

EPSON

Epson RC+ 8.0 Ver. 8.0 用户指南 程序开发软件

翻译版

© Seiko Epson Corporation 2024

Rev. 2
SCM24ZS6947R

目录

1. 前言	22
1.1 前言	23
1.2 商标	23
1.3 关于标记	23
1.4 注意	23
1.5 制造商	23
1.6 联系方式	23
1.7 阅读本手册之前	24
2. Epson RC+概要	25
2.1 关于Epson RC+ 8.0	26
2.2 系统概述	27
2.2.1 控制器	27
2.2.2 软件	28
2.2.3 仿真器	28
2.2.4 系统要求	28
2.2.5 系统方框图	29
2.3 选件	29
2.4 通过以太网连接时的注意要点	29
2.5 Epson RC+ 7.x或以前版本用户	30
2.6 手册	30
2.7 控制器连接以太网的安全性	31
2.7.1 设置以太网控制器连接验证密码	32
2.7.2 控制器的PC以太网连接	34
2.7.3 远程以太网	34
2.7.4 禁用控制器的PC以太网连接认证的设置	34
2.8 紧凑型视觉系统CV2的以太网连接安全	35
2.9 零件供料器的以太网连接安全	35
3. 安全	37
3.1 本手册中的符号	38
3.2 定义	38
3.2.1 机器人电源	38
3.2.2 安全防护(安全联锁装置)	38

3.2.3 操作模式	39
3.2.4 启动模式	39
3.2.5 更改操作模式	40
3.2.6 紧急停止	40
3.2.7 示教器	40
3.3 安装及设计注意事项	41
3.4 机器人操作注意事项	41
3.5 项目和控制器的备份	41
4. 操作入门	42
4.1 硬件安装	43
4.2 软件安装	43
4.3 Windows安全管理	43
5. 操作	44
5.1 系统上电程序	45
5.2 启动Epson RC+ 8.0	45
5.2.1 启动顺序	45
5.2.2 启动配置	49
5.2.3 启动模式	49
5.2.4 启动模式对话框	49
5.2.5 启动模式：程序	50
5.2.6 启动模式：自动	50
5.2.7 自动启动	51
5.2.8 使用监视模式	51
5.2.9 Windows登录	52
5.2.10 命令行选项	52
5.2.11 使用命令行选项	54
5.3 与控制器通信	54
5.3.1 配置与控制器通信	54
5.3.2 USB通信	55
5.3.3 以太网通信	56
5.3.4 控制设备不是PC时的连接	57
5.3.5 项目控制器跟踪	58
5.4 编写您的第一个程序	58

6. Epson RC+ 8.0 GUI	64
6.1 概述	65
6.2 子窗口	65
6.2.1 窗口操作	66
6.2.2 将子窗口停靠在主窗口中	66
6.2.3 将子窗口选项卡化	67
6.2.4 分割子窗口排列显示	68
6.2.5 悬浮显示子窗口	69
6.3 窗口布局	69
6.3.1 保存窗口布局	70
6.3.2 重置窗口布局	70
6.3.3 窗口布局示例	70
6.4 工具栏	72
6.5 状态栏	75
6.6 帮助	75
6.7 [文件]菜单	77
6.7.1 [新建文件] (文件菜单)	77
6.7.2 [打开] (文件菜单)	77
6.7.3 [关闭] (文件菜单)	78
6.7.4 [保存] (文件菜单)	78
6.7.5 [恢复] (文件菜单)	79
6.7.6 [另存为] (文件菜单)	79
6.7.7 [保存所有文件] (文件菜单)	79
6.7.8 [重新命名] (文件菜单)	79
6.7.9 [删除文件] (文件菜单)	80
6.7.10 [导入文件] (文件菜单)	81
6.7.11 [打印] (文件菜单)	82
6.7.12 [退出] (文件菜单)	82
6.8 [编辑]菜单	83
6.8.1 [取消] (编辑菜单)	83
6.8.2 [重做] (编辑菜单)	83
6.8.3 [剪切] (编辑菜单)	84
6.8.4 [拷贝] (编辑菜单)	84
6.8.5 [粘贴] (编辑菜单)	84
6.8.6 [查找] (编辑菜单)	84

6. 8. 7 [查找下一个] (编辑菜单)	85
6. 8. 8 [查找上一个] (编辑菜单)	85
6. 8. 9 [替换] (编辑菜单)	85
6. 8. 10 [转到行] (编辑菜单)	86
6. 8. 11 [全选] (编辑菜单)	86
6. 8. 12 [缩进] (编辑菜单)	86
6. 8. 13 [减少缩进] (编辑菜单)	86
6. 8. 14 [转换批注] (编辑菜单)	87
6. 8. 15 [取消转换批注] (编辑菜单)	87
6. 8. 16 [跳转定义] (编辑菜单)	87
6. 8. 17 [向前浏览] (编辑菜单)	87
6. 8. 18 [向后浏览] (编辑菜单)	87
6. 9 [查看]菜单	87
6. 9. 1 [项目浏览器] (查看菜单)	88
6. 9. 2 [状态窗口] (查看菜单)	88
6. 9. 3 [搜索结果] (帮助菜单)	89
6. 9. 4 [系统历史记录] (查看菜单)	89
6. 9. 5 [开始窗口] (显示菜单)	90
6. 10 [项目]菜单	91
6. 10. 1 [向导] (项目菜单)	91
6. 10. 1. 1 项目向导的使用方法	91
6. 10. 1. 1. 1 A: 空项目	92
6. 10. 1. 1. 2 B: 来自模板	94
6. 10. 1. 1. 3 C: 无视觉的拾取和放置	95
6. 10. 1. 1. 4 D: 使用视觉的拾取和放置	99
6. 10. 1. 1. 5 执行项目向导之后	108
6. 10. 1. 2 控制器的连接	108
6. 10. 1. 3 选择相机	109
6. 10. 1. 4 I/O设置	112
6. 10. 1. 5 机器人点	113
6. 10. 1. 6 机器人的步进与点示教	113
6. 10. 1. 7 机器人的工具	113
6. 10. 1. 8 通过视觉检测部件	114
6. 10. 1. 9 夹具末端设置	114
6. 10. 2 [新建项目] (项目菜单)	116

6. 10. 3 [打开] (项目菜单)	117
6. 10. 4 [最近的项目] (项目菜单)	118
6. 10. 5 [关闭] (项目菜单)	119
6. 10. 6 [编辑项目] (项目菜单)	119
6. 10. 7 [保存] (项目菜单)	120
6. 10. 8 [另存项目为] (项目菜单)	120
6. 10. 9 [重新命名] (项目菜单)	121
6. 10. 10 [删除] (项目菜单)	122
6. 10. 11 [导入]命令 (项目菜单)	123
6. 10. 12 [拷贝项目] (项目菜单)	127
6. 10. 13 [创建] (项目菜单)	128
6. 10. 14 [重新创建] (项目菜单)	129
6. 10. 15 [同步项目] (项目菜单)	129
6. 10. 16 [属性] (项目菜单)	131
6. 10. 16. 1 [项目] - [属性] - [常规]	132
6. 10. 16. 2 [项目] - [属性] - [控制器中的源文件]	132
6. 10. 16. 3 [项目] - [属性] - [已加密文件]	133
6. 10. 16. 4 [项目] - [属性] - [汇编程序]	134
6. 10. 16. 5 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口] - [常规]	135
6. 10. 16. 6 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口] - [控制]	136
6. 10. 16. 7 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口] - [程序选择]	137
6. 10. 16. 8 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [机器人管理器] - [功能选择]	137
6. 10. 16. 9 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [机器人管理器] - [选项卡显示顺序]	139
6. 10. 16. 10 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [I/O监视器]	140
6. 10. 16. 11 [项目] - [属性] - [视觉] - [项目相机]	140
6. 10. 16. 12 [项目] - [属性] - [视觉] - [网络相机]	143
6. 10. 16. 13 [项目] - [属性] - [GUI创建器]	145
6. 11 [运行]菜单	146
6. 11. 1 [运行窗口] (运行菜单)	146
6. 11. 2 [测试自动模式] (运行菜单)	146
6. 11. 3 [逐步执行] (运行菜单)	147
6. 11. 4 [跳行执行] (运行菜单)	147
6. 11. 5 [执行] (运行菜单)	147
6. 11. 6 [重新开始] (运行菜单)	147
6. 11. 7 [停止] (运行菜单)	148

6. 11. 8 [切换断点] (运行菜单)	148
6. 11. 9 [清除所有断点] (运行菜单)	148
6. 11. 10 [显示变量] (运行菜单)	148
6. 11. 11 [显示调用栈] (运行菜单)	151
6. 12 [工具]菜单	151
6. 12. 1 [机器管理器] (工具菜单)	152
6. 12. 1. 1 [工具] - [机器人管理器] - [步进示教]页面	153
6. 12. 1. 2 [工具] - [机器人管理器] - [点数据]页面	161
6. 12. 1. 3 [工具] - [机器人管理器] - [手部]页面	162
6. 12. 1. 4 [工具] - [机器人管理器] - [Arch设置]页面	164
6. 12. 1. 5 [工具] - [机器人管理器] - [本地坐标]页面	165
6. 12. 1. 6 [工具] - [机器人管理器] - [工具]页面	171
6. 12. 1. 7 [工具] - [机器人管理器] - [手臂]页面	181
6. 12. 1. 8 [工具] - [机器人管理器] - [阵列]页面	182
6. 12. 1. 9 [工具] - [机器人管理器] - [ECP]页面	186
6. 12. 1. 10 [工具] - [机器人管理器] - [工作空间]页面	187
6. 12. 1. 11 [工具] - [机器人管理器] - [工作平面]页面	190
6. 12. 1. 12 [工具] - [机器人管理器] - [重量]页面	195
6. 12. 1. 13 [工具] - [机器人管理器] - [惯性]页面	196
6. 12. 1. 14 [工具] - [机器人管理器] - [VRT]页面	197
6. 12. 1. 15 [工具] - [机器人管理器] - [XYZ限定]页面	199
6. 12. 1. 16 [工具] - [机器人管理器] - [范围]页面	200
6. 12. 1. 17 [工具] - [机器人管理器] - [起始点配置]页面	200
6. 12. 2 [命令窗口] (工具菜单)	201
6. 12. 3 [I/O监视器] (工具菜单)	203
6. 12. 4 [任务管理器] (工具菜单)	208
6. 12. 5 [宏指令] (工具菜单)	210
6. 12. 6 [I/O标签编辑器] (工具菜单)	211
6. 12. 7 [用户错误编辑器] (工具菜单)	214
6. 12. 8 [控制器] (工具菜单)	216
6. 12. 9 [仿真器] (工具菜单)	222
6. 12. 10 [GUI Builder] (工具菜单)	222
6. 12. 11 [传送带跟踪] (工具菜单)	222
6. 12. 12 [上料] (工具菜单)	222
6. 12. 13 [视觉] (工具菜单)	222

6. 12. 14 [压力向导] (工具菜单)	222
6. 12. 15 [力监视器] (工具菜单)	223
6. 13 [设置]菜单	223
6. 13. 1 [电脑与控制器通信] (设置菜单)	223
6. 13. 2 [系统配置] (设置菜单)	225
6. 13. 2. 1 [设置] - [系统配置] - [启动]	225
6. 13. 2. 1. 1 [设置] - [系统配置] - [启动] - [启动模式]	225
6. 13. 2. 1. 2 [设置] - [系统配置] - [启动] - [自动启动]	226
6. 13. 2. 1. 3 [设置] - [系统配置] - [启动] - [Windows登录]	227
6. 13. 2. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器]	227
6. 13. 2. 2. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [常规]	227
6. 13. 2. 2. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]	228
6. 13. 2. 2. 3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]	229
6. 13. 2. 2. 4 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [仿真器]	234
6. 13. 2. 2. 5 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [驱动单元]	234
6. 13. 2. 2. 6 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人]	235
6. 13. 2. 2. 6. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人**] - [型号]	235
6. 13. 2. 2. 6. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [附加轴]	236
6. 13. 2. 2. 6. 3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [配置]	237
6. 13. 2. 2. 6. 4 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [校准]	237
6. 13. 2. 2. 6. 5 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [放大器]	238
6. 13. 2. 2. 7 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出]	238
6. 13. 2. 2. 7. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [Fieldbus主站]	239
6. 13. 2. 2. 7. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [现场总线]	239
6. 13. 2. 2. 7. 3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [模拟I/O]	239
6. 13. 2. 2. 8 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制]	239
6. 13. 2. 2. 8. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [Inputs]	239
6. 13. 2. 2. 8. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [输出]	241
6. 13. 2. 2. 8. 3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [用户输出]	242
6. 13. 2. 2. 8. 4 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [以太网]	242
6. 13. 2. 2. 8. 5 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [RS232]	242
6. 13. 2. 2. 9 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232]	242
6. 13. 2. 2. 9. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [PC]	242
6. 13. 2. 2. 9. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [CU]	243
6. 13. 2. 2. 10 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [TCP/IP]	244

6. 13. 2. 2. 11 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [传送带跟踪]	244
6. 13. 2. 2. 12 [设置] - [系统设置] - [控制器] - [安全功能]	244
6. 13. 2. 2. 13 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [力传感器]	245
6. 13. 2. 3 [设置] - [系统配置] - [安全]	245
6. 13. 2. 4 [设置] - [系统配置] - [视觉]	245
6. 13. 2. 5 [设置] - [系统配置] - [OPC/UA]	245
6. 13. 3 [选项] (设置菜单)	246
6. 13. 3. 1 [设置] - [选项] - [工作台]	246
6. 13. 3. 2 [设置] - [选项] - [编辑器]	247
6. 13. 3. 3 [设置] - [选项] - [机器人管理器]	248
6. 13. 3. 4 [设置] - [选项] - [步进示教]	249
6. 13. 3. 5 [设置] - [选项] - [运行窗口]	250
6. 13. 3. 6 [设置] - [选项] - [命令窗口]	251
6. 13. 3. 7 [设置] - [选项] - [状态窗口]	252
6. 13. 3. 8 [设置] - [选项] - [语言]	252
6. 13. 3. 9 [设置] - [选项] - [调试]	253
6. 13. 3. 10 [设置] - [选项] - [加载/保存]	253
6. 13. 4 [许可证设置] (设置菜单)	254
6. 14 [窗口]菜单	254
6. 14. 1 [悬浮] (窗口菜单)	254
6. 14. 2 [停靠] (窗口菜单)	255
6. 14. 3 [作为选项卡式文档停靠] (窗口菜单)	256
6. 14. 4 [自动隐藏] (窗口菜单)	257
6. 14. 5 [隐藏] (窗口菜单)	258
6. 14. 6 [保存窗口布局] (窗口菜单)	258
6. 14. 7 [应用窗口布局] (窗口菜单)	259
6. 14. 8 [管理窗口布局] (窗口菜单)	259
6. 14. 9 [重置窗口布局] (窗口菜单)	259
6. 14. 10 [关闭所有窗口] (窗口菜单)	259
6. 14. 11 [新建水平选项卡群] (窗口菜单)	259
6. 14. 12 [新建垂直选项卡群] (窗口菜单)	260
6. 14. 13 [移动到上一个选项卡群] (窗口菜单)	260
6. 14. 14 [移动到下一个选项卡群] (窗口菜单)	260
6. 14. 15 显示所有打开窗口的列表 (窗口菜单)	261

6.15 [帮助]菜单	261
6.15.1 [帮助] (帮助菜单)	261
6.15.2 [手册] (帮助菜单)	262
6.15.3 [关于Epson RC+ 8.0] (帮助菜单)	263
7. SPEL+语言	264
7.1 概述	265
7.2 程序结构	265
7.2.1 什么是SPEL+程序?	265
7.2.2 调用函数	265
7.3 命令和语句	265
7.4 函数和变量名称(命名限制)	266
7.5 数据类型	266
7.6 运算符	267
7.7 使用变量	268
7.7.1 变量有效范围	268
7.7.2 本地变量	268
7.7.3 模块变量	268
7.7.4 全局变量	269
7.7.5 全局保留变量	269
7.7.6 数组	270
7.7.7 初始值	270
7.7.8 清除数组	270
7.8 使用字符串	271
7.9 使用文件	271
7.10 多语句	273
7.11 标签	273
7.12 批注	273
7.13 错误处理	273
7.14 多任务处理	274
7.15 使用多台机器人	275
7.16 坐标系	276
7.16.1 概述	276
7.16.2 机器人坐标系	276
7.16.3 本地坐标系	282
7.16.4 工具坐标系	283

7. 16. 5 ECP坐标系(选件)	286
7. 17 机器人手臂方向	288
7. 17. 1 SCARA机器人手臂的方向	288
7. 17. 2 6轴机器人手臂的方向	288
7. 17. 3 RS系列手臂方向	292
7. 17. 4 N系列手臂方向	296
7. 18 机器人动作命令	302
7. 18. 1 让机器人回到起始点	302
7. 18. 2 Point to point动作	302
7. 18. 3 直线运动	302
7. 18. 4 曲线运动	302
7. 18. 5 关节动作	303
7. 18. 6 控制位置的精度	303
7. 18. 7 优先工具方向变化加减速度的CP运动	303
7. 18. 8 小距离的PTP速度/加速度	304
7. 18. 9 按下动作	304
7. 18. 10 碰撞检测功能(机器人动作错误检测功能)	305
7. 18. 11 扭矩限制功能	307
7. 18. 12 负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序	309
7. 19 使用机器人点	315
7. 19. 1 定义各点	315
7. 19. 2 通过点标签来参考各点	315
7. 19. 3 使用变量参考各点	316
7. 19. 4 使用程序中的点	316
7. 19. 5 将点导入到程序中	316
7. 19. 6 保存和加载点	316
7. 19. 7 点的属性	317
7. 19. 8 提取和设置点坐标	318
7. 19. 9 更改各个点	318
7. 20 输入和输出控制	319
7. 20. 1 硬件I/O	319
7. 20. 2 内存I/O	319
7. 20. 3 I/O命令	319
7. 21 使用Trap	320
7. 21. 1 使用Trap触发系统条件时的注意事项	321

7.22 特殊任务	321
7.22.1 使用特殊任务的注意事项	322
7.22.2 NoPause/NoEmgAbort的任务说明	323
7.22.3 NoPause/NoEmgAbort的任务示例	324
7.23 后台任务	325
7.23.1 后台任务的主要功能	325
7.23.2 建立并启动后台任务	325
7.23.3 阻止后台任务(被激活)	326
7.23.4 将导致后台任务错误的命令	328
7.23.5 后台任务和远程控制	328
7.24 常量	328
7.25 调用动态链接库中的基本函数	328
8. 创建SPEL+应用程序	336
8.1 设计应用程序	337
8.1.1 设计简单的应用程序	337
8.1.2 应用程序布局	337
8.1.3 开机时自动启动	339
8.2 管理项目	339
8.2.1 概述	339
8.2.2 创建新项目	340
8.2.3 配置项目	340
8.2.4 创建项目	341
8.2.5 备份项目	342
8.3 编辑程序	342
8.3.1 程序规则	342
8.3.2 键入程序代码	343
8.3.3 语法帮助、代码补全	343
8.3.4 语法错误	345
8.4 编辑点	346
8.5 运行和调试程序	348
8.5.1 运行窗口	349
8.5.2 调试	350
8.6 操作员窗口	355
8.6.1 操作员窗口配置	356
8.6.2 自动启动配置	356

8.7 使用远程控制	357
8.8 使用加密文件	357
9. 仿真器	359
9.1 仿真器的功能	360
9.1.1 概述	360
9.2 使用仿真器	360
9.2.1 使用样本	361
9.2.2 使用用户创建的系统	363
9.3 功能说明	371
9.3.1 [机械手模拟器]窗口布局	372
9.3.1.1 工具栏	372
9.3.1.2 示教	374
9.3.1.3 布局树	374
9.3.1.4 属性窗格	376
9.3.1.4.1 机器人对象属性	376
9.3.1.4.2 布局对象	387
9.3.1.4.3 相机对象	391
9.3.1.4.4 监视对象	394
9.3.1.5 3维显示	397
9.3.1.6 录制/回放	401
9.3.1.7 输出视频	404
9.3.1.8 加载CAD文件	405
9.3.1.9 保存CAD文件	406
9.3.2 模拟器设置	406
9.3.2.1 [Robot]	406
9.3.2.2 [Parameter]	407
9.3.2.3 [Point]	408
9.3.2.4 [Force Sensor]	409
9.3.2.5 [Force]	410
9.3.2.6 [Camera]	410
9.3.2.7 [Object]	411
9.3.2.8 [常规]	412
9.3.3 工件/安装的设备设置	412
9.3.4 碰撞检测	414
9.3.4.1 碰撞检测的基本设置	414

9.3.4.2 碰撞检测对象	414
9.3.4.3 检测到碰撞时产生错误	415
9.3.4.4 地板/墙面的碰撞检测的注意事项	415
9.3.4.5 碰撞检测的精度	416
9.3.4.6 关于CAD数据的注意事项	416
9.3.5 CAD To Point (6轴机器人)	416
9.3.6 CAD To Point (SCARA机器人)	421
9.3.7 CAD to Point的功能	424
9.3.8 CAD to Point for ECP (6轴机器人)	426
9.3.9 CAD to Point for ECP (SCARA机器人)	432
9.3.10 虚拟控制器	439
9.3.11 与控制器的连接	440
9.3.12 虚拟相机设置	441
9.3.13 使用BOX进行动作限制	444
9.3.14 虚拟直接示教	445
9.3.15 机器人操作面板上的步进操作	446
9.4 仿真器的规范和限制	448
9.4.1 Epson RC+ 8.0软件包	448
9.4.2 3维显示的规格及注意事项	449
9.4.3 模拟的规范和注意事项(在PC上执行程序)	450
9.4.4 通过Epson RC+进行控制器配置的规范和注意事项	451
9.4.5 SPEL+命令执行时的限制	452
9.4.6 Epson RC+ 8.0试用版的规范和注意事项	455
10. 动作系统	457
10.1 标准动作系统	458
10.2 驱动模块软件配置	458
10.3 PG动作系统	458
11. 机器人配置	459
11.1 设置机器人	460
11.1.1 添加机器人	460
11.1.2 校准标准的机器人	461
11.1.3 更改机器人系统参数	461
11.1.4 删除标准的机器人	462
11.1.5 更改机器人	463

11.2 附加轴的配置	464
11.2.1 添加附加的S轴	464
11.2.2 添加附加的T轴	465
11.2.3 更改安装有附加轴的机器人的参数	465
11.2.4 标准机器人和带附加轴的机器人的差异	466
11.2.5 删除附加轴	467
12. 输入和输出	469
12.1 概述	470
12.2 I/O命令	470
12.3 I/O配置	471
12.4 I/O监视器	472
12.5 虚拟I/O	472
12.6 现场总线主站I/O	472
12.7 现场总线从站I/O	472
12.7.1 Modbus Slave	472
12.7.2 支持的函数	473
12.7.3 地址图	473
12.7.4 Modbus RTU	475
12.7.5 Modbus TCP	475
12.7.6 如何配置Modbus	475
13. 远程控制	479
13.1 远程I/O	480
13.1.1 远程控制的输入输出配置	480
13.1.2 控制设备配置	481
13.1.3 自动模式下使用远程控制	482
13.1.4 示教模式下使用远程控制	482
13.1.5 调试远程控制	482
13.1.6 远程输入	482
13.1.6.1 RC90、RC700、T、VT系列时	483
13.1.6.2 对于RC800系列:	487
13.1.7 远程输出	494
13.1.7.1 RC90、RC700、T、VT系列时	494
13.1.7.2 对于RC800系列:	498
13.1.8 远程输入的响应时序	502

13.2 远程以太网	504
13.2.1 远程以太网配置	505
13.2.2 控制设备配置	505
13.2.3 执行远程以太网控制	506
13.2.4 调试远程以太网控制	506
13.2.5 远程以太网命令	507
13.2.5.1 RC90、RC700、T、VT系列时	507
13.2.5.2 对于RC800系列:	511
13.2.6 监控命令	516
13.2.7 响应	516
13.2.8 远程以太网控制的响应时间	518
13.3 远程RS232	518
13.3.1 远程RS232设置	519
13.3.2 控制设备配置	519
13.3.3 执行远程RS232控制	520
13.3.4 调试远程RS232控制	520
13.3.5 远程RS232命令	521
13.3.6 监控命令	526
13.3.7 响应	527
13.3.8 远程以太网控制的响应时间	530
13.4 用户定义的远程输出I/O	530
13.4.1 什么是用户定义的远程输出I/O?	530
13.4.2 输出条件	530
13.4.3 输出	530
13.4.4 限制	531
13.4.5 如何设置用户定义的远程输出I/O	533
13.4.6 使用示例	535
14. RS-232C通信	537
14.1 RS-232C软件配置	538
14.2 RS-232C命令	539
15. TCP/IP通信	541
15.1 TCP/IP设置	542
15.1.1 以太网硬件	542
15.1.2 IP地址	542

15.1.3 IP网关	542
15.1.4 测试Windows TCP/IP设置	543
15.2 TCP/IP软件配置	543
15.3 TCP/IP命令	544
16. 安全	545
16.1 概述	546
16.2 安全配置	546
16.2.1 [常规]	546
16.2.2 安全用户: Administrator	547
16.2.3 安全群组: Administrator	548
16.3 安全审计查看器	550
16.4 SPEL+安全命令	551
17. 传送带跟踪	552
17.1 概述	553
17.2 传送带跟踪流程	554
17.3 系统结构	555
17.4 硬件安装	559
17.4.1 传送带跟踪选件套件B	559
17.4.1.1 传送带跟踪选件套件B的规格	559
17.4.1.2 外形图	560
17.4.1.3 信号连接	560
17.4.1.4 连接方法	563
17.4.1.5 连接图	563
17.4.1.6 设置方法	564
17.4.2 PG (脉冲输出) 板	567
17.4.2.1 PG板的规格	567
17.4.2.2 DIP 开关设置	568
17.4.2.3 跳线设置	569
17.4.2.4 旋转开关的设置	569
17.4.2.5 信号连接	569
17.4.2.6 信号分配: PG板连接器 (DX10A-100S)	569
17.4.2.7 信号分配: PG板连接器的布线端子1	571
17.4.2.8 信号分配: PG板连接器的布线端子2	572
17.4.2.9 编码器输入电路	573

17.5 视觉传送带跟踪系统的布线示例	573
17.6 传送带编码器配置	575
17.7 验证编码器操作	576
17.8 验证硬件传送带触发器/视觉触发器	577
17.9 关键术语	578
17.10 SPEL+ 传送带跟踪命令	578
17.11 在项目中创建传送带	580
17.12 配置传送带	581
17.13 视觉传送带	583
17.13.1 视觉传送带的相机和照明	583
17.13.2 视觉校准序列	583
17.13.3 视觉传送带校准(直线传送带)	586
17.13.4 视觉传送带校准(圆形传送带)	593
17.13.5 视觉传送带操作检查	601
17.14 传感器传送带	604
17.14.1 传感器传送带校准(直线传送带)	604
17.14.2 传感器传送带校准(圆形传送带)	610
17.14.3 传感器传送带操作检查	617
17.15 校准结果	620
17.16 拾取区域	621
17.16.1 更改上游和下游的限制位置	622
17.17 传送带Z轴	628
17.18 队列排序	630
17.19 预防重复注册	631
17.20 程序示例	632
17.21 多条传送带	635
17.22 多机器人传送带	638
17.23 终止跟踪	642
17.24 用6轴机器人的传送带跟踪	643
17.25 跟踪模式	643
17.25.1 数量优先模式	643
17.25.2 精度优先模式	644
17.25.3 精度优先模式 获取跟踪延迟	644
17.25.4 可变速传送带对应模式	646
17.25.5 可变速传送带支持模式 校正值和加速度、减速度制限值的设置	646

17.26 如何缩短拾取的周期时间	650
17.27 机器人姿势	650
17.28 跟踪终止线	650
17.28.1 设置跟踪终止线	651
17.28.2 设置Z上升高度	652
17.28.3 检查跟踪终止状态	653
17.28.4 程序	655
17.29 传送带跟踪的精度改良相关注意事项	656
17.29.1 概述	656
17.29.2 构建系统时的注意事项	657
17.29.3 视觉校准要点	658
17.29.4 传送带校准的注意事项	660
17.29.5 工件检测的故障排除	661
17.29.6 偏移	663
17.30 使用传送带的涂胶应用	666
17.30.1 概述	666
17.30.2 设置目标坐标	666
17.30.3 调整涂胶量	667
18. ECP动作	669
18.1 概述	670
18.1.1 如何用ECP动作移动手臂	670
19. 距离跟踪功能	672
19.1 概述	673
19.1.1 距离跟踪精度	673
19.2 连接示例	674
19.2.1 基本连接示例	675
19.2.2 点胶涂布连接示例	675
19.3 命令	676
19.4 参数调整步骤	676
19.4.1 确认模拟I/O板的动作	677
19.4.2 示教机器人	678
19.4.3 创建动作程序	678
19.4.4 添加距离传感器记录程序	679
19.4.5 ProportionalGain设置	680

19.4.6 IntegralGain设置	682
19.4.7 DifferentialGain设置	682
19.5 点胶涂布示例	683
19.5.1 基本示例	683
19.5.2 与涂布量控制一起使用的示例	684
20. 实时I/O	685
20.1 概述	686
20.2 规格	686
20.3 用法	687
21. 附加轴	692
21.1 概述	693
21.2 规格	693
21.3 用法	694
22. 绝对精度校准	696
22.1 概述	697
22.2 机械臂长度校正	697
22.2.1 概述	697
22.2.2 需要重新测量机械臂长度校正的部件更换	697
22.2.3 测量机械臂长度	697
22.2.4 启用或禁用机械臂长度校正功能	697
22.3 区域失真校正	698
22.3.1 概述	698
22.3.2 命令	698
22.3.3 使用方法	698
22.3.4 设备恢复时	700
22.3.5 需重新设置区域时	700
22.4 关节精度校正	701
22.4.1 概述	701
22.4.2 需要重新测量关节精度校正的部件更换	701
22.4.3 测量关节精度	701
23. 市售视觉传感器和机器人的校准	702
23.1 概述	703
23.2 规格	703

23.3 相机安装	704
23.4 参考点	705
23.5 移动相机的参考点	705
23.6 固定相机的参考点	705
23.7 命令列表	706
24. 安装控制器许可证	707
24.1 确认许可证设置	708
24.2 RC700、RC90、T、VT系列的许可证设置	708
24.2.1 如何激活选件许可证	708
24.2.2 更换DMB板或CF卡	709
24.3 RC800系列的许可证设置	709
24.3.1 启用选件许可证（在线认证）	710
24.3.2 启用选件许可证（逐一对许可证进行离线认证）	711
24.3.3 启用选件许可证（集中对多个许可证进行离线认证）	714
24.3.4 更换MAIN板或SD卡	717
25. 附录	718
25.1 附录A：终端用户许可证协议	719
25.2 附录B：Epson RC+ 8.0软件	719
25.2.1 Epson RC+ 8.0软件安装	719
25.2.2 Epson RC+ 8.0软件的版本升级	723
25.3 附录C：无法使用仿真器功能的型号	724

1. 前言

1.1 前言

感谢您购买本公司的机器人系统。

本手册记载了正确使用机器人所需的事项。

安装系统之前，请仔细阅读本手册与相关手册，正确地进行使用。

阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保产品性能符合标准。但请注意，如果不在本手册中所规定的条件中使用，可能导致产品性能无法正常发挥。

本手册记述了我们可以预见的危险和问题。请务必遵守手册中所述的安全注意事项，已确保安全正确的使用我们的机器人系统。

1.2 商标

Microsoft、Windows、Windows商标、Visual Basic、Visual C++为美国Microsoft Corporation在美国与其它国家的注册商标或商标。

Intel Core为美国Intel Corporation公司的商标。

XVL为Lattice Technology, Co., Ltd的注册商标。

其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

1.3 关于标记

Microsoft® Windows® 10 Operating system

Microsoft® Windows® 11 Operating system

本使用说明书将上述操作系统分别标记为Windows 10、Windows 11。另外，有时可能将Windows 10、Windows 11统一标记为Windows。

1.4 注意

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。

本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。

如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

1.5 制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

1.6 联系方式

联系方式的详细内容登载于以下手册中的“销售商”处。

各地区的咨询处有所不同，敬请注意。

“安全手册” - 联系方式”

从以下网站也可浏览安全手册。

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.7 阅读本手册之前

本节介绍了您在阅读本手册之前应了解的事项。

关于Epson RC+ 8.0的安装文件夹

Epson RC+ 8.0的安装文件夹可改到任意位置。本手册中是默认Epson RC+ 8.0被安装C:\EpsonRC80中进行说明。

2. Epson RC+概要

2.1 关于Epson RC+ 8.0

Epson RC+ 8.0是用于开发控制器软件的程序开发软件。

Epson RC+ 8.0的特点：

- 可在Windows中操作
集成应用开发环境
- SPEL+编程语言
类似于BASIC的编程语言，支持多任务处理、机器人动作控制、I/O控制和网络连接
- 通过USB或以太网与控制器进行通信
- 允许您将一台计算机连接到多个控制器上
- 同时操作多个会话
- I/O系统，包括数字I/O板和现场总线I/O
- TCP/IP和RS-232C通信
- 后台任务
控制整个系统
- 数据库访问
- Vision Guide选件
集成的视觉机器人向导
- RC+ API选件
使您可以使用标准的Microsoft .NET编程环境，包括Microsoft Visual Basic和Microsoft Visual C++来控制系统
- 安全选项
使您能管理系统上所有的Epson RC+用户。还包括使用审核，因此您可以跟踪了解，使用该系统花了多少个小时，并且是否已进行了修改。
- 传送带跟踪选件
使一个或多个机器人能够使用视觉或传感器从移动的传送带中挑选工件。
- PG动作系统选件
使您可以使用第三方电机和驱动器来控制辅助设备，如XY工作台、滑轨等。
- ECP选件
支持相对于固定点的CP动作。
- GUI Builder选件
集成的GUI开发工具
- Force Guide选件
允许机器人使用扭矩/力传感与测量
- 绝对精度校准
确保坐标和轨迹与机器人的位置和轨迹相匹配。仅适用于部分选件和机器人。
- VRT选件
可以抑制机器人动作时的振动。
- Part Feeding选件
可以轻松实现机器人进料供给。
- 安全功能(只支持RC700-E控制器。部分为选件)
可以设置机器人的运动速度的限制值和运动范围的限制值，实现安全控制机器人的应用。

2.2 系统概述

Epson RC+ 8.0软件安装在连接到机器人控制器的PC上，包含多个组件，使您能够控制整个机器人工作单元。Epson RC+ 8.0使用USB或以太网与控制器进行通信。

Epson RC+ 8.0和控制器可以用在以下环境中。

从系统

控制器是PLC或PC从动单元。在Epson RC+ 8.0开发应用程序。在将目标代码保存到控制器后，它并不需要连接到计算机上。控制器是由I/O或现场总线控制的。

独立系统

作为机器人控制器控制机器人和外围设备。Epson RC+ 8.0在AUTO模式下打开简单的操作员窗口。可使用RC+ API选件控制.NET应用程序。

离线开发系统

程序版本和项目创建可以在离线PC上进行检查。

模拟系统

连接到控制器的PC上的Epson RC+ 8.0可以通过虚拟I/O和模拟演示来执行程序，而无需实际的I/O或机器人。

2.2.1 控制器

RC700、RC800系列

Epson RC+8.0支持的固件版本：7.5.4.x或以后版本

RC700、RC800系列控制器是一个多功能机器人工作单元控制器，能控制本公司的SCARA机器人和6轴机器人。

控制器的特点

- 功能强大，并且稳定可靠
- 内置动作系统
动作驱动系统可同时控制6轴和一台机器人，并可以添加最多3个驱动单元(仅RC700和RC700-A)
- 标准I/O
- 可配备多种选件

有关控制器的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

RC90-B

Epson RC+8.0支持的固件版本：7.5.4.x或以后版本

RC90-B控制器是机器人控制器，可驱动LS-B系列机械手。

特性：

- 内置动作系统。
动作驱动系统可以控制一台机器人。
- 标准I/O
- 可配备I/O扩展板(选件)
- 可配备现场总线从站(选件)DeviceNet、PROFIBUS-DP、CC-Link Ethernet/IP、PROFINET和EtherCAT
- RS-232C端口(标准+选件)

有关控制器的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

T系列

Epson RC+8.0支持的固件版本：7.5.54.x或以后版本

T系列机械手是控制器集成的SCARA机器人。

有关控制器的详细信息，请参阅以下手册。

- 《T系列机械手手册》
- 《T-B系列机械手手册》

VT系列

Epson RC+8.0支持的固件版本：7.5.54.x或以后版本

VT系列机械手是控制器集成的6轴机器人。

有关控制器的详细信息，请参阅以下手册。

《VT系列机械手手册》

2.2.2 软件

Epson RC+ 8.0需安装到您的开发PC上。要与控制器通信，计算机应该支持USB 1.1/2.0/3.0或以太网通信。

您可以选择下述2种软件许可证的购买时期。

- 与产品同时购买
- 要实际使用时购买

Epson RC+ 8.0开发使用SPEL+语言的应用软件，在控制器中运行。

2.2.3 仿真器

仿真器功能可以让您很容易地在PC上检查机器人的动作，并灵活地考虑系统布局，测量操作时间并创建机器人程序。

它们从引入机器人自动化的阶段到启动机器人系统一直都很有用。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[仿真器](#)

2.2.4 系统要求

请使用符合以下规格的PC，以确保您可以顺畅使用Epson RC+ 8.0软件。

支持的操作系统

- Windows 10 64位版本 (Version1607或以后版本)
- Windows 11 64位版本

(Windows 10 (S模式)、Windows 10 IoT Core、Windows 11 SE除外)

PC规格条件(建议值)

- CPU: Intel Core i5或更高 (2017年发售, 第8代或以后)
- 内存: 8 GB或更大
- 显卡: DirectX 12或以后版本

要点

Epson RC+ 8.0不支持高对比度模式。

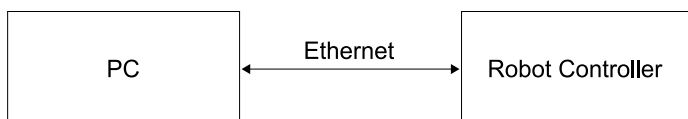
2.2.5 系统方框图

下面的系统方框图显示了将运行Epson RC+ 8.0的PC连接到一个或多个控制器上的方法。

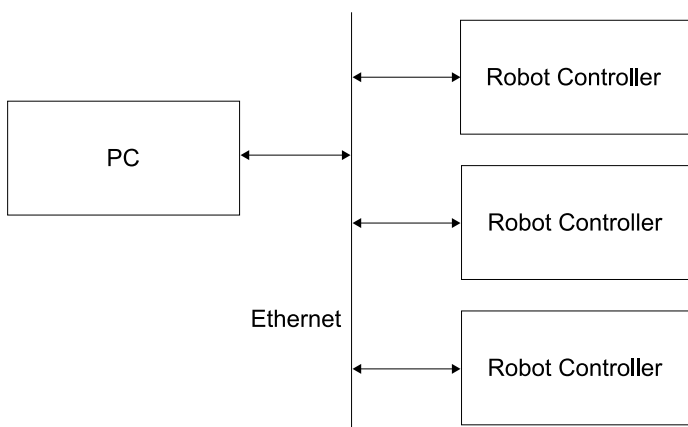
系统1：通过USB将PC连接到1个控制器上



系统2：通过以太网将PC连接到1个控制器上



系统3：通过以太网将PC连接到多个控制器上



2.3 选件

使用Epson RC+ 8.0启用购得的控制器选件许可证。

有关启用选件许可证的详细信息，请参阅以下内容。

[安装控制器许可证](#)

2.4 通过以太网连接时的注意要点

机器人控制器不支持Internet协议版本6 (TCP/IPv6)。在通过以太网将开发PC连接到机器人控制器上时，确保使用Internet协议版本4 (TCP/IPv4)。

2.5 Epson RC+ 7. x或以前版本用户

Epson RC+ 8.0仅与在Epson RC+ 7.0建立的项目具有兼容性。

使用Epson RC+ 7.0时

Epson RC+ 7.0与Epson RC+ 8.0具有兼容性。

在Epson RC+7.0建立的项目保存在以下位置。

“\EpsonRC70\projects”目录

请从Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [导入项目]导入后使用。

要点

- 要将通过EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.5.0以前版本建立的项目导入到Epson RC+ 8.0使用时，建议使用EStop0ff输出。为EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.5.1以后的版本时，远程I/O规格已变更，因此不建议使用Etop0n输出。有关设置变更的详细说明，请参阅以下内容。

远程I/O

- 不建议将通过Epson RC+ 8.0建立的项目导入到EPSON RC+ 7.0使用。
要在EPSON RC+ 7.0中使用Epson RC+ 8.0的项目时，不能使用通过Epson RC+ 8.0添加的功能。
另外，导入到EPSON RC+ 7.0之后，再次将已编辑的项目导入到Epson RC+ 8.0时，与通过Epson RC+ 8.0添加的功能相关的设置值不会被清除为初始值。

使用SPEL for Windows和Epson RC+ 6.0或以前的版本时

使用Epson RC+ 7.0转换为与Epson RC+ 8.0具有兼容性的Epson RC+ 7.0项目。

1. 从Epson RC+ 7.0菜单 - [项目] - [导入项目]导入SPEL for Windows或Epson RC+ 6.0或以前的项目。
2. 通过Epson RC+ 7.0菜单 - [项目] - [保存]保存。

导入的项目保存在以下位置。

“\EpsonRC70\projects”目录

3. 请从Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [导入项目]导入Epson RC+ 7.0的项目后使用。

有关Epson RC+ 7.0的详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 7.0 用户指南》

2.6 手册

所有的文档都以PDF格式安装在个人电脑上。

要在个人电脑上查看手册：

- 从Epson RC+ 8.0的[帮助]中选择[手册]。
- 从Windows桌面单击[开始] - [程序] - [Epson RC+ 8.0] - [Epson 机器人手册]。

- 也可以从以下网站查看。

URL: <https://download.epson.biz/robots/>

以下为手册清单。

安全手册

机器人系统的安全须知
纸质手册与产品一起提供

Epson RC+ 8.0用户指南

集成应用程序“Epson RC+”的功能说明、基本操作方法
《SPEL+语言参考》

SPEL+语言的信息

状态代码和错误代码

状态代码和错误代码列表以及应对措施

Hand功能手册

Hand的安装、命令和使用方法

视觉指南

Vision Guide的硬件、软件和语言参考

压力向导

力觉传感器的硬件、软件和语言参考

Part Feeding

供料器的安装、导入、硬件、软件

示教器

TP(示教器)的详细使用方法

RC+ API 8.0、GUI Builder 8.0、现场总线 IO、PG 动作系统、PLC功能模块手册、OPC UA Server、Vibration Reduction Technology、其他公司生产的传感器力控制选件

选件信息

远程控制参考

远程I/O控制扩展功能的信息

机械手手册

所购机械手的信息，每个系列均配有手册

机器人控制器手册

所购控制器的信息

机器人控制器 安全功能手册

安全功能的信息(仅适用于打在Safety板的控制器)

要点

在操作机器人时，必须遵守的事项等各项须知事项。

提示

如何简化操作以及有关操作方法的提示内容。

2.7 控制器连接以太网的安全性

本公司的机器人系统默认认为是在封闭的局域网中使用的。由于还是可以使用公共IP地址，通过Internet(直接或通过路由器)访问控制器，所以出于安全考虑，有连接密码验证功能。

当使用USB连接时，则不需要密码验证。

如非必须使用公共(全局)IP的情况，请确保使用以下范围内的专用IP地址。

专用IP地址的范围

- 10.0.0.1~10.255.255.254

- 172.16.0.1~172.31.255.254
- 192.168.0.1~192.168.255.254

2.7.1 设置以太网控制器连接验证密码

当对控制器使用公共(全局)IP地址时，需要在控制器和PC客户端中，为以太网连接设置身份验证密码。

控制器使用全局IP地址时，必须预先设置验证密码。如未设置密码，控制器则无法使用公共IP地址。

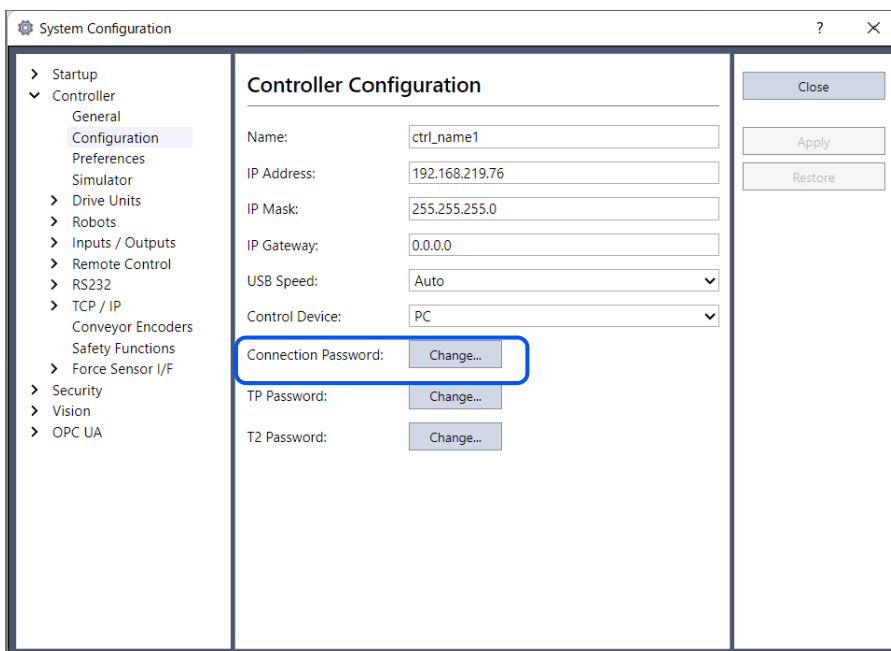
⚠ 注意

请设置并使用控制器的专用IP地址。

当需设置控制器全局IP地址时，请务必在使用前充分了解有关未经授权访问等风险。

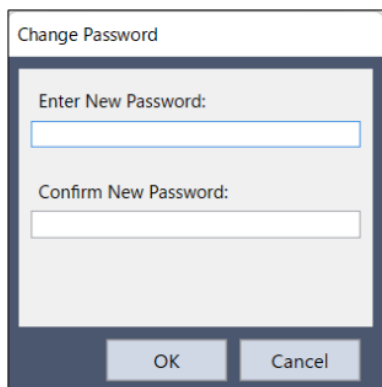
设置控制器密码

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]。
2. 单击[连接密码] - [更改]按钮。



3. 设置密码。(密码长度在8个字符以上)

密码可以使用字母数字字符。在控制器重新启动后启用。



⚠ 注意

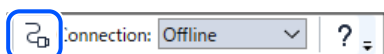
使用时请格外小心！

将使用的密码记录保存到一个安全的地方。如果忘记密码，则需要初始化控制器。

设置PC端密码

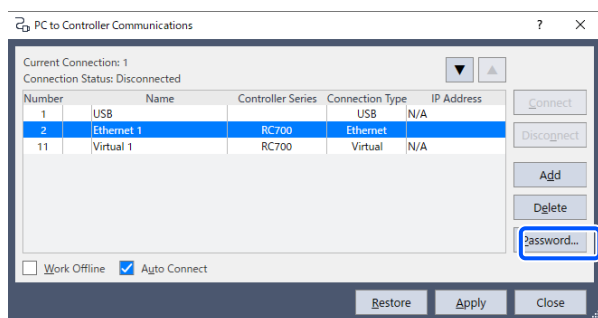
在PC (Epson RC+) 端，可以对每个连接对象设置密码。(仅Ethernet连接)

1. 请单击Epson RC+ 8.0菜单中下图中的图标。



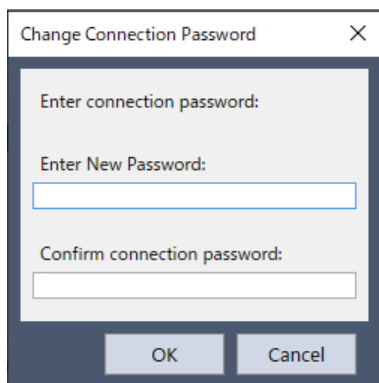
2. 显示[电脑与控制器通信]对话框。

选择“Ethernet”连接对象。单击[密码]按钮。



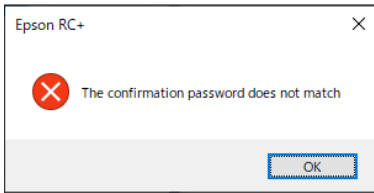
3. 显示[更改连接密码]对话框。

在[输入新密码]和[确认连接密码]处输入密码。



- 单击[确定]按钮。
- 当输入的[输入新密码]和[确认连接密码]一致，密码注册成功并返回[电脑与控制器通信]对话框。

输入的密码不一致时，会出现以下界面。



单击[确定]按钮，则会返回[电脑与控制器通信]对话框。

2.7.2 控制器的PC以太网连接

连接设置了全局(公共)IP地址的控制器时，则需输入密码进行身份验证。

连接设置了专用(本地)IP地址的控制器时，密码连接身份验证则是可选项。

但如果设置了PC以太网验证密码时，则需进行验证。

2.7.3 远程以太网

登录远程以太网时，需进行密码验证。

登录前将无法执行任何命令。

未登录前执行命令时，会显示“11”错误代码。有关错误代码的详细信息，请参阅以下内容。

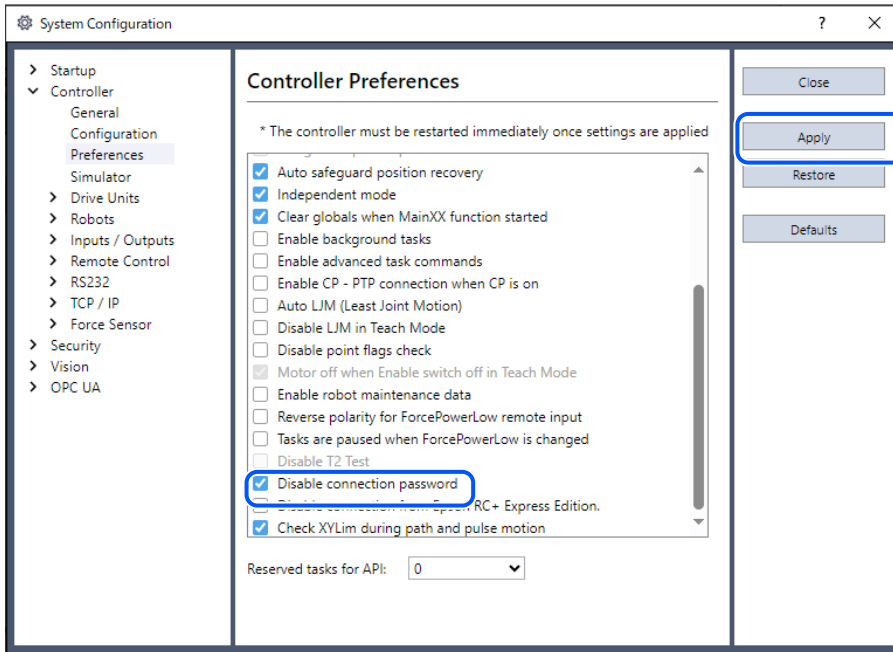
[响应](#) - “错误响应”

2.7.4 禁用控制器的PC以太网连接认证的设置

可通过更改设置禁用PC(以太网)连接认证功能。(默认情况下执行连接认证。)

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]。
- 勾选[禁用连接密码]选项。

单击[应用]按钮。



⚠ 注意

禁用连接认证功能会产生安全隐患。如果连接到Internet时，则需特别注意。

2.8 紧凑型视觉系统CV2的以太网连接安全

与本公司的机器人同样，紧凑型视觉系统CV2也是默认在封闭的局域网中使用的。但还是可以使用公共IP地址，通过Internet（直接或通过路由器）连接紧凑型视觉系统CV2，所以出于安全考虑，增设了连接密码验证功能。

如非必须使用公共（全局）IP的情况，请确保使用以下范围内的专用IP地址。

专用IP地址的范围

- 10.0.0.1~10.255.255.254
- 172.16.0.1~172.31.255.254
- 192.168.0.1~192.168.255.254

CV2连接密码的设置步骤，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0硬件手册》- 设置篇 - CV2相机配置

2.9 零件供料器的以太网连接安全

如同本公司的机器人一样，零件供料器（IF-80，IF-240，IF-380，IF-530）也是默认在封闭的局域网中使用的。如非必须使用公共（全局）IP的情况，请确保使用以下范围内的专用IP地址。

专用IP地址的范围

- 10.0.0.1~10.255.255.254
- 172.16.0.1~172.31.255.254
- 192.168.0.1~192.168.255.254

零件供料器没有安全功能(密码验证等)，用来防止未经授权的访问。所以当您不得不设置全局(公共) IP地址使用零件供料器时，请事先考虑是否存在通过互联网被非法访问的情况，进行充分的风险评估。

有关零件供料器的设置步骤，请参阅以下手册。

《Part Feeding 8.0 Introduction & Software - Software Part Feeding Page》

3. 安全

使用本产品前，请先阅读《安全手册》，了解相关安全注意事项。

安装有Safety板的控制器的安全须知，请参阅所使用产品相应的《安全手册》。

3.1 本手册中的符号

使用下述标记来记载安全注意事项。请务必阅读。

警告

如果用户忽视该指示或处理不当，可能会导致死亡或重伤。

警告

如果用户忽略该指示或处理不当，可能会因触电而受伤。

注意

如果用户忽略该指示或处理不当，可能会导致人身伤害或财产损失。

3.2 定义

3.2.1 机器人电源

机器人的电源状态在操作方面的限制说明如下：

动作禁止状态：

机器人不能操作。

受限(低功率)状态：

机器人可在低转速和低扭矩下运行。

未受限(高功率)状态：

机器人可以不受限制进行操作。

无论操作者采取什么控制行动，机器人在操作禁止状态时都不会进行操作。操作期间，安全防护电路开启时系统将切换到动作禁止状态。

机器人将在受限状态下(低功率)以低转速和低扭矩运行。在未受限状态(高功率)下，机器人将以编程过的转速和扭矩运行。

如果机器人做出一个意想不到的动作，受限状态(低功率)可降低运行速度，使操作者能够避免危险。扭矩也会下降，如果操作者被机器人击中，可以减少对其的严重伤害。速度和扭矩下降的最大值根据所使用的机器人进行设定且不能由用户更改。

为安全起见，机器人的初始上电状态将被设置为受限(低功耗)状态或动作禁止状态。如果不遵守相应的程序，系统不会变更到未受限(高功率)状态。

当该系统处于受限(低功率)状态或动作禁止状态时，单一的故障不会导致超出分配速度或扭矩减小的动作失控。这是由于控制系统中存在多重保护电路和相互监控电路。

3.2.2 安全防护(安全联锁装置)

请在机械手周围设置安全防护栅，并在安全防护栅的出入口处安装安全防护装置。

本手册中所述的“安全防护”是指带有进入安全防护栅所需互锁的安全装置。具体为安全门开关、安全护栏、安全光幕、安全闸门、安全地垫等。安全防护输入用于通知机器人控制器可能有作业人员在安全门内。

对于RC700-E、RC800-A:

在安全功能管理器中，必须分配一个安全防护(SG)。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册 - 安全I/O连接器》

RC700-E、RC800-A以外时:

将安全连锁装置连接到控制器EMERGENCY连接器的安全门输入端。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册 - EMERGENCY》

打开安全防护时保护停止生效，进入安全防护打开状态(显示: S0)。

安全防护开启

进入动作禁止状态。要使机器人重新开始运行，可以关闭安全防护后释放门锁并继续执行程序，或者激活使能电路，将机器人操作模式更改为TEACH或TEST。

安全防护关闭

机器人可以在无限制状态下（高功率运作）自动运行。

警告

- 当作业人员在安全防护栅内工作时，其他人不小心解除安全防护是非常危险的。为保护在安全门内工作的作业人员，请对门锁释放开关采取上锁挂牌措施。
- 为了保护在机器人附近作业的人员，请务必连接安全防护开关并确保其正常工作。

3.2.3 操作模式

操作模式被定义为控制器的单一控制点，因此您不能同时使用一个以上的操作模式。

控制器有四种操作模式：AUTO、PROGRAM、TEACH和TEST。AUTO操作模式可以让您在关闭了安全防护装置时执行控制器中的程序。PROGRAM操作模式使您能在安全防护装置被关闭时执行和调试程序。TEACH操作模式让您可以在安全防护区域内步进并示教机器人慢速动作。

TEST操作模式可让您在打开安全防护装置时以慢速执行某个程序。

要点

本手册中的示教操作是指在AUTO模式或PROGRAM模式下的操作。是在安全门外进行机器人的步进和示教操作。

3.2.4 启动模式

启动模式指定Epson RC+ 8.0启动时的操作模式。您可以设置Epson RC+ 8.0以自动模式或程序模式启动。

有关如何更改启动模式的详细信息，请参阅以下内容。

操作

3.2.5 更改操作模式

您可以如下设置示教器上的模式选择键开关，将自动模式或程序模式更改为TEACH模式。

- TP1、TP2: Teach
- TP3、TP4: TEACH/T1、TEACH/T2

当如下设置模式选择键开关，并发送门锁释放输入信号，操作模式返回到以前的操作模式。

- TP1、TP2: Auto
- TP3、TP4: AUTO

在Epson RC+ 8.0启动顺序中，自动模式可以更改为程序模式。可以使用密码，只允许某些人员更改启动操作模式。

如果Epson RC+ 8.0以自动模式启动，系统启动后不能更改为程序模式。若要更改Epson RC+ 8.0的操作模式，重启系统并登录到程序模式，然后重新设置启动模式，并重启Epson RC+ 8.0。

有关启动的详细信息，请参阅以下内容。

启动模式

若要更改为TEST操作模式：

- TP1: 将示教器上的模式选择键开关切换到Teach，然后选择功能键F1：测试模式。
- TP3、TP4: 将示教器上的模式选择键开关切换到TEACH/T1或TEACH/T2，然后轻触[测试]选项卡。

有关详细信息，请参阅以下手册。

- 《机器人控制器选件 示教器TP1手册 - 功能与安装 操作模式 (TEACH/AUTO/TEST)》
- 《机器人控制器选件 示教器TP2手册 - 功能与安装 操作模式 (TEACH/AUTO)》
- 《机器人控制器选件 示教器TP3手册 - 功能与安装 操作模式 (TEACH/AUTO/TEST)》
- 《机器人控制器选件 示教器TP4手册 - 操作模式 (TEACH/AUTO/TEST)》

要点

- 如果是符合UL标准的RC700-A或RC700-D型号，则无法使用T2模式。
- RC700-E、RC800-A符合UL标准时，可以使用T2模式。

3.2.6 紧急停止

控制器配备有紧急停止输入端子。如果常闭急停电路损坏，所有电机的电源均将被关闭(并进入无伺服状态)，机器人将通过动态制动停止。

有关接线的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册 - EMERGENCY》

3.2.7 示教器

操作者可以使用示教器以TEACH或TEST模式操作机器人。

操作说明请参阅以下手册。

- 《机器人控制器选件 示教器TP1》
- 《机器人控制器选件 示教器TP2》
- 《机器人控制器选件 示教器TP3》
- 《机器人控制器选件 示教器TP4》

3.3 安装及设计注意事项

安装及设计的注意事项，请参考以下手册。

- 《安全手册》
- 《机器人控制器手册》
- 《机械手手册》

3.4 机器人操作注意事项

操作的注意事项，请参考以下手册。

- 《安全手册》
- 《机器人控制器手册》
- 《机械手手册》

3.5 项目和控制器的备份

创建或编辑项目后，或编辑了系统数据，包括机器人参数后，应复制项目和控制器文件，并将其存储在个人电脑硬盘以外的介质上(如USB存储钥匙)。将备份介质保存在安全的地方以防硬盘上的数据损坏。

若要备份，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [控制器]，执行[备份控制器]。有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[控制器\]](#) ([工具菜单](#))

备份控制器是备份项目和控制器的一项功能。

只备份项目数据时，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [拷贝项目]。有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[拷贝项目\]](#) ([项目菜单](#))

注意

如果您的系统无法通过还原控制器恢复，您必须还原机器人校准参数 (HOFs, CaIPIs)，然后再操作机器人。如果您不这么做，机器人会移动到不正确的位置上。

4. 操作入门

本章介绍了如何设置和使用Epson RC+ 8.0。建议首次使用本产品的用户先仔细阅读“安全”，然后仔细阅读以下章节的内容。

- 硬件安装
- 软件安装
- Windows安全管理

4.1 硬件安装

Epson RC+ 8.0与控制器一起使用。您需要安装控制器和机器人才可以使用Epson RC+ 8.0来开发和运行SPEL+应用程序。

您需要准备一台PC(带可运行Epson RC+ 8.0的Windows)，并且可以使用USB或以太网连接到控制器上。

控制器在出厂时进行了预装。有关安装的说明，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

4.2 软件安装

Epson RC+ 8.0应安装到带Windows的PC上。对于添加选件、版本升级和重新安装的详细信息，请参阅以下内容。

[附录B: Epson RC+ 8.0软件](#)

4.3 Windows安全管理

用户需要Administrator(管理员)权限才能使用Epson RC+ 8.0。其他用户如Power User、Limited User、Guest User则不能使用Epson RC+ 8.0。

要在Epson RC+ 8.0环境内提供安全性，可用安全软件功能。此功能可让您能够管理Epson RC+ 8.0用户和审计日志。有关详细信息，请参阅以下内容。

[安全](#)

5. 操作

本章介绍了Epson RC+ 8.0系统的操作说明。

- 系统上电程序
- 启动Epson RC+ 8.0
- 与控制器通信
- 编写您的第一个程序

5.1 系统上电程序

按照这个程序来打开系统电源：

1. 确保所有安全防护已就位，所有的人员均已离开设备。
2. 接通控制器、显示器和I/O设备的电源。
3. 如果系统中使用PC，启动PC上的Epson RC+ 8.0软件。

5.2 启动Epson RC+ 8.0

有三种方式可以启动Epson RC+ 8.0。您还可以配置Epson RC+ 8.0启动时的模式。

■ 启动方法1

双击桌面上的[Epson RC+ 8.0]图标。

■ 启动方法2

1. 单击Windows的[开始]按钮。
2. 选择[Epson RC+ 8.0] - [Epson RC+ 8.0]。

■ 启动方法3

配置Epson RC+ 8.0在Windows启动后自动启动。有关详细信息，请参阅以下内容。

[自动启动](#)

要点

在使用RC+ API选件时，您无需启动Epson RC+ 8.0。RC+ API选件建立的程序库在后台自动启动Epson RC+ 8.0。

要点

不能在多个Windows用户之间启动Epson RC+。（不支持Windows的用户切换）

5.2.1 启动顺序

Epson RC+ 8.0启动时，会从PC中保存的信息中读取当前用户和系统的初始设置。

启动顺序取决于以下两个因素：

- 控制设备
- 独立模式

启动模式不同于独立模式（任何控制设备）

- 如果启动命令行中没有指定的项目文件，将打开最后打开的项目。
- 如果启动模式为自动模式，将显示[启动模式]对话框。有关详细信息，请参阅以下内容。

[启动模式对话框](#)

- 如果启动模式是程序模式，将显示Epson RC+ 8.0 GUI。

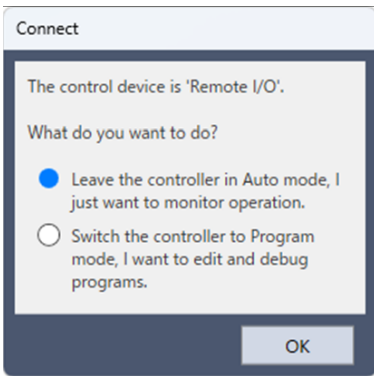
启动模式为独立模式时（控制设备不是PC）

- 如果启动命令中没有指定的项目文件，最后打开的项目将作为只读文件打开。
- 如果当前有正在运行的任务，Epson RC+ 8.0将会提示进入监视模式。

要点

如果在程序模式下启动Epson RC+8.0并连接USB，将显示与任务停止时相同的对话框。

- 如果没有任务正在运行，则出现一个对话框。



合作模式和独立模式

机器人控制器由以下两部分组成。

- 实物部分：控制SPEL+程序（专用于实时控制）
- Windows部分：控制Windows应用程序（GUI）

机器人的主要功能可由实物部分运行，控制器的一些功能使用连接的Windows部分。（参见下表）

功能	可由SPEL+控制部分运行	可由连接PC部分运行
可用功能的详情	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vision Guide (PV1) ■ RC+ API选件 ■ Fieldbus master 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 个人电脑文件 ■ PC RS-232C ■ 数据库访问 ■ DLL 调用

实物部分和连接的Windows部分分别于每次定时启动。

若要顺畅地操作机器人系统，您应该将这两个部分同步。在装运机器人控制器时应用了这些部分单独运行的独立模式。

要点

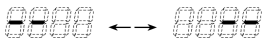
根据机器人系统的设计，可能不需要将实物部分和连接的Windows部分同步。在此情况下，更改到合作模式。有关此设置的说明，请参阅以下章节“如何设置合作方式”。

如果控制器处于合作模式，必须等到实物部分和连接的Windows部分可以无故障启动时为止。

同时，控制器的正面显示如下：

■ RC700、RC800系列七段LED（以下简称七段）显示

交替重复以下显示



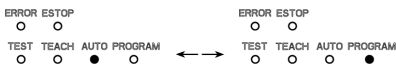
■ RC90系列 LED

交替重复以下显示



■ T, VT系列LED *

交替重复以下显示



• 图：T系列

等到连接的Windows部分已准备就绪后Epson RC+ 8.0无故障启动。

下表显示了控制器处于合作模式时的启动顺序：

	RC700、RC800系列七段显示	RC90系列 LED	T, VT系列LED*	控制台指令	后台任务
(1) 电源接通	无显示 00000	闪烁 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM	闪烁 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM	不可用	尚未启动
(2) 实物部分启动	交替重复显示 00000 ↔ 00000	交替重复显示 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM ↔ E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM	交替重复显示 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM ↔ ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM	不可用	尚未启动
(3) Windows部分启动	交替重复显示 00000 ↔ 00000	交替重复显示 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM ↔ E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM	交替重复显示 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM ↔ ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM	不可用	尚未启动
(4) RC+启动	闪烁 00000	闪烁 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM	闪烁 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM	可用	开始

(* 图：T系列)

(包括操作窗口和 RC+ API 应用程序的启动)

下表显示了控制器处于独立模式时的启动顺序：

	RC700、RC800系列七段显示	RC90系列 LED	T, VT系列LED*	控制台指令	后台任务
(1) 电源接通	无显示	闪烁 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM 	闪烁 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM 	不可用	尚未启动
(2) 实物部分启动	闪烁	闪烁 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM 	闪烁 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM 	可用 *1	开始
(3) Windows部分启动	闪烁	闪烁 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM 	闪烁 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM 	可用 *1	继续
(4) RC+启动	闪烁	闪烁 E-STOP AUTO ERROR TEACH PROGRAM 	闪烁 ERROR ESTOP TEST TEACH AUTO PROGRAM 	可用	继续

(* 图: T系列)

*1

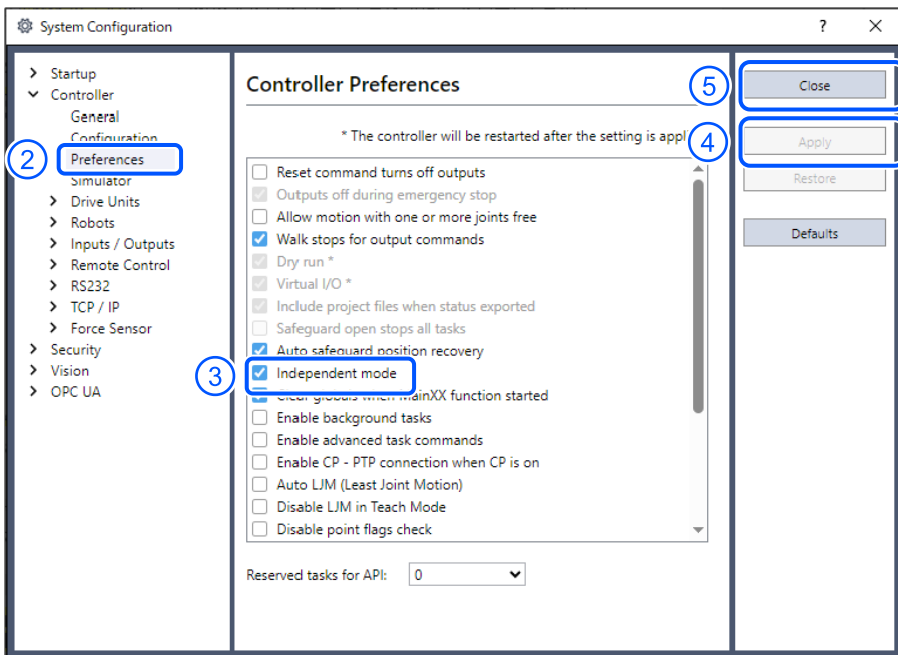
- 如果控制设备为“电脑”: 等待执行操作窗口或RC+ API应用程序的命令。
- 如果控制设备不是“电脑”: (2) 实物部分启动时, 远程功能变为启用, 并开始运行。

要点

如果控制器处于“合作模式”, 即使Epson RC+关闭后, 也不会返回Epson RC+连接等待状态。此外, 如果控制设备不是“PC”, 即使Epson RC+关闭时, 远程命令仍然可执行, 请注意。

如何设置合作方式

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置], 显示[设置控制器]对话框。
2. 选择[控制器] - [参数]。



3. 取消选中[独立模式]复选框。
4. 单击[应用]按钮。
5. 单击[关闭]按钮。

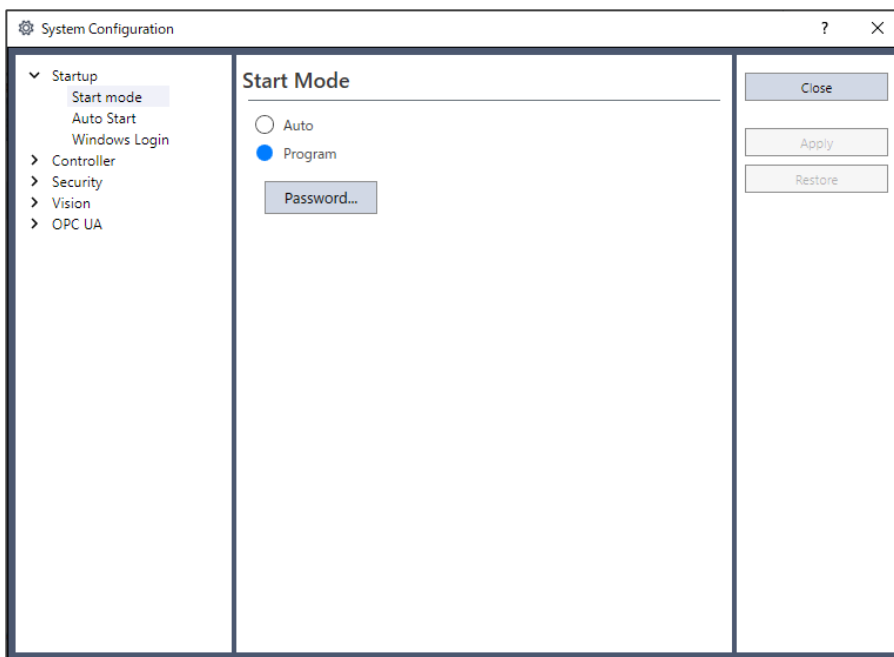
5.2.2 启动配置

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，从[启动]中的项目配置启动。

[启动]中有[启动模式]、[自动启动]和[Windows登录页面]。

5.2.3 启动模式

设置Epson RC+ 8.0启动模式。



有两种启动模式：

- 自动：此模式可启动系统并显示操作员窗口。
- 程序：此模式允许您开发项目。这是默认的启动模式。

使用[密码]按钮来更改启动模式的密码。

5.2.4 启动模式对话框

当启动模式设定为自动，然后启动时会显示一个对话框，允许您使用密码更改启动模式。

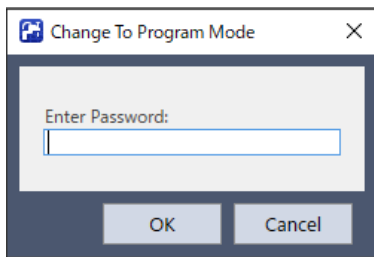
几秒钟后，如果未单击[转到程序模式]按钮，系统将初始化并将显示操作员窗口。

您可以使用“命令行选项”停用此启动对话框。有关详细信息，请参阅以下内容。

[命令行选项](#)



单击[转到程序模式]按钮。显示以下对话框。



若要更改启动时的模式，必须提供密码，并单击[确定]按钮。这允许授权人员暂时进入程序模式进行更改或调整。或者可以单击[取消]中止启动。

要点

在该对话框中更改程序模式只是暂时的。下一次运行Epson RC+ 8.0时，将使用原来的启动模式设置。

5.2.5 启动模式：程序

程序模式是默认的启动模式。这是Epson RC+ 8.0开发环境，从中可以：

- 创建/编辑项目。
- 配置控制器并设置偏好。
- 运行和调试程序。

5.2.6 启动模式：自动

自动模式显示操作员窗口。操作员窗口可在[项目] - [属性]中进行设置。

自动模式由控制设备设置，如下所示：

控制设备：个人电脑

操作员窗口可以用作简单的生产操作界面。

控制设备：Remote I/O、Remote Ethernet、Remote RS232、TP3

显示了操作员窗口，没有允许查看任何诊断消息的操作按钮。

5.2.7 自动启动

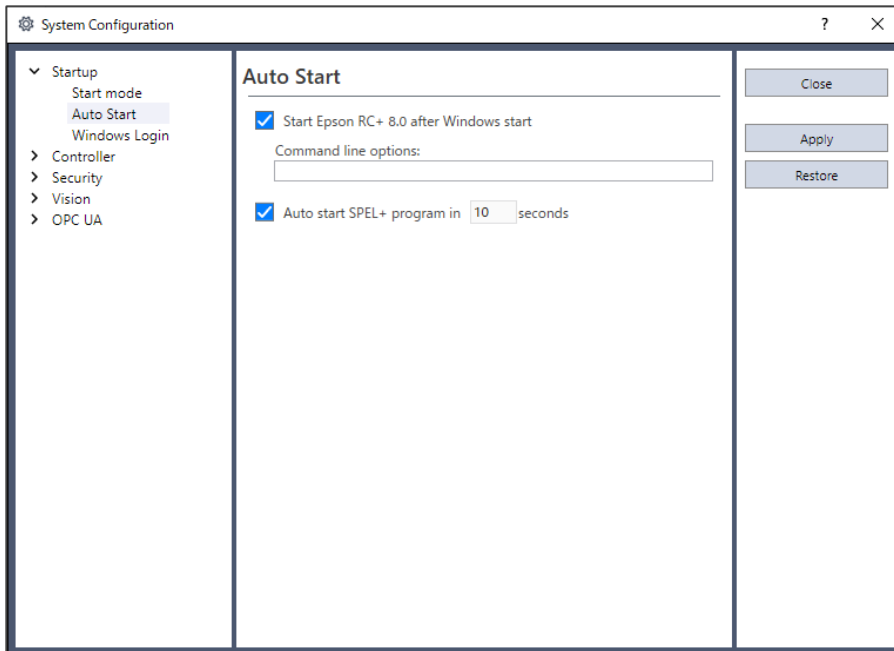
您可以配置Epson RC+ 8.0在Windows启动时自动启动。

从Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [启动] - [自动启动]页面上，勾选[在Windows开启时启动Epson RC+ 8.0]复选框。

此外，如果勾选[在Windows开启时启动Epson RC+ 8.0]复选框，您可以在[命令行选项]文本框中指定Epson RC+ 8.0的命令行选项(/auto、/nosplash 等)。有关详细信息，请参阅以下内容。

命令行选项

当启动模式为自动时，可以自动启动SPEL+程序的主函数。勾选[自动开始SPEL+程序 ## 秒]复选框。在右侧文本框可以指定从Epson RC+ 8.0启动到主函数启动经过的时间。在下图示例中，主函数会在Epson RC+ 8.0启动10秒后启动。亦可在指定时间内中止主函数的启动。



要点

在使用自动启动时，确保应用程序可以自动安全启动。并告知操作员如何中止启动。

5.2.8 使用监视模式

监视模式允许您监视控制器的运行。在监视模式下，您可以进行以下动作：

- 在[运行]窗口中显示输出
- 使用I/O监视器监控I/O状态。
- 使用任务管理器监视任务状态
- 使用显示变量监控变量值

若要进入监视模式，请遵循以下步骤。

控制设备不是PC且独立模式打开时

1. 启动Epson RC+ 8.0。
2. 如果任务正在运行，系统会提示您进行连接和监控操作。

如果任务没有运行，系统会提示您以监视模式连接或切换到程序模式

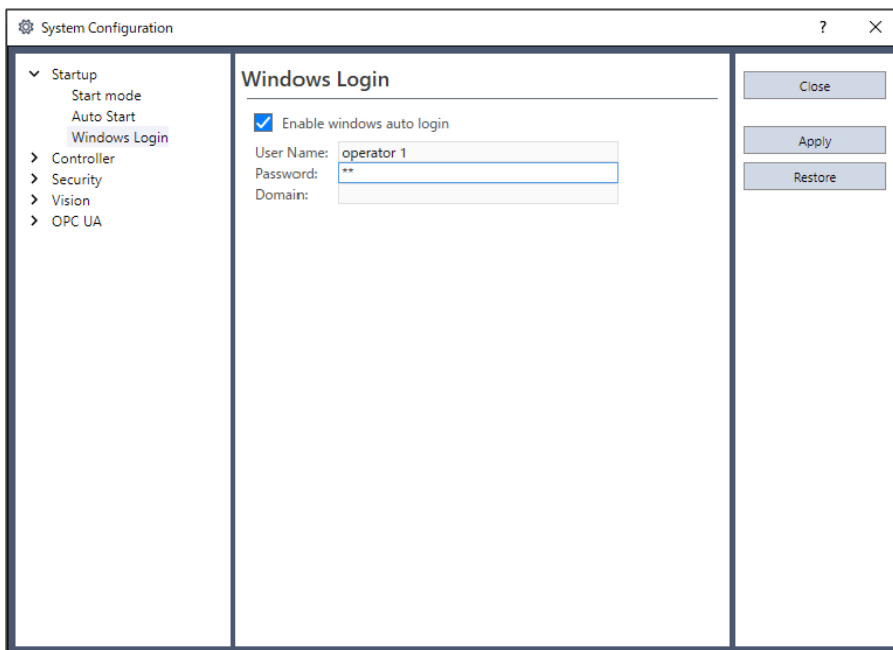
5.2.9 Windows登录

您可以在Epson RC+ 8.0上配置Windows自动登录。

从Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [启动] - [Windows登录]页面上，勾选[激活Windows自动登录]复选框。然后，输入用户名和登录密码。另外，如果需要的话，您可以提供一个域。

但是，必须具有Windows 管理权限才能设置登录参数。

若要通过Epson RC+ 8.0配置Windows自动登录，第一次必须重启系统。重启后，Windows将自动登录。



5.2.10 命令行选项

有关使用方法，请参阅以下内容。

使用命令行选项

Epson RC+ 8.0有命令行选项，提供以下功能。

指定项目启动Epson RC+ 8.0

在您启动Epson RC+ 8.0时，您可以有选择地在命令行中指定项目名称。

```
erc80.EXE /PROJECT <PathToProjectFolder>
```

```
`PROJECT <PathToProjectFolder>`  
    项目名称和所需项目保存文件夹的目录路径
```

示例：打开驱动器C上保存的myapp项目。（启动时）

```
erc80.EXE /PROJECT "C:\EpsonRC80\projects\myapp"
```

更改Epson RC+ 8.0启动模式

您可以选择启动模式并使用命令行选项覆盖启动对话框。

- 要以程序模式启动(无需密码)

```
erc80.EXE /PROG
```

- 要以自动模式启动

```
erc80.EXE /AUTO
```

使用这些命令行选项覆盖和隐藏启动对话框并直接打开操作员窗口。

如果指定了“Auto”选项且控制设备是PC，Epson RC+ 8.0将打开最后一个项目，并显示操作员窗口。如果操作员窗口关闭，将退出Epson RC+ 8.0。

要点

如果控制装置是PC，您不能在任务正在运行时关闭操作员窗口。

示例：打开驱动器C上的myapp项目并显示操作员窗口。

```
erc80.EXE /PROJECT "C:\EpsonRC80\projects\myapp" /AUTO
```

控制器电源在用/AUTO命令行选项启动Epson RC+ 8.0之前应为ON。如果Epson RC+ 8.0不能与控制器通信，则显示错误信息和[重试]按钮。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[操作员窗口](#)

Login

如果您未使用安全选项的自动登录功能，您可以从命令行中自动登录：

```
erc80.EXE /LOGIN "userID", "password"
```

这在您以操作模式开始时特别有用。

如果用户ID或密码无效，将显示错误对话框并退出Epson RC+ 8.0。

指定语言启动Epson RC+ 8.0

您可以指定Epson RC+ 8.0 GUI使用的语言。

- 日语：`erc80.EXE /LANG_JAPANESE *1`
- 英语：`erc80.EXE /LANG_ENGLISH`
- 德语：`erc80.EXE /LANG_GERMAN *2`
- 法语：`erc80.EXE /LANG_FRENCH *2`
- 西班牙语：`erc80.EXE /LANG_SPANISH *2`
- 中文(简体)：`erc80.EXE /LANG_CHINESE_SIMP *3`

- 中文(繁体): `erc80.EXE /LANG_CHINESE_TRAD *3`

*1 用于日文操作系统

*2 用于英文、德文、法文、西班牙文操作系统

*3 用于中文操作系统

要点

启动时指定的语言为暂时设置。要设为常设，请从RC+菜单 - [设置] - [选项] - [语言]设置。有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[设置\]](#) - [\[选项\]](#) - [\[语言\]](#)

停用Epson RC+ 8.0启动画面

您可以使用下面的语法在启动时抑制启动画面显示：

```
erc80.EXE /NOSPLASH
```

5.2.11 使用命令行选项

命令行选项示例为：

从Windows运行框中运行

您可以在Windows[Start]菜单-[运行]-[打开]文本框中指定一个命令。

示例：

```
C:\EpsonRC80\exe\erc80.exe /PROJECT "C:\EpsonRC80\projects\myapp"
```

为您的项目制作启动图标

您可以创建图标，以不同项目自动启动Epson RC+ 8.0，并启动自动模式或程序模式。

1. 右键单击桌面并选择[新建] - [快捷方式]。
2. 单击[创建快捷方式]对话框中的<浏览...>。

选择“C:\EpsonRC80\exe\erc80.exe”并单击[确定]按钮。对话框变化后，单击[下一步]按钮。

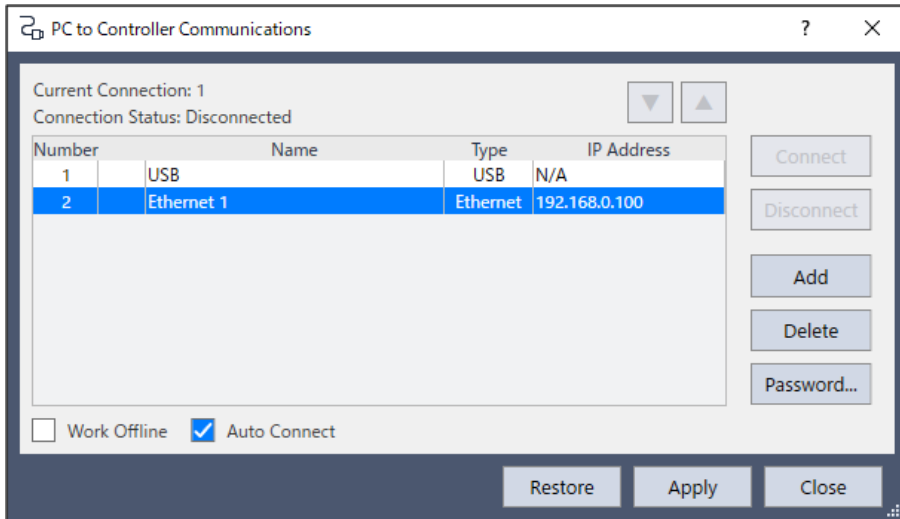
3. 键入一个快捷方式名称，然后单击[完成]。
4. 右键单击创建的图标并选择[属性]。将选项，如“/AUTO”或“/PROG”添加到[Target:]中。

5.3 与控制器通信

您的个人电脑运行Epson RC+ 8.0可以使用USB或以太网与控制器通信。

5.3.1 配置与控制器通信

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [电脑与控制器通信]。显示以下对话框。设置与控制器的通信。



该对话框有一个连接列表。第一连接是针对USB且是固定的。无法删除或变更。

以太网通信时，您可以添加并变更名称与控制器系列。

每个连接的名称也显示在主工具栏上的连接下拉列表中。如果没有提供名称，以太网IP地址则显示在下拉列表中。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[电脑与控制器通信\] \(设置菜单\)](#)

5.3.2 USB通信

1台控制器与PC通过USB 1.1、USB2.0或USB3.0进行通信。USB通信是Epson RC+ 8.0默认的通信方法。无需配置。

1. 连接个人电脑和控制器之间的USB线。
2. 打开控制器。
3. 启动Epson RC+ 8.0。
4. 选择工具栏 - [为机器人控制器通信设置个人电脑]。
5. 确保连接#1 (USB) 被选中。
6. 单击[连接]按钮。
7. 单击[关闭]按钮。

要点

如果EPSON RC+7.0安装在同一台PC上，并且EPSON RC+7.0正在进行USB通信，则Epson RC+ 8.0不能进行USB通信。连接之前，请确保EPSON RC+ 7.0 已断开USB通信。

注意

如果使用安装Windows 10或更高版本的PC执行USB通信，那么在PC进入睡眠状态时会断开与控制器的通信。因此在执行USB通信之前，确保更改个人电脑设置，以防其进入睡眠模式。

5.3.3 以太网通信

要点

机器人控制器不支持Internet协议版本6 (TCP/IPv6)。在通过以太网将开发PC连接到机器人控制器上时，确保使用Internet协议版本4 (TCP/IPv4)。

您可以使用以太网从一台个人电脑上与一个或多个控制器通信。对于以太网通信而言，每个控制器都必须有一个唯一的IP地址。您可以在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]中设置控制器的IP地址、IP掩码和IP网关。如果您将从本地网络外部访问控制器，则只需要进行网关设置。

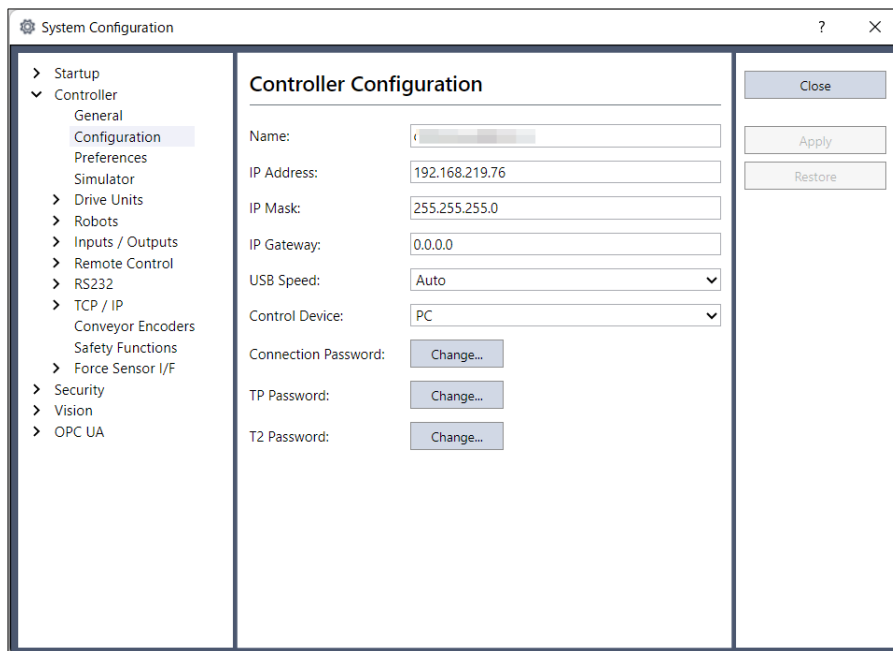
您可以使用以太网网线直接将PC连接到控制器上。或者您也可以将PC和控制器连接到以太网交换机或集线器上。

在使用以太网与控制器通信之前，您必须配置控制器的IP地址、IP掩码和IP网关。您可以通过先使用USB连接到控制器上，然后在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]中设置控制器的IP地址、IP掩码和IP网关。

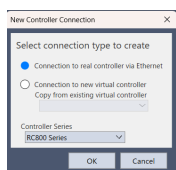
以下是发货时控制器的配置。

- IP地址: 192.168.0.1
- IP掩码: 255.255.255.0
- IP网关: 0.0.0.0

使用USB连接配置以太网通信。



以太网通信的连接方法因控制器系列而异。请在[新控制器连接]画面中进行设置。

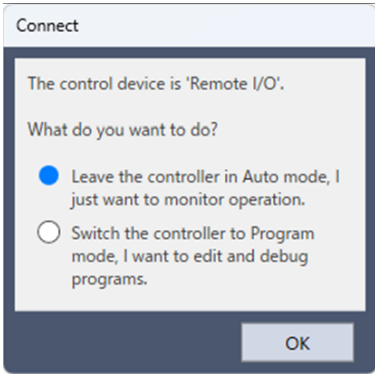


如果连接时显示错误对话框，则请确认连接目标控制器，并根据需要变更控制器系列。

5.3.4 控制设备不是PC时的连接

控制装置不是个人电脑且没有任务运行时的连接

如果控制设备不是PC且任务并未运行，您会看到以下对话框。



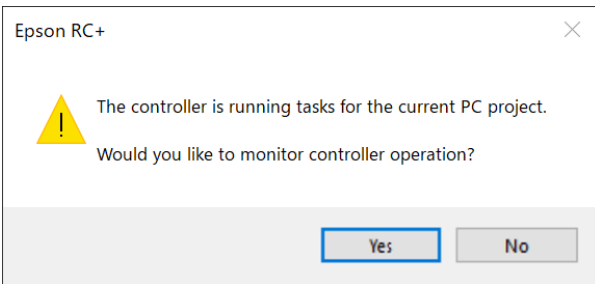
[在自动模式中留下控制器, 我只想监视器操作]\: 切换到监视模式，监视控制器的状态。

[将控制器切换到程序模式, 我想退出并调试程序]\: 切换到程序模式，编辑程序。远程设备不能启动程序，直到远程控制已从[运行]窗口中启用。

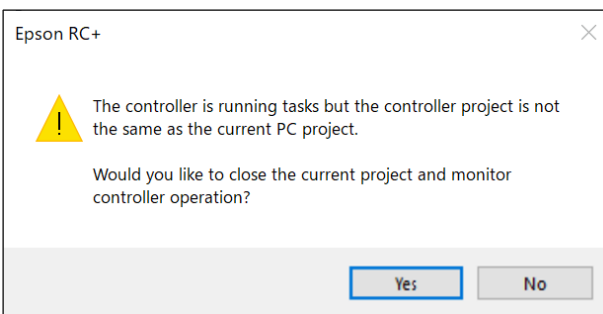
控制设备不是PC且任务正在运行时的连接

如果控制器在运行任务，控制设备不是PC，可以将PC连接到控制器上以监控操作。例如，您可以连接到正在运行任务的控制器上，暂时监控显示输出、任务及I/O，然后断开，而任务则继续运行。

如果个人电脑上的项目与控制器的相同，在建立连接时，您会看到下面的消息框：



如果个人电脑上的项目与控制器的不同，在建立连接时，您会看到下面的消息框：



选择[在自动模式中留下控制器, 我只想监视器操作]后，如果Epson RC+ 8.0以程序模式启动，将打开[运行]窗口。如果Epson RC+ 8.0以自动模式启动，将打开[操作员窗口]。在[运行]窗口或[操作员窗口]中，您可以查看Print命令的结果。您还可以使用任务管理器和I/O监视器。

监控控制器操作时，控制器仍然处于自动模式。您不能结束来自Epson RC+ 8.0的任务，因为控制设备不是PC。从当前控制设备停止任务后，从Epson RC+ 8.0连接到控制器上。然后选择程序模式，将控制器切换到程序模式。（请参阅“控制装置不是个人电脑且没有任务运行时的连接”。）

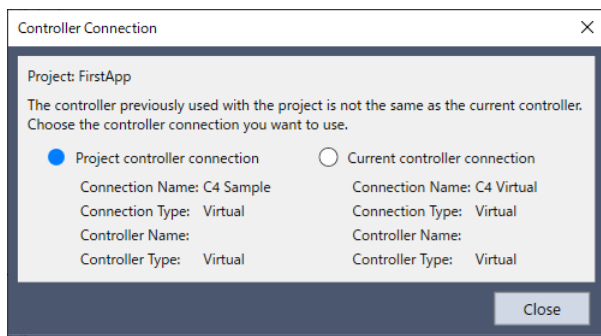
任务正在运行时断开

运行任务时，您只能在控制设备不是PC的情况下从控制器上断开。

1. 从工具栏上的[连接]下拉列表中选择[离线]来停止与控制器的通信。
2. 您现在可以断开个人电脑与控制器间的通信电缆。任务将继续在控制器中运行。


5.3.5 项目控制器跟踪

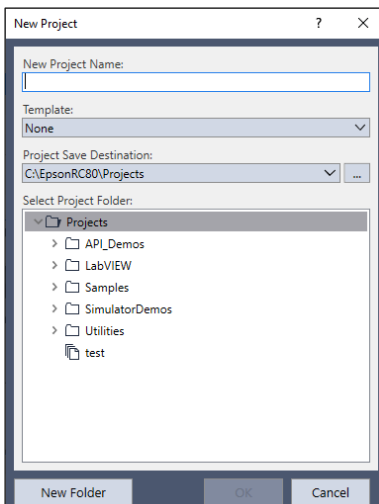
Epson RC+可以跟踪用户的项目中使用了哪个控制器连接。当一台电脑使用多个项目和连接多台控制器时很实用。当Epson RC+连接到与当前项目中最后使用的控制器不同的控制器时，将显示一个对话框，提示最后连接的控制器和要连接的控制器的信息。可以选择当前项目使用哪个控制器连接。



5.4 编写您的第一个程序

安装了控制器和机器人，并在PC安装了Epson RC+ 8.0软件后，请按照以下说明创建一个简单的应用程序，这样您会更加熟悉Epson RC+ 8.0的开发环境。

1. 双击桌面上的  [Epson RC+ 8.0]图标来启动Epson RC+ 8.0。
2. 创建一个新项目。
 - i. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [新建项目]。显示[新建项目]对话框。



- ii. 在[新建项目名称]框中键入项目的名称。（如FirstApp）

iii. 单击[确定]建立新的项目。

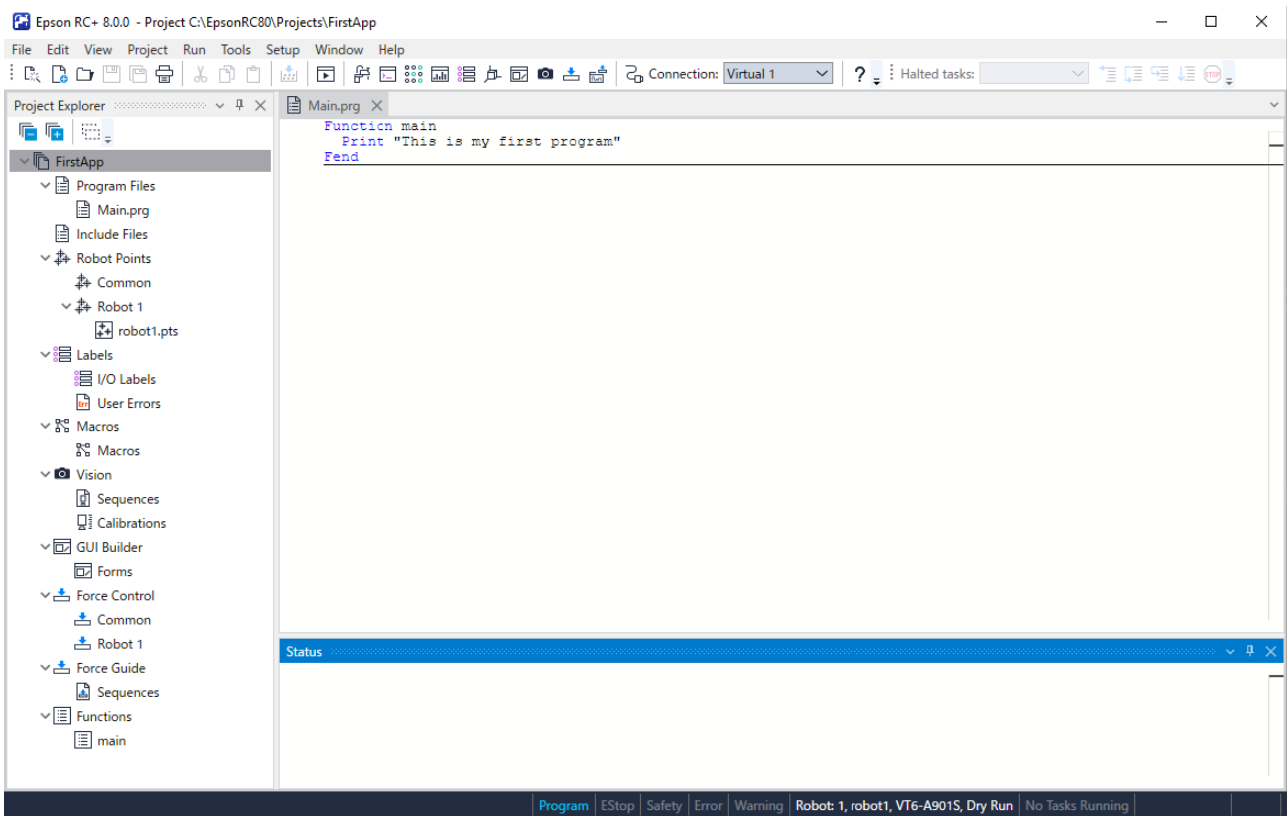
创建新项目时，创建了一个称为“Main.prg”的程序。

您会看到“Main.prg”窗口打开，一个光标在左上角闪烁。现在，您准备开始进入您的第一个程序。

3. 编辑程序。

在“Main.prg”编辑窗口中键入下列程序行。

```
Function main
  Print "This is my first program."
End
```

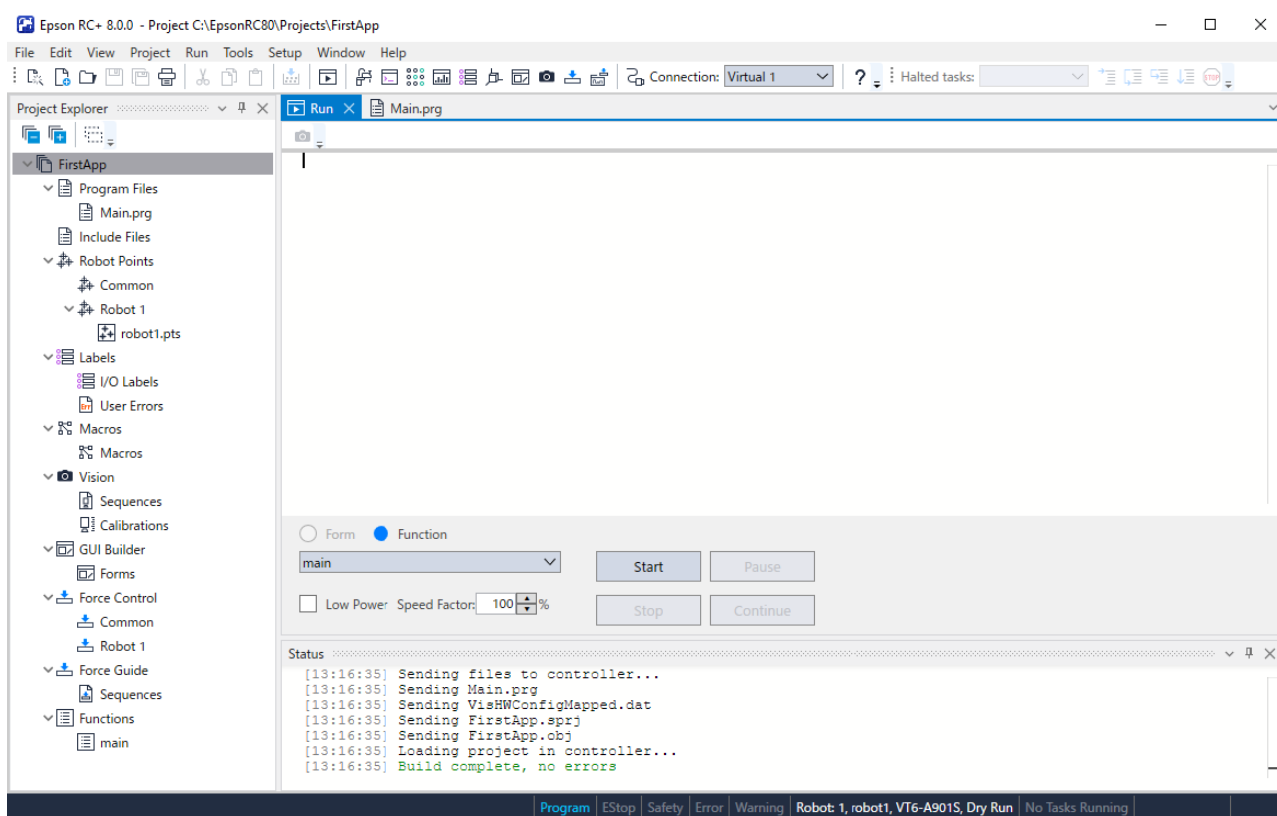


4. 运行程序。

i. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [运行窗口]（快捷键是F5）。

您会看到[状态]窗口，显示建立操作状态。

ii. 项目建立时，您的程序已编译和连接。然后与控制器的通信建立起来，项目文件被发送到控制器上。在建立过程中，如果没有任何错误，将打开[运行]窗口。



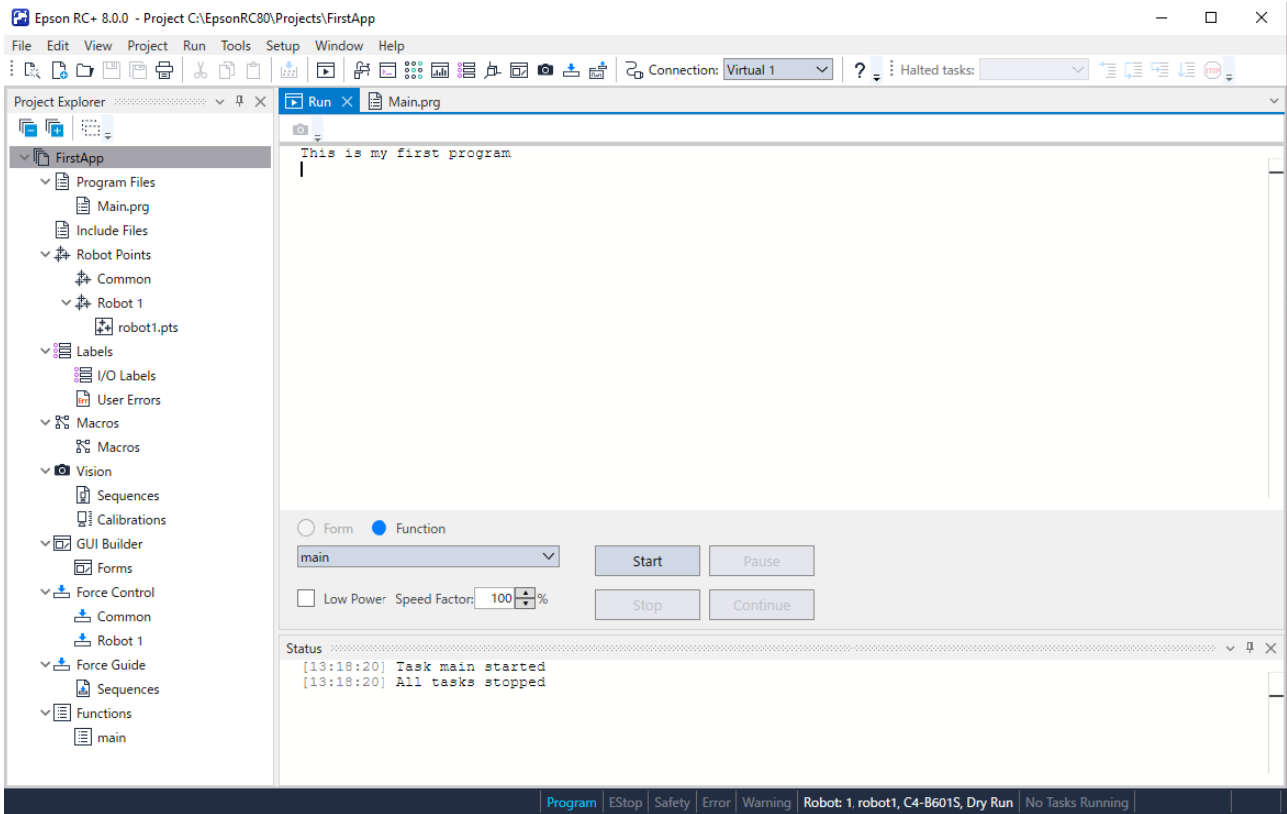
iii. 单击[运行]窗口上的[开始]按钮运行程序。显示确认操作的对话框。单击[是]按钮。

iv. [状态]窗口中显示与以下内容相类似的文本。

开始任务main

所有任务停止


[运行]窗口中显示语句的输出。



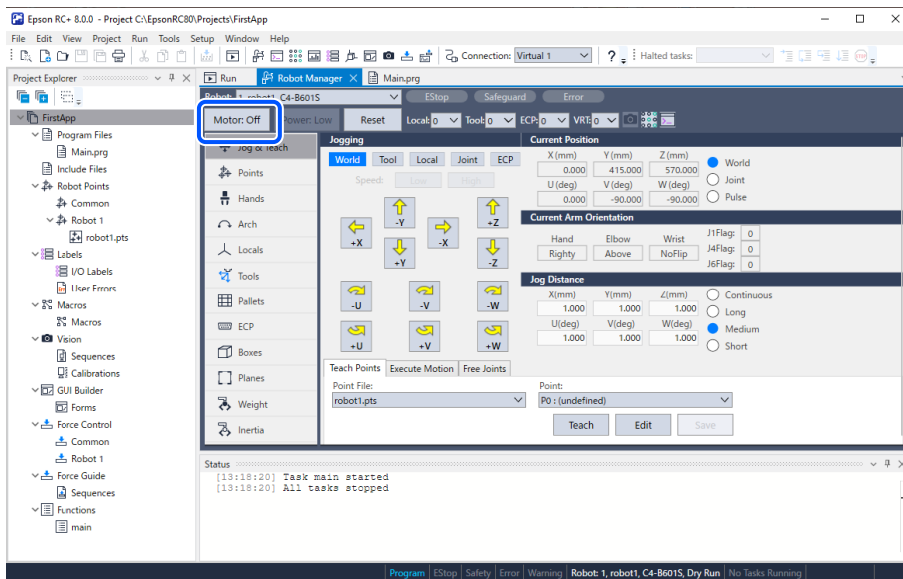
现在让我们来示教一些机器人点并修改程序来移动机器人。

5. 示教机器人点。

i. 确保操作机器人是安全的。

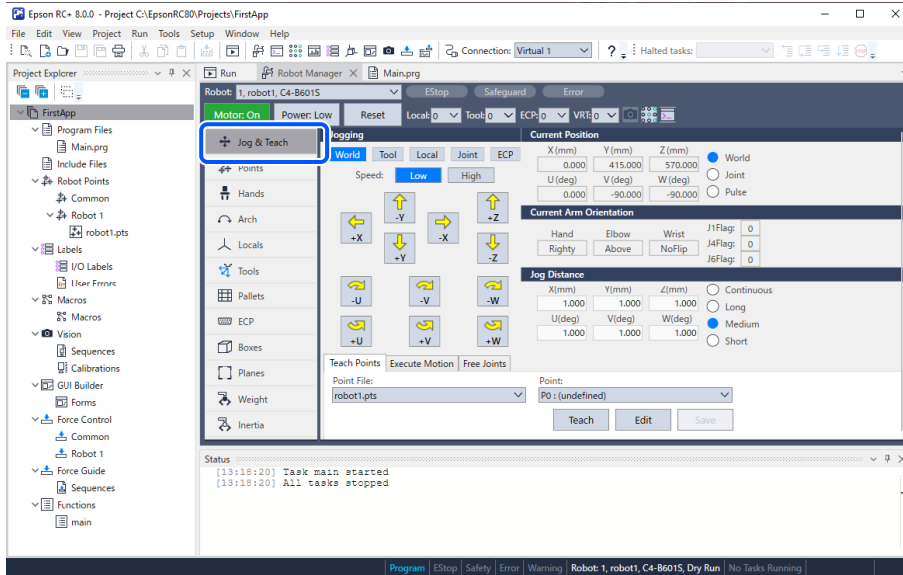
ii. 单击工具栏  [机器人管理器] 按钮，显示[机器人管理器]窗口。


iii. 单击位于[机器人管理器]窗口上部的[电机:关]按钮，打开电机。



iv. 显示确认操作的对话框。单击[是]按钮。

v. 选择[步进示教]选项卡。



- vi. 示教P0。单击[示教]按钮。可以键入点标签和描述。
- vii. 单击[+Y]按钮，让机器人往+Y方向步进。按住按钮，继续步进。在机器人于工作行程的中途退出时放开。
- viii. 单击[-Z]按钮，让机器人的Z轴降下。
 - ix. 选择[点数据]框中的“P1”。
 - x. 单击[示教]按钮。显示示教点的确认消息。
 - xi. 单击[是]按钮。当前点设置为P1。
 - xii. 单击[+X]按钮，让机器人往+X方向步进。
- xiii. 选择[点数据]框中的“P2”。
 - xiv. 单击[示教]按钮。显示示教点的确认消息。
 - xv. 单击[是]按钮。当前点设置为P2。
 - xvi. 单击工具栏  [保存所有文件]按钮，保存更改。

6. 修改程序纳入机器人动作命令。

- i. 插入Go语句到Main.prg程序中。

```
Function main
  Print "This is my first program."
  Motor On
  Go P1
  Go P2
  Go P0
Fend
```

- ii. 按下F5键打开[运行]窗口。
- iii. 单击[开始]按钮运行程序。

机器人应该移动到您示教的每一个点上。

7. 修改程序更改机器人动作命令的速度

- i. 插入以下程序中所示的Power、Speed和Accel的命令。

```
Function main
  Print "This is my first program."
  Motor On
  Power High
  Speed 20
  Accel 20, 20
  Go P1
  Go P2
  Go P0
Fend
```

- ii. 按下F5键打开[运行]窗口。
- iii. 单击[开始]按钮运行程序。

机器人应该去到您示教的20%的速度、加速度和减速度的每个点上。Power High语句使您的程序可以在高功率(正常)下运行机器人, 反过来又可以增加机器人的速度和加速度。

8. 备份项目和系统配置

尽管这仅仅是一个示例项目, 我们将备份该项目和控制器配置。使用Epson RC+ 8.0可轻松备份。重要的是, 您定期在外部介质, 如USB存储钥匙上备份您的应用程序。

按照这些步骤来备份项目和系统配置:

- i. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [拷贝项目]。
- ii. 在[拷贝项目]对话框 - [项目保存目的地]框中选择保存目的地。
可单击右侧的[...]按钮, 添加项目保存目的地。
- iii. 单击[确定]按钮。
项目的备份文件将被复制到所需外部媒介上。
- iv. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [控制器]。
- v. 单击[备份控制器]按钮。
- vi. 在[浏览文件夹]窗口中选择所需驱动器。
- vii. 单击[确定]按钮。将系统配置备份到外部媒介上。

现在, 第一个程序已编写完成。有关创建简单的应用程序, 请参阅以下内容。

[设计简单的应用程序](#)

6. Epson RC+ 8.0 GUI

本章介绍了Epson RC+ 8.0 GUI。

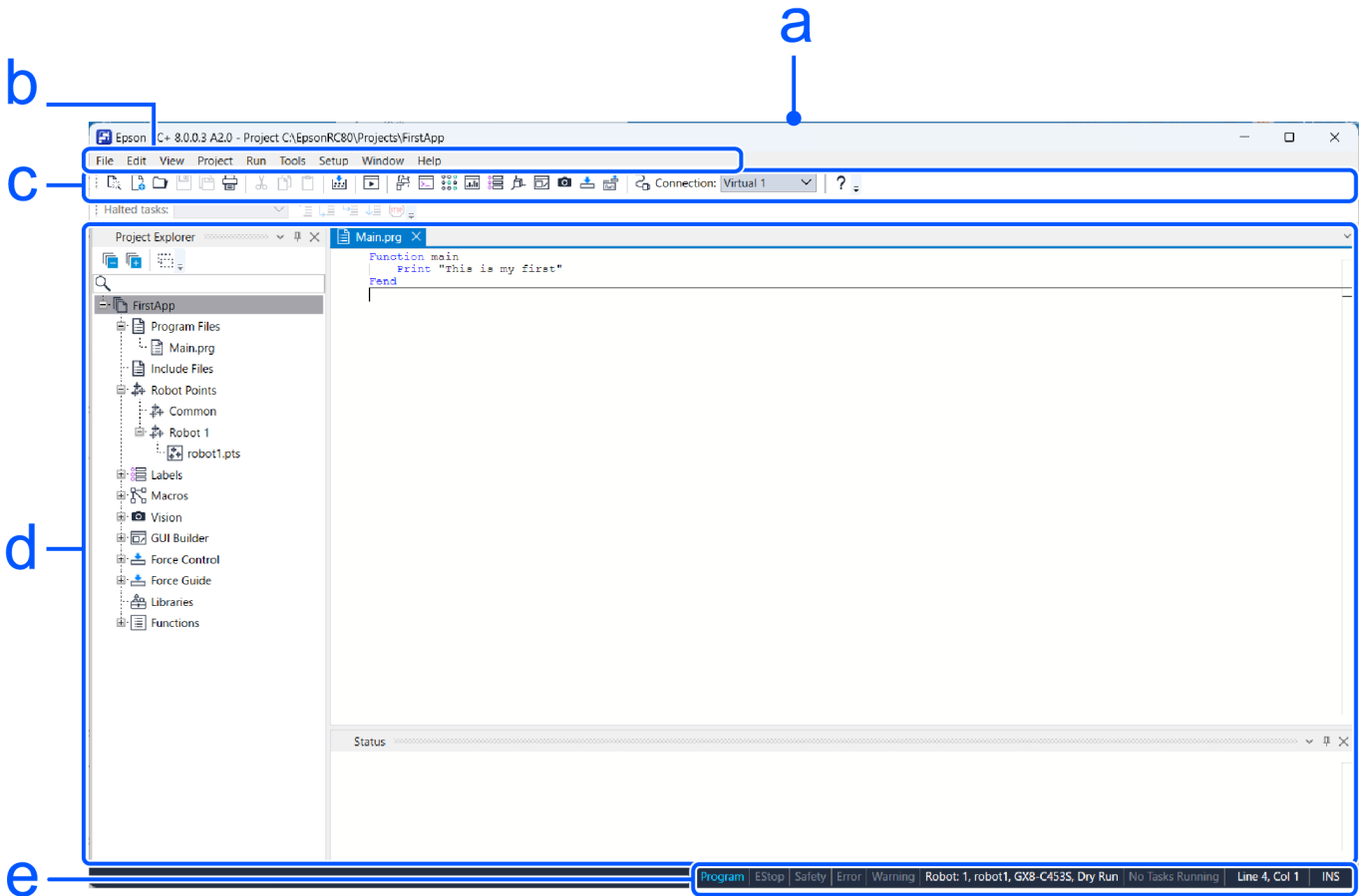
- 概述
- 子窗口
- 窗口布局
- 工具栏
- 状态栏
- 帮助
- [文件]菜单
- [编辑]菜单
- [查看]菜单
- [项目]菜单
- [运行]菜单
- [工具]菜单
- [设置]菜单
- [窗口]菜单
- [帮助]菜单

6.1 概述

Epson RC+ 8.0是使用停靠窗口的IDE (Integrated Development Environment/集成开发环境)应用程序。通过拖放操作可以将窗口汇总到选项卡或作为独立窗口显示在外部显示器上。可以根据使用的监视器大小和数量，建立要使用的窗口布局。

可以保存建立的窗口布局。加载便于使用的布局后，可以迅速切换。

启动Epson RC +8.0后，显示以下画面。



符号	项目	描述
a	主窗口	以自动模式启动Epson RC +8.0时显示。
b	菜单栏	显示在Epson RC +8.0中可执行的菜单。
c	工具栏	显示常用命令的按钮。
d	子窗口	显示程序编辑器、点数据、项目浏览器、状态窗口等各功能窗口。
e	状态栏	显示项目创建状态、系统错误和警告等。

6.2 子窗口

在Epson RC+8.0中可以自定义子窗口的位置和大小。

子窗口有2种类型的窗口。

- 文档窗口：可以编辑、操作程序文件和点数据等的窗口。
- 工具窗口：项目浏览器和状态等的辅助窗口。

提示

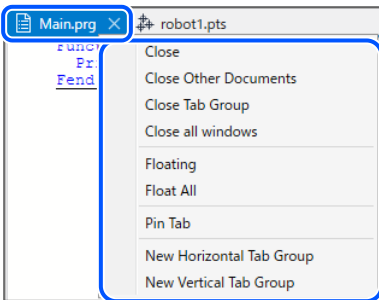
可以通过改为悬浮状态辨别子窗口的类型。工具窗口的窗口上部显示如下。



6.2.1 窗口操作

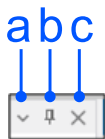
文档窗口

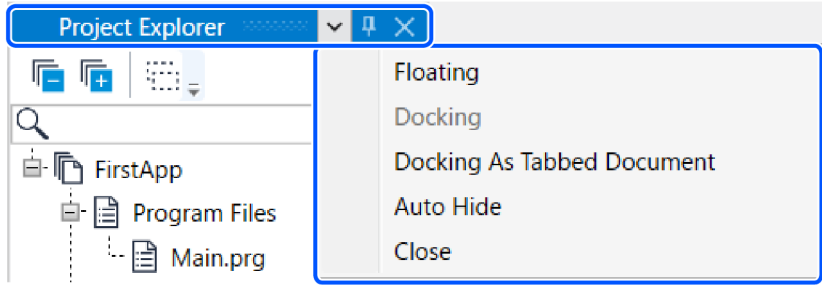

通过右键单击窗口的标题栏显示上下文菜单。



工具窗口

窗口右上角显示对窗口进行操作的以下图标。



符号	描述
a	显示上下文菜单。上下文菜单也可以通过右键单击窗口的标题栏显示。 
b	将窗口作为选项卡最小化。 单击  [Auto-Hide]可重新显示窗口。
c	可以关闭窗口使其隐藏。

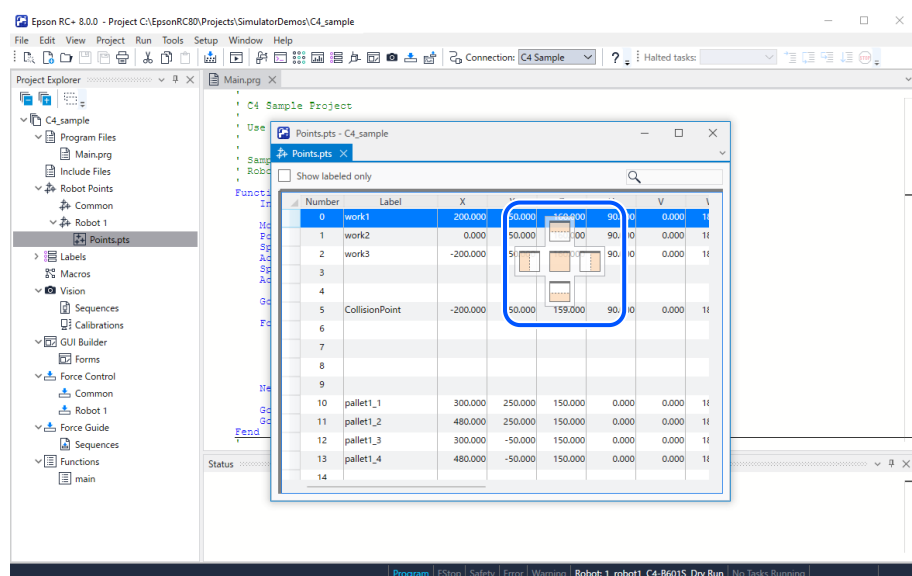
6.2.2 将子窗口停靠在主窗口中

拖动要停靠的子窗口标题栏，与停靠对象窗口重叠时会显示指示。根据指示释放后则会停靠。

可以停靠的位置因窗口而异。

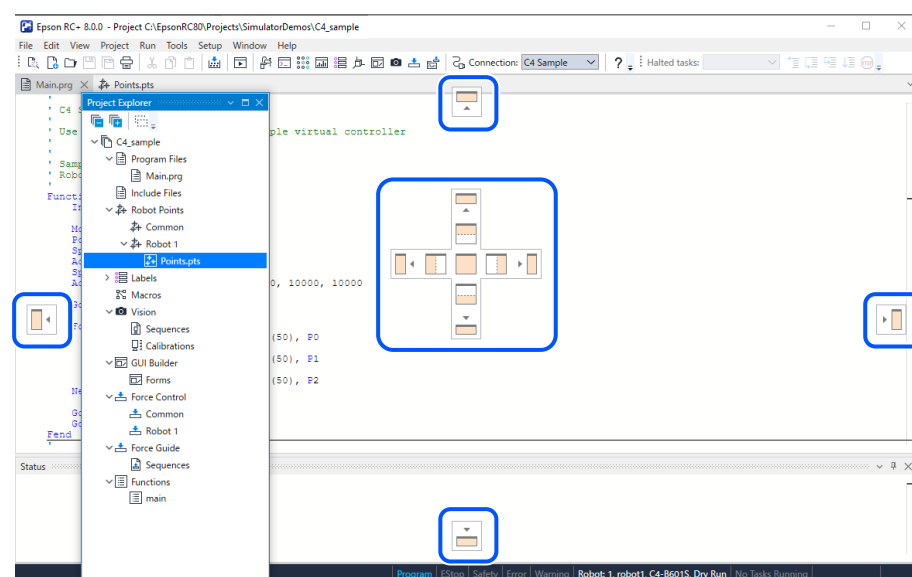
文档窗口

可以停靠至打开的文档窗口。




工具窗口

可以停靠至主窗口的1边或打开的文档窗口、工具窗口。

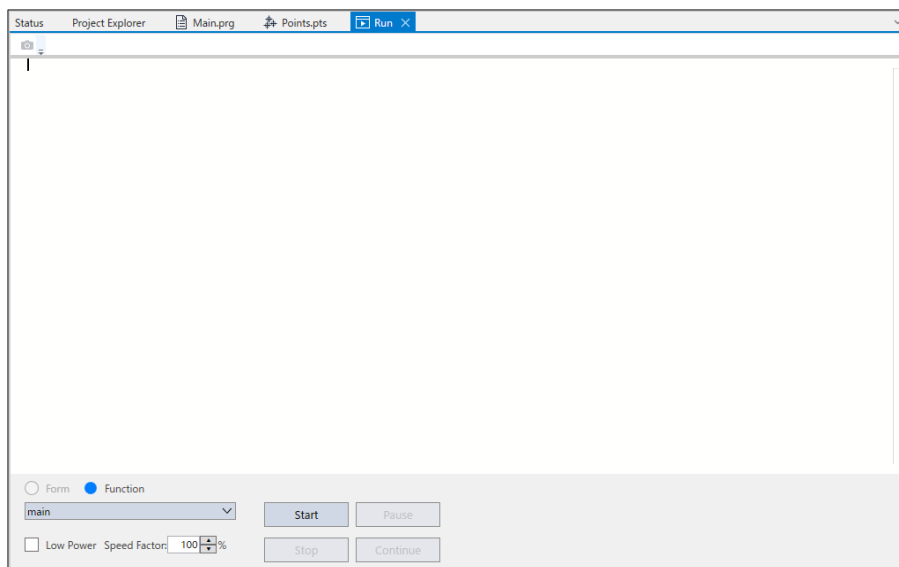


提示

可以单击工具窗口的  [Auto-Hide] 后解除固定，将未使用的窗口作为选项卡最小化。要再显示时，单击最小化的选项卡。从选项卡显示的工具窗口会与文档窗口重叠显示，便于在小显示器操作。

6.2.3 将子窗口选项卡化

可以通过拖放将不同子窗口重叠后以选项卡显示。



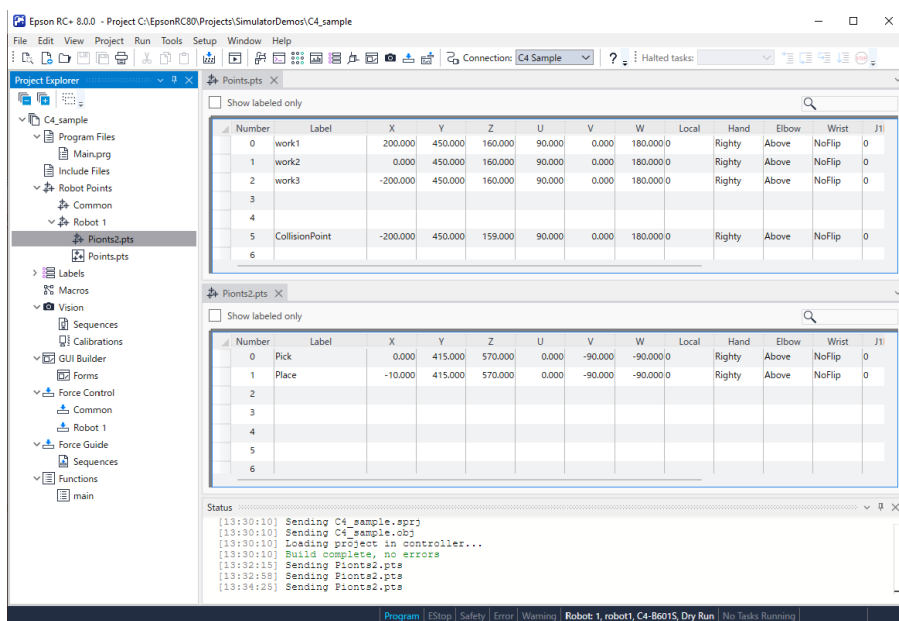
非活动窗口可以通过单击选项卡或按快捷键(例如运行窗口时为F5键)显示在前面。

6.2.4 分割子窗口排列显示

将选项卡化后的子窗口分割成上下或左右排列显示，建立新选项卡群。

水平选项卡群(上下排列显示)

同时浏览点数据等图表格式的数据时非常方便。

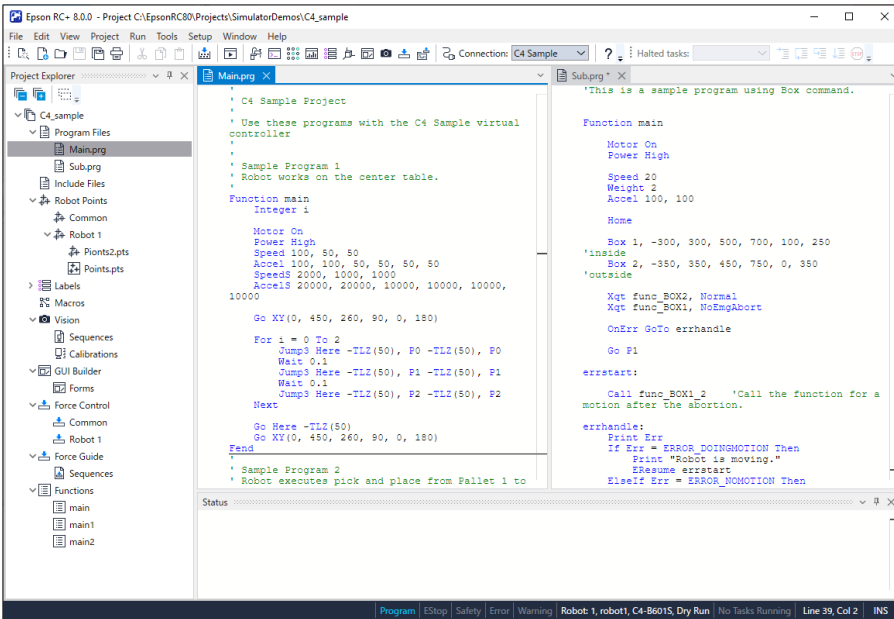


使用以下方法之一将子窗口上下排列。

- 右键单击窗口的标题栏，然后选择[新建水平选项卡群]。
- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [窗口] - [新建水平选项卡群]。
- 将窗口的标题栏拖至其他窗口上方或下方停靠。

垂直选项卡群(左右排列显示)

同时浏览程序等竖向数据时非常方便。



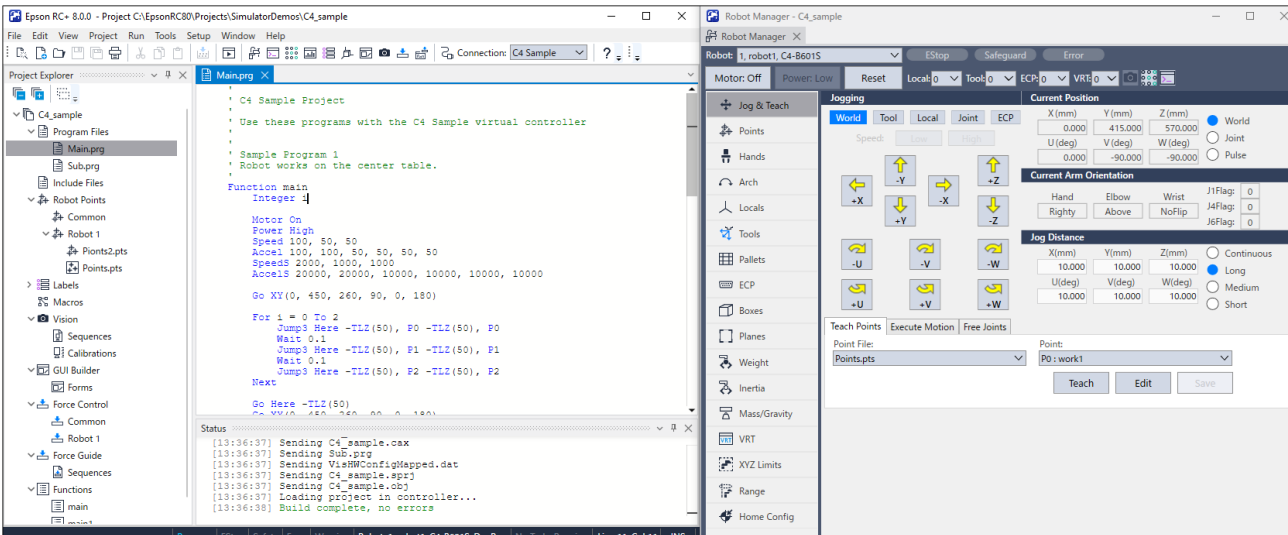
使用以下方法之一将子窗口左右排列。

- 右键单击窗口的标题栏，然后选择[新建垂直选项卡群]。
- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [窗口] - [新建垂直选项卡群]。
- 将窗口的标题栏拖至其他窗口左侧或右侧停靠。

6.2.5 悬浮显示子窗口

可以使窗口为悬浮状态(独立窗口显示)。通过将悬浮窗口显示在外部显示器上，可以充分利用空间。

拖动要悬浮的子窗口标题栏，在未显示停靠指示的位置释放。



可以使悬浮窗口始终显示在主窗口的前面。

右键单击窗口的标题栏，然后选择[在顶部显示所有悬浮工具窗口]或[在顶部显示所有悬浮文档窗口]。

6.3 窗口布局

6.3.1 保存窗口布局

可以将当前窗口布局信息命名后保存。选择Epson RC+ 8.0菜单 - [窗口] - [保存窗口布局]进行保存。

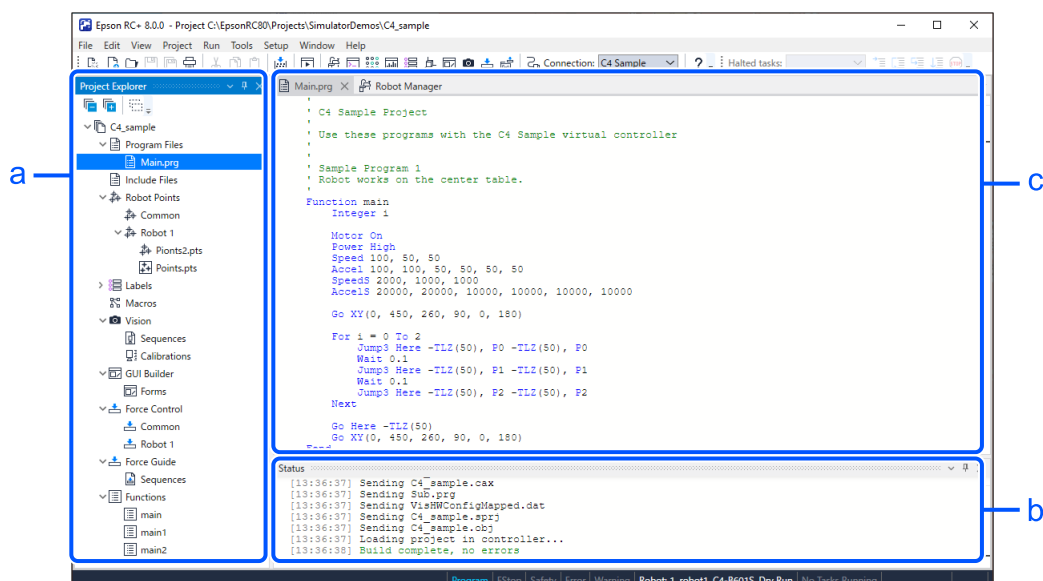
保存的窗口布局可以从[窗口] - [应用窗口布局]加载。

6.3.2 重置窗口布局

可以重置窗口布局。选择Epson RC+ 8.0菜单 - [窗口] - [重置窗口布局]。

选择了[标准]时

返回到初始布局。针对单显示器的布局显示。



符号	项目	描述
a	工具栏	[项目浏览器] (查看菜单)
b	项目菜单	[状态窗口] (查看菜单)
c	主区域	配置除项目浏览器、状态窗口、搜索结果以外的子窗口。

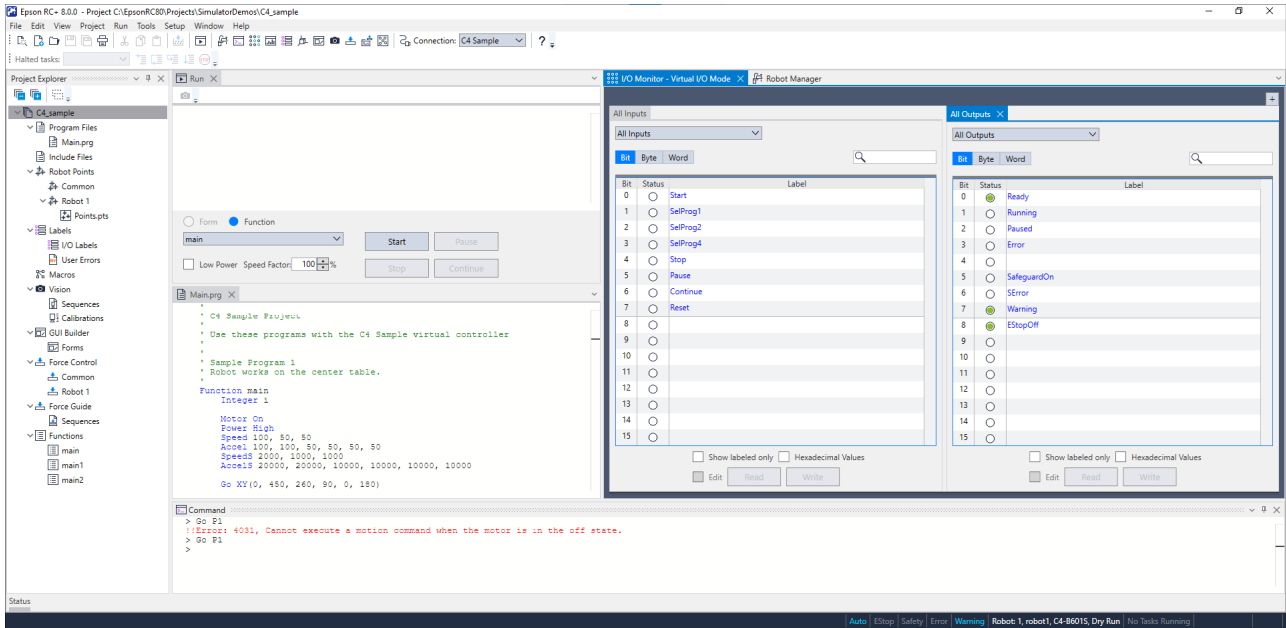
选择了[多显示器布局]时

在大画面上更方便操作的功能(Vision Guide、ForceGuide、力监视器、仿真器、GUI Builder)、调试中使用的[运行]窗口以悬浮状态显示。针对多显示器的布局显示。请将窗口配置在外部显示器上。

6.3.3 窗口布局示例

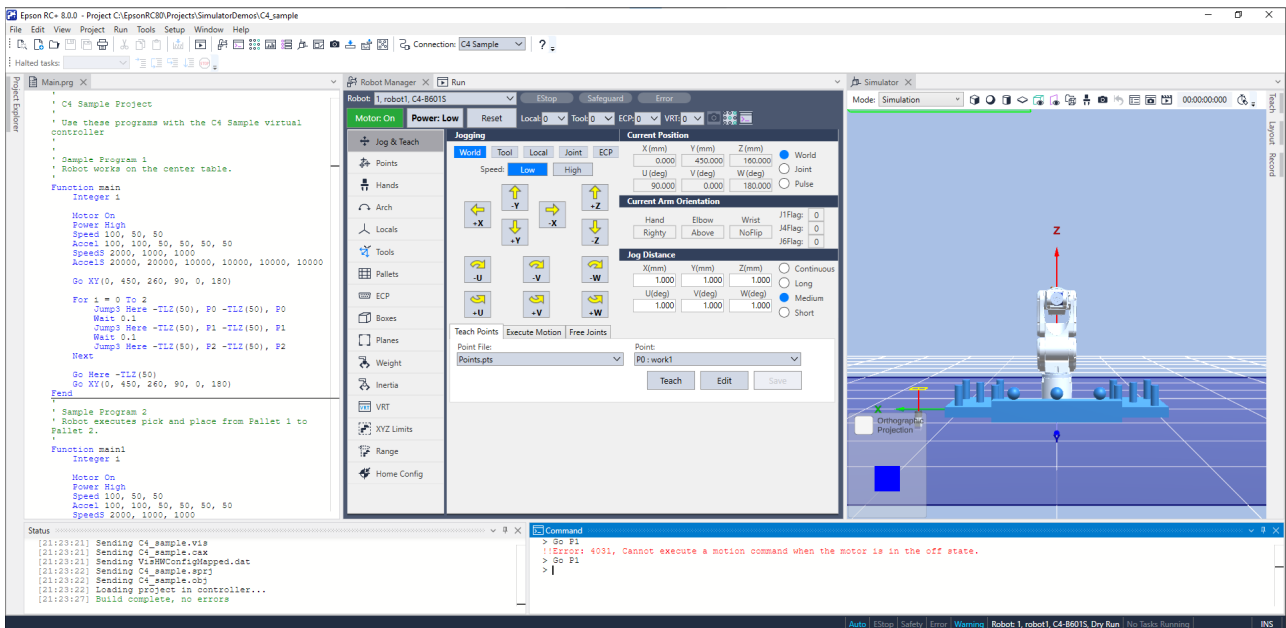
介绍操作内容相对应的窗口布局示例。

示例1：编程/调试时的窗口布局



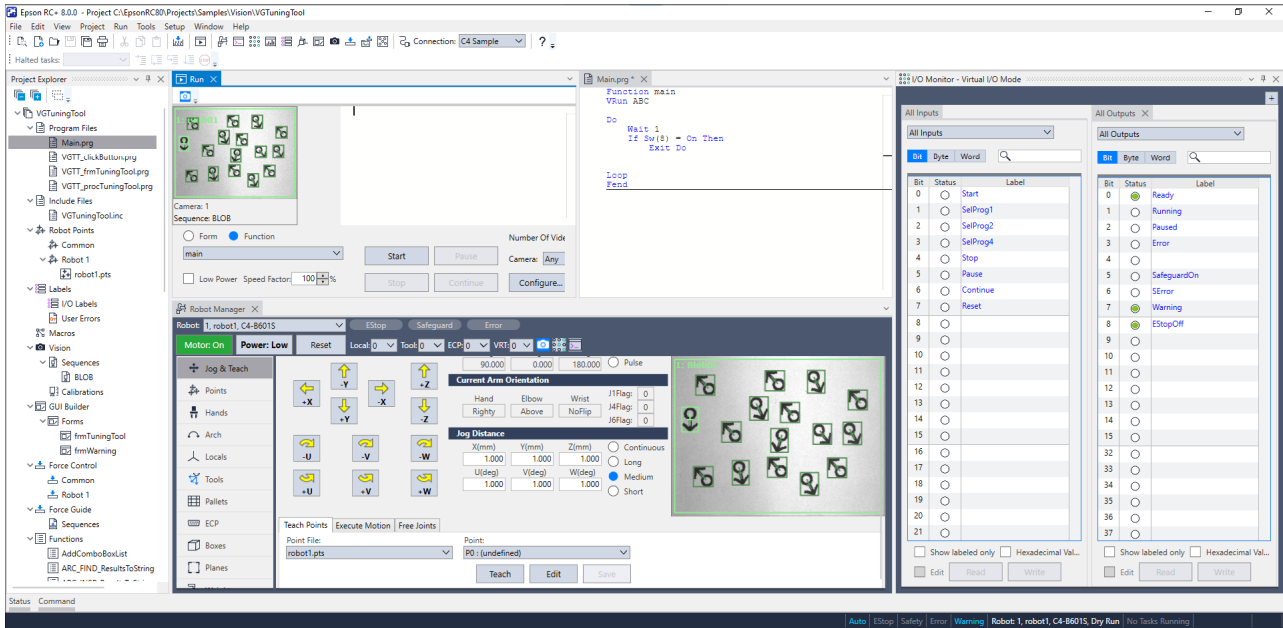
要点：可以在确认[运行]窗口信息的同时调试程序。

示例2：在仿真器中确认机器人动作的同时编程的窗口布局



要点：为确保画面空间，项目浏览器自动隐藏。可以利用样本程序、步进面板、命令窗口移动机器人。

示例3：使用视觉的编程



要点：为确保画面空间，状态窗口、命令窗口自动隐藏。可以从[运行]窗口、[机器人管理器]确认视觉序列的结果。




6.4 工具栏

主窗口菜单栏下方的主工具栏上有常用命令的快捷按钮。工具栏上的每个按钮对应菜单栏中子菜单的选项。例如，[项目向导]工具栏按钮对应[项目]菜单上的[向导]命令。

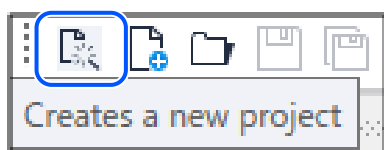


按钮	快捷键	描述
项目向导	-	启动项目向导。
新建文件	Ctrl + N	创建新文件。
打开文件	Ctrl+O	打开文件。
保存	Ctrl+S	保存当前文件。
保存所有	Ctrl+Shift+S	保存打开的所有文件。
打印	Ctrl+P	打开[打印]对话框。
剪切	Ctrl+X	将选定的文本字符串等剪切到剪贴板上。
复制	Ctrl+C	将选定的文本字符串等复制到剪贴板上。
粘贴	Ctrl+V	将剪贴板上的内容粘贴到光标位置。
查找	Ctrl+F	查找程序中的文本字符串。
查找下一个	F3	查找上一个[查找]命令中指定的搜索文本字符串的下一个匹配项。

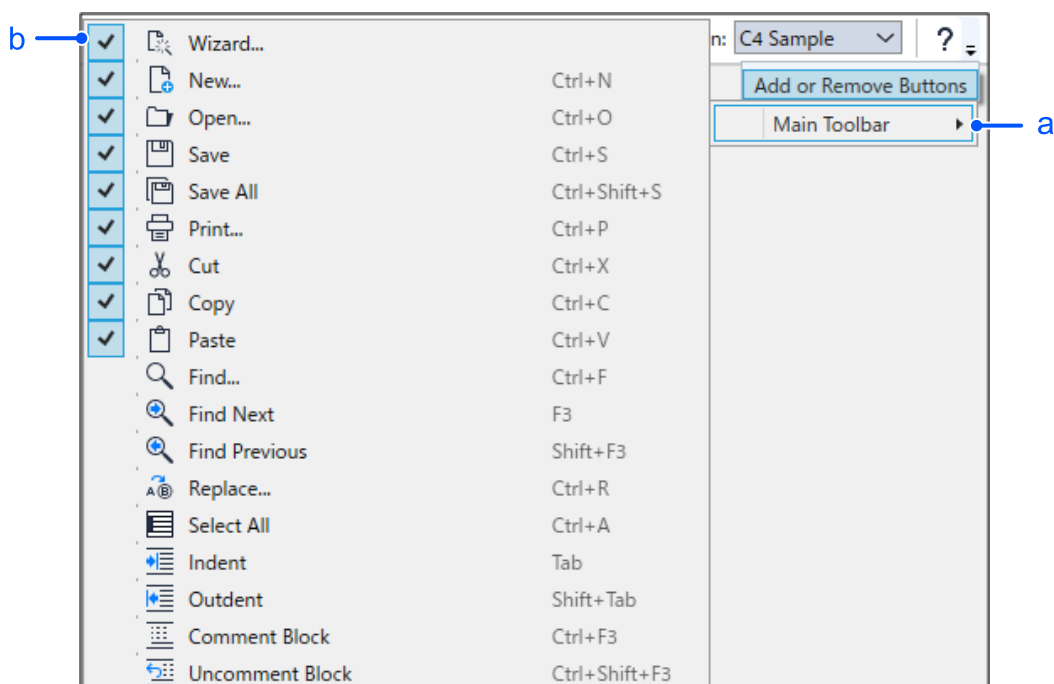
按钮	快捷键	描述
 查找上一个	Shift+F3	查找上一个[查找]命令中指定的搜索文本字符串的上一个匹配项。
 替换	Ctrl+R	搜索文本字符串，并替换为新的文本。
 转到行	Ctrl+G	打开[转到行]对话框。
 选择全部	Ctrl+A	将选定的文件等全部选中。
 缩进	Tab	将选定的行向右侧移动1格。
 减少缩进	Shift+Tab	将选定的行向左侧移动1格。
 转换批注	Ctrl+F3	添加描述字符至行首。
 取消转换批注	Ctrl+Shift+F3	删除位于选定行行首的描述字符。
 创建项目	Ctrl+B	生成当前项目，使其可以被执行。
 运行窗口	F5	打开[运行]窗口。
 断点切换	F9	设置选定的行作为一个断点，或恢复其到正常状态。
 机器人管理器	F6	打开[机器人管理器]窗口。
 命令窗口	Ctrl+M	打开[命令窗口]。
 I/O监视器	Ctrl+I	打开[I/O]监控器。
 任务管理器	Ctrl+T	打开[机器人管理器]。
 宏指令	-	打开[宏指令]编辑器。
 I/O标签编辑器	Ctrl+L	打开[I/O标签]编辑器。
 用户错误编辑器	Ctrl+U	打开[用户错误]编辑器。
 仿真器	Ctrl+F5	显示[机械手模拟器]窗口。
 GUI Builder	Ctrl+F7	打开[GUI Builder]窗口。
 上料	Ctrl+F12	打开[上料]窗口。
 视觉	Ctrl+F9	打开[Vision Guider]窗口。
 压力向导	Ctrl+F11	打开[Force Guide]窗口。

按钮	快捷键	描述
 力监视器	Ctrl+F10	打开[力监视器]窗口。
 电脑与控制器通信	-	打开[电脑与控制器通信]窗口。
连接	-	显示与控制器的连接状态。
 帮助	F1	在浏览器中显示帮助。

将鼠标光标悬停在工具栏按钮上，可在工具提示中查看命令的简要说明。例如，若将鼠标光标移动到项目向导工具栏的按钮上，工具提示将显示“创建一个新项目”。

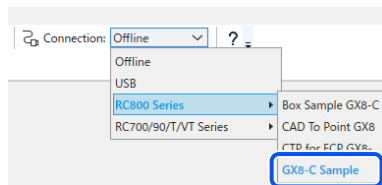


如需添加或删除工具栏上的命令按钮，单击[增加或删除按钮]的下拉箭头按钮，然后选择[主工具栏]。接着单击要添加或删除的命令。所有工具栏命令按钮的位置都是固定的，添加和删除工具栏按钮即为显示或隐藏按钮。



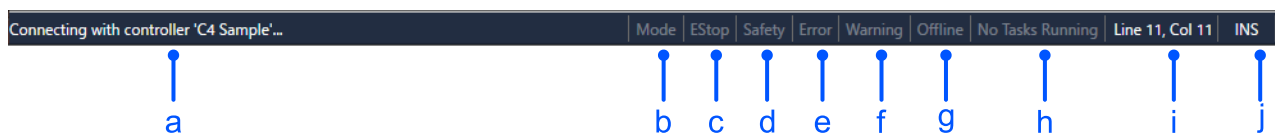
符号	说明
a	单击下拉箭头按钮。
b	勾选复选框切换显示/隐藏按钮。

工具栏的[连接]框中为离线状态并选定下拉列表时，最后的连接对象用蓝色字突出显示。



6.5 状态栏

状态栏位于主窗口底部。显示以下项目。



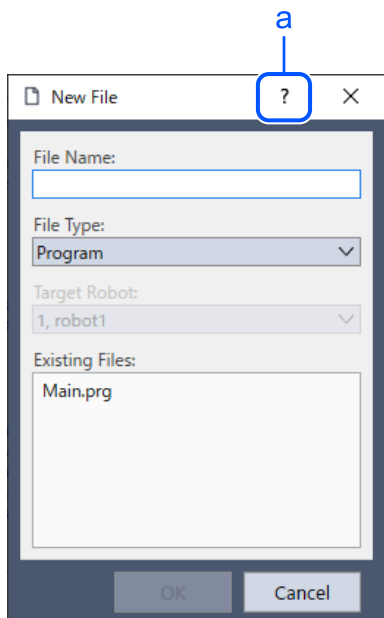
符号	项目	说明
a	信息区	显示当前行的语法错误和系统消息。
b	操作模式状态	显示控制器的操作模式。
c	紧急停止状态	显示紧急停止是否激活，“紧急停止”以彩色显示。
d	安全状态	显示一个或多个安全电路是否已打开，“安全”以彩色显示。
e	错误状态	显示控制器是否处于错误状态，“错误”以彩色显示。
f	警告状态	显示是否处于警告状态，“警告”以彩色显示。将鼠标光标移到错误状态区查看警告消息。
g	当前机器人	显示当前所选机器人编号、名称、型号及模拟演示状态。
h	任务运行状态	显示是否有一个或多个任务在运行。
i	程序的当前行和列	如果程序编辑器窗口处于活动状态，则显示当前的行和列。
j	INS/OVR状态	显示“插入”或“改写”模式。

6.6 帮助

Epson RC+ 8.0拥有可在Epson RC+ 8.0启动时通过简单操作调用的帮助系统。

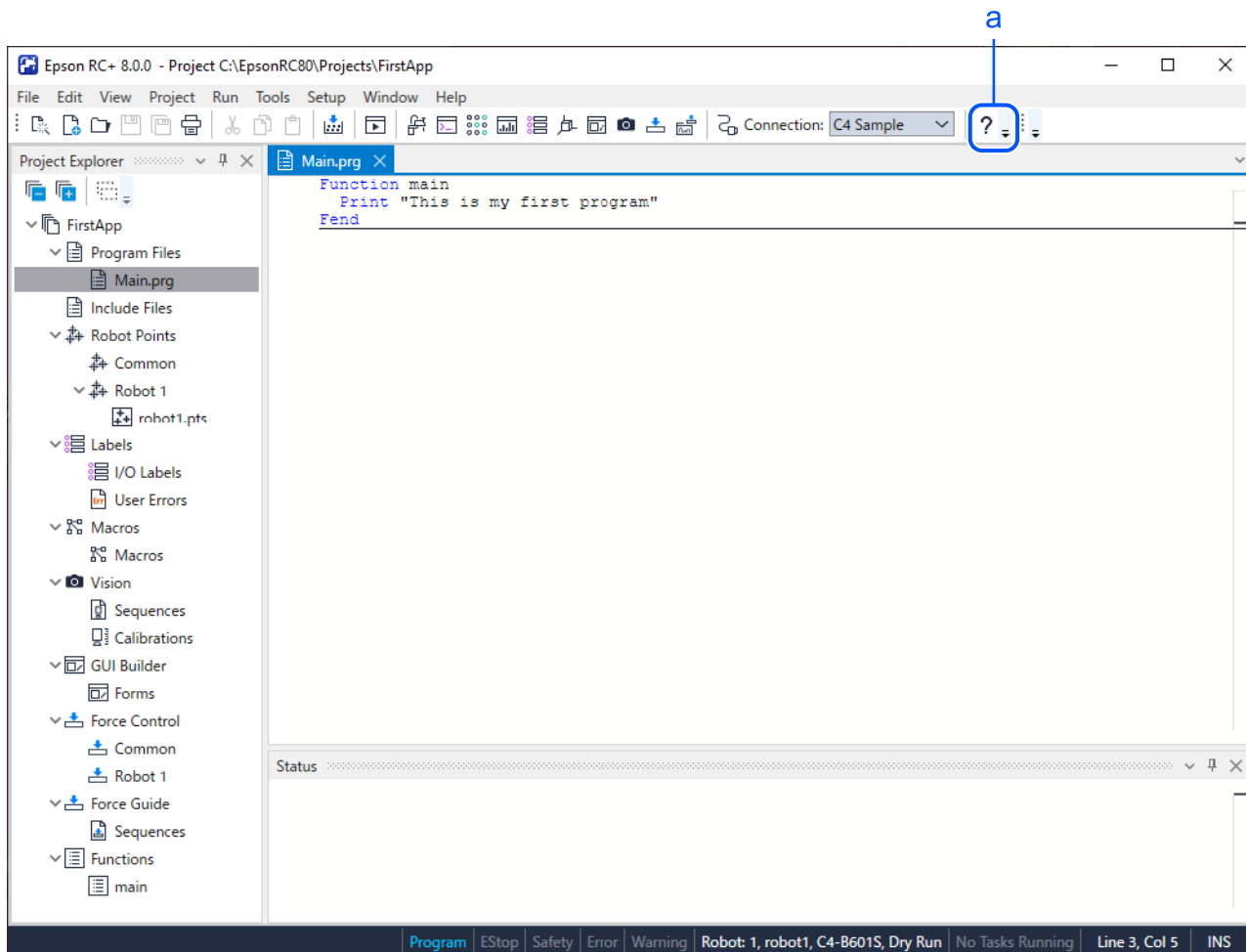
有几种方法可以得到帮助。

- 从Windows桌面单击[开始] - [Epson RC+ 8.0] - [Epson RC+8.0帮助]后浏览帮助主题。
- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [帮助] - [帮助]后浏览帮助主题。
- 编辑程序时，可将光标移动至需要查找的关键字处，然后按下[F1]键。
- 显示对话框时，可按下[F1]键或单击帮助按钮。帮助按钮位于对话框右侧的窗口标题栏中的问号图标，如下图所示。



符号	说明
a	对话框的帮助按钮

子窗口的帮助按钮位于主工具栏，也显示为一个问号图标，如下图所示。



符号	说明
a	活动子窗口的帮助按钮

6.7 [文件]菜单

Epson RC+ 8.0 [文件]菜单包括在当前项目中管理和打印文件的命令。

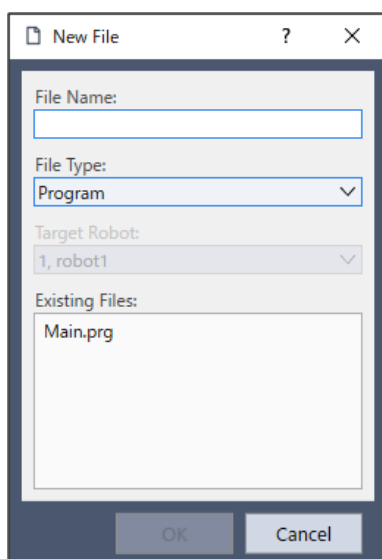
6.7.1 [新建文件] (文件菜单)



Ctrl + N

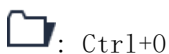
新建命令是用来将新的文件添加到当前项目中。

选择了新建命令后，打开新建文件对话框。



项目	描述
文件名称	请在此处输入新文件的名称。文件名不能超过24个字符。
文件类型	使用此下拉列表选择程序、包含文件、点文件或力文件。
目标机器人	选择要应用点文件或力文件的机器人。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 通用：应用到所有机器人 ■ 机器人x：仅应用到指定机器人
当前存在的文件	显示项目文件夹中当前所选的文件类型。
确定	创建新文件。
取消	取消操作。

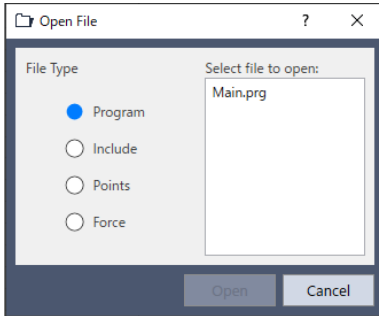
6.7.2 [打开] (文件菜单)



Ctrl+O

打开当前项目中一个或多个文件进行编辑。(您可以打开程序文件、包含文件、点文件或力数据。)

无法打开从当前项目排除的文件。您必须将文件添加到项目中才能打开它。（这也适用于包含文件、点文件和力数据。）



项目	描述
文件类型	显示当前项目的文件列表。可以指定程序、包含、点数据或力数据。有关编辑点的详细信息，请参阅以下内容。 编辑点
选择打开文件	单击您要打开的文件名。 <ul style="list-style-type: none"> 使用[Ctrl]或[Shif]键可同时选中一个以上的文件。 使用[Ctrl]键可单独选中所需文件。 使用[Shif]键可连续选中所需文件。
打开	打开选定的文件。
取消	取消操作。

提示

您也可以双击[选择打开文件]框中的文件名打开文件。无需单击[打开]按钮。

6.7.3 [关闭] (文件菜单)

Ctrl+D

关闭当前活动的窗口。

使用此命令可以关闭任何窗口：程序、包含文件、点文件、命令窗口、运行窗口、I/O标签编辑器、用户错误。

提示

您也可以双击窗口或对话框左上角的控制框按钮关闭窗口或对话框。

6.7.4 [保存] (文件菜单)

: Ctrl+S

保存当前文件。无需保存新文件时，无法选择此菜单。

6.7.5 [恢复] (文件菜单)

从硬盘中恢复当前正在编辑的程序文件、包含文件、I/O标签、用户错误或点文件。

使用此功能可以将文件的状态更改为上次保存的状态。

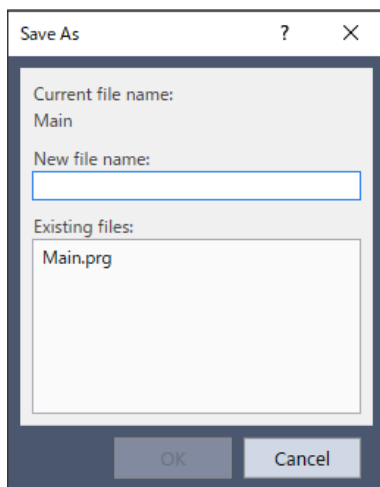
系统将提示您确认此操作。

6.7.6 [另存为] (文件菜单)

在当前活动窗口用新的文件名保存程序文件、包含文件、点文件或力数据。原文件将从项目中排除，但会保留在硬盘上。

要显示排除的原文件，选择[项目浏览器] - [显示项目构建外的文件]。

如果要更改包含文件名，请同时更改#include语句的文件名。



6.7.7 [保存所有文件] (文件菜单)

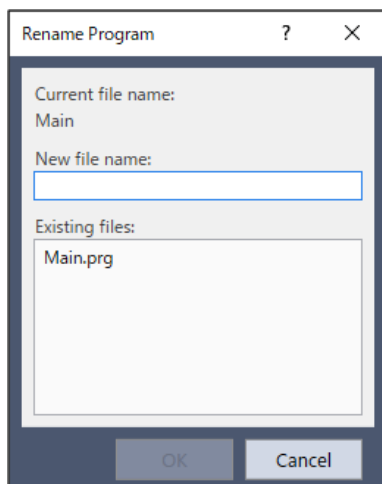


: Ctrl+Shift+S

保存打开的所有文件。无需保存新文件时，无法选择此菜单。

6.7.8 [重新命名] (文件菜单)

重命名当前正在编辑的程序文件、包含文件、点文件或力文件。



重命名文件

1. 选择要重命名的文件，将其激活。
2. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [重新命名]。
3. 键入一个新的文件名，然后单击[确定]按钮。

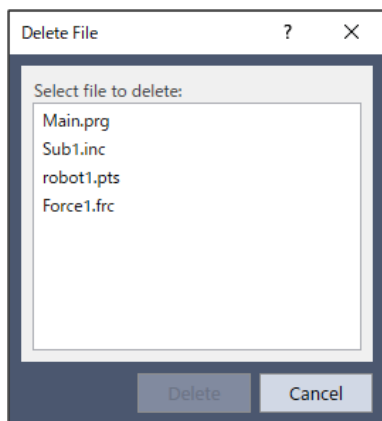
新的文件名不能与现有的文件相同。如果您输入一个已经使用的新名称，会弹出一个错误消息。

如果要更改包含文件名，请同时更改#include语句的文件名。

6.7.9 [删除文件] (文件菜单)

[删除]可在当前项目文件夹中删除一个文件。可以删除程序文件、包含文件、点文件或力文件。

该文件不必登记在项目中删除。



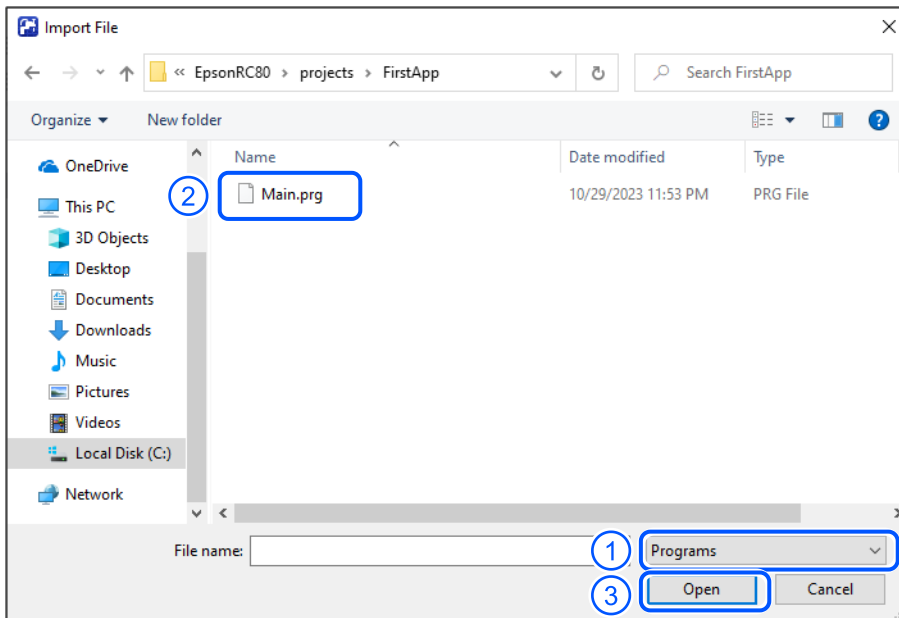
项目	描述
选择文件 删除	点击您要删除的文件名。列表中显示当前项目文件夹中的全部程序文件、包含文件、点文件或力文件。
删除	删除所选择的文件。系统提示您确认消息后，该文件被删除。如果该文件当前是打开的，它会被关闭并从当前项目中删除，然后才从磁盘上删除。
取消	取消操作。

6.7.10 [导入文件] (文件菜单)

从其他Epson RC+ 8.0项目中导入以下文件和宏指令。

可以导入的扩展名和文件名如下所示。请注意。

- 程序文件名的扩展名为“.prg”
- 包含文件名的扩展名为“.inc”
- 点文件名的扩展名为“.pts”
- GUI Builder文件名的扩展名为“.gui”
- Vision Guide文件名的扩展名为“.vis”
- 力觉文件名的扩展名为“.frc”
- Force Guide文件名的扩展名为“.fg”
- PartFeeding文件名的扩展名为“.pf”
- I/O标签文件名为“IOLabels.dat”
- 用户错误文件名的扩展名为“UserErrors.dat”
- 宏指令文件名的扩展名为“Macros.dat”



导入文件

1. 在[文件类型]列表框中选择文件类型。
2. 导航到您要导入的文件中。
3. 单击[打开]按钮。

如果某文件名已在项目文件夹中使用，系统会提示您确认覆盖。然后，该文件将被复制到当前项目的文件夹中。

要点

仅可导入在Epson RC+ 8.0或EPSON RC+ 7.0建立的文件。导入在早于EPSON RC+ 7.0的版本建立的文件时，先将文件导入EPSON RC+ 7.0，然后再将导入后的文件导入Epson RC+ 8.0。

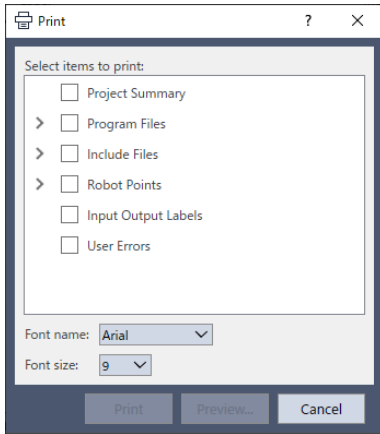
6.7.11 [打印] (文件菜单)



Ctrl+P

此命令将打开打印对话框。您可以打印程序、包含文件、点文件、I/O标签和用户错误。您也可以打印出项目摘要。

标头中打印页码、产品名称、项目名称、文件名称、日期和最后修正时间。



项目	描述
选择项目打印	勾选树形图中您想打印的项目。
项目汇总	选中此复选框打印当前项目中使用的程序和点的概要。
程序文件	选中此复选框打印所有程序文件。(可单击[>]按钮选择要打印的程序文件。)
包含文件	选中此复选框打印所有包含文件。(可单击[>]按钮选择要打印的包含文件。) 如果当前项目中没有包含文件，此复选框不会显示。
点文件	选中此复选框打印所有点文件。(可单击[>]按钮选择要打印的点文件。)
I/O标签	选中此复选框以打印项目中所使用的所有I/O标签列表。
用户错误	打印当前项目的所有用户错误列表。
字体名称	打开一个对话框，选择打印机字体。保存所选的字体用于随后的打印。也应用于下次打印。
字体大小	打开一个对话框，选择打印机字体大小。保存所选的字体大小用于随后的打印。也应用于下次打印。
打印	打印选定的文件。如果没有选中要打印的文件，此按钮将会变暗。
预览	打印前预览选定的文件。如果没有选中要打印的文件，此按钮将会变暗。
取消	取消操作并关闭对话框。

6.7.12 [退出] (文件菜单)

Alt+F4

退出Epson RC+ 8.0。

如果[运行]窗口中正在运行一个程序，控制设备是PC，您会看到一条消息，表明程序正在运行，无法退出。您必须先停止所有任务，然后才可退出。

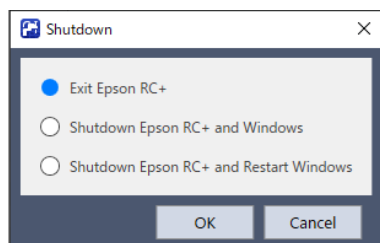
如果任何打开的程序文件、包含文件、点文件、I/O标签或用户错误尚未保存，系统会显示确认是否保存的对话框。单击[是]、[否]或[取消]按钮。

- 如果选择[是]，将保存文件后退出RC+。
- 如果选择[否]，将退出RC+，但不保存文件。
- 如果选择[取消]，将返回到Epson RC+ 8.0主窗口。

如果启用在Epson RC+ 8.0关闭时显示对话框，将在退出时显示以下对话框，并可以选择退出时的处理。

有关关闭对话框的详细信息，请参阅以下内容。

[选项] (设置菜单)



项目	描述
退出Epson RC+	退出Epson RC+ 8.0。
关闭EPSON RC+和Windows	退出Epson RC+ 8.0并关闭Windows。
关闭EPSON RC+并重启Windows	退出Epson RC+ 8.0并重启Windows。
OK	执行所选的操作。
取消	取消操作并关闭对话框。


6.8 [编辑]菜单

Epson RC+ 8.0[编辑]菜单包含编辑程序文件的命令。

提示

您也可以通过右键单击程序编辑器窗口中的任何地方访问[编辑]菜单。

6.8.1 [取消] (编辑菜单)

 : Ctrl+Z

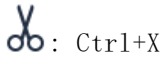
撤消对当前的活动程序的更改，因其已打开。

6.8.2 [重做] (编辑菜单)

 : Ctrl+Y

重做上次“取消”的操作。

6.8.3 [剪切] (编辑菜单)



: Ctrl+X

将选定的文本字符串等剪切到剪贴板上。

6.8.4 [拷贝] (编辑菜单)



: Ctrl+C

将选定的文本字符串等复制到剪贴板上。

6.8.5 [粘贴] (编辑菜单)



: Ctrl+V

将剪贴板上的内容粘贴到光标位置。

6.8.6 [查找] (编辑菜单)



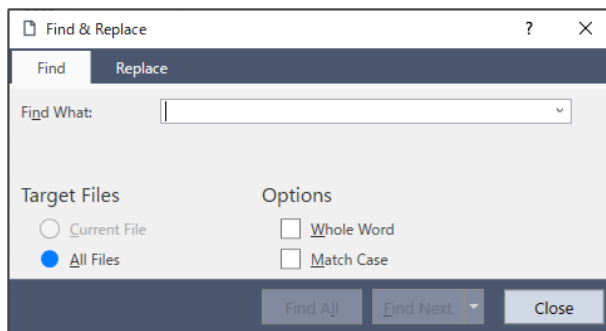
: Ctrl+F

查找程序中的文本字符串。

请注意，无法查找加密的文件。

有关使用加密文件的详细信息，请参阅以下内容。

使用加密文件



项目	描述
查找什么	键入您要搜索的文本。如果在您执行查找命令时选中了任何文本，它会在此显示。在用所选的文本字符串执行查找时，将显示选定的文本。如果没有选中文本，那么将显示上一次查找的文本。您只限于一行文本。如果执行查找之前选择一个以上的行，搜索将无法启动。
当前文件	只在当前程序文件和包含文件中搜索。
所有文件	搜索项目中的所有文件。
全部语句	搜索的是完整的字，而不是另一个字的一部分。
区分大小写	文本也必须区分大小写才能进行查找。

项目	描述
查找全部	查找程序中的所有事件并在[搜索结果]窗口中列出结果。 每个搜索结果会显示文件名称、列号和找到文本的列。然后，您可以双击某个结果打开查找到文本的文件。如果未输入搜索文本，此按钮将会变暗，无法单击。
搜索下一个匹配项/搜索上一个匹配项	搜索下一个或上一个匹配项。（可单击[▼]按钮选择搜索方法。） 如果找到文本的文件未打开，则该文件将打开并显示。如果未输入搜索文本，此按钮将会变暗，无法单击。
关闭	关闭对话框。

6.8.7 [查找下一个] (编辑菜单)



F3

查找上一个[查找]命令中指定的搜索文本字符串的下一个匹配项。

6.8.8 [查找上一个] (编辑菜单)



Shift+F3

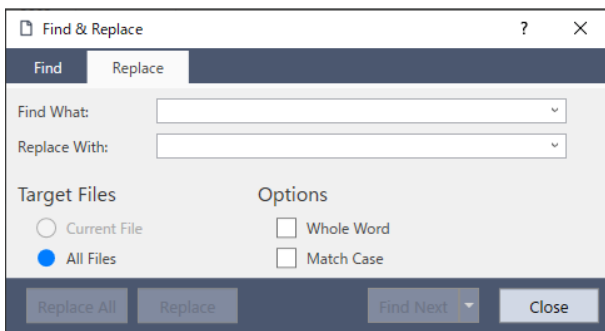
查找上一个[查找]命令中指定的搜索文本字符串的上一个匹配项。

6.8.9 [替换] (编辑菜单)



Ctrl+R

搜索文本字符串，并替换为新的文本。



项目	描述
查找什么	键入您要搜索的文本。如果在您执行替换命令时选中了任何文本，它会在此显示。如果没有选中文本，那么将显示上一次查找的文本。
用替换	在此输入替换文本。替换文本可以为空。
当前文件	只在当前程序文件和包含文件中搜索。
所有文件	搜索项目中的所有文件。
全部语句	搜索的是完整的字，而不是另一个字的一部分。
区分大小写	文本也必须区分大小写才能进行查找。

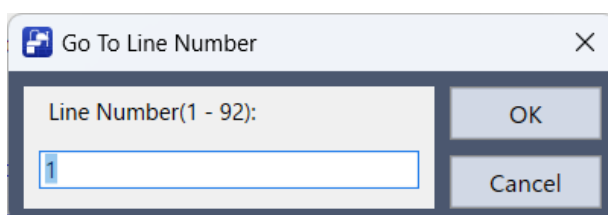
项目	描述
替换所有	替换所有事件。
替换	如果已经查找到，则替换目前的查找，否则将搜索下一个匹配项。
搜索下一个匹配项/搜索上一个匹配项	搜索下一个或上一个匹配项。(可单击[▼]按钮选择搜索方法。)
关闭	关闭对话框。

6.8.10 [转到行] (编辑菜单)



Ctrl+G

跳转到所选程序文件、包含文件的指定行号。



项目	描述
行号	输入要跳转到的行号。
OK	跳转到指定行号。
Cancel	关闭对话框。

6.8.11 [全选] (编辑菜单)



Ctrl+A

选择整个程序文件、包含文件、点文件、I/O标签或用户错误。然后，您可以执行剪切或复制。

6.8.12 [缩进] (编辑菜单)



Tab

将选定的行向右侧移动一格。

6.8.13 [减少缩进] (编辑菜单)



Shift+Tab

将选定的行向左侧移动一格。

6.8.14 [转换批注] (编辑菜单)



Ctrl+F3

添加描述字符至行首。添加了描述字符的行变为描述行，无法运行。

6.8.15 [取消转换批注] (编辑菜单)



Ctrl+Shift+F3

删除位于选定行行首的描述字符。

6.8.16 [跳转定义] (编辑菜单)

Shift+F2

打开窗口，并设置定义函数、变量、宏、点标签、I/O标签或用户错误标签的地方的行。

若要使用，

单击程序窗口中的标识符

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑] - [跳转定义]。

右键单击标识符，

并从上下文菜单中选择跳转定义。

标识符类型	显示内容
函数名称或变量	定义函数名称或变量的程序窗口。
点标签	定义标签的点文件。
I/O标签	定义标签的I/O标签编辑器。
用户错误标签	定义标签的用户错误。

6.8.17 [向前浏览] (编辑菜单)

Ctrl+F2

将光标移动到先前[跳转定义]中的行。若重复该操作，光标将按照从新到旧的顺序在[跳转定义]的历史记录中移动。

6.8.18 [向后浏览] (编辑菜单)

Ctrl+Shift+F2

将光标移动到先前[向后浏览]中操作的行。若重复该操作，光标将按照从旧到新的顺序在[跳转定义]的历史记录中移动。

6.9 [查看]菜单

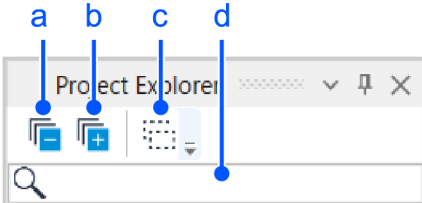
Epson RC+ 8.0[查看]菜单中包括打开项目浏览器、状态窗口、搜索结果和开始窗口的命令。还可以查看系统历史记录。

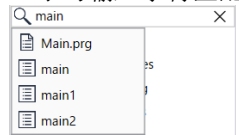
6.9.1 [项目浏览器] (查看菜单)

该选项可打开[项目浏览器]。

项目浏览器面板使您能够快速打开当前项目中的任何文件，或跳转到任何函数。项目文件和函数以有序的树形结构进行组织。

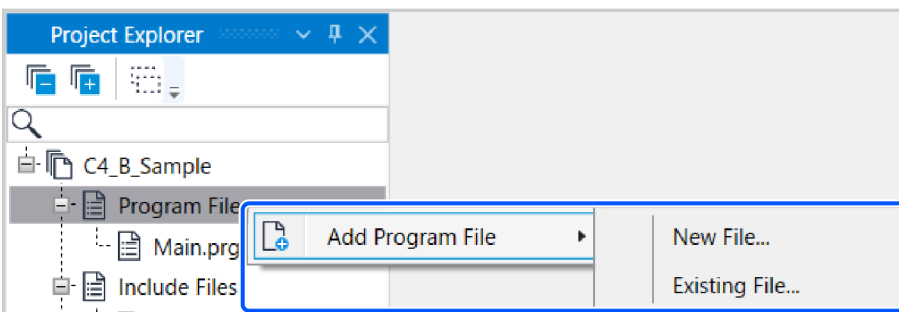
打开某个文件或跳转到某函数：双击该项目。



符号	说明
a	折叠所有项。
b	展开所有项。
c	显示项目构建外的文件。右键单击项目构建外的选项。从显示的上下文菜单中选择[添加到项目]后，可以添加到项目。
d	显示与输入字符匹配的项目作为选择候选。从显示的候选中选择一个项目时，相应的项目将被聚焦。 

上下文菜单

右键单击项目树中的项目可显示上下文菜单。菜单中显示对项目进行的操作。



6.9.2 [状态窗口] (查看菜单)

该选项可打开[状态窗口]。

状态面板显示状态信息，如项目构建状态、系统错误和警告等。

状态窗口在默认设置下位于主窗口的底部。可以移动到任意位置。

要点

状态窗口隐藏情况下，如在项目建立时等显示消息，状态窗口会自动打开，可以看到这条消息。

6.9.3 [搜索结果] (帮助菜单)

该选项可打开[搜索结果]。

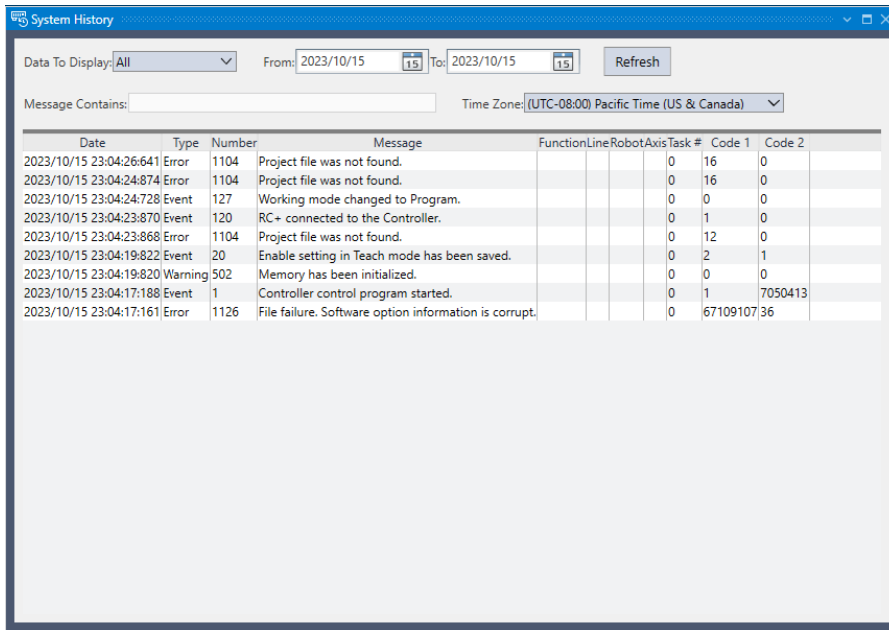
在[查找和替换]对话框中执行[查找全部]后，显示搜索结果。

每个搜索结果会显示文件名称、列号和找到文本的列。然后，您可以双击某个结果打开查找到文本的文件。

6.9.4 [系统历史记录] (查看菜单)

该选项可打开系统历史窗口。此窗口显示当前控制器的系统历史记录中已记录的事件、错误和警告。

数据可以通过单击任一列标题进行排序。通过拖放列改变顺序。若要排序多个列，按住Shift键并选择多个列标题。

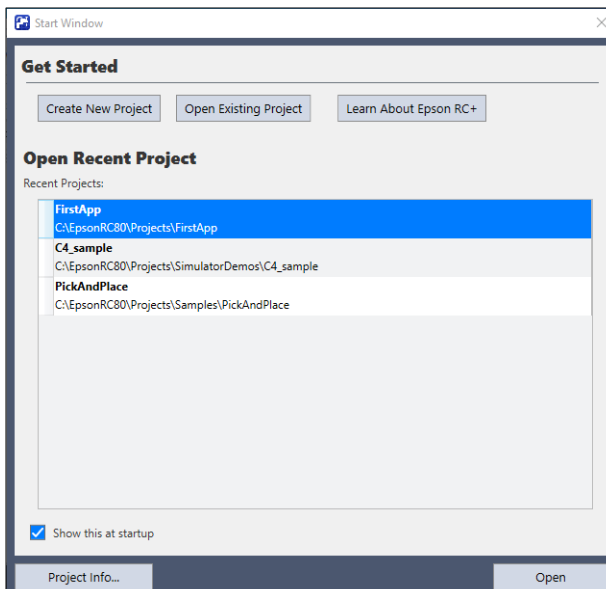


项目	描述	
数据显示	选择您想查看的数据。(所有、错误、事件、警告)	
从 / 到	选择您要查看的数据的日期。窗口第一次被打开时，这些被自动设定为历史数据中的第一个和最后一个日期。	
信息包含	键入要在错误消息中查找的文本后，单击[刷新]按钮或按下[Enter]键。	
时间/区域	选择一个时区。根据所选时区显示发生事件的时间、警告和错误。	
刷新	从控制器中重新加载数据。	
类型	事件	操作和模式更改的信息。
	警告	程序可以连续执行，但需要对策。
	错误	程序或机器人中发生的错误。

项目	描述
编号	有关编号的详细信息，请参阅以下手册。 《状态代码和错误代码》
信息	显示事件、警告、错误消息。
	函数、行 在执行程序发生错误时，显示函数名称和行号。
	机器人、轴 机器人发生错误时显示机器人和轴号。
	任务 执行程序时发生错误，则会显示有错误的任务号。“0”则为其他项进行显示。
	代码1、代码2 显示一些错误的更多细节。请参阅以下手册。 《状态代码和错误代码》

6.9.5 [开始窗口] (显示菜单)

可显示[开始窗口]。启动RC+时，显示默认的开始画面。



项目	描述
创建新的项目	是启动项目向导的按钮，用于新建项目。有关详细信息，请参阅以下内容。 [向导] (项目菜单)
打开现有项目	是启动[打开项目]对话框的按钮，可打开现有项目。
关于Epson RC+	如果单击该按钮，则会打开帮助系统，并显示可了解Epson RC+信息的刊载页面。
最近的项目	是最近使用的项目列表。 各列的第1行显示项目名称，第2行显示项目路径。可从列表选择项目。如果单击[打开]按钮，则可打开项目。或者可单击[项目信息o]按钮，显示有关项目的信息。如果双击列表中的项目，则可打开项目。 列表中最多保存8个最近的项目。[设置] - [选项] - [工作台] - [清除最近的项目历史]复选框勾选状态下，退出Epson RC+ 8.0时历史记录将被删除。
在启动时显示	是启动期间用于设置是否打开开始画面的复选框。也可以通过[设置] - [选项] - [工作台] - [显示开始窗口]变更该设置。

6.10 [项目]菜单

Epson RC+ 8.0 [项目]菜单中包括管理和构建项目的命令。

6.10.1 [向导] (项目菜单)



用户可在[向导]中根据提示步骤创建新项目。首次使用本软件的用户可也通过此功能轻松创建新项目。

可创建的项目类型如下。

- 空项目
- 来自模板
- 无视觉的拾取和放置
- 使用视觉的拾取和放置

注意

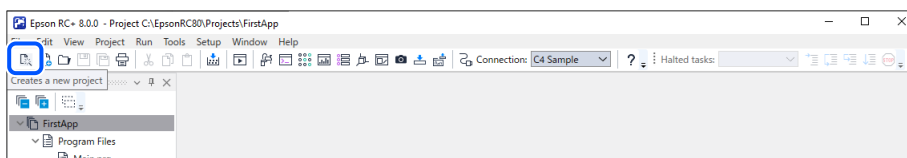
在创建使用机器人的项目之前，请先检查所有安全相关的注意事项和步骤。请安全操作机器人，当在安全装置内作业时，请务必注意安全。有关详细信息，请参阅以下内容。

[机器人操作注意事项](#)

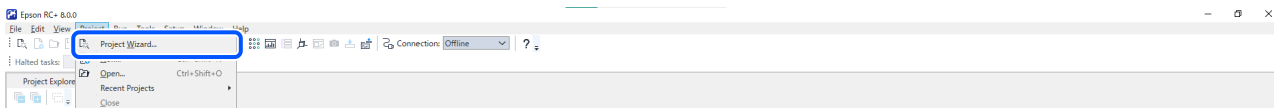
6.10.1.1 项目向导的使用方法

按下述3种方法之一启动项目向导。

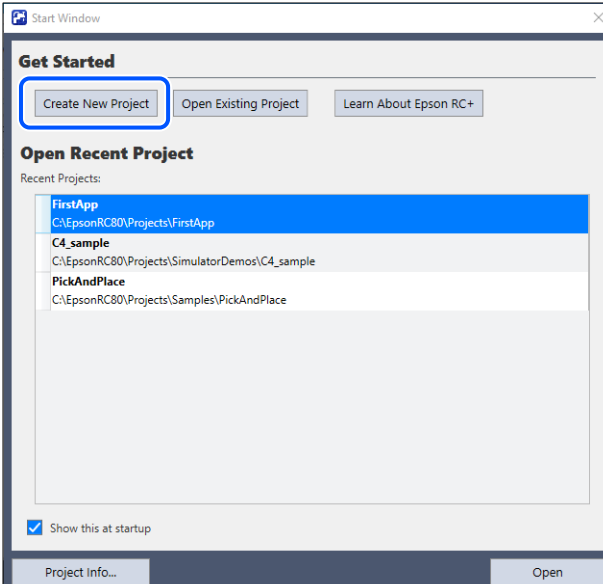
- 单击Epson RC+工具栏-[项目向导]按钮。



- 选择Epson RC+菜单 - [项目] - [项目向导]。



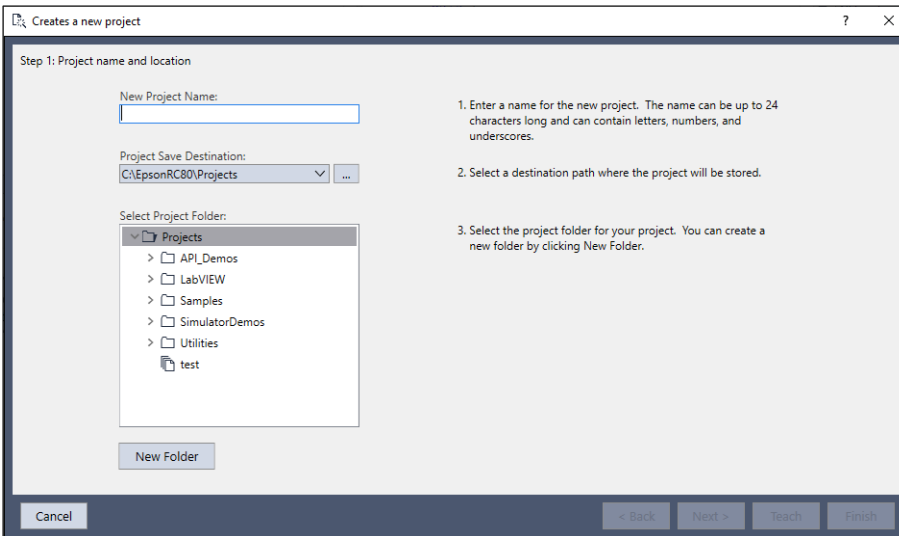
- 在Epson RC+ 8.0启动时显示的[开始窗口]中，选择[创建新的项目]。



1. 键入新项目的名称，然后选择用于保存项目的目的地。

提示

指定新的保存目的地时，使用[...]按钮设置目的地。事先在Epson RC+菜单 - [设置] - [选项] - [工作台] - [项目保存目的地]中设置保存目的地。



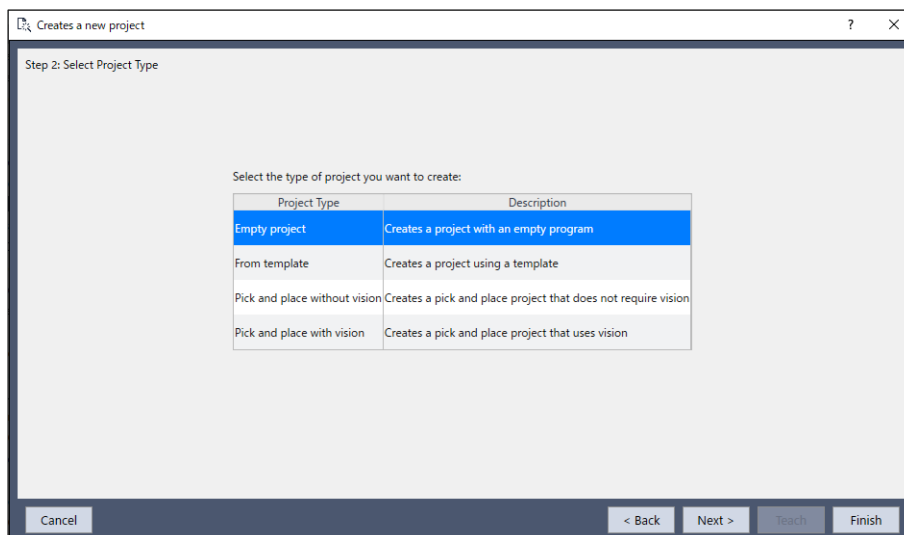
2. 在下述页面中选择要创建的项目类型。

- A: 空项目
- B: 来自模板
- C: 无视觉的拾取和放置
- D: 使用视觉的拾取和放置

此后的步骤因选择的项目类型而异。

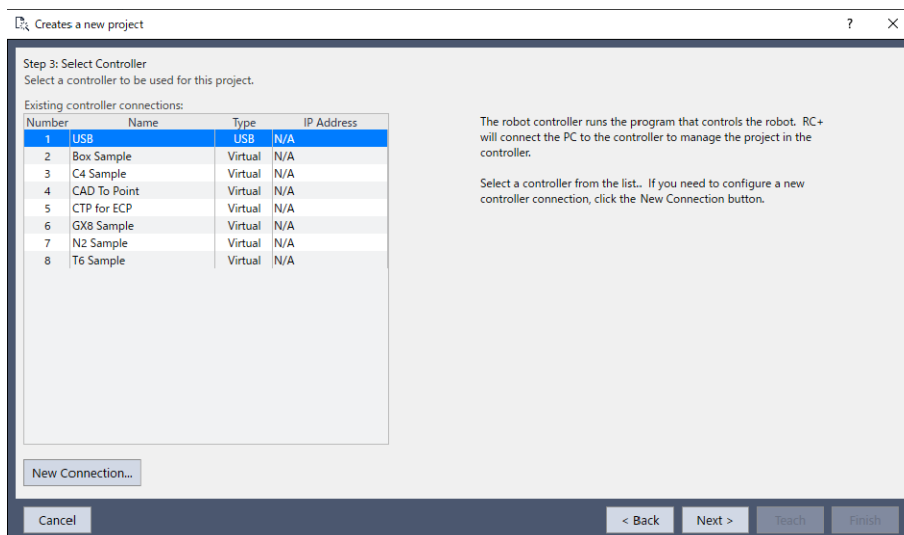
6.10.1.1.1 A: 空项目

4. 显示该画面时，选择[空项目]，然后单击[下一步]。

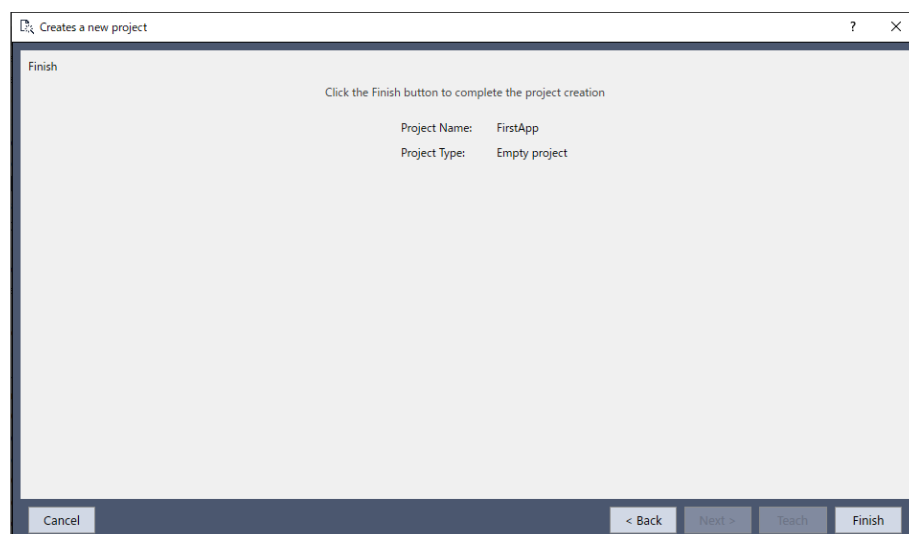


5. 选择要连接的控制器。一览中没有连接目标控制器时，如果单击[新的连接]，则会启动控制器连接向导。有关详细信息，请参阅以下内容。

控制器的连接

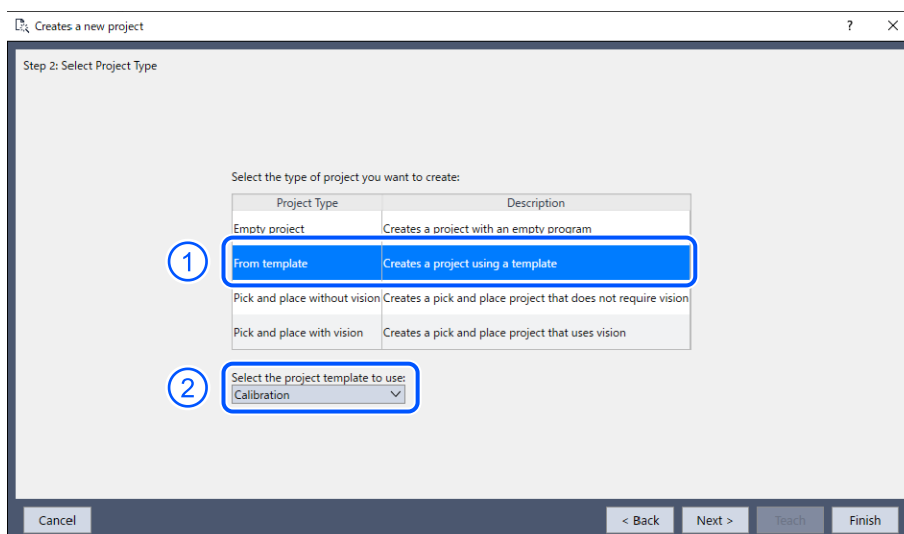


项目向导至此结束。



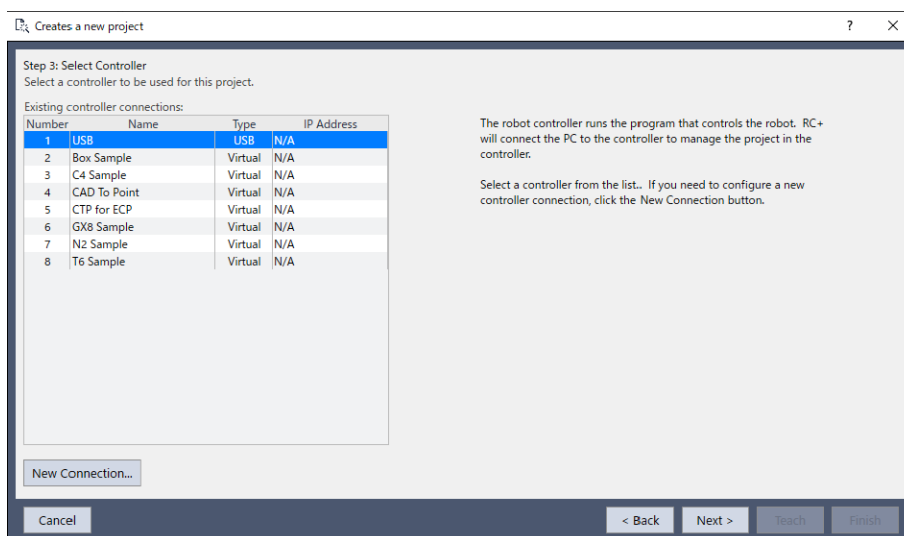
6.10.1.1.2 B: 来自模板

4. 显示该画面时，选择[来自模板]。此时会显示[选择要使用的项目模板。]，选择要使用的模板。

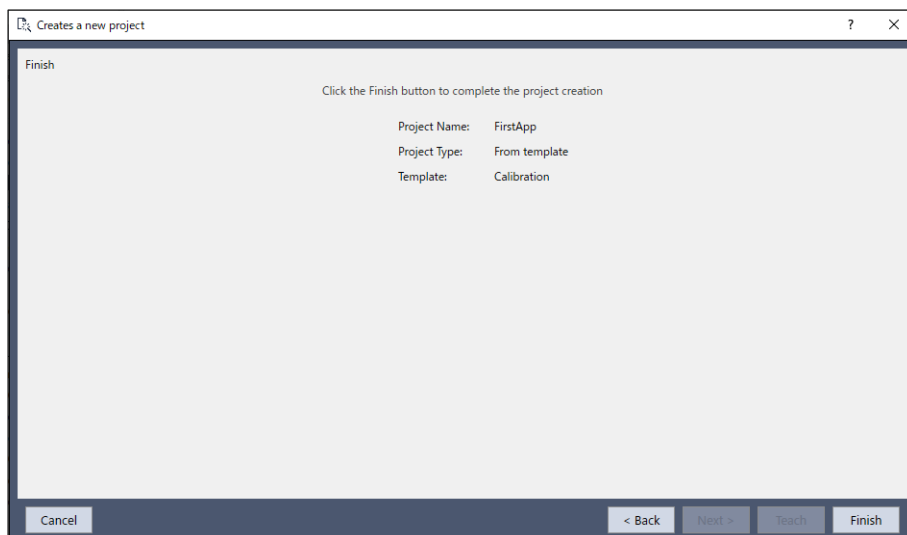


5. 选择要连接的控制器。一览中没有连接目标控制器时，如果单击[新的连接]，则会启动控制器连接向导。有关详细信息，请参阅以下内容。

控制器的连接



项目向导至此结束。

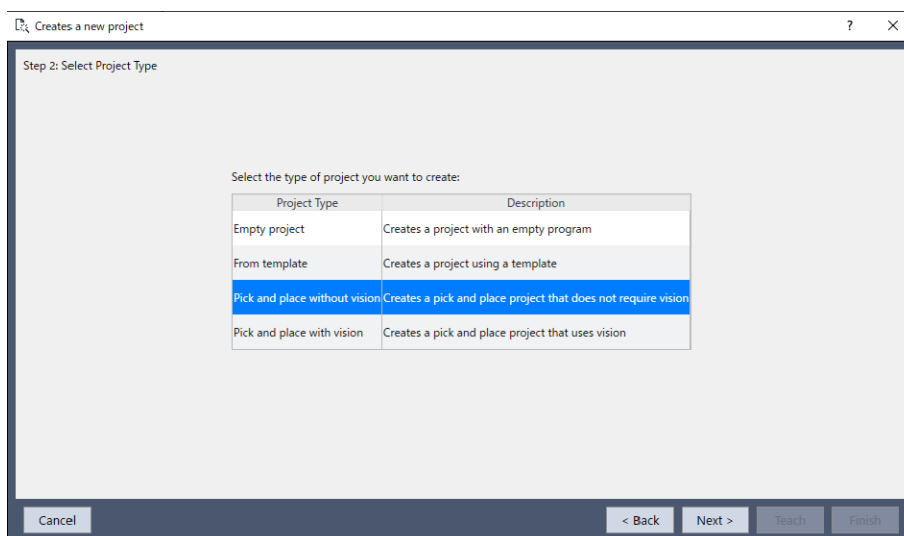


6.10.1.1.3 C: 无视觉的拾取和放置

请事先进行下述准备。

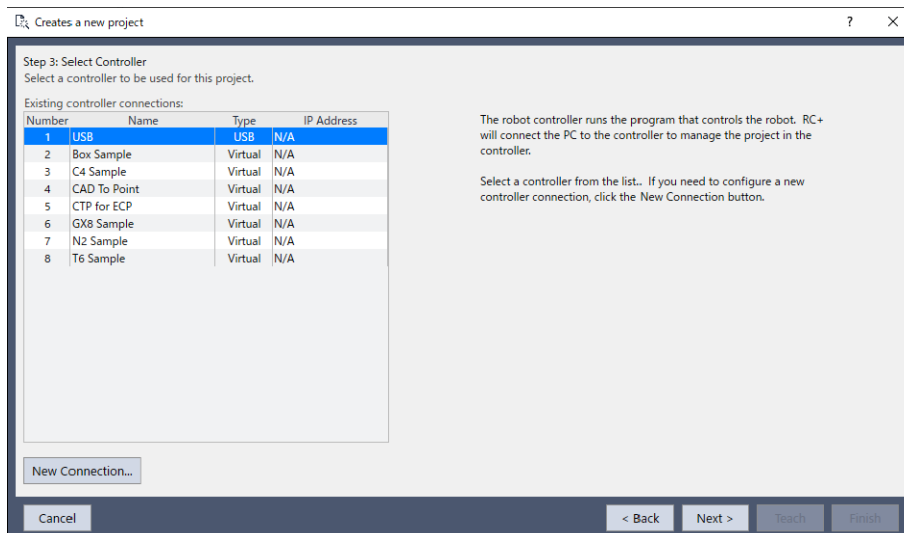
- 确认可否完成与机器人控制器的连接设置。
 - 默认设置时，Epson RC+ 8.0会通过USB与控制器进行连接。请确认已通过USB线缆，正确地连接已启动RC+的PC与机器人控制器。
 - 需要设置Ethernet连接时，通过[设置] - [电脑与控制器通信]进行连接设置。
- 安装用于抓取部件的夹具末端。确定打开/关闭夹具末端所需的机器人控制器的输出信号。

4. 显示该画面时，选择[无视觉的拾取和放置]，然后单击[下一步]。

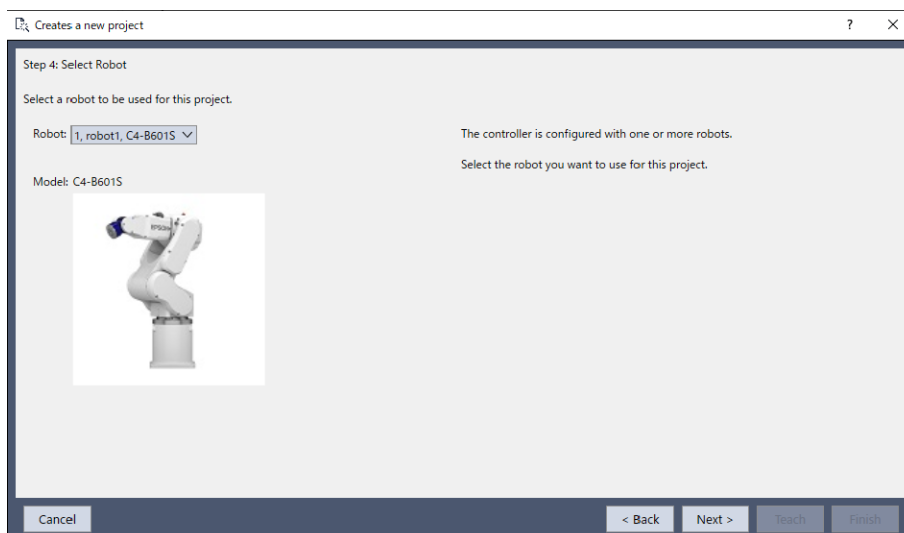


5. 选择要连接的控制器。一览中没有连接目标控制器时，如果单击[新的连接]，则会启动控制器连接向导。有关详细信息，请参阅以下内容。

控制器的连接

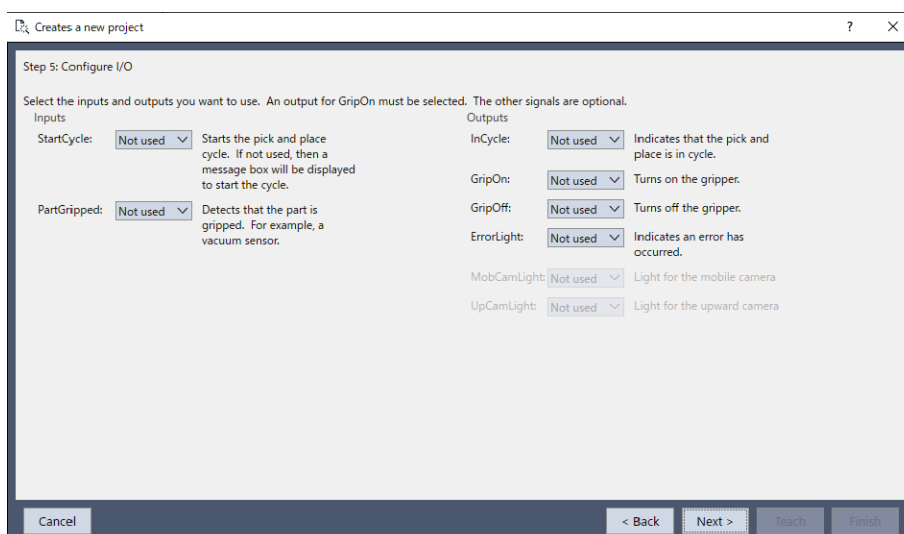


6. 选择要使用的机器人。



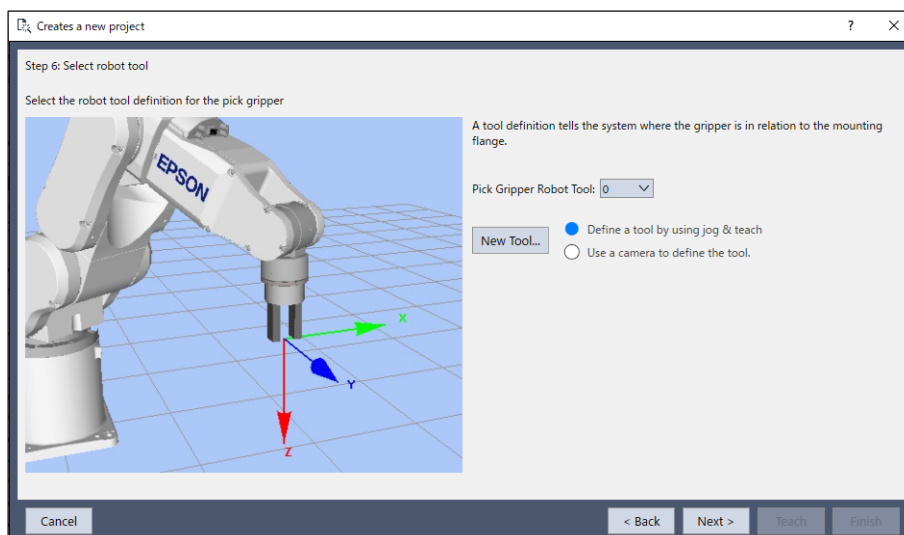
7. 设置要使用的主要I/O。请务必选择输出位GripOn。有关各输入/输出位的详情，请参阅以下内容。

I/O设置



8. 选择工具定义。如果根据使用的夹具末端设置工具，则可更直观地进行步进操作。有关详细信息，请参阅以下内容。

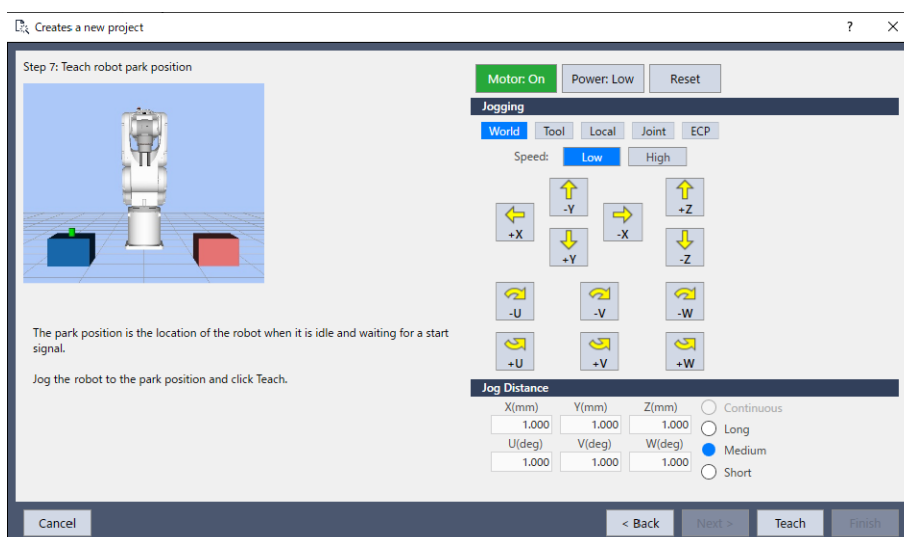
机器人的工具



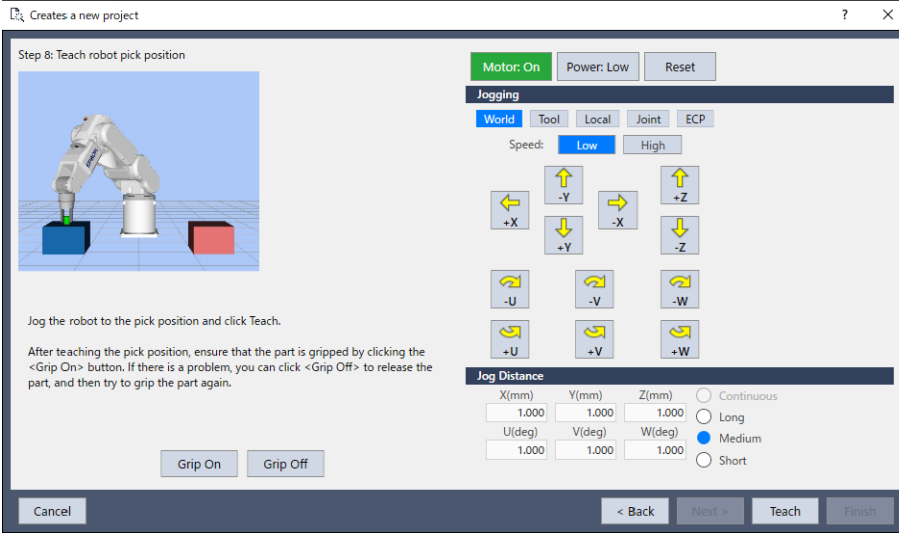
从这里开始实际开动机器人，对位置进行示教。有关详细信息，请参阅以下内容。

机器人的步进与点示教

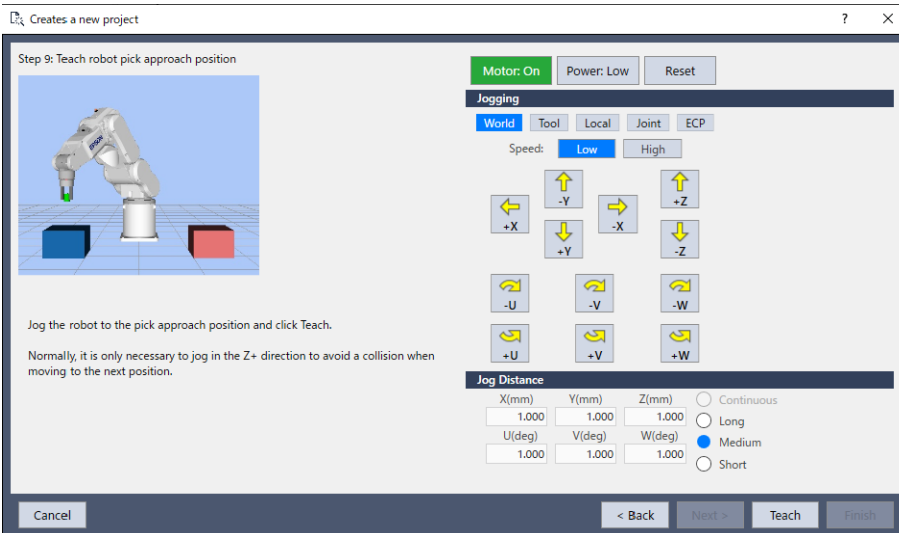
- 对停止位置进行示教。停止位置是指机器人停止动作并等待开始信号时的位置。



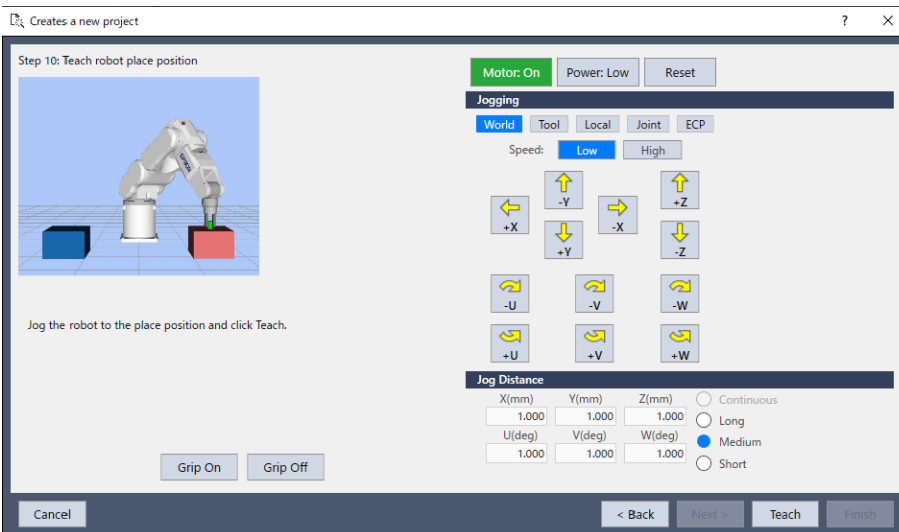
- 对拾取位置进行示教。拾取位置是指抓取(拾取)作为对象的工件的位置。



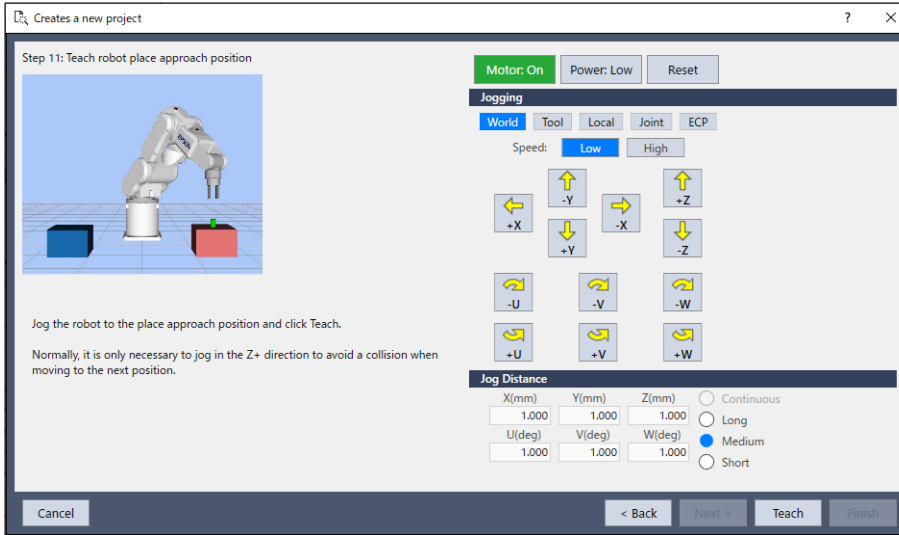
- 11. 对拾取接近位置进行示教。拾取接近位置可指定为从拾取位置向+Z方向稍稍移动的位置，以防止碰撞拾取位置附近的夹具等。



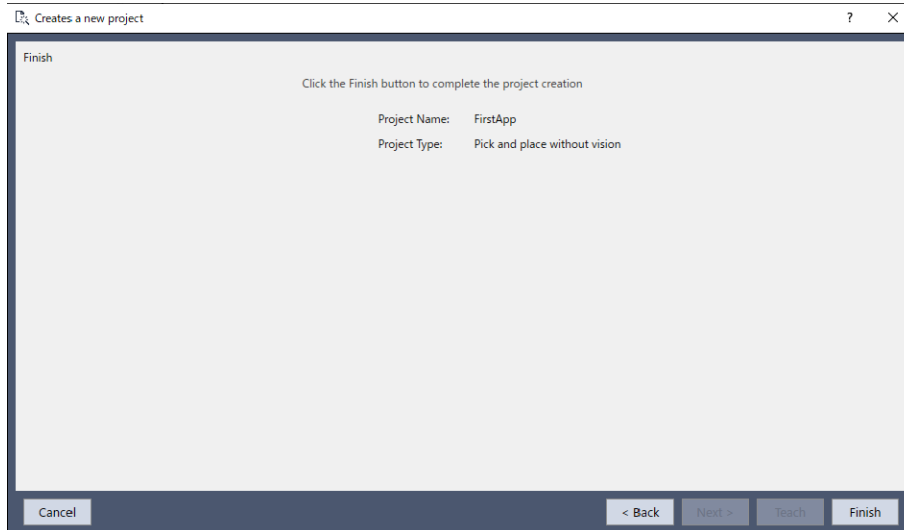
- 12. 对放置位置进行示教。放置位置是指释放(放置)作为对象的工件的位置。



- 13. 对放置接近位置进行示教。与先前的拾取接近位置同样，可指定为从放置位置向+Z方向稍稍移动的位置。



项目向导至此结束。

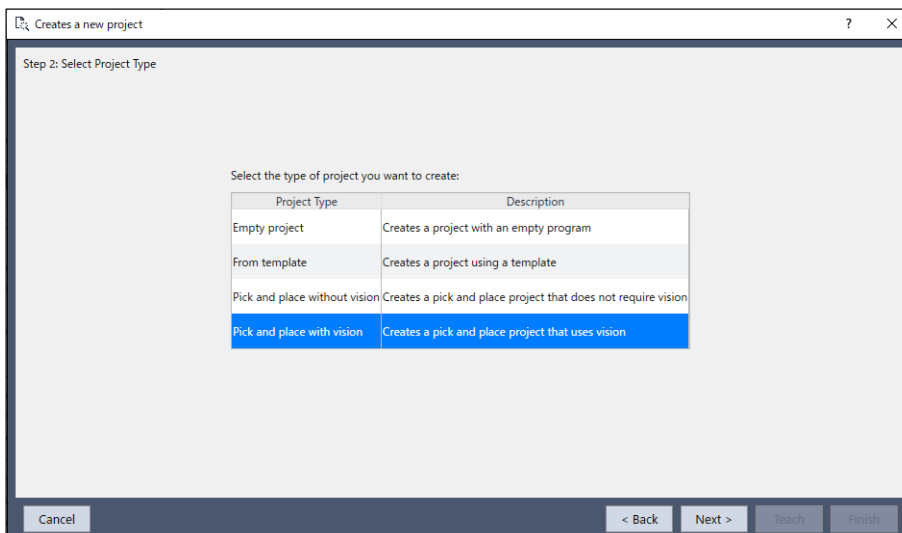


6. 10. 1. 1. 4 D: 使用视觉的拾取和放置

请事先进行下述准备。

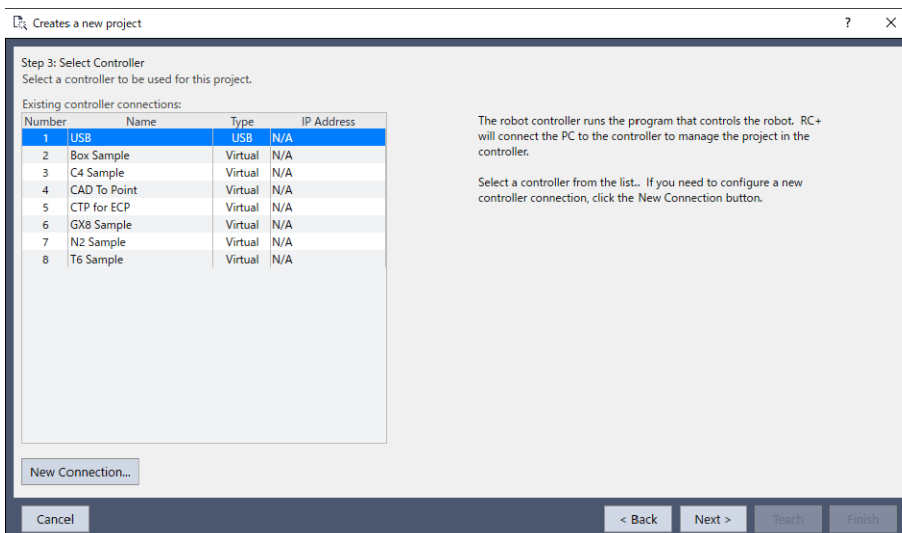
- 确认可否完成与机器人控制器的连接设置。
 - 默认设置时，Epson RC+ 8.0会通过USB与控制器进行连接。请确认已通过USB线缆，正确地连接已启动RC+的PC与机器人控制器。
 - 需要设置Ethernet连接时，通过[设置] - [电脑与控制器通信]进行连接设置。
- 安装用于抓取部件的夹具末端。确定打开/关闭夹具末端所需的机器人控制器的输出信号。确定是否使用视觉进行要拾取部件的定位。
- 要使用时，将相机安装到机器人上。
 - 为SCARA机器人时，安装到J2或J4上。
 - 为6轴机器人时，安装到J5或J6上。
 - 如果需要，则安装相机用照明。另外，确定照明控制所需的机器人控制器的输出信号。
- 确定已拾取部件的放置位置计算是否使用视觉。
 - 计算放置位置时，使用向上相机。拾取部件之后，机器人会移动，以使已拾取的部件进入向上相机的视野。此时，视觉系统会确定部件的放置位置。
 - 如果需要，则安装相机用照明。另外，确定照明控制所需的机器人控制器的输出信号。

4. 显示该画面时，选择[使用视觉的拾取和放置]，然后单击[下一步]。

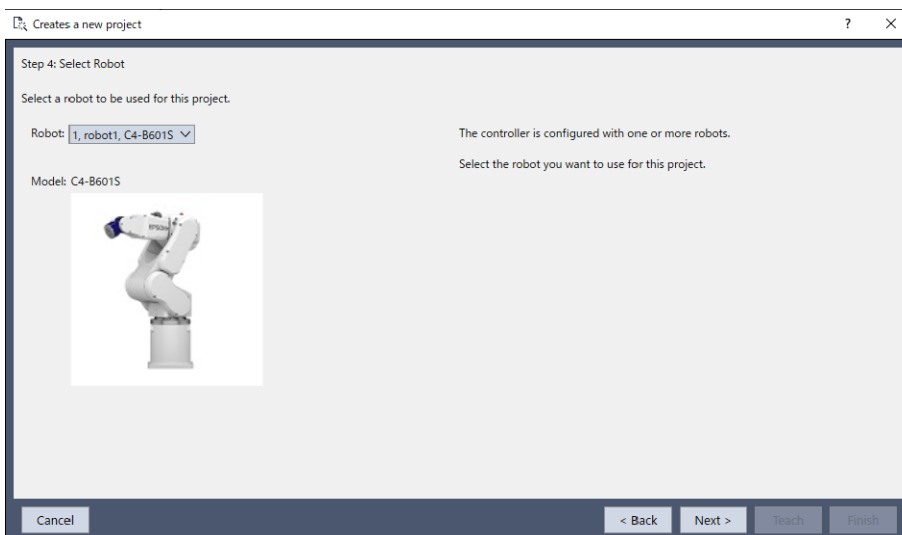


5. 选择要连接的控制器。一览中没有连接目标控制器时，如果单击[新的连接]，则会启动控制器连接向导。有关详细信息，请参阅以下内容。

控制器的连接

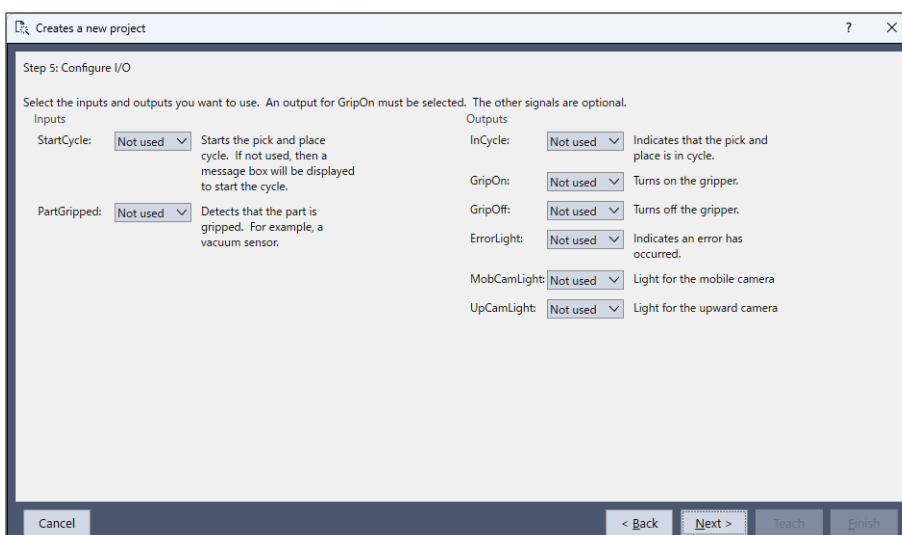


6. 选择要使用的机器人。



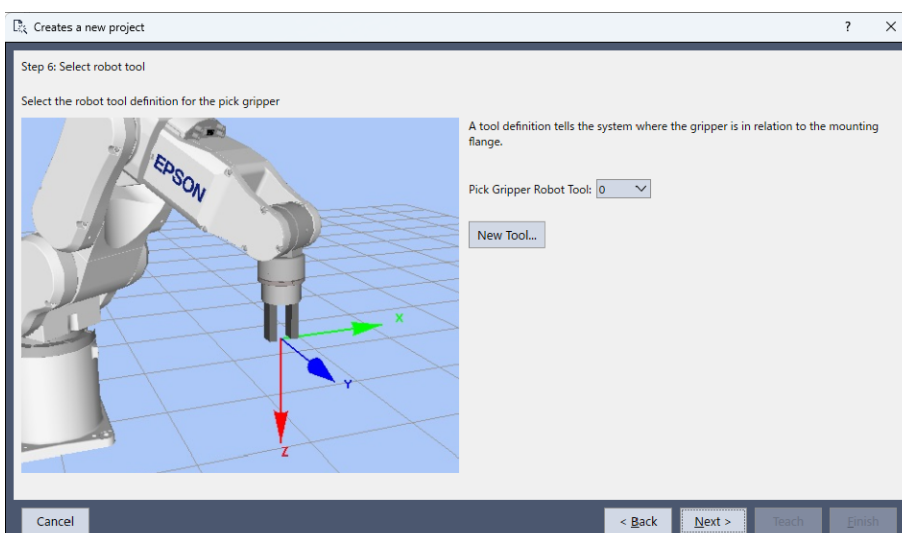
7. 设置要使用的主要I/O。请务必选择输出位GripOn。有关各输入/输出位的详情，请参阅以下内容。

I/O设置



8. 选择工具定义。如果根据使用的夹具末端设置工具，则可更直观地进行步进操作。有关详细信息，请参阅以下内容。

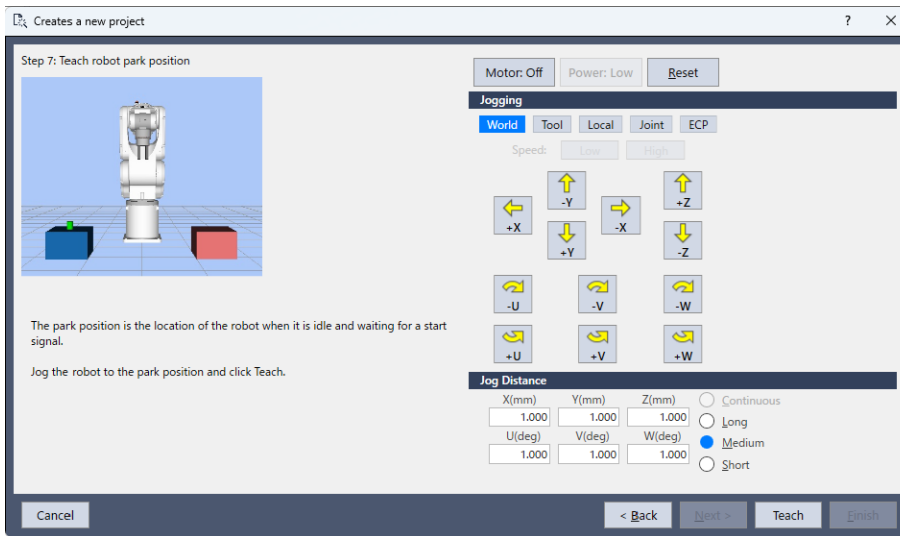
机器人的工具



从这里开始实际开动机器人，对位置进行示教。有关详细信息，请参阅以下内容。

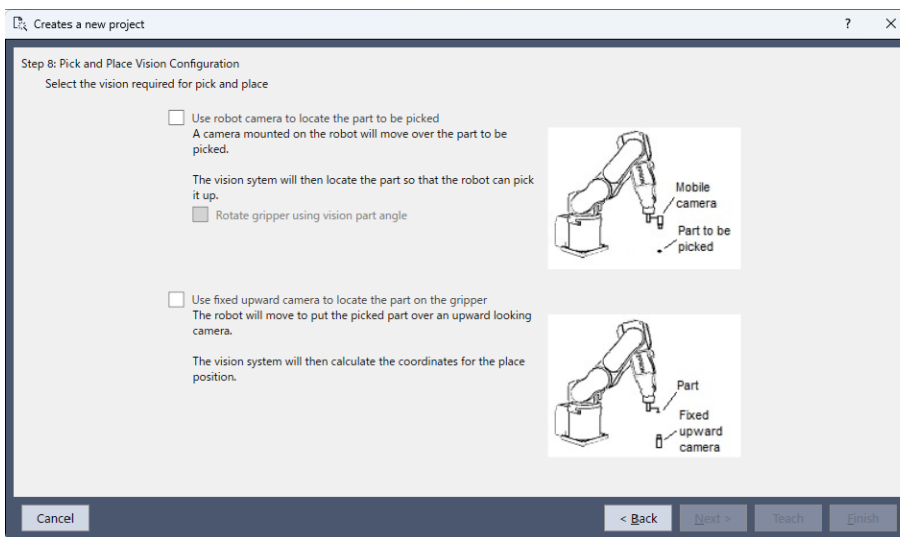
机器人的步进与点示教

9. 对停止位置进行示教。停止位置是指机器人停止动作并等待开始信号时的位置。



10. 选择相机的安装位置。

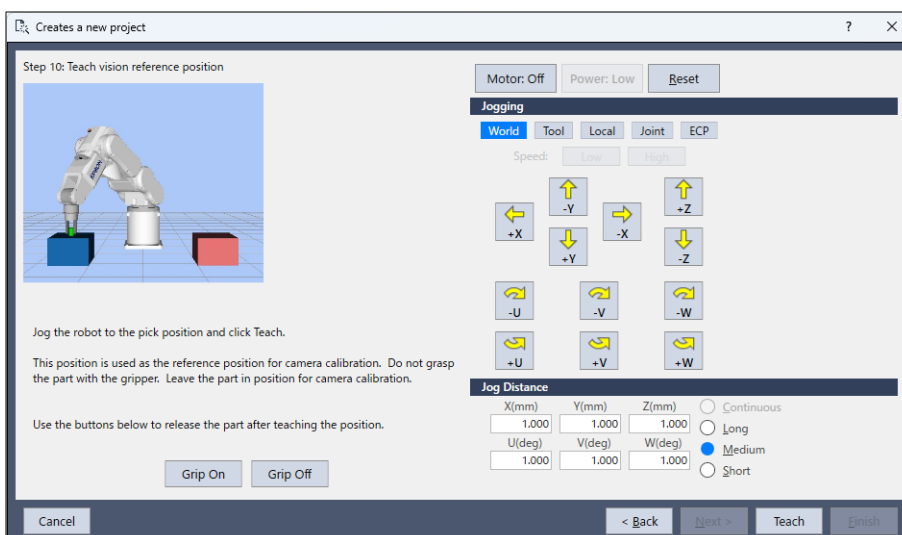
可设置移动相机或向上相机。需要在拾取之前找到部件时，请勾选[使用机器人摄像头来定位要拾取的部件]。作为选项，可勾选[使用视觉部件角度旋转夹持器]。这样的话，机器人可转动夹具末端，以使其与部件角度一致。配置部件时，如果需要机器人补偿已拾取部件的位置偏移，则勾选[使用固定的向上的摄像头来定位夹持器上的零件]。



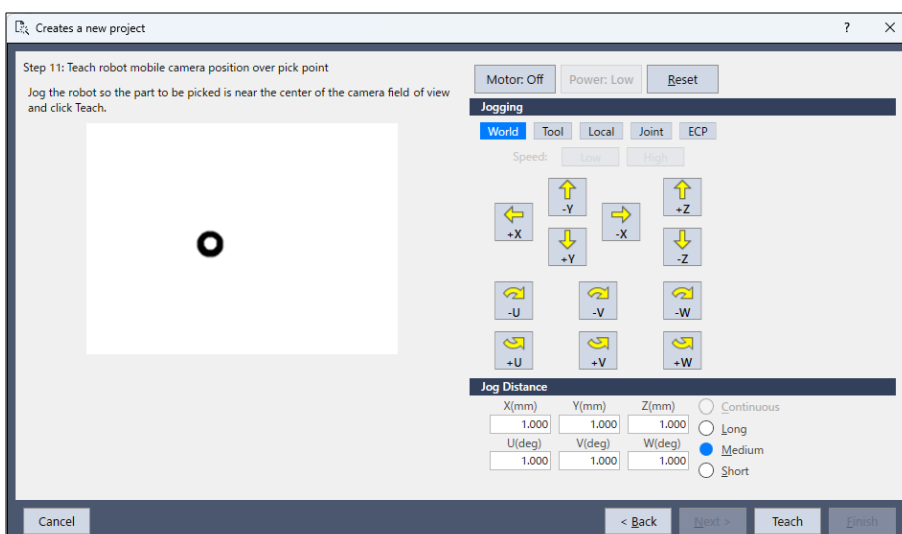
11. 如果在步骤10选择移动相机，则切换为移动相机选择画面。不使用移动相机时，进入步骤14。



12. 对拾取位置进行示教。

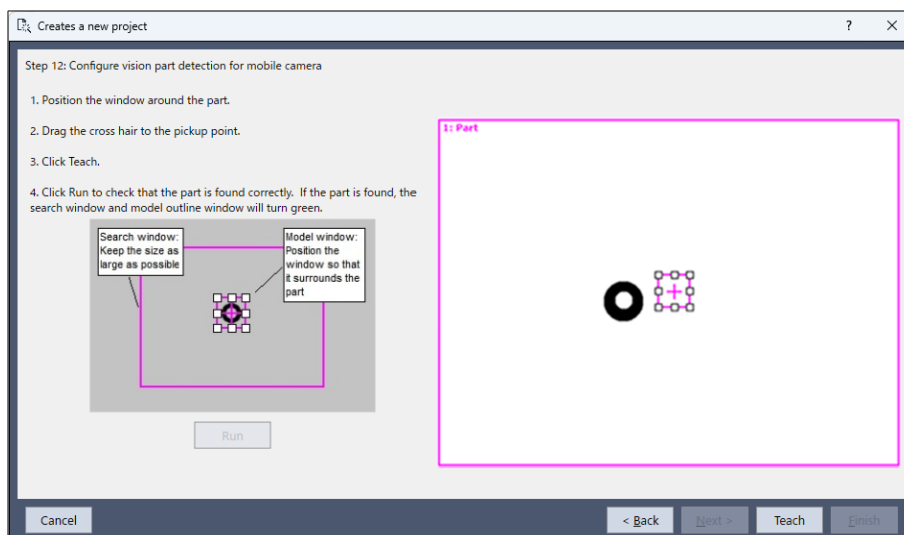


13. 对机器人进行步进移动操作，以使要拾取的部件来到视野中心附近。



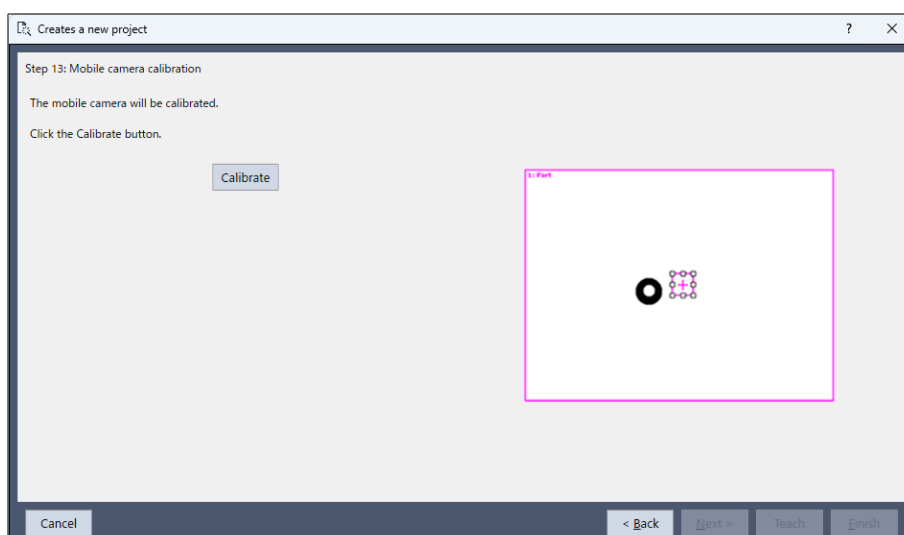
14. 进行用于部件检测的视觉设置。使用鼠标配置用于围起部件的模型窗口。将十字线配置在部件的拾取位置。有关详细信息，请参阅以下内容。

通过视觉检测部件

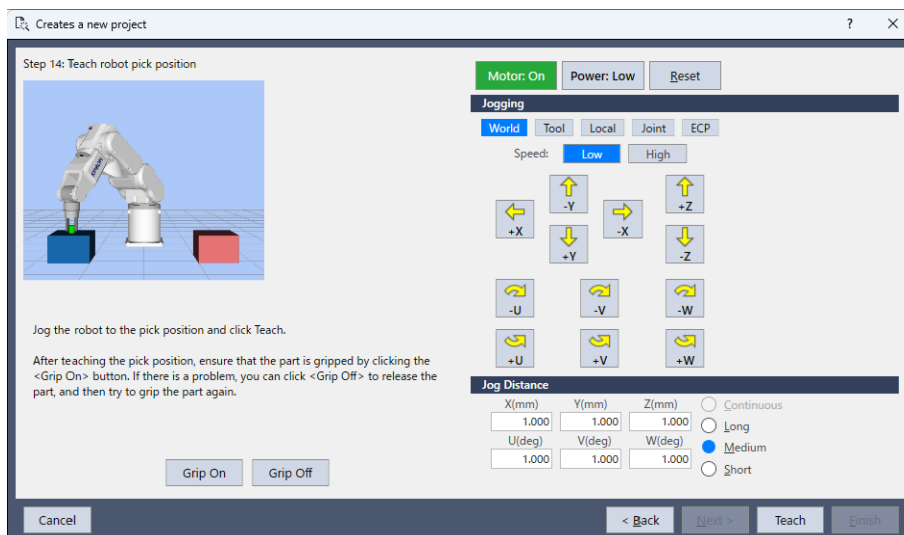


15. 单击[校准]按钮，对移动相机进行校准。

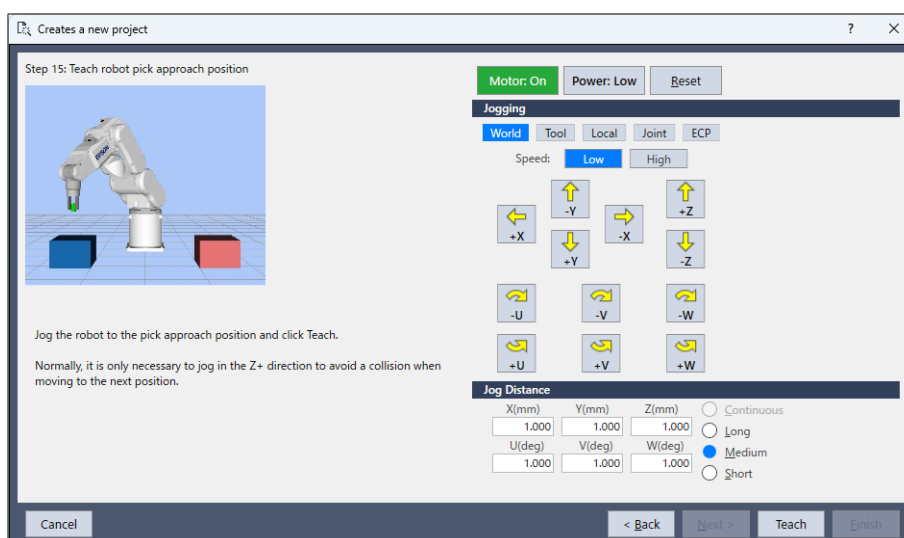
自动进行校准。校准目标使用部件。要停止校准时，单击[终止]按钮。校准结束后，会显示表示校准是否成功的信息。



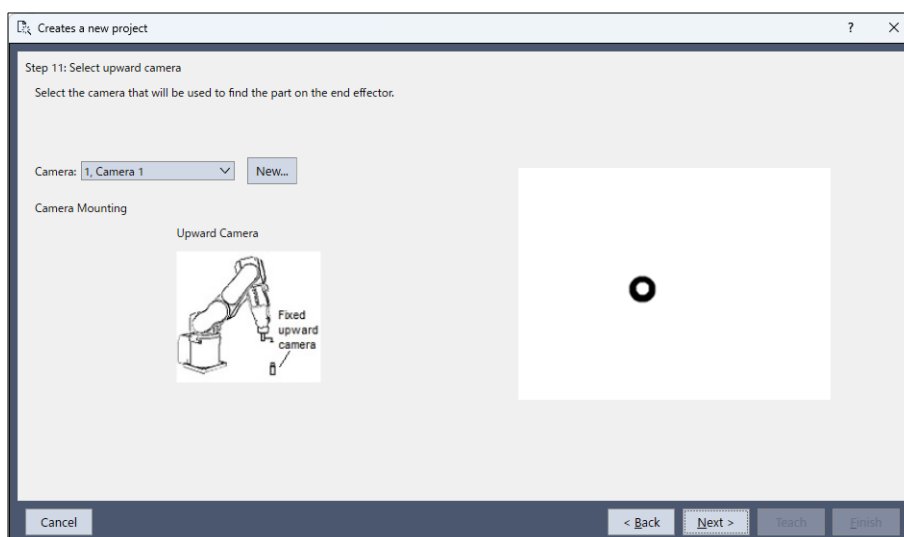
16. 对拾取位置进行示教。拾取位置是指抓取(拾取)作为对象的工件的位置。



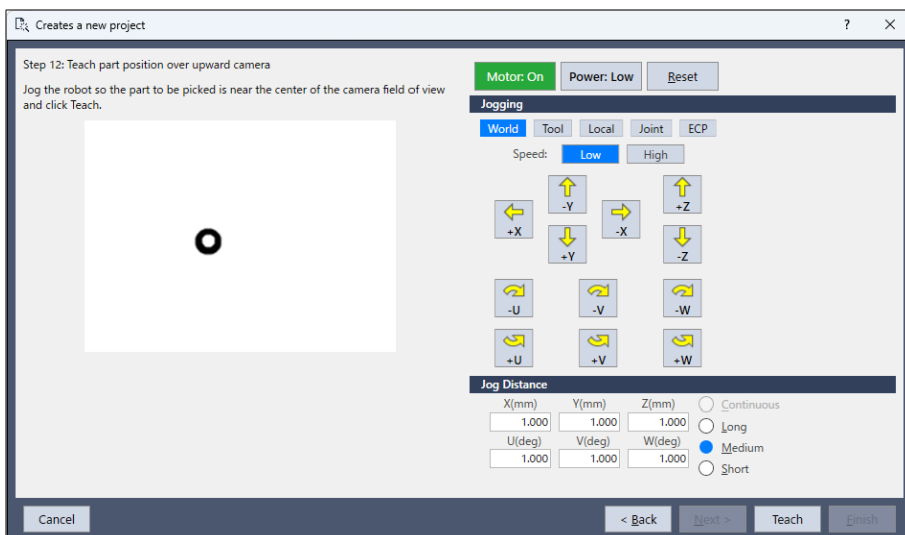
17. 对拾取接近位置进行示教。拾取接近位置可指定为从拾取位置向+Z方向稍稍移动的位置，以防止碰撞拾取位置附近的夹具等。



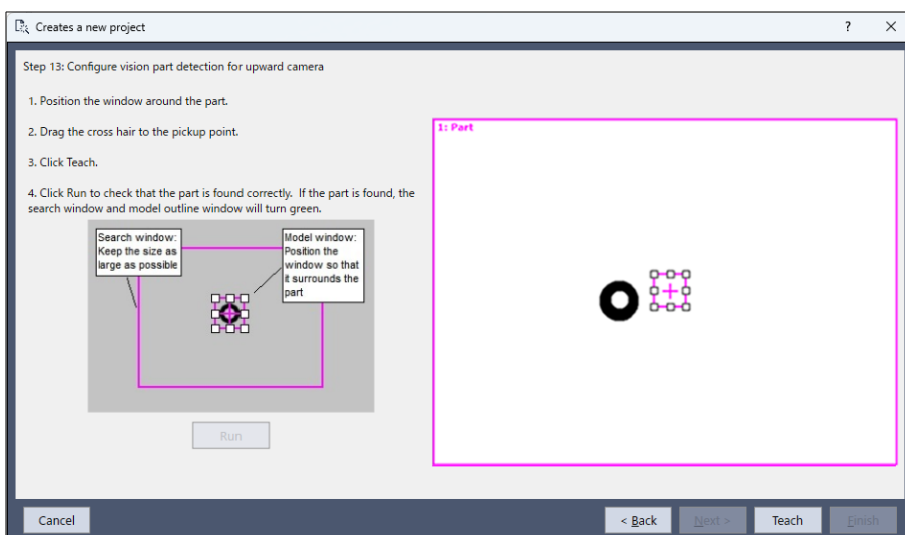
18. 如果在相机的安装位置指定中选择向上相机，则切换为向上相机选择画面。



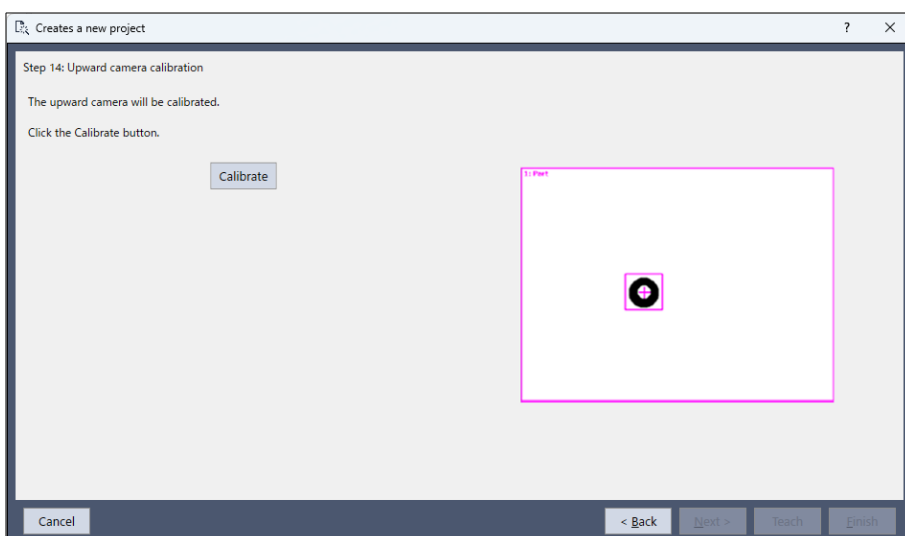
19. 对机器人进行步进移动操作，以使已拾取的部件来到视野中心附近。



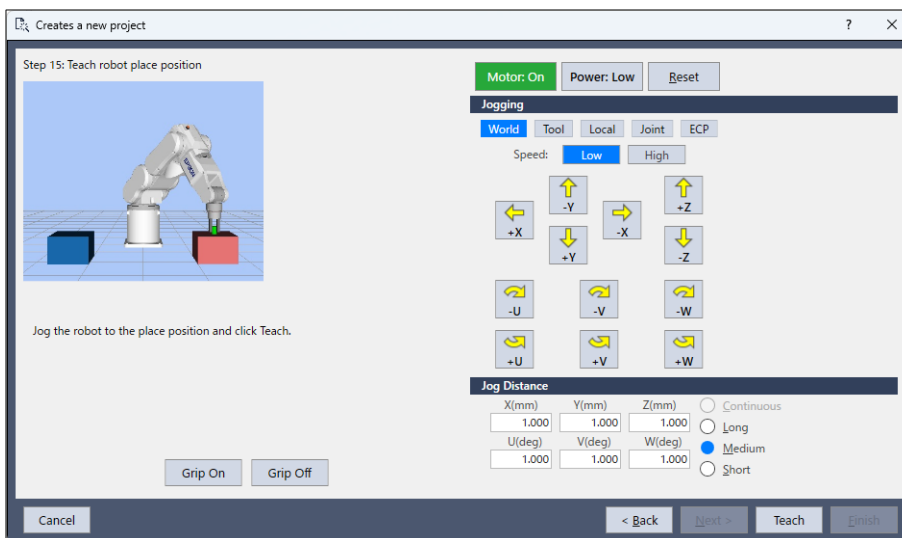
20. 对部件进行模型注册。



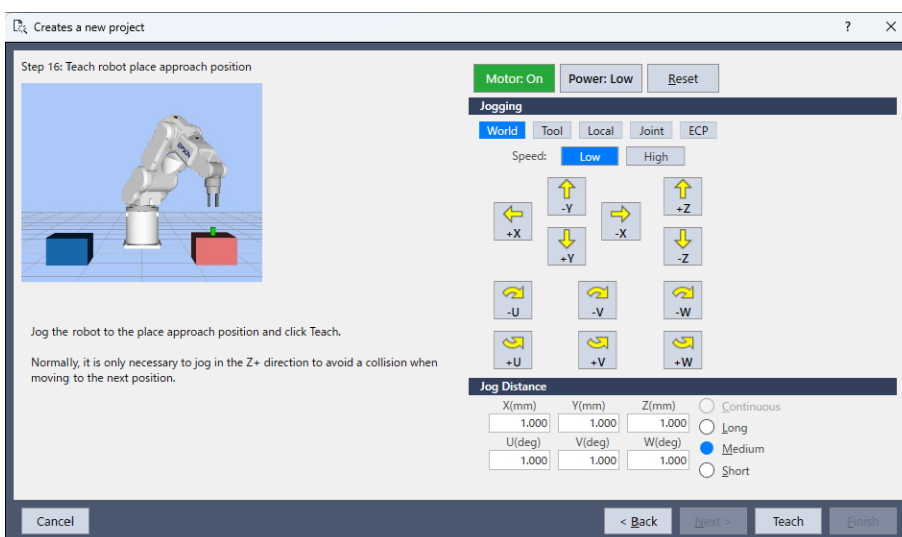
21. 对向上相机进行校准。



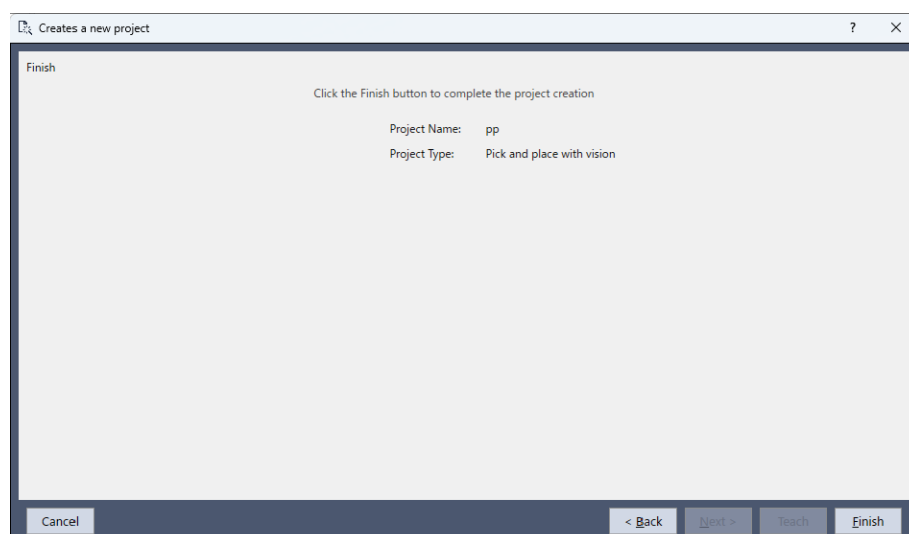
22. 对放置位置进行示教。放置位置是指释放(放置)作为对象的工件的位置。



23. 对放置接近位置进行示教。与先前的拾取接近位置同样，可指定为从放置位置向+Z方向稍稍移动的位置。



项目向导至此结束。



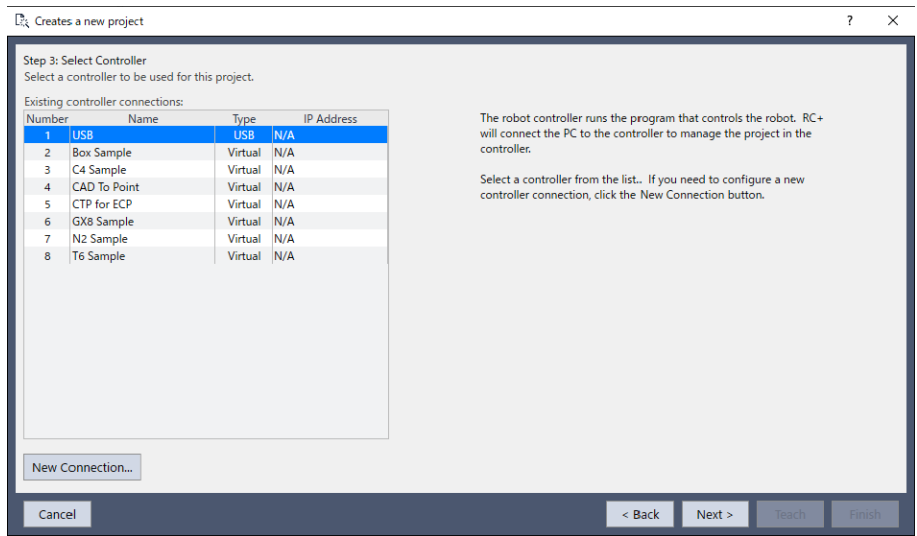
6.10.1.1.5 执行项目向导之后

如果向导完成，则[完成]按钮生效。单击[完成]，创建新项目。

1. 如果单击[完成]，则会自动生成用于新项目的SPEL+程序代码与相关项目。
2. 按下F5键(运行窗口中的快捷方式键)，执行新程序。执行要开动机器人的程序时，请予以注意。
3. 可编辑生成的程序，改进为适合客户用途的动作。

6.10.1.2 控制器的连接

在各项目类型中，项目向导要求选择控制器时，请选择控制器的连接目标。可选择现有的连接目标或创建新的连接目标。

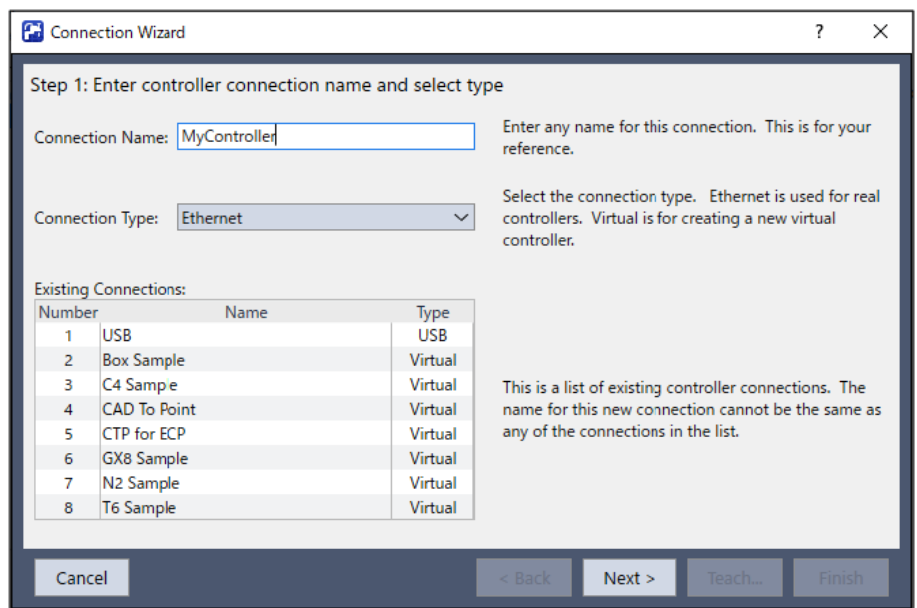


选择现有的连接目标

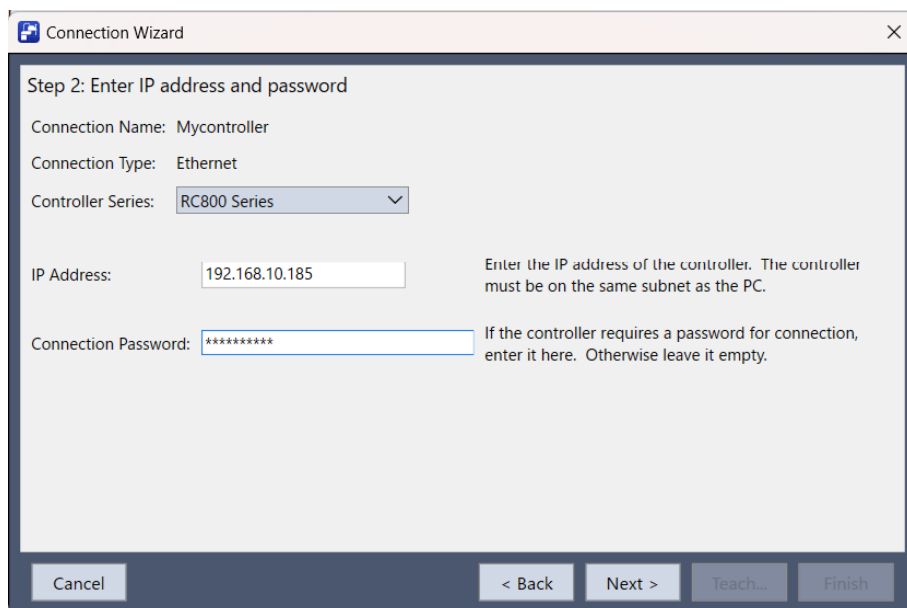
从连接目标一览中选择连接目标，然后单击[下一步]按钮。

创建新的连接目标

单击[新的连接...]按钮。会显示连接向导。根据向导的步骤，添加控制器的新的连接目标。如果完成向导，则会在连接目标一览中选择新的连接目标。单击[下一步]按钮。



连接类型为Ethernet时，请输入IP地址。控制器需要连接密码时，请输入密码。单击[下一步]按钮。Epson RC+开始控制器连接。如果连接失败，则会显示错误信息。请确认IP地址、连接密码、连接目标与网线。如果再次单击[下一步]按钮，则开始连接。

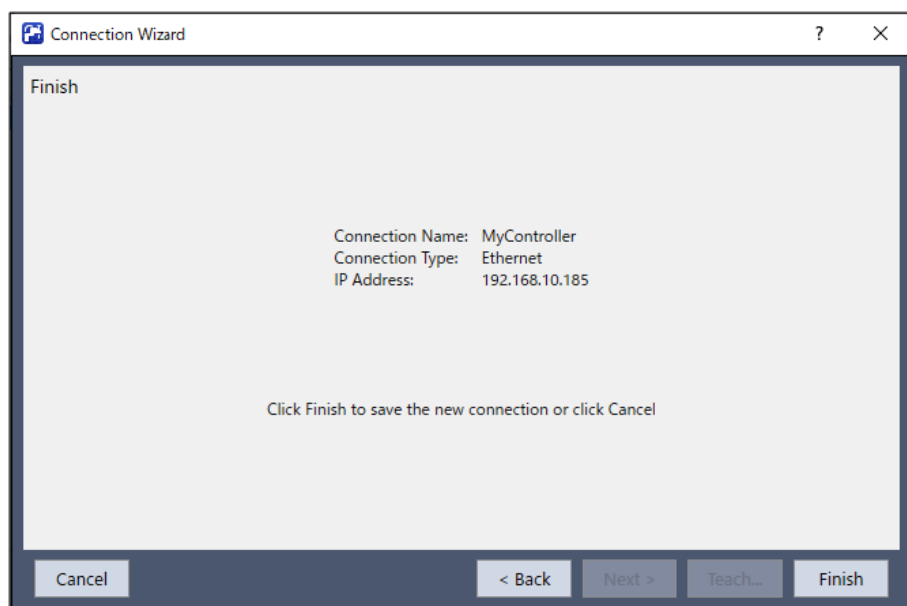


The screenshot shows the 'Connection Wizard' dialog box at Step 2: Enter IP address and password. The window title is 'Connection Wizard'. The main content area contains the following information:

- Connection Name: Mycontroller
- Connection Type: Ethernet
- Controller Series: RC800 Series (dropdown menu)
- IP Address: 192.168.10.185 (text input field). A note to the right says: 'Enter the IP address of the controller. The controller must be on the same subnet as the PC.'
- Connection Password: ***** (password input field). A note to the right says: 'If the controller requires a password for connection, enter it here. Otherwise leave it empty.'

At the bottom of the dialog box, there are five buttons: 'Cancel', '< Back', 'Next >', 'Teach...', and 'Finish'.

如果单击[完成]按钮，则创建新的连接目标。新的连接目标会被添加到项目向导的连接目标一览中，并被选为连接目标。



The screenshot shows the 'Connection Wizard' dialog box at the 'Finish' screen. The window title is 'Connection Wizard'. The main content area contains the following information:

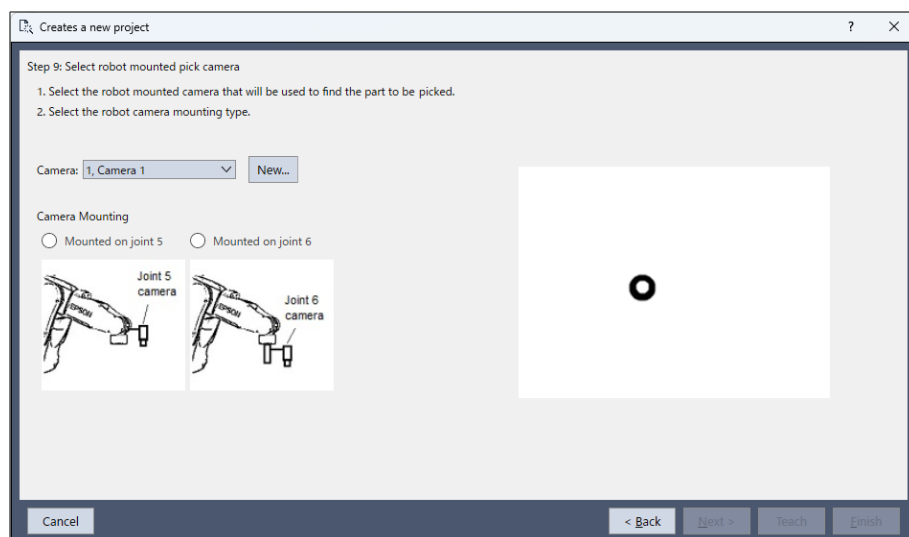
- Connection Name: MyController
- Connection Type: Ethernet
- IP Address: 192.168.10.185

Below this information, it says: 'Click Finish to save the new connection or click Cancel'.

At the bottom of the dialog box, there are five buttons: 'Cancel', '< Back', 'Next >', 'Teach...', and 'Finish'.

6.10.1.3 选择相机

利用视觉的项目类型需要选择相机。从下拉列表中选择现有的相机或添加新的相机。

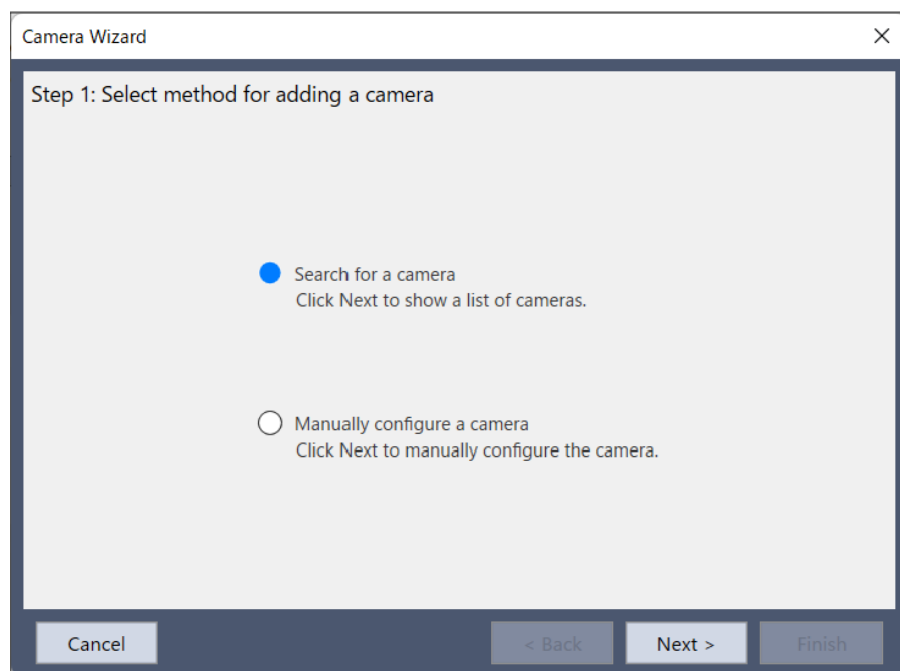


选择现有的相机

从下拉列表中选择相机，然后单击[下一步]按钮。

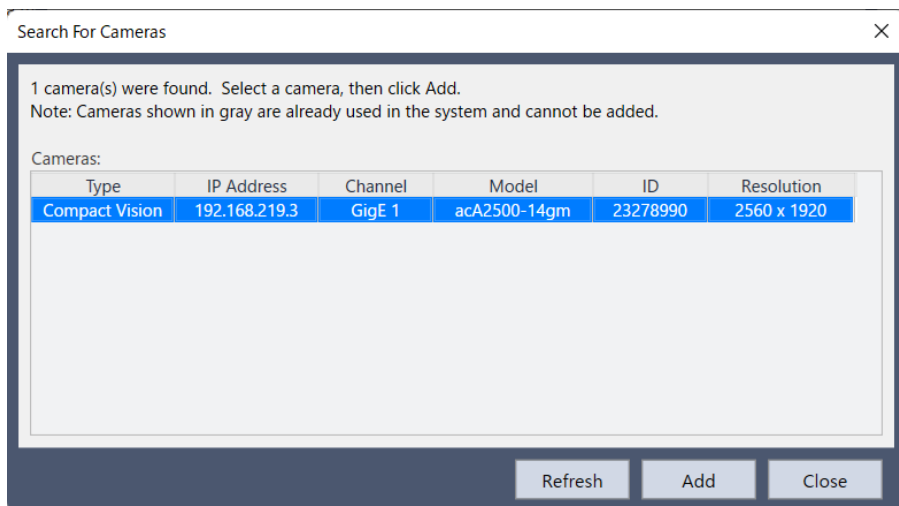
添加新相机

单击[创建...]按钮。打开相机向导。请根据向导的步骤，添加新相机。

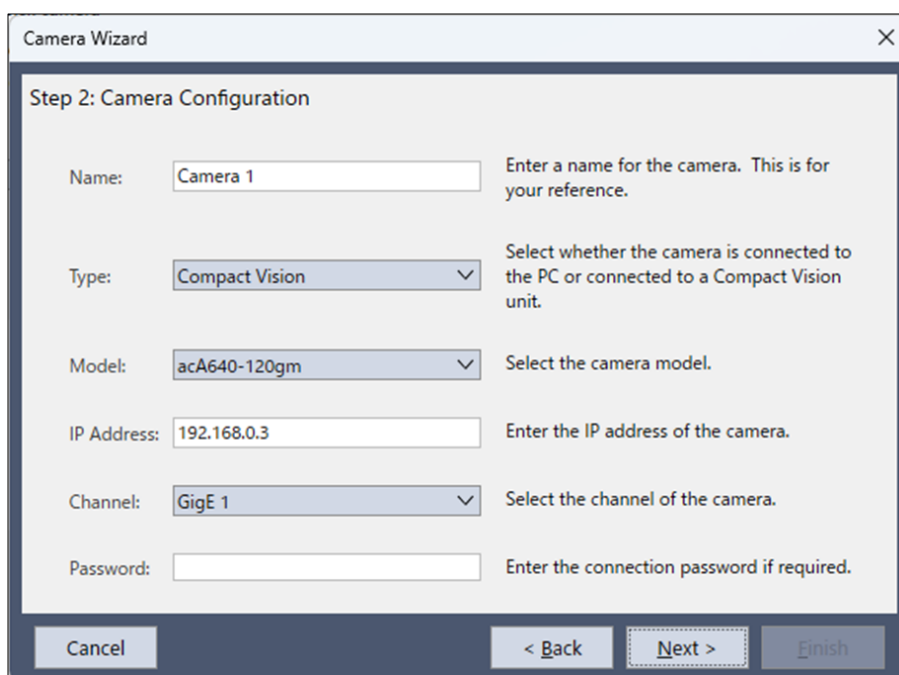


通过[搜索相机]自动查找相机，或选择[手动配置相机]，然后单击[下一步]按钮。

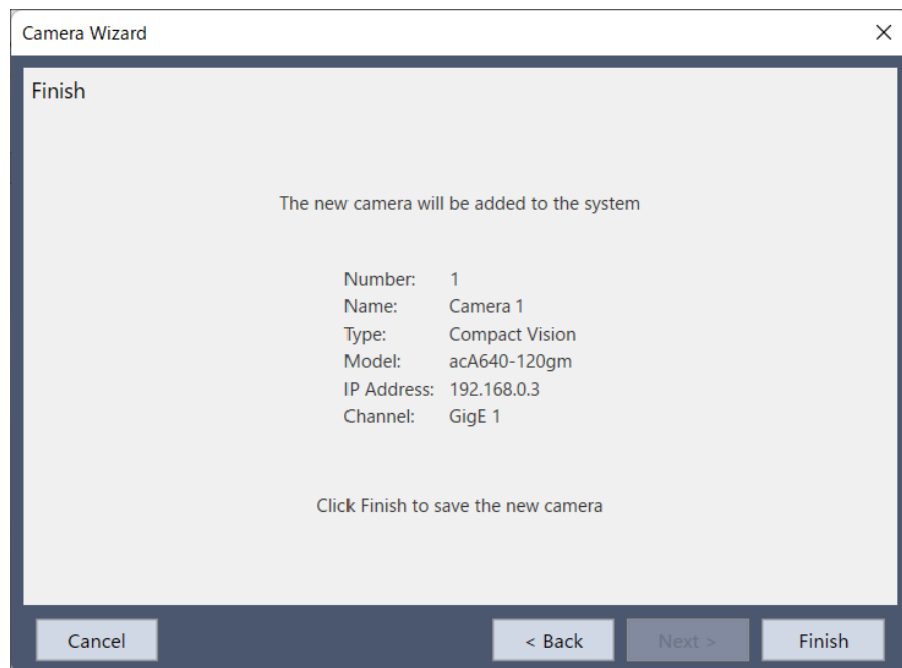
选择[搜索相机]时，会显示可使用相机一览。从一览中选择相机，然后选择[添加]。



相机的设置信息由选中相机构成。确认或输入新相机的信息，然后单击[下一步]按钮。



如果确认相机的设置并单击[完成]按钮，则完成相机的新建。



新建的相机会在相机一览中被选中。

6.10.1.4 I/O设置

为拾取&放置的项目类型时，可根据向导的指示，设置输入信号与输出信号。请务必设置输出GripOn。除此之外的输入输出信号可任意设置。新项目的I/O标签会被自动定义，并用于生成的SPEL+程序。

要点

不能使用分配给远程I/O的输入输出信号。

标签	类型	说明
StartCycle	输入	开始拾取&放置的重复动作。未定义时，会将敦促作业人员开始重复动作的信息添加到已生成的代码中。
PartGripped	输入	用于检测是否已抓取部件。比如，使用吸附式夹具末端时，作为检测已抓取还是释放部件的真空传感器，会使用该信号。未定义时，会将夹具末端ON与OFF之后仅进行指定时间待机的处理，添加到已生成的代码中。
InCycle	输出	表示是否正在进行拾取&放置动作。
GripOn	输出	将夹具末端设为ON并抓取部件。
GripOff	输出	将夹具末端设为OFF，以释放部件。使用输出为2点的夹具末端时进行定义。未定义时，如果将GripOn设为OFF，则释放部件。
ErrorLight	输出	表示已发生错误。
MobCamLight	输出	控制移动相机用照明。
UpCamLight	输出	控制向上相机用照明。

6.10.1.5 机器人点

为拾取&放置的项目类型时，可根据向导的指示，对下表所述的机器人点进行示教。新项目的点标签会被自动定义，并用于生成的SPEL+程序。

标签	说明
Park	是开始下一重复动作之前机器人待机的位置。
Pick	是拾取部件的位置。
PickCam	用于使用视觉的拾取&放置。是要拾取的部件进入移动相机视野的位置。
PickAppro	用于6轴机器人。是从拾取位置上方接近时的位置。
UpCam	用于使用视觉的拾取&放置。是已拾取的部件进入向上相机视野的位置。
Place	是放置部件的位置。
PlaceAppro	用于6轴机器人。是从放置位置上方接近时的位置。

6.10.1.6 机器人的步进与点示教

项目向导支持合并的简单步进功能。对机器人点进行示教时，使用该步进功能。

从下拉列表中选择模式、速度与步进移动距离。

要点

为了确保安全，项目向导无法使用步进距离的“连续动作”。

单击步进按钮，机器人会向按钮中显示的方向动作。要多次进行步进时，按住步进按钮。

单击步进按钮时，例如因电机处于关闭状态、紧急停止时或安全门被打开等原因，而无法进行步进移动时，可根据向导的指示，解决这些问题。然后再次单击步进按钮，开动机器人。

步进移动到目标位置之后，单击[示教]按钮，对机器人点进行示教。如果需要，可再次对机器人进行步进操作，并通过再次单击[示教]按钮，再次进行示教。

6.10.1.7 机器人的工具

为拾取&放置的项目类型时，可根据向导的指示，设置机器人工具。工具会将末端执行器的位置告知系统。

在使用吸附型末端执行器或部件放置不需要旋转的简单应用中，由于不需要设置机器人工具，因此使用工具 0(默认)。

在使用未处于机器人法兰中心的末端执行器或部件的拾取/放置需要旋转的应用中，需要设置机器人工具。通过向导设置工具时，为了使用工具设置向导，请单击[新工具...]按钮。

另外，打开项目向导之前，可通过机器人管理器的工具设置，使用工具设定向导设置工具。

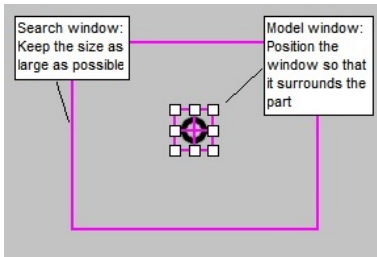
有关工具设置的详情，请参阅以下内容。

- [\[工具\] - \[机器人管理器\] - \[工具\]页面](#)
- 《SPEL+语言参考 - TLSet语句》

6.10.1.8 通过视觉检测部件

要创建通过视觉检测部件的项目时，进行下述设置，以检测部件。

1. 使用鼠标调整用于围起部件的模型窗口的位置与大小。
2. 拖动表示模型原点的十字线位置进行调整。为用于检测拾取部件的移动相机时，将十字线配置到部件上的预期拾取位置上。为用于检测末端执行器上的部件的向上相机时，则将十字线配置到部件的中心附近。
3. 搜索窗口的位置与大小可任意调整。要调整时，请尽可能设为较大的尺寸。这样可确保无论部件位于搜索窗口内的任何位置，都能检测到。



4. 单击[示教]按钮，对部件的模型进行示教。
5. 单击[运行]按钮，确认可否通过视觉检测部件。如果需要，调整模型窗口重新进行示教。

6.10.1.9 夹具末端设置

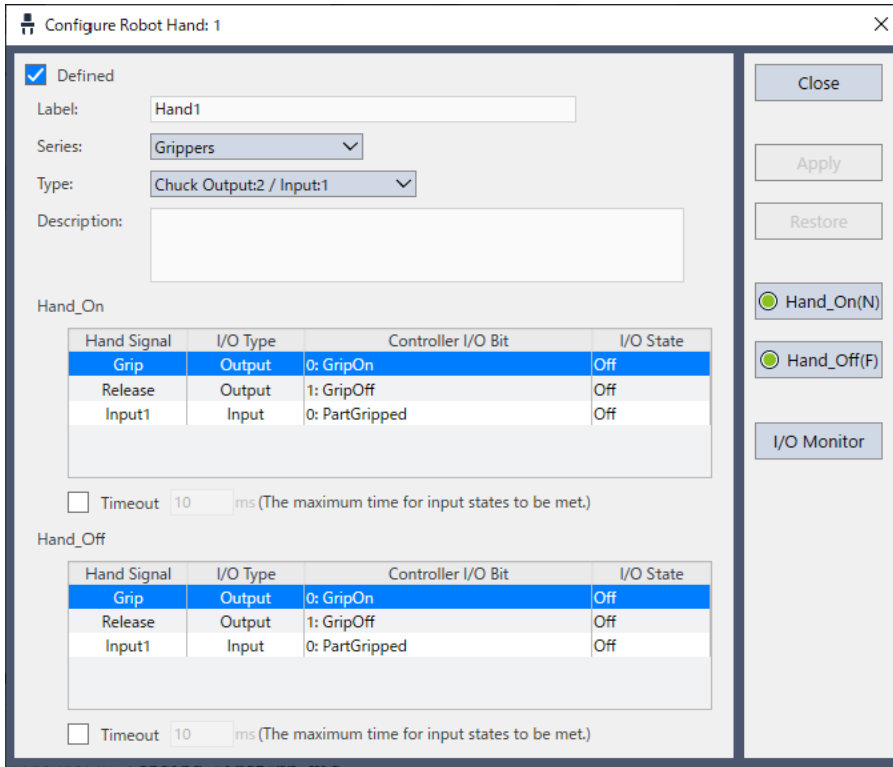
在已生成的SPEL+程序中，也可以使用夹具末端控制命令记述夹具末端的ON/OFF相关命令。如果使用夹具末端功能，则可在GUI上简单地进行包括夹具末端操作在内的动作确认。

下面说明夹具末端的注册方法与夹具末端控制命令的置换方法。有关配置机器人手的详细信息，请参阅以下手册。

《Hand功能手册》

夹具末端的注册方法示例

在[配置机器人手:*]画面中进行夹具末端的注册操作。下图所示为设置输出2点、输入1点的卡盘时的示例。



显示[配置机器人手:*]画面并注册夹具末端为止的步骤如下所示。

另外，I/O状态的开/关设置值，可能会因使用的夹具末端而与步骤中记载的值相反。

1. 选择Epson RC+菜单 - [工具] - [机器人管理器] - [手部]选项卡。
2. 选择任意夹具末端编号。
3. 单击[配置...]按钮。此时会显示[配置机器人手:*]画面。
4. 勾选[已定义]复选框。
5. 在[序列:]中设置“Grippers”。
6. 参考下表，根据输出位GripOff与输入位PartGripped的使用状况，设置类型。

	使用PartGripped	不使用PartGripped
使用GripOff	Chuck* Output2 / Input1	Chuck* Output2 / Input0
不使用GripOff	Chuck* Output1 / Input1	Chuck* Output1 / Input0

* 为吸附式夹具末端时，使用Suction而非Chuck。

7. 在[Hand_On] - [Grip]中，将[控制器I/O位]设为“GripOn”。
将[I/O状态]设为“On”。
8. 在[Hand_Off] - [Grip]中，将[控制器I/O位]设为“GripOn”。
将[I/O状态]设为“Off”。

仅在使用输出为2点的夹具末端时，执行步骤9与10。

9. 在[Hand_On] - [Release]中，将[控制器I/O位]设为“GripOff”。
将[I/O状态]设为“Off”。
10. 在[Hand_Off] - [Release]中，将[控制器I/O位]设为“GripOff”。

将[I/O状态]设为“On”。

仅在使用带有输入的夹具末端时，执行步骤11与12。

11. 在[Hand_On] - [Input1]中，将[控制器I/O位]设为“PartGripped”。

将[I/O状态]设为“On”。

12. 在[Hand_Off] - [Input1]中，将[控制器I/O位]设为“PartGripped”。

将[I/O状态]设为“Off”。

13. 单击[应用]按钮，完成夹具末端的注册。

夹具末端控制命令的置换方法

如下表所述，可将夹具末端开/关相关命令置换为夹具末端控制命令。

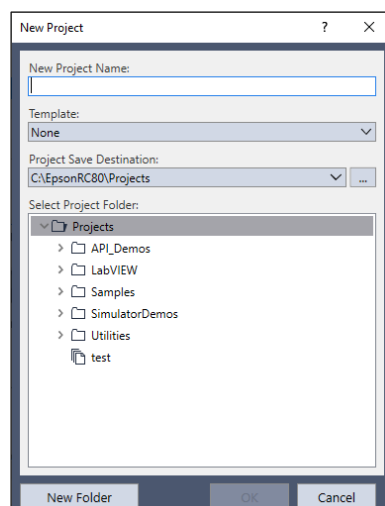
置换前	置换后
Off GripOff On GripOn	Hand_On {夹具末端编号}
On GripOff Off GripOn	Hand_Off {夹具末端编号}
Wait Sw(PartGripped) = On	Wait Hand_On({夹具末端编号}) = True
Wait Sw(PartGripped) = Off	Wait Hand_Off({夹具末端编号}) = True

6.10.2 [新建项目] (项目菜单)



Ctrl+Shift+N

新建命令用于创建一个新的Epson RC+ 8.0项目。



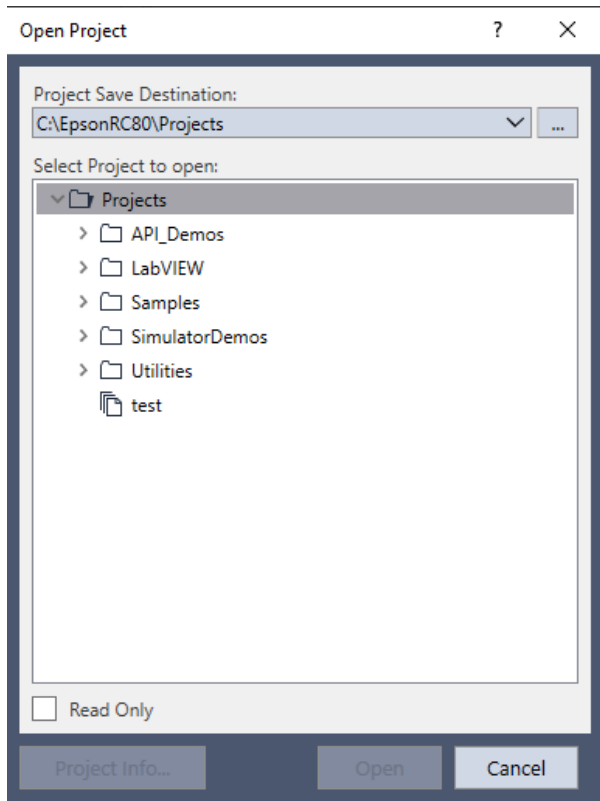
项目	描述
新建项目名称	键入项目的新名称。名称可以使用下划线(_)和字母数字字符。
模板	选择一个项目模板。新项目将是模板项目的副本。

项目	描述
项目保存目的地	选择保存新项目的文件夹。指定新的保存目的地时，使用[...]按钮设置目的地。事先在Epson RC+菜单 - [设置] - [选项] - [工作台] - [项目保存目的地]中设置保存目的地。
选择项目文件夹	这是所选保存目的地中的文件夹和项目列表。如果单击位于此列表中的项目名称，则名称会显示在[新建项目名称]框中，可进行编辑。然后，可以编辑该名称，或用相同的名称创建一个新的项目，其名称与已创建的相同。在后一种情况下，如果是在同一个文件夹中，系统会提示您覆盖旧的项目。
新建文件夹	在当前选定的文件夹中创建一个新的文件夹。
确定	创建新的项目。
取消	取消操作并关闭对话框。

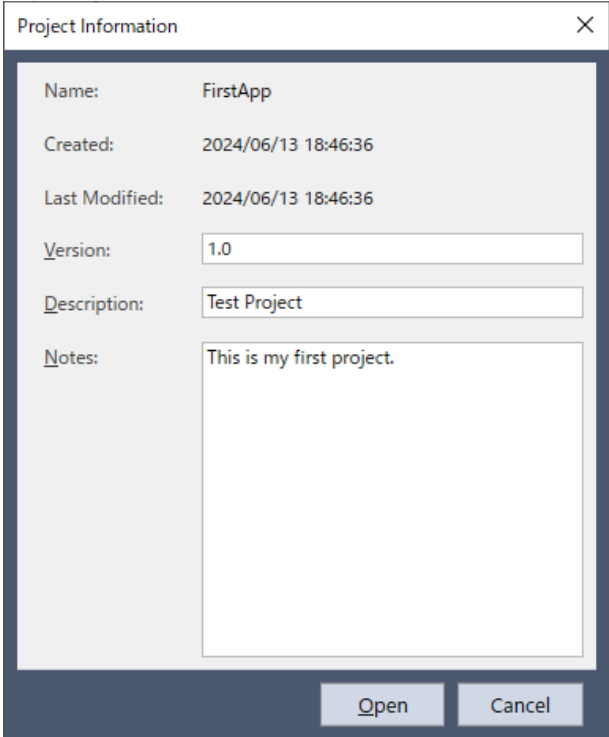
6.10.3 [打开] (项目菜单)

Ctrl+Shift+O

打开Epson RC+ 8.0项目。如果打开了此项目，则前一个项目关闭。系统将提示您保存更改。



项目	描述
项目保存目的地	选择要打开的项目的保存目的地。指定新的保存目的地时，使用[...]按钮设置目的地。事先在Epson RC+菜单 - [设置] - [选项] - [工作台] - [项目保存目的地]中设置保存目的地。
选择打开项目	从列表框中选择一个项目名称。若要打开文件夹，双击该文件夹名称或单击位于该文件夹左边的“>”。
只读	若勾选此复选框并打开一个项目，则无法编辑程序文件、包含文件、点文件、力文件、I/O标签和用户错误。
打开	打开所选项目。

项目	描述
取消	取消操作并关闭对话框。
项目信息	<p>显示所选项目的一般项目属性。若要查看项目信息，先在列表中选择个项目，然后单击[项目信息]按钮。</p> 

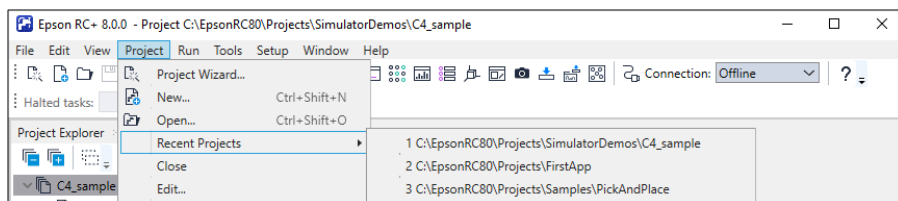
要点

打开项目后，项目信息可以通过Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [属性]进行更改。

6.10.4 [最近的项目] (项目菜单)

最近的项目的子菜单中包含八个最近使用过的项目。

在Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [最近的项目]中选择一个项目后，与使用[打开项目]同样，当前项目关闭，所选项目打开。



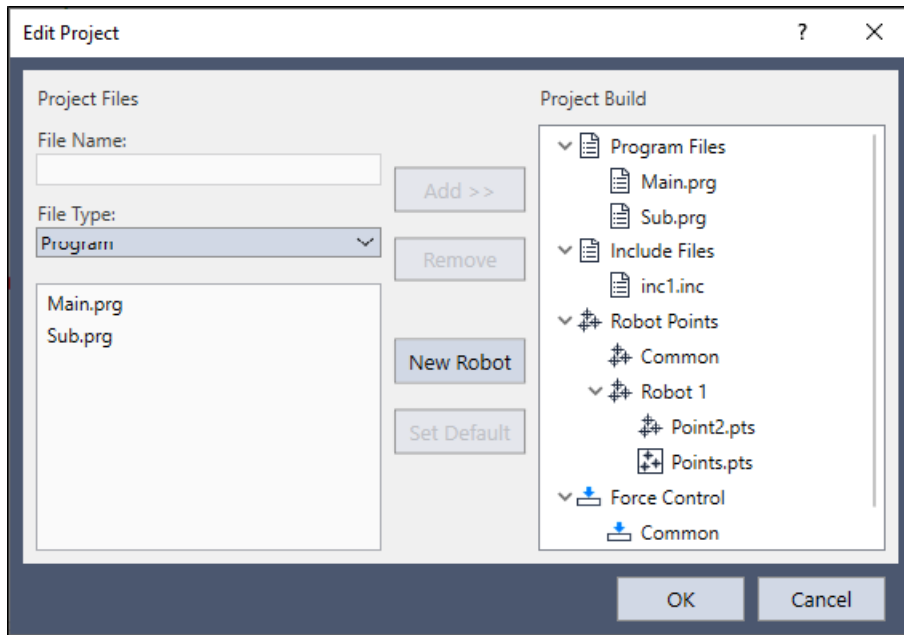
[设置] - [选项] - [工作台] - [清除最近的项目历史]复选框勾选状态下，退出Epson RC+ 8.0时历史记录将被删除。

6.10.5 [关闭] (项目菜单)

使用[关闭]可关闭当前项目。项目关闭之后，一些菜单和工具栏命令将被停用。

6.10.6 [编辑项目] (项目菜单)

设置当前项目中要使用的程序文件、包含文件、点文件和力文件。[项目文件]包含当前项目汇总夹中的文件列表。您可以选择从[文件类型]列表框中查看哪些文件。[项目编译]包含组成树的项目。树中包括程序文件、包含文件、点文件和力文件。



若要在项目中使用[项目文件]列表的文件，必须单击[增加]按钮，先将文件添加到[项目编译]树中。

提示

可以在[项目浏览器]中右键单击程序文件、包含文件、点文件和力文件的目标机器人，从上下文菜单添加其他项目的现有程序。

创建新的程序文件、包含文件

1. 在[文件名称]文本框中键入文件名称。

包含文件的名称也可以与程序相同。名称可以使用下划线(_)和字母数字字符。

2. 单击[增加]按钮。将出现一条是否创建新文件的确认消息。单击[是]按钮。创建文件并添加到[项目编译]树中。

要将现有的程序文件、包含文件添加到项目中

1. 在[文件类型]列表框中选择要添加的文件。
2. 选择要从列表中添加项目中的文件名称。
3. 单击[增加]按钮。或者双击选定的文件名称。文件添加到[项目编译]树中。

要添加新的点文件、力文件

1. 在[文件名称]文本框中键入要创建的文件名称。

名称可以使用下划线(_)和字母数字字符。

2. 从[项目编译]树中选择要添加的机器人文件夹。
3. 单击[增加]按钮。将出现一条是否创建新文件的确认消息。单击[是]按钮。创建文件并添加到[项目编译]树中所选的机器人。

要将现有的点文件、力文件添加到项目中

1. 在[文件类型]列表框中选择要添加的文件。
2. 从[项目编译]树中选择要添加的机器人文件夹。
3. 选择要从列表中添加项目中的文件名称。
4. 单击[增加]按钮。文件添加到[项目编译]树中所选的机器人。

移除程序文件、包含文件、点文件或力文件

1. 选择您在[项目编译]树中要删除的文件。
2. 单击[移除]按钮，从[项目编译]树中移除文件。

该文件不会从项目文件夹中删除，所以您仍然会在文件列表中看到该文件。

添加新的机器人

1. 单击[新建机器人]按钮。机器人将被添加到[项目编译]树中的[机器人点]、[力文件]中。

要设置默认的点文件

默认点文件是通过项目加载自动加载到机器人上的点文件。每个机器人都可以有一个默认的点文件。

1. 从[项目编译]树中[机器人点]的每个机器人选择一个点文件设置为默认。
2. 单击[设置默认]按钮。该文件将被设置为注册机器人的默认文件。


要点

公共点文件是可用于控制器上的所有机器人的点文件。若要使用此点文件，需使用LoadPoints命令从SPEL+程序中加载它到机器人上。

6.10.7 [保存] (项目菜单)

保存活动程序文件、包含文件、点文件、I/O标签或用户错误。如果没有需要保存的项目，此菜单选项会变暗。

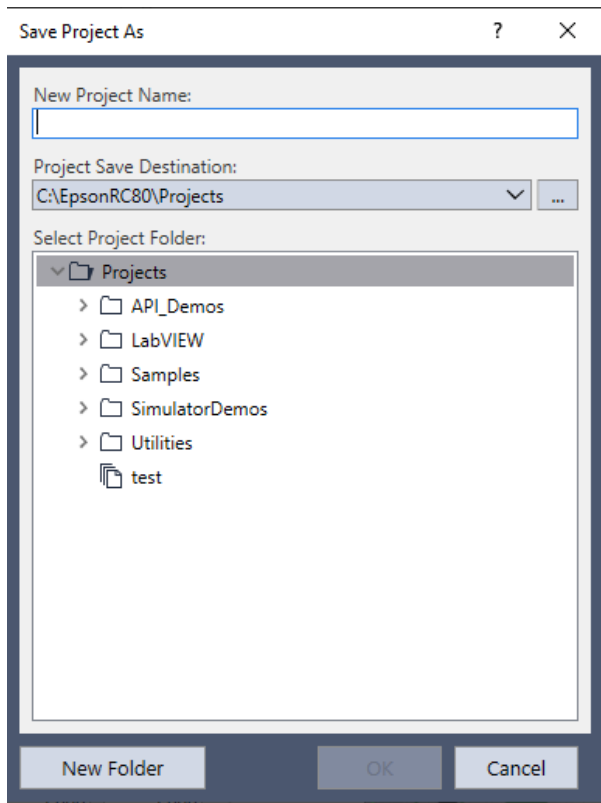
提示

编辑项目文件时经常保存文件是个好习惯。只需单击工具栏  [保存所有]按钮即保存所有文件。

6.10.8 [另存项目为] (项目菜单)

保存当前的项目并关闭后，以其它名称建立副本，然后打开已建立的项目。

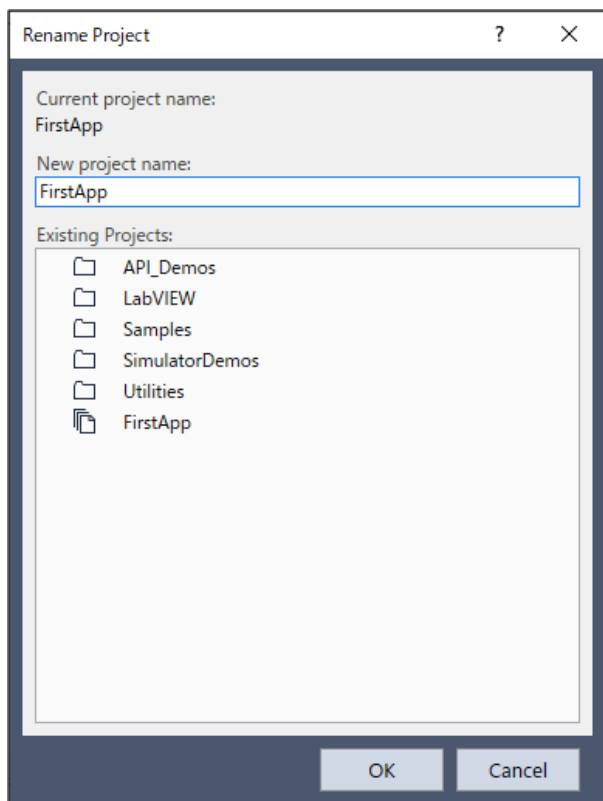
如果勾选[设置] - [选项] - [工作台] - [自动文件保存]复选框，则选择[另存项目为]的同时会保存项目。



项目	描述
新建项目名称	键入项目的新名称。项目名称可以使用字母数字字符和下划线(_)。最大字符数为24。如果选择了一个与当前项目文件夹不同的位置，您可以使用与当前项目相同的名称。
项目保存目的地	这是保存新项目的文件夹。指定新的保存目的地时，使用[...]按钮设置目的地。事先在Epson RC+菜单 - [设置] - [选项] - [工作台] - [项目保存目的地]中设置保存目的地。
选择项目文件夹	选择该项目所需的文件夹。
新建文件夹	在项目文件夹下创建一个新的文件夹。
确定	新名称的项目保存到指定的目的地。
取消	取消操作并关闭对话框。

6. 10. 9 [重新命名] (项目菜单)

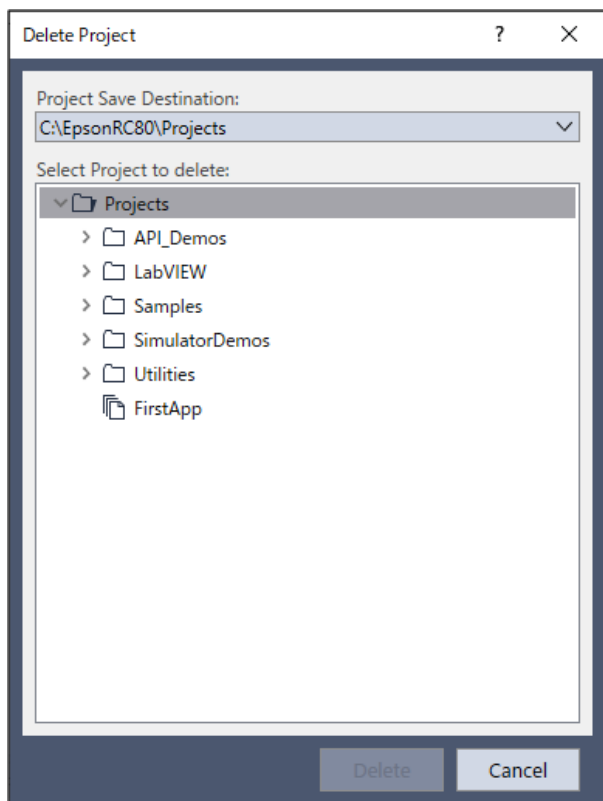
此选项可以重命名当前项目。该项目文件夹及所有相关的项目文件也被重命名。



项目	描述
目前项目名称	显示当前项目的名称。
新建项目名称	键入项目的新名称。项目名称可以使用字母数字字符和下划线(_)。
当前项目	该列表框显示所选文件夹中的项目。您选择的新名称不能是此列表中的任一名称。
OK	重命名该项目。
取消	取消该操作。

6.10.10 [删除] (项目菜单)

此命令可从个人电脑磁盘上删除整个项目。项目文件夹中的所有文件将被清除。



项目	描述
项目保存目的地	选择要从列表中删除的项目的保存目的地。
选择项目删除	选择要从列表中删除的项目。
删除	删除此项目。系统将提示您确认该操作。
取消	取消操作并关闭对话框。

6.10.11 [导入]命令(项目菜单)

项目菜单的导入选项可使用向导从一台个人电脑、当前控制器或控制器状态文件夹中导入项目。

导入项目时，这些文件会被复制到一个新的项目文件夹中，所以不更改原项目。

仅可导入在Epson RC+ 8.0或EPSON RC+ 7.0建立的项目。

要点

导入在早于EPSON RC+ 7.0的版本建立的项目时，先将项目导入EPSON RC+ 7.0，然后再将导入后的项目导入Epson RC+ 8.0。

有关转换方法的详细信息，请参阅以下内容。

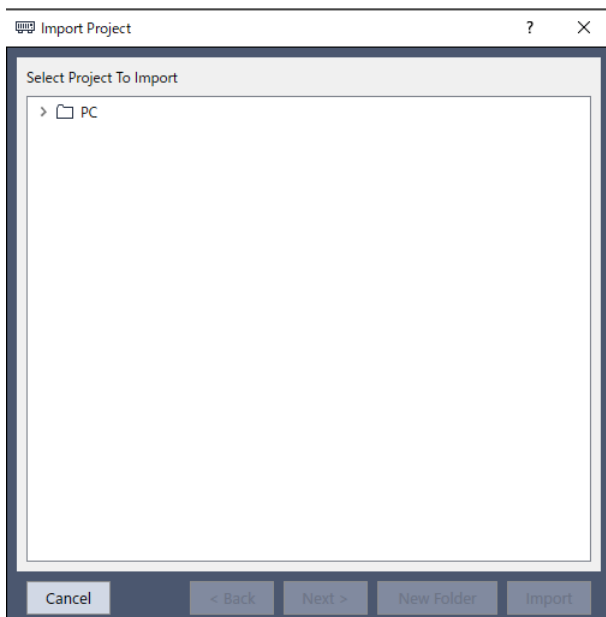
[Epson RC+ 7.x或以前版本用户](#)

以下章节说明了如何从每种类型的源位置中导入项目。

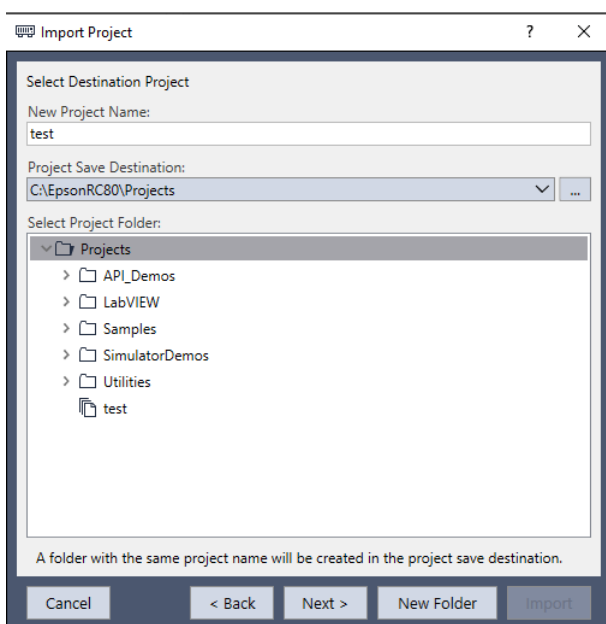
导入个人电脑项目

若要从个人电脑中导入项目，请按照下列步骤操作：

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [导入] - [PC]，显示[导入项目]对话框。

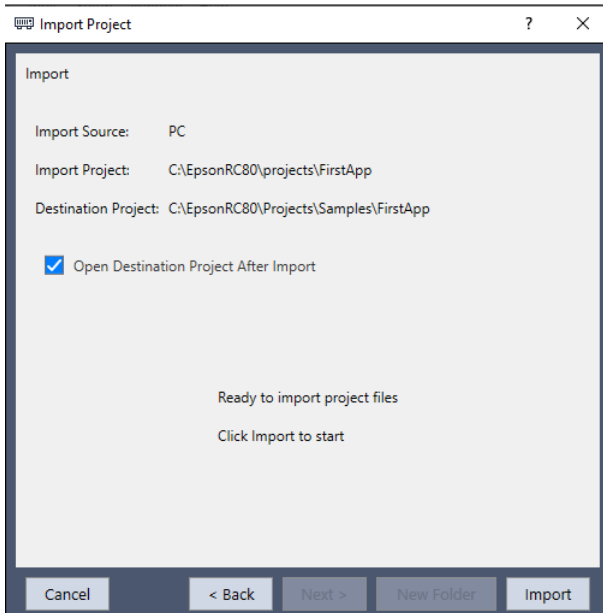


2. 选择列表中要导入的项目，然后单击[下一步]按钮。
3. 新建项目名称设置为导入项目的名称。如果需要的话，可以修改新项目的名称。选择项目保存目的地和项目文件夹，然后单击[下一步]按钮。您可以通过单击[新建文件夹]按钮创建新的文件夹。



4. 确认导入来源、导入项目和目的地。

如果希望在导入后打开该项目，勾选[在导入之后打开目标项目]。

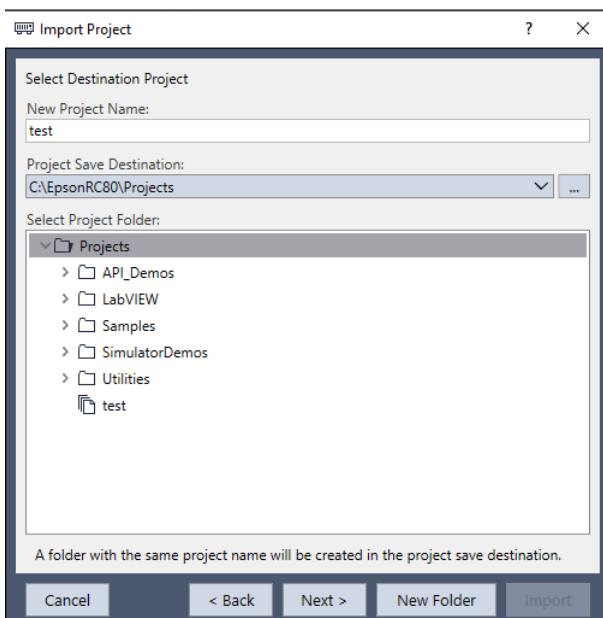


5. 单击[导入]按钮。如果导入目标已经存在相同名称的项目，系统会询问您是否要覆盖此项目。

导入控制器项目

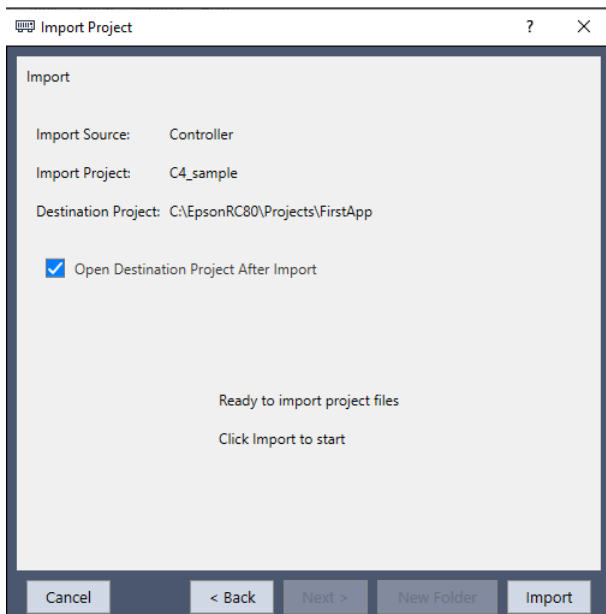
若要从控制器中导入项目，请按照下列步骤操作：

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [导入] - [控制器]，显示[导入项目]对话框。
2. 新建项目名称设置为控制器中当前项目的名称。如果需要的话，可以修改新项目的名称。选择项目保存目的地和项目文件夹，然后单击[下一步]按钮。



3. 确认导入来源、导入项目和导入目标。

如果希望在导入后打开该项目，勾选[在导入之后打开目标项目]。如果目标项目已经存在，系统会询问您是否要覆盖它。

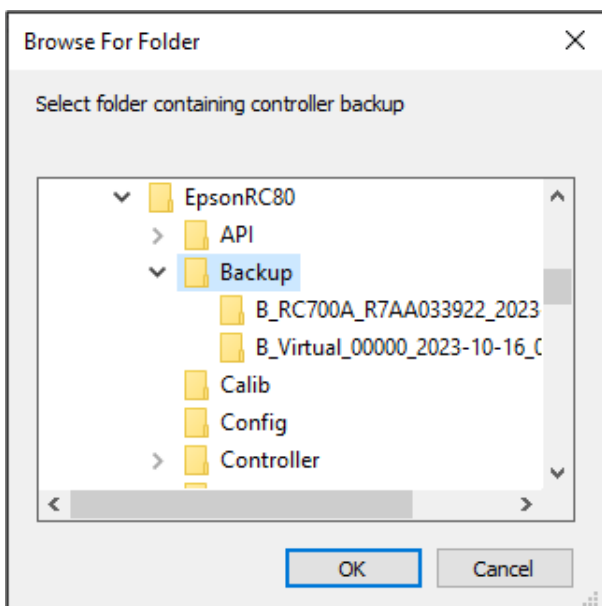


4. 单击[导入]按钮。
5. 目标项目中的项目将生成。

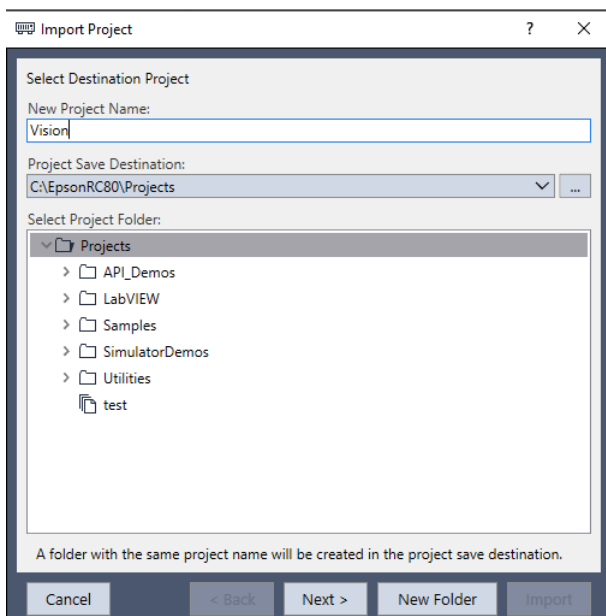
导入控制器状态项目

若要从状态保存文件夹中导入项目，请按照下列步骤操作。

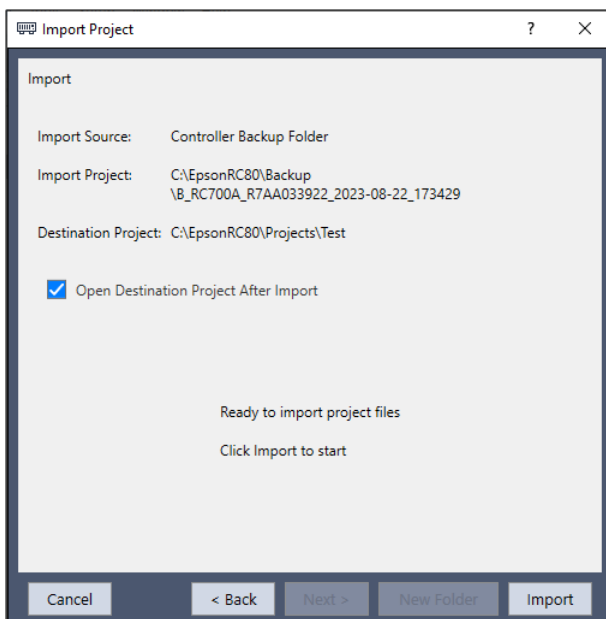
1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [导入] - [状态保存文件夹]，显示[浏览文件夹]对话框。
2. 选择状态保存文件夹，然后单击[确定]按钮。



3. 新建项目名称设置为状态保存文件夹中项目的名称。如果需要的话，可以修改新项目的名称。选择项目保存目的地和文件夹，然后单击[下一步]按钮。



4. 确认导入来源、导入项目和导入目标。如果希望在导入后打开该项目，勾选[在导入之后打开目标项目]。如果目标项目已经存在，系统会询问您是否要覆盖它。

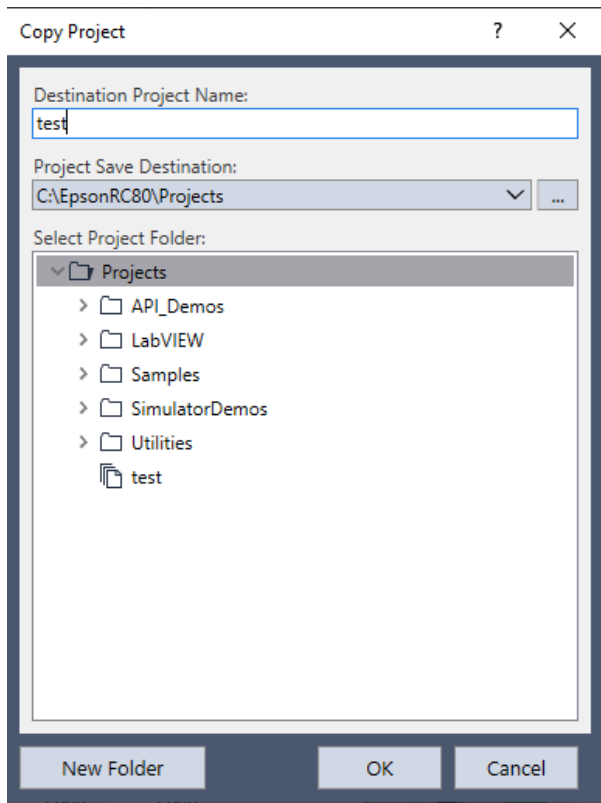


5. 单击[导入]按钮。

6. 10. 12 [拷贝项目] (项目菜单)


可以将当前项目中的所有文件复制到指定的文件夹、项目下。如果选择了一个新的项目保存目的地、文件夹，您可以使用当前项目名称。您也可以指定目标项目的新名称。

您应该定期使用[拷贝]命令对您的项目进行备份。




项目	描述
目标项目名称	键入项目的新副本的名称。项目名称可以使用字母数字字符和下划线(_)。最大字符数为24。如果选择了一个与当前项目保存目的地、文件夹不同的目的地，您可以使用与当前项目相同的名称。
项目保存目的地	选择复制项目的保存目的地。指定新的保存目的地时，使用[...]按钮设置目的地。事先在Epson RC+菜单 - [设置] - [选项] - [工作台] - [项目保存目的地]中设置保存目的地。
OK	执行复制过程。
取消	取消操作并关闭对话框。

6.10.13 [创建] (项目菜单)

: Ctrl+B

生成当前项目，使其可以被执行。

构建命令从事所需的最低限度的工作将机器人控制器中的项目进行更新。例如，如果对项目中的一个程序文件进行了更改，然后创建编译修改后的文件，将其链接到其余的对象文件上(如果存在)，并发送新文件到控制器上。

 **要点**

发送所需文件至紧凑型视觉系统时，确保重新创建，而非创建。

在构建过程中，状态窗口会显示构建的每一步。如果有任何错误，它们都将显示在状态窗口中。

6.10.14 [重新创建] (项目菜单)

Ctrl+Shift+B

重新构建整个当前项目。所有的程序文件都被重新编译、链接并发送至控制器上。项目中的所有文件都被发送到控制器上。

要点

如果使用紧凑型视觉系统的相机，重新创建将发送所需文件至紧凑型视觉系统。

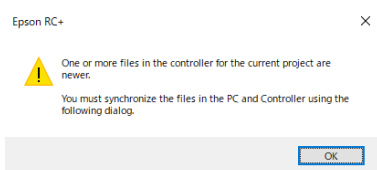
6.10.15 [同步项目] (项目菜单)

连接电脑和控制器后，如果满足以下条件，即可选择[同步项目]。

- 电脑与控制器上的项目名称相同时。
- 在电脑上创建最后的项目之后，控制器内的文件发生变更时。

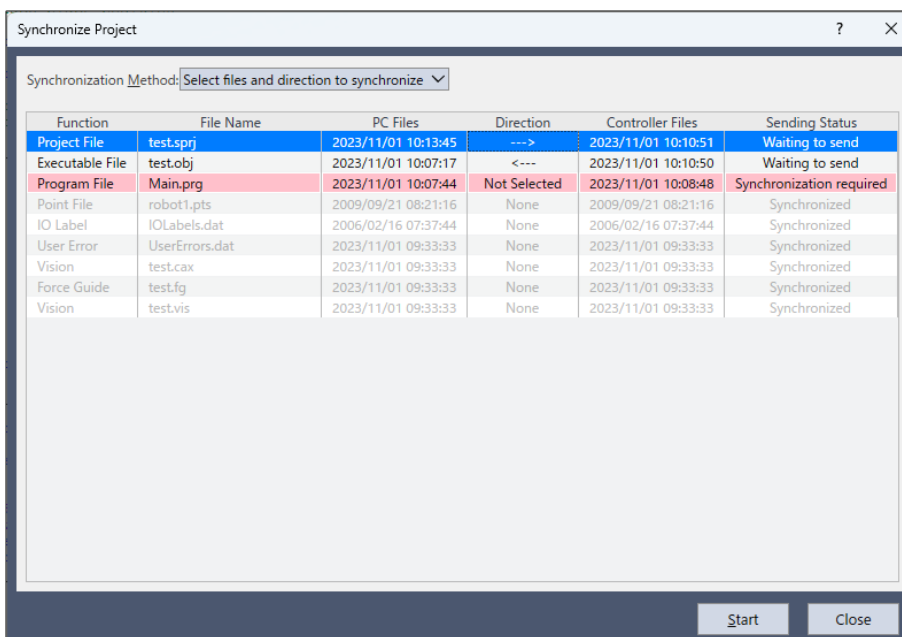
同步项目步骤

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [同步项目]。显示以下确认消息对话框。



2. 单击[确定]按钮。

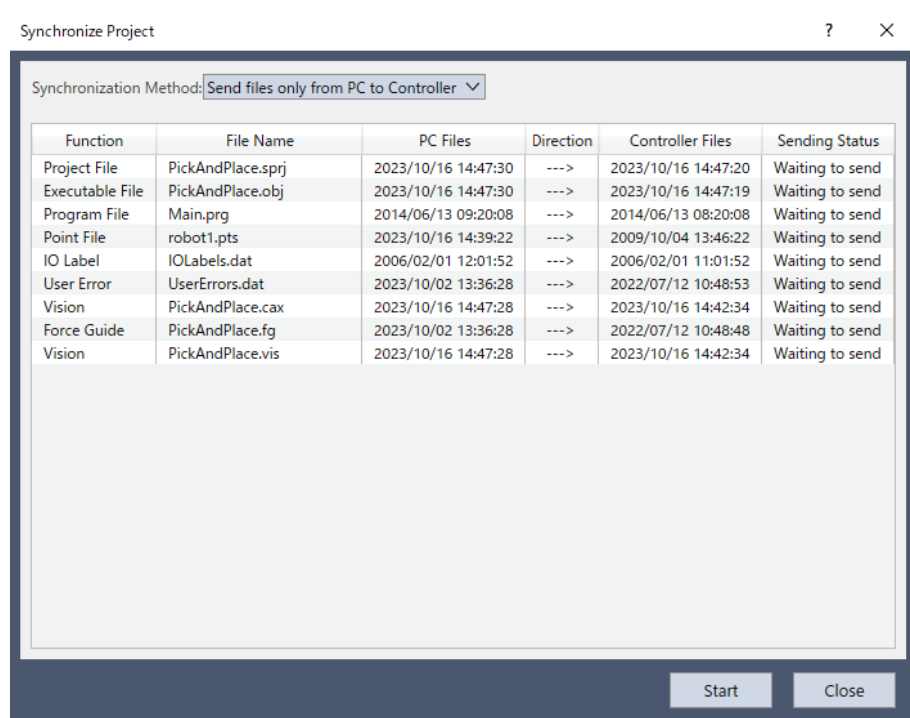
3. 显示以下对话框。选择同步方法，单击[开始]按钮。



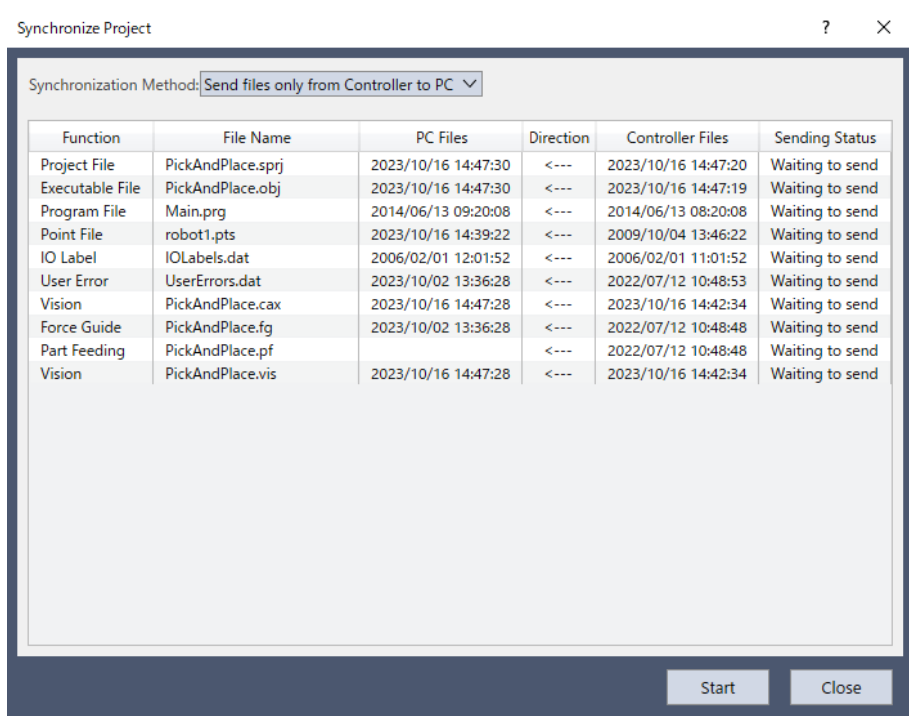
4. 电脑和控制器的项目将被同步。

项目	描述
同步方法	选择文件的同步方法。 <ul style="list-style-type: none"> 如果选择“只从电脑传输文件到控制器”，电脑上的文件将被复制到控制器。 如果选择“只从控制器传输文件到电脑”，控制器上的文件将被复制到电脑上。
功能	显示文件类型。
文件名称	项目内的文件列表。
个人电脑文件	电脑上文件的更新日期和时间。
方向	表示文件的传输方向。 <ul style="list-style-type: none"> --->：从电脑传输到控制器。 <---：从控制器传输到电脑。 无：文件是一样的，因此无法适用同步。 选择：显示为粉红色。在电脑上创建最后的项目之后，文件发生变更，因此用户需要选择同步的方向。
控制器文件	控制器上文件的更新日期和时间。
传送中状态	表示文件状态。 <ul style="list-style-type: none"> 正在等待传送：等待选择同步方法。 已同步：文件是一样的。
开始	开始同步程序。
关闭	关闭[同步项目]对话框。如果在未同步项目的情况下单击[关闭]按钮，将显示错误10015“项目无法同步化”。此时，在不同步项目的状态下，与控制器的连接将断开。

如果将同步方法选择为“只从电脑传输文件到控制器”：

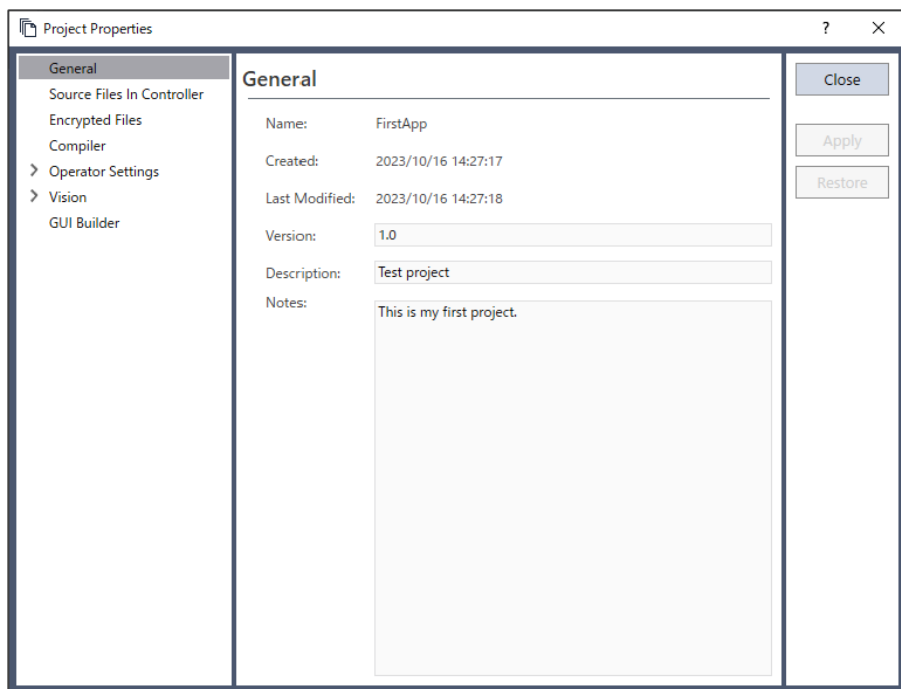


如果将同步方法选择为“只从控制器传输文件到电脑”：



6.10.16 [属性] (项目菜单)

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [属性]，显示[项目属性]对话框。

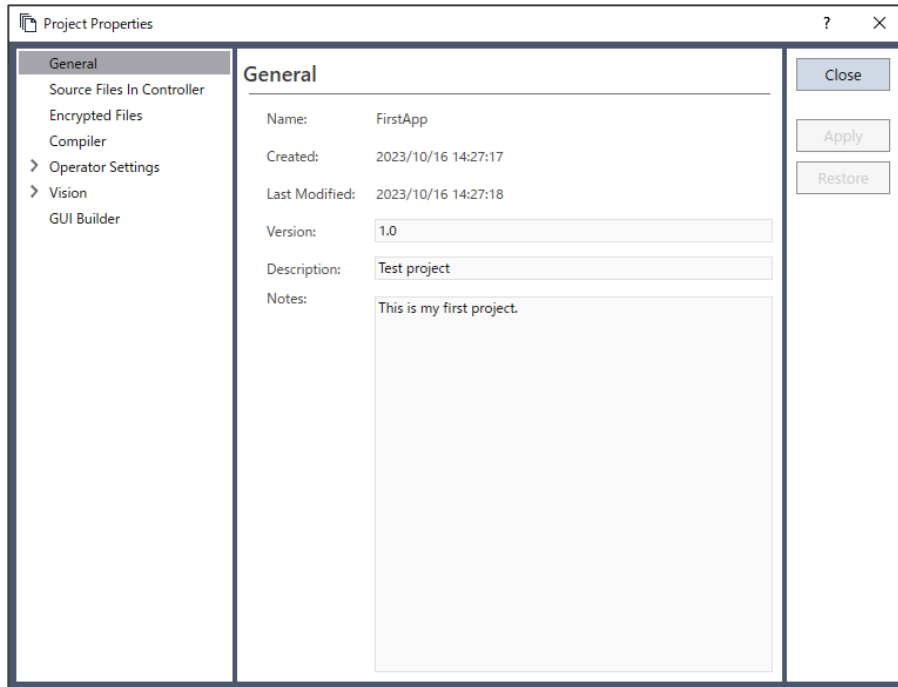


通用按钮


项目	描述
关闭	关闭项目属性对话框。
应用	修改后设置当前值。
恢复	恢复先前的值。

6.10.16.1 [项目] - [属性] - [常规]

使用此页面查看当前项目的一般属性。也可以进行编辑。所有项目属性设置保存在项目文件中。在项目创建期间也保存在控制器中。



项目	描述
名称	当前项目的名称。
创建	项目创建的日期和时间。
最后编辑	项目最后修改的日期和时间。
版本	该项目的用户版本号。您可以在这里输入任何文本。
概述	该项目的描述。您可以在这里输入任何文本。
注	任何项目注释可以输入到本节中。

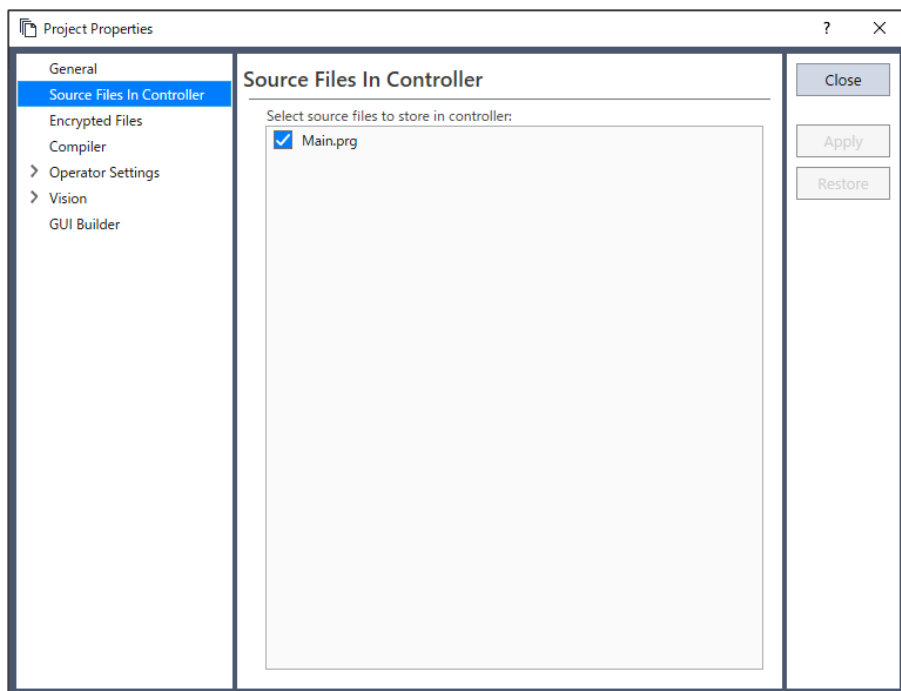
 **提示**

使用[打开项目]对话框时，单击[项目信息]按钮会打开[项目信息]对话框，其中包含输入此页面中的一般项目属性。

6.10.16.2 [项目] - [属性] - [控制器中的源文件]

此页面允许您在项目构建时选择将存储在控制器中的源文件。

应用变更后，下一个项目构建将明确控制器中的项目并执行重新构建。



项目	描述
选择源文件并保存在控制器中	这是项目中源文件的列表。选择您想要存储在控制器中的源文件。

6.10.16.3 [项目] - [属性] - [已加密文件]

此页面允许您加密当前项目中的文件。

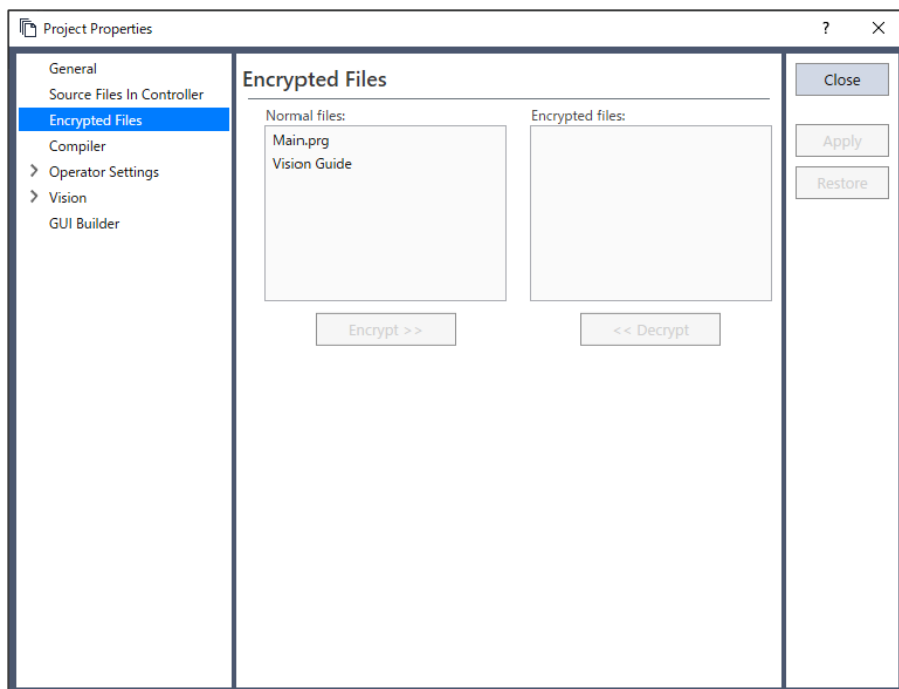
有关使用加密文件的详细信息，请参阅以下内容。

[使用加密文件](#)

注意

使用时请格外小心！

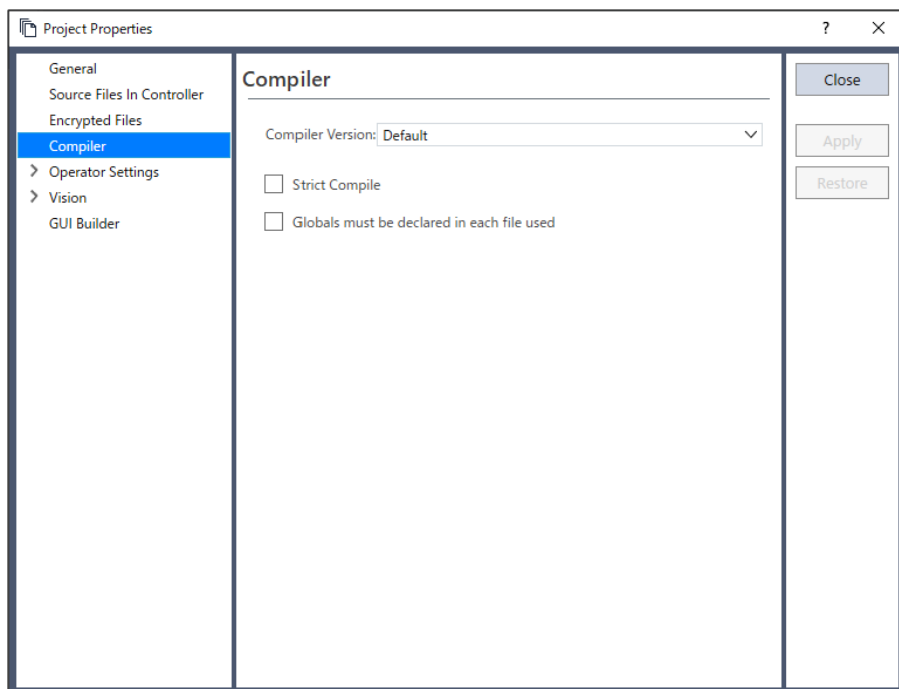
将用于加密的密码记录保存到一个安全的地方。一旦文件被加密了，它只能通过输入密码打开。如果您忘记了密码，该文件的内容则无法恢复。



项目	描述
普通文件	这是项目中未加密的源文件列表。
选择要加密的源文件。	已加密文件这是项目中加密的源文件列表。选择要解密的源文件。
加密 >>	对[普通文件]列表中选择文件进行加密。单击此按钮时，系统将提示您输入密码以访问这些加密文件。
<<解密	对[已加密文件]列表中选择文件进行解密。单击此按钮时，系统将提示您输入密码以解密这些文件。

6.10.16.4 [项目] - [属性] - [汇编程序]

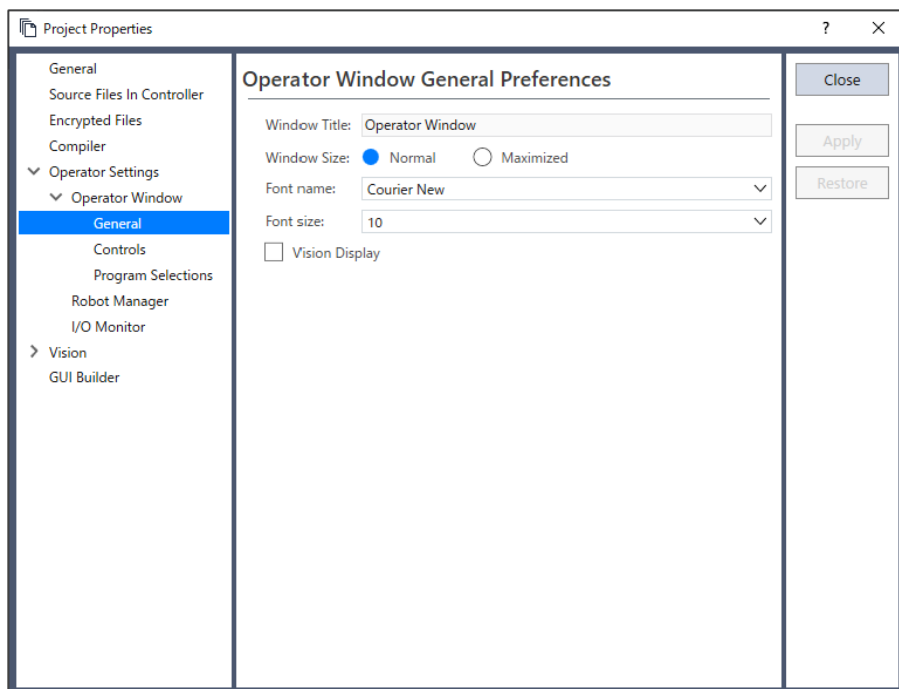
此页面允许您配置汇编程序的设置。



项目	描述
汇编程序版本	[默认]是正常的设置。如果因为新的SPEL+语言关键字已添加并与您的变量名称发生冲突而导致无法创建项目，您可以选择之前的版本来创建这些项目。指定控制器的版本，编译项目。 Epson RC+ 8.0与EPSON RC+ 7.0具有兼容性。有关兼容性详细信息，请参阅以下手册。 《SPEL+语言参考 - Appendix B: 关于兼容性的注意事项》
严格编译	严格检查Boolean类型。如果程序包含以下描述，就会发生错误。 <ul style="list-style-type: none"> Boolean变量分配给其他数字类型 指定Wait的等待时间 比较Boolean类型
全局变量必须在每个被用到的文件中定义	检查每个文件的全局变量(包括全局保留变量)。如果选中这个项目，您必须在将使用全局变量的每个文件中定义这些全局变量，否则就会发生错误。 如果启用此项目，则会缩短具有很多全局变量的项目的创建时间。

6.10.16.5 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口] - [常规]

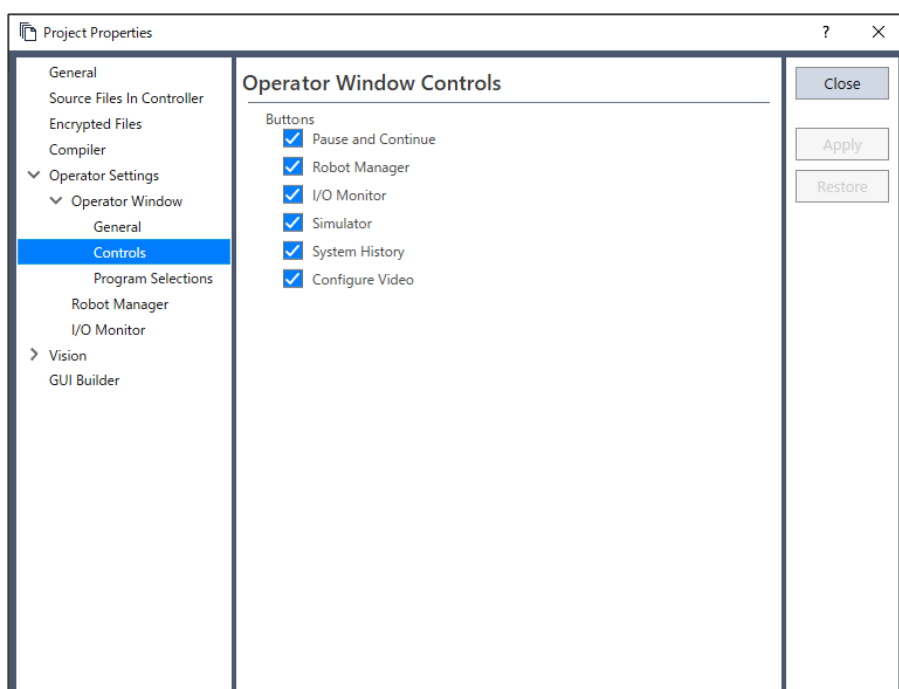
此页面允许您配置操作员窗口的常规设置。



项目	描述
窗口标题	键入您想出现在操作员窗口顶部的标题。标题不能超过64个字符。
窗口尺寸	选择正常或最大化。
字体名称	选择您想要的操作员窗口字体。
字体大小	选择您想要的操作员窗口字体大小。
视觉显示	如果设置了此复选框，Vision Guide图像将显示在操作员窗口中。

6.10.16.6 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口] - [控制]

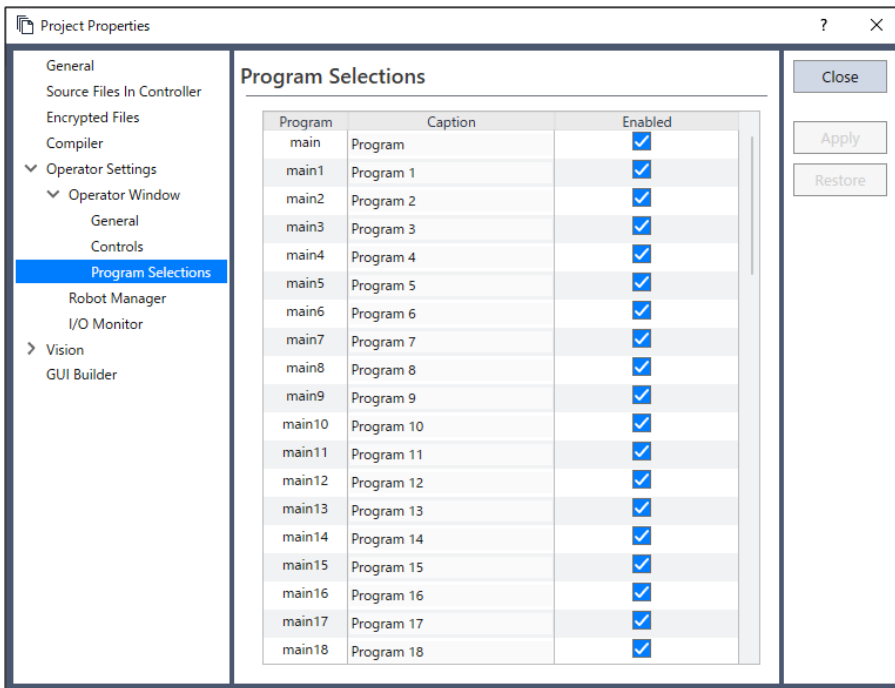
此页面允许您配置操作员窗口的控制器。



项目	描述
停止和继续	如果您想显示[暂停]按钮和[继续]按钮，勾选此复选框。这将使操作者能够从操作员窗口中执行暂停和继续操作。
机器人管理器	如果您想显示[机器人管理器]按钮，勾选此复选框。这将使操作员可以从操作员窗口中打开机器人管理器。
I/O监视器	如果您想要显示[I/O监视器]按钮，勾选此复选框。这将使操作员可以查看输入和输出状态。
仿真器	如果您想要显示[仿真器]按钮，勾选此复选框。在操作员窗口，可以3D显示画面确认机器人。
系统历史	如果您想要显示[系统历史]按钮，勾选此复选框。您可以检查系统历史。
画面显示设置	勾选[项目属性] - [操作员设置] - [常规] - [视觉显示]。如果您想要显示[设置]按钮，勾选此复选框。在操作员窗口中，可设置图像显示。

6.10.16.7 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口] - [程序选择]

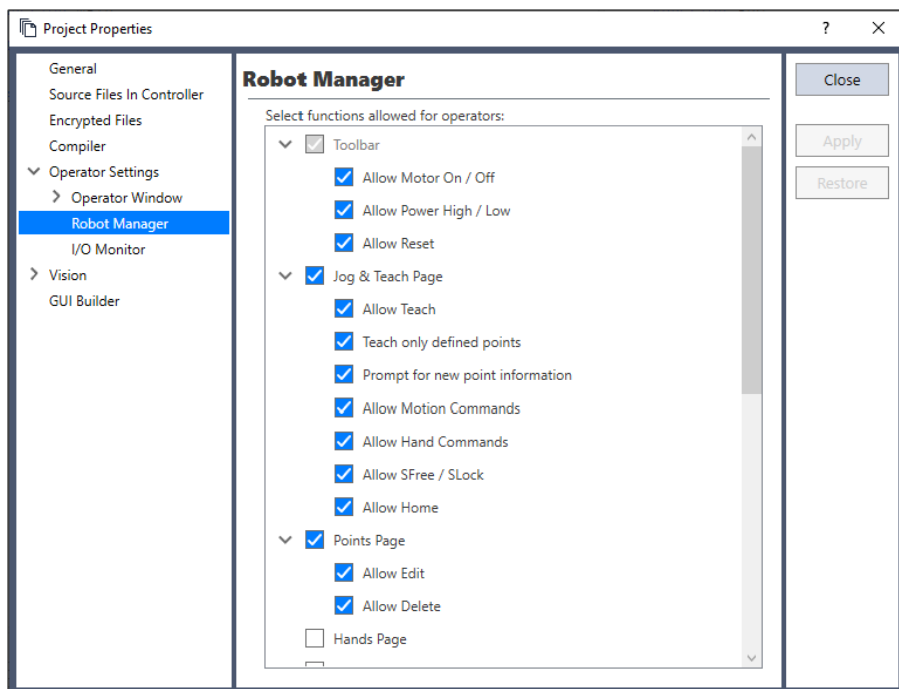
此页面允许您配置在操作员窗口操作的程序。



项目	描述
程序选择	<p>选择您想要在操作员窗口操作的程序和标题。</p> <p>每个项目最多可以有64个程序，可以从操作员窗口启动。这些程序的命名分别为main、main1、main2、... main63。每个程序都有一个关联的启动功能，使用的是与程序相同的名称 (main、main1、main2... main63)。</p> <p>在程序选择网格中，您可以为64个程序定义一个友好的名称。您还可以勾选启用复选框，定义在操作员窗口程序列表中显示哪些选项。</p>

6.10.16.8 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [机器人管理器] - [功能选择]

设置可通过机器人管理器执行的功能。

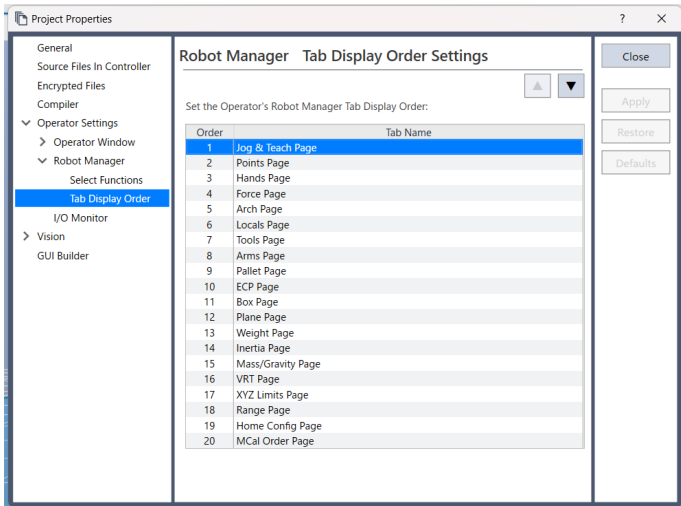


项目	描述
操作员可选择的功能	勾选您想让操作员在机器人管理器在操作员窗口中显示时进行访问的页面。在某些页面中还有其他选项。
工具栏	设置要在工具栏上显示的项目。默认为勾选复选框的状态，无法更改。
- 允许电机打开/关闭	允许操作员进行电机 On/Off的切换操作。
- 允许功率高/低	允许操作员进行运行功率High/Low的切换操作。
- 允许重启	允许操作员重置紧急停止状态。
步进示教页面	此页面允许您配置机器人管理器[步进示教]页面中显示的项目。
- 允许示教	允许操作员从[步进示教]页面中示教点。
- 仅仅示教所定义的点	只有定义的点显示在[步进示教]页面的点列表中。
- 新建点信息提示	当操作员示教一个新的点时，将显示一个对话框，进入点标签和描述。
- 允许动作命令	允许操作员从[步进示教]页面中执行动作命令。
- 允许手部命令	允许操作员从[步进示教]页面中执行夹具命令。
- 允许SFree / SLock	允许操作员从[步进示教]页面中松开或锁定关节。
- 允许会起始位置页面	允许操作员从[步进示教]页面中将机器人复位。
点位数据页面	设置要在点位数据页面中显示的项目。
- 允许编辑	允许操作员编辑[点数据]页面上的点数据。
- 允许删除	允许操作员删除[点数据]页面上的点。
手部页面	允许显示与编辑夹具末端设置选项卡。
力页面	允许显示与编辑力数据选项卡。

Arch (拱形) 页面	允许显示与编辑Arch设置选项卡。
本地坐标页面	允许显示与编辑本地坐标选项卡。
工具页面	允许显示与编辑工具设置选项卡。
手臂设置选项卡	允许显示与编辑增设手臂设置选项卡。
阵列页	允许显示与编辑阵列（托盘）选项卡。
ECP页面	允许显示与编辑外部控制点设置选项卡。
工作空间选项卡	允许显示与编辑工作空间（进入检查区域）选项卡。
工作平面选项卡	允许显示与编辑工作平面（进入检查平面）选项卡。
重量页面	允许显示与编辑夹具末端重量设置选项卡。
惯性力矩页面	允许显示与编辑夹具末端离心设置选项卡。
质量/重力页面	允许显示与编辑Mass设置选项卡。
VRT界面	允许显示与编辑VRT选项卡。
XYZ象限页面	允许显示与编辑动作容许区域选项卡。
运动范围页面	允许显示与编辑动作范围设置选项卡。
配置主页面	允许显示与编辑Home位置设置选项卡。
MCaI秩序页面	允许显示与编辑MCORDR设置选项卡。

6. 10. 16. 9 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [机器人管理器] - [选项卡显示顺序]

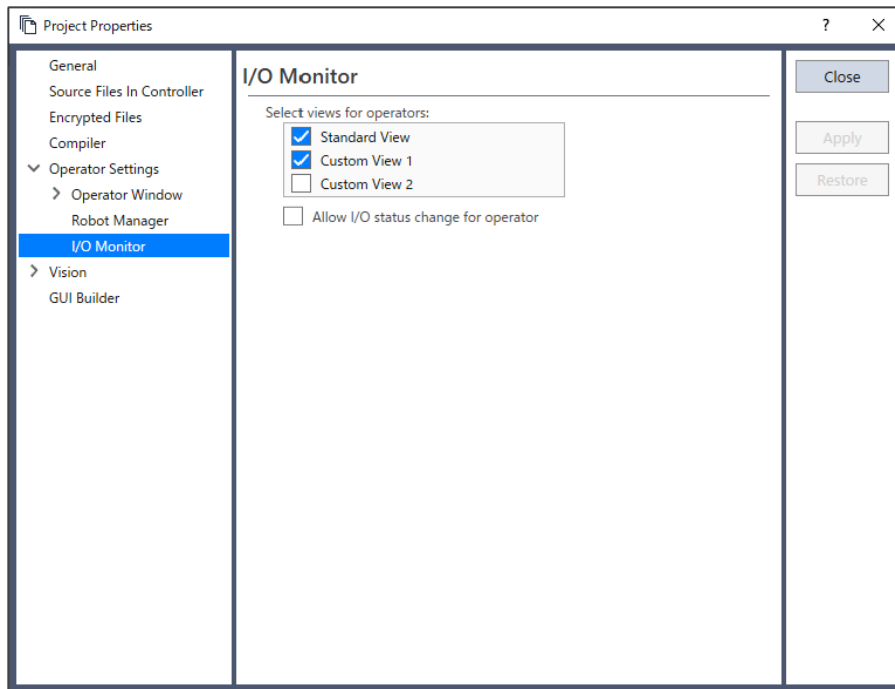
设置机器人管理器的选项卡显示顺序。



项目	描述
▼▲	将选项卡显示顺序排序。
设置操作员的机器人管理器显示顺序	显示操作员窗口时，设置操作员可使用机器人管理器的选项卡显示顺序。
顺序	显示选项卡的显示顺序。
选项卡名称	显示机器人管理器的选项卡名称。

6.10.16.10 [项目] - [属性] - [操作员设置] - [I/O监视器]

使用这个页面来为操作员配置I/O监视器。

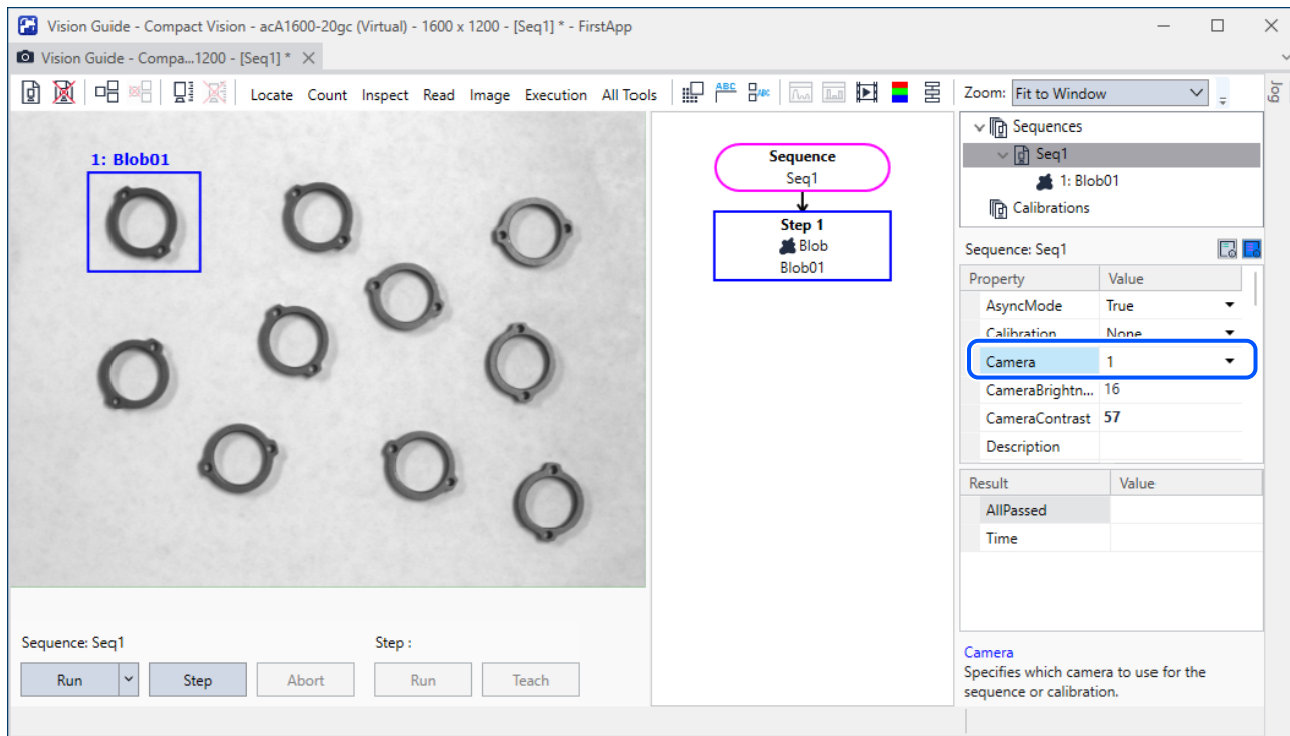


项目	描述
选择操作员监视内容	配置操作员在从[操作员窗口]中打开[I/O监视器]时使用的I/O视图。您可以配置自定义视图。
允许输出状态改变	如果想让操作员打开或关闭输入和输出，选中此复选框。

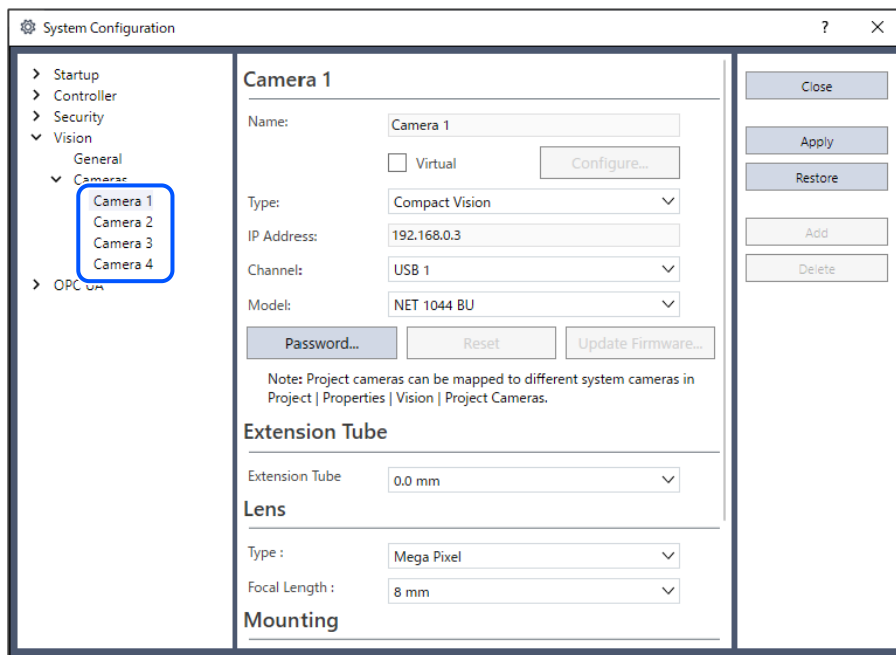
6.10.16.11 [项目] - [属性] - [视觉] - [项目相机]

项目相机可以分配到系统相机。

项目相机是指，由视觉序列或校准的Camera属性指定的相机。



系统相机是指，在RC+软件的系统配置界面中设定的相机。



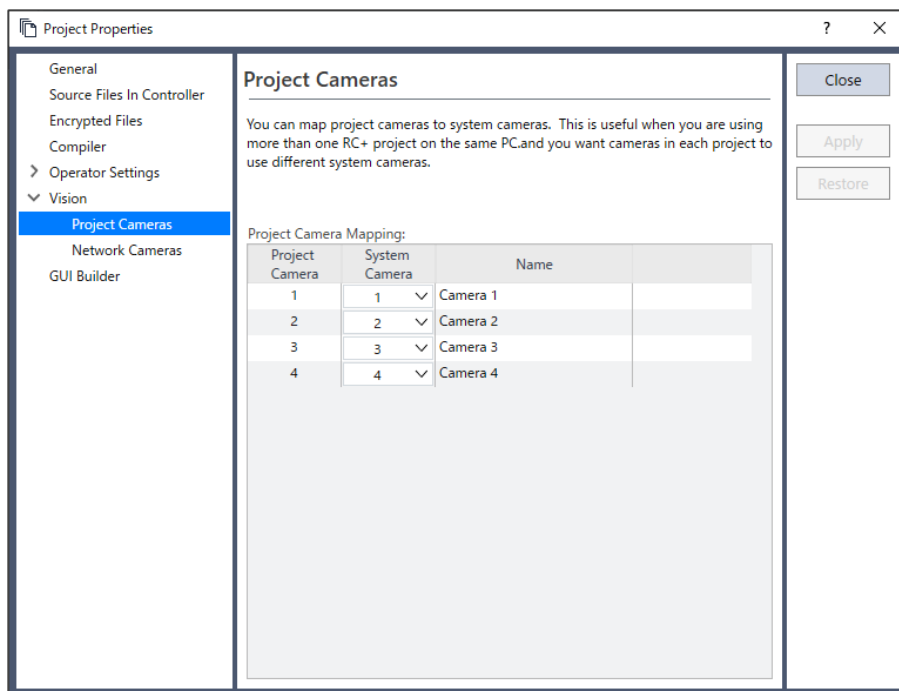
当使用一台PC运行多个项目时，使用本功能可以从每个项目相机引用不同的系统相机编号。

默认情况下，项目相机是与系统相机一一匹配的。

打开项目后，项目中使用的相机会自动与系统相机匹配。如果一台或多台相机无法正常匹配时，会显示[解决相机配置]对话框。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0硬件手册》- 设置篇 - 系统相机和项目相机



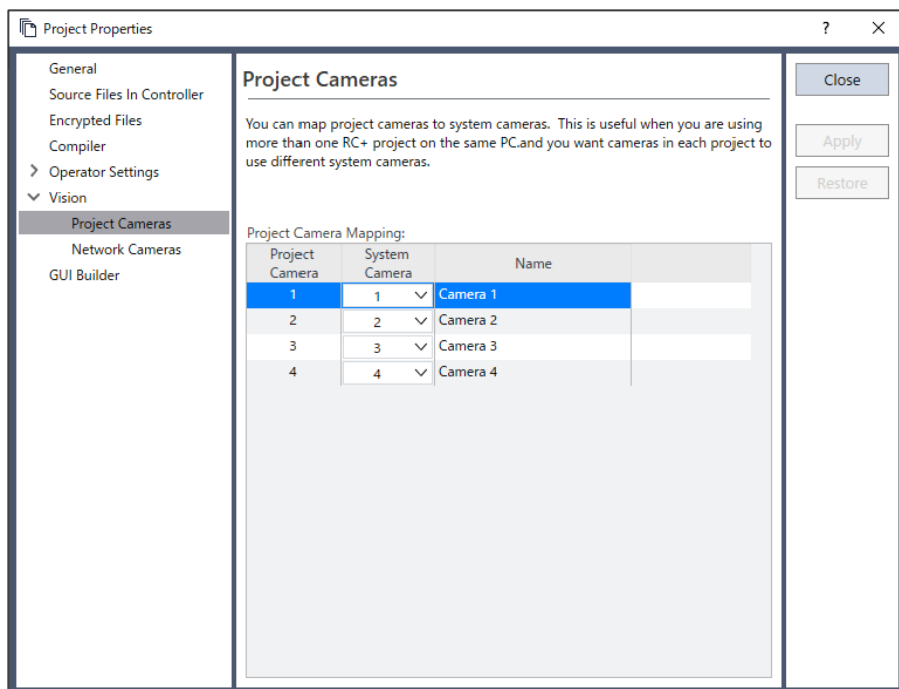
项目	描述
项目相机	进行配对的项目相机的编号。
系统相机	项目相机所使用的系统相机。

项目相机匹配示例

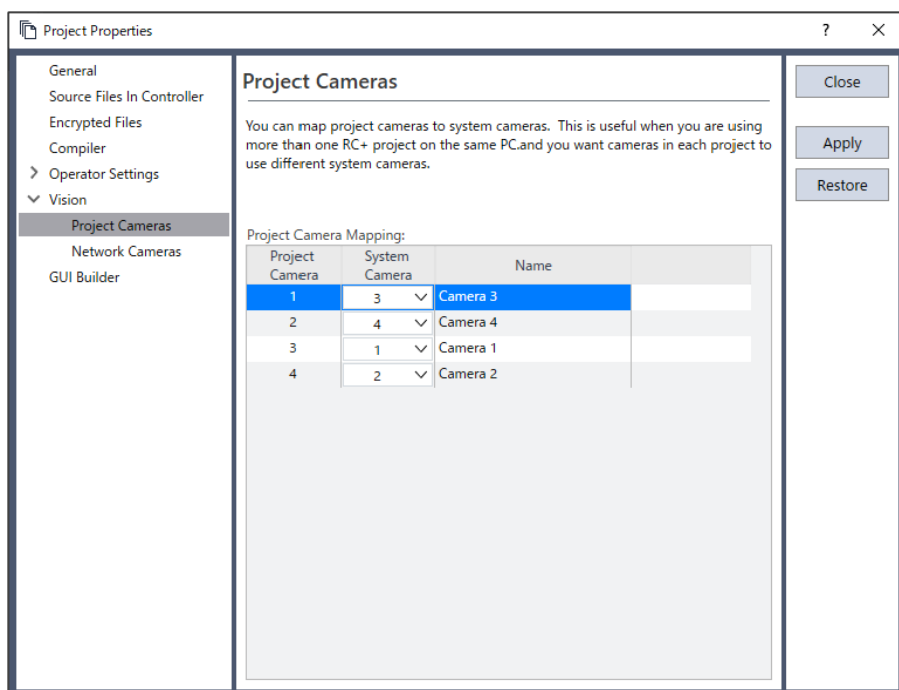
假设在RC+中有A, B两个项目，并如下表所示，设置了四个系统相机。

系统相机编号	型号
1	NS1044BU
2	NS4133CU
3	acA1600-60gm
4	acA2500-14gm

要为项目A匹配相机时，请打开项目A，然后选择[项目] - [属性] - [视觉] - [项目相机]。要让A项目的相机1使用NS1044BU时，请如下图所示将项目相机1分配给系统相机1即可。(同理可设置项目相机2, 3, 4)



要为项目B匹配相机时，请打开项目B，然后选择[项目] - [属性] - [视觉] - [项目相机]。要让B项目的相机1使用 acA1600-60gm时，请如下图所示将项目相机1分配给系统相机3。（同理可设置项目相机2, 3, 4）



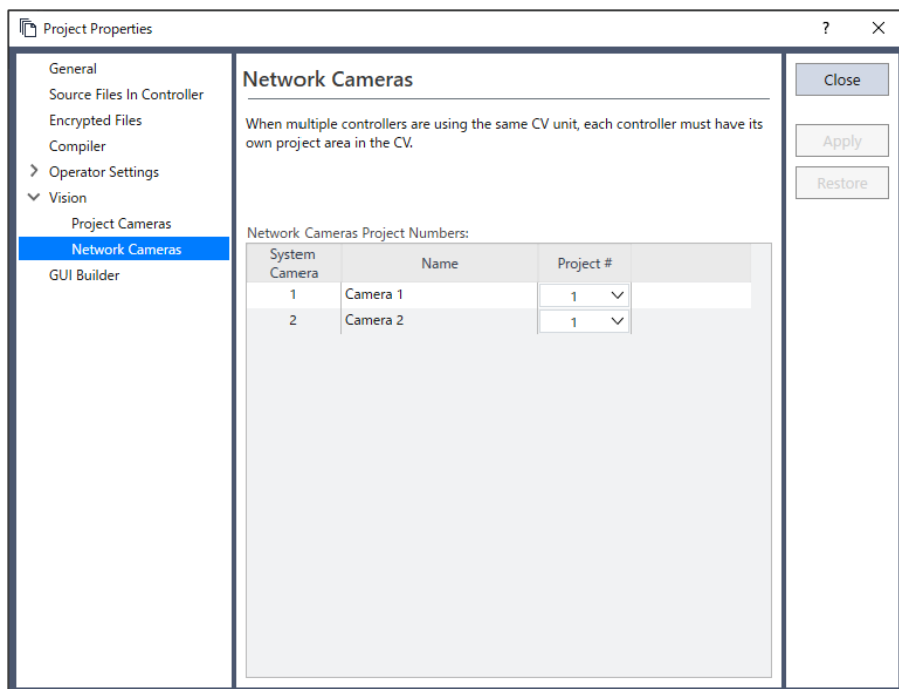
6.10.16.12 [项目] - [属性] - [视觉] - [网络相机]

紧凑型视觉系统(CV)可同时管理两个视觉项目。

两个视觉项目可以使用不同的控制器。这样可以让两个控制器共用一个紧凑型视觉系统(CV)。

在下图的界面中，可以设置当前项目中所使用的紧凑型视觉系统(CV)上相机的视觉项目编号。

默认情况下使用“项目1”。



项目	描述
系统相机	项目相机所使用的系统相机。
项目 # (网络相机项目编号)	选择视觉项目编号。

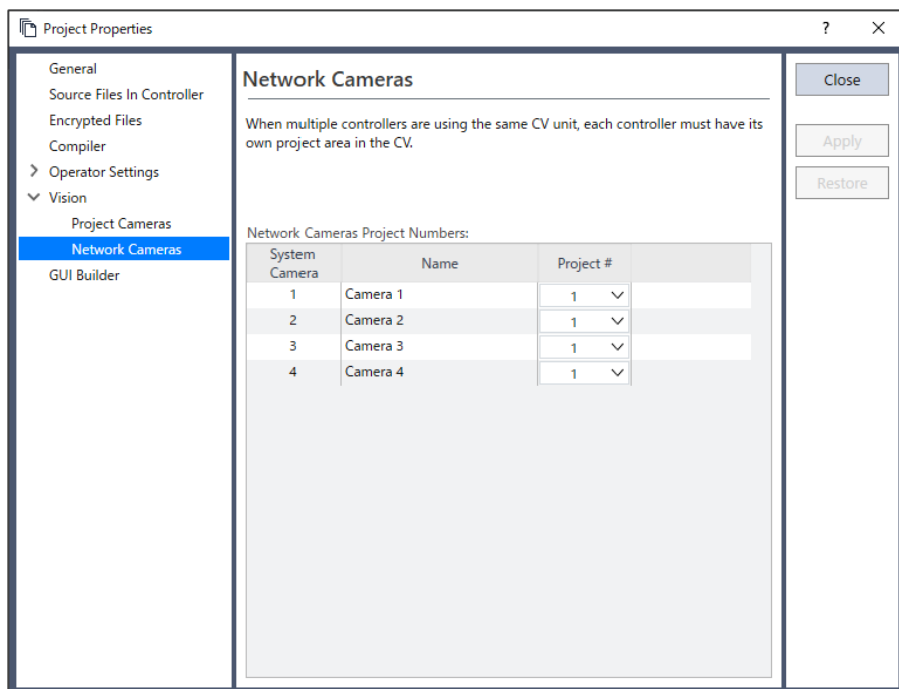
网络相机项目设定示例

假设有两个控制器、两个项目A, B和一个CV。要让CV连接4个相机，并且已经在RC+中设置了4个系统相机，如下表所示。

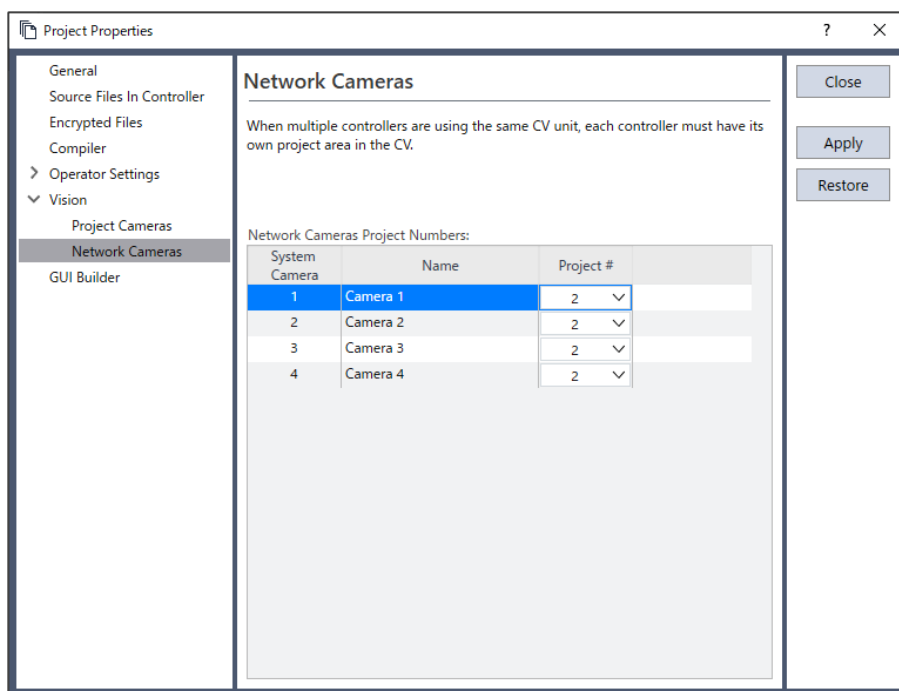
系统相机编号	型号
1	NS1044BU
2	NS4133CU
3	acA1600-60gm
4	acA2500-14gm

紧凑型视觉系统中的两个项目，分别需要使用不同的相机。项目A使用系统相机1和2，项目B使用系统相机3和4。

要为项目A设置网络相机项目时，请打开项目A，然后选择[项目] - [属性] - [视觉] - [网络相机]。如下图所示，将该项目中使用的系统相机编号1和2的[项目#]设置为1。（图中系统相机3和4的[项目#]也设置成了1，但项目中不使用的系统相机的[项目#]可以设定为任意值。）



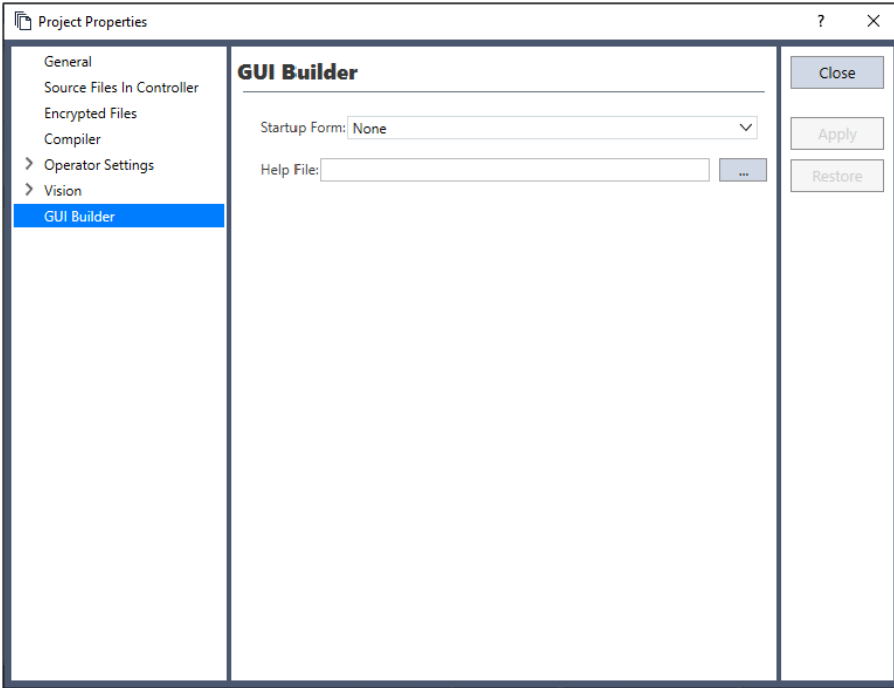
要为项目B设置网络相机项目时，请打开项目B，然后选择[项目] - [属性] - [视觉] - [网络相机]。如下图所示，将该项目中使用的系统相机编号3和4的[项目#]设置为2。（图中系统相机1和2的[项目#]也设置成了2，但项目中不使用的系统相机的[项目#]可以设定为任意值。）



通过以上操作，即可在一个CV中同时使用两个项目A和B。

6.10.16.13 [项目] - [属性] - [GUI创建器]

在此页面中，您可以指定GUI创建器的启动窗体并设置在您的项目中使用的帮助文件的值。



项目	描述
启动形式	选择当前项目的启动窗体。如果在GUI创建器中未创建任何启动窗体，那么在列表中就没有启动窗体。
帮助文件	设置将在GUI创建器中由窗体使用的帮助文件。

6.11 [运行] 菜单

Epson RC+ 8.0 [运行] 菜单包括用于运行和调试程序的命令。

6.11.1 [运行窗口] (运行菜单)

: F5

打开[运行] 窗口运行程序。

打开[运行] 窗口之前，如果有任何未保存的文件且该项目将创建，所有文件都将被自动保存。在创建过程中如果有任何错误，运行窗口将不会打开。

(如果自动保存文件选项在[设置] - [选项] - [工作台]中是关闭的，当有任何未保存的文件，系统会提示您保存所有文件。)

打开[运行] 窗口后，您必须单击[开始]按钮来运行程序。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[运行窗口](#)

6.11.2 [测试自动模式] (运行菜单)

Shift+F5

打开操作员窗口。

[测试自动模式]执行之前，如果有任何未保存的文件，所有文件都将被自动保存，且项目将创建。如果在创建过程中出现任何错误，操作员窗口将不会打开。

(如果自动保存文件选项在[设置] - [选项] - [工作台]中是关闭的，当有任何未保存的文件，系统会提示您保存所有文件。)

有关详细信息，请参阅以下内容。

操作员窗口

6.11.3 [逐步执行] (运行菜单)



执行当前的源代码行。如果当前行是一个函数，下一步将是函数中的第一行。

6.11.4 [跳行执行] (运行菜单)



执行当前的源代码行。如果当前行是一个函数，将执行整个函数。

6.11.5 [执行] (运行菜单)

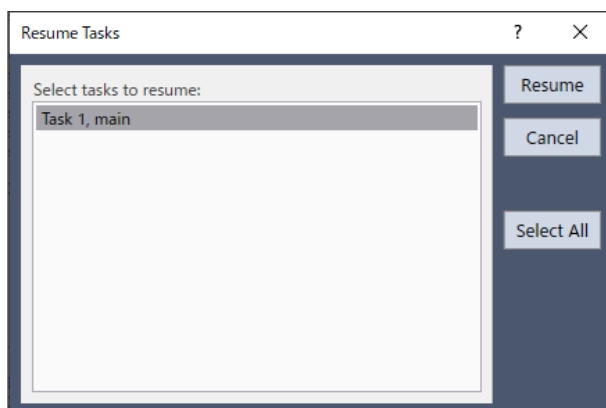


执行到有下一个动作命令或输出命令的行，在下一行停止。通过[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]页面中的[输出命令时执行停止]复选框设置是否在输出命令时执行停止。

6.11.6 [重新开始] (运行菜单)



打开[重新开始任务]对话框。使用此命令可以恢复一个或多个已停止的任务。此命令只有在当一个或多个任务处于停止模式下才可用。



项目	描述
选择任务，并重新开始	当前所有暂停的任务列表。选择要重新开始的任务。
重新开始	点击进行恢复。
选择全部	选择所有的任务。
取消	取消操作并关闭对话框。

6.11.7 [停止] (运行菜单)



停止所有任务。没有任务在运行时此命令禁用。

6.11.8 [切换断点] (运行菜单)



F9

设置选定的行作为一个断点，或恢复其到正常状态。

如果某一行是一个断点，断点图标将显示在程序窗口左侧边缘。

任务正在运行时，您可以设置断点。

如果某一行不可能是一个断点(如一个空行)，那么该断点图标将不会出现在该行中。

6.11.9 [清除所有断点] (运行菜单)

Ctrl+Shift+F9

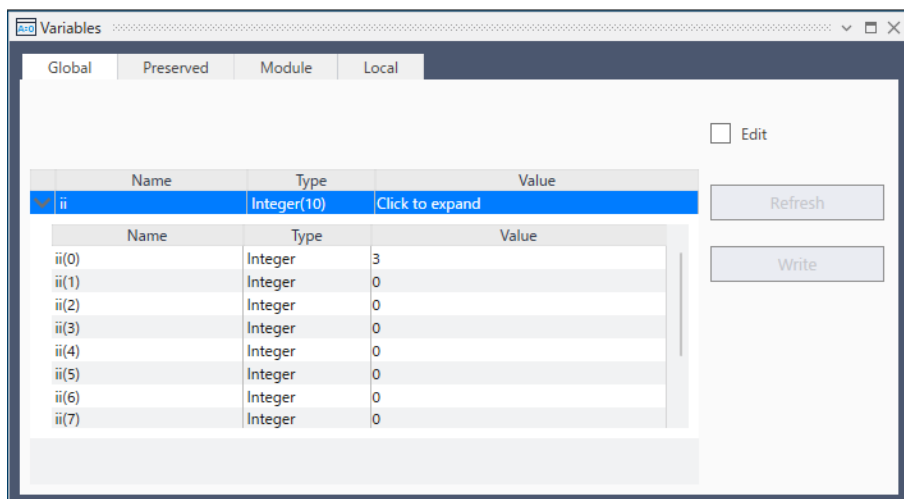
清除所有的断点。

6.11.10 [显示变量] (运行菜单)



F4

弹出一个对话框，显示机器人控制器内存中所有变量的值。

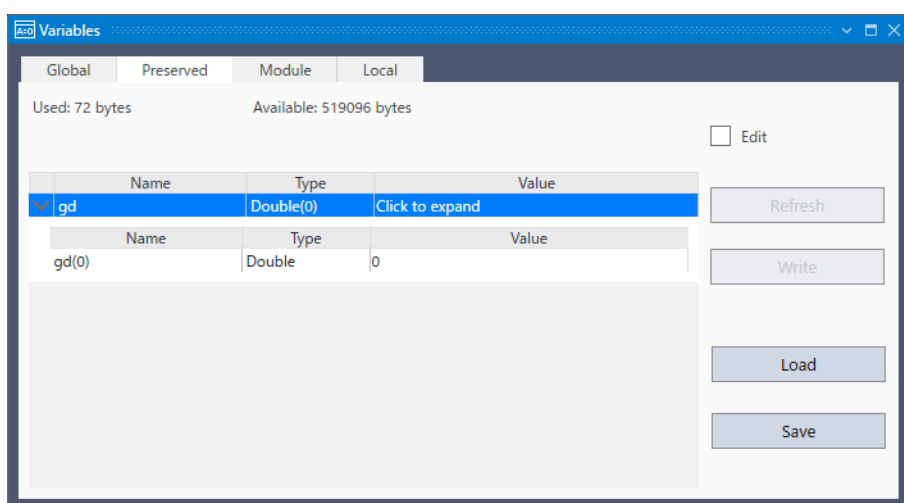


更改某个变量值

1. 勾选[编辑]复选框。
2. 然后在[值]的列中键入新的值。键入新值后，文本颜色变为红色，表示该值是新值，并未被写入。
3. 单击[配置]按钮将更改值保存到控制器。

此时如果单击[读取]按钮或取消勾选[编辑]，则取消更改并恢复以前的值。

当显示某个数组时，显示第一个元件。更改要查看的元件编号时，请从数组的下拉菜单中选择元件编号，然后单击[读取]按钮。



保存页面显示了全局保留变量。保留变量的已用和可用的字节数也显示出来。

您可以单击[保存]按钮将控制器中的全局保留数据的值保存在PC的一个文件中。默认的文件名是“GlobalPreserves.dat”。

要点

“GlobalPreserves.dat”文件也通过Epson RC+ 8.0菜单 - [工具]显示[控制器工具]对话框后，使用[备份控制器]进行保存。

您可以单击[装载]按钮加载保存在PC上的文件中的全局保留数据。

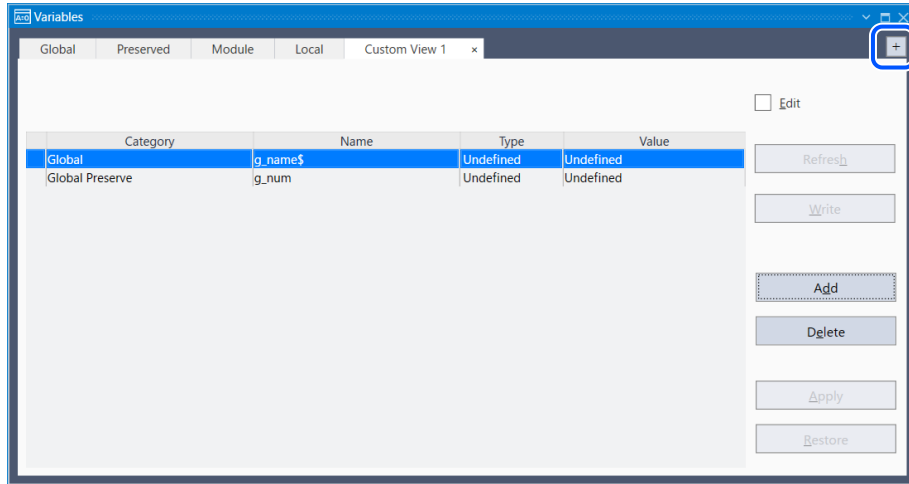
对于模块变量，您必须选择所需的程序。

局部变量不显示，除非一个或多个任务已经达到了一个断点或已从任务管理器中停止。

您可以查看每个停止任务的调用栈中每个函数的局部变量。

使用自定义监视

1. 选择[自定义监视]选项卡。如果未显示[自定义监视]选项卡，单击窗口右上角的[+]按钮后选择（最多可显示2个自定义监视画面）。



提示

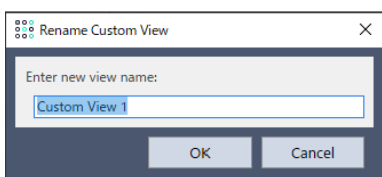
右键单击自定义监视选项卡，可以更改选项卡名称。

2. 单击[添加]按钮添加新的行到列表中。
3. 单击类别列并选择变量类型(可以从两种类型中选择: Global Preserve、Global)。
4. 单击变量名称列，选择变量。
5. 重复步骤(2)-(4)，根据需要添加的行。
 - [应用]\: 保存更改。
 - [删除]\: 删除一行。
 - [恢复]\: 取消更改。

要重命名监视

可以更改自定义监视选项卡的名称。

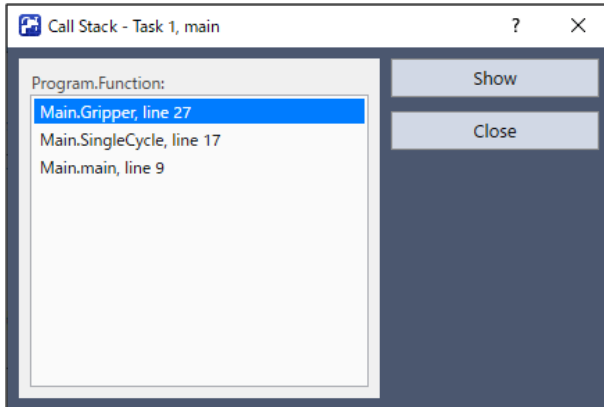
1. 选择[自定义监视]选项卡。如果未显示，单击窗口右上角的[+]按钮后选择。
2. 右键单击该监视选项卡并选择[重命名]。
3. 将显示重命名自定义监视的页面。键入一个新名称，然后单击[确定]。



6.11.11 [显示调用栈] (运行菜单)



调用栈对话框显示某个任务的函数调用栈。



调用栈命令在单击了包含一个当前停止的函数程序的窗口时可用。

最近的函数位于列表的顶部，并且父类函数随后以递减顺序列出。最后一个函数是任务函数。

列表中每一行显示的是程序、函数和行号。

您可以选择一个函数，然后单击[显示]来查看列表中任何函数调用的代码。然后显示所选函数的程序窗口，光标移动到函数调用行。

6.12 [工具]菜单

Epson RC+ 8.0有若干GUI工具支持系统的开发。所有的工具都可以从Epson RC+ 8.0菜单 - [工具]访问。许多也有工具栏按钮和热键。

工具菜单包括以下选择：

- 机器人管理器：进行电机控制、步进示教、改变机器人参数。
- 命令窗口：执行SPCL+命令。
- I/O监视器：监视和控制I/O状态。
- 任务管理器：监视和控制任务状态。
- 宏指令：打开宏窗口。
- I/O标签编辑器：编辑I/O标签。
- 用户错误编辑器：编辑用户错误。
- 控制器：对控制器进行维护，如备份、恢复和导出状态。
- 仿真器：在3维显示器中显示机器人的方向和动作。
- GUI Builder：可以创建GUI(图形用户界面)。本产品是需要购买许可证的付费选件。
- 传送带跟踪：进行传送带跟踪校准。在虚拟控制器中不支持。本产品是需要购买许可证的付费选件。
- 上料：进行工件上料的参数设置和校准。在虚拟控制器中不支持。本产品是需要购买许可证的付费选件。
- 视觉：使用Vision Guider进行图像处理。
- 压力向导：使用Force Guide创建力传感器应用程序。
- 力监视器：进行力的当前值显示、以往值的分析和比较。

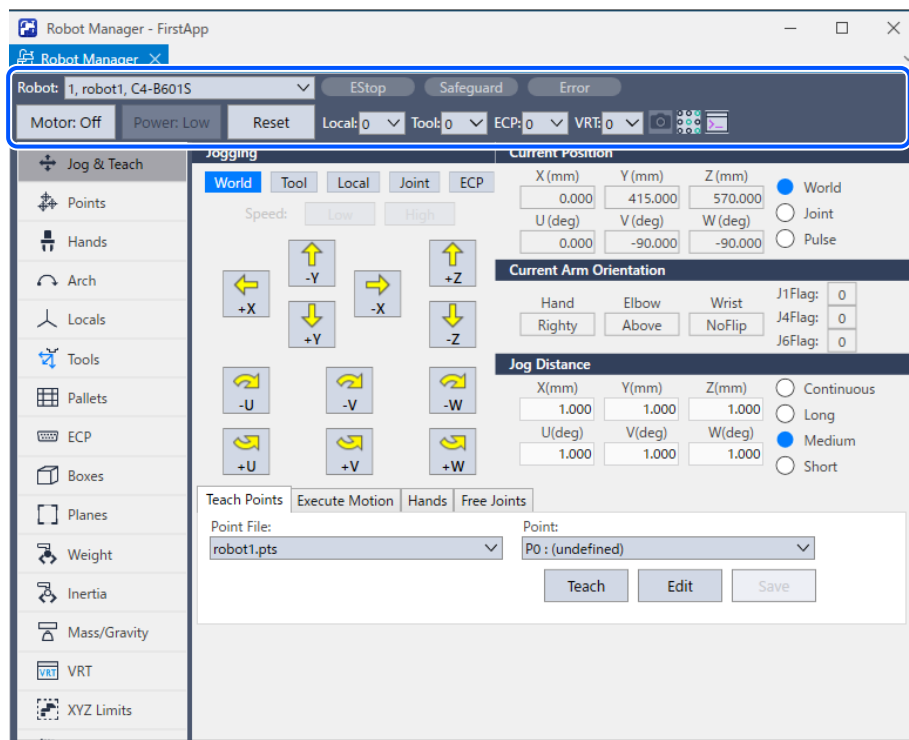
6.12.1 [机器人管理器] (工具菜单)



F6

打开[机器人管理器]窗口。此窗口包含多个选项卡，用于控制机器人电机和电源，步进机器人并示教点，然后查看/编辑机器人的几个参数。

[机器人管理器]窗口包含电机开/关等基本的机器人操作按钮。显示紧急停止、安全防护和错误状态。



项目	描述
Robot	选择机器人。
紧急停止	表示是否发生了紧急停止。紧急停止时显示为红色。若要清除紧急停止状态，单击[Reset]。
安全防护	表示安全防护输入是否开启或关闭。开启时显示为红色。
错误	表示是否为错误状态。发生错误时显示为红色。
Motor: Off / On	打开或关闭选定机器人的所有机器人的电机。
Power: Low / High	将机器人伺服系统置于高功率模式或低功率模式。
重置	将机器人伺服系统和紧急停止状态重置。
Local	用于选择步进和示教的当前本地坐标系。
Tool	用于选择步进和示教的当前工具。
Arm	用于选择步进和示教的当前手臂。垂直6轴机器人(包括N系列)不显示。
ECP	用于选择步进的当前ECP。
VRT	选择设置了VRT参数的编号。

切换到[机器人管理器]窗口时，机器人速度设置将设为[步进示教]窗口的速度(低或高)。

以上操作之后的动作命令将以此速度执行。使用如Motor、Speed和Accel等命令再次设置速度。

要点

为机器人管理器面板时，可通过[设置] - [选项] - [机器人管理器]变更顺序。

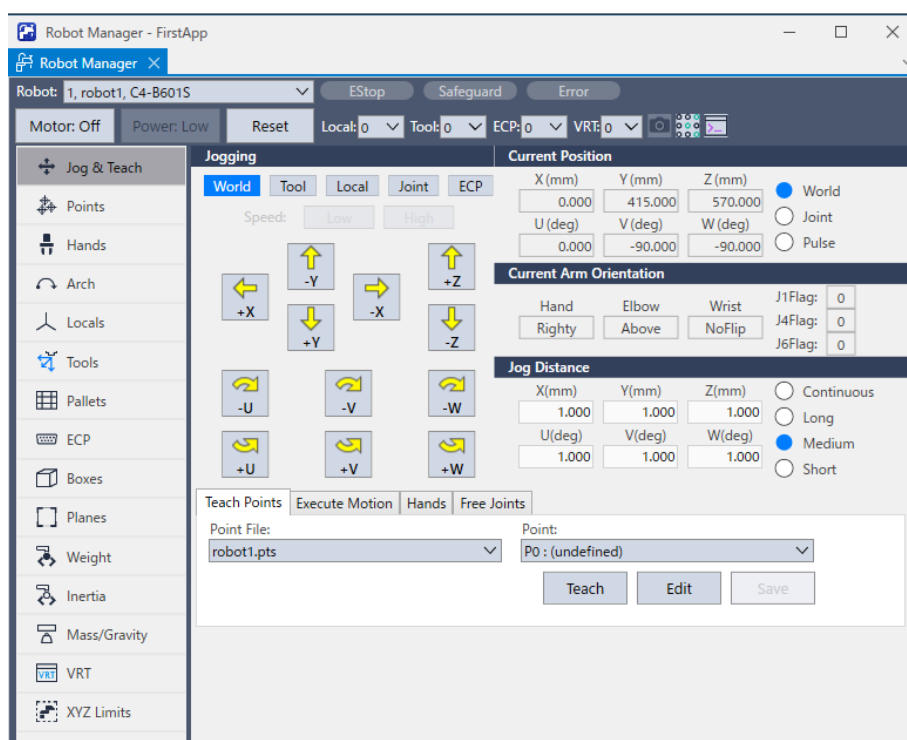
有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[设置\] - \[选项\] - \[机器人管理器\]](#)

6.12.1.1 [工具] - [机器人管理器] - [步进示教]页面

[步进示教]页面主要用于将机器人步进到所需的位置上并使用当前的坐标和方向示教点。

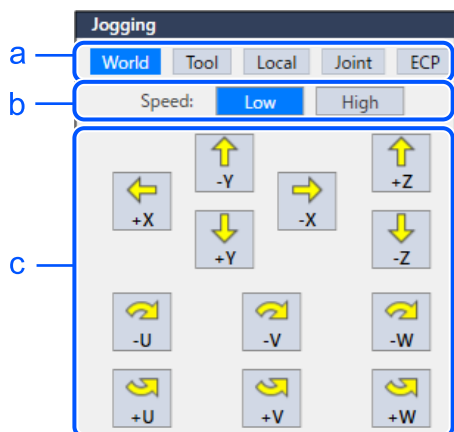
您可以将机器人以默认、工具、本地、关节或ECP模式步进。您也可以执行动作命令。



[机器人管理器] - [步进示教]页面包含几个控件，如下所述。

[步进]选项卡群

此组包含设置步进模式、速度和步进按钮的控件。



符号	项目
a	步进模式
b	速度
c	步进按钮

步进模式

该下拉列表包含以下步进模式。

- 默认：将机器人在当前的本地、工具、关节和ECP中沿X、Y、Z轴步进。
 - 对于4 DOF(直角坐标或SCARA)的机器人，您还可以步进U(转动)。
 - 对于6 DOF(垂直6轴(包括N系列))的机器人，您可以步进U(基座坐标系的Z轴转动)、V(基座坐标系的Y轴转动)和W(基座坐标系的X轴转动)。这是默认的设置。
- 工具：在当前工具定义的坐标系中步进机器人。
- Local：在当前本地定义的坐标系中步进机器人。
- 关节：步进机器人的每个关节。一组独立的步进按钮会在使用非直角坐标机器人时使用关节模式后出现。
- ECP：将机器人沿着当前外部控制点定义的坐标系的轴步进。

速度

选择低或高可以改变步进和动作命令的速度。在您启动RC+并显示[机器人管理器]窗口时，速度设为“低”。步进始终为低功耗模式。与步进速度设置相关的速度和加速度如下所示。

SCARA机器人RS系列

步进速度	步进方法	速度	加速	减速
低	连续 默认/工具/ECP XYZ	10 mm/sec	100 mm/sec ²	200 mm/sec ²
	连续 默认/工具/ECP UVW	2 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	连续关节	*	10 deg/sec ²	20 deg/sec ²
	单步	默认PTP速度的1/5	默认PTP加速	默认PTP减速
高	连续 默认/工具/ECP XYZ	50 mm/sec	100 mm/sec ²	200 mm/sec ²
	连续 默认/工具/ECP UVW	10 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	连续关节	*	10 deg/sec ²	20 deg/sec ²
	单步	默认PTP速度	默认PTP加速	默认PTP减速

* 连续关节速度取决于机器人型号

垂直6轴机器人、N系列

速度	步进方法	速度	加速	减速
低	连续 默认/工具/ECP XYZ	10 mm/sec	200 mm/sec ²	400 mm/sec ²
	连续 默认/工具/ECP UVW	2 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	连续关节	*	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	单步	默认PTP速度的1/5	默认PTP加速	默认PTP减速

速度	步进方法	速度	加速	减速
高	连续 默认/工具/ECP XYZ	*	200 mm/sec ²	400 mm/sec ²
	连续 默认/工具/ECP UVW	15 deg/sec	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	连续关节	*	20 deg/sec ²	40 deg/sec ²
	单步	默认PTP速度	默认PTP加速	默认PTP减速

* 连续关节和高速连续XYZ速度取决于机器人型号

步进按钮

使用步进按钮在整个工作行程中步进机器人。

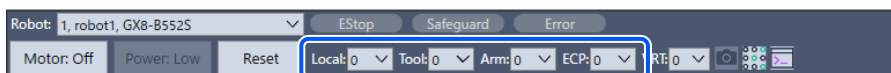
它们可以仅通过鼠标来控制。

当您按一下步进距离按钮的“长距离”、“中等距离”或“短距离”模式，机器人一次步进一步。持续按住该按钮机器人会连续步进。若要连续步进而不迈步，将步进距离设置为连续。有关详细信息，请参阅“步进方法”。

在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [步进示教]中，您可以改变步进按钮方向，使电脑显示器与机器人对齐。

步进按钮因步进模式不同而有不同的显示。

- 对于默认、本地、工具和ECP步进，X、Y、Z、U、V和W按钮出现。（V和W按钮只用于6轴机器人(包括N系列)）
- 对于关节步进，出现标有J1-J6的关节按钮。
- X、Y和Z按钮在直角坐标系的轴上步进机器人。
- U按钮旋转Z轴的工具坐标系。（转动）
- 对于6轴机器人(包括N系列)，V按钮旋转工具坐标系的Y轴。（节距）
- W按钮旋转工具坐标系的X轴。（偏航）



Local

此下拉列表用于选择步进和示教的当前本地坐标。

只有已定义的本地坐标显示在列表中。当您示教某一点时，本地坐标点属性默认为当前的本地编号。

工具

此下拉列表用于选择步进和示教的当前工具。只有已定义的工具显示在列表中。

关节

此下拉列表用于选择步进和示教的当前手臂。

只有已定义的手臂显示在列表中。

要点

手臂不适用于垂直6轴机器人(包括N系列)PG轴。

- ECP

此下拉列表用于选择步进的当前ECP。

只有已定义的ECP显示在列表中。ECP只在外部控制点选项已被激活时允许。

[当前位置]选项卡群

此组显示机器人的当前位置。有三种方式来显示位置。

- 默认：显示所选择的本地坐标系中当前的位置和工具的方向
- 关节：显示当前的关节值
- 脉冲：显示每个关节的当前编码器脉冲数

[目前的手臂方向]选项卡群

此组显示当前手臂的方向。

- 6轴机器人：手臂的方向、肘部方向、手腕方向、J1Flag值、J4Flag值、J6Flag值
- N：手臂的方向、肘部方向、手腕方向、J4Flag值、J6Flag值
- RS系列：手臂的方向、J1Flag值、J2Flag值
- 其他：手臂的方向

[步进距离]选项卡群

有选择连续动作、长距离、中等距离、短距离步进距离的单选按钮。


选中“连续动作”时，机器人在连续模式下步进，步进距离文本框呈灰色。选中“长距离”、“中等距离”或“短距离”时，机器人以单步模式为正被步进的轴步进了在步进距离文本框中指定的距离。

若要更改步进距离，首先选择要更改的距离，然后键入新的值。

距离	设定值*	默认值
短距离	大于0至10	0.1
中等距离	大于0至30	1
长距离	大于0至180	10

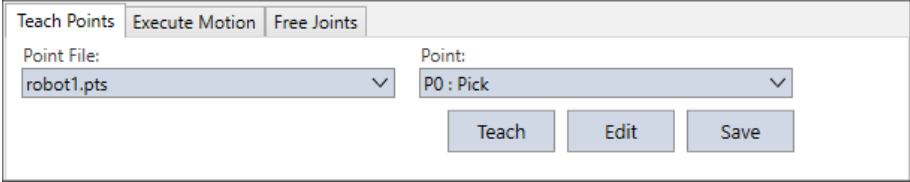
* 如果您输入了太大的值，当您尝试步进时会出现错误消息。

当步进模式被改变后，步进距离单位在毫米（mm）和度（deg）之间相应地进行改变。

 **要点**

当步进距离超过默认，通过重启Epson RC+，步进距离将重置为默认。

[示教点]选项卡群

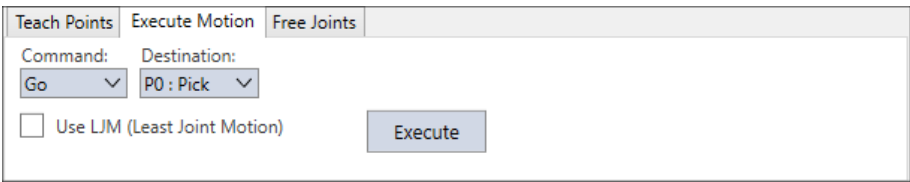


选择[示教点]选项卡。此选项卡显示当前点文件的名称和点编号。

- 单击[示教]按钮以注册当前机器人位置。
- 单击[编辑]按钮，选择[点数据]页面并查看当前点。
- 如果单击[保存]按钮，则会保存已示教的点数据。

有关详细信息，请参阅“如何示教点”。

[执行运动]选项卡群



选择[执行运动]选项卡。

执行动作命令。可以执行Go、Move、Jump、Arc、Home、Align（仅6轴机器人）等命令。

- 单击[执行]按钮执行动作。
- 选中[使用 LJM（最小关节动作）]复选框时，自动调整机器人的姿势以减少动作距离。默认设置为未勾选。

如果取消勾选Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [步进示教] - [激活动作命令]复选框，可以停用执行动作命令。

[松开刹车]选项卡群

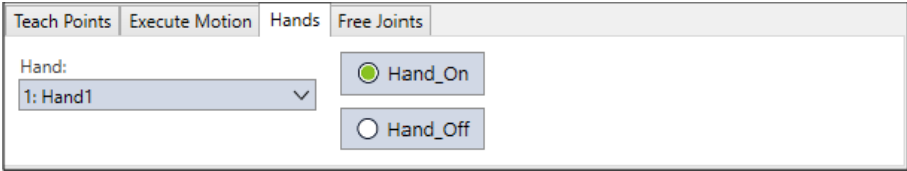


您可以使用复选框释放一个或多个关节。不适用于6轴机器人(包括N系列)PG轴。

- 单击[释放全部]按钮可释放伺服控制的所有关节。
- 单击[锁定全部]按钮可锁定伺服控制的所有关节。

[手部]选项卡群

当设置了末端夹具时，会显示[手部]选项卡。



项目	描述
手:	从菜单中选择要使用的夹具。菜单中显示的是用户在[机器人管理器] - [Robot:]中选择的机器人, 该机器人已注册的夹具。
Hand_On 按钮	<p>单击此按钮, 可对选中的夹具执行Hand_On命令。并获取Hand_On函数的返回值, 如果结果为“True”, 按钮左侧的指示灯会显示绿色。</p> <ul style="list-style-type: none">  Hand_On(N): Hand_On函数的返回值为“True”  Hand_On(N): Hand_On函数的返回值为“False”
Hand_Off 按钮	<p>单击此按钮, 可对选中的夹具执行Hand_Off命令。并获取Hand_Off函数的返回值, 如果结果为“True”, 按钮左侧的指示灯会显示绿色。</p> <ul style="list-style-type: none">  Hand_Off(F): Hand_Off函数的返回值为“True”  Hand_Off(F): Hand_Off函数的返回值为“False”

有关夹具设置的更多详细信息, 请参阅以下手册。

《Hand功能手册》

步进方法

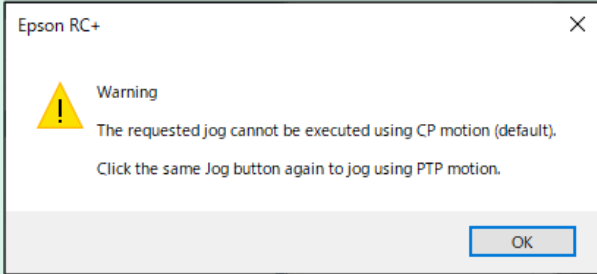
在[步进示教]页面的左上角, 您会看到一个名为步进的控制组, 包含步进按钮。在默认、Local、工具和ECP步进模式下, 机器人在直角坐标系 (X, Y, Z) 中步进。在关节步进模式下, 每个机器人关节可以单独步进。

步进速度通过速度设置来确定。

- 在步模式中, 每次您单击步进按钮, 机器人沿相应的轴移动[步进距离]控制组中指定的量。
- 在连续模式下, 当按住步进按钮时, 机器人使用线性插补运动进行连续移动。

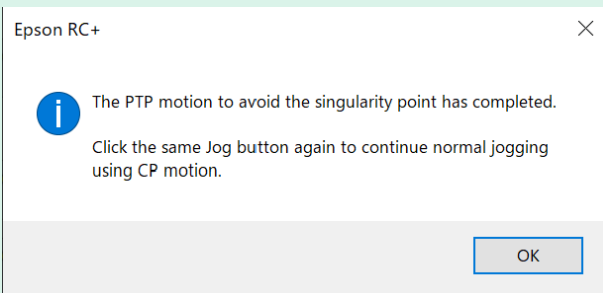
要点

- 对于6轴机器人以外的机器人，步模式下的步进动作是PTP(点对点)动作。很难预测PTP动作中确切的步进动作轨迹。因此要小心，在步进过程中，机器人不要与外围设备碰撞，机器人的手臂也不要与机器人本身发生碰撞。
- 对于6轴机器人，步进运动为CP(连续路径)动作。请注意，在奇点附近步进时，如果您尝试要通过奇点，会出现以下警告对话框。



单击[确定]按钮，然后再次单击同一个步进按钮使用PTP动作进行步进，并通过奇点。很难预测PTP动作中确切的步进动作轨迹。因此要小心，在步进过程中，机器人不要与外围设备碰撞，机器人的手臂也不要与机器人本身发生碰撞。另外，如果您尝试其他步进或操作，它会取消切换到PTP动作。因此，在奇点附近再次步进时，将会出现相同的警告对话框。

- 如果在连续步进动作时通过奇点，将弹出以下警告消息。



在连续模式下步进时，如果发生超过范围的情况，机器人电机将关闭，并会显示一个错误。在这种情况下，您必须从控制面板页面上执行Reset和Motor On，以继续步进。

要进行步进

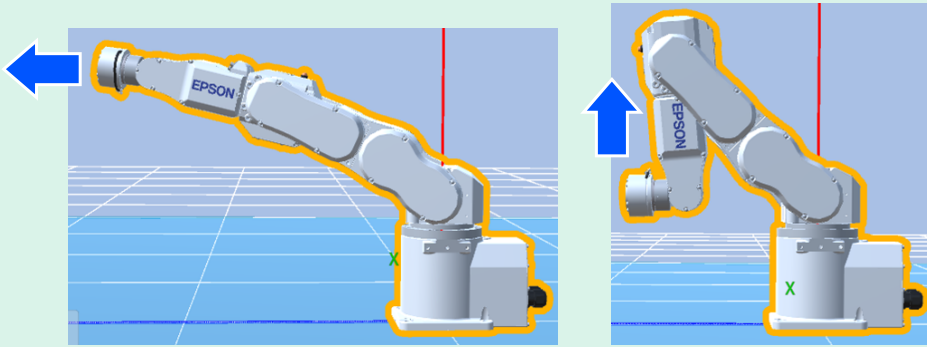
1. 选择步进模式：默认、工具、Local、关节或ECP。
2. 选择步进速度：“低”或“高”。
3. 选择“连续动作”、“长距离”、“中等距离”、“短距离”的步进距离。未选择“连续动作”时，您可以键入所需的步进距离。
4. 用鼠标单击步进按钮。如果按住鼠标按钮，机器人将继续步进。

开始步进后，步进按钮颜色从黄色变成青色。完成步进后，步进按钮颜色变回黄色。

如果您在步进过程中单击任何步进按钮，机器人将停止。

要点

- 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [步进示教]中，您可以改变步进按钮方向，使电脑显示器与机器人对齐。这使您可以将步进按钮的方向与机器人的动作方向对齐。
- 如下图所示，机器人在连续步进动作中不断的接近动作范围极限时，会在到达极限位置前停止工作。如果希望机器人到达极限位置，请使用步进模式下的步进动作。机器人会在同时满足以下两个条件的情况下停止动作。
 - 机器人目前所在的位置小于动作范围极限的5mm以下
 - 如下图所示，在靠近动作极限的方向进行连续步进动作



示教模式下的步进

您可以使用示教器打开安全防护以慢速来步进和移动机器人。有关详细信息，请参阅以下手册。

- 《机器人控制器选件 示教器TP1》
- 《机器人控制器选件 示教器TP2》
- 《机器人控制器选件 示教器TP3》
- 《机器人控制器选件 示教器TP4》

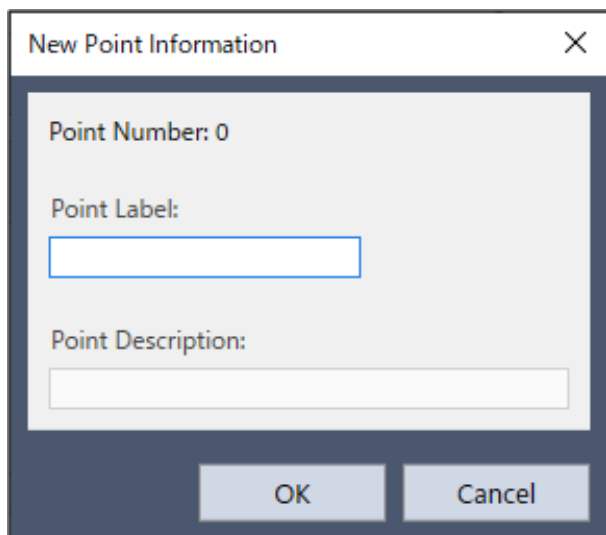
如何示教点

要将机器人移动到目标点，需要指示机器人位置的点数据。注册该数据的操作称为示教。

按照这些步骤从[机器人管理器]中示教点：

1. 使用[示教点]选项卡的[点文件]下拉列表框选择您正在进行示教点的点文件。
2. 选择想要在[点数据]框中示教的点编号。
3. 步进机器人到目标位置。或者使用[松开刹车]选项卡释放机器人的关节后，手动将手臂位置移动到目标位置。(直接示教)
4. 单击[示教]按钮。将保存机器人的当前位置数据。

勾选Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [步进示教] - [新建点信息提示]复选框时，可以输入点标签和描述。点标签最多可以包含32个字母数字字符和下划线。只有字母可以用作首字母。字符可以为大写也可以为小写。





要点

如果不单击[示教]按钮，也可以在[点数据]页面中键入点的坐标。

保存您的工作

有三种方式可以保存您的工作。

- 单击[示教]选项卡的[保存]按钮。
- 从Epson RC+ 8.0菜单 - [文件]执行[保存]，或单击工具栏-  [保存]按钮。
- 从Epson RC+ 8.0菜单 - [项目]执行[保存]，或单击工具栏-  [保存所有]按钮。

当您想恢复示教前的数据，而不保存点文件，从Epson RC+ 8.0菜单 - [文件]执行[恢复]。

关闭[机器人管理器]后，系统会提示您保存更改。单击[是]按钮保存更改。单击[否]按钮取消更改。

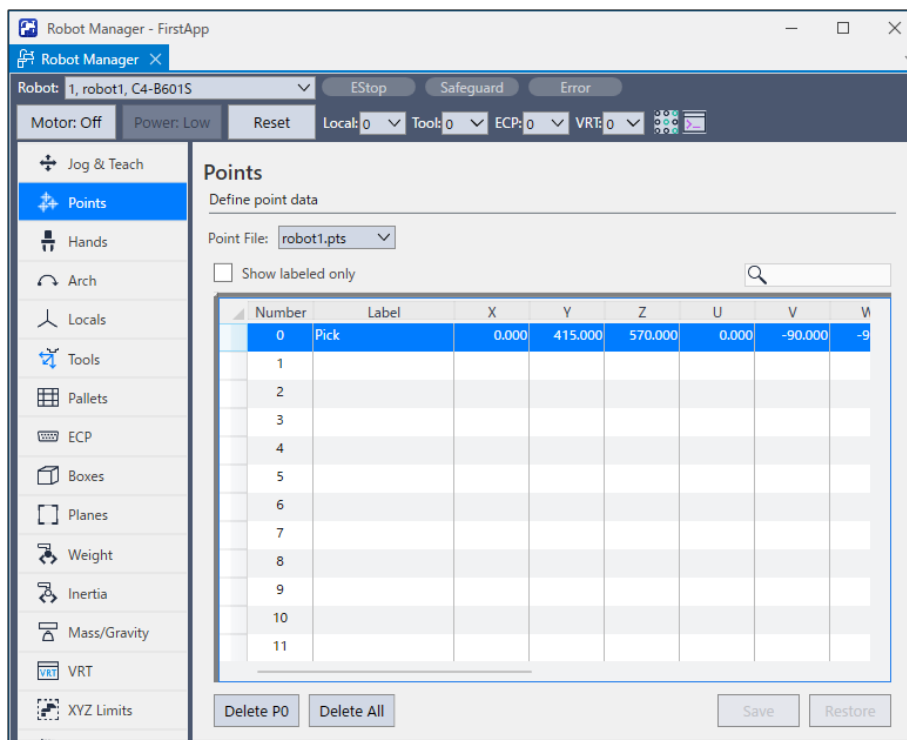
6.12.1.2 [工具] - [机器人管理器] - [点数据]页面

您可以输入/删除点数据。

如果选中一个点文件，机器人控制器会将文件加载到内存中。


在[机器人管理器] - [步进示教]页面进行示教点后，点数据页面上的电子表格将会更新。

有关点数据的保存方法，请参阅“保存您的工作”。



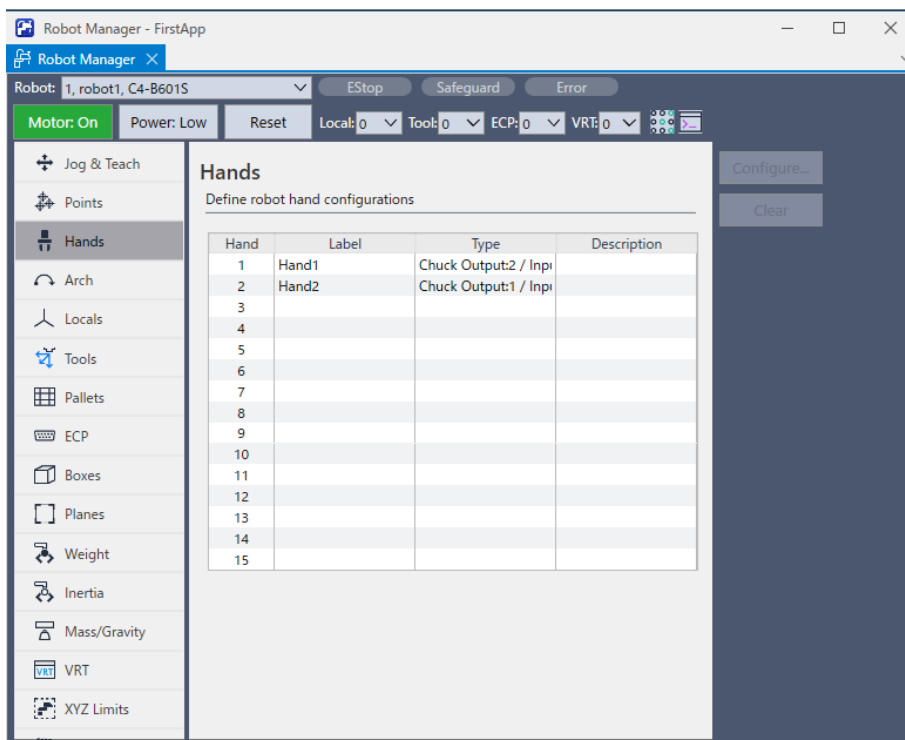
移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
点文件	选择一个点文件。
仅显示已注册的对象	仅显示已注册的点数据。
	查找标签。
删除 P _{xxx}	删除所选的点。系统将提示您确认该操作。
删除所有	删除该文件中所有的点。系统将提示您确认该操作。
保存	保存当前值。
恢复	恢复到以前的值。系统将提示您确认该操作。

6.12.1.3 [工具] - [机器人管理器] - [手部]页面

此页面显示已注册的夹具，可以注册新夹具或更改夹具设置。

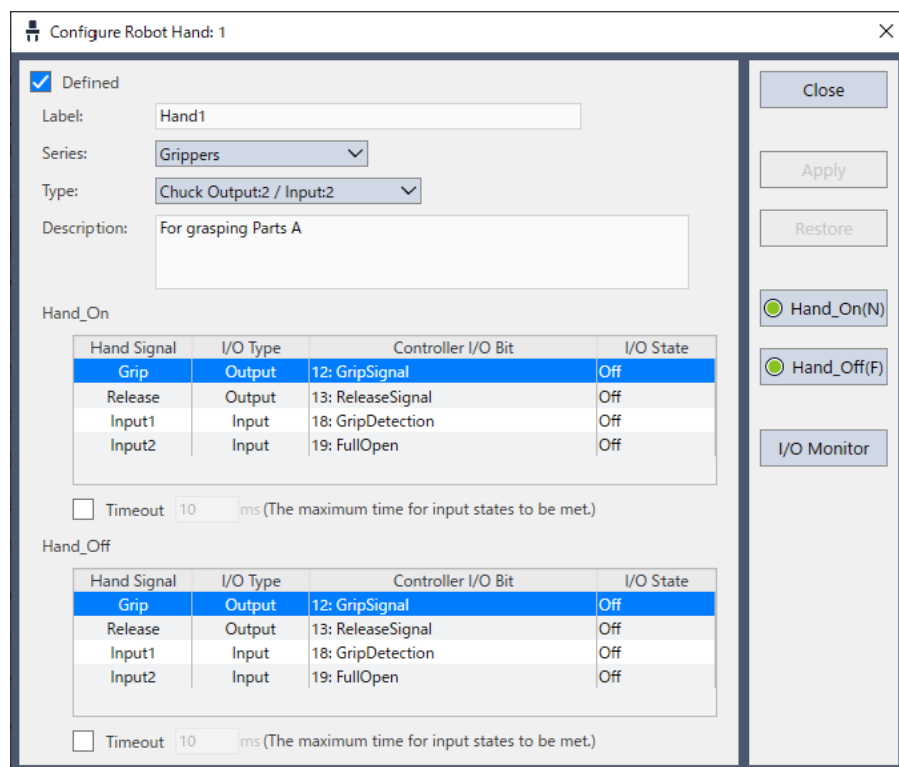


项目	描述
Hand	夹具的编号。1~4的每个机器人，最多可以设置15个夹具。
标签	各夹具编号的标签名称。
类型	显示夹具的类型。
描述	关于夹具的描述。
配置	选择一个夹具然后单击此按钮，会显示[配置机器人手*]画面，可以在注册新夹具、更改夹具设置或删除已注册的夹具。
清除	选择一个已注册的夹具然后单击此按钮，会显示确认删除夹具的对话框。单击[是]按钮删除夹具信息。

从夹具1~15中选择一个夹具，然后单击[配置]按钮显示[配置机器人手:*]画面。

有关配置机器人手的详细信息，请参阅以下手册。

《Hand功能手册》

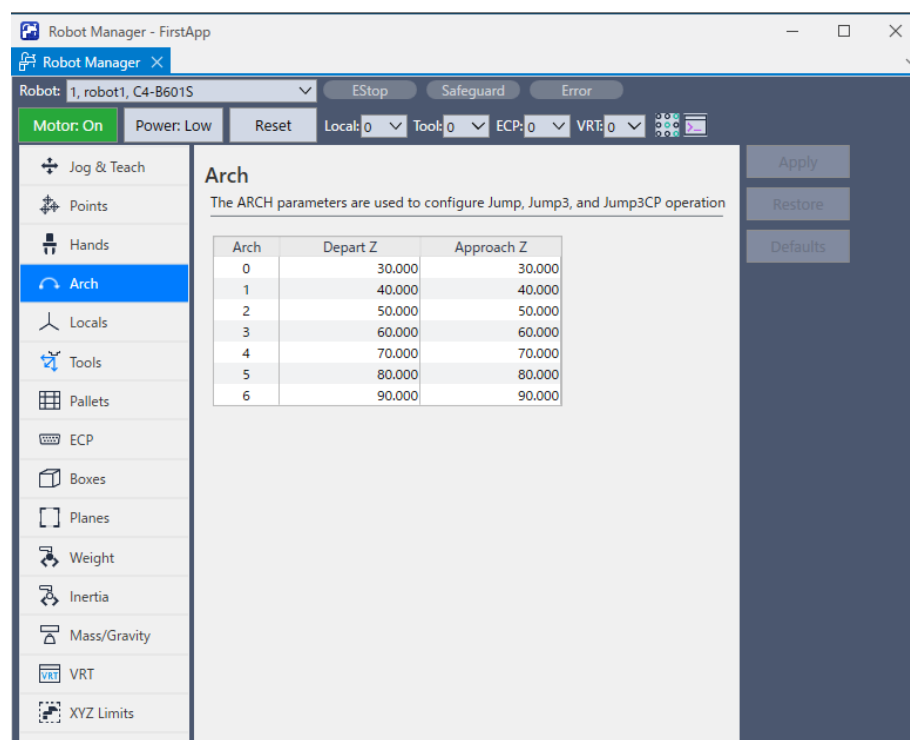


6.12.1.4 [工具] - [机器人管理器] - [Arch设置]页面

此页面允许您在机器人的拱形（Arch）表中配置起始Z值和结束Z值的设置。拱形用于Jump、Jump3和Jump3CP动作命令。

有关Arch设置的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Arch语句》



移动网络

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
Arch	拱形的编号。最多可以进行7种设置。
Z值(起始)	指定拱形运动的垂直上升距离。
Z值(结束)	指定拱形运动的垂直下降距离。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
默认	显示出厂默认设置。

要更改Arch设置

1. 将光标放在您想更改的那一行的Z值(起始)或Z值(结束)单元格中。
2. 键入新的值。

6.12.1.5 [工具] - [机器人管理器] - [本地坐标]页面

此页面允许您定义机器人的本地坐标系。选中该页面时，显示当前值。使用网格可显示您能定义的本地坐标的所有值。本地“0”是基座坐标系，不能从当前页更改。

若要更改基座坐标系，使用命令窗口中的Base命令。有关详细信息，请参阅以下手册。

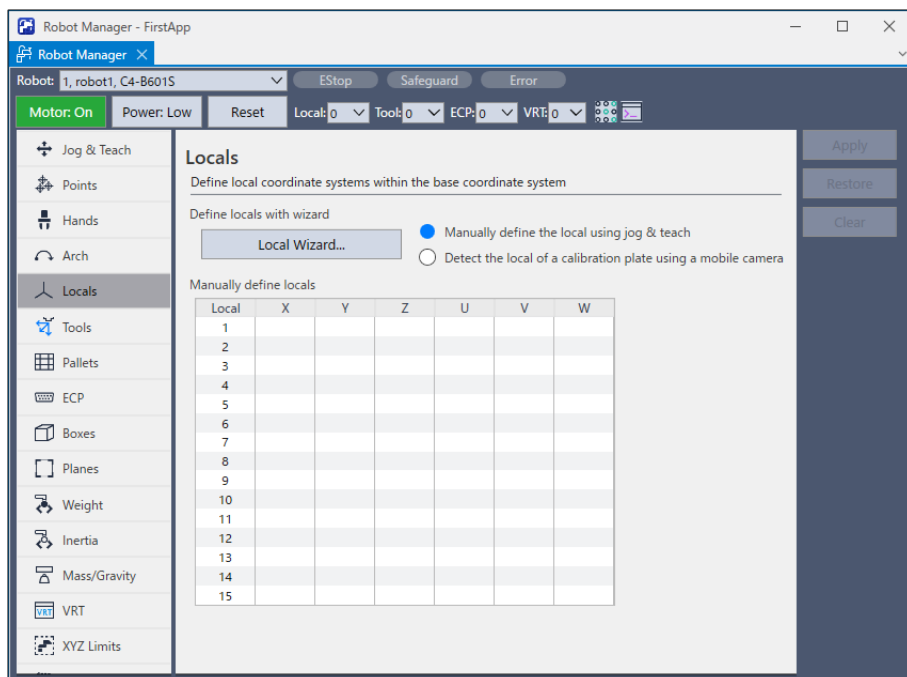
《SPEL+语言参考》

若未定义本地坐标，则该本地坐标的所有字段是空白的。如果您在某一未定义本地坐标的任何一个字段中输入一个值，则剩余的字段将被设为“0”。

单击[应用]按钮定义本地坐标。

有关本地坐标的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Local语句》



移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
本地向导	启动本地向导。按照说明的每一步定义本地坐标。详细信息请参阅以下内容。
X	基座坐标系统中本地原点的X坐标。
Y	基座坐标系统中本地原点的Y坐标。
Z	基座坐标系统中本地原点的Z坐标。
U	绕着基座Z轴的本地坐标旋转角度。(转动)
V	绕着基座Y轴的本地坐标旋转角度。(节距)
W	绕着基座X轴的本地坐标旋转角度。(偏航)
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所选的所有值。

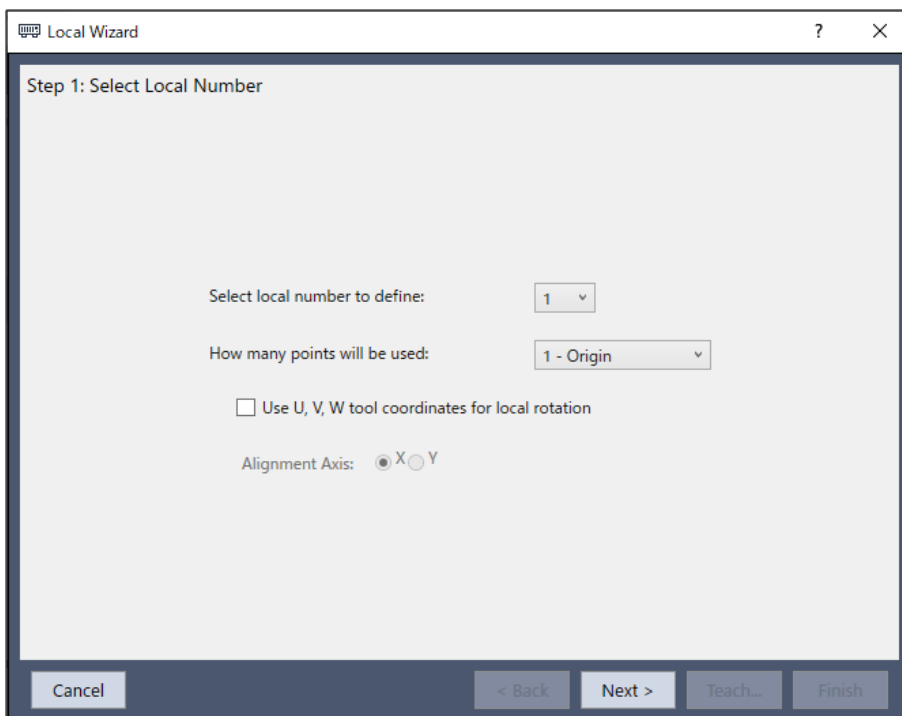
使用本地向导

提供了向导来定义本地坐标系。您可以用单个点或三个点来定义一个本地坐标，如以下各节所述。下面说明选择[使用步进&示教手动定义本地坐标]时的步骤。有关使用相机定义本地坐标的详细信息，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0软件手册 - 视觉校准》

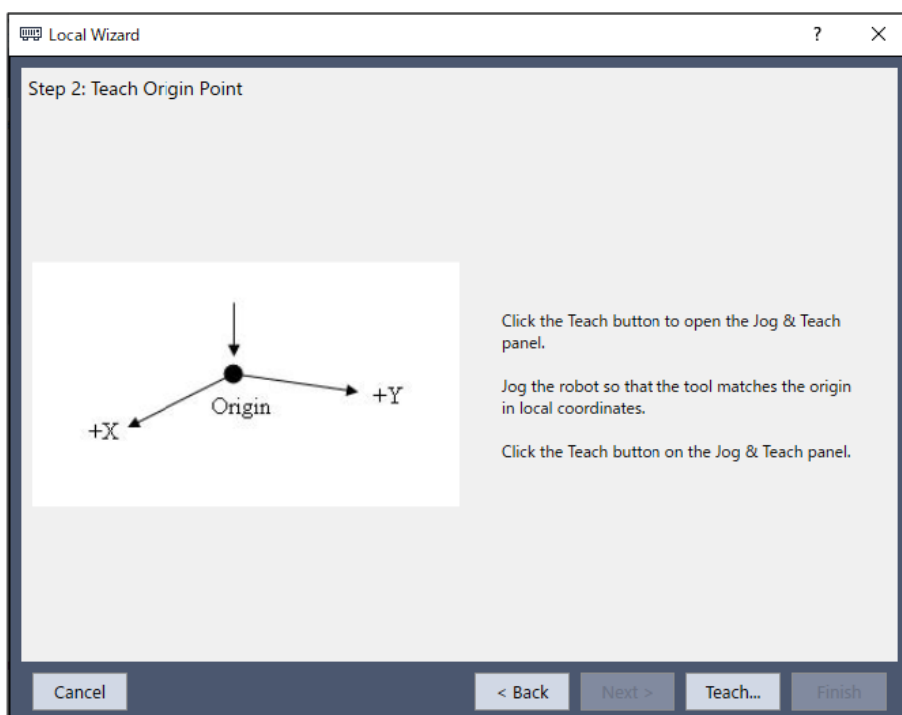
使用本地向导示教本地单点

1. 打开[机器人管理器]，然后选择[本地坐标]选项卡显示[本地坐标]页面。
2. 选择[使用步进&示教手动定义本地坐标]，然后单击[本地向导]按钮。显示以下对话框。



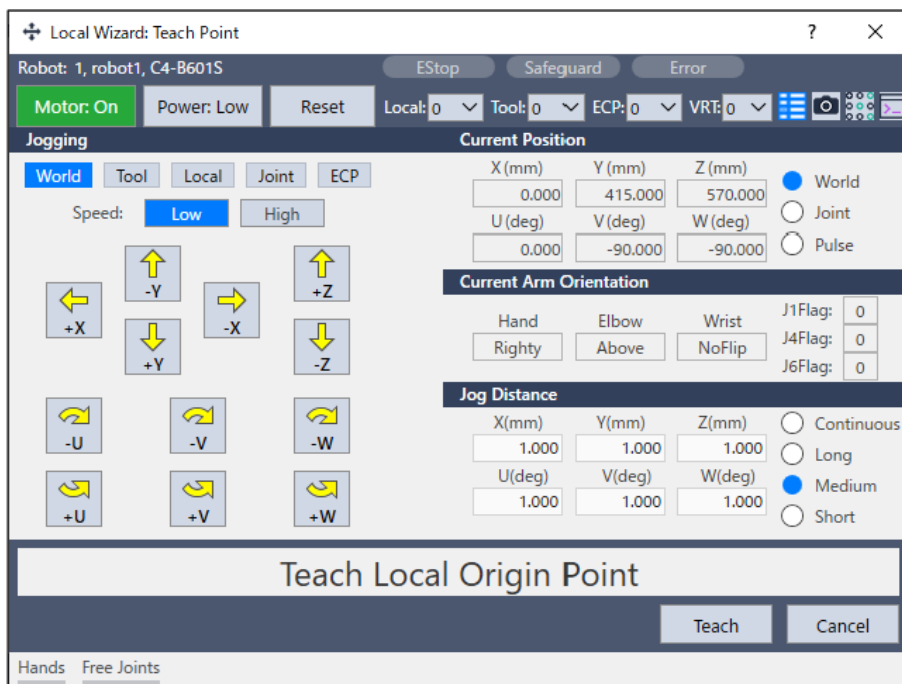
3. 选择您想定义的本地编号。

在[有多少点将被使用]中选择[1 - 原点]。由于这是一个本地单点，您只需示教新坐标系的原点即可。如果您想使用坐标系方向的U、V或W轴，勾选[用U、V、W本地旋转工具坐标]复选框。（如果未选中此复选框，新的坐标系是从X和Y轴的本地坐标0进行偏移，但不会绕着轴旋转。）单击[下一步]按钮。

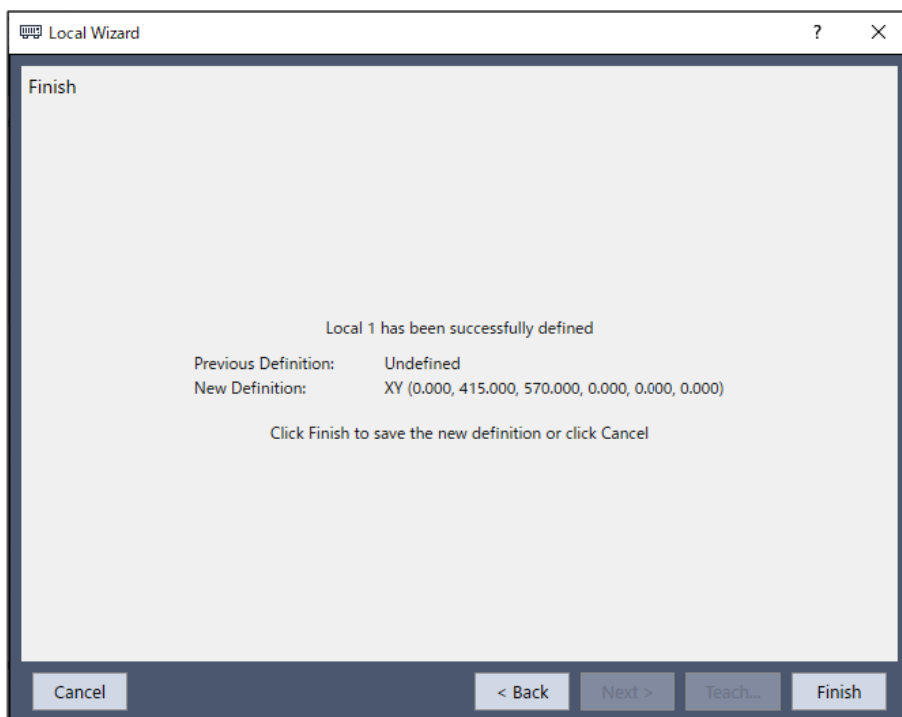


4. 示教本地原点。

单击[示教]按钮，打开[本地向导:示教点]对话框。

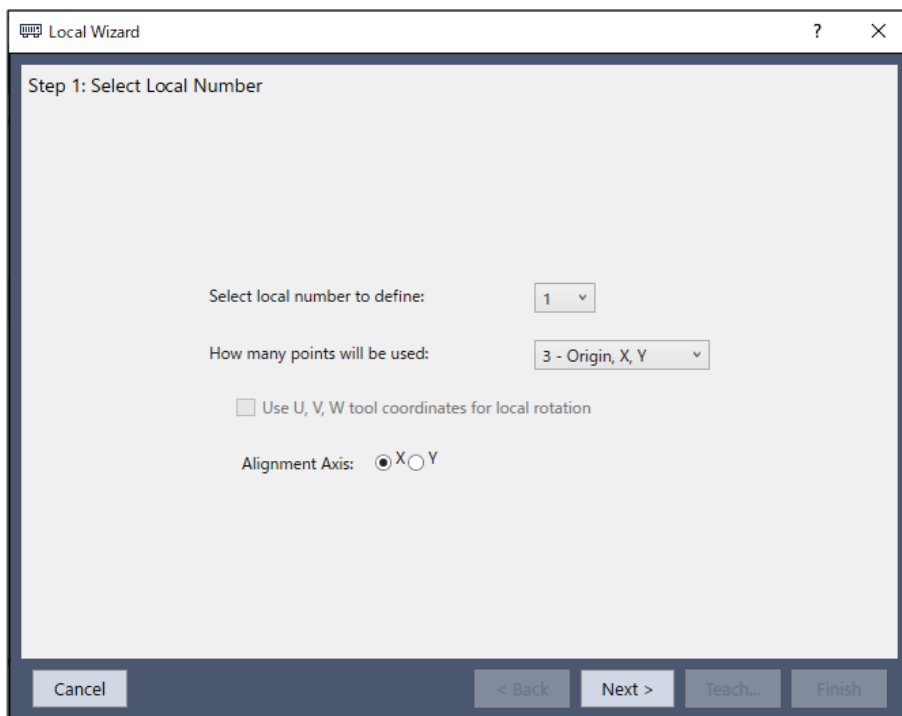


5. 步进机器人，直到本地原点对齐夹具末端原点。
6. 单击[示教]按钮。
7. 新的本地坐标定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。



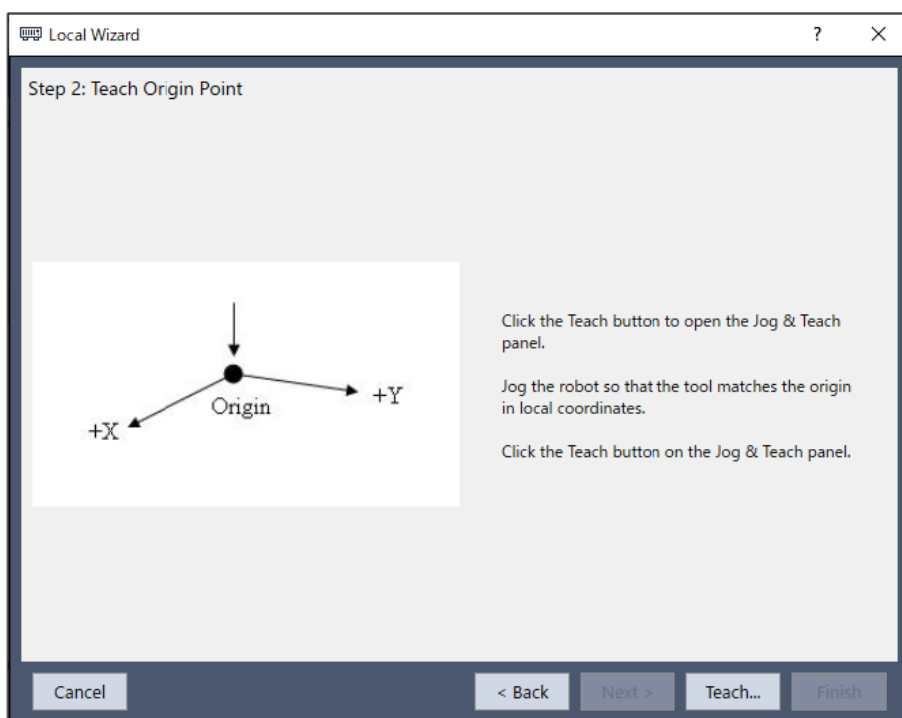
使用本地向导示教本地三点

1. 打开[机器人管理器]，然后选择[本地坐标]显示[本地坐标]页面。
2. 选择[使用步进&示教手动定义本地坐标]，然后单击[本地向导]按钮。显示以下对话框。



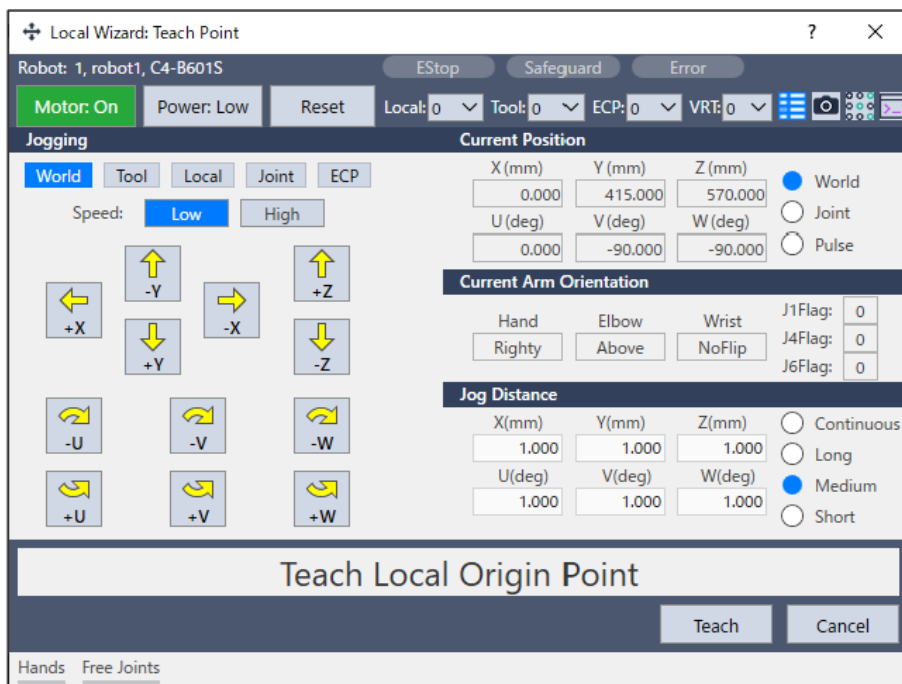
3. 选择您想定义的本地编号。

在[有多少点将被使用]中选择[3 - 原点, X, Y]。由于这是个本地三点, 您会示教新坐标系的原点, 然后示教沿X轴任何位置的一个点和沿Y轴任何位置的一个点。选择将用于对齐坐标系的轴。例如, 如果您选择了X, 然后新坐标系的X轴会对齐您将在后面步骤中进行示教的X轴点。Y轴点将用于确定倾斜。单击[下一步]按钮。



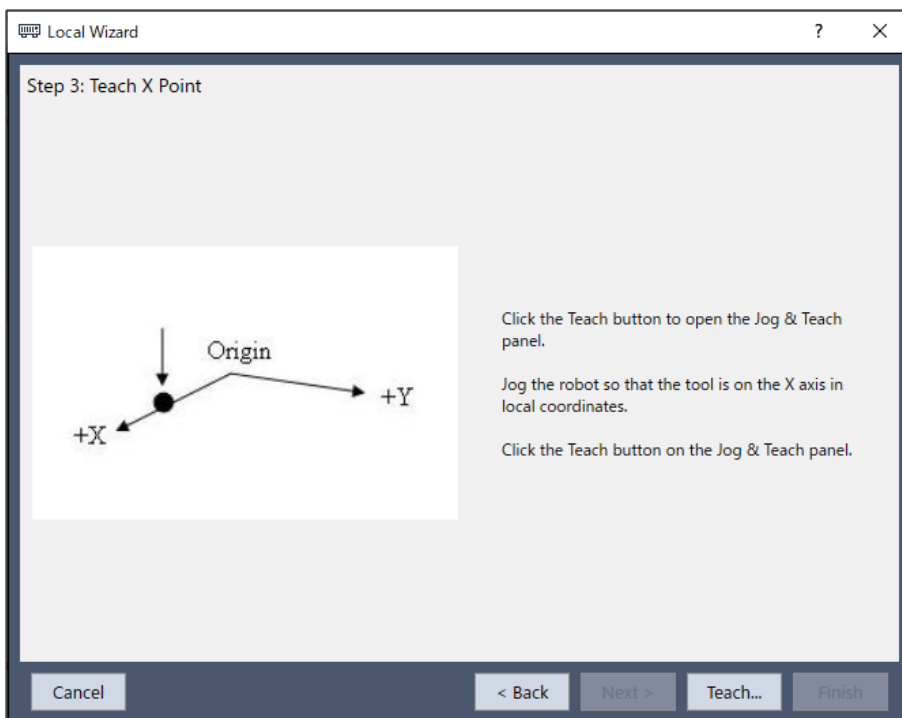
4. 示教本地原点。

单击[示教]按钮, 打开[本地向导: 示教点]对话框。



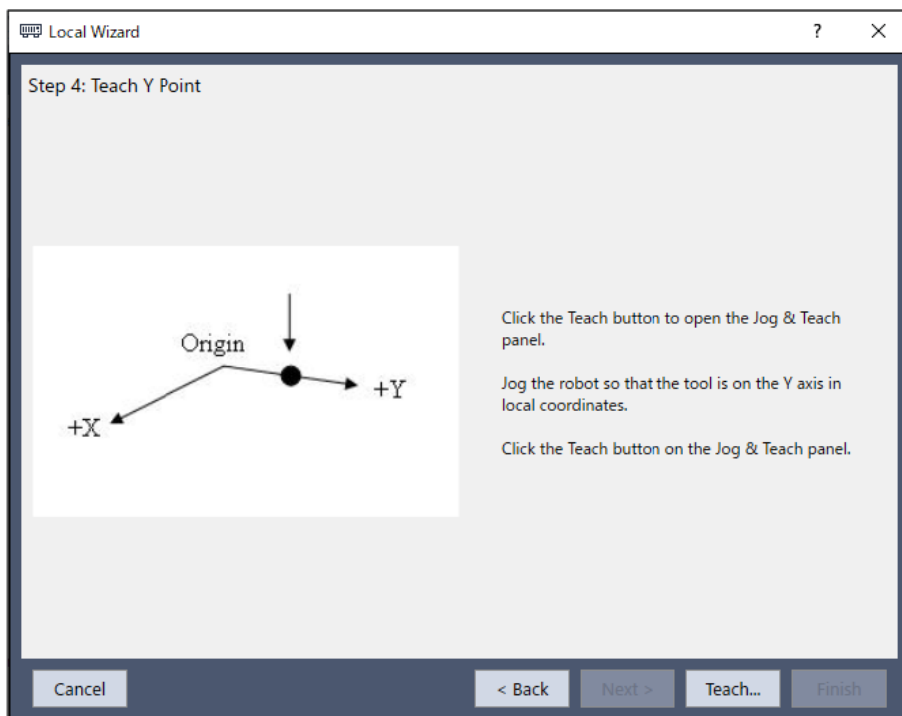
5. 步进机器人，直到原点对齐夹具末端。

单击[示教]按钮。显示以下对话框。



6. 在本地X轴上示教一个点。

单击[示教]按钮步进机器人，直到新坐标系X轴上的某一个点对齐夹具末端。单击[本地向导:示教点]对话框中的[示教]按钮。

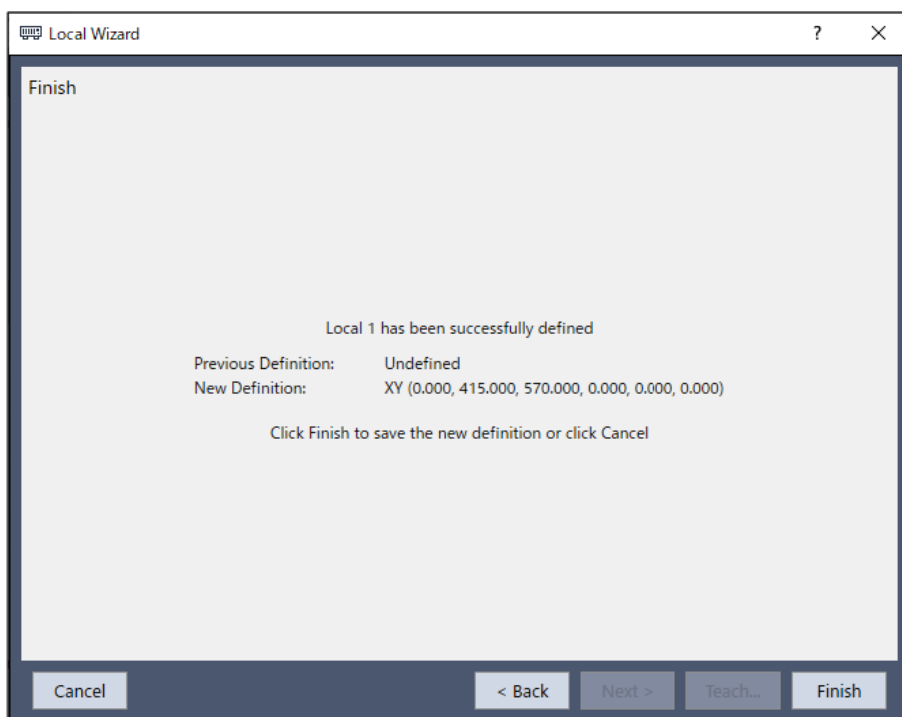


7. 在本地Y轴上示教一个点。

单击[示教]按钮步进机器人，直到新坐标系Y轴上的某一个点对齐夹具末端。单击[本地向导:示教点]对话框中的[示教]按钮。

8. 新的本地坐标定义如下所示。

单击[完成]应用新的定义。



6.12.1.6 [工具] - [机器人管理器] - [工具]页面

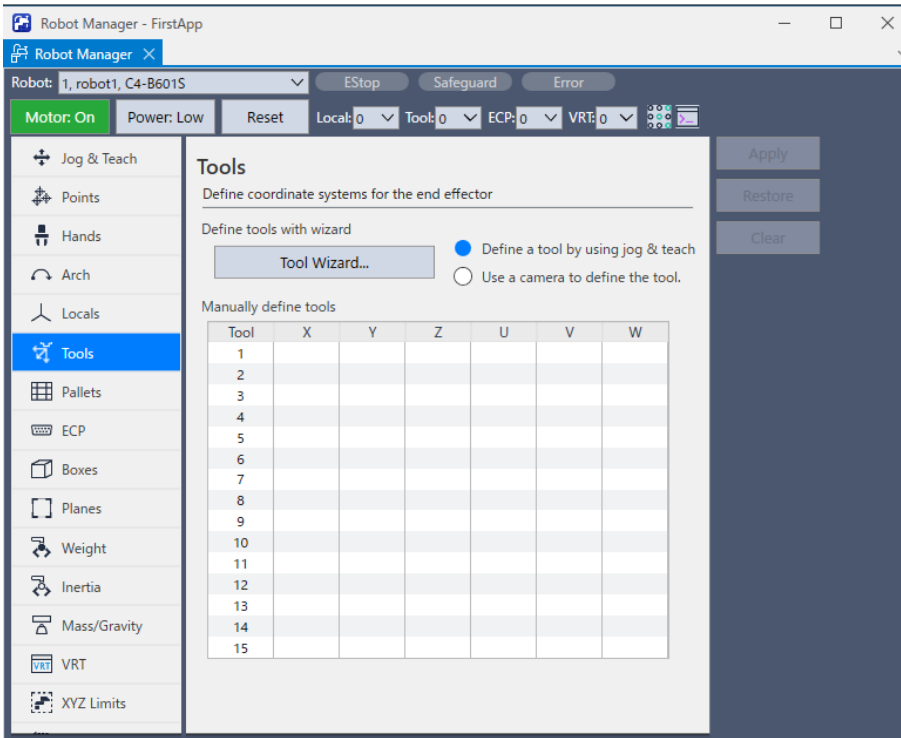
此页面允许您定义机器人的工具设置。使用网格可显示您能定义的全部15个工具的所有值。

若工具未确定，则该工具的所有字段是空白的。如果您在某一未定义工具坐标的任何一个字段中输入一个值，则剩余的字段将被设为“0”。

单击[应用]按钮定义工具坐标。

有关工具坐标的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - TLSet语句》



移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
工具向导	此按钮可启动工具向导。按照向导说明的每一步定义工具。详细信息请参阅以下内容。
X	工具的X坐标。
Y	工具的Y坐标。
Z	工具的Z坐标。
U	绕着Z轴的工具旋转角度。(转动)
V	绕着Y轴的工具旋转角度。(节距)
W	绕着X轴的工具旋转角度。(偏航)
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所选的所有值。

定义工具坐标向导

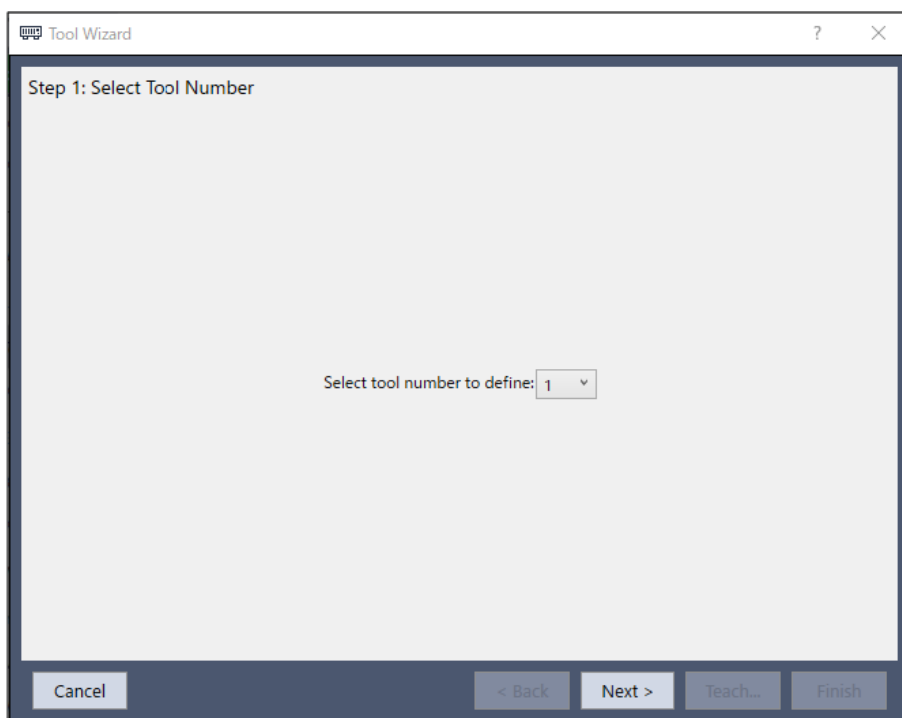
提供向导定义工具坐标系。下面说明选择[使用步进&示教定义工具]时SCARA机器人和6轴机器人的步骤。有关使用相机定义工具的详细信息，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0软件手册 - 视觉校准》

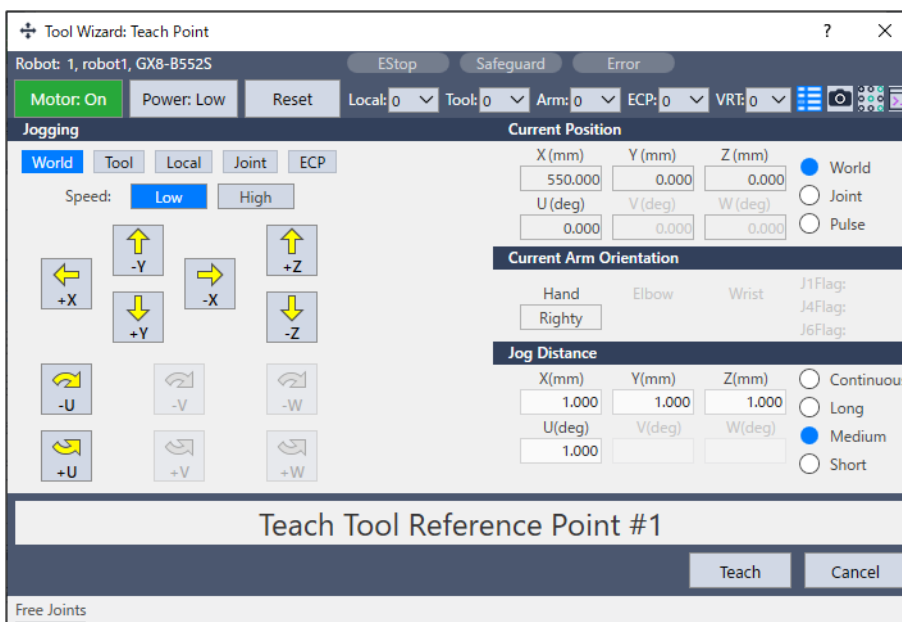
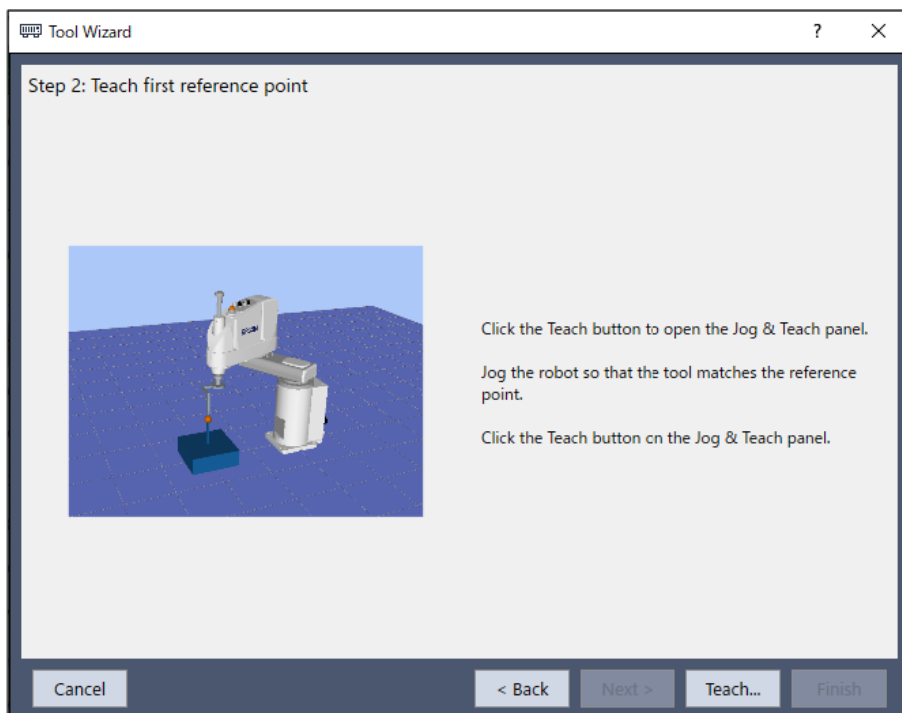
向导：对于SCARA机器人

1. 选择[机器人管理器] - [工具]选项卡，打开[工具]页面。
2. 选择[使用步进&示教定义工具]，然后单击[工具向导]按钮。显示以下对话框。

选择工具编号进行定义，然后单击[下一步]按钮。

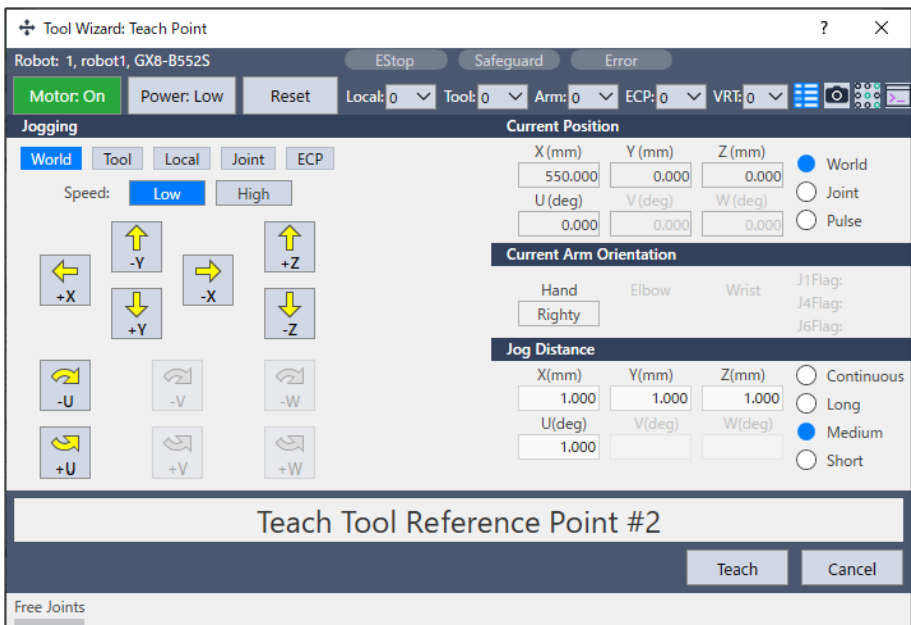
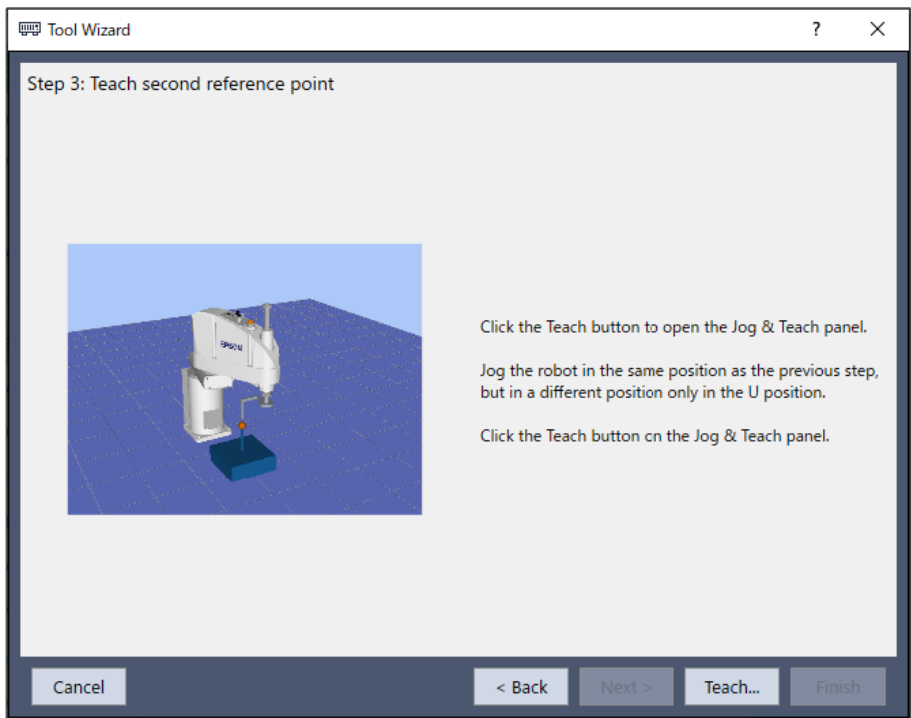


3. 步进机器人，直到工具与参考点对齐。单击[示教]按钮，打开[步进示教]对话框。步进机器人，使工具与参考点对齐。

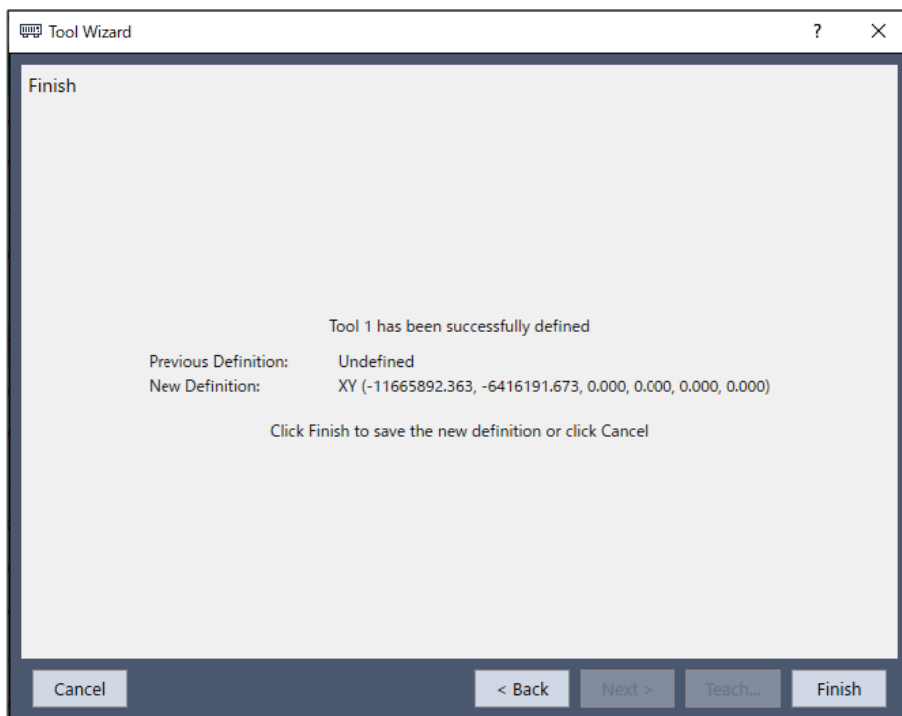


4. 单击[示教]按钮。显示以下对话框。

旋转U轴之后，如下图所示，改变角度，步进X轴和Y轴，直到工具与参考点对齐。单击[示教]按钮，打开[步进示教]对话框。步进机器人，使工具与参考点对齐。



5. 单击[示教]按钮，新的工具定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。



要点

通过向导可以使用不同的姿势校准机器人。

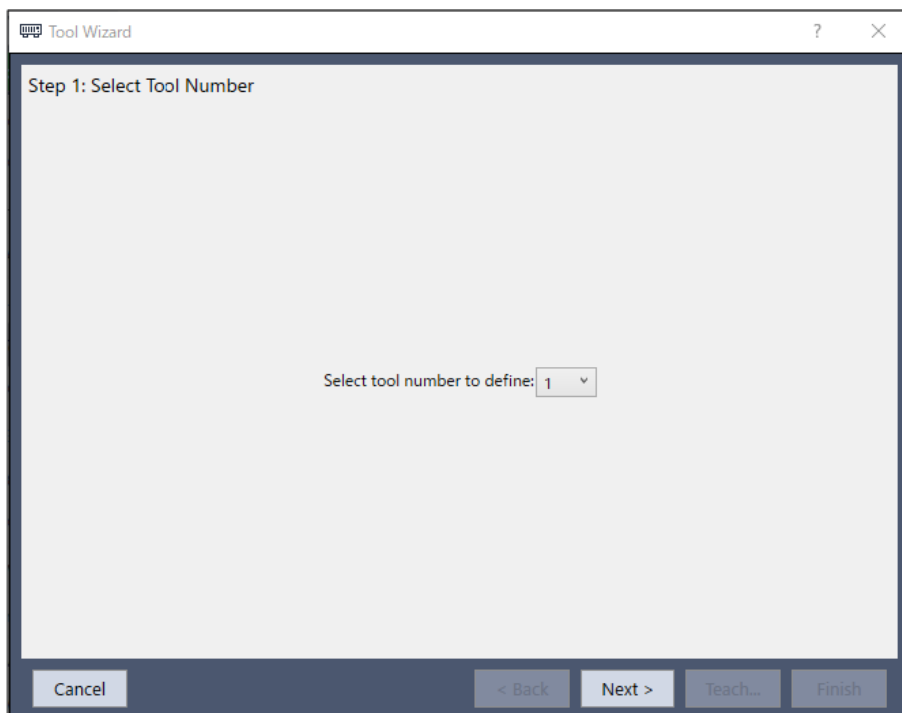
对于6轴机器人(包括N系列)

要点

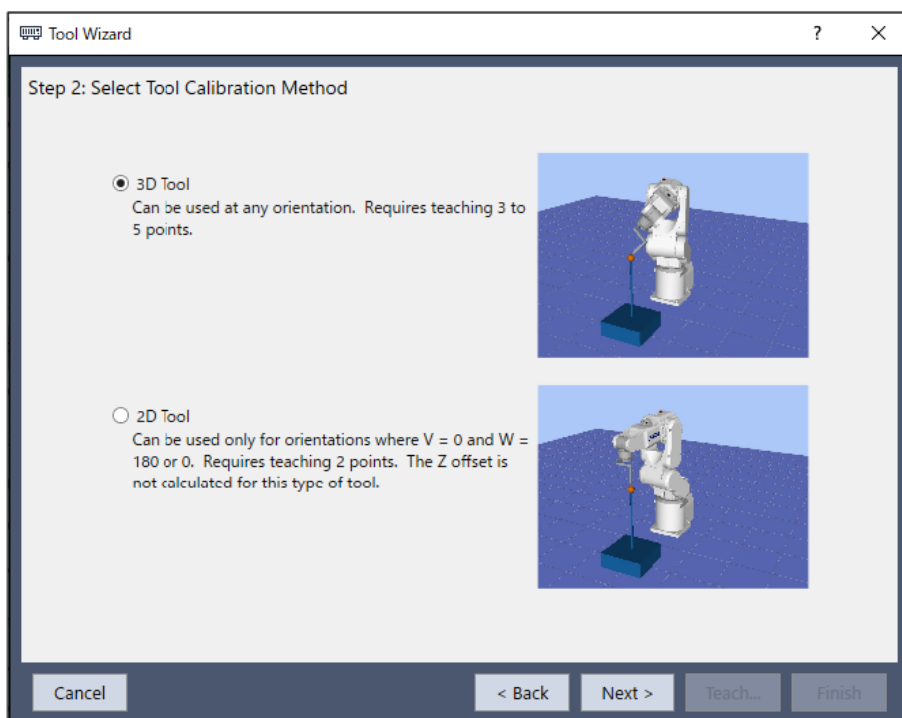
- 6轴机器人有两种校准方法。3D工具沿X、Y、Z、U、V和W方向移动机器人进行校准；2D工具沿X、Y、Z 和U方向移动机器人。只有机器人姿势为“V=0度，W=0度”或“V=0度，W=180度(-180度)”时，才可以使用2D工具校准
- 对比2D工具和3D工具时，2D工具具有以下优点和缺点。根据指定用途选择适当的方法。
 - 优点：
 - 校准时间比3D工具的校准时间短
 - 由于V轴和W轴不移动，外围设备和电缆干扰校准的可能性减小
 - 缺点：
 - 校准精确度可能低于3D工具
 - 不会自动执行Z轴方向偏移 (*1)

*1：如果需要Z轴方向偏移，应在校准后在以下对话框中输入偏移值。

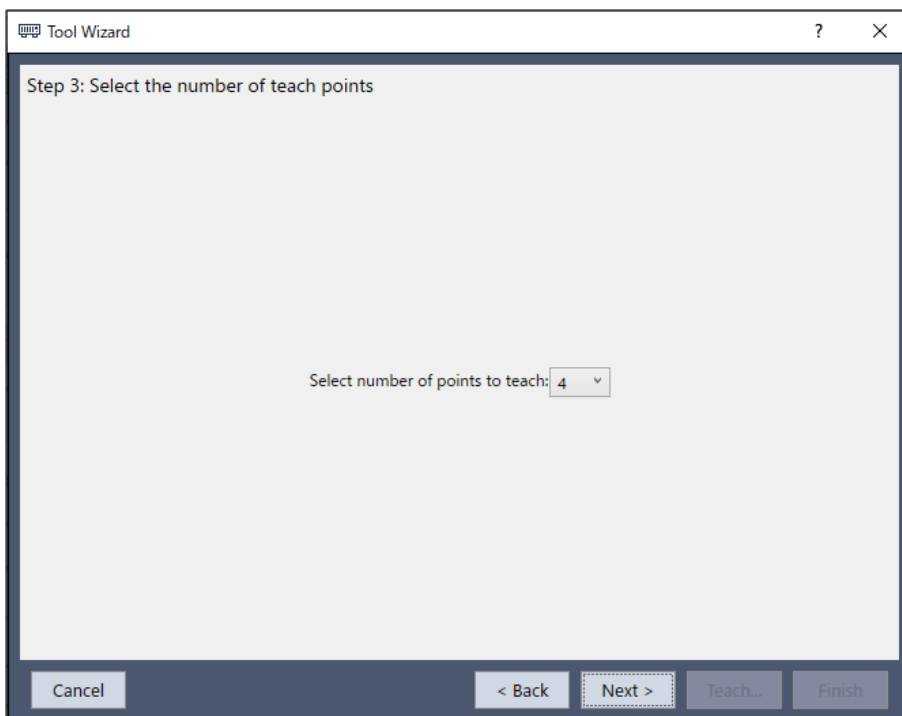
1. 选择[机器人管理器] - [工具]选项卡，打开[工具]页面。
2. 选择[使用步进&示教定义工具]，然后单击[工具向导]按钮。显示以下对话框。选择工具编号进行定义，然后单击[下一步]按钮。



- 单击[下一步]按钮。选择3D工具或2D工具。



- 如果使用3D工具，则选择示教的点编号，然后单击[下一步]按钮。

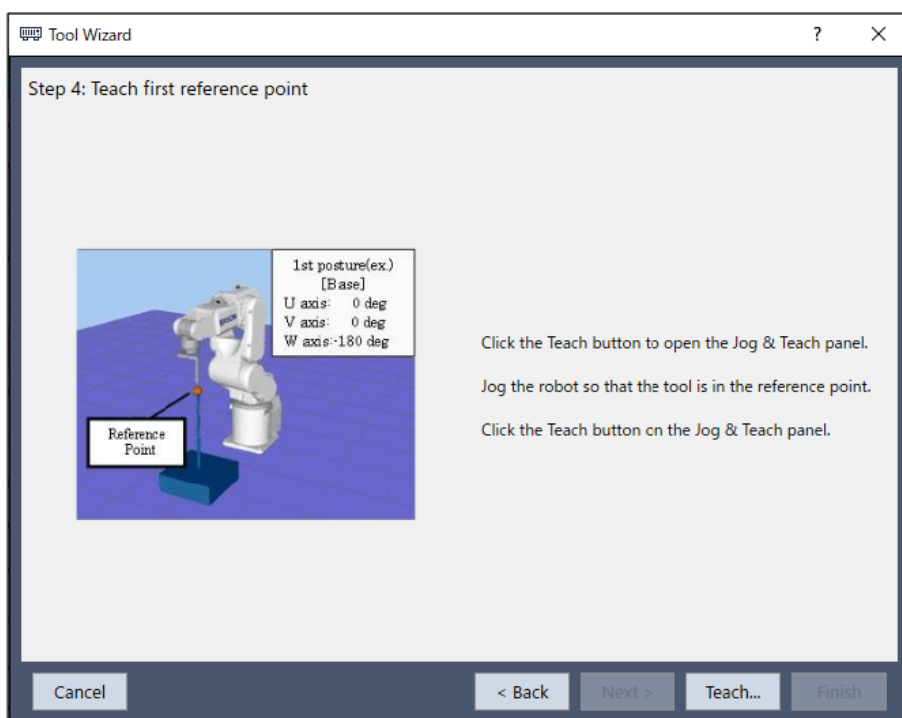


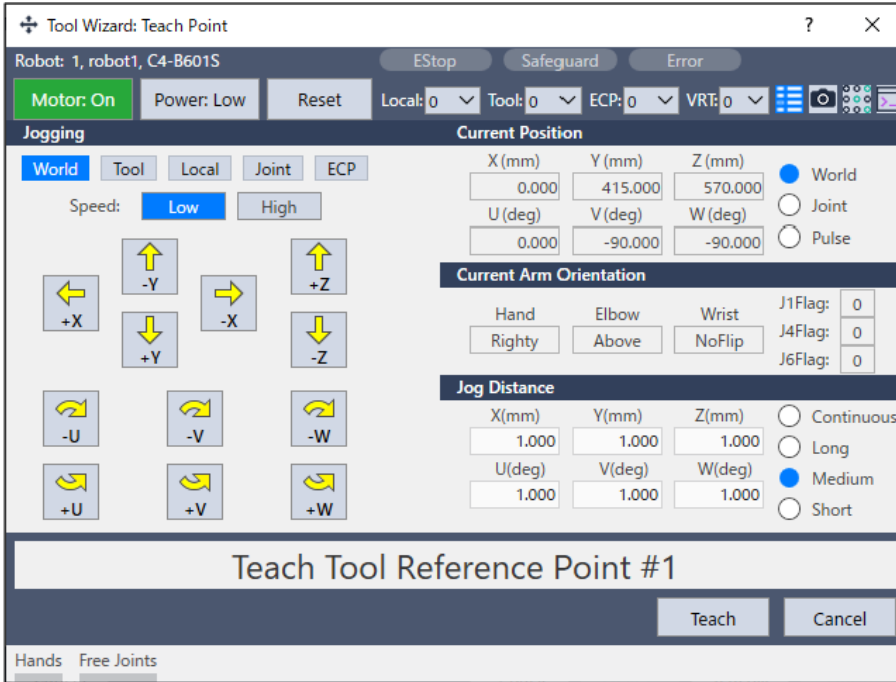
要点

“要示教的点编号”是在机器人的动作范围内，只改变工具的方向示教相同点(参考点)的次数。示教的数量应至少为三个。虽然其依赖于每个点的示教精度，更准确的工具设置可通过增加数量进行设置。若要增加工具设置的精确度，设置大约10度以上的J5脉冲角度以避免在示教参考点时奇点接近0度。

5. 步进机器人，直到工具与参考点对齐。

单击[示教]按钮，打开[步进示教]对话框。步进机器人，使工具与参考点对齐。





6. 单击[示教]按钮。显示以下对话框。

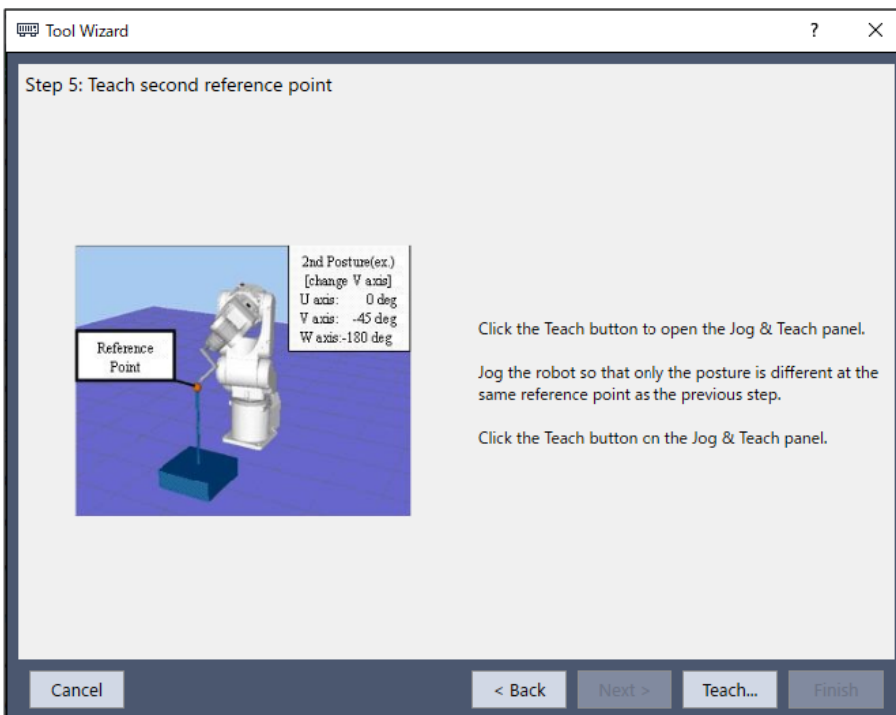
- 如果使用3D工具，则旋转U、V和W轴，如下图所示，然后步进X、Y和Z轴，直到工具与参考点对齐。重复示教，直到机器人可以如您在（3）中指定的那样从其他工具方向到达参考点。
- 如果使用2D工具，则仅旋转U轴，如下图所示，然后步进X、Y和Z轴，直到工具与参考点对齐。

对于3D工具和2D工具，单击[示教]按钮均会显示[步进示教]对话框。步进机器人，使工具与参考点对齐。

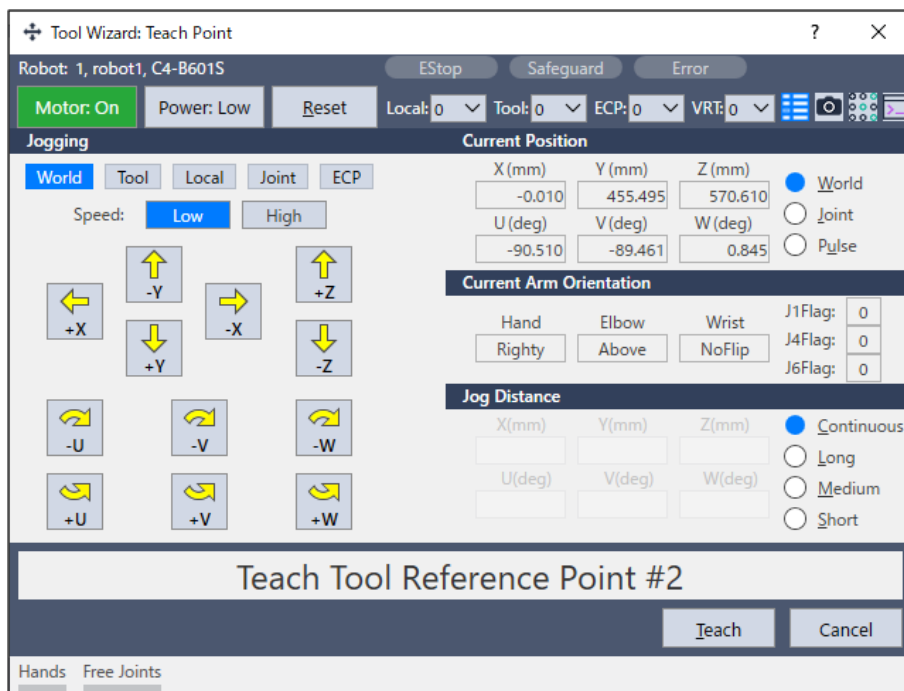
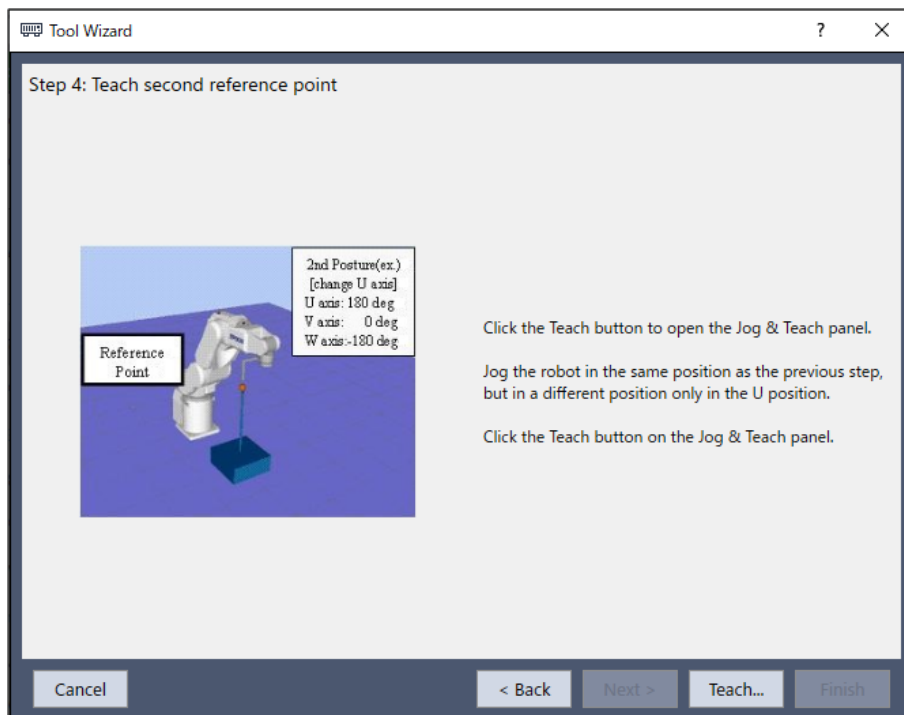
要点

移动U、V和W轴时，应向上移动手臂，以免工具和参考点碰撞。

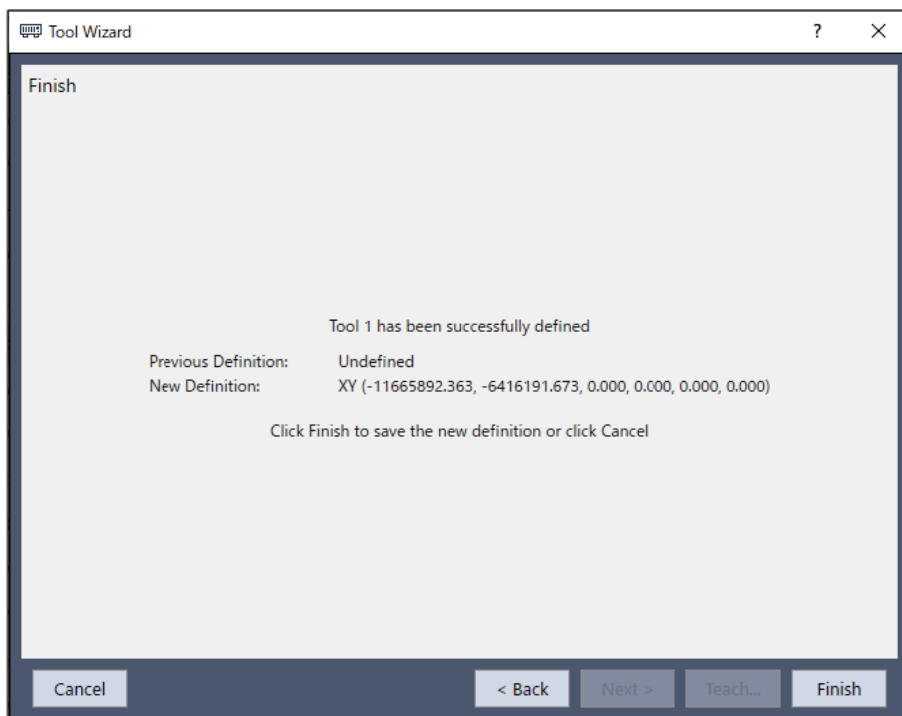
对于3D工具：



对于2D工具:



7. 新的工具定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。



要点

建议使用与向导相同的姿势校准机器人，但也可以使用与向导不同的姿势校准机器人。使用不同机器人姿态定义时，请示姿态差异5度以上。姿态差异越大，工具校准的精度越高。

6.12.1.7 [工具] - [机器人管理器] - [手臂] 页面

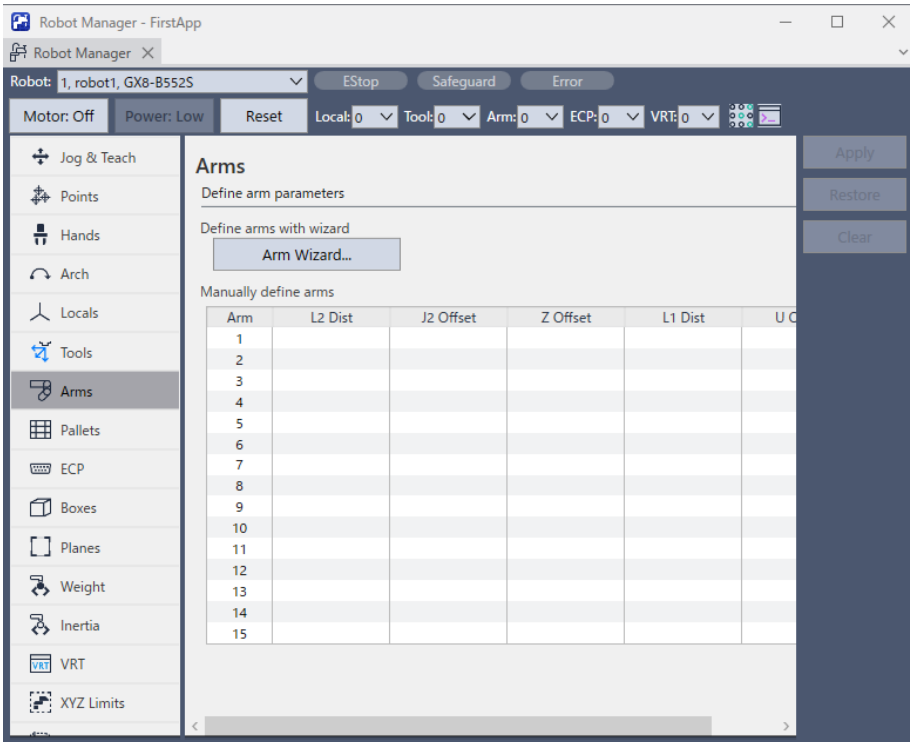
此页面允许您定义机器人的手臂设置。使用网格显示您能定义的全部15个手臂配置的所有值。如果机器人不支持ArmSet命令，则无法设置。

若手臂未确定，则该手臂的所有字段将是空白的。

如果您在某一未定义手臂的任何一个字段中输入一个值，则剩余的字段将被设为“0”。单击[应用]按钮定义手臂。

有关手臂的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - ArmSet语句》



移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

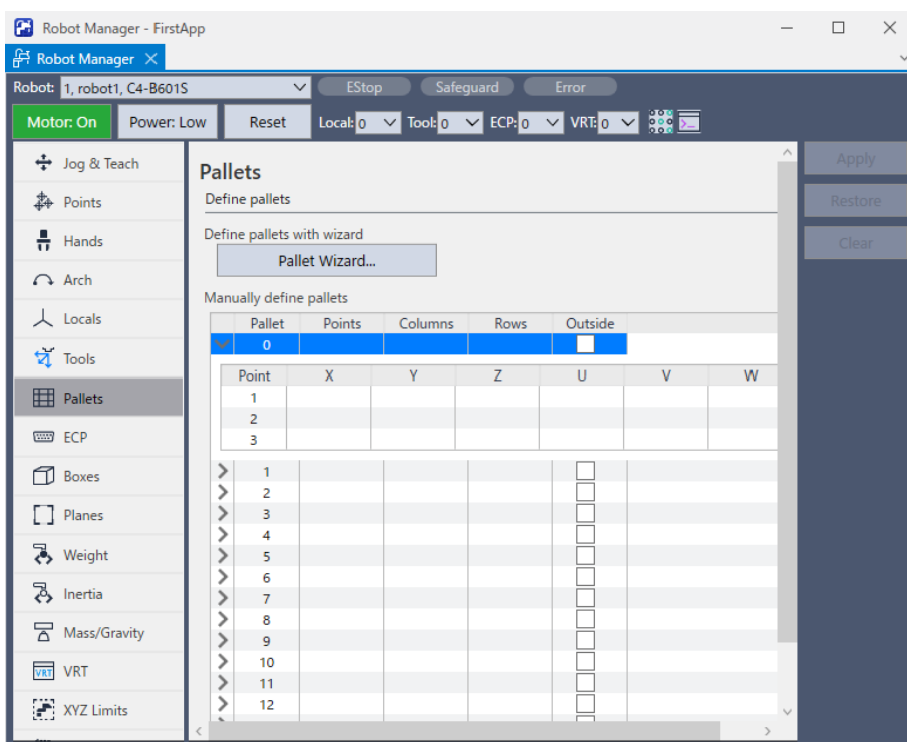
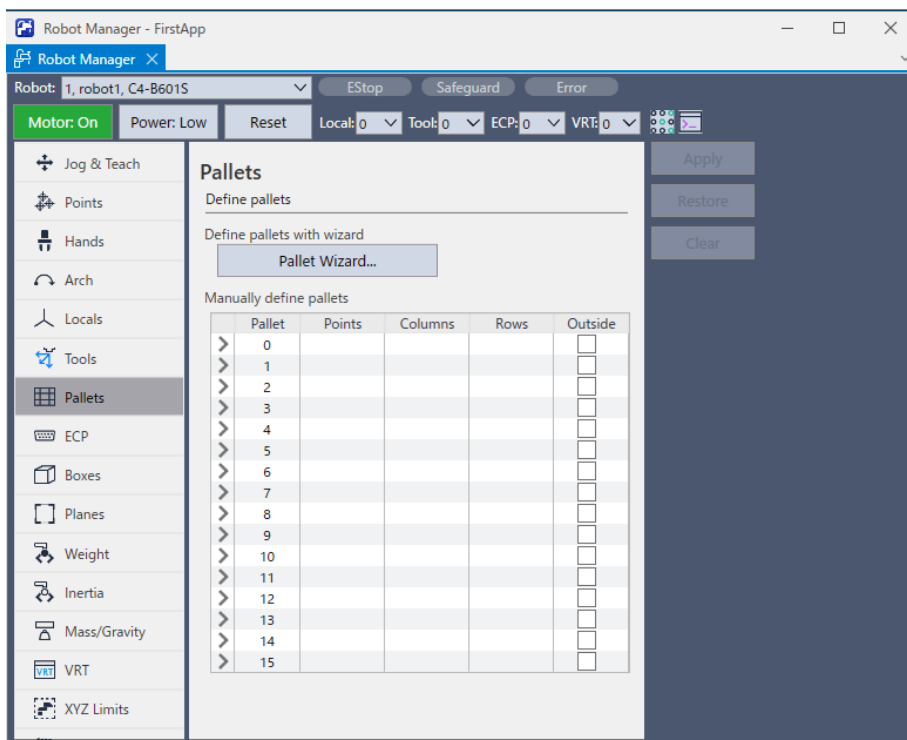
项目	描述
Arm 向导	打开用于配置使用相机的附加手臂的向导。按照向导说明的每一步定义工具。有关详细信息，请参阅以下手册。 《视觉指南8.0软件手册 - 视觉校准》
L2 距离	关节2的中心与方向关节的中心之间的距离，以毫米为单位。
J2 偏移	从关节2的中心到方向关节的中心的角度，以度为单位。
Z偏移	新的定向轴和标准定向轴之间的Z偏移。
L1 距离	肩关节的中心与肘关节的中心之间的距离，以毫米为单位。
U偏移	标准方向零位和新定向轴零位之间的角度偏移，以度为单位。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所选的所有值。

6.12.1.8 [工具] - [机器人管理器] - [阵列] 页面

通过该页面可以定义阵列 (Pallet)。选中该页面时，将显示可用托盘的值。若未定义阵列，则该托盘的所有字段将全部留空。单击[应用]按钮定义阵列。

有关阵列的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Pallet语句》



移动网格

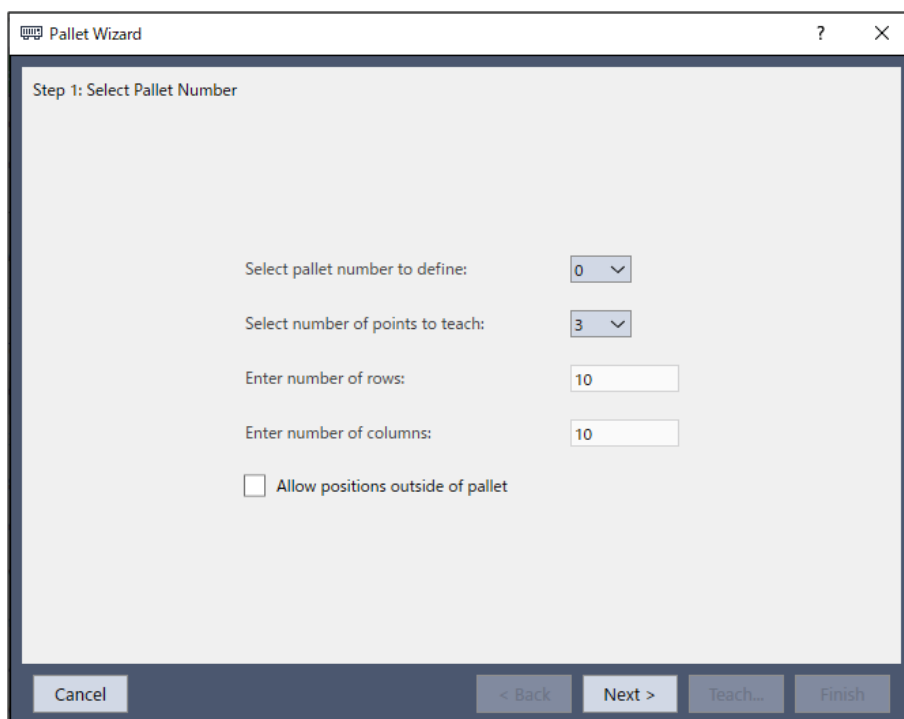
按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
点	指定托盘定义将使用的点变量。选择3或4。
列	以整数形式指定点编号1(坐标系数据1)和点编号2(坐标系数据2)的细分编号。范围为1~32767。(列细分编号×行细分编号 ≤ 32767)

项目	描述
行	以整数形式指定点编号1(坐标系数数据1)和点编号3(坐标系数数据3)的细分编号。范围为1~32767。(列细分编号×行细分编号 ≤ 32767)
Outside	创建指定列与行外部的可接近托盘。可选。
X	设置X坐标, 单位为毫米。
Y	设置Y坐标, 单位为毫米。
Z	设置Z坐标, 单位为毫米。
U	设置U坐标, 单位为度。
V	设置V坐标, 单位为度。
W	设置W坐标, 单位为度。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所有值。

向导

1. 选择[机器人管理器] - [阵列]选项卡, 打开[阵列]页面。
2. 单击[阵列向导]按钮。显示以下对话框。

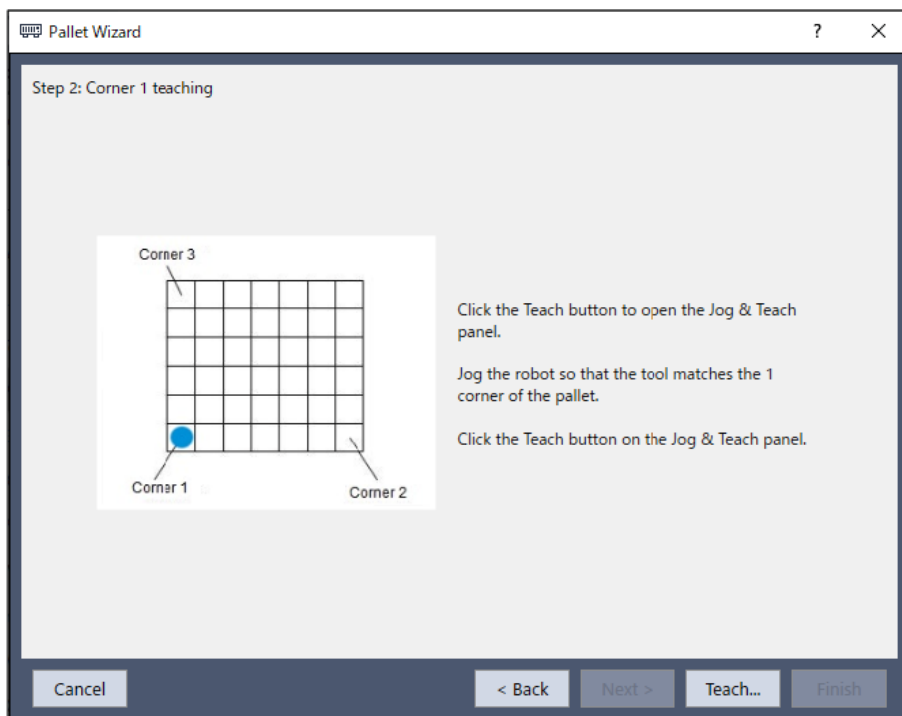


3. 选择要定义的阵列编号、要示教的点编号、行数和列数以及是否“允许阵列外的位置”, 然后单击[下一步]按钮。

要点

如果阵列是归整的矩形, 应仅指定4个拐角点中的3个。但是, 大多数情况下, 建议使用4个拐角点定义阵列。

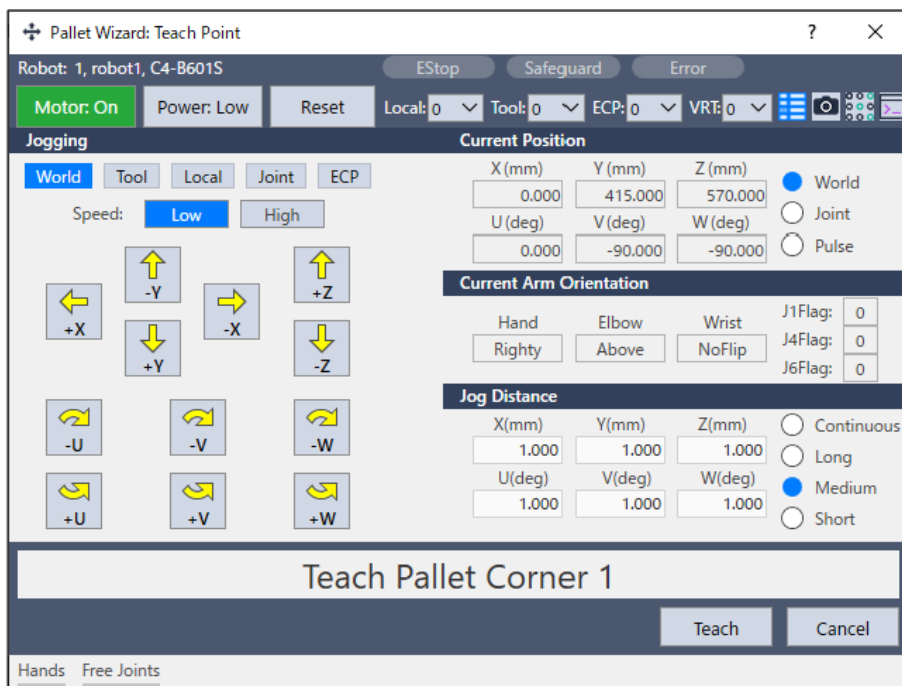
4. 单击[示教]按钮, 打开[示教第一点]页面。



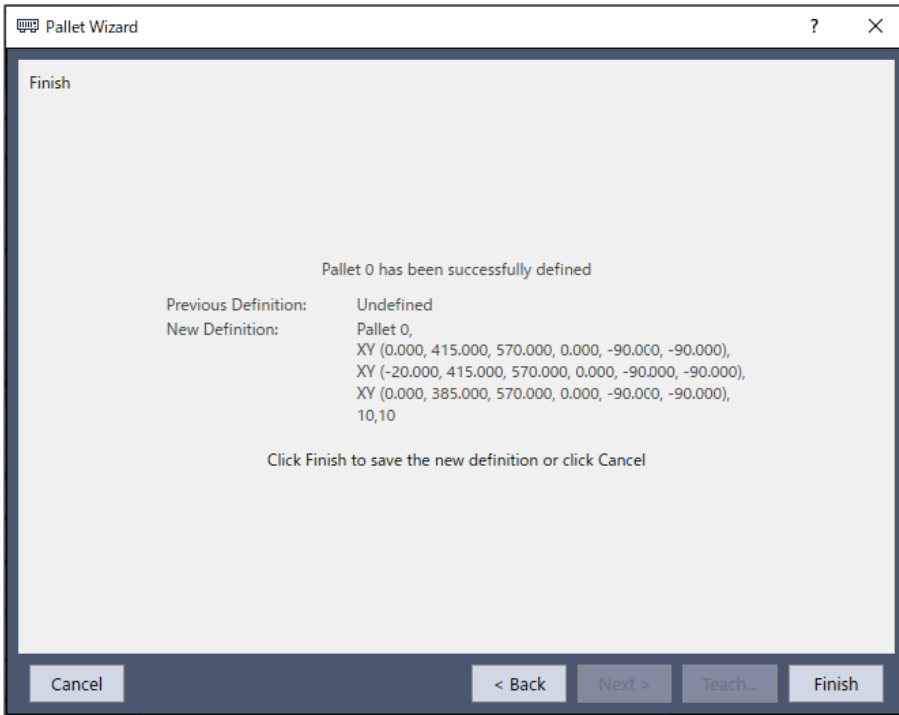
要点

选择已定义的阵列编号时，不示教也可以进入下一步。在这种情况下，请对需要重新示教的点进行示教。

- 将机器人步进到第一拐角，示教该位置。单击[示教]按钮。显示以下对话框。



- 按照步骤(4)和(5)示教第二个到第四个拐角。
- 新的阵列定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。



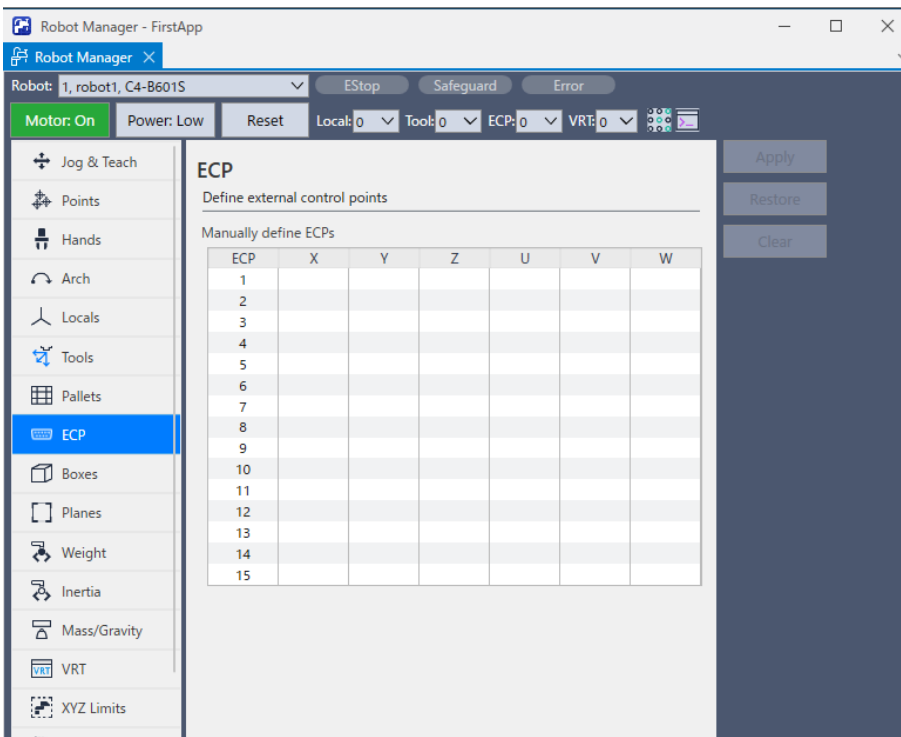
6.12.1.9 [工具] – [机器人管理器] – [ECP] 页面

此页面允许您定义机器人的ECP(外部控制点)设置。选中该页面时，显示当前值。若未定义ECP，则该ECP的所有字段将是空白的。如果您在某一未定义ECP的任何一个字段中输入一个值，则剩余的字段将被设为“0”。单击[应用]按钮定义ECP。

如果ECP选项在控制器中未启用，这个页面将不可见。

有关外部控制点的详细信息，请参阅以下内容。

ECP坐标系(选项)



移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

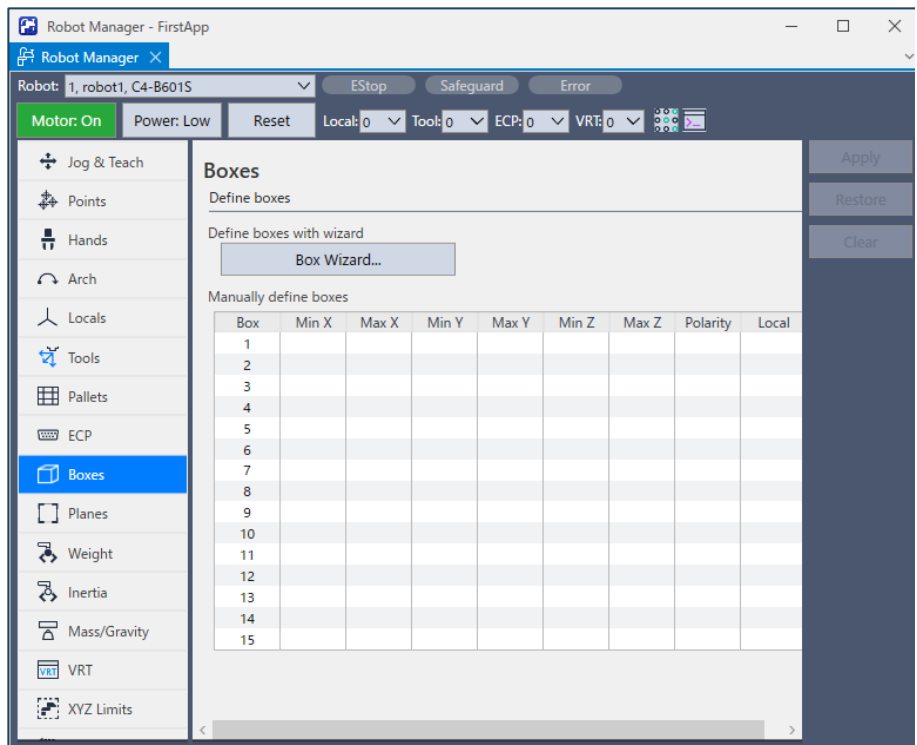
项目	描述
X	ECP的X坐标。
Y	ECP的Y坐标。
Z	ECP的Z坐标。
U	绕着Z轴的ECP旋转角度。(转动)
V	绕着Y轴ECP旋转角度。(节距)
W	绕着X轴的ECP旋转角度。(偏航)
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所有值。

6.12.1.10 [工具] - [机器人管理器] - [工作空间]页面

此页面允许您定义机器人的工作空间 (Box) 设置(接近检查区)。选中该页面时，显示当前值。若未定义工作空间，则该工作空间的所有字段将留空。如果您在某一未定义工作空间的任何一个字段中输入一个值，则剩余的字段将被设为“0”。单击[应用]按钮定义工作空间。

有关工作空间页面的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Box语句》



移动网格

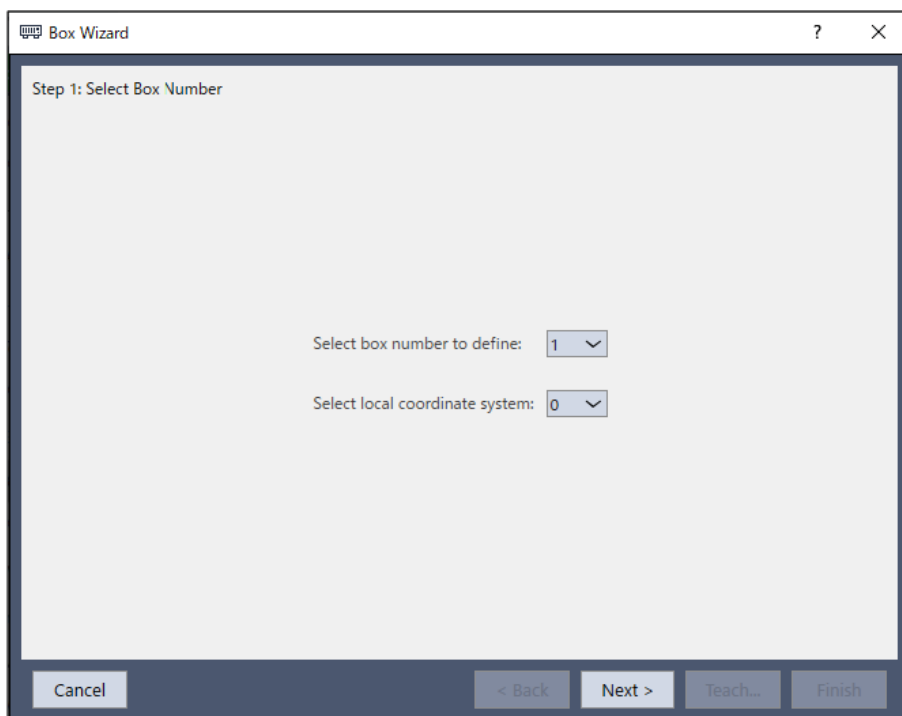
按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
最小 X	键入最小X限值，以毫米为单位。
最大 X	键入最大X限值，以毫米为单位。
最小 Y	键入最小Y限值，以毫米为单位。
最大 Y	键入最大Y限值，以毫米为单位。
最小 Z	键入最小Z限值，以毫米为单位。
最大 Z	键入最大Z限值，以毫米为单位。
极性	设置工作时I/O输出的极性。
Local	用于选择当前本地坐标系。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所有值。

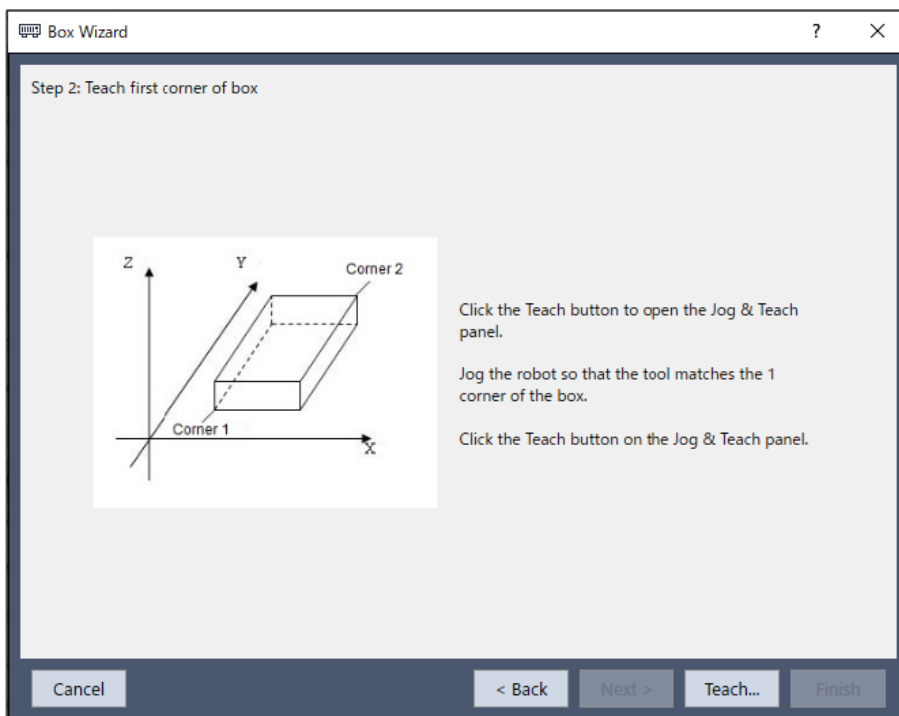
当上限值和下限值均设置为“0”时，工作空间功能将无效。

向导

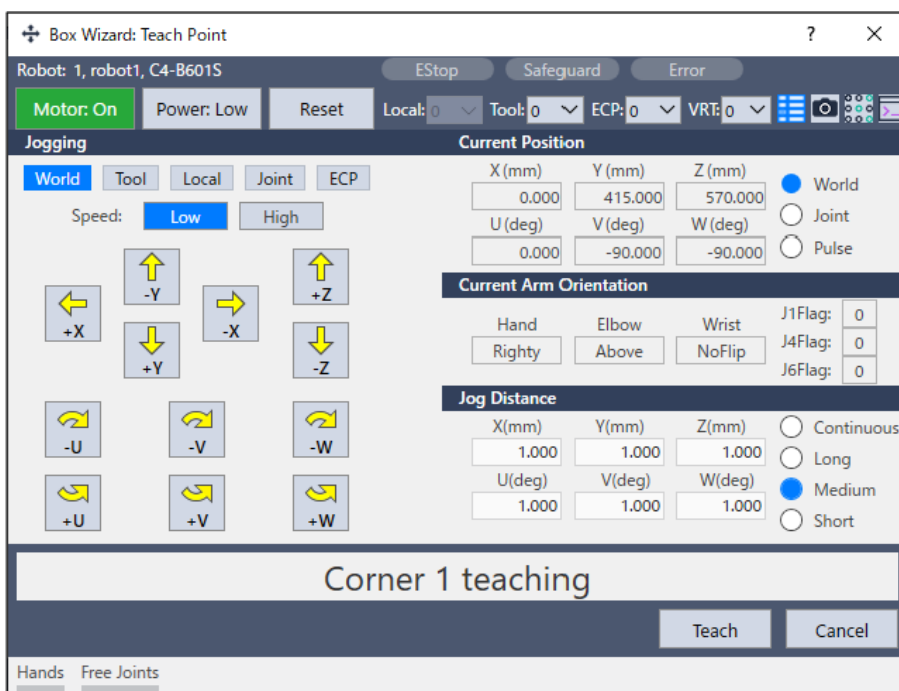
1. 选择[机器人管理器] - [工作空间]选项卡，打开[工作空间]页面。
2. 单击[工作空间向导]按钮。显示以下对话框。



3. 选择要定义的工作空间编号和本地坐标系，然后单击[下一步]按钮。
4. 单击[示教]按钮，打开[示教空间的第一个拐角]页面。

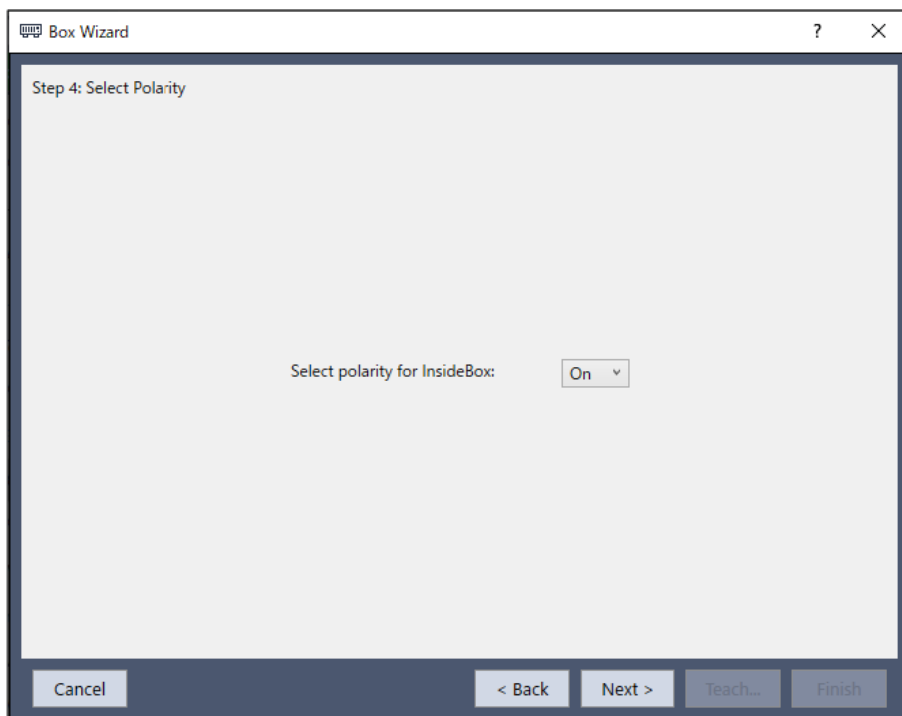


5. 将机器人步进到第一拐角，示教该位置。单击[示教]按钮。显示以下对话框。

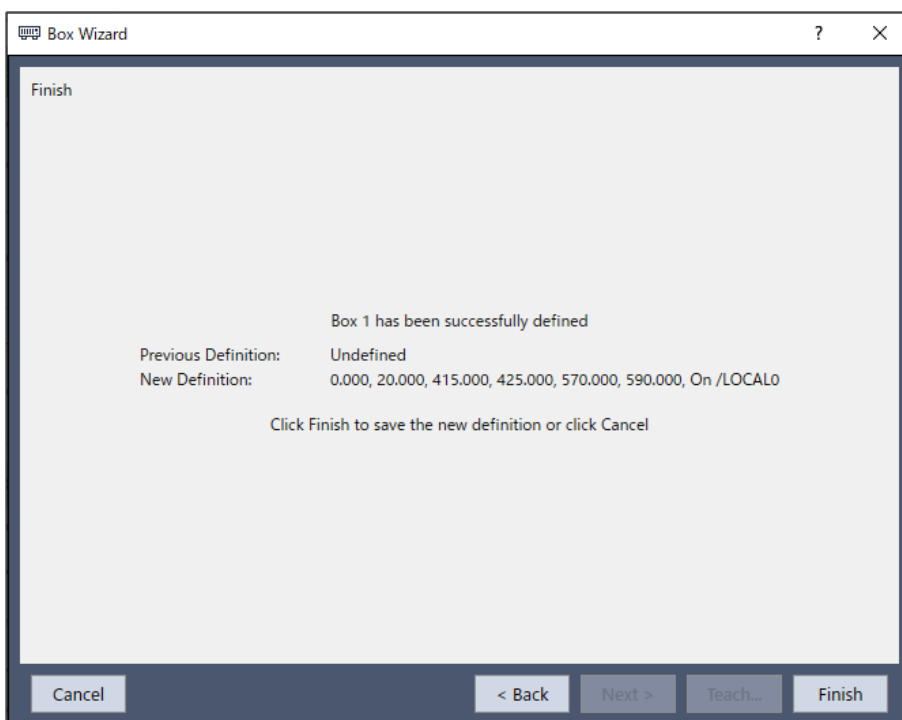


6. 按照步骤(4)和(5)示教第二个拐角。

7. 设置工作时I/O输出的极性。



8. 新的工作空间定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。

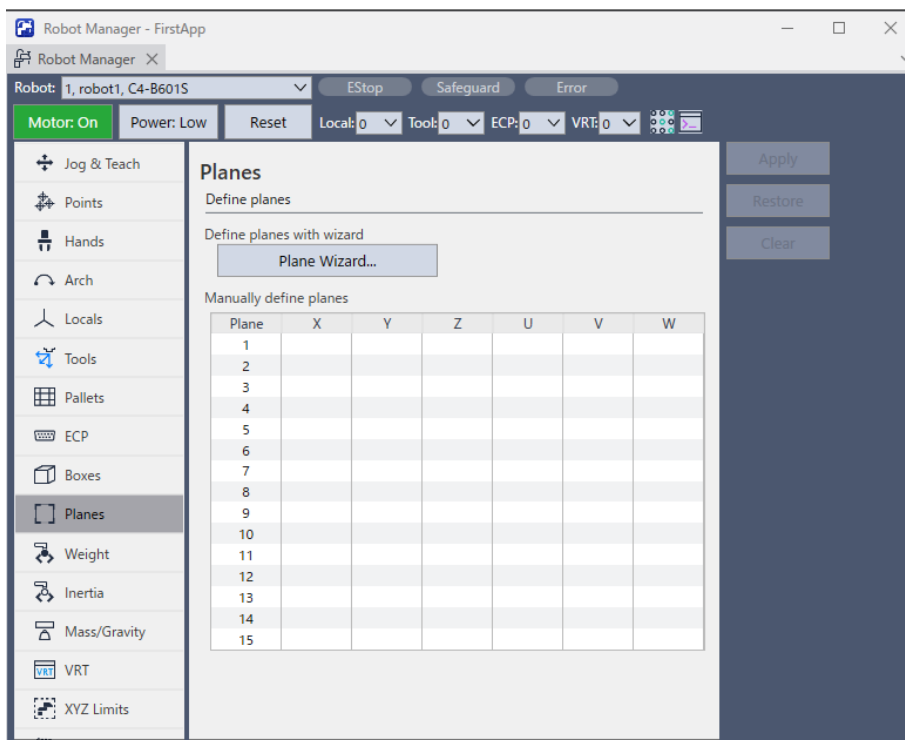


6.12.1.11 [工具] - [机器人管理器] - [工作平面] 页面

此页面允许您定义机器人的工作平面 (Plane) 设置 (接近检查工作平面)。选中该页面时, 显示当前值。若未定义工作平面, 则该工作平面的所有字段将留空。如果您在某一未定义工作平面的任何一个字段中输入一个值, 则剩余的字段将被设为“0”。单击[应用]按钮定义工作平面。

有关定义工作平面的详细信息, 请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Plane语句》



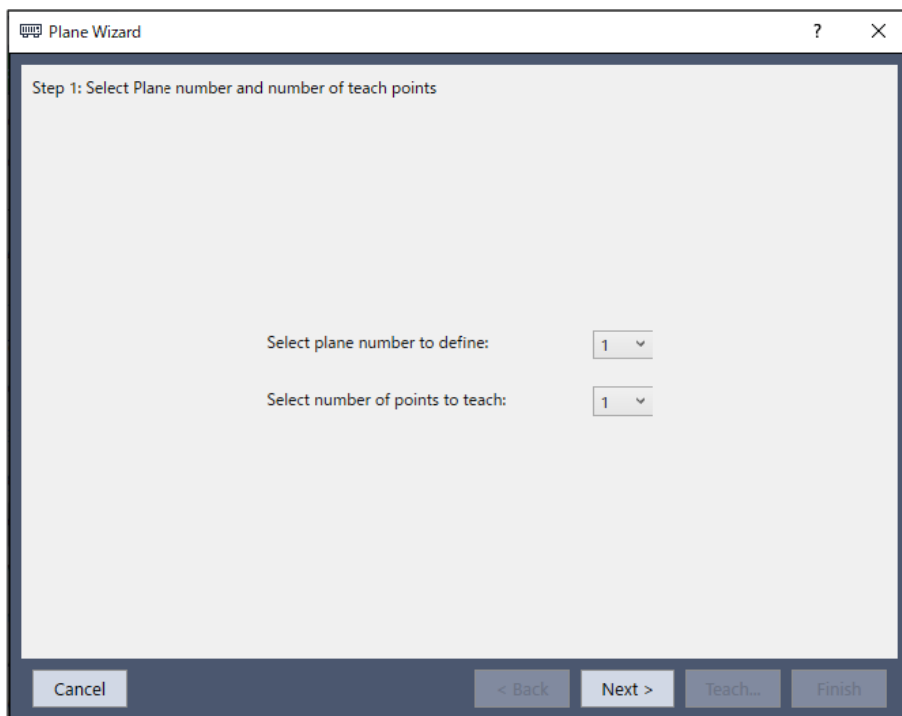
移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
X	设置接近检查平面的坐标的X原点。
Y	设置接近检查平面的坐标的Y原点。
Z	设置接近检查平面的坐标的Z原点。
U	设置接近检查平面的坐标的U原点。
V	设置接近检查平面的坐标的V原点。
W	设置接近检查平面的坐标的W原点。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
清除	清除所有值。

向导

1. 选择[机器人管理器] - [工作平面]选项卡，打开[工作平面]页面。
2. 单击[工作平面向导]按钮。显示以下对话框。



3. 选择工作平面编号和要示教的点编号，然后单击[下一步]按钮。

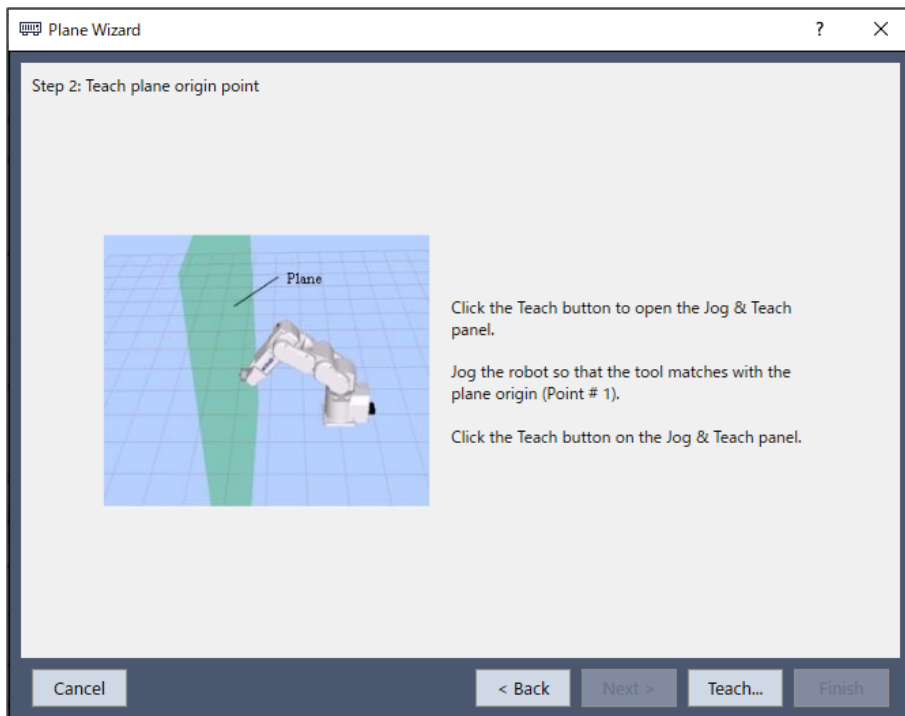
要点

对于待示教的点编号可以选择“1”或“3”。如果选择“1”，将反映示教时的机器人姿势。如果选择“3”，则不会反映机器人姿势。

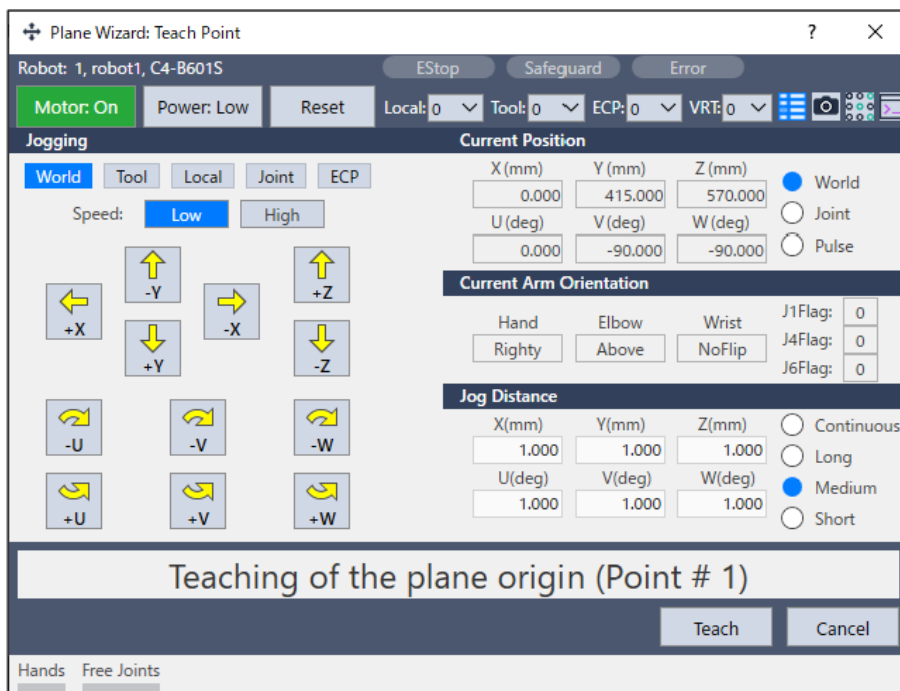
有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Plane语句》

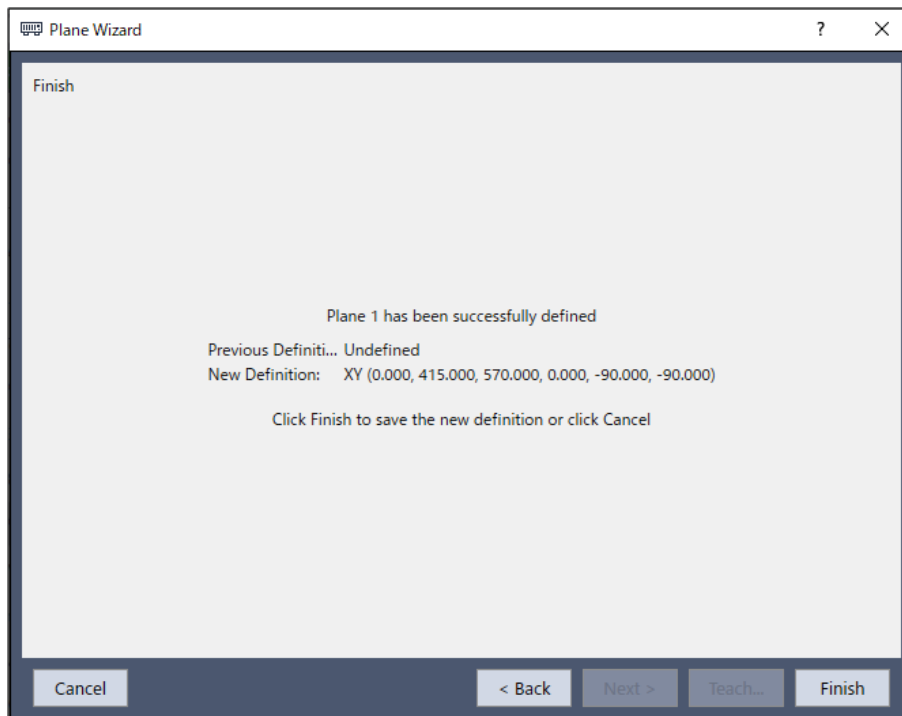
4. 单击[示教]按钮，打开[示教平面原点]页面。
 - 如果示教的点编号为“1”：



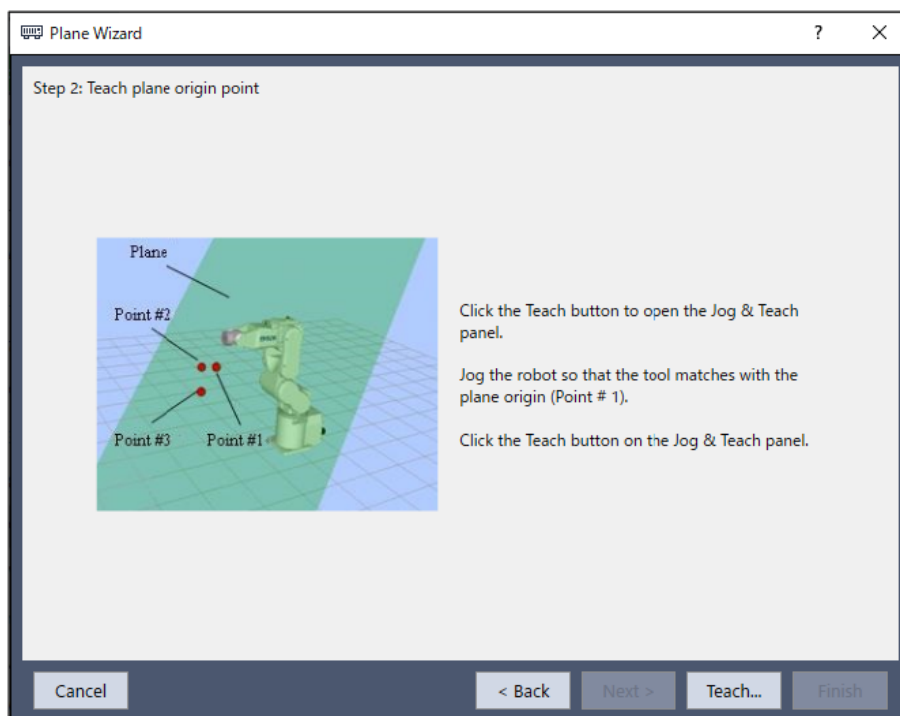
i. 将机器人步进到参考点，示教该位置。单击[示教]按钮。显示以下对话框。



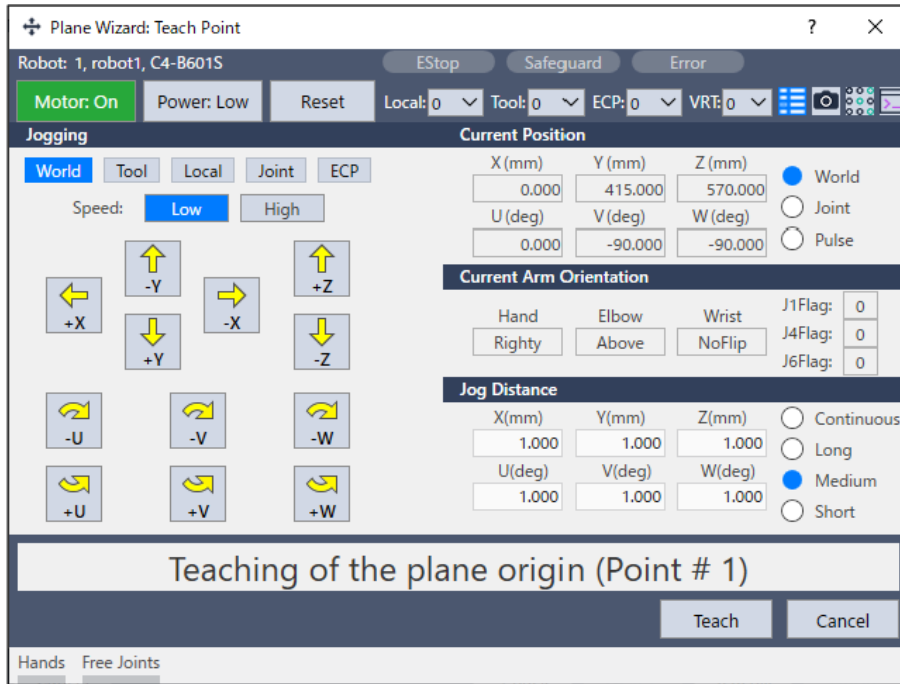
ii. 新的工作平面定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。



- 如果示教的点编号为“3”：

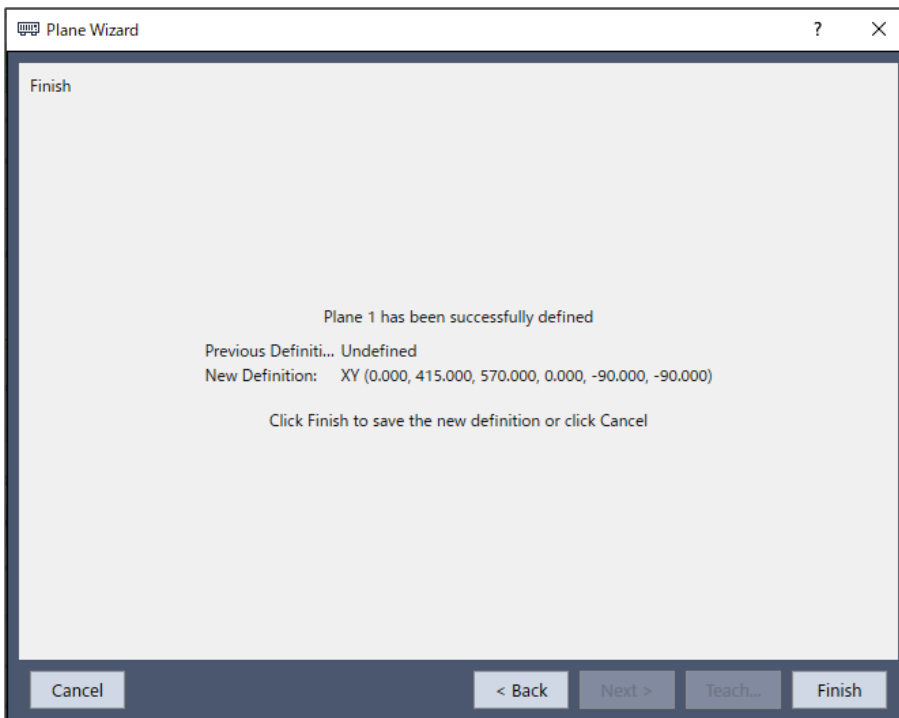


- i. 将机器人步进到参考点，示教该位置 (Point #1)。单击[示教]按钮。显示以下对话框。



ii. 按照步骤1. 的相同方式示教X轴指定点(Point #2)和Y轴指定点(Point #3)。

5. 新的工作平面定义如下所示。单击[完成]应用新的定义。



6. 12. 1. 12 [工具] - [机器人管理器] - [重量] 页面

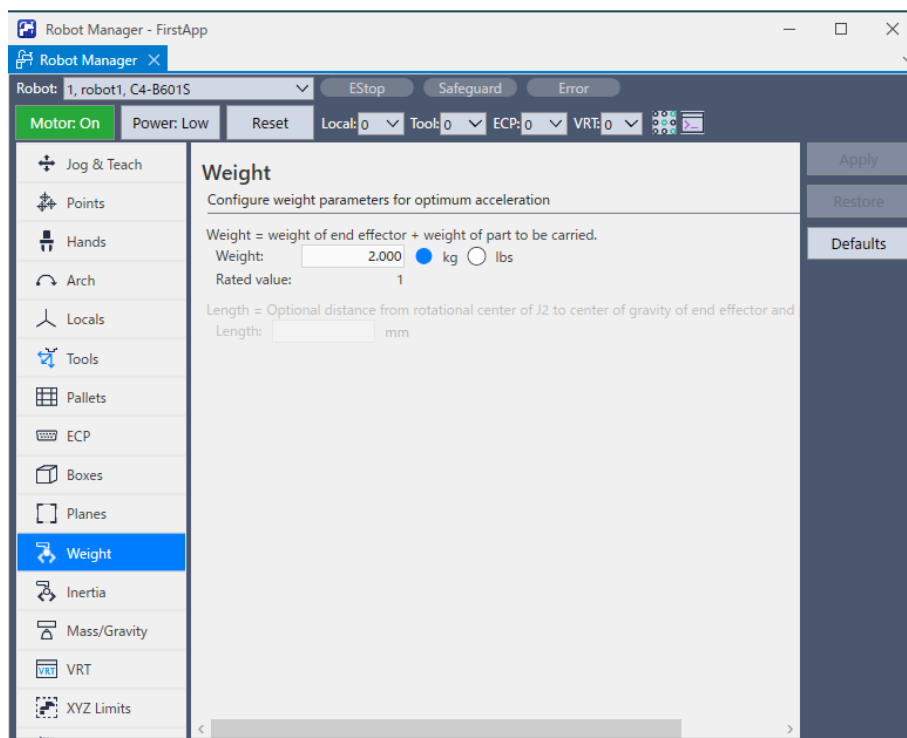
此页面用于更改机器人的Weight参数。

有关重量的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Weight语句》

还可以通过“负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序”进行设置。有关详细信息，请参阅以下内容。

负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序



项目	描述
重量	请输入包括工件在内的夹具总重量。
kg/lbs	选择重量表示的单位。(千克或磅)
长度	对于SCARA机器人，为改变第2臂长的特殊规格时，键入新的长度。臂长为第2轴中心到第3轴中心的长度。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
默认	显示出厂默认设置。

6.12.1.13 [工具] - [机器人管理器] - [惯性] 页面

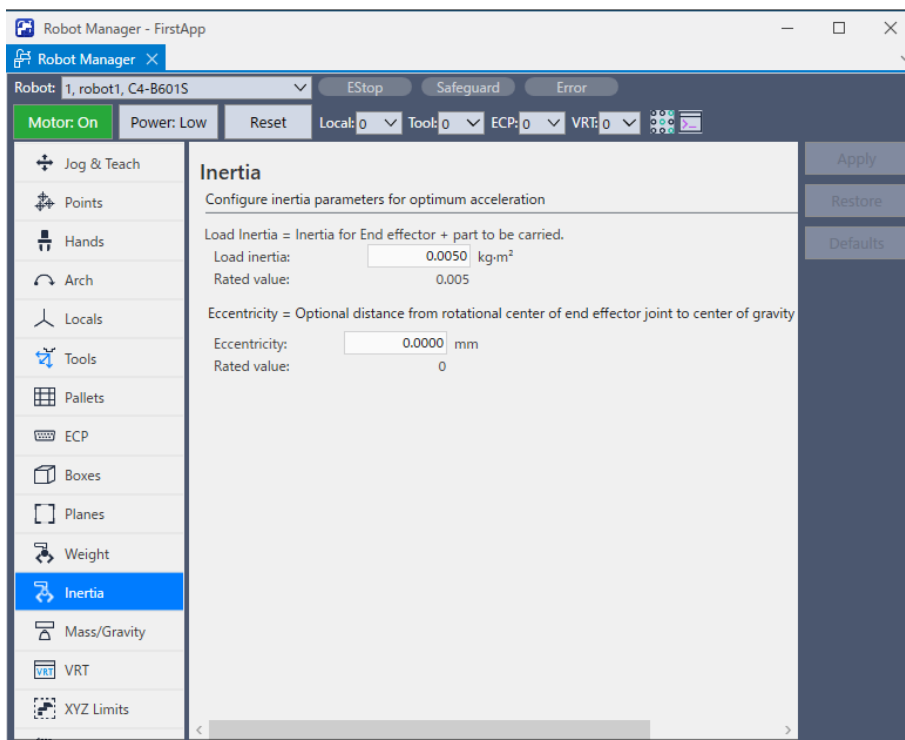
此页面用于更改惯量参数。

有关惯性的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Inertia语句》

还可以通过“负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序”进行设置。有关详细信息，请参阅以下内容。

[负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序](#)



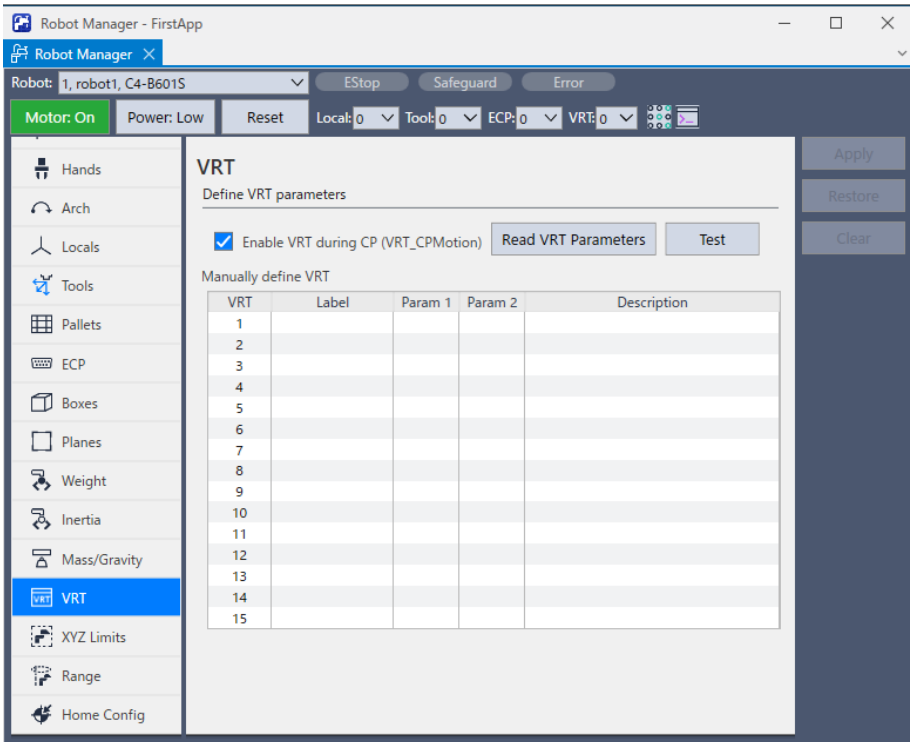
项目	描述
装载惯性	键入机器人上有效载荷的新装载惯性，以 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 为单位。
离心率	键入新的离心值，以毫米为单位。这是从关节4的旋转中心到夹具末端及工件的重心之间的距离。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
默认	显示出厂默认设置。

6.12.1.14 [工具] - [机器人管理器] - [VRT]页面

此页面用于更改机器人的VRT参数。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《Vibration Reduction Technology》



如果未显示[VRT]选项卡，则VRT选件未设置。请参阅以下内容设置选件。

安装控制器许可证

机器人管理器中设置的值在控制器电源关闭后也保存。

移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

项目	描述
在CP期间启用 VRT (VRT_CPMotion)	启用/停用VRT功能。(在CP期间) 默认：停用
参读取VRT参数	启动VR软件。需要事先安装VR软件。
测试	启动VR Unit Check (软件)。在VR Unit Check可以确认VR单元是否发生了故障。有关详细信息，请参阅以下手册。 《Vibration Reduction Technology - 确认VR单元》 需要事先安装VR软件。
标签	设置所选VRT编号的标签。(可选)
Param1	设置VRTParam1的值。 设置范围为100 - 500。
Param2	设置VRTParam2的值。 设置范围为100 - 500。 请将VRTParam2设置为与VRTParam1相差±10%以上的值。
描述	设置所选VRT编号的批注。(可选)
应用	设置当前值。处理需要几秒钟。
恢复	恢复到以前的值。

清除	清除所选的所有值。
选择VRT编号 VRT: 0 ▾	如果选择设置了VRT参数的编号，则之后的机器人动作将应用此编号的VRT功能。但如果在动作期间执行VRT命令，则以该设置为优先。 0: VRT OFF

6.12.1.15 [工具] - [机器人管理器] - [XYZ限定]页面

此页面允许您在机器人机壳中配置X、Y和Z动作的限值。

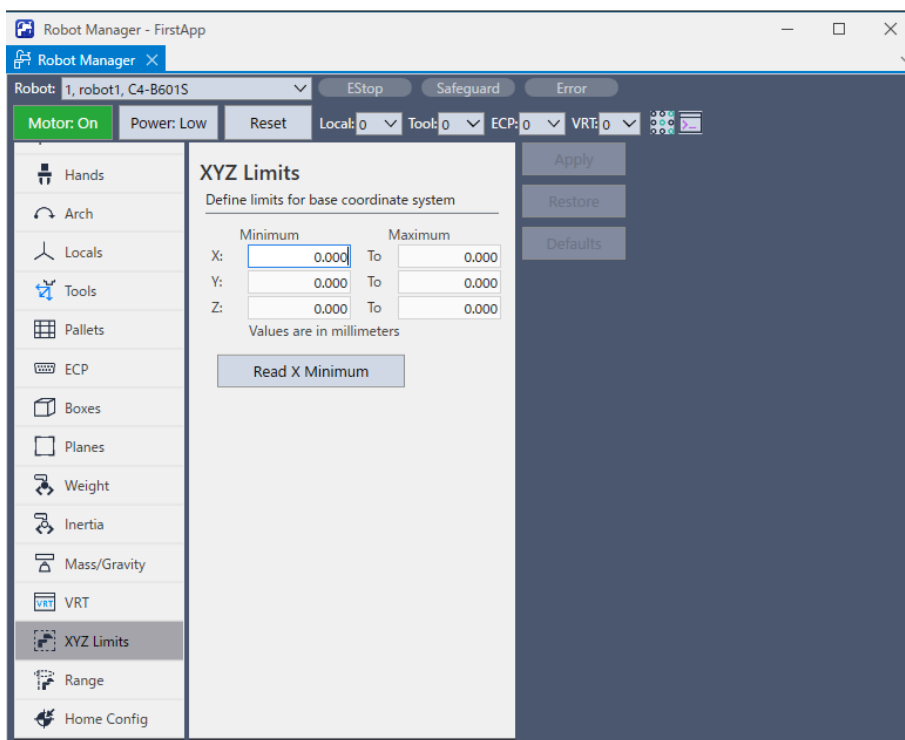
有关XYZ限定的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - XYLim语句》

要点

当使用安装Safety板的控制器时，可使用安全功能的安全极限位置 (SLP)。请使用安全功能管理器进行设置。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器安全功能手册 - 设置安全极限位置 (SLP)》



项目	描述
XYZ限定	键入最大和最小的X、Y和Z限值。将这两个值设为零将禁用这些限值。
读取X最小	读取当前的机器人位置。按钮上的文字显示轴和最小值或最大值，取决于具有当前焦点的文本字段。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
默认	恢复默认设置。

6.12.1.16 [工具] - [机器人管理器] - [范围]页面

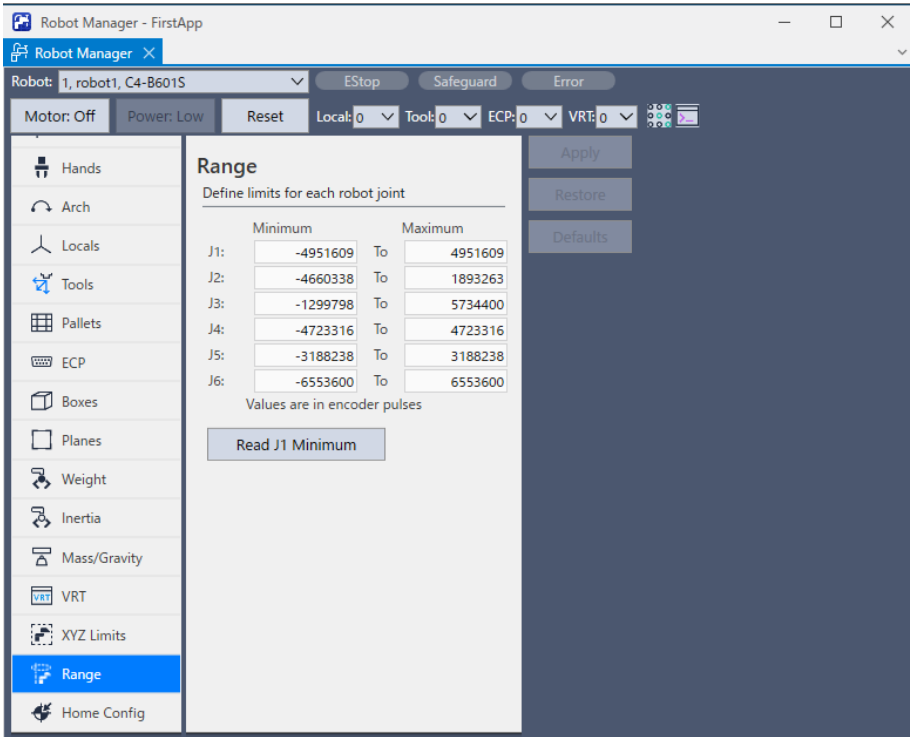
此页面允许您配置机器人关节的软件限值。

有关范围的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Range语句》

当使用安装Safety板的控制器时，可使用安全功能的设置轴软限位。请使用安全功能管理器进行设置。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器安全功能手册 - 设置轴软限位》



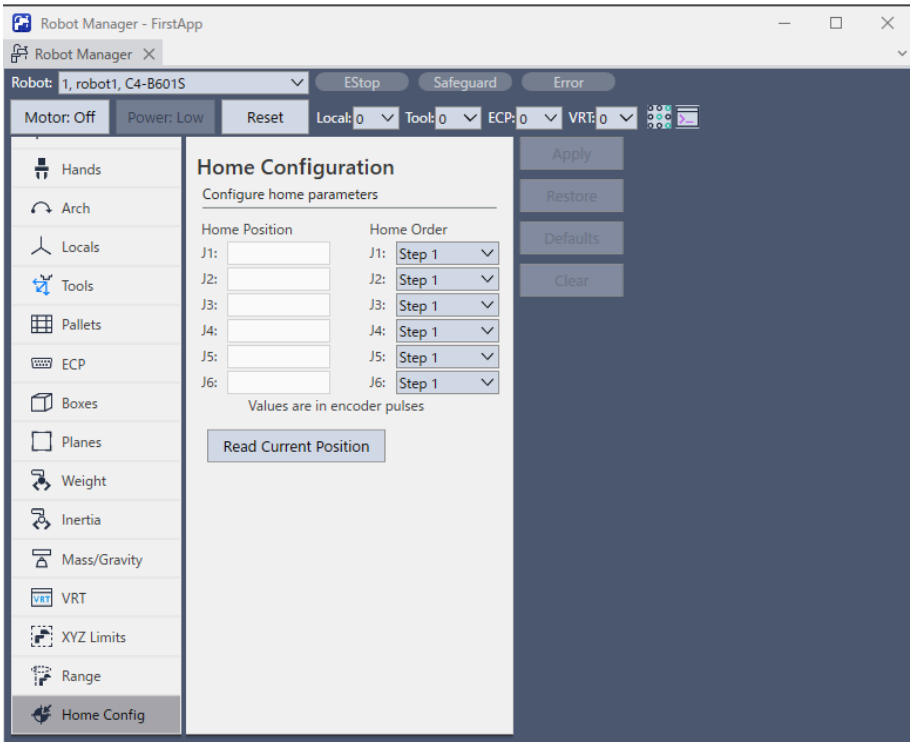
项目	描述
J1-J6	键入每个关节的最小值和最大值编码器脉冲值。
读取J1最小	将机器人的当前关节值读入当前的字段中。按钮文本会改变，这取决于具有焦点的文本字段。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
默认	恢复默认设置。

6.12.1.17 [工具] - [机器人管理器] - [起始点配置]页面

起始点配置允许您配置可选的用户起始点位置。

有关起始点配置的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - HomeSet语句、Hordr语句》



更改起始点位置

如果您选择[起始点配置]选项卡，当前的起始点位置从机器人控制器中读取，并显示在文本框中。如果未曾定义起始点位置，那么文本框中将显示为空白。

若要定义起始点位置，您可以在每个关节的文本框中输入编码器脉冲值。或者您可以在[步进示教]页面步进机器人到所需的起始点位置，然后选择[起始点配置]页面，并单击[读取目前位置]按钮读取当前编码器的脉冲位置。

改变各轴动作次序

复位命令按步骤执行。步骤数等于机器人上的关节数。使用每个关节的下拉列表选择每个关节的复位步数。同一步中可以有有一个以上的关节复位。

测试起始点

更改起始点位置后，您可以选择[机器人管理器] - [步进示教] - [执行运动]选项卡，然后从命令中选择“Home”。

项目	描述
读取目前位置	读取当前位置的编码器脉冲值到当前所选的文本字段中。根据所选择的文本字段，按钮上的文字会改变。
应用	设置当前值。
恢复	恢复到以前的值。
默认	将[各轴动作次序]组框的值设置为默认值。
清除	将[起始点位置]组框的值设置全部删除。


6.12.2 [命令窗口] (工具菜单)

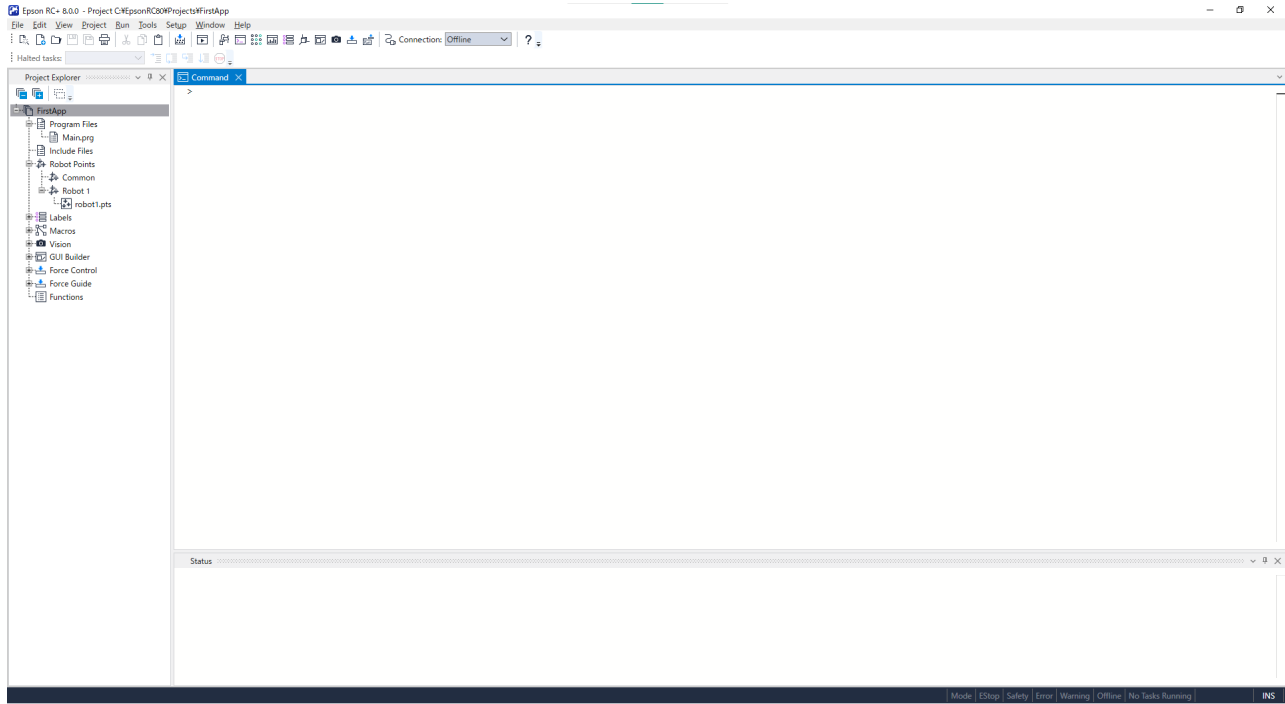
: Ctrl+M

从机器人控制器中执行SPEL+命令并查看结果。

打开命令窗口

使用以下方法之一打开命令窗口。

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [命令窗口]
- 单击工具栏  [命令窗口]按钮
- 按下键盘的[Ctrl]+[M]键



设置命令窗口的输入格式

在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [命令窗口]中，您可以改变输入格式的设置。有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[设置\] - \[选项\] - \[命令窗口\]](#)

要在命令窗口中执行SPEL+命令

1. 在提示(>)后键入所需的命令。命令可以大写或小写输入。
2. 按下[Enter]键执行命令。
3. 等待提示返回，然后再键入新的命令。

发生错误时，错误编号会随着错误消息一起显示。

输入格式设置为终端时，您可以使用箭头键或鼠标将光标移动到窗口中有提示 (>) 字符的行，然后按[Enter]键执行。

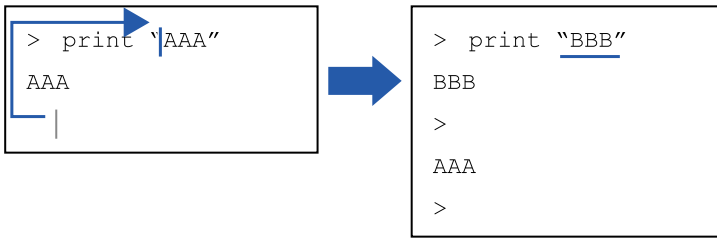
输入格式设置为命令行时，按下[↑]或[↓]键会显示命令历史纪录。按下箭头键会依次显示已执行的命令。按下[Enter]键执行。

例如：执行print "AAA"命令后执行print "BBB"命令时 执行print "AAA"命令后，命令窗口中结果显示如下。

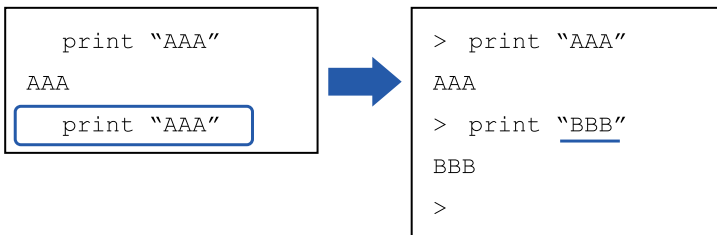
```
> print "AAA"
AAA
```

可以引用已执行的命令，执行print “BBB”命令。

- 输入格式设置为终端时，使用方向键移动光标，已执行命令的“AAA”可改写为“BBB”。



- 输入格式设置为命令行时，按下[↑]或[↓]键会在最后一行依次显示之前已执行的命令。所显示命令的“AAA”可改写为“BBB”。



命令窗口键

按键	操作
Ctrl+A	选择整个窗口。
Ctrl+C	停止该程序，并初始化机器人控制器。如果机器人动作命令在进行中，当命令完成后提示将返回。
Ctrl+V	执行粘贴命令。从剪贴板粘贴到当前的选择上。
Ctrl+X	执行剪切命令。剪下当前的选择，并把它放入剪贴板。
Ctrl+Z	撤消最后一次更改。
Ctrl+W	提示后最新显示最后一个命令行。仅用于终端格式。
Ctrl+Home	进入窗口的顶部。仅用于终端格式。
Ctrl+End	转到窗口端部的最后提示。仅用于终端格式。
?	在用作命令的第一个字符时转换到“PRINT”。这可用来显示变量或任何需要PRINT命令的语句。
[↑]键	调用命令历史记录。每次按下按键会显示前一个命令。仅用于命令行格式。
[↓]键	调用命令历史记录。每次按下按键会显示后一个命令。仅用于命令行格式。

6. 12. 3 [I/O监视器] (工具菜单)



I/O监视器窗口可以让您监控所有的控制器硬件的输入和输出，以及内存I/O。可以排列显示最多5个监视画面(3个标准监视和2个自定义监视)。


对于自定义监视，您可以指定要监视的输入、输出或内存的任意组合。

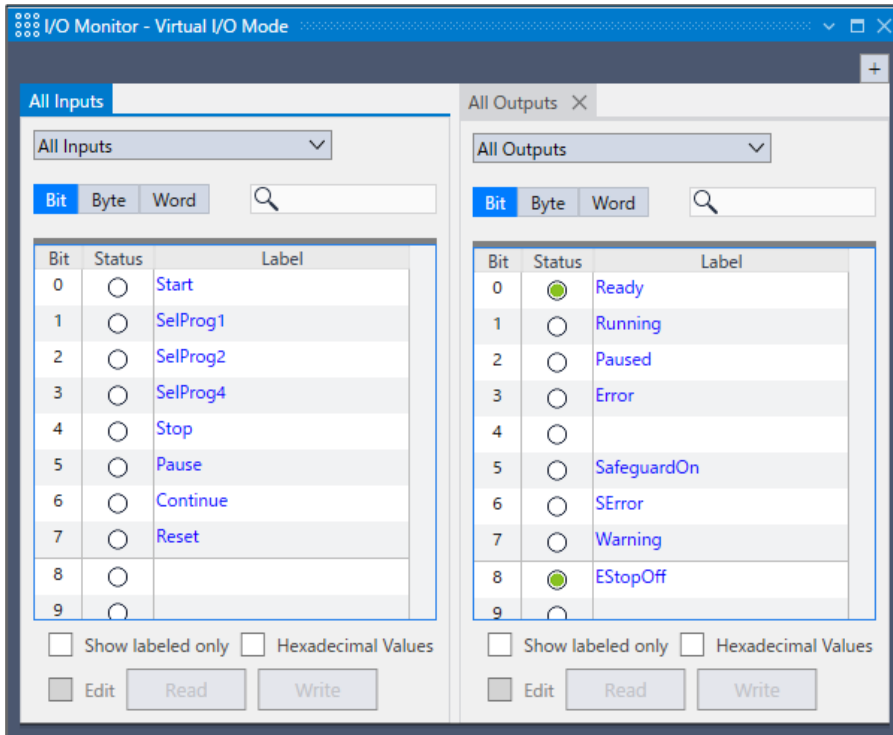
- 已使用[I/O标签编辑器]定义的标签显示在每个位、字节或字的旁边。
- [I/O监视器]窗口打开后，当前监视的输入和输出状态不断地更新。





- 如果在I/O 标签编辑器中输入了描述，将鼠标光标悬停其上，可在工具提示中查看描述。
- 双击状态中的圆圈图标，即可打开或关闭输出位。
- 可以通过指定字节、字的值，一并改变多个位的状态。

打开I/O监视器

使用以下方法之一打开I/O监视器。

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [I/O监视器]
- 单击工具栏上的 [I/O监视器]按钮
- 按下键盘的[Ctrl] + [I]键



项目	描述
	添加标准监视或自定义监视。
	查找标签，并将光标移到找到的行。
状态 (选择[位]时)	双击状态中的圆圈图标，即可打开或关闭输出位。 虚拟I/O处于活动状态，双击状态列中的LED图像即可以打开和关闭输入、输出位。  : ON  : OFF
值(选择[字节]、[字]时)	使用字节、字单位的汇总值显示每个位的状态。
仅显示有标签的对象	仅显示定义标签的I/O。
十六进制值	若要以十六进制格式显示字节和字的值，请勾选[十六进制值]复选框。
编辑	勾选[编辑]复选框后，可以编辑值。仅字节、字可以使用。
读取(选择[编辑]时)	读取当前I/O状态、值。
写入(选择[编辑]时)	配置编辑后的值。

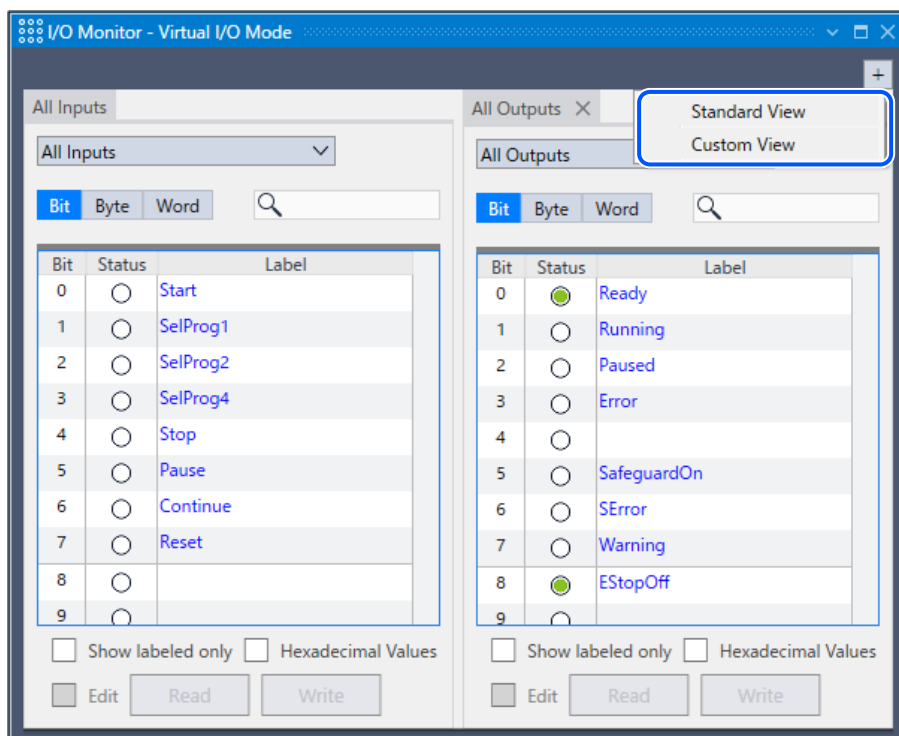
提示

在活动画面中输入位、字节、字的编号，可以将光标移到该行。

使用 I/O 监视器

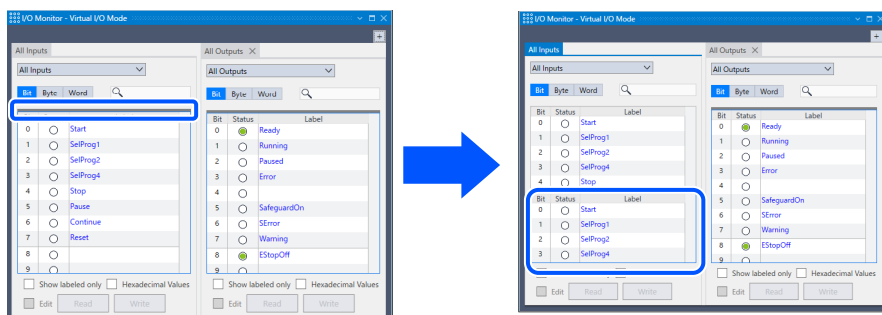
■ 添加显示画面

在 I/O 监视器窗口中可以排列显示最多 5 个监视画面 (3 个标准监视和 2 个自定义监视)。默认情况下有两个标准监视。若要添加画面，单击窗口右上角的 [+] 按钮。



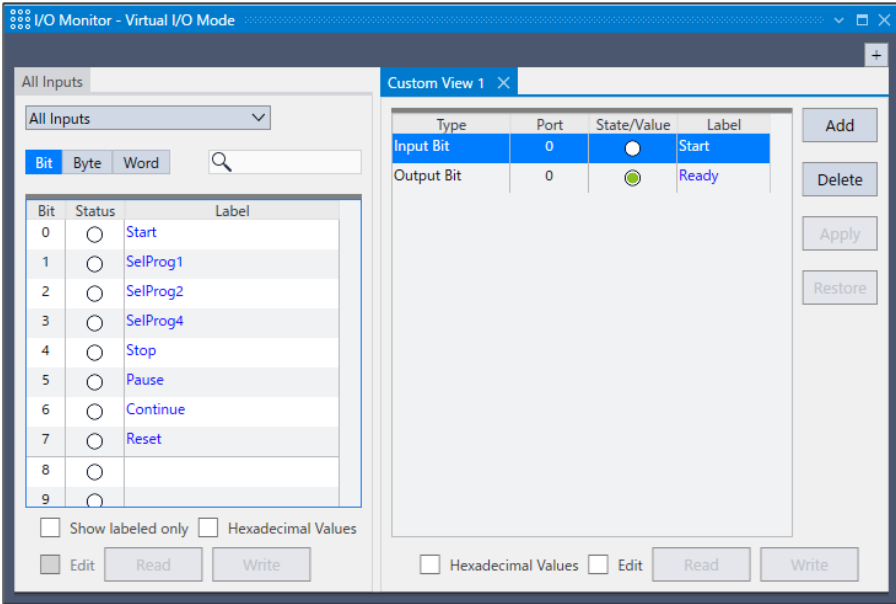
■ 画面分割

将方格上部的分隔条向下拖动即可将方格分割成两个滚动区域。



使用自定义监视

1. 选择 [自定义监视] 选项卡。



提示

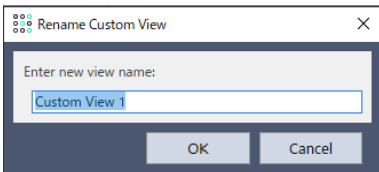
- 如果未显示自定义监视，单击窗口右上角的[+]按钮后选择。
- 右键单击自定义监视选项卡，可以更改选项卡名称。

2. 单击[添加]按钮添加新的行到列表中。
3. 单击类型列，然后选择I/O类型。
4. 单击端口列，选择端口编号。
5. 重复步骤(2)-(4)，根据需要添加的行。
 - [应用]\: 保存更改。
 - [删除]\: 删除一行。
 - [恢复]\: 取消更改。

要重命名监视

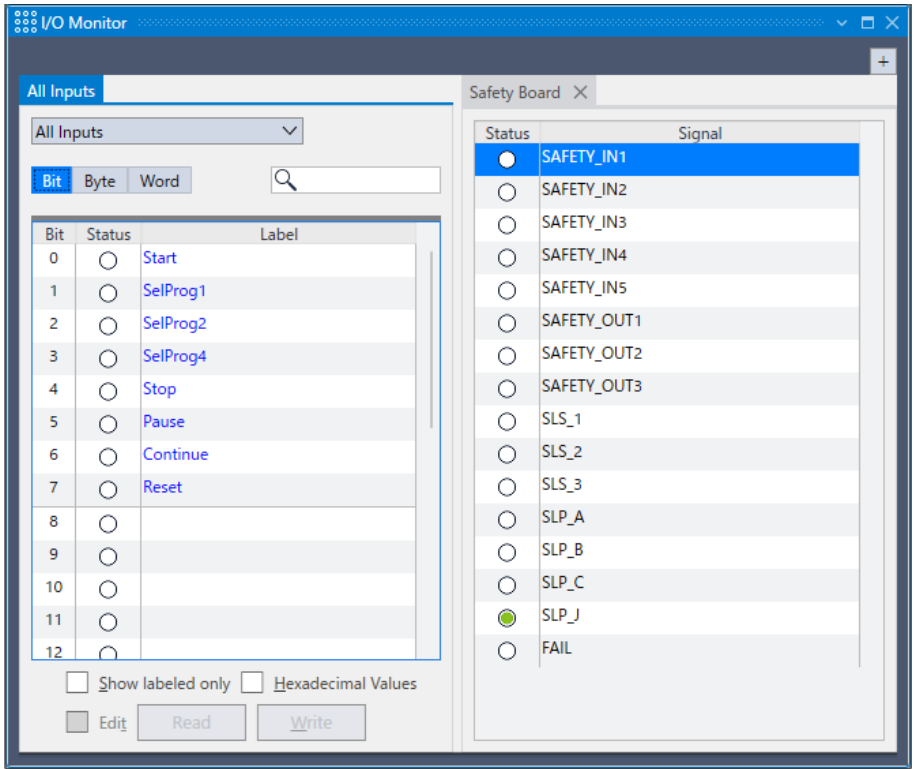
可以更改自定义监视选项卡的名称。

1. 选择[自定义监视]选项卡。如果未显示，单击窗口右上角的[+]按钮后选择。
2. 右键单击该监视选项卡并选择[重命名]。
3. 将显示重命名自定义监视的页面。键入一个新名称，然后单击[确定]。



使用Safety板监视器

选择[Safety板]选项卡。显示Safety板的I/O状态。



要点

- 要显示Safety板监视器，请将Epson RC+连接值安装了Safety板的控制器。
有关安全功能的设置，请参考以下手册。
《机器人控制器安全功能手册》
- Safety板的I/O监视器不支持以下功能：
 - 输出的ON/OFF
 - 自定义监控
 - 选项卡重命名

Safety板的监控信号和状态

	信号	状态	备注
输入和输出	SAFETY_IN1, SAFETY_IN2, SAFETY_IN3, SAFETY_IN4, SAFETY_IN5	安全输入信号标签 ■ High: LED显示ON ■ Low: LED显示OFF	安全输入信号为负逻辑 (Active Low)。
	SAFETY_OUT1, SAFETY_OUT2, SAFETY_OUT3	安全输出信号标签 ■ High: LED显示ON ■ Low: LED显示OFF	安全输出信号为负逻辑 (Active Low)。

	信号	状态	备注
状态	SLS_1, SLS_2, SLS_3	安全速度监控 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: LED显示ON ■ 停用: LED显示OFF 	查看系统历史记录可确认监控速度违规。
	SLP_A, SLP_B, SLP_C	安全位置监控 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: LED显示ON ■ 停用: LED显示OFF 	查看系统历史记录可确认监控位置违规。
	SLP_J	轴软限位 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: LED显示ON ■ 停用: LED显示OFF 	除TEACH模式外, 轴软限位始终有效。
	FAIL	Safety板故障检测 <ul style="list-style-type: none"> ■ 故障: LED显示ON ■ 正常: LED显示OFF 	查看系统里是记录可确认故障信息。

要点

有关使用PG板监视器, 请参阅以下手册。

《PG动作系统 - PG信号状态显示》


6.12.4 [任务管理器] (工具菜单)

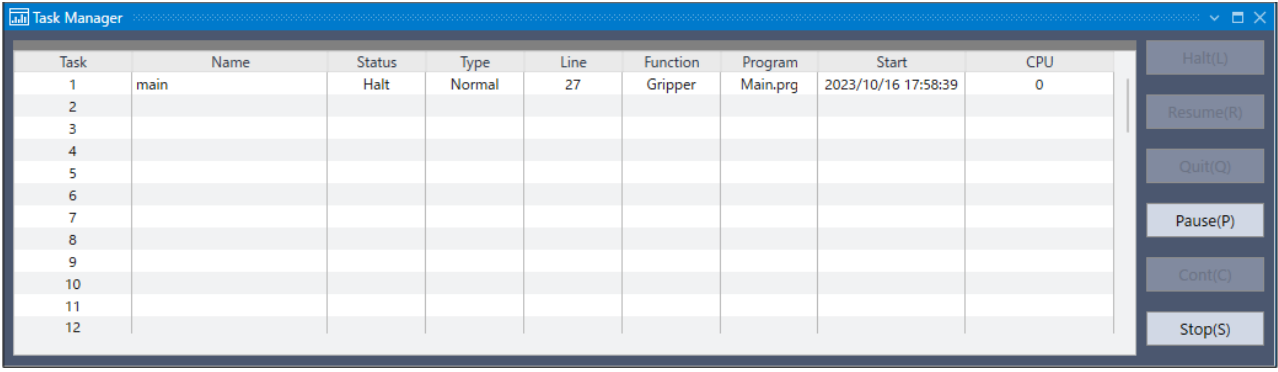
: Ctrl+T

任务管理器窗口允许您暂停、继续和停止任务。

要打开任务管理器

使用以下方法之一打开任务管理器。

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [任务管理器]
- Ctrl+T
- 单击工具栏上的 [任务管理器]按钮



项目	描述
任务	任务编号(从1到32)、后台任务(从65到80)和11个陷阱任务。
名称	函数名称
状态	当前的任务状态: Run、Wait、Halt、Pause、Aborted、Finished。
类型	任务类型 <ul style="list-style-type: none"> ■ Normal: 此任务是常规任务。 ■ NoPause: 此任务不会暂停(使用Pause语句或当Pause输入或安全门打开时)。 ■ NoEmgAbort: 此任务会在紧急停止或发生错误期间连续处理。
行	当前的任务行号。
函数	当前的任务函数名称。
程序	当前的任务程序名称。
开始	任务开始的日期和时间。
结束	任务结束的日期和时间
CPU	每个任务的 CPU 负载系数。此功能有助于用户创建任务的问题检测。
停止 (L)	暂停选定的任务。暂停的任务可通过[重新开始 (R)]按钮重新开始。[停止 (L)]按钮仅在任务运行(状态为Run)时启用。如果执行了停止 (L), [重新开始 (R)]按钮将启用。如果执行了与停止 (L) 相关的动作命令, 该动作将在任务达到停止 (L) 状态之前完成。当任务是NoPause类型或NoEmgAbort类型时, 这个任务也暂时停止。
重新开始 (R)	用[停止 (L)]按钮暂停了一个或多个任务之后, 单击[重新开始 (R)]按钮使暂停的任务从其暂停的地方继续。首先会显示确认对话框。
离开 (Q)	本按钮永久停在所选的任务上。一旦执行离开, 则无法继续完成任务。若要重新开始该任务, 您必须从程序或从运行窗口中启动它。如果任务是NoPause类型或NoEmgAbort类型, 这个任务也会停止。
暂停 (P)	此按钮可暂停能够暂停的任务。暂停后, 您必须使用[继续 (C)]或[停止 (S)]按钮。如果任务是NoPause类型或NoEmgAbort类型, 这个任务不会暂停。
继续 (C)	此按钮可继续所有用[暂停 (P)]按钮暂停的任务。
停止 (S)	此按钮停止所有的任务。

操作

启动任务管理器时, 您会看到一个网格, 其中包含32个标准任务和11个陷阱任务的状态信息。此外, 如果启动后台任务, 您会看到16个后台任务的状态信息。每个任务显示有8个项目。若要查看所有的列, 使用滚动条或调整窗口大小。

在以下例1中，函数会一直重复，直到标准输入I/O位端口1打开。

由于Sw()是未切换任务的命令，此任务会占用进程。可能会影响控制器的其他任务或整个系统。若要指定此类任务，应使用CPU负载系数显示器。

限制

显示的数值不能保证准确性。由于测量方法的限制，可能会存在一些差异。正确创建程序的负载系数应该最小。此外，在例2的程序中，通过其他系统任务执行命令。因此，负载系数显示为“0”。

例1:

```
Function main
  Do
    Do
      If Sw(1) = On Then Exit Do
    Loop
    Go P(0)
  Loop
Fend
```

例2:

```
Function main
  Do
    Print "TEST"
  Loop
Fend
```

要停止、单步执行、执行和恢复任务

[停止 (L)]按钮会在选择了一个运行的任务后启用。

单击[停止 (L)]按钮使您选择的任务暂停。

任务已停止后将显示源代码，并指明下一步。您可以单击[重新开始 (R)]>按钮重新开始执行。(也可以从Epson RC+ 8.0菜单 - [运行]中执行[逐步执行]、[跳行执行]或[执行]。)

要暂停和继续任务

暂停 (P)允许您“暂停”所有可暂停的任务。

单击[暂停 (P)]按钮暂停所有可暂停的任务。机器人会立即减速停下来。

执行暂停后，单击[继续 (C)]按钮恢复所有暂停的任务。

要在当前执行的行查看源代码

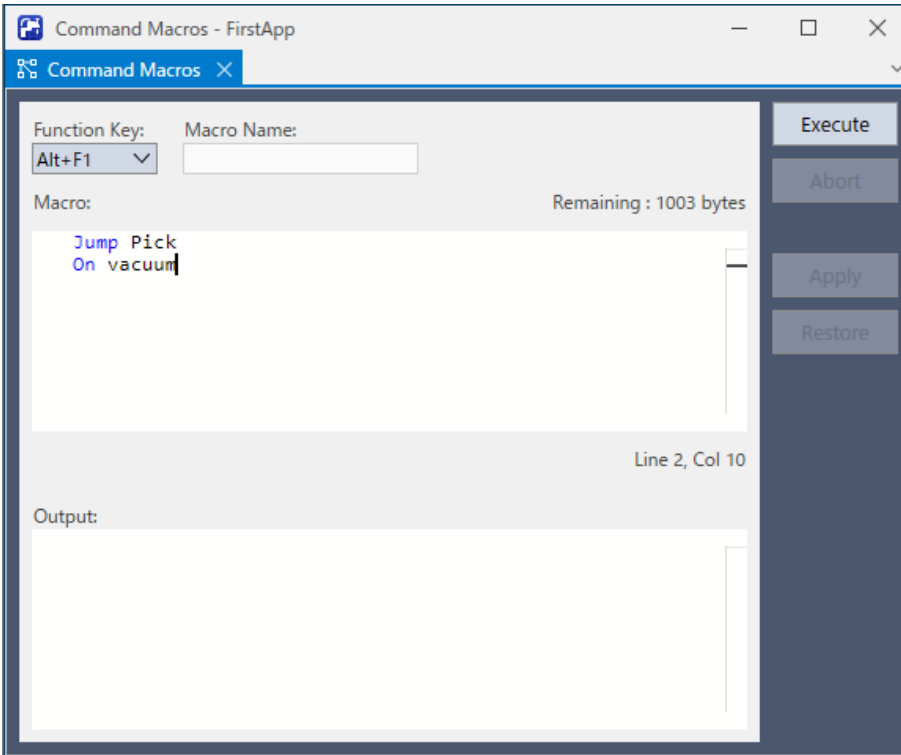
选择一个任务行。然后右键单击并选择[转到行]。程序编辑器将在当前执行的行中打开。

6.12.5 [宏指令] (工具菜单)



您可以使用宏编辑器创建SPEL+命令宏。宏由一个或多个SPEL+语句构成，可以从命令窗口中执行。宏语句可使用全局变量、I/O标签和点标签。除了“Alt+F4”这个用来关闭应用程序的Windows快捷方式，您可以指定一个宏到每个Alt功能键。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [宏指令]，显示[命令宏指令]对话框。



2. 在[宏指令]文本框中键入宏语句。
 - 1行不能超过512个字符。按下[Enter]键后会删除第513个及以后的字符。
 - 宏指令内不能超过1023字节。单击[应用]按钮后会删除第1024及以后的字节。
3. 单击[应用]按钮保存更改。
4. 单击[执行]运行宏。

宏会移动机器人和控制I/O。为确保安全性，请与程序分开单独执行。

若要打开并执行宏，按下[Alt] + 功能键。然后单击[执行]运行。按此功能键宏不会执行。


6.12.6 [I/O标签编辑器] (工具菜单)

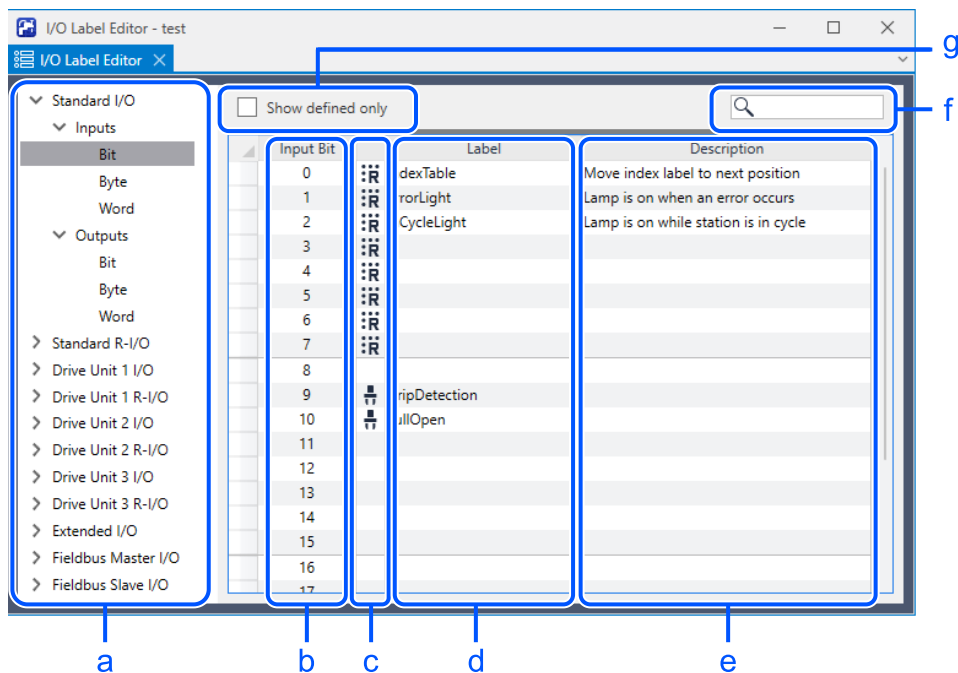
: Ctrl+L

I/O标签编辑器可以让您为每个项目的输入、输出和内存I/O确定一个有意义的名称。标签可以通过命令窗口或宏用于您的程序中。其也显示在I/O监视器窗口中。

要打开I/O标签编辑器

使用以下方法之一打开I/O标签编辑器。

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [I/O 标签编辑器]
- Ctrl+L
- 单击工具栏上的  [I/O 标签编辑器]按钮





移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。

提示

在活动画面中输入位、字节、字的编号，可以将光标移到该行。

符号	描述
a	显示控制器不同类型的 I/O。对于每种类型的 I/O，您可以查看和编辑位、字节(8位)和字(16位)的标签。
b	所显示 I/O 的位、字节或字编号。
c (选择位时)	显示定义的控制器不同类型的 I/O。将鼠标光标悬停在图标上，可在工具提示中查看标签。 <ul style="list-style-type: none"> : 远程 I/O : 夹具 I/O
d	设置标签。包括字母数字或下划线(_)，每个标签最多可以键入 32 个字符。
e	键入与标签相关的描述。如果为批注添加描述，则该描述将在 I/O 监视器上显示为工具提示。
f	查找标签，并将光标移到找到的行。
g	仅显示已注册的 I/O 标签。

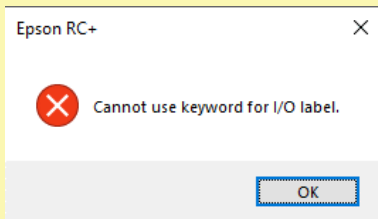
要点

- I/O标签编辑器将显示控制器上的所有可用I/O类型。
- Epson RC+菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]中的虚拟I/O模式启用时，I/O标签编辑器中显示所有I/O。例如，可以编辑现场总线I/O标签，但不能在控制器中安装现场总线板。

注意

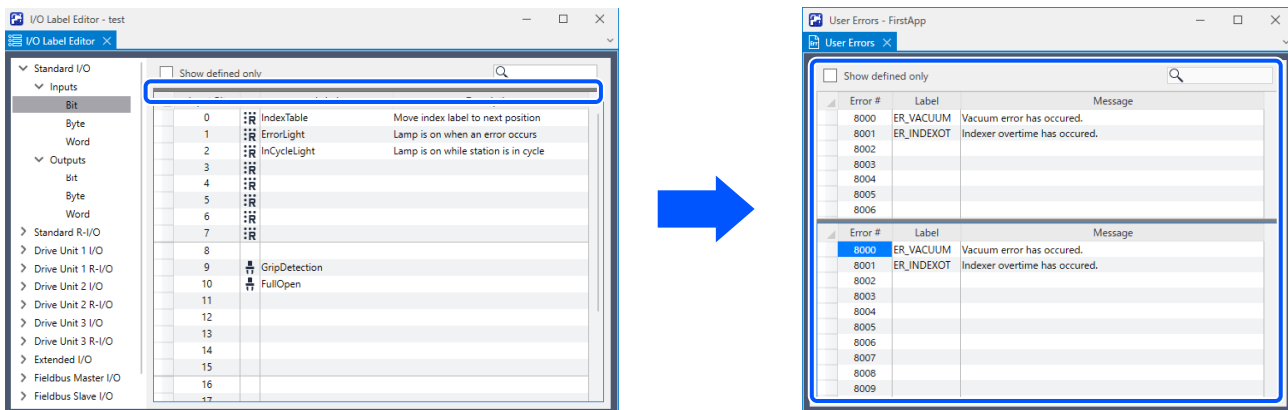
如果在Epson RC+ 8.0软件中使用有其他含义的字符串(如SPEL+命令等)时，机器人可能会发生预期外的动作。命名标签时，请避免此类字符串。

设置了关键字时，会显示以下对话框。



画面分割


将方格上部的分隔条向下拖动即可将方格分割成两个滚动区域。



要添加或编辑标签

1. 选择您所需的标签I/O类型。标签显示在表格中。电子表格中的行数等于您所选类型的位、字节或字的数目。
2. 选择要添加或编辑的行，输入标签。标签最多32个字母数字字符，不带空格。或者，可以在[描述]字段中键入标签描述。
3. 保存标签。

要点

添加或编辑后，单击Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [保存]或工具栏-  [保存所有]按钮，保存更改。如果检测到任何重复的标签，将显示错误消息，并且将中止保存操作。您必须纠正这种重复，才可以成功地保存标签。

剪切和粘贴标签和批注

您可以用鼠标选择标签和批注后，从Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑]执行[剪切]、[粘贴]和[拷贝]。

您也可以使用下列步骤剪切和粘贴整行。

1. 使用行选择器选择一行或多行。

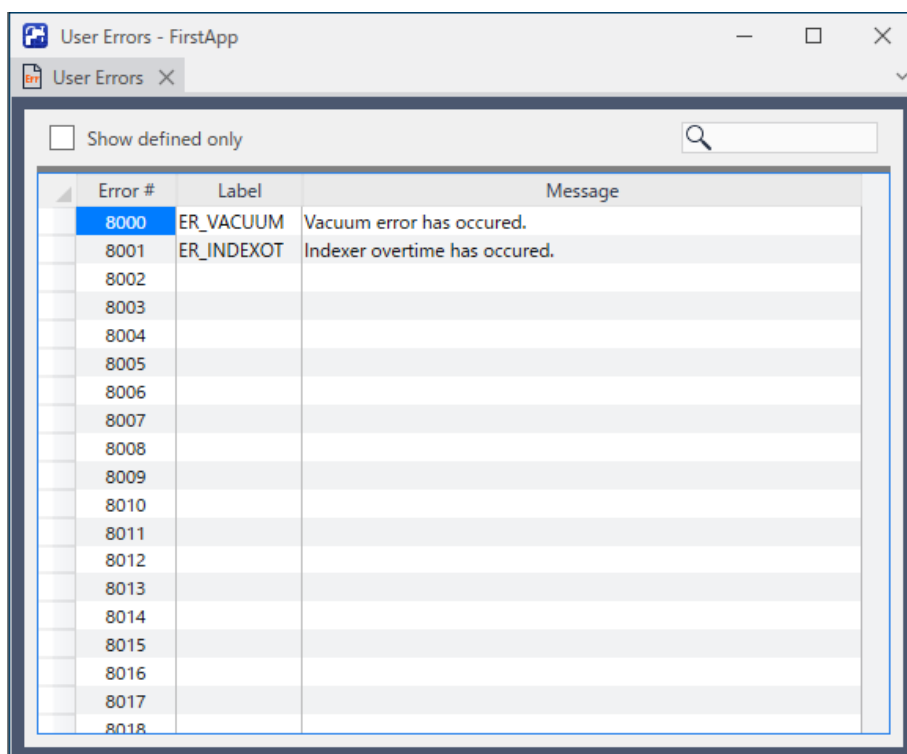
从Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑]选择[剪切]、[粘贴]和[拷贝]。选择多行时，按住[Shift]键或[Ctrl]键的同时用鼠标选择。

2. 选择要粘贴的行。
3. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑] - [粘贴]。

6.12.7 [用户错误编辑器] (工具菜单)



Ctrl+U 用户错误编辑器允许您定义用户错误。



移动网格

按下[Tab]键，移动到后一个单元格。按下[Shift] + [Tab]键，移动到前一个单元格。按下箭头的[↑]或[↓]键，移动到上或下一个单元格。



提示

输入错误编号，可以将光标移到该行。

项目	描述
仅显示已定义的对象	仅显示已注册的用户错误。
	查找标签，并将光标移到找到的行。
错误	用户错误的编号。编号可以从8000到8999。

项目	描述
标签	设置标签。包括字母数字或下划线 (_)，每个标签最多可以键入32个字符。
信息	键入发生错误时显示的信息。

提示

建议您使用每个错误标签的ER_前缀并使用该标签的所有标题。这样即可在代码中轻松找到错误标签。

例如：

错误编号 #	标签	信息
8000	ER_VACUUM	发送了真空错误。
8001	ER_INDEXOT	发生了分度器超时。


在程序代码中，使用错误语句生成用户错误。

例如：

```
Function main
  On Vacuum
  Wait Sw(VacOn), 1
  If TW = 1 Then
    Error ER_VACUUM
  EndIf
Fend
```

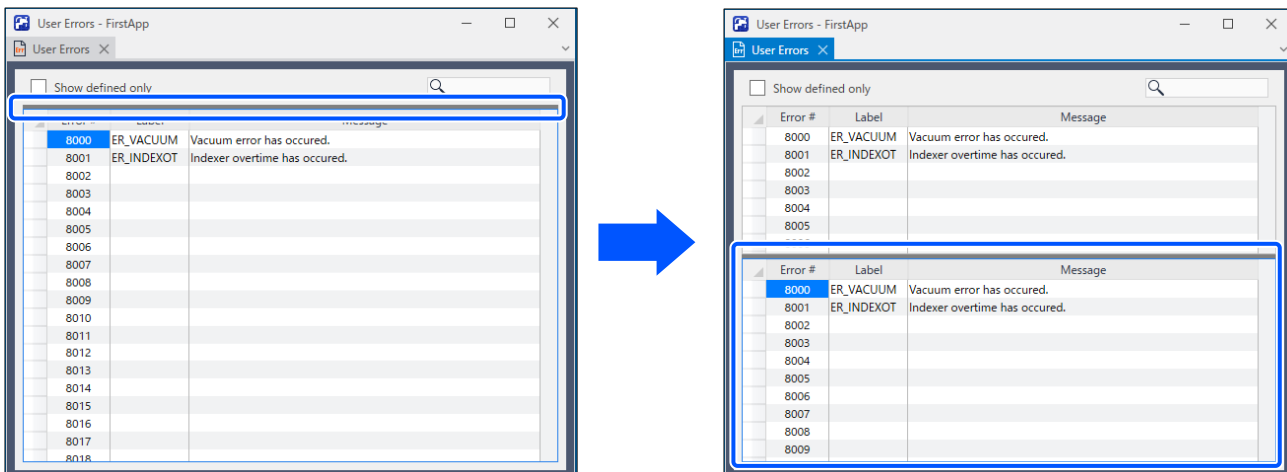
用户错误信息存储在一个名为UserErrors.dat的文件中的当前项目目录中。

您可以使用[文件]菜单中的[导入]从其他项目中导入用户错误。

添加新的错误定义后，从Epson RC+ 8.0菜单 - [文件]执行[保存]，或单击工具栏  [保存所有]按钮，保存更改。

画面分割

将方格上部的分隔条向下拖动即可将方格分割成两个滚动区域。



6.12.8 [控制器] (工具菜单)

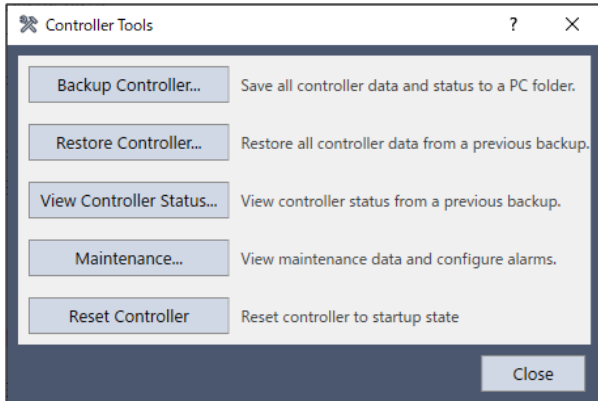


选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [控制器]，显示[控制器工具]对话框。

从[控制器工具]对话框中，您可以保存和恢复完整的控制器配置和使用[备份控制器]和[恢复控制机器]命令的项目。您还可以保存和查看控制器状态，并复位控制器。

在维修系统之前，您应执行[备份控制器]在USB存储器等外部介质上存储系统配置。

如果需要，您可以使用[恢复控制器]恢复以前存储的数据。




备份控制器

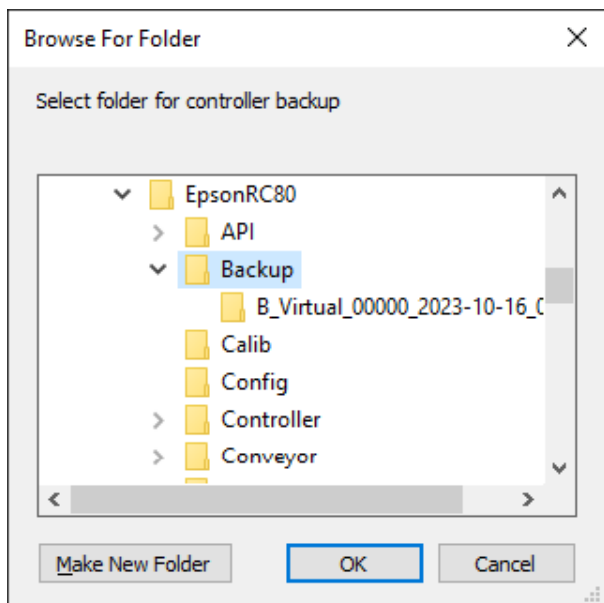
使用备份控制器将控制器的配置数据保存到您的个人电脑上。

当前状态保存在文件夹中，其中包含几个文件。控制器配置设置、任务状态、I/O状态、机器人状态等均保存在这些文件中。必要时，让用户将控制器状态的快照发送给当地销售商或Epson的技术支持是非常有用的。

要点

- 备份控制器等同于将状态保存到控制器所连接USB存储器的导出状态备份。
分别保存在以下文件夹中。
 - Epson RC+: B_控制器机型_序列号_日期时间
 - 控制器: BU_控制器机型_序列号_日期时间
- 此选项允许您设置导出控制器状态时是否保存项目文件。详情请参阅[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]。
- 可在RC800系列控制器中选择是否保存错误时的控制器数据。请从[备份控制器]按钮右侧的下拉菜单中选择[备份中包括错误时的控制器数据]。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具]- [控制器]，显示[控制器工具]对话框。
2. 单击[备份控制器]按钮显示[浏览文件夹]对话框。



3. 选择您要保存文件的文件夹。

您可以通过单击[新建文件夹]按钮创建新的文件夹。

4. 单击[确定]按钮。

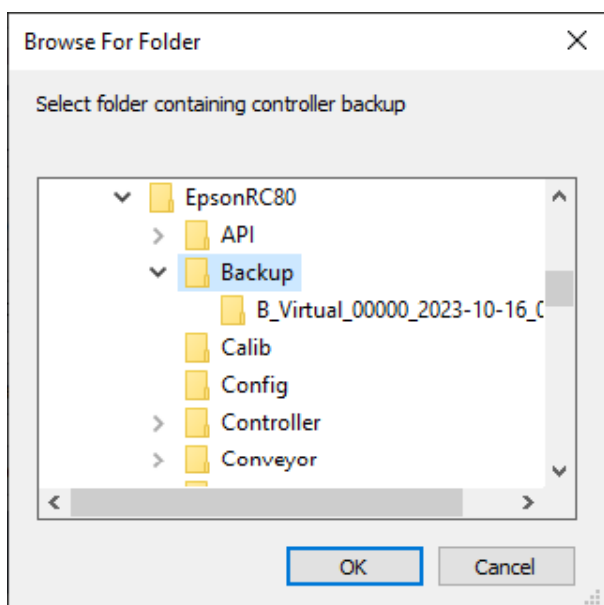
将创建一个用于存储备份文件的新文件夹。文件夹名称为“B_”，后跟“控制器类型、控制器序列号以及日期和时间”。

恢复控制机器

恢复备份数据。任务运行时无法还原控制器。如果在运行时还原控制器，将弹出错误信息。

恢复控制器配置步骤如下。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具]- [控制器]，显示[控制器工具]对话框。
2. 单击[恢复控制机器]按钮显示[浏览文件夹]对话框。



3. 选择存储信息的文件夹。

B_控制器机型_序列号_日期时间

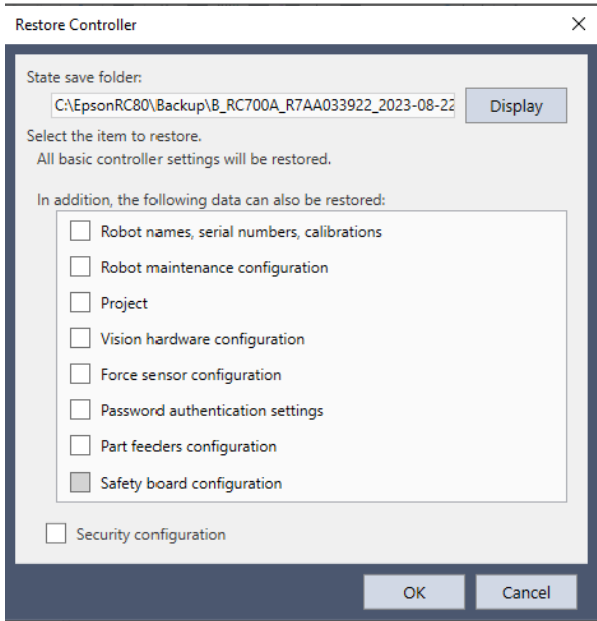
要点

可以选择备份控制器状态的文件夹。

BU_控制器机型_序列号_日期时间

4. 单击[确定]按钮显示[恢复控制器]对话框。

单击[显示]按钮显示[控制器状态查看器]对话框，可以确认所保存文件的信息等。



■ 机器人名称，序列号，校准 复选框

此复选框允许您恢复机器人的名称、机器人序号、Hofs数据和CalPIs数据。确保恢复正确的Hofs数据。如果恢复错误的Hofs数据，机器人可能移动到错误的位置上。请注意。默认设置为未勾选。

为安装Safety板的控制器时，需要Safety板的密码。

■ 机器人维护配置 复选框

此复选框可以让您恢复零件消耗数据。有关详细信息，请参阅以下手册。

- RC700-D、RC700-E、RC800-A时：“机器人控制器手册 - 报警功能”
- RC700、RC90系列时：“机器人控制器维护手册 - 报警功能”
- T、VT系列时：“机器人维护手册 - 报警功能”

默认设置为未勾选。

对在设置菜单的[系统设置] - [控制器] - [参数]中[启用机器人报警状态]启用状态下读取的备份进行恢复时，请勾选此复选框。如果不勾选此项，则不反映零件消耗数据。

■ 项目 复选框

此复选框允许您恢复项目文件。恢复目的地为PC和控制器。PC的恢复目的地为创建时的项目路径。但项目路径未包含在选项的项目保存目的地中时，保存到默认的项目保存目的地。默认设置为未勾选。

项目恢复后，将恢复全局保留变量的所有值。有关全局保留变量备份的详细信息，请参阅“5.11.10 [显示变量] 命令(运行菜单)”。

- 视觉硬件设置 复选框

此复选框可以让您恢复视觉硬件的配置。默认设置为未勾选。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Vision Guide 8.0》

- 力传感器配置 复选框

此复选框可以让您恢复力传感器的配置。默认设置为未勾选。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Force Guide 8.0》

- 密码和认证设置 复选框

可以恢复保存在控制器中的密码。

- 零件送料器配置 复选框

可以恢复零件送料器的通信设置和其他设置。默认设置为未勾选。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Part Feeding 8.0 Introduction & Software》

- Safety板配置 复选框

可以恢复安全功能的设置。默认设置为未勾选。为安装Safety板的控制器时，如果勾选，则需要Safety板的密码。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器安全功能手册 - 恢复保存(备份)的设定》

- 安全设置 复选框

此复选框可以让您恢复安全配置。默认设置为未勾选。有关详细信息，请参阅以下内容。

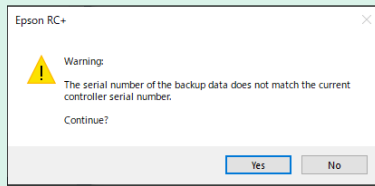
安全

5. 单击[确定]按钮，恢复系统信息。

要点

- 恢复只能在同一系统中使用备份控制器来保存的系统配置。

恢复不同系统的信息时，出现以下警告消息。



单击[否]按钮取消数据恢复，但诸如更换控制器之类的特殊情况除外。

- 恢复驱动单元配置的包含机器人数据的备份时，务必在连接了驱动单元并打开时恢复数据。
- 将包含不支持机器人信息的备份恢复到对象控制器时，将发生错误。
- 若保存I/O标签的文件IOLabels.dat过400kB，则可能会发生解析器通信异常错误。发生错误时，请调整I/O标签的字符数，使文件大小小于400kB。
- 您无法将包含PG的备份恢复到虚拟控制器。
- 您无法将通过虚拟控制器备份的数据恢复到T系列，VT系列机械手。
- 当满足以下条件时，[Safety板配置]选项可选。
 - 使用安装有Safety板的控制器
 - 控制器设置的备份中包含Safety板信息
- 使用安装有Safety板的控制器，如果选择以下项目，则安全功能管理器将在控制器重启后启动。
 - 机器人名称，序列号，校准 复选框
 - Safety板配置

有关详细信息，请参阅以下手册。

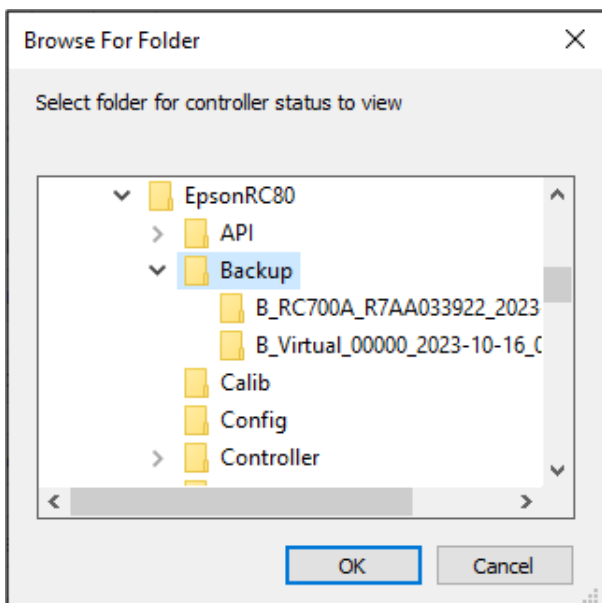
《机器人控制器安全功能手册》

查看控制器状态

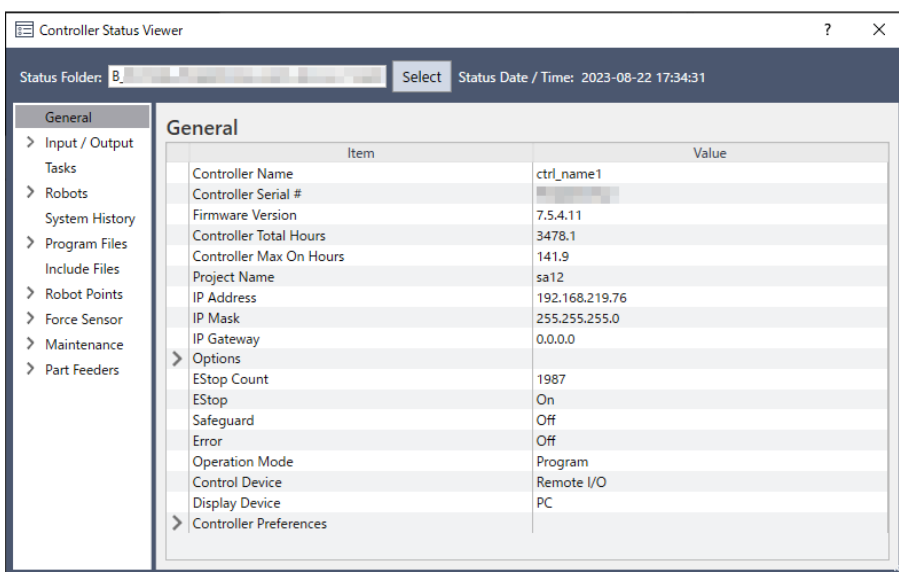
单击[观看控制器状态]按钮，显示保存的控制器状态。有关详细信息，请参阅上文中的“备份控制器”。

控制器的状态：

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [控制器]，显示[控制器工具]对话框。
- 单击[观看控制器状态]按钮，显示[浏览文件夹]对话框。



3. 选择存储信息的文件夹。
 - RC+: B_控制器机型_序列号_日期时间
 - 控制器: BU_控制器机型_序列号_日期时间
4. 单击[确定]按钮, 查看所选的控制器状态。
5. 将显示[控制器状态查看器]对话框。



6. 从对话框左侧的树形图上选择查看项目。
7. 若要查看其他控制器状态, 单击[控制器状态文件夹]文本框右侧的[选择]按钮, 然后选择一个新的状态文件夹。

重置控制器

单击[重置控制器]按钮重新启动控制器。

维护


显示控制器或机器人零件的零件消耗数据。有关详细信息, 请参阅以下手册。

- RC700-D、RC700-E、RC800-A时: “机器人控制器手册 - 报警功能”

- RC700、RC90系列时：“机器人控制器维护手册 - 报警功能”
- T、VT系列时：“机器人维护手册 - 报警功能”

6.12.9 [仿真器] (工具菜单)




: Ctrl+F5

显示[机械手模拟器]窗口。有关详细信息，请参阅以下内容。

[仿真器](#)

6.12.10 [GUI Builder] (工具菜单)




: Ctrl+F7

打开[GUI Builder]窗口。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 GUI Builder - GUI Builder环境》

6.12.11 [传送带跟踪] (工具菜单)




: Ctrl+F8

显示[传送带跟踪]窗口。有关详细信息，请参阅以下内容。

[传送带跟踪](#)

6.12.12 [上料] (工具菜单)




: Ctrl+F12

打开[上料]窗口。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Part Feeding 8.0 Introduction & Software - Software - Part Wizard》

6.12.13 [视觉] (工具菜单)




: Ctrl+F9

有关详细信息，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0硬件手册 - 设置篇 - 软件配置》

6.12.14 [压力向导] (工具菜单)



: Ctrl+F11

打开[Force Guide]窗口。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Force Guide 8.0 - 软件篇 - [压力引导] (工具菜单)》

6.12.15 [力监视器] (工具菜单)



: Ctrl+F10

打开[力监视器]窗口。有关详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Force Guide 8.0 - 软件篇 - [力监视器] (工具菜单)》

6.13 [设置]菜单

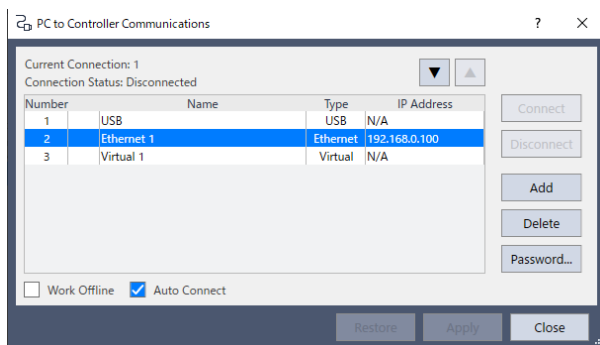
[设置]菜单包含以下命令：

- [电脑与控制器通信] (设置菜单)
- [系统配置] (设置菜单)
- [选项] (设置菜单)
- [许可证设置] (设置菜单)

6.13.1 [电脑与控制器通信] (设置菜单)



若要配置与控制器的通信，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [电脑与控制器通信]。将出现如下图所示的[电脑与控制器通信]对话框：



项目	描述
▼▲	将连接列表排序。连接#1 “USB” 不能更改。
No.	设置连接的编号。可以设置1到99号。连接#1 “USB” 不能更改。
名称	更改连接的名称。连接#1 “USB” 不能更改。
控制器系列	设置连接的控制器系列。连接类型为Ethernet时，可变更控制器。 <ul style="list-style-type: none"> ■ RC800：与RC800系列控制器的连接 ■ RC700：与RC700、RC90、T、VT系列控制器的连接

项目	描述
连接类型	显示连接的类型。 <ul style="list-style-type: none"> ■ USB: 通过USB线缆与控制器连接 ■ Ethernet: 通过以太网与控制器连接 ■ Virtual: 与虚拟控制器连接
IP地址	设置Ethernet连接用的IP地址。
连接	连接所选择的通信。
断开	断开通信。
添加	添加以太网或虚拟控制器的通信信息。“No.”会自动分配未使用的No. 中最小的编号。单击此按钮以打开对话框，指定连接类型和控制器系列。 
删除	删除选定的通信信息。连接#1“USB”不能删除。删除的“No.”变为空号，不更改其他连接的“No.”。
密码	设置用Ethernet连接电脑与控制器的密码。
离线工作	您可以创建一个项目，而无需在离线模式下连接到控制器上。在此模式下无法使用一些诸如机器人管理器之类的功能。
自动连接	未连接控制器时，如果执行连接控制器所需的操作(运行创建、启动机器人管理等)，会自动连接最近连接的控制器。
恢复	恢复先前的值。
关闭	关闭对话框。
应用	保存更改。

要点

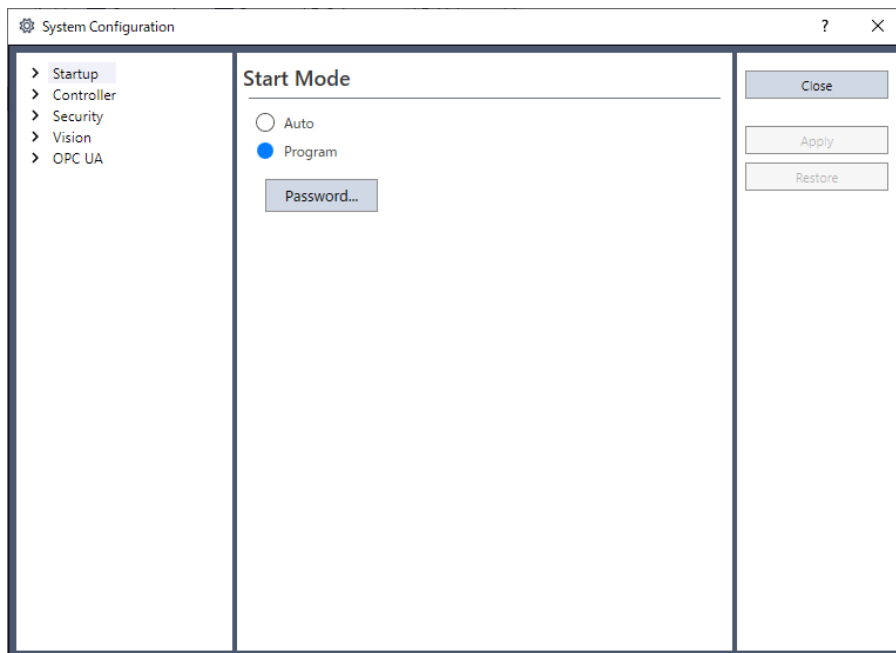
更改连接编号(使用▼▲按钮更改、删除等)后，可能会影响RC+ API的应用。请注意。

要点

程序累计执行时间: 在虚拟控制器中，程序最长可以累计执行一个小时。如果累计执行超过了一个小时，则会出现警告消息。警告显示后可以直接再次执行该程序。累计执行时间将被重置。

6.13.2 [系统配置] (设置菜单)

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。如果选择对话框左侧树中的项目，右侧的显示随之变化。



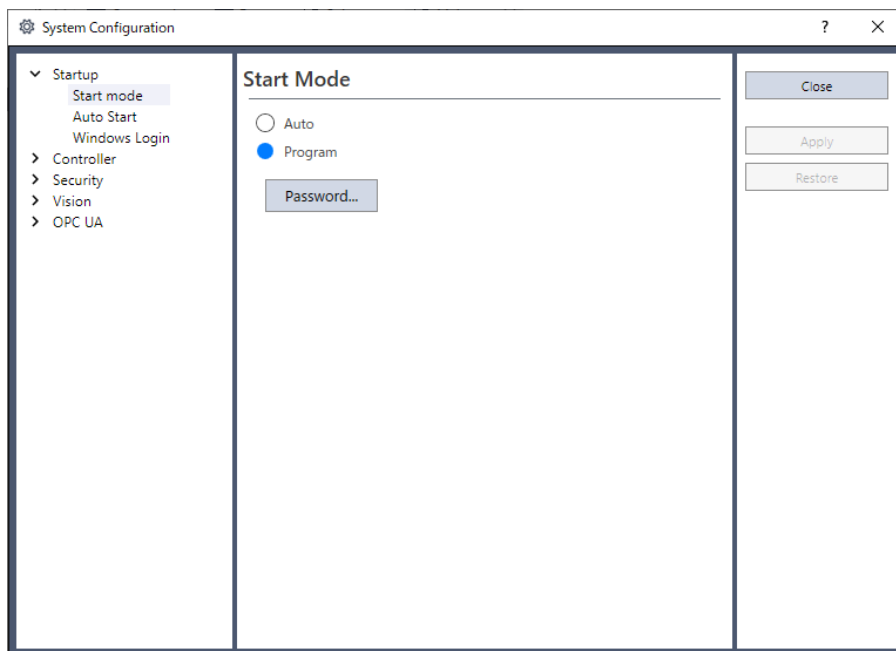
通用按钮

项目	描述
关闭	关闭系统配置对话框。更改系统配置后，如果按[关闭]按钮，会重新启动控制器。
应用	保存更改。控制器可能会进行重置以使用新的设置。
恢复	恢复先前的值。

6.13.2.1 [设置] - [系统配置] - [启动]

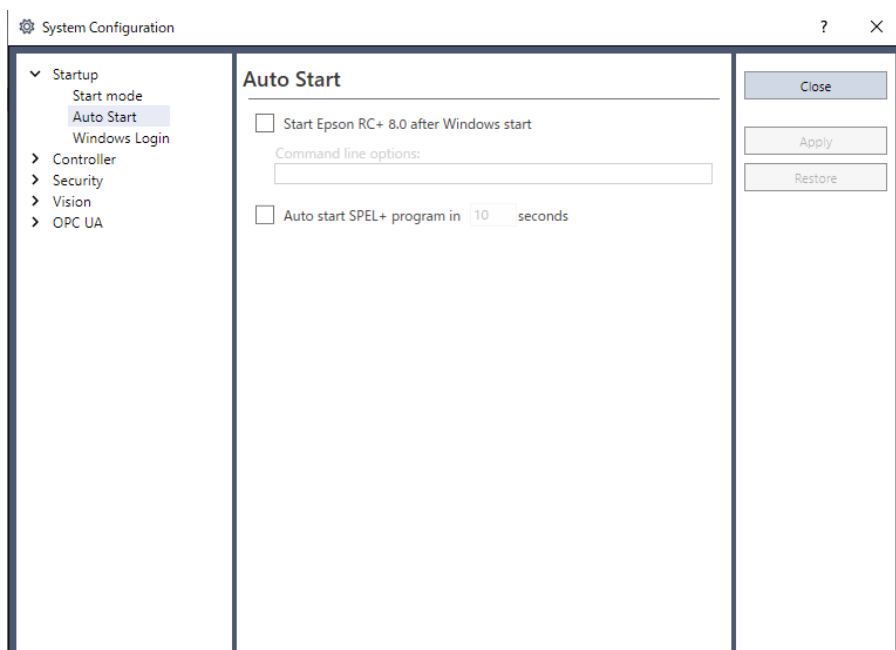
6.13.2.1.1 [设置] - [系统配置] - [启动] - [启动模式]

从启动模式页面上，您可以选择以自动模式或是程序模式启动Epson RC+ 8.0。



项目	描述
自动	选择在自动模式下启动Epson RC+ 8.0。有关详细信息，请参阅以下内容。 操作
程序	选择在程序模式下启动Epson RC+ 8.0。有关详细信息，请参阅以下内容。 操作
密码	单击此按钮更改在自动模式下启动Epson RC+ 8.0时进入程序模式所需的密码。

6.13.2.1.2 [设置] - [系统配置] - [启动] - [自动启动]

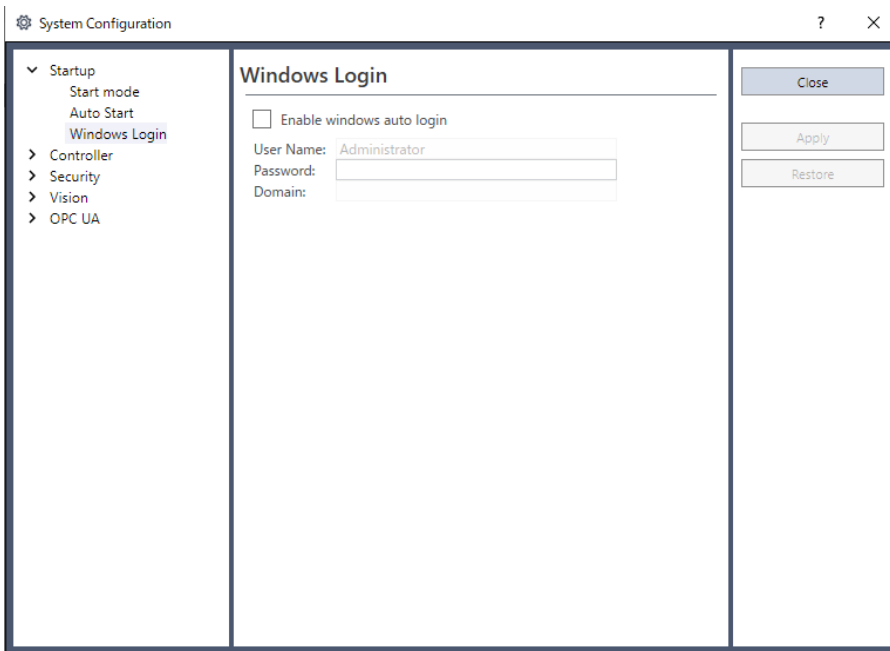


项目	描述
在Windows开启时启动Epson RC+ 8.0	如果您希望Epson RC+ 8.0在Windows启动后自动启动，勾选此复选框。

项目	描述
命令行选项	输入在Epson RC+ 8.0自动启动时使用的命令行选项。只有[在Windows开启时启动Epson RC+ 8.0]复选框已勾选时启用。不能超过1024个字符。
自动开始SPEL+程序	如果您想要在自动模式下延迟指定时间之后执行程序，则勾选此复选框。只有在启动模式为“自动”且控制设备为“PC”时启用。

6.13.2.1.3 [设置] - [系统配置] - [启动] - [Windows登录]

Windows 登录页面允许您在Windows启动时配置自动登录。

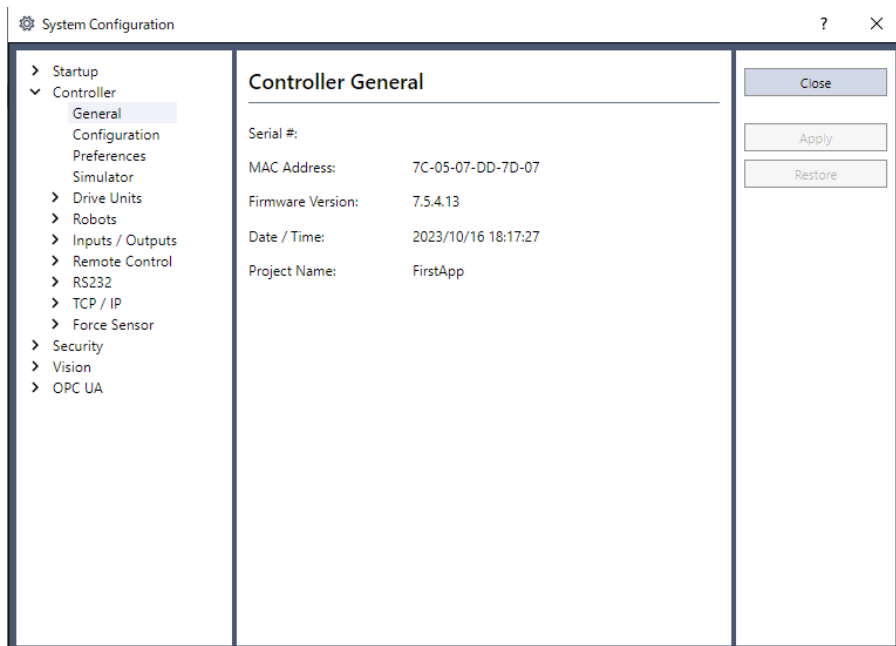


项目	描述
激活windows自动登录	如果您想在其启动时自动登录到Windows，选中此复选框。您必须提供有效的用户名、密码和域。
用户名称	输入Windows系统用户的有效名称。
密码	输入用户的登录密码。
域	如果PC是一个域的成员，在此输入该名称。可选。

6.13.2.2 [设置] - [系统配置] - [控制器]

6.13.2.2.1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [常规]

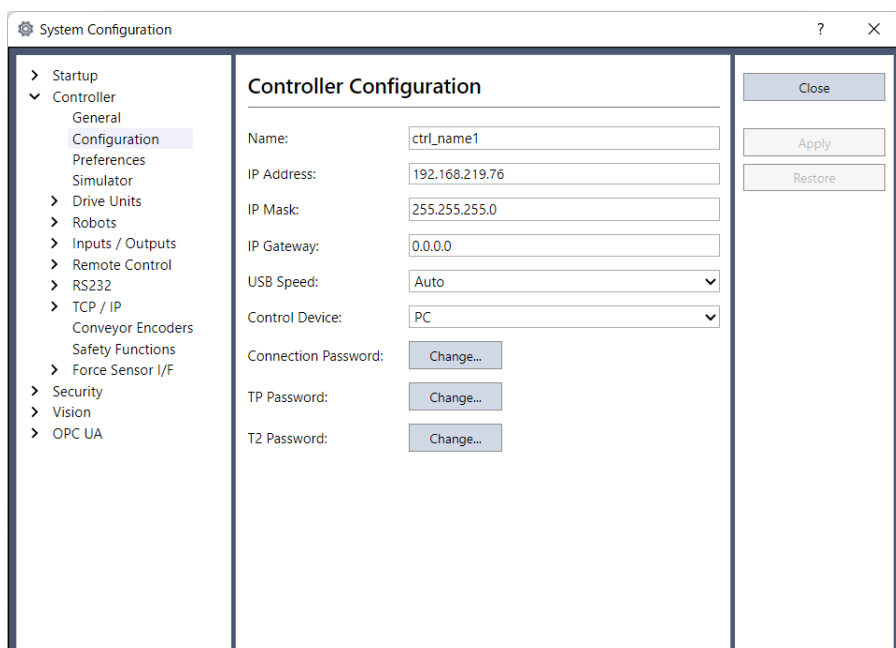
此页面允许用户查看控制器的一般信息。



项目	描述
序列号 #	显示当前控制器的序列号。
MAC 地址	显示控制器的MAC地址。
固件版本	显示当前控制器中使用的固件版本。
日期/时间	显示控制器中当前的日期和时间。
项目名称	显示控制器中项目的名称。

6.13.2.2.2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]

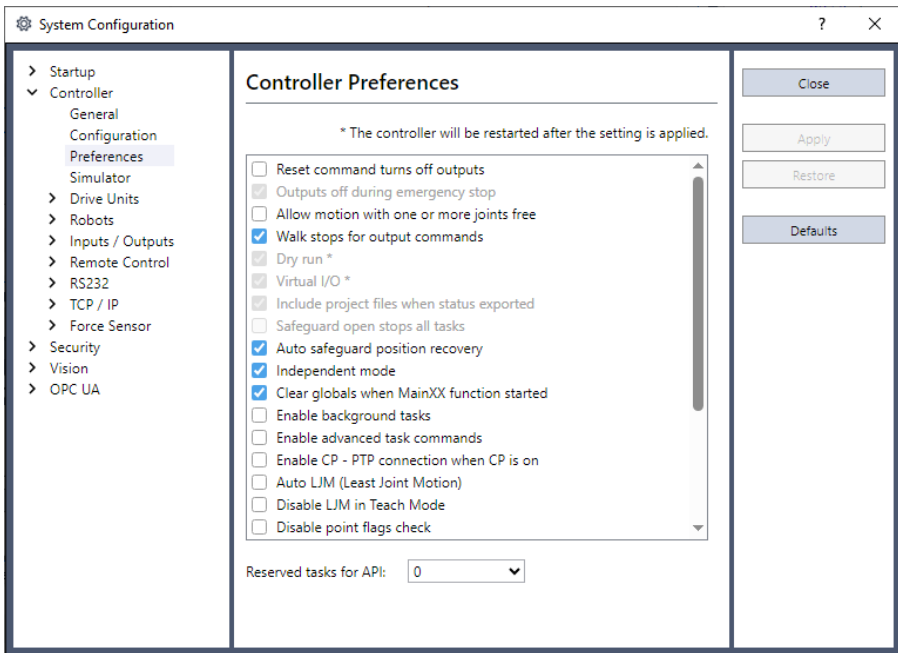
此页面允许用户查看和更改控制器配置的设置。



项目	描述
名称	使用该文本框来更改控制器的名称。您可以使用长度最多为16个字符(采用字母数字字符和下划线)的任何名称。
IP地址	使用该文本框设置LAN-1端口的当前IP地址。IP地址必须与个人电脑在同一个子网上。(默认的IP地址为192.168.0.1。)
IP掩码	使用该文本框设置LAN-1端口的IP掩码。需要注意的是，IP掩码必须与您的网络使用的IP掩码相匹配。
IP网关	使用该文本框设置LAN-1端口的IP网关。这只是在您从本地网络之外访问控制器时才需要。
控制设备	允许您选择控制设备。
密码	设置用Ethernet连接电脑与控制器时的密码。
TP密码	可以更改TP密码。
T2密码	可以更改TP2密码。

6.13.2.2.3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]

此页面包含控制器选项的设置。



项目	描述
默认	恢复默认设置。

* 应用后，控制器将重新启动

更改带“*”标记的项目后，如果按[应用]按钮，会立即重新启动控制器。

更改带“*”标记的项目后，如果关闭[系统配置]对话框，会重新启动控制器(不包含在控制器状态中的“自动安全防护位置恢复”设置除外)。

Reset命令时关闭输出信号

打开这个选项时，所有的输出(除远程控制输出外)都将在执行Reset指令时关闭。默认设置为关闭。

要点

- 标准I/O、扩展I/O和现场总线I/O的输出都包含在上述[Reset命令时关闭输出信号]和[当紧急停止时输出信号关闭]选项的“输出”中。内存I/O不会受这些选项的影响。因此，内存I/O位不是通过执行RESET命令或在紧急停止期间关闭。
- 无论是否勾选此选项，在夹具中设定的输出，即使执行Reset命令也不会关闭。这是为了防止当执行Reset命令时，夹具会释放抓取的工件。有关夹具功能的详细信息，请参阅以下手册。

《Hand功能手册》

当紧急停止时输出信号关闭

打开此选项时，所有的输出(除远程控制输出外)都将在执行紧急停止时关闭。而且输出也不能打开，直到紧急停止条件解除。默认设置为勾选。

取消选定这个选项并在紧急停止后使用NoEmgAbort任务或后台任务执行I/O On/Off。如果保持选定，通过此选项关闭执行顺序和使用该任务打开执行顺序均无法保证。

要点

- 应设计系统使其在发生紧急停止时始终切断所有输出设备的电源。即使控制器关闭输出，I/O硬件也可能会发生故障。
- 无论是否勾选此选项，在夹具中设定的输出，即使执行Reset命令也不会关闭。这是为了防止当执行Reset命令时，夹具会释放抓取的工件。有关夹具功能的详细信息，请参阅以下手册。

《Hand功能手册》

允许一个或多个关节在刹车释放状态下动作

打开这个选项时，动作命令可以在SFree已用于释放一个或多个关节之后执行。默认设置为未勾选。

输出命令时执行停止

一旦勾选，运行菜单中的Walk命令将执行各行，直到下一个动作或输出语句(以先到者为准)之后。若不勾选，Walk命令将执行各行直到下一个动作语句之后且不会停止输出语句。默认设置为勾选。

模拟演示 (机器人不动作)

此选项允许您无需将机器人连接到控制器上来运行程序。所有的程序语句将会运行。动作语句将在连接到机器人后执行大致相同的时间量。默认设置为未勾选。


要点

如果使用安装有Safety板的控制器，无法在此画面上更改设置。请使用安全功能管理器更改设置。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器安全功能手册 - 设置空运行》

虚拟 I/O

使用此选项即可利用虚拟I/O运行程序。当虚拟I/O启用时，I/O命令不会影响硬件I/O。在程序中还有几个命令可以打开输入。默认设置为未勾选。

 **要点**

虚拟I/O启用时也提供远程功能。

当导出状态时候，包含项目文件

此选项允许您设置输出控制器状态时项目文件是否包括在内。有关控制器状态的详细信息，请参阅以下内容。默认设置为勾选。

[控制器] (工具菜单)

安全防护打开停止所有任务

勾选此选项会导致在打开安全防护时所有的常规任务和NoPause任务停止。只有NoEmgAbort任务和后台任务仍将继续。

当您打开安全门时不希望程序继续执行，则请勾选此选项。

默认设置为未勾选。

自动安全防护位置恢复

勾选此选项允许您将机器人返回到继续执行程序时其在安全防护上处于打开的那个位置上。默认设置为勾选。


- 自动恢复 开

自动打开电机，并在低功耗状态下将机器人移动到安全防护打开后其所在的那个位置上。继续通常的循环。(默认)

- 自动恢复 关

在Epson RC+ 8.0运行窗口和操作员窗口中，当操作员单击[继续]按钮时，显示有[恢复]按钮的对话框。

操作员需要按住[恢复]按钮，直到电机再次启动后机器人返回安全防护打开时的位置。否则，机器人将在到达最终位置之前停止。机器人完成返回操作后，操作员应单击[Continue]按钮，继续通常的循环。

 **要点**

电机启动时，每个机械手都会产生突入电流。当使用驱动单元和PG单元连接多个机械手时，为了避免同时产生突入电流，每个机械手会有意识的更改自动恢复时的电机接通时间。此时，为每个机械手启动电机的时间大约为1.5秒。

独立模式

此选项使您无需与Windows接口即可使用控制器(独立模式)。

通过外部设备(使用远程I/O)来使用控制器时才需使用此选项。默认设置为勾选。

当函数启动时清除全局

此选项允许您在函数处于活动状态时初始化全局变量。

当您从后台任务中请求全局变量时关闭这个选项。否则，该变量将由控制器进行初始化并且会发生任务的变量-访问冲突。默认设置为勾选。

启用后台任务

此选项允许您执行后台任务。默认设置为未勾选。

开启高级任务命令

通过此选项可以执行StartMain、Cont、Recover、Reset、Error命令。默认设置为未勾选。

注意

在执行StartMain、Cont、Recover、Reset Error命令之前，您应该了解每个命令的要求并确定该系统是否具有执行这些命令的合适条件。使用不当，如在一个循环中连续执行命令，可能会降低系统的安全性。操作时需注意。

当CP开的时候激活了CP-PTP连接

使用此选项可以在打开CP时重叠CP动作和PTP动作的轨迹。默认设置为未勾选。

要点

按照动作加速/减速设置，可能会发生超速误差或过加速误差。如果发生了错误，调整加速/减速设置或取消勾选此复选框。

自动 LJM（最小关节运动）

此选项使您可以在控制器启动时启用自动LJM。默认设置为未勾选。若要暂时停用自动LJM，使用AutoLJM Off命令。

要点

如果自动LJM始终启用，此功能会自动调整机器人的姿势，以减少动作距离，甚至在您打算进行大幅动作时也是如此。因此，建议禁用控制器启动时的自动LJM并使用AutoLJM命令或LJM功能按照需要来操作机器人。

示教模式下停用LJM

通过此选项可以在TEACH模式下使LJM无效。不论AutoLJM命令如何，LJM功能变为无效。默认设置为未勾选。

关闭点标记检查

即使点标志(一个指定为目标点，另一个在动作完成后)在CP动作中不匹配，通过此选项仍可继续操作。但是，如果这些标志在传输点上不匹配时使用了CP On，机器人将停在该点上且动作不会成为路径动作。默认设置为未勾选。

示教模式下，当激活按钮关闭时电机关闭。

此选项是只读的。其显示电机在Teach模式下激活开关关闭时是否将被关闭。默认设置为勾选。

启用机器人报警状态

此选项可以启用控制器和机器人零件的消耗管理。默认设置为勾选。

ForcePowerLow远程输入反极性

通过此选项可以指定是否反转ForcePowerLow信号输入值的逻辑。

如勾选此复选框，ForcePowerLow信号远程I/O输入信号为Low时，将作为强制低功耗功能使用，机器人将在低功率模式下运行。

如未勾选此复选框，ForcePowerLow信号远程I/O输入信号为High时，将作为强制低功耗功能使用，机器人将在低功率模式下运行。

默认设置为未勾选。

有关ForcePowerLow信号的详细信息，请参阅以下内容。

远程输入

ForcePowerLow 改变时任务暂停

通过此选项可以指定ForcePowerLow信号的输入改变时是否停止或暂停任务。

如勾选此复选框，远程I/O输入信号改变时，所有任务和命令将暂停。程序可以继续执行。

如未勾选此复选框，远程I/O输入信号改变时，所有任务和命令将停止。程序需要重新启动。

默认设置为未勾选。

有关ForcePowerLow信号的详细信息，请参阅以下内容。

远程输入

停用T2测试

此选项是只读的。显示TP3、TP4的T2模式是否禁止执行。默认设置为未勾选。

禁用连接密码

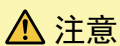
禁用电脑（Ethernet）的连接验证密码。默认设置为未勾选。

EPSON RC+ Express Edition禁用连接

选择此复选框可禁用Epson RC+ Express Edition软件的连接。Epson RC+ Express Edition软件不支持安全功能，如果需要限制不必要的连接，请勾选此选项。默认设置为未勾选。

在路径和脉冲动作期间请检查XYLim

选择此复选框不仅可以将在XYLim应用操作命令的目标坐标，还能应用与从操作起点到目标坐标的运动轨迹。并且还可应用于脉冲动作。默认设置为勾选。



注意

取消勾选此复选框时，可能会导致机器人动作超出XYLim范围。操作时需注意。

USB存储器的备份中包含错误时的控制器数据

如果勾选此复选框，则会在从RC800系列控制器到USB存储器的备份数据中包含错误时的控制器数据。默认设置为未勾选。

抑制基于姿势旋转速度的动作速度

如果勾选此复选框，控制器启动时会启用SpeedRLimitation。已启用SpeedRLimitation时，会限制动作速度，以免CP动作时的工具姿势变化速度超出已设置的SpeedR。若要暂时停用，使用SpeedRLimitation Off命令。

默认设置为未勾选。

要点

SpeedR的默认值被设为低速，因此，未适当设置SpeedR时，伴随有姿势变化的CP动作会滞后。要始终启用SpeedRLimitation时，请适当设置SpeedS以及作为工具姿势变化速度上限的SpeedR。

为API的预留任务

此项设置用于执行RC+ API的多个Spel分类方法。最多可以设置16个任务。默认值为0。

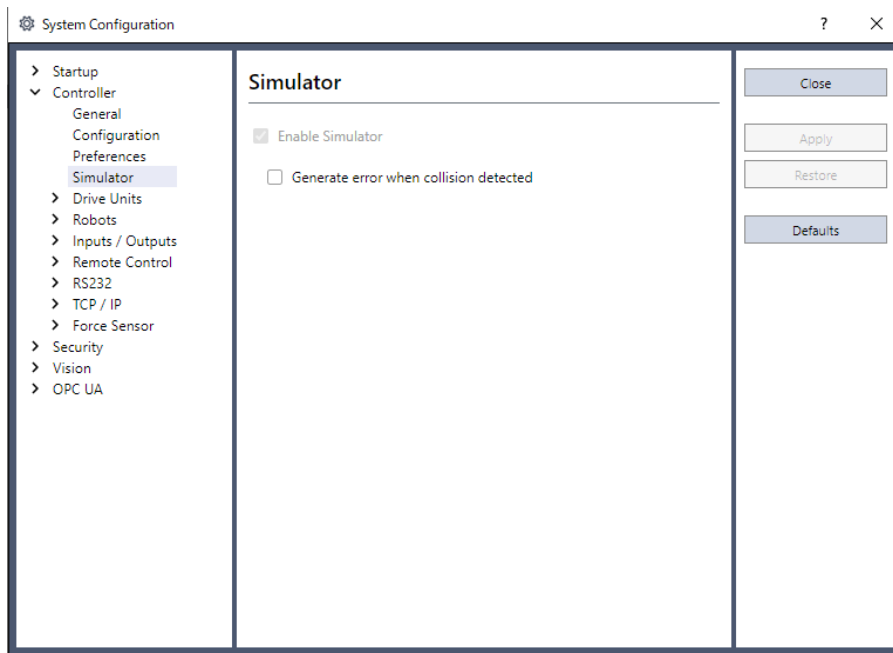
要点

RC+ API任务会利用一些常规任务。因此，如果使用此项设置，Spel+程序可用的一系列常规任务如下：
(常规任务) = 32 - (RC+ API任务)

6.13.2.2.4 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [仿真器]

此页面包含仿真器选项的设置。有关仿真器的详细信息，请参阅以下内容。

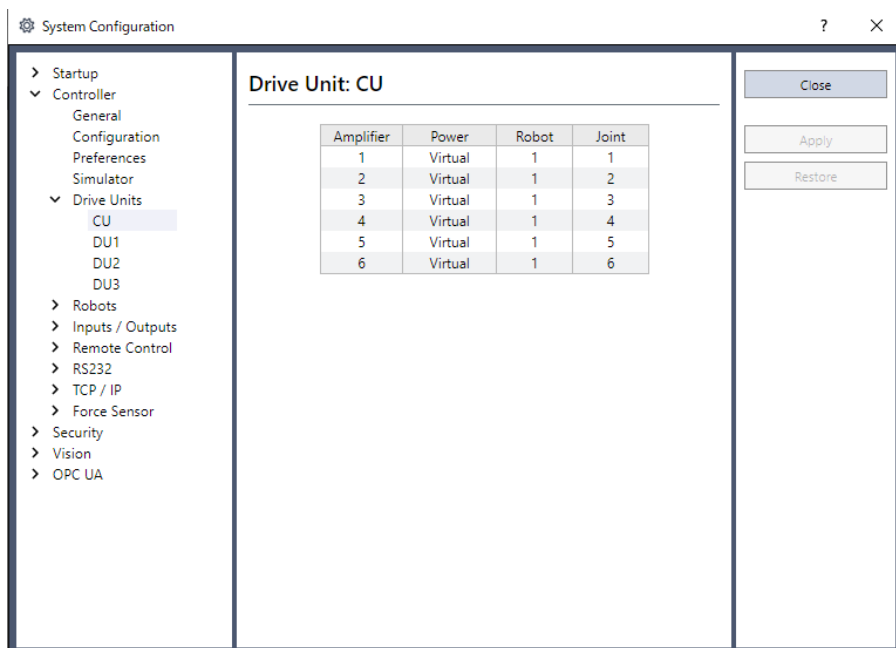
仿真器



项目	描述
激活仿真器	启用仿真器功能。连接虚拟控制器时无法更改。
冲突发生时报错	SPEL+程序执行时如果检测到碰撞，控制器会发生错误，程序停止执行。
默认	恢复默认设置。

6.13.2.2.5 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [驱动单元]

此页面会显示驱动单元的状态。即显示各驱动单元的输出、机器人和轴设置。

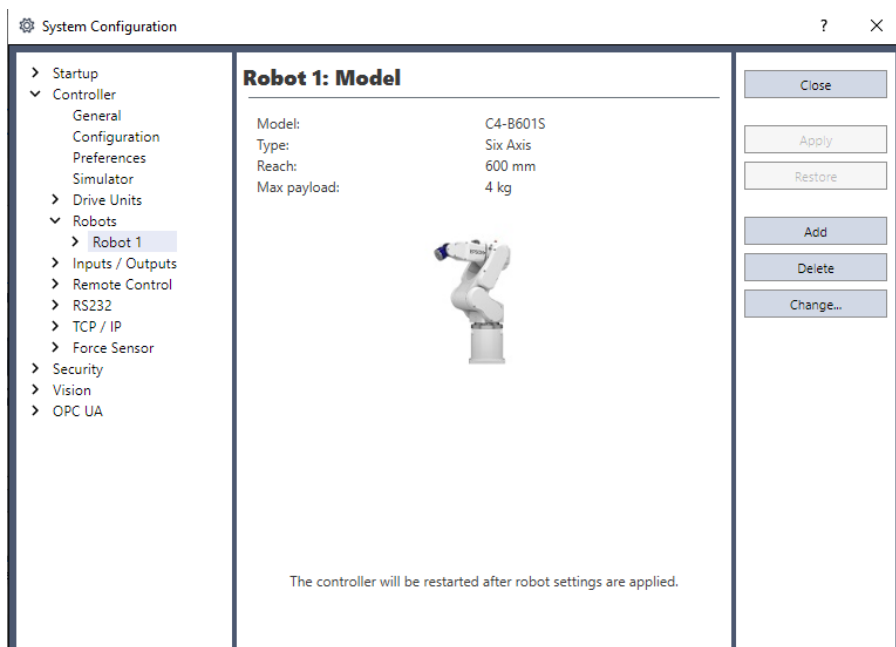


6. 13. 2. 2. 6 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人]

6. 13. 2. 2. 6. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人**] - [型号]

显示机器人的信息。有关机器人添加、删除和更改的详细信息，请参阅以下内容。

机器人配置



项目	描述
型号	显示机器人型号。
类型	显示机器人类型。
臂长	显示机器人的长度 (SCARA机器人的J1+J2) 或6轴机器人的伸展长度。
最大有效载荷	显示机器人的最大有效负载。

项目	描述
添加	添加机器人。
删除	删除机器人。
编辑	更改机器人。

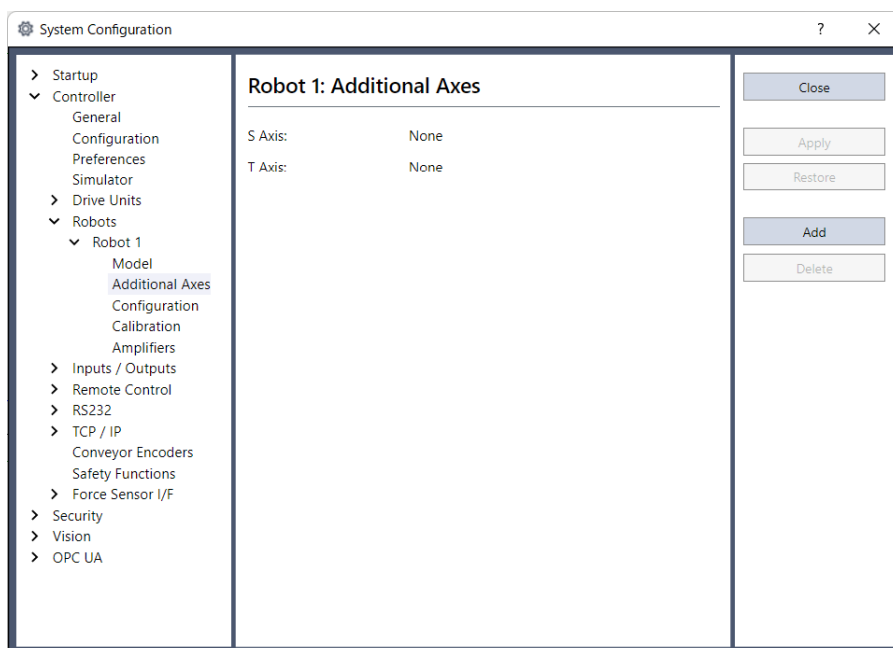
要点

- 使用安装Safety板的控制器时，请勿修改出厂设置的机器人型号。否则将无法安全功能的要求。
- 使用安装Safety板的控制器时，请将机器人1设置为使用安全功能的机器人。

6.13.2.2.6.2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [附加轴]

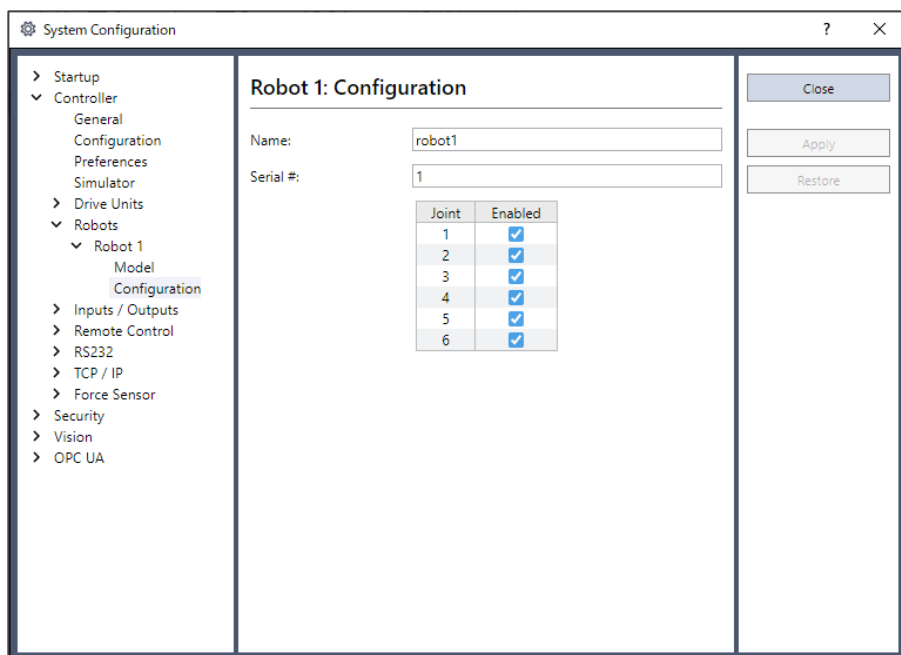
有关附加轴的详细信息，请参阅以下内容。

附加轴的配置



项目	描述
S轴	显示附加S轴的配置。
T轴	显示附加T轴的配置。
添加	添加附加轴。
删除	删除附加轴。

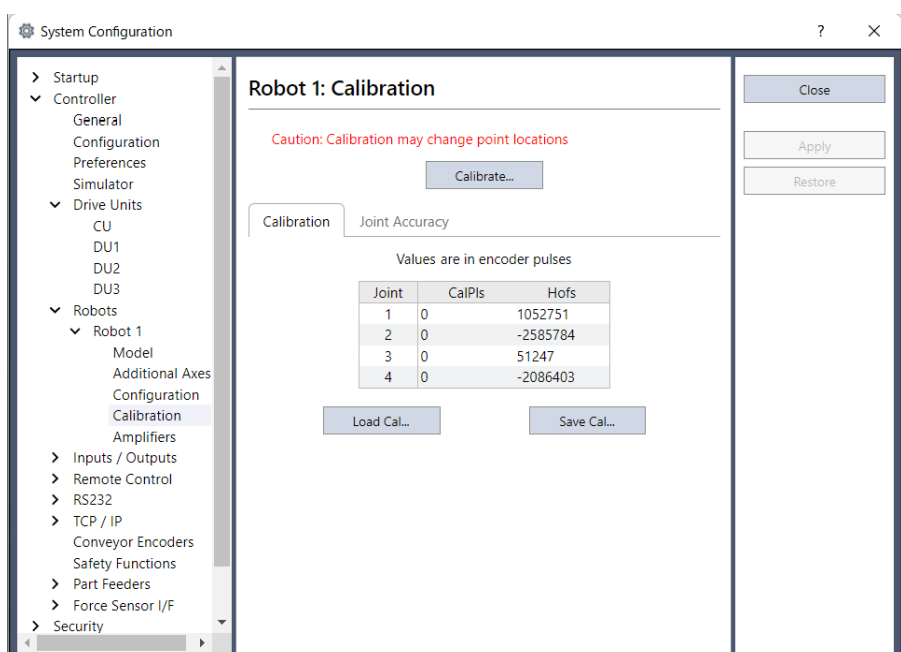
6.13.2.2.6.3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [配置]



项目	描述
名称	输入机器人的名称。
序列号 #	输入机器人的序列号。
关节, 启用	这些复选框用于确定是否启用或禁用各个关节。

6.13.2.2.6.4 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [校准]

在这个页面上您可以校准机器人的每个关节。



项目	描述
校准	启动校准向导对话框引导您完成整个校准过程。

项目	描述
Calpls	这些是每个关节的Calpls设置。通常情况下，校准向导会计算这些值。
Hofs	这些是每个关节的Hofs设置。通常情况下，校准向导会计算这些值。
加载	使用此按钮从先前保存的校准文件中加载数据。加载数据后，将刷新网格来显示各值。
保存	使用此按钮会将校准数据保存到校准文件中。

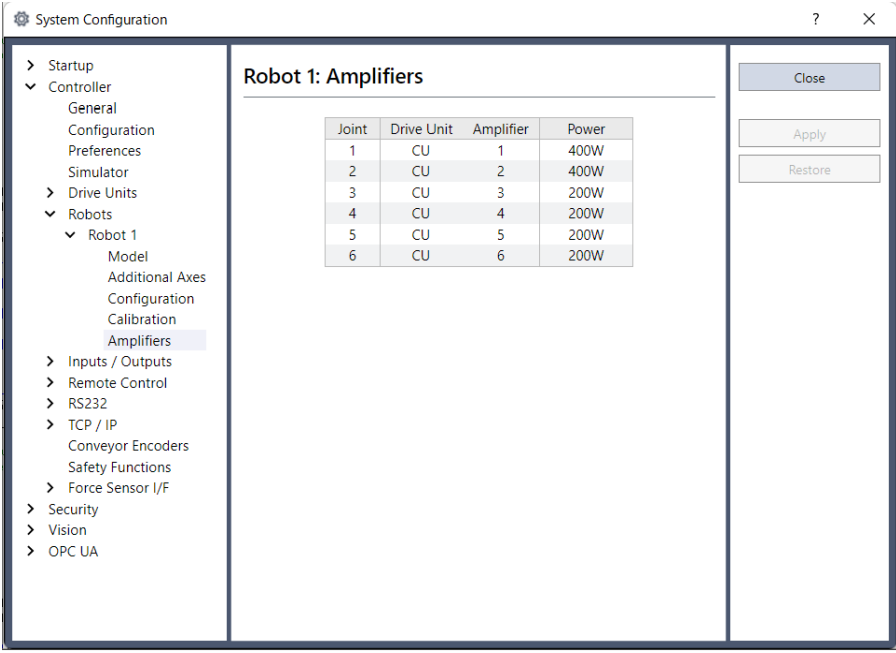
要点

使用安装Safety板的控制器时，如果更改Hofs，将需要启动安全功能管理器并更新Safety板的Hofs设置。有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器安全功能手册 - 安全功能管理器启动时的设置确认》

6. 13. 2. 2. 6. 5 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [放大器]

显示当前控制器的机器人各轴放大器的功率和相关驱动单元以及放大器的数量。



System Configuration

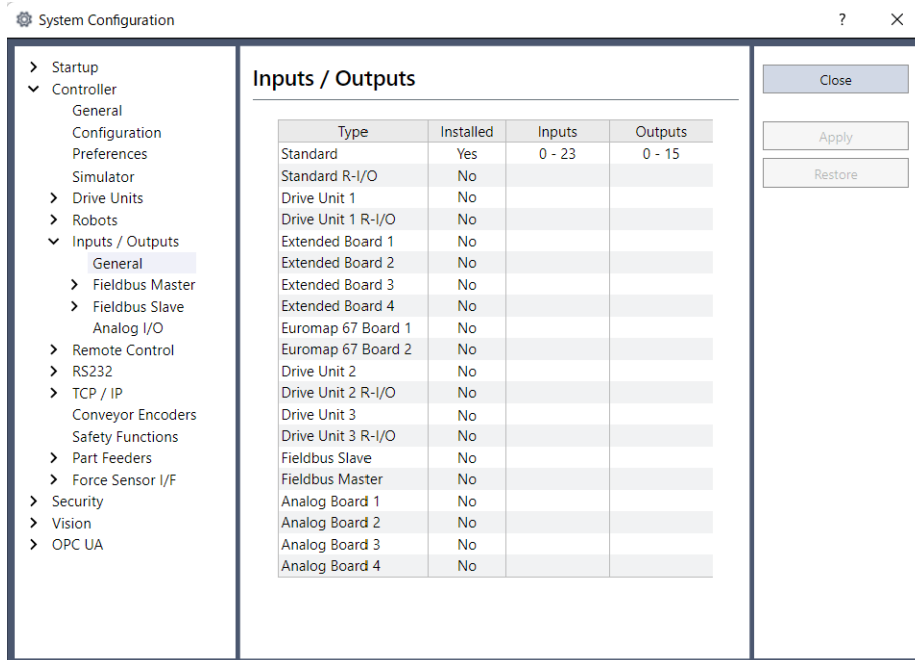
Robot 1: Amplifiers

Joint	Drive Unit	Amplifier	Power
1	CU	1	400W
2	CU	2	400W
3	CU	3	200W
4	CU	4	200W
5	CU	5	200W
6	CU	6	200W

Buttons: Close, Apply, Restore

6. 13. 2. 2. 7 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出]

此页面显示安装在控制器中的I/O硬件。没有需要配置的设置。



6. 13. 2. 2. 7. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [Fieldbus主站]

有关Fieldbus master的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 现场总线I/O》

6. 13. 2. 2. 7. 2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [现场总线]

有关现场总线的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 现场总线I/O》

6. 13. 2. 2. 7. 3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [模拟I/O]

若要配置、添加或确认模拟I/O板，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册 - 模拟I/O板卡》

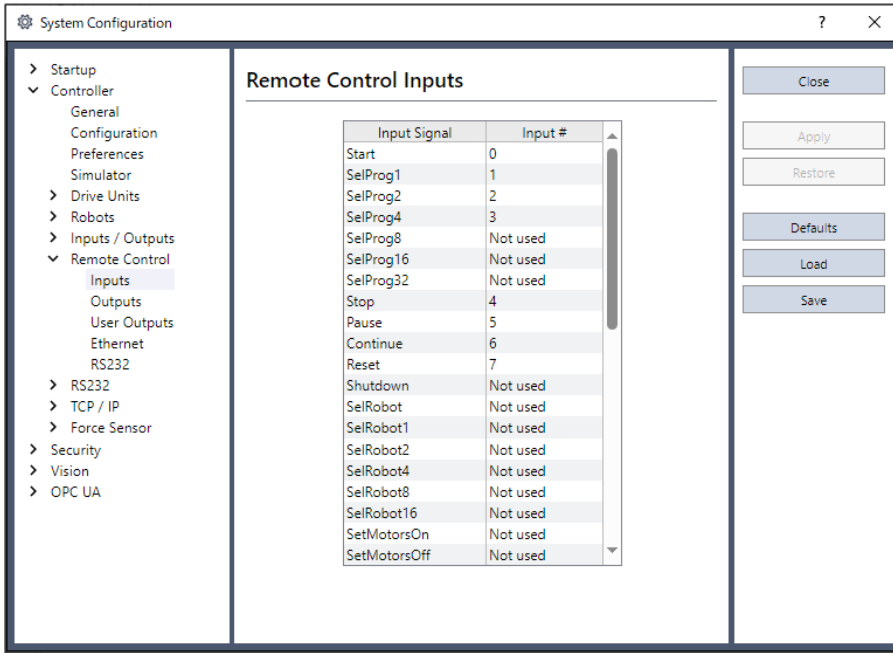
6. 13. 2. 2. 8 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制]

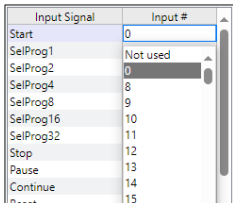
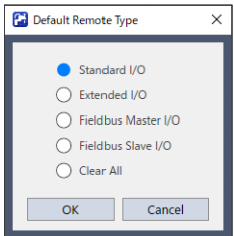
有关远程功能的详细信息，请参阅以下内容。

[远程控制](#)

6. 13. 2. 2. 8. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [Inputs]

使用这个页面可以配置控制器的远程控制输入。



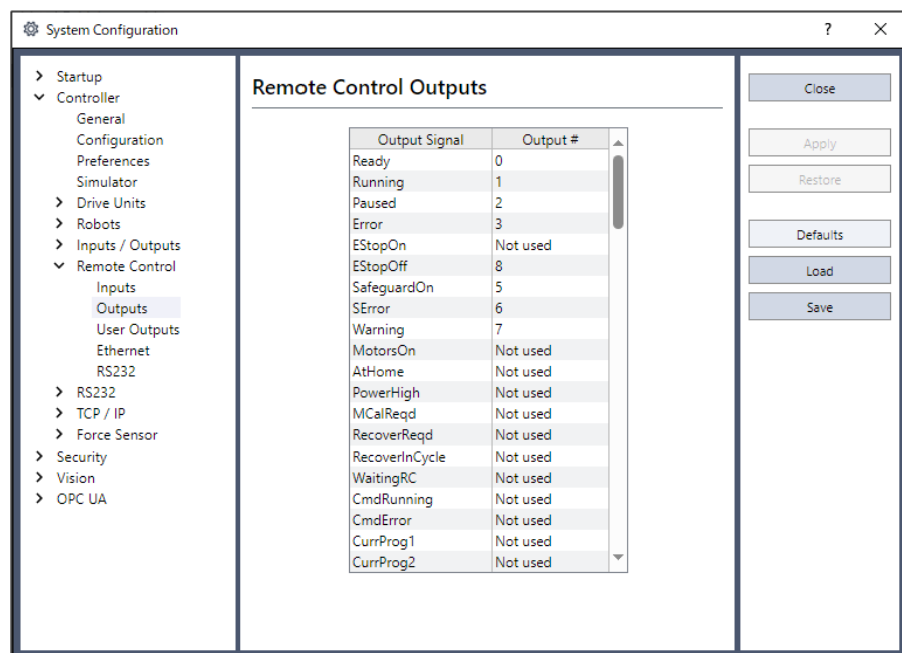
项目	描述
输入信号	显示输入信号。有关详细信息，请参阅以下内容。 远程输入
输入 #	 <p>选择一个输入位用于相应的输入信号。选择“空闲”，将停用该功能。 例如，在以上对话框中将“Start”分配到I/O输入位0。通过选择“空闲”，可以将I/O输入位0用作正常的I/O输入。</p>
默认	 <p>设置默认的远程输入。首先会显示一个对话框，询问您默认使用的设置：标准I/O、扩展I/O、现场总线主站I/O或现场总线从站I/O。也可以选择[清除所有]，将所有远程输入设为“空闲”。</p>
加载	从PC上的文件中读取指定的远程输入和输出，并将其保存在控制器中。
保存	将显示在对话框中指定的远程输入和输出保存到PC上的文件中。

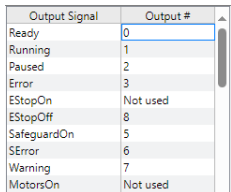
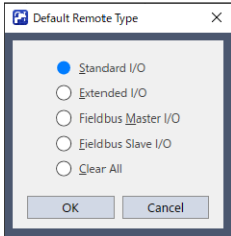
要点


在使用[加载]或[保存]时，将一起加载或保存远程输入和输出。

6.13.2.2.8.2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [输出]

使用这个页面来配置控制器的远程控制输出。



项目	描述
输出信号	显示输出信号。有关详细信息，请参阅以下内容。 远程输出
输出#	 <p>选择一个输出位用于相应的输出信号。选择“空闲”，将停用该功能。例如，在以上对话框中将“Ready”分配到I/O输出位0。通过选择“空闲”，可以将I/O输出位0用作正常的I/O输出。</p>
默认	 <p>设置默认的远程输出。首先会显示一个对话框，询问您默认使用的设置：标准I/O、扩展I/O、现场总线主站I/O或现场总线从站I/O。也可以选择[清除所有]，将所有远程输出设为“空闲”。</p>
加载	从PC上的文件中读取指定的远程输入和输出，并将其保存在控制器中。
保存	将显示在对话框中指定的远程输入和输出保存到PC上的文件中。

 要点

在使用[加载]或[保存]时，将一起加载或保存远程输入和输出。

6. 13. 2. 2. 8. 3 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [用户输出]

添加用户定义的远程输出I/O。有关详细信息，请参阅以下内容。

[用户定义的远程输出I/O](#)

6. 13. 2. 2. 8. 4 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [以太网]

启用远程以太网功能。有关详细信息，请参阅以下内容。

[远程以太网](#)

6. 13. 2. 2. 8. 5 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [RS232]

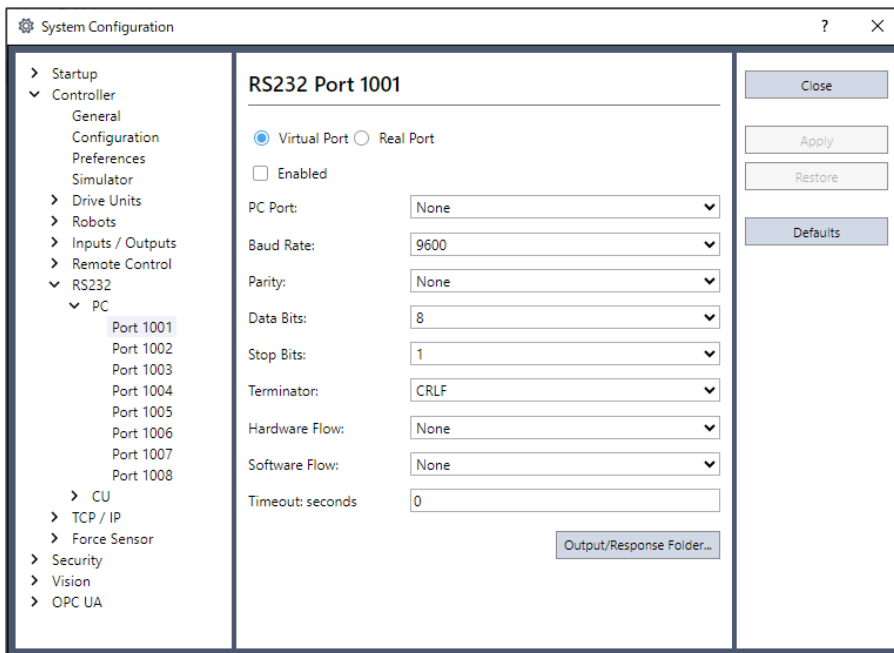
启用远程RS232功能。有关详细信息，请参阅以下内容。

[远程RS232](#)

6. 13. 2. 2. 9 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232]

6. 13. 2. 2. 9. 1 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [PC]

使用此页面可以在个人电脑上配置RS-232端口。



要配置RS-232C端口

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [RS232] - [PC]。从树中选择要配置的端口。
2. 选择[PC端口]，并按需更改设置。

3. 设置[激活的]复选框。
4. 单击[应用]按钮保存新设置。
5. 单击[关闭]按钮关闭该对话框。

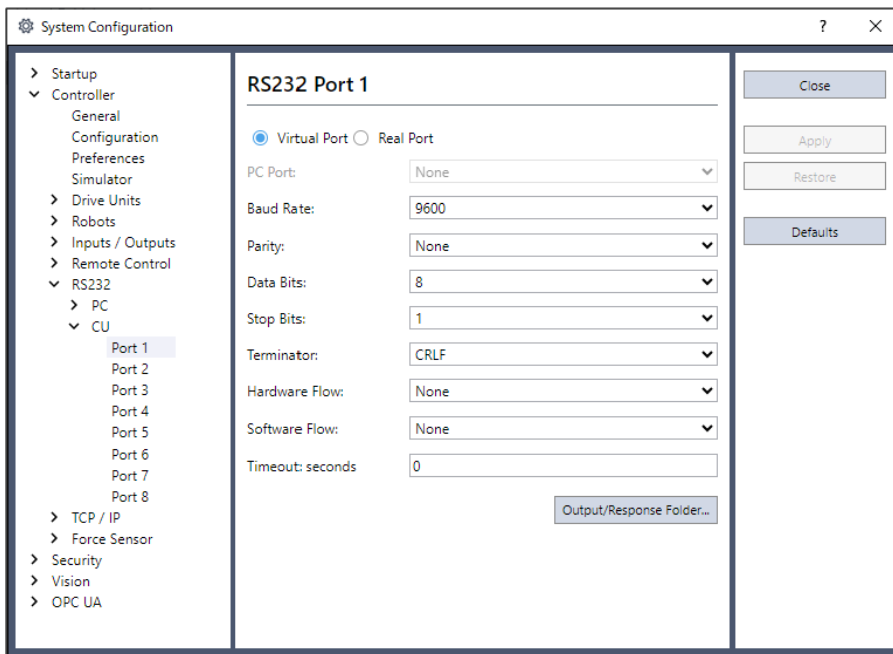
要点

设置为虚拟端口时，显示[通信响应/输出文件夹]按钮。打开通信输入和输出文件的文件夹。有关详细信息，请参阅以下内容。

SPEL+命令执行时的限制

6.13.2.2.9.2 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [CU]

每个S-232C端口都有一个页面。如果RS-232C端口未安装在专用插槽中，那么树形图中就没有可见的选项。



要配置RS-232C端口

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [RS232] - [控制器]。从树中选择要配置的端口。
2. 更改设置。
3. 单击[应用]按钮保存新设置。
4. 单击[关闭]按钮关闭该对话框。

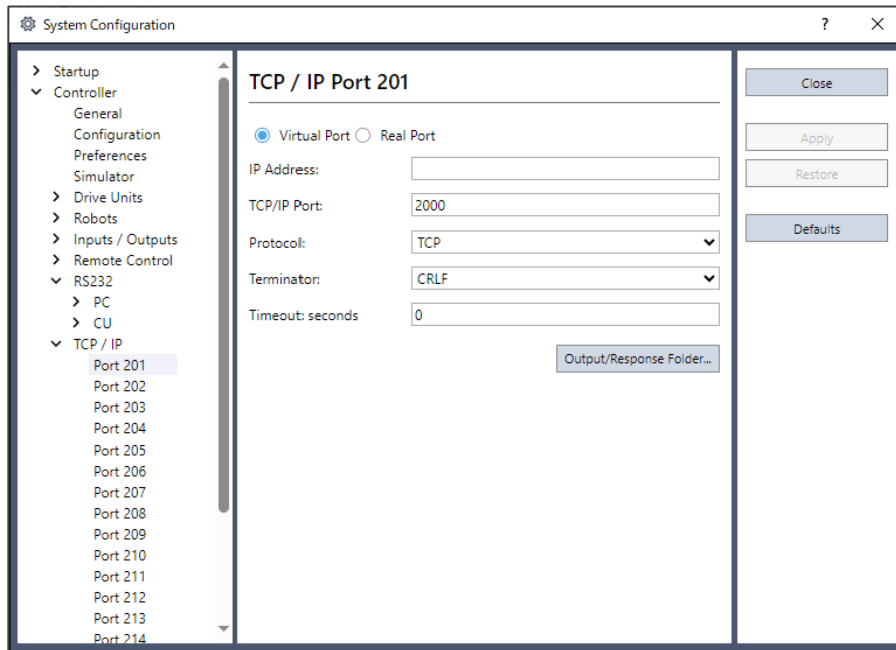
要点

设置为虚拟端口时，显示[通信响应/输出文件夹]按钮。打开通信输入和输出文件的文件夹。有关详细信息，请参阅以下内容。

SPEL+命令执行时的限制

6. 13. 2. 2. 10 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [TCP/IP]

控制器中的每个TCP/IP端口都有一个页面。



配置TCP/IP端口

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [TCP/IP]。从树中选择要配置的端口。
2. 输入您想让这个控制器进行通信的控制器或个人电脑的IP地址。
3. 输入TCP/IP端口号。此编号必须与主机设备上使用的端口号相同。还必须不同于其他TCP/IP端口使用的所有其他TCP/IP端口号。
4. 更改其他设置。
5. 单击[应用]按钮保存新设置。
6. 单击[关闭]按钮关闭该对话框。

要点

设置为虚拟端口时，显示[通信响应/输出文件夹]按钮。打开通信输入和输出文件的文件夹。有关详细信息，请参阅以下内容。

[SPEL+命令执行时的限制](#)

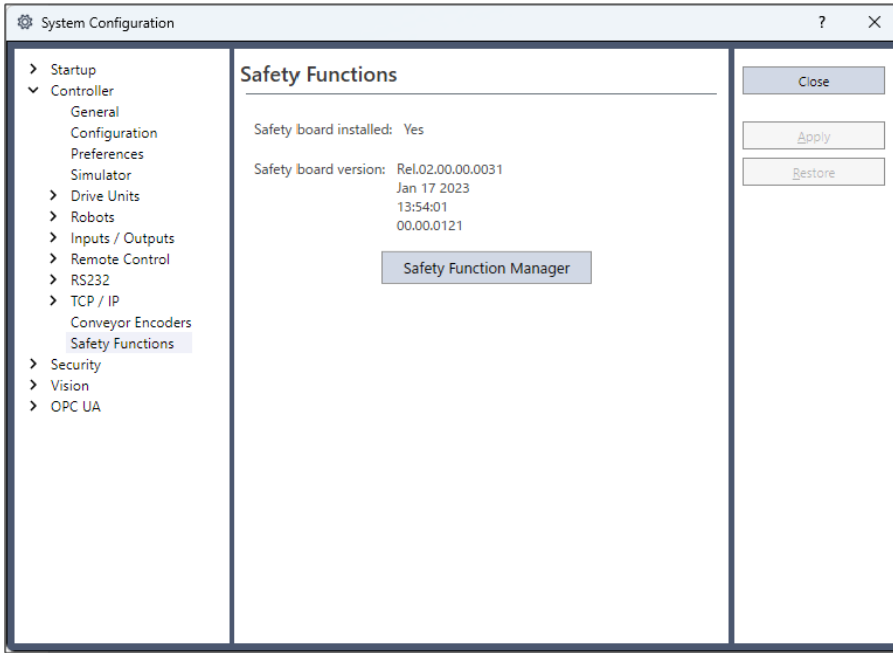
6. 13. 2. 2. 11 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [传送带跟踪]

有关传送带跟踪的详细信息，请参阅以下内容。

[传送带跟踪](#)

6. 13. 2. 2. 12 [设置] - [系统设置] - [控制器] - [安全功能]

使用安装Safety板的控制器时，将显示Safety板的信息。此外，启动安全功能管理器，即可更改参数。如果控制器中未安装Safety板，将不显示。



项目	描述
Safety板安装	显示是否安装了Safety板。
Safety板版本	显示Safety板的版本。
安全功能管理器	启动安全功能管理器。有关步骤，请参阅以下手册。 《机器人控制器安全功能手册 - 设置安全功能(设置软件: 安全功能管理器)》

6. 13. 2. 2. 13 [设置] - [系统配置] - [控制器] - [力传感器]

有关力传感器的详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0选件 Force Guide 8.0》

6. 13. 2. 3 [设置] - [系统配置] - [安全]

有关安全的详细信息，请参阅以下内容。

[安全](#)

6. 13. 2. 4 [设置] - [系统配置] - [视觉]

有关步骤，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0硬件手册 - 软件配置》

6. 13. 2. 5 [设置] - [系统配置] - [OPC/UA]

有关OPC UA的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 OPC UA Server》

6.13.3 [选项] (设置菜单)

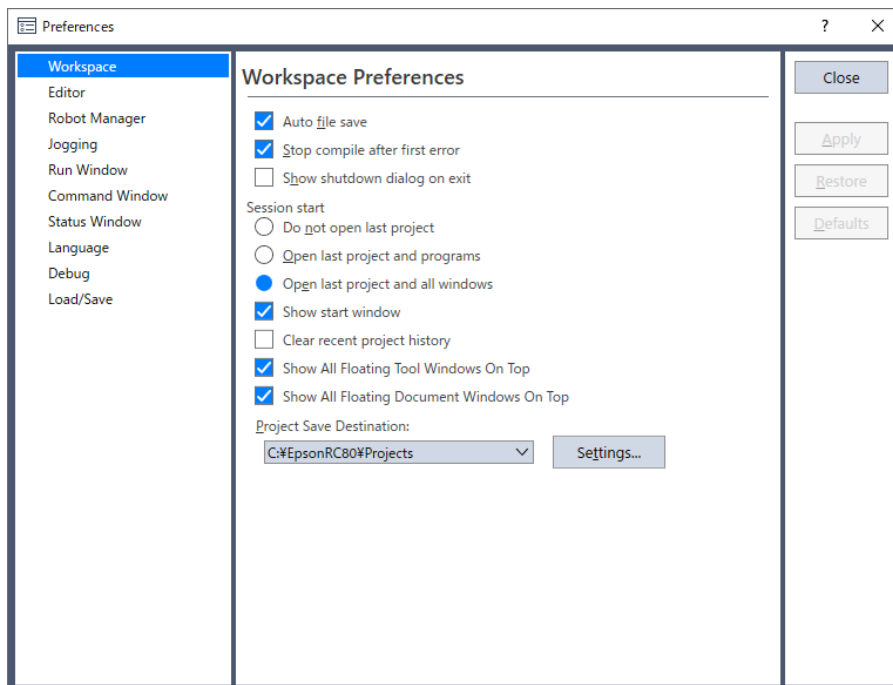
选择菜单 - [设置] - [选项]可以打开一个对话框，其中包含用于配置Epson RC+ 8.0环境的用户选项的几个页面。如果选择对话框左侧树中的项目，右侧的显示随之变化。

通用按钮

项目	描述
关闭	关闭[选项]对话框。
应用	保存更改。
恢复	恢复先前的值。
默认	恢复默认设置。

6.13.3.1 [设置] - [选项] - [工作台]

从这个页面中，您可以配置您的工作空间选项。

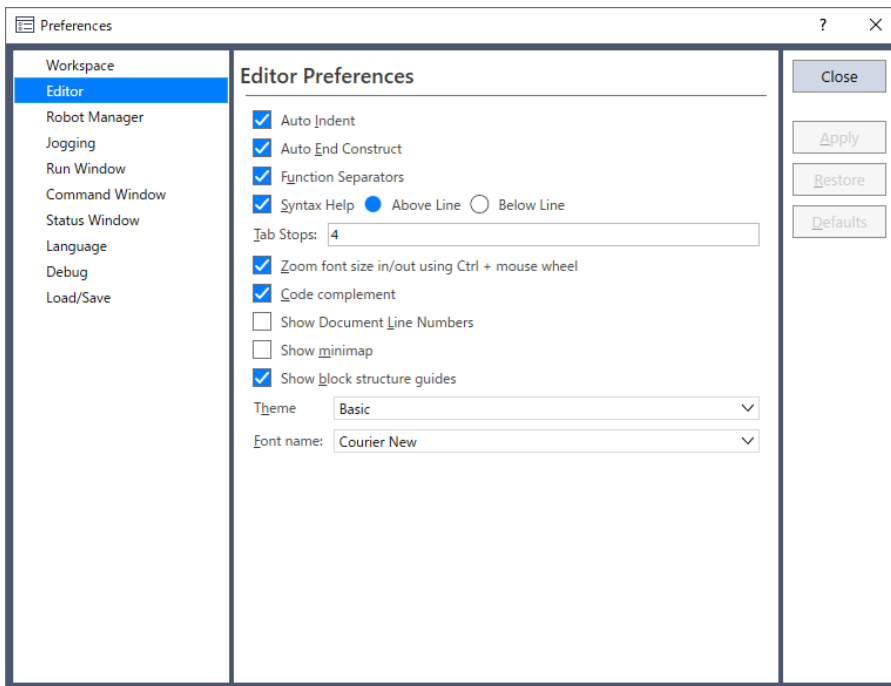


项目	描述
自动文件保存	选中此复选框会导致Epson RC+ 8.0在执行要求保存文件的命令之前自动保存任何打开的文件。例如，如果某个文件需要在创建项目之前进行保存，该文件将在运行创建之前自动保存。然而，当退出Epson RC+ 8.0时，无论此设置如何，都会显示保存确认消息。默认设置为勾选。
出线第一个错误后停止编译	发生第一个错误后停止编译。这使得在状态面板中更容易看到第一个错误，并允许您每次修复一个错误。默认设置为勾选。
退出时显示关机对话框	退出Epson RC+ 8.0时显示关闭对话框。有关详细信息，请参阅以下内容。默认设置为未勾选。 [退出] (文件菜单)
严禁打开最后的项目	如果选中了这个单选按钮，最后一个项目将不会在启动Epson RC+ 8.0时打开。默认设置为未勾选。
打开最后的项目和程序	如果选中了这个单选按钮，最后一个项目将在启动Epson RC+ 8.0时打开且先前打开的任何程序都将打开。默认设置为未勾选。


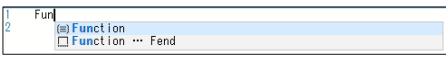
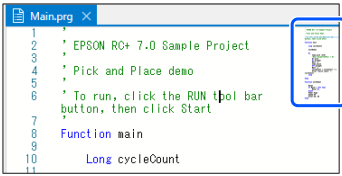
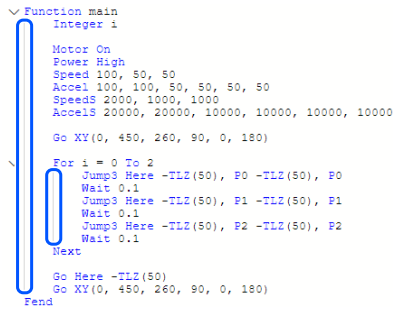
项目	描述
打开最后的项目和所有窗口	选中此单选按钮，最后一个项目将在启动Epson RC+ 8.0时打开且所有的窗口将恢复到其原来的位置。这是默认的设置。
显示开始画面	勾选此复选框，Epson RC+ 8.0启动时将显示开始画面。默认设置为勾选。
清除最近的项目历史	如果勾选此复选框，退出Epson RC+ 8.0时，[开始窗口] - [最近的项目]和RC+菜单 - [项目] - [最近的项目]的历史将被删除。默认设置为未勾选。
在顶部显示所有悬浮工具窗口	使悬浮状态的工具窗口显示在主窗口的前面。默认设置为勾选。
在顶部显示所有悬浮文档窗口	使悬浮状态的文档窗口显示在主窗口的前面。默认设置为勾选。
项目保存目的地	从下拉列表中选择项目的保存目的地。
配置	设置项目的保存目的地。单击[配置]按钮，显示[管理项目保存目的地]对话框。添加或删除项目的保存目的地。

6.13.3.2 [设置] - [选项] - [编辑器]

此页面用于配置程序编辑器窗口的选项。

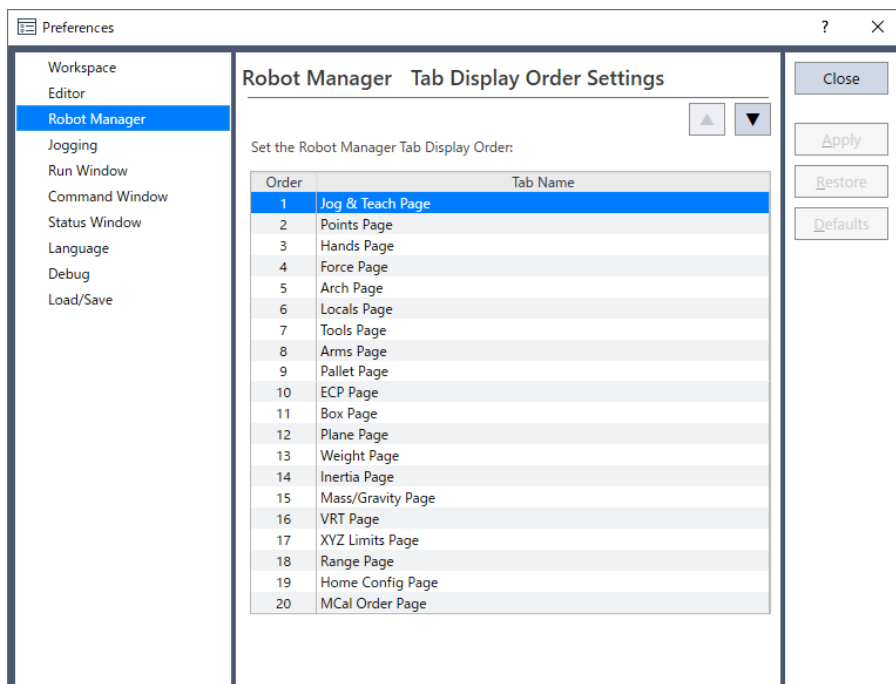


项目	描述
自动缩进	如果想让新的行按照前一行进行缩进，则勾选此复选框。此外，各行在Do、If、Else、For、Select和Case语句后会自动缩进。默认设置为勾选。
自动模块终端输入	在Epson RC+中自动生成结构化命令的终端。比如，如果输入“for”语句，则会自动附加“Next”。默认设置为勾选。
功能分离器	选中此复选框将显示每个Fend语句的行。默认设置为勾选。

项目	描述
语法帮助	选中此复选框将启用语法帮助键盘列和窗口。输入关键字时，会显示语法帮助键盘列表。语法帮助窗口在输入关键字后如下显示。  默认设置为勾选。
线上	选择此按钮将在输入行的上方显示语法帮助。
线下	选择此按钮将在输入行的下方显示语法帮助。
选项卡停止	键入TAB键移动的列数。默认值为4。
使用Ctrl+鼠标滚轮放大/缩小字体大小	可以在按住Ctrl键的同时，通过上下移动鼠标滚轮放大或缩小编辑器的显示字体。默认设置为勾选。默认设置为勾选。
代码补全	输入关键字时，如下所示显示输入候选。  使用键盘的[↑]或[↓]键选择后，键入[Enter]或通过鼠标单击将代码补全。默认设置为勾选。
显示行编号	在编辑器左侧显示行编号。默认设置为未勾选。
显示小地图	如下所示，在编辑器右侧显示小地图。  默认设置为未勾选。
显示模块结构引导	如下所示，显示函数、IF语句或FOR语句等控制模块结构，并在缩进部分显示引导线。  默认设置为勾选。
主题	选择主题，然后更改编辑器的背景和文字颜色。可以从基调、深色、深色(高对比度)中选择。默认值为“基调”。
字体名称	更改编辑器中显示的字体。

6.13.3.3 [设置] - [选项] - [机器人管理器]

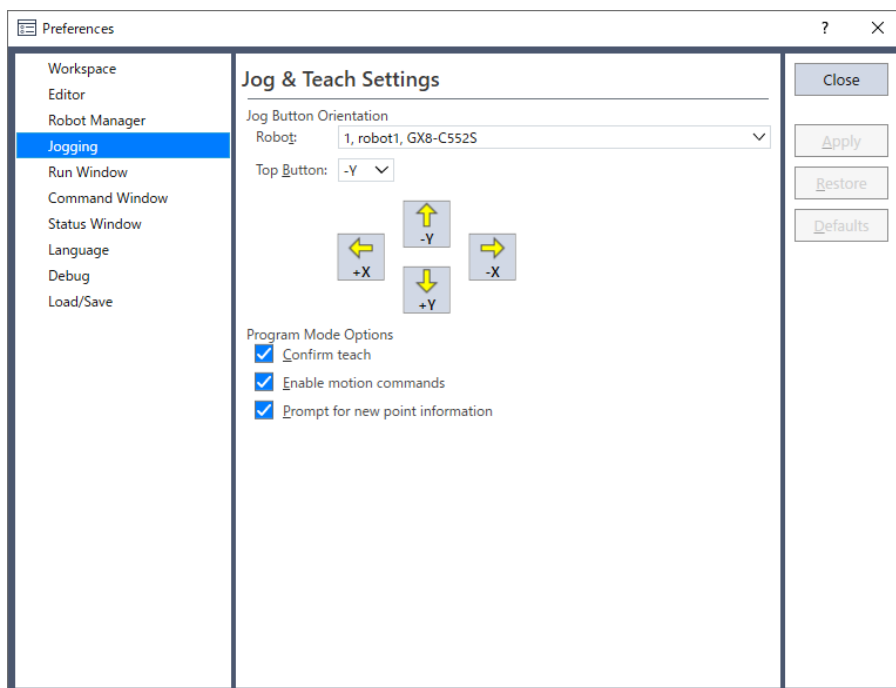
设置机器人管理器的选项卡显示顺序。



项目	描述
▼▲	将选项卡显示顺序排序。
设置机器人管理器的选项卡显示顺序	设置机器人管理器的选项卡显示顺序。
顺序	显示选项卡的显示顺序。
选项卡名称	显示机器人管理器的选项卡名称。

6.13.3.4 [设置] - [选项] - [步进示教]

此页面允许您配置机器人管理器步进和示教页面。




设置步进按钮的方向

项目	描述
Robot	选择机器人。
顶部按钮	更改显示在顶部的步进按钮。可以更改步进按钮的排列与分配到X轴和Y轴的箭头键的排列。也可以单击其中一个步进按钮，将其更改到顶部按钮位置。 步进按钮的方向对于将您的个人电脑显示器与机器人的直角坐标系“对齐”十分有用。对齐按钮，使机器人沿箭头的方向移动。

程序模式选项

这些选项在程序模式下使用时会影响机器人管理器步进和示教页面。

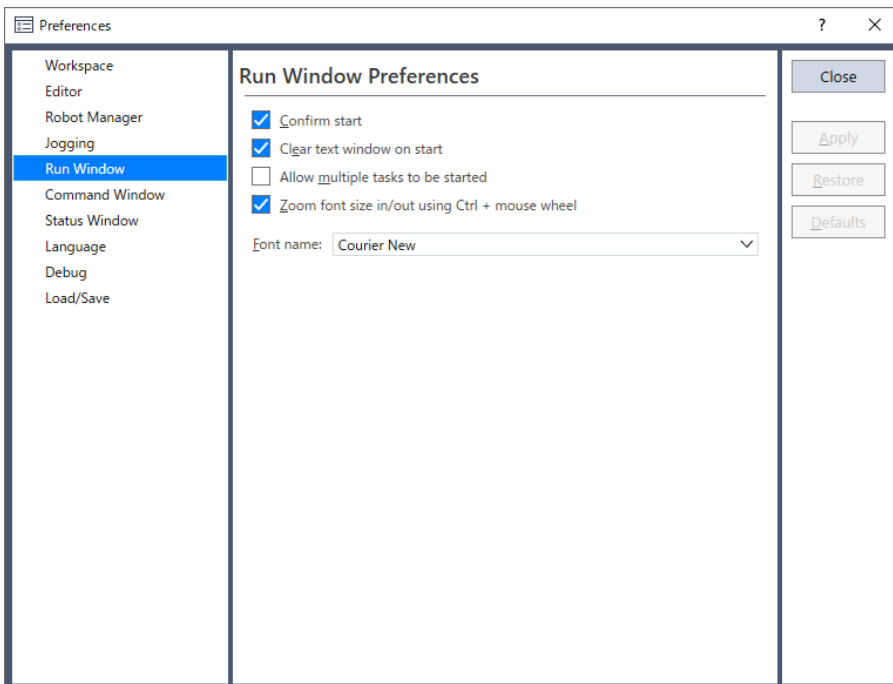
项目	描述
确认示教	每次单击[步进示教] - [示教]选项卡的[示教]按钮时，显示是否注册目前位置的确认消息。默认设置为勾选。
激活动作命令	如果您想从[步进示教] - [执行运动]选项卡执行动作命令(Go、Jump等)，则勾选此复选框。默认设置为勾选。
新建点信息提示	如果您想在使用Teach按钮示教一个新的点时得到点标签及说明的提示，则选中此复选框。默认设置为勾选。

 **要点**

这些设置在自动模式下用于操作员时不会影响到机器人管理器，如在操作员窗口中或RC+ API下。为操作员配置机器人管理器时，请参阅“[项目] - [属性] - [操作员设置] - [机器人管理器]”。

6.13.3.5 [设置] - [选项] - [运行窗口]

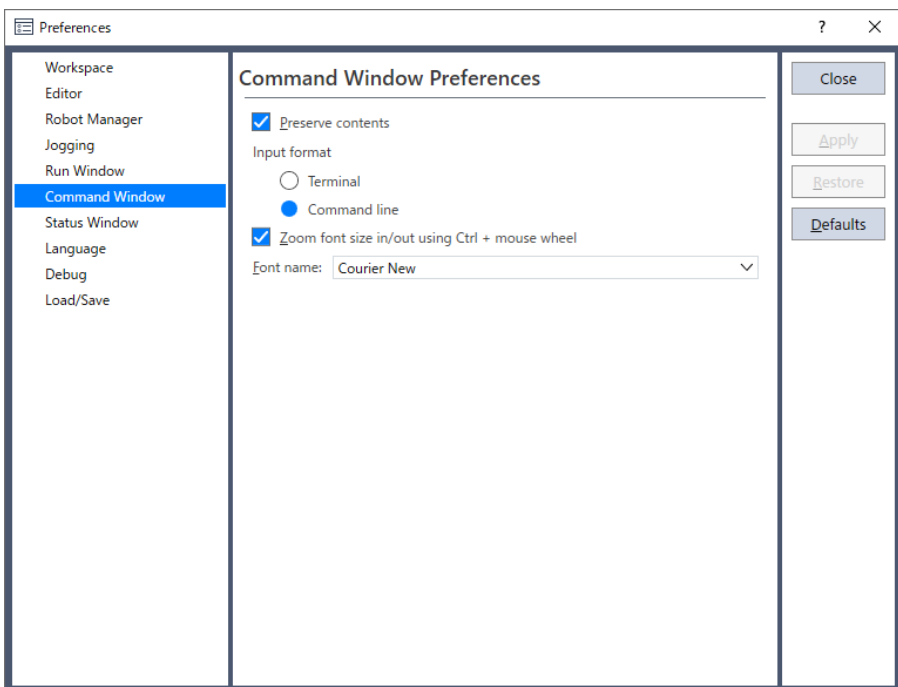
此页面允许您更改运行窗口的选项。



项目	描述
确认开始	此复选框允许您选择是否想在启动程序之前查看确认信息框。默认设置为勾选。
清除开始时的文本窗口	勾选此项会使运行窗口文本面板在每次单击[开始]按钮时被清除。默认设置为勾选。
允许开始多重任务	勾选此项可以让您在其他任务正在运行时从运行窗口中启动某项任务。启动任务后，[开始]按钮不会停用。默认设置为未勾选。
使用Ctrl+鼠标滚轮放大/缩小字体大小	可以在按住Ctrl键的同时，通过上下移动鼠标滚轮放大或缩小运行窗口的显示字体。默认设置为勾选。
字体名称	更改运行窗口的字体。

6.13.3.6 [设置] - [选项] - [命令窗口]

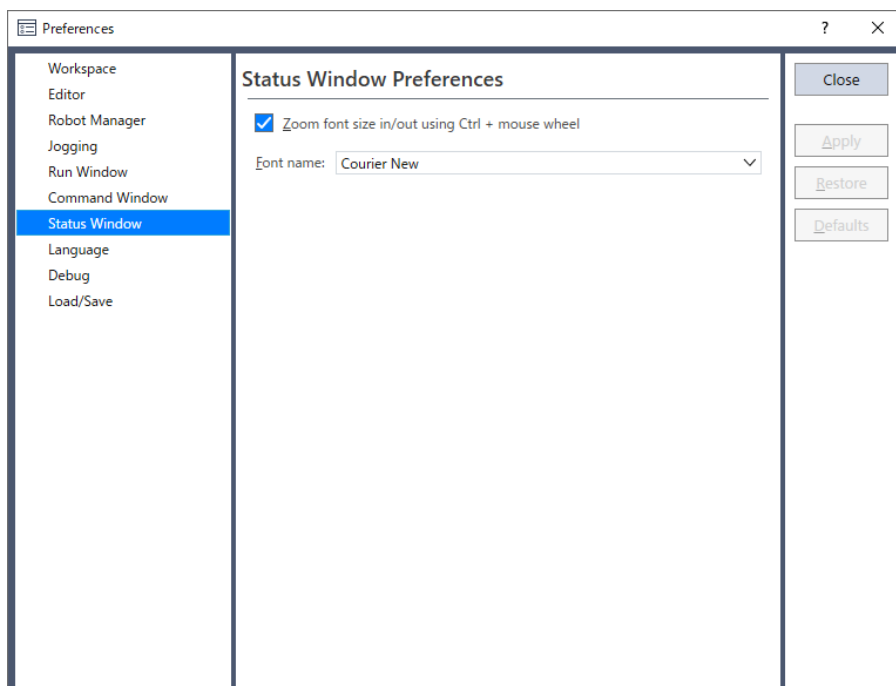
此页面允许您更改命令窗口的选项。



项目	描述
保存内容	选中此选项会导致命令窗口在会话之间保留其内容。如果取消勾选此选项，关闭命令窗口时内容将被清除。默认设置为勾选。
输入格式	<p>设置命令的输入格式。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 终端：输入方式与Epson RC+ 8.0或以前版本相同。可以将光标移动到之前已执行的命令行后，再次运行命令。也可以对命令进行部分改写后执行。 ■ 命令行：输入方式与Windows的命令提示符相同。在命令窗口的最后一行键入命令，输出执行结果。之前已执行的命令在按下[↑]或[↓]键后依次显示。 <p>默认：终端</p>
使用Ctrl+鼠标滚轮放大/缩小字体大小	可以在按住Ctrl键的同时，通过上下移动鼠标滚轮放大或缩小命令窗口的显示字体。默认设置为勾选。
字体名称	更改命令窗口的字体。

6.13.3.7 [设置] - [选项] - [状态窗口]

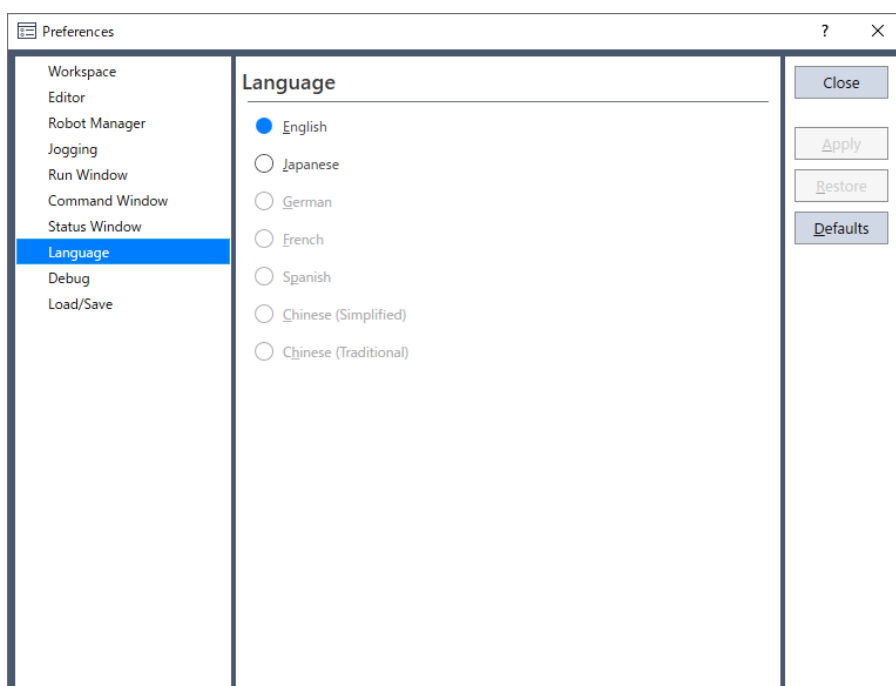
此页面允许您更改状态窗口的选项。



项目	描述
使用Ctrl+鼠标滚轮放大/缩小字体大小	可以在按住Ctrl键的同时，通过上下移动鼠标滚轮放大或缩小状态窗口的显示字体。默认设置为勾选。
字体名称	更改状态窗口的字体。

6.13.3.8 [设置] - [选项] - [语言]

此页面允许您更改Epson RC+ 8.0 GUI语言。

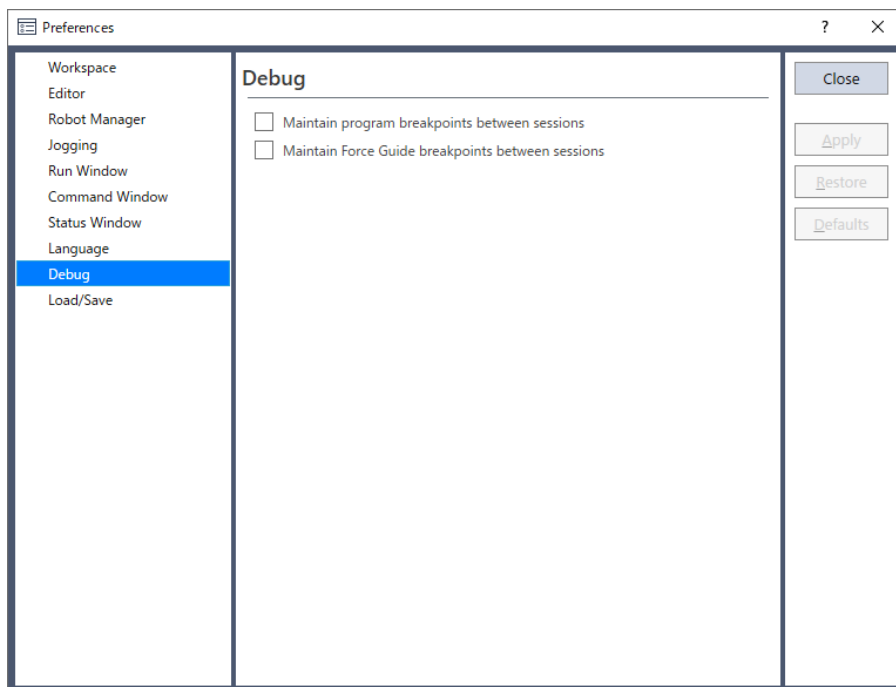


- 在英语Windows系统上安装Epson RC+ 8.0时，可以选择英语、德语、法语和西班牙语。
- 在日语Windows系统上安装Epson RC+ 8.0时，英语和日语皆可选择。
- 在中文Windows系统上安装Epson RC+ 8.0时，英语、中文(简体)和中文(繁体)皆可选择。

选择所需的语言后，单击[应用]即可切换。

项目	描述
语言	使用这一系列按钮即可为Epson RC+ 8.0 GUI选择使用的语言。

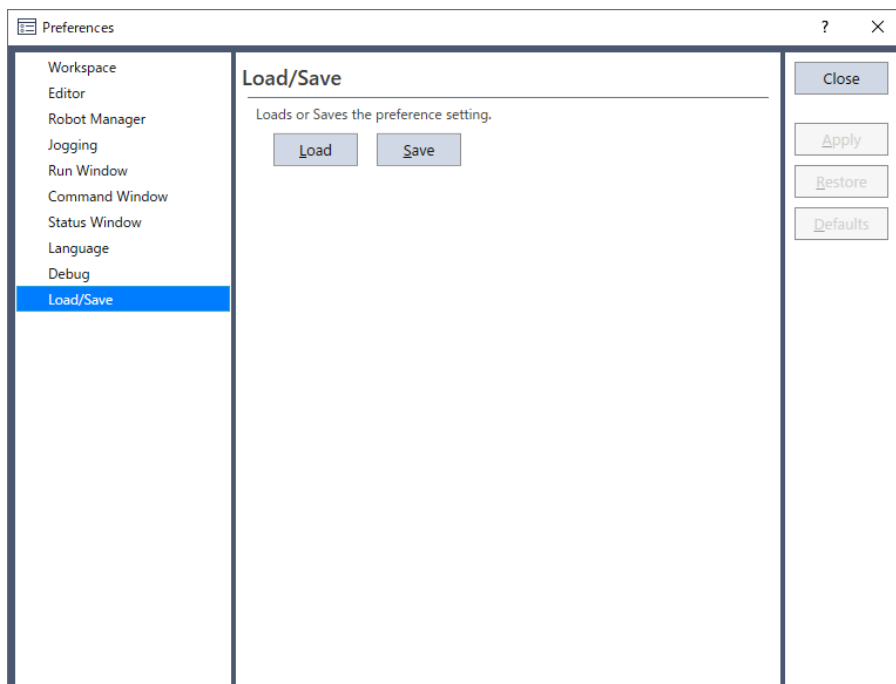
6.13.3.9 [设置] - [选项] - [调试]



项目	描述
在会话之间维护程序断点	保存程序文件中设置的断点，在下次打开项目时自动恢复。默认设置为未勾选。
在会话之间维护Force Guide断点	保存Force Guide中设置的断点，在下次打开项目时自动恢复。默认设置为未勾选。

6.13.3.10 [设置] - [选项] - [加载/保存]

加载或保存选项。



项目	描述
加载	加载之前保存在PC上的选项。
保存	将这些选项保存到PC上的文件中。

6.13.4 [许可证设置] (设置菜单)

可确认、启用与控制器相应的许可证。

有关启用许可证的详细信息，请参阅以下内容。

[安装控制器许可证](#)

6.14 [窗口]菜单

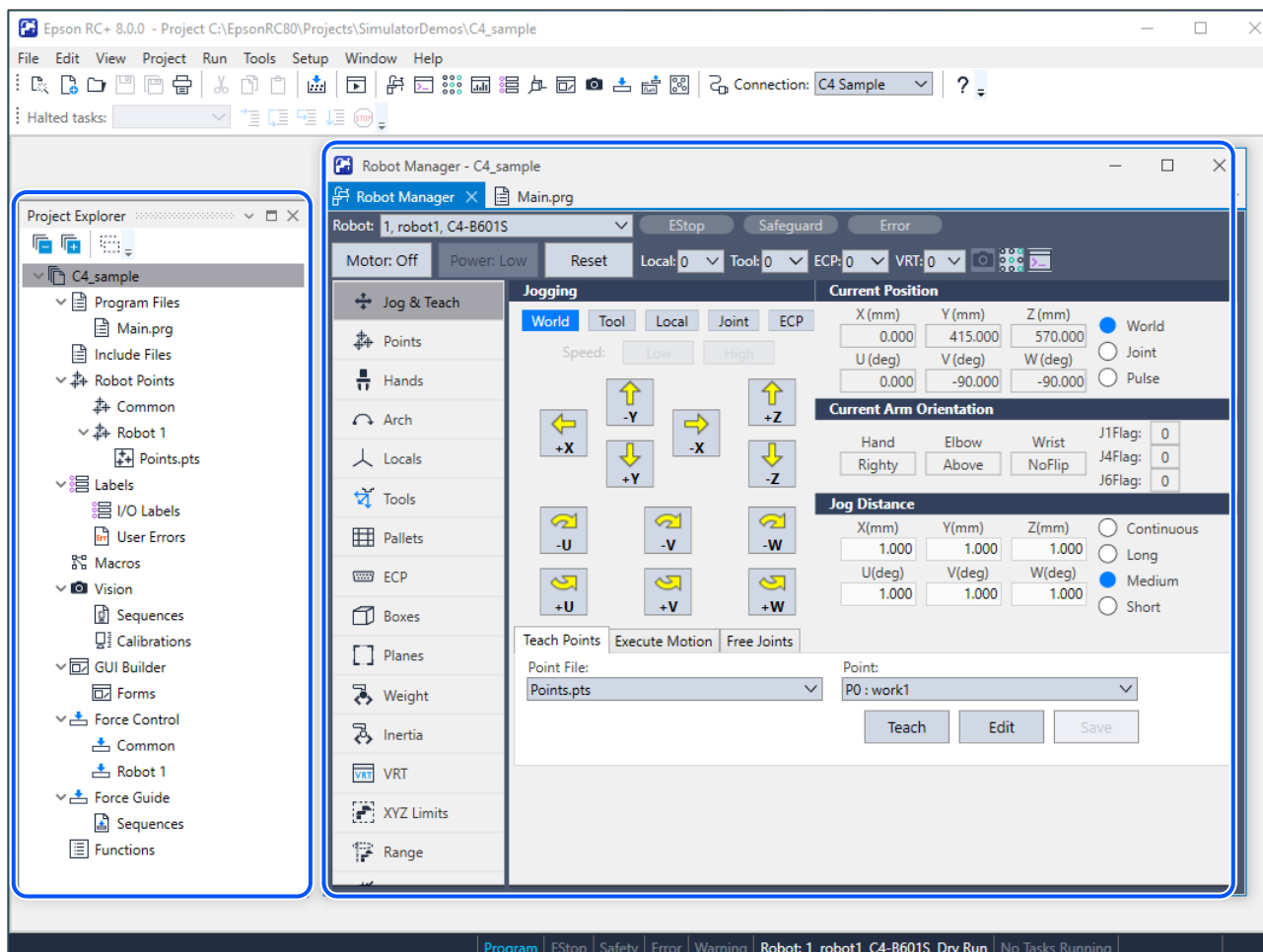
管理当前打开的Epson RC+ 8.0子窗口的选项。

6.14.1 [悬浮] (窗口菜单)

Ctrl + Shift + F10

可以使所选窗口成为悬浮状态(独立窗口)。使用以下方法之一使停靠窗口悬浮。

- 将窗口的标题栏、选项卡移动到停靠位置
- 右键单击窗口的标题栏、选项卡，然后选择[悬浮]

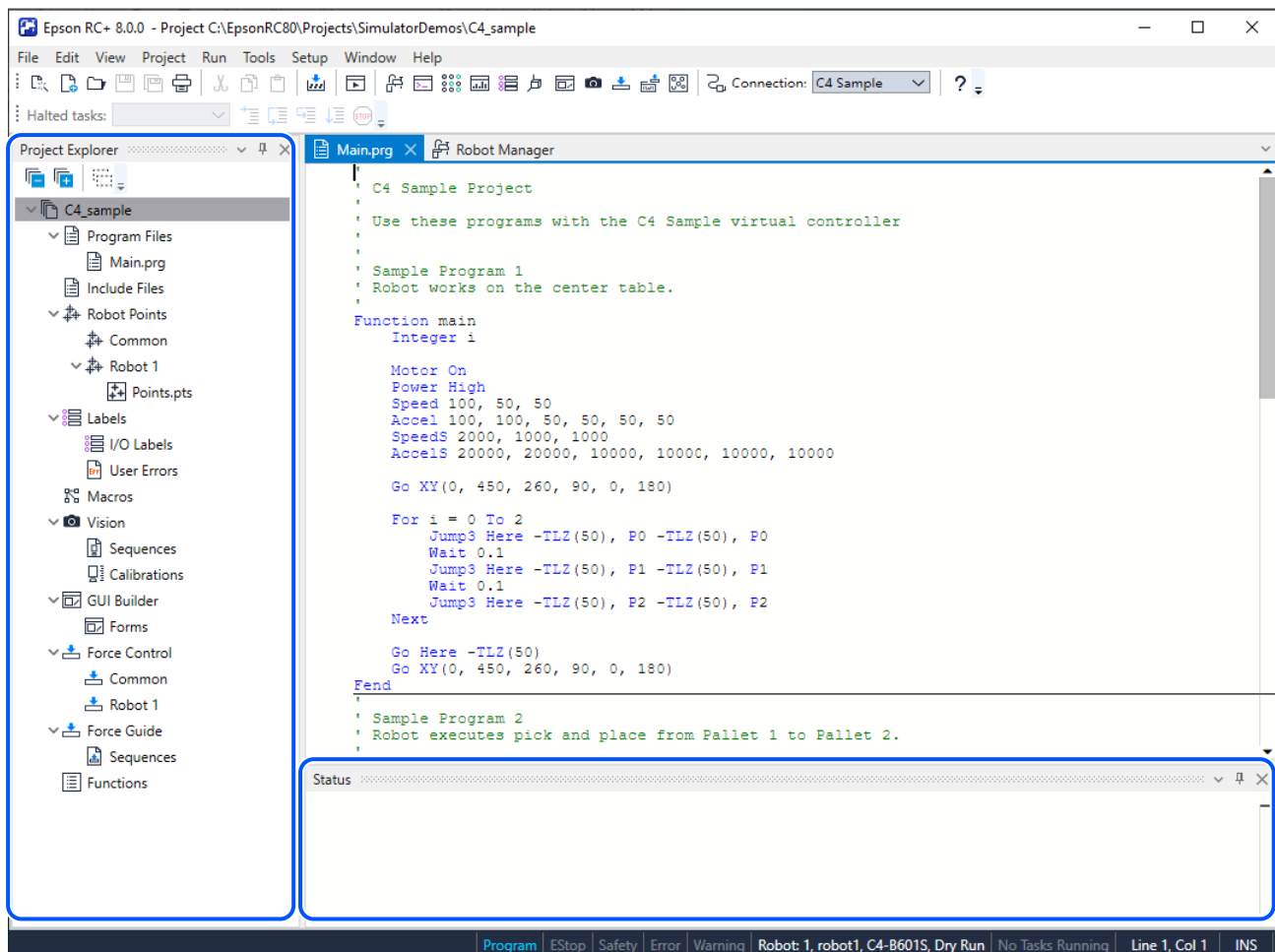


6.14.2 [停靠] (窗口菜单)

Ctrl + Shift + F11

使悬浮状态的工具窗口停靠到原位置。使用以下方法之一使悬浮窗口停靠。

- 拖动窗口移动到停靠位置
- 右键单击窗口的标题栏，然后选择[停靠]

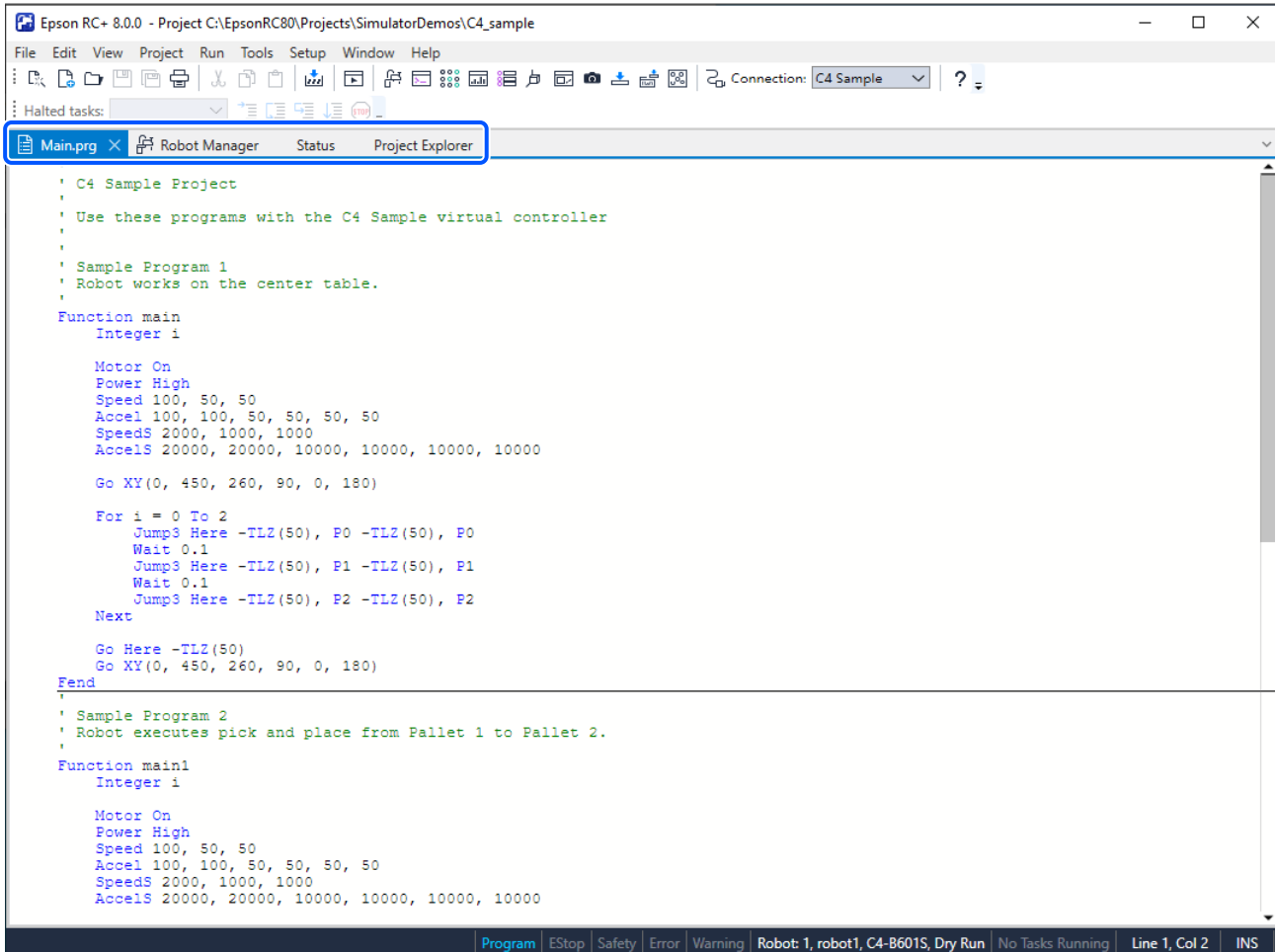


6.14.3 [作为选项卡式文档停靠] (窗口菜单)

Ctrl + Shift + F12

使悬浮状态的子窗口停靠到主区域。使用以下方法之一使悬浮窗口停靠。


- 拖动窗口移动到主区域
- 右键单击窗口的标题栏，然后选择[作为选项卡式文档停靠]




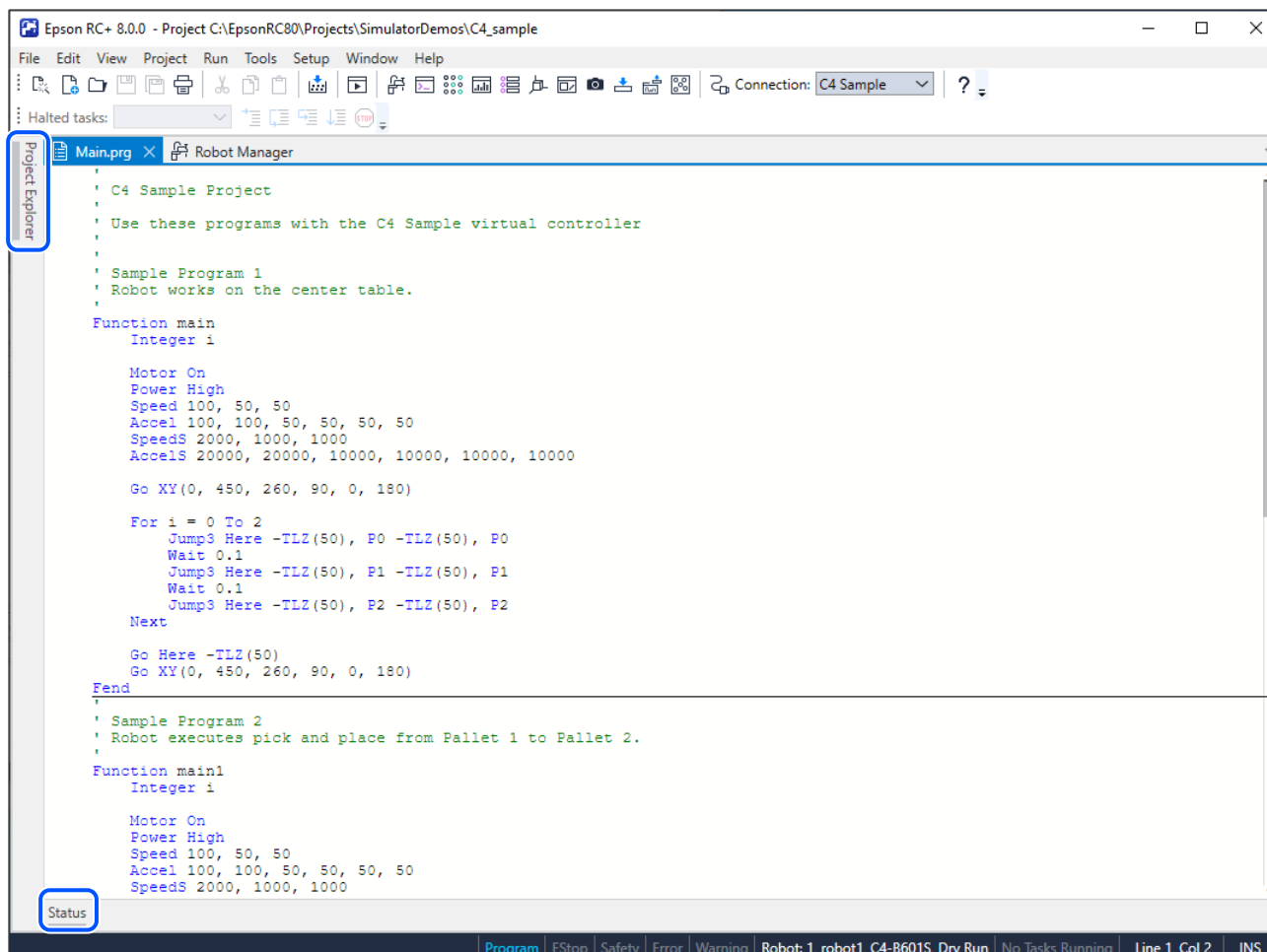
6.14.4 [自动隐藏] (窗口菜单)

可以将未使用的工具窗口作为选项卡最小化。要再显示时，单击最小化的选项卡。从选项卡显示的工具窗口会与文档窗口重叠显示，便于在小显示器操作。使用以下方法之一自动隐藏工具窗口。

- 右键单击工具窗口的标题栏，然后选择[自动隐藏]
- 单击工具窗口上部的  [Auto-Hide]图标

 **提示**

要始终显示窗口时，单击  [Auto-Hide]图标，取消[自动隐藏]。



6.14.5 [隐藏] (窗口菜单)

可以使所选窗口隐藏。

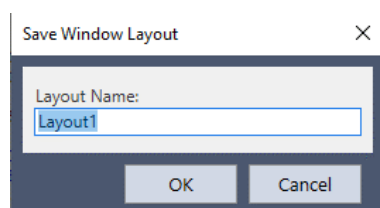
从Epson RC+ 8.0菜单 - [可见的]选择后可以重新显示。

6.14.6 [保存窗口布局] (窗口菜单)

将当前窗口布局信息命名后保存。执行[应用窗口布局]后，会加载保存的窗口布局信息，可以恢复窗口配置。

要点

最多可以保存8种布局。

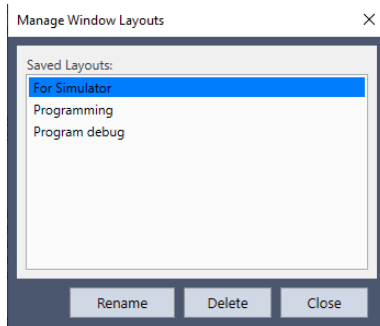


6. 14. 7 [应用窗口布局] (窗口菜单)

加载通过[保存窗口布局]保存的窗口布局信息，恢复窗口配置。

6. 14. 8 [管理窗口布局] (窗口菜单)

可以更改保存的窗口布局名称或将其删除。



项目	描述
重命名	更改窗口布局名称除。
删除	删除窗口布局。
关闭	关闭[管理窗口布局]对话框。

6. 14. 9 [重置窗口布局] (窗口菜单)

可以将窗口布局重置为初始状态。可以从[标准]和[多显示器布局]中选择。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[重置窗口布局](#)

6. 14. 10 [关闭所有窗口] (窗口菜单)

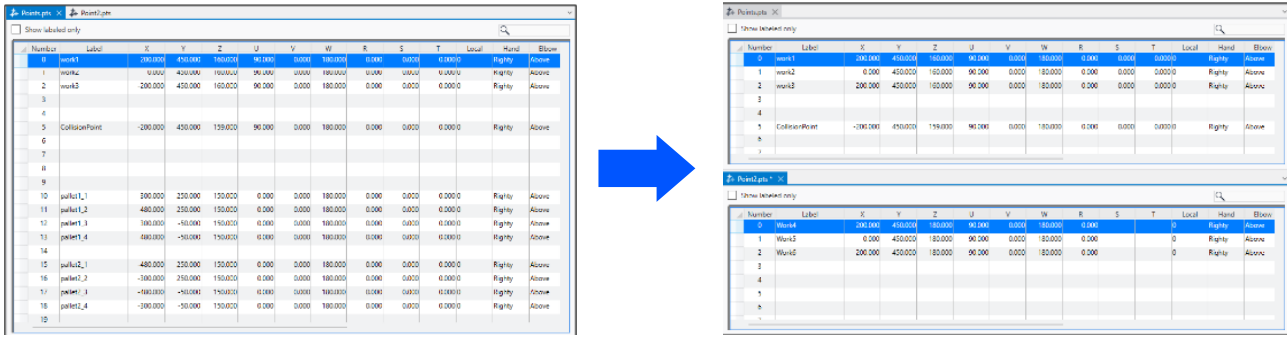
此命令可以关闭所有的Epson RC+ 8.0子窗口。

要点

项目浏览器和状态窗口不在范围内。

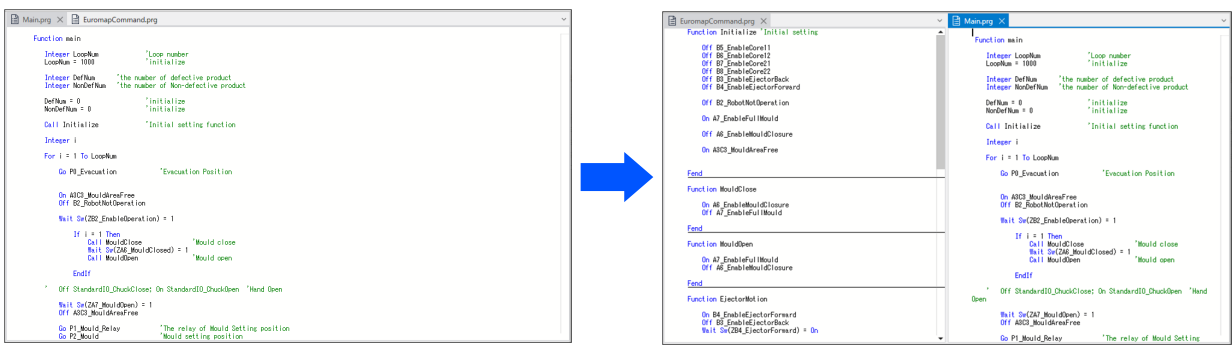
6. 14. 11 [新建水平选项卡群] (窗口菜单)

将所选子窗口分割成上下排列显示，建立新选项卡群。同时浏览点数据等图表格式的数据时非常方便。



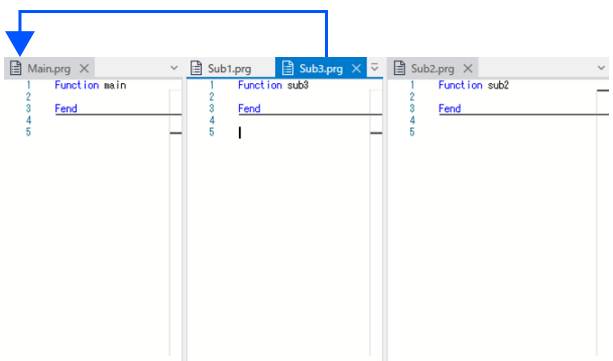
6.14.12 [新建垂直选项卡群] (窗口菜单)

将所选子窗口分割成左右排列显示，建立新选项卡群。同时浏览程序等竖向数据时非常方便。



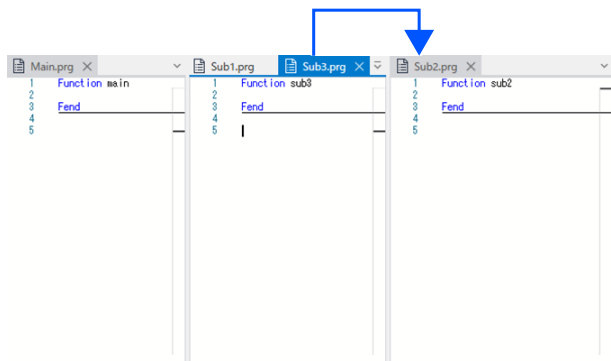
6.14.13 [移动到上一个选项卡群] (窗口菜单)

将所选子窗口移动到上一个选项卡群。



6.14.14 [移动到下一个选项卡群] (窗口菜单)

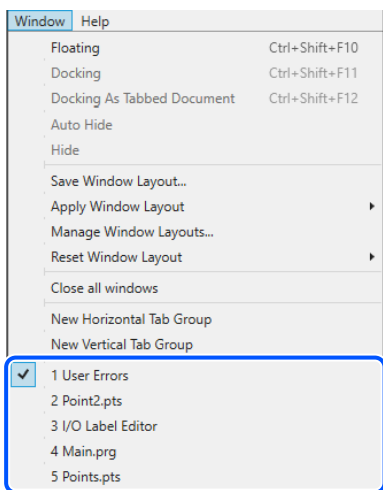
将所选子窗口移动到下一个选项卡群。



6.14.15 显示所有打开窗口的列表（窗口菜单）

当前打开窗口的列表显示在菜单的底部。

当您从列表中选择一个打开的窗口时，便会激活该文件。一个复选标记出现在当前活动窗口中文件名称的前面。



6.15 [帮助] 菜单

[帮助] 菜单包含帮助和手册以及版本信息。

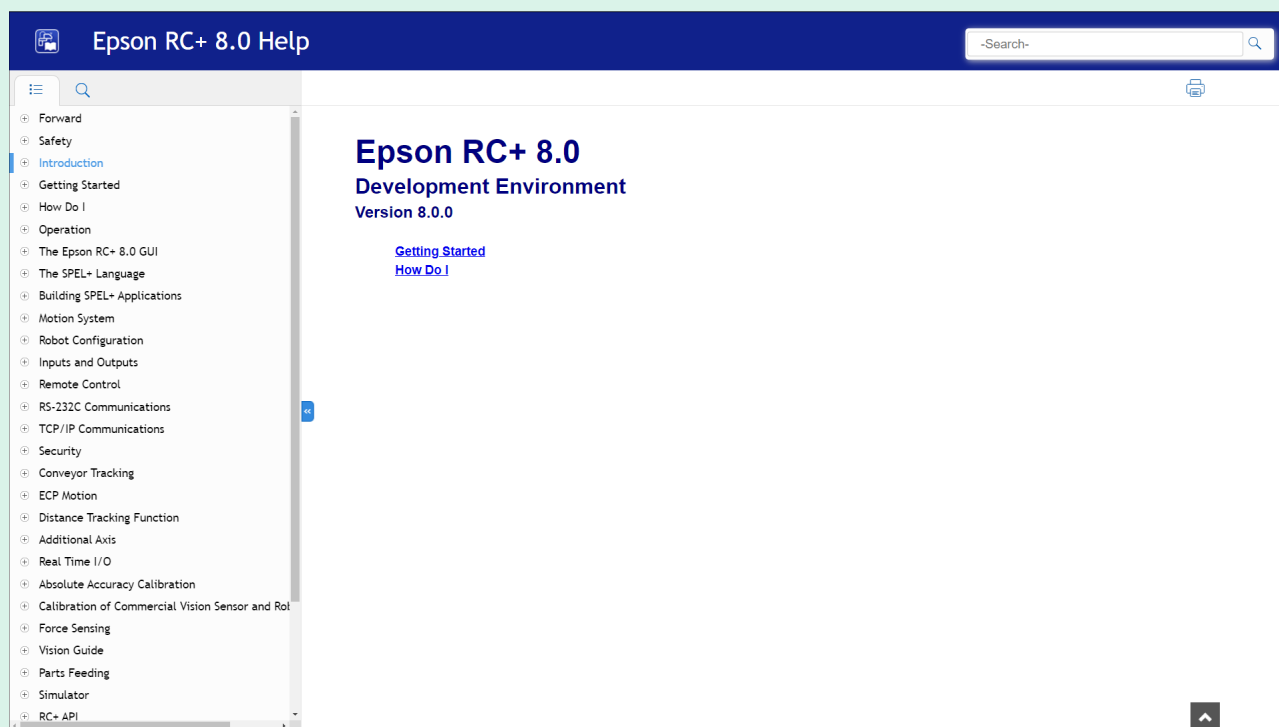
6.15.1 [帮助]（帮助菜单）

Ctrl+F1

在浏览器中显示帮助。

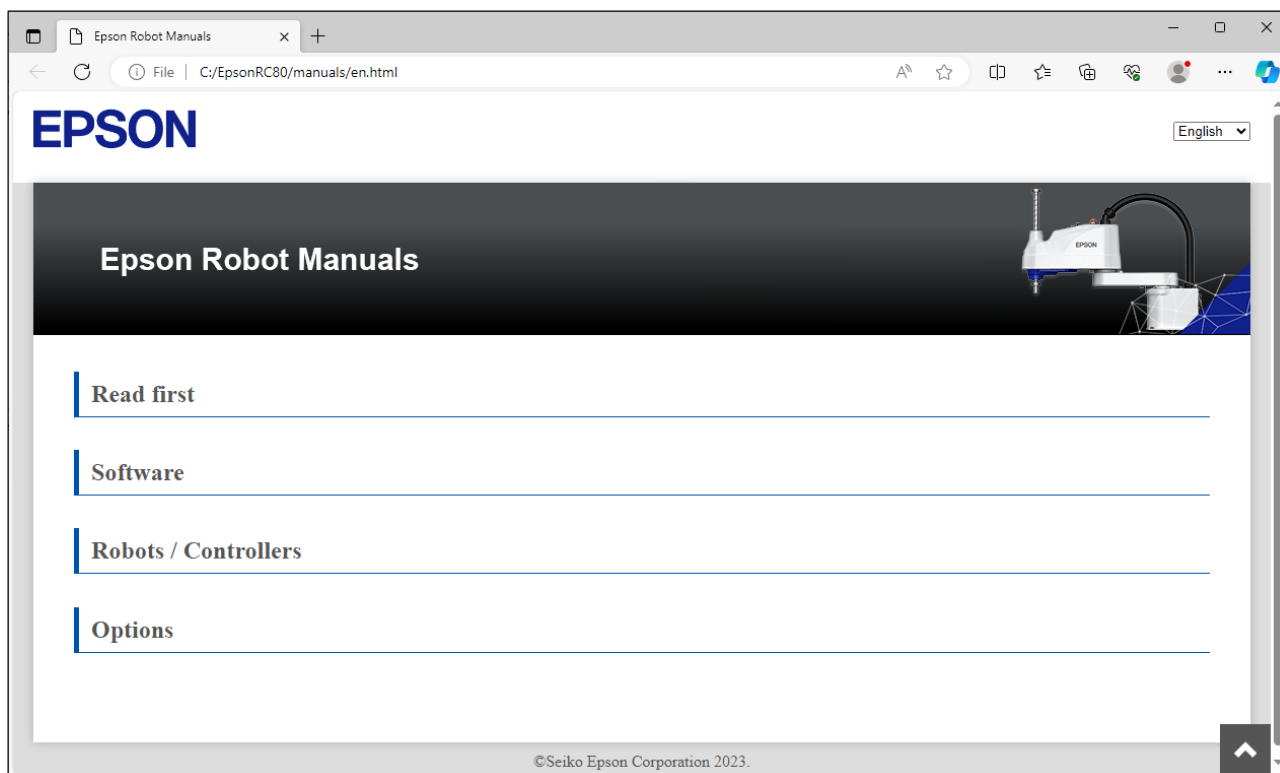
要点

建议浏览器：支持HTML5的浏览器(最新的Google Chrome、Microsoft Edge等)



6.15.2 [手册] (帮助菜单)

在浏览器中显示手册列表。帮助菜单手册子菜单包含了每个PDF格式的手册的选项。包括安全手册、Epson RC+ 8.0用户指南、SPEL+语言参考以及控制器、机器人和选件的手册。



要点

手册均为PDF文件。请使用Windows自带的PDF阅读软件，或安装Adobe Acrobat Reader等软件来查看手册。

6.15.3 [关于Epson RC+ 8.0] (帮助菜单)

显示Epson RC+ 8.0软件的当前版本，以及版权和许可信息。寻求有关Epson RC+ 8.0的技术支持时，您需要告知该对话框中显示的使用版本。



项目	描述
关闭	关闭[关于Epson RC+ 8.0]对话框。
RC+ 8.0发布说明	在浏览器中显示RC+ 8.0发布说明列表。
OSS许可证	显示[OSS许可证]对话框。

7. SPEL+语言

本章包含有关SPEL+语言的信息。

- 概述
- 程序结构
- 命令和语句
- 函数和变量名称(命名限制)
- 数据类型
- 运算符
- 变量
- 字符串
- 文件
- 多语句
- 标签
- 批注
- 错误处理
- 多任务处理
- 使用多台机器人
- 坐标系
- 机器人手臂方向
- 机器人动作命令
- 使用机器人点
- 输入和输出控制
- 使用Trap
- 特殊任务
- 后台任务
- 常量
- 调用动态链接库中的基本函数

7.1 概述

SPEL+是一种类似于BASIC的编程语言，在控制器上运行。其支持多任务处理、动作控制和I/O控制。

程序均采用ASCII文本编写的，然后编译成可执行的目标s文件。

一些语言指令也可以在即时模式下从命令窗口中执行。

7.2 程序结构

7.2.1 什么是SPEL+程序？

SPEL+程序是函数、变量和宏的集合。您可以把一个或多个语句放入程序的每一行中。（多语句）每个程序文件都有一个“.prg”的扩展名并存储在项目文件夹中。

每个项目必须至少包含一个程序并将该函数定义为“main”。“Function main”是默认的定义。如果未找到“Function main”，就会发生错误。

此外，还可以定义在同一项目中的其他63个主要函数。每个程序都有其自身的启动函数：main1、main2...main63。每个主要函数均可从[Operator window]、远程控制台或RC+ API启动。

函数定义以Function语句开始并以Fend语句结束。

以下程序文件中包含两个函数定义。Main函数调用“Func1”函数。

```
MAIN.PRG
Function Main
  Call Func1
  ...
Fend
Function Func1
  Jump pickpnt
  ...
Fend
```

7.2.2 调用函数

您可以使用Call语句来执行用户函数。该函数可以存在于当前项目的任何程序文件中。如果您不需要返回值，您也可以省略Call语句。如果省略了Call，则不得提供括号内的参数。要获得返回值，使用表达式右侧的函数。

下面是一些例子：

```
Call MyFunc(1, 2)
MyFunc 1, 2
Print MyFunc(1, 2)
```

7.3 命令和语句

命令和语句由SPEL+指令组成，其后是该指令的参数。

命令立即执行。您可以执行命令窗口或宏对话框中的命令。

语句只能用在程序中。

语句包含不止一个SPEL+指令。如果您把几个语句放入程序(多语句)的某一行中,请使用分号(;)将指令分开。

一行的最大长度为512个字符。

7.4 函数和变量名称(命名限制)

函数名称最多可以包含64个字符。变量名称可以包含32个字母数字、日文、中文和下划线。字符可以为大写也可以为小写。

下列名称有效:

- `Function main`
- `Real real_var`
- `Integer IntVar`

函数和变量名请以字母数字、日文或中文开头。

SPEL+关键字不能用作函数或变量名。(例如: Go, On)

字符串变量必须有一个附加的美元符号(\$)后缀,如以下例子所示:

```
Function Test
  String modname$
  Print "Enter model name:"
  Line Input modname$
  Print "model is ", modname$
Fend
```

SPEL+语言的命名限制

- 字符可以是字母数字、日文或者下划线。
- 用英文字母作首字母。
- 字符可以为大写也可以为小写。
- 不得使用关键字。
- 最大的名称限制如下所示。(适用于单字节字符)

名称	最大限制
点标签	32
I/O标签	32
用户错误标签	32
函数名称	64
变量名	32
行标签	32

7.5 数据类型

您可以在您的程序中定义不同类型的数据。所有变量均须进行定义。下表显示了SPEL+语言的不同数据类型。

数据类型	大小	范围
Boolean	2字节	True或False

Byte	2字节	-128至+127
Double	8字节	-1.79E+308至1.79E+308 有效位数为14位
Int32	4字节	-2147483648至+2147483647
Int64	8字节	-9223372036854775808至+9223372036854775807
Integer	2字节	-32768至+32767
Long	4字节	-2147483648至+2147483647
Real	4字节	-3.40E+38至3.40E+38 有效位数为6位
Short	2字节	-32768至+32767
String	256字节	全部ASCII字符 最多为255个字符
UByte	2字节	0至+255
UInt32	4字节	0至4294967295
UInt64	8字节	0至18446744073709551615
UShort	2字节	0至65535

7.6 运算符

下表显示了SPEL+语言的运算符。

运算符	示例	描述
+	A+B	加
-	A-B	减
*	A*B	乘
/	A/B	除
**	A**B	乘方
=	A=B	等于
>	A>B	大于
<	A<B	小于
>=	A>=B	大于等于
<=	A<=B	小于等于
<>	A<>B	不等于
And	A And B	执行逻辑和按位与运算。
Mod	A Mod B	返回一个数值表达式除以另一个数值表达式得到的余数。
Not	Not A	对操作数进行逻辑或按位的非运算。
Or	A Or B	对操作数的值进行按位或运算。
Xor	A Xor B	对操作数的值进行按位异或运算。

7.7 使用变量

7.7.1 变量有效范围

SPeL+中有不同有效范围的变量。

- Local
- Module
- Global

7.7.2 本地变量

本地变量提供给同一函数中有效的语句。使用本地变量名的函数不能指其他函数中的同一本地变量。这就是它们被称为“本地”的原因，因为它们对于它们在其中使用的函数来说是本地的缘故。

要定义函数中的本地变量，在Function语句之后和函数的开头使用其中一个变量定义指令：

Boolean, Byte, UByte, Integer, Short, UShort, Long, Int32, UInt32, Int64, UInt64, Real, Double, String

例如，以下函数定义了若干个本地变量：

```
Function test
  Integer intVar1, intVar2
  Real realVar
  String dataStr$
  Integer array(10)
Fend
```

7.7.3 模块变量

模块变量提供给同一程序文件中的所有函数。要定义程序中的模块变量，在Function语句之前和程序的开头使用其中一个变量定义指令：

Boolean, Byte, UByte, Integer, Short, UShort, Long, Int32, UInt32, Int64, UInt64, Real, Double, String

提示

为了表明变量为模块级别，在名称前面加上“m_”，如以下例子所示。这样您就可以提高程序的可读性。

例如，以下函数定义了若干个模块级别的变量：

```
' 这个文件中所有函数使用的模块级变量
Integer m_IntVar1, m_IntVar2
Real m_RealVar
String m_DataStr$
Integer m_Array(10)
Function main
  m_IntVar1 = 25
  Call test
Fend
Function test
```

```
Print m_IntVar1
Fend
```

7.7.4 全局变量

全局变量可以在项目中所有的函数之间共享。全局指令用于定义全局变量。

要定义程序中的全局变量，在Function语句之前和程序的开头使用其中一个变量定义指令：

Boolean, Byte, UByte, Integer, Short, UShort, Long, Int32, UInt32, Int64, UInt64, Real, Double, String

有关详细信息，请参阅数据类型。

提示

为了表明变量为全局，如以下例子所示，在名称前面加上“g_”，就可以提高程序的可读性。

程序：MAIN.PRG

```
Global Integer g_TotalCycles
Function main
  Call LoadPart
  ...
  ...
Fend
```

程序：LOADPART.PRG

```
Function LoadPart
  Jump pick
  On gripper
  Wait .1
  Jump place
  Off gripper
  Wait .1
  g_TotalCycles = g_TotalCycles + 1
Fend
```

7.7.5 全局保留变量

您可以在定义全局变量时使用可选的Preserve参数来保留全局变量值。

保留变量存储在控制器的SRAM中。

如果保留变量的数据类型或维数发生变化，该变量值将被清除。

要点

如果备用电池电量不足，您就会丢失存储在SRAM中的全局保留变量的数据。请注意。

7.7.6 数组

您可以定义本地、模块和全局变量共三个维度作为全部数据类型的数组。

若要定义一个数组，请使用此语法：

```
dataType name ( ubound1 [ , ubound2 [ , ubound3] ] )
```

SPEL+数组是基于零的。被引用的第一个元素的值为零。

本地变量的数组元素的可用总数为200(字符串)，所有其他类型为2000。

全局保留变量的数组元素的可用总数为400(字符串)，所有其他类型为4000。

全局和模块变量的数组元素的可用总数为10000(字符串)，所有其他类型为100000。

要计算在数组中使用的元素总数，使用下面的公式。(如果不使用维度，将0代入ubound值。)

元素总数 = (ubound1+1) (ubound2+1) (ubound3+1)

数组定义示例：

```
' 全局字符串数组
Global String gData$(10)
Function main
' 此函数的本地数组
Integer intArray(10)
Real coords(20, 10)
```

在运行时间使用Redim来更改数组的边界。

```
Integer a(10)
Redim a(20)
```

使用Redim时为了保留数值，可增加Preserve可选参数。

```
Integer a(10)
Redim Preserve a(20)
```

使用UBound获得最大元素数。

```
Integer i, a(10)
For i = 1 to UBound(a)
    a(i) = i
Next i
```

7.7.7 初始值

所有变量(除全局保留变量外)在首次使用时都进行了初始化。字符串被设置为空，而所有其他的变量设置为零。

7.7.8 清除数组

执行Redim(不含Preserve)清除数组变量的所有元素。

7.8 使用字符串

SPEL+的字符串是一个ASCII字符集(代码 &h01 ~ &hff)，最大长度为255。

您必须用String指令在您的程序中定义字符串。

所有字符串变量名称必须以美元符号(\$)后缀结尾。

下表显示了SPEL+中的字符串命令。

关键字	描述
Asc	返回字符串中的第一个字符的十进制ASCII值。
Chr\$	将ASCII值转换成一个单字符串。
FmtStr	格式化数字或日期/时间表达式。
FmtStr\$	格式化数字或日期/时间表达式。
Hex\$	返回包含某个数字的十六进制值的字符串。
InStr	返回某个字符串内子字符串的位置。
LCase\$	返回用小写字符指定的字符串。
Left\$	返回以字符串的第一个字符开头的子字符串。
Len	返回字符串的长度(字符数)。
LTrim\$	返回去掉左边空格的指定字符串。
Mid\$	返回字符串的子字符串。
ParseStr	将字符串解析到令牌的数组中。
Right\$	从字符串尾部返回子字符串。
RTrim\$	返回去掉右边空格的指定字符串。
Space\$	返回含有指定数量的空格(ASCII 32)字符的字符串。
Str\$	将数字转换为字符串。
String	在程序中定义一个字符串变量。
Tab\$	返回标签字符串。
Trim\$	返回不含前后空格的指定字符串。
UCase\$	返回用大写字符指定的字符串。
Val	将字符串转换为数字。

7.9 使用文件

SPEL+有几个处理文件的命令。

关键字	描述
AOpen	打开追加文件。
BOpen	打开二进制访问文件。
Close	关闭文件。

关键字	描述
FileExists	检查文件是否存在。
FolderExists	检查文件夹是否存在。
FreeFile	返回未使用的文件句柄。
Input	从文件中输入一个或多个变量。
Del	删除文件。
Line Input	从文件中输入一行。
Read	将指定的字节数读入一个字符串变量中。
ReadBin	读取二进制数据。
ROpen	以只读模式打开文件。
Seek	设置当前的文件指针。
Flush	将数据缓冲区写入磁盘。
WOpen	以写入模式打开文件。
Write	将字符串写入文件。不添加行终止符。
WriteBin	写入二进制数据。

使用文件之前，必须使用下列命令之一将其打开：AOpen、Bopen、ROpen和WOpen。并在Open语句中指定一个文件号。文件号可以是30至63。

下面是一个保存和读取文本文件的例子。

```
String data$(10)

Function SaveData()
  Integer fNum, i

  fNum = FreeFile
  WOpen "c:\mydata\data.txt" As #fNum ' Store the count
  Print #fNum, UBound(data$)
  For i = 0 To UBound(data$)
    Print #fNum, data$(i)
  Next i
  Close #fNum
End

Function LoadData()
  Integer fNum, i, maxNum
  fNum = FreeFile
  ROpen "c:\mydata\data.txt" As #fNum
  Input #fNum, maxNum
  Redim data$(maxNum)
  For i = 0 To UBound(data$)
    Input #fNum, data$(i)
  Next i
  Close #fNum
End
```


7.10 多语句

程序语句可以包含几个语句，以分号分隔。

多语句程序行的总长度不能超过255个字符。

例如：

```
Function Test
  Pass P1; Pass P2; Go P3 ' 多语句
Fend
```

不推荐使用多语句。多语句会使代码变得更加难以读取和调试。

7.11 标签

程序行是一个字母数字的名称，后跟一个冒号（“:”），标志着GoTo或GoSub语句在程序中的位置。如果不是第一个字符，则该名称的长度可能有32个字符并可包含字母数字字符和下划线（“_”）字符。您不能使用SPEL+关键字作为标签。

例如：

```
Function Main
  Do
    Jump P1
    Jump P2
    If Sw(1) Then GoTo MainAbort
  Loop
  MainAbort: ' 程序标签
  Print "Program aborted"
Fend
```

7.12 批注

使用批注将注释添加到您的程序中。以一个单引号字符（'）开始批注。

示例：

```
Function Main
' ***** 主要演示程序 *****
  Xqt conveyor ' 启动传送带任务
  Do
    Print "Press ENTER to run demo cycle"
    Print "Press CTRL+C to quit"
    Input dummy
    Call demo ' demo执行演示函数
  Loop ' 返回主循环的开始
```

7.13 错误处理

如果在SPEL+函数中发生错误，可以将执行转到错误处理例程中进行错误处理。该例程必须在函数定义内。

下一页的表格显示了用于错误处理的程序指令。

项目	描述
OnErr	定义错误处理例程的位置。
Err	检索当前错误状态的编号。在错误处理例程中使用此编号可以确定发生了哪个错误。
Error	生成一个可被错误处理程序捕获的用户定义的错误。
Era	检索发生错误的轴号。这通常用于错误处理例程中。
Erl	检索发生错误的行号。这通常用于错误处理例程中。
Ert	检索发生错误的任务号。这通常用于错误处理例程中。
ErrMsg\$	检索与指定的错误号相关的错误消息。
Errb	检索发生错误的机器人编号。这通常用于错误处理例程中。

用户错误

您可以使用Tools菜单中提供的User Error Editor来定义您自己的错误信息。有关详细信息，请参阅以下内容。

[用户错误编辑器] (工具菜单)

示例:

以下例子显示了简单的错误处理例程。发生错误时，程序执行转到ErrHandler标签，启动错误处理程序。显示错误号并询问操作员是否继续。如果操作员输入“N”，则该程序执行Quit All语句来结束该程序。

```
Function Main
  String cont$
  Integer i
  OnErr Goto Errhandler
  For i = 1 To 10
    Jump P(i)
  Next i
  Exit Function

  ' *** 错误处理 ***
  Errhandler:
  enum = Err
  Print "Error #", enum, " occurred"
  Print "Continue (Y or N)?"
  Line Input cont$
  Select cont$
    Case "y", "Y"
      EResume Next
    Default
      Quit All
  Send
Fend
```

7.14 多任务处理

对于某些应用，您可能想控制除了机器人以外的其他设备，如传送带、取放装置等。通过使用多任务处理，您可以控制其他设备及其任务。

SPEL+支持同时运行32个常规任务和16个后台任务(共48个任务)。任务是一种已由系统或Xqt语句启动的函数。

使用Xqt语句从函数内启动另一项任务。您可以有选择地从Xqt语句中指定1至32的任务号。

从后台任务启动的任务作为后台任务启动。您可以同时执行16个后台任务。

下表显示了用于多任务处理的程序指令。

语句	描述
Xqt	将函数作为任务启动。
Halt	暂时中止执行任务。
Resume	恢复已停止的任务。
Quit	停止任务。
Signal	使用WaitSig将信号发送给正在等待信号的一个或多个任务。
SyncLock	通过当前任务锁定某使用资源，并防止其他任务使用该资源，直到执行了SyncUnlock。
WaitSig	等待来自另一个任务的信号。
Pause	暂停所有任务。

启动另一个任务的一个例子是运行机器人工作单元的传送带系统。

程序：MAINTASK.PRG

```
Function Main
  Xqt Conveyor      ' 启动传送带任务
  Do
    ...
    ...
  Loop
Fend
```

程序：CONVTASK.PRG

```
Function Conveyor
  Do
    Select True
      Case Sw(10) = On
        Off convCtrl
      Case Sw(11) = On
        On convCtrl
    Send
  Loop
Fend
```

7.15 使用多台机器人

您可以在同一个项目中控制一台以上的机器人。使用Robot语句切换当前机器人的当前任务。对于大多数应用，您应该为每个机器人使用一个单独的任务。

每个机器人都有其自身的一套点文件。您可以配置要在项目编辑器中使用的点文件。启动主要任务时，您为每个机器人配置的默认点文件会自动加载到内存中。

以下程序即是一个例子，其中两个机器人同时运行，每台都有其自己的任务。

```
Function main
  Xqt RB1
  Xqt RB2
Fend
```

```

Function RB1
  Robot 1
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper1
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper1
    Wait .1
  Loop
Fend

Function RB2
  Robot 2
  Speed 50
  Do
    Jump pick
    On gripper2
    Wait .1
    Jump place
    Off gripper2
    Wait .1
  Loop
Fend

```

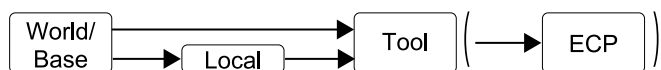
7.16 坐标系

7.16.1 概述

在本节中，我们将讨论在SPEL+中所支持的不同类型的机器人的坐标系。

所有坐标系均使用右手规则。以下坐标系用于SPEL+中：

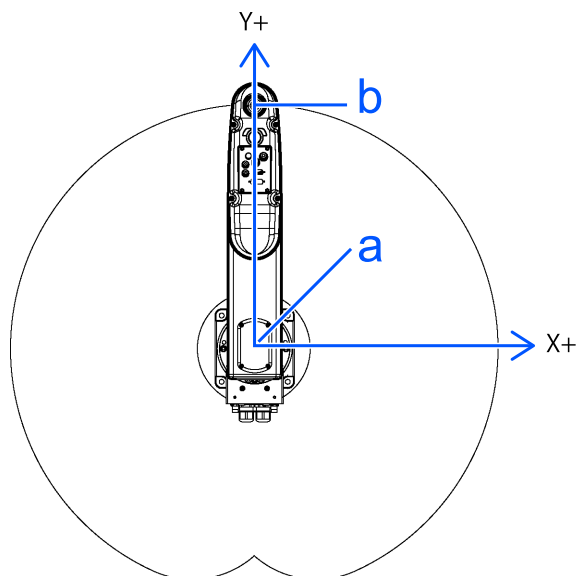
- 机器人坐标系：这是机器人的基本坐标系。这也称之为默认的基座坐标系或全局坐标系。
- 本地坐标系：这是用户定义的坐标系，位于工作空间内。(Local)
- 工具坐标系：这是安装在第6关节法兰上的工具的坐标系。(Tool)也称之为夹具末端坐标系。



图：从原点到工具的位置/方向变化顺序。

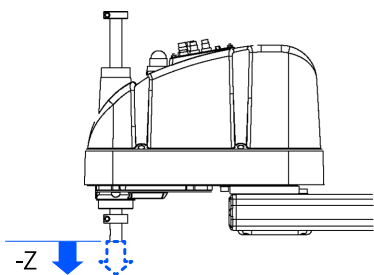
7.16.2 机器人坐标系

SCARA机器人的机器人坐标系

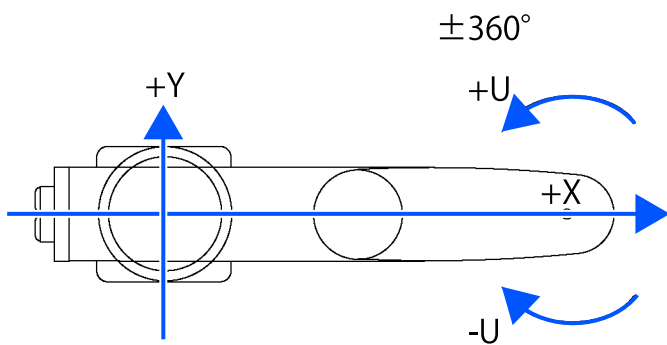


符号	说明
a	原点
b	第3轴的中心

- 机器人坐标系的Z轴

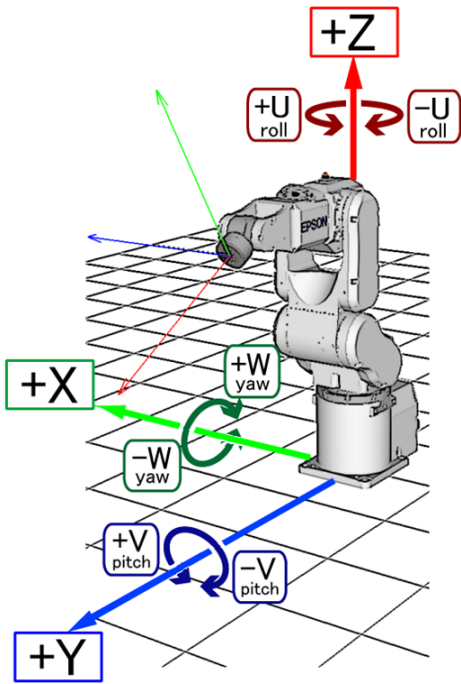


- 机器人坐标系的U轴

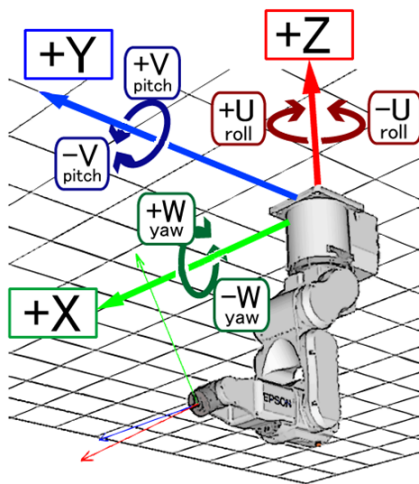


6轴机器人的机器人坐标系

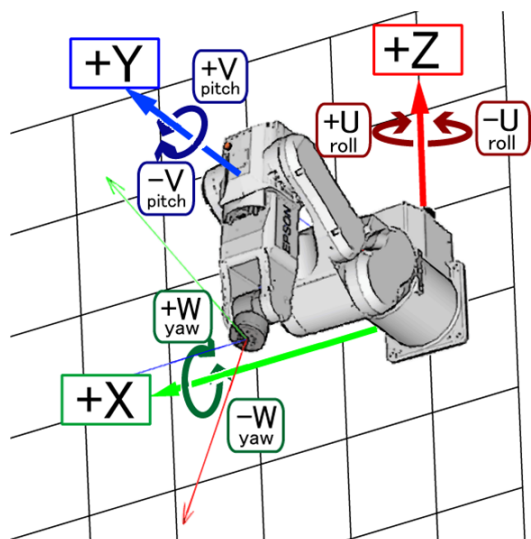
- 台面安装



■ 吊顶安装



■ 侧壁安装



在机器人坐标系中，+Z轴在重力的相反方向上定义。X和Y轴在水平面上定义，如图所示。

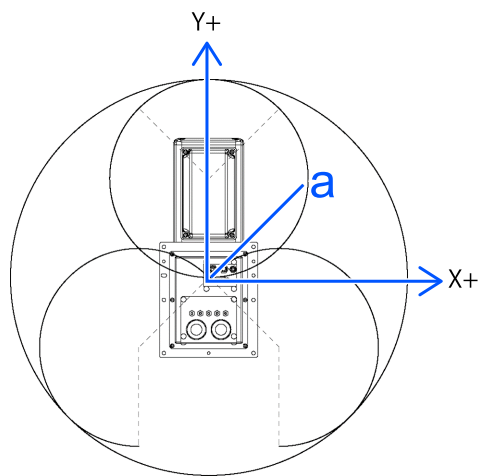
位置和方向通过位置数据(X, Y, Z)和方向数据(U, V, W)指定。

滚动、倾斜和偏航角用于方向数据。

U对应于滚动(Z轴旋转)，V对应于倾斜(Y轴旋转)，W对应于偏航(X轴旋转)。

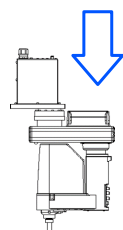
方向按照U、V和W的顺序(可动轴表达)通过旋转坐标轴指定。

吊顶安装SCARA机器人(RS系列)的机器人坐标系

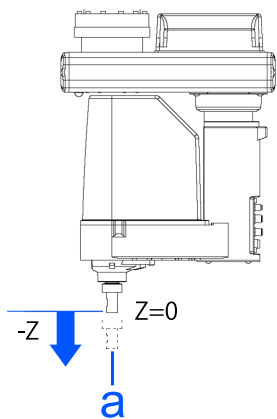


a: 原点

* 为从该方向开始的插图。

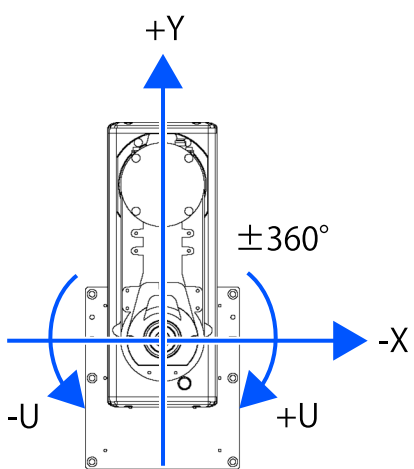


- 机器人坐标系的Z轴

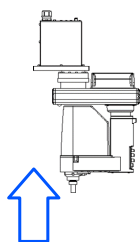


a: 第3关节中心

- 机器人坐标系的U轴

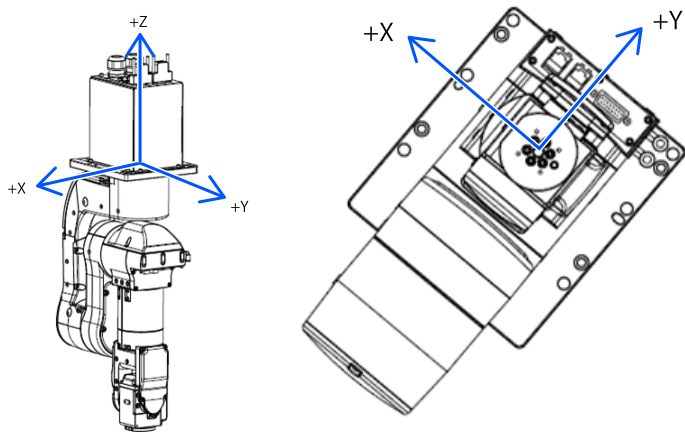


* 为从该方向开始的插图。

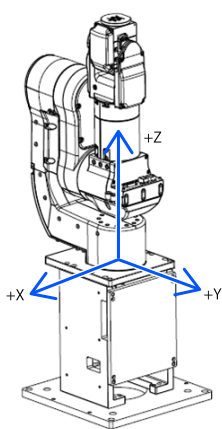


N系列机器人的机器人坐标系

- 吊顶安装

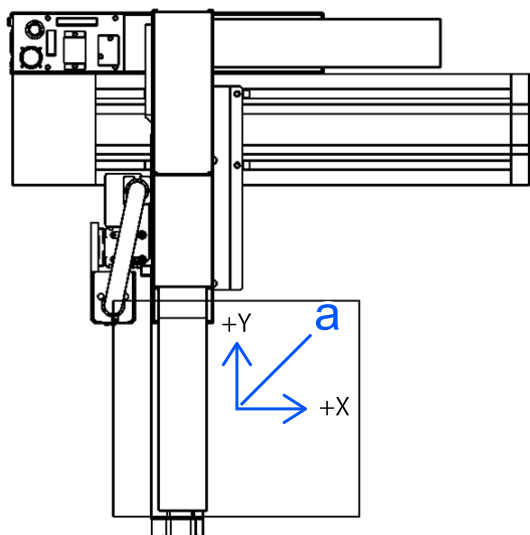


■ 台面安装



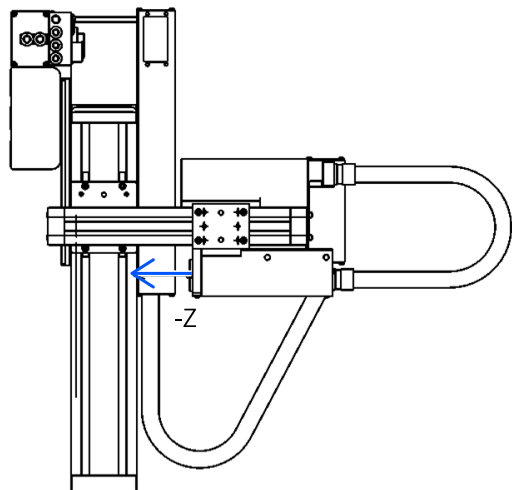
直角坐标机器人的机器人坐标系

■ 直角坐标机器人的机器人坐标系X轴和Y轴

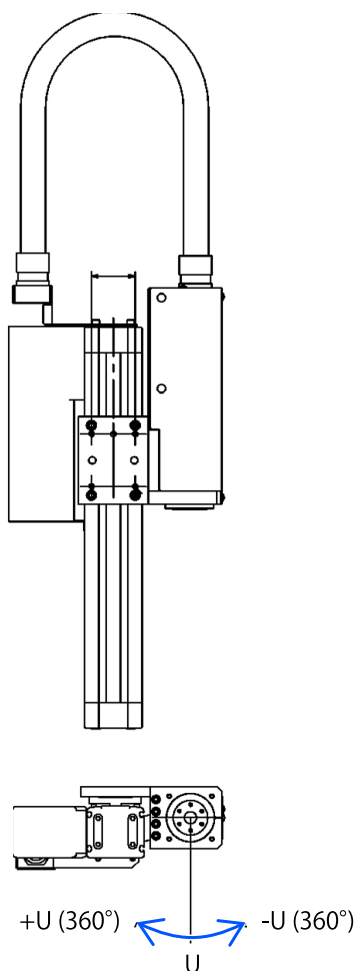


a: 原点

■ 直角坐标机器人的机器人坐标系Z轴



- 直角坐标机器人的机器人坐标系U轴



7.16.3 本地坐标系

这是一个用户定义的坐标系。

使用SPEL+最多可以将15个与机器人坐标系的相对位置关系，作为本地坐标系定义。

点数据将分配到一个从1到15的本地编号作为本地坐标系，编号可用于点数据的属性。

例如，通过使用本地坐标系，即使在机器人方向和位置改变时，也可以使程序更改最小化。

要定义本地坐标系，使用Local命令或Epson RC+的机器人管理器。

本地坐标系“0”与机器人坐标系(基座)一致。因此，在点编辑器或仿真器中使用“0”作为本地编号时，与指定机器人坐标系相同。

7.16.4 工具坐标系

这是安装在第6关节法兰上的工具坐标系。也称之为夹具末端坐标系。

参考机器人坐标系或本地坐标系的点数据，通过工具坐标系的位置和方向进行定义。该位置通过位置数据(X, Y, Z)指定且该方向通过方向数据(U, V, W)指定，对应于滚动、倾斜和偏航。

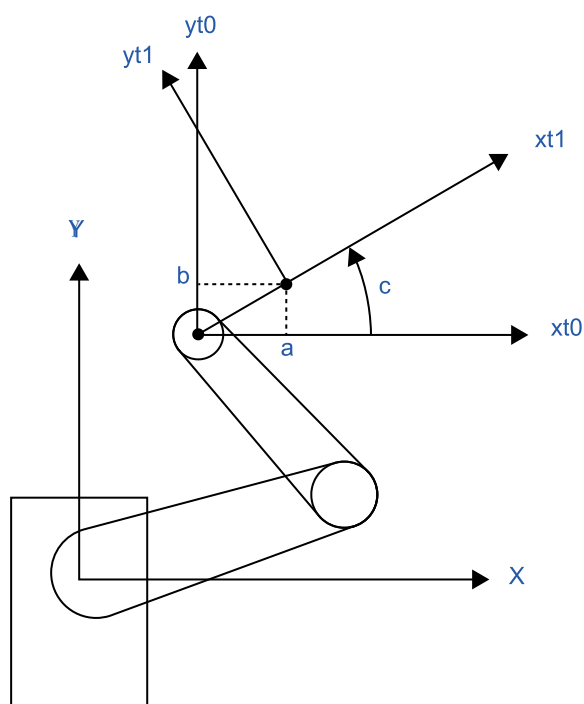
您还可以定义和使用自己的工具坐标系。要定义工具坐标系，使用“TLSet”或Epson RC+的机器人管理器。

默认的Tool 0坐标系根据机器人的类型定义如下。

SCARA机器人的Tool 0坐标系

SCARA机器人的Tool 0原点是第4关节(旋转关节)的中心。第4关节调整到0度的位置时，该Tool 0坐标系的坐标轴与机器人坐标系的坐标轴保持平行。(参见下图)

Tool 0坐标系的原点固定在第4关节(旋转关节)，因此如果第4关节旋转，则Tool 0坐标系旋转。



符号	说明
X, Y	机器人坐标系
xt0, yt0	工具0坐标系
xt1, yt1	工具1坐标系

6轴机器人的Tool 0坐标系

- 桌面和吊顶安装机器人：

Tool 0的原点是第六关节上法兰的中心。所有关节角度均为0度时，垂直向上方向是工具X轴，工具Y轴与基座坐标系中X轴的方向相同，工具Z轴垂直于第六关节法兰。（参见以下“机器人坐标系”的图）

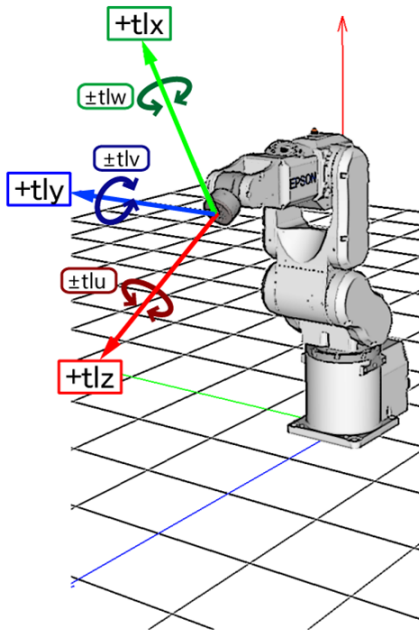
Tool 0坐标系固定在第六关节，因此如果机器人方向改变，则Tool 0坐标系也相应移动。

- 侧壁安装机器人：

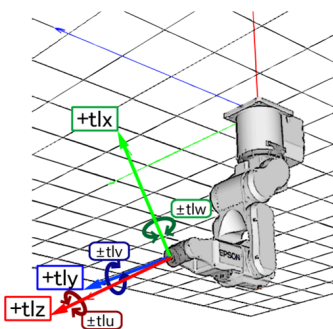
如以下“机器人坐标系”的图所示，定义Tool 0坐标系。

(tl: Tool的缩写)

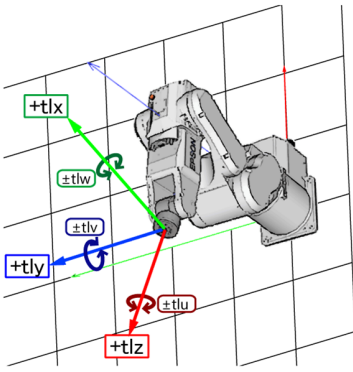
- 台面安装



- 吊顶安装



- 侧壁安装



N系列Tool 0坐标系

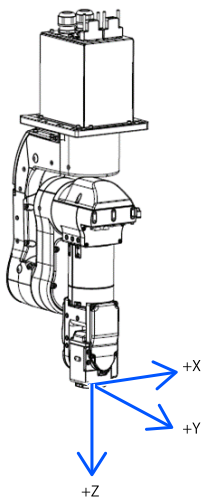
- 吊顶安装机器人:

所有关节角度均为0度时，Tool 0坐标系的X轴在机器人坐标系的-X轴方向上，Y轴在Y轴方向上，Z轴在-Z轴方向上。
(参见以下“机器人坐标系”的图)

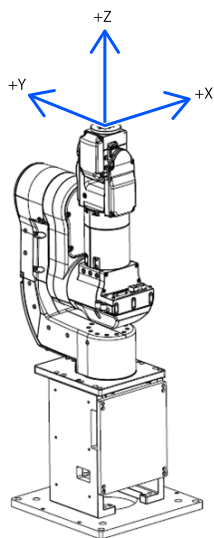
- 台面安装机器人:

所有关节角度均为0度时，Tool 0坐标系的X轴在机器人坐标系的-X轴方向上，Y轴在Y轴方向上，Z轴在Z轴方向上。
(参见以下“机器人坐标系”的图)

- 吊顶安装



- 台面安装



7.16.5 ECP坐标系(选件)

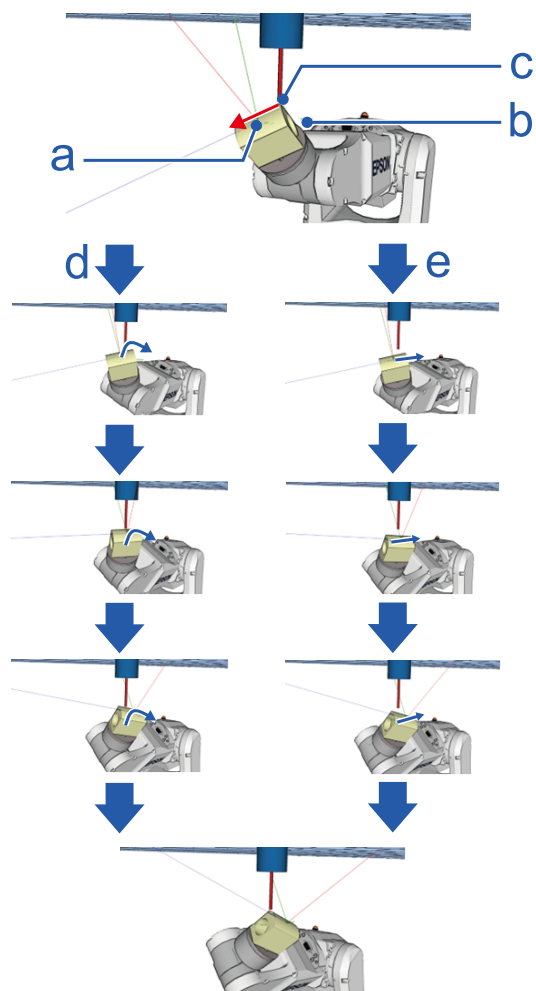
指定一个坐标系，其原点位于外侧固定工具的顶端(以下称作外部控制点或ECP)，将机器人手臂沿着部件边缘移动(通过握住轨道中的某个部件，其位于外部控制点上)。

具体的机器人路径动作差异如下图所示。

通常的Move语句控制移动速度和工具中心点(TCP)的方向改变。若为带ECP参数的Move语句，将控制工件边缘保持直线和恒定速度的轨迹，而非TCP。

在无ECP的下例中，TCP沿直线轨迹，而工件边缘远离ECP。

如果没有方向改变，轨迹与Move命令的通常操作相同。



符号	说明
a	开始示教点
b	结束示教点
c	ECP控制...
红箭头	要沿着该边以一定速度/一定姿势变化进行动作
d	ECP坐标系: 沿着外部控制点的路径
e	机器人坐标系
蓝箭头	TCP路径

以下命令可用于可选ECP:

- Move命令
- Arc3命令
- Curve和CVMove命令
- 机器人管理器中的ECP步进动作

使用ECPSet语句定义ECP坐标系。最多可以定义15个ECP坐标系。有关详细信息，请参阅以下内容。

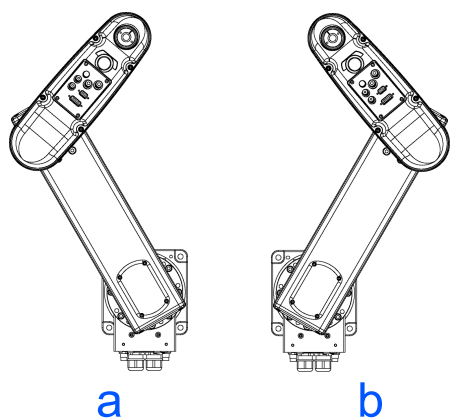
ECP动作

7.17 机器人手臂方向

开发机器人程序时要为特定的臂方向指定示教的点数据。如果不这样做，该位置可能会根据机械臂的方向而稍有偏离，反过来又会导致机械臂沿着意想不到的路径移动，从而对外围设备造成干扰。这可能会有危险！为了防止这种情况发生，在移动到既定点时机械臂的方向应提前在点数据中指定。也可从程序中更改此信息。

7.17.1 SCARA机器人手臂的方向

具备了两种臂方向，SCARA机器人就可以在既定的工作范围内移动到几乎任何位置和方向。实例显示在下一个页面的图中。



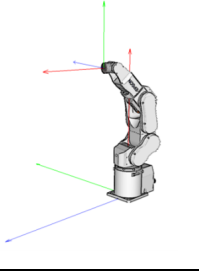
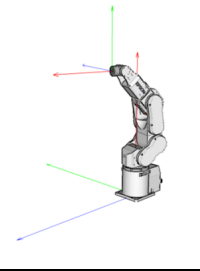
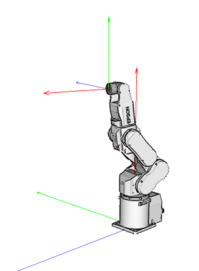
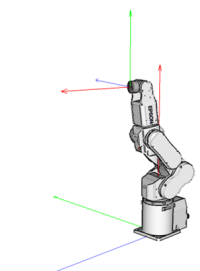
使用左右臂方向移动到同一点的示例

- a: 左臂方向
- b: 右臂方向

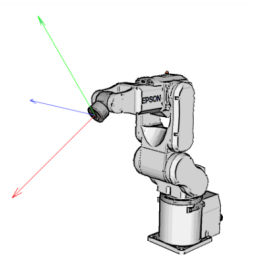
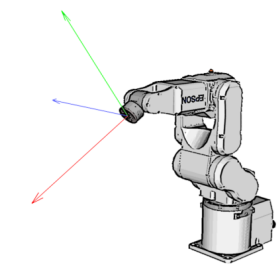
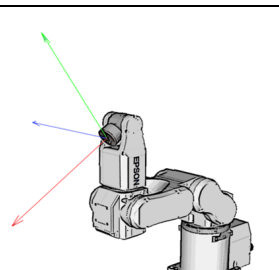
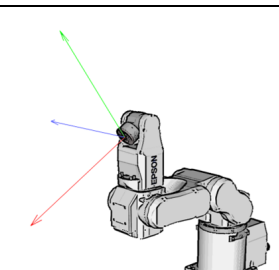
7.17.2 6轴机器人手臂的方向

6轴机器人可在各关节既定工作范围内，以不同手臂方向运行。下图为其中一例。

	右手方向(第1手臂)	
	非翻转手腕方向	翻转手腕方向
上方肘方向		
下方肘方向		

	左手方向(第1手臂)	
上方肘方向		
下方肘方向		

以下为右手方向的放大图。

	非翻转手腕方向	翻转手腕方向
上方肘方向		
下方肘方向		

要点

仿真器功能可以让您很容易地在PC上检查机器人的动作。有关详细信息，请参阅以下内容。

机器人操作面板上的步进操作

若要指定6轴机器人的手臂方向，添加一个斜杠(/)，其后为：

- L(左手方向)或R(右手方向)
- A(上方肘方向)或B(下方肘方向)
- NF(非翻转手腕方向)或F(翻转手腕方向)

有八种可用的方向，如下所示。然而，6轴机器人不能在所有的方向上运行，这取决于点。

可用方向

- 1: /R /A /NF
- 2: /L /A /NF
- 3: /R /B /NF
- 4: /L /B /NF
- 5: /R /A /F
- 6: /L /A /F
- 7: /R /B /F
- 8: /L /B /F

在工作范围的某些点上，即使第四关节或第六关节旋转360度，6轴机器人也可以具有相同的位置和方向。为了区分这些点，提供了J4Flag和J6Flag点的属性。

指定J4Flag时，请在斜线 (/)后面添加以下内容。

- J4F0 ($180 < J4\text{关节角度} \leq 180$)
- 或J4F1 ($J4\text{关节角度} \leq 180$ 或 $180 < J4\text{关节角度}$)

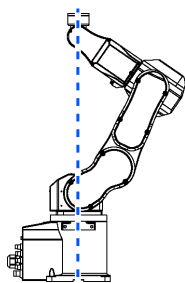
指定J6Flag时，请在斜线 (/)后面添加以下内容。

- J6F0 ($180 < J6\text{关节角度} \leq 180$)
- 或J6F1 ($360 < J6\text{关节角度} \leq 180$ 或 $180 < J6\text{关节角度} \leq 360$)
- 或J6Fn ($180*(n+1) < J6\text{关节角度} \leq 180*n$ 或 $180*n < J6\text{关节角度} \leq 180*(n+1)$)

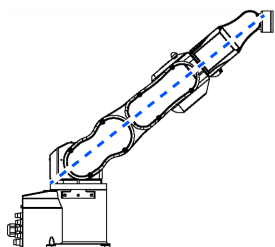
奇点

臂方向切换到另一个方向的边界中的方向。

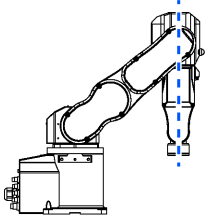
- 手奇点：切换右手方向和左手方向的边界



- 肘奇点：上方肘关节方向和下方肘关节方向进行切换的边界



- 手腕奇点：非翻转手腕方向和翻转手腕方向进行切换的边界



对于6轴机器人，手/手腕奇点也存在于动作范围内。在奇点附近步进时，请遵照下列指示。

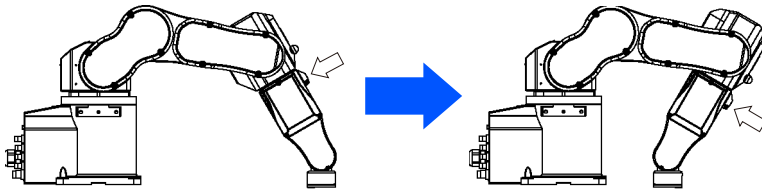
奇点附近的PTP动作

在让机器人从奇点附近的点P1步进到通过点操作计算出的点，如P1+X(10)时，机器人可以向非计划中的方向移动，因为机械臂的方向未能正确指定。

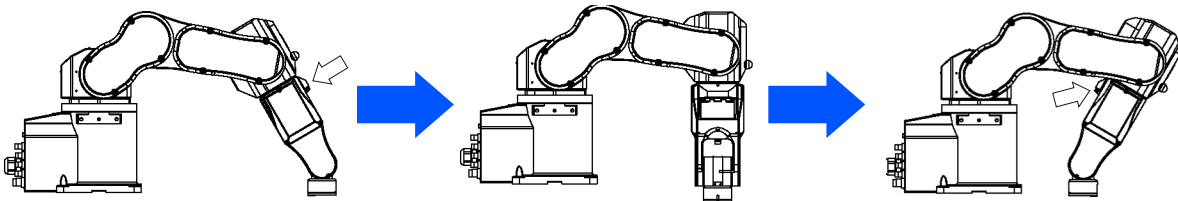
例如，在从一个手腕为不翻转的点步进到点操作计算的另一点上时，如果手腕在步进时保持不翻转方向，第4和第6关节可以大幅旋转(约180度)。在这种情况下，切换到翻转手腕方向以顺利地通过手腕奇点步进。

这种现象不仅发生在点操作上，而且还出现在用Pallet命令或从视觉序列中运行的结果值自动创建点时。

- 正确的动作



- 意外动作 (第4和第6关节旋转180度)



然而，在此情况下，很难让用户通过程序来指定正确的臂方向。这个LJM函数是一个有用的命令。LJM函数切换机械臂的方向，使关节的运动最少。有关LJM函数的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

此外，AutoLJM命令可以自动地将LJM函数应用到动作命令上，这些命令都包含在程序的特定部分中，无需使用LJM函数。

有关AutoLJM命令的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

此外，您可以通过控制器的设置选项来设置AutoLJM功能在控制器启动时启用。然而，如果AutoLJM在选项中启用，此功能会自动调整机器人的姿势，以减少动作距离，甚至在您打算进行大幅移动关节时也是如此。因此，建议使用AutoLJM命令或LJM函数来创建程序，以按照需要操作机器人。

如果通过示教指定所有的点，机械臂的方向也会被记录下来。因此，机器人移动到示教位置时无需使用LJM函数或AutoLJM。相反，该机器人可以使用LJM和AutoLJM以另一种方式从示教位置上移动。

CP动作命令的LJM函数

上述LJM函数和AutoLJM命令也可用于CP动作命令。然而，由于CP动作命令优先是基于指定的轨道运行的，机器人有时从指定的一个点到达具有不同姿势标志的点。此时，如果使用CP动作命令时CP On，按照不匹配的点标志会发生从4274到4278的错误。为了避免错误，CP Off时操作机器人，或匹配目标点和运动完成后的那个点的点标志。如果CP Off时进行操作，没有发生错误，机器人可以从发生不匹配的点上继续运行。

此外，您可以设置控制器的选项，使错配的标志不会在控制器启动时被视为错误。然而，使用CP On的路径动作将失效。

奇点附近的CP动作(奇点，避免CP动作的功能)

在奇点附近执行Move等CP动作时，关节速度可能会迅速增加而发生加速度错误，或者关节会大幅动作而与外围设备发生干扰。特别是，手奇点附近的#1关节的位置和手腕奇点附近的#2-#6关节变化极大。

Epson RC+ 8.0具有奇点回避功能，可防止在通过上述手腕奇点附近的CP动作命令执行过程中的加速度错误。通过此项功能，CP动作执行过程中靠近奇点时，机器人会保持速度经过一个与原来轨道不同的轨道，并在离开奇点后返回到原来的轨道上，以避免加速度错误。

由于通过与原来轨迹不同的轨迹，因此可能会形成与在目标点指定的姿势不一致的姿势。此时，如果使用CP动作命令时CP On，按照不匹配的点标志会发生从4274到4278的错误。为了避免错误，CP Off时操作机器人，或匹配目标点和运动完成后的那个点的点标志。如果CP Off时进行操作，没有发生上述错误，机器人可以从该位置开始执行下一动作。

有关奇点回避功能的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - AvoidSingularity语句》

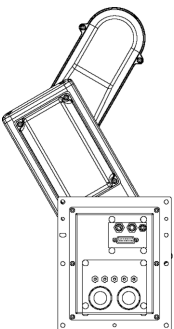
奇点回避功能默认为启用。如果想降低运动速度来避免误差，以保持轨迹的准确性，可将AvoidSingularity命令设为“3”，启用可变速度CP动作功能。可变速度CP动作功能的作用在于，垂直6轴机器人（包括N系列）与RS系列机器人执行CP动作期间接近奇点时，为避免发生加速度错误或过速错误，可在保持轨迹的状态下自动抑制速度，并在离开奇点后恢复为通常的速度指令。由于在保持轨迹的状态下通过奇点附近，因此第1、第2、第4、第6关节的动作幅度可能会比较大。已将AvoidSingularity命令设为“SING_VSD”时，手臂姿势与动作前一致。

如果即便您使用奇点回避功能也无法避免误差，请使用PTP运动在最大程度上减少关节的运动，或安排机器人安装位置和手偏移量来防止奇点附近的CP动作。

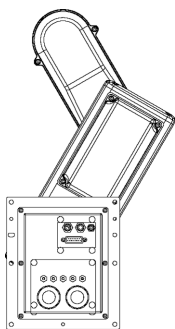
7.17.3 RS系列手臂方向

RS系列可在既定的工作范围内的各种臂方向上运行，如下所示：

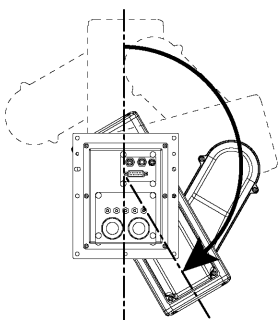
- 左臂方向



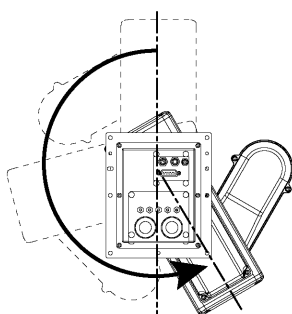
- 右臂方向



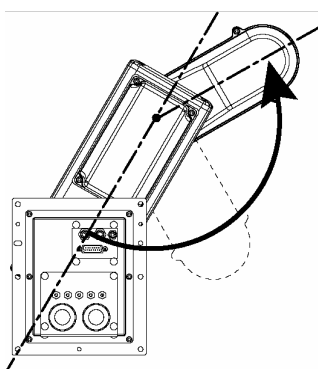
■ J1 F0 手臂方向



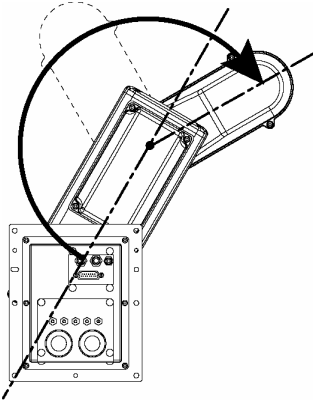
■ J1 F1 手臂方向



■ J2 F0 手臂方向



■ J2 F1 手臂方向



若要指定RS系列的手臂方向，添加一个斜杠(/)，其后为：

- L(左手方向)或R(右手方向)
- J1F0或J1F1
- J2F0或J2F1

对于RS系列机器人，工作范围中的某些点可以有相同的位置和方向，即使J1或J2是呈360度旋转的。为了区分这些点，提供了J1Flag和J2Flag点的属性。

若要指定J1Flag，添加斜杠(/)，其后为：

- J1F0($90 < \text{第一关节角度} \leq 270$)，或
- J1F1($270 < \text{第一关节角度} \leq 90$ 或 $270 < \text{第一关节角度} \leq 450$)

若要指定J2Flag，添加斜杠(/)，其后为：

- J2F0($180 < \text{第二关节角度} \leq 180$)，或
- J2F1($360 < \text{第二关节角度} \leq 180$ 或 $180 < \text{第二关节角度} \leq 360$)

有八个可用的方向，如下所示。需要注意的是有一些组合不可用，这取决于这个点。

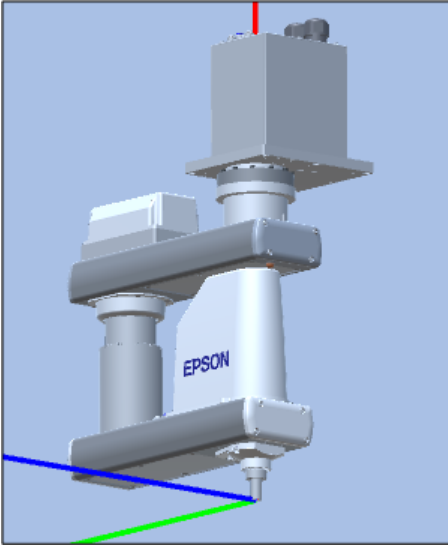
可用方向

- 1: /R /J1F0 /J2F0
- 2: /L /J1F0 /J2F0
- 3: /R /J1F1 /J2F0
- 4: /L /J1F1 /J2F0
- 5: /R /J1F0 /J2F1
- 6: /L /J1F0 /J2F1
- 7: /R /J1F1 /J2F1
- 8: /L /J1F1 /J2F1

奇点

臂方向切换到另一个方向的边界中的方向。

- 手奇点：切换右手方向和左手方向的边界(X=0, Y=0)



在奇点附近步进时，请遵照下列指示。

奇点附近的PTP动作

在让机器人从奇点附近的点P1步进到通过点操作计算出的点，如P1+X(10)时，机器人可以向非计划中的方向移动，因为机械臂的方向未能正确指定。

例如，在从一个手臂为右手的点步进到通过点操作计算的另一点时，如果手臂在步进时保持右手方向，第1关节可能大幅旋转(约180度)。在这种情况下，切换到左手方向以顺利地通过手腕奇点步进。

这种现象不仅发生在点操作上，而且还出现在用Pallet命令或从视觉序列中运行的结果值自动创建点时。

然而，在此情况下，很难让用户通过程序来指定正确的臂方向。这个LJM函数是一个有用的命令。LJM函数切换机械臂的方向，使关节的运动最少。有关LJM函数的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

此外，AutoLJM命令可以自动地将LJM函数应用到动作命令上，这些命令都包含在程序的特定部分中，无需使用LJM函数。

有关AutoLJM命令的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

此外，您可以通过控制器的设置选项来设置AutoLJM功能在控制器启动时启用。然而，如果AutoLJM在选项中启用，此功能会自动调整机器人的姿势，以减少动作距离，甚至在您打算进行大幅移动关节时也是如此。因此，建议使用AutoLJM命令或LJM函数来创建程序，以按照需要操作机器人。

如果通过示教指定所有的点，机械臂的方向也会被记录下来。因此，机器人移动到示教位置时无需使用LJM函数或AutoLJM。相反，该机器人可以使用LJM和AutoLJM以另一种方式从示教位置上移动。

奇点附近的CP动作(奇点，避免CP动作的功能)

在奇点附近执行Move等CP动作时，关节速度可能会迅速增加而发生加速度错误，或者关节会大幅动作而与外围设备发生干扰。特别是手奇点附近的第1关节的位置变化极大。

Epson RC+ 8.0具有奇点回避功能，可防止在通过上述手奇点附近的CP动作命令执行过程中的加速度错误。通过此项功能，CP动作执行过程中靠近奇点时，机器人会保持速度经过一个与原来轨道不同的轨道，并在离开奇点后返回到原来的轨道上，以避免加速度错误。

由于通过与原来轨迹不同的轨迹，因此可能会形成与在目标点指定的姿势不一致的姿势。此时，如果使用CP动作命令时CP On，按照不匹配的点标志会发生从4274到7278的错误。为了避免错误，CP Off时操作机器人，或匹配目标点和运动完成后的那个点的点标志。如果CP Off时进行操作，没有发生上述错误，机器人可以从该位置开始执行下一动作。

有关奇点回避功能的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - AvoidSingularity语句》

奇点回避功能默认为启用。如果想降低运动速度来避免误差，以保持轨迹的准确性，可将AvoidSingularity命令设为“SING_VSD”，启用可变速度CP动作功能。可变速度CP动作功能的作用在于，垂直6轴机器人（包括N系列）与RS系列机器人执行CP动作期间接近奇点时，为避免发生加速度错误或过速错误，可在保持轨迹的状态下自动抑制速度，并在离开奇点后恢复为通常的速度指令。由于在保持轨迹的状态下通过奇点附近，因此第1、第2、第4、第6关节的动作幅度可能会比较大。已将AvoidSingularity命令设为“3”时，手臂姿势与动作前一致。

如果即便您使用奇点回避功能也无法避免误差，请使用PTP运动在最大程度上减少关节的运动，或安排机器人安装位置 and 手偏移量来防止奇点附近的CP动作。

7.17.4 N系列手臂方向

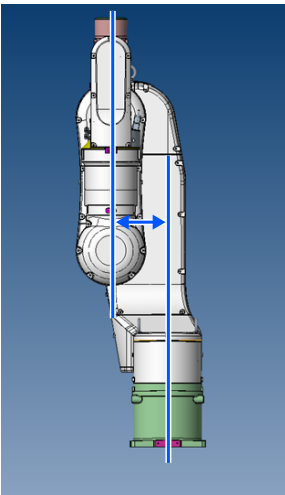
N系列可在既定的工作范围内的各种臂方向上运行，如下所示：

N系列的方向因“有”和“无”偏移而不同。

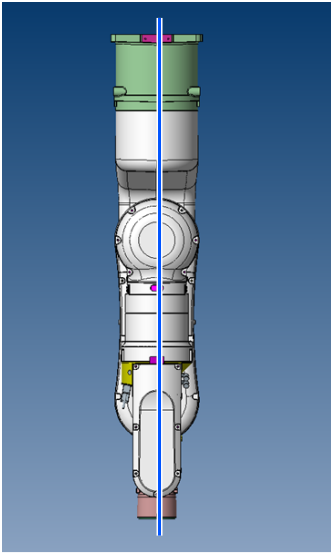
偏移是第2关节和第1关节之间的距离。

“有”和“无”偏移的方向示例如下图所示。

- 有偏移：第2关节和第1关节之间的距离不为0mm



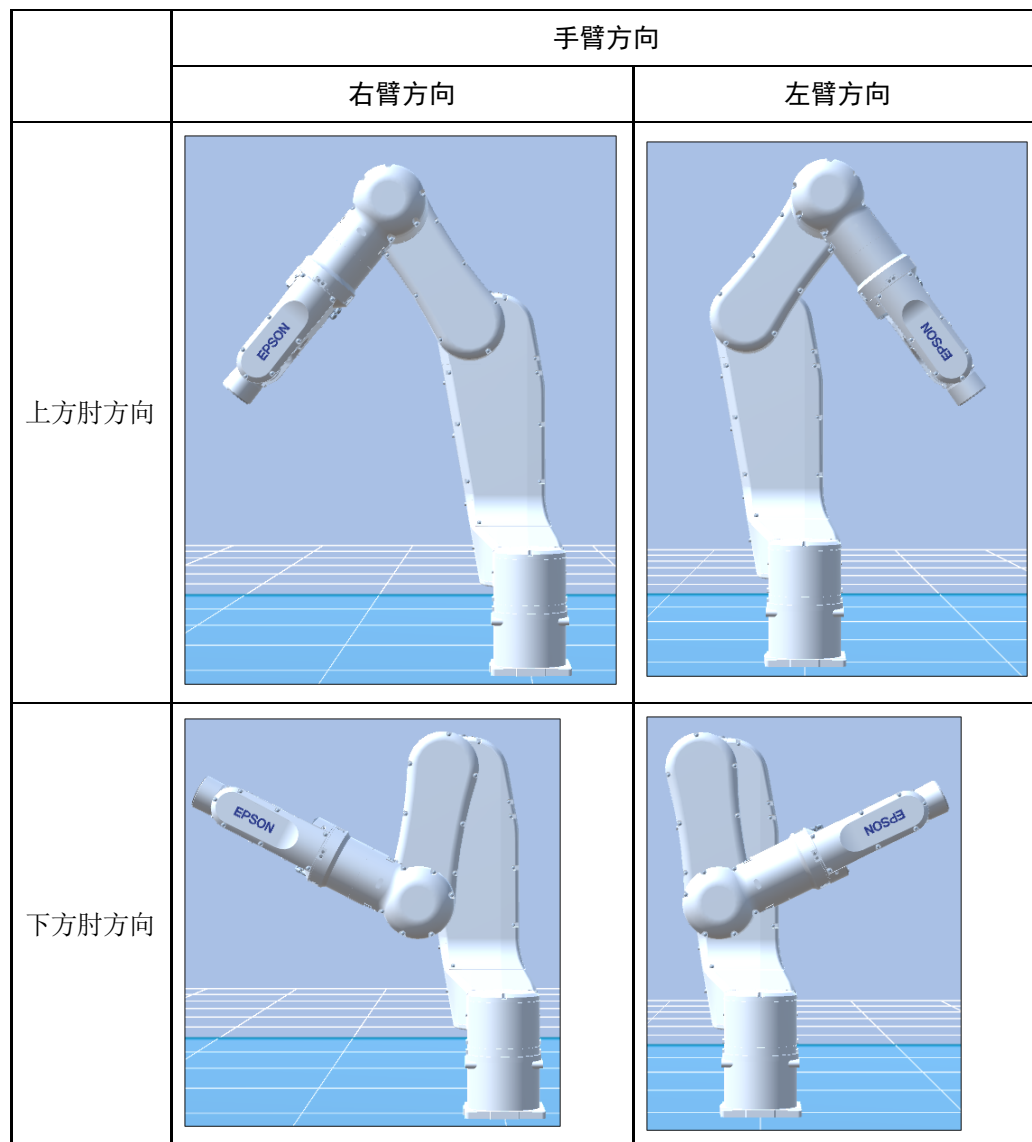
- 无偏移：第2关节和第1关节之间的距离为0mm



无偏移 (插图: N2-A450SR)

	手臂方向	
	右臂方向	左臂方向
上方肘方向		
下方肘方向		

有偏移 (插图: N6-A1000S)



若要指定N系列的手臂方向，添加一个斜杠 (/)，其后为：

- L(左手方向)或R(右手方向)
- A(上方肘方向)或B(下方肘方向)
- NF(非翻转手腕方向)或F(翻转手腕方向)

有八种可用的方向，如下所示。然而，6轴机器人不能在所有的方向上运行，这取决于点。

可用方向

- 1: /R /A /NF
- 2: /L /A /NF
- 3: /R /B /NF
- 4: /L /B /NF
- 5: /R /A /F
- 6: /L /A /F
- 7: /R /B /F
- 8: /L /B /F

在工作范围的某些点上，即使第四关节或第六关节旋转360度，6轴机器人也可以具有相同的位置和方向。为了区分这些点，提供了J4Flag和J6Flag点的属性。

指定J4Flag时,请在斜线 (/)后面添加以下内容。

- J4F0 ($180 < J4\text{关节角度} \leq 180$)
- 或J4F1 ($J4\text{关节角度} \leq 180$ 或 $180 < J4\text{关节角度}$)

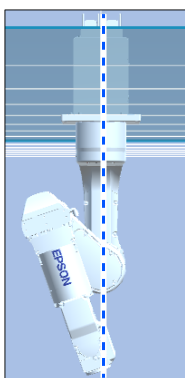
指定J6Flag时,请在斜线 (/)后面添加以下内容。

- J6F0 ($180 < J6\text{关节角度} \leq 180$)
- 或J6F1 ($360 < J6\text{关节角度} \leq 180$ 或 $180 < J6\text{关节角度} \leq 360$)
- 或J6Fn ($180*(n+1) < J6\text{关节角度} \leq 180*n$ 或 $180*n < J6\text{关节角度} \leq 180*(n+1)$)

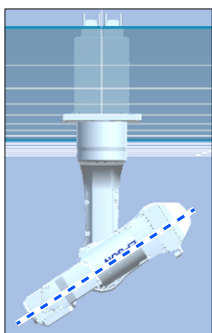
奇点

臂方向切换到另一个方向的边界中的方向。

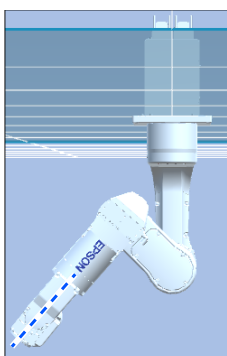
- 手奇点: 切换右手方向和左手方向的边界



- 肘奇点: 上方肘关节方向和下方肘关节方向进行切换的边界



- 手腕奇点: 非翻转手腕方向和翻转手腕方向进行切换的边界



对于N系列机器人,与6轴机器人同样,手/手腕奇点也存在于动作范围内。在奇点附近步进时,需要注意与6轴机器人相同的点。

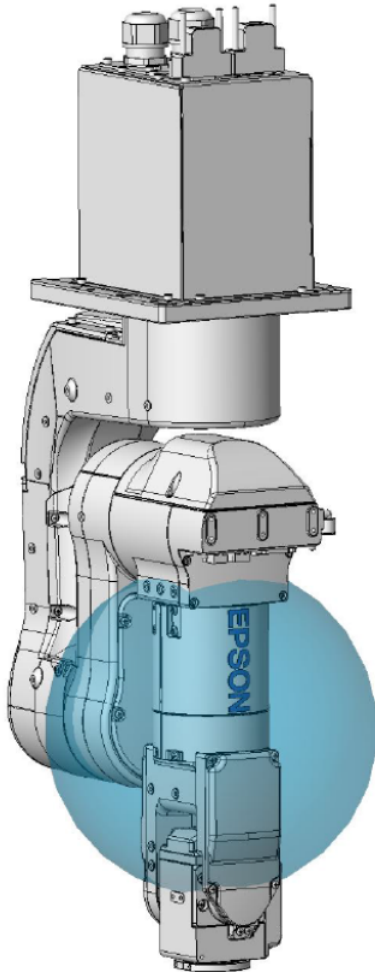
有关详细信息，请参阅以下内容。

6轴机器人手臂的方向

下面将介绍6轴机器人特有的肘奇点区域。

肘奇点区域

对于N系列机器人，奇点存在于下图中球上的P点。P点不能在球内。因此，经过球内部的CP动作不可用。



肘奇点区域回避动作

如下图所示机器人穿过球体时，机器人动作因奇点回避功能(AvoidSingularity)的模式不同而不同。动作如下。

模式：SING_AVOID

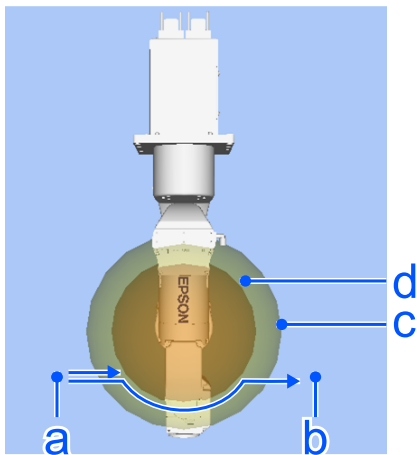
如下图中红线(P点轨迹)所示，机器人避开肘奇点区域移动到终点。在避开肘奇点区域的区间使用PTP动作。此外，在以下情况下发生错误。

- 如果SpeedS设置值过大，发生错误4242、4243、4255或5044。通过降低SpeedS设置，可以避免错误。
- 如果奇点回避动作(PTP动作)过程中，动作停止/暂停或安全门打开，发生错误4242、4250、4252或4256。请勿在奇点回避动作过程中停止操作或打开安全门。
- 如果为N系列选择奇点回避动作模式(SING_AVOID)，发生错误4255或4256。

模式：SING_AVOID以外

如下图中蓝线(P点轨迹)所示，机器人接触到肘奇点区域时发生错误4252。

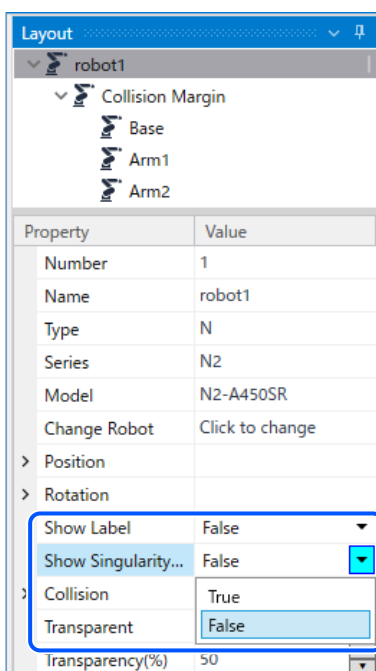
肘奇点区域(法兰)是第5关节为0° 时的区域。



符号	说明
a	起点
b	终点
c	肘奇点区域（法兰面）
d	肘奇点区域（P点）

注意：

- 经过动作可以通过样本仿真器程序“N2_sample”确认。
- 肘奇点区域经过动作不可在Jump3、Jump3CP和JumpTLZ时使用。（肩和手腕奇点经过动作可用。）
- 在奇点回避动作中，第4和第6关节可能大幅旋转。
- 在奇点回避动作中，向前和向后路径可能不同。
- 在仿真器上显示肘奇点区域和肘奇点附近区域时，请将机器人的Show Singularity Area属性设为“True”。Show Singularity Area属性仅N系列时显示。



7.18 机器人动作命令

SPEL+包括几个从您的程序上控制机器人的命令。

7.18.1 让机器人回到起始点

Home命令可将机器人移动到用户定义的“停放”或“空闲”位置上。此命令可用于所有的机器人。其主要用于具有绝对编码器的机器人，通常不需要机械返回起始点。使用HomeSet命令设置起始点位置并使用Hordr命令设置起始次序。

7.18.2 Point to point动作

Point to point (PTP) 命令将机器人的工具中心点从其当前位置移动到指定的点。工具中心点的动作可能不在一条直线上。

若要设置Point to point命令的速度，使用Speed命令。若要设置加速度和减速度，请使用Accel命令。

命令	描述
Go	使用Point to point动作直接移动至某一点。
Jump	跳到某一个点上。首先向上移动到当前的LimZ设置上，然后移动到目标点，再移至该点。(从当前位置仅第3轴向上移动到最高点(Z=0)，再执行水平方向的动作到位置已指定的目标点上方，然后将第3轴向下移动到目标点。) Arch表的设置确定了Jump属性。
Jump3	跳到3维空间的某个点。保持相同方向沿一条直线移动，直至到达后退点。后退点之间的动作是PTP动作。
Pass	移到一个或多个点附近。
TGo	直接移动到工具坐标系中的某个点上。
BGo	以PTP动作移动到基座/本地坐标系中指定的相对点

7.18.3 直线运动

直线运动命令将机器人的工具中心点从当前位置移动到直线中指定的某个点上。直线运动是CP (Continuous Path) 运动之一。

若要设置直线运动的速度，使用SpeedS命令。若要设置加速度和减速度，请使用AccelS命令。

命令	描述
Move	以直线移动到指定的点上。
TMove	以直线移动到工具坐标系中指定的点上。
Jump3CP	使用CP运动跳到3维空间的某个点。以直线移动，直至到达后退点。后退点之间的动作也是直线动作。
BMove	以直线移动到基座/本地坐标系中指定的相对点

7.18.4 曲线运动

Curve命令可使机器人以圆弧进行移动。曲线是CP (Continuous Path) 运动之一。

若要设置曲线的速度，使用SpeedS命令。若要设置加速度和减速度，请使用AccelS命令。

命令	描述
Arc	使用圆弧插补将机器人从一个点移动到另一个点。

命令	描述
Arc3	使用圆弧插补移动3D中的机器人。
Curve	创建一个含有路径规范的文件。
CVMove	执行Curve指定的路径。

7.18.5 关节动作

命令	描述
JTran	JTran命令可以根据关节类型用于将机器人的一个关节移动到以度或毫米指定的位置上。速度或加速度与point to point运动相同，通过Speed命令和Accel命令进行指定。
PTran	PTran命令可用于将机器人的一个关节移动到编码器pulse的位置上。速度或加速度与point to point运动相同，通过Speed命令和Accel命令进行指定。
Pulse	Pulse命令可用于将机器人的所有关节移动到各个编码器pulse位置上。速度或加速度与point to point运动相同，通过Speed命令和Accel命令进行指定。
PG_Scan	PG_Scan命令可用来连续朝CW/CCW方向旋转关节型单轴PG机器人的脉冲发生器轴。（要使其持续旋转，需要启用连续旋转参数。）速度或加速度与point to point运动相同，通过Speed命令和Accel命令进行指定。

7.18.6 控制位置的精度

使用Fine命令调整动作命令结束的位置精度。Fine规定每个关节的允许定位误差以检测完成的任何既定的动作。Fine的设置越低，关节的最终位置就越准确，这可能导致性能降低。相反，大的Fine设置可以加快动作命令，但位置精度会降低。对于许多应用，可使用默认设置。

7.18.7 优先工具方向变化加减速度的CP运动

如果您只想在将机器人的工具顶端位置固定为特定坐标的状态下改变工具姿势，或工具姿势变化相对于工具顶端的移动距离较大时，工具姿势变化速度可能会明显加快。为防止发生这种现象，备有工具姿势变化速度较大时自动限制动作速度的功能。

如果您想手动设置CP动作时的工具姿势变化速度上限值，请将SpeedRLimitation设为ON。此时，CP动作时的工具姿势变化速度超出已设置的SpeedR时，则会限制动作速度，以使工具姿势变化速度达到SpeedR。工具姿势变化速度未超出已设置的SpeedR时，则会以设置的SpeedS进行动作。请事先以SpeedR设置工具姿势变化速度的上限值。

示例：

```
SpeedR 50          ' deg/sec
SpeedRLimitation On
Move P1
```

有关详细信息请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - SpeedRLimitation, SpeedR》

要点

- SpeedR的默认值被设为低速，因此，未适当设置SpeedR时，伴随有姿势变化的CP动作会滞后。要启用SpeedRLimitation时，请适当设置SpeedS以及作为工具姿势变化速度上限的SpeedR。

另外，通过在CP动作命令中利用ROT参数，可将指定姿势变化的主轴角速度与角加减速度作为基准进行动作。

示例：

```
SpeedR 50          ' deg/sec
AccelR 200, 200   ' deg/sec2
Move P1 ROT
```

- 工具方向的变化通常是由一个以上的旋转轴的方向变化组成的。

SpeedR和AccelR参数指定有关方向变化的主轴的角速度和加速度/减速度。因此，方向变化的实际角速度和加速度/减速度与这些参数(除了方向的旋转轴只有一个的情况除外)不同。

用ROT参数执行动作命令时，指定的SpeedS和AccelS参数是无效的。

ROT参数可用于下列动作命令：

- Move
- Arc
- Arc3
- BMove
- TMove
- Jump3CP

7.18.8 小距离的PTP速度/加速度

您可以使用PTPBoost和PTPBoostOK改变小距离的速度和加速度。通常情况下，PTPBoost不是必需的。在某些情况下，您可能想缩短周期时间，即使振动变大，或者反过来您可能想减少振动，即使周期时间变长。PTPBoost是机器人参数，其值的范围为0-100，可影响小距离的速度和加速度。通常情况下，对于小距离运动，使用当前的加速度无法达到所需的速度。通过增加PTPBoost，小距离运动的速度、加速度和减速度都会增加。若要检查动作命令是否会受到PTPBoost的影响，则使用PTPBoostOK函数。有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - PTPBoost、PTPBoostOK》

7.18.9 按下动作

要使用按下动作，使用以下扭矩控制命令。

- TC (返回扭矩控制模式设置和当前模式。)
- TCSpeed (指定/返回扭矩控制中的速度限制。)
- TCLim (为扭矩控制模式指定各关节的扭矩限制。)

低功率模式受到低功率上限的限制。因此，通常使用高功率模式。有关上述命令的详细信息和用法，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - TC、TCSpeed、TCLim》

7.18.10 碰撞检测功能(机器人动作错误检测功能)

通过所需速度和实际速度之差(速度偏差值)检测机器人动作错误。通过此功能检测的错误分类为A和B。

- A: 发生机器人手臂和夹具产生干涉或碰撞
- B: 除干涉或碰撞以外的机器人动作错误

此外, 错误B根据以下功率情况分类。

- 高功率下的错误
 - B1: 由于Weight或Inertia设置造成的扭矩饱和。
 - B2: 由于多关节组合动作和长物体移动造成的扭矩饱和。
 - B3: 由于电源电压降低造成的扭矩饱和。
 - B4: 由于硬件错误或软件故障的错误动作。
- 低功率下的错误
 - B4: 由于硬件错误或软件故障的错误动作。
 - B5: 由于超出规格中所述重量的夹具或长物件造成的低功率下的扭矩饱和。

检测到错误A或B时显示以下任一消息, 并停止机器人。减少机器人或设备损坏。

- 错误5057: 检测到高功率下的碰撞。(检测到机器人动作错误。)
- 错误5058: 检测到低功率下的碰撞。(检测到机器人动作错误。)

已有以下错误, 但此功能可更早检测到上述错误。

- 错误5042、5043: 位置错误。

短时间的扭矩饱和时不检测错误。检测会导致故障的高风险状态, 并停止机器人。如果在B1或B2状态下继续机器人操作, 可能会发生以下现象。保持未发生错误的状态。

- 使螺钉等结合件松动。
- 减速机损坏。
- 机器人损坏的风险增加

将CollisionDetect命令设为开, 可以启用检测。(默认值: 开)

默认值因固件版本不同而不同。

- Ver. 7.2.1.x或之后版本: 默认值: 开
- Ver. 7.2.0.x之前版本: 默认值: 关
- 从Ver. 7.2.0.x之前版本升级到Ver7.2.1.x或之后版本时: 默认值: 关

重启控制器可以返回默认值。

下面将介绍机器人或手臂无碰撞或接触情况下检测到错误5057或5058时, 错误B的详细信息。

高功率模式下

使用PTRQ命令确认扭矩饱和。如果PTRQ命令中关节输出为“1”, 发生了扭矩饱和。在此情况下, 确保Weight设置正确, 并且与夹具重量一致。此外, 确保SCARA机器人第4关节和6轴机器人第6关节的Inertia设置正确。

接着, 使用PTRQ命令确认在多关节(6轴机器人的第2、第3和第5关节)在相同方向的组合动作和长物件挥动时无扭矩饱和。

如果发生扭矩饱和, 降低Accel命令的加速度/减速度, 直至无扭矩饱和(PTRQ中的显示值: 1.0或更低)。

此外, 可能由于输入到控制器的电源电压降低导致发生扭矩饱和。确认电源电压在规格范围内。

如果由于保证设备兼容性或类似原因, 不想在使用时执行这些错误检查, 您可以打开/关闭每个设备的碰撞检查功能。

如果同时发生其他错误，首先采取那些错误的应对措施。

低功率模式下

确保夹具重量在规格范围内。

此外，错误发生在6轴机器第4和5关节上时，确认扭矩饱和。发生了扭矩饱和时，则为低功率模式下无法保持的长物件。在高功率模式下保持。

如果同时发生其他错误，首先采取那些错误的应对措施。

通过与以下动作和命令组合，扭矩饱和时将立即停止。可以更早检测到错误A和B。

- HP动作：LimitTorqueStop命令
- LP动作：LimitTorqueStopLP命令

下面将介绍机器人手臂A的碰撞和接触检测的详细信息。

为减少手臂和夹具末端由于与其外围设备碰撞导致的损害，提供两项功能：碰撞检测功能和扭矩限制功能。

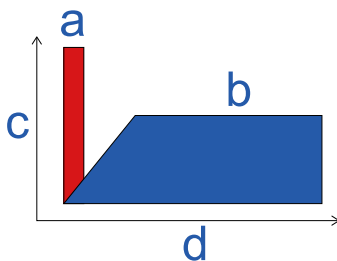
- 碰撞检测功能检测碰撞，并立即停止机器人。
- 扭矩限制功能在碰撞时限制扭矩，也将立即停止机器人。

这些功能可以在碰撞时减少机器人的损害，但不能完全避免损害。此外，这些功能无法用于人身安全目的。

在碰撞时施加于机器人的作用力大致可以分为如下图所示的两类：

碰撞前速度的冲击力和碰撞后由于电机扭矩造成的压紧力。

碰撞检测功能和扭矩限制功能可以减少碰撞后由于压紧力导致的损害。这些功能对速度的冲击力导致的损害无效果。



符号	说明
a	速度的冲击力
b	扭矩的按压力
c	力
d	时间

碰撞检测功能通过用于机器人动作控制的速度偏差值(所需速度和实际速度之差)在因碰撞而与正常运动大为不同时显示的异常值，检测碰撞。

将CollisionDetect命令设为开，可以启用检测。(默认值：开)

默认值因固件版本不同而不同。

- Ver. 7.2.1.x或之后版本：默认值：开
- Ver. 7.2.0.x之前版本：默认值：关

重启控制器可以返回默认值。

启用后，此功能通过检测到碰撞后立即停止机器人，可以缩短电机扭矩产生的压紧力的作用时间。这可以减少约20%的压紧力。要减少更多损害，将此功能与扭矩限制功能一起使用。

本功能在下述的按下动作过程中以及使用力传感器的操作中自动禁用。

按下动作

此外，强力接触动作和可能产生连续扭矩饱和的明显加速和减速时，此功能可能会发生错误检测。要确认是否有错误检测的可能性，可以使用PTRQ。

如果所有轴的PTRQ均小于1，没有错误检测的可能性。

如果PTRQ为1，则该轴上可能发生扭矩饱和。这意味着应用了过度加速或减速，不利于电机控制。还存在损害机器人的可能性。在这种情况下，采取以下应对措施。

对于接触操作，

- 降低接触时的加速度和减速度
- 设置较浅的接触深度

如果您不想在操作机器人时采取以上应对措施，可以启用和禁用各轴的碰撞检测功能。对于您想禁用碰撞检测的轴，将此功能设为关。

有关命令和函数的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - CollisionDetect, CollisionDetect函数》

7.18.11 扭矩限制功能

与碰撞检测功能相同，扭矩限制功能可降低碰撞时的损害。

碰撞检测功能(机器人动作错误检测功能)

此功能使用的扭矩限制值通过将程序中使用的上限扭矩值加上避免误动作的差值的方式定义。通过使用扭矩限制功能，可以减小压紧力。

例如，如果将扭矩限制在30%，压紧力也可以减小至30%。此外，扭矩达到上限值时，机器人立即停止。通过立即停止机器人，可以获得再减小20至30%的效果。

扭矩限制在30%且机器人立即停止时，可以获得合计25%以下或同等的减少效果。

对于SCARA机器人，伸长的轴末端可能会被勾住并弯曲。为减少轴弯曲的发生，建议使用此功能最大程度减少压紧力。

如果发生误操作，对发生误操作的轴采取以下任意措施。

- 将LimitTorqueStop或LimitTorqueStopLp设为关
- 增大LimitTorque或LimitTorqueLp的阈值

要在步进动作中使用扭矩限制功能，执行以下步骤。

1. 在命令窗口中执行PTCLR后，开始测量扭矩。
2. 执行步进动作。
3. 通过PTRQ测量最大扭矩，然后加上差值。
4. 设置LimitTorqueLP和LimitTorqueLPStop。

如果机器人在低功率动作中暂停，可能得到大于通常程序操作或步进动作的值。在这种情况下，在PTRQ测量过程中执行暂停，将其包含在测量中。

有关命令和函数的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

- LimitTorque命令、LimitTorque函数
- LimitTorqueLP命令、LimitTorqueLP函数
- LimitTorqueStop命令、LimitTorqueStop函数
- LimitTorqueStopLP命令、LimitTorqueStopLP函数

以下是一个自动配置碰撞检测功能和扭矩限制功能的样本程序。

程序重复称为“all_ax_move”的动作。

程序启用碰撞检测功能，在最开始的五次移动中测量最大扭矩后，在测量值加上差值(HighPower时1.2倍，LowPower时1.4倍)，并设置上限扭矩值，在上限扭矩停止机器人。

这是自动设置为从第六次开始以上述设置重复动作的示例。

上限扭矩值更改时，更改值将在之后的PTRQ测量中被视为“1.0”。如果设置了1.2倍的差值，PTRQ将略大于0.8，如果设置了1.4倍，PTRQ将略小于0.7。

设置示例：

```
Function main
  Integer icnt
  Real rtrq(6)

  Motor On
  Power High
  ' Power Low
  Weight 2
  Speed 50
  Accel 80, 80

  icnt = 1
  PTCLR
  LimitTorque 100          'init HighPower limit torque
  LimitTorqueLP 100       'init LowPower limit torque
  CollisionDetect On
  Do
    Call all_ax_move
    Print PTRQ(1), PTRQ(2), PTRQ(3), PTRQ(4), PTRQ(5), PTRQ(6)
    icnt = icnt + 1
    If icnt = 5 Then
      If Power = 1 Then 'High power case
        Print "LimitTorque set"
        rtrq(1) = PTRQ(1) * 1.2 * LimitTorque(1) + 1.0
        rtrq(2) = PTRQ(2) * 1.2 * LimitTorque(2) + 1.0
        rtrq(3) = PTRQ(3) * 1.2 * LimitTorque(3) + 1.0
        rtrq(4) = PTRQ(4) * 1.2 * LimitTorque(4) + 1.0
        rtrq(5) = PTRQ(5) * 1.2 * LimitTorque(5) + 1.0
        rtrq(6) = PTRQ(6) * 1.2 * LimitTorque(6) + 1.0
        Print LimitTorque(1), LimitTorque(2), LimitTorque(3), LimitTorque(4),
LimitTorque(5), LimitTorque(6)
        LimitTorque rtrq(1), rtrq(2), rtrq(3), rtrq(4), rtrq(5), rtrq(6)
        Print LimitTorque(1), LimitTorque(2), LimitTorque(3), LimitTorque(4),
LimitTorque(5), LimitTorque(6)
        LimitTorqueStop On
      Else 'Low poser case
        Print "LimitTorqueLP set"
        rtrq(1) = PTRQ(1) * 1.4 * LimitTorqueLP(1) + 1.0
        rtrq(2) = PTRQ(2) * 1.4 * LimitTorqueLP(2) + 1.0
        rtrq(3) = PTRQ(3) * 1.4 * LimitTorqueLP(3) + 1.0
```

```

    rtrq(4) = PTRQ(4) * 1.4 * LimitTorqueLP(4) + 1.0
    rtrq(5) = PTRQ(5) * 1.4 * LimitTorqueLP(5) + 1.0
    rtrq(6) = PTRQ(6) * 1.4 * LimitTorqueLP(6) + 1.0
    Print LimitTorqueLP(1), LimitTorqueLP(2), LimitTorqueLP(3),
LimitTorqueLP(4), LimitTorqueLP(5), LimitTorqueLP(6)
    LimitTorqueLP rtrq(1), rtrq(2), rtrq(3), rtrq(4), rtrq(5), rtrq(6)
    Print LimitTorqueLP(1), LimitTorqueLP(2), LimitTorqueLP(3),
LimitTorqueLP(4), LimitTorqueLP(5), LimitTorqueLP(6)
    LimitTorqueStopLP On
    EndIf
  EndIf
  EndIf
  If icnt > 5 Then
    icnt = 6
  Endif
  Loop While icnt > 0

Fend

Function all_ax_move
  Integer icount
  Go JA(10, 10, 10, 10, 10, 10)
  Go JA(-10, -10, -10, -10, -10, -10)
Fend

```

7.18.12 负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序

功能概要

Epson RC+ 8.0支持“负载、惯性、离心率/偏移量测量实用程序”功能。通过该功能，可将客户的末端夹具安装到机器人上以进行测量，并设置以下3个参数。

- 负载重量：由weight命令指定
- 负载惯性：由inertia命令指定
- 离心率（在6轴机器人上是指来自J6法兰面的负载重心的偏移量）

测量方法和支持的机型

有以下2种测量方法。

- Static（在低速动作中测量）
尽可能准确地测量和计算参数值。
- Iteration（在高速动作中测量）

设置目标参数值，以便适当地使用电机扭矩，而不是测量精确的数值。特别是对于具有大负载、大惯性和离心的末端夹具，注重在不损坏机器人的前提下，设置与速度保持良好平衡的适当的值。

Static与iteration的测量组合根据机器人机型而定。如表1、表2所示。

表1：6轴机器人的测量方法和支持的机型（Static & iteration）

			测量姿势(各轴角度)、动作区域(各轴运动范围角度)					
测量参数	测量方法	测量速度	J1	J2	J3	J4	J5	J6
WEIGHT/OFFSET	Static	低速	0 deg	0 deg	-3 to 3 deg	0 deg	-3 to 3 deg	0 deg

			测量姿势(各轴角度)、动作区域(各轴运动范围角度)					
测量参数	测量方法	测量速度	J1	J2	J3	J4	J5	J6
INERTIA	Iteration	高速	0 deg	0 deg	0 deg	0 deg	0 deg	270 to -360 deg

			version 1.3支持的机型 *1					
测量参数	测量方法	测量速度	C4, C8, C12, C4-B, C8-B, C12-B, VT6 *2, *3					
WEIGHT/OFFSET	Static	低速	✓					
INERTIA	Iteration	高速	✓					
测量的组合			Staic & iteration					

*1: 关于最新版本支持的机型, 请参阅以下的项目文件夹中的readme文档。

C:\EpsonRC80\projects\Utilities\WeightInertiaMeasurement

*2: 不支持N2和N6。

*3: 不支持侧壁安装类型。

表2: SCARA机器人测量方法和支持的机型(Static & iteration或iteration only)

			测量姿势(各轴角度)、动作区域(各轴运动范围角度)			
测量参数	测量方法	测量速度	J1	J2	J3	J4
WEIGHT	Static	低速	0 deg	0 deg	0 to -50mm	0 deg
WEIGHT	Iteration	高速	0 deg	0 to 90 deg	0 mm	0, 180 deg
INERTIA	Iteration	高速	0 deg	0 deg	0 mm	-180 to 180 deg
离心	Iteration	高速	0 to 90 deg	-75 to 90 deg	0 mm	-360 to 360 deg
离心 (RS3、RS4用)	Iteration	高速	0 to 90 deg	55 to 220 deg	0 mm	-360 to 360 deg

			version 1.3支持的机型 *1			
测量参数	测量方法	测量速度	GX4, GX8, GX4-B, GX8-B, GX4-C, GX8-C, GX10-B, GX20-B, GX10-C, GX20-C, LS3-B, LS6-B, LS10-B, LS20-B*2		RS3, RS4	G3, G6, G10, G20 *3, T3, T6, T3-B, T6-B, LS3, LS6, LS20, LS3-B*V1, LS6-B*V1
WEIGHT	Static	低速	✓		-	-
WEIGHT	Iteration	高速	-		✓	✓
INERTIA	Iteration	高速	✓		✓	✓
离心	Iteration	高速	✓		-	✓
离心 (RS3、RS4用)	Iteration	高速	-		✓	-
测量的组合			Staic & iteration		仅Iteration	

*1: 关于最新版本支持的机型, 请参阅以下的项目文件夹中的readme文档。

```
C:\EpsonRC80\projects\Utilities\WeightInertiaMeasurement
```

*2: LS3-B*V1, LS6-B*V1除外。

*3: 不支持G1。

测量的准备工作

测量时, 请确保机器人执行动作所需的空空间, 并将末端夹具安装到机器人上。运动范围因机型所对应的测量方法而异。请参阅表1、表2。此测量实用工具也适用于模拟器。请事先通过模拟器确认运动范围。大致的测量时间也可以通过模拟器进行确认。以高速进行测量时, 进行speed 100、accel 100、100的高速动作。无法以不具有可承受高速的强度的末端夹具进行测量。此外, 为了使用较大的运动范围, 请在未连接线缆和管道的状态下进行测量。

测量的实施和测量时间

执行以SPEL+语言编写的程序, 并进行测量。

- 保存位置: C:\EpsonRC80\projects\Utilities(默认安装时)
- 项目名称: WeightInertiaMeasurement

请从main函数执行。

- 6轴机器人: 按负载、偏移、惯性的顺序测量。
- SCARA机器人: 按负载、惯性、离心的顺序进行测量。

测量时间为4至13分钟。高可搬(20kg)SCARA机器人的时间最长。

测量开始的确认和低速时的运动范围确认

开始测量前, 将显示以下信息。

```
Start Measurement: [y: yes, n: no]:  
?
```

如要测量, 请输入“y”或“Y”。如果输入其他字符, 将结束。

如果输入“y”或“Y”, 将以低速确认所有测量的运动范围后, 实施各项测量。请确认运动范围无问题。测量时间为2至4分钟。

测量开始前显示设置参数

测量开始前的3个设置参数显示如下。开始测量后将被更改。如要在测量后恢复参数, 请手动修正参数。

使用SCARA机器人时的示例:

```
Current Weight: 1 kg, Current Inertia: 0.016 kgm2, Current Eccentricity: 0 mm.
```

使用6轴机器人时的示例:

```
Current Weight: 1 kg, Current Inertia: 0.03 kgm2, Current Offset: 0 mm.
```

通过实施测量设置参数

测量开始后, 上述3个参数将被更改, 按测量顺序确定并设置到控制器中。3个参数设置完成后, 测量即结束。如果在中途停止测量, 将无法保证参数值的设置。无法从中途重新开始测量。如果在中途停止, 请从头开始重新进行测量。

测量的详细信息及显示在运行窗口的内容

测量示例如下。“<<”为补充说明。

6轴机器人测量示例(C8、测量组合: Static&Iteration)

```

Weight,Inertia,Offset/Eccentricity Measurement Utility ver. 1.0.0. << 显示version
2022/9/7 10:39:52
Model: C8-A701S, PerformMode 0
Max Weight: 8 kg, Max Inertia: 0.15 kgm2, Max Offset: 300 mm.
Current Weight: 1 kg, Current Inertia: 0.03 kgm2, Current Offset: 0 mm. <<当前设置值
ROBOT MOVEMENT AREA
WEIGHT,OFFSET Measurement Movement Area: J1, J2, J4, J6 [0 deg.]; J3, J5 [-3 to 3
deg.]
INERTIA Measurement Movement Area: J1, J2, J3, J4, J5 [0 deg.]; J6 [270 to -360
deg.]
Start Measurement: [y: yes, n: no]:
?y <<确认测量开始
WEIGHT,OFFSET Measurement Movement Area: J1, J2, J4, J6 [0 deg.]; J3, J5 [-3 to 3
deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode]<<以低速动作确认负载和偏移测量运动范围
INERTIA Measurement Movement Area: J1, J2, J3, J4, J5 [0 deg.]; J6 [270 to -360
deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode]<<以低速动作确认惯性测量运动范围
-----
Start of WEIGHT,OFFSET Measurement for 6axis [Static Method]
-----
Warm up Movement: J3, J5 (Repeats 10 times)[High Power Mode] <<预热动作
Start Measurement J3, J5 (Repeats 6 times)
Measurement 1. <<开始测量负载和偏移, 测量次数为6次
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
Measurement 6.
-----
WEIGHT 5.7 kg, OFFSET 35 mm <<负载和偏移的测量和设置值
-----
WEIGHT,OFFSET Measurement and Settings Completed.
-----
Start of INERTIA Measurement for 6axis [Iteration Method]
-----
Current weight : 5.7 kg, Current offset : 35 mm
Warm up Movement: J6 (Repeats 5 times)[High Power Mode] <<预热动作
Start INERTIA Measurement: J6
Measurement 1. <<开始惯性测量, 测量次数为1至最多12次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
-----
INERTIA : 0.13 kg*m2 <<惯性测量值
-----
INERTIA Measurement and Settings Completed.
-----
WEIGHT : 5.7 kg, INERTIA : 0.13 kg*m2, OFFSET : 35 mm <<最终结果和设置值
-----
motor off
2022/9/7 10:43:19
----- COMPLETE-----

```

SCARA机器人测量示例(GX8, 测量组合: Static&Iteration)

```

Weight,Inertia,Offset/Eccentricity Measurement Program ver. 1.0.0. <<显示vesrion
2022/9/7 10:52:40
Model: GX8-A553S, PerformMode 0
Max Weight: 8 kg, Max Inertia: 0.16 kgm2, Max Eccentricity: 150 mm.
Current Weight: 4 kg, Current Inertia: 0.01 kgm2, Current Eccentricity: 0 mm. <<当前
设置值
ROBOT MOVEMENT AREA

```



```

WEIGHT Measurement Movement Area: J1, J2 [0 deg.]; J3 [0 to -50 mm.]; J4 [0 deg.]
INERTIA Measurement Movement Area: J1 [0 deg]; J2 [90 deg]; J3 [0mm]; J4 [-180 to
180 deg.]
ECCENTRICITY Measurement Movement Area: J1 [0 to 90 deg]; J2 [-75 to 90 deg.]; J3
[0mm]; J4 [-360 to 360 deg.]
Start Measurement: [y: yes, n: no]:
?y
WEIGHT Measurement Movement Area: J1, J2 [0 deg.]; J3 [0 to -50 mm.]; J4 [0 deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode] <<以低速动作确认weight测量运动范围
INERTIA Measurement Movement Area: J1 [0 deg]; J2 [90 deg]; J3 [0mm]; J4 [-180 to
180 deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode] <<以低速动作确认惯性测量运动范围
ECCENTRICITY Measurement Movement Area: J1 [0 to 90 deg]; J2 [-75 to 90 deg.]; J3
[0mm]; J4 [-360 to 360 deg.]
Area Movement Check [Low Power Mode] <<以低速在离心测量运动范围移动
-----
Start of WEIGHT Measurement for SCARA [Static Method]
-----
Warm up Movement: (Repeats 10 times) [High Power Mode] <<以高速执行预热动作
Start WEIGHT Measurement: J3 (Repeats 5 times)
Measurement 1. <<开始测量WEIGHT, 测量次数为5次
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
-----
WEIGHT : 5.1 kg <<负载测量值
-----
WEIGHT Measurement and Settings Completed.
-----
Start of INERTIA Measurement for SCARA [Iteration method]
-----
Current Weight: 4.2 kg
Warm up Movement: (Repeats 5 times) [High Power Mode] <<预热动作
Start Inertia Measurement: J4
Measurement 1. <<开始惯性测量, 测量次数为1至最多12次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
Measurement 6.
-----
INERTIA : 0.07 kg*m2 <<惯性测量值
-----
INERTIA Measurement and Settings Completed.
-----
Start of ECCENTRICITY Measurement for SCARA [Iteration Method]
-----
Current weight : 5.1 kg, Current inertia : 0.07kgm2
Warm up Movement: (4 movements x 1 set) [High Power Mode] <<以高速执行预热动作
Start ECCENTRICITY Measurement: J1-J4
Measurement 1. <<开始测量离心, 测量次数为1至最多13次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
-----
ECCENTRICITY : 90 mm <<结束测量并设置值
-----
ECCENTRICITY Measurement and Settings Completed.
-----
WEIGHT : 5.1 kg, INERTIA : 0.07 kg*m2, ECCENTRICITY : 90 mm
-----
motor off

```

2022/9/7 10:57:54

----- COMPLETE-----

SCARA机器人WEIGHT的Iteration法 测量示例 (LS6-B, 测量的组合: Iteration only)

Inertia和离心率的测量与上述GX8的示例为相同动作, 在此省略。

Start of WEIGHT Measurement for SCARA [Iteration Method]

```
Warm up Movement: (Repeats 6 times) [High Power Mode] <<以高速执行预热动作
Start WEIGHT Measurement: J2
Measurement 1. <<开始测量WEIGHT, 测量次数为1至最多13次左右
Measurement 2.
Measurement 3.
Measurement 4.
Measurement 5.
Measurement 6.
```

WEIGHT : 1 kg <<结束测量并设置值

WEIGHT Measurement and Settings Completed.

注意要点

- 本功能测量的是, 6轴机器人第6机械臂上的前端负载, 或SCARA机器人安装于轴上的负载。工件的负载应在安装同等物体后测量, 或另外加算以进行设置。当6轴机器人的第3机械臂或第5机械臂, SCARA机器人的第2机械臂上也装有堵在时, 请换算为等价重量, 并另外加算以进行设置。
- Weight设置值、Inertia设置值有一个最小值(最大值的10%至20%左右)。不会设置0Kg、0kgm², 或与其接近的值。对于低于最小值的轻量型末端夹具, 该值将被增至最小值。使用模拟器执行时, 将以最小值进行设置。
- 建议对CollisionDetect使用默认设置的“ON”。可通过CollisionDetect命令确认当前的设置。

```
> CollisionDetect
ON,ON,ON,ON (在模拟器上通常为OFF)
```

- 本测量是在以下设置下进行的。performmode: 0 (正常) accel: 100请将performmode设置为“正常”, 并在accel的上限为“100”的状态下使用本设置。如果在“正常”以外的模式下使用performmode, 也请变更本测量的模式。如要变更, 请手动修正以下Gperformmode变量, 并在执行前重新创建。

```
"Function main
GPerformMode = 0 '0:normal, 1:boost, 2:low vibration
main2
Fend"
```

- 如果在不支持perform模式的机器人上使用“0”以外的值, 将显示以下信息并退出。

```
PerformMode 1 is not supported in this robot.
-- end --"
```

- 本测量结果可用于使用相同末端夹具的机型的设置。无法用于不同机型的设置(手臂长度不同时也无法引用)。请用相应机型再次进行测量。
- 如果在中途发生错误, 请强制结束程序, 消除其原因(末端夹具过载、机器人碰撞等), 然后重新执行。
- 在每次测量时和所有测量结束后, 可能输出以下警告信息。

```
"Warning: XXXXX over specification, please check the end-effector." (XXXXX为
Weight, Inertia, Offset, Eccentricity)
```

对于该参数，测量值过大。本测量程序在设置最大值后将结束，但请确认设计，确保末端夹具的规格无问题。

- 如果是不支持的机型，将显示以下信息，并且在未测量的情况下退出。

```
N2-A450SR is not supported.
-- end--"
```

- 如果是6轴的侧壁安装类型，将显示以下信息并退出。

```
Wall mounted type manipulators are not supported.
C8-A701SW is not supported.
-- end--"
```

7.19 使用机器人点

机器人点是一组坐标，定义机器人工作范围内的位置。对于SCARA机器人和直角坐标机器人，通过参考直角坐标空间内的位置数据(X, Y, Z)和绕着直角坐标系的Z轴旋转的方向数据(U)来定义一个点。

对于6轴机器人，通过有关参考直角坐标系的工具坐标系的位置和方向来定义某个点。该点通过位置数据(X, Y, Z)指定，该方向通过方向数据(U, V, W)指定，对应于roll(绕着Z轴旋转)，pitch(绕着Y轴旋转)和yaw(绕着X轴旋转)。

如果安装了附加的ST轴，该点通过每个附加轴(S, T)的位置数据进行指定。

某个点的X、Y和Z坐标以毫米为单位进行指定。

U、V和W坐标是以度为单位进行指定。

某个点的S和T坐标是以毫米或度为单位根据轴的类型指定的。

各点使用字母P进行引用，其后为一个整数或整数表达式或在点文件编辑器中定义的标签或[机器人管理器] - [步进示教]页面。

7.19.1 定义各点

您可以在程序语句、点编辑器窗口、[机器人管理器]-[步进示教]页面或在[命令]窗口中定义各点。

在程序语句或在命令窗口中可以向某个点分配坐标，或定义当前机器人手臂位置的某个点。

```
P1 = XY(200, 100, -25, 0)      '向点P1分配坐标
Pick = XY(300, 200, -45, 0)  '向点pick位置分配坐标
P10 = Here                   '向当前位置分配某个点
```

7.19.2 通过点标签来参考各点

您可以向点编号分配名称，这样就可以通过程序中的名称来定位各点。

从工具栏 - [机器人管理器] - [点数据]选项卡或Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [打开]打开点数据编辑器后分配名称。用在同一个点文件中时，每个点编号的名称必须是唯一的。

点标签最多可以包含32字节的字母数字、日文、中文与下划线。只有字母、日文、中文可以用作首字母。字符可以为大写也可以为小写。

```

For i = 0 To 10
  Go pick
  Jump place
Next i

```

7.19.3 使用变量参考各点

使用字母P，后跟括号内的一个变量名，代表您正在引用的点编号。

```

For i = 0 To 10
  Go P(i)
Next i

```

要点

虽然您可以为测试目的在[命令]窗口中定义各个点，但建议所有点要在程序、点编辑器或[机器人管理器]-[步进示教]页面中进行定义。在您创建一个项目或运行一个程序时，在[命令]窗口中定义的点将从内存中清除，除非您执行了“SavePoints”。

7.19.4 使用程序中的点

启动程序时将加载机器人的默认点文件。您还可以使用LoadPoints语句在程序中加载其他点。

```

Function main
  Integer i

  LoadPoints "modell.pts"
  For i = 0 To 10
    Jump pick
    Jump place
  Next i
Fend

```

7.19.5 将点导入到程序中

您可以将点导入到当前项目中，同时使用ImportPoints语句运行程序。

```

Function main
  Integer i

  ImportPoints "c:\models\modell.pts", "robot1.pts "
  LoadPoints "robot1.pts"
  For i = 0 To 10
    Jump pick
    Jump place
  Next i
Fend

```

7.19.6 保存和加载点

使用“LoadPoints”将点文件加载到当前项目中。您可以用已加载的点有选择地在文件中指定结合各点的Merge参数。

使用“SavePoints”保存点文件中的各个点。如果点文件在当前项目中，它会在连接后且同一个项目打开时在PC上更新。

如果点文件不在当前项目中，它不会在PC上自动更新。如果需要，使用项目同步将文件复制到PC上。

注意

如果执行了程序同步，重新创建程序。

7.19.7 点的属性

每个点的定义可以有选择地指定一个本地编号和各个手臂方向，这取决于机器人的类型。

您可以在点分配语句中指定点的属性或使用个别语句和函数更改之前定义的点的属性。

本地点的属性

若要在分配语句中为某个点指定一个本地坐标系编号，则添加一个斜杠(/)，其后是该点坐标之后的本地编号。

```
P1 = XY(300, -125.54, -42.3, 0) /1 ' P1位于本地1中
```

本地编号也可以是一个括号中的表达式。

```
P2 = P3 /(mylocal)
```

使用PLocal函数和语句读取和设置某个点的本地属性。

手臂点属性

若要为SCARA或6轴机器人指定方向，添加斜杠(/)，其后是L(左手方向)或R(右手方向)。

```
P2 = XY(200, 100, -20, -45) /L ' 左手方向
P3 = XY(50, 0, 0, 0) /2 /R ' 本地2中的右手方向
```

您可以使用Hand语句和函数读取和设置点手的方向。

```
Hand P1, Righty
```

肘点属性

若要在点分配语句中为6轴机器人指定肘的方向，添加一个斜杠(/)，其后是A(上方肘方向)或B(下方肘方向)。

肘的方向为下方。

```
P1 = XY(0, 600, 400, 90, 0, 180) /B
```

您可以使用Elbow语句和函数读取和设置点肘的方向。

手腕点属性

若要在点分配语句中为6轴机器人指定手腕的方向，添加一个斜杠(/)，其后是NF(非翻转手腕方向)或F(翻转手腕方向)。

手腕方向为翻转。

```
P2 = XY(0, 600, 400, 90, 0, 180) /F
```

您可以使用Wrist语句和函数读取和设置点手腕的方向。

J4Flag和J6Flag点属性

在工作范围的某些点上，即使第四关节或第六关节旋转360度，6轴机器人也可以具有相同的位置和方向。为了区分这些点，提供了J4Flag和J6Flag点的属性。

若要在点分配语句中指定J4Flag，添加一个斜杠(/)，其后是J4F0($180 < \text{第四关节角度} \leq 180$)或J4F1($\text{第四关节角度} \leq 180$ 或 $180 < \text{第四关节角度}$)。

```
P2 = XY(0, 600, 400, 90, 0, 180) /J4F1
```

若要在点分配语句中指定J6Flag，添加一个斜杠(/)，其后为J6F0($180 < \text{第六关节角度} \leq 180$)，J6F1($360 < \text{第六关节角度} \leq 180$ 或 $180 < \text{第六关节角度} \leq 360$)，或J6Fn($180*(n+1) < \text{第六关节角度} \leq 180*n$ 或 $180*n < \text{第六关节角度} \leq 180*(n+1)$)。

```
P2 = XY(50, 400, 400, 90, 0, 180) /J6F2
```

J1Flag和J2Flag点属性

在工作范围的某些点上，即使第一关节或第二关节旋转360度，RS系列也可以具有相同的位置和方向。为了区分这些点，提供了J1Flag和J2Flag点的属性。

若要在点分配语句中指定J1Flag，添加一个斜杠(/)，其后是J1F0($90 < \text{第一关节角度} \leq 270$)或J1F1($270 < \text{第一关节角度} \leq 90$ 或 $270 < \text{第一关节角度} \leq 450$)。

```
P2 = XY(-175, -175, 0, 90) /J1F1
```

若要在点分配语句中指定J2Flag，添加一个斜杠(/)，其后是J2F0($180 < \text{第二关节角度} \leq 180$)，J2F1($360 < \text{第二关节角度} \leq 180$ 或 $180 < \text{第二关节角度} \leq 360$)。

```
P2 = XY(300, 175, 40, 90) /J2F1
```

J1Ang和J2Flag点属性

在机器人坐标系的原点，即使第一关节在旋转，RS系列也可以具有相同的位置和方向。为了区分这些点，提供了J1Ang点的属性。

7.19.8 提取和设置点坐标

使用CX、CY、CZ、CU、CV、CW、CS和CT命令获得一个点的坐标，并对其进行设置。

```
xcoord = CX(P1)
P2 = XY(xcoord, 200, -20, 0)
ycoord = CY(P*) ' 获取当前的Y位置坐标

CX(pick) = 25.5
CY(pick) = CY(pick) + 2.3
```

7.19.9 更改各个点

有几种方法可以修改某个点而无需再示教。您可以用相对偏移值或绝对值更改一个或多个坐标值。

若要设置某个坐标的绝对值，使用冒号，后跟轴的字母和值。

若要向坐标添加相对偏移值，使用一个轴字母，后跟括号中的偏移值或表达式。

如果偏移值为负，则轴字母的前面是减号。如果省略了括号，其将被自动添加。

```
Go P1 -Z(20)
```

偏移Z轴 20mm，移动到P1

```
Go P1 :Z(-25)
```

偏移Z轴 25mm的绝对位置，移动到P1

```
Go P1 -X(20) +Y(50) :Z(-25)
```

以X和Y相对偏移量和Z绝对位置移动到P1

6轴机器人的点替换

在SPEL+程序中通过滚动(U)、倾斜(V)和偏航(W)更改方向时，添加角度至V和W轴(例如+V(10)、+W(10))不代表在机器人坐标系中旋转Y和X轴。要在示教点后更改方向(U、V和W)，通过机器人管理器中的步进示教将机器人设为实际姿势。

7.20 输入和输出控制

7.20.1 硬件I/O

控制器上标配有24个输入和16个输出。使用扩展I/O板，可以扩展输入和输出。此外，可以使用现场总线I/O主站和现场总线I/O从站的选件来扩展I/O。您还可以使用模拟I/O板选件，输入/输出模拟信号。有关详细信息，请参阅以下内容。

输入和输出

要点

T系列和VT系列机械手无法使用扩展I/O板。

7.20.2 内存I/O

内存I/O有128字节(1024比特)。内存I/O在同步多任务时特别有用。每个内存位都可视为输入和输出。

对内存I/O使用带“Mem”前缀的命令。

7.20.3 I/O命令

命令	描述
In	读取一个字节(8位)的输入数据。
InW	读取一个字(16位)的输入数据。
MemIn	读取一个字节(8位)的内存I/O。
MemInW	读取一个字(16位)的内存I/O。
MemOff	关闭一个内存I/O位。
MemOn	打开一个内存I/O位。

命令	描述
MemSw	读取一个位的内存I/O的状态。
Off	关闭一个输出位。
On	打开一个输出位。
Out	设置/读取一个字节(8位)的输出数据。
OutW	设置/读取一个字(16位)的输出数据。
Opport	读取一个输出位的状态。
InBCD	读取一个字节的输入数据(BCD(二进制编码的十进制)格式)。
OpBCD	输出一个字节的输出数据(BCD格式)。
Sw	读取一个位的硬件输入或内存输入的状态。

7.21 使用Trap

Trap使程序跳转到一个标签或在发生某个事件时使一个函数得以调用。

Trap包括以下两种类型：

- 4个Trap通过用户定义的输入触发
- 7个Trap由系统触发

您应该保持Trap函数简短，避免连续循环。根据类型，一些Trap必须重新设置。此外，一些动作命令仅限于在Trap函数中执行。

有关Trap命令的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

下面是一个简单的Trap示例。在这个例子中，当输入1打开时，其执行Sw1Trap函数。

```
Function main
  ' 设置Trap
  Trap 1 Sw(1) = On Xqt Sw1Trap
  Do
    RunCycle
  Loop
Fend

Function Sw1Trap
  ' 输出1打开2秒
  On 1, 2
  ' 等待清除Trap条件
  Wait Sw(1) = Off
  ' 重新设置Trap
  Trap 1 Sw(1) = On Xqt Sw1Trap
Fend
```

Trap	描述
Trap 1 - 4 Goto	通过用户指定的输入条件触发。用户Trap可以使用GoTo、Call或Xqt。
Trap 1 - 4 Call	
Trap 1 - 4 Xqt	

Trap	描述
Trap Emergency Xqt	发生紧急停止时执行指定的函数。
Trap Error Xqt	发生错误时执行指定的函数。
Trap SgOpen Xqt	安全防护电路打开时执行指定的函数。
Trap SgClose Xqt	安全防护电路关闭时执行指定的函数。
Trap Pause Xqt	系统进入暂停状态时执行一个指定的函数。
Trap Abort Xqt	如果所有的任务(后台任务除外)已被用户或系统停止, 如在执行与Abort All相应的命令时, 执行指定的函数。
Trap Finish Xqt	如果所有任务(后台任务除外)已完成, 则执行指定的函数。但是, 该函数不会在执行Trap Abort的情况下执行。

7.21.1 使用Trap触发系统条件时的注意事项

注意

Forced标记

通过在On、Off等I/O输出命令中指定Forced标记, 即使在下述状态下, 也可以进行I/O输出的ON/OFF。

紧急停止期间、安全门打开时、示教模式期间、发生错误时

不要将机械操作的外部设备(如执行器)连接到指定了Forced标记的I/O输出上。下述状态时, 外部设备会动作, 这十分危险。

紧急停止期间、安全门打开时、示教模式期间、发生错误时

指定Forced标记的I/O输出以连接不伴随机械操作的外部设备(如状态显示LED)为假定条件。

[当紧急停止时输出信号关闭]的设置

取消勾选[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数] - [当紧急停止时输出信号关闭]复选框, 在紧急停止后使用Trap Emergency Xqt任务来执行I/O On/Off。如果选定了该复选框, 则无法保证通过控制器关闭和使用该任务打开的执行顺序。

7.22 特殊任务

SPEL+的每个任务通过Pause输入或安全门打开来暂停并通过紧急停止或错误来停止。因此, 您无法创建一个监控整个系统的系统。

为了使机器人控制器能够监控整个系统, 提供了以下特殊任务:

- NoPause/NoEmgAbort任务

您可以在通过Xqt创建任务时通过将任务类型指定为NoPause或NoEmgAbort来创建一个即使输入了Pause或打开了安全防护时仍能继续处理的任务。

- 后台任务

您可以创建一个任务, 其可在控制器电源接通时启动并且即使输入了Pause或打开了安全防护时仍能继续处理。

这些特殊的任务非常有用, 但使用不当也可能会降低系统的安全性。

使用这些任务时，一定要了解以下各项。

7.22.1 使用特殊任务的注意事项

注意

Forced标记

通过在On、Off等I/O输出命令中指定Forced标记，即使在下述状态下，也可以进行I/O输出的ON/OFF。

紧急停止期间、安全门打开时、示教模式期间、发生错误时

不要将机械操作的外部设备(如执行器)连接到指定了Forced标记的I/O输出上。下述状态时，外部设备会动作，这十分危险。

紧急停止期间、安全门打开时、示教模式期间、发生错误时

Forced标记的设计旨在为连接到外部设备上的I/O输出进行指定而无需机械运动(如，状态显示LED)。

NoEmgAbort任务

发生紧急停止或错误时，完成错误处理后应及时地完成该任务。

如果您未完成NoEmgAbort任务，控制器不会更改为Ready状态而您也无法取消紧急停止或错误。您不能执行NoEmgAbort任务的Reset命令以自动取消紧急停止或错误。

NoEmgAbort任务是专为I/O过程设计的，无需使用以太网与外部设备互动与通信。因此，有一些命令如机器人动作命令，不能在NoEmgAbort任务中执行。如果您使用这些命令，则会发生错误。在下一节中列出了这些命令。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考 - Xqt》

NoPause任务

在Pause或安全门打开状态下NoPause任务继续运行。然而，机器人运行NoPause任务时，任务随机器人的暂停而暂停。

后台任务

后台任务在控制器工作时始终存在，其是专为监视整个系统并与外部设备通信而设计的。因此，有一些命令如机器人动作命令，不能在后台任务中执行。如果您使用这些命令，则会发生错误。在下一节中列出了这些命令。

此外，甚至在Pause输入或安全防护打开时后台任务仍在继续处理，所以它不会影响控制器的状态转换。

有关详细信息，请参阅以下内容。

后台任务

[当紧急停止时输出信号关闭]的设置

取消勾选[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数] - [当紧急停止时输出信号关闭]复选框，在紧急停止后使用NoEmgAbort任务或后台任务执行I/O On/Off。如果选定了该复选框，则无法保证通过控制器关闭和使用该任务打开的执行顺序。

[安全防护打开停止所有任务]的设置

如果勾选了[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数] - [当紧急停止时输出信号关闭]复选框，NoPause任务通过安全门打开而停止。NoEmgAbort任务或后台任务继续此任务。

[启用后台任务]的设置

在您使用后台任务时，勾选[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数] - [启用后台任务]复选框。

[当函数启动时清除全局]设置

当您从后台任务中使用全局变量时，取消勾选[设置] - [系统配置] - [控制器] - [选项] - [函数...]复选框。选中此复选框时，控制器将初始化变量且任务的变量-访问会发生冲突。

注意

[开启高级任务命令]的设置

当您从后台任务中执行以下命令时，勾选[设置] - [系统配置] - [控制器] - [环境] - [开启高级任务命令]复选框。

StartMain、Cont、Recover、Reset Error、Reset

如果您从一项任务中执行这些命令，您应该了解每个命令的要求并验证该系统是否具有适当的条件。使用不当，如在一个循环中连续执行命令，可能会降低系统的安全性。操作时需注意。

7.22.2 NoPause/NoEmgAbort的任务说明

事件和任务的状态

事件	任务类型		
	Normal	NoPause	NoEmgAbort
Pause语句、Pause输入、Pause按钮	暂停	继续 *1	继续
安全门打开	暂停 *2	继续 *1 *2	继续
自动模式下发生的错误	停止	停止	继续
程序模式下发生的错误	暂停	暂停	继续
紧急停止	停止	停止	继续
Stop按钮、Stop输入	停止	停止	停止
Halt语句、Halt按钮	暂停	暂停	暂停
制动点	暂停	暂停	暂停
切换到示教模式	停止	停止	停止

*1 当机器人在工作时，任务随着机器人暂停而暂停。

*2 如果勾选了[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数] - [当紧急停止时输出信号关闭]复选框，常规任务和NoPause任务通过安全门打开而停止。

执行任务

- Normal：省略Xqt语句中的任务类型。或将任务类型指定为Normal。

```
Xqt NormalTask
Xqt NormalTask, Normal
```

- NoPause: 在Xqt语句中指定NoPause。

```
Xqt NoPauseTask, NoPause
```

- NoEmgAbort: 在Xqt语句中指定NoEmgAbort。

```
Xqt NoEmgAbortTask, NoEmgAbort
```

执行任务后，您不能更改任务类型。

在程序开始时执行的main至main63作为常规任务来执行。

在Trap Xqt中执行的任务的类型是由事件类型决定的。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考 - Trap》

任务类型的限制命令

- Normal: 无限制
- NoPause: 无限制
- NoEmgAbort: 不能执行以下命令。
 - 机器人动作命令
 - 视觉命令
 - Reset、Xqt、Trap等

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考 - Xqt》

7.22.3 NoPause/NoEmgAbort的任务示例

以下示例显示的程序可以监视控制器的错误，并根据错误编号在发生错误时切换I/O On/Off。

ErrOn、EStopOn、SafetyOn的程序示例，请参阅《SPEL+语言参考》。

```
Function main
  Xqt ErrorMonitor, NoEmgAbort
  :
  :
Fend

Function ErrorMonitor
  Wait ErrorOn
  If 4000 < SysErr And Syserr < 5999 Then
    Print "Mortion Error = ", SysErr
    Off 10, Forced
    On 12, Forced
  Else
    Print "Other Error = ", SysErr
    Off 11, Forced
    On 13, Forced
  EndIf
Fend
```

7.23 后台任务

7.23.1 后台任务的主要功能

后台任务的目的是监视整体单元的状态，并与外部设备进行通信。

函数与 BgMain指定为“后台任务”的函数，会在控制器启动并加载项目时作为任务65自动启动。

如果使用XQT命令在后台任务内创建另一个任务，该创建的任务将被分配到65号任务(以上升顺序)，并将作为后台任务运行。此外，在后台任务中指定XQT命令的任务类型没有任何意义。

操作员不一定知道正在运行的后台任务，不会在输入紧急停止或安全防护信号时停止。后台任务在操作员输入“PAUSE”或“ABORT”时不会停止。

在这个意义上，后台任务作为应用程序运行，并作为系统的一部分。

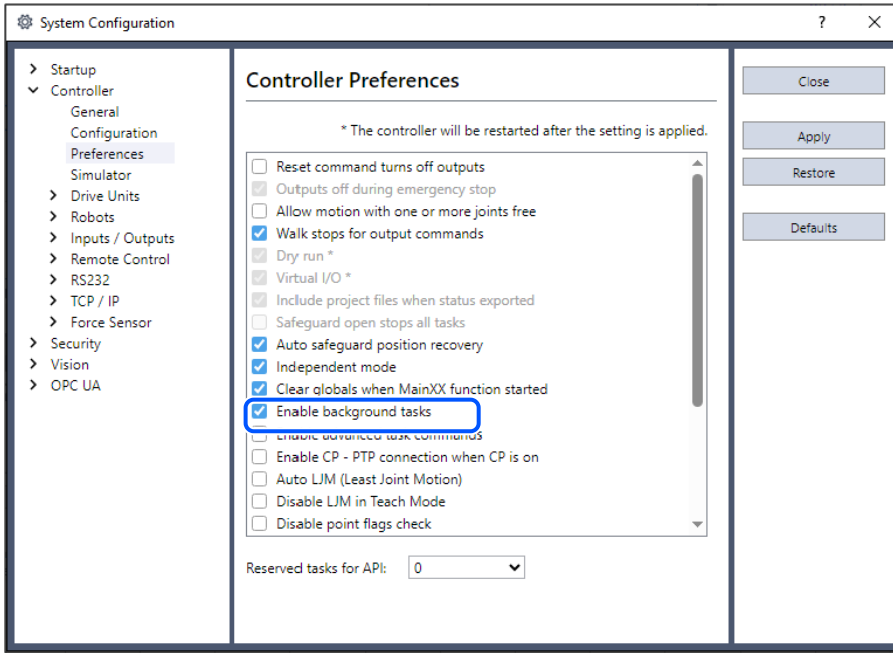
另一方面，操作机器人的执行命令、用于机器人的设置命令或用于图像处理的命令均不能在后台任务中执行。

注意

- 通过在由后台任务运行的I/O输出命令中指定Forced标记，即使在下述情况下，也可以进行I/O输出的ON/OFF。
紧急停止期间、安全门打开时、示教模式期间、发生错误时
- 不要将机械操作的外部设备(如执行器)连接到指定了Forced标记的I/O输出上。下述状态时，外部设备会动作，这十分危险。
紧急停止期间、安全门打开时、示教模式期间、发生错误时
指定Forced标记的I/O输出以连接不伴随机械操作的外部设备(如状态显示LED)为假定条件。

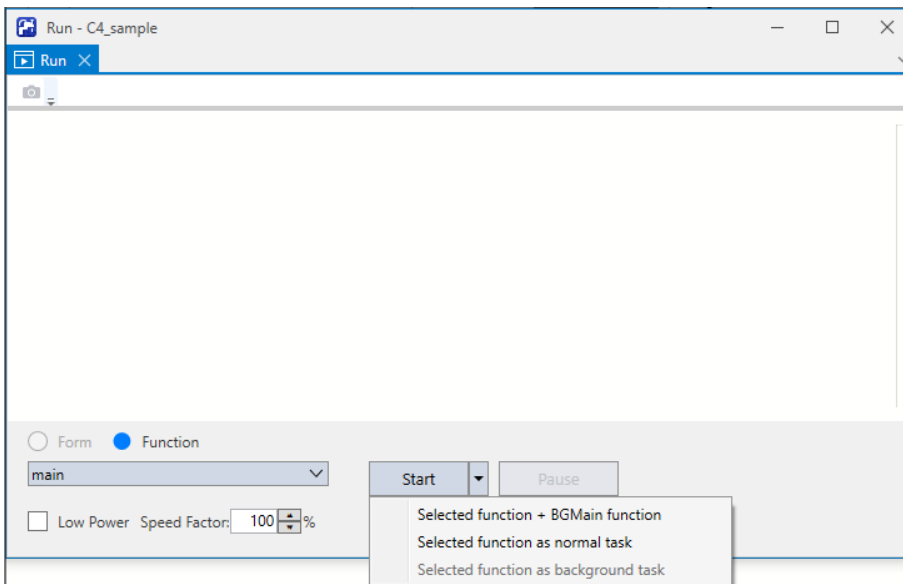
7.23.2 建立并启动后台任务

在您使用后台任务时，首先勾选Epson RC+ 8.0的[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数] - [启用后台任务]复选框。



如果您已经勾选了该框且在您的程序中存在函数与 BgMain，它会在控制器启动并加载项目时作为任务65自动启动，且它是作为“后台任务”来执行的。

然而，在程序模式下，函数与 BgMain将不会自动启动。需要使用[运行]窗口中[开始]按钮启动。这是因为程序模式是用于创建和调试程序的，它可能在不启动BgMain函数时更加有效。

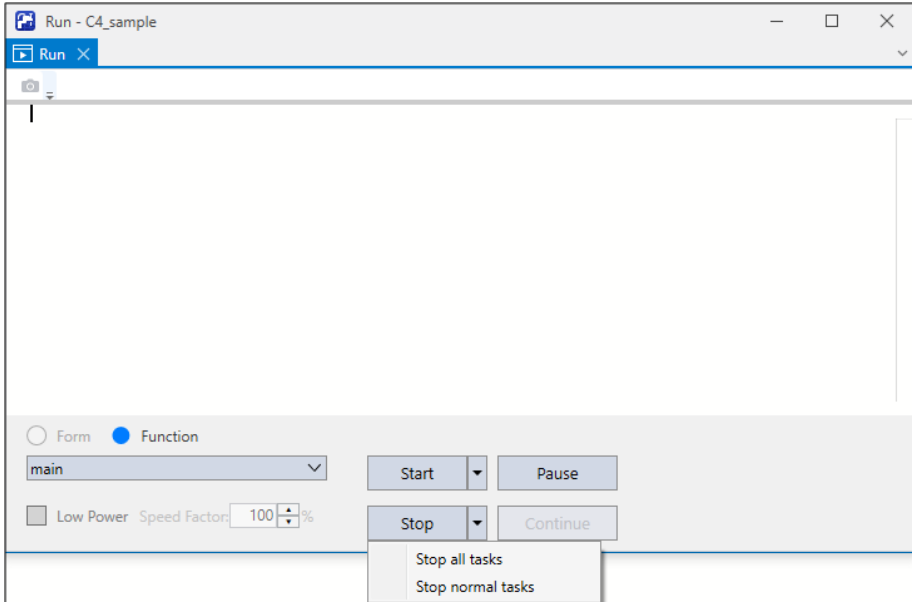


如果控制器的工作模式从Program变为Auto，函数与 BgMain将自动启动。

7. 23. 3 阻止后台任务(被激活)

后台任务的目的是监视整体单元的状态，并与外部设备进行通信。它是在非后台任务被激活前激活的，并在非后台任务产生错误或被操作员中止时能继续运行。在这个意义上，后台任务可以是一个永不会停止运行的程序。

后台任务可在程序模式下进行调试。单击[运行]窗口中的[停止]按钮下拉菜单，您可以选择后台任务是否中止。



在任务管理器中，后台任务可以与非后台任务相同的方式进行管理，除了[暂停/继续]按钮。您可以通过代码在后台任务和步骤中设置一个断点。

通常，后台任务不能以自动模式进行控制。正是通过设计使后台任务中发生的任何错误无法在自动模式下恢复。因此，建议在程序模式下进行全面的调试。请特别小心，通信错误在自动模式下使用后台任务之前得到正确处理。

下表显示了后台将(或不会)如何受控制台操作的影响。

操作员窗口

按钮	后台任务
开始	不会受影响。
停止	不会受影响。
暂停	不会受影响。
继续	不会受影响。

远程输入

按钮	后台任务
Start / Stop	不会受影响。
Pause / Continue	不会受影响。
Reset	不会受影响。
Shutdown	将会停止。

运行窗口 (程序模式)

按钮	后台任务
开始	您可以选择启动任务的方式。
停止	您可以选择中止任务的方式：只中止非后台任务或中止所有任务，包括后台任务。
暂停	不会受影响。
继续	不会受影响。

任务管理器 (程序模式)

按钮	后台任务
停止(L) / 重新开始(R)	选中后台任务时不能执行暂停/恢复。
离开(Q)	选中后台任务时可以执行退出。
暂停(P)/继续(C)	不会受影响。
停止(S)	所有的任务(包括后台任务)将停止。

断点 (程序模式)

开关名称	后台任务
Set a break point	您可以给后台任务设置断点。它会在断点处暂停。
Step Into	可用
Step Over	可用
Continue	可用
Walk	可用，但没有动作命令可从后台任务中执行。

7.23.4 将导致后台任务错误的命令

在后台任务中，使用与机器人的操作执行、机器人的操作设定和机器人设置相关的命令尝试更改设置时，视觉关系的命令以及TRAP命令是禁止的，如果执行将导致错误发生。

然而，使用与机器人的操作设定或机器人设置相关的命令来获得当前的设置值或参考它们都不会导致发生错误：

将导致错误的命令与NoEmgAbort几乎相同，但也有一些命令如Xqt，可以在后台任务中执行。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考 - Xqt》

7.23.5 后台任务和远程控制

无论后台任务是否在执行，它都不会影响远程I/O输出的Ready、Running和Pause。例如，即使后台任务正在执行，如果没有非后台任务(任务号1-32)正在执行，READY输出将为ON。

7.24 常量

SPEL+程序中有几个预定义的常量可用。项目创建时间，这些常量的值可代替常量名。

有关常数列表的详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

7.25 调用动态链接库中的基本函数

Epson RC+ 8.0允许您调用动态链接库(DLL)中的基本函数。

这是用于复杂的运算处理并调用外部设备的基本函数。

若要调用本机DLL函数，使用Declare语句(这是SPEL+程序中的一个函数定义命令)，并且将函数调用写作常规。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考 - Declare》

调用本机DLL的样本

通过开发工具如Microsoft Visual Studio 2019，您可以创建一个可从SPEL+中调用的本机DLL。在这里，它使用Visual Studio 2019作为样本来创建一个函数，执行运算符。

第1步：决定本机DLL的变量类型

您需要决定数据类型以使用本机DLL和Epson RC+ 8.0进行传输。Epson RC+ 8.0数据类型和C/C++变量类型的对应表如下所示。不能使用C/C++字节类型和结构，因为Epson RC+ 8.0没有其对应的数据。

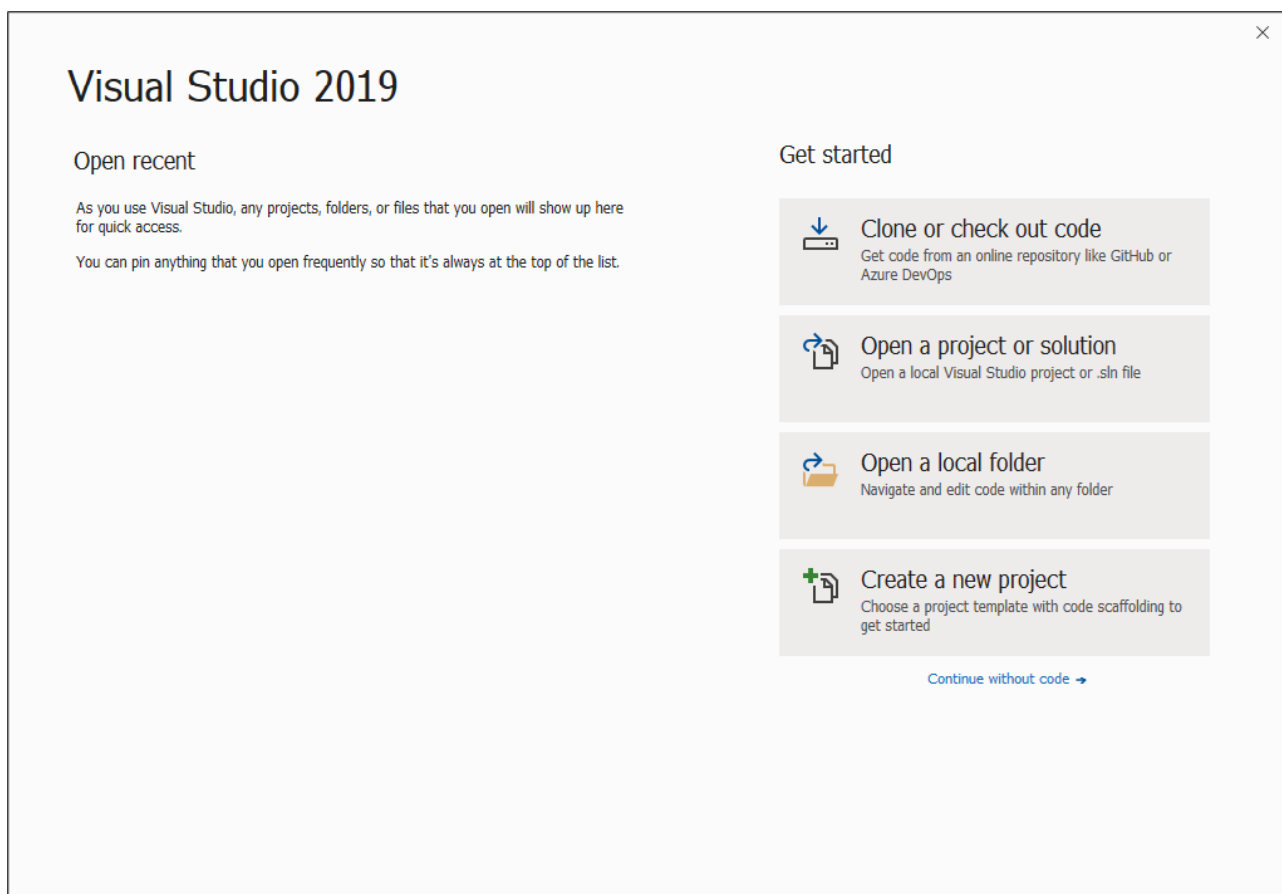
Epson RC+ 8.0和C/C++数据对应表

Epson RC+ 8.0	C/C++
Boolean	short
Byte	short
Short	short
Integer	short
Long	int
Real	float
Double	double
String	char [256] * 包含Null

第2步：创建一个本机DLL

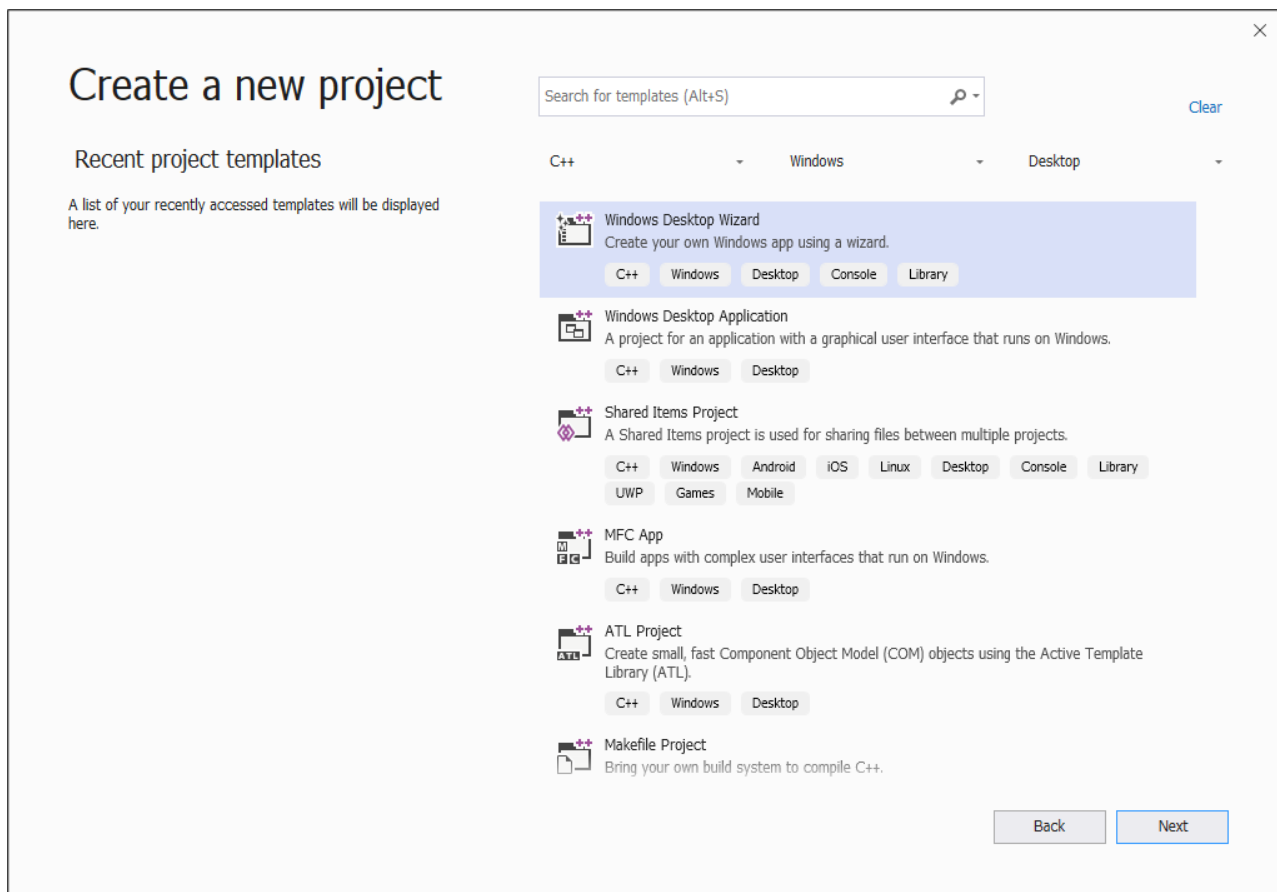
1. 启动Visual Studio 2019。

在开始菜单中选择[创建新项目]。



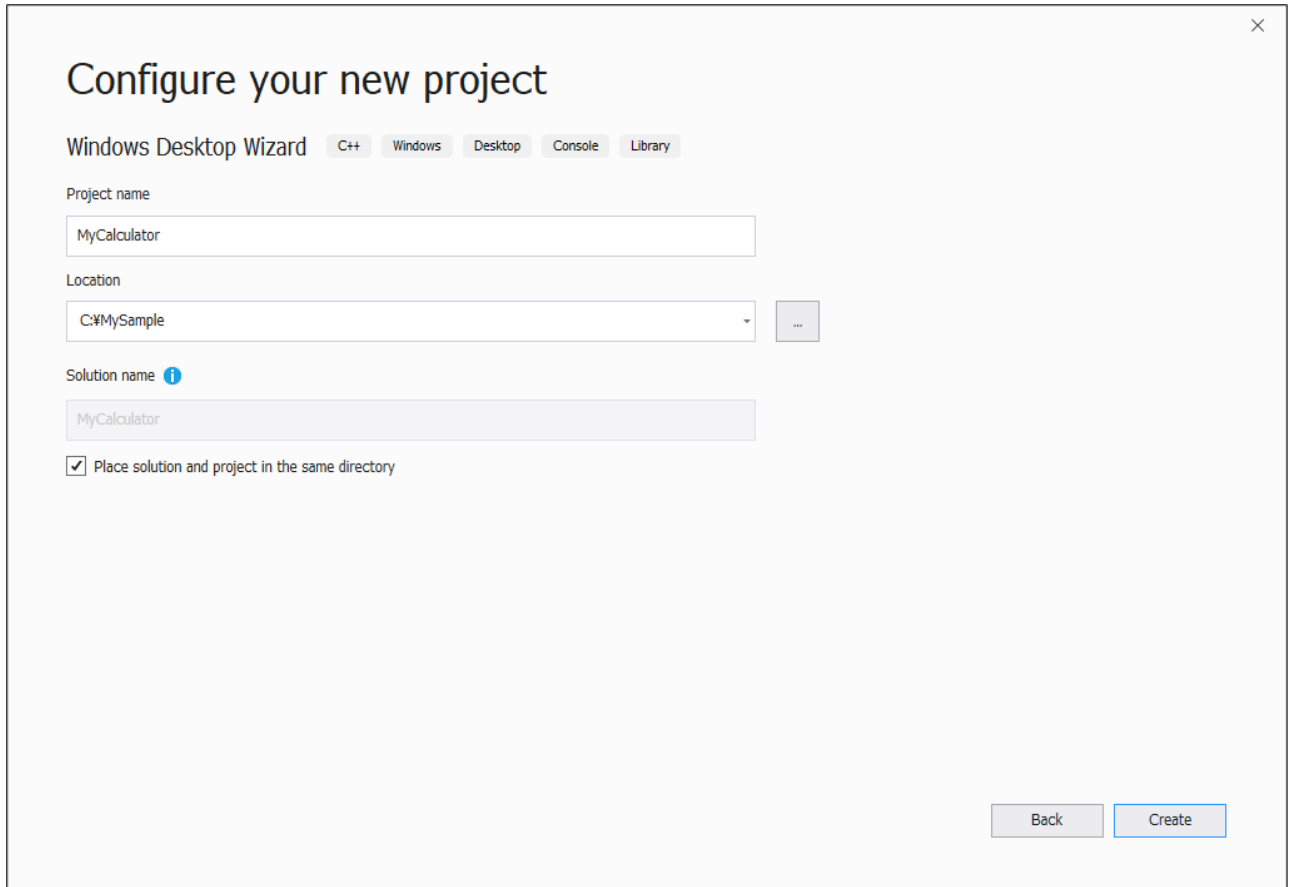
2. 弹出[创建新项目]窗口。

- i. 在对话框右侧的列表中选择“Windows桌面向导”。
- ii. 单击[下一步]按钮。



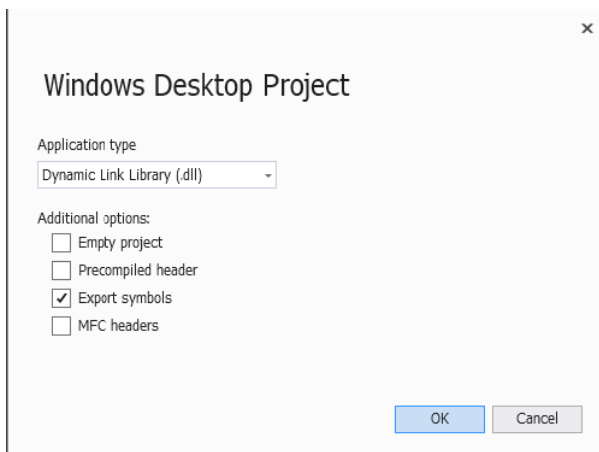
3. 启动Windows桌面向导。

- i. 在[项目名称]中输入项目名称。(此处输入“MyCalculator”)
- ii. 单击[建立]按钮。



4. 设置项目选项。

- i. 在[应用程序类型]中选择“动态链接库 (.dll)”。
- ii. 勾选[其他选项:] 中的[导出符号]选项。
- iii. 单击[确定]按钮。



5. 在MyCalculator.cpp中自动生成函数fnMyCalculator的简单示例。添加函数MyArithmetic，对这个文件执行算术运算符。

```
MYCALCULATOR_API float MyArithmetic(short value1, short value2, char * kind )
{
    if ( !strcmp(kind, "add") )
    {
        return (float)(value1 + value2);
    }
}
```

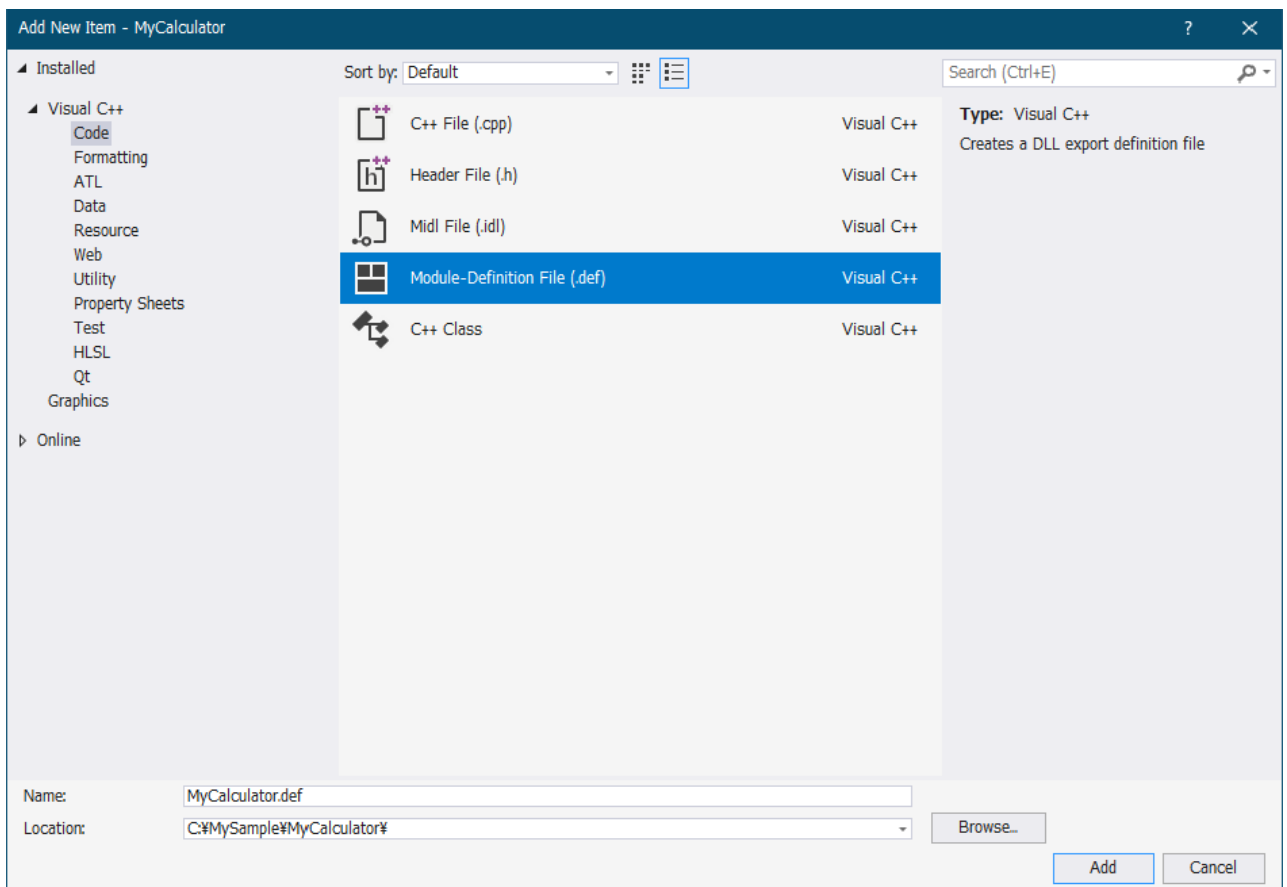
```

}
else if ( !strcmp(kind, "sub") )
{
    return (float)(value1 - value2);
}
else if ( !strcmp(kind, "mul") )
{
    return (float)(value1 * value2);
}
else if ( !strcmp(kind, "div") )
{
    return (float)(value1) / (float)(value2);
}
else
{
    strcat_s(kind, 10, " NG");
    return 0;
}
}

```

6. 导出函数，使其能够从SPEL+中调用。

i. 选择Visual Studio 2019菜单 - [项目] - [添加新项]。会出现[添加新项]对话框。



ii. 在对话框左侧列表中选择[Visual C++] - [代码]。

iii. 在中间的模块列表中选择“模块定义文件 (.def)”。

iv. 在[名称:]中输入文件名。(此处将“MyCalculator.def”设为文件名。)

- v. 单击[添加(A)]按钮。
- vi. 将“fnMyCalculator函数”和“MyArithmetic函数”创建到“MyCalculator.def”文件中。

```
LIBRARY "MyCalculator"
EXPORTS
fnMyCalculator
MyArithmetic
```

7. 生成项目，并创建DLL。选择[Win32]作为Visual Studio 2019的解决方案平台。然后从Visual Studio 2019菜单中选择[创建] - [Build MyCalculator]。如果没有报错，则DLL成功创建。

要点

Epson RC+ 8.0中无法使用64位版的本机DLL。并且，当使用由Visual Studio 2015之前版本创建的DLL时，必须事先单独安装与该版本相对应的运行时刻(runtime)。

第3步：从SPEL+中调用DLL函数

要点

从Epson RC+ 8.0中调用函数之前，您必须对其进行调试并彻底检查是否其运行正常。如果基本函数中发生错误(如系统错误)，Epson RC+ 8.0将无法正常工作。

1. 将创建的MyCalculator.dll复制到Epson RC+ 8.0项目文件夹(如，C:\EpsonRC80\projects\dllcall)。
2. 定义一个在SPEL+程序中执行算术运算符的DLL函数且为Function main中的MyArithmetic写一个函数。

```
Declare MyArithmetic, "MyCalculator.dll"(value1 As Integer, value2 As Integer,
ByRef calc$ As String) As Real
Function main
  Real result;
  String calc$

  calc$ = "add"
  result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
  Print "1+2=", Str$(result)
  calc$ = "sub"
  result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
  Print "1-2=", Str$(result)
  calc$ = "mul"
  result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
  Print "1*2=", Str$(result)
  calc$ = "div"
  result = MyArithmetic(1, 2, ByRef calc$);
  Print "1/2=", Str$(result)
Fend
```

3. 创建和执行该项目。将显示以下结果。

```
1+2=3
1-2=-1
```

```
12=2  
1/2=0.5
```

要点

创建该项目之前，一定要正确无误地将本机DLL复制到项目文件夹中。如果失败，将出现警告或错误。

当使用第三方DLL作为本机DLL时，请注意该DLL的依赖关系。如果作为依赖项的DLL程序不在项目文件夹，或Windows环境变量PATH设定的文件夹中时，则会发生警告或报错。

8. 创建SPEL+应用程序

8.1 设计应用程序

8.1.1 设计简单的应用程序

最简单的SPEL+应用程序包含一个程序和一个点文件。这就是在您创建一个新项目时自动为您定义的。创建一个名为“Main.prg”的空白程序和一个名为“Robot1.pts”的空白点文件。

编写和运行简单的应用程序

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [新建]创建一个新的项目。
2. 将您的程序源代码写入为您创建的名为“Main.prg”的文件。
3. 使用[工具] - [机器人管理器] - [步进示教]页面示教机器人点。
4. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [运行窗口]或按下[F5]键(运行窗口的快捷键)运行该程序。

8.1.2 应用程序布局

在编写应用程序之前，您需要确定您的应用程序的使用目的以及该项目构建的方式。下面是一些常用的指导原则。

程序

每个项目最多包含64个可从操作员窗口、远程控制、RC+ API或GUI Builder启动的程序。

每个程序都有启动函数，如下表所示。

程序 #	程序名称	启动函数
0	main	main
1	main1	main1
2	main2	main2
3	main3	main3
4	main4	main4
5	main5	main5
6	main6	main6
7	main7	main7
⋮	⋮	⋮
63	main63	main63

您的项目必须始终定义function main，使main程序可以启动。其他程序为可选。如果您使用的是操作界面上的操作员窗口，您可以为[项目] - [属性] - [操作员设置] - [操作员窗口]中您的项目所使用的每个程序确定一个有意义的名称。

操作界面

■ 操作员窗口

使用与Epson RC+ 8.0一起提供的操作员窗口时，可以配置为在Windows启动后，Epson RC+ 8.0将以自动模式启动，并自动打开操作员窗口。

操作员可以选择64个程序。也可以选择使用Pause/Continue按钮、I/O监视器、机器人管理器和系统历史查看器。

从电脑使用操作员窗口。在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [配置]中将控制设备设为电脑。

有关自动启动的详细信息，请参阅以下内容。

启动模式

■ 远程控制

使用远程控制打开/关闭电机，将机器人返回起始点，启动程序等。可以用一个简单的按钮盒或可以连接PLC。

使用远程控制时，控制设备必须在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [配置]中设置为远程。

■ 使用RC+ API的Windows应用程序

使用RC+ API选项以及Windows开发工具，如Visual Basic、Visual C#或 Visual C++。有关详细信息，请参阅以下手册。

“RC+ API选件”

■ GUI Builder

您还可以使用GUI Builder选件。有关详细信息，请参阅以下手册。

“GUI Builder”

安全接口

使用监视门、安全垫、光幕等，以保护操作员免受伤害。

机器人点、托盘、工具、本地

确定该工作单元所需要的点。在许多情况下，每个机器人您只需要一个点文件。

利用Pallets、Tools和Locals。使用它们可在以后的生产线上节约几个小时的时间。例如，如果您的单元有很多点，需要花费大量的时间来培训，考虑使用Local，这样如果夹具末端损坏或更换，您只需要重新定义Local而不需要重新培训所有这些点。

尝试设计自动或半自动程序来校准tool和local。即使您手动定义了它们，也要写个说明讲述如何对其进行定义，这样此过程才可以轻松进行重复。

输入和输出

在设计阶段早点布局您的I/O。在您的程序中使用I/O标签。如果您需要超过24路输入或16路输出，您必须购买额外的I/O板。您还可以使用Fieldbus选项，这样控制器可以是Fieldbus slave。

外围设备

机器人控制器有一个标准的RS-232C端口。通过安装RS-232C板选件，最多可扩展5个端口。

有关详细信息，请参阅以下内容。

RS-232C通信

要点

T系列和VT系列机械手的控制器没有RS-232C端口。此外，无法添加RS-232C板选件。

您可以使用TCP/IP连接外围设备。有关详细信息，请参阅以下内容。

TCP/IP通信

8.1.3 开机时自动启动

您的应用程序可以Windows用户自动登录并在Windows启动后启动您的SPEL+项目。

有关详细信息，请参阅以下内容。

自动启动

8.2 管理项目

8.2.1 概述

Epson RC+ 8.0项目是什么？

Epson RC+ 8.0项目是用于运行SPEL+应用程序的程序文件、包含文件、点文件、力文件、I/O标签、用户错误、视觉设置及传送带设置的集合。

为什么需要这些项目？

项目是管理SPEL+应用程序的安全简便之法。每个应用程序的所有信息都存放在一个项目中。将所有的应用程序代码和点定义放在一个项目中，这样很容易就能打开一个项目并开始运行或编辑。此外，很容易创建应用程序的新版本并运行旧的版本。

项目可降低程序丢失的危险性，并使应用程序维护更为简单。

以前维护应用程序必须执行多个命令。此外，创建应用程序需要充分理解SPEL。如果未充分理解，操作时可能会覆盖、清除重要数据。

还有复制和重命名项目的功能，因此很容易从以前的版本中创建新项目并将项目备份到外部介质，如USB存储钥匙。

Epson RC+ 8.0项目的组成

各项目保存在客户指定的文件夹中。

如，C:\EpsonRC80\Projects

要点

可以从Epson RC+菜单 - [设置] - [选项] - [工作台] - [项目保存目的地]中设置保存目的地。

以下段落描述了项目的组成。

- 项目文件

这个文件包含了描述该项目的信息。这个文件是由Epson RC+ 8.0自动创建的。不得编辑此文件。这样做可能会在您打开项目时发生错误。该文件的扩展名为“.sprj”。

- 程序文件

程序文件为ASCII文本文件，包含一个以上的SPEL+函数。SPEL+中的每个函数都可以作为单独的任务(线程)在控制器中运行或从其他函数中调用。该文件的扩展名为“.prg”。

- 点文件

点文件包含了一个机器人点列表。该文件的扩展名为 “. pts”。

- 包含文件

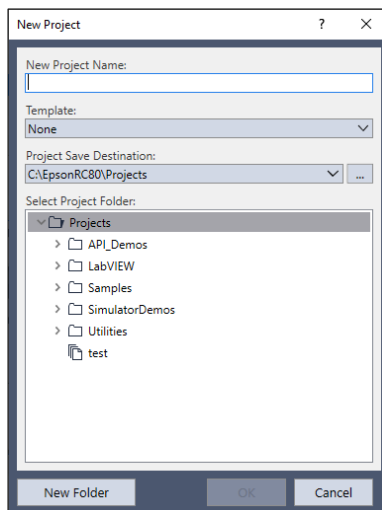
在包含文件中，您可以定义变量和宏。该文件的扩展名为 “. inc”。

- 力文件

保存力对象的文件。力文件名称的扩展名为 “. frc”。

8.2.2 创建新项目

项目始终存在于客户指定的文件夹(如， \EpsonRC80\Projects)内。而且您也可以创建一个子文件夹对不同类型的项目进行系统化。



创建新项目

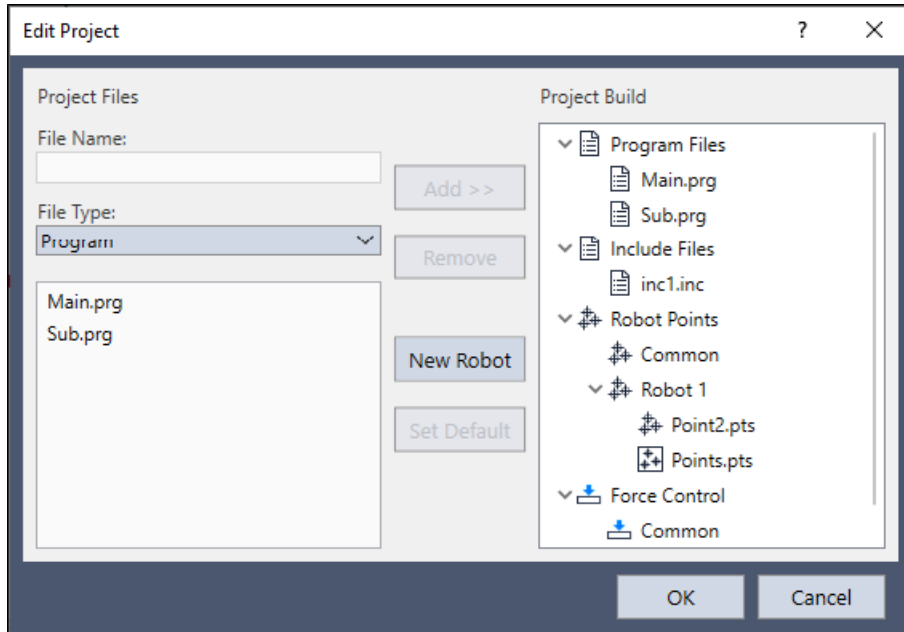
1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [新建项目]。显示[新建项目]对话框。
2. 选择一个模板作为项目的基础。
3. 选择项目的保存目的地。或者选择上级目录后，单击[新建文件夹]按钮创建新文件夹。
4. 键入新项目的名称。
5. 单击[确定]按钮，项目创建完毕。

8.2.3 配置项目

您创建的每个应用程序项目必须正确配置，然后才可以运行程序。

编辑项目

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [编辑]打开[编辑项目]对话框。在此对话框中，您可以配置当前项目中使用的程序文件、包含文件、点文件以及力文件。





有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[编辑项目\] \(项目菜单\)](#)

8.2.4 创建项目

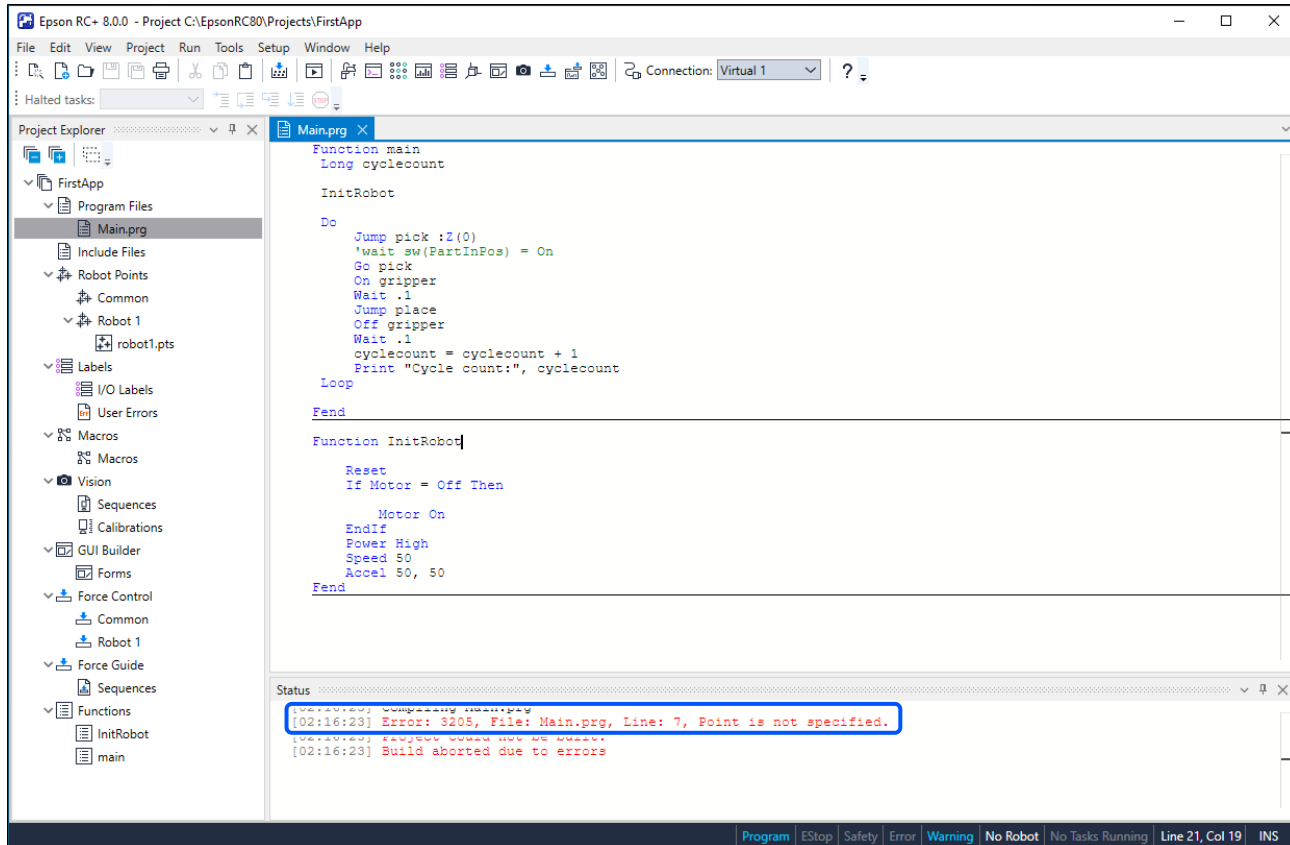
在您的应用程序中运行任何程序之前，您必须创建项目。创建您的应用程序项目

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [创建]。或单击工具栏- [创建]按钮。
- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [重新创建]。这将重新创建整个项目。
- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [运行窗口]。或单击工具栏- [打开运行窗口]按钮。[运行]窗口出现前，该项目即会创建。
- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [测试自动模式]。[操作员窗口]出现前，该项目即会创建。

编译和链接文件后，项目文件被传送到控制器上。

状态窗格

此窗口在创建项目时显示进度消息和错误消息。如果创建过程中发生错误，会显示一条消息，其中包含错误编号、程序文件名和行编号。双击带有错误的这一行，直接转到造成错误的源代码。



8.2.5 备份项目

若要备份当前项目的副本，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [拷贝项目]，将项目复制到另一个文件夹中。您也可以将项目保存在不同的名称下。

此命令十分有用，可将项目转移到USB存储器等外部介质上，以导出至另一个系统。

8.3 编辑程序

编辑程序之前，其必须在当前项目中，并在程序窗口中打开。

打开程序进行编辑

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [打开]。
2. 选中您要打开的文件。
3. 单击[打开]打开该文件。

8.3.1 程序规则

程序中包含一个以上的SPEL+函数定义。

这些行可以为空。如果需要，您可以插入任意数量的空行，将子程序和函数分离。

每行的最大长度为512个字符。

8.3.2 键入程序代码

程序语句可以大写或小写输入。每当您离开已经更改的某行，该行即被格式化。SPEL+关键字经区分大小写的格式化，并在运算符前后和分号后插入空格。

考虑对变量和函数名使用大小写混合或全部是小写的名称，而不是全部都采用大写。这将使您的代码更易于读取。

在各个循环内使用语句缩进。“Auto Indent”功能自动将光标移动到上一行的开始处。在If、Else、For、Select、Case和Do语句后它还要缩进几行。

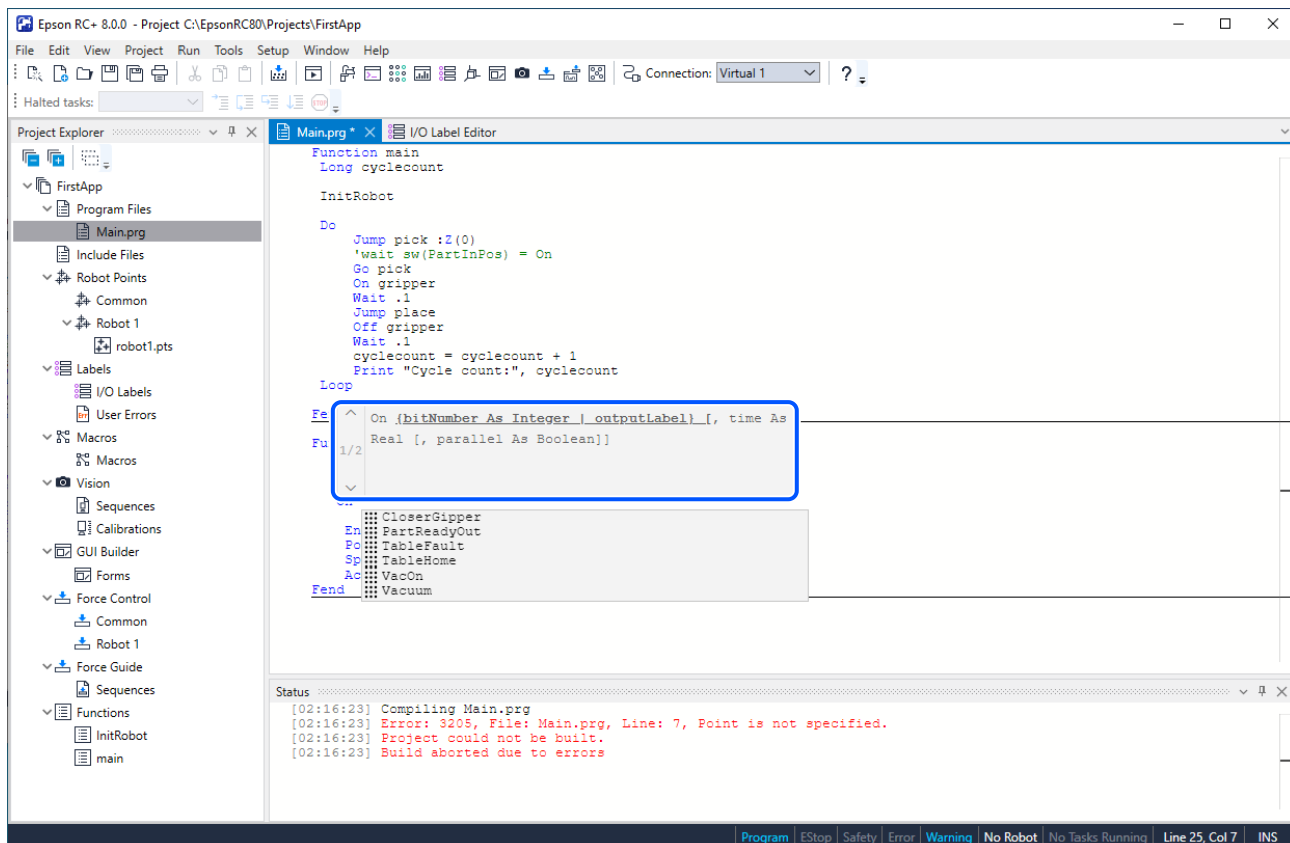
```
For i = 1 To 10
  Jump P(i)
  Jump P0
Next i
```

8.3.3 语法帮助、代码补全

Epson RC+ 8.0有程序代码输入辅助功能。

语法帮助

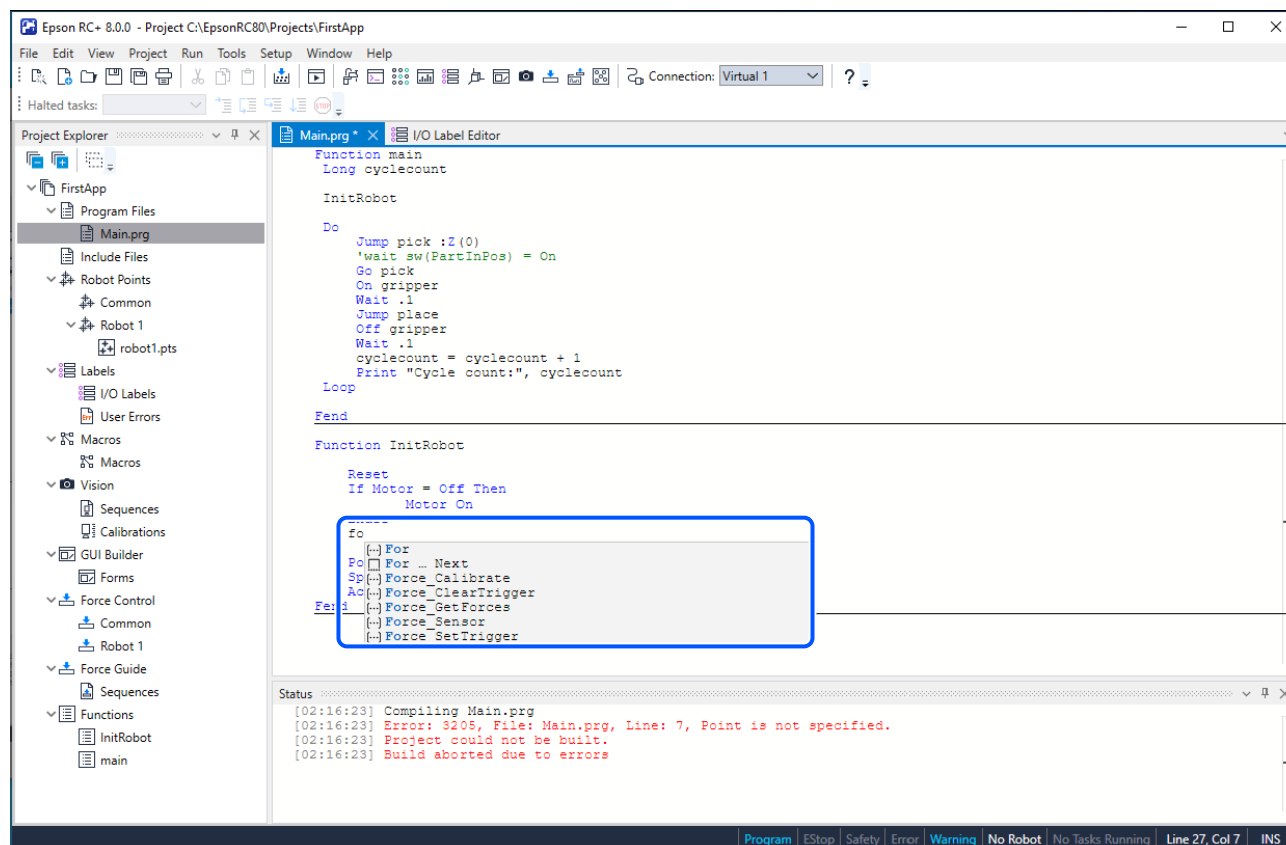
当您输入SPEL+关键字时，会出现语法帮助窗口，显示语句或函数的语法。输入该语句后，语法助手会自动关闭。或者您也可以按[Esc]键将其关闭。您可以从Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [编辑器]选项卡中启用/停用语法帮助。



代码补全

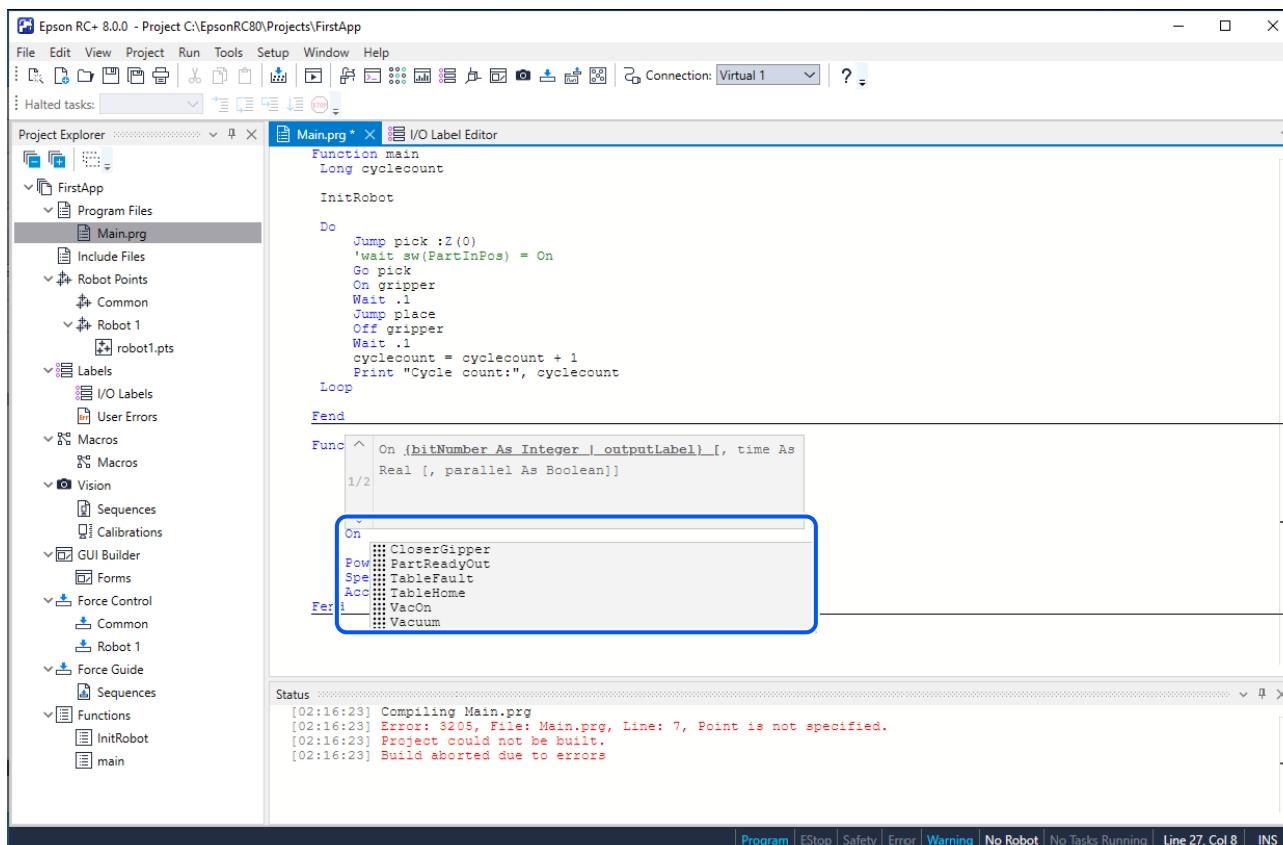
当您在语句中输入字符时，会出现一个列表框，显示以输入的字符开头的SPEL+语句的关键字、常数和用户函数。要使用列表框的关键字时，选择关键字。

例如，当您输入“fo”时，会显示候选列表。如果选择[For...Next]，Next语句会自动创建并且在其上方有一个空行缩进。



当您输入需要指定参数的命令时，会显示参数的列表框。要使用列表框的参数时，选择参数。您也可以键入未显示在列表中的值，如变量或字面常量。按[Esc]键隐藏此列表框。

在如下示例中，On语句的第一个参数可以是一个输出标签，所以会显示当前项目中的输出标签列表。

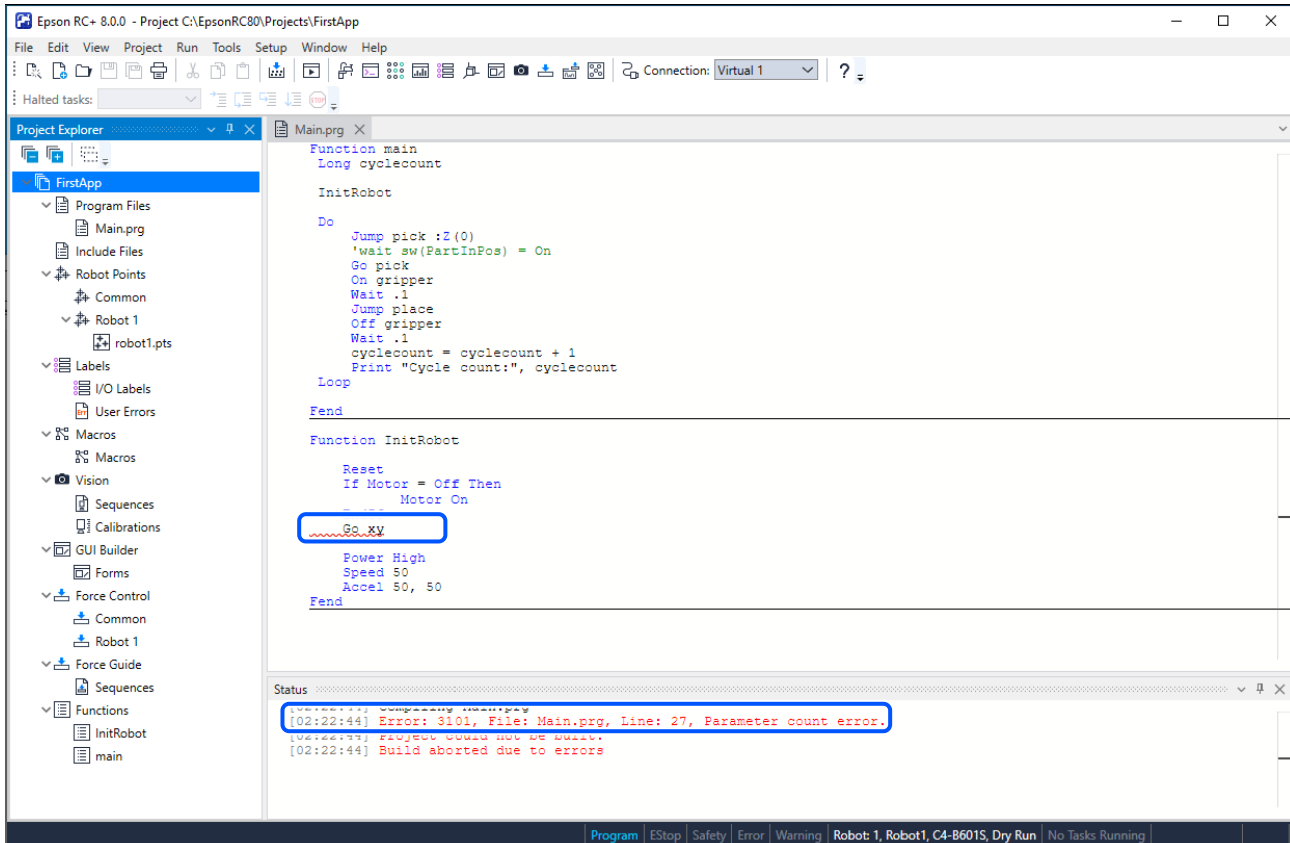


您可以从Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [选项] - [编辑器]选项卡中启用/停用代码补全。

8.3.4 语法错误

如果检测到语法错误，有错误的那一行下面会显示红色波浪线。如果运行创建，则状态栏上会显示一个简短的消息。

例如，在以下所示的程序中，“参数计数错误”消息显示在状态栏上。



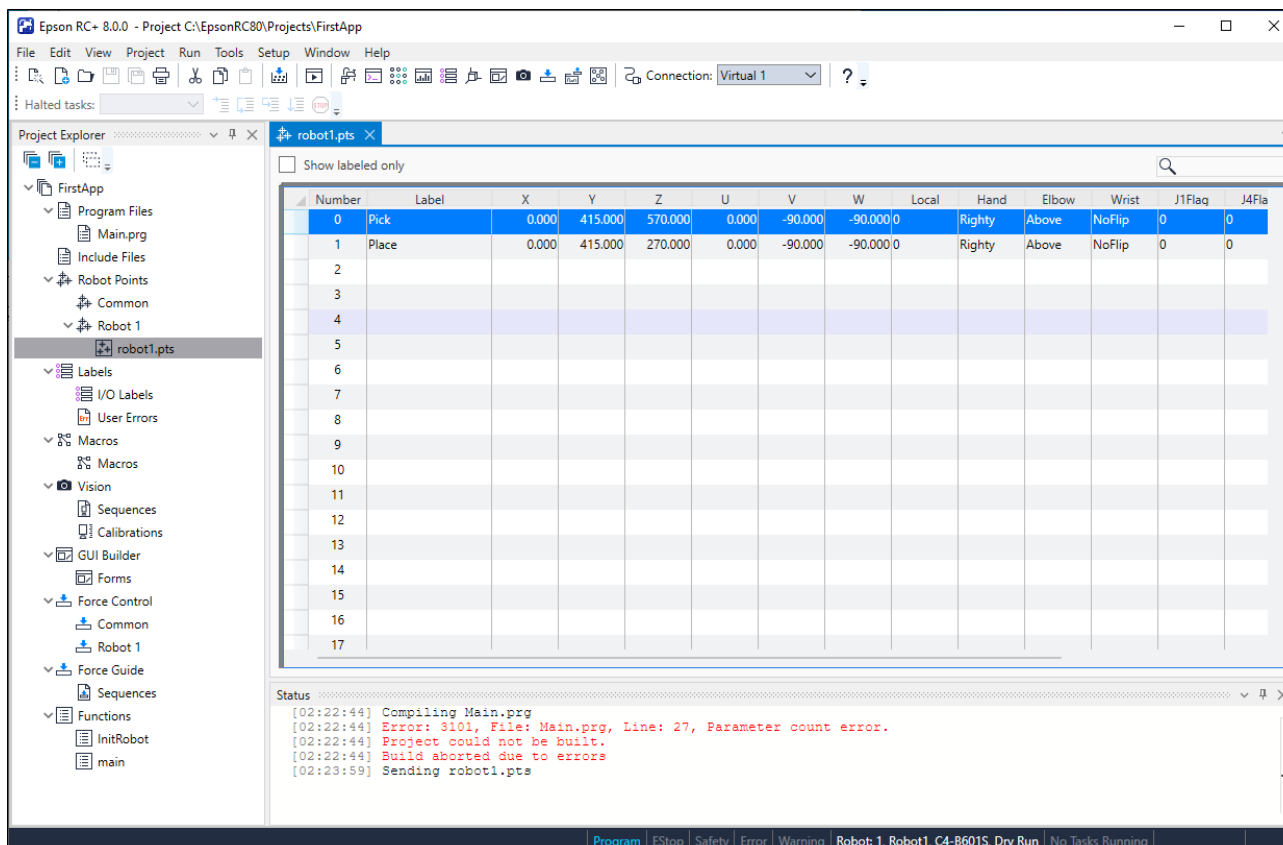
8.4 编辑点

您可以从机器人点文件中编辑机器人点。您可以定义新点或将点从一个点文件剪切、复制和粘贴到另一个点文件，包括项目之间。

打开点文件进行编辑

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [打开]，显示[打开文件]对话框。
2. 选择点选项按钮。您会在文件列表框中看到一个点文件名列表。
3. 单击名称选择您想要编辑的点文件。
4. 单击[打开]打开该文件。您将会看到您选择的点文件的一个电子表格窗口。

电子表格窗口中包含该文件中的每个点的列表。默认情况下，即使它们未经定义，该电子表格也始终包含了所有点的行。未定义的点其单元为空白。



项目	描述
仅显示已定义的对象	仅显示定义标签的I/O。
选择行	单击行的左侧选择某一行。
No.	点编号。范围是从0到最大点数。
标签	点的标签名称。
坐标	X、Y、Z坐标以毫米为单位，U、V和W坐标以度为单位。
Local	本地编号下拉列表。范围为0到15。
Hand	选择机器人手方向。(Lefty和Righty)
Elbow	选择机器人肘方向(Above和Below)。此列仅在6轴机器人时显示。
Wrist	选择机器人手腕方向(Flip和NoFlip)。此列仅在6轴机器人时显示。
J4Flag	选择J4Flag (0, 1)。此列仅在6轴机器人时显示。
J6Flag	选择J6Flag (0~127)。此列仅在6轴机器人时显示。
J1Flag	选择J1Flag (0, 1)。此列仅在RS系列和6轴机器人时显示。
J2Flag	选择J2Flag (0, 1)。此列仅在RS系列时显示。
J1Angle	以度为单位的坐标。此列仅在RS系列和N系列时显示。
J4Angle	以度为单位的坐标。此列仅在N系列时显示。
描述	关于点的描述。

选择行

单击行的左侧选择某一行。

Number	Label	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag	J4Flag
0	Pick	0.000	415.000	570.000	0.000	-90.000	-90.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0
1	Place	0.000	415.000	270.000	0.000	-90.000	-90.000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0

选择一行或多行

若要选择一行以上，则指向您要选择的第一行的行选择列。按住鼠标左键并向上或向下拖动鼠标以选择更多的行。若按住[Shift]或[Ctrl]键的同时用鼠标选择，可以选择多行。

选择所有行

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑] - [全选]，或按下[Ctrl] + [A]键。

定义一个新的点

使用鼠标将光标移动到要定义的点所在行上的任意位置，然后输入点的信息。这将自动定义该点，意味着其将被发送到下一个项目创建或步进和示教命令的机器人控制器上。

例如，单击标签列并输入该点的名称。按下[Tab]键，移动到X坐标栏，键入坐标值。然后按下[Enter]键，您会看到零自动输入到所有其他的坐标中。这意味着该点已定义。

删除一个点

1. 选择1行或多行。
2. 使用以下方法之一删除点。
 - 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑] - [剪切]。
 - 右键单击行的左侧，然后选择[剪切]。
 - 按下[Ctrl] + [X]键或[Delete]键。

[剪切]后[粘贴]点

1. 选择1行或多行。
2. 使用以下方法之一剪切或拷贝。
 - 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑] - [剪切]或[拷贝]。
 - 右键单击行的左侧，然后选择[剪切]或[拷贝]。
 - 按下[Ctrl] + [X]键或[Ctrl] + [C]键。
3. 选择您想开始粘贴的那一行。
4. 使用以下方法之一粘贴点。
 - 执行Epson RC+ 8.0菜单 - [编辑] - [粘贴]。
 - 右键单击行的左侧，然后选择[粘贴]。
 - 按下[Ctrl] + [V]键。

8.5 运行和调试程序

您可以从运行窗口或从操作员窗口中运行程序。运行窗口主要用于测试和调试。操作员窗口用作简单的应用程序或演示的操作界面。

您还可以使用RC+ API选项或GUI Builder选项运行程序。


运行程序

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [运行窗口]。此命令可创建项目(如需要)，然后打开[运行]窗口。[运行]窗口允许您选择要执行的函数。选择某个函数，单击[开始]按钮。

8.5.1 运行窗口

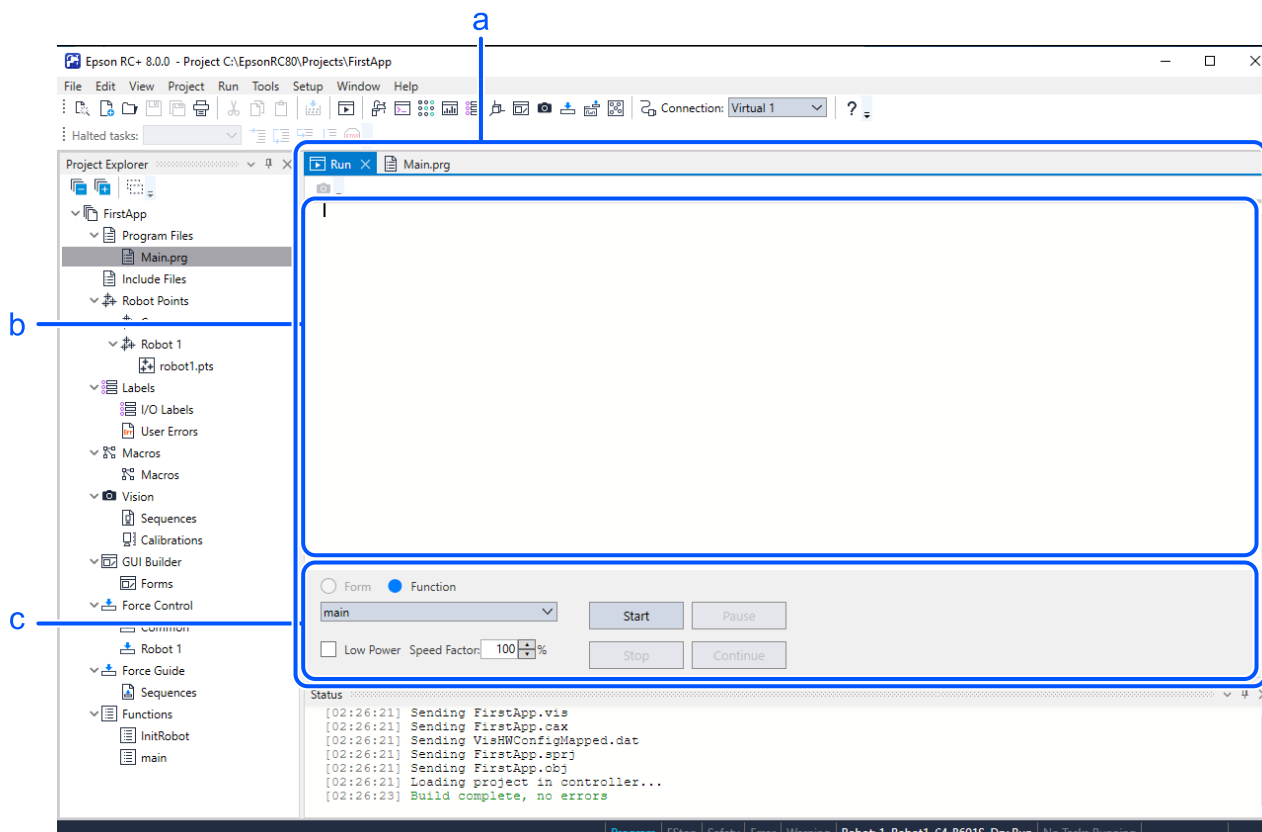
运行窗口包括在当前项目中运行程序的控制器。

打开运行窗口

执行Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [运行窗口]。或单击工具栏- [打开运行窗口]按钮。如有必要，保存所有变更的打开文件且将创建该项目。如果创建成功，会出现运行窗口。

关闭运行窗口

选择Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [关闭]，或者单击窗口右上角的[×]按钮。



符号	项目
a	运行窗口
b	文本区域
c	操作区域

项目	描述
文本区域	这是占据了运行窗口大部分的区域。 您的程序输出显示在这里。您的程序使用Input语句时，您可以在这个文本框中键入所要求的输入。您可以使用滚动条来查看整个文本缓冲区。如果运行程序时出现错误，错误号、程序文件名、行号和函数名称会显示在这个文本区域中。您可以双击显示错误的那一行，直接转到导致问题的那个源代码行即可。
函数	选择一个函数启动。
低功率	选中此复选框时，SPEL+将忽略Power High命令。 无需依赖程序，即可在Low Power模式下进行动作确认。

项目	描述
速度比例	指定机器人的运动速度系数。 速度系数是最大的点到点速度和线性内插速度的百分比。比如，如果您的程序执行Speed 80且速度系数为50%，机器人会以40的速度移动。
开始	启动函数下拉列表中显示的函数。
停止	停止所有任务。 如果按下此按钮时机器人正在执行一个动作命令，机器人将减速直至停止。快捷键是[Ctrl] + [C]。
暂停	启用暂停后暂停所有任务。 激活[继续]按钮。如果按下此按钮时机器人正在执行一个动作命令，机器人将减速直至停止。
继续	继续暂停了的任务。

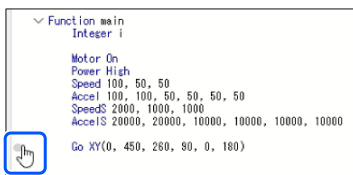
8.5.2 调试

Epson RC+ 8.0支持源代码级调试。您可以设置断点，并单步调试您的源代码。您还可以使用任务管理器暂停/继续某个程序或暂停某个任务。

设置和清除断点

打开您想设置断点的程序，然后单击您想停下来的那一行。使用以下方法之一设置断点：

- 将鼠标放在行的左侧，会显示灰色圆圈。单击则变为制动点图标。



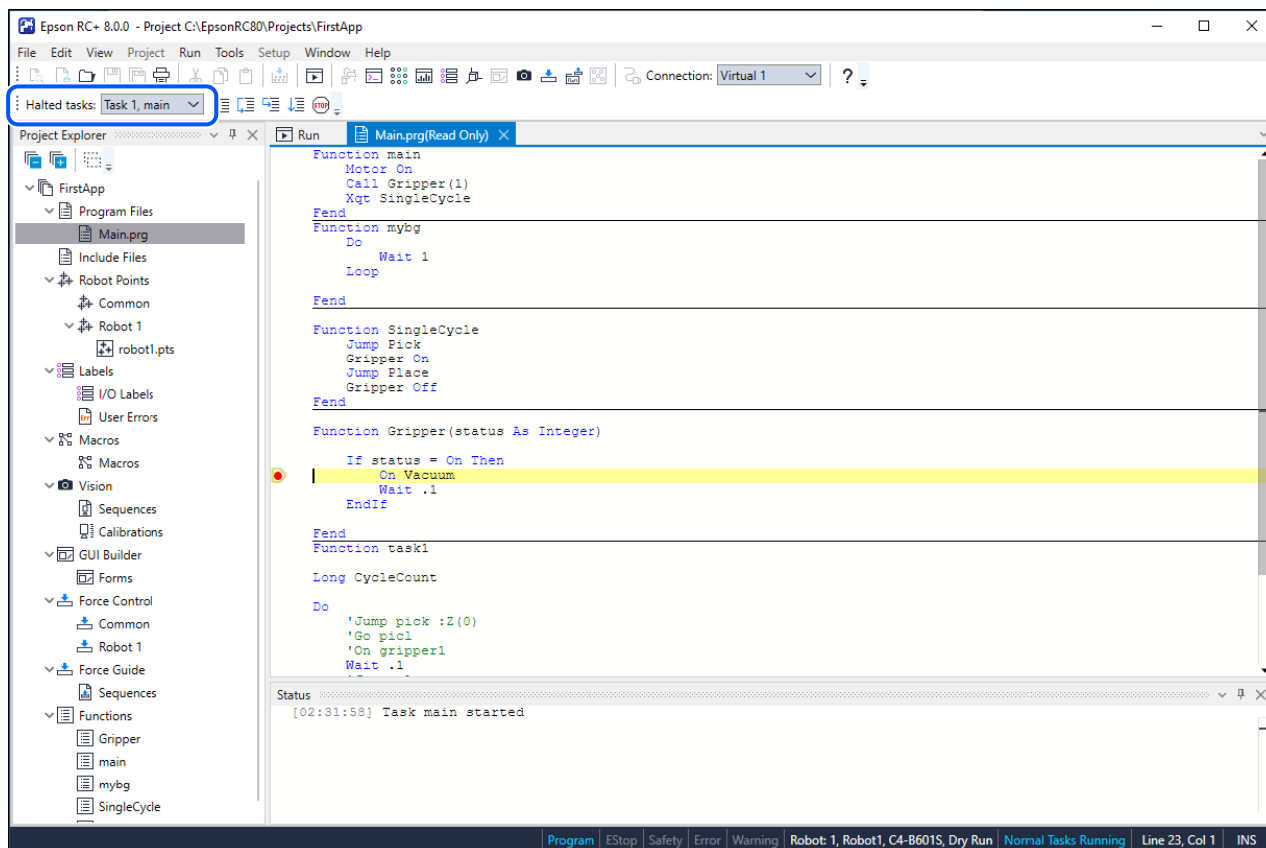
- 按下[F9]键。
- Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [断点设定]

在已设置断点的行再次进行设置操作可以清除断点。要清除所有断点，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [清除所有断点]。

您不能在#define、#include、空白行中设置一个断点。

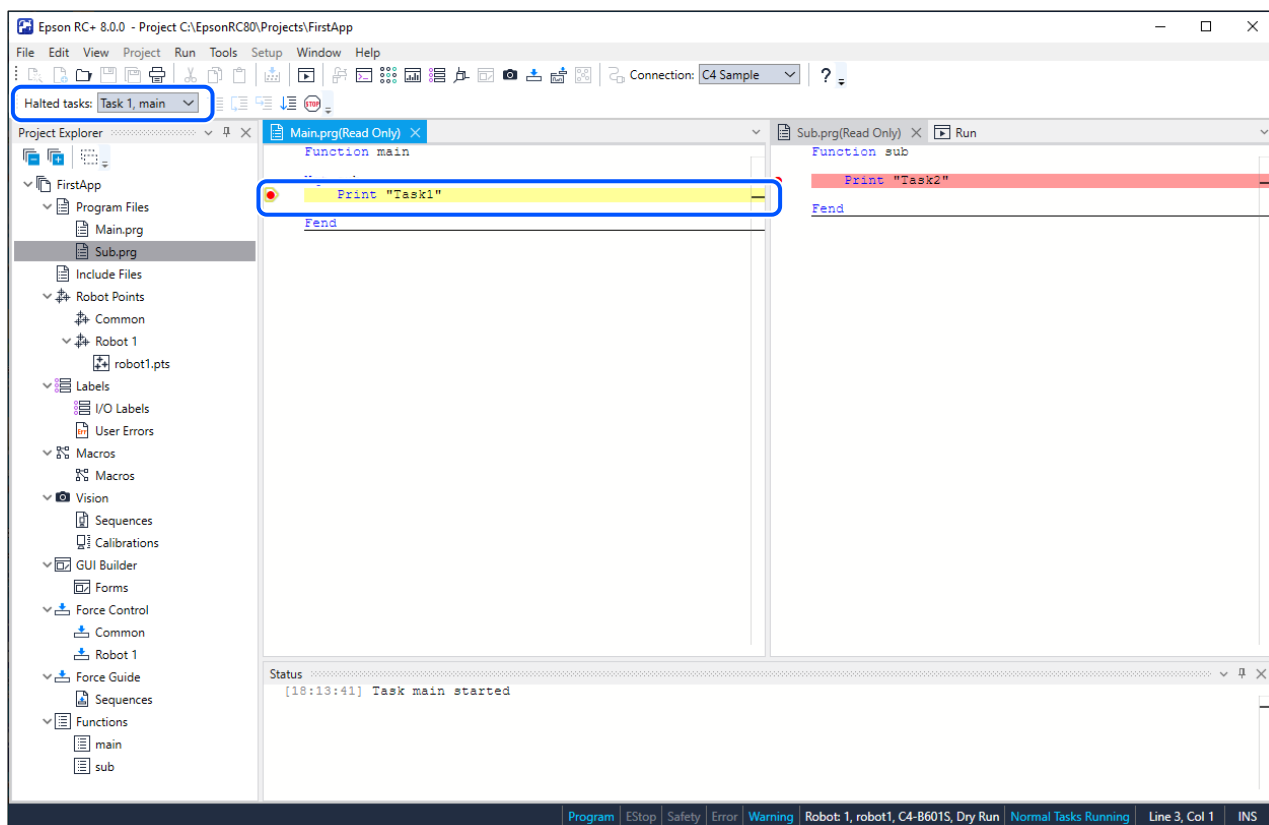
设置断点后，任务将在执行行到达断点时暂停。正在运行任务时，您可以设置或清除断点。

到达断点时，断点处包含了程序源代码行的程序窗口打开，并且该行以黄色突出显示。[暂停的任务]菜单中显示任务编号。

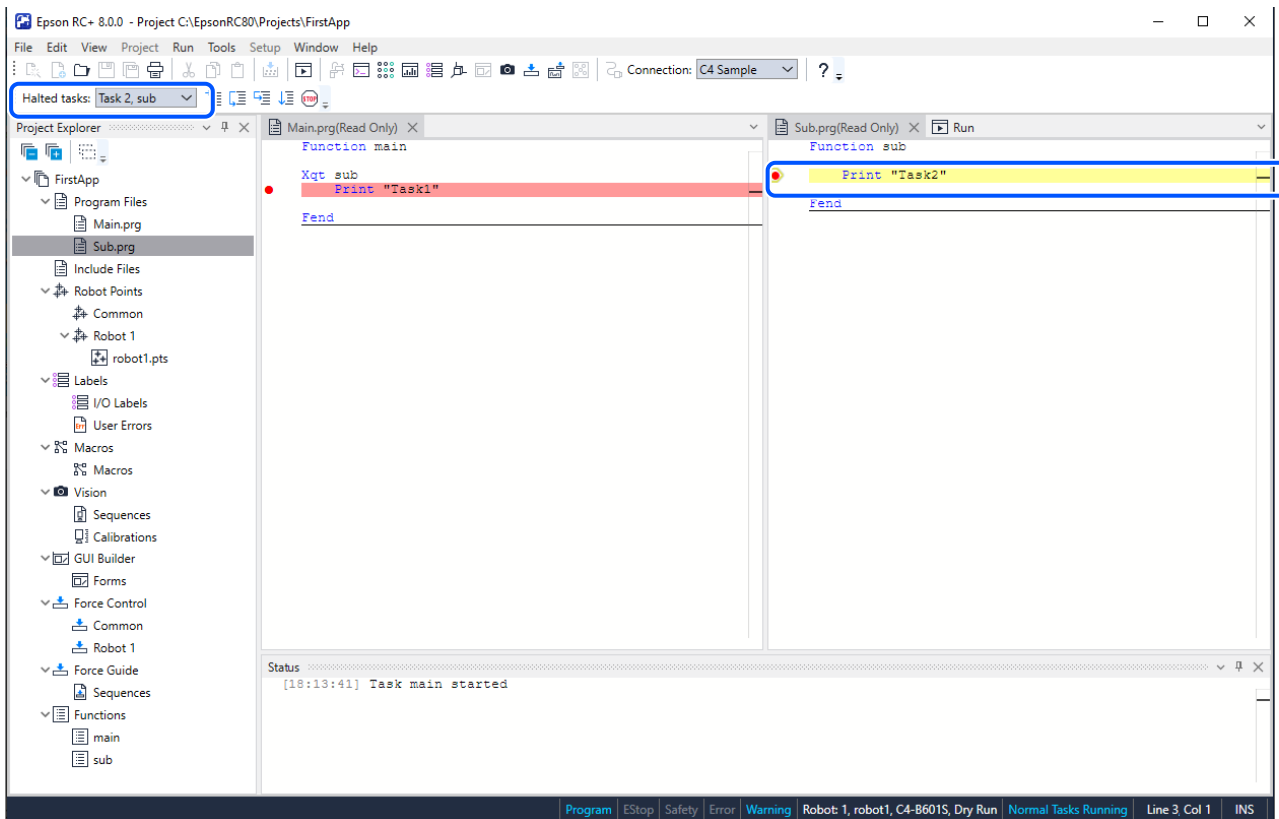


如果有一个以上的任务到达了断点，可以从[暂停的任务]确认每项到达断点的任务。如果在[暂停的任务]中切换任务，会显示断点时的停止位置。

从[暂停的任务]选择任务1时：



从[暂停的任务]选择任务2时：



执行程序

[运行]菜单上有三个命令，可用于执行代码。

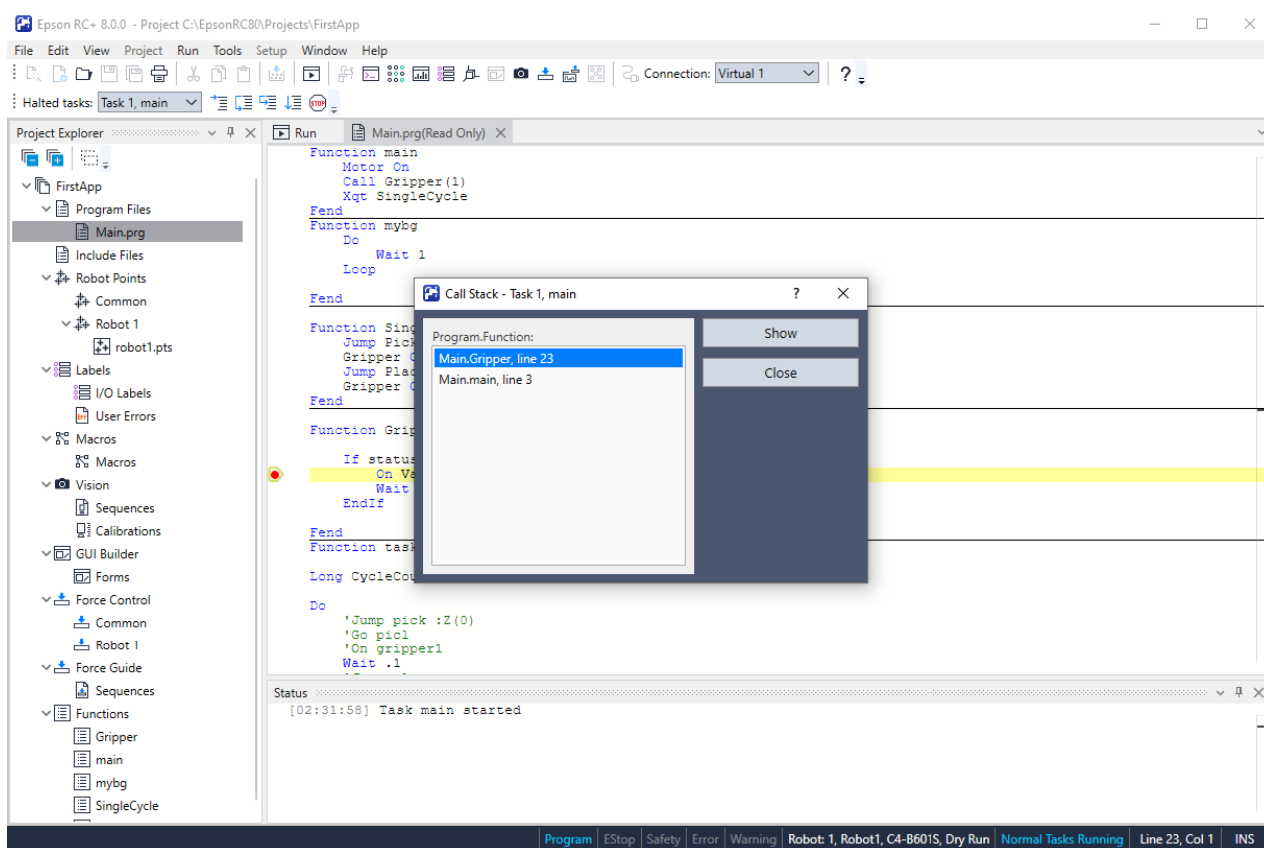
- [逐步执行] 执行每一行并且也在Call语句中执行某一步骤时单步执行函数。
- [跳步执行] 执行每一行但在遇到Call语句时，该语句中的函数将完全执行。
- Walk 执行各行直到下一个动作命令，然后暂停该任务。如果选中[设置] - [系统设置] - [控制器] - [参数] - [输出命令时执行停止]复选框，其会在下一个输出命令后暂停。

若要执行步骤，您必须设置一个断点并运行直到到达断点，或使用[停止(L)]按钮从[任务管理器]中暂停任务。

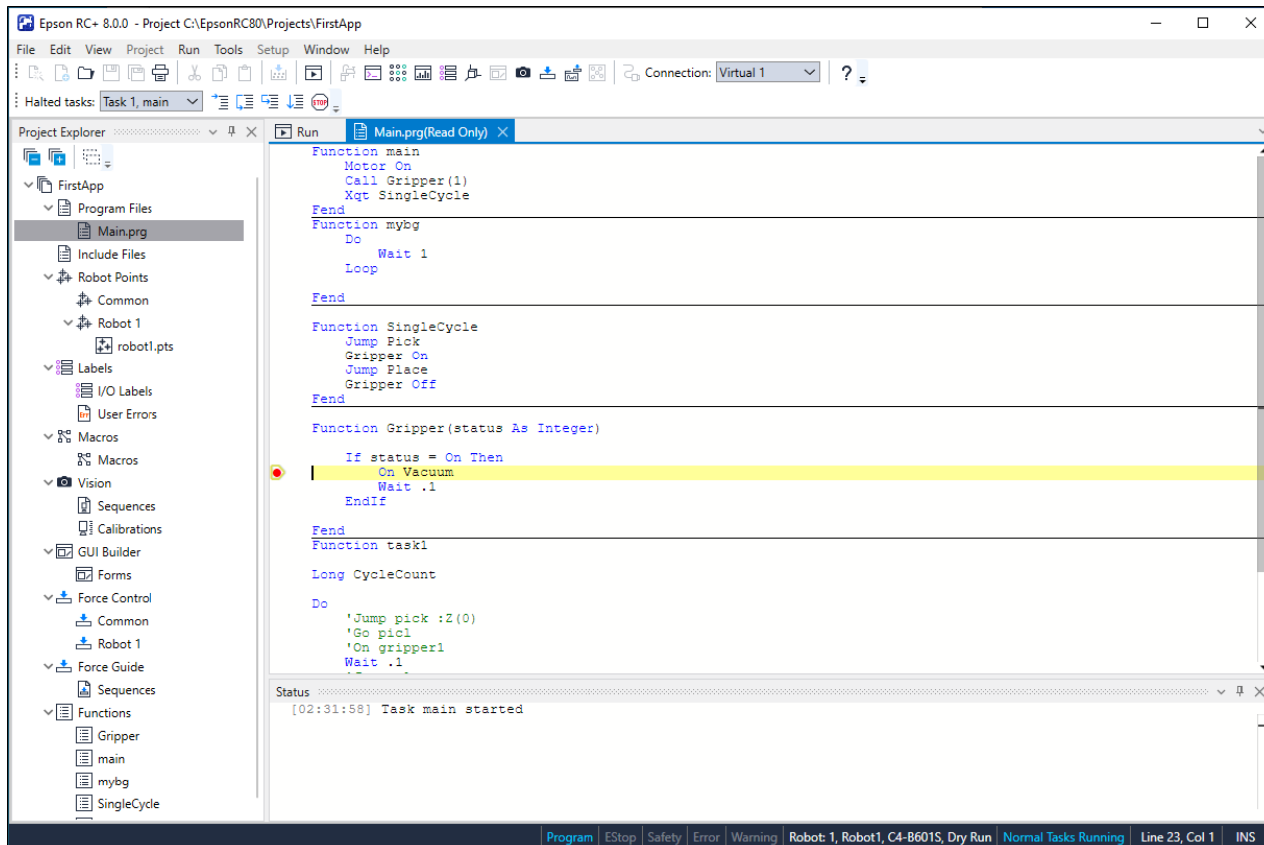
查看调用栈

有时，在您从任务管理器中停止该任务或达到断点后，您可能想检查当前任务的调用栈。

若要显示调用栈，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [调用栈]。将显示[调用栈]列表，如下所示。



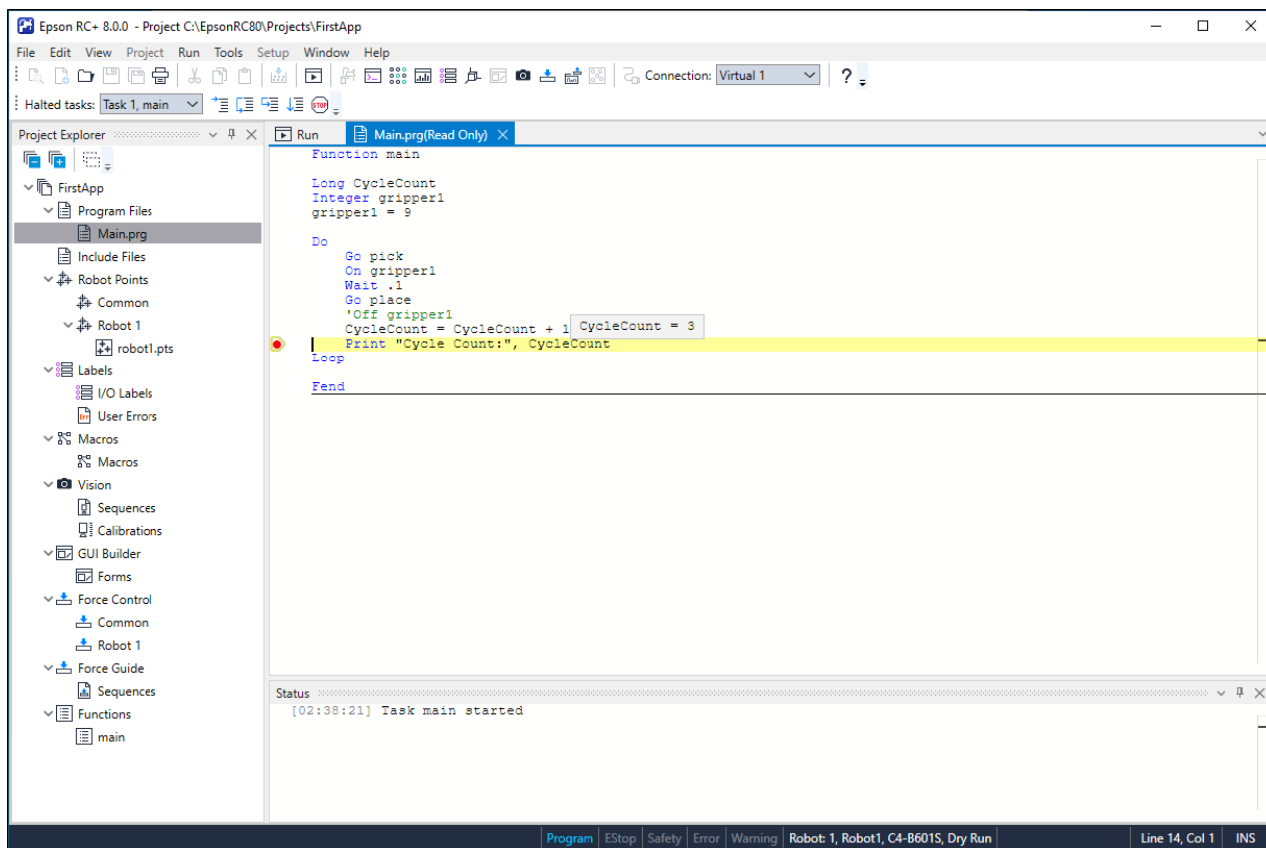
双击调用栈列表中的某个函数后，该函数会显示在程序窗口中。光标将移到调用栈中下一个函数被调用的那一行。在以下例子中，SingleCycle函数指向Gripper On语句，表明“Gripper”是从“SingleCycle”中调用的。



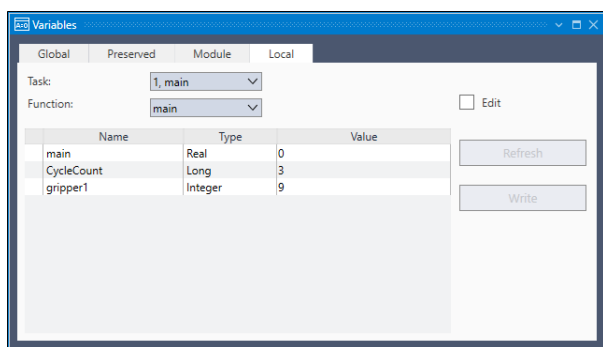
显示变量

若要查看变量值，您可以进行下列操作之一：

1. 如果任务是通过暂停或断点停止，您可以将鼠标光标移到变量名称上来查看变量值。该值将显示在变量名称上方的工具提示类型窗口中。



2. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [运行] - [显示变量]，显示[变量显示]对话框。这个对话框中有三个选项卡，可查看全局、模块和本地变量。



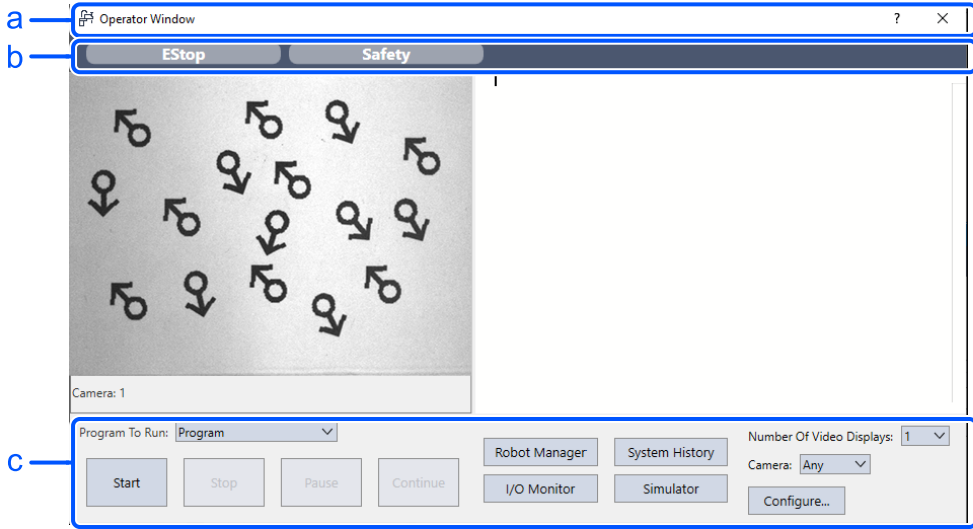
要点

每个选项卡最多可显示600个变量。

您可以勾选[编辑]复选框来更改变量值。然后在[值]的列中键入新的值。接着，单击[设置]按钮以更改变量。选中[编辑]复选框时，该变量值不会自动更新。您可以单击[更新]按钮更新所有的值。

8.6 操作员窗口

操作员窗口可以用作简单的操作员界面。您可以配置启动时仅打开操作员窗口。此外，正使用远程控制时，操作员窗口可以显示用于监视。



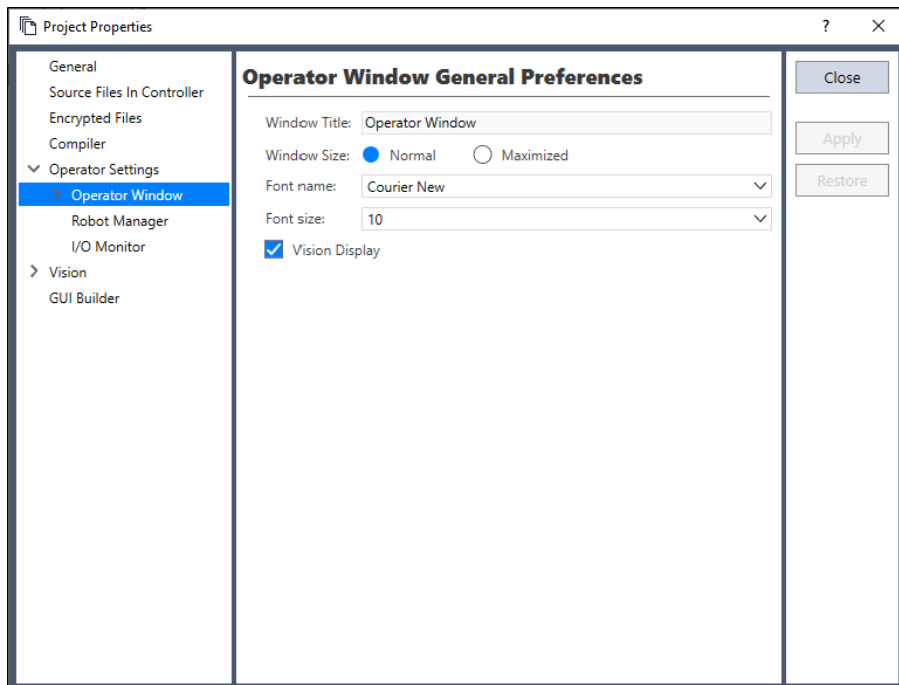
符号	项目
a	标题
b	状态栏
c	操作窗口

项目	描述
状态栏	状态栏位于窗口顶部并显示紧急停止和维护状态。此外，如果检测到有来自控制器的警告(如编码器电池电量低)，警告标签会显示在状态栏的右侧。如果鼠标停留在这个标签上，您可以看到警告错误消息。如果未发出警告，则警告标签是隐藏的。
运行程序	选择要运行的程序。
开始	启动所选的程序。
停止	停止所有任务。
暂停	暂停所有已启用为暂停的任务。
继续	继续暂停了的任务。
机器人管理器	以操作模式打开机器人管理器对话框。程序运行时无法显示。
I/O监视器	以操作模式打开I/O监视器。可以在程序执行期间显示。
系统历史	打开系统历史窗口。可以在程序执行期间显示。
仿真器	显示[机械手模拟器]窗口。可以在程序执行期间显示。
视频显示数量	设置您要显示的视频显示数量。
相机	在下拉列表中显示项目的相机。

项目	描述
配置	显示[配置视频显示]窗口。可设置在主画面上显示的画面。

8.6.1 操作员窗口配置

您可以在[项目] - [属性]的操作员窗口页面中配置操作员窗口。



操作员的机器人管理器和I/O监视器有几种设置。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[属性\] \(项目菜单\)](#)

8.6.2 自动启动配置

您可以配置系统，让其自动登录到Windows。您也可以从[操作员窗口]中配置能自动启动的程序。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[自动启动](#)



8.7 使用远程控制

您可以设计您的应用程序通过使用硬件I/O控制器从外部设备中运行。这包括按钮盒、PLC和其他PC系统。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[远程控制](#)

8.8 使用加密文件

加密的文件能让您有效防止最终用户查看源代码。若文件被加密，您必须提供密码来打开该文件。其他用户无法查看文件内容，即使使用外部编辑器，如记事本。

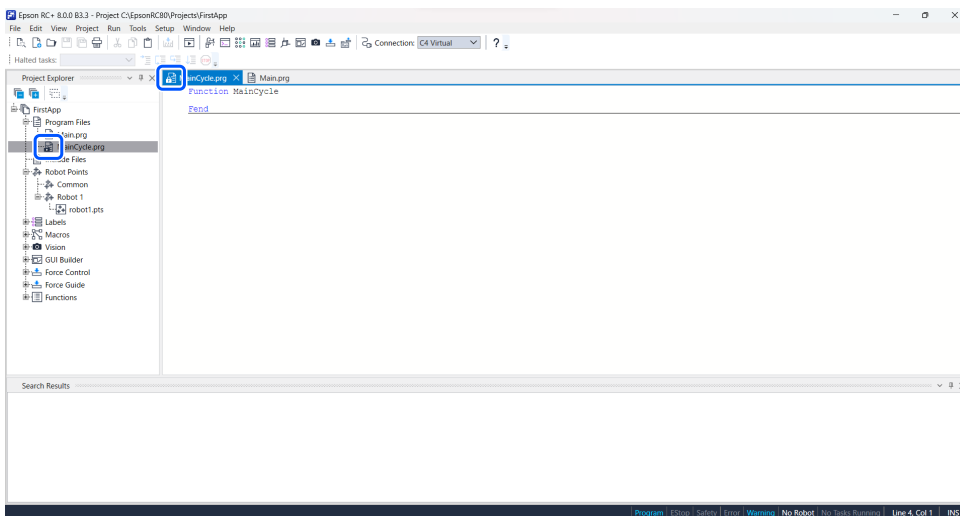
每个加密的文件都可以有自己的密码，或者您可以选择用一个密码给多个文件加密。您可以加密程序文件、包含文件、Vision Guide和GUI Builder。

如果加密的文件是从另一个项目中导入的，其仍将在当前项目中保持加密状态。

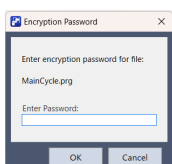
举个例子，假设您有一些您不希望最终用户查看的特殊SPEL+编程代码。但是您想让最终用户能够更改项目中的一些代码。若要实现这一点，将您想隐藏的所有功能放在一个或多个加密程序和包含文件中。将最终用户能够更改的部分作为另一个程序文件保存，并设置为不加密。这样，最终用户只能更改未加密的部分程序。


文件加密后，其图标在项目管理器和程序窗口的标题栏中锁定显示。

在以下截图中，MainCycle.prg文件已加密，所以其图标包括一个锁定图像。




打开加密文件后，系统会提示您输入密码。



 要点

密码的长度不能超过64个字符。

 注意

使用时请格外小心！

将用于加密的密码记录保存到一个安全的地方。一旦文件被加密了，它只能通过输入密码打开。如果您忘记了密码，该文件的内容则无法恢复。

若要在您的项目中配置加密文件，在项目菜单中选择属性，然后在左侧的树形图中选择已加密文件。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[属性\] \(项目菜单\)](#)

9. 仿真器

9.1 仿真器的功能

用户可以使用仿真器功能，在电脑上模拟机器人动作、设计应用设备的布局、测试循环时间以及创建程序。

此功能可广泛应用于，从导入验证到设备启用的各个阶段。

9.1.1 概述

机器人动作3维显示

在3维显示器中以不同角度显示机器人的方向和动作。基于设计数据提供准确的显示数据。

以下表格中所列出的机器人系列(机型)无法使用本功能。如果只是想大致的确认系统布局，测量操作时间时，可选择替代机型。但此种情况下请注意，外形尺寸和动作范围会存在差异。

有关不支持机型的详细信息，请参阅以下内容。

附录C：无法使用仿真器功能的型号

系列	机型	替代机型(使用虚拟控制器)	
X5	所有型号	无替代机型	-
G6-II	防护型 G6-***D*-II, G6-***P*-II	标准型, 洁净型 G6-***S*-II, G6-***C*-II	*
G10-II	防护型 G10-***D*-II, G10-***P*-II	标准型, 洁净型 G10-***S*-II, G10-***C*-II	*
G20-II	防护型 G20-***D*-II, G20-***P*-II	标准型, 洁净型 G20-***S*-II, G20-***C*-II	*

*: 外形尺寸和动作范围存在差异

干涉检查

检查机器人(包括夹具和机器人上安装的设备)是否与其自身或其外围设备发生干扰。(不带有3维显示的机器人无法使用此功能。)

预测机器人动作时间预测

可以对机器人的动作时间进行预测。

考虑到速度设置(Speed等)和加速度/减速度设置(Accel等)后，可对机器人的动作时间进行预测。

SPEL+程序的执行

允许您创建、执行并调试SPEL+程序。

有关仿真器功能的限制，请参阅以下内容。

仿真器的规范和限制

9.2 使用仿真器

您可以使用提供的样本虚拟控制器和项目来试用这些仿真功能。

9.2.1 使用样本

您可以使用提供的样本轻松地操作机器人。

请按照以下步骤：

- 连接样本虚拟控制器 (机器人)
- 打开相应的样本项目
- 显示[机械手模拟器]窗口
- 执行程序移动机器人
- 下一步

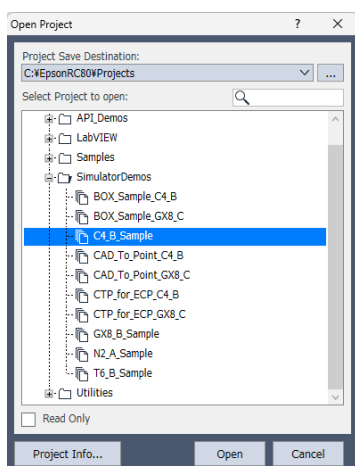
1. 连接虚拟控制器

Connection: C4-B Sample ▾

在Epson RC+ 8.0工具栏的[连接]列表框中选择“C4-B Sample”。完成连接后，[连接]列表框中会显示“C4-B Sample”。

2. 打开项目


- 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]
- 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [C4_B_Sample]。

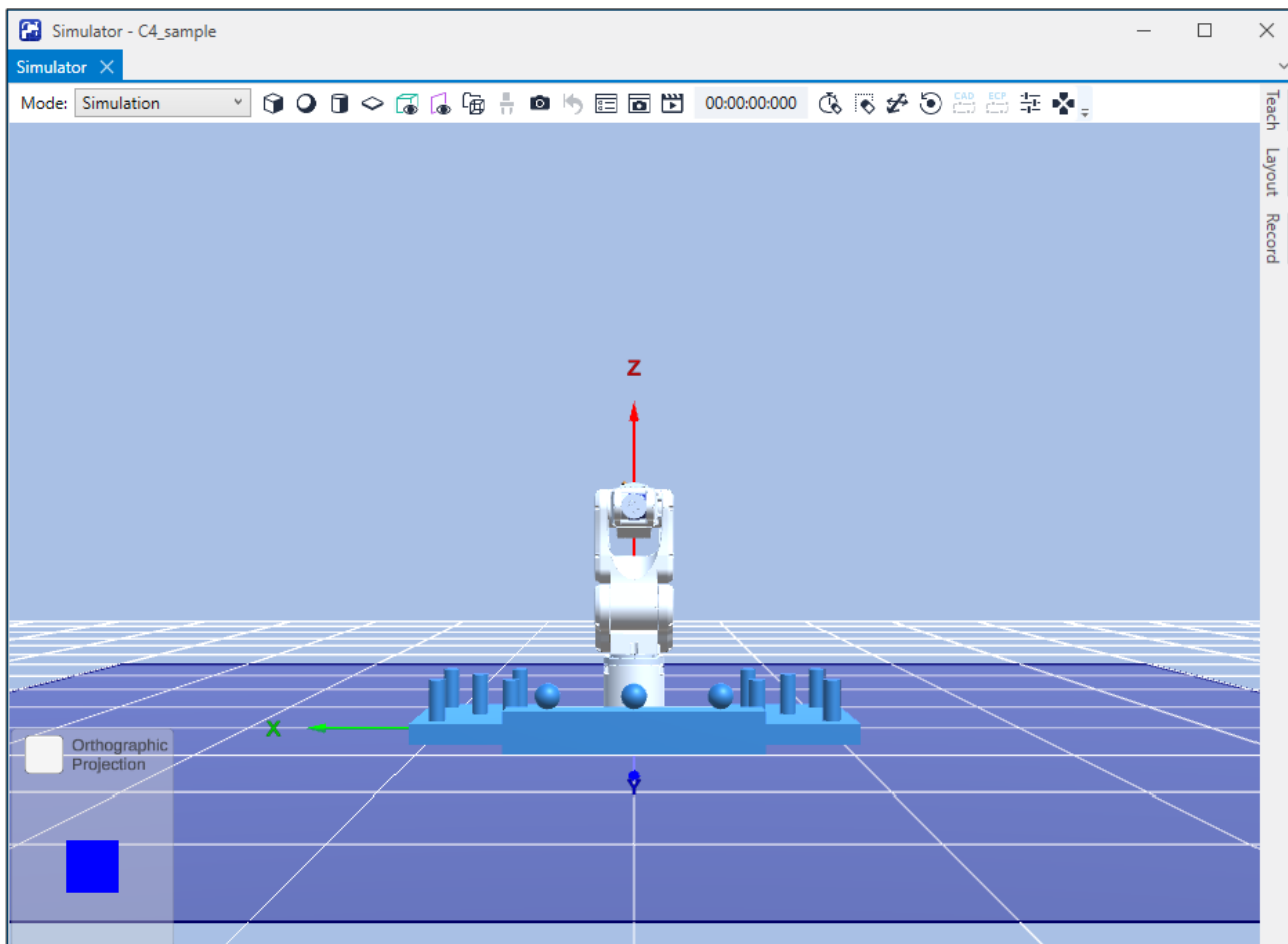


- 单击[打开]按钮。显示以下窗口。


```
Main.prg - C4_sample  
Main.prg  
' C4 Sample Project  
' Use these programs with the C4 Sample virtual controller  
'  
' Sample Program 1  
' Robot works on the center table.  
Function main  
  Integer i  
  
  Motor On  
  Power High  
  Speed 100, 50, 50  
  Accel 100, 100, 50, 50, 50, 50  
  SpeedS 2000, 1000, 1000  
  AccelS 20000, 20000, 10000, 10000, 10000, 10000  
  
  Go XY(0, 450, 260, 90, 0, 180)  
  
  For i = 0 To 2  
    Jump3 Here -TLZ(50), P0 -TLZ(50), P0  
    Wait 0.1  
    Jump3 Here -TLZ(50), P1 -TLZ(50), P1  
    Wait 0.1  
    Jump3 Here -TLZ(50), P2 -TLZ(50), P2  
  Next  
  
  Go Here -TLZ(50)  
  Go XY(0, 450, 260, 90, 0, 180)  
End
```

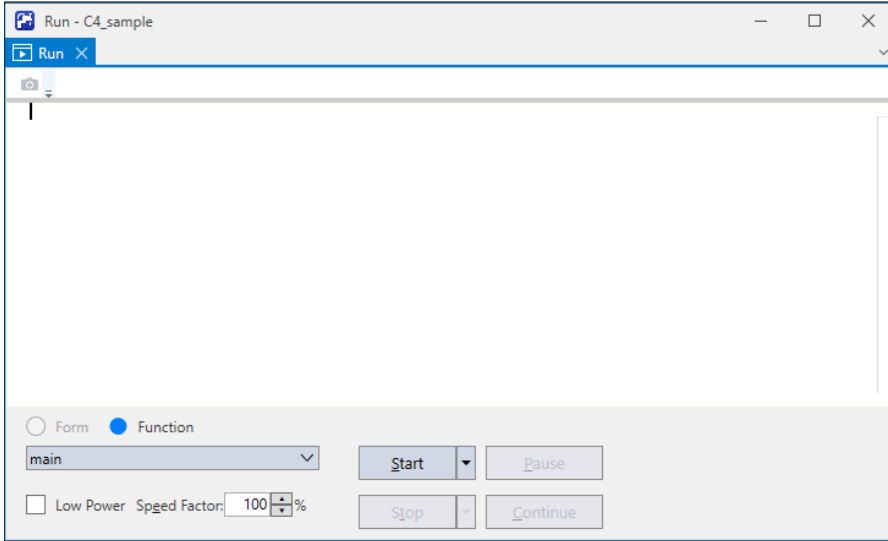
3. 显示[机械手模拟器]窗口

单击工具栏的 [仿真器]按钮。显示以下窗口。



4. 执行程序移动机器人

- i. 单击工具栏- [打开运行窗口]按钮。该项目即将创建并且打开[运行]窗口。



- ii. 单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。程序启动且机器人在3维显示器中移动。

5. 下一步

如果您想更改样本，请遵循以下内容的步骤5至7。如果您想创建自己的系统，请从步骤1开始。

使用用户创建的系统

如果您想更改样本虚拟控制器，请遵循以下内容更改复制的样本。

虚拟控制器 - “复制样本或配置的虚拟控制器”


9.2.2 使用用户创建的系统

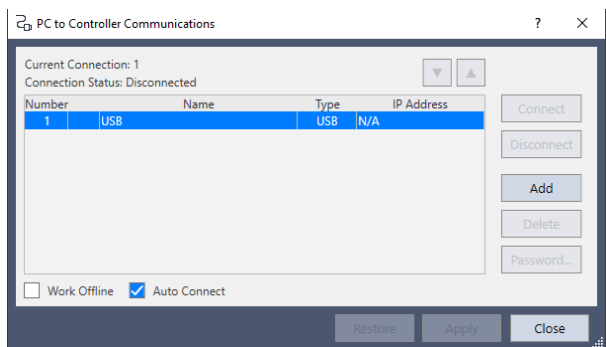
您可以创建自己的系统，并在您的PC上模拟机器人的操作。

请按照以下步骤：

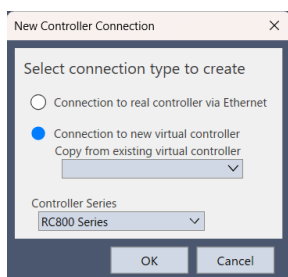
- 创建一个新的虚拟控制器(连接设置)
- 连接虚拟控制器
- 配置机器人
- 显示[机械手模拟器]窗口
- 放置对象
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人
- 测量机器人的操作时间
- 测试碰撞检测

1. 创建一个新的虚拟控制器(连接设置)

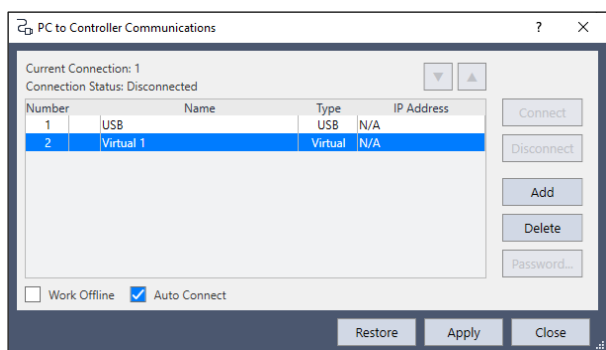
- i. 单击Epson RC+ 8.0工具栏- [电脑与控制器通信]按钮。显示[电脑与控制器通信]对话框。



- ii. 单击[增加]按钮，显示[新控制器连接]对话框。
- iii. 选择[连接到新的虚拟控制器]，然后从[控制器系列]中选择[RC800系列]。



- iv. 单击[确定]按钮。
- v. 创建一个名为“Virtual 1”新的虚拟控制器。单击[应用]按钮。



要点

程序累计执行时间

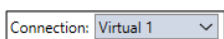
在虚拟控制器中，程序最长可以累计执行一个小时。

如果累计执行超过了一个小时，则会出现警告消息。

警告显示后可以直接再次执行该程序。累计执行时间将被重置。

- vi. 单击[关闭]按钮，返回到Epson RC+ 8.0主窗口。

2. 连接虚拟控制器

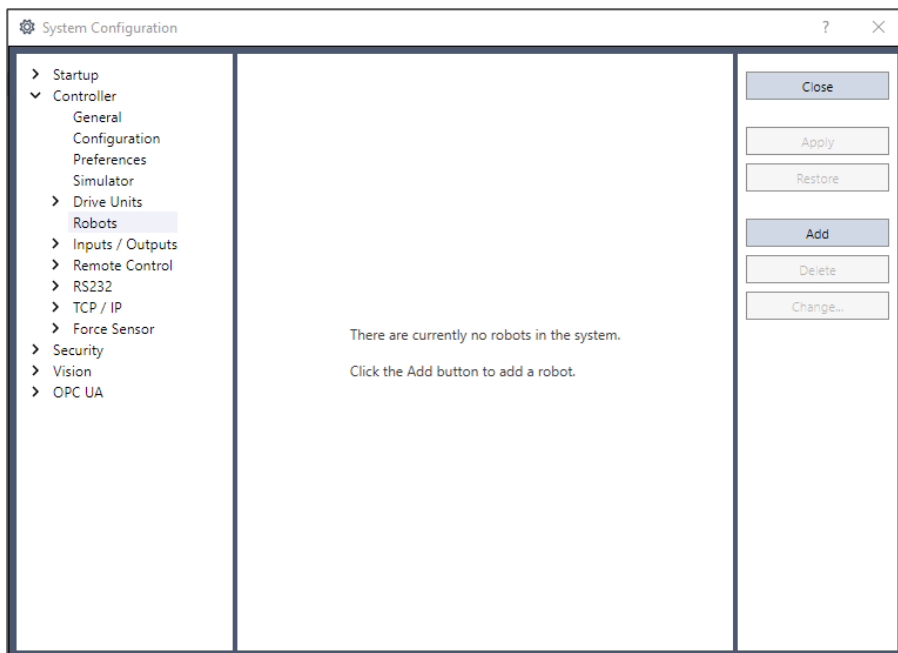


在Epson RC+ 8.0工具栏-[连接]列表框中选择已创建的“Virtual 1”。完成连接后，[连接]列表框中会显示“Virtual 1”。

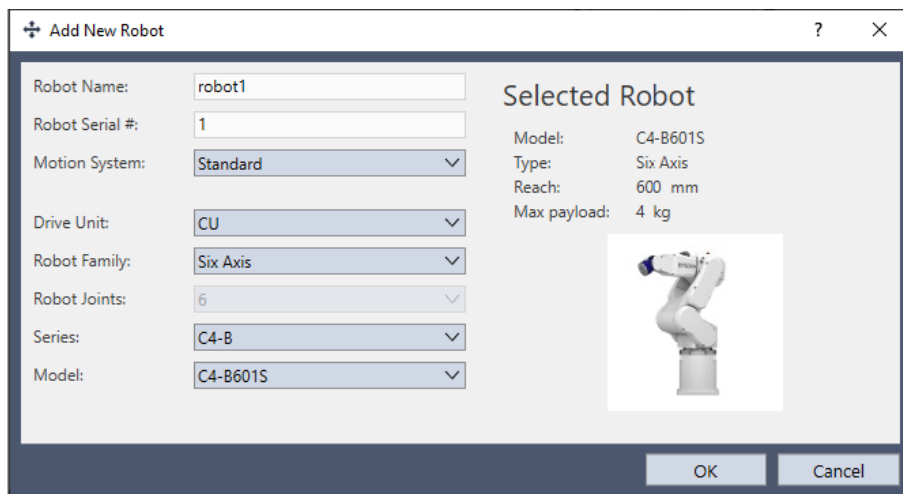
3. 配置机器人

本教程中使用了一个“C4-B601S”机器人模型。

- i. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
- ii. 从树形图上选择[控制器] - [机器人]，会显示“系统当前没有机器人。单击增加按钮增加机器人。”的消息。




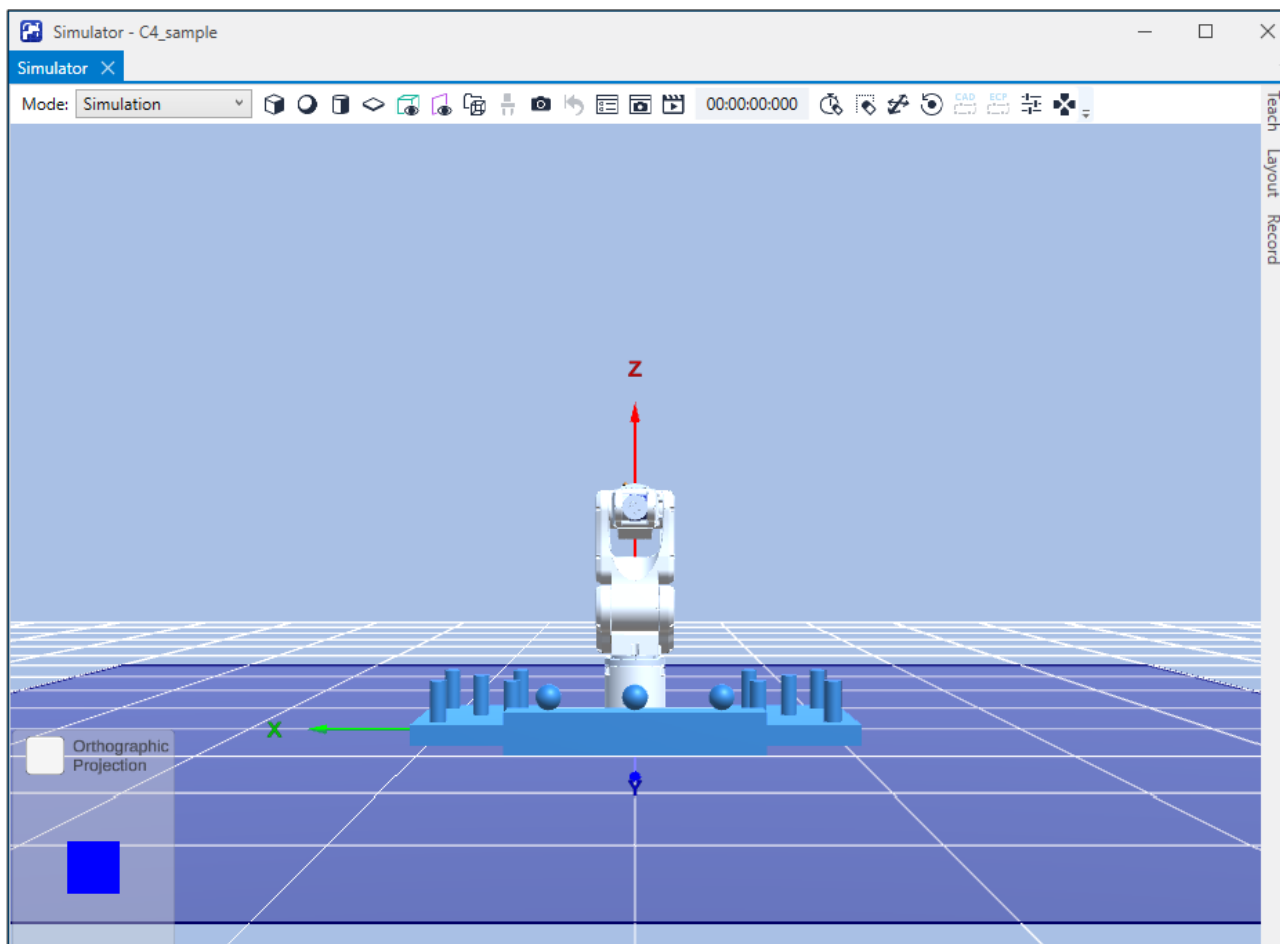
- iii. 单击[增加]按钮，打开[添加新建机器人]对话框。如下所示输入机器人的信息：[Robot名称]：robot1、[Robot序列号#]：1、[动作系统]：Standard [驱动单元]：CU [机器人家族]：6轴 [序列]：C4-B [型号]：C4-B601S



- iv. 单击[确定]按钮。出现“重启控制器”消息。
- v. 消息消失后，单击[关闭]按钮，返回到Epson RC+ 8.0主窗口。


4. 显示[机械手模拟器]窗口

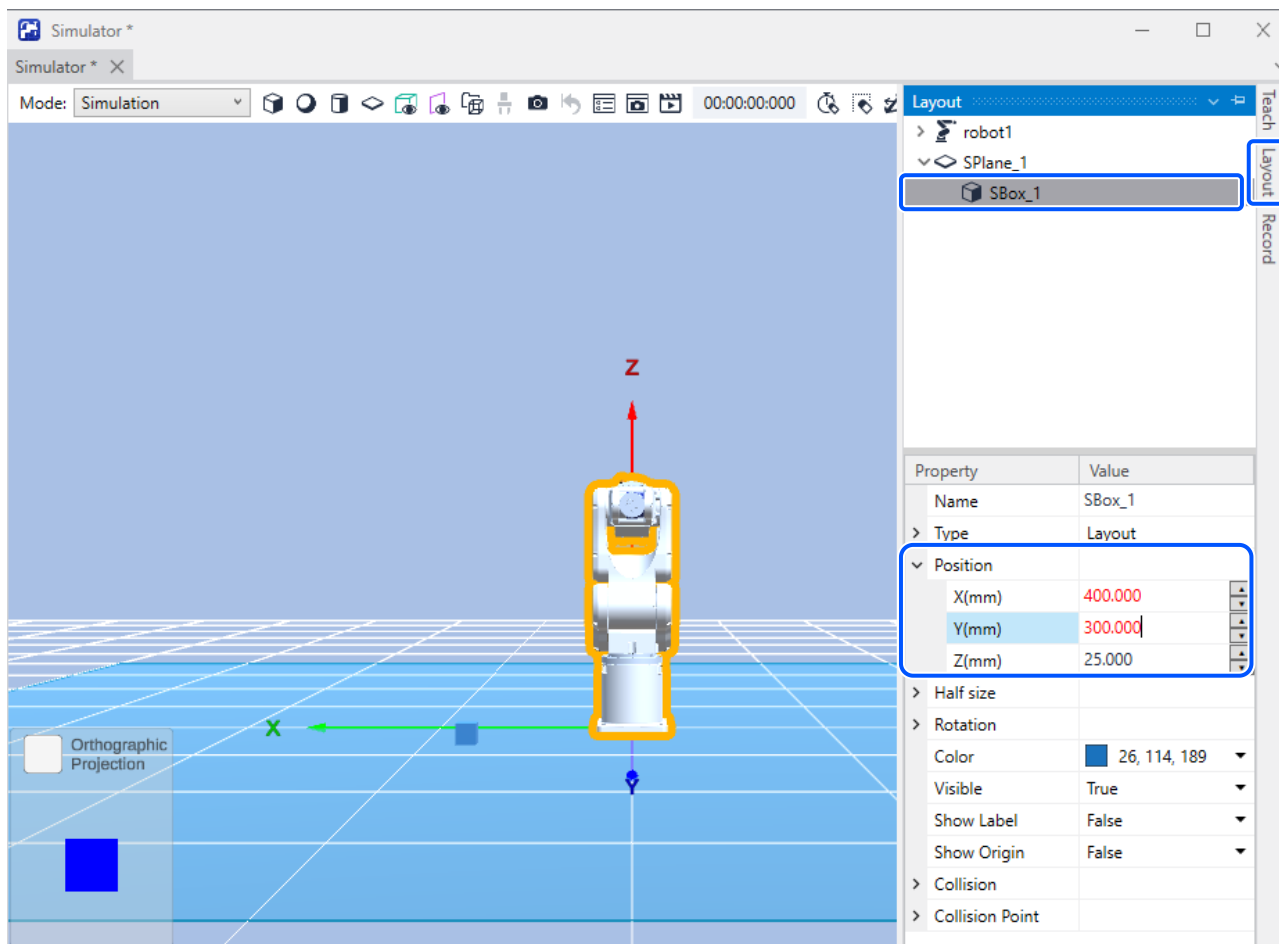
单击工具栏- [仿真器]按钮，显示以下窗口。



5. 放置对象

在本教程中，我们将在此布局中添加一个箱子。

- i. 单击工具栏  [方形]按钮。
- ii. 单击[布局]选项卡，然后从[布局]树中选择“SBox_1”。更改属性网格的[位置]。在本教程中，输入 $X = 400$ ， $Y = 300$ 。



提示


若要保存布局变更，请使用Epson RC+ 8.0菜单 - [文件] - [保存]。

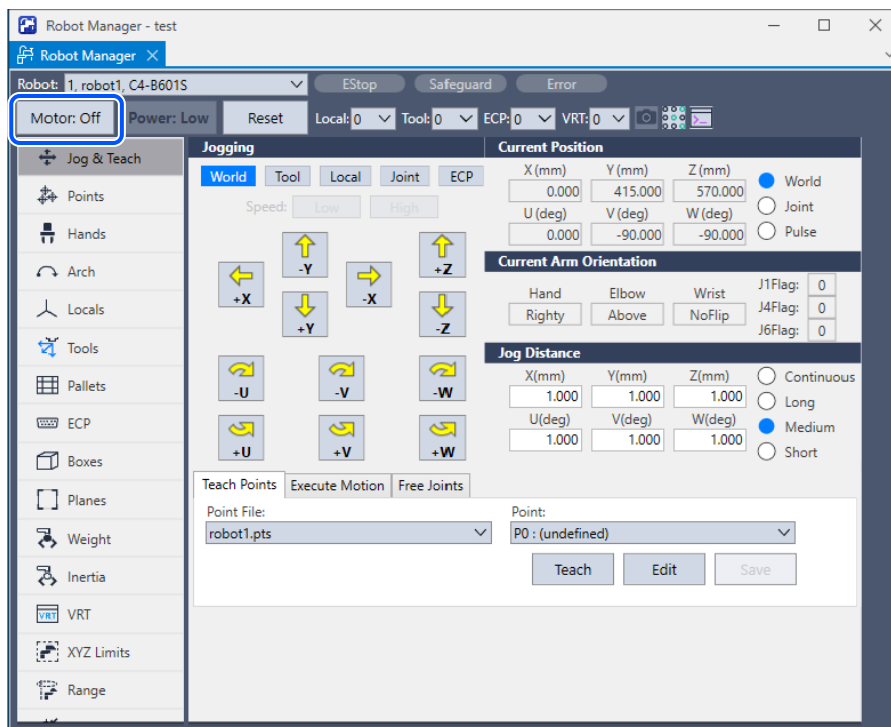
6. 创建一个程序

i. 创建一个新项目。

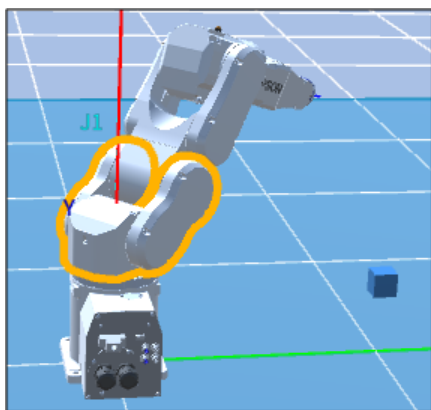
- a. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [新建项目]。
- b. 输入新的项目名称。在本教程中，输入“Test”。
- c. 单击[确定]按钮。然后该“Test”项目完成创建。

ii. 操作机器人和示教点。

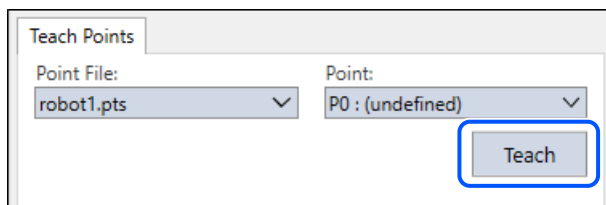
- a. 单击Epson RC+ 8.0工具栏-  [机器人管理器]按钮，显示[机器人管理器]窗口。
- b. 单击[电机:关]按钮。出现确认该操作的消息，单击[是(Y)]按钮。



- c. 在[机械手模拟器]窗口中，将机器人关节移动到不会与箱子发生干扰的一个点处。可以通过单击工具栏 [对象旋转/机器人步进] 按钮并拖动关节移动机器人关节。



- d. 单击[机械手模拟器]窗口右上角显示的[示教]选项卡，显示[示教]页面。
单击[示教]按钮。出现确认该操作的消息，单击[是(Y)]按钮。



- e. 出现[新建点信息]对话框，单击[确定]。
f. 在右下角的[点]列表框中选择“P1 - (未定义)”。
g. 单击工具栏 [对象旋转/机器人步进] 按钮并将机器人关节拖动到另一个点，使其不与箱子发生干扰。
h. 单击[示教]选项卡的[示教]按钮。出现确认该操作的消息，单击[是(Y)]。

- i. 出现[新建点信息]对话框，单击[确定]。
- j. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的[保存所有文件]按钮，保存P0和P1数据。

提示
亦可使用[机器人管理器] - [步进示教]窗口移动机器人。

iii. 创建并执行程序以移动机器人。

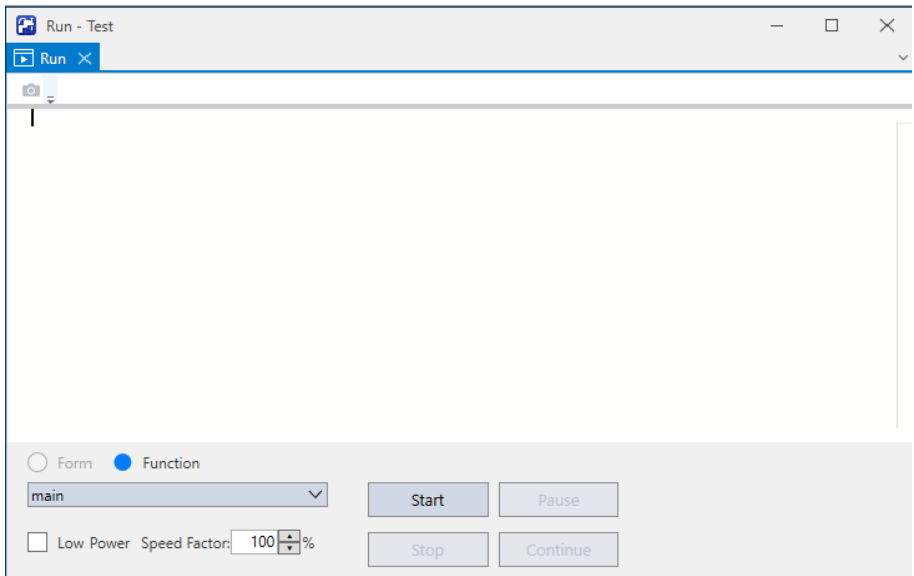
- a. 在Main.prg程序中创建以下程序。

```
Function main
  Go P0
  Go P1
Fend
```

- b. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的[创建]按钮。创建程序。创建程序。正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

7. 执行程序移动机器人

- i. 单击Epson RC+ 8.0工具栏  [打开运行窗口]按钮，显示以下窗口。



- ii. 单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。程序启动且机器人在3维显示器中移动。

8. 测量机器人的操作时间

流逝的程序运行时间(周期时间)显示在[机械手模拟器]窗口的工具栏中。这是从使用[运行]窗口的[开始]按钮开始运行程序到结束的时间。



下面介绍了如何在两点之间测量运行时间(P0与P1)。


- i. 将“Main.prg”文件中的程序更改为以下程序。

```
Function main
  Motor On
  Power High
  Speed 100
  Accel 100,100
  Go P0
Fend

Function main2
  Go P1
Fend
```

ii. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的[创建]按钮。创建程序。

创建程序。正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

iii. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的 [打开运行窗口]按钮。

iv. 确认[函数]下拉列表中已选择“main”，然后单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。

程序启动且机器人进入P0，该点在3维显示器中启动时间测量。

v. 在[函数]中选择“main2”。

vi. 单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。

程序启动且机器人在3维显示器中移动。现在，显示在工具栏中的周期时间即是将机器人从P0移动到P1的执行时间。

要点

操作真实机器人时，根据模型、Fine、负载设置，实际的周期时间会比模拟的周期时间要长。有关详细信息，请参阅以下内容。

仿真器的规范和限制

此外，当程序中的Speed和Accel值改变时，周期时间会有所反映。


提示

动作命令包括Move和Jump以及Go。有关如何使用这些动作命令的详细信息，请参阅以下手册。

- 帮助
- 《SPEL+语言参考》

9. 测试碰撞检测

i. 返回到[机械手模拟器]窗口。

ii. 单击工具栏- [对象旋转/机器人步进]按钮并将机器人关节拖动到与箱子发生干扰的一个点上。


机器人关节碰到箱子时，显示变为红色。


iii. 从[示教]选项卡的[点]列表框中选择“P2 - (未定义)”，然后单击[示教]按钮。

出现确认该操作的消息，单击[是(Y)]按钮。

iv. 出现[新建点信息]对话框，单击[确定]。

v. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的[保存所有文件]按钮，保存P2数据。

vi. 单击工具栏 [对象旋转/机器人步进]按钮并将机器人关节拖动到另一个点，使其不与箱子发生干扰。


vii. 单击工具栏 [重置碰撞]按钮。然后，红色的显示恢复正常。

viii. 将以下功能添加到“Main.prg”程序文件中。

```
Function main3
  Go P2
Fend
```

ix. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的[创建]按钮。创建程序。创建程序。

正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

x. 单击Epson RC+ 8.0工具栏的 [打开运行窗口]按钮。

xi. 在[函数]中选择“main3”。

xii. 单击[开始]按钮。

出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。程序启动且机器人在3维显示器中移动。机器人关节碰到箱子时，显示变为红色。

提示

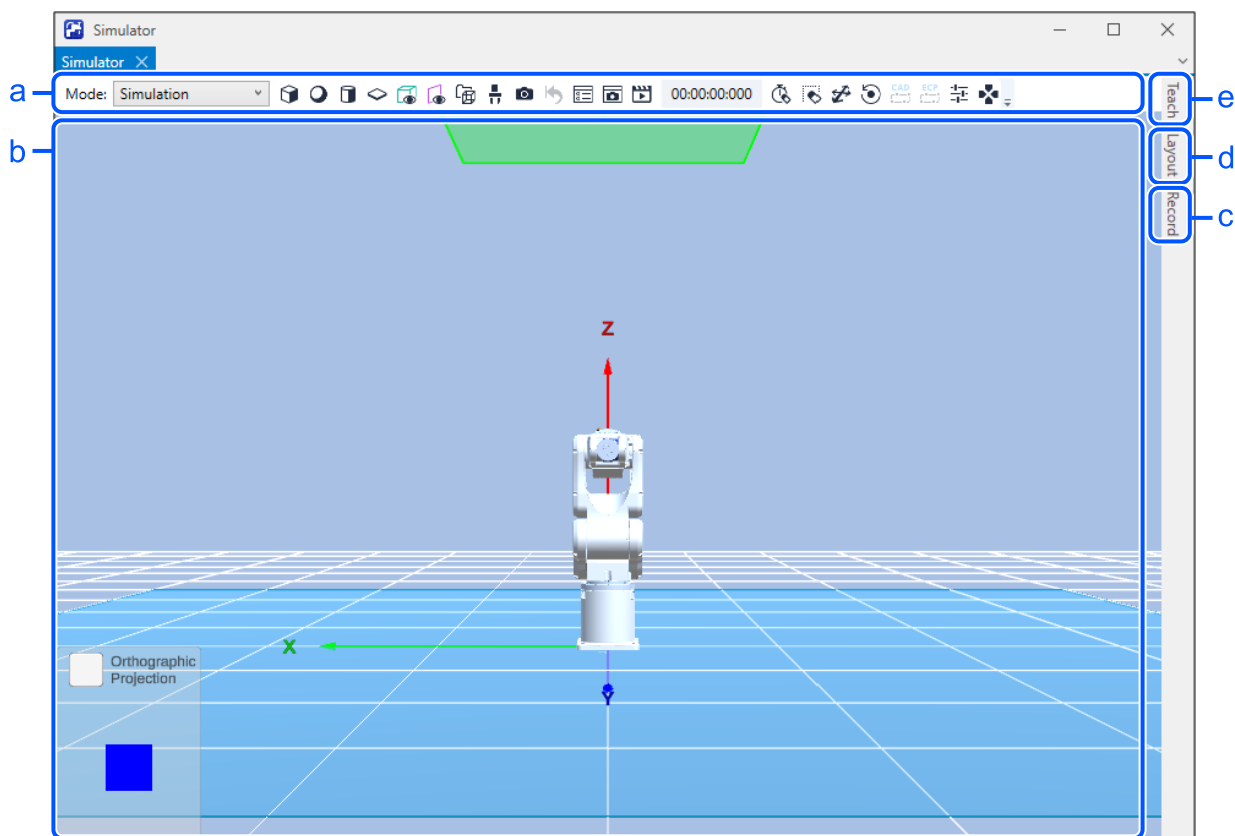
发生碰撞时，用户可以停止执行有错误的控制器程序。请参阅以下内容。

[碰撞检测](#)

9.3 功能说明

本节将介绍如何使用[机械手模拟器]窗口及功能。

9.3.1 [机械手模拟器]窗口布局



符号	项目	说明
a	工具栏	并排显示机械手模拟器中常用命令的按钮。
b	3维显示	在3维显示中，您可以从各个视角检查机器人的方向和运动。
c	录制选项卡	可以记录模拟结果。
d	布局选项卡	显示机器人和布局对象的列表并设置属性。
e	示教选项卡	确认目前位置以及示教点。

9.3.1.1 工具栏




















工具栏的组成根据模式切换。有模拟模式和回放模式两种模式。下面说明模拟模式。


有关回放模式工具栏的详细信息，请参阅以下内容。

录制/回放



按钮	描述
Mode: Simulation	仿真器的操作模式。在[模拟模式]和[回放模式]之间切换。
布局方形	添加方形对象。
布局球形	添加球形对象。

按钮	描述
 布局圆柱形	添加圆柱形对象。
 布局平面	添加地板/墙面对象。
 监视区域	添加监视区域对象。
 监视工作平面	添加监视平面对象。
 CAD	添加CAD对象。单击这个按钮显示[打开CAD数据]对话框。
 夹具	添加夹具对象。单击这个按钮显示[打开Hand数据]对话框。Epson RC+ 8.0目录(C:\EpsonRC80\Simulator\Hand Samples)中提供样本数据。
 相机	添加虚拟相机。单击这个按钮打开[系统配置]对话框，显示添加相机的页面。可以选择相机和镜头。
 重置碰撞	重置碰撞检测状态。单击这个按钮的同时机器人不会干扰任何任何布局对象，红色显示变为正常。
 模拟器设置	显示[模拟器设置]对话框。在此对话框中，3维[Render Options]可以进行配置。
 截屏	将当前3维显示保存为图像文件。显示[另存为]对话框，可以指定文件名称和文件类型(JPEG格式和PNG格式)。
 输出视频	在模拟模式下可以运行项目，在回放模式下可以播放模拟结果(日志文件)，并且可以用MP4格式保存影片文件。出现一个对话框，可以指定文件名称后保存。
 经过的时间	显示程序的执行时间，就如同您是在用一个真正的控制器运行同一个程序。程序启动时，经过时间计数器从“0”开始计数，到程序完成时停止计数。它在程序暂停时暂停计数，并在程序继续执行时恢复。
 清除经过时间	将经过时间重置为“0”。
 清除TCP路径	清除机器人显示的TCP路径(包含Render奇点回避路径)。
 移动	显示指引线。对象可以通过拖动指引线进行移动。如果是SCARA机器人，可以通过拖动第3关节进行上下移动。
 对象旋转/机器人步进	显示指引线。对象可以通过拖动指引线进行旋转。机器人的指引线仅在机器人基座中显示。机器人手臂可以通过拖动指引线更改关节角度。如果是SCARA机器人，可以旋转第4关节。
 CAD to Point	切换到从CAD数据输出点数据的模式。
 ECP to Point for ECP	切换到从CAD数据输出外部控制点(ECP)的点数据的模式。
 机器人操作面板	显示机器人操作面板。可执行步进操作。

按钮	描述
 直接示教	可直接拖拽机器人，通过虚拟直接示教进行步进操作。

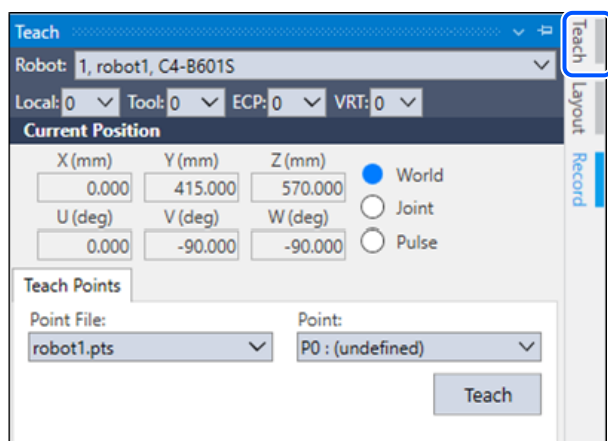
9.3.1.2 示教

从[机械手模拟器]窗口右侧选项卡中选择[示教]，显示示教页面。可以在3维显示中确认的同时示教机器人。

示教页面具有机器人管理器的[步进示教]页面的部分功能。

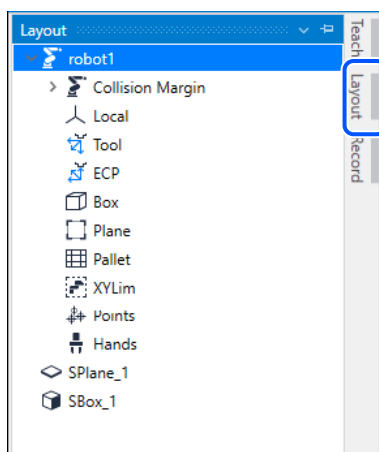
有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[工具\] - \[机器人管理器\] - \[步进示教\]页面](#)

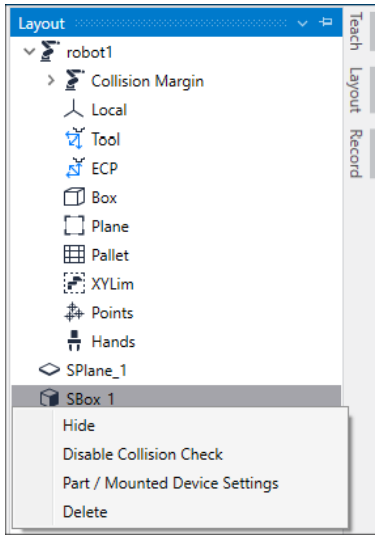


9.3.1.3 布局树

从[机械手模拟器]窗口右侧选项卡中选择[布局]，可以在布局控件窗格中以树形格式显示机器人对象和布局对象。



通过右键单击布局对象显示上下文菜单。常用功能不通过属性网格操作也可以使用。显示的项目因对象而异。



对于除CAD对象以外的布局对象，[编辑]菜单中具有[剪切]、[拷贝]和[粘贴]命令。

此外，亦可通过拖放改变布局对象的层级。

什么是对象？

仿真器中处理的对象分为“机器人对象”和“布局对象”。

“机器人对象”是指机器人本身及其夹具、本地坐标、点信息等。“布局对象”包括放置在机器人周围的对象，在3维显示器中用于模拟机器人的周边环境。

机器人对象

- 机器人：机器人本身。显示数据通过仿真器来处理。
- 夹具：夹具是通过从文件中加载CAD数据 (XVL (.xv3)、VRML2.0、STEPIGES和DXF) 创建的。
- 力觉传感器：可以显示设置的力传感器。
- 安全功能：若使用安全功能选件，可以显示机器人的监控范围和监控位置。
- 反映力控制数据的对象：Force Control、Force Guide
- 反映碰撞检测边距的对象：Collision Margin
- 反映机器人参数的对象：Local、Tool、Box、Plane、Pallet、XYLim
- 反映机器人点数据的对象：Point
- 反映安全功能参数的对象：Monitored Range、Monitored Areas

布局对象

- 简单对象：方形、球形、圆柱形、地板/墙面这些对象的显示数据是由仿真器处理的。您可以通过修改属性来调整大小。
- CAD对象：这些对象是通过从文件中加载CAD数据 (XVL (.xv3)、VRML2.0、STEP、IGES和DXF) 创建的。

相机对象

可以显示以下设备。可选择《Epson RC+ 8.0选件视觉指南8.0硬件手册》中支持的设备。

- 相机：可选择USB和GigE相机。
- 镜头：可选择各个型号的标准相机镜头、百万像素相机镜头、百万像素镜头(HF)和1 inch镜头。
- 延长管：可选择各种长度的管子。

监视对象


用于检测与机器人有接触或碰撞的布局对象。有监视区域对象和监视工作平面两种。和布局对象一样，显示的数据是提前准备的。您可以通过修改属性来调整大小。


9.3.1.4 属性窗格

在属性窗格中，您可以查看和更改对象树中的机器人对象和布局对象的设置。

9.3.1.4.1 机器人对象属性

机器人


Property	Value
Number	1
Name	robot1
Type	6-Axis
Series	C4-B
Model	C4-B601S
Change Robot	Click to change
> Position	
> Rotation	
Show Label	False
∨ Collision	
Check	True
Check Self	True
Color	 168, 0, 0
Transparent	False
Transparency(%)	50 <input type="text"/>


属性	设定值
Number	机器人编号
Name	机器人名称您可以为机器人指定任何名称。
Type	机器人类型显示机器人类型(SCARA和6轴)。
Series	机器人系列显示机器人系列。
Model	机器人型号名称显示机器人型号。
Change Robot	若要变更机器人，请按下  [Change Robot]按钮。会显示更改机器人的对话框。有关详细信息，请参阅本章中所述的“更改机器人”。
Position	机器人的设置位置 在仿真器全局坐标中指定底座中心。
Rotation	机器人角度
Show Label	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 显示标签: True ▪ 不显示标签: False (默认值)
Show Singularity Area	切换N系列机器人的Render关节特异姿势区域显示/隐藏。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 显示区域: True ▪ 不显示区域: False (默认值) 仅N系列可以设置。


Collision属性	值
Check	启用/禁用布局对象的碰撞检测。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: True (默认值) ■ 禁用: False 即使其被启用, 也无法在机器人基座和布局对象之间检测到碰撞。
Check Self	启用/禁用机器人本身的碰撞检测。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: True (默认值) ■ 禁用: False
Color	指定检测到手臂碰撞时使用的颜色。默认: 168, 0, 0

属性	值
Transparent	<ul style="list-style-type: none"> ■ 半透明: True ■ 不半透明: False (默认值) 对象的前后关系可能因视角而不正确。有关详细信息, 请参阅以下内容。 仿真器的规范和限制
Transparency	在1至90%的范围内指定透明度。透明度随着设置值增大而增加。

更改机器人

若要更改已显示的机器人, 按下  [Change Robot]按钮, 显示[系统设置] - [控制器] - [机器人] - [机器人**] - [更改] - [更改机器人]对话框。

如果未显示  [Change Robot]按钮, 增加属性网格的宽度, 然后单击一次[值]的网格。



 **要点**

更改了显示的机器人型号后, 机器人(本地坐标、工具坐标等)的所有设置将初始化为默认值。

Collision Margin

统一或分别设置机器人各关节的碰撞检测边距。

如果修改机器人的类型, 如将SCARA机器人变更为6轴机器人时, 或者将6轴机器人变更为SCARA机器人时, 会重置设定值。如果只是在同类型机器人之间变更, 则将保持设定值。

Property	Value
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	 255, 216, 0
Check	False
CollisionColor	 168, 0, 0

属性	设定值
Visible	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True ■ 不显示: False (默认值)
Size	边距的大小

属性	设定值
Color	边距显示颜色 默认值: 255, 216, 0
Check	启用或禁用碰撞检测功能 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: True ■ 禁用: False (默认值)
CollisionColor	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168. 0, 0

Local, Tool, ECP, Box, Pallet

如果相应编号的各设置尚未进行定义, 复选框呈灰色。

可以从[工具] - [机器人管理器]的各项目设置。

- Local: 本地坐标
- Tool: 工具
- ECP: ECP
- Box: 工作空间
- Pallet: 阵列

No.	Visible
0	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

项目	描述
可见的	显示/不显示相应设置。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见的: 不勾选(默认值) ■ 可见的: 勾选

对于Local 0 (Base), 默认为“可见”。

Plane

如果相应编号的各设置尚未进行定义, 复选框呈灰色。可以从[工具] - [机器人管理器] - [工作平面]设置。

No.	Visible	Origin
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

项目	描述
可见的	显示/不显示相应设置。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见的: 不勾选(默认值) ■ 可见的: 勾选

Origin	显示/不显示相应设置的原点。 勾选标志未置于[可见的]时, [Origin]复选框呈灰色。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见的: 不勾选(默认值) ■ 可见的: 勾选
--------	--

XYLim

如果未定义XYLim, 则所有的复选框显示为灰色。

可以从[工具] - [机器人管理器] - [XYZ限定]设置。

Pos.	Visible
All	<input type="checkbox"/>
MinX	<input type="checkbox"/>
MaxX	<input type="checkbox"/>
MinY	<input type="checkbox"/>
MaxY	<input type="checkbox"/>
MinZ	<input type="checkbox"/>
MaxZ	<input type="checkbox"/>

项目	描述
Pos.	表示构成XYLim的参数的位置。
可见的	在相应位置显示/不显示平面 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见的: 不勾选(默认值) ■ 可见的: 勾选 勾选了位置All, 将显示构成XYLim的所有平面。如果不勾选, 将不显示所有平面。此外, 如果设置为显示部分平面, All的复选框将显示为不确定状态。

Points

在点文件中显示点的显示设置状态。切换到显示/不显示所有的点。

Filename	Visible
> robot1.pts	<input type="checkbox"/>

项目	描述
文件名称	显示点文件名。
可见的	显示/不显示所有的点 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见: 不勾选 ■ 可见的: 勾选 如果其设置为显示一些点, 则复选框显示不确定状态。

Point

如果相应编号的点尚未进行定义, 复选框呈灰色。

Filename	Visible	
robot1.pts	<input type="checkbox"/>	
No.	Label	Visible
0	WaitingPoint	<input type="checkbox"/>
1	PlacePos	<input type="checkbox"/>

项目	描述
标签	显示点标签无法在该对话框中配置或编辑点标签。

项目	描述
可见的	显示/不显示某个点 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见的：不勾选(默认值) ■ 可见的：勾选

提示

如果无法看到[可见的]列，增加属性网格显示的宽度。

Force Control

显示力文件中力对象的显示方式。将所有力对象切换为可见的或不可见的。

Filename	Visible
> Force1.frc	<input type="checkbox"/>

项目	描述
File Name	显示力文件名。
Visible	显示/不显示所有力对象。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 如果其设置为显示一些力对象，则复选框显示不确定状态。

Force Object

显示力文件中力控制对象、力触发器对象和力监视器对象的显示方式。将指定类型的所有力对象切换为可见的或不可见的。

如果不存在指定类型的力对象，复选框呈灰色。

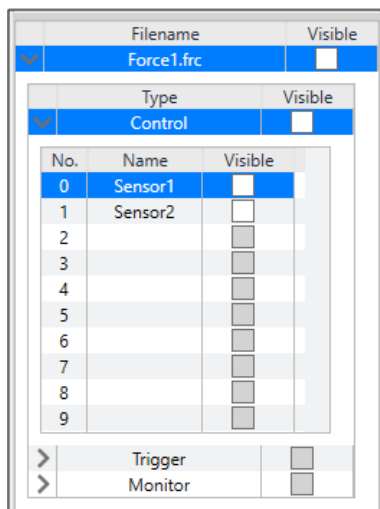
Filename	Visible
<input checked="" type="checkbox"/> Force1.frc	<input type="checkbox"/>

Type	Visible
> Control	<input type="checkbox"/>
> Trigger	<input type="checkbox"/>
> Monitor	<input type="checkbox"/>

项目	描述
Type	显示Control(力控制)、Trigger(力触发器)和Monitor(力监视器)。
Visible	显示/不显示指定类型的所有力对象。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 如果其设置为显示一些力对象，则复选框显示不确定状态。

Force Control、Force Trigger、Force Monitor

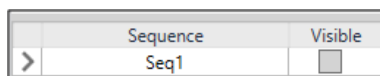
相应编号的力对象尚未进行定义时，复选框呈灰色。



项目	描述
名称	显示力标签。无法在该对话框中配置或编辑力标签。
Visible	显示/不显示力对象。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选

Force Guide

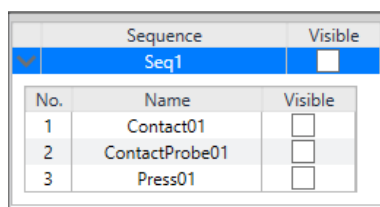
显示通过力引导设置的序列中力引导的显示方式，将所有力对象切换为可见的或不可见的。



项目	描述
Sequence	显示力引导序列名。
Visible	显示/不显示所有力对象。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 如果部分力对象设置为“Visible”，则复选框显示不确定状态。

Force Guide Object

相应编号(序列中的步骤号)的力引导对象类型为“Decision”或“SPELFunc”时，复选框呈灰色。对象的[Enabled]属性设为“False”时，[Name]也呈灰色。



项目	描述
名称	显示力引导对象名。

项目	描述
Visible	显示/不显示力引导对象。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选

Force Sensor

通过注册力传感器，布局对象中将显示“Force Sensor”。

Property	Value
Number	FS1
Label	
Visible	True
Show Label	False
Model	S250N
Flange	S250NtoC4
Show Flange Offset	False
Show Sensor Tip	False
Collision	
Check	True
Color	168, 0, 0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	255, 216, 0
Check	False
CollisionColor	168, 0, 0
Transparent	False
Transparency(%)	50

属性	设定值
Number	显示控制器中注册的传感器号。
Label	显示控制器中注册的传感器名称。
Visible	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可见的：True (默认值) ■ 不可见的：False
Show Label	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False (默认值)
Model	显示控制器中注册的模型。
Flange	显示通过机器人和力传感器组合确定的法兰(默认值)。选择“None”则隐藏。
Show Flange Offset	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示：True ■ 不显示：False (默认值) 指定是否在坐标系中显示法兰偏移位置。
Show Sensor Tip	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示：True ■ 不显示：False (默认值) 指定是否在坐标系中显示力传感器的前端位置。

关于“Collision”、“Collision Margin”和“Transparent”等属性，请参阅夹具或布局对象属性。

Hands

显示设置完成的夹具的状态和碰撞检测是否有效。

Name	Visible	Collision
Hand_1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hand_2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

项目	描述
名称	显示夹具名称。
可见的	显示/不显示夹具 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见: 不勾选 ■ 可见的: 勾选
Collision	启用或禁用碰撞检测 <ul style="list-style-type: none"> ■ 禁用: 不勾选 ■ 启用: 勾选

Hand

用机器人注册夹具时，“Hand”被添加到布局对象树中。

Property	Value
Name	Hand_1
Mount Position	Force Sensor
Offset Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	0.000
Z(mm)	0.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Filename	c3_gripper_1.wrl
Save as XVL...	Click_to_Save
Rendering Quality	Default
Unit	Millimeter
Scale	1.000
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Color	■ 168, 0, 0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	■ 255, 216, 0
Check	False
CollisionColor	■ 168, 0, 0
Transparent	False
Transparency(%)	50

属性	设定值
Name	夹具的名称 可以指定任何名称。(默认值: Hand_1)
Mounted Position	夹具的安装位置 可以安装至力传感器或工具坐标系。
Offset Position	与机器人夹具末端位置的安装偏移。
Offset Rotation	夹具的安装方向
File name	夹具的CAD数据文件名不能更改。
Save as XVL...	加载的夹具对象可以使用XVL格式保存。单击[...]并指定目的地。 加载了XVL格式夹具数据时, 此项目呈灰色, 并且无法使用。
Rendering Quality	设定绘制质量。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 标准: Default ■ 质量优先: Fine ■ 速度优先: Fast
Unit	设置CAD数据的长度单位。
Scale	设置CAD数据的比例尺。
Visible	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可见的: True (默认值) ■ 不可见的: False
Show Label	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示标签: True ■ 不显示标签: False (默认值)
Show Origin	<ul style="list-style-type: none"> ■ 原点坐标系显示: True ■ 不显示原点坐标系: False (默认值)

Collision属性	值
Check	启用或禁用碰撞检测功能 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: True (默认值) ■ 禁用: False 即使此属性设为“True”, 也不检测与机器人法兰的碰撞。
Color	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168, 0, 0

Collision Margin属性	值
Visible	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True ■ 不显示: False (默认值)
Size	边距的大小
Color	边距显示颜色 默认值: 255, 216, 0

Collision Margin属性	值
Check	启用或禁用碰撞检测功能 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: True ■ 禁用: False (默认值)
CollisionColor	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168. 0, 0
Transparent	<ul style="list-style-type: none"> ■ 半透明: True ■ 不半透明: False (默认值) 对象的前后关系可能因视角而不正确。有关详细信息, 请参阅以下内容。 仿真器的规范和限制
Transparency	在1至90%的范围内指定透明度。透明度随着设置值增大而增加。

Safety Function

如果启用了安全功能选项, “Safety Function” 将显示在对象树中。显示机器人监控范围、监控位置的显示指定状态和碰撞检测的启用状态, 切换所有机器人监控范围和监控位置的显示/不显示、碰撞检测的启用/禁用。

Type	Visible	Collision
Monitored Range	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monitored Areas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

项目	描述
Type	显示Range (表示机器人监控范围) 和Areas (表示监控位置) 这2个项目。
可见的	显示/不显示机器人监控范围、监控位置。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 不可见: 不勾选 ■ 可见的: 勾选 如果设置为显示部分机器人的监控范围、监控位置, 该复选框将显示为不确定状态。
Collision	启用/禁用机器人监控范围、监控位置的碰撞检测 <ul style="list-style-type: none"> ■ 禁用: 不勾选 ■ 启用: 勾选 如果启用了部分的机器人监控范围、监控位置的碰撞检测, 该复选框将显示为不确定状态。

Monitored Range

显示机器人监控范围的显示指定状态和碰撞检测的启用状态。

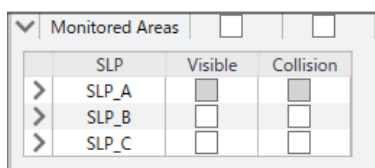
Type	Visible	Collision
Monitored Range	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Joint :	Visible	Collision
J2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

项目	描述
Joint	显示可设置机器人监控范围的关节。 使用SCARA机器人时, 仅显示J2和J3。使用6轴机器人时, 除了J2和J3之外, 还显示J5和J6。

项目	描述
可见的	显示/不显示机器人监控范围 <ul style="list-style-type: none"> 不可见: 不勾选 可见的: 勾选
Collision	启用/禁用机器人监控范围的碰撞检测 <ul style="list-style-type: none"> 禁用: 不勾选 启用: 勾选

Monitored Areas

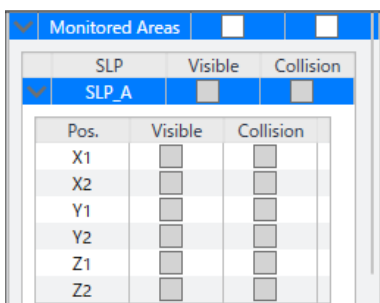
显示机器人监控位置的显示指定状态和碰撞检测的启用状态，切换所有监控位置的显示/不显示、碰撞检测的启用/禁用。



项目	描述
SLP	显示监控位置SLP_A、SLP_B和SLP_C。
可见的	显示/不显示监控位置 <ul style="list-style-type: none"> 不可见: 不勾选 可见的: 勾选 如果设置为显示部分监控位置，该复选框将显示为不确定状态。
Collision	启用/禁用监控位置的碰撞检测。 <ul style="list-style-type: none"> 禁用: 不勾选 启用: 勾选 如果启用了部分监控位置的碰撞检测，该复选框将显示为不确定状态。

SLP_A, SLP_B, SLP_C

显示构成监控位置的各平面的显示指定状态和碰撞检测的启用状态。如果未定义相应位置的平面，复选框将显示为灰色。



项目	描述
Pos.	作为构成监控位置的平面，显示X1、X2、Y1、Y2、Z1、Z2。
可见的	显示/不显示构成监控位置的平面 <ul style="list-style-type: none"> 不可见: 不勾选 可见的: 勾选

项目	描述
Collision	启用/禁用构成监控位置的平面的碰撞检测 <ul style="list-style-type: none"> ■ 禁用：不勾选 ■ 启用：勾选

9.3.1.4.2 布局对象

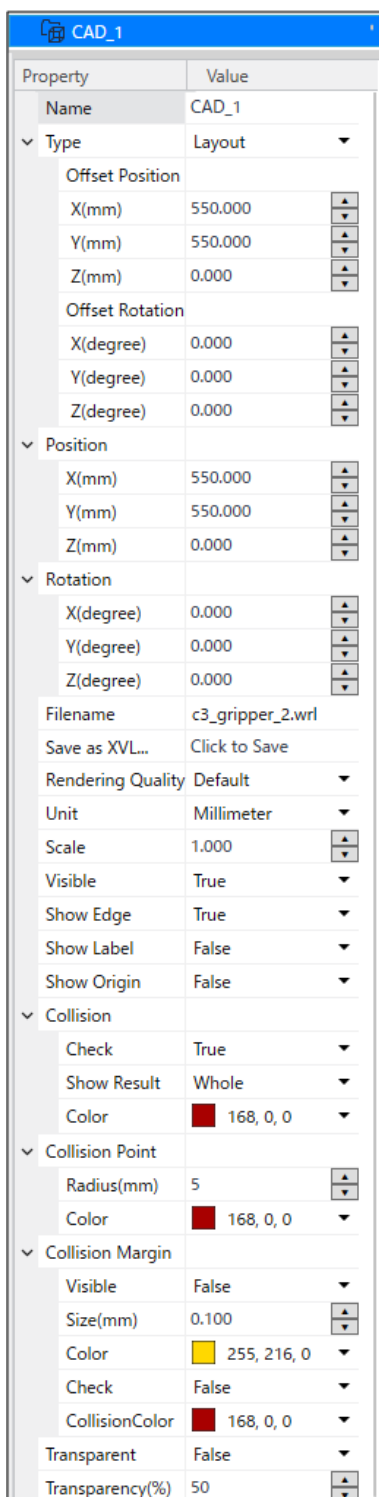
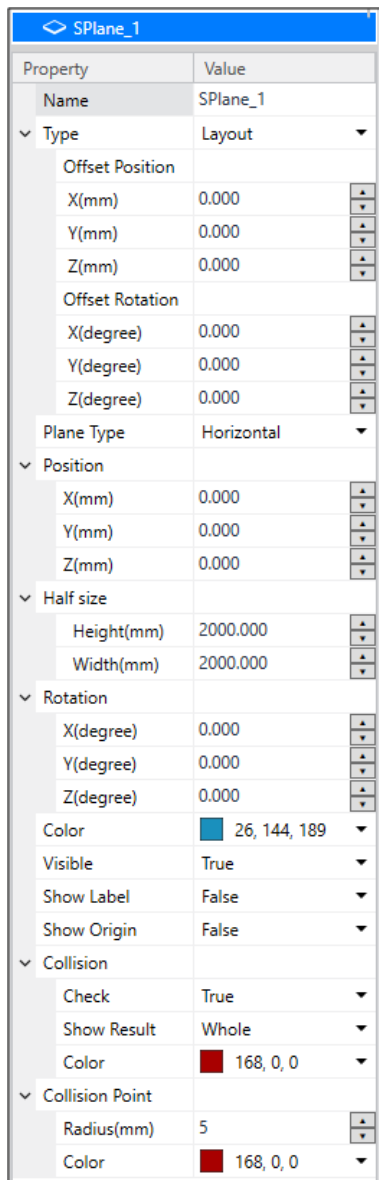
Layout Box/Layout Sphere/Layout Cylinder/Layout Plane/CAD

所有对象都有公共属性，其他则用于特定对象。

Property	Value
Name	SBox_1
Type	Layout
Offset Position	
X(mm)	400.000
Y(mm)	300.000
Z(mm)	25.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Position	
X(mm)	400.000
Y(mm)	300.000
Z(mm)	25.000
Half size	
X(mm)	25.000
Y(mm)	25.000
Z(mm)	25.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Color	26, 114, 189
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Show Result	Whole
Color	168, 0, 0
Collision Point	
Radius(mm)	5
Color	168, 0, 0

Property	Value
Name	Sphere_1
Type	Layout
Offset Position	
X(mm)	600.000
Y(mm)	600.000
Z(mm)	50.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Position	
X(mm)	600.000
Y(mm)	600.000
Z(mm)	50.000
Radius(mm)	50.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Color	26, 114, 189
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Show Result	Whole
Color	168, 0, 0
Collision Point	
Radius(mm)	5
Color	168, 0, 0

Property	Value
Name	Cylinder_1
Type	Layout
Offset Position	
X(mm)	750.000
Y(mm)	750.000
Z(mm)	50.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Position	
X(mm)	750.000
Y(mm)	750.000
Z(mm)	50.000
Radius(mm)	50.000
Height(mm)	100.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Color	26, 114, 189
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Show Result	Whole
Color	168, 0, 0
Collision Point	
Radius(mm)	5
Color	168, 0, 0



属性	对象	值
Name	全部	可以指定任何名称。
Plane Type	Plane	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地面: Horizontal (默认值) ■ 墙面: Vertical

属性	对象	值
Type	全部	<p>设置对象的类型。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Layout: 布局对象(默认值) ▪ Part: 工件对象 ▪ Mounted Device: 安装的设备 <p>选择Part或Mounted Device时, 显示[工件/安装设备设置]对话框。有关详细信息, 请参阅以下内容。 工件/安装的设备设置</p>
Offset Position	全部	可以作为从父对象的偏移, 显示/设置对象的位置。如果父对象不存在, 则变为与Position属性相同的显示/设置。
Offset Rotation	全部	可以作为从父对象的偏移, 显示/设置对象的设置角度。如果父对象不存在, 则变为Rotation属性相同的显示/设置。
Position	全部	<p>在仿真器的全局坐标中指定中心位置。</p> <p>Layout Cylinder: 底面中心</p>
Half size	Box, Plane	<p>对于Box, 指定到中心点的长度。通过X、Y、Z指定。长度为指定大小的两倍。</p> <p>对于Plane, 指定Height(地长/墙高)和Width(地宽/墙宽)。长度、高度和宽度指定大小的两倍。</p>
Radius	Sphere, Cylinder	球体半径、圆柱半径
Height	Cylinder	圆柱高度
Rotation	全部	对象角度(Z轴定心)
File name	CAD	CAD数据文件名。这是不能更改的。
Save as XVL...	CAD	<p>加载的夹具对象可以使用XVL格式保存。</p> <p>单击[...]并指定目的地。</p> <p>加载了XVL格式夹具数据时, 此项目呈灰色, 并且无法使用。</p>
Rendering Quality	CAD	<p>设定绘制质量。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 标准: Default ▪ 质量优先: Fine ▪ 速度优先: Fast
Unit	CAD	设置CAD数据的长度单位。
Scale	CAD	设置CAD数据的比例尺。
Color	Box, Sphere, Cylinder, Plane	<p>显示颜色</p> <p>有关详细信息, 请参阅“更改布局对象的颜色”。</p>
Visible	全部	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 可见的: True(默认值) ▪ 不可见的: False
Show Edge	CAD	<p>显示CAD数据的Edge(边线)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 可见的: True(默认值) ▪ 不可见的: False <p>加载CAD文件时, 可指定Edge的显示/隐藏。</p>

属性	对象	值
Show Label	全部	<ul style="list-style-type: none"> 显示标签: True 不显示标签: False (默认值)
Show Origin	全部	<ul style="list-style-type: none"> 原点坐标系显示: True 不显示原点坐标系: False (默认值)
Transparent	CAD	<ul style="list-style-type: none"> 半透明: True 不半透明: False (默认值) 对象的前后关系可能因视角而不正确。有关详细信息, 请参阅以下内容。 仿真器的规范和限制
Transparency	CAD	在1至90%的范围内指定透明度。透明度随着设置值增大而增加。

Collision

属性	对象	值
Check	全部	启用或禁用碰撞检测功能 <ul style="list-style-type: none"> 启用: True (默认值) 禁用: False 即使此属性设为“True”, 也不检测与机器人法兰的碰撞。
Show result	全部	指定检测到碰撞时在Color属性中所配置颜色的显示方法。 <ul style="list-style-type: none"> 对象整体: Whole (默认值) 碰撞点: Point 对象整体和碰撞点: WholeAndPoint
Color	全部	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168. 0, 0

Collision Point

属性	对象	值
Radius (mm)	全部	指定检测到碰撞时显示的碰撞点半径。
Color	全部	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168. 0, 0

更改布局对象的颜色

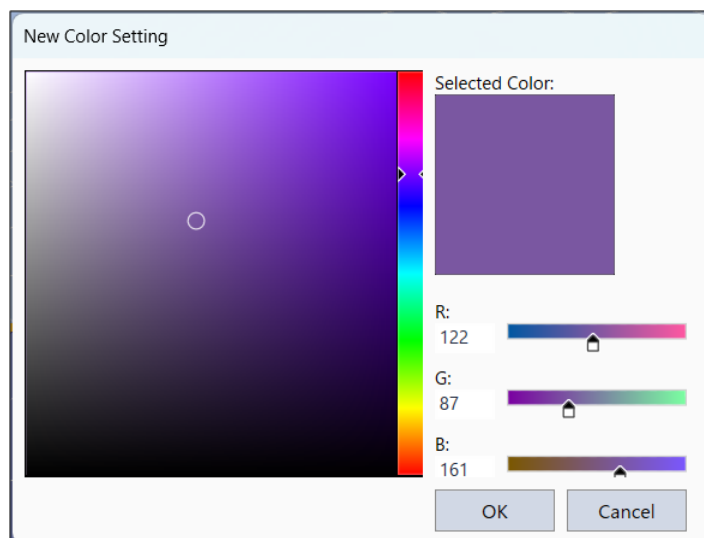
若要更改布局对象的颜色, 单击Color属性下拉箭头, 显示以下对话框。如果未显示下拉箭头, 增加属性网格的宽度。



单击您想显示的颜色。布局对象的颜色会改变。

如果您不想更改颜色，请单击显示颜色设置对话框以外的任何地方。此对话框将关闭。

若要创建一种自定义颜色，请右键单击[Custom]选项卡底部两排(16色)的任何颜色，将显示颜色设置对话框。



创建一种自定义颜色，然后单击[确定]。

创建的颜色将显示在显示颜色设置对话框中。

9.3.1.4.3 相机对象

部分属性为固定相机和移动相机通用，而其他属性仅对其中一方有效。

Camera_1	
Property	Value
Name	Camera_1
Camera Number	1
Type	PC Vision
Connection Type	GigE
Model	acA640-120gm
Resolution	640 x 480
Extension Tube	0.0 mm
Lens Type	Mega Pixel
Focal Length	8 mm
Camera View	
Margin(mm)	5
Camera Tip	
X(mm)	1664.500
Y(mm)	1650.000
Z(mm)	66.900
Visible	False
Show View Ray	True
Show View Cent...	True
Near Plane	
Width(mm)	46
Height(mm)	34
Distance(mm)	100
Visible	True
Color	255, 255, 0
Fill	False
Far Plane	
Width(mm)	650
Height(mm)	486
Distance(mm)	1500
Visible	True
Color	0, 255, 0
Fill	True
Pixel Resolution	
Near X(mm)	0.072
Near Y(mm)	0.071
Far X(mm)	1.016
Far Y(mm)	1.013
Mount Type	Fixed
Position	
X(mm)	1650.000
Y(mm)	1650.000
Z(mm)	0.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Check	True
Show Result	Whole
Color	168, 0, 0
Collision Point	
Radius(mm)	5
Color	168, 0, 0
Collision Margin	
Visible	False
Size(mm)	0.100
Color	255, 216, 0
Check	False
CollisionColor	168, 0, 0
Transparent	False
Transparency(%)	50

Camera_2(robot1: J6)	
Property	Value
Name	Camera_2
Camera Number	2
Type	PC Vision
Connection Type	GigE
Model	acA640-120gm
Resolution	640 x 480
Extension Tube	0.0 mm
Lens Type	Mega Pixel
Focal Length	8 mm
Camera View	
Margin(mm)	5
Camera Tip	
X(mm)	0.000
Y(mm)	501.900
Z(mm)	644.500
Visible	False
Show View Ray	True
Show View Cent...	True
Near Plane	
Width(mm)	46
Height(mm)	34
Distance(mm)	100
Visible	True
Color	255, 255, 0
Fill	False
Far Plane	
Width(mm)	650
Height(mm)	486
Distance(mm)	1500
Visible	True
Color	0, 255, 0
Fill	True
Pixel Resolution	
Near X(mm)	0.072
Near Y(mm)	0.071
Far X(mm)	1.016
Far Y(mm)	1.013
Mount Type	Mobile
Robot	1
Joint	6
Offset Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	20.000
Z(mm)	60.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	-90.000
Z(degree)	-90.000
Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	435.000
Z(mm)	630.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	-90.000
Z(degree)	-90.000
Visible	True
Show Label	False
Show Origin	False
Collision	
Collision Point	
Collision Margin	
Transparent	False
Transparency(%)	50

属性	对象	值
Name	全部	显示相机名称。
Camera Number	全部	显示系统相机的编号。
Type	全部	显示相机类型(Compact Vision、PC Vision)。
Connection Type	全部	显示相机的连接类型(GigE、USB)。
Model	全部	显示相机型号。
Resolution	全部	显示相机分辨率。
Extension Tube	全部	显示延长管的长度。
Lens Type	全部	显示镜头类型。
Focal Length	全部	显示镜头焦距。
Show View Ray	全部	显示/不显示视线。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True (默认值) ■ 不显示: False
Show View Center	全部	显示/不显示视野中心。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True (默认值) ■ 不显示: False

Camera Tip

属性	对象	值
X, Y, Z	全部	在相机镜头边缘上显示全局坐标。可更改此值以改变相机位置。
Visible	全部	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True (默认值) ■ 不显示: False

Near Plane/ Far Plane

属性	对象	值
Width	全部	显示相机视野宽度。
Height	全部	显示相机视野高度。
Distance	全部	显示Camera Tip和Near Plane/Far Plane的距离。
Visible	全部	使景深可见/不可见。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True (默认值) ■ 不显示: False
Color	全部	设置相机视野颜色。

属性	对象	值
Fill	全部	设置相机视野的填充。 为Near Plane时 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 显示: True ▪ 不显示: False (默认值) 为Far Plane时 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 显示: True (默认值) ▪ 不显示: False

Pixel Resolution

属性	对象	值
Near X, Y	全部	以像素单位显示Near Plane的大小。
Far X, Y	全部	以像素单位显示Far Plane的大小。

Mount type

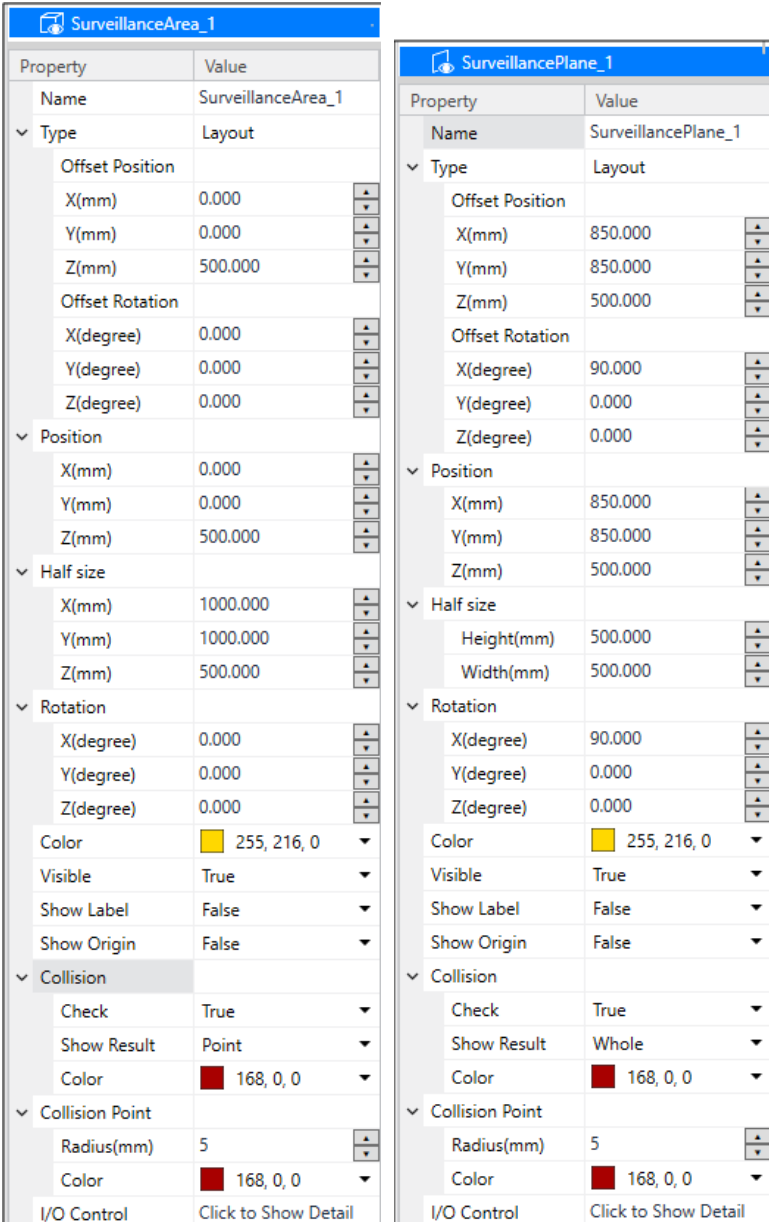
属性	对象	值
Mount type	全部	显示相机的安装类型。可以从[设置] - [系统配置] - [视觉] - [相机]的安装设置更改安装类型(固定相机、移动相机)。
Robot	移动	显示安装的机器人编号。可以从[设置] - [系统配置] - [视觉] - [相机]的安装设置更改安装机器人。
Joint	移动	显示安装的关节编号。可以从[设置] - [系统配置] - [视觉] - [相机]的安装设置更改关节(5、6)。
Offset Position	移动	显示从安装关节的相对位置。与相机的Position属性设定值和Joint属性设定值相关联。因此,更改这些属性的值可能会导致本属性的值自动更新。但是即使自动更新,设置值也是正确的,不会影响三维图上相机的位置。
Offset Rotation	移动	显示从安装关节的相对方向。与相机的Position属性设定值和Joint属性设定值相关联。因此,更改这些属性的值可能会导致本属性的值自动更新。 Y的设定值为+90度或-90时,X的设定值和Z的设定值互换 即使自动更新,设置值也是正确的,不会影响三维图上相机的位置。


关于“Collision”、“Collision Margin”和“Transparent”等属性,请参阅布局对象属性。

9.3.1.4.4 监视对象

SurveillanceArea, SurveillancePlane

监视区域(SurveillanceArea)和监视工作平面(SurveillancePlane)属性中,有两者通用的属性,也有仅适用于其中一方的属性。



属性	值
Name	可以指定任何名称。
Type	Layout是固定的。无法修改。
Offset Position	可以作为从父对象的偏移，显示/设置对象的位置。如果父对象不存在，则变为与Position属性相同的显示/设置。
Offset Rotation	可以作为从父对象的偏移，显示/设置对象的设置角度。如果父对象不存在，则变为Rotation属性相同的显示/设置。
Position	在仿真器的全局坐标中指定中心位置。
Half size	指定到中心点的长度。长度为指定大小的两倍。
Rotation	指定设置角度。
Color	可以更改显示颜色。更改时，请单击下拉箭头  。显示颜色更改对话框。有关详细信息，请参照上文中“更改布局对象的颜色”中的相关内容。
Visible	<ul style="list-style-type: none"> ■ 显示: True (默认值) ■ 不显示: False

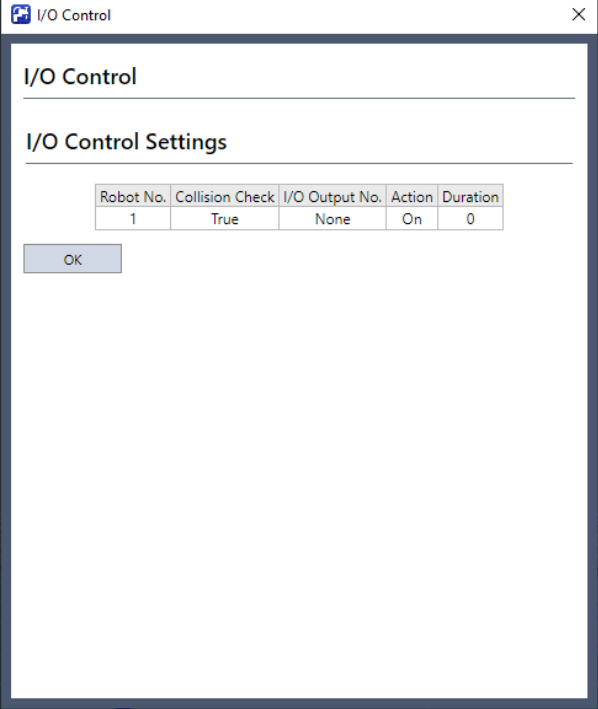
属性	值
Show Label	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 显示标签: True ▪ 不显示标签: False (默认值)
Show Origin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 原点坐标系显示: True ▪ 不显示原点坐标系: False (默认值)

Collision

属性	值
Check	启用或禁用碰撞检测功能和I/O控制设置。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 启用: True (默认值) ▪ 禁用: False
Show result	指定检测到碰撞时在Color属性中所配置颜色的显示方法。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 对象整体: Whole (默认值) ▪ 碰撞点: Point ▪ 对象整体和碰撞点: WholeAndPoint
Color	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168. 0, 0

Collision Point

属性	值
Radius (mm)	指定检测到碰撞时显示的碰撞点半径。
Color	指定当检测到碰撞时, 要显示的颜色。 默认值: 168. 0, 0
I/O Control	单击[...], 显示[I/O控制设置]对话框。按已设置的机器人设置以下内容。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 碰撞检测的启用、停用: 启用 (True)、停用 (False) ▪ I/O输出位号 ▪ On/Off设置 ▪ 持续时间 (On/Off的持续时间)

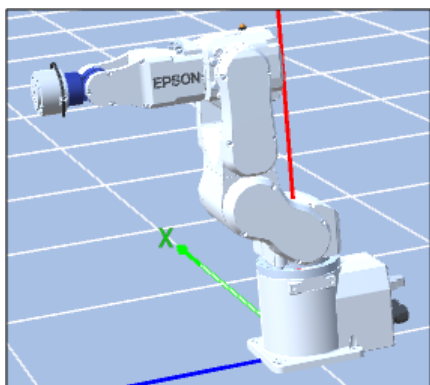
属性	值										
	<div data-bbox="300 197 900 904" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <table border="1" data-bbox="395 383 804 427"> <thead> <tr> <th>Robot No.</th> <th>Collision Check</th> <th>I/O Output No.</th> <th>Action</th> <th>Duration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>True</td> <td>None</td> <td>On</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="300 927 1481 1106"> 机器人接触或碰撞该对象时，可将指定的I/O输出位设为On或Off。 不能使用（不显示）I/O输出位号中已被远程输出信号利用的位号。已设置的位被分配给远程输出设置时，设置值会被重置为None。 另外，要设置持续时间（On/Off的持续时间）时，如果在程序执行期间检测到碰撞，则请停用错误停止设置（*）。设为启用时，即使检测到碰撞，因变为紧急停止状态，设置也不起作用。 </p>	Robot No.	Collision Check	I/O Output No.	Action	Duration	1	True	None	On	0
Robot No.	Collision Check	I/O Output No.	Action	Duration							
1	True	None	On	0							

* 有关详细信息，请参阅以下内容。

碰撞检测

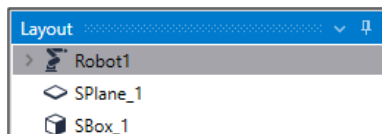
9.3.1.5 3维显示

在3维显示中，您可以从各个视角检查机器人的方向和运动。

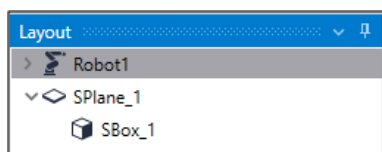


添加布局对象

在对象树中选中机器人对象时添加布局对象，它将被添加为独立对象。



在[布局控件]中选中布局对象时添加布局对象，它将被添加为所选对象的分组对象。



父对象移动时分组对象一起移动。样本虚拟控制器“C4 Sample”的RightTable/CenterTable/LeftTable是分组的一个示例。

编辑布局对象

对于除CAD对象以外的布局对象，[编辑]菜单中具有[剪切]、[拷贝]和[粘贴]命令。

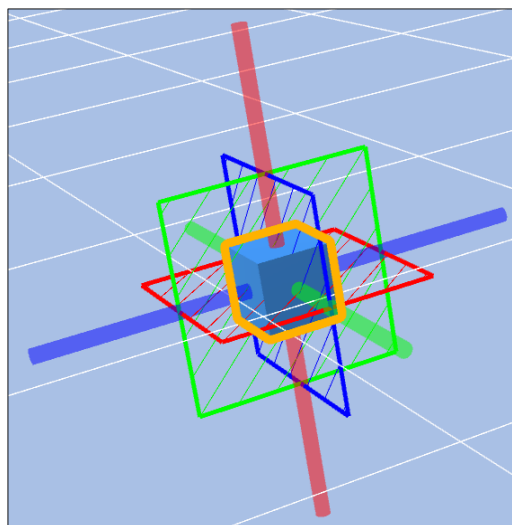
更改布局对象的层次结构

若要更改布局对象的层次结构，在布局对象中拖放布局对象。


更改机器人/布局对象的位置

通过单击工具栏上的  [移动]对象按钮后，单击机器人或方形等对象，可以显示指示移动方向的格线。

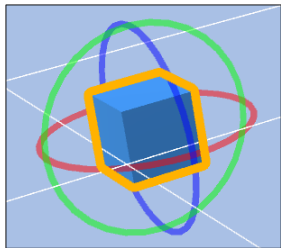
若要移动此对象，拖动与该轴相对应的网格。



旋转机器人/布局对象

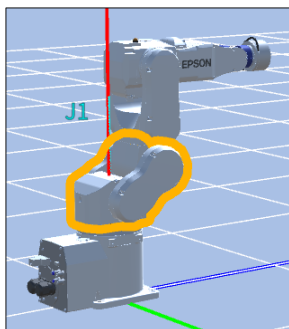
通过单击工具栏上的  [对象旋转/机器人步进]按钮后，单击机器人基座或方形等对象，可以显示指示旋转方向的格线。

若要旋转该对象，将向导拖动到您想要旋转该对象的方向相对应的位置。





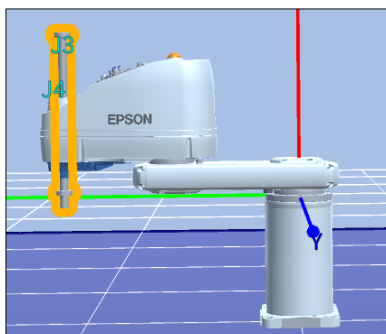
移动机器人的关节

通过单击工具栏上的  [对象旋转/机器人步进] 按钮并拖动关节，可以移动机器人关节。选择的关节显示为黄色。



使用SCARA机器人时：

- 移动轴 (J3)：通过单击工具栏上的  [对象移动] 按钮，将机器人轴向上或向下拖动。
- 旋转轴 (J4)：通过单击工具栏上的  [对象旋转/机器人步进] 按钮，将机器人轴向左或向右拖动。



更改视点

若要旋转该视点，按下鼠标左键并拖动3维显示。若要上下左右移动该视点，按下鼠标右键并拖动3维显示。您还可以使用 [W]、[A]、[S]、[D] 键和光标键移动该视点。您可以右键单击打开菜单重置该视点。

缩放布局

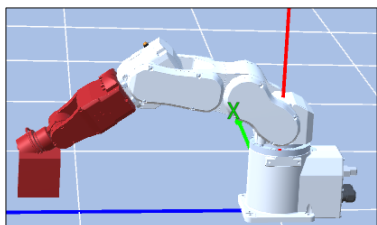
若要缩放3维显示，使用鼠标滚轮进行滚动。通过鼠标右击打开菜单，您就可以更改缩放比例。

检查碰撞

当机器人和布局对象之间检测到碰撞，相碰撞的机器人关节和布局对象则以红色显示。

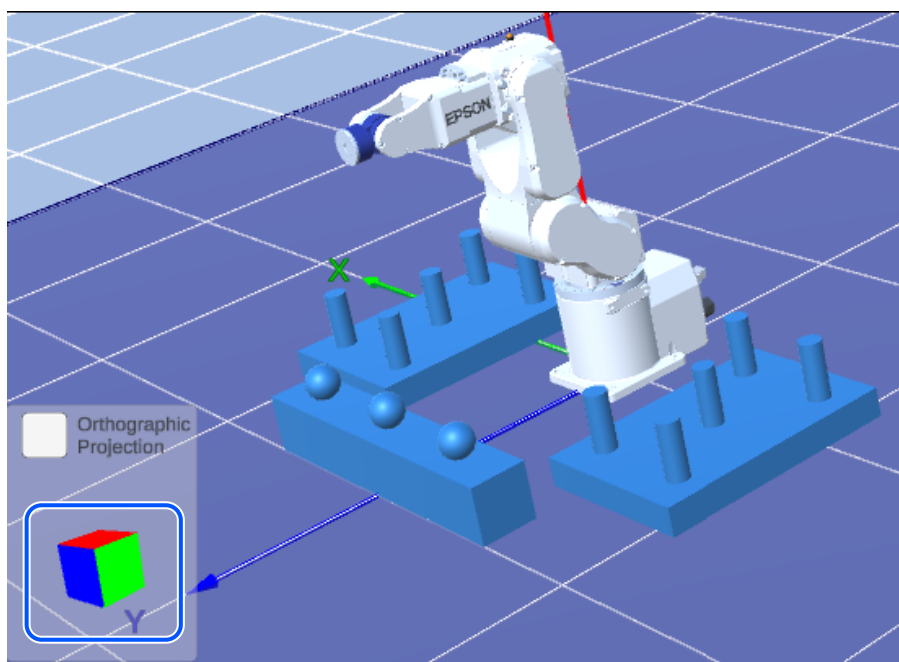
有关碰撞检测的详细信息，请参阅以下内容。

碰撞检测

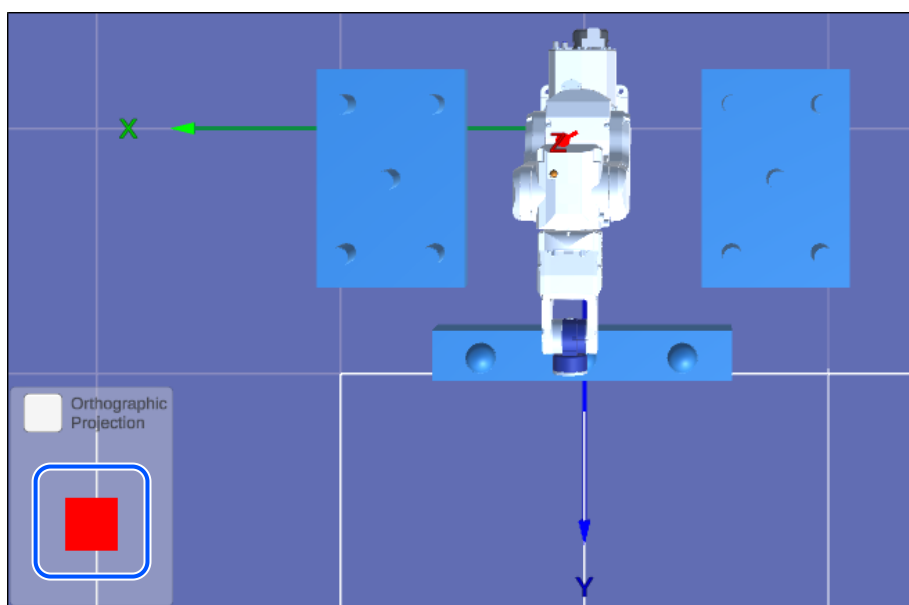


3维视图操作

3维显示画面的左下角配置了一个立方体。用鼠标拖动该立方体，立方体会旋转，视点也会随之旋转。

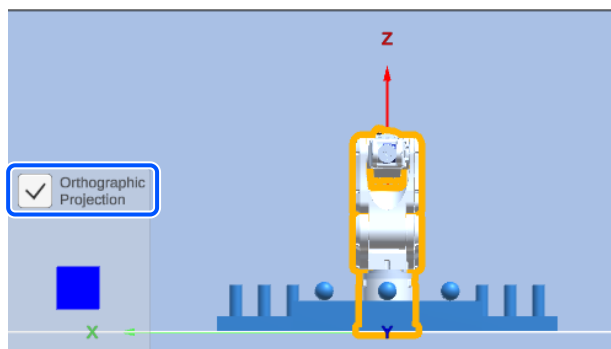


此外，可以通过单击立方体上的平面，将视点调整为与该平面对齐。



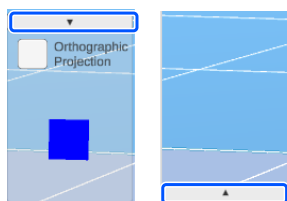
平行投影

勾选3维显示画面左下角的[平行投影]时，可以将3维显示切换到平行投影(对象大小与远近距离无关)。



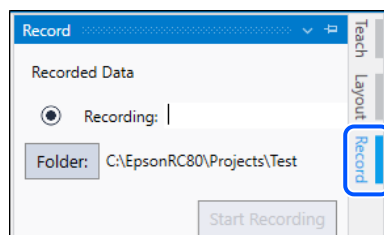
最小化

3维视图操作立方体与[平行投影]复选框的显示区域可进行最小化。

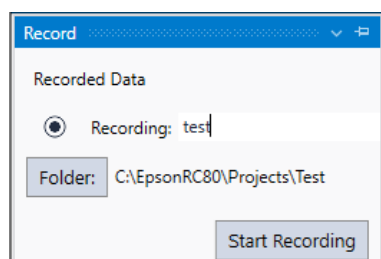


9.3.1.6 录制/回放

从[机械手模拟器]窗口右侧选项卡中选择[录制]，显示录制页面。在回放模式下，可以记录并产生模拟结果。



录制(模拟模式)



选择[机械手模拟器]窗口右上角显示的[录制]选项卡后，可以进行用于录制模拟结果的设置。

项目	描述
日志	指定要记录的日志文件。
文件夹	指定保存日志文件的文件夹。
开始录制/停止录制	开始/停止录制。指定日志文件后，按下[开始录制]按钮即会准备记录。

回放模式

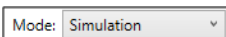


项目	描述
重置碰撞	重置碰撞检测状态。单击这个按钮的同时机器人不会干扰任何任何布局对象，红色显示变为正常。
模拟器设置	显示[模拟器设置]对话框。在此对话框中，3维[Render Options]可以进行配置。
截屏	将当前3维显示保存为图像文件。显示[另存为]对话框，可以指定文件名称和文件类型(JPEG格式和PNG格式)。
输出视频	播放模拟结果(日志文件)，并以MP4格式保存影片文件。显示[另存为]对话框，可以指定文件名称。
00:00:00:000 经过的时间	显示正在重播的日志文件的执行时间。
清除TCP路径	清除机器人显示的TCP路径(包含Render奇点回避路径)。
播放按钮	播放指定的日志文件的模拟结果。
停止按钮	停止模拟回放。

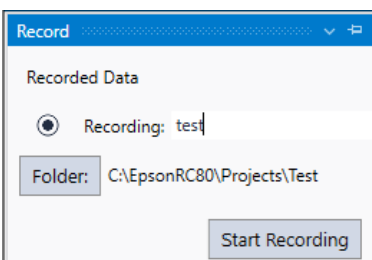
将机器人动作输出到日志文件的步骤

如果要在之后重现模拟结果，则需要先将机器人动作输出到日志文件。

1. 确认仿真器工具栏上的模式为“模拟模式”。



2. 选择[机械手模拟器]窗口右上角显示的[录制]选项卡，显示[录制]页面。



3. 在[日志]中键入名称。
4. 单击[文件夹]，设置保存日志的文件夹。
5. 单击[开始录制]。

日志文件名称旁边的图标从变为，准备记录。出现提示运行程序的消息。

6. 运行程序。

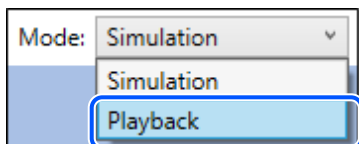
程序运行完成后，自动结束记录。结束记录后，日志文件名称旁边的图标从变为，并在指定文件夹中创建指定名称的日志文件。

要点

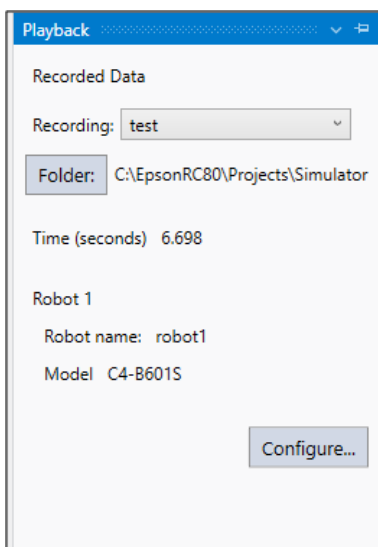
记录过程中，[开始录制]按钮变为[停止录制]按钮。要中止记录时，请按下[停止录制]按钮。

从日志文件重现机器人动作的步骤

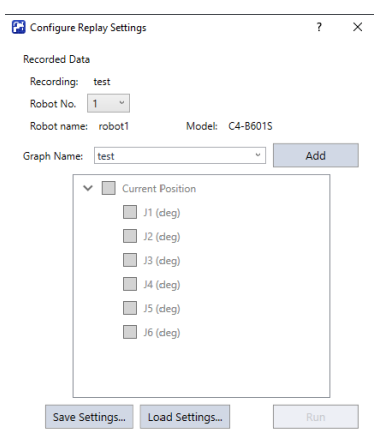
1. 通过仿真器工具栏将模式从“模拟模式”更改为“回放模式”。



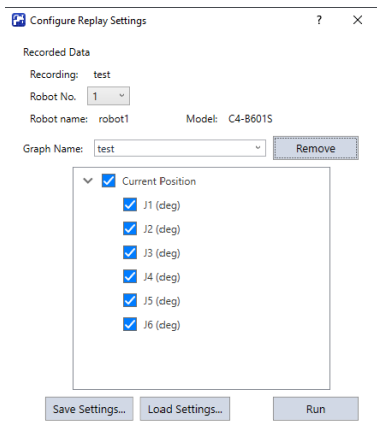
2. 选择[机械手模拟器]窗口右上角显示的[回放]选项卡，显示[回放]页面。



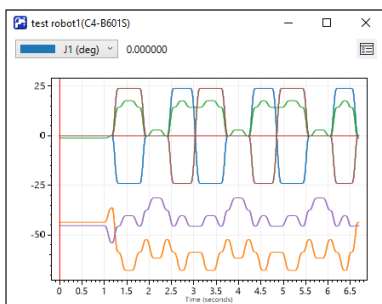
3. 从[日志]的下拉列表中选择要重现的日志。
4. 单击[设置]按钮，显示设置画面。



5. 从[机器人编号]中选择目标机器人。
6. 回放功能可以将关节动作图形化后显示。键入[图形名称]，然后单击[增加]按钮。

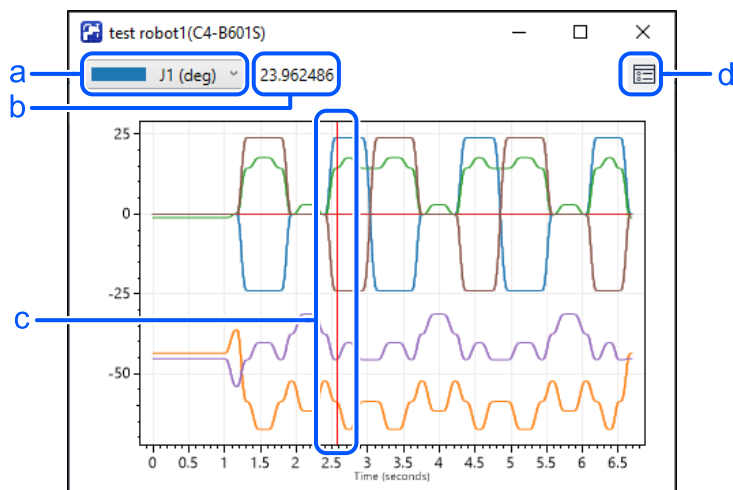


7. 选择要进行使能观察的关节，然后单击[执行]按钮。显示以下图形画面。



8. 单击工具栏- [播放]按钮，播放日志中记录的动作。

图形画面的功能



符号	描述
a	选择要确认值的关节。
b	显示所选关节的值。
c	用鼠标拖动纵向指示器，调整播放位置。
d	可以将画面重置为初始显示或将数据导出到CSV文件。


9.3.1.7 输出视频

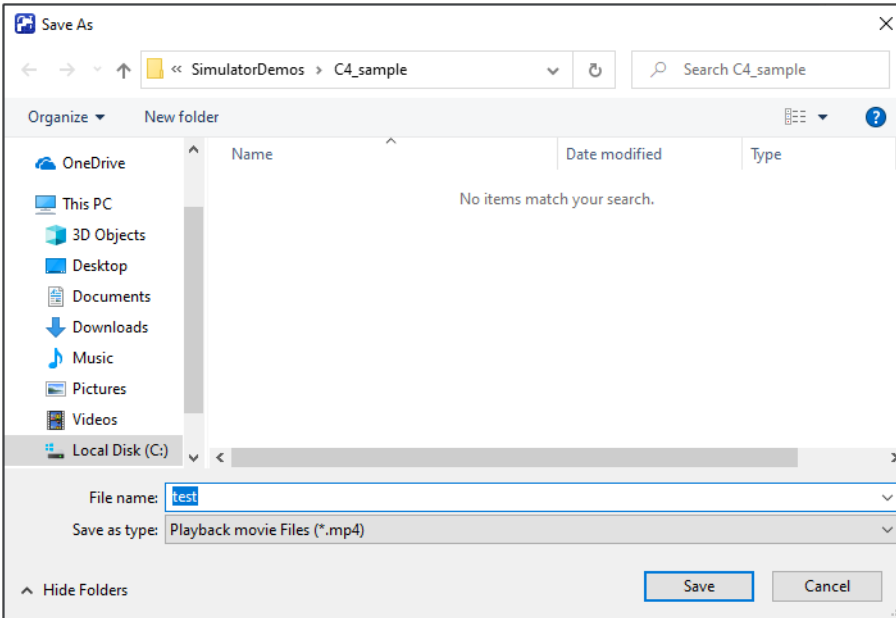
可以将模拟结果存储在影片文件中。

在模拟模式下可以运行项目，并且可以用MP4格式保存影片文件。

在回放模式下可以播放模拟结果(日志文件)，并且可以用MP4格式保存影片文件。


保存影片文件的步骤

1. 单击仿真器工具栏上的  [输出视频] 按钮。
2. 显示[另存为]对话框。指定保存影片的文件夹和文件名称。



3. 单击[保存]按钮。
4. 对于模拟模式，会运行项目。项目运行结束后，创建影片文件。

对于回放模式，会播放日志中记录的动作。播放结束后或播放中途停止时，创建影片文件。


 **要点**

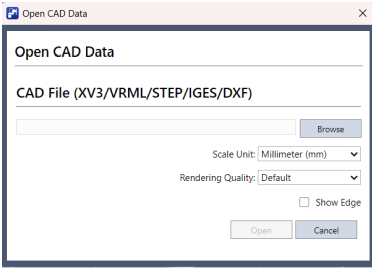
每次运行项目或播放日志中记录的动作时，创建影片文件。要结束输出视频，再次单击[输出视频]。

9.3.1.8 加载CAD文件

可以加载CAD文件，在3维显示中布局夹具或CAD对象数据。有关可用CAD数据的详细信息，请参阅以下内容。

3维显示的规格及注意事项 - “可用于3维显示的CAD数据”

单击工具栏上的  [CAD] 按钮，显示[打开CAD数据]对话框。




项目	描述
[浏览]按钮	显示用于选择文件的对话框。选择要加载的CAD文件。
尺度单位	为了与仿真器的单位匹配，选择CAD数据中使用的长度单位。加载数据后，这可以在属性网格中更改。
渲染质量	设定绘制质量。 <ul style="list-style-type: none"> 如果选择“Fine”，数据详细显示，但需要一定时间。 如果选择“Fast”，不显示细节(例如，螺钉孔显示为正方形)，但可以更快地显示数据。
边缘显示	设置在加载CAD数据后的显示中是否显示Edge（边线）。 如果勾选，ShowEdge属性则会变为True，CAD数据的显示中会显示Edge。
[打开]按钮	开始加载数据。


9.3.1.9 保存CAD文件

加载的CAD文件可以转换为XVL格式后保存。将文件转换为XVL格式可以减小文件尺寸，缩短加载时间。

保存CAD文件的步骤

1. 在布局对象中选择要保存的CAD对象。
2. 在属性网格中单击[Save as XVL...]属性的值  [Click to Save]。
3. 出现[另存为]对话框，单击[保存]。
4. 如果文件成功保存，将出现确认消息，单击[是(Y)]。

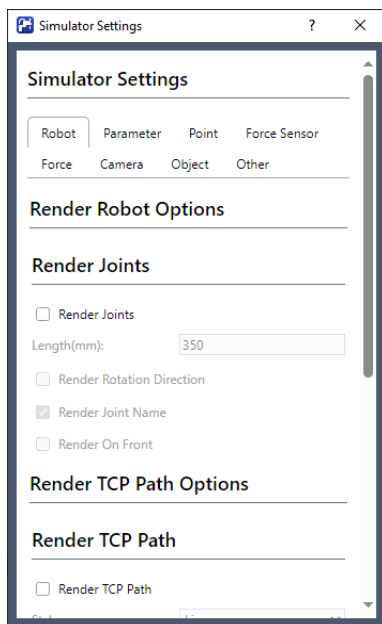
9.3.2 模拟器设置

按下工具栏  [模拟器设置]按钮，显示[模拟器设置]对话框。

重新启动Epson RC+ 8.0后将保持设置。

9.3.2.1 [Robot]

是机器人的3维显示相关的设置。



Render Robot Options

项目	描述
Render轴数	显示箭头表示机器人的支点和旋转轴。
- Length	设置绘制关节时的长度。
- Render旋转方向	绘制关节时显示旋转方向。
- Render Joint Name	绘制关节时显示关节名称(J1、J2、J3、J4、J5、J6)。
- Render On Front	在机器人前面显示“Render轴数”的箭头。

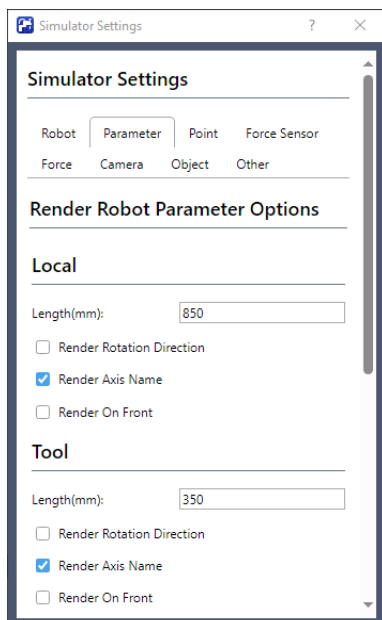
Render TCP路径选项

项目	描述
Render TCP路径	在固定时间内显示有效工具坐标系的原点路径。
Render Singularity Avoiding path	仅显示有效工具坐标系的原点路径中Render奇点回避动作的路径。
样式	选择线或点表示路径。
Width	指定路径的线宽。
半径	指定表示路径的点半径。
颜色	指定路径的颜色。

9.3.2.2 [Parameter]

是机器人参数的3维显示相关的设置。

可以设置本地坐标系、工具坐标系、ECP坐标系和平面原点坐标系。

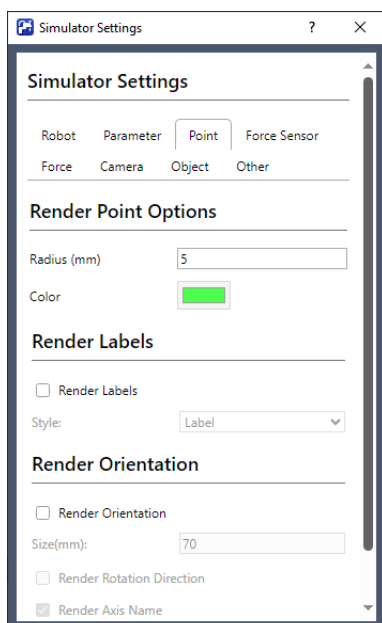


Render 机器人参数选项

项目	描述
长度	设置坐标轴的长度。
Render 旋转方向	显示坐标轴的旋转方向。
Render 轴名称	显示坐标轴名称 (X、Y、Z、U、V、W)。
Render On Front	在机器人或对象前面显示“Render Robot Parameter”的箭头。

9.3.2.3 [Point]

是机器人点数据的3维显示相关的设置。



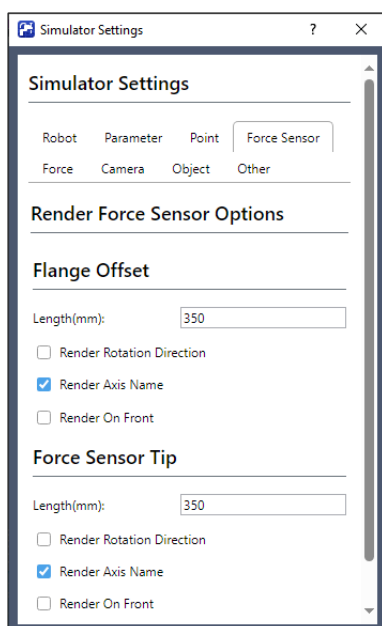
Render 点选项

项目	描述
半径	指定表示点的点直径。
Color	指定表示点的点颜色。
Render标签	显示点标签。
Style	绘制点标签时，设置显示风格。 <ul style="list-style-type: none"> ■ Label：点文件中注册的标签。 ■ Number：点编号 ■ NumberAndLabel：点编号和标签
Render方向	将点的方向作为坐标轴显示。
Size	设置表示点方向的坐标轴的尺寸。
Render旋转方向	在表示点方向的坐标轴上显示旋转方向。
Render轴名称	显示表示点方向的坐标轴名称(X、Y、Z、U、V、W)。

9.3.2.4 [Force Sensor]

是力传感器的3维显示相关的设置。

可以设置表示法兰偏移和力传感器前端的坐标系。



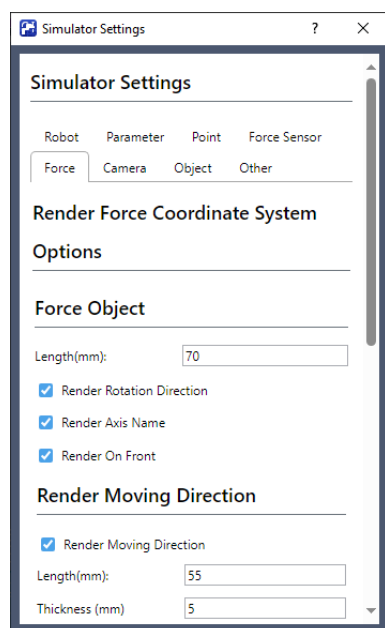
Render Force Sensor Options

项目	描述
长度	设置坐标轴的长度。
Render旋转方向	显示坐标轴的旋转方向。
Render轴名称	显示坐标轴名称(X、Y、Z、U、V、W)。
Render On Front	在机器人或对象前面显示“Render Force Sensor”的箭头。

9.3.2.5 [Force]

是力控制数据的3维显示相关的设置。

可以为力对象或力引导对象设置力坐标系和移动方向。



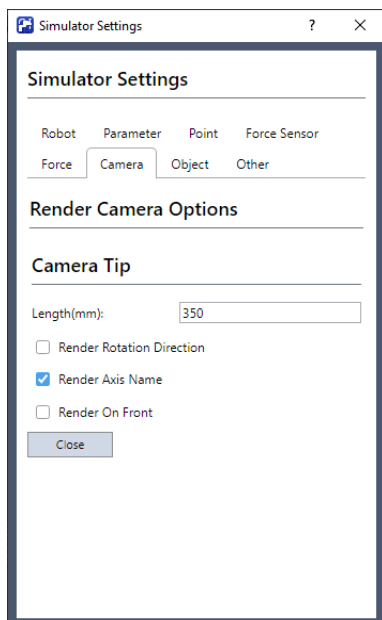
Render Force Coordinate System Options

项目	描述
长度	设置力坐标系的坐标轴长度。
Render 旋转方向	显示坐标轴的旋转方向。
Render 轴名称	显示坐标轴名称 (Fx、Fy、Fz、Tx、Ty、Tz)。
Render On Front	在机器人或力传感器前面显示“Render Force Coordinate System”的箭头。
Render Moving Direction	表示通过力控制的机器人移动方向。
Length	设置表示机器人移动方向的箭头长度。
Thickness	设置表示机器人移动方向的箭头粗细。
Color	设置表示机器人移动方向的箭头颜色。
Render 标签	显示力对象的标签和力引导对象的名称。

9.3.2.6 [Camera]

是相机对象的3维显示相关的设置。

可以设置表示相机前端的坐标系显示。



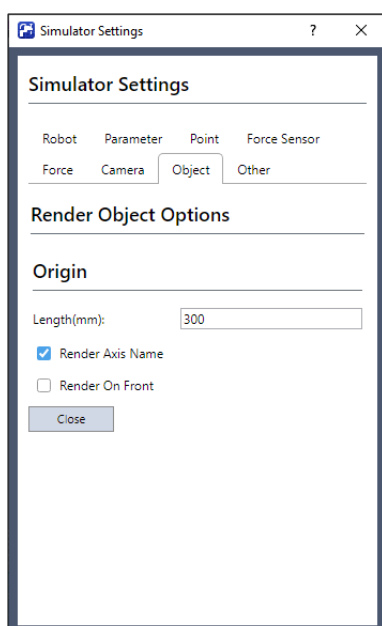
Render Camera Options

项目	描述
长度	设置坐标轴的长度。
Render 旋转方向	显示坐标轴的旋转方向。
Render 轴名称	显示坐标轴名称 (X、Y、Z、U、V、W)。
Render On Front	在对象前面显示“Render Camera”的箭头。

9.3.2.7 [Object]

是包含机器人、CAD对象和简单对象等一般对象的3维显示相关的设置。

可以设置表示对象原点的坐标系显示。

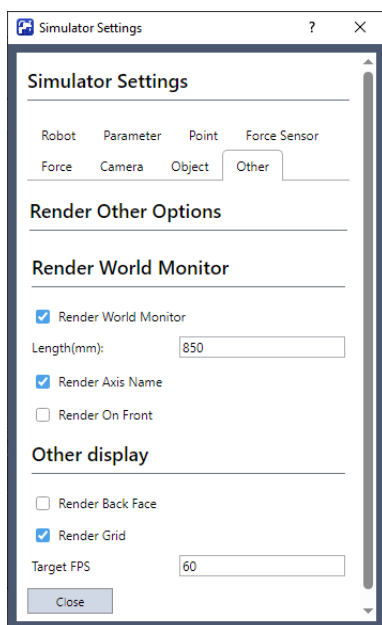


Render Object Options

项目	描述
长度	设置表示对象原点的坐标轴长度。
Render轴名称	显示坐标轴名称(X、Y、Z)。
Render On Front	在对象前面显示“Render Object”的箭头。

9.3.2.8 [常规]

是其他3维显示相关的设置。




Render其他选项

项目	描述
Render 全局监视	显示全局坐标。
Length	设置显示全局坐标的坐标轴长度。
Render轴名称	显示坐标轴名称(X、Y、Z)。
Render On Front	在对象前面显示“Render Other”的箭头。
Render 背面	显示多边形的表面。
打底栅格	显示仿真器上的栅格。
目标FPS	设置3维绘图能力。 这是执行1次3维绘图(1个框架)所需大致时间的目标时间。根据所使用电脑的机型，可能会对CPU施加负载，使3维绘图和RC+整体的动作卡顿。 在这种情况下，可能可以通过目标FPS设置降低予以改进。

9.3.3 工件/安装的设备设置

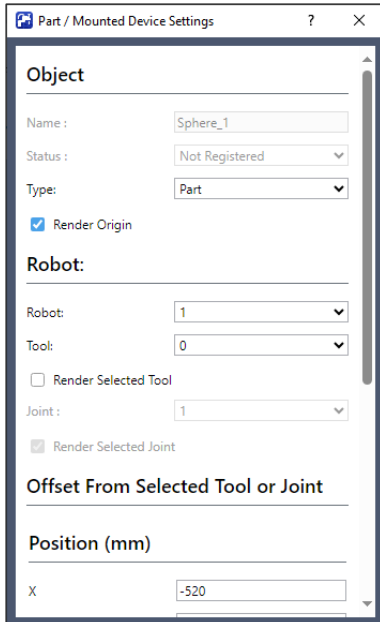
布局对象可以像机器人握持的工件等部件或机器人手臂上安装的设备一样，与机器人一起移动。

在[Part/Mounted Device Settings]对话框中为工件/安装的设备设置布局对象。有两种方法显示对话框

- 在[布局]页面中右键单击目标对象。从显示的上下文菜单中选择[Part/Mounted Device Settings]。
- 单击属性网格的[Type]中显示的  [向下箭头] 按钮，并更改为Part或Mounted Device，显示[工件/安装设备设置]对话框。

有两种方法可以重置工件/安装的设备设置并将[Type]返回“Layout”。


- 单击[工件/安装设备设置]对话框中的[取消注册]按钮。
- 选择属性网格的[Type]属性中的“Layout”。



项目	描述
Type	从以下项目中选择。 <ul style="list-style-type: none"> ■ Layout: 布局对象(默认值) ■ Part: 工件对象 ■ Mounted Device: 安装的设备
Render Object Origin	显示对象原点。
Robot	设置所选对象相关的机器人。
Tool	[Type]为“Part”时，设置放置对象的工具坐标系。
Render Selected Tool	显示工具坐标系。
Joint	[Type]为“Mounted Device”时，设置放置对象的关节编号。
Render Selected Joint	显示关节。
Offset From Selected Tool or Joint	设置从所选工具或关节的相对位置。
Zero Clear	将偏移值设为“0.000”。
Register	将对象注册到所选类型。
UnRegister	将已注册对象的[Type]返回“Layout”。
Cancel	取消设置。

也可从属性网格对工件、安装的设备进行设置。

可从属性网格进行以下设置。

属性	值
Type	显示当前设置的对象的类型。单击  ，然后可以从下拉列表中设置类型。 <ul style="list-style-type: none"> Layout: 布局对象(默认值) Part: 工件对象 Mounted Device: 安装的设备
Robot	显示所选对象相关的机器人编号。如果已设置了多台机器人，还可变更机器人。
Tool	Type为“Part”时，显示放置对象的工具坐标系的编号。如果已经设置了多个工具坐标系，还可变更工具坐标系。
Joint	Type为“Mounted Device”时，显示放置对象的关节编号。也可进行更改。
Offset Position	显示相对于已设置的工具和关节的位置。也可进行更改。 与所选对象的Position属性的设定值、Tool属性的设定值和Joint属性的设定值相关联。因此，更改这些属性的值可能会导致本属性的值自动更新。但是即使自动更新，设置值也是正确的，不会影响三维图上对象的位置。
Offset Rotation	显示相对于已设置的工具和关节的姿势。也可进行更改。 与所选对象的Rotation属性的设定值、Tool属性的设定值和Joint属性的设定值相关联。因此，更改这些属性的值可能会导致本属性的值自动更新。 Y的设定值为+90度或-90时，X的设定值和Z的设定值互换 即使自动更新，设置值也是正确的，不会影响三维图上相机的位置。

9.3.4 碰撞检测

在模拟中，机器人之间，包括它的夹具和布局对象，可以检测到碰撞。

在这里，我们描述了碰撞检测的设置和细节。

9.3.4.1 碰撞检测的基本设置

在机器人的[属性]中，可以配置以下内容。

Collision属性	值
Check	启用/禁用布局对象的碰撞检测。 <ul style="list-style-type: none"> 启用: True (默认值) 禁用: False 即使其被启用，也无法在机器人基座和布局对象之间检测到碰撞。
Check Self	启用/禁用机器人本身的碰撞检测。 <ul style="list-style-type: none"> 启用: True (默认值) 禁用: False
Color	指定检测到手臂碰撞时使用的颜色。 默认值: 168, 0, 0

9.3.4.2 碰撞检测对象

在布局对象的[属性]中，可以配置以下内容。

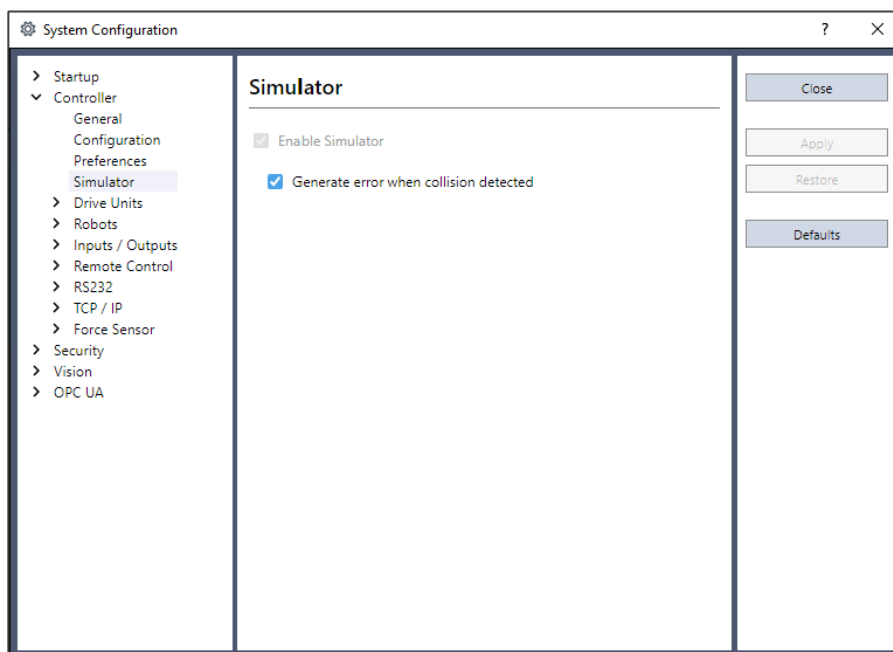
Collision

属性	对象	值
Check	全部	启用或禁用碰撞检测功能 <ul style="list-style-type: none"> ■ 启用: True (默认值) ■ 禁用: False 即使此属性设为“True”，也不检测与机器人法兰的碰撞。
Show result	全部	指定检测到碰撞时在Color属性中所配置颜色的显示方法。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 对象整体: Whole (默认值) ■ 碰撞点: Point ■ 对象整体和碰撞点: WholeAndPoint
Color	全部	指定当检测到碰撞时，要显示的颜色。 默认值: 168, 0, 0

9.3.4.3 检测到碰撞时产生错误

当您打开[设置] - [系统配置] - [设置控制器] - [仿真器]并勾选[激活模拟器]复选框，如果碰撞是在SPEL+程序执行过程中检测到的，则错误发生在控制器中，程序会停止。

勾选该复选框后，单击[应用]按钮，然后单击[关闭]按钮。

**要点**

- 此功能的目的是发现哪里程序有问题。而不是防止机器人碰撞。
- 它不能保证在仿真器检测到碰撞时，机器人有足够的时间来停止。

9.3.4.4 地板/墙面的碰撞检测的注意事项

地板或墙面与机器人接触时，即会检测到碰撞。

如果机器人或平面位置改变了，且机器人完全穿过了这个平面，则检测不到碰撞。

9.3.4.5 碰撞检测的精度

在仿真器中进行碰撞检测不能保证精度。应用到实际系统时请务必留出余量。

9.3.4.6 关于CAD数据的注意事项

CAD数据仅有线框模型时，无法检测碰撞。要使用碰撞检测功能，添加表面至CAD数据。

有关仿真器的限制，请参阅以下内容。

仿真器的规范和限制

9.3.5 CAD To Point (6轴机器人)

CAD to Point将CAD数据中包含的边缘(边线)信息作为点数据输出。此功能使用户可以通过依次选择3维显示中显示的CAD数据的边缘，根据路径生成点数据。此功能会基于工件的CAD数据自动对机器人动作的点进行保存，因此它在开发程序时可以节省时间。

按照以下简单的CAD数据样本来使用CAD To Point。在本例中将创建注射器尖端沿CAD对象(托盘)外围绕行一周的动作。


执行以下步骤。

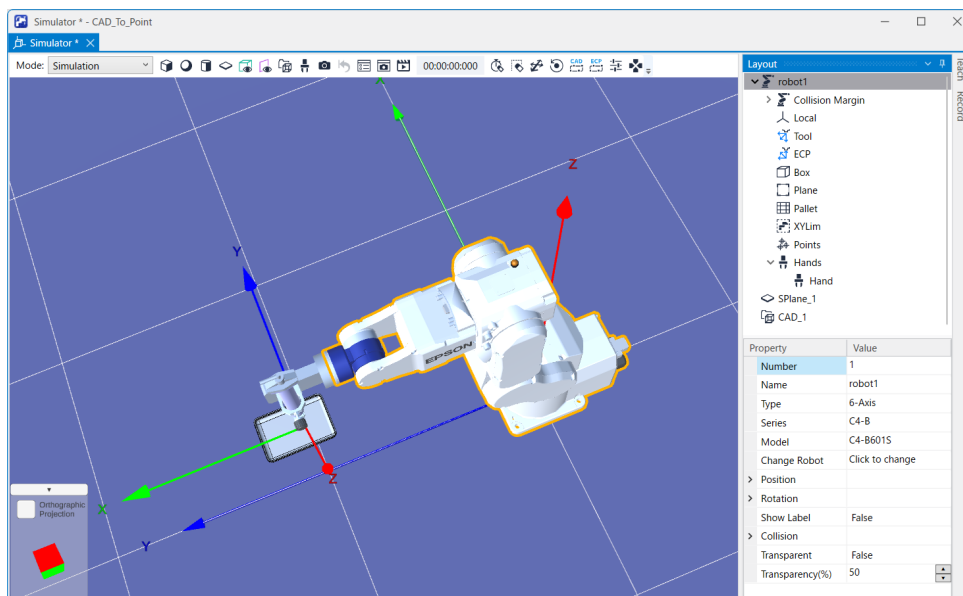
- 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint C4-B)
- 打开项目文件
- 选择CAD对象的边缘，创建动作路径
- 将边缘导出为点数据
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人

1. 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint C4-B)

Connection: CADtoPoint C4-B ▾

在Epson RC+ 8.0工具栏-[连接]列表框中选择“CADtoPoint C4-B”。连接完成后，“CADtoPoint C4-B”将显示在[连接]列表框中。


单击工具栏 [仿真器]按钮，显示机械手模拟器窗口。CAD对象“Work”和Hand被放置于“CADtoPoint C4-B”中。

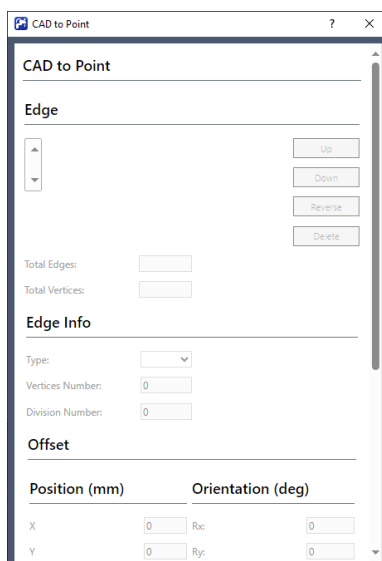


2. 打开项目

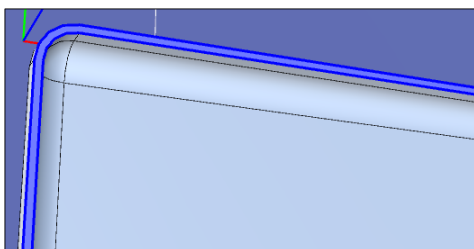
- i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]
- ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [CAD_To_Point_C4_B]
- iii. 单击[打开]按钮。

3. 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径

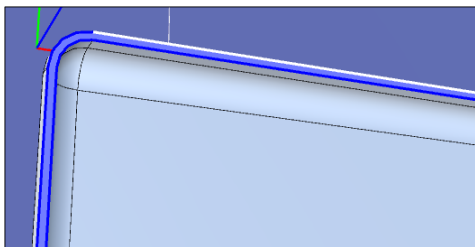
- i. 单击工具栏  [CAD to Point]按钮，显示[CAD to Point]对话框。



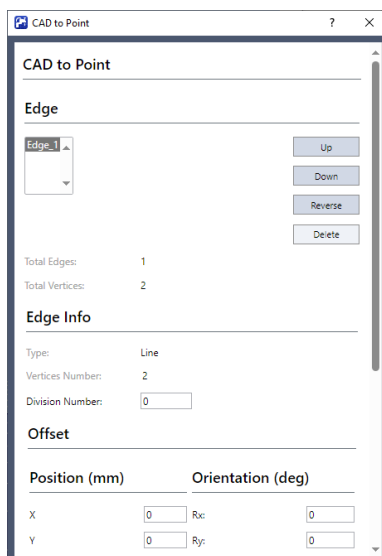
- ii. 将鼠标悬停于CAD对象并选择带有边缘的部分。所选部分变为天蓝色，边缘以蓝色显示。



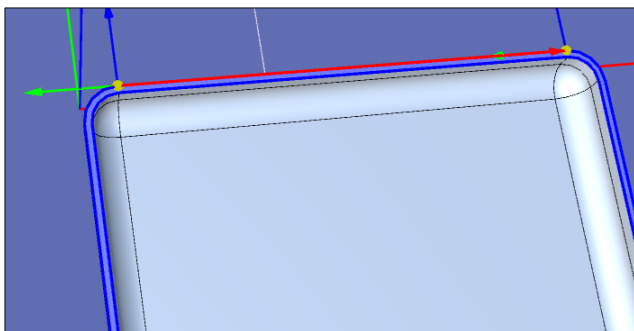
- iii. 将鼠标悬停于所需的蓝色边缘。所选边缘变为白色。首先选择直线。首先选择曲线时，此样本程序将不会正常运行，因其设计为首先选择直线。



- iv. 单击白色边缘，所选边缘显示在[CAD to Point]对话框的[边缘]框中。

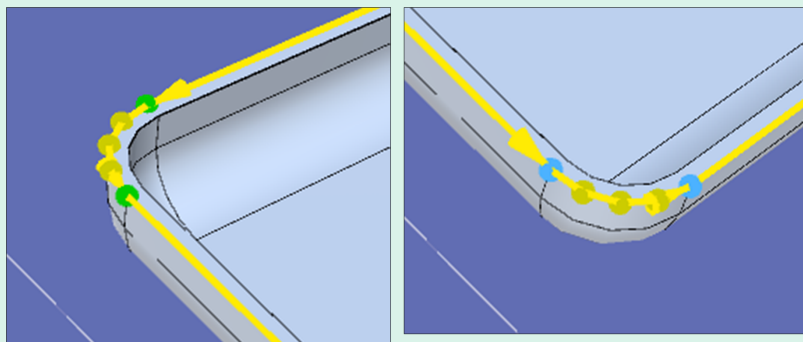


- v. 在3D View中，所选边缘以红色箭头指示。

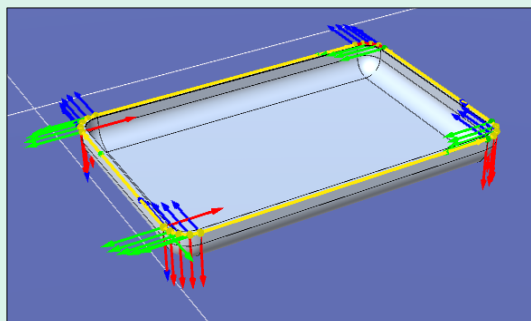


提示

- 箭头指示从起点到终点的方向。箭头方向可以通过单击[反向]按钮逆转。
- 如果移动方向相同的连续边缘起点和终点重叠，顶点的颜色改变。位置(X, Y, Z)和方向(U, V, W)均一致时，顶点以绿色显示。仅位置(X, Y, Z)一致时，顶点以天蓝色显示

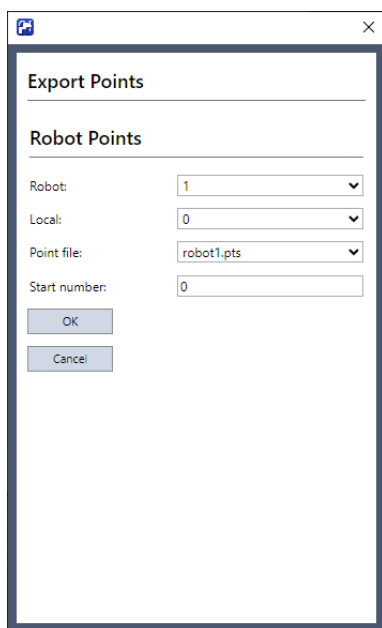


- 按逆时针方向沿外围一周逐一选择边缘后，图像如下所示。



4. 作为点数据输出

单击[CAD to Point]对话框中的[导出]按钮，显示[导出点]对话框。



单击[OK]按钮输出点数据至名为“robot1.pts”的点文件的No. 0-20行中。

Number	Label	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag	J4Flag	J6Flag	Description
0		100,000	460,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
1		100,000	590,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
2		99,214	593,892	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
3		97,071	597,071	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
4		93,892	599,214	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
5		90,000	600,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
6		10,000	600,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
7		6,108	599,214	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
8		2,929	597,071	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
9		0,786	593,892	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
10		0,000	590,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
11		0,000	460,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
12		0,786	456,108	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
13		2,929	452,929	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
14		6,108	450,786	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
15		10,000	450,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
16		90,000	450,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
17		93,892	450,786	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
18		97,071	452,929	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
19		99,214	456,108	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
20		100,000	460,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	NoFlip	0	0	0	
21															
22															

5. 创建一个程序

- i. 为点数据设置适当的机器人方向。

从布局对象中打开点文件“robot1.pts”，将输出的No. 0-20的手腕方向(Wrist)从“NoFlip”改为“Flip”。

Number	Label	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag	J4Flag	J6Flag	Description
0		100,000	460,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
1		100,000	590,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
2		99,214	593,892	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
3		97,071	597,071	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
4		93,892	599,214	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
5		90,000	600,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
6		10,000	600,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
7		6,108	599,214	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
8		2,929	597,071	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
9		0,786	593,892	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
10		0,000	590,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
11		0,000	460,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
12		0,786	456,108	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
13		2,929	452,929	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
14		6,108	450,786	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
15		10,000	450,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
16		90,000	450,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
17		93,892	450,786	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
18		97,071	452,929	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
19		99,214	456,108	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
20		100,000	460,000	215,000	90,000	0,000	180,000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
21															
22															

- ii. 在Main.prg程序中创建以下程序。

```
Function main

Motor On
TLSet 1, XY(-112, -41, 80, 0, -90, 0)
Tool 1

Go P0
Move P1 CP
Arc P3, P5 CP
Move P6 CP
Arc P8, P10 CP
Move P11 CP
Arc P13, P15 CP
Move P16 CP
Arc P18, P20 CP

Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
```


Motor Off
Fend

提示
通过使用工具坐标系1，注射器尖端可以沿工件轮廓绕行一周。

iii. 单击工具栏的[创建]按钮。创建程序。

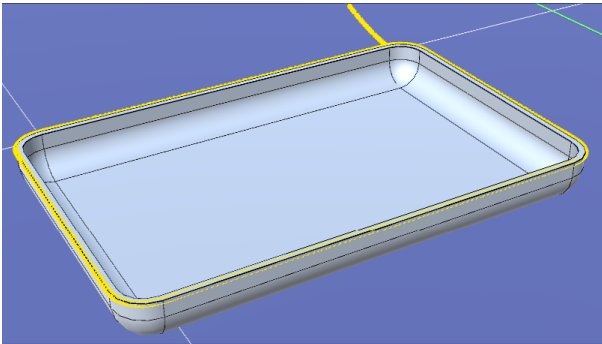
正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

6. 执行程序移动机器人

i. 单击工具栏的 [打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。

ii. 单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。

iii. 将执行程序。确认机器人从P0依次移动到P20，注射器尖端按逆时针方向沿Work的边缘绕行一周。



9.3.6 CAD To Point (SCARA机器人)

下面说明使用SCARA机器人时的CAD To Point。

与6轴机器人相同，在本例中创建注射器尖端沿CAD对象（托盘）外围绕行一周的动作。


执行以下步骤：

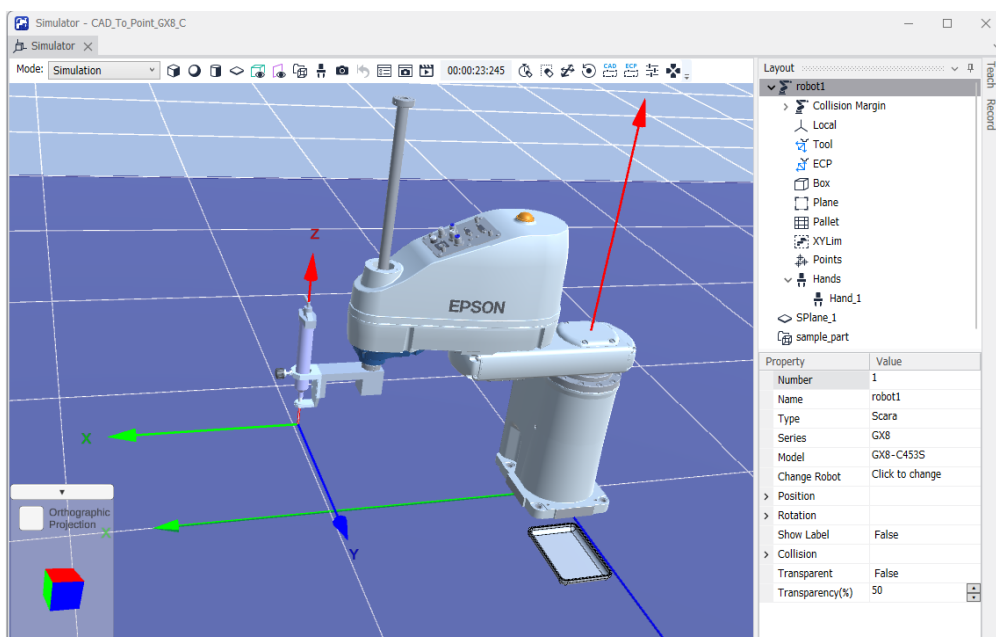
- 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint GX8-C)
- 打开项目文件
- 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
- 作为点数据输出
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人

1. 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint GX8-C)

Connection: CADtoPoint GX8-C ▾

在Epson RC+ 8.0工具栏-[连接]列表框中选择“CADtoPoint GX8-C”。连接完成后，“CADtoPoint GX8-C”将显示在[连接]列表框中。

单击工具栏  [仿真器]按钮，显示机械手模拟器窗口。CAD对象“sample_part”与Hand对象被放置于“CADtoPoint GX8-C”中。



2. 打开项目

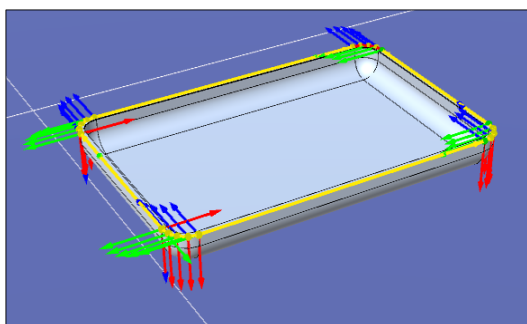
- i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]
- ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [CAD_To_Point_GX8_C]。
- iii. 单击[打开]按钮。

3. 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径

有关包含边缘的表面和边缘选择的章节，请参阅以下内容。

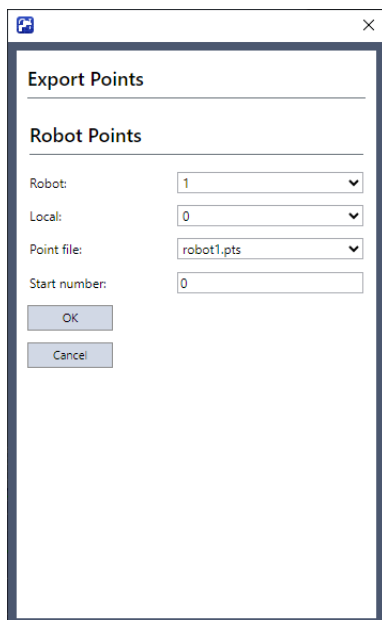
CAD To Point (6轴机器人)

按逆时针方向沿外围一周逐一选择边缘后，图像如下所示。



4. 作为点数据输出

单击[CAD to Point]对话框中的[导出]按钮，显示[导出点]对话框。



单击[OK]按钮输出点数据至名为“robot1.pts”的点文件的No. 0-21行中。

Number	Label	X	Y	Z	U	Local	Hand	Description
0		200.000	260.000	-184.000	90.000 0		Righty	
1		200.000	390.000	-184.000	90.000 0		Righty	
2		199.214	393.892	-184.000	90.000 0		Righty	
3		197.071	397.071	-184.000	90.000 0		Righty	
4		193.892	399.214	-184.000	90.000 0		Righty	
5		190.000	400.000	-184.000	90.000 0		Righty	
6		110.000	400.000	-184.000	90.000 0		Righty	
7		106.108	399.214	-184.000	90.000 0		Righty	
8		102.929	397.071	-184.000	90.000 0		Righty	
9		100.786	393.892	-184.000	90.000 0		Righty	
10		100.000	390.000	-184.000	90.000 0		Righty	
11		100.000	260.000	-184.000	90.000 0		Righty	
12		100.786	256.108	-184.000	90.000 0		Righty	
13		102.929	252.929	-184.000	90.000 0		Righty	
14		106.108	250.786	-184.000	90.000 0		Righty	
15		110.000	250.000	-184.000	90.000 0		Righty	
16		190.000	250.000	-184.000	90.000 0		Righty	
17		193.892	250.786	-184.000	90.000 0		Righty	
18		197.071	252.929	-184.000	90.000 0		Righty	
19		199.214	256.108	-184.000	90.000 0		Righty	
20		200.000	260.000	-184.000	90.000 0		Righty	
21		200.000	260.000	-184.000	90.000 0		Righty	
22								
23								
24								

5. 创建一个程序

i. 在Main.prg程序中创建以下程序。

```
Function main

Speed 50, 50, 50
Accel 100,100,100,100,100,100
Speeds 100
Accels 400

TLSet 1, XY(-131, 0, -87, 0, 0, 0)
Tool 1
Go P0 :Z(-100)
Speeds 50
```

```

Go P0
Move P1 CP
Arc P3, P5 CP
Move P6 CP
Arc P8, P10 CP
Move P11 CP
Arc P13, P15 CP
Move P16 CP
Arc P18, P20 CP

Go P0 :Z(-100)

Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
Motor Off

Fend

```


提示

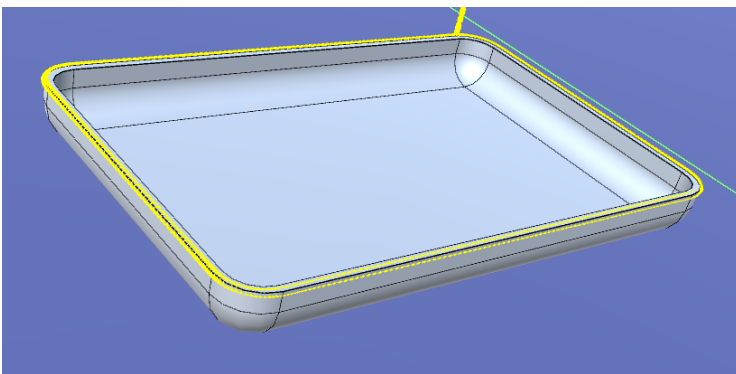
通过使用工具坐标系1，注射器尖端可以沿工件轮廓绕行一周。

- ii. 单击工具栏的[创建]按钮。创建程序。

正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

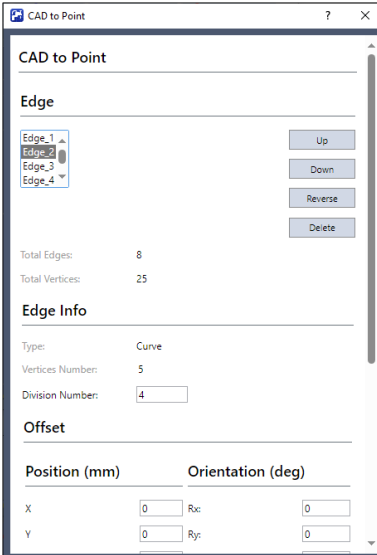
6. 执行程序移动机器人

- i. 单击工具栏的  [打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。
- ii. 单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。
- iii. 执行程序，确认机器人从P0依次移动到P21，注射器尖端按逆时针方向沿sample_work的边缘绕行一周。



9.3.7 CAD to Point的功能

按下工具栏  [CAD to Point]按钮，显示[CAD to Point]对话框。



边缘

项目	描述
[向上]按钮	向上移动所选边缘的顺序。
[向下]按钮	向下移动所选边缘的顺序。
[反向]按钮	切换所选边缘的起点和终点。边缘上的红色箭头指示从起点到终点的方向。
[删除]按钮	删除所选边缘。

边缘信息

项目	描述
类型	显示所选边缘的类型。类型有Line、Curve和Composite Curve。
Vertex Number	显示所选边缘的顶点数。增加或减少分割数可以增加或减少顶点数。
分割数	设置所选边缘的分割数。

偏移

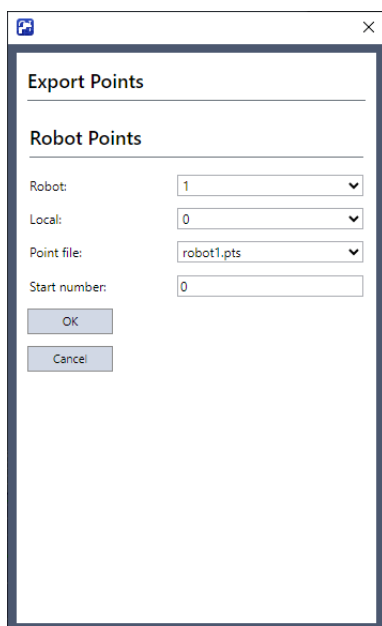
项目	描述
Pos.	可以将顶点位置朝X、Y和Z方向移动。方向请参照CAD对象的坐标系。此外，如果边缘是曲线或大致为圆弧的复合曲线，可以从圆弧中心向半径方向扩大或缩小。
Orientation	可以将工具方向朝Rx、Ry和Rz方向旋转。方向请参照CAD对象的坐标系。

Render选项

项目	描述
Render Approach	将绘制方向的Z轴(红色箭头)朝顶点显示。这在由于工件而无法看到绘制方向的Z轴时十分有用。
Render方向	在顶点上显示方向。仅当显示顶点时显示。
Render CAD Origin	在坐标系中显示CAD对象的原点。
Render顶点	显示所选边缘的顶点。
Vertex Size	设置顶点尺寸。

项目	描述
Arrow Size	更改指示所选边缘起点和终点的箭头尺寸。

单击[CAD to Point]对话框中的[导出点]按钮，显示[导出点]对话框。



导出点

项目	描述
Robot	设置要输出点的机器人。
本地	设置要输出点的本地坐标。
点文件	设置要输出点的点文件。
开始编号	设置输出点的开始编号。

9.3.8 CAD to Point for ECP (6轴机器人)

CAD To Point for ECP是将CAD数据中包含的边线信息，作为用于进行外部控制点(ECP)动作的点数据输出的功能。在虚拟控制器中可以使用ECP功能。对于真实控制器，需要购买ECP许可证。通过机器人握持工件，并依次选择3维显示中CAD对象中的边缘，可以生成沿动作路径的点数据。机器人动作点可以根据工件等CAD数据自动注册。因此，可以缩短程序的开发时间。

使用采用了简单CAD数据的样本执行CAD To Point for ECP。

在此示例中创建由机器人将握持的CAD对象(托盘)外圆周在固定的注射器边缘绕行一圈的动作。

执行以下步骤：


- 连接至虚拟控制器“CTPforECP C4-B”
- 打开项目
- 选择CAD对象和ECP
- 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
- 作为点数据输出
- 创建一个程序

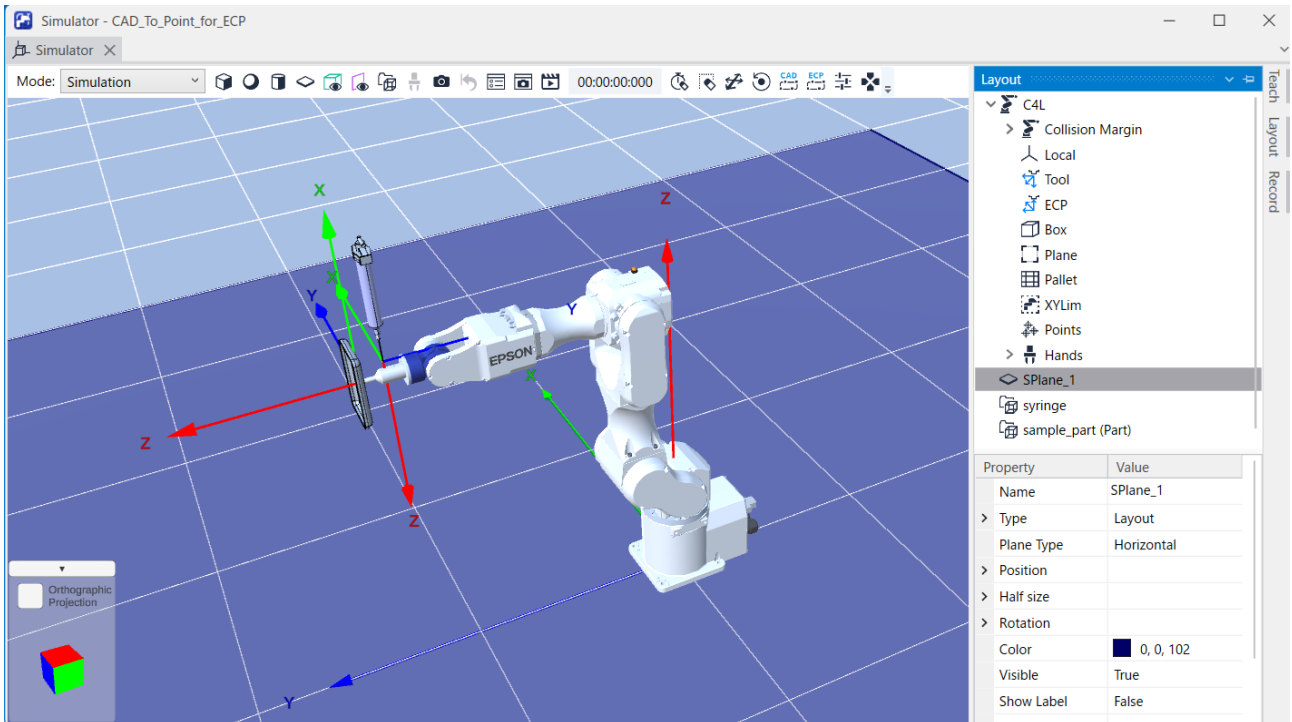
■ 执行程序移动机器人

1. 连接至虚拟控制器“CTPforECP C4-B”

Connection: CTPforECP C4-B

在Epson RC+ 8.0工具栏-[连接]列表框中选择“CTPforECP C4-B”。连接完成后，[连接]列表框中将显示“CTPforECP C4-B”。


单击工具栏 [仿真器]按钮，显示[机械手模拟器]窗口。放置了CAD对象：“sample_part”和“syringe”以及Hand对象。

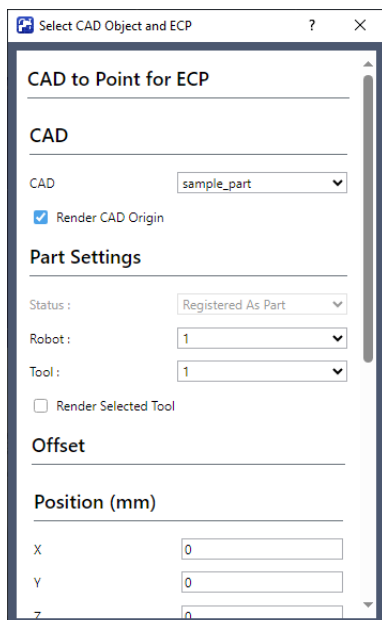


2. 打开项目

- i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]
- ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [CTP_for_ECP_C4_B]
- iii. 单击[打开]按钮。

3. 选择CAD对象和ECP

- i. 单击工具栏 [CAD to Point]按钮，显示[选择CAD对象和ECP]对话框。

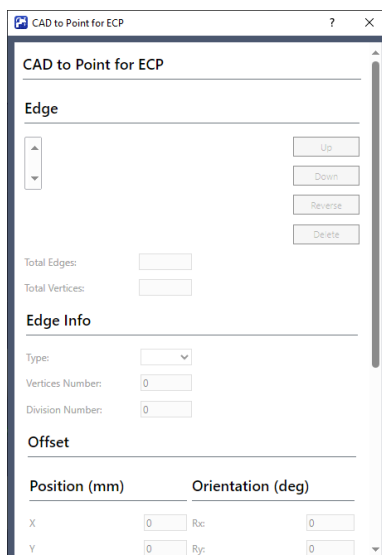


ii. 设置如下。

- CAD: sample_part
- Robot: 1
- Tool: 1
- Offset From Selected Tool (X, Y, Z, Rx, Ry, Rz): 0.000
- ECP: 1

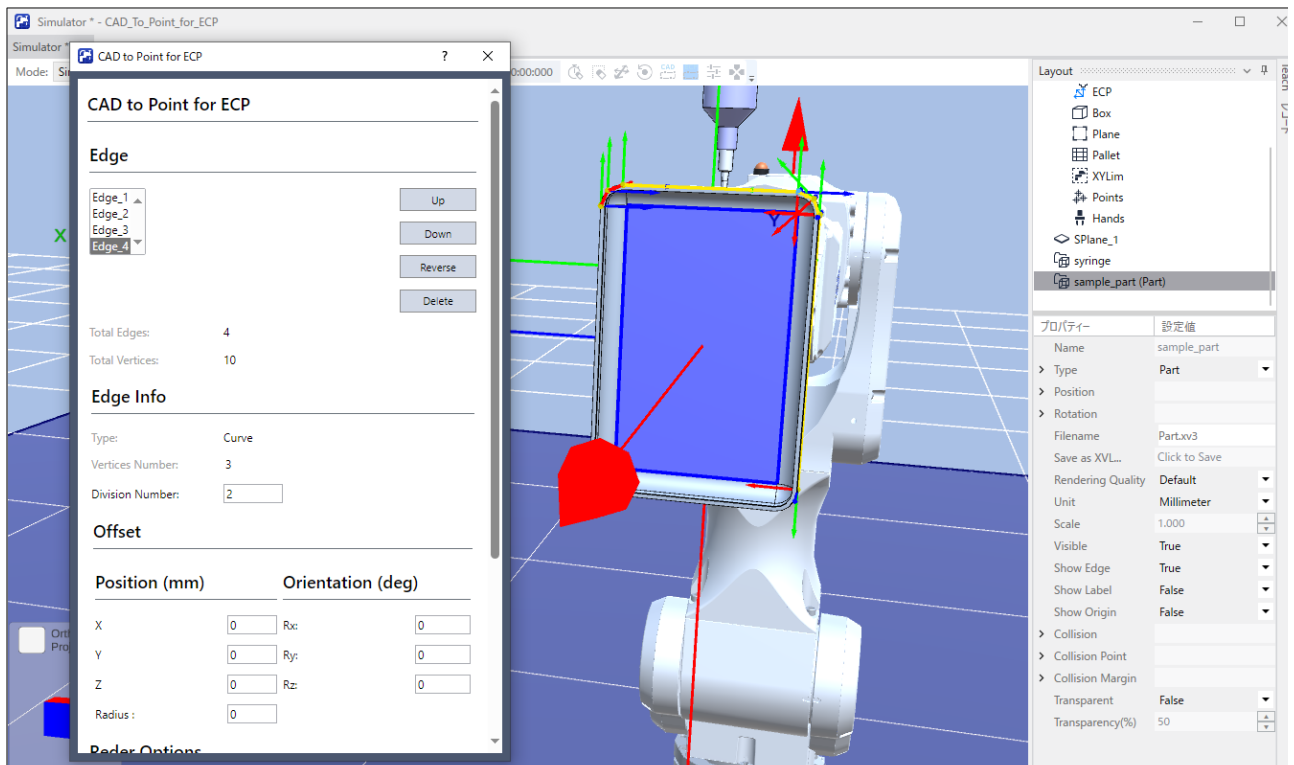
4. 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径

i. 单击[选择边缘]按钮，显示[ECP的CAD至点]对话框。

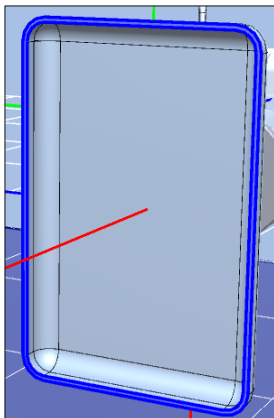


ii. 要正常运行此样本程序，按逆时针方向依次从右侧托盘的直线部分边缘中选择边缘。有关包含边缘的表面和边缘选择的章节，请参阅以下内容。

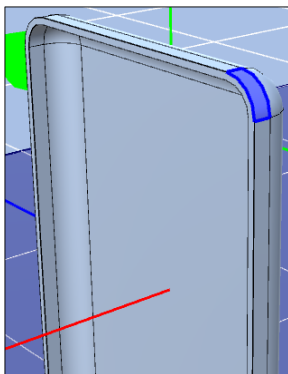
CAD To Point (6轴机器人)



直线部分选择外圆周平面上的边缘。



曲线部分选择托盘侧面上的边缘。



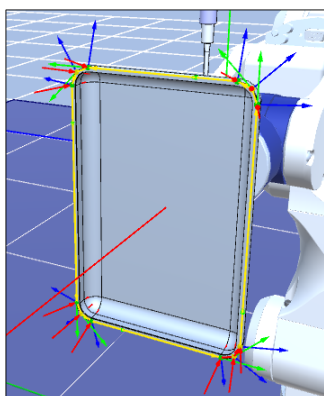
关于各边缘的分割数和偏移，请参照以下值。

边缘编号			1	2	3	4	5	6	7	8
类型			Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve
分割数			0	2	0	2	0	2	0	2
偏移	位置 (mm)	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0	0
		Z	0	0	0	0	0	0	0	0
	方向 (deg)	Rx	20	-70	20	-70	20	-70	20	-70
		Ry	0	0	0	0	0	0	0	0
		Rz	0	0	-90	0	180	90	90	180

提示

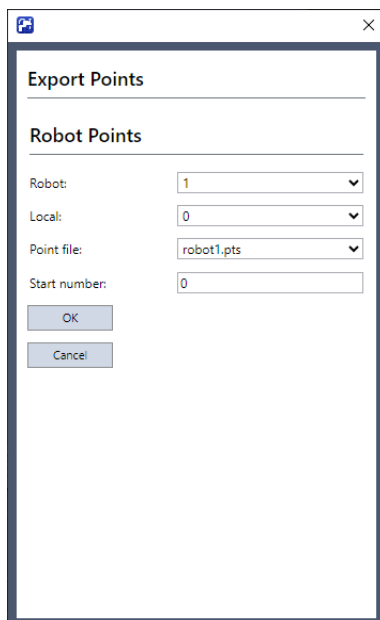
边缘的箭头方向指示生成点的起点和终点方向。箭头方向可以通过单击[反向]按钮逆转。确保将箭头方向设为逆时针旋转。

所有边缘均正确设置时，将如下所示。



5. 作为点数据输出

单击[ECP的CAD至点]对话框中的[导出]按钮，显示[导出点]对话框。



单击[OK]按钮输出点数据至名为“robot1.pts”的点文件的No. 0-12行中。

6. 创建一个程序

i. 为点数据设置适当的机器人方向。

从布局对象中打开点文件“robot1.pts”，执行以下内容。

- 输出点No. 0-12的手腕方向(Wrist): NoFlip → Flip
- 点No. 10-12的J6Flag: 0 → 1

Number	Label	X	Y	Z	U	V	W	Local	Hand	Elbow	Wrist	J1Flag	J4Flag	J6Flag	Description
0		65.000	641.854	718.804	0.000	0.000	-20.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
1		-65.000	641.854	718.804	0.000	0.000	-20.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
2		-17.678	674.035	707.091	-43.219	-13.995	-14.433	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
3		40.000	665.347	710.253	-90.000	-20.000	-0.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
4		-40.000	665.347	710.253	-90.000	-20.000	-0.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
5		17.678	674.035	707.091	-136.781	-13.995	14.433	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
6		65.000	641.854	718.804	-180.000	0.000	20.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
7		-65.000	641.854	718.804	180.000	0.000	20.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
8		-17.678	674.035	707.091	136.781	13.995	14.443	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
9		40.000	665.347	710.253	90.000	20.000	0.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	0	
10		-40.000	665.347	710.253	90.000	20.000	0.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	1	
11		17.678	674.035	707.091	43.219	13.995	-14.443	0	Righty	Above	Flip	0	0	1	
12		65.000	641.854	718.804	0.000	0.000	-20.000	0	Righty	Above	Flip	0	0	1	
13															
14															
15															

ii. 在Main.prg程序中创建以下程序。

```
Function main

Motor On
Power High

Tool 1
ECP 1
```

```

Go P0

Move P1 ECP CP
Arc3 P2, P3 ECP CP

Move P4 CP
Arc3 P5, P6 ECP CP

Move P7 CP
Arc3 P8, P9 ECP CP

Move P10 CP
Arc3 P11, P12 ECP CP

Pulse 0, 0, 0, 0, 0, 0
Motor Off


Fend

```

iii. 单击工具栏的[创建]按钮。创建程序。

正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

7. 执行程序移动机器人

- i. 单击工具栏的 [打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。
- ii. 单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。
- iii. 确认程序已执行，机器人将握持的CAD对象(托盘)外圆周在固定的注射器边缘绕行一圈执行ECP动作。

CAD to Point for ECP的功能

单击工具栏- [ECP的CAD至点]按钮，显示[ECP的CAD至点]对话框。有关功能的详细信息，请参阅以下内容。

[CAD To Point \(6轴机器人\)](#) - “CAD to Point的功能”

9.3.9 CAD to Point for ECP (SCARA机器人)

下面说明使用SCARA机器人时的CAD To Point for ECP。


在此示例中创建由机器人将握持的CAD对象(托盘)外圆周在固定的注射器边缘绕行一圈的动作。

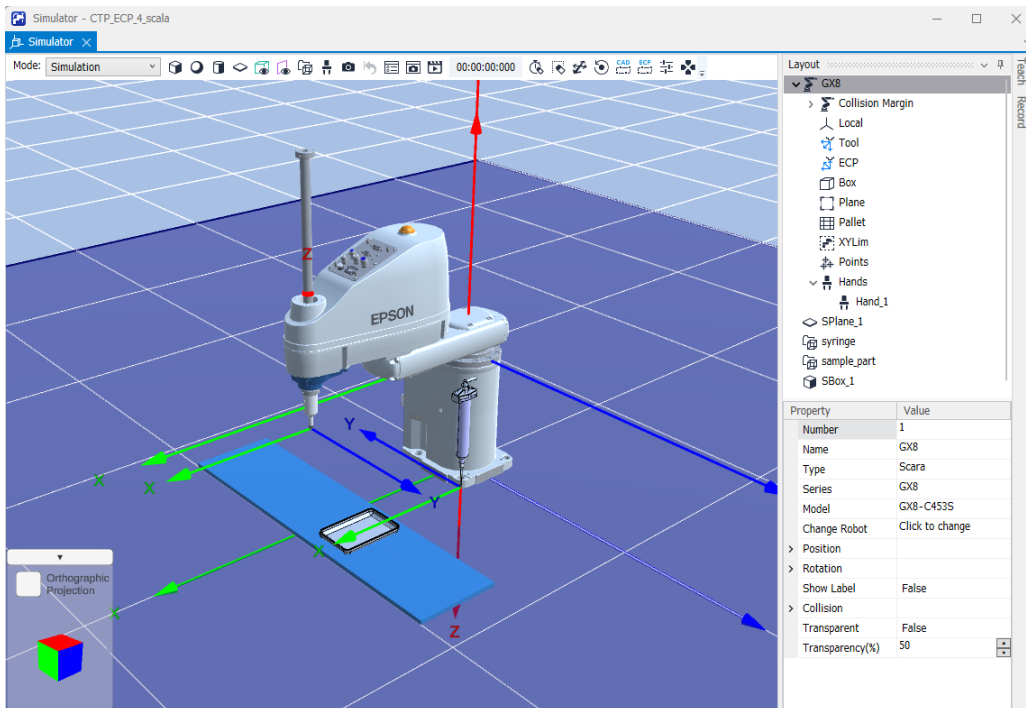
执行以下步骤。

- 连接至虚拟控制器 “CTPforECP GX8-C”
 - 打开项目文件
 - 选择CAD对象和ECP
 - 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
 - 作为点数据输出
 - 创建一个程序
 - 执行程序移动机器人
1. 连接至虚拟控制器 “CTPforECP GX8-C”

Connection: CTPforECP GX8-C ▾

从Epson RC+ 8.0工具栏-[连接]中选择“CTP for ECP”。连接完成后，“CTP for ECP”显示在[连接:]框中。


单击工具栏 [仿真器]按钮，显示[机械手模拟器]窗口。放置了CAD对象：“sample_part”和“syringe”以及Hand对象。

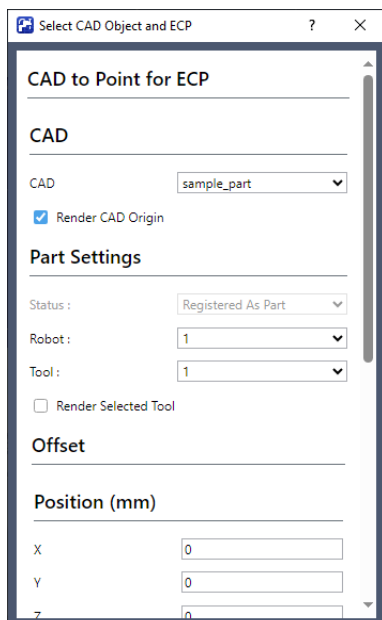


2. 打开项目

- i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]
- ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [CTP_for_ECP_GX8_C]。
- iii. 单击[打开]按钮。

3. 选择CAD对象和ECP

- i. 单击工具栏 [CAD to Point]按钮，显示[选择CAD对象和ECP]对话框。

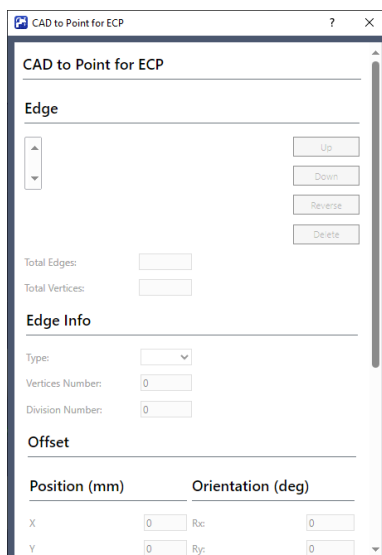


ii. 设置如下。

- CAD: sample_part
- Robot: 1
- Tool: 1
- Offset From Selected Tool (X, Y, Z, Rx, Ry, Rz): 0, 0, -2, 0, 0, 0
- ECP: 1

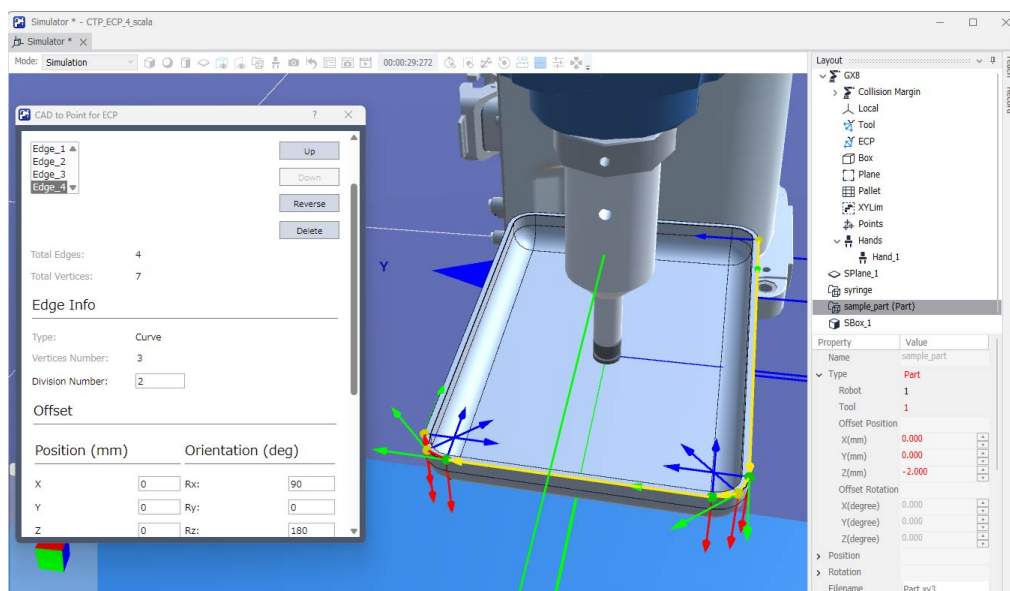
4. 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径

i. 单击[选择边缘]按钮，显示[ECP的CAD至点]对话框。

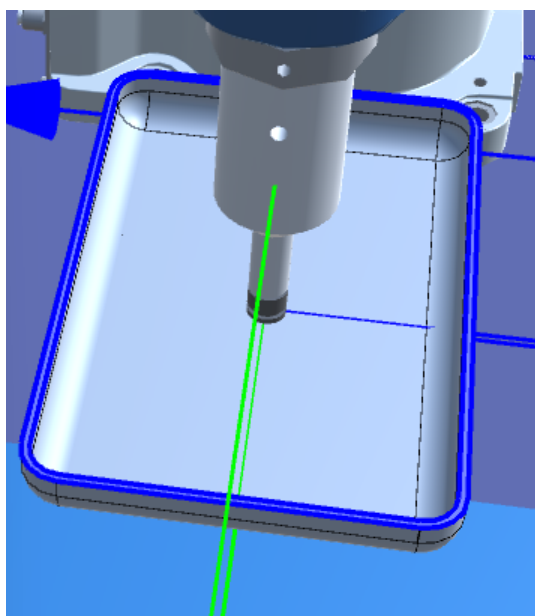


ii. 要正常运行此样本程序，按顺时针方向依次从右侧托盘的直线部分边缘中选择边缘。有关包含边缘的表面和边缘选择的章节，请参阅以下内容。

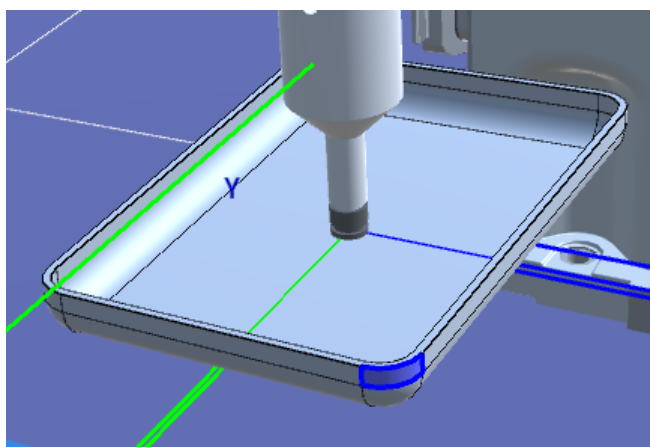
CAD To Point (6轴机器人)



直线部分选择外圆周平面上的边缘。



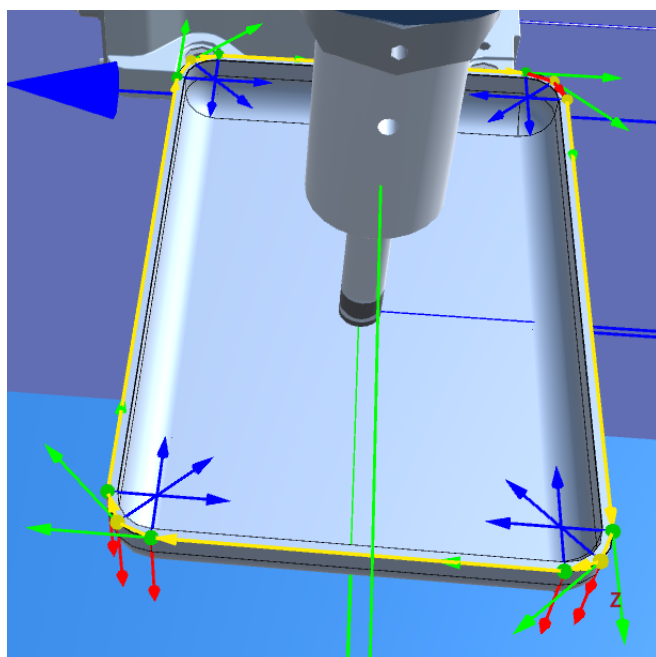
曲线部分选择托盘侧面上的边缘。



关于各边缘的分割数和偏移，请参照以下值。

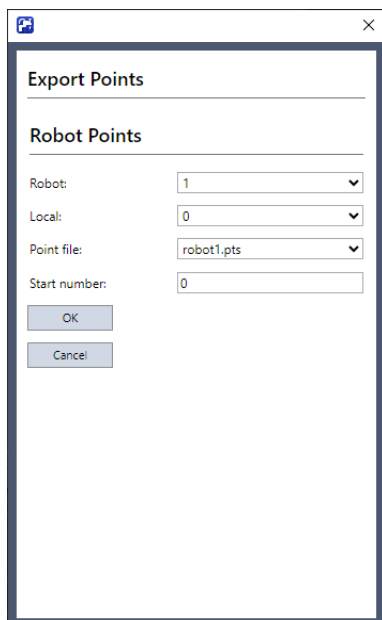
边缘编号		1	2	3	4	5	6	7	8	
类型		Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	
分割数		0	2	0	2	0	2	0	2	
偏移	位置 (mm)	X	0	0	0	0	0	0	0	
		Y	0	0	0	0	0	0	0	
		Z	0	0	0	0	0	0	0	
	方向 (deg)	Rx	0	90	0	90	0	90	0	90
		Ry	0	0	0	0	0	0	0	0
		Rz	0	180	90	180	180	0	-90	-90

所有边缘均正确设置时，将如下所示。



5. 作为点数据输出

单击[ECP的CAD至点]对话框中的[导出]按钮，显示[导出点]对话框。



单击[OK]按钮输出点数据至名为“robot1.pts”的点文件的No. 0-12行中。

6. 创建一个程序

i. 为点数据设置适当的机器人方向。

从布局对象中打开点文件“robot1.pts”，执行以下内容。

- 输出点No. 6的U值：-180.000 → 180.000
- 输出点No. 8的U值：-135.000 → 225.000
- 输出点No. 9-10的U值：-90.000 → 270.000
- 输出点No. 11的U值：-45.000 → 315.000
- 输出点No. 12的U值：0.000 → 360.000

Number	Label	X	Y	Z	U	Local	Hand	Description
0		265.000	150.000	-213.000	0.000/0		Righty	
1		135.000	150.000	-213.000	0.000/0		Righty	
2		182.322	115.754	-213.000	45.000/0		Righty	
3		240.000	125.000	-213.000	90.000/0		Righty	
4		160.000	125.000	-213.000	90.000/0		Righty	
5		217.678	115.754	-213.000	135.000/0		Righty	
6		265.000	150.000	-213.000	180.000/0		Righty	
7		135.000	150.000	-213.000	180.000/0		Righty	
8		182.322	115.754	-213.000	225.000/0		Righty	
9		240.000	125.000	-213.000	270.000/0		Righty	
10		160.000	125.000	-213.000	270.000/0		Righty	
11		217.678	115.754	-213.000	315.000/0		Righty	
12		265.000	150.000	-213.000	360.000/0		Righty	
13								

ii. 在Main.prg程序中创建以下程序。

```
Function main2

  Motor On
  Power High

  Tool 1
  ECP 1
```

```

Go P0 +Z(-10)

Go P0

Move P1 ECP CP
Arc3 P2, P3 ECP CP

Move P4 CP
Arc3 P5, P6 ECP CP

Move P7 CP
Arc3 P8, P9 ECP CP

Move P10 CP
Arc3 P11, P12 ECP CP

Move P12 +Z(-50)

Pulse 0, 0, 0, 0
Motor Off


Fend

```

- iii. 单击工具栏的[创建]按钮。创建程序。

正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

7. 执行程序移动机器人

- i. 单击工具栏的 [打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。
- ii. 选择作为在上述6. 建立的程序的函数“main2”，然后单击[开始]按钮。出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。
- iii. 确认程序已执行，机器人将握持的CAD对象(托盘)外圆周在固定的注射器边缘绕行一圈执行ECP动作。

CAD to Point for ECP的功能

单击工具栏- [ECP的CAD至点]按钮，显示[ECP的CAD至点]对话框。有关功能的详细信息，请参阅以下内容。

CAD To Point (6轴机器人) - “CAD to Point的功能”

与Pick & Place动作的组合

在此处使用的样本项目中，作为函数“main”，包括“sample_part”的Pick & Place动作以及与此前建立的ECP动作组合而成的程序。可按下述步骤确认动作。

1. 单击工具栏的[打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。
2. 选择函数“SetDefaultSetting”，单击[开始]按钮。

出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。机器人与“sample_part”被重置为默认位置与姿势。

3. 选择函数“main”，单击[开始]按钮。

与(2)同样，出现“准备好开始了么？”的消息，单击[是(Y)]。这样的话，机器人握住在传送带上移动的“sample_part”并通过ECP动作绕行一圈后，可在传送带上确认重新配置“sample_part”的动作。

可利用SimSet命令实现Pick & Place动作。有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

9.3.10 虚拟控制器

若要在仿真器中执行程序，则需创建一个定义了机器人和布局的虚拟控制器。

3 维显示器的机器人设置和布局设置是针对每个虚拟控制器进行保存的。若要传输机器人或布局数据，可以复制和传输该数据。


使用Epson RC+ 8.0创建的虚拟控制器无法在EPSON RC+更低版本中使用。

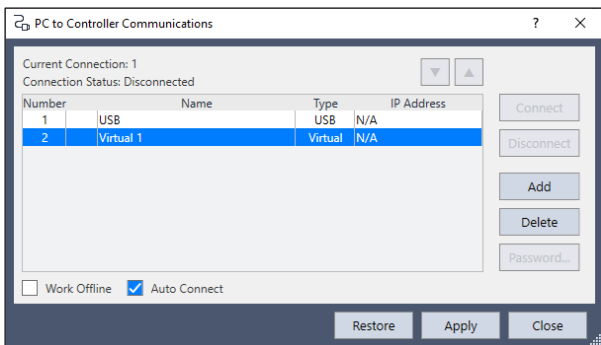
创建新的虚拟控制器

有关详细信息，请参阅以下内容。

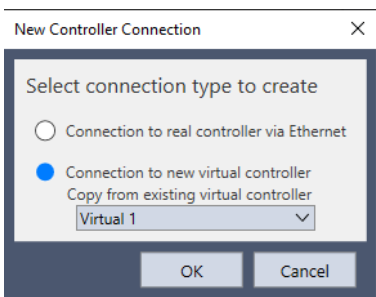
使用用户创建的系统

复制样本或配置的虚拟控制器

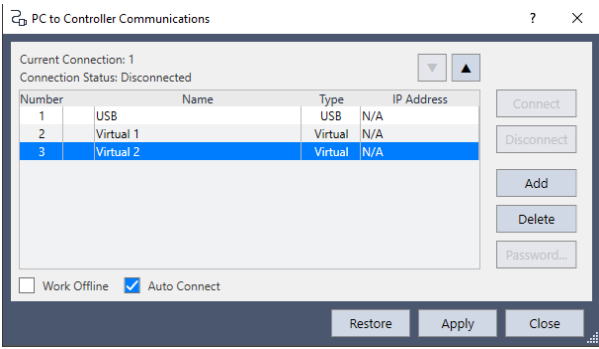
1. 单击Epson RC+ 8.0工具栏 [为机器人控制器通信设置个人电脑]按钮。显示[电脑与控制器通信]对话框。



2. 单击[增加]按钮，显示[新控制器连接]对话框。
3. 选择[连接到新的虚拟控制器]，并在[从已有的虚拟控制器中复制]中指定虚拟控制器，然后单击[确定]按钮。



4. 创建一个名为“Virtual 2”新的虚拟控制器。单击[应用]按钮。



5. 单击[关闭]按钮，返回到Epson RC+ 8.0主窗口。
6. 连接到“Virtual 2”，并打开[机械手模拟器]窗口。已从“Virtual 1”取代3维显示的机器人设置和布局设置。
7. 若要更改机器人的类型，使用机器人对象属性中的[Change Robot]。有关详细信息，请参阅以下内容。

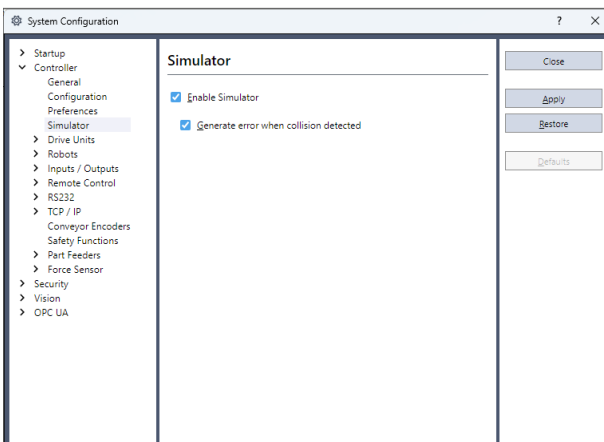
属性窗格

9.3.11 与控制器的连接

启用控制器中的模拟器

在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [仿真器]中，勾选[激活模拟器]复选框启用仿真器的功能。

勾选该复选框后，单击[应用]按钮，然后单击[关闭]。



如果启用了仿真器时执行步进动作或机器人动作命令时检测到仿真器对象的碰撞，机器人将停止运行并发出警告。

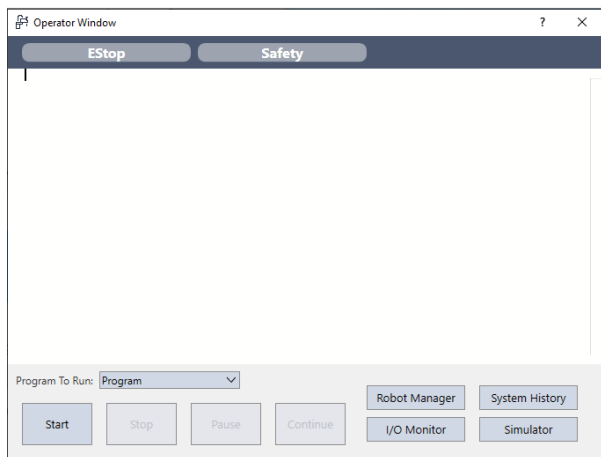
为了避免使用仿真器时与外围设备发生碰撞，应对仿真器对象设置15毫米或更大的边距。

连接控制器时的功能限制

- 无法在[机械手模拟器]窗口中更改机器人。
- 除了在控制器模拟演示时，您不能在[机械手模拟器]窗口中选择并移动机器人。
- 如果仿真器不支持连接到控制器上的机器人，则布局树和3维画面中机器人不会显示。
- [录制/回放]功能不可用。

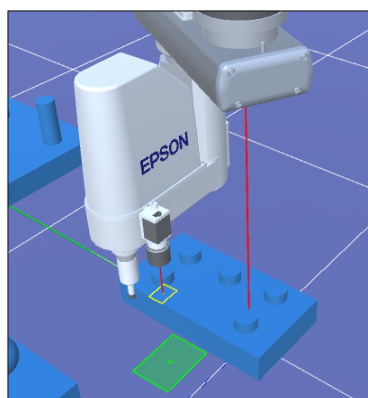
操作员窗口

如果启用仿真器，[仿真器]按钮会添加到操作员窗口中。单击[仿真器]按钮时，将出现3维显示画面。



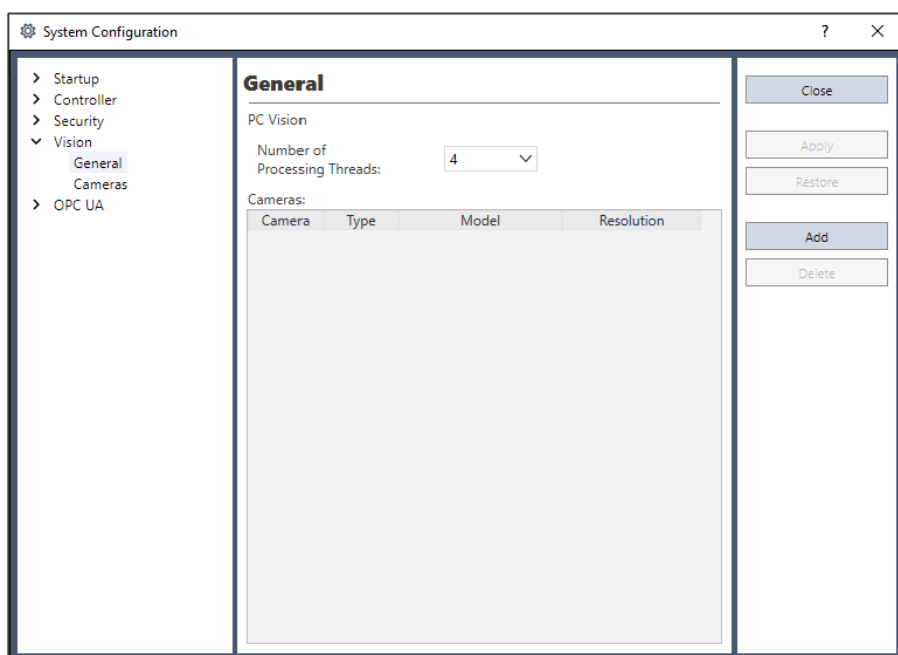
9.3.12 虚拟相机设置

虚拟相机设置是选择相机或镜头作为固定相机或作为移动相机安装到机器人的功能。

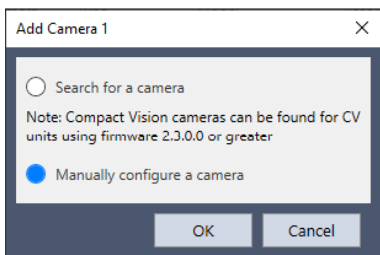


添加虚拟相机

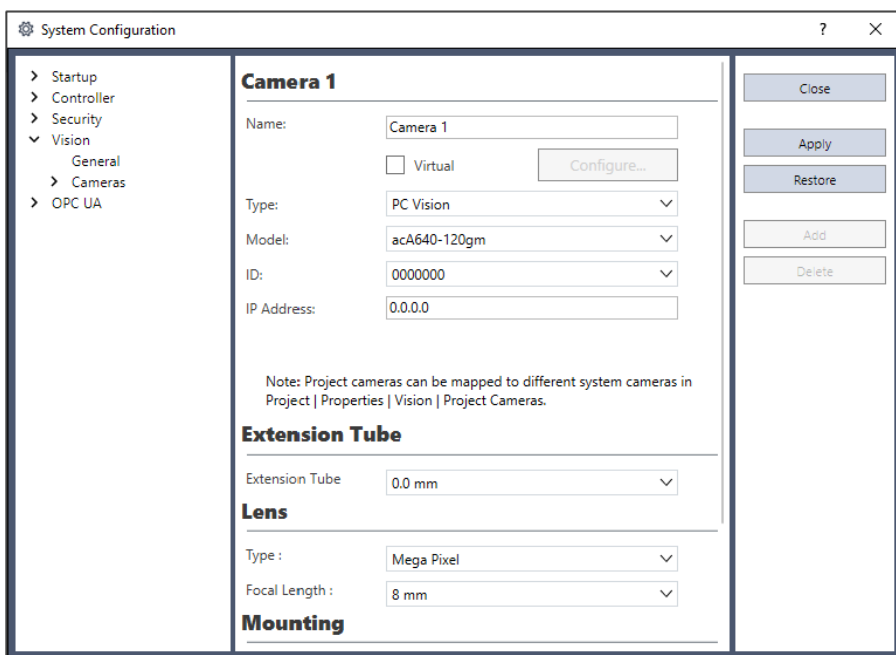
1. 单击工具栏  [相机] 按钮，显示[系统配置]对话框的相机配置画面。单击[增加]按钮。



2. 选择[手动配置相机]，然后单击[确定]按钮。



3. 显示以下相机配置画面。设置相机类型和安装类型等。



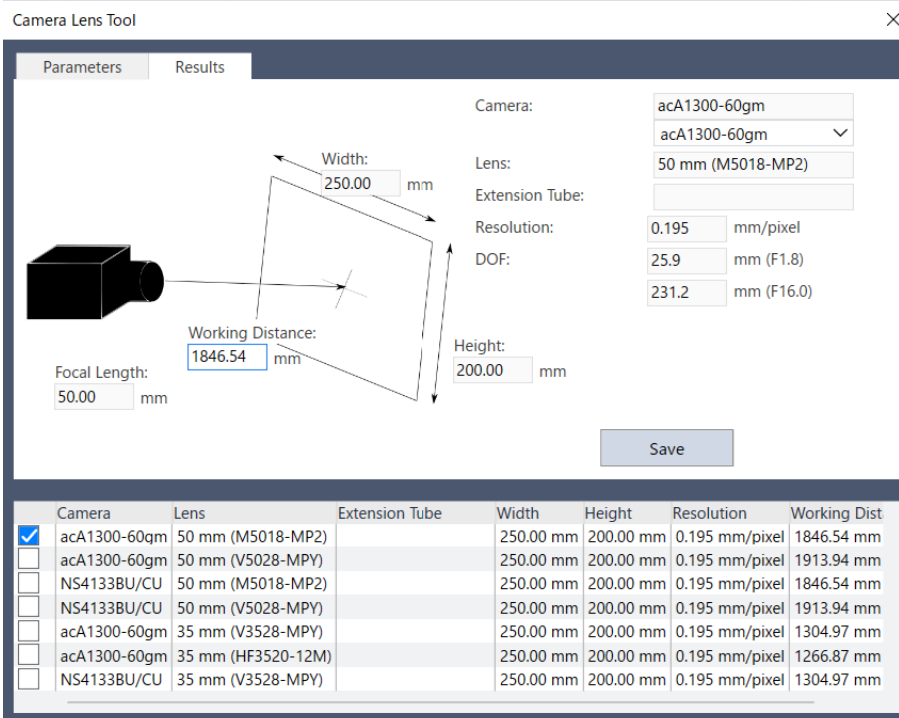
4. 勾选[虚拟]、[Simulate Camera View in Vision Guide]复选框，然后单击[应用]按钮。相机添加至3维显示中。

要添加虚拟相机，除上述手动选择延伸管和镜头的方法外，还可以利用[相机镜头工具]。

可以通过输入视野宽度和视野高度等参数，自动计算并选择最佳相机、镜头和延伸管的组合。

有关相机镜头工具的详细信息，请参阅以下手册。

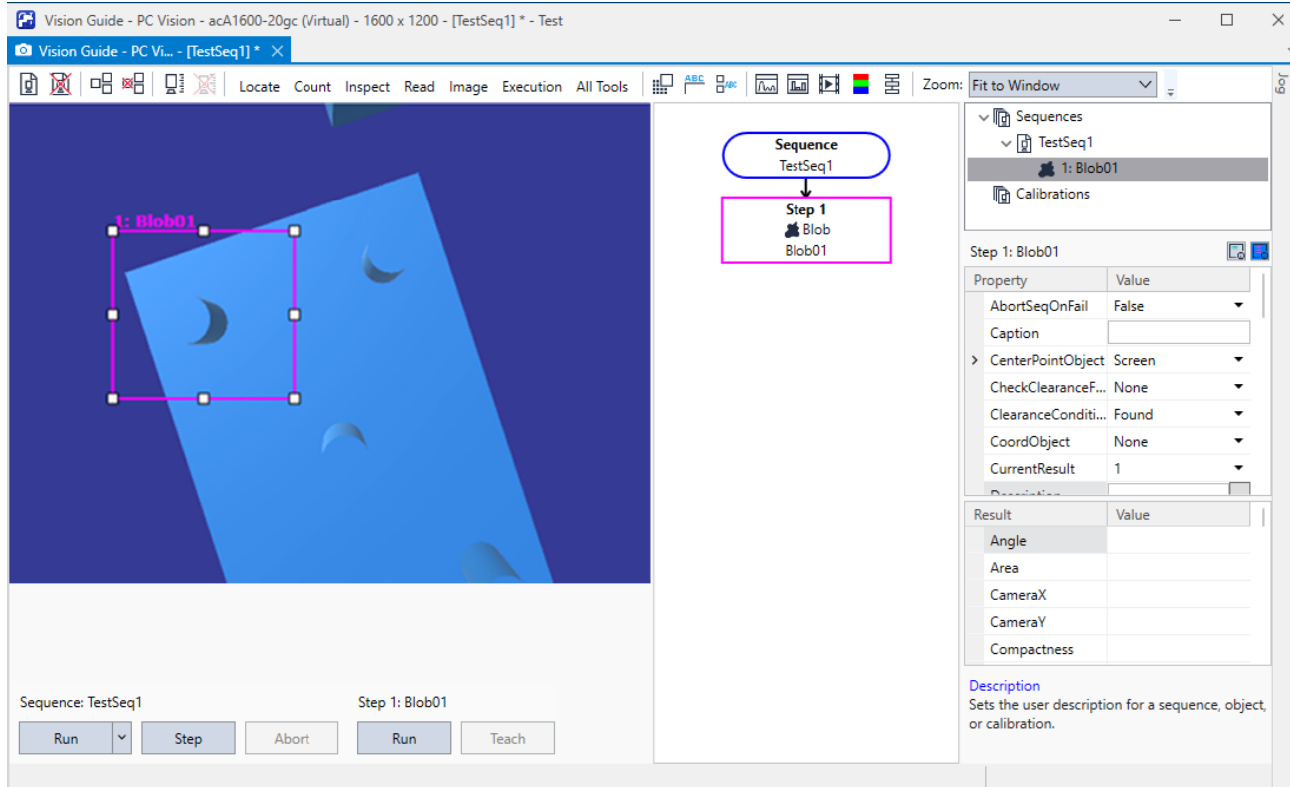
《视觉指南8.0 Ver. 8.0 硬件手册 - 设置篇 - 软件配置 - 相机镜头功能》



与Vision Guide合作

关于已设置的虚拟相机，可以作为Vision Guide内的相机配置。

虚拟相机所看到的3维显示中的图像可以使用Vision Guide的图像处理功能。但仅当选择了PC视觉作为相机类型时可以使用。



要点

当实际搭载相机和镜头时，可能会发生镜头暗角，即图像四角变暗的现象。如使用以下组合时，则会产生暗角现象。实际搭载相机时，请注意。

相机型号	镜头类型	焦距
acA1300-60gm	标准	12 mm
acA2500-20gm/gc	标准	8mm, 12mm, 16mm, 50mm
	百万像素	8mm, 12mm, 16mm, 25mm, 50mm
	百万像素(HF)	8mm, 12mm, 16mm, 25mm
acA5472-5gm/gc	标准	8mm, 12mm, 16mm, 50mm
	百万像素	8mm, 12mm, 16mm, 25mm, 50mm
	百万像素(HF)	8mm, 12mm, 16mm, 25mm

9.3.13 使用BOX进行动作限制

通过将BOX命令与GetRobotInsideBox函数或OnErr命令一起使用，可以在工具中心点(TCP)进入接近检查区域(BOX)时限制机器人功率和动作。

使用BOX的样本项目

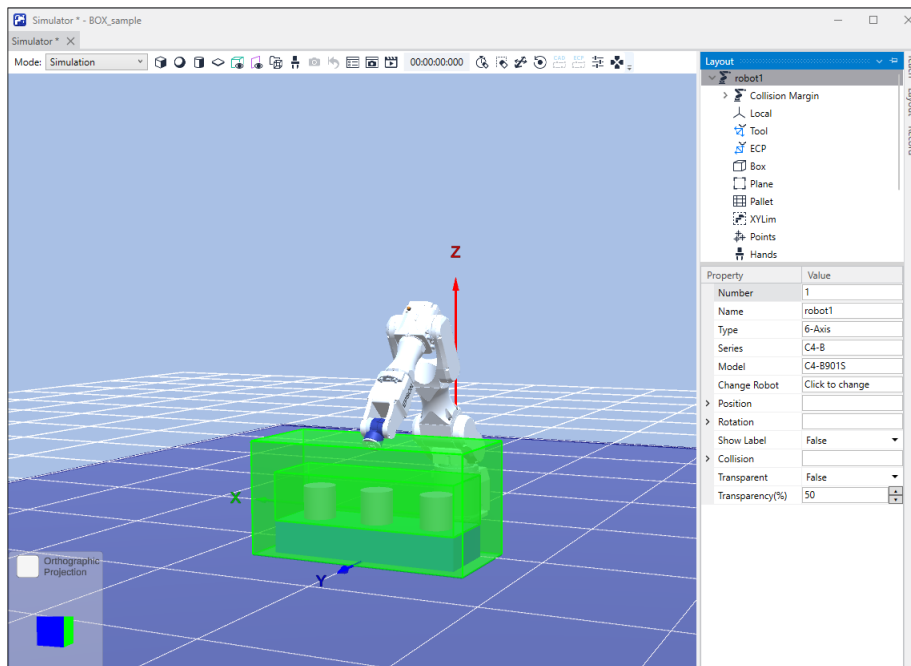
在样本项目中，BOX2设置于BOX1外侧。基于当前所选工具计算的工具中心点进入BOX2时，机器人将暂停。如果继续执行程序，机器人将在受限状态(低速、低功率)下恢复操作。然后，机器人进入BOX2内侧的BOX1时，机器人将中止操作。

使用利用BOX进行动作限制的样本项目。在以下文件夹中已准备好项目。

- 适用于6轴机器人： `\EpsonRC80\projects\SimulatorDemos\BOX_sample_C4_B`
- 适用于SCARA机器人： `\EpsonRC80\projects\SimulatorDemos\BOX_sample_CX8_C`

有关项目用法的详细信息，请参阅以下内容。


使用样本

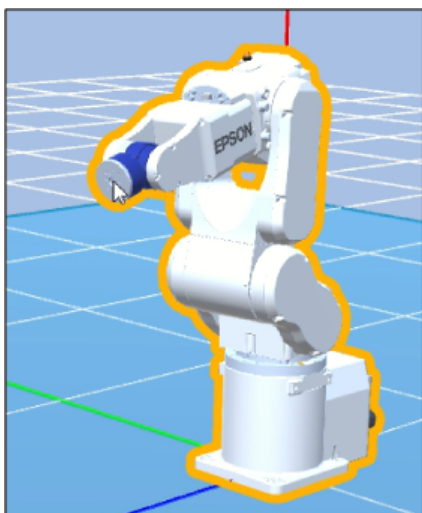


9.3.14 虚拟直接示教

虚拟直接示教是通过直接拖拽机器人，来模拟直接示教的功能。

如何使用虚拟直接示教

1. 单击Epson RC+ 8.0工具栏- [直接示教]按钮。当您把鼠标移动到机器人上，所选中的关节将显示为黄色。
2. 单击机器人。将鼠标光标对齐TCP。




3. 拖拽操作机器人。

操作机器人时需要使鼠标光标对齐TCP。在显示机器人操作面板的手臂姿态的状态下，操作机器人。

虚拟直接示教的限制事项

- 当鼠标光标在机器人动作范围外：鼠标光标与TCP不一致。机器人处于肘部奇点姿态。

提示

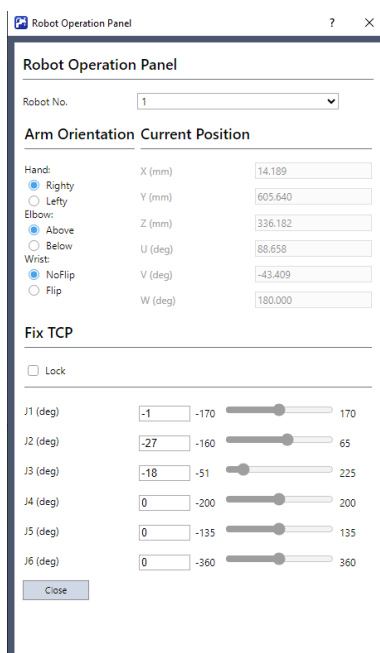
单击  [直接示教]按钮时，还可以旋转对象。有关详细信息，请参阅以下内容。

3维显示 - “旋转机器人/布局对象”

9.3.15 机器人操作面板上的步进操作

机器人操作面板支持步进操作。

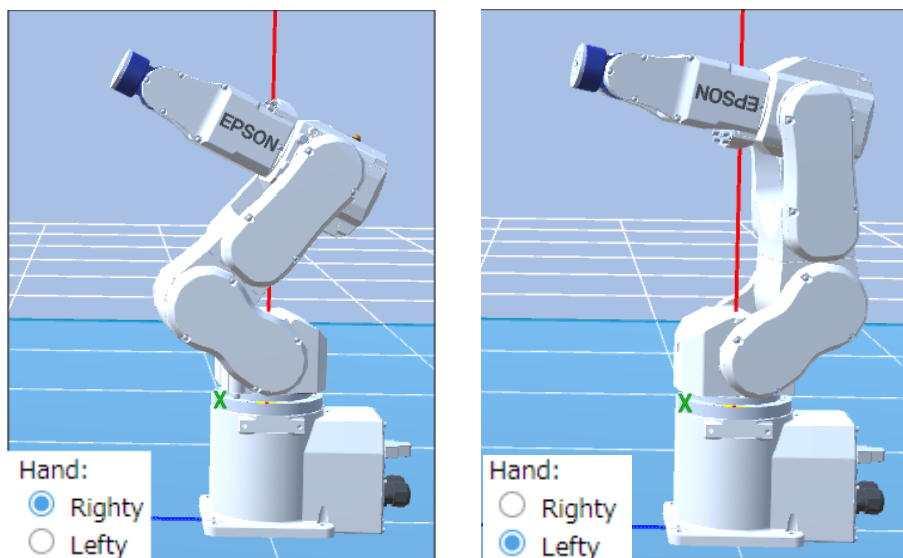
单击Epson RC+ 8.0工具栏  [机器人操作面板]按钮，显示[机器人操作面板]对话框。



项目	描述
机器人编号	显示正在操作的机器人编号。可以从下拉菜单中选择要操作的机器人。
Arm Orientation	显示当前机器人的姿态标志。选择响应按钮可以改变姿态标志。
Current Position	显示在机器人管理器中选择的工具坐标系的，坐标(XYZ)和姿态(UVW)。
Fix TCP	固定的TCP。使用固定TCP的姿态变化。
轨迹条	显示各轴的当前值、最大值和最小值。可操作轨迹条移动响应关节。

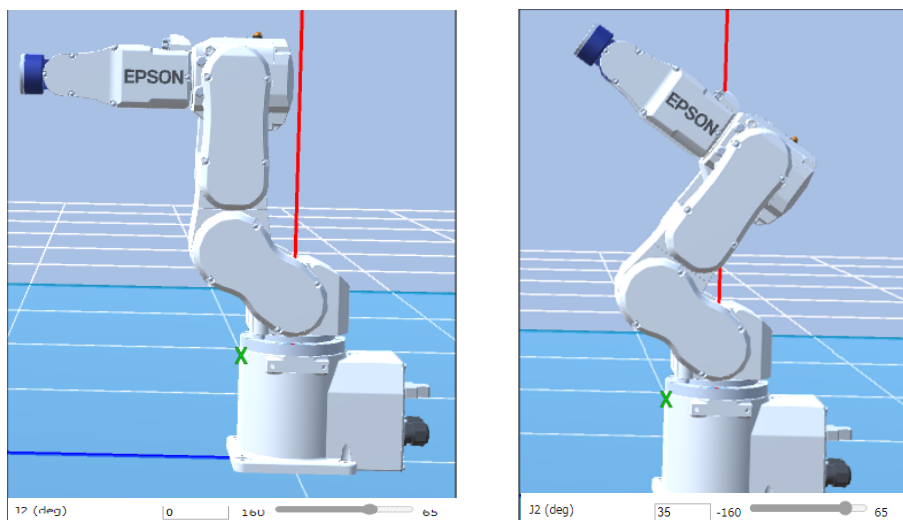
使用单选按钮更改姿态标志

可使用单选按钮来更改当前机器人的姿态。



使用轨迹条控制关节运动

拖动轨迹条可以控制相应关节的动作。



您还可以使用以下两种方式操作轨迹条。

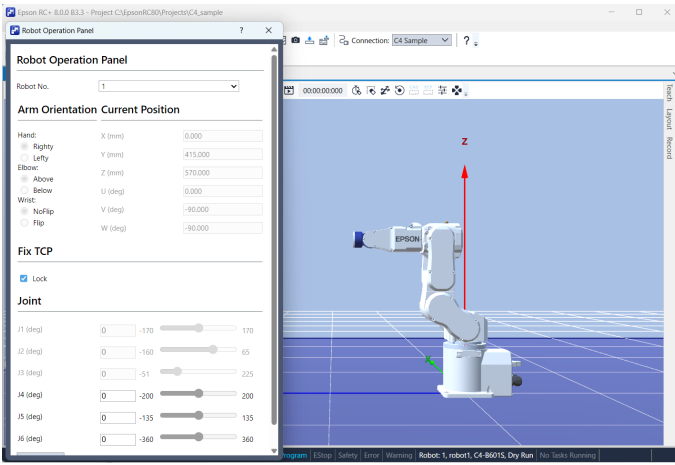
- 单击轨迹条。
 - 单击轨迹条滑动块的右侧，值将会+10。
 - 单击轨迹条滑动块的左侧，值将会-10。
- 使用方向键。
 - 选中要操作的轨迹条，然后按[→]方向键，值将会+1。
 - 选中要操作的轨迹条，然后按[←]方向键，值将会-1。

固定TCP的姿态变化

可以在TCP固定的状态下，更改机器人姿态。但是本功能将固定工具坐标系的原点位置0。请按照以下步骤操作。

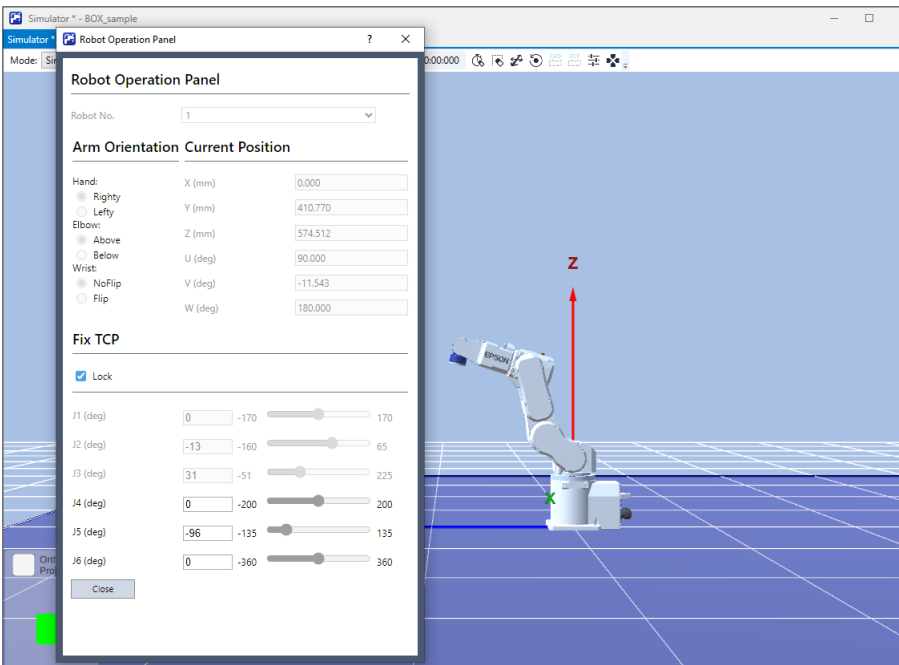
1. 勾选[Robot Operation Panel] - [Lock]复选框。

固定TCP。J1到J3的轨迹条和姿态标志将被禁用。



2. 操作[Robot Operation Panel]面板中可操作的轨迹条。

则可在固定TCP和姿态标志的情况下，拖拽机器人移动相应关节。



3. 取消勾选[Robot Operation Panel] - [Lock]复选框。

[Lock]将变为默认显示，结束固定TCP功能。J1到J3的轨迹条已启用。

以下情况中，无法固定TCP变更姿态。此时，J1到J3的轨迹条将被禁用。

- 机器人处于奇点姿态。
- TCP位于Z轴附近。
- J1到J3其中一个当前值为最大值或最小值。

9.4 仿真器的规范和限制

本节介绍了仿真器的规范、限制和警示性说明。

9.4.1 Epson RC+ 8.0软件包

Epson RC+ 8.0有两种软件包。

- Epson RC+ 8.0: 开发机器人系统的标准软件包
- Epson RC+ 8.0试用版: 使用受限(在PC上执行程序)的试用包无法连接到机器人控制器上。

	模拟模式、在PC上执行程序	与控制器的连接	连接控制器 + 3维显示
Epson RC+ 8.0	OK *2	OK	OK *1
Epson RC+ 8.0 Trial	OK *2	×	×

*1 需要从Epson RC+ 8.0进行启用仿真器功能的设置。请参阅以下内容。

与控制器的连接

*2 程序的累计执行时间是有限的。

9.4.2 3维显示的规格及注意事项

可用于3维显示的机器人

将来，我们将增加更多的机器人(3维显示)。请与当地销售商联系获取最新信息。

部分型号的机器人无法使用本功能。有关不支持机型的详细信息，请参阅以下内容。

附录C: 无法使用仿真器功能的型号

要点

- 简单显示了柔性导管。
 - 有关尺寸的信息请确认机械手手册。
 - 实际上导管会随着机器人的移动而振动，仿真器不会显示这种振动。用真实的机器人检查导管的振动方式。
- 简单显示了洁净型和防护型的波纹管套
 - 有关尺寸的信息请确认机械手手册。

可用于3维显示的CAD数据

以下格式可用于3维显示器以显示机械手和CAD对象。

- VRML 2.0 *1
- STEP (AP203/AP214) *2
- IGES
- DXF
- AutoCAD® 软件的DXF格式(DXF R13、DXF R14、DXF 2000/2000i、DXF 2002)

*1 读取限制: 不支持VRML2.0原型。

*2 读取限制: 只能读取字符码为ASCII字符集的文件。如果在Face中配置了Color，则显示指定的颜色。

要点

数据文件必须保存在PC上指定的文件夹中。而不是保存在Epson RC +中。

CAD数据文件路径中的字符码

对于VRML 2.0格式和IGES格式的CAD数据文件，文件路径(文件和文件夹的名称)中包含的字符码与操作系统环境中的语言不同时，将无法加载数据。将文件和文件夹的名称更改为与操作系统环境中的语言相同的字符码。

CAD数据的加载限制

加载的CAD数据中多边形和折线的总数分别被限制为100万。出现错误消息时，请减少要加载的CAD中多边形和折线的数量。

CAD数据设置方向

有些CAD数据坐标可能与仿真器的不同。

加载CAD数据后通过更改[属性]-[Rotation]，将坐标调整到正确的位置。

如果加载夹具的CAD数据，则在机器人的Tool0位置上设置CAD数据的原点。加载CAD数据后通过更改[属性]-[值]，将坐标调整到正确的位置。

可用的布局对象数

您可以随意创建多个布局对象。

然而，如果有很多对象要显示，则显示更新间隔时间会变长且碰撞检测的判断精度会降低。

尤其是CAD数据，不建议进行太复杂的数据显示。

CAD对象的形状

对象形状可能因CAD数据而无法正确显示(例如面之间出现空隙)。在这种情况下，通过将数据转换成不同的格式可能会改善形状。

半透明显示中对象的前后关系

在半透明显示中显示CAD和Hand对象时，对象的前后关系可能不正确。

绘制速度

由于显示适配卡，绘制对象可能需要几秒钟，选择对象等的操作性可能会下降。建议将驱动程序升级至最新版本。

9.4.3 模拟的规范和注意事项(在PC上执行程序)

概述

实际上，该仿真器是在您的PC上产生机器人动作。

其目的是将真实系统和虚拟系统之间的性能差距尽可能地缩小。然而，虚拟系统中的某些差异是不可避免的。运行时间预测和碰撞检测不能保证精度。

充分理解本章的内容，并检查真实的系统是否可在全面运行之前无故障运行。

运行时间预测

显示在[机械手模拟器]窗口中的操作时间是执行程序所需的大致时间。

对于诸如Go、Jump之类的动作命令的时间反映了程序中的Speed和Accel值。如果按照如Fine设置和伺服延迟之类的条件从显示的操作时间开始操作真实的机器人，则操作时间可能会有所不同。特别是在小范围内使用Fine指令时，真实的机器人需要更长的操作时间进行精确定位。

不能保证模拟精度，但在标准周期时间内执行动作(最大Fine设置)时操作时间里的误差幅度可控制在10%以内。

- 考虑运行时间预测
 - 机器人型号
 - 速度设置(Speed、Speeds等)
 - 加速度设置(Accel、Accels等)
 - 负载(Weight、Inertia)
 - 其他(ARCH、CP)
- 不考虑运行时间预测
 - Fine设置
 - 默认误差在10%以内(标准周期时间的动作)
 - 设置比默认值更大可使操作时间缩短。
 - 设置比默认值更小可使操作时间增加。
 - 伺服延迟
 - 使用真实的机器人，操作时间将延长。

除动作命令外的其他命令的时间是在PC上的实际执行时间，因此实际时间差别很大，这取决于PC的性能。

在测量两个点之间的动作时间时，建议使用尽可能简单的程序。(请参阅[使用用户创建的系统](#) - “测量机器人的操作时间”)

碰撞检测的精度

该仿真器的碰撞检测为执行该程序时机器人是否与外围设备产生碰撞提供一个指示。它不考虑由于伺服延迟导致的路径错误。应用到实际系统时请务必留出余量。

如果机器人的运动速度变慢，则仿真器能更准确地判断碰撞。

程序执行过程中碰撞检测的判断是通过3维显示更新来完成的。如果您的PC具有很高的图形性能，碰撞判断会更加准确。

在回放模式下，仿真器判断所有步骤中的碰撞，并在需要准确检测时非常有用。

仿真器不能保证精度，但如果您在建议的规格的PC上以速度100%来执行动作，则碰撞检测中的误差幅度可控制在10 mm以内。

运动负荷和过载错误

仿真器中无法检测到过载错误。即使在实际机器人中的高负载动作(会发生过载错误并停止)，在仿真器中仍继续移动。

负荷50%-测量可能的负荷时，机器人实际可在最大加速度/减速度及无过载错误的情况下以负荷50%保持移动。然而，这取决于机器人的类型、负载、要去的点以及加速度/减速度设置等。

在低于推荐规格的PC上执行

您可以在不符合推荐规格的PC上安装Epson RC+并使用仿真器功能。但是，这并不能保证动作的正确性，因为可能会发生以下情况：

- 操作时间预测不准确
- 碰撞检测有很大的误差幅度
- 3维显示跳过更新

9.4.4 通过Epson RC+进行控制器配置的规范和注意事项

控制器设置的限制

与虚拟控制器连接时，[设置] - [系统配置] - [设置控制器]将无法进行以下设置。无法设置的项目显示为灰色。

- [配置]的IP地址设置等
- [参数]的运行设置等

控制器设置的备份和恢复

您在虚拟控制器中备份的设置数据可以在控制器中恢复。而且，您在控制器中备份的设置数据也可以在虚拟控制器中恢复。

但有限制。有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[控制器\] \(工具菜单\)](#) - “备份控制器”、“重置控制器”

9.4.5 SPEL+命令执行时的限制

/O操作和命令(On、Off、SW、Ctr等)

包含选件板的所有I/O均可使用。操作I/O数据存储在PC内存中(虚拟I/O模式)。I/O输入状态可在Epson RC+的I/O监视器窗口中更改。此外，I/O输入状态可以使用SPEL+程序中的SetSw或SetIn语句更改。

要点

即使您指定了一个异步的On/Off命令，I/O状态也不能在指定的时间和Ctr功能始终返回0后进行更改。

Ethernet/RS-232C通信命令(Print #、Input #、OpenCom、OpenNet等)

可以使用所有16个以太网端口。然而，以太网端口需要配置IP地址和TCP/IP端口。

对于控制器RS-232C，可以使用所有包含选件RS-232C板的8个端口。

NOTE:

RC800、RC700、RC90系列控制器可以使用最多5个包含标准端口和选件RS-232C板的端口。T系列和VT系列机械手的控制器没有RS-232C板。在控制器中使用虚拟控制器中创建的项目时，应注意端口的数量。

默认情况下，Ethernet/RS-232C通信命令不执行实际的通信。

若要使用实际的Ethernet/RS-232C端口，务必按照第(3)条所述进行配置。

来自Print #等的输出数据保存在通信输出文件中。在Input #等的输入中，返回值是0(数字数据)或空白(字符串)。不过，如果您创建了一个通信响应文件，返回值要取决于文件的内容。

通信输出文件

在调用OpenCom或OpenNet命令时，创建通信输出文件。有关通信输出文件的输出目的地文件夹，请参阅以下内容。

- [RS-232C通信](#)
- [TCP/IP通信](#)

DummySend***.dat: 通信输出文件(***为端口号)

如果通信输出文件已存在，以前的输出数据将被删除。切换该项目时，将删除该文件；如果需要，将文件保存在正确的文件夹中。

执行以下程序时，

```
OpenCom #1
Print #1, 123
Print #1, "TEST DATA"
CloseCom #1
```

DummySend001.dat文件将包含以下内容。

```
123
TEST DATA
```

通信响应文件

请将通信响应文件复制到预先指定的文件夹。有关通信响应文件的文件夹，请参阅以下内容。

- [RS-232C通信](#)
- [TCP/IP通信](#)

更改该文件时删除该文件；如果需要保留，则将该文件保存在另一个文件夹中。

在调用OpenCom或OpenNet命令时，加载了通信响应文件。

DummyRead***.dat：通信响应文件(***为端口号)

如果使用以下DummyRead001.dat文件，

```
321
Test Data
```

执行以下程序时，

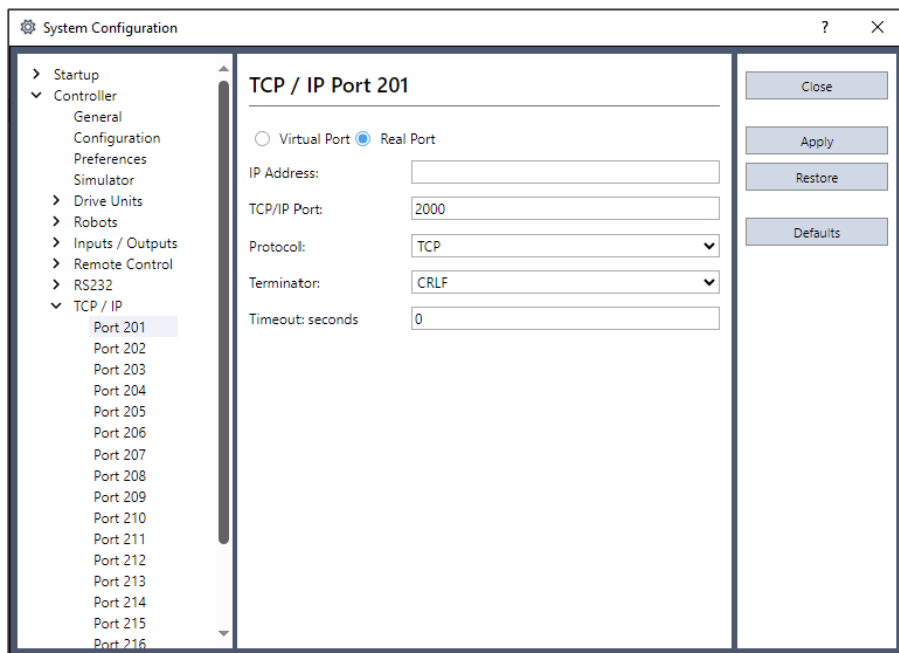
```
Integer i
String s$
OpenCom #1
Input #1, i
Input #1, s$
CloseCom #1
Print i
Print s$
```

返回值为i = 321(数字数据)和s\$ = “Test Data” (字符串)。

如何启用虚拟控制器中Ethernet/RS-232C的实际端口

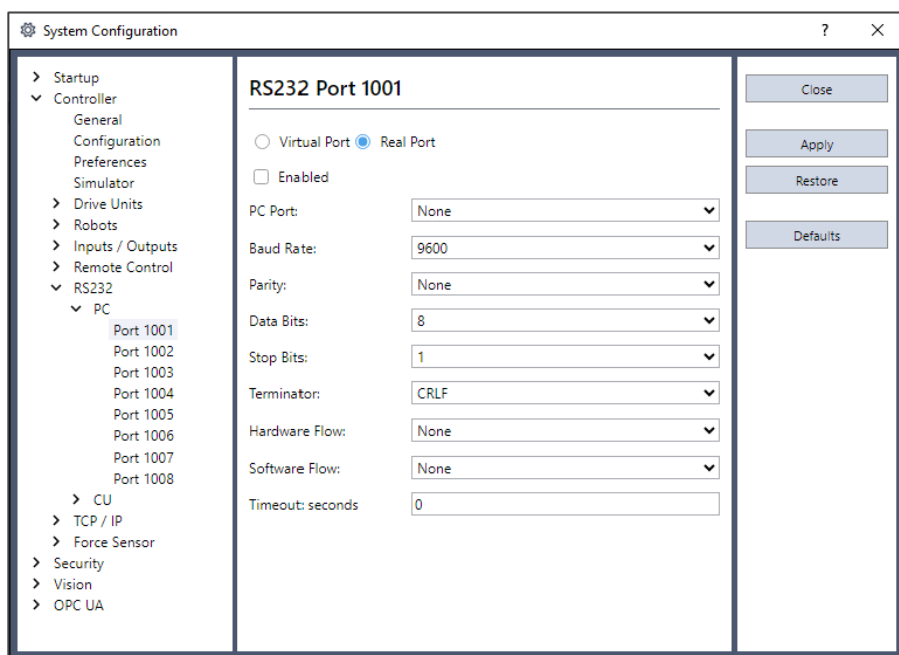
当在Epson RC + 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [TCP/IP]中选择[实际]按钮时，即可使用实际端口。

更改端口设置，然后单击[应用]按钮和[关闭]按钮。



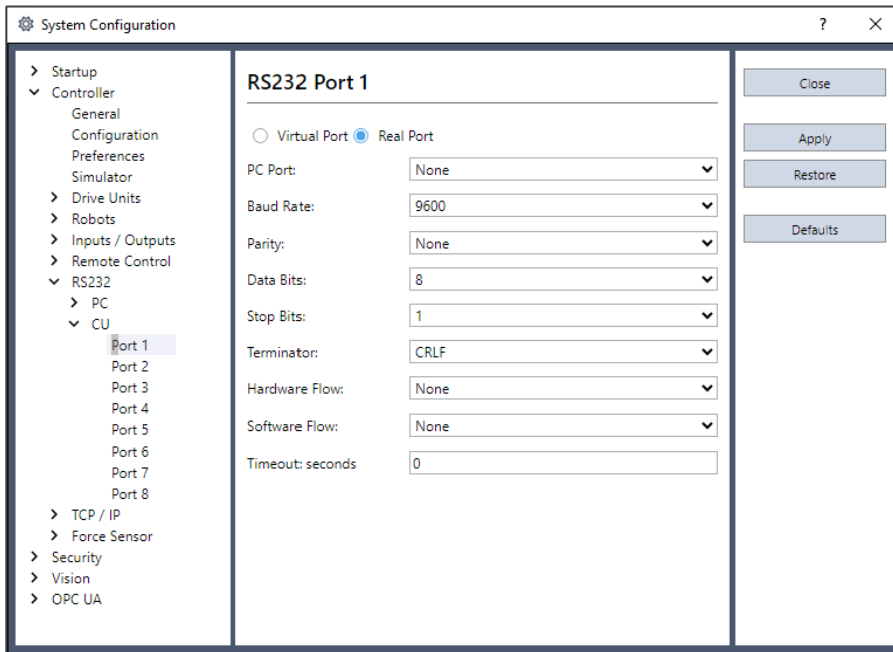
当在Epson RC + 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [PC]中选择[实际]按钮时，即可使用实际端口。

选择PC端口，然后单击[应用]按钮和[关闭]按钮。



当在[设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [控制器]中选择[实际]按钮时，即可使用实际端口。

选择PC端口，然后单击[应用]按钮和[关闭]按钮。



若要使用实际的Ethernet/RS-232C端口，应在配置对话框中选择[实际]按钮。

视觉命令 (VRun、VGet等)

视觉序列可以使用设置在ImageFile属性中的图像文件执行，作为输入图像。而且，亦可通过VGet获取结果。如果设置了PC视觉并且连接了GigE相机，可以使用实际的相机图像执行诸如VRun和VGet之类的视觉命令。在这种情况下，如果未连接GigE相机，则可以从虚拟相机功能，如紧凑型视觉系统上执行命令。

有关Vision Guide的详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 选件 Vision Guide8.0》

其他限制

- 对于Wait命令，不支持下面的语法：Wait InsideBox()Wait InsidePlane()
- 对于Time和Date命令，可以显示时间，但时间设置不可用。
- 对于SimSet命令，无法通过[录制/回放]功能记录并重现指定Pick或Place的工件动作以及指定PositionX、PositionY、PositionZ、RotationX、RotationY或RotationZ的对象移动或旋转。

程序累计执行时间

在虚拟控制器中，程序最长可以累计执行一个小时。

如果累计执行超过了一个小时，则会出现警告消息。


警告显示后可以直接再次执行该程序。累计执行时间将被重置。

9.4.6 Epson RC+ 8.0试用版的规范和注意事项

Epson RC+ 8.0试用版到Epson RC+ 8.0的版本升级

请参阅以下内容将Epson RC+ 8.0安装到PC。Epson RC+ 8.0试用版无需卸载。

[附录B: Epson RC+ 8.0软件](#)

 要点

您可以继续在Epson RC+ 8.0标准版中使用在试用版中创建的项目和虚拟控制器(布局)。

10. 动作系统

Epson RC+支持以下所列的动作系统。

- 标准动作系统
- PG动作系统

10.1 标准动作系统

标准动作系统由控制单元和驱动单元(选装, 最多3个)组成。

您可以将一台机器人直接连接到控制单元上。有关机器人控制器和维护方面的详细信息, 请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

如果系统连接了驱动单元, 则在控制单元启动时会自动识别驱动单元。

当自动识别驱动单元的添加和删除时, 为了重启控制单元, 启动时间会延长。

10.2 驱动模块软件配置

驱动模块在出厂前已进行了配置。它由控制器自动识别, 您不必配置这些设置。此外, 您不必配置驱动单元中驱动模块的设置, 它是自动识别的。

10.3 PG动作系统

PG(脉冲发生器)动作系统是一个选件。

PG板安装在控制器中时, 其进行自动识别。您可以在机器人配置对话框中选择它。

有关使用方法, 请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 PG动作系统》

11. 机器人配置

本章包含了添加机器人和配置附加轴的信息。

- 机器人配置：添加一个标准机器人
- 附加轴配置：添加一个带附加轴的机器人

11.1 设置机器人

⚠ 注意

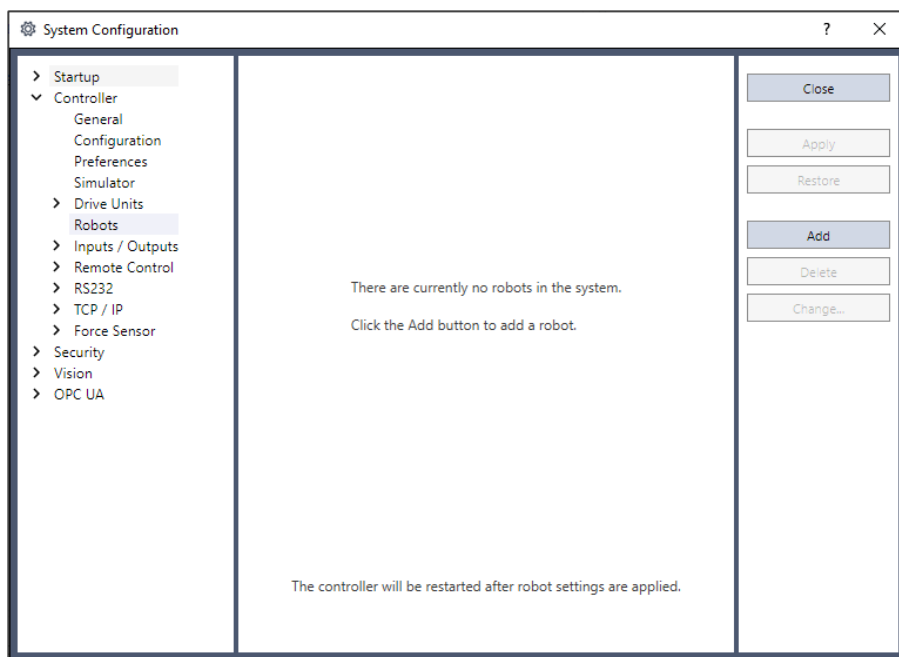
每个机器人在出厂之前都进行了配置。因此，通常不需要更改其设置。如果您更改了设置，就可能会导致机器人出现故障或执行不正常的动作。这是极其危险的，请务必小心。

11.1.1 添加机器人

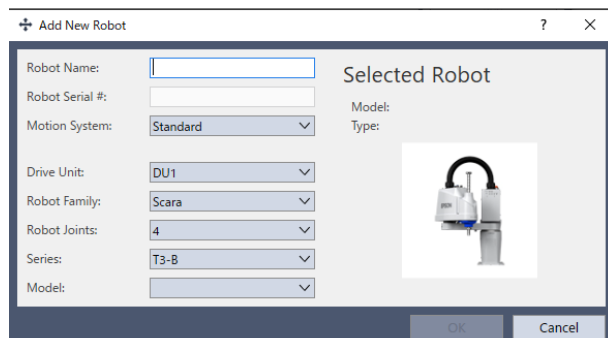
✍ 要点

如果您已购买了PG动作系统选件，最多可以添加3台用户自定义的机器人。有关详细信息，请参阅以下手册。
《机器人控制器选件 PG动作系统》

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
2. 选择[控制器] - [机器人]。



3. 单击[增加]按钮。显示以下对话框。



- 键入新机器人的名称，并输入机器人铭牌上的序列号。可以输入任何序列号。不过，请输入印在机器人上的编号。
- 从[动作系统]下拉列表中选择一个要使用的动作系统。如果未安装其他动作系统，则将选中“Standard”。
- 从[驱动单元]下拉列表中为您的机器人选择一个驱动单元。
- 在[机器人家族]框中选择一种机器人类型。
- 在[序列]框中选择机器人的系列名。
- 在[型号]下拉列表中选择机器人型号。将根据当前安装的电机驱动器的格式显示替换可用机器人。如果您使用[排练]，将显示在第8步中选定的所有机器人。
- 单击[确定]按钮。控制器将重新启动。

要点

使用安装Safety板的控制器时，请将机器人1设置为使用安全功能的机器人。为安装Safety板的控制器时，需要Safety板的密码。

11.1.2 校准标准的机器人

校准方法因机器人的型号而有所不同。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《机械手手册 - 校准》

11.1.3 更改机器人系统参数

机器人的下列系统参数可从[系统配置]对话框中更改。

■ 启用或禁用关节

您可以从[设置] - [系统配置] - [机器人] - [机器人**] - [参数]中禁用一个或多个关节。在带有滚珠丝杠Z轴的机器人上，必须同时禁用第3和第4两个关节。

■ HofS

HofS是关节起始点偏移。不过，建议您使用机器人校准向导来设置这些值。这些值对于每个机器人均是唯一的，并且由工厂提供。HofS对SCARA机器人特别重要，因为这些值确定了左手和右手的方向，因此能将机器人定位在同一点上。

■ CalPls

CalPls值为关节校准偏移。不过，建议您使用机器人校准向导来设置这些值。这些值对于每个机器人均是唯一的，并且由工厂提供。CalPls值在更换了电机或编码器后被用来校准关节的位置。

这些都是每一个机器人的一次性设置。机器人的其他参数可以从机器人管理器上进行设置。

若要更改机器人的参数，请按照下列步骤操作：

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
- 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**] - [校准]。

3. 执行校准向导或更改Hofs或CalPls的值。
4. 单击[应用]按钮保存参数。

保存机器人校准数据

您可以保存和加载单个的机器人校准文件。如果保存了校准数据，则可用MPD文件扩展名创建一个文件。本文件包含了Hofs和CalPls的值。

保存机器人校准数据

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
2. 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**] - [校准]。
3. 确保该机器人的序列号是正确的。这个序列号将用于创建默认的文件名。建议使用该序列号。
4. 单击[保存]按钮。浏览到目标目录，然后单击[保存]按钮。

加载机器人校准数据

加载机器人校准

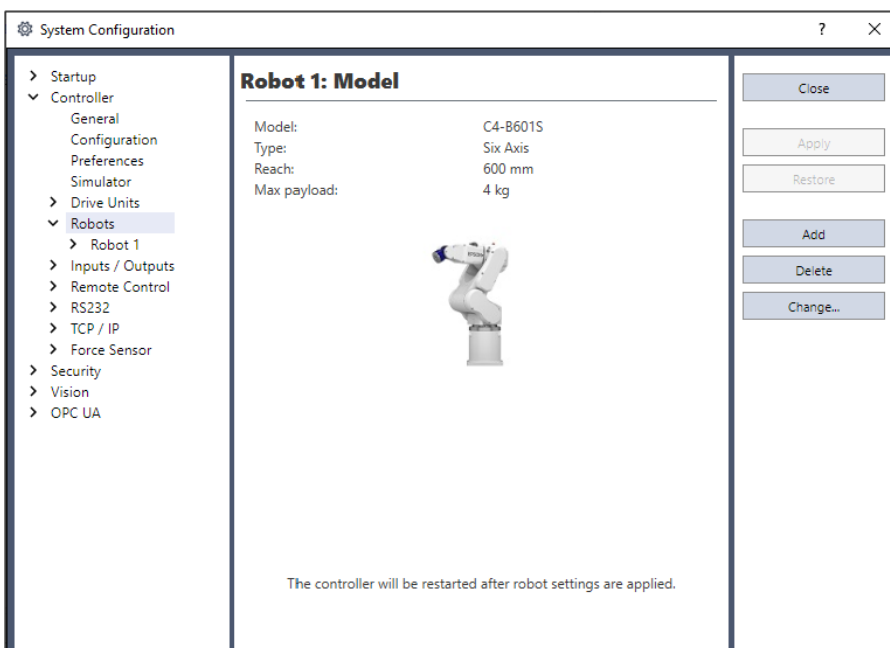
1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
2. 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**] - [校准]。
3. 单击[装载]按钮。
4. 浏览到所需的MPD文件并单击[打开]按钮。

11.1.4 删除标准的机器人

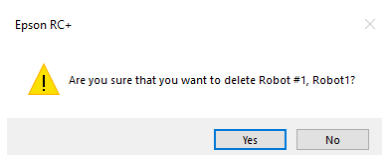
1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
2. 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**]。

要点

您只能删除最后一个机器人。



- 单击[删除]按钮。显示以下确认消息对话框。



- 单击[是]按钮。控制器将重新启动。

要点

如果只删除其安装的机器人上的附加轴，请参阅以下内容。

删除附加轴

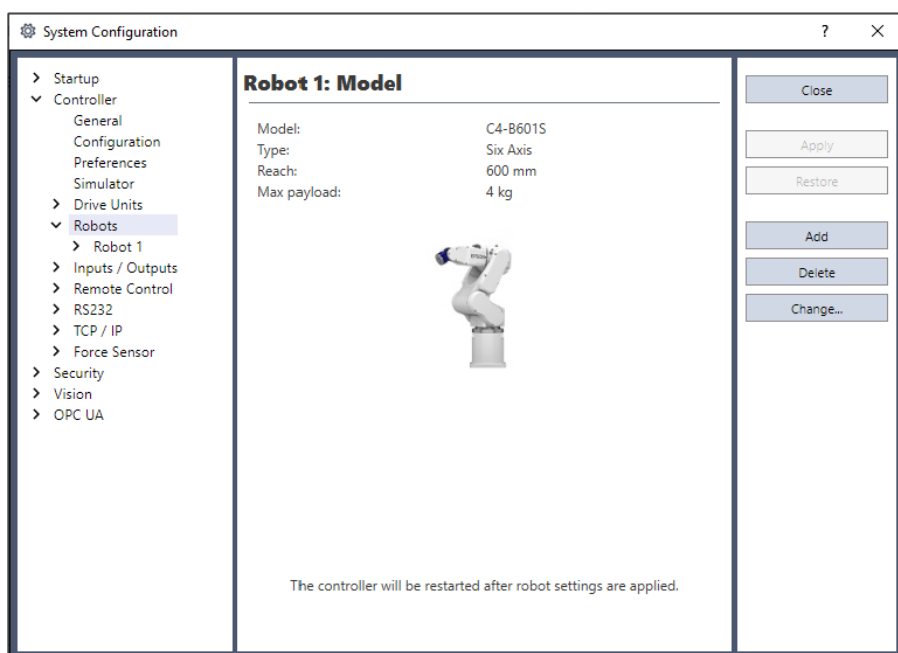
11.1.5 更改机器人

注意

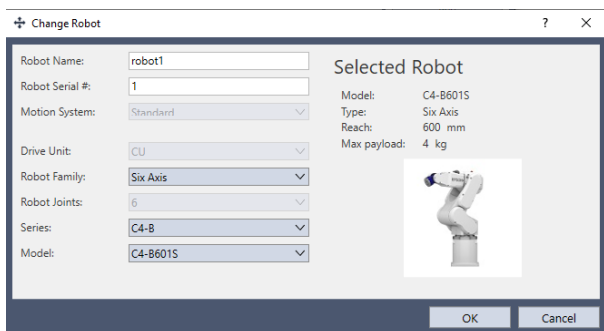
更改机器人时应十分谨慎。它初始化机器人校准参数 (Hofs、CaIPis)、附加轴信息及PG参数数据。为安装Safety板的控制器时，需要Safety板的密码。更改机器人之前，请务必按照以下步骤保存校准数据。

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
- 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**] - [校准]，然后单击[保存]。

- 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
- 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**]。



- 单击[更改]按钮。显示以下对话框。



4. 输入机器人的名称和印在机器人铭牌上的序列号。可以输入任何序列号。不过，请输入印在机器人上的编号。
5. 在[机器人家族]框中选择一种机器人类型。
6. 在[序列]框中选择机器人的系列名。
7. 在[型号]下拉列表中选择一个机器人型号。将根据当前安装的电机驱动器的格式显示替换可用机器人。使用[排练]时，将显示第6步中选择的该系列的所有机器人。
8. 单击[确定]按钮。控制器将重新启动。

要点

使用安装Safety板的控制器时，请将机器人1设置为使用安全功能的机器人。

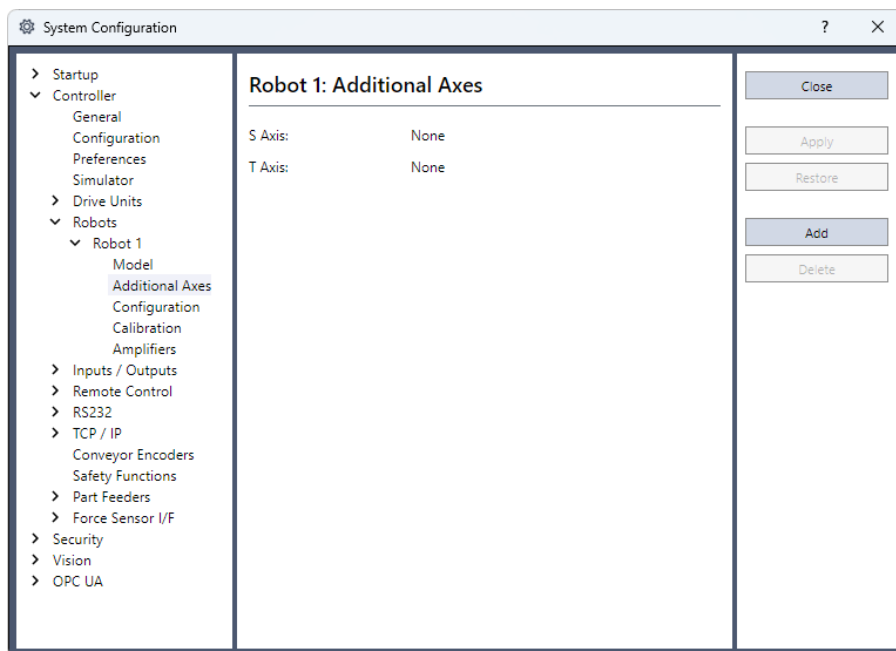
11.2 附加轴的配置

使用附加轴功能即可配置随着机器人移动的轴。

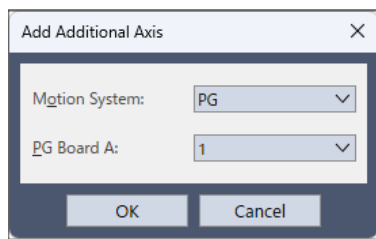
您可以配置最多两个附加轴(S和T)。

11.2.1 添加附加的S轴

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单-[设置] - [系统配置] - [机器人] - [机器人**] - [附加轴]。



2. 单击[增加]按钮。显示以下对话框。



3. 选择“PG”动作系统。
4. 选择[PG board A]。
5. 单击[确定]按钮。控制器将重新启动。

11.2.2 添加附加的T轴

要点

附加的S轴添加到机器人上以后，您还可以添加附加的T轴。

请按与以下相同的步骤添加附加轴（T轴）。

[添加附加的S轴](#)

11.2.3 更改安装有附加轴的机器人的参数

有关详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 PG动作系统》

11.2.4 标准机器人和带附加轴的机器人的差异

使用GUI和SPEL+命令时，安装有附加轴的机器人与标准机器人的有所不同。

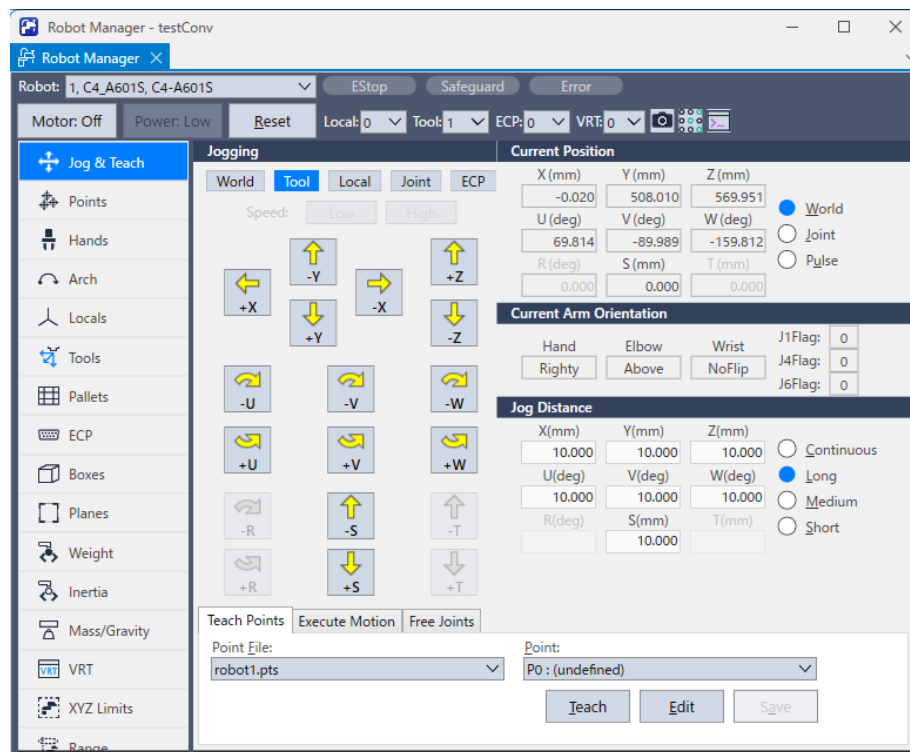
有关SPEL+命令，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

Epson RC+ 8.0 GUI中的主要区别如下。

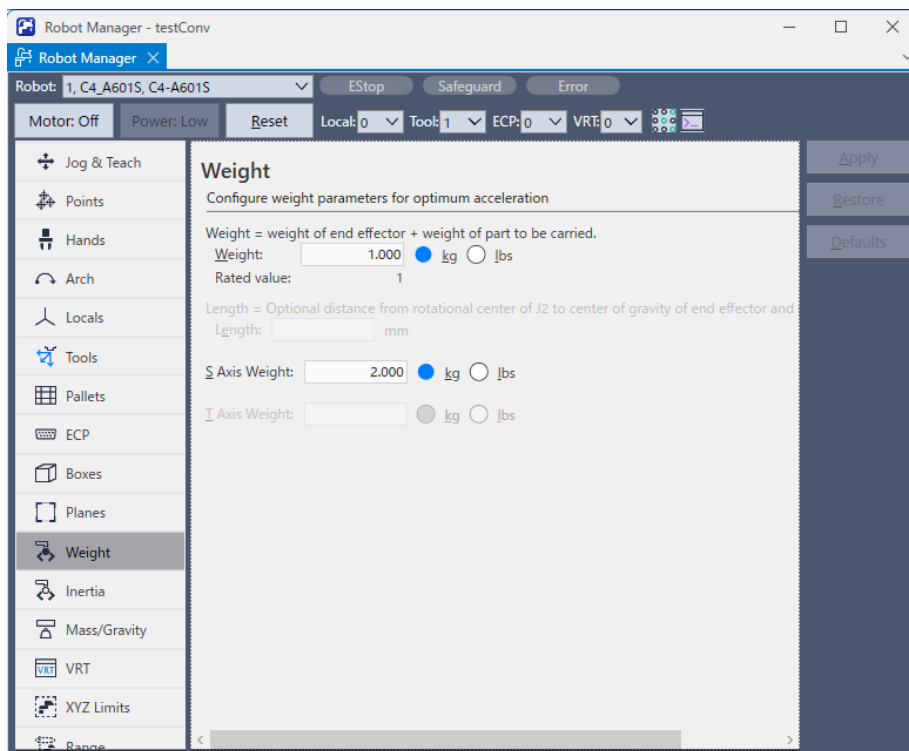
[工具] - [机器人管理器] - [步进示教]页面

您可以让附加的S和T轴步进。如果未安装附加的T轴，步进按钮会变灰。



[工具] - [机器人管理器] - [重量]页面

此页面用于更改机器人的Weight参数。若未安装附加轴T，相应的重量设置会变灰。

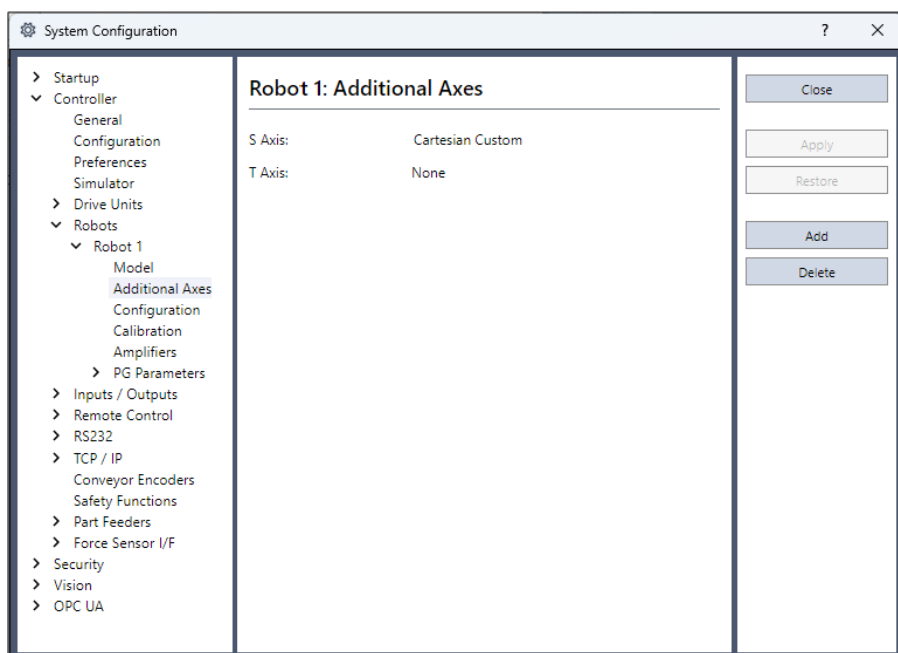


11.2.5 删除附加轴

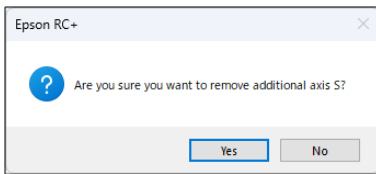
要点

- 如果安装了附加的T轴，则首先删除此轴。
- 如果仅安装了附加的S轴，则将其删除。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]。
2. 选择[控制器] - [机器人] - [机器人**] - [附加轴]。



- 单击[删除]按钮。显示以下确认消息对话框。



- 单击[是]按钮。控制器将重新启动。

12. 输入和输出

12.1 概述

控制器I/O包括以下几种类型的I/O:

标准I/O

此为控制器的标准数字I/O。

扩展I/O

此为选配数字I/O，可添加到控制器扩展标准I/O。选件板卡有24个输入和16个输出。(T系列和VT系列机械手无法添加选件板卡)

现场总线主站 I/O

此选件板卡可为控制器增加现场总线主站的功能。可以添加以下任一现场总线主板的I/O板卡。(PC)

DeviceNet、EtherNet/IP、PROFIBUS-DP

现场总线从站I/O

现场总线从站功能包括标准功能(ModbusRTU和ModbusTCP)以及选件。可以为控制器增加以下支持现场总线从站的选件板(控制器: RC700系列、RC90系列)或模块(机械手: T、VT、控制器: RC800系列)中的1个。

DeviceNet、EtherNet/IP、PROFIBUS-DP、CC-Link、PROFINET、EtherCAT

夹具I/O

T系列专用的标准数字I/O。

内存I/O

这是可用于任务间通信的内置内存位。

模拟I/O

这是用于添加模拟输入/输出功能到控制器的选件。(T系列和VT系列机械手无法添加选件板卡)

对于标准、扩展、现场总线主站和现场总线从站 I/O，输入位和输出位均从0开始编号。

对于内存I/O，每个存储位既是输入也是输出。

有关I/O的接线方法，请参阅以下手册。

- “机器人控制器手册”: RC800系列、RC700系列、RC700-D、RC700-E、RC90系列
- 《机械手手册》: T、VT系列

12.2 I/O命令

SPEL+语言具有下列几个输入和输出命令。有关各命令详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

输入命令

In

读取一个字节(8位)的输入位。

InBCD

以二进制编码的十进制格式读取一个字节(8位)的输入位。

InW

读取一个字(16位)的输入位。

Oport

读取一个输出位。

Sw

读取一个输入位。

输出命令

Off

关闭具有可选时间的一个输出位。

On

打开具有可选时间的一个输出位。

OpBCD

以二进制编码的十进制格式读取一个字节(8位)的输出位。

Out

设置/读取一个字节(8位)的输出位。

OutW

设置/读取一个字(16位)的输出位。

内存I/O命令

MemOff

关闭内存位。

MemOn

打开内存位。

MemOut

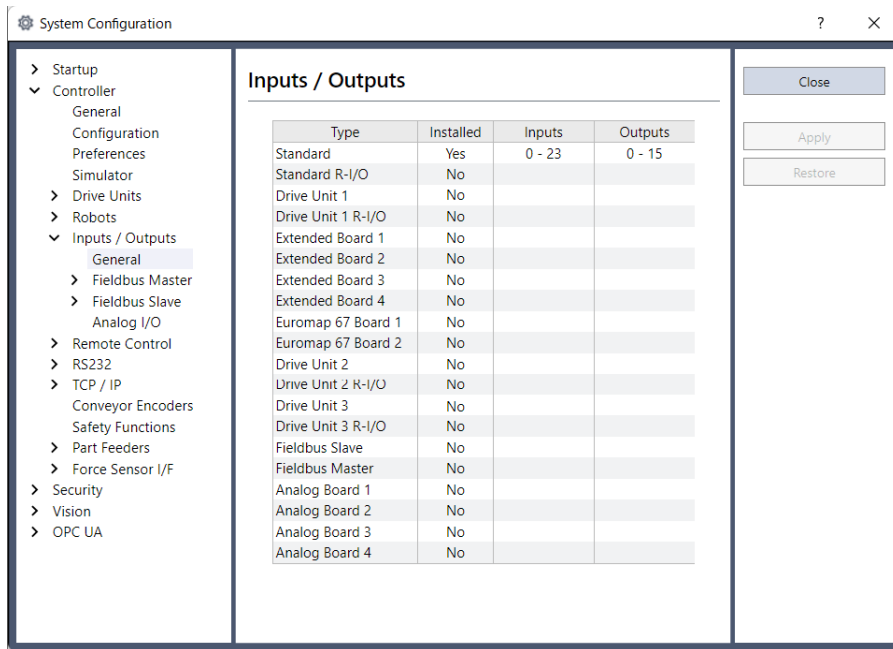
设置/读取一个字节(8位)的内存位。

MemSw

读取一个位的内存。

12.3 I/O配置

若要查看当前的I/O配置，单击[设置] - [系统配置] - [控制器] - [输入/输出]。将显示控制器上所安装的I/O。



标准I/O

扩展I/O板是由控制器自动配置的。若要添加扩展I/O板，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

驱动单元中的标准I/O会根据驱动单元的数量自动增加。

现场总线主站I/O、现场总线从站I/O

若要配置、添加或确认板，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 现场总线I/O手册》

模拟I/O

该板是由控制器自动配置的。若要配置、添加或确认模拟I/O板，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

12.4 I/O监视器

若要监控I/O，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [I/O监视器]，显示[I/O监视器]对话框。从I/O监视器中，可以按位、字节和字格式查看输入和输出或内存I/O。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[\[I/O监视器\] \(工具菜单\)](#)

12.5 虚拟I/O

该控制器支持虚拟I/O。虚拟I/O启用时，即可模拟硬接线的I/O。亦可打开/关闭任一输入位或输出位。通常情况下，在控制器未连接机器人或I/O时处于模拟演示状态下会使用此虚拟I/O。

虚拟I/O命令

- SetIn: 设置8位输入端口的值。
- SetInW: 设置16位输入端口的值。
- SetSw: 设置一个输入位的值。

12.6 现场总线主站I/O

现场总线主站I/O是一个选件。

有关使用方法，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 现场总线I/O手册》

12.7 现场总线从站I/O

Fieldbus从站I/O包括标准功能(ModbusRTU和ModbusTCP)以及选件。

有关选件现场总线从站的类型和使用，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 现场总线I/O》

12.7.1 Modbus Slave

Modbus TCP和Modbus RTU可用作标准现场总线从站 I/O。

要点

当装有其他现场总线从站板时，不得使用Modbus。

Modbus有数个派生协议。尽管已确认连接了标准的Modbus协议，但是，在检查与待连接设备的连接器性之后，还应在系统中使用Modbus slave。

12.7.2 支持的函数

该控制器支持以下Modbus函数。

函数代码	函数名称	描述
1	Read Coil Status	使用此函数读取输入位端口的状态。 无传输。
2	Read Input Status	使用此函数读取输出位端口的状态。 无传输。
3	Read Holding Registers	使用此函数读取输入字端口的状态。 无传输。
4	Read Input Registers	使用此函数读取输出字端口的状态。 无传输。
5	Force Single Coil	使用此函数配置一个输入位端口。
6	Preset Single Register	使用此函数配置一个输入字端口。
15	Force Multiple Coils	使用此函数配置多个输入位端口。
16	Preset Multiple Registers	使用此函数配置多个输入字端口。

12.7.3 地址图

输入I/O		输出I/O	
现场总线I/O地址	Modbus地址	现场总线I/O地址	Modbus地址

字	字节	保持寄存器	线圈	字	字节	保持寄存器	线圈
32	512	40032	512	32	512	30032	10512
	513		513		513		10513
	514		514		514		10514
	515		515		515		10515
	516		516		516		10516
	517		517		517		10517
	518		518		518		10518
	519		519		519		10519
	520		520		520		10520
	521		521		521		10521
	522		522		522		10522
	523		523		523		10523
	524		524		524		10524
	525		525		525		10525
	526		526		526		10526
	527		527		527		10527
33	528	40033	528	33	528	30033	10528
	529		529		529		10529
	530		530		530		10530
	531		531		531		10531
	532		532		532		10532
	533		533		533		10533
	534		534		534		10534
	535		535		535		10535
	536		536		536		10536
	537		537		537		10537
	538		538		538		10538
	539		539		539		10539
	540		540		540		10540
	541		541		541		10541
	542		542		542		10542
	543		543		543		10543

159	2544	40159	2544	159	2544	30159	12544
	2545		2545		2545		12545
	2546		2546		2546		12546
	2547		2547		2547		12547
	2548		2548		2548		12548
	2549		2549		2549		12549
	2550		2550		2550		12550
	2551		2551		2551		12551
	2552		2552		2552		12552
	2553		2553		2553		12553
	2554		2554		2554		12554
	2555		2555		2555		12555
	2556		2556		2556		12556
	2557		2557		2557		12557
	2558		2558		2558		12558
	2559		2559		2559		12559

要点

注意，指定地址时，数字应比原数字小1。例如，访问输入位端口512的地址为511。

12.7.4 Modbus RTU

ModbusRTU是采用串行通信的现场总线。可用于控制器标配的RS-232C端口以及扩展RS-232C端口(选件)。

12.7.5 Modbus TCP

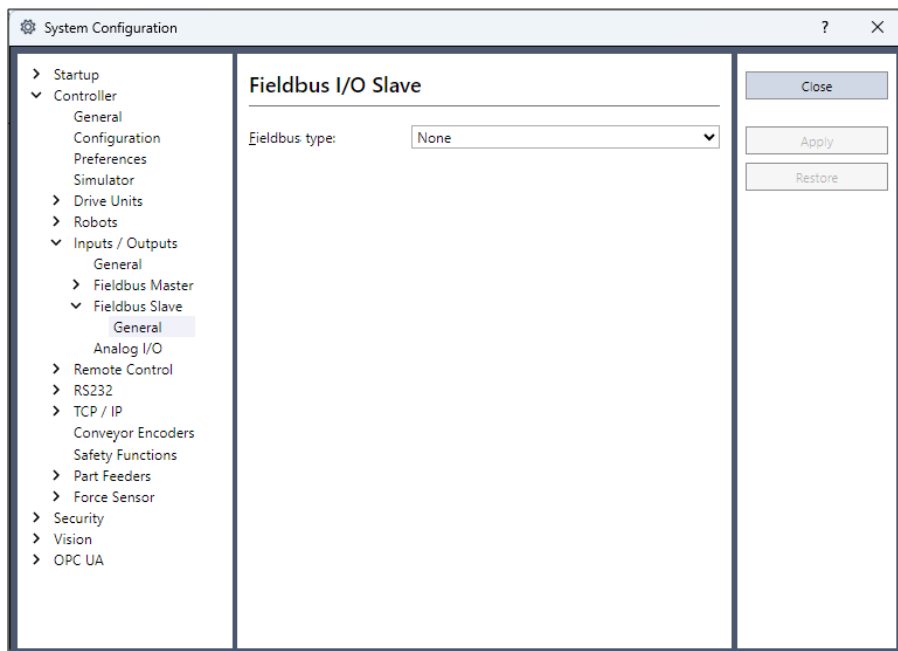
ModbusTCP是采用以太网通信(套接字通信)的现场总线。可与控制器标配的以太网一起使用。

12.7.6 如何配置Modbus

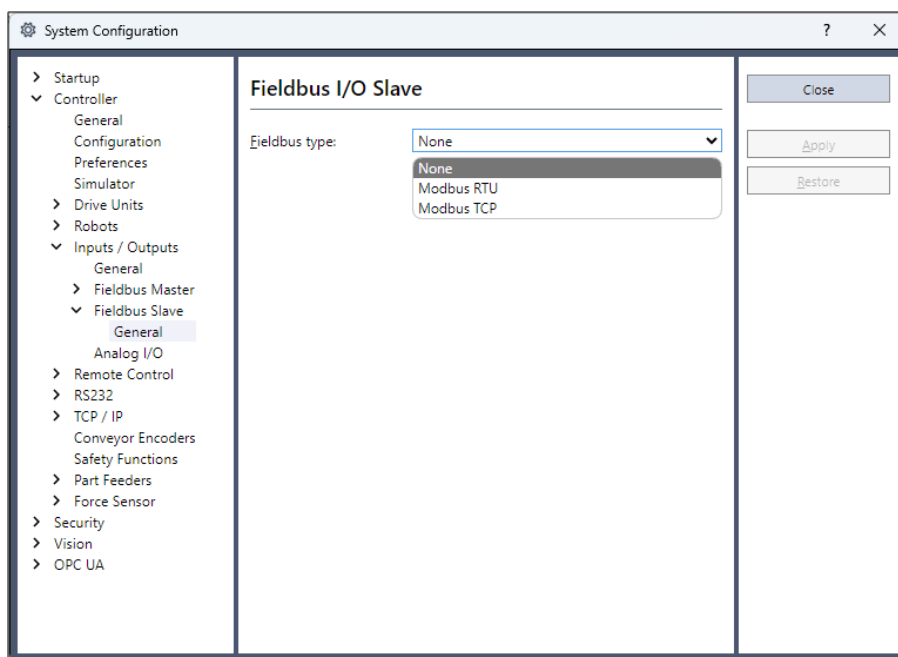
Modbus的使用

Modbus可以在以下对话框中启用。如果未安装选件现场总线从站板，则会显示此对话框。

[系统配置] - [控制器] - [输入/输出] - [现场总线] - [常规]



从下拉菜单中选择“无”、“Modbus RTU”或“Modbus TCP”。

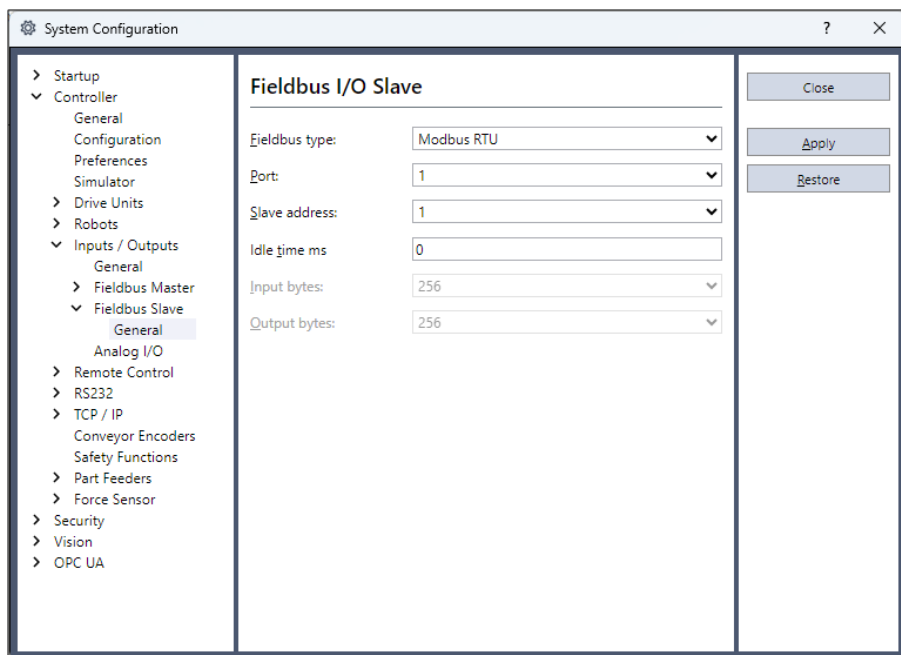


要点

如果安装了现场总线从站板，但同时选择了“Modbus RTU”或“Modbus TCP”，则Modbus不工作。但是，可以进行设置。

Modbus RTU详细设置

如果Fieldbus类型选择的“ModbusRTU”，将显示用以启用ModbusRTU的详细对话框。设置每一项。



[端口]

选择将使用的串行端口编号。波特率等其他设置在RS232配置对话框中(其他菜单)完成。

要点

- 如果选择了未使用的端口编号，控制器重新启动后将发生控制器错误。
- 若要更改所选端口的设置，如波特率，应提前禁用Modbus。如果端口设为Modbus，将无法更改设置。

[Slave Address]

对于ModbusRTU从站，检查设为传输帧的从站地址，并仅处理该地址的请求。

要点

设置所需地址。注意不要与其他设备冲突。

[无通信时间]

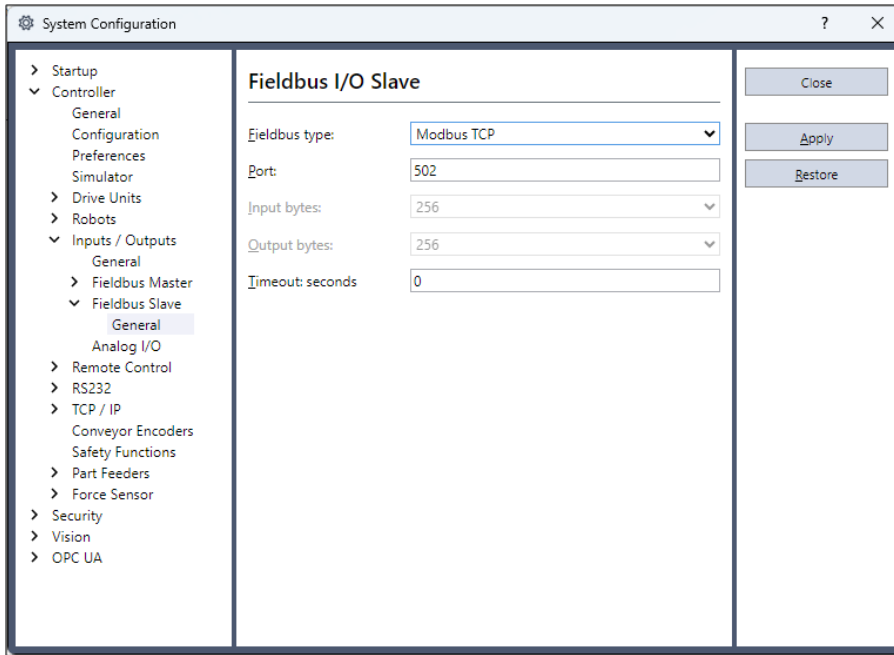
设置待添加到ModbusRTU协议指定的发送帧的无通信时间。按照协议规范，在发送帧前后定义3.5个字符的时间。

空闲时间的设置可以1 ms为单位。如果设定值指定为“0”，将设置3.5个字符的时间。

如果连接的设备无法接收3.5个字符时间的响应，设置该项。

Modbus TCP详细设置

如果[现场总线类型]选择的“ModbusTCP”，将显示用以启用ModbusTCP的详细对话框。设置每一项。



[端口]

选择将使用的端口编号。默认为“502”。

要点

设置不会与其他系统冲突的端口编号。

[超时]

在[超时]中设置超时时间。连接端口后若没有发送或接收到信号时，经过多长时间（超时）后自动断开连接。若连接中断，请重新连接。

请以秒为单位，设置大于0秒小于60秒的时间。

注意

如果在[超时]框中设置“0”，则超时时间为无限大。此时，即使在运行任务时无法与客户端取得通信，任务也会继续运行。机器人会继续运动，从而可能造成意外损伤。确保使用除通信以外的方式来停止该任务。

要点

使用ModBusTCP连接时，控制器可能会发生7103错误“现场总线I/O通讯超时”。报错后立即重置时，可能无法清除该错误。请在错误发生后10ms后重置。

13. 远程控制

借助输入/输出、以太网（TCP/IP）和RS-232C，控制器可以从外部设备上控制机器人。

外部设备可以执行多个命令，包括Motor On/Off、Start、Pause、Continue和Stop。

有关远程I/O扩展功能的详细信息，请参阅以下手册。

“Epson RC+ 8.0远程控制参考”

13.1 远程I/O

远程控制的配置需要有三个基本步骤：

1. 使用Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器]页面上的[远程控制]选项卡配置远程控制输入和输出。

初始设置：事先将远程功能分配给输入编号0~7、输出编号0~8的I/O。可根据需要自行修改。

2. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]页面上将控制设备设为远程。

若要启用外部远程输入，应分配远程功能并将控制设备设为远程。当设置为远程控制设备时，控制器只能从远程设备上控制。

远程控制功能可在以下系统中使用。

示例：从PLC上控制机器人

使用远程控制从PLC上控制机器人(控制器)。

使用PLC时，将需要熟悉使用远程输入所需的信号交换。有关详细信息，请参阅以下内容。

远程输入的响应时序

示例：使用带按钮和指示灯的按钮盒来控制机器人

这些灯连接到控制器上的远程控制输出上来指示状态，如AutoMode、MotorOn、Error等。

这些按钮连接到远程输入上来控制电机功率和启动程序。

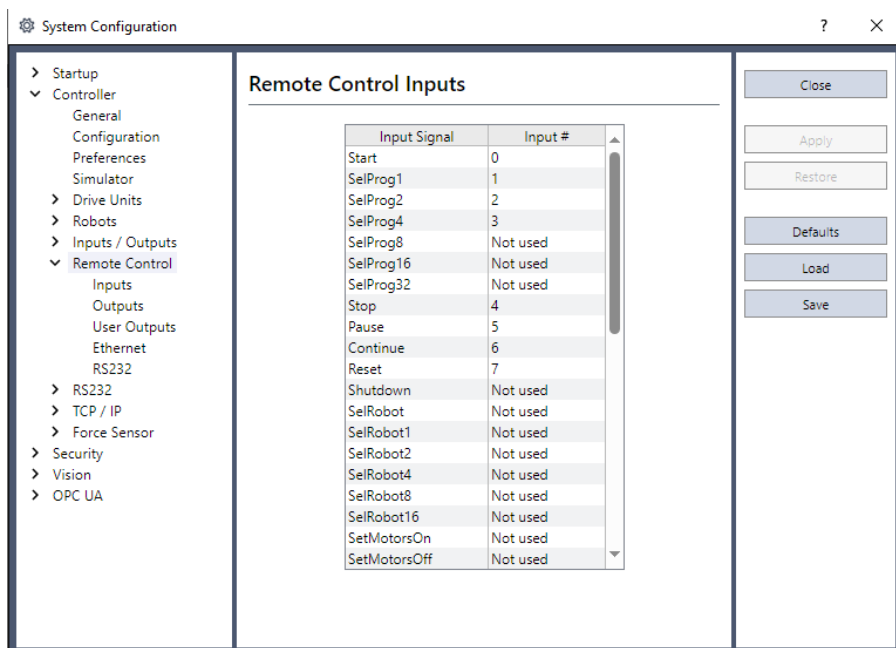
有关各I/O连接的详细信息，请参阅以下手册：

- 《机器人控制器》
 - 《I/O连接器》
 - 《I/O的远程设置》
 - 《扩展I/O板卡》
- 《机器人控制器选件 现场总线I/O》

13.1.1 远程控制的输入输出配置

以下是将远程控制功能分配到实际I/O系统上的步骤。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。选择[控制器] - [远程控制] - [输入]或[输出]。
2. 对于您要用到远程控制上的每个输入或输出，单击所需信号的输入#或输出#，然后单击下拉箭头，并在列表中选择一位号。
3. 单击[应用]按钮保存新设置，然后单击[关闭]按钮。



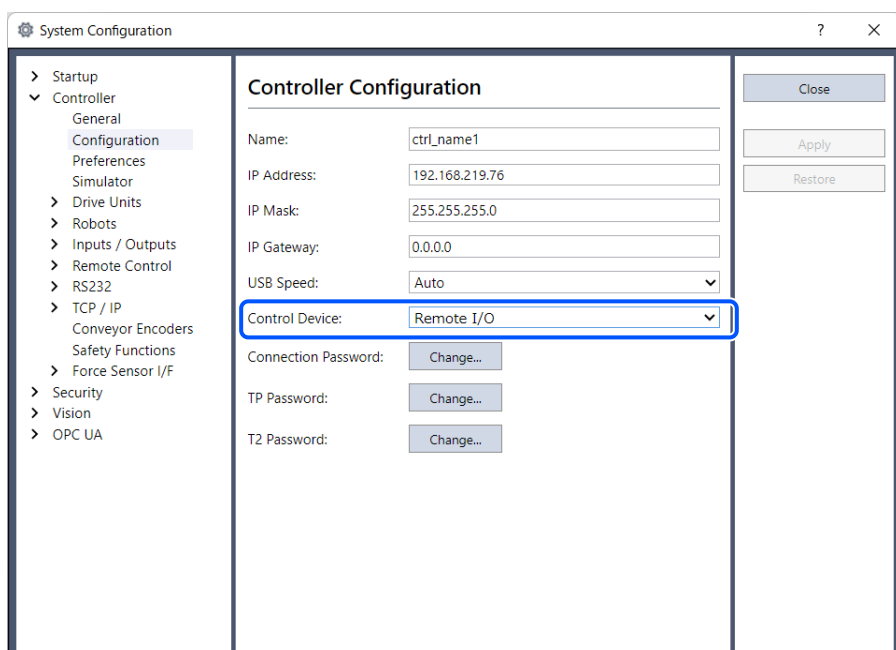
有关此对话框设置的详细信息，请参阅以下内容。

[设置] - [系统配置] - [控制器] - [远程控制]

13.1.2 控制设备配置

以下是将控制设备设为“远程I/O”的步骤。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。选择[控制器] - [配置]。
选择[控制设备]框中的“远程I/O”。
2. 单击[应用]按钮保存新设置，然后单击[关闭]按钮。



有关此对话框设置的详细信息，请参阅以下内容。

[\[设置\]](#) - [\[系统配置\]](#) - [\[控制器\]](#) - [\[配置\]](#)

13.1.3 自动模式下使用远程控制

使用远程控制以自动循环运行

1. 主机设备(如PLC)应在发出远程命令之前等待打开AutoMode和Ready远程输出。
2. 现在, 将接受远程输入命令。

从Epson RC+ 8.0操作员窗口中监控远程操作

1. 将Epson RC+ 8.0启动模式设置为“自动模式”。有关详细信息, 请参阅以下内容。

启动模式

2. 还应配置PC以自动登录到Windows中并在Windows启动后自动启动Epson RC+ 8.0。有关详细信息, 请参阅以下内容。

自动启动

13.1.4 示教模式下使用远程控制

在示教模式下使用远程控制时, 不可以使用远程输入命令。远程状态输出仍然会运行。

警告

远程状态输出(如MotorOn, Home等)会在Teach模式ON时运行, 即使在切断启用开关(控钮开关)时也是如此。因此, 不要使用远程状态输出来驱动任何设备, 因其会造成动作或任何其他安全隐患。

您可以使用TeachMode远程输出来监控示教模式状态。

13.1.5 调试远程控制

您可以使用远程控制从Epson RC+ 8.0开发环境中调试程序。

1. 照例创建一个程序。
2. 打开运行窗口, 单击[激活远程 I/O]按钮。
3. 现在, 将接受远程命令。

运行窗口中的断点设置和输出是可用的。

要点

如果无法连接I/O, 可使用虚拟I/O模式进行调试。虚拟I/O启用时也提供远程功能。

13.1.6 远程输入

远程输入用于控制机器人并启动程序。启用输入之前必须满足某些条件, 如下表所示。

若要启用外部远程输入，应分配远程功能并将控制设备设为远程。如果外部遥控输入可用，则“AutoMode输出”打开。除了“SelProg”，当信号在输入接受状态下开始时执行每个功能。自动执行该功能。因此不需要特殊的编程。

要点

- 发生错误时，您必须执行“Reset”以便在可以执行任何其他远程输入命令之前清除这些错误条件。使用“Error输出”和“Reset输入”从远程设备上监控错误状态并清除错误条件。
- 如果远程输入命令未满足输入接受条件，会输出CmdError信号。CmdError信号未被设置为远程I/O输出信号的默认设置。要使用远程功能时，请将CmdError信号设置为远程I/O输出信号。

13.1.6.1 RC90、RC700、T、VT系列时

名称	默认	描述	输入接受条件(*1)
Start	0	执行在SelProg上选择的函数。(*2) (*13)	Ready输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 Pause输入关 Stop输入关
SelProg1	1	指定执行的Main函数编号 (*2)	
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未设置		
SelProg16	未设置		
SelProg32	未设置		
Stop	4	停止所有任务和命令。	
Pause	5	暂停所有任务 (*3)	Running输出开
Continue	6	继续暂停了的任务	Paused输出开 Pause输入关 Stop输入关
Reset	7	复位紧急停止和错误。(*4)	Ready输出开
Shutdown	未设置	终止该系统	
ForcePowerLow	未设置	作为强制低功率功能动作。 机器人在低功率模式下动作。 不接受从命令进行的Power High控制。 根据控制器参数执行以下动作。 停止或暂停所有任务和命令。(*12)	随时 甚至在AutoMode输出为OFF时这种输入也是可接受的。
SelRobot	未设置	更改MotorsOn、AtHome、PowerHigh和MCalReqd的输出条件。(*9)	

名称	默认	描述	输入接受条件(*1)
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未设置	指定执行某个命令的机器人数量。(*5)	
SetMotorsOn	未设置	打开机器人电机。(*5) (*6)	Ready输出开 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 SetMotorsOff输入关
SetMotorsOff	未设置	关闭机器人电机。(*5)	Ready输出开
SetPowerHigh	未设置	将机器人功率模式设置为High (*5)	Ready输出开 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 SetPowerLow输入关
SetPowerLow	未设置	将机器人功率模式设置为Low。(*5)	Ready输出开
Home	未设置	将机器人手臂移动到由用户定义的起始点位置上	Ready输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 MotorsOn输出开 Pause输入关 Stop输入关
MCal	未设置	执行MCal (*5) (*7)	Ready输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 MotorsOn输出开 Pause输入关 Stop输入关
Recover	未设置	关闭安全防护后，恢复到打开安全防护的位置上。(*8)	Paused输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 RecoverReqd输出开 Pause输入关 Stop输入关
ExtCmdSet	未设置	远程扩展I/O的命令。	
ExtRespGet	未设置	有关详细信息，请参阅以下手册。	
ExtCmdReset	未设置	《远程控制参考》- “使用的远程I/O”	

名称	默认	描述	输入接受条件(*1)
ResetAlarm	未设置	取消报警 (*11) (*14)	
SelAlarm1 SelAlarm2 SelAlarm4 SelAlarm8	未设置	指定需要取消的报警编号 (*10) (*14)	
ALIVE	未设置	控制器存活监控的输入信号。 将输出与输入相同的信号到ALIVE输出。主设备可通过周期性切换输入并检查输出信号来执行控制器的存活监控。	
ExtCmd_0-15	未设置	远程扩展IO的命令。 有关详细信息，请参阅以下手册。 《远程控制参考》- “使用的远程I/O”	
ExtCmd_16-31	未设置		
ExtCmd_32-47	未设置		
ExtCmd_48-63	未设置		
ExtCmd_64-79	未设置		
ExtCmd_80-95	未设置		
ExtCmd_96-111	未设置		
ExtCmd_112-127	未设置		

*1: “AutoMode输出开” 从表中删掉。这是所有功能的输入接受条件。

*2: “Start输入” 执行由以下六个位指定的函数: SelProg 1, 2, 4, 8, 16, 和32。

函数名称	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
⋮						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

*3: 暂停命令不适用于 “NoPause任务” 和 “NoEmgAbort任务”。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Pause”

*4: 关闭I/O输出并初始化机器人参数。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Reset”

*5: 当一台控制器连接了多台机器人时, “SelRobot1, 2, 4, 8, 16” 的5个位元指定的值, 是机器人的编号。

机器人编号	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot4	SelRobot8	SelRobot16
0 (All)	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0
⋮					
13	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	0
16	0	0	0	0	1

0=OFF, 1=ON

*6: 初始化机器人参数。

有关详细信息, 请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Motor”

*7: 有关详细信息, 请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “MCal”

*8: 这仅限于有经验的用户使用。确保您在使用前已完全理解输入规范。

该输入的CmdRunning输出和CmdError输出不会改变。

“NoEmgAbort任务” 不会因为该输入停止。

如果此输入从打开变为关闭, 所有的任务和命令都将停止。

*9: 此函数将改变MotorsOn、AtHome、PowerHigh和MCalReqd的输出条件。

通过使用SelRobot1 - SelRobot16设置具有所选条件的该信号, 您可以切换输出条件。

选择条件之后, 在更改条件或关闭/重启控制器之前将一直保持不变。默认情况下, 选择了所有的机器人。

*10: 通过“SelAlarm1、2、4和8”指定的值对应报警编号。

报警编号	对象	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
1	控制器电池	1	0	0	0
2	连接至CU的机器人的电池	0	1	0	0
3	连接至CU的机器人的润滑油	1	1	0	0
4	连接至DU1的机器人的电池	0	0	1	0
5	连接至DU1的机器人的润滑油	1	0	1	0
6	连接至DU2的机器人的电池	0	1	1	0
7	连接至DU2的机器人的润滑油	1	1	1	0

报警编号	对象	SelAlarm1	SelAlarm2	SelAlarm4	SelAlarm8
8	连接至DU3的机器人的电池	0	0	0	1
9	连接至DU3的机器人的润滑油	1	0	0	1

0=OFF, 1=ON

以下部件应加注润滑油。

- 6轴机器人：第6关节上的锥齿轮
- SCARA、RS系列：第3关节上的滚珠丝杠花键单元

*11：使用SelAlarm1-SelAlarm8选择条件并设置此信号即可取消指定报警。

*12：通过控制器参数设置所有任务和命令、机器人功率模式和PowerHigh命令的动作。

- 参数(1)：“ForcePowerLow信号OFF时电机低功率”
- 参数(2)：“ForcePowerLow信号改变将暂停所有任务”

有关控制器参数的详细信息，请参阅以下内容。

[\[设置\]](#) - [\[系统配置\]](#) - [\[控制器\]](#) - [\[参数\]](#)

参数(1)	参数(2)	ForcePowerLow	所有任务和命令	功率模式	PowerHigh
0	0	1→0	Stop	仅Low	接受
0	0	0→1	Stop	仅Low	不接受
0	1	1→0	Continue	High/Low	接受
0	1	0→1	Temp. stop	仅Low	不接受
1	0	1→0	Stop	仅Low	不接受
1	0	0→1	Stop	仅Low	接受
1	1	1→0	Temp. stop	仅Low	不接受
1	1	0→1	Continue	High/Low	接受

*13：请勿同时执行SPEL+程序中Restart命令和远程输入的Start信号。否则会导致程序重复运行并可能发生2503错误。

*14：固件版本7.5.3.x或以后版本：无法使用ResetAlarm解除零件消耗管理的警告。

13.1.6.2 对于RC800系列：

名称	默认	描述	输入接受条件(*1)
Start	0	执行在SelProg上选择的函数。(*2)(*3)	Ready输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 Pause输入关 Stop输入关

名称	默认	描述	输入接受条件 (*1)
SelProg1	1	指定执行的Main函数编号 (*2)	
SelProg2	2		
SelProg4	3		
SelProg8	未设置		
SelProg16	未设置		
SelProg32	未设置		
Stop	4	停止所有任务和命令。	
Pause	5	暂停所有任务 (*4)	Running输出开
Continue	6	继续暂停了的任务 (*5)	Paused输出开 Pause输入关 Stop输入关
ContinueManualRecover	未设置	继续暂停了的任务 (手动恢复) (*6)	
Reset	7	复位紧急停止和错误。 (*7)	Ready输出开
ForcePowerLow	未设置	作为强制低功率功能动作。 机器人在低功率模式下动作。 不接受从命令进行的Power High控制。 根据控制器参数执行以下动作。 停止或暂停所有任务和命令。 (*8)	随时 甚至在AutoMode输出为OFF时这种输入也是可接受的。
SelRobot	未设置	更改MotorsOn、AtHome、PowerHigh和MCalReqd的输出条件。 (*9)	
SelRobot1 SelRobot2 SelRobot4 SelRobot8 SelRobot16	未设置	指定执行某个命令的机器人数量。 (*10)	
SetMotorsOn	未设置	打开机器人电机。 (*10) (*11)	Ready输出开 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 SetMotorsOff输入关
SetMotorsOff	未设置	关闭机器人电机。 (*10)	Ready输出开
SetPowerHigh	未设置	将机器人功率模式设置为High (*10)	Ready输出开 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 SetPowerLow输入关
SetPowerLow	未设置	将机器人功率模式设置为Low。 (*10)	Ready输出开

名称	默认	描述	输入接受条件 (*1)
Home	未设置	将机器人手臂移动到由用户定义的起始点位置上。	Ready输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 MotorsOn输出开 Pause输入关 Stop输入关
MCal	未设置	执行MCal (*10) (*12)	Ready输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 MotorsOn输出开 Pause输入关 Stop输入关
Recover	未设置	关闭安全防护后，恢复到打开安全防护的位置上。 (*13) (*14)	Paused输出开 Error输出关 EStopOn输出关 SafeguardOn输出关 EStopOff输出开 RecoverReqd输出开 Pause输入关 Stop输入关
ExtCmdSet	未设置	远程扩展IO的命令。	
ExtRespGet	未设置	有关详细信息，请参阅以下手册。	
ExtCmdReset	未设置	《远程控制参考》- “使用的远程I/O”	
ALIVE	未设置	控制器存活监控的输入信号。 将输出与输入相同的信号到ALIVE输出。主设备可通过周期性切换输入并检查输出信号来执行控制器的存活监控。	
ExtCmd_0-15	未设置		
ExtCmd_16-31	未设置		
ExtCmd_32-47	未设置		
ExtCmd_48-63	未设置	远程扩展IO的命令。	
ExtCmd_64-79	未设置	有关详细信息，请参阅以下手册。	
ExtCmd_80-95	未设置	《远程控制参考》- “使用的远程I/O”	
ExtCmd_96-111	未设置		
ExtCmd_112-127	未设置		
SelAxis	未设置	指定目标机器人	
SelAxis1-4	未设置	指定对象轴 (*15)	

名称	默认	描述	输入接受条件(*1)
ResetCtrlParts	未设置	零件耗材信息的清除（控制器用）(*16)	
SelCtrlParts1-8	未设置	零件耗材信息的选择（控制器用）(*16)	
ResetRbParts	未设置	零件耗材信息的清除（机器人用）(*17)	
SelRbParts1-8	未设置	零件耗材信息的选择（机器人用）(*17)	

*1: “AutoMode输出开”从表中删掉。这是所有功能的输入接受条件。

*2: “Start输入”执行由以下六个位指定的函数：SelProg 1, 2, 4, 8, 16, 和32。

函数名称	SelProg1	SelProg2	SelProg4	SelProg8	SelProg16	SelProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
⋮						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

*3: 请勿同时执行SPEL+程序中Restart命令和远程输入的Start信号。否则会导致程序重复运行并可能发生2503错误。

*4: 暂停命令不适用于“NoPause任务”和“NoEmgAbort任务”。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Pause”

*5: 继续暂停了的任务。

控制器选项中的“自动安全防护位置恢复”设置是用于通过Epson RC+8.0进行控制的设置。不是本命令恢复动作的启用/停用设置。

要利用远程命令进行自动恢复的启用/停用控制时，请分开使用Continue命令与ContinueManualRecover命令予以实现。

*6: 继续暂停了的任务。

Continue命令用于一并进行相当于Recover命令的处理。本命令不用于进行相当于Recover命令的处理，因此，不进行恢复为安全门打开时位置的动作。

执行本命令之前，需要执行Recover命令。

[用例]

进行恢复动作时，在确认没有碰撞的同时，利用Recover命令返回到原来的位置（打开安全门的位置）；要重新开始程序时，使用本命令。

[恢复方法]

- 安全门关闭 → Recover → ContinueManualRecover
- 安全门关闭 →Continue
- 安全门关闭 → ContinueManualRecover → Continue

[补充说明]

执行本命令之前，请务必利用Recover命令进行恢复动作。要再次重新进行恢复动作并执行任务时，请使用Continue命令。如果在未执行Recover命令的状态下执行ContinueManualRecover命令，则会发生错误。

*7: 关闭I/O输出并初始化机器人参数。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Reset”

*8: 通过控制器参数设置所有任务和命令、机器人功率模式和PowerHigh命令的动作。

- 参数(1): “ForcePowerLow信号OFF时电机低功率”
- 参数(2): “ForcePowerLow信号改变将暂停所有任务”

有关控制器参数的详细信息，请参阅以下内容。

[设置] - [系统配置] - [控制器] - [参数]

参数(1)	参数(2)	ForcePowerLow	所有任务和命令	功率模式	PowerHigh
0	0	1→0	Stop	仅Low	接受
0	0	0→1	Stop	仅Low	不接受
0	1	1→0	Continue	High/Low	接受
0	1	0→1	Temp. stop	仅Low	不接受
1	0	1→0	Stop	仅Low	不接受
1	0	0→1	Stop	仅Low	接受
1	1	1→0	Temp. stop	仅Low	不接受
1	1	0→1	Continue	High/Low	接受

*9: 此函数将改变MotorsOn、AtHome、PowerHigh和MCalReqd的输出条件。

通过使用SelRobot1 - SelRobot16设置具有所选条件的该信号，您可以切换输出条件。

选择条件之后，在更改条件或关闭/重启控制器之前将一直保持不变。默认情况下，选择了所有的机器人。

*10: 当一台控制器连接了多台机器人时，“SelRobot1, 2, 4, 8, 16”的5个位元指定的值，是机器人的编号。

机器人编号	SelRobot1	SelRobot2	SelRobot4	SelRobot8	SelRobot16
0(All)	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	1	1	0	0	0

0=OFF, 1=ON

RC800系列时，可指定0~4。如果指定5以后，会因无法进行机器人注册而发生错误。

*11: 初始化机器人参数。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Motor”

*12: 有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “MCa1”

*13: 这仅限于有经验的用户使用。确保您在使用前已完全理解输入规范。

该输入的CmdRunning输出和CmdError输出不会改变。

“NoEmgAbort任务”不会因为该输入停止。

如果此输入从打开变为关闭，所有的任务和命令都将停止。

*14: 关闭安全防护后，恢复到打开安全防护的位置上。

控制器选项中的“自动安全防护位置恢复”设置是用于通过Epson RC+8.0进行控制的设置。不是本命令恢复动作的启用/停用设置。

要利用远程命令进行自动恢复的启用/停用控制时，请分开使用Continue命令与ContinueManualRecover命令予以实现。

*15: 利用SelAxis1-SelAxis4选择条件，然后利用SelAxis执行轴的切换。

名称	默认值	内容	输入接受条件
SelAxis	未设置	更改零件耗材管理命令的反映条件 (*a)	AutoMode输出ON
SelAxis1 SelAxis2 SelAxis4	未设置	指定执行某个命令的轴编号 (*b)	AutoMode输出ON

*a: 切换零件耗材管理的反映条件。

通过使用SelAxis1-SelAxis4选择条件并设置该信号，您可以切换反映对象的条件。

选择条件之后，在重新进行切换或关闭/重启控制器电源之前一直保持不变。默认情况下，未选择所有轴。

可选择的轴编号因SelAxis而异。

选择对象外的轴时，命令执行会被忽略。

*b: 通过“SelAxis1、2、4”的3个位元指定的值对应机器人的轴编号。

可指定1~6轴。

轴编号	SelAxis1	SelAxis2	SelAxis4
0 (预约)	0	0	0
1	1	0	0
2	0	1	0
⋮			
6	0	1	1
7 (预约)	1	1	1

0=OFF, 1=ON

*16: 利用SelCtrlParts1-SelCtrlParts8选择条件, 然后利用ResetCtrlParts清除控制器的零件耗材信息。

名称	默认值	内容	输入接受条件
ResetCtrlParts	未设置	清除控制器的零件耗材信息 (*a)	AutoMode输出ON
SelCtrlParts1 SelCtrlParts2 SelCtrlParts4 SelCtrlParts8	未设置	指定要清除的零件耗材编号 (*b)	AutoMode输出ON

*a: 利用SelCtrlParts1-SelCtrlParts8选择条件, 然后清除指定的耗材信息。无论是否发生错误与警告, 信息都会被清除。

*b: 利用SelCtrlParts1-8指定信息清除对象, 然后通过ResetCtrlParts执行。

通过“SelCtrlParts1、2、4、8”的4个位元指定的值为用于重置信息的零件指定编号。

SelCtrlParts1	SelCtrlParts2	SelCtrlParts4	SelCtrlParts8	零件 (控制器)
0	0	0	0	(预约)
1	0	0	0	电池
0	1	0	0	(预约)
⋮				
0	1	1	1	(预约)
1	1	1	1	(预约)

0=OFF, 1=ON

*17: 利用SelRbParts1 ~ SelRbParts8选择条件, 然后利用ResetRbParts清除机器人的零件耗材信息。

名称	默认值	内容	输入接受条件
ResetRbParts	未设置	清除控制器的零件耗材信息 (*a)	AutoMode输出ON
SelRbParts1 SelRbParts2 SelRbParts4 SelRbParts8	未设置	指定要清除的零件耗材编号 (*b)	AutoMode输出ON

*a: 利用SelRbParts1-SelRbParts8选择条件, 然后清除指定的耗材信息。无论是否发生错误与警告, 信息都会被清除。

*b: 利用SelRbParts1-8指定信息清除对象, 然后通过ResetRbParts执行。

通过“SelRbParts1、2、4、8”的4个位元指定的值为用于重置信息的零件指定编号。

SelRbParts1	SelRbParts2	SelRbParts4	SelRbParts8	零件 (机器人)
0	0	0	0	(预约)
1	0	0	0	电池
0	1	0	0	正时皮带

SeIRbParts1	SeIRbParts2	SeIRbParts4	SeIRbParts8	零件（机器人）
1	1	0	0	润滑油
0	0	1	0	电机
1	0	1	0	减速机
0	1	1	0	滚珠丝杠花键
1	1	1	0	（预约）
∴				
0	1	1	1	预约
1	1	1	1	预约

0=OFF, 1=ON

13.1.7 远程输出

远程输出提供了机械手和控制器的状态。

远程输出提供用于任何控制设备所分配的功能。自动执行了输出。因此不需要特殊的编程。

13.1.7.1 RC90、RC700、T、VT系列时

名称	默认	描述
Ready	0	控制器完成启动且无任务执行时打开
Running	1	执行任务时打开，在“Paused输出”为开时关闭。
Paused	2	存在暂停任务时打开
Error	3	在错误状态下打开使用“Reset输入”从错误状态中恢复。（*14）
EStopOn	未设置	紧急停止状态以外为 关 在紧急停止状态下打开 控制器电源关闭时为关（*11）（*12）
SafeguardOn	5	安全门打开时打开
SError	6	发生严重错误时打开。 发生严重错误时，“Reset输入”不起作用。重启控制器进行恢复。（*14）
Warning	7	发生警告时打开 发出警告时任务运行正常。但是，一定要尽快消除警告发生的原因。（*14）
EStopOff	8	紧急停止状态以外为 开 紧急停止状态下为 关 控制器电源关闭时为 关（*12）
MotorsOn	未设置	机器人电机打开时打开（*5）
AtHome	未设置	机器人处在起始点位置时打开（*5）
PowerHigh	未设置	机器人的功率模式为High时打开（*5）
MCalReqd	未设置	机器人未执行MCal时打开（*5）

名称	默认	描述
RecoverReqd	未设置	关闭安全防护后至少还有一个机器人在等待恢复时打开。
RecoverInCycle	未设置	至少有一个机器人在执行恢复时打开。
WaitingRC	未设置	当控制器处在等待与RC+连接的状态时打开。
CmdRunning	未设置	执行输入命令时打开。
CmdError	未设置	不能接受输入命令时打开。
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未设置	表示正在运行或最后一个执行的main函数编号 (*1)
AutoMode	未设置	处于远程输入可接受状态下打开 (*2)
TeachMode	未设置	处于TEACH模式下打开 (*12)
TestMode	未设置	在TEST模式下打开
EnableOn	未设置	启用开关打开时打开 (*12)
ErrorCode1 : ErrorCode8192	未设置	指出错误编号。
InsideBox1 : InsideBox15	未设置	机器人处在接近检查区域时打开 (*3)
InsidePlane1 : InsidePlane15	未设置	机器人位于接近平面区域上时打开 (*4)
Alarm	未设置	发生任一报警时打开 (*9) (*15)
Alarm1	未设置	发生控制器电池报警时打开 (*13) (*15)
Alarm2	未设置	发生连接至CU的机器人电池报警时打开 (*13) (*15)
Alarm3	未设置	发生连接至CU的机器人润滑油报警时打开 (*10) (*13) (*15)
Alarm4	未设置	发生连接至DU1的机器人电池报警时打开 (*13) (*15)
Alarm5	未设置	发生连接至DU1的机器人润滑油报警时打开 (*10) (*13) (*15)
Alarm6	未设置	发生连接至DU2的机器人电池报警时打开 (*13) (*15)
Alarm7	未设置	发生连接至DU2的机器人润滑油报警时打开 (*10) (*13) (*15)
Alarm8	未设置	发生连接至DU3的机器人电池报警时打开 (*13) (*15)
Alarm9	未设置	发生连接至DU3的机器人润滑油报警时打开 (*10) (*13) (*15)
PositionX	未设置	输出全局坐标系的当前X坐标。(*6) (*7)
PositionY	未设置	输出全局坐标系的当前Y坐标。(*6) (*7)
PositionZ	未设置	输出全局坐标系的当前Z坐标。(*6) (*7)

名称	默认	描述
PositionU	未设置	输出全局坐标系的当前U坐标。(*6) (*7)
PositionV	未设置	输出全局坐标系的当前V坐标。(*6) (*7)
PositionW	未设置	输出全局坐标系的当前W坐标。(*6) (*7)
Torque1	未设置	输出第1关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque2	未设置	输出第2关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque3	未设置	输出第3关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque4	未设置	输出第4关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque5	未设置	输出第5关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
Torque6	未设置	输出第6关节的当前扭矩值。(*6) (*7)
CPU	未设置	输出用户程序的CPU负载系数。(*8)
ESTOP	未设置	输出执行紧急停止的次数。
ALIVE	未设置	控制器存活监控的输出信号。 通过ALIVE输入的信号输入将输出。主设备可通过周期性切换输入并检查输出信号来执行控制器的存活监控。
ForceControlOn	未设置	机器人执行力控制功能时打开 (*5)
ExtCmdGet	未设置	远程扩展IO的命令。 有关详细信息，请参阅以下手册。 《远程控制参考》“4. 使用的远程I/O”
ExtRespSet	未设置	
ExtCmdResult	未设置	
ExtError	未设置	
ExtResp_0-15	未设置	
ExtResp_16-31	未设置	
ExtResp_32-47	未设置	
ExtResp_48-63	未设置	
ExtResp_64-79	未设置	
ExtResp_80-95	未设置	
ExtResp_96-111	未设置	
ExtResp_112-127	未设置	

*1: 通过“CurrProg1、2、4、8、16、32”的6个位元，输出执行期间或最后执行的函数编号。

函数名称	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
⋮						

函数名称	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0 = OFF, 1 = ON

*2: 以下2种情况下受理远程输入。

- 该设置为自动模式且控制设备为远程。
- 该设置为程序模式且远程I/O已启用。

*3: 有关详细信息, 请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Box”

*4: 有关详细信息, 请参阅帮助或以下手册。

- 《SPEL+语言参考》- “Plane”

*5: 机器人状态是根据SelRobot中选择的条件如下输出。输入信号前和在SelRobot中更改条件后至少要等待40 ms。

名称	输入SelRobot时的 (SelRobot1-SelRobot16) 状态	
	0: 选择了所有机器人	1-16: 选择了特定机器人编号
MotorsOn	至少一个电机打开时打开。	所选机器人的电机打开时打开。
AtHome	所有机器人处在起始点位置时打开。	所选机器人处在起始点位置时打开。
PowerHigh	至少一个机器人的功率模式为High时打开。	所选机器人的功率模式为High时打开。
MCalReqd	至少一个机器人未执行MCal时打开。	所选机器人未执行MCal时打开。
ForceControlOn	至少一个机器人执行力控制功能时打开。	所选的机器人执行力控制功能时打开。

*6: 设置SelRobot1、SelRobot2、SelRobot4、SelRobot8和SelRobot16时, 输出所选机器人的信息。否则, 将输出机器人1的信息。

*7: 输出真实格式的信息。

*8: 输出用户所创建任务的总负载系数。有关CPU负载系数的详细信息, 请参阅任务管理器。

*9: 控制器报警信息或机器人报警信息中任意一个发生报警时信号打开。

*10: 有关需要润滑的零件, 请参阅机械手手册。

*11: 不推荐EStopOn, 因为紧急停止状态下的输出和控制器断电状态下的输出不匹配。请指定EStopOff输出紧急停止状态。

默认设置时, 也被变更为分配EStopOff的规格。

连接EPSON RC+7.0 Ver. 7.5.0以前版本与新购买的控制器使用时, 可通过下述步骤利用EStopOff输出。

1. 将远程I/O的输出设置设为默认状态。
2. 重新设置各远程I/O的输出。

*12: 请勿将以下信号用于安全相关功能。不符合Cat 3&PLd。

- EStopOn
- EStopOff
- TeachMode
- EnableOn

*13: 固件版本7.5.2.x或以前版本: 5分钟检测一次电池报警和润滑油报警的发生, 因此控制器的报警发生的时点可能与输出时序不同。从控制器报警到输出时序, 多长可能相差5分钟。

固件版本7.5.2.x或以前版本: 在启用“零件消耗管理”功能时, 当控制器和机械手发生电池报警和润滑油报警时, Alarm将变为开启状态。有关零件消耗管理, 请参阅以下手册。

- RC700-D、RC700-E时: “机器人控制器手册 - 报警功能”
- RC700、RC90系列时: “机器人控制器维护手册 - 报警功能”
- T、VT系列时: “机器人维护手册 - 报警功能”

*14: Error, SError, Warning输出和相应的状态编号、错误编号对照如下。

- Error: 1000~8999
- SError: 9000~9999
- Warning: 410~999

有关状态编号和错误编号的详细信息, 请参阅以下手册。

《状态代码和错误代码》

*15: 固件版本7.5.3.x或以后版本: 如果为零件消耗管理设置了电池或润滑油, 则不会触发Alarm、Alarm1~9。

13.1.7.2 对于RC800系列:

名称	默认	描述
Ready	0	控制器完成启动且无任务执行时打开
Running	1	执行任务时打开, 在“Paused输出”为开时关闭。
Paused	2	存在暂停任务时打开
Error	3	在错误状态下打开使用“Reset输入”从错误状态中恢复。(*1)
EStopOn	未设置	紧急停止状态以外为 关 在紧急停止状态下打开 控制器电源关闭时为 关 (*2) (*3)
SafeguardOn	5	安全门打开时打开
SErrror	6	发生严重错误时打开。 发生严重错误时, “Reset输入”不起作用。重启控制器进行恢复。(*1)
Warning	7	发生警告时打开 发出警告时任务运行正常。但是, 一定要尽快消除警告发生的原因。(*1)
EStopOff	8	紧急停止状态以外为 开 紧急停止状态下为 关 控制器电源关闭时为 关 (*3)
MotorsOn	未设置	机器人电机打开时打开 (*4)
AtHome	未设置	机器人处在起始点位置时打开 (*4)

名称	默认	描述
PowerHigh	未设置	机器人的功率模式为High时打开 (*4)
MCalReqd	未设置	机器人未执行MCal时打开 (*4)
RecoverReqd	未设置	关闭安全防护后至少还有一个机器人在等待恢复时打开。
RecoverInCycle	未设置	至少有一个机器人在执行恢复时打开。
WaitingRC	未设置	当控制器处在等待与RC+连接的状态时打开。
CmdRunning	未设置	执行输入命令时打开。
CmdError	未设置	不能接受输入命令时打开。
CurrProg1 CurrProg2 CurrProg4 CurrProg8 CurrProg16 CurrProg32	未设置	表示正在运行或最后一个执行的main函数编号 (*5)
AutoMode	未设置	处于远程输入可接受状态下打开 (*6)
TeachMode	未设置	处于TEACH模式下打开 (*3)
TestMode	未设置	在TEST模式下打开
EnableOn	未设置	启用开关打开时打开 (*3)
ErrorCode1 : ErrorCode8192	未设置	指出错误编号。
InsideBox1 : InsideBox15	未设置	机器人处在接近检查区域时打开 (*7)
InsidePlane1 : InsidePlane15	未设置	机器人位于接近平面区域上时打开 (*8)
PositionX	未设置	输出全局坐标系的当前X坐标。(*9) (*10)
PositionY	未设置	输出全局坐标系的当前Y坐标。(*9) (*10)
PositionZ	未设置	输出全局坐标系的当前Z坐标。(*9) (*10)
PositionU	未设置	输出全局坐标系的当前U坐标。(*9) (*10)
PositionV	未设置	输出全局坐标系的当前V坐标。(*9) (*10)
PositionW	未设置	输出全局坐标系的当前W坐标。(*9) (*10)
Torque1	未设置	输出第1关节的当前扭矩值。(*9) (*10)
Torque2	未设置	输出第2关节的当前扭矩值。(*9) (*10)
Torque3	未设置	输出第3关节的当前扭矩值。(*9) (*10)
Torque4	未设置	输出第4关节的当前扭矩值。(*9) (*10)
Torque5	未设置	输出第5关节的当前扭矩值。(*9) (*10)

名称	默认	描述
Torque6	未设置	输出第6关节的当前扭矩值。(*9) (*10)
CPU	未设置	输出用户程序的CPU负载系数。(*11)
ESTOP	未设置	输出执行紧急停止的次数。
ALIVE	未设置	控制器存活监控的输出信号。 通过ALIVE输入的信号输入将输出。主设备可通过周期性切换输入并检查输出信号来执行控制器的存活监控。
ForceControlOn	未设置	机器人执行力控制功能时打开 (*4)
ExtCmdGet	未设置	远程扩展I/O的命令。 有关详细信息，请参阅以下手册。 《远程控制参考》“4. 使用的远程I/O”
ExtRespSet	未设置	
ExtCmdResult	未设置	
ExtError	未设置	
ExtResp_0-15	未设置	
ExtResp_16-31	未设置	
ExtResp_32-47	未设置	
ExtResp_48-63	未设置	
ExtResp_64-79	未设置	
ExtResp_80-95	未设置	
ExtResp_96-111	未设置	
ExtResp_112-127	未设置	
GetPartsStsCtrl0-15	未设置	
GetPartsStsRb0-15	未设置	零件耗材状态（机器人）(*13)

*1: Error, SError, Warning输出和相应的状态编号、错误编号对照如下。

- Error: 1000~8999
- SError: 9000~9999
- Warning: 410~999

有关状态编号和错误编号的详细信息，请参阅以下手册。

《状态代码和错误代码》

*2: 不推荐EStopOn，因为紧急停止状态下的输出和控制器断电状态下的输出不匹配。请指定EStopOff输出紧急停止状态。

默认设置时，也被变更为分配EStopOff的规格。

连接EPSON RC+7.0 Ver. 7.5.0以前版本与新购买的控制器使用时，可通过下述步骤利用EstopOff输出。

1. 将远程I/O的输出设置设为默认状态。
2. 重新设置各远程I/O的输出。

*3: 请勿将以下信号用于安全相关功能。不符合Cat 3&PLd。

- EStopOn
- EStopOff
- TeachMode
- EnableOn

*4: 机器人状态是根据SelRobot中选择的条件如下输出。输入信号前和在SelRobot中更改条件后至少要等待40 ms。

名称	输入SelRobot时的 (SelRobot1-SelRobot16) 状态	
	0: 选择了所有机器人	1-16: 选择了特定机器人编号
MotorsOn	至少一个电机打开时打开。	所选机器人的电机打开时打开。
AtHome	所有机器人处在起始点位置时打开。	所选机器人处在起始点位置时打开。
PowerHigh	至少一个机器人的功率模式为High时打开。	所选机器人的功率模式为High时打开。
MCalReqd	至少一个机器人未执行MCal时打开。	所选机器人未执行MCal时打开。
ForceControlOn	至少一个机器人执行力控制功能时打开。	所选的机器人执行力控制功能时打开。

*5: 通过“CurrProg1、2、4、8、16、32”的6个位元，输出执行期间或最后执行的函数编号。

函数名称	CurrProg1	CurrProg2	CurrProg4	CurrProg8	CurrProg16	CurrProg32
Main	0	0	0	0	0	0
Main1	1	0	0	0	0	0
Main2	0	1	0	0	0	0
Main3	1	1	0	0	0	0
⋮						
Main60	0	0	1	1	1	1
Main61	1	0	1	1	1	1
Main62	0	1	1	1	1	1
Main63	1	1	1	1	1	1

0=OFF, 1=ON

*6: 以下2种情况下受理远程输入。

- 该设置为自动模式且控制设备为远程。
- 该设置为程序模式且远程I/O已启用。

*7: 有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Box”

*8: 有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

- 《SPEL+语言参考》- “Plane”

*9: 设置SelRobot1、SelRobot2、SelRobot4、SelRobot8和SelRobot16时，输出所选机器人的信息。否则，将输出机器人1的信息。

*10: 输出真实格式的信息。

*11: 输出用户所创建任务的总负载系数。有关CPU负载系数的详细信息，请参阅任务管理器。

*12: 利用位元表示各零件的警告状态。

Bit	零件 (控制器)
0	(预约)
1	电池
2	(预约)
⋮	
14	(预约)
15	(预约)

*13: 利用位元表示各零件的警告状态。

Bit	零件 (机器人)
0	(预约)
1	电池
2	正时皮带
3	润滑油
4	电机
5	减速机
6	滚珠丝杠花键
7	(预约)
⋮	
14	(预约)
15	(预约)

13.1.8 远程输入的响应时序

显示控制器主要动作的响应时序。输入型号时，请遵循时序图。

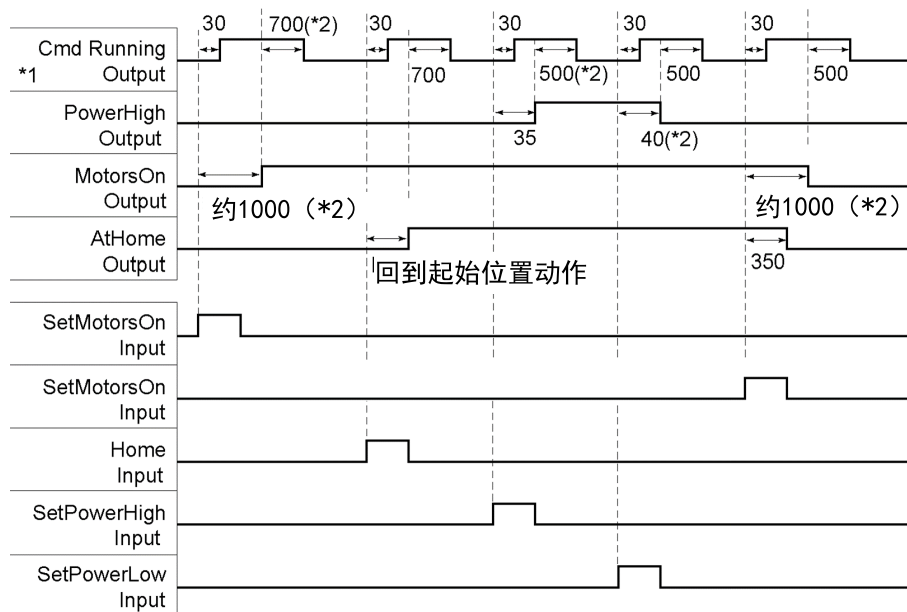
但是，图中所示的时间仅作为参考值。因为时间会由于机械手的数量和运行任务数量等因为而改变。

远程信号应为脉冲输入，并且请尽量避免每个重复的输入。

输入信号的脉冲宽度需在25毫秒以上，且避免使用有抖动的信号。

[单位: ms]

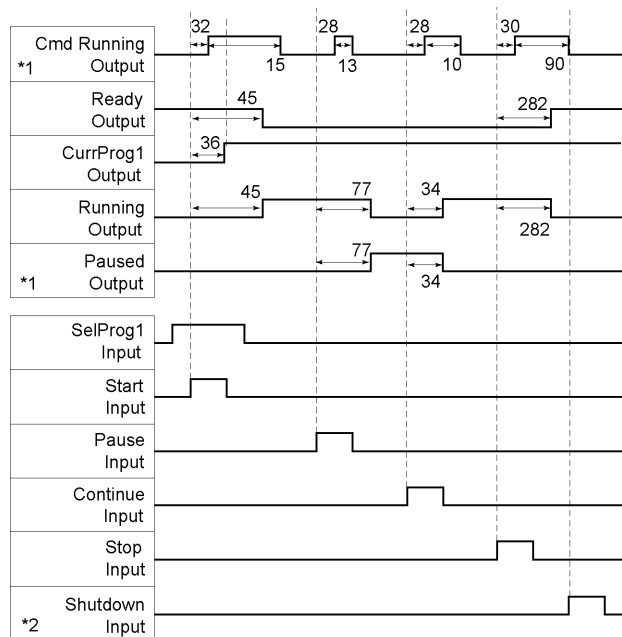
操作执行序列的时序



*1 因条件不同，CmdRunnig的操作可能与图表中不同。

*2 为1台机器人时的参考值。时间可能会由于机器人数量而异。

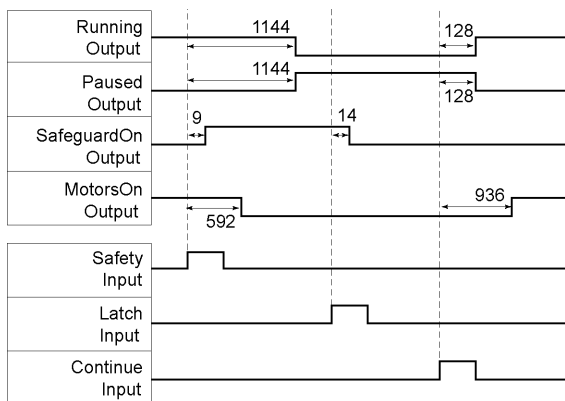
程序执行序列的时序



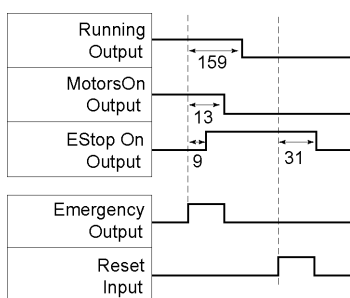
*1 因快速暂停(QP)的设置条件，以及输入PAUSE时的程序运行条件而有所不同。

*2 Ready输出打开时，即可接受Shutdown输入。

安全门输入序列的时序

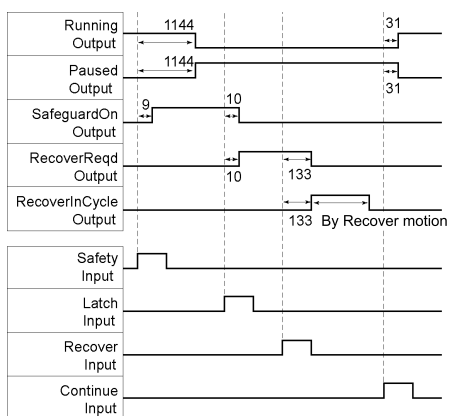


紧急停止序列的时序



如果发生了错误，Error输出将打开。若要清除错误，必须打开Reset输入。存在错误条件时不会接受其他输入。

Recover序列的时序



13.2 远程以太网

远程以太网能够通过以太网（TCP/IP）发送远程命令从外部设备上控制机器人和控制器。

要点

为加强安全性，在控制器和PC的连接中添加了密码验证功能。

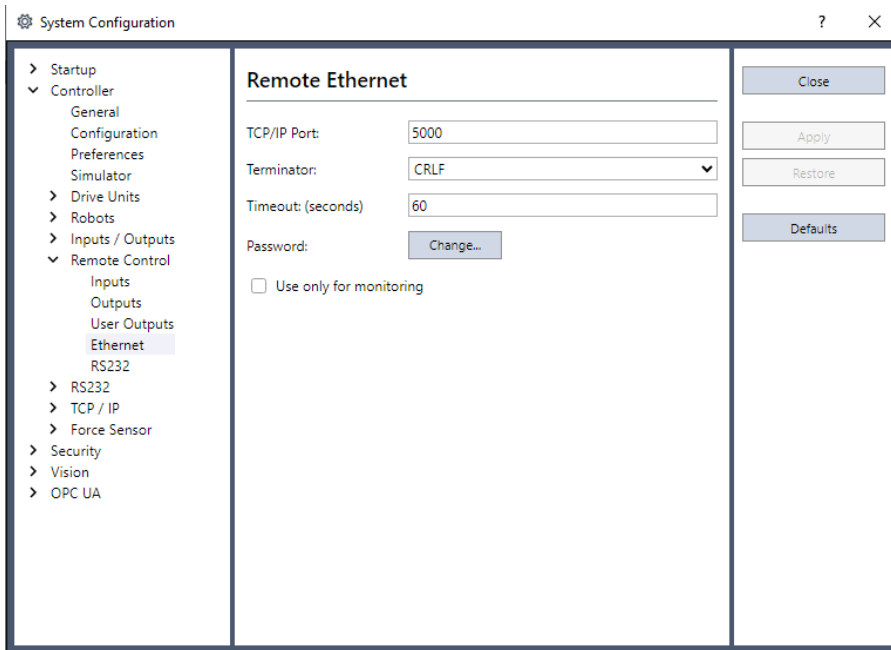
有关详细信息，请参阅以下内容。

- [控制器连接以太网的安全性](#)
- [紧凑型视觉系统CV2的以太网连接安全](#)
- [零件送料器的以太网连接安全](#)

13.2.1 远程以太网配置

若要将远程以太网功能设置为有效，请按照下面的程序来配置参数。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。选择[控制器] - [远程控制] - [以太网]。
2. 配置远程以太网控制所需的项目。
3. 单击[应用]按钮保存新设置，然后单击[关闭]按钮。



有关此对话框设置的详细信息，请参阅以下内容。

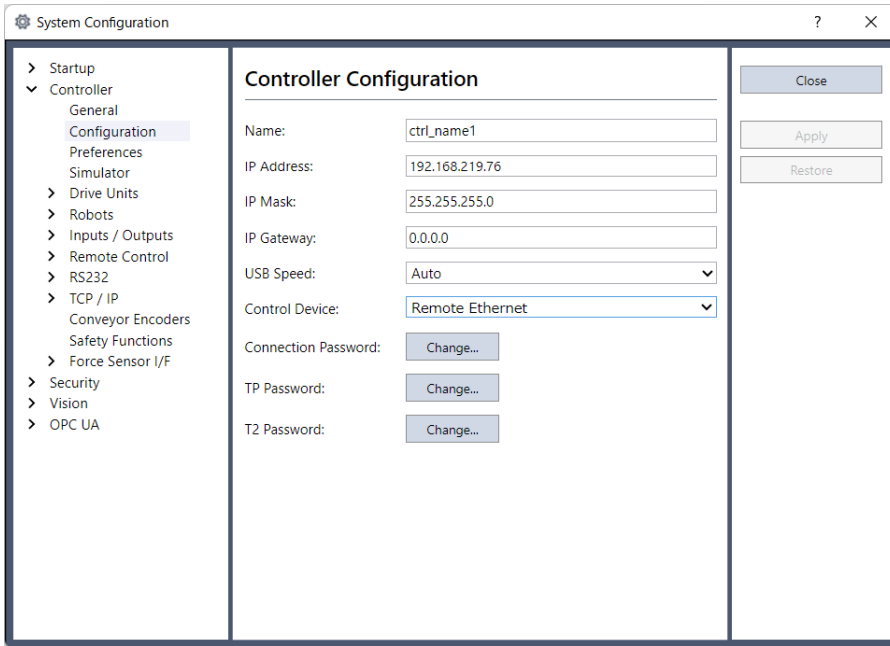
[\[设置\] - \[系统配置\] - \[控制器\] - \[远程控制\]](#)

勾选“只用于监控”并且只是使用远程以太网控制获取数值时，无需进行以下的控制设备配置。

13.2.2 控制设备配置

按照以下步骤将控制设备设置为“远程以太网”。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。选择[控制器] - [配置]。选择[控制设置]框中的“远程以太网”。
2. 单击[应用]按钮保存新设置，然后单击[关闭]按钮。



有关此对话框设置的详细信息，请参阅以下内容。

[设置] - [系统配置] - [控制器] - [配置]

13. 2. 3 执行远程以太网控制

通过以下步骤可设置远程控制。

1. 从客户端设备连接到控制器远程以太网中指定的端口上。
2. 将远程以太网中设置的密码指定到该参数上并发送Login命令。
3. 执行远程命令前，客户端设备须等到Auto (GetStatus命令响应) 为ON为止。
4. 现在，将接受远程命令。满足输入接受条件时，每个命令会执行函数。

13. 2. 4 调试远程以太网控制

从Epson RC+ 8.0开发环境中可以按照以下方式调试程序。

1. 照例创建一个程序。
2. 打开运行窗口，单击[激活远程ETH]按钮。
3. 如果只是通过远程以太网控制获取数值，则不会显示[激活远程ETH]按钮。单击指定为控制设备的设备的[开始]按钮。
4. 现在，将接受远程命令。

运行窗口中的断点设置和输出是可用的。

要点

- 如果在5分钟内未通过外部设备Login，该连接将自动切断。Login后，如果在远程以太网的超时时间内未发送命令，将切断连接。在这种情况下，重新建立连接。
- 如果发生错误，执行操作命令之前要执行Reset命令，以清除错误条件。若要通过监控从外部设备上清除错误条件，则执行“GetStatus”和“Reset”命令。

注意

如果在[超时]框中设置“0”，则超时时间为无限。此时，即使在运行任务时无法与客户端取得通信，任务也会继续运行。机器人会继续运动，从而可能造成意外损伤。确保使用除通信以外的方式来停止该任务。

13.2.5 远程以太网命令

格式：\$远程命令{, 参数...}终端

注意：

对于带参数的远程命令，会使用字符(,) (逗号)将远程命令和参数隔开。在用逗号隔开的字符前后，和参数的字符前后请勿输入空格。

13.2.5.1 RC90、RC700、T、VT系列时

远程命令	参数	描述	输入接受条件(*1)
Login	密码	启动控制器远程以太网功能 通过密码验证 正确执行登录，并执行命令，直到退出	随时可用(*2)
Logout		退出控制器远程以太网功能 退出登录后，执行登录命令来启动远程以太网功能。 在任务执行期间退出会导致错误发生。	随时可用(*2)
Start	函数编号	执行指定编号的函数 (*3) (*11)	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
Stop		停止所有任务和命令。	Auto开
Pause		暂停所有任务 (*4)	Auto开 Running开
Continue		继续暂停了的任务	Auto开 Paused开
Reset		复位紧急停止和错误。(*5)	Auto开 Ready开

远程命令	参数	描述	输入接受条件(*1)
SetMotorsOn	机器人编号	打开机器人电机 (*6) (*7)	Auto开 Ready开 EStop关 Safeguard关
SetMotorsOff	机器人编号	关闭机器人电机 (*7)	Auto开 Ready开
SetCurRobot	机器人编号	选择机器人	Auto开 Ready开
GetCurRobot		获取当前的机器人编号	随时可用(*2)
Home	机器人编号	将机器人手臂移动到由用户定义的起始点位置上	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
GetIO	I/O位号	获得指定的I/O位	随时可用(*2)
SetIO	I/O位号 and 值	设置I/O指定位 1: 打开此位0: 关闭此位	Ready开
GetIOByte	I/O位号	获得指定的I/O端口(8位)	随时可用(*1)
SetIOByte	I/O端口号 and 值	设置I/O指定端口(8位)	Ready开
GetIOWord	I/O字端口号	获得指定的I/O字端口(16位)	随时可用(*2)
SetIOWord	I/O字端口号 and 值	设置I/O指定字端口(8位)	Auto开 Ready开
GetMemIO	内存I/O位号	获取指定的内存I/O位	随时可用(*2)
SetMemIO	内存I/O位号 and 值	设置指定的内存I/O位 1: 打开此位0: 关闭此位	Auto开 Ready开
GetMemIOByte	内存I/O端口号	获取指定内存I/O端口(8位)	随时可用(*2)
SetMemIOByte	内存I/O端口号 and 值	设置指定的内存I/O端口(8位)	Auto开 Ready开
GetMemIOWord	内存I/O字端口号	获得指定的内存I/O字端口(16位)	随时可用(*2)
SetMemIOWord	内存I/O字端口号 and 值	设置指定的内存I/O字端口(16位)	Auto开 Ready开
GetVariable	参数名称{, 类型}	获取备份(全局保留)参数的值 (*8)	随时可用(*2)
	[参数名称] (数组元素)、[参数类型]、[获取的数量]	获取备份(全局保留)数组参数的值 (*9)	

远程命令	参数	描述	输入接受条件 (*1)
SetVariable	参数名称, 值 {, 类型}	设置备份 (全局保留) 参数的值 (*8)	Auto开 Ready开
GetStatus		获取控制器的状态	随时可用 (*1)
Execute	命令 字符串	执行命令 (*10) (*11) (*12)	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
Abort		中止命令的执行	Auto开
GetAlm		获得报警状态 (*13)	随时可用 (*2)
ResetAlm	报警编号	重置指定报警编号的报警 (*13)	Auto开 Ready开

*1: 可通过GetStatus获取的控制器状态位。

*2: 如果满足以下条件, 则随时可用。

- 如果“远程以太网”设为控制设备,
- 或“远程以太网”未设为控制设备, 而是设为用于监控。

*3: 执行Main[函数编号]中指定的函数。

函数名称	函数编号
Main	0
Main1	1
Main2	2
Main3	3
Main4	4
Main5	5
Main6	6
Main7	7
⋮	⋮
Main63	63

*4: 暂停命令不适用于“NoPause任务”和“NoEmgAbort任务”。

有关详细信息, 请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Pause”

*5: 关闭I/O输出并初始化机器人参数。

有关详细信息, 请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Reset”

*6: 初始化机器人参数。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Motor”

*7: 如果机器人编号指定为“0”，将操作所有机器人。

如果想仅操作指定的机器人，应指定目标机器人的机器人编号(1到16)。

*8: 参数类型是指{Boolean | Byte | Double | Integer | Long | Real | String | Short | UByte | UShort | Int32 | UInt32 | Int64 | UInt64}。

指定类型：在参数名称和类型相同时用于备份参数。

未指定类型：在参数名称相同时用于备份参数。

*9: 对于数组元素，应按以下方式指定将获取的一个元素。

从数组头获取时，也需要指定一个元素。

一维数组	参数名称(0)	从头部获取。
	参数名称(元素编号)	从指定的元素编号中获取。
二维数组	参数名称(0, 0)	从头部获取。
	参数名称(元素编号1, 2)	从指定的元素编号中获取。
三维数组	参数名称(0, 0, 0)	从头部获取。
	参数名称(元素编号1, 2, 3)	从指定的元素编号中获取。

- 您不能忽略参数类型和获取的数量。
- 您不能为参数类型指定字符串。
- 获取的可用编号最大为100。
- 如果指定超出数组元素数量的编号，将出现错误。

(例)

```
$GetVariable,gby2(3,0),Byte,3
```

获取Byte型二维数组变量gby2的gby2(3, 0)、gby2(3, 1)、gby2(3, 2)的值。

*10: 将执行的命令和参数写在(“ ”)(双引号)中进行指定。

执行的命令字符串不能超过256字节，执行结果字符串不能超过4060字节。

机器人动作命令将被执行到所选的机器人上。执行命令之前使用GetCurRobot检查选中的机器人。

下面的命令在运行Execute时可用。

运行Execute时可用的命令

远程命令

- Abort
- GetStatus
- SetIO
- SetIOByte

- SetIOWord
- SetMemIO
- SetMemIOByte
- SetMemIOWord

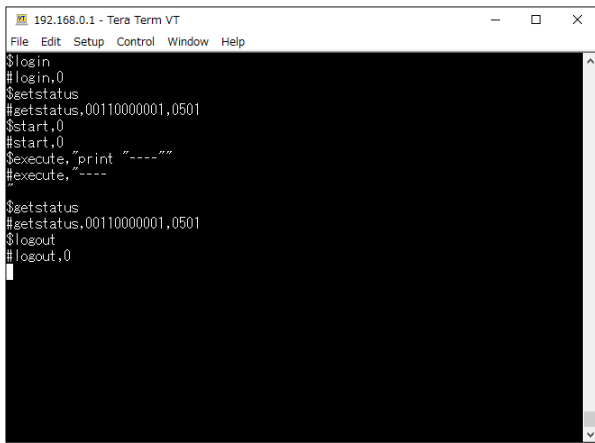
如果Execute的执行命令与输出命令(SetIO、SetIOByte、SetIOWord、SetMemIO、SetMemIOByte、SetMemIOWord)中指定的命令相同并且同时执行,那么后来执行的命令将导致错误。确保在执行Execute命令和输出命令后使用正在执行Execute命令的GetStatus来检查执行结果。

*11: 当执行包含与PC(PC文件、PC RS-232C、数据库访问、DLL调用)相关的命令时,请务必在连接Epson RC+ 8.0的状态下执行。如果未连接Epson RC+ 8.0,执行命令时会报错。

*12: Execute命令的“命令字符串”参数写在(“ ”)(双引号)中。当参数中包含(“ ”)时请参考下图。在SPEL+语言中Chr\$(34)用于(“ ”)(双引号)。请参阅《Epson RC+ 8.0 SPEL+语言参考》手册中的“Print#”命令。

TeraTerm的画面:

(接收换行编码: AUTO, 发送数据: CR+LF, 本地回显: ON)



*13: 报警的详细信息, 请参阅以下手册。

- RC700-D、RC700-E时: “机器人控制器手册 - 报警功能”
- RC700、RC90系列时: “机器人控制器维护手册 - 报警功能”
- T、VT系列时: “机器人维护手册 - 报警功能”

13.2.5.2 对于RC800系列:

远程命令	参数	描述	输入接受条件(*1)
Login	密码	启动控制器远程以太网功能 通过密码验证 正确执行登录, 并执行命令, 直到退出	随时可用(*2)
Logout		退出控制器远程以太网功能 退出登录后, 执行登录命令来启动远程以太网功能。 在任务执行期间退出会导致错误发生。	随时可用(*2)

远程命令	参数	描述	输入接受条件(*1)
Start	函数编号	执行指定编号的函数 (*3) (*11)	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
Stop		停止所有任务和命令。	Auto开
Pause		暂停所有任务 (*4)	Auto开 Running开
Continue		继续暂停了的任务	Auto开 Paused开
ContinueManualRestart		继续暂停了的任务(无自动恢复)	Auto开 Paused开
Reset		复位紧急停止和错误。(*5)	Auto开 Ready开
SetMotorsOn	机器人编号	打开机器人电机 (*6) (*7)	Auto开 Ready开 EStop关 Safeguard关
SetMotorsOff	机器人编号	关闭机器人电机 (*7)	Auto开 Ready开
SetCurRobot	机器人编号	选择机器人	Auto开 Ready开
GetCurRobot		获取当前的机器人编号	随时可用(*2)
Home	机器人编号	将机器人手臂移动到由用户定义的起始点位置上	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
GetIO	I/O位号	获得指定的I/O位	随时可用(*2)
SetIO	I/O位号 and 值	设置I/O指定位 1: 打开此位0: 关闭此位	Ready开
GetIOByte	I/O位号	获得指定的I/O端口(8位)	随时可用(*1)
SetIOByte	I/O端口号 and 值	设置I/O指定端口(8位)	Ready开
GetIOWord	I/O字端口号	获得指定的I/O字端口(16位)	随时可用(*2)
SetIOWord	I/O字端口号 and 值	设置I/O指定字端口(8位)	Auto开 Ready开
GetMemIO	内存I/O位号	获取指定的内存I/O位	随时可用(*2)

远程命令	参数	描述	输入接受条件 (*1)
SetMemIO	内存I/O 位号 and 值	设置指定的内存I/O位 1: 打开此位0: 关闭此位	Auto开 Ready开
GetMemIOByte	内存I/O 端口号	获取指定内存I/O端口 (8位)	随时可用 (*2)
SetMemIOByte	内存I/O 端口号 and 值	设置指定的内存I/O端口 (8位)	Auto开 Ready开
GetMemIOWord	内存I/O 字端口号	获得指定的内存I/O字端口 (16位)	随时可用 (*2)
SetMemIOWord	内存I/O 字端口号 and 值	设置指定的内存I/O字端口 (16位)	Auto开 Ready开
GetVariable	参数名称 {, 类型}	获取备份 (全局保留) 参数的值 (*8)	随时可用 (*2)
	[参数名称] (数组元素)、[参数类型]、[获取 的数量]	获取备份 (全局保留) 数组参数的值 (*9)	
SetVariable	参数名称, 值 {, 类型}	设置备份 (全局保留) 参数的值 (*8)	Auto开 Ready开
GetStatus		获取控制器的状态	随时可用 (*1)
Execute	命令 字符串	执行命令 (*10) (*11) (*12)	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
Abort		中止命令的执行	Auto开
ResetCtrlParts	零件编号	零件耗材管理 (控制器零件重置)	随时可用 (*1)
ResetRbParts	机器人编号、零件编号	零件耗材管理 (机器人零件重置)	随时可用 (*1)

*1: 可通过GetStatus获取的控制器状态位。

*2: 如果满足以下条件, 则随时可用。

- 如果“远程以太网”设为控制设备,
- 或“远程以太网”未设为控制设备, 而是设为用于监控。

*3: 执行Main[函数编号]中指定的函数。

函数名称	函数编号
Main	0
Main1	1
Main2	2
Main3	3
Main4	4

函数名称	函数编号
Main5	5
Main6	6
Main7	7
⋮	⋮
Main63	63

*4: 暂停命令不适用于“NoPause任务”和“NoEmgAbort任务”。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Pause”

*5: 关闭I/O输出并初始化机器人参数。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Reset”

*6: 初始化机器人参数。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Motor”

*7: 如果机器人编号指定为“0”，将操作所有机器人。

如果想仅操作指定的机器人，应指定目标机器人的机器人编号(1到16)。

*8: 参数类型是指{Boolean | Byte | Double | Integer | Long | Real | String | Short | UByte | UShort | Int32 | UInt32 | Int64 | UInt64}。

指定类型：在参数名称和类型相同时用于备份参数。

未指定类型：在参数名称相同时用于备份参数。

*9: 对于数组元素，应按以下方式指定将获取的一个元素。

从数组头获取时，也需要指定一个元素。

一维数组	参数名称(0)	从头部获取。
	参数名称(元素编号)	从指定的元素编号中获取。
二维数组	参数名称(0, 0)	从头部获取。
	参数名称(元素编号1, 2)	从指定的元素编号中获取。
三维数组	参数名称(0, 0, 0)	从头部获取。
	参数名称(元素编号1, 2, 3)	从指定的元素编号中获取。

- 您不能忽略参数类型和获取的数量。
- 您不能为参数类型指定字符串。
- 获取的可用编号最大为100。
- 如果指定超出数组元素数量的编号，将出现错误。

(例)

```
$GetVariable, gby2(3,0), Byte, 3
```

获取Byte型二维数组变量gby2的gby2(3, 0)、gby2(3, 1)、gby2(3, 2)的值。

*10: 将执行的命令和参数写在(“ ”)(双引号)中进行指定。

执行的命令字符串不能超过256字节，执行结果字符串不能超过4060字节。

机器人动作命令将被执行到所选的机器人上。执行命令之前使用GetCurRobot检查选中的机器人。

下面的命令在运行Execute时可用。

运行Execute时可用的命令

远程命令

- Abort
- GetStatus
- SetIO
- SetIOByte
- SetIOWord
- SetMemIO
- SetMemIOByte
- SetMemIOWord

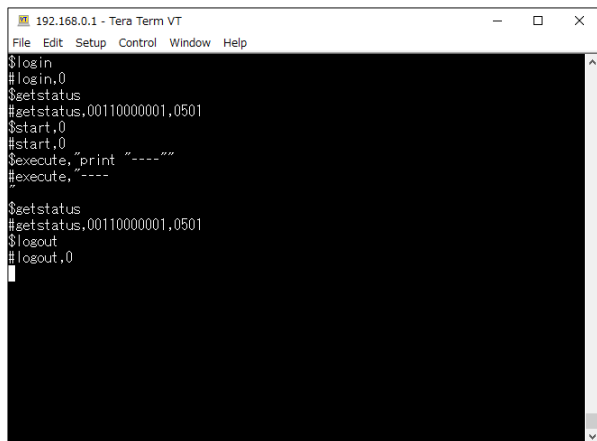
如果Execute的执行命令与输出命令(SetIO、SetIOByte、SetIOWord、SetMemIO、SetMemIOByte、SetMemIOWord)中指定的命令相同并且同时执行，那么后来执行的命令将导致错误。确保在执行Execute命令和输出命令后使用正在执行Execute命令的GetStatus来检查执行结果。

*11: 当执行包含与PC(PC文件、PC RS-232C、数据库访问、DLL调用)相关的命令时，请务必在连接Epson RC+ 8.0的状态下执行。如果未连接Epson RC+ 8.0，执行命令时会报错。

*12: Execute命令的“命令字符串”参数写在(“ ”)(双引号)中。当参数中包含(“ ”)时请参考下图。在SPEL+语言中Chr\$(34)用于(“ ”)(双引号)。请参阅《Epson RC+ 8.0 SPEL+语言参考》手册中的“Print#”命令。

TeraTerm的画面:

(接收换行编码: AUTO, 发送数据: CR+LF, 本地回显: ON)



13.2.6 监控命令

如果远程以太网控制未设置为控制设备，但设为用于监控目的时，则只能执行以下命令。

远程命令

- Login
- Logout
- GetIO
- GetIOByte
- GetIOWord
- GetMemIO
- GetMemIOByte
- GetMemIOWord
- GetVariable
- GetStatus
- GetCurRobot
- GetAlm

13.2.7 响应

如果控制器接收到正确的命令，将在执行命令时显示下列格式的响应。

命令	格式
获取此值的远程命令 (以下) 除外	#[远程命令], [0] 终端
GetCurRobot	#GetCurRobot, [机器人编号] 终端
GetIO	#GetIO, [0 1] 终端 *1
GetMemIO	#GetMemIO, [0 1] 终端 *1
GetIOByte	#GetIOByte, [字节(8位)的十六进制字符串(00到FF)] 终端
GetMemIOByte	#GetMemIOByte, [字节(8位)的十六进制字符串(00到FF)] 终端
GetIOWord	#GetIOWord, [字(16位)的十六进制字符串(0000到FFFF)] 终端
GetMemIOWord	#GetMemIOWord, [字(16位)的十六进制字符串(0000至FFFF)] 终端
GetVariable	#GetVariable, [参数值] 终端
GetVariable(如果是数组)	#GetVariable, [参数值1], [参数值2], ..., 终端 *4
GetStatus	#GetStatus, [状态], [错误, 警告代码] 终端 例 #GetStatus, aaaaaaaaaa, bbbb *2 *3
Execute	如果作为命令执行的结果返回数值 #Execute, "[执行结果]" 终端

命令	格式
GetAlm	#GetAlm, [报警数量], [报警编号]... 终端 例如) 未发生报警时 # GetAlm, 0 终端 例如) 发生报警1和9时 # GetAlm, 2, 1, 9 终端

*1 [0 | 1] I/O 位开: 1/ 关: 0

*2 aaaaaaaaaa部: 状态

在上例中, 11位数字“aaaaaaaaaa”用于以下11个标志。

Test/Teach/Auto/Warning/SError/Safeguard/EStop/Error/Paused/Running/Ready

开: 1/ 关: 0。

Ready和Auto为开, 则为“0010000001”。

*3 bbbb部: 错误/警告代码

以4位数字表示。如果没有错误和警告, 则为0000。

例1: #GetStatus, 0010000001, 0000

Auto位和Ready位为开“1”。

表示自动模式开启并处于准备就绪状态。可以执行命令。

例2: #GetStatus, 0011000010, 0517

这意味着运行过程中发生警告。根据警告代码采取适当的行动。(在这种情况下, 警告代码为0517)

标志	内容
Test	在TEST模式下打开
Teach	在TEACH模式下打开
Auto	在远程输入接受条件下打开
Warning	发生警告时打开 发出警告时任务运行正常。但是, 一定要尽快消除警告发生的原因。
SError	在严重错误状态下打开发生严重错误时, “Reset输入”不起作用。重启控制器进行恢复。
Safeguard	安全门打开时打开
EStop	在紧急停止状态下打开
Error	在错误状态下打开使用“Reset输入”从错误状态中恢复。
Paused	存在暂停任务时打开
Running	执行任务时打开 在“Paused输出”为开时关闭。
Ready	控制器完成启动且无任务执行时打开

*4 返回要获取的编号中指定编号的值。

错误响应

如果控制器不能正确接收远程命令，错误响应以下列格式显示。

格式：![远程命令]，[错误代码]终端

错误代码	内容
10	远程命令未以\$开头
11	远程命令错误 未执行Login
12	远程命令格式错误
13	Login命令密码错误
14	要获取的指定数量超出范围(1以上且100以下) 忽略了要获取的数量 指定了一个字符串参数
15	参数不存在 参数尺寸错误 调用了超出范围的元素
19	请求超时
20	控制器未准备好
21	因为正在运行Execute，所以无法执行
98	使用全局IP地址时，需要输入密码才能登陆
99	系统错误 通信错误


13.2.8 远程以太网控制的响应时间

通信序列



13.3 远程RS232

远程RS232能够通过RS-232C发送远程命令，从而在外部设备上控制机器人和控制器。

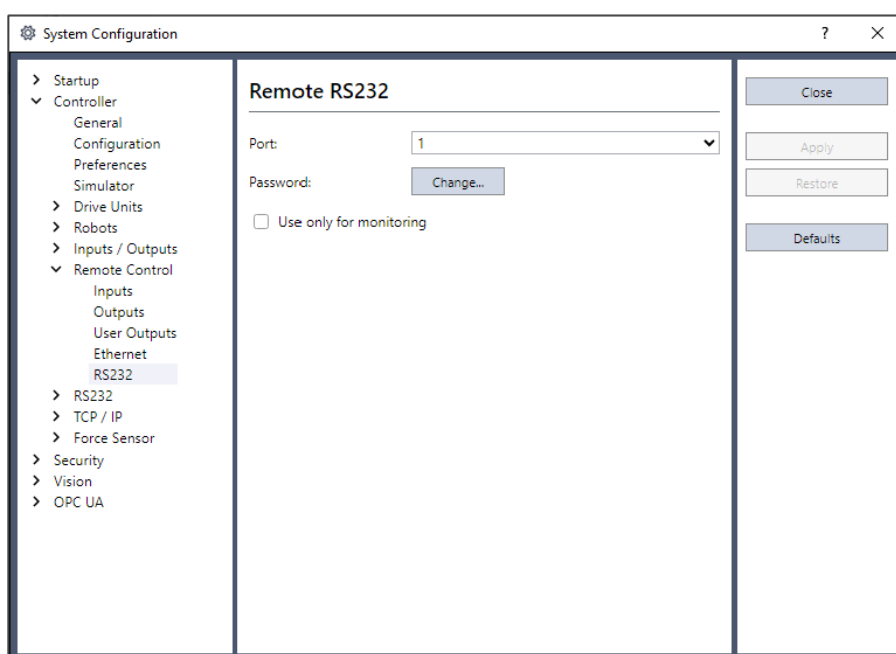
 要点

RC800-A不支持远程RS232。

13.3.1 远程RS232设置

若要将远程RS232功能设置为有效，请按照下面的程序配置远程RS232。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。选择[控制器] - [远程控制] - [RS232]。
2. 配置远程RS232控制所需的项目。
3. 单击[应用]按钮保存新设置，然后单击[关闭]按钮。



有关此对话框设置的详细信息，请参阅以下内容。

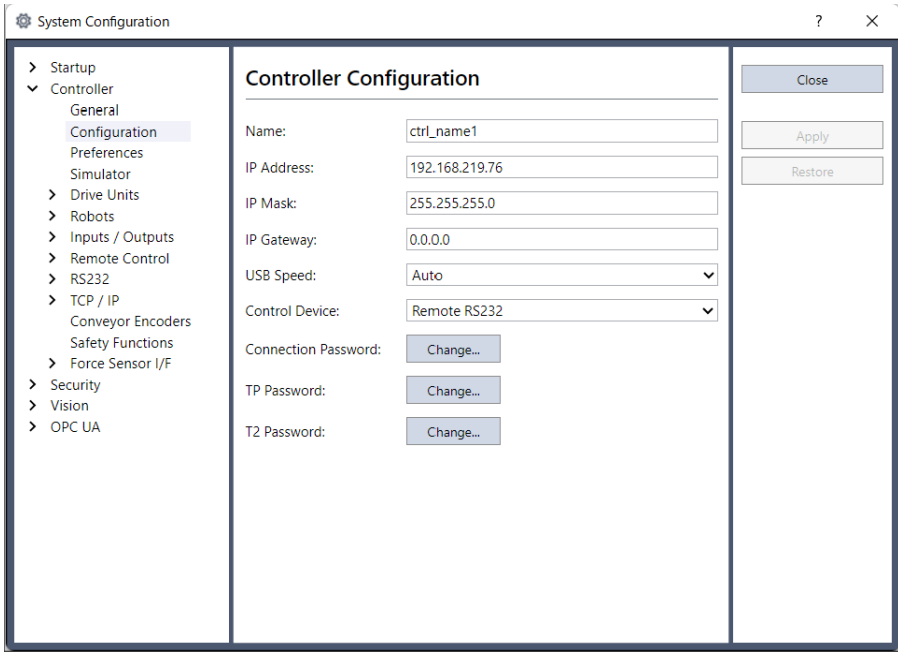
[\[设置\]](#) - [\[系统配置\]](#) - [\[控制器\]](#) - [\[远程控制\]](#)

勾选“只用于监控”复选框并且只是使用远程RS232控制获取数值时，无需进行以下的控制设备配置。

13.3.2 控制设备配置

按照以下步骤将控制设备设置为“远程RS232”。

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。选择[控制器] - [配置]。选择[控制设备]框中的“远程RS232”。
2. 单击[应用]按钮保存新设置，然后单击[关闭]按钮。



有关此对话框设置的详细信息，请参阅以下内容。

[\[设置\]](#) - [\[系统配置\]](#) - [\[控制器\]](#) - [\[配置\]](#)

13. 3. 3 执行远程RS232控制

通过以下步骤将远程RS232控制设置为可用。

1. 使用RS-232C端口设置中指定的通信参数，打开从客户端设备连接到控制器远程RS232中指定端口的RS-232C端口。
2. 发送远程启动命令(EOT)。
3. 将远程RS232中设置的密码指定到该参数上并发送Login命令。
4. 执行远程命令前，客户端设备须等到Auto(GetStatus命令响应)为ON为止。
5. 现在，将接受远程命令。满足输入接受条件时，每个命令会执行函数。

13. 3. 4 调试远程RS232控制


从Epson RC+ 8.0开发环境中可以按照以下方式调试程序。

1. 照例创建一个程序。
2. 打开运行窗口，单击[启用远程RS232]按钮。

如果只是通过远程RS232控制获取数值，则不会显示[启用远程RS232]按钮。单击指定为控制设备的设备的[开始]按钮。


现在，将接受远程命令。

运行窗口中的断点设置和输出是可用的。

 **要点**

Login后，如果在RS-232C的超时时间内未发送命令，将发生超时错误。在这种情况下，从发送远程启动命令重新执行。

如果发生错误，执行操作命令之前要执行Reset命令，以清除错误条件。若要通过监控从外部设备上清除错误条件，则执行“GetStatus”和“Reset”命令。

 **注意**

如果在[超时]框中设置“0”，则超时时间为无限大。此时，即使在运行任务时无法与客户端取得通信，任务也会继续运行。这意味着机器人可能会继续移动并给设备造成意外损坏。确保使用除通信以外的方式来停止该任务。

13.3.5 远程RS232命令

远程启动

启动控制器的远程RS232功能。

EOT 1byte

EOT: &H04 (&H为十六进制)

请求格式

STX 1byte	命令 1Byte	数据 变量	ETX 1Byte	BCC 1Byte
--------------	-------------	----------	--------------	--------------

- STX: &H02
- ETX: &H03
- BCC: 发送和接收数据的校验和

从该命令到ETX每字节的XOR值

远程命令	发送命令	数据	描述	输入接受条件(*1)
Login	'L' &H4C	密码	通过密码验证 正确执行登录，并执行命令，直到退出	随时可用 (*2)
Logout	'l' &H6C		退出登录后，执行登录命令来启动远程RS232功能。 在任务执行期间退出会导致错误发生。	随时可用 (*2)
Start	'G' &H47	函数编号 (1 Byte)	执行指定编号的函数 (*3) (*11) 例如) 执行 'main' &H02&H47&H00&H03&H44	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关

远程命令	发送命令	数据	描述	输入接受条件(*1)
Stop	'Q' &H51		停止所有任务和命令。	Auto开
Pause	'P' &H50		暂停所有任务 (*4)	Auto开 Running开
Continue	'C' &H43		继续暂停了的任务	Auto开 Paused开
Reset	'R' &H52		复位紧急停止和错误。(*5)	Auto开 Ready开
SetMotorsOn	'M' &H4D	机器人编号 (1 Byte)	打开机器人电机 (*6)(*7)	Auto开 Ready开 EStop关 Safeguard关
SetMotorsOff	'N' &H4E	机器人编号 (1 Byte)	关闭机器人电机 (*7)	Auto开 Ready开
SetCurRobot	'Y' &H59	机器人编号 (1 Byte)	选择机器人	Auto开 Ready开
GetCurRobot	'y' &H79		获取当前的机器人编号	随时可用 (*2)
Home	'H' &H48	机器人编号 (1 Byte)	将机器人手臂移动到由用户定义的起始点位置上	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
GetIO	'i' &H69	I/O位号 (2Byte)	获得指定的I/O位 例) 获取I/O位1 &H02&H69&H0001&H03&H6B	随时可用 (*2)
SetIO	'I' &H49	[I/O位号] (2Byte) [值] (1 Byte)	设置I/O指定位 &H01: 打开此位 &H00: 关闭此位 例) 打开I/O位1 &H02&H49&H0001&H01&H03&H4A	Auto开 Ready开
GetIOByte	'b' &H62	I/O位号 (1 Byte)	获得指定的I/O端口(8位) (*8) 例) 获取I/O端口1 &H02&H62&H01&H03&H60	随时可用 (*2)
SetIOByte	'B' &H42	[I/O端口号] (1 Byte) [值] (1 Byte)	设置I/O指定端口(8位) (*8) 例) 设置&H0F到I/O端口1 &H02&H42&H01&H0F&H03&H4F	Auto开 Ready开
GetIOWord	'w' &H77	I/O字 端口号 (1 Byte)	获得指定的I/O字端口(16位) (*8) 例) 获取I/O字端口1 &H02&H77&H01&H03&H75	随时可用 (*2)

远程命令	发送命令	数据	描述	输入接受条件(*1)
SetIOWord	'W' &H57	[I/O字 端口号] (1 Byte) [值] (2Byte)	设置字的值(16位)到I/O的指定字端口(*8) 例) 设置&H010F到I/O字端口1 &H02&H57&H01&H010F&H03&H5B	Auto开 Ready开
GetMemIO	'o', &H6F	内存I/O 位号 (2 Byte)	获取指定的内存I/O位(*8) 例) 获取内存I/O位1 &H02&H6F&H0001&H03&H6D	随时可用 (*2)
SetMemIO	'O', &H4F	[内存I/O 位号] (2 Byte) [值] (1 Byte)	设置指定的内存I/O位(*8) &H01: 打开此位 &H00: 关闭此位 例) 打开内存I/O位1 &H02&H4F&H0001&H01&H03&H4C	Auto开 Ready开
GetMemIOByte	't', &H74	内存I/O 端口号 (1 Byte)	获得指定的内存I/O端口(8位)(*8) 例) 获取内存I/O端口1 &H02&H74&H01&H03&H76	随时可用 (*2)
SetMemIOByte	'T', &H54	[内存I/O 端口号] (1 Byte) [值] (1 Byte)	设置指定的内存I/O端口(8位)(*8) 例) 设置&H0F到内存I/O端口1 &H02&H54&H01&H0F&H03&H59	Auto开 Ready开
GetMemIOWord	'u', &H75	内存I/O 字端口 编号(1 Byte)	获得指定的内存I/O字端口(16位)(*8) 例) 获取内存I/O字端口1 &H02&H75&H01&H03&H77	随时可用 (*2)
SetMemIOWord	'U', &H55	[内存I/O 字端口 编号] (1 Byte) [值] (1 Byte)	设置指定的内存I/O字端口(16位)(*8) 例) 设置&H010F到内存I/O字端口1 &H02&H55&H01&H010F&H03&H59	Auto开 Ready开
GetVariable	'v', &H76	[参数名称], (&H2C) [类型] (1 Byte)	获取备份(全局保留)参数的值(*8) 例) 获取Global Integer g_Status &H02&H76&H67&H5F&H53&H74&H61&H74&H75 &H73&H2C&H03&H03&H56	随时可用 (*2)
		[参数名称], (&H2C) (数组元素), (&H2C) [参数类型] (1 Byte), (&H2C) [获取的数量] (2 Byte)	获取备份(全局保留)数组参数的值(*9) 例) 获取所有的Global Integer g_intArray(10) &H02&H76&H67&H5F&H69&H6E&H74&H41&H72 &H72&H61&H79&H2C &H0000&H2C&H03&H2C&H000A&H03&H42 例) 从Global Integer g_int3Array(10, 10, 10) 的元素(3, 5, 0)中 获取10个元素 &H02&H76&H67&H5F&H69&H6E&H74&H33&H41 &H72&H72&H61&H79&H2C&H0003&H2C&H0005 &H2C&H0000&H2C&H03&H2C&H000A&H03&H77	

远程命令	发送命令	数据	描述	输入接受条件(*1)
SetVariable	'V' &H56	[参数名称], (&H2C) [值] (类型大小), (&H2C) [类型] (1 Byte)	设置备份(全局保留)参数的值 (*8) 例) 设置0(&H0000)到Global Integer g_Status &H02&H56&H67&H5F&H53&H74&H61&H74&H75 &H73&H2C&H0000&H2C&H03&H03&H5A	Auto开 Ready开
GetStatus	'S' &H53		获取控制器的状态	随时可用 (*2)
Execute	'X' &H58	命令 字符串	执行命令 (*10) (*11) 如) 执行 'print here' &H02&H58&H22&H70&H72&H69&H6E&H74&H20 &H68&H65&H72&H65&H22&H03&H10	Auto开 Ready开 Error关 EStop关 Safeguard关
Abort	'A' &H41		中止命令的执行(*10)	Auto开
GetAlm	'z' &H7A		获得报警状态	随时可用 (*2)
ResetAlm	'Z' &H5A	报警编号 (1 Byte)	重置指定报警编号的报警 例如) 重置报警5时 &H02&H5A&H05&H03&H5C	Auto开 Ready开

*1: 可通过GetStatus获取的控制器状态位。

*2: 如果满足以下条件, 则随时可用。

- 如果“远程以太网”设为控制设备, 或
- “远程以太网”未设为控制设备, 而是设为用于监控。

*3: 执行Main[函数编号]中指定的函数。

函数名称	函数编号
Main	0
Main1	1
Main2	2
Main3	3
Main4	4
Main5	5
Main6	6
Main7	7
⋮	⋮
Main63	63

*4: 暂停命令不适用于“NoPause任务”和“NoEmgAbort任务”。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Pause”

*5: 关闭I/O输出并初始化机器人参数。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Reset”

*6: 初始化机器人参数。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》- “Motor”

*7: 如果机器人编号指定为“0”，将操作所有机器人。

如果想仅操作指定的机器人，应指定目标机器人的机器人编号(1到16)。

*8: 参数类型

参数类型	类型值(1Byte)
Boolean	&H00
Byte	&H01
Double	&H02
Integer	&H03
Long	&H04
Real	&H05
String	&H06
UByte	&H07
Short	&H08
UShort	&H09
Int32	&H0A
UInt32	&H0B
Int64	&H0C
UInt64	&H0D

在参数名称和类型相同时用于备份参数。

*9: 对于数组元素，应按以下方式指定将获取的一个元素。

从数组头获取时，也需要指定一个元素。

指定2字节值的数组元素。

一维数组	参数名称&H2C &H0000	从头部获取。
	参数名称, 元素编号。	从指定的元素编号中获取。

二维数组	参数名称&H2C&H0000&H2C&H0000	从头部获取。
	参数名称, 元 d d d d 素号1, 元素号2	从指定的元素编号中获取。
三维数组	参数名称&H2C&H0000&H2C&H0000&H2C&H0000	从头部获取。
	参数名称, 元素号1, 元素号2, 元素号3	从指定的元素编号中获取。

您不能为参数类型指定字符串。

获取的可用编号最大为100。

如果指定超出数组元素数量的编号, 将出现错误。

*10: 将执行的命令和参数写在(“ ”)(双引号)中进行指定。

执行的命令字符串不能超过256字节, 执行结果字符串不能超过4060字节。

机器人动作命令将被执行到所选的机器人上。执行命令之前使用GetCurRobot检查选中的机器人。

下面的命令在运行Execute时可用。

运行Execute时可用的命令

远程命令

- Abort
- GetStatus
- SetIO
- SetIOByte
- SetIOWord
- SetMemIO
- SetMemIOByte
- SetMemIOWord

如果Execute的执行命令与输出命令(SetIO、SetIOByte、SetIOWord、SetMemIO、SetMemIOByte、SetMemIOWord)中指定的命令相同并且同时执行, 那么后来执行的命令将导致错误。确保在执行Execute命令和输出命令后使用正在执行Execute命令的GetStatus来检查执行结果。

*11: 当执行包含与PC(PC文件、PC RS-232C、数据库访问、DLL调用)相关的命令时, 请务必在连接Epson RC+ 8.0的状态下执行。如果未连接Epson RC+ 8.0, 执行命令时会报错。

13.3.6 监控命令

如果远程RS232控制未设为控制设备, 而只是设为用于监控目的时, 则只能执行以下命令。

远程命令

- Login
- Logout
- GetIO
- GetIOByte
- GetIOWord
- GetMemIO
- GetMemIOByte

- GetMemIOWord
- GetVariable
- GetStatus
- GetCurRobot
- GetAlm

13.3.7 响应

如果控制器接收到正确的命令，将在执行命令时显示下列格式的响应。

响应格式

ACK 1Byte	命令 1Byte	数据 变量	ETX 1Byte	BCC 1Byte
--------------	-------------	----------	--------------	--------------

- ACK: &H06
- ETX: &H03
- BCC: 发送和接收数据的校验和

从该命令到ETX每字节的XOR值

命令	格式
获取此值的远程命令 (以下) 除外	[ACK][命令] (1 Byte)[ETX][BCC]
GetCurRobot	[ACK]'y'[机器人编号] [ETX][BCC]
GetIO	[ACK] 'i' [&H00 &H01] [ETX][BCC] *1
GetMemIO	[ACK] 'o' [&H00 &H01] [ETX][BCC] *1
GetIOByte	[ACK] 'b' [字节值(8bit) (&H00~&HFF)] [ETX][BCC]
GetMemIOByte	[ACK] 't' [字节值(8 bit) (&H00~&HFF)] [ETX][BCC]
GetIOWord	[ACK] 'w' [字值(16 bit) (&H0000~&HFFFF)] [ETX][BCC]
GetIOMemWord	[ACK] 'u' [字值(16 bit) (&H0000~&HFFFF)] [ETX][BCC]
GetVariable	[ACK] 'v' [参数值]*5 [ETX][BCC]
GetVariable(如果是数组)	[ACK] 'v' [参数值1]*5[参数值2]*5 ... [ETX][BCC] *4
GetStatus	[ACK] 'S' [状态][错误, 警告代码] [ETX][BCC] 例 [ACK] 'S' [aaaaaaaaaa][bbbb] [ETX][BCC] *2 *3
Execute	如果作为命令执行的结果返回数值 [ACK] 'X' "[执行结果]" [ETX][BCC]
GetAlm	[ACK] 'z' [报警数量][报警编号]... [ETX][BCC] 例如) 未发生报警时 &H06&H7A&H00&H03&H79 例如) 发生报警1和9时 &H06&H7A&H02&H01&H09&H03&H73

*1 [&H00 | &H01] I/O 位开: &H01/关: &H00

*2 aaaaaaaaa部: 状态

在上例中, 11位数字[aaaaaaaaa]用于以下11个标志。

Test/Teach/Auto/Warning/SError/Safeguard/EStop/Error/Paused/Running/Ready

开: &H01/ 关: &H00。

Ready和Auto为开, 则为

[&H00&H00&H01&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H01]。

*3 bbbb部: 错误/警告代码

以4位数字表示。如果没有错误和警告, 则为“0000”(&H30&H30&H30&h30)。

例1: [ACK]

' S[&H00&H00&H01&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H00&H01][&H30&H30&H30&h30]

Auto位和Ready位为&H01。

表示自动模式开启并处于准备就绪状态。可以执行命令。

例2: [ACK]

' S[&H00&H00&H01&H01&H00&H00&H00&H00&H00&H01&H00][&H30&H35&H31&h37]

这意味着运行过程中发生警告。根据警告代码采取适当的行动。(在这种情况下, 警告代码为0517)

标志	内容
Test	在TEST模式下打开
Teach	在TEACH模式下打开
Auto	在远程输入接受条件下打开
Warning	发生警告时打开 发出警告时任务运行正常。 但是, 一定要尽快消除警告发生的原因。
SError	在严重错误状态下打开 发生严重错误时, “Reset输入” 不起作用。 重启控制器进行恢复。
Safeguard	安全门打开时打开
EStop	在紧急停止状态下打开
Error	在错误状态下打开 使用“Reset输入”从错误状态中恢复。
Paused	存在暂停任务时打开
Running	执行任务时打开 在“Paused输出”为开时关闭。
Ready	控制器完成启动且无任务执行时打开

*4 返回要获取的编号中指定编号的值。

*5 二进制数据。获取后如果要将其转换为指定数据类型，需要进行转换处理。

错误响应

如果控制器不能正确接收远程命令，错误响应以下列格式显示。

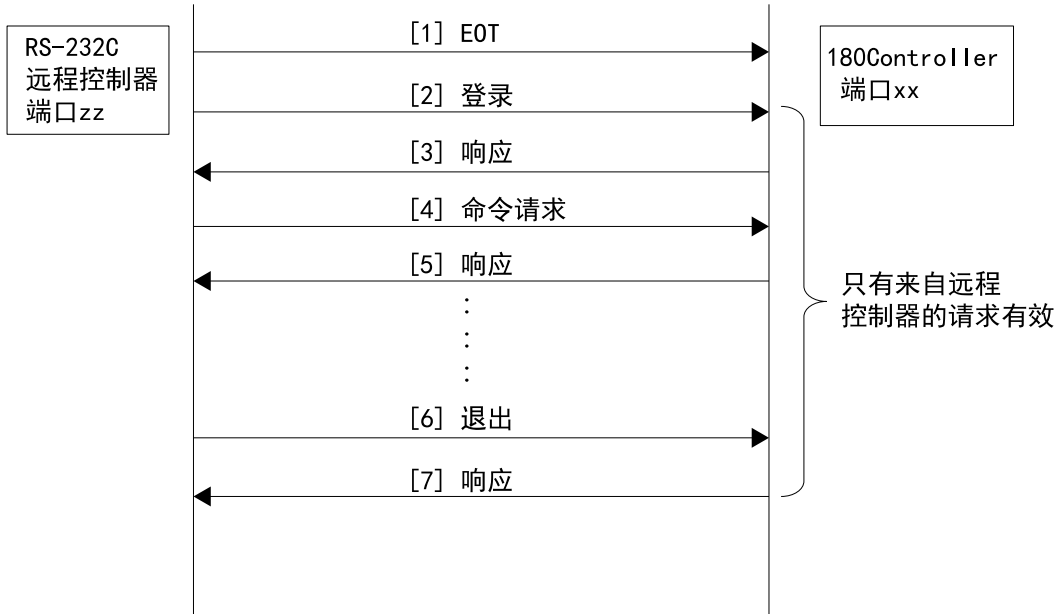
NAK	命令	错误代码	ETX	BCC
1Byte	1Byte	2Byte	1Byte	1Byte

- NAK: &H15
- ETX: &H03
- BCC: 发送和接收数据的校验和

从该命令到ETX每字节的XOR值

错误代码	内容
10	远程命令未以\$开头
11	远程命令错误 未执行Login
12	远程命令格式错误
13	Login命令密码错误
14	要获取的指定数量超出范围(1以上且100以下) 忽略了要获取的数量 指定了一个字符串参数
15	参数不存在 参数尺寸错误 调用了超出范围的元素
16	BCC错误
19	请求超时
20	控制器未准备好
21	因为正在运行Execute，所以无法执行
99	系统错误、通信错误等

13.3.8 远程以太网控制的响应时间



13.4 用户定义的远程输出 I/O

13.4.1 什么是用户定义的远程输出 I/O?

用户定义的远程输出 I/O 是用户随意设置输出条件的远程输出 I/O。

可以输出到 I/O，但并不创建专门的用户任务。

- 共有 8 个用户定义的远程输出 I/O。
- 输出条件由 SPEL 语言的条件表达式指定。
- 输出条件的评估会在 30 ms 内执行。
- 满足条件时的输出方法可以从电平、脉冲和锁存中选择。
- 亦可选择满足条件时的输出极性 (低电平有效/高电平有效)。

13.4.2 输出条件

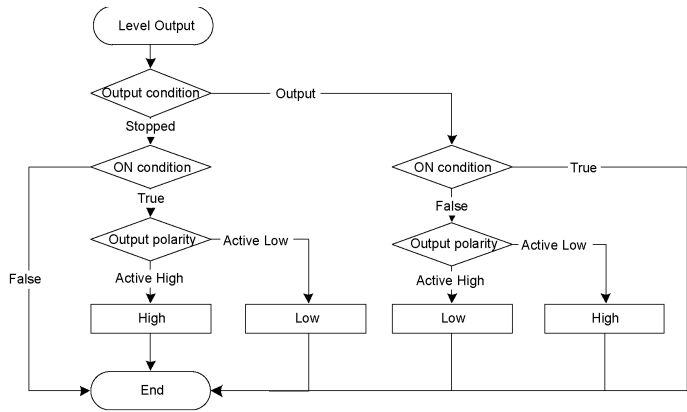
输出条件包括启动条件和关闭条件。只有输出方法为“Latch”时才会设置关闭条件。

- [ON 条件] 设置启动输出的条件表达式。
- [OFF 条件] 设置终止锁存输出的条件表达式。

13.4.3 输出

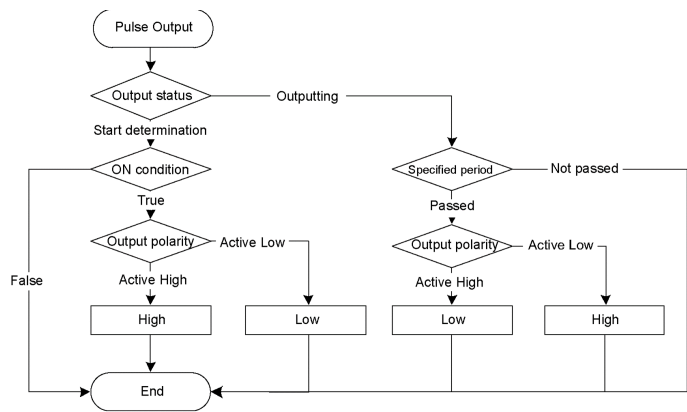
电平输出

当满足启动条件时，以所选极性输出。当未满足启动条件时，输出终止。



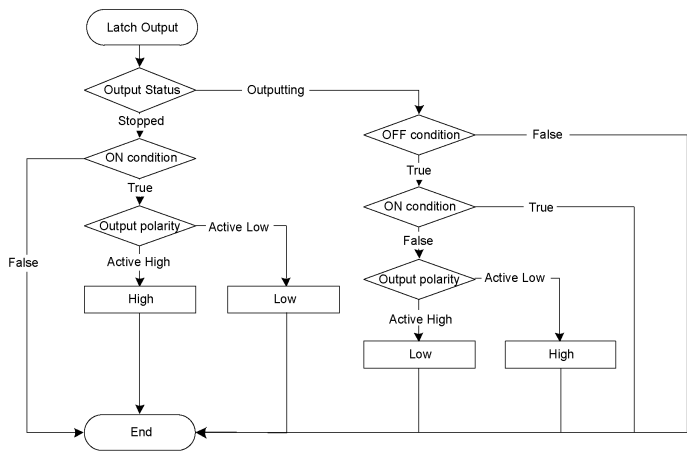
脉冲输出

满足启动条件后，在指定时间(10 ms单位)内以所选极性输出。当指定时间过去之后，输出终止。



锁存输出

当满足启动条件时，以所选极性开始输出。当满足关闭条件，同时不满足启动条件时，输出终止。



13.4.4 限制

SPEL 语言的条件表达式用于指定条件。但是，具有以下限制。

- 不得使用变量。
- 不得使用标签。
- 限制可用函数。

可能函数

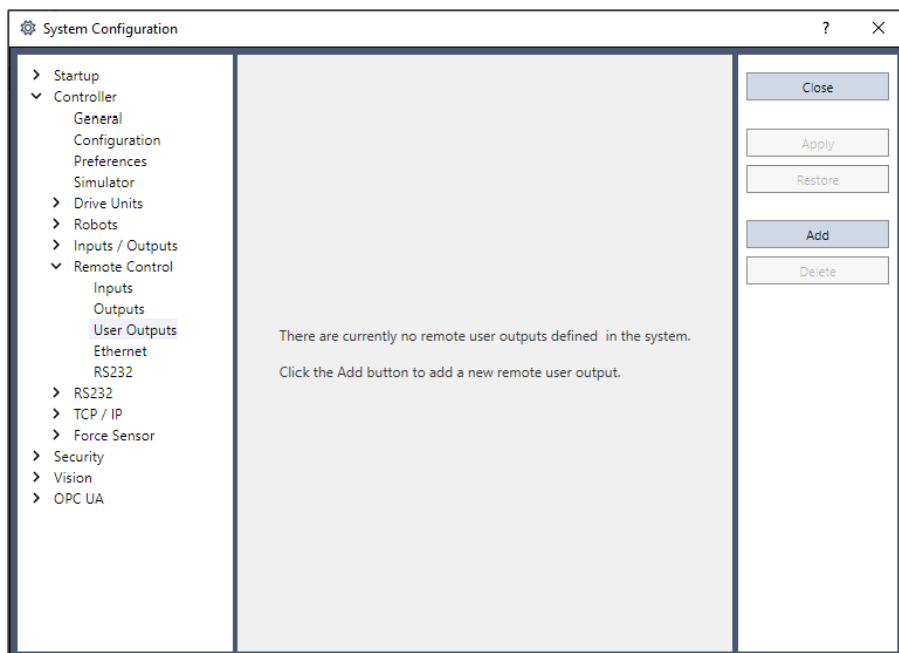
- A
 - Abs, Acos, Agl, And, Arm, ArmDef, Asc, Asin, Atan, Atan2
- B
 - BClr, BClr64, BoxDef, BSet, BSet64, BTst, BTst64
- C
 - Cos, CR, CS, CT, CtrlDev, CtrlInfo, CU, CurPos, CV, CW, CX, CY, CZ
- D
 - DegToRad, DispDev, Dist
- E
 - ECP, ECPDef, ECPSet, ElapsedTime, Era, Errb, ErrorOn, Ert, EStopOn
- F
 - Fine, Fix
- G
 - GetRobotInsideBox, GetRobotInsidePlane
- H
 - Hand, HofS, HomeDef, Hour
- I
 - In, InBCD, Inertia, InPos, InReal, InsideBox, InsidePlane, InW
- J
 - J1Angle, J1Flag, J4Flag, J6Flag, JRange
- L
 - LatchState, LimitTorque, LimZMargin, Local, LocalDef, LShift, LShift64
- M
 - MCalComplete, MemIn, MemInW, MemSw, Motor
- O
 - OLRate, Oport
- P
 - PAgl, PauseOn, PDef, PG_Lspeed, Plane, PlaneDef, PLocal, Pls, PPls, Power, PTPBoost
- Q
 - QPDecelR, QPDecelS
- R
 - RadToDeg, RealAccel, RealPls, RealPos, RecoverPos, Rnd, RobotInfo, RobotType, RShift, RShift64
- S
 - SafetyOn, Sgn, SF_GetParam, SF_GetParam\$, SF_GetStatus, SF_LimitSpeedS, SF_LimitSpeedSEnable, SF_RealSpeedS, SF_PeakSpeedS, SF_PealSpeedSClear, Sin, Speed, SpeedFactor, SpeedR, SpeedS, Sqr, Stat, Sw, SyncRobots, SysErr
- T
 - Tan, TaskDone, TaskInfo, TaskState, TCLim, TcSpeed, TeachOn, Time, TLDef, TLSet, Tool
- V
 - Val
- W
 - Weight
- X
 - XY, XYLimDef

13.4.5 如何设置用户定义的远程输出 I/O

添加用户定义的远程输出 I/O

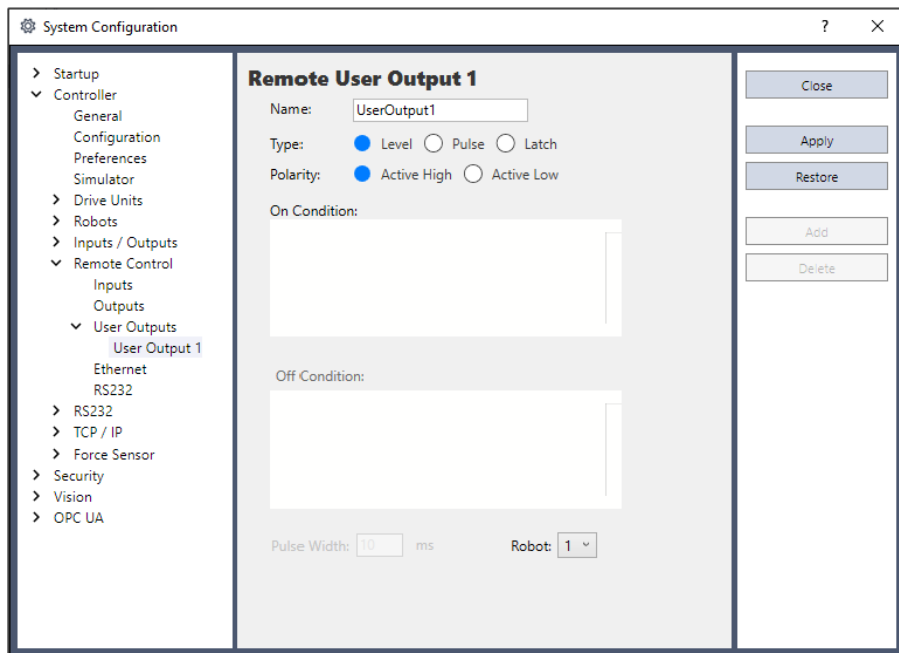
默认情况下，不会定义用户定义的远程输出 I/O。若要使用，应在配置对话框中添加远程输出 I/O 并配置输出条件。在远程输出设置时，即可使用添加的 I/O。

[系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [用户输出]



单击[增加]按钮。显示以下画面。

选择各项并设置条件表达式，然后单击[应用]按钮增加。



- [名称]

设置信号名称。默认为“UseroutputX”。

X = I/O编号

此处指定的名称将显示在远程输出设置和I/O监视器中。

- [类型]

选择输出类型。

- [极性]

选择满足条件时输出的极性。

高电平有效: High, 低电平有效: Low

- [On 条件]

设置启动输出的条件。所有输出类型均需要设置。

- [Off 条件]

如果选择锁存输出, 则需要设置。

- [机器人]

如果与机器人相关的表达式用于启动条件和关闭条件, 则需要设置。

仅可设置一个机器人的条件。

如果未使用机器人相关的条件, 则无需此项设置。

要点

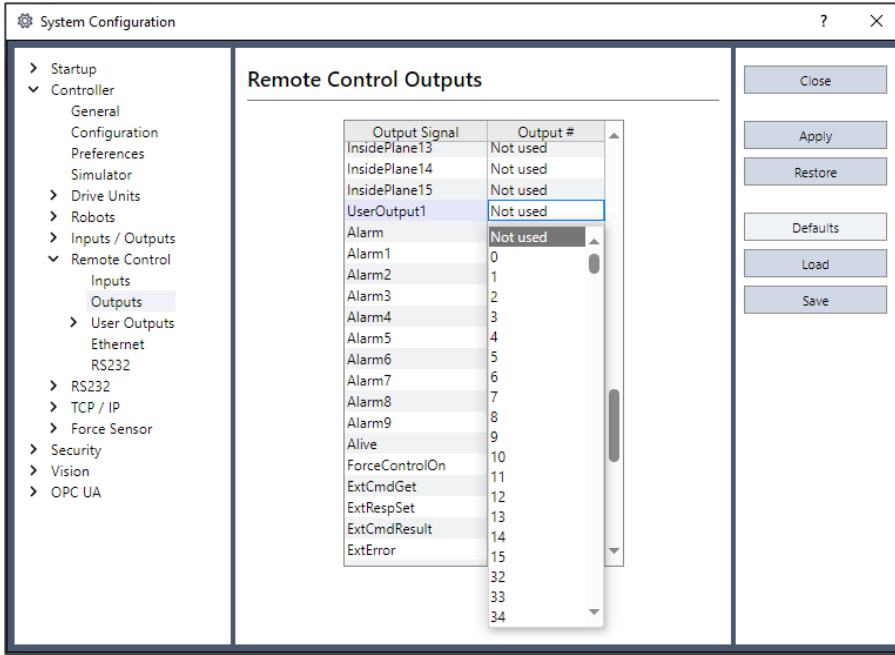
如果指定了未注册的机器人编号, 则控制器重启时将发生初始化错误。

远程输出的设置

若要启用添加的I/O输出, 应将注册的用户定义分配给目标I/O。

分配工作通过远程输出完成。

[系统配置] - [控制器] - [远程控制] - [输出]

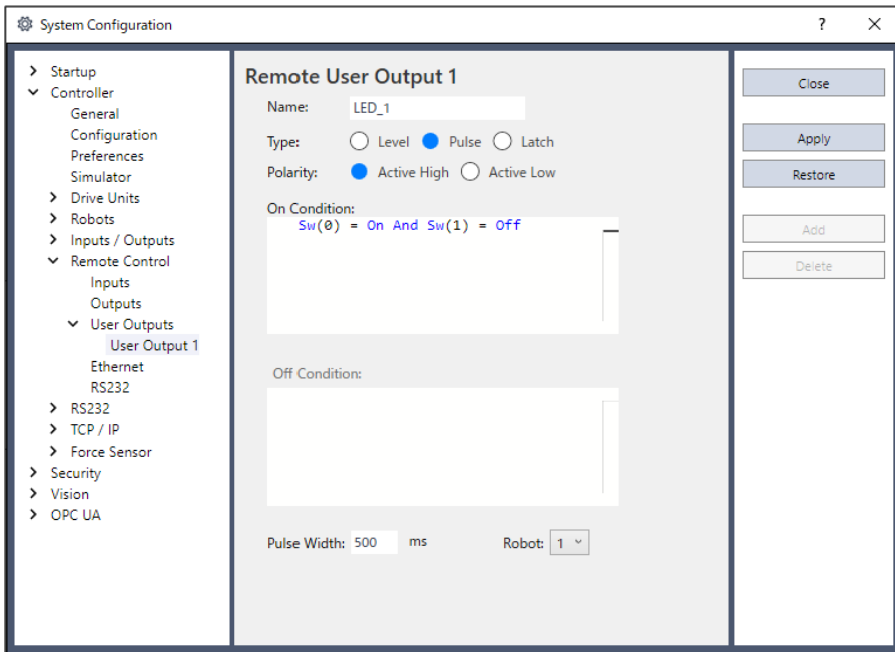


所添加信号的名称显示在[输出信号]。选择输出位。

13. 4. 6 使用示例

如果想要在标准I/O输入的位端口0打开且位端口1关闭时将标准I/O的位端口8打开500 ms：

用户定义

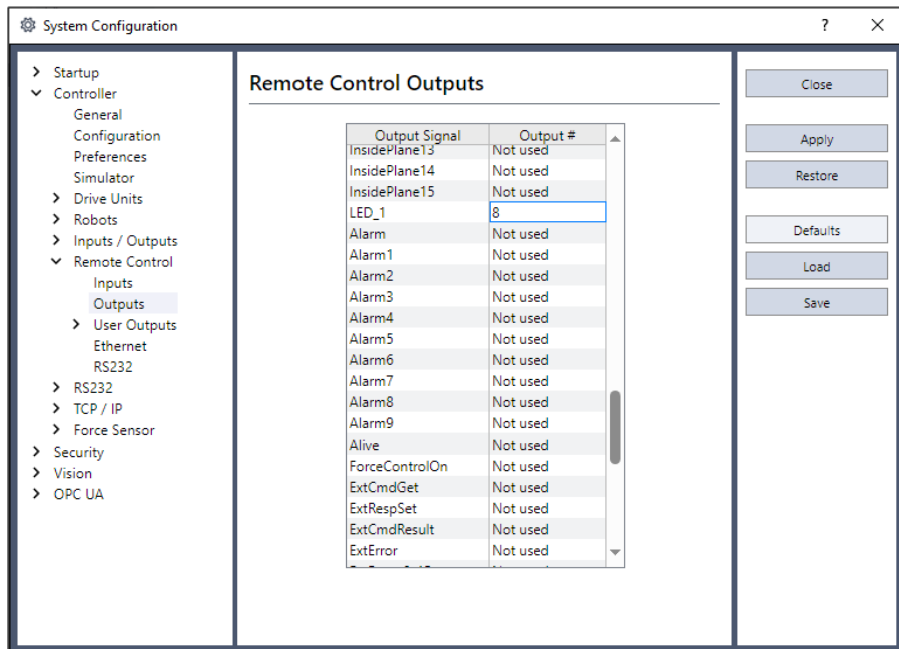


1. 设置名称。在本例中将[名称]设为“LED_1”。必要时更改设置。
2. [类型]选择[脉冲]。
3. [极性]选择[高电平有效]，以启动输出。
4. 设置[ON条件]。在本例中，设置以下条件表达式。

```
Sw(0) = On And Sw(1) = Off
```

5. [脉冲宽度]设为“500”。
6. 单击[应用]按钮。

远程输出的选择



1. 为配置名称(LED_1)选择输出位“8”。
2. 单击[应用]按钮。

此时，将在重启后根据条件表达式执行I/O输出。

14. RS-232C通信

机器人控制器支持：

- 连接的PC部分：安装在PC上的RS-232C端口最多8个
- 标准RS-232C：1个标准端口

但RC800系列不能使用。

- 扩展RS-232C：选件RS-232C端口最多4个(每板2个端口)

但是，在RC700系列控制器上使用力传感器I/F板时，RS-232C端口最多2个端口。(最多可使用一个板。)

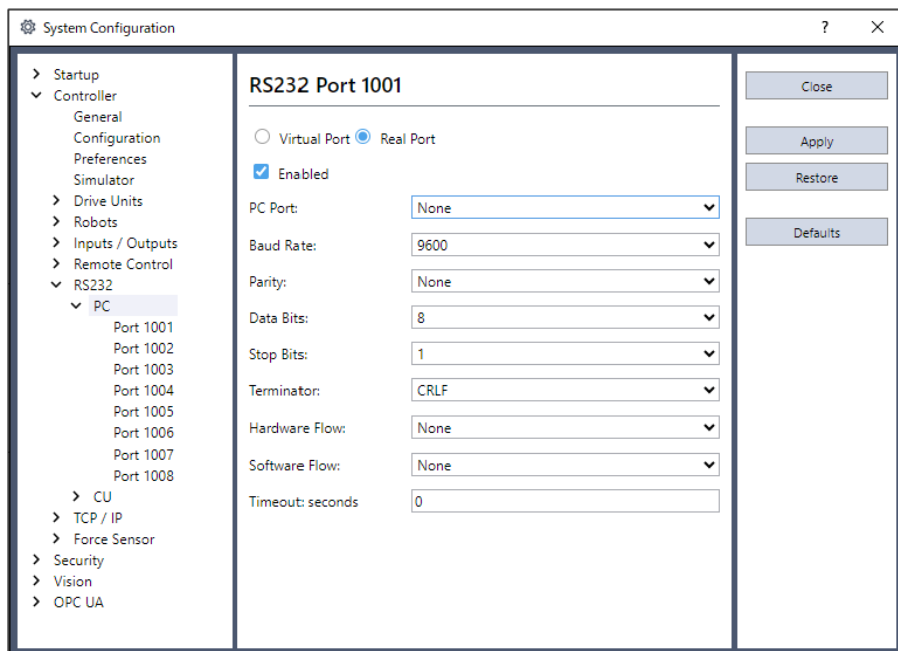
有关安装RS-232C板的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

14.1 RS-232C软件配置

配置Windows部分RS-232C端口

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。



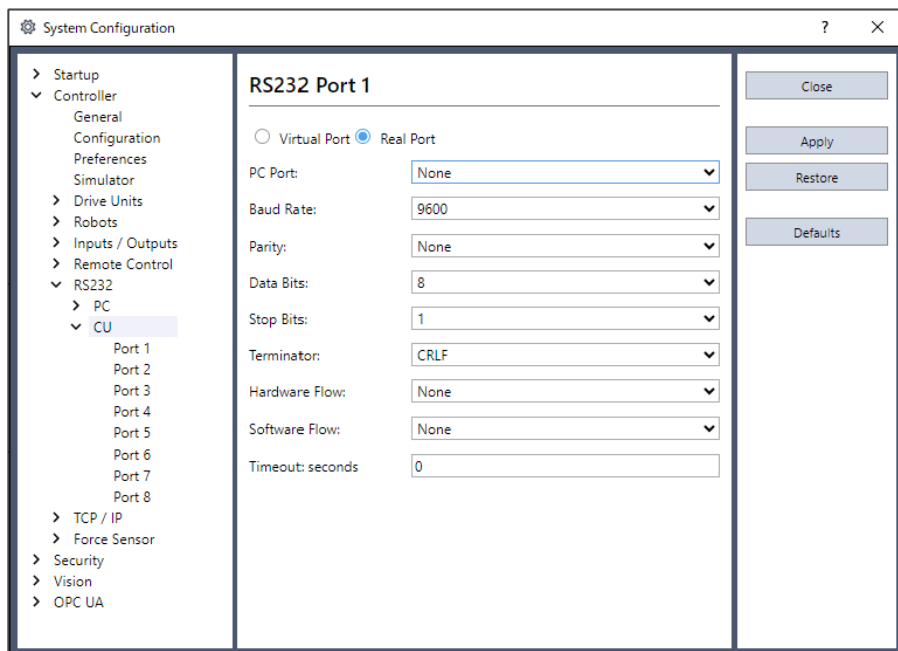
2. 选择[控制器] - [RS232] - [PC]。
3. 设置[激活的]复选框。
4. 按需更改设置。
5. 单击[应用]按钮。保存新的设置。
6. 单击[关闭]按钮。

要点

如果有几个端口同时用于通信且传输速率超过19200，可能会发生2929或2922错误。在这种情况下，选择一个较低的传输速率，或避免同时使用多个端口。

配置标准/选配RS-232C端口

1. 选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]，显示[设置控制器]对话框。



2. 选择[控制器] - [RS232] - [控制器]。
3. 选择要配置的端口。
4. 按需更改设置。
5. 单击[应用]按钮。保存新的设置。
6. 单击[关闭]按钮。

14.2 RS-232C命令

以下是与RS-232C通信相关的所有命令的列表。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》

命令	描述
OpenCom	打开通信端口
ChkCom	返回端口状态：等待读取的字节数或错误条件
CloseCom	关闭通信端口
SetCom	运行时或从命令窗口设置通信端口参数
Print #	向端口发送字符
Input #	从端口接收字符到一个或多个变量中
Line Input #	从端口接收一行字符到一个字符串变量中
Read #	从端口接收一行以上字符到一个字符串变量中
ReadBin#	从端口返回一个或多个字节
Write #	向端口发送字符

命令	描述
WriteBin#	向端口发送一个或多个字节

15. TCP/IP通信

Epson RC+ 8.0支持16个TCP/IP端口，可以实现对等通信。

本章包含了使用TCP/IP协议，包括LAN端口的IP地址和Windows TCP/IP配置的说明。

15.1 TCP/IP设置

PC和控制器之间进行TCP/IP通信之前，必须配置网络。

以下各节描述了基本的网络配置。

15.1.1 以太网硬件

控制器包括一个内置以太网接口及位于控制器前面板的一个RJ45连接器。它支持10BaseT(10 Mbps)和10BaseTX(100 Mbps)。

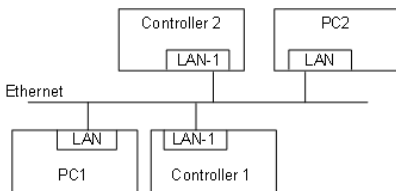
您的PC将需要一个10BaseT 10/100适配器通过以太网与控制器进行通信。

15.1.2 IP地址

控制器具有一个固定的IP地址，您可以从Epson RC+ 8.0上进行配置。若要对控制器配置IP地址、子网掩码和网关，请参阅以下内容。

[\[系统配置\] \(设置菜单\)](#)

下表显示了一个典型的IP地址配置。



主机名	IP地址	子网	IP掩码
PC1	192.168.0.1	192.168.0	255.255.255.0
PC2	192.168.0.2	192.168.0	255.255.255.0
控制器1	192.168.0.3	192.168.0	255.255.255.0
控制器2	192.168.0.4	192.168.0	255.255.255.0

在本例中，网络地址(子网)为192.168.0。IP掩码为255.255.255.0，该子网上可以有254台主机。(不得使用0与255。)

有关设置PC的IP地址的说明，请参阅Microsoft Windows操作系统手册。

15.1.3 IP网关

如果要在不同的网络上连接PC和控制器，则需要使用一个或多个路由器在网络之间路由流量。每个设备通过以太网进行通信将需要具有自己的设置为其子网的路由器地址的默认网关地址。

若要对控制器配置网关地址，请参阅以下内容。

[\[系统配置\] \(设置菜单\)](#)

15.1.4 测试Windows TCP/IP设置

从命令窗口中使用ping命令测试通信。

首先，做一个环回测试，使用本地IP地址确认自己地址的连接状态：

```
C:\>ping 127.0.0.1
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

确认PC的IP地址的连接状态：

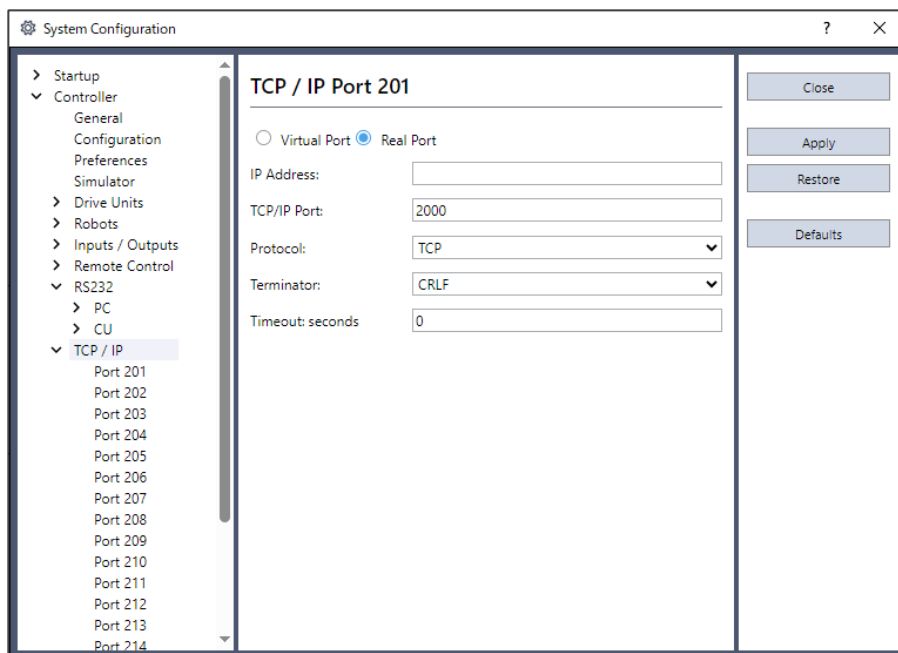
```
C:\>ping 192.168.0.1
Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

确认网络上与控制器的连接状态：

```
C:\>ping 192.168.0.3
Pinging pc2 [192.168.0.3] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time<10ms TTL=128
C:\>
```

15.2 TCP/IP软件配置

您可以使用SetNet命令在SPEL+程序中配置控制器的TCP/IP设置。亦可在[设置] - [系统配置]对话框上的[TCP/IP]选项卡中配置设置。



配置TCP/IP端口

1. 在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [TCP/IP]中选择您要配置的TCP/IP端口。

2. 输入您想让此控制器进行通信的控制器或PC的IP地址。

该控制器不支持DNS，所以必须指定一个您与之通信的主机的IP地址。但不能指定主机的名称。

3. 输入TCP/IP端口号。此编号必须与主机设备上使用的端口号相同。还必须不同于其他TCP/IP端口使用的所有其他TCP/IP端口号。

4. 按需更改其他设置。

5. 单击[应用]按钮。保存新的设置。

6. 单击[关闭]按钮。

15.3 TCP/IP命令

以下是与TCP/IP通信相关的所有命令的列表。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》

命令	描述
OpenNet	打开TCP/IP端口
ChkNet	返回端口状态：等待读取的字节数或错误条件
CloseNet	关闭TCP/IP端口
SetNet	运行时或从命令窗口设置通信端口参数
Print #	向端口发送字符
Input #	从端口接收字符到一个或多个变量中
Line Input #	从端口接收一行字符到一个字符串变量中
Read #	从端口接收一行以上字符到一个字符串变量中
ReadBin#	从端口返回一个或多个字节
Write #	向端口发送字符
WriteBin#	向端口发送一个或多个字节

16. 安全

16.1 概述

通过安全功能可管理Epson RC+用户并监控使用。

用户可自行设定使用安全功能的管理员和用户。

当安全功能激活时，系统管理员可以添加群和用户。每个群可以有一个或多个与之关联的权限。例如，您可以创建一个名为“维护”的群，具有编辑机器人点、使用Jog & Teach并使您能够使用命令窗口的权限。如果用户试图执行自己权限之外的操作，将显示“许可被拒绝”的消息。

每个登录会话均记录在与Microsoft Access兼容的数据库中。

其中包括安全日志查看器，可查看每个会话的活动。

用户可以使用名称和密码登录Epson RC+。根据设置，可以使用Windows用户名自动登录Epson RC+。

16.2 安全配置

Epson RC+ 8.0需要安全文件的路径。如果您在网络上有多个系统，建议您为所有的系统设置安全文件路径，在网络上一台服务器中存储安全日志。

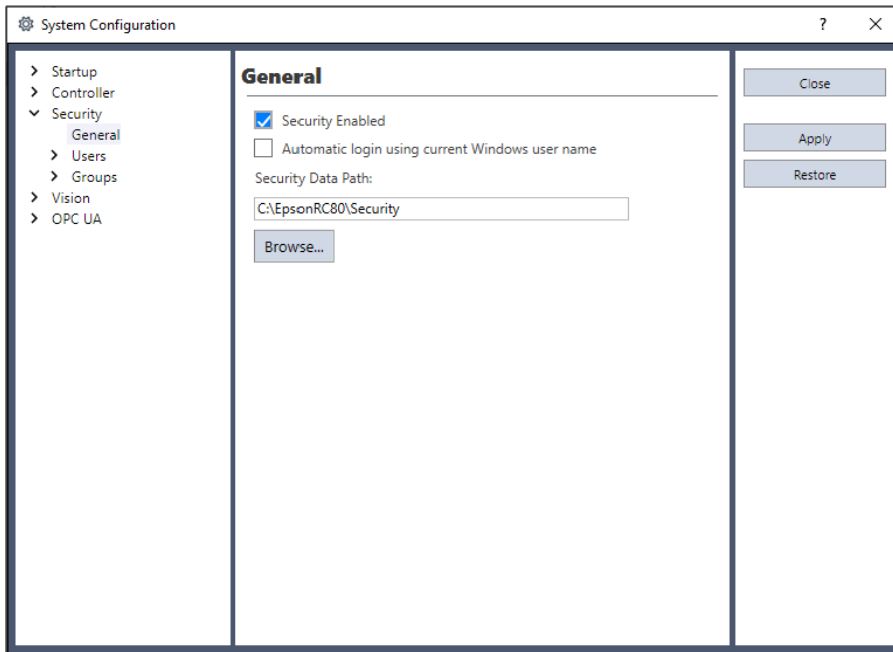
Epson RC+ 8.0安全管理：

1. 启动Epson RC+ 8.0。
2. 选择[设置] - [系统配置]。
3. 选择[安全]。
4. 在[常规]画面中，键入安全文件的路径，或单击[浏览]按钮。
5. 选择[用户]。
6. 如需添加用户，单击[增加]按钮。

默认情况下，每一个新用户均属于Guest群。单击群字段，然后单击下拉按钮选择所需的群。

16.2.1 [常规]

通过此选项卡可配置一般的安全设置。



用目前的Windows用户名称登录

如果您希望在Epson RC+ 8.0使用当前的Windows登录ID，勾选此复选框。

如果安全功能激活，Epson RC+ 8.0会在启动时通过安全系统确认用户。可正常登录时，不显示登录对话框。

安全数据路径

该路径为将存储安全文件的路径。

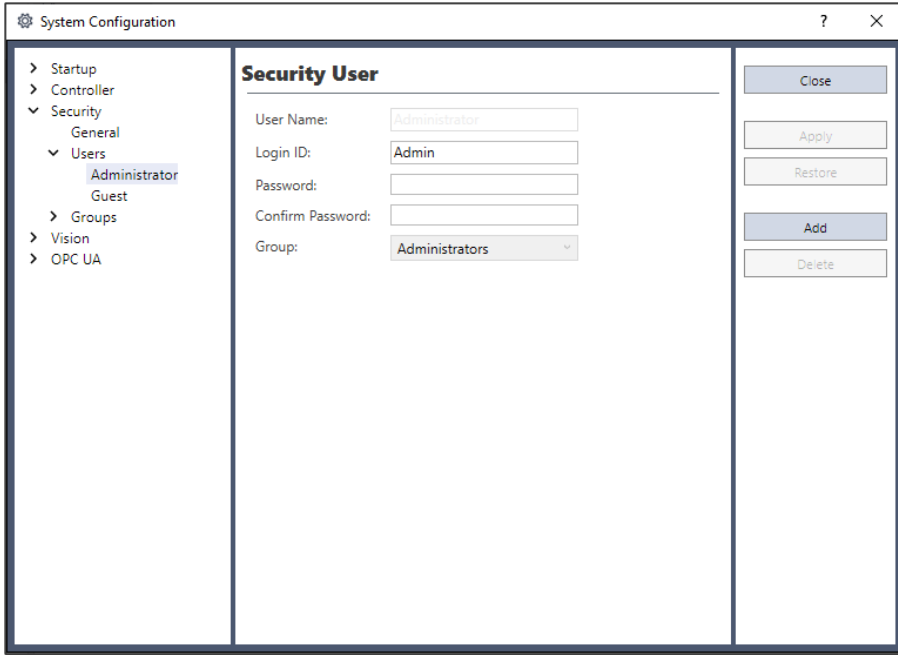
此路径应使用Windows安全权限进行保护，这样只有拥有管理员权限的人才可以删除此路径中的文件，而所有其他Epson RC+ 8.0用户仅有读取此路径中文件的权限。

16.2.2 安全用户：Administrator

通过此页面可添加和删除Epson RC+ 8.0用户。

两个用户均为永久用户：Administrator和Guest。这些用户仅密码可以更改。

请始终设置并使用Administrator密码。出厂时未设置密码。



添加一个用户

1. 单击[增加]按钮。
2. 新用户将添加到树形图上。
3. 单击新用户的[群组]。
4. 单击下拉按钮并选择该用户的群。

删除一个用户

1. 单击您想删除的[用户名称]。
2. 单击[删除]按钮。
3. 将出现一条删除该用户的确认消息。

更改用户群

1. 单击您想更改的用户[群组]。
2. 单击该字段中的下拉按钮，并选择一个新群组。

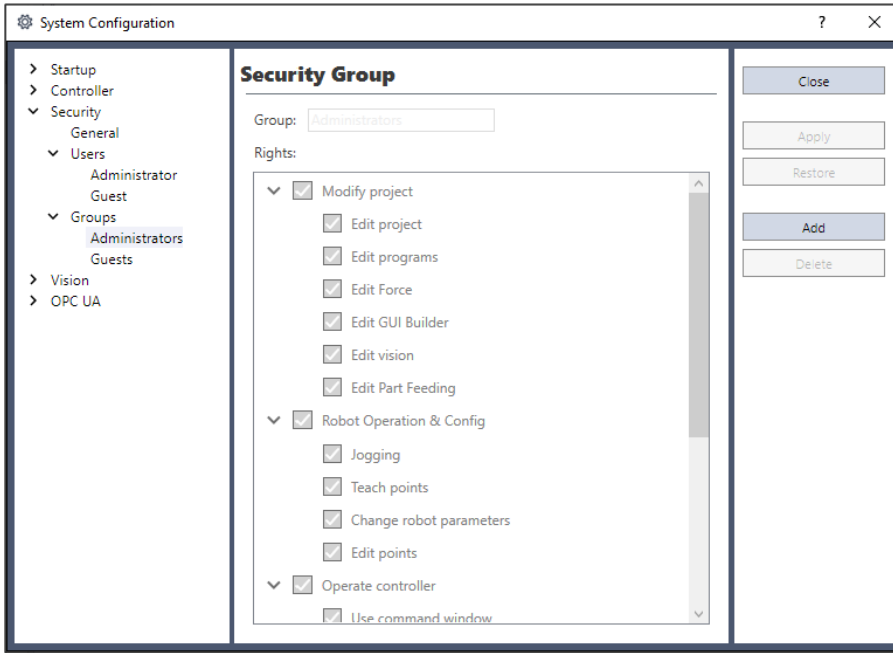
编辑名称、登录ID和密码

1. 单击您想更改的[用户名称]。
2. 编辑该字段。所有字段均不区分大小写。

16.2.3 安全群组：Administrator

通过此页面可配置用户群。

每个Epson RC+用户必须属于一个群组。但不能删除或修改两个群：Administrators和Guests。Administrators具有所有权限。Guests没有权限。



添加一个群组

1. 单击[增加]按钮。
2. 键入该群组的名称。
3. 单击[应用]按钮。

删除一个群组

1. 选择想要删除的群组。
2. 单击[删除]按钮。
3. 将出现一条删除该群组的确认消息。

更改群组的权限

1. 选择要更改权限的群组。

需要注意的是，您不能更改Administrators和Guests的权限。

2. 添加权限。

若要添加权限，在[权限]复选框列表中设置所需权限的复选框。

3. 删除权限。

在[权限]复选框列表中清除要删除权限的复选框。

群组权限

以下列表显示了可供用户群使用的权限。Administrators具有所有权限。Guests没有权限。

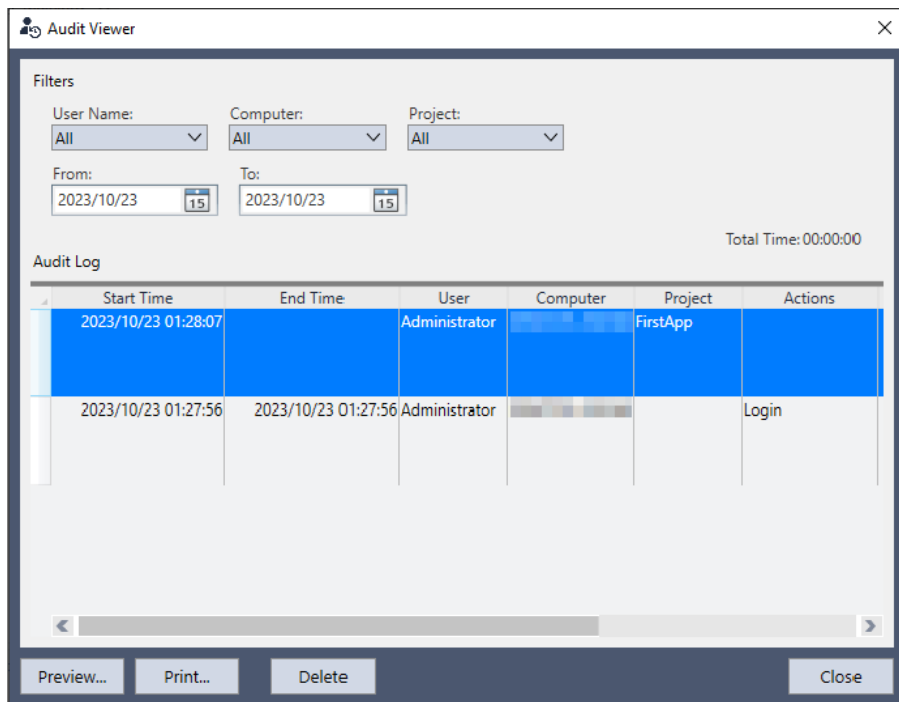
权限	描述
编辑项目	用户可以编辑项目。
编辑程序	用户可以编辑程序。
编辑力	用户可以编辑力觉参数。
编辑GUI Builder	用户可以更改GUI Builder参数。

权限	描述
编辑视觉	用户可以编辑视觉参数。
编辑供料机	用户可以编辑Part Feeding参数。
步进	用户可以打开[步进示教]对话框并让机器人步进。
示教点	用户可以在[步进示教]对话框中示教点并删除点。
改变机器人参数	用户可以打开[机器人管理器]对话框并更改设置。
编辑点	用户可以更改点。
使用命令窗口	用户可以打开命令窗口，然后执行命令。
改变内存I/O	用户可以打开/关闭内存I/O位。
打开输出	用户可以打开/关闭输出。
许可证的设置	用户可以在[设置] - [许可证设置]中更改许可证的设置。
系统配置	用户可以配置整个Epson RC+系统。
安全设置	用户可以更改安全设置。
监视日志	用户可以查看安全日志。
删除审计记录	用户可以在[工具] - [审计查看器]中删除安全日志。

16.3 安全审计查看器

如果安全功能启用，Epson RC+ 8.0将记录登录系统的用户及其执行的操作。

活动均以Microsoft Access兼容的数据库格式存储在安全数据路径中。若要查看安全日志，选择Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [审计查看器]。



16.4 SPEL+安全命令

以下是用安全功能启用的SPEL+命令。

有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》

命令	描述
LogIn函数	作为另一个用户在运行时登录该应用程序。
GetCurrentUser\$函数	返回当前用户的登录ID。

17. 传送带跟踪

17.1 概述

传送带跟踪是指，通过视觉系统或传感器检测，然后引导机器人从静止或连续运动的传送带上拾取工件的过程。

Epson RC+ 8.0传送带跟踪选件，支持跟踪传送带系统和索引传送带系统。

跟踪式传送带系统

是在连续运动的传送带上，使用视觉系统或传感器识别工件，然后机器人处理工件的过程。跟踪过程中，机器人可以在拾取工件时随着工件一起移动。

索引式传送带系统

是在间隙停顿的传送带移动一段指定的距离，然后停止。视觉系统检测工件，然后机器人抬起每个工件。检测并拾取所有工件后，传送带重新开始移动。

在每个项目中最多可以定义16个逻辑传送带。若要定义逻辑传送带，需要设置传送带编号、机器人编号、编码器并选择视觉或传感器。

支持多个传送带和多机器人传送带。

如下所述为传送带跟踪的适用机型与连接方法。

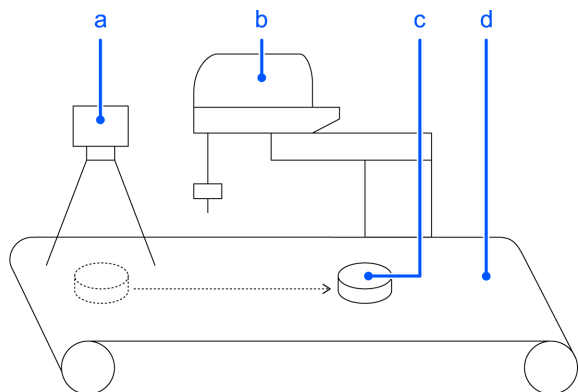
控制器	支持/不支持	连接方法	
		传送带跟踪选件套件B	PG（脉冲输出）板
RC90系列	支持	不支持	最多支持2个板
RC700-A	支持	不支持	最多支持4个板
RC700-D, RC700-E	支持	不支持	最多支持3个板
T系列	不支持	-	-
VT系列	不支持	-	-
RC800系列	支持	支持	最多支持3个板

有关多个机器人的支持机型，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

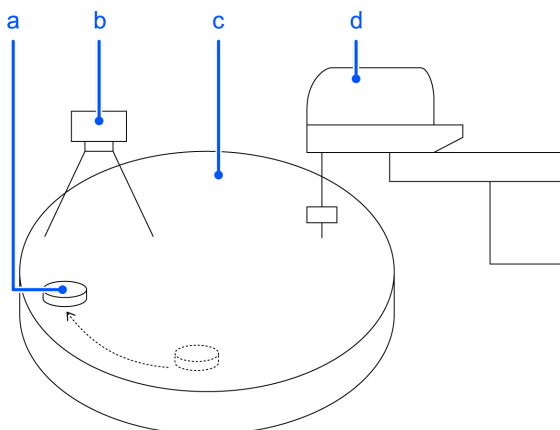
传送带跟踪选件可用于直线传送带和圆形传送带，如下图所示。这些传送带具有不同的校准和编程方法。

■ 直线传送带跟踪系统



符号	说明
a	相机
b	机器人
c	工件
d	直线传送带

■ 圆形传送带跟踪系统

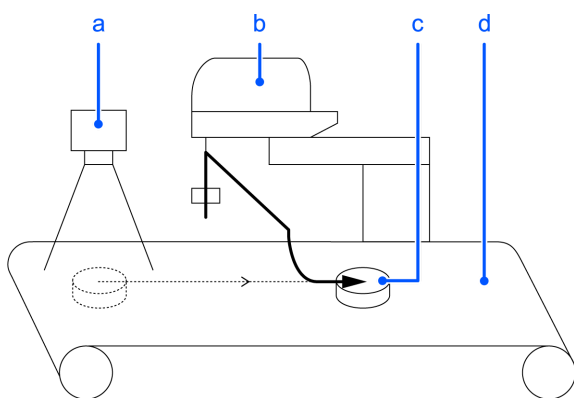


符号	说明
a	工件
b	相机
c	圆形传送带
d	机器人

17.2 传送带跟踪流程

跟踪式传送带系统

1. 视觉系统或传感器系统在连续移动的传送带上检测工件。
2. 机器人在传送带上拾起移动的工件。



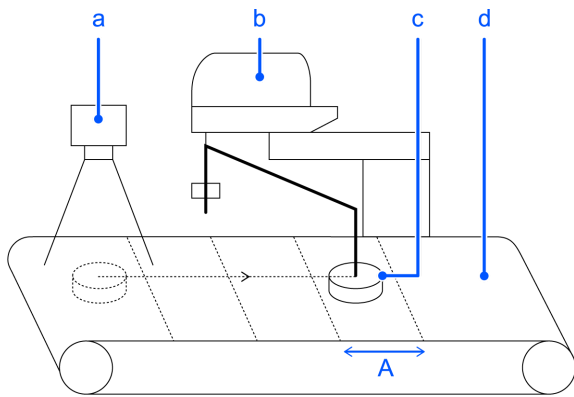
跟踪式传送带系统示例 (视觉系统)

符号	说明
a	相机

符号	说明
b	机器人
c	工件
d	直线传送带

索引式传送带系统

1. 传送带移动一定的指定距离。
2. 视觉系统或传感器系统在传送带停止时检测工件。
3. 机器人拾取视觉系统检测到的工件。
4. 检测并拾取所有工件后，传送带重新移动一段的指定距离。



索引式传送带系统示例 (视觉系统)

符号	说明
a	相机
b	机器人
c	工件
d	直线传送带
A	分度间隔

17.3 系统结构

视觉传送带跟踪系统的结构

视觉传送带跟踪系统的结构如下图所示。

为确保跟踪精度，相机拍摄工件的时点需要和编码器执行锁存的时点一致。当拍摄移动中的工件时，为了配合拍摄时点，推荐使用光电传感器。

相机拍摄和编码器计数的锁存，有硬件触发和软件触发两种方法。

硬件触发：

从光电传感器和控制器I/O，输入到相机的出发端和PG板卡的编码器所存端。异步复位模式

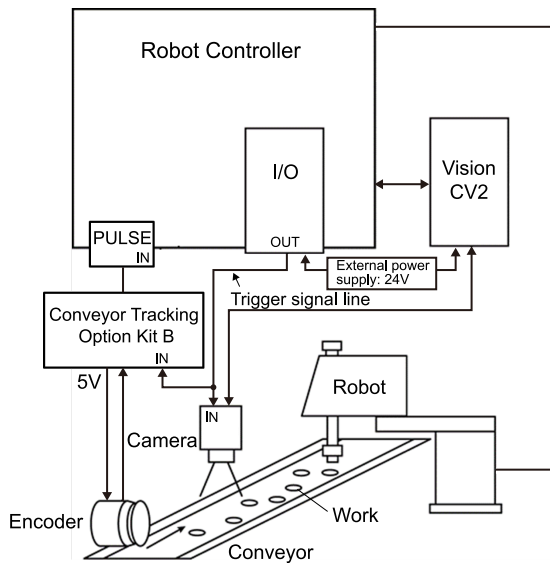
软件触发：

不使用触发信号通过执行视觉序列拍摄工件，执行SPCL命令控制编码器锁存

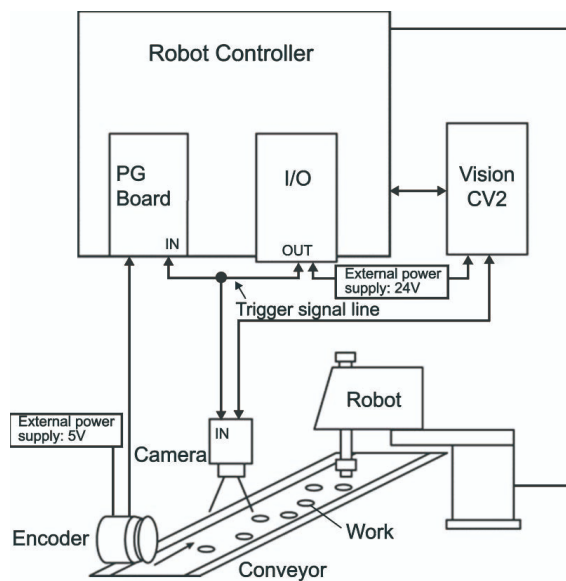
视觉传动带跟踪的示例1（使用硬件触发）

通过控制器I/O，输出相机拍摄和编码器计数锁存的触发信号

- 使用传送带跟踪选件套件B时



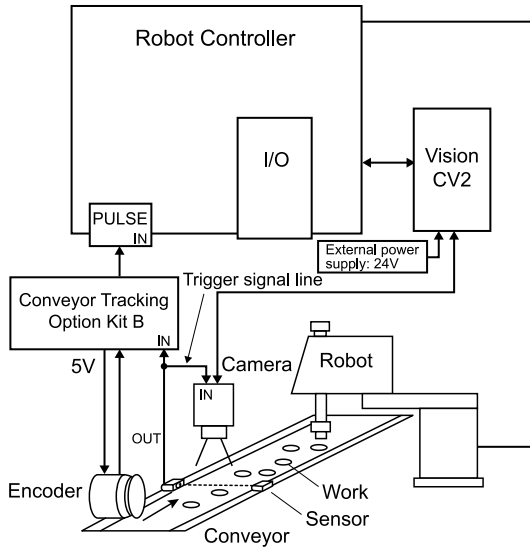
- 使用PG板时



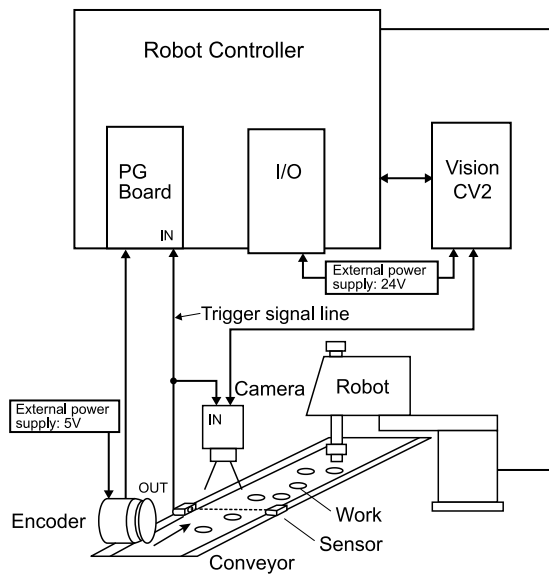
视觉传动带跟踪的示例2（使用硬件触发）

通过光电传感器，输出相机拍摄和编码器计数锁存的触发信号

- 使用传送带跟踪选件套件B时



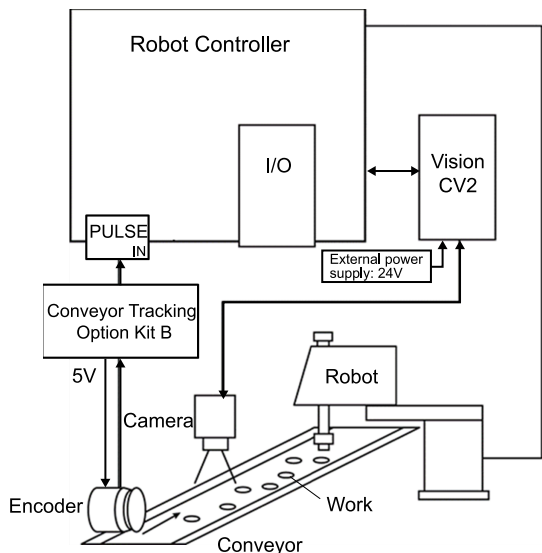
- 使用PG板时



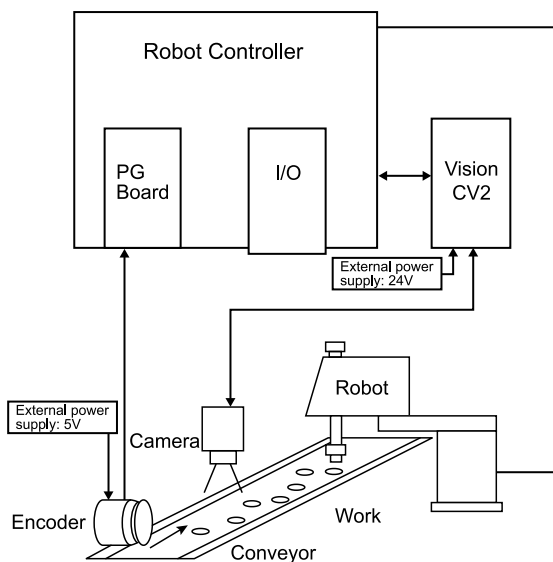
视觉传动带跟踪的示例3（使用软件触发）

不使用触发信号

- 使用传送带跟踪选件套件B时



■ 使用PG板时

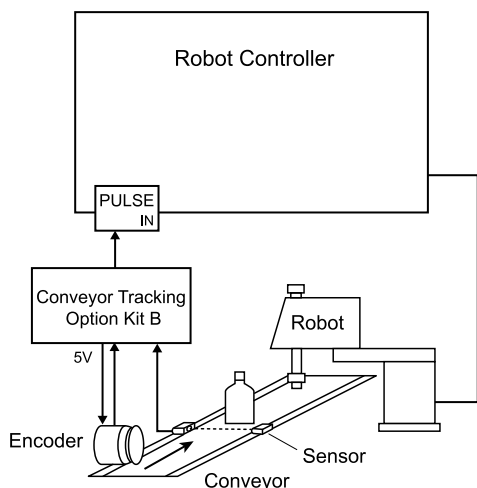


传感器传送带跟踪系统的结构

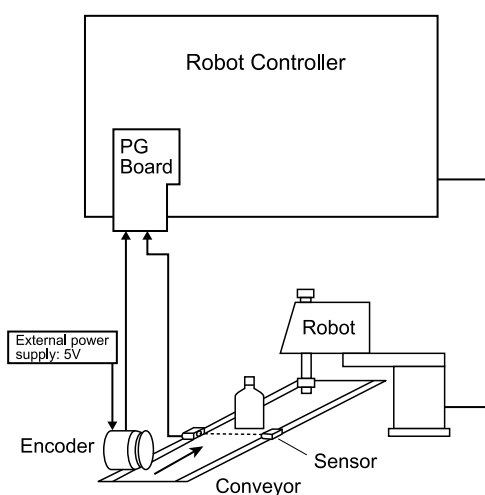
传感器传送带跟踪系统的结构如下图所示。该系统采用了硬件触发器。

传感器传送带跟踪简要示意图

■ 使用传送带跟踪选件套件B时



- 使用PG板时



17.4 硬件安装

若要使用传送带跟踪，必须为系统上的每个实体传送带安装编码器。将各编码器配线连接到传送带跟踪选件套件B的盒式连接器（CH1、CH2）或PG（脉冲输出）板的单一通道上。为传送带跟踪选件套件B时，最多可容纳2个编码器。PG（脉冲发生器）板最多可容纳4个编码器。每个编码器还设有锁存位置的触发输入，如与频闪视觉摄像头一起使用时。

17.4.1 传送带跟踪选件套件B

17.4.1.1 传送带跟踪选件套件B的规格

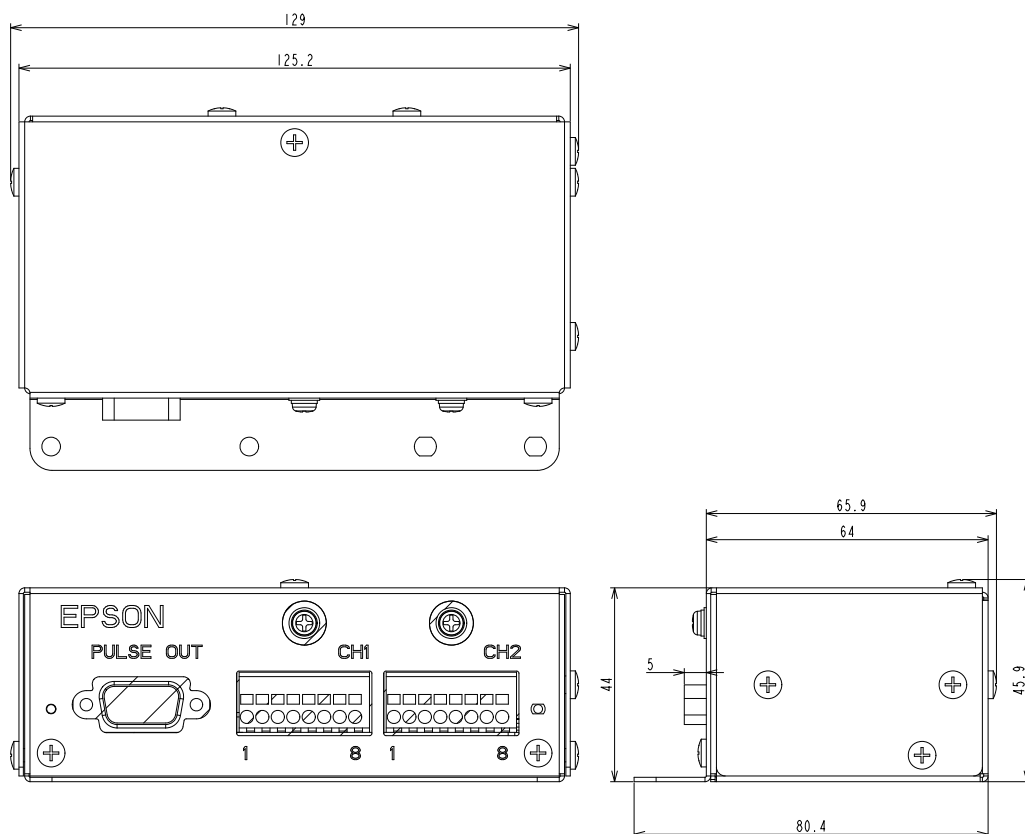
下表所述为传送带跟踪选件套件B的主要规格。

名称	传送带跟踪选件套件B
兼容控制器	RC800系列
编码器通道	2轴
编码器类型	ABZ相差分输入(RS-422线路接收器)
输入脉冲率	最高5 MPPS
输入信号	传送带脉冲锁存输入

连接器	D-SUB 15pin 3列（控制器侧） 推入（编码器侧）
电缆套件	3m, 10m

17.4.1.2 外形图

如下所示为传送带跟踪选件套件B的脉冲盒外形。



17.4.1.3 信号连接

控制器PULSE IN连接器的信号配置

下表所述为作为控制器的传送带跟踪I/F端口的PULSE IN连接器的信号配置。

引脚	方向	信号	描述
1	In	+A2	CH2用 计数器2的 +A相信号
2	In	+B2	CH2用 计数器2的 +B相信号
3	In	+A1	CH1用 计数器1的 +A相信号
4	In	+B1	CH1用 计数器1的 +B相信号
5	In	TRG1_IN	计数器1的触发输入
6	In	-A2	CH2用 计数器2的 -A相信号
7	In	-B2	CH2用 计数器2的 -B相信号
8	In	-A1	CH1用 计数器1的 -A相信号

9	In	-B1	CH1用 计数器1的 -B相信号
10	-	GND	电源GND
11	In	TRG2_IN	计数器2的触发输入
12	Com	TRG2_COMMON	CH2用 计数器2触发公共端子
13	Com	TRG1_COMMON	CH1用 计数器1触发公共端子
14	-	GND	电源GND
15	Out	+24V	编码器电源生成用电源24V

制作传送带跟踪用电缆时，请注意以下事项。

注意

通过PULSE IN连接器供给用于使传送带跟踪选件套件B运作的DC24V。使用时请注意以下事项。

- 请勿将传送带跟踪用电缆以外的电缆连接到PLUSE IN连接器上。否则可能会导致连接的器材、控制器损坏。
- 即使客户制作传送带跟踪用电缆时，也请勿使用DC24V。已进行上述使用时，本公司对连接器材与控制器的损坏不进行任何保证。
- 由于引脚配置、布线不相同，因此不能使用市售的D-SUB15pin电缆。客户制作电缆时，请根据表格所述进行制作，以免引脚配置布线出现错误。

传送带跟踪选件套件B的PULSE OUT连接器的信号配置

下表所述为传送带跟踪选件套件B的PULSE OUT连接器的信号配置。

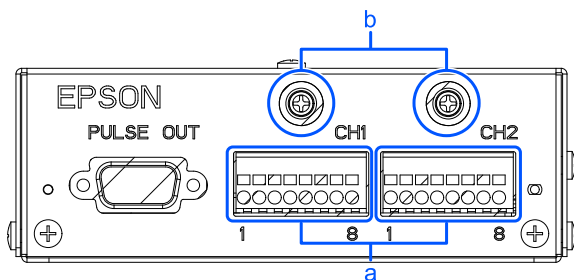
引脚	方向	信号	描述
1	Out	+A2	CH2用 计数器2的 +A相信号
2	Out	+B2	CH2用 计数器2的 +B相信号
3	Out	+A1	CH1用 计数器1的 +A相信号
4	Out	+B1	CH1用 计数器1的 +B相信号
5	Out	TRG1_IN	计数器1的触发输入
6	Out	-A2	CH2用 计数器2的 -A相信号
7	Out	-B2	CH2用 计数器2的 -B相信号
8	Out	-A1	CH1用 计数器1的 -A相信号
9	Out	-B1	CH1用 计数器1的 -B相信号
10	-	GND	电源GND
11	Out	TRG2_IN	计数器2的触发输入
12	Com	TRG2_COMMON	CH2用 计数器2触发公共端子
13	Com	TRG1_COMMON	CH1用 计数器1触发公共端子
14	-	GND	电源GND

引脚	方向	信号	描述
15	In	+24V	编码器电源生成用电源24V

⚠ 注意

请勿连接传送带跟踪选件套件B附带电缆以外的电缆。否则可能会导致连接的器材、传送带跟踪脉冲盒损坏。

传送带跟踪选件套件B的编码器连接器（CH1、CH2）的信号配置



下表所述为作为用户编码器连接端子（a）的CH1与CH2的信号配置。引脚配置如主体上的文字所述，按照1→8的顺序进行排列，CH1与CH2为同一信号配置。

CH1

引脚	方向	信号	描述
1	In	+B1	计数器1的+B相信号
2	In	-B1	计数器1的-B相信号
3	In	+A1	计数器1的+A相信号
4	In	-A1	计数器1的-A相信号
5	In	TRG1_IN	计数器1的触发输入
6	Com	TRG1_COMMON	计数器1触发公共端子
7	GND	GND	编码器用+5V电源用GND
8	Out	+5V	编码器用+5V电源

CH2

引脚	方向	信号	描述
1	In	+B2	计数器2的+B相信号
2	In	-B2	计数器2的-B相信号
3	In	+A2	计数器2的+A相信号
4	In	-A2	计数器2的-A相信号
5	In	TRG2_IN	计数器2的触发输入
6	Com	TRG1_COMMON	计数器2触发公共端子
7	GND	GND	编码器用+5V电源用GND
8	Out	+5V	编码器用+5V电源

- 本公司传送带系统无需进行Z相布线。请进行绝缘处理，以免接触金属板等。
- 引脚1~4： 将上述编号的引脚连接到编码器输出(+A、 A、 +B、 B)。
- 引脚5~6： 如果传送带脉冲由外部信号锁存，则将上述编号的引脚与锁存信号连接。当该信号从关闭变为打开时，将立即锁存编码器脉冲。
- 引脚7~8： 编码器用5V电源及GND。请将GND连接到7上，将电源端子连接到8上。
- 布线屏蔽线用螺钉： 请将布线的屏蔽线固定到连接器上部的屏蔽线固定螺钉 (b) 上。

17.4.1.4 连接方法

本传送带跟踪选件套件B可用于进行2CH部分的连接。连接为推入方式。请在切断电源的状态下进行连接。

请将要连接的电线加工为AWG24~16规格或管型端子，然后再连接。

有关连接器与电线连接的详细说明，请确认【SPT 1.5/ 8-H-3.5】的规格书。

计数器触发端子为双极性端子。

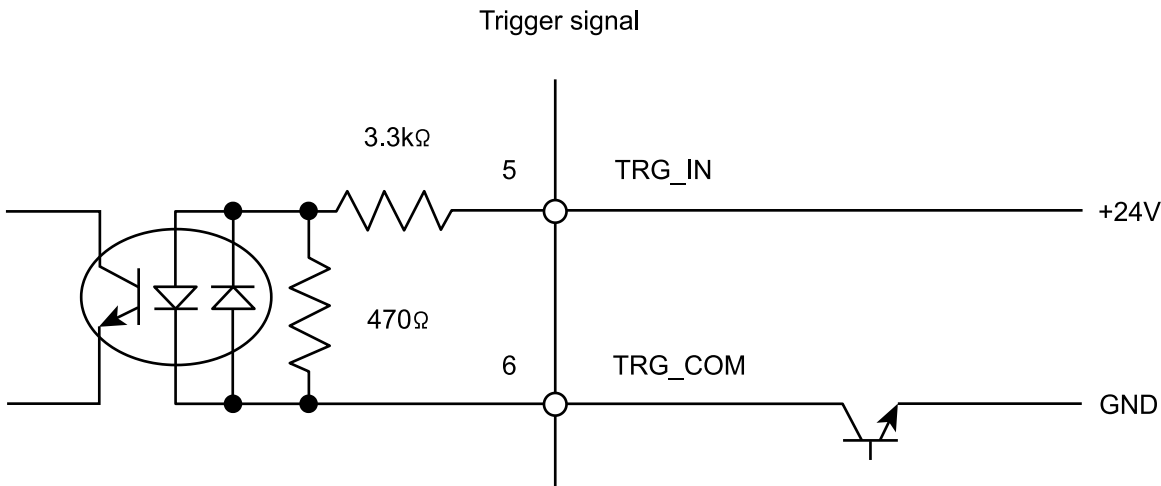
警告

请始终保持电缆连接状态，并用护罩进行保护。请勿在电缆上放置重物，过度弯曲、强行拉拽或夹住电缆。否则可能会导致电缆损坏、断线或接触不良，造成系统无法正常工作或触电。

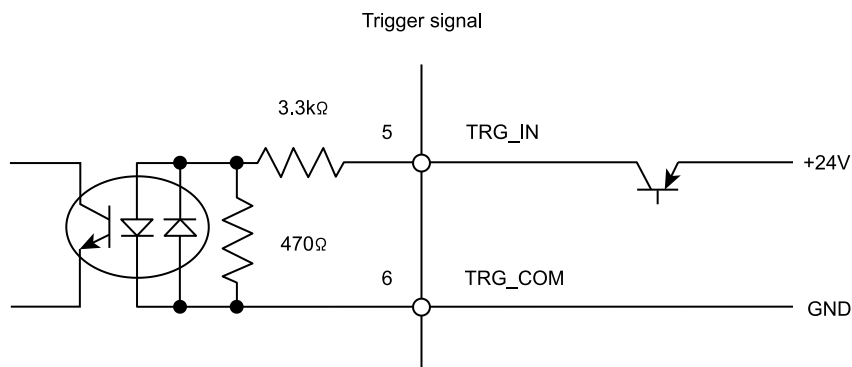
17.4.1.5 连接图

- 输入电压范围： +24V ±10%
- 输入电流： 5mA Typ/+24V输入时

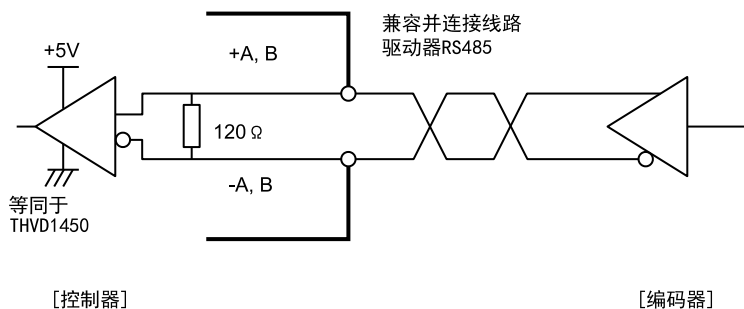
输入电路图与布线示例1



输入电路图与布线示例2

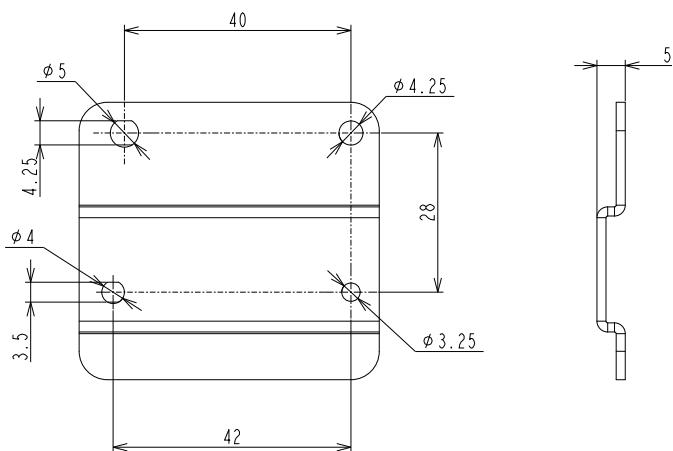


输入电路图与布线示例3



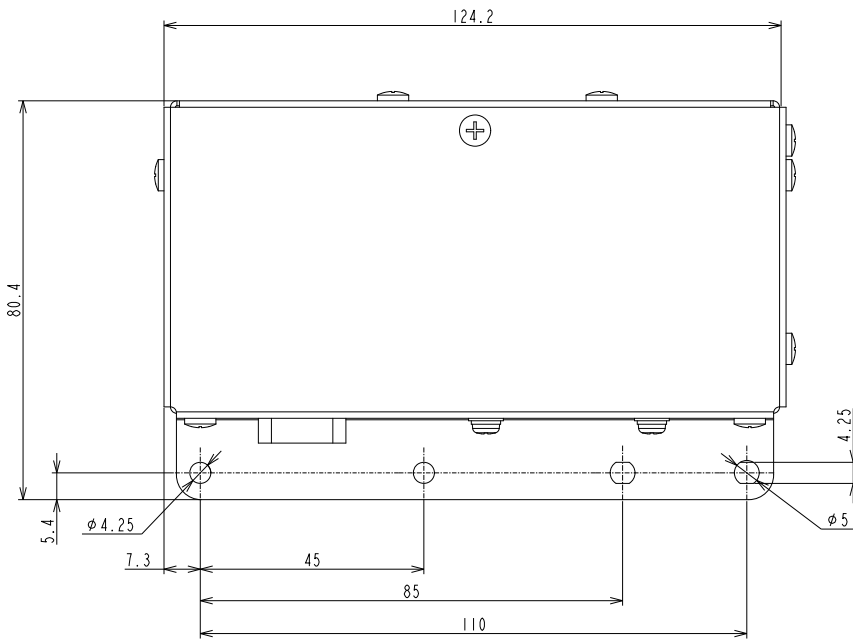
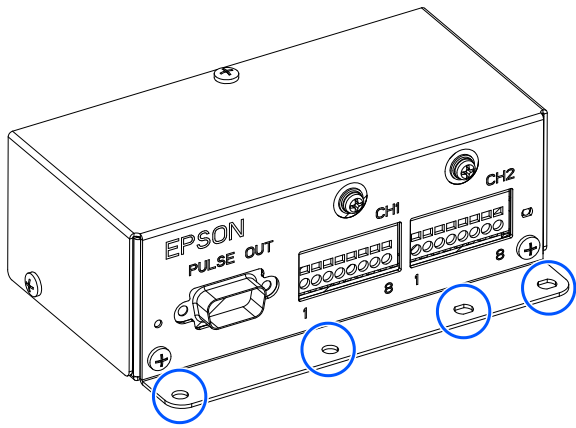
17.4.1.6 设置方法

通过使用附带的固定金属板或市售DIN导轨安装件，可以用4种方式固定传送带跟踪选件套件B。



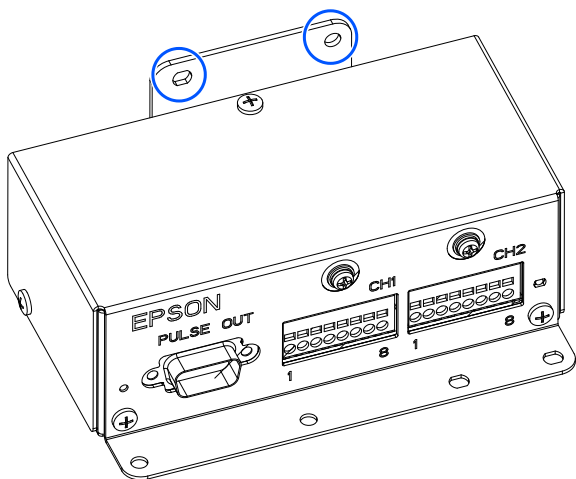
■ 落地式

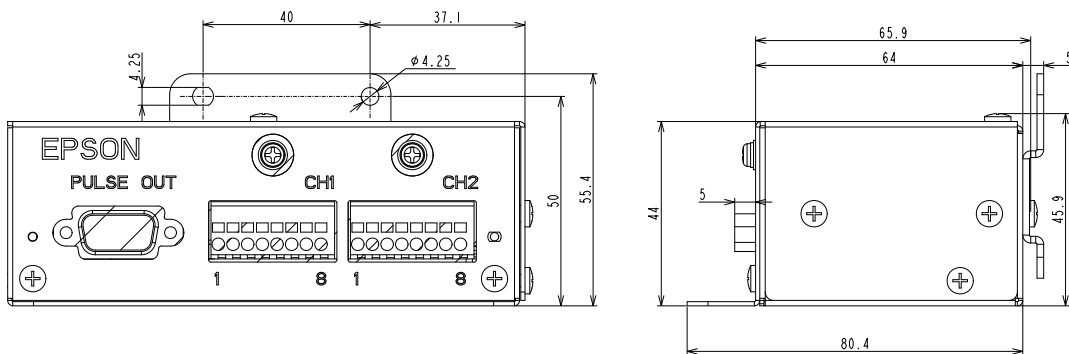
请使用主体下部的固定用孔进行螺钉固定，无需使用附带金属板。



■ 挂壁式

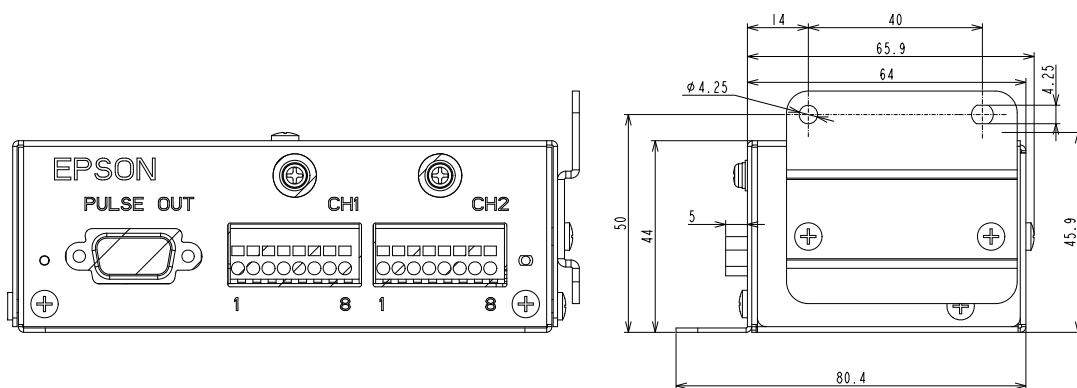
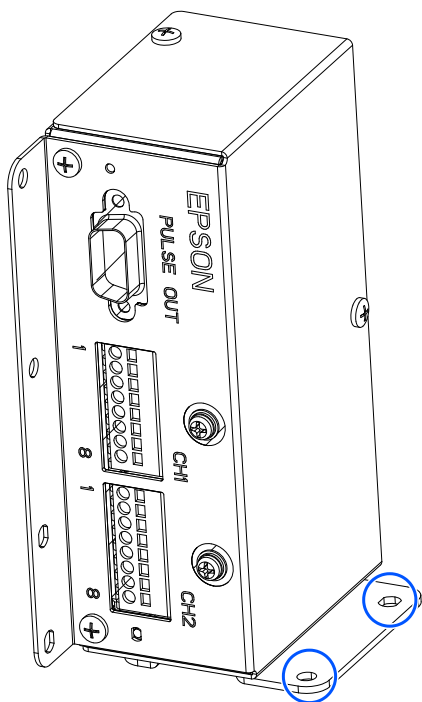
请将附带金属板安装到主体后部，然后通过附带金属板的固定用孔进行螺钉固定。





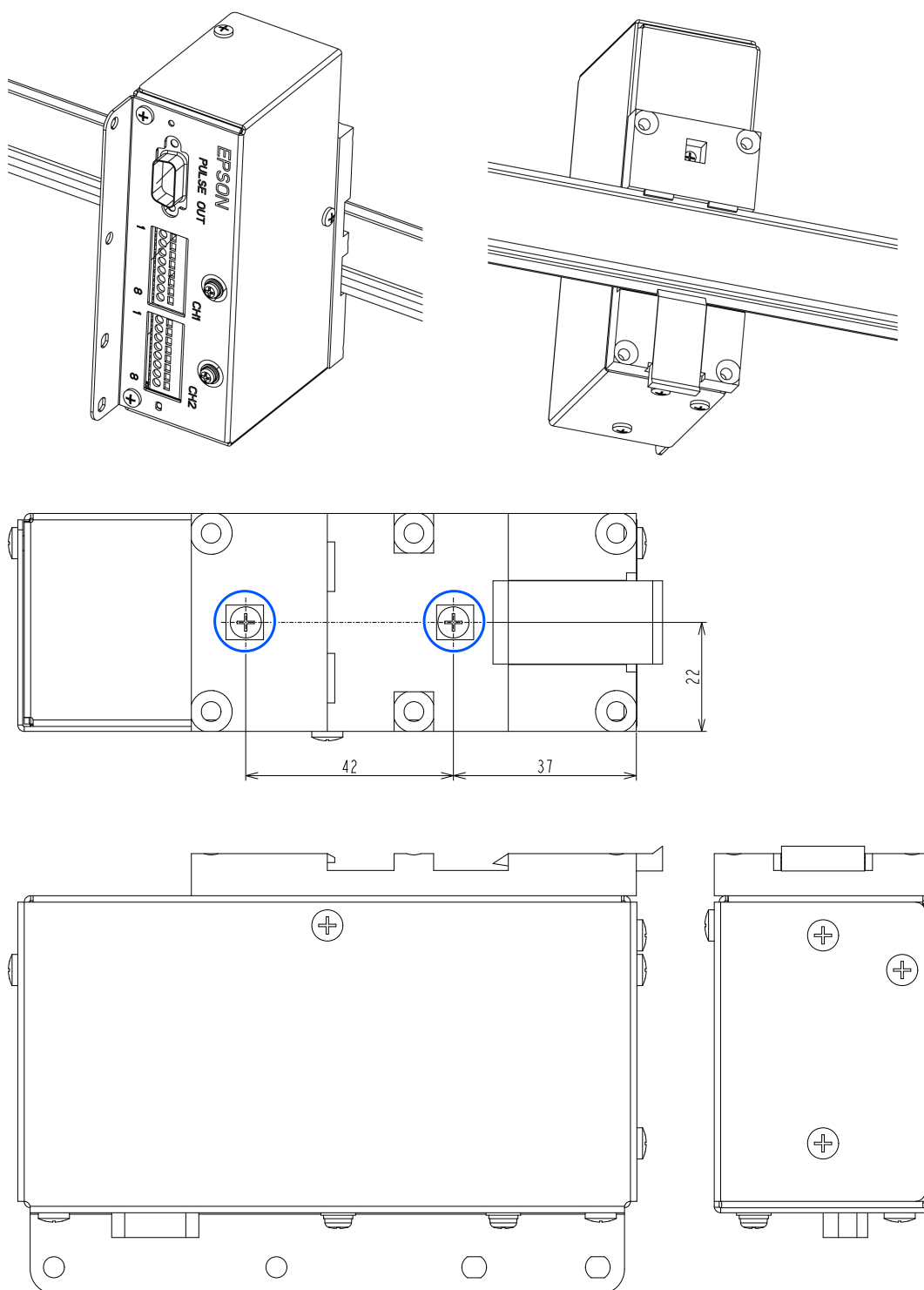
■ 竖置式

请将附带金属板安装到主体横向部分，然后将主体旋转90度，通过附带板金的固定用孔进行螺钉固定。



■ DIN导轨安装

请将DIN导轨安装件安装到主体后部的市售DIN导轨安装件固定孔中，然后固定到DIN导轨上。本公司不经销DIN导轨与DIN导轨安装件。请利用市售品。



已进行安装确认的DIN导轨固定件：TAKACHI DRA-1

17.4.2 PG（脉冲输出）板

17.4.2.1 PG板的规格

下表所示为PG板的规格。

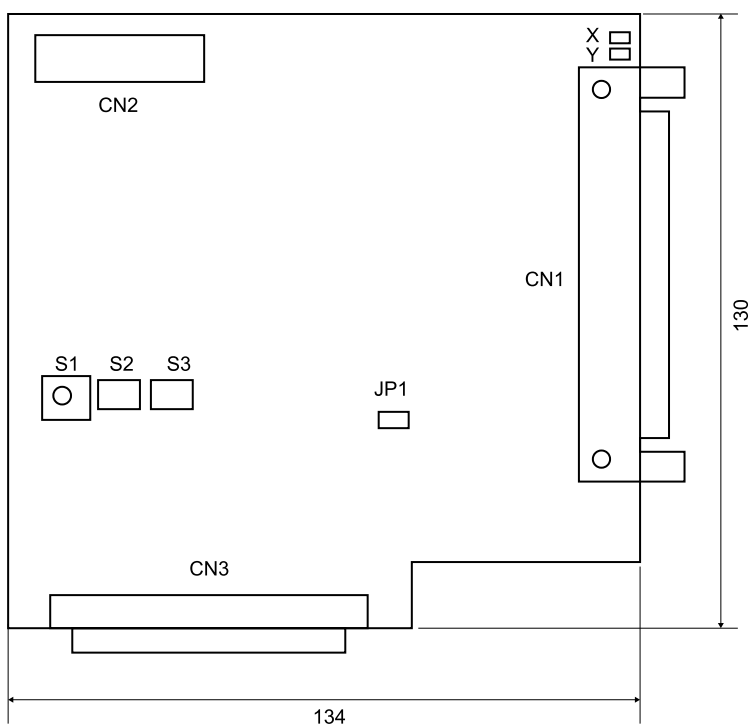
板名称	H756
兼容控制器	RC800系列/RC700系列/RC90系列

编码器通道	4个通道/板
编码器类型	ABZ相差分输入(RS-422线路接收器)
输入脉冲率	最高5 MPPS
输入信号	传送带脉冲锁存输入
板地址	根据板号设置DIP开关。 (参阅本章后面的DIP开关设置)。
连接器	DX10A -100S (Hirose Electric Co.,Ltd.)
外部电源	24V ±2V 200mA或以下

以下旋转编码器型号已完成测试。

- OMRON E6B2-CWZ1X
- TAMAGAWA TS5312N512-2000C/T

下图所示为PG板的布局。



17.4.2.2 DIP 开关设置

利用DIP开关 (S2、S3) 设置PG板的地址。请根据下表的板编号进行设置。

板号	地址	S2				S3			
		1 (A15)	2 (A14)	3 (A13)	4 (A12)	1 (A11)	2 (A10)	3 (A9)	4 (A8)
1	1100h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
2	1200h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
3	1300h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
4	1400h	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF

如果您单独购买的PG板，则应在控制单元中安装该板之前，将所附的板号标签贴纸放在插件板上，并保留地址设置和板号的书面记录。

如果您与控制单元一起购买的PG板，则该板的地址已在装运前进行了正确的设置，无需其他设置。

17.4.2.3 跳线设置

跳线为预留，不得更改。

17.4.2.4 旋转开关的设置

旋转开关S1为预留，不得更改。

S1: 1的位置

17.4.2.5 信号连接

下表列出了PG板上的连接器以及用于布线的兼容连接器：

板上的插座		DXA10A-100S (制造商: Hirose Electric Co., Ltd.)
线路插头连接器	分别为压入式	DX30-100P (AWG#30用)、DX30A-100P (AWG#28用)
	作为整体式压入	DX31-100P (AWG#30用)、DX31A-100P (AWG#28用)
	焊接式	DX40-100P
用于布线到盖子上的连接器		DX-100-CV1

17.4.2.6 信号分配：PG板连接器 (DX10A-100S)

PG板连接器上的信号分配如下表所示。

引脚	方向	信号	描述	引脚	方向	信号	描述
1	-	-	空闲	51	-	-	空闲
2	-	-	空闲	52	-	-	空闲
3	-	-	空闲	53	-	-	空闲
4	-	-	空闲	54	-	-	空闲
5	-	-	空闲	55	-	-	空闲
6	-	-	空闲	56	-	-	空闲
7	-	-	空闲	57	-	-	空闲
8	-	-	空闲	58	-	-	空闲
9	-	-	空闲	59	-	-	空闲
10	In	TRG1	计数器1的触发输入	60	-	-	空闲
11	In	TRG2	计数器2的触发输入	61	-	-	空闲
12	In	TRG3	计数器3的触发输入	62	-	-	空闲
13	In	TRG4	计数器4的触发输入	63	-	-	空闲

引脚	方向	信号	描述	引脚	方向	信号	描述
14	In	EXTV	输入电路的外部电源	64	In	EXTVGND	输入电路的外部电源GND
15	In	EXTV	输入电路的外部电源	65	In	EXTVGND	输入电路的外部电源GND
16	-	-	空闲	66	-	-	空闲
17	-	-	空闲	67	-	-	空闲
18	-	-	空闲	68	-	-	空闲
19	-	-	空闲	69	-	-	空闲
20	-	-	空闲	70	-	-	空闲
21	-	-	空闲	71	-	-	空闲
22	-	-	空闲	72	-	-	空闲
23	-	-	空闲	73	-	-	空闲
24	-	-	空闲	74	-	-	空闲
25	In	+A1	计数器1的+A相信号	75	In	+A3	计数器3的+A相信号
26	In	-A1	计数器1的-A相信号	76	In	-A3	计数器3的-A相信号
27	In	+B1	计数器1的+B相信号	77	In	+B3	计数器3的+B相信号
28	In	-B1	计数器1的-B相信号	78	In	-B3	计数器3的-B相信号
29	In	+Z1	计数器1的+Z相信号	79	In	+Z3	计数器3的+Z相信号
30	In	-Z1	计数器1的-Z相信号	80	In	-Z3	计数器3的-Z相信号
31	-	-	空闲	81	-	-	空闲
32	-	-	空闲	82	-	-	空闲
33	-	-	空闲	83	-	-	空闲
34	-	-	空闲	84	-	-	空闲
35	-	-	空闲	85	-	-	空闲
36	-	-	空闲	86	-	-	空闲
37	-	-	空闲	87	-	-	空闲
38	-	-	空闲	88	-	-	空闲
39	-	-	空闲	89	-	-	空闲
40	-	-	空闲	90	-	-	空闲
41	In	+A2	计数器2的+A相信号	91	In	+A4	计数器4的+A相信号
42	In	-A2	计数器2的-A相信号	92	In	-A4	计数器4的-A相信号
43	In	+B2	计数器2的+B相信号	93	In	+B4	计数器4的+B相信号
44	In	-B2	计数器2的-B相信号	94	In	-B4	计数器4的-B相信号
45	In	+Z2	计数器2的+Z相信号	95	In	+Z4	计数器4的+Z相信号
46	In	-Z2	计数器2的-Z相信号	96	In	-Z4	计数器4的-Z相信号
47	-	-	空闲	97	-	-	空闲

引脚	方向	信号	描述	引脚	方向	信号	描述
48	-	-	空闲	98	-	-	空闲
49	-	-	空闲	99	-	-	空闲
50	-	GND	GND	100	-	GND	GND

引脚25~30、41~46、75~80、91~96

将上述编号的引脚连接到编码器输出(+A、 A、 +B、 B、 +Z、 Z)。

引脚10~13

如果传送带脉冲由外部信号锁存，则将上述编号的引脚与锁存信号连接。

当该信号从关闭变为打开时，将立即锁存编码器脉冲。

引脚14、15、64和65

使用引脚10-13时，将外部电源与以上编号的引脚相连接。

未使用引脚10-13时，则不必将外部电源与以上编号的引脚相连接。

17.4.2.7 信号分配：PG板连接器的布线端子1

PG板连接器布线端子1上的信号分配如下表所示。括号中的引脚编号为PG板连接器上的引脚。

引脚	信号	描述	引脚	信号	描述
1 (16)	-	空闲	26 (32)	-	空闲
2 (17)	-	空闲	27 (33)	-	空闲
3 (18)	-	空闲	28 (34)	-	空闲
4 (19)	-	空闲	29 (35)	-	空闲
5 (20)	-	空闲	30 (36)	-	空闲
6 (21)	-	空闲	31 (37)	-	空闲
7 (22)	-	空闲	32 (38)	-	空闲
8 (23)	-	空闲	33 (39)	-	空闲
9 (24)	-	空闲	34 (40)	-	空闲
10 (25)	+A1	计数器1的+A相信号	35 (41)	+A2	计数器2的+A相信号
11 (26)	-A1	计数器1的-A相信号	36 (42)	-A2	计数器2的-A相信号
12 (27)	+B1	计数器1的+B相信号	37 (43)	+B2	计数器2的+B相信号
13 (28)	-B1	计数器1的-B相信号	38 (44)	-B2	计数器2的-B相信号
14 (29)	+Z1	计数器1的+Z相信号	39 (45)	+Z2	计数器2的+Z相信号
15 (30)	-Z1	计数器1的-Z相信号	40 (46)	-Z2	计数器2的-Z相信号
16 (31)	-	空闲	41 (47)	-	空闲
17 (48)	-	空闲	42 (49)	-	空闲

引脚	信号	描述	引脚	信号	描述
18(9)	-	空闲	43(50)	GND	GND
19(60)	-	空闲	44(61)	-	空闲
20(10)	TRG1	计数器1的触发输入	45(11)	TRG2	计数器2的触发输入
21(1)	-	空闲	46(5)	-	空闲
22(2)	-	空闲	47(6)	-	空闲
23(3)	-	空闲	48(7)	-	空闲
24(4)	-	空闲	49(8)	-	空闲
25(14)	EXTV	外部电源	50(64)	EXTVGND	外部电源接地

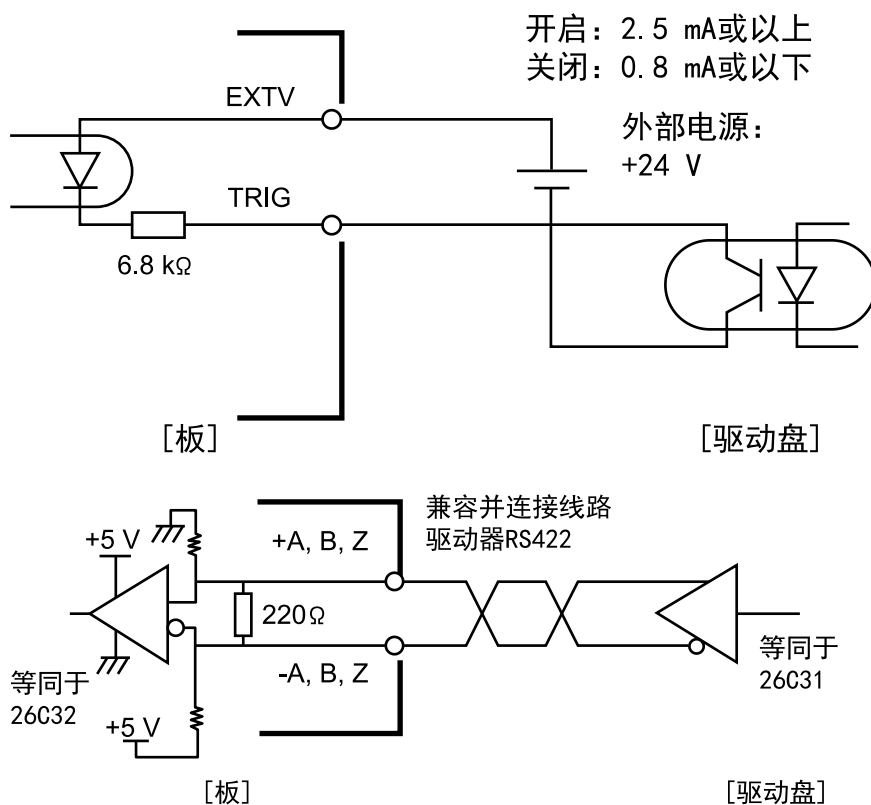
17.4.2.8 信号分配：PG板连接器的布线端子2

PG板连接器布线端子2上的信号分配如下表所示。括号中的引脚编号为PG板连接器上的引脚。

引脚	信号	描述	引脚	信号	描述
1(66)	-	空闲	26(82)	-	空闲
2(67)	-	空闲	27(83)	-	空闲
3(68)	-	空闲	28(84)	-	空闲
4(69)	-	空闲	29(85)	-	空闲
5(70)	-	空闲	30(86)	-	空闲
6(71)	-	空闲	31(87)	-	空闲
7(72)	-	空闲	32(88)	-	空闲
8(73)	-	空闲	33(89)	-	空闲
9(74)	-	空闲	34(90)	-	空闲
10(75)	+A3	计数器3的+A相信号	35(91)	+A4	计数器4的+A相信号
11(76)	-A3	计数器3的-A相信号	36(92)	-A4	计数器4的-A相信号
12(77)	+B3	计数器3的+B相信号	37(93)	+B4	计数器4的+B相信号
13(78)	-B3	计数器3的-B相信号	38(94)	-B4	计数器4的-B相信号
14(79)	+Z3	计数器3的+Z相信号	39(95)	+Z4	计数器4的+Z相信号
15(80)	-Z3	计数器3的-Z相信号	40(96)	-Z4	计数器4的-Z相信号
16(81)	-	空闲	41(97)	-	空闲
17(98)	-	空闲	42(99)	-	空闲
18(59)	-	空闲	43(100)	GND	GND
19(62)	-	空闲	44(63)	-	空闲
20(12)	TRG3	计数器3的触发输入	45(13)	TRG4	计数器4的触发输入
21(51)	-	空闲	46(55)	-	空闲
22(52)	-	空闲	47(56)	-	空闲

引脚	信号	描述	引脚	信号	描述
23 (53)	-	空闲	48 (57)	-	空闲
24 (54)	-	空闲	49 (58)	-	空闲
25 (15)	EXTV	外部电源	50 (65)	EXTVGND	外部电源接地

17.4.2.9 编码器输入电路



17.5 视觉传送带跟踪系统的布线示例

硬件触发(异步复位模式) 示例

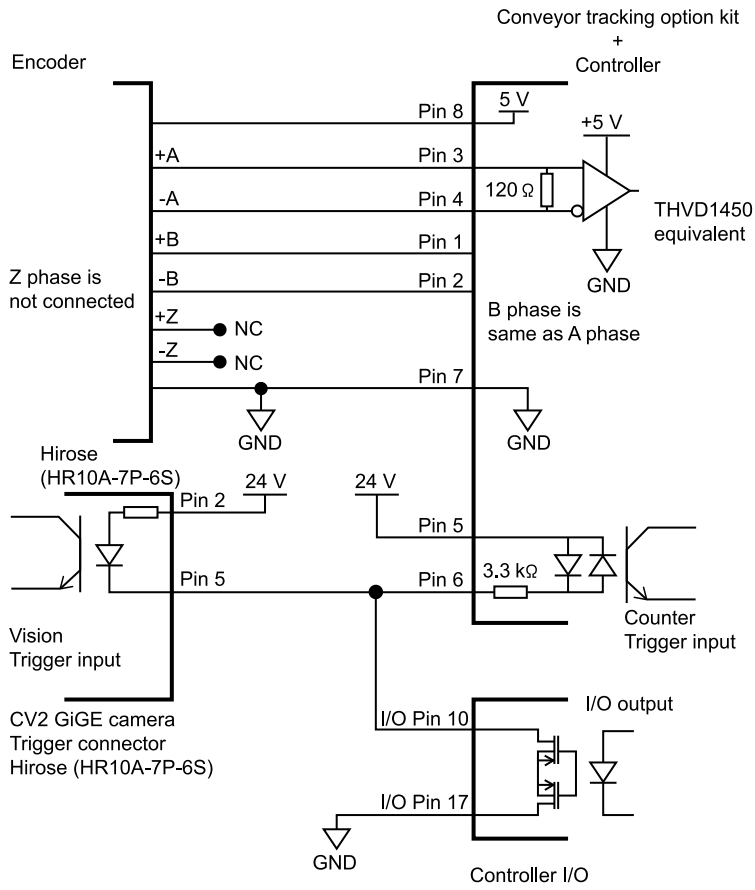
将相机的触发端子和PG板的编码器锁存端子，连接到控制器的I/O输出。当I/O输出从关闭变为打开时，PG板会检测到触发。设置相机，使其在I/O输出从关闭变为打开时也将检测到触发。

若使用软件触发，则无需连接相机的触发端子和PG板卡的编码器锁存端子。

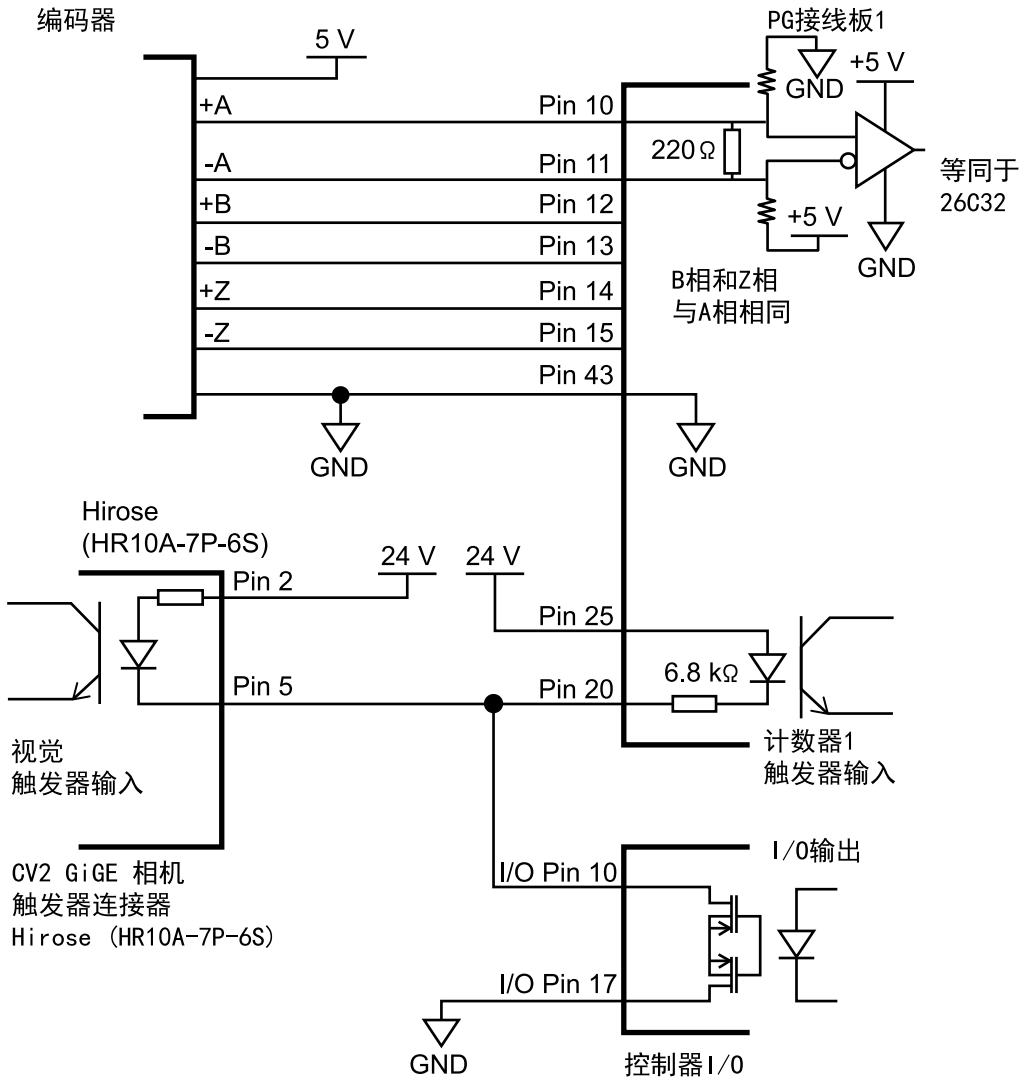
硬件传送带触发的接线示意图

(使用CV2、控制器I/O输出pin10和计数器1)

- 使用传送带跟踪选件套件B时



- 使用PG板时



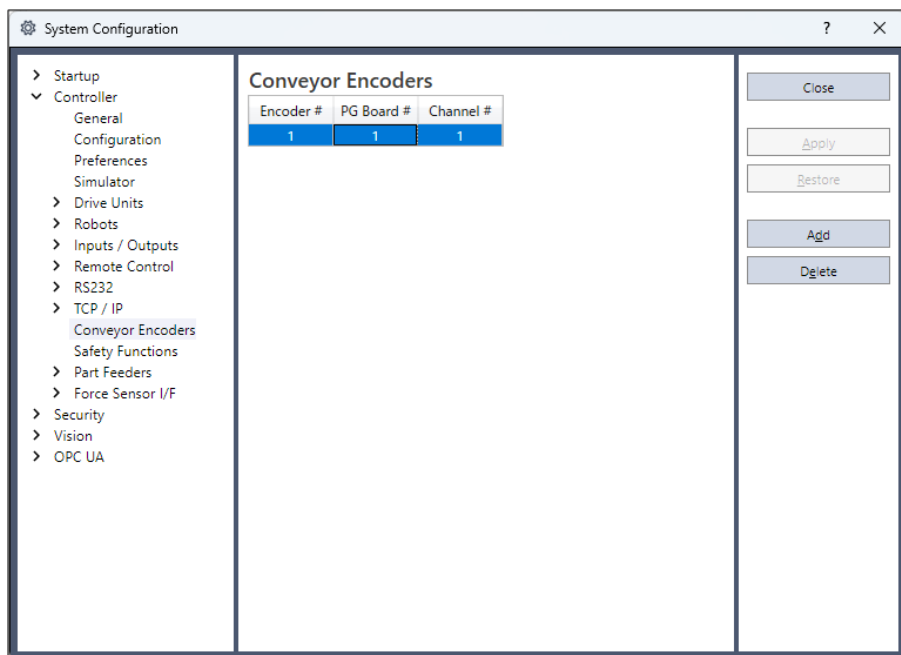
17.6 传送带编码器配置

您在某个项目中创建任何传送带之前，必须首先将传送带编码器添加到系统中。每个实体传送带必须配备一个编码器。

设置之前，请将编码器连接到控制单元的PULSE IN连接器上。使用未配备PULSE IN连接器的控制器时，请每4个编码器安装一个PG板，并将编码器接到板上。

已使用PG板连接编码器时，请进行传送带编码器的设置。已将编码器配线连接到PULSE IN连接器时，无需进行设置。

若要在Epson RC+系统中定义传送带编码器，应选择[设置] - [系统配置] - [传送带编码器]。



单击[增加]按钮，添加一个编码器。编码器按轴号顺序添加。

您可以删除列表中的最后一个编码器。选择编码器，然后单击[删除]按钮。

17.7 验证编码器操作

连接编码器并将其添加到Epson RC+后(如前一节中所述)，请按照以下步骤验证操作。

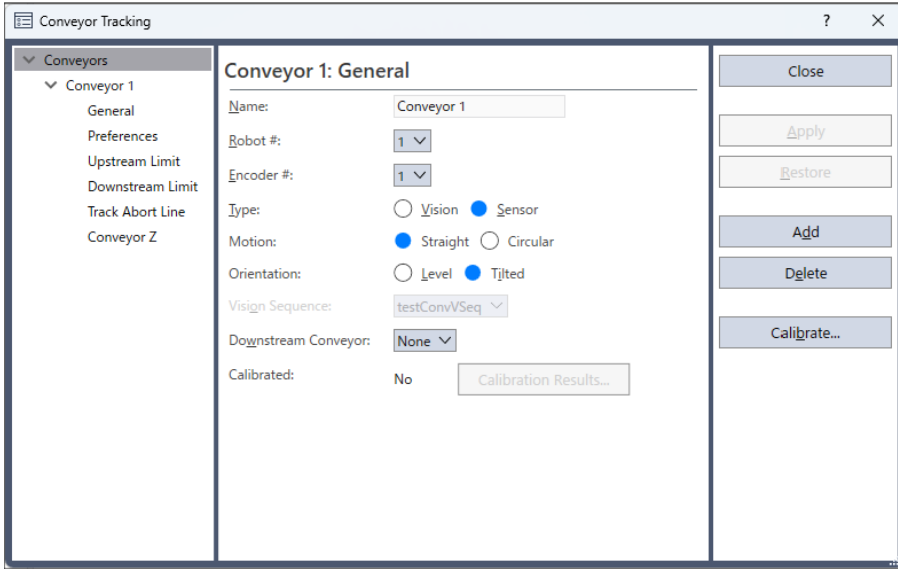
1. 启动Epson RC+。
2. 创建一个名为“TestCnv”的新项目。
3. 设置传送带时，请参阅以下内容。

在项目中创建传送带

- 编码器：控制器、计数器1
- 类型：Sensor

请根据实际布线状况选择编码器。

确保执行校准，否则传送带跟踪系统将不能正常工作。如果只检查编码器的操作，则没有必要校准传送带。



4. 现在您可以在程序或监视器窗口中使用Cnv_Pulse函数，从指定的编码器加载脉冲值。

例如，从监视器窗口中执行以下打印语句，读取编码器的脉冲。然后移动传送带，并再次执行该命令。

```
>print cnv_pulse(1)
```

亦可使用一个简单的程序，如下所示。启动程序并移动传送带。当传送带开始移动时，将改变Cnv_Pulse的值。

```
Function main
Do
  Print Cnv_Pulse(1)
  Wait .5
Loop
Fend
```

17.8 验证硬件传送带触发器/视觉触发器

验证硬件传送带触发器

1. 移动传送带，然后停止。
2. 检查编码器脉冲。在命令窗口中输入以下内容。

```
> Print Cnv_Pulse (传送带编号)
```

3. 打开触发器所连接的I/O输出编号。锁存编码器脉冲。
4. 检查锁存脉冲。在命令窗口中输入以下内容。

```
> Print Cnv_LPulse (传送带编号)
```

- 如果锁存了步骤2中获取的相同数值，则验证完成。
- 否则，检查硬件传送带触发器的接线。

验证视觉触发器

1. 将视觉序列的RuntimeAcquire属性设为“Strobed”，TriggerMode属性设为“Leading”。
2. 执行视觉序列并将其置于触发等待状态。

3. 打开触发器所连接的I/O输出编号并松开快门。
 - 如果VisionGuide窗口显示捕捉到的图像，则验证完成。
 - 否则，检查视觉触发器的接线。

17.9 关键术语

这里解释了本节中所用的关键术语。

队列

每个传送带的FIFO(先入先出)型等待队列。

使用此队列，您即可注册传送带上运行工件的姿势数据以及用户数据。添加数据时，数据将注册到队列的末尾。从队列中删除数据时，队列中的剩余数据将自动向上移动。

队列深度

在队列中注册的数据条目的数量。

各传送带队列数据的最大数量为1000。所有传送带队列数据总数的最大数量为1000。

队列用户数据

可在队列中注册的可选实际值。

您可以存储附加信息，如排序数据或图像处理确定的工件类型。

下游传送带

当使用多个传送带并连续运行时使用该传送带。

通过在传送带之间进行关联(上游/下游)，您可以使用Cnv_QueueMove命令移动队列。“多个传送带”不一定要超过一个传送带。您可以使用一个较长的实体传送带，并将上游侧和下游侧设成不同的逻辑传送带。这样即可使机械手协同工作，例如，在下游侧的机械手可以拾取上游机械手未及时拾取的工件。

上游范围

拾取区域上游侧的分割线。

下游范围

拾取区域下游侧的分割线。

拾取区域

上游范围和下游范围之间的区域。

机器人拾取在拾取区域流动的工件。

开始在靠近下游范围的地方拾取的机器人在下游范围上继续其操作。确保拾取区域覆盖了整个机器人的动作范围。

有关详细信息，请参阅以下内容。

[拾取区域](#)

17.10 SPEL+ 传送带跟踪命令

所有传送带跟踪命令均以采用相同的前缀：“Cnv_”。

这是一个所有命令的列表。有关详细信息，请参阅帮助或以下手册。

《SPEL+语言参考》

命令	描述/用法
Cnv_AbortTrack	中止到传送带队列点的动作命令。
Cnv_Accel函数	返回传送器跟踪前的加速度和减速度的设置值。
Cnv_Accel	设置传送器跟踪前的加速度和减速度的设置值。
Cnv_AccelLim	设置传送器跟踪后的加速度和减速度的设置值。
Cnv_AccelLim函数	设置传送器跟踪后的加速度和减速度的设置值。
Cnv_Adjust	设置是否执行获取传送带的跟踪延迟校正值的操作。
Cnv_AdjustGet函数	返回传送带的跟踪延迟的校正值。

命令	描述/用法
Cnv_AdjustClear	清除传送带的跟踪延迟的校正值。
Cnv_AdjustSet	设置清除传送带的跟踪延迟的校正值。
Cnv_Downstream函数	返回指定传送带的上游范围。
Cnv_Downstream	设置传送带的下游范围。
Cnv_Fine函数	返回范围设置，以判断指定传送带的跟踪动作是否完成。
Cnv_Fine	设置/返回一个传送带的Cnv_Fine的值。
Cnv_Flag函数	返回跟踪终止线的跟踪状态。
Cnv_Mode函数	返回传送带模式设定值。
Cnv_Mode	设置传送带模式设定值。
Cnv_LPulse函数	返回由传送带触发器锁存的脉冲。
Cnv_Name\$函数	返回指定传送带的名称。
Cnv_Number函数	返回按名称指定的传送带的编号。
Cnv_OffsetAngle	设置角度偏移。用法：此命令仅可用于圆形传送带。
Cnv_OffsetAngle函数	返回偏移角度。
Cnv_Point函数	返回源自传感器坐标的指定传送带坐标系中的机器人点。用法：当注册队列中的一个点时使用此功能。
Cnv_PosErr函数	返回当前跟踪位置相对于跟踪目标的偏差。
Cnv_PosErrOffset	设置一个值，用于修正当前跟踪位置和目标位置之间的偏差。
Cnv_Pulse函数	以脉冲形式返回传送带的当前位置。
Cnv_QueueAdd	添加一个机器人点到传送带队列中。用法：当注册队列中的一个点时使用此功能。
Cnv_QueueGet函数	返回指定传送带队列中的一个点。用法：使用此命令可用于机器人跟踪动作。
Cnv_QueueLen函数	返回指定传送带队列中项目数。用法：使用此命令可以让机器人一直等待，直到工件(队列)进入跟踪区域。
Cnv_QueueList	显示指定传送带队列中的项目列表。
Cnv_QueueMove	将数据从上游传送带队列移到下游传送带队列。用法：此命令可用于多传送带系统。
Cnv_QueueReject	设定/显示防止重复注册距离中的最小距离。有关详细信息，请参阅以下内容。 预防重复注册
Cnv_QueueReject函数	返回传送带队列的防止重复注册距离。
Cnv_QueueRemove	移除传送带队列中的项目。
Cnv_QueueUserData	显示/设置与队列条目相关的用户数据。
Cnv_QueueUserData函数	设置/返回并显示与队列条目相关的用户数据。
Cnv_RobotConveyor函数	返回正在被机器人跟踪的传送带。
Cnv_Speed函数	返回传送带的当前速度。
Cnv_Trigger	锁存下一个Cnv_QueueAdd语句的当前传送带位置。用法：在使用软件触发器时使用此命令。

命令	描述/用法
Cnv_Upstream函数	返回指定传送带的上游范围。
Cnv_Upstream	设置传送带的上游范围。

要点

- 若要跟踪随着传送带移动的某个工件，则必须在动作命令语句中使用Cnv_QueueGet。

例如：

```
Jump Cnv_QueueGet(1) '跟踪工件
```

您不能将Cnv_Queue的结果分配到一个点上，然后通过移动该点来进行跟踪。

```
P1 = Cnv_QueueGet(1)
Jump P1 '不跟踪工件
```

如果您将Cnv_QueueGet的结果分配到一个点上，则在执行点分配时，坐标值将对应该工件的位置。

- 机械手暂停后，无法继续运行传送带跟踪命令。会发生4403错误。

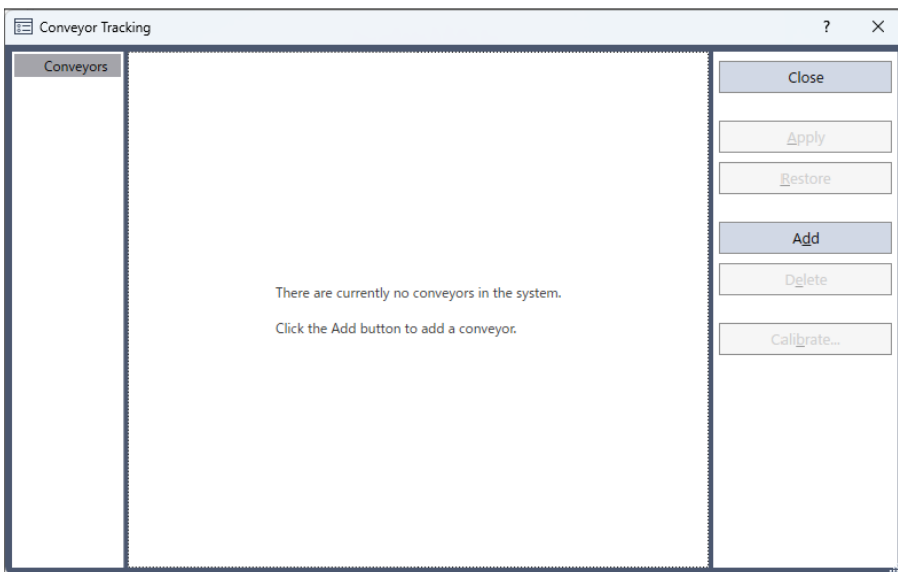
17.11 在项目中创建传送带

每个Epson RC+项目均会配置传送带。每个项目最多可以创建16条传送带。传送带是一个逻辑实体，将机器人与一个或多个传送带相结合。

共有两种传送带：视觉和传感器。如果使用视觉相机查找传送带上的工件，则必须首先创建用以查找工件的视觉序列。定义传送带时需要此视觉序列。

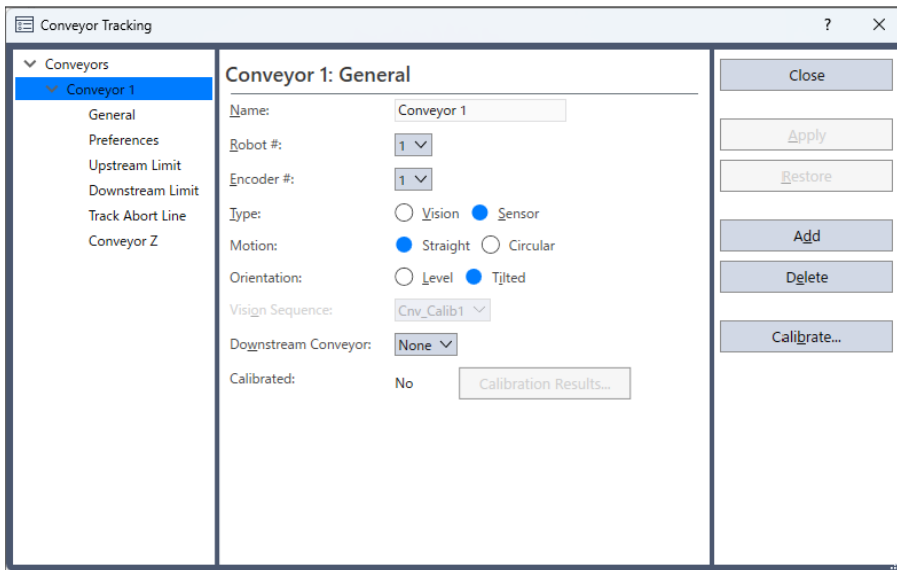
添加传送带到项目上

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]，显示[传送带跟踪]配置对话框。



2. 若要添加传送带，单击[增加]按钮。

显示以下对话框。



3. 输入传送带的名称，然后指定机器人#、编码器 #、类型、运动和方向。

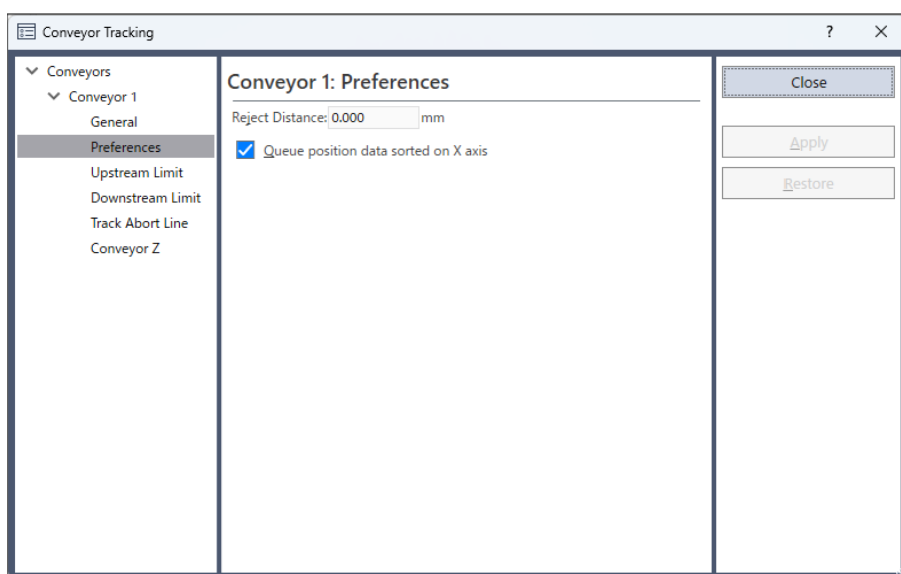
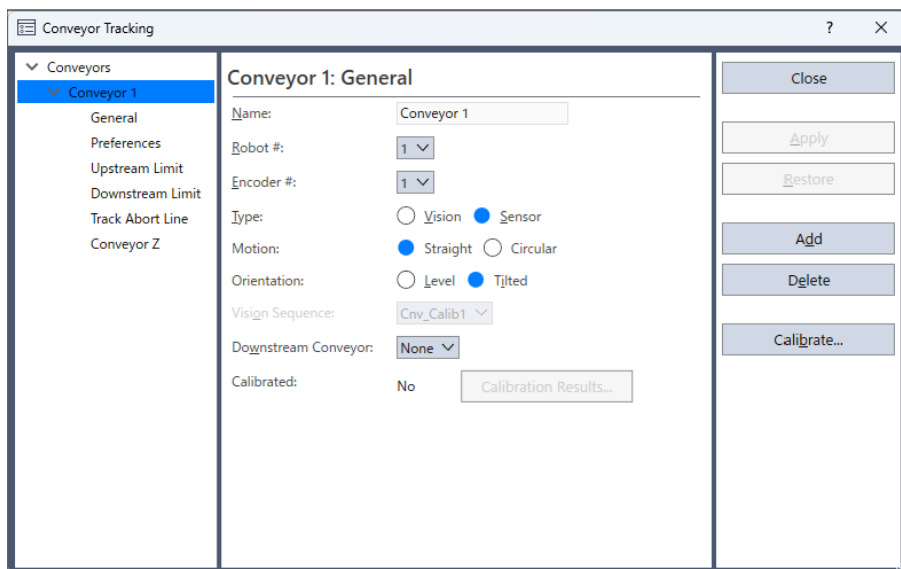
要点

- 当添加新传送带时，会自动创建默认的传送带名称。您可以根据需要更改此名称。
- 使用直线传送带时，应选择[运动]中的“直线”。
- 使用圆形传送带时，应选择[运动]中的“圆形”。

17.12 配置传送带

创建完传送带后，即可设置传送带的参数。

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 单击想要更改的传送带。
3. 每个传送带下的树形图中会显示三个设置页面：[常规]、[参数]、[上游范围]、[下游范围]和[传送带Z轴]。
 - 若要更改[上游范围]和[下游范围]，请参阅后述的“拾取区域” - “更改上游/下游的限制位置”。
 - 若要更改防止重复注册距离和队列位置数据排序的设置，可单击[参数]。
 - 若要更改其他参数，则单击[常规]。
4. 单击[常规]或[参数]。显示以下对话框。编辑配置选项。



5. 单击[应用]按钮保存更改。

要点

如果更改了机器人编号、编码器编号、传送带倾斜度、类型或视觉序列，则需要重新校准传送带。

下表介绍了可在[常规]和[参数]页面中编辑的参数。

名称	您可以命名传送带。但输入的字符数具有一定限制。 最多16字节
机器人 #	可选择已设置的机器人。
编码器 #	可选择已设置的编码器。 利用编码器编号进行选择。
类型	您可以选择视觉类型和传感器类型。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 视觉：使用视觉搜索检测工件。 ■ 传感器：使用传感器检测工件。

运动	您可以选择传送带动作：直线传送带或圆形传送带。
方向	如果您选择了直线传送带，则可以指定传送带是水平还是倾斜。 默认会选择[倾斜]，通常不必予以更改。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 倾斜：在校准过程中会检测传送带斜率。无使用条件。 ■ 等级：在校准过程中不会检测传送带斜率。有使用条件。 ■ 使用条件：传送带必须与机器人坐标的X和Y平面水平。
视觉序列	选择一个用于校准的视觉序列。 这只在使用视觉类型时是必要的。
下游传送带	当设有两个或两个以上的传送带时，您可以为下游传送带选择一个传送带编号。
校准	执行校准。 每个类型和传送带方向的校准过程是不同的。
传送带Z轴	校准完成后，您可以再次校准传送带的 Z 坐标值。
丢弃距离	您可以设定一个距离，防止传送带工件的重复注册。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 该距离亦可通过在SPEL程序中执行Cnv_QueueReject命令进行设置。 ■ 如果该距离与通过Cnv_QueueReject命令设置的距离不同，则以Cnv_QueueReject命令设置为准。
队列位置数据按照X轴排序	您可以选择是否对队列进行排序。

要点

校准后，可更改机器人#、编码器 #、类型、运动、视觉序列、传送带Z轴和上下游范围的参数。

17.13 视觉传送带

视觉传送带是指，使用相机来定位工件。本节将介绍如何校准视觉传送带。

直线型传送带和圆形传送带的校准方法不同。

17.13.1 视觉传送带的相机和照明

为您的应用中使用的视觉传送带，选择合适的相机和照明非常重要。

对于传送带速度较慢且要求精度较低的应用，可选择Vision Guide相机和无闪光灯照明。

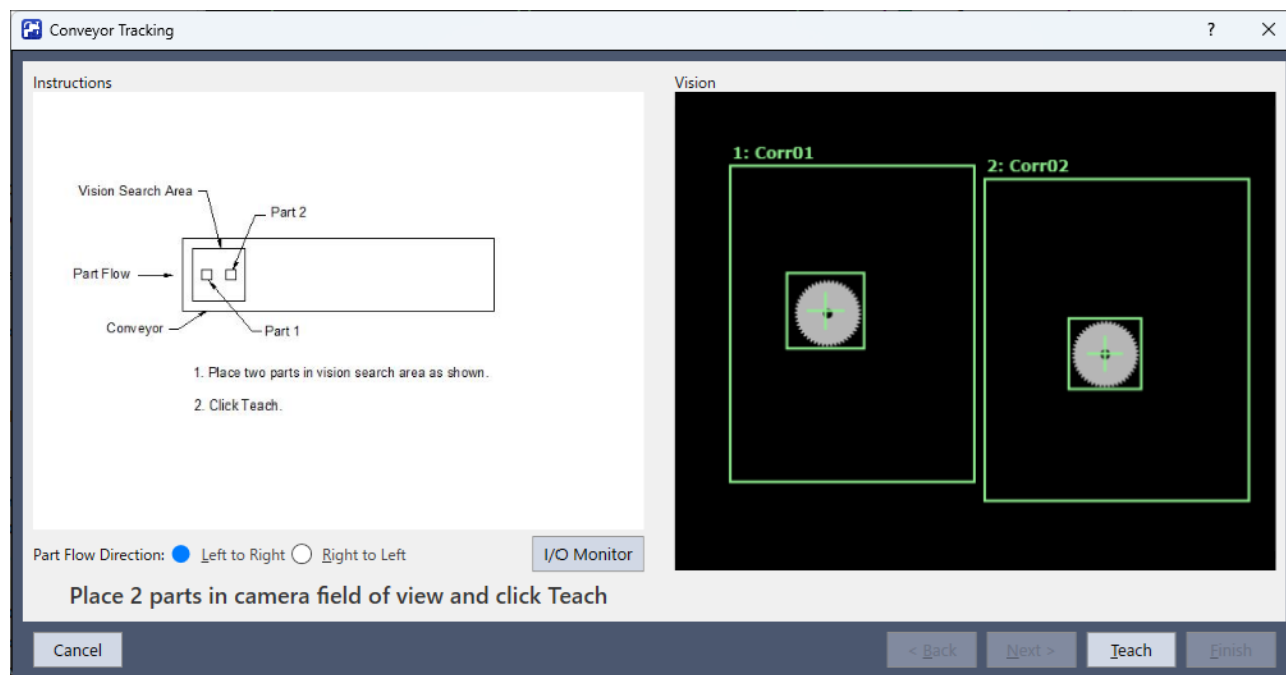
若为速度较快的传送带应用，则需要使用支持异步复位的相机和闪光灯。

17.13.2 视觉校准序列

在执行视觉传送带校准之前，请先创建一个校准序列。在校准过程中，系统将使用此序列，而且该序列必须与相机校准相关联。传送带系统命令使用的是以毫米为单位的相机坐标。虽然您可以使用任何类型的Vision Guide相机校准，但只能使用Standalone(固定相机)的校准。

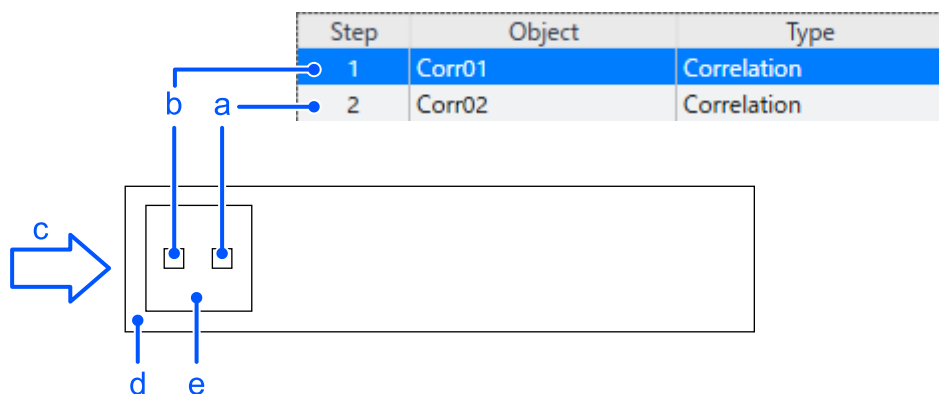
校准序列需要一个为每个工件使用一个对象的序列。

将两个工件放在传送带上，如下所示。



建议将两个工件，放在相机视野范围中的对角线位置。然后请示教机器人，将序列的第一个对象，示教为工件1。将序列的第二个对象，示教为工件2。

为便于操作者校准传送带，视觉序列将检测到的工件定位应使工件2位于工件流中工件1的后面。下图中，视觉序列中的对象1为Corr01，定位工件1。对象2为Corr02，定位工件2。



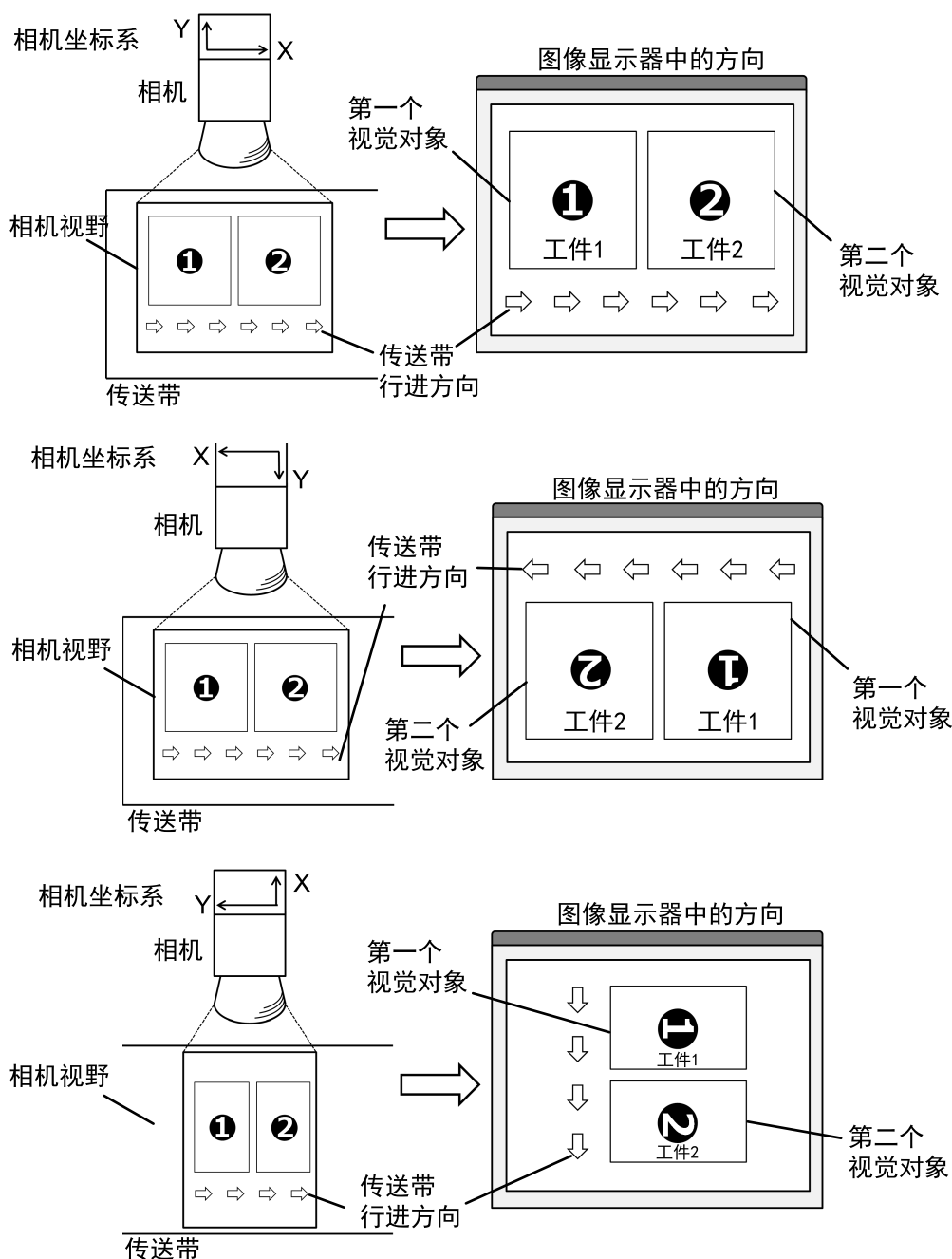
符号	说明
a	工件2
b	工件1
c	传送带行进方向
d	传送带
e	视觉查找区域

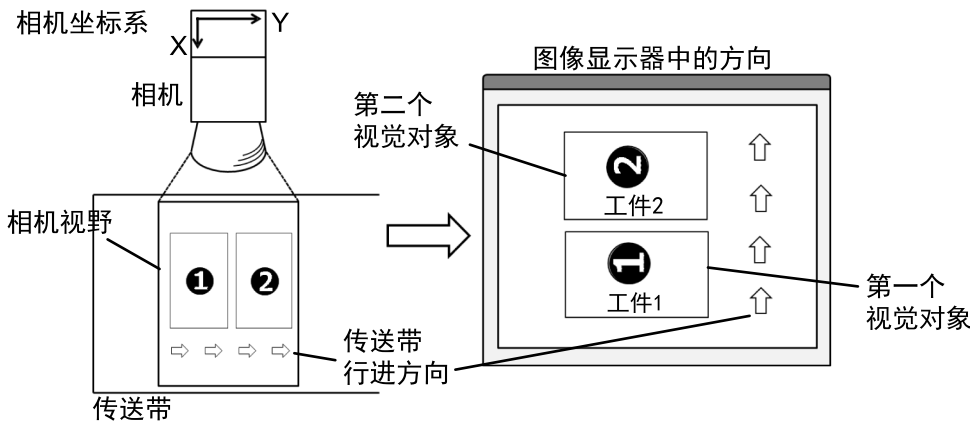
要点

当校准视觉传送带跟踪时，应注意以下几点。

- 在图像显示器中，检查传送带的行进方向。
- 在“视觉搜索区域示教”时，将工件1放在上游侧，工件2放在下游侧。
- 在校准序列中对对象的执行顺序是，检测工件1的对象在前，检测工件2的对象在后。
- 如果在工件的周围放置一些例如字母或图案的物品，用于区分工件1和工件2时，可以使设定视觉序列的对象顺序变得更容易一些。

图像显示器中显示的相机视野方向可能与实际方向不同。请参见下图。当相机的安装方向颠倒时，需要注意工件和视觉对象的位置关系。





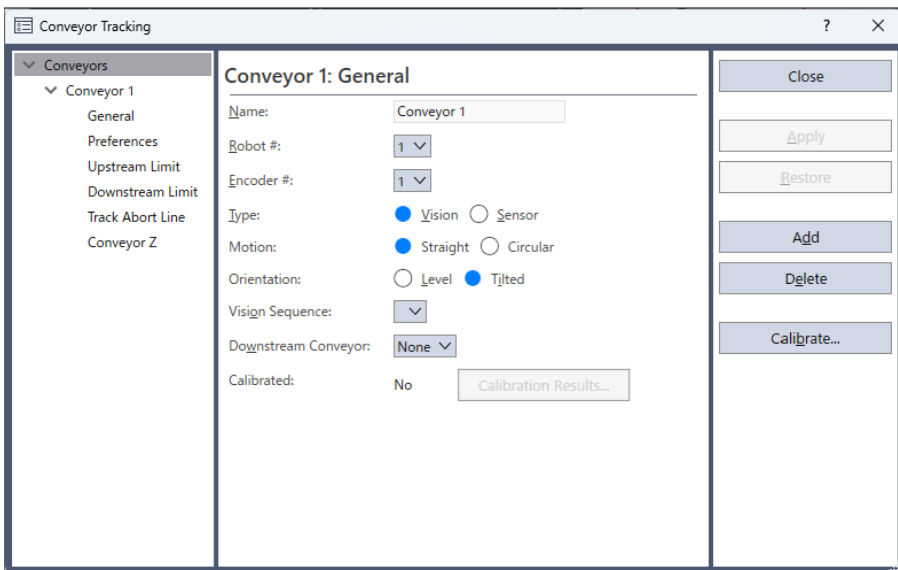
17. 13.3 视觉传送带校准 (直线传送带)

按照以下步骤校准直线型视觉传送带。

要点

- 在校准过程中向机器人示教工件位置时，准确定位每个点的X, Y和Z是非常重要的。该传送带在X、Y、Z、U、V和W中进行校准。
- 在设置步骤15的上游范围和步骤17的下游范围时，上游和下游范围之间的距离设置得尽可能宽。这样可以提高校准的精度。校准后，重置上游/下游范围，以调整拾取区域。
- 水平安装时，将步骤12中示教的夹具末端位置，确定传送带的高度。由于不检测传送带的倾斜度，因此不得用于倾斜安装的传送带。并且不显示步骤19和20。
- 倾斜安装时，用在步骤12、14、16、18和20中示教的夹具末端的位置，来校准传送带倾斜度。

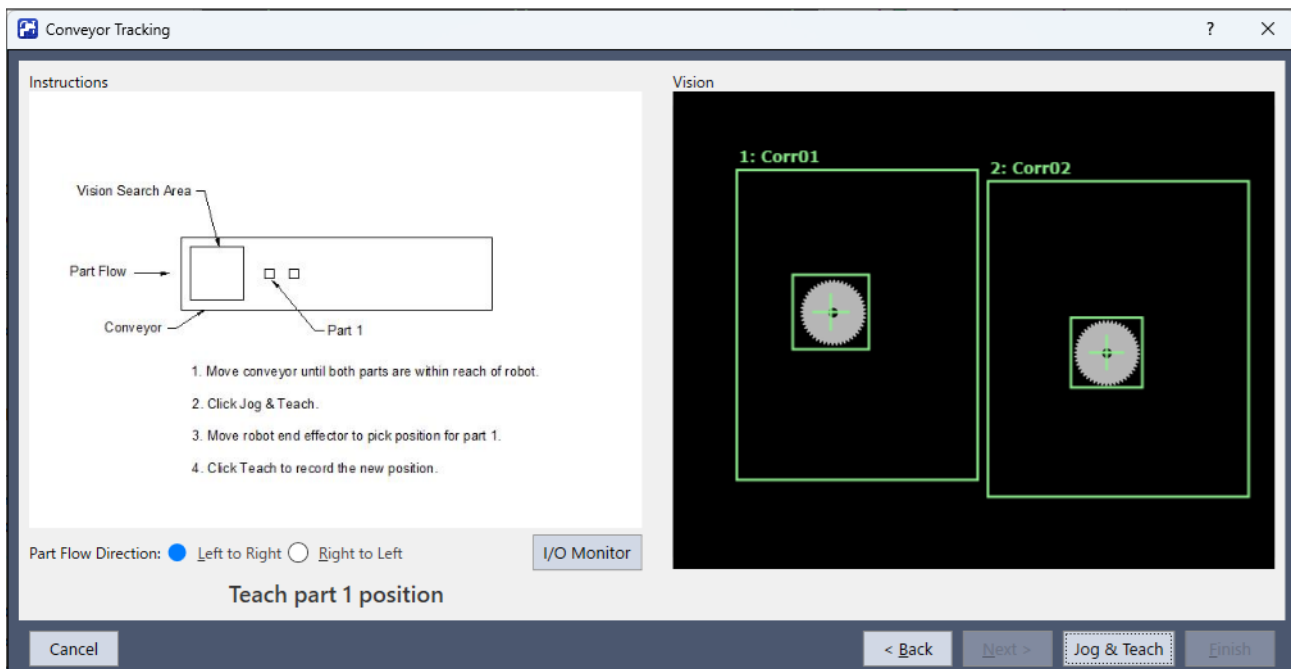
1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 选择您想要校准的传送带。
3. 选择[类型]中的[视觉]按钮。



4. 设置[视觉序列]。

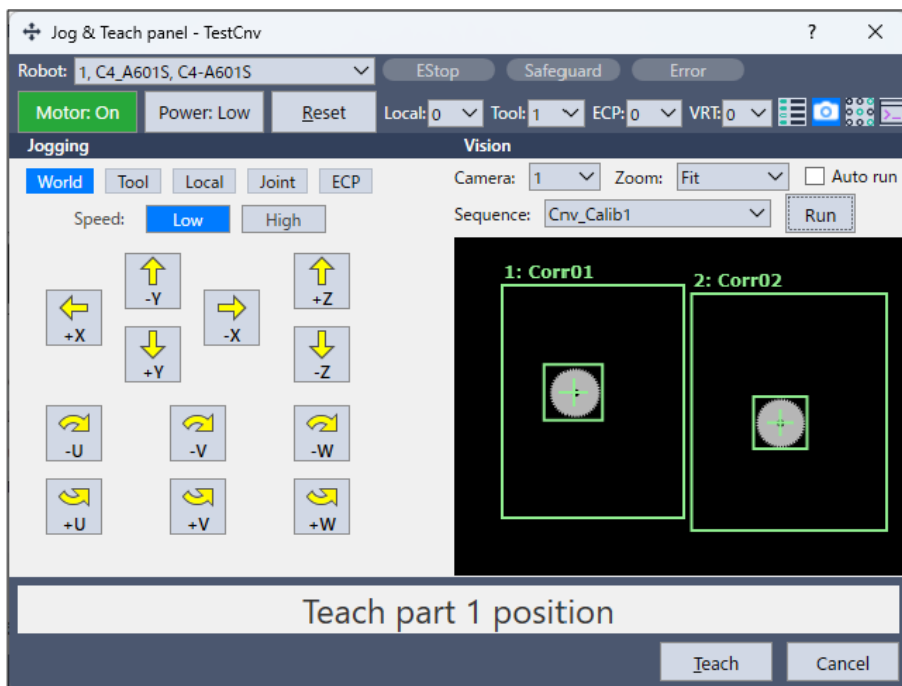
5. 单击[应用]按钮。
6. 单击[校准]按钮。将出现[传送带跟踪校准]向导。按照画面中的提示操作。继续下一步之前，必须单击[示教]按钮。单击[向后]按钮，可以返回上一步。
7. 选择适合要校准传动带的[工件流动方向]。指示方向的图片会根据设置而变化。[工件流动方向]仅用于辅助说明。不影响校准。
8. 将两个工件放在传送带上，如向导中的图中所示。
9. 查看[视觉]中的相机图像。相机的方向可能与图片方向不同。
10. 检查相机影像，确保工件位于正确合适的区域，然后单击[示教]按钮。
11. 移动传送带，直到两个工件均位于机器人的运动范围内。请移动传送带，而非移动工件。若非根据工件的位置修改编码器脉冲的计数值，否则无法进行正确的校准。

单击[步进与示教]按钮。

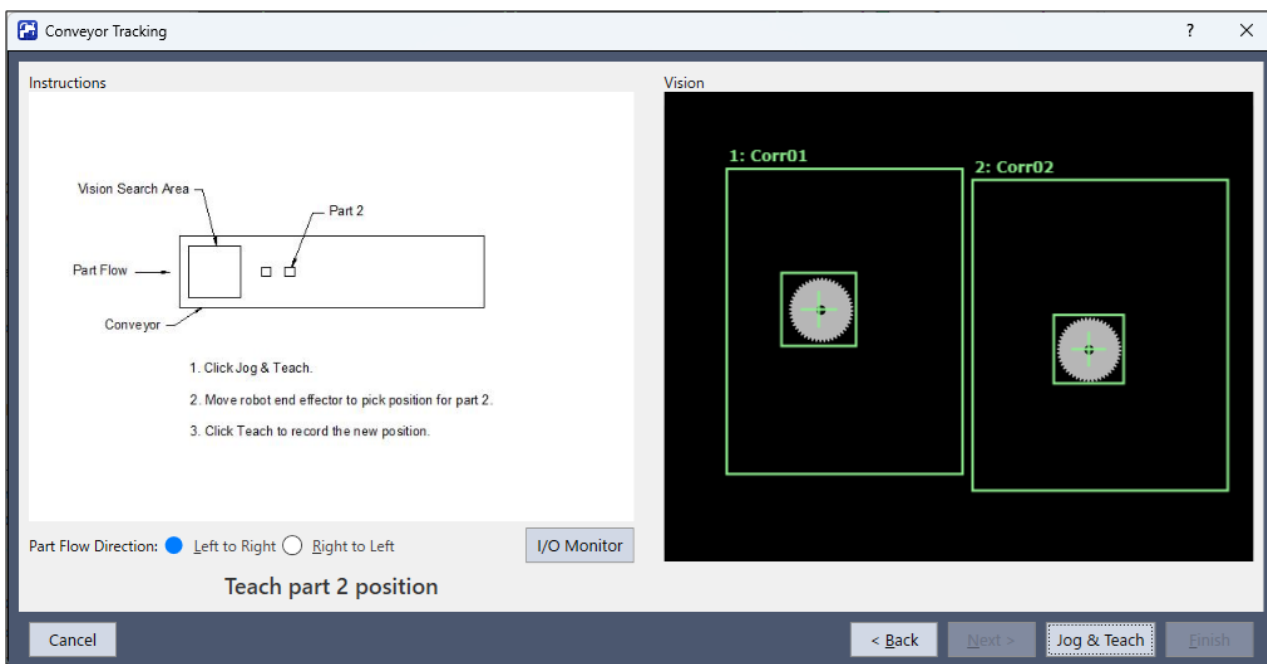


12. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到工件1的拾取位置。

单击[示教]按钮。

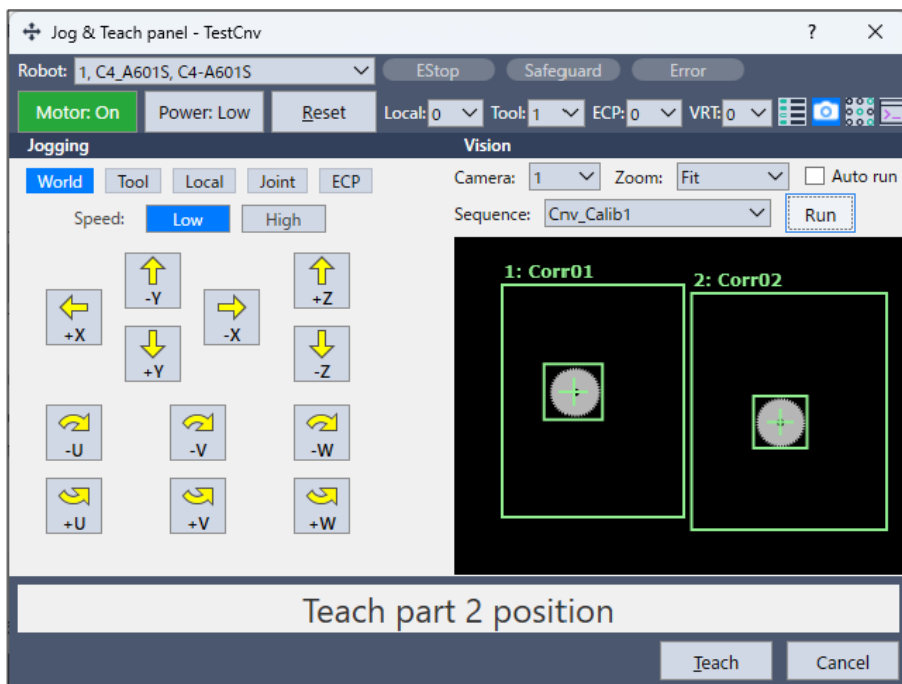


13. 单击[步进与示教]按钮。



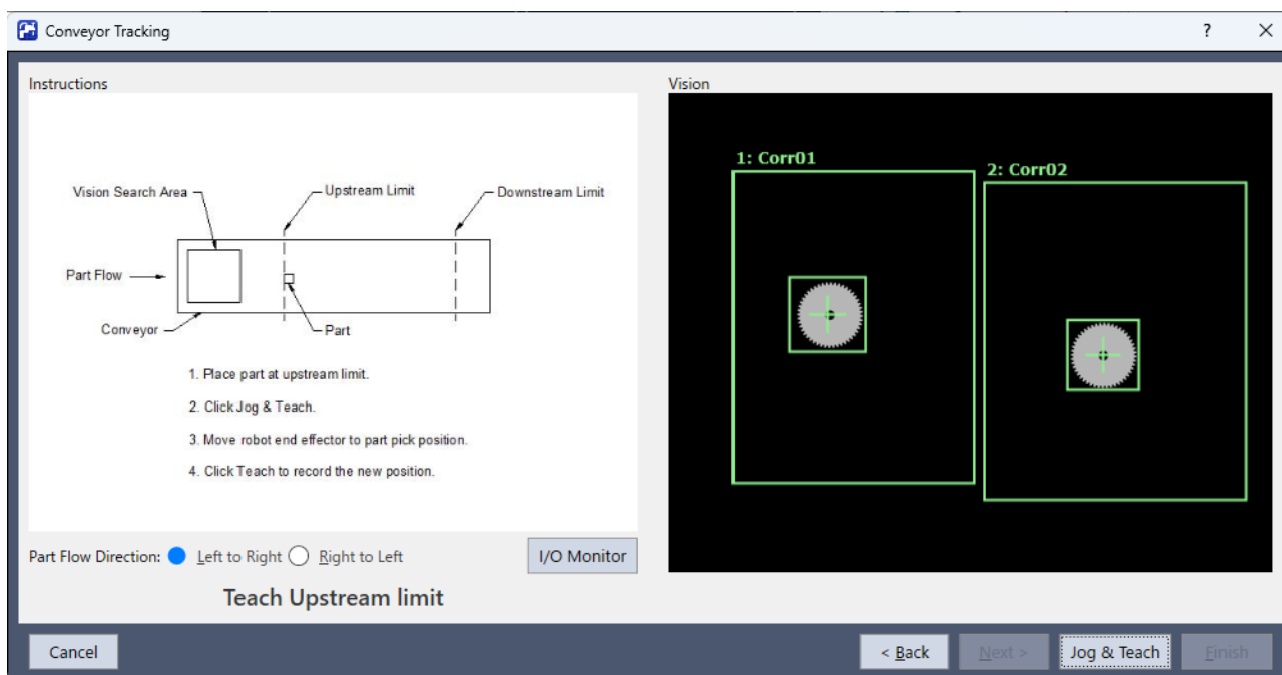
14. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到工件2的拾取位置。

单击[示教]按钮。



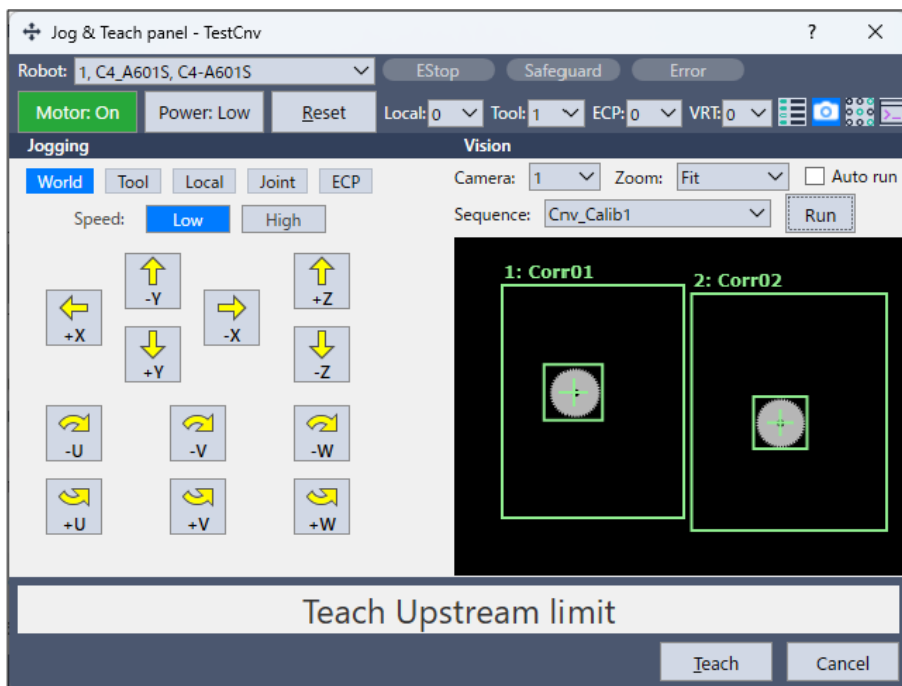
15. 将工件移动至上游限位，或将其放置在上游限位处。步骤13中的[视觉]图像未更新。和[指导]一样，可以用一个工件来执行。

单击[步进与示教]按钮。



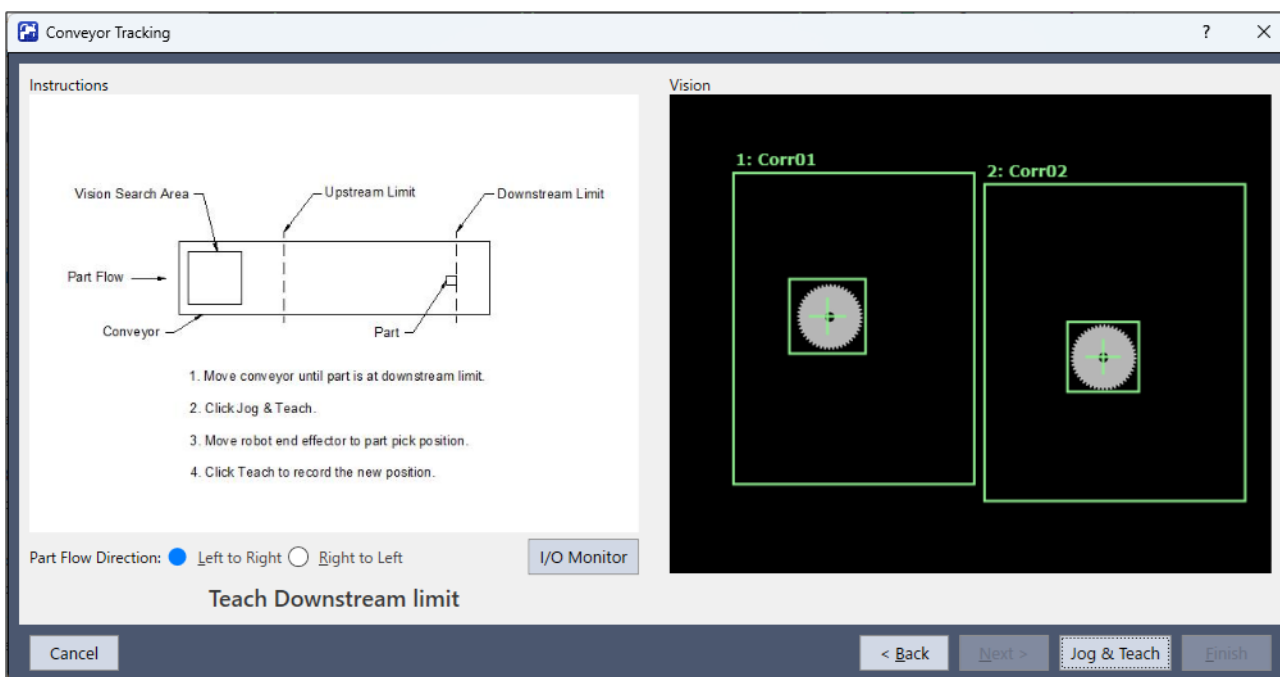
16. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移动到工件的上方。

单击[示教]按钮。



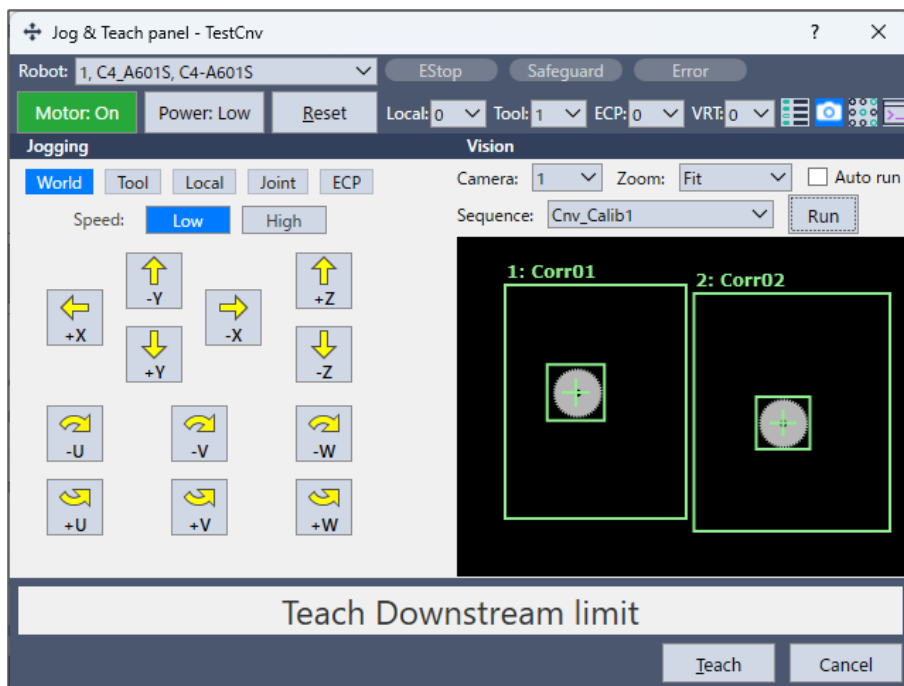
17. 将工件位于下游限位处。请移动传送带，而非移动工件。若非根据工件的位置修改编码器脉冲的计数值，否则无法进行正确的校准。

单击[步进与示教]按钮。



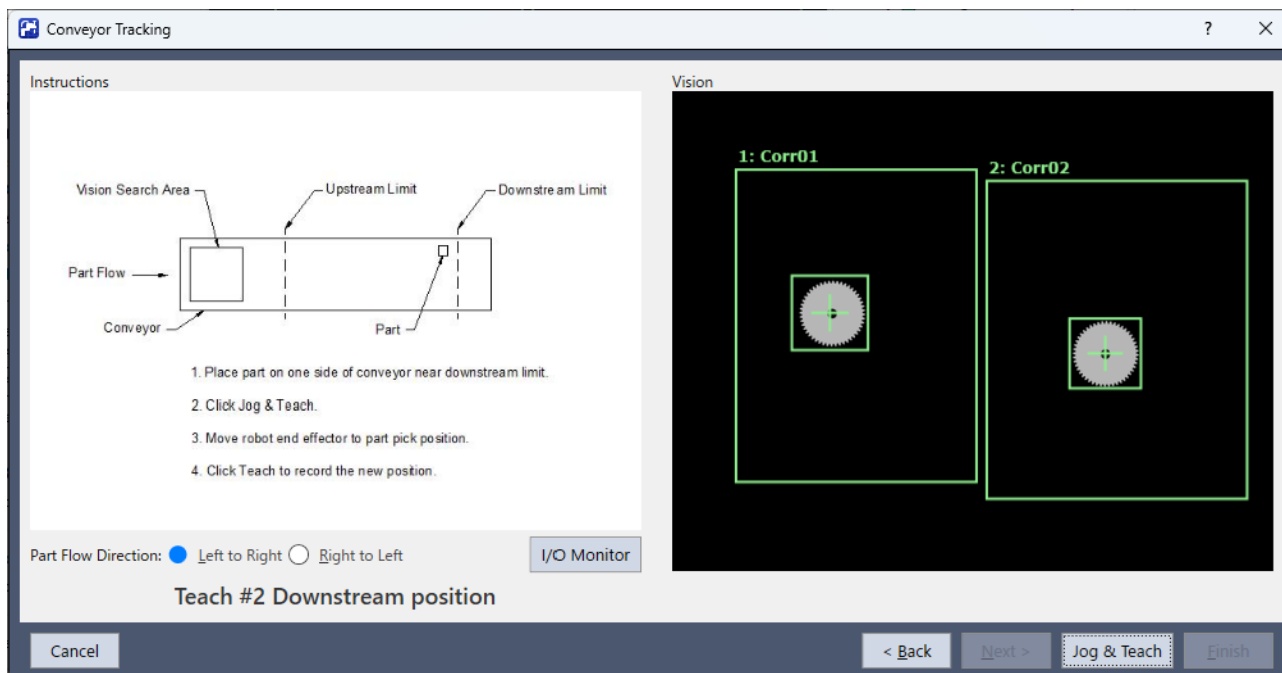
18. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移动到工件的上方。

单击[示教]按钮。



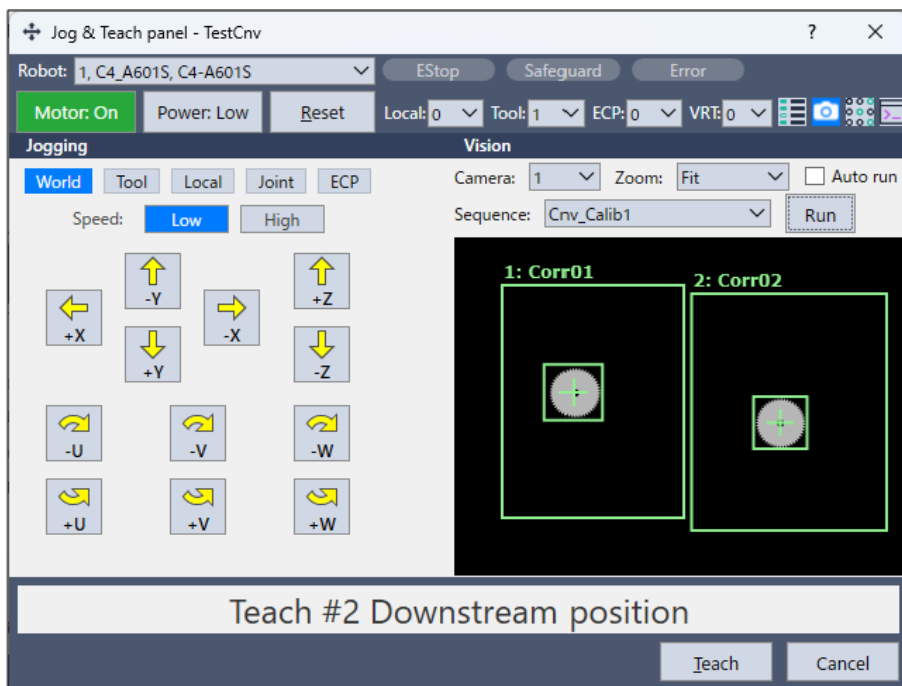
19. 将工件放置在下游范围附近的传送带一侧。该点用于确定传送带从一侧到另一侧的倾斜度。

单击[步进与示教]按钮。



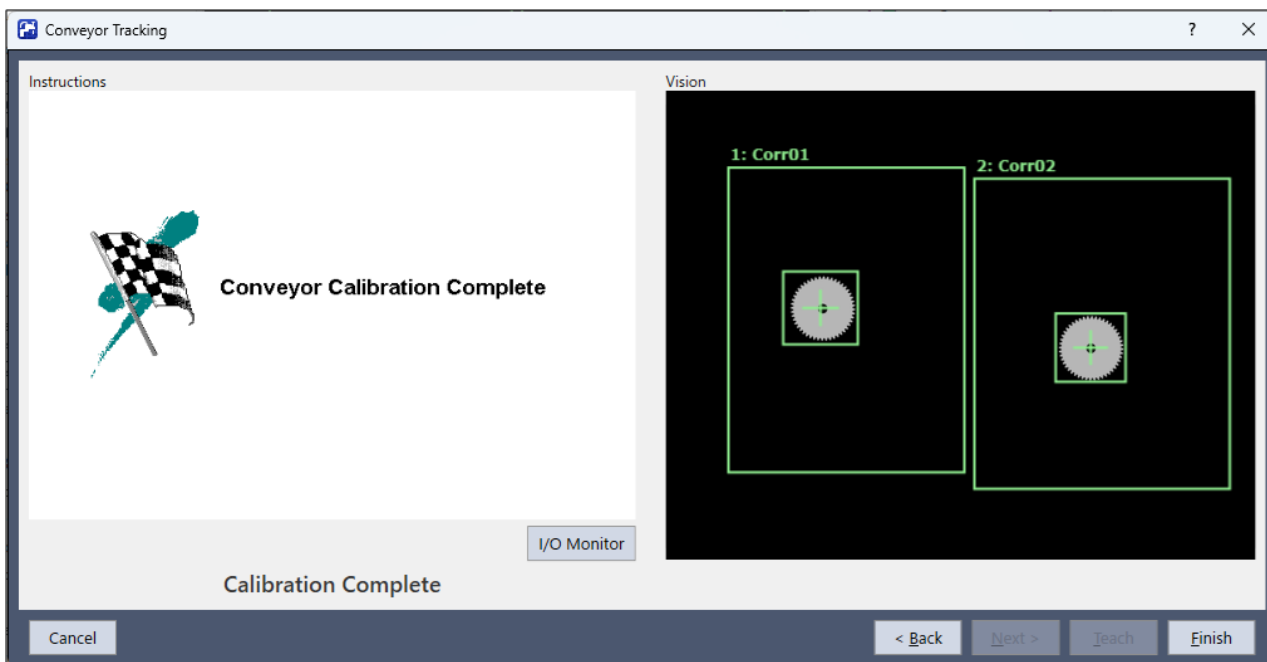
20. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。



21. 显示校准结束的画面。

单击[完成]按钮。



22. 显示校准结果的画面。

- 单击[确定]按钮完成校准。
- 单击[取消]按钮可以返回步骤21校准结束的画面。

Conveyor 1 Calibration Results																	
1, Conveyor 1																	
New Calibration Results						Previous Calibration Results											
Encoder Resolution:			Camera Angle:			Encoder Resolution:			Camera Angle:								
0.000000 mm/pulse			-7.557 deg			0.000000 mm/pulse			82.444 deg								
Conveyor Origin:						Conveyor Origin:											
X:	-302.390	mm	Y:	508.010	mm	X:	370.385	mm	Y:	205.642	mm						
U:	0.000	deg	V:	0.000	deg	U:	0.000	deg	V:	0.000	deg	Z:	569.951	mm	W:	0.000	deg
Upstream Limit:						Upstream Limit:											
X:	302.370	mm	Diagonal Upstream: Disabled			X:	-370.405	mm	Diagonal Upstream: Disabled								
X1:	0.000	mm	Y1:	0.000	mm	X1:	0.000	mm	Y1:	0.000	mm						
X2:	0.000	mm	Y2:	0.000	mm	X2:	0.000	mm	Y2:	0.000	mm						
Downstream Limit:						Downstream Limit:											
X:	302.370	mm	Diagonal Downstream: Disabled			X:	-370.405	mm	Diagonal Downstream: Disabled								
X1:	0.000	mm	Y1:	0.000	mm	X1:	0.000	mm	Y1:	0.000	mm						
X2:	0.000	mm	Y2:	0.000	mm	X2:	0.000	mm	Y2:	0.000	mm						
Track Abort Line:						Track Abort Line:											
X:	0.000	mm	Diagonal Abort Line: Disabled			X:	0.000	mm	Diagonal Abort Line: Disabled								
X1:	0.000	mm	Y1:	0.000	mm	X1:	0.000	mm	Y1:	0.000	mm						
X2:	0.000	mm	Y2:	0.000	mm	X2:	0.000	mm	Y2:	0.000	mm						
OK						Cancel											

17.13.4 视觉传送带校准(圆形传送带)

按照以下步骤校准循环视觉传送带：

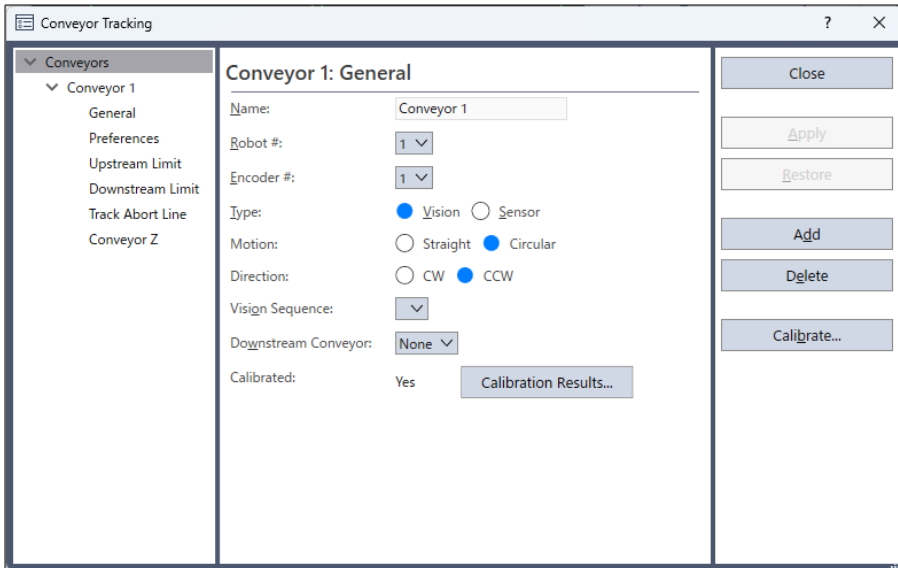
要点

- 在校准过程中向机器人示教工件位置时，准确定位每个点的X，Y和Z是非常重要的。该传送带在X、Y、Z、U、V和W中进行校准。
- 在步骤13，17和19中，将机器人移动到工件1的正上方并示教。请将13，17和19中的示教位置尽量保持距离，这样可以提高校准的精度。

- 选择[工具] - [传送带跟踪]。
- 选择您想要校准的传送带。
- 选择[类型]中的[视觉]按钮。
- 选择[运动]中的[圆形]按钮。
- 选择[向导]中的传送带旋转方向。

要点

请注意，如果校准方向错误，机器人将无法跟踪工件。

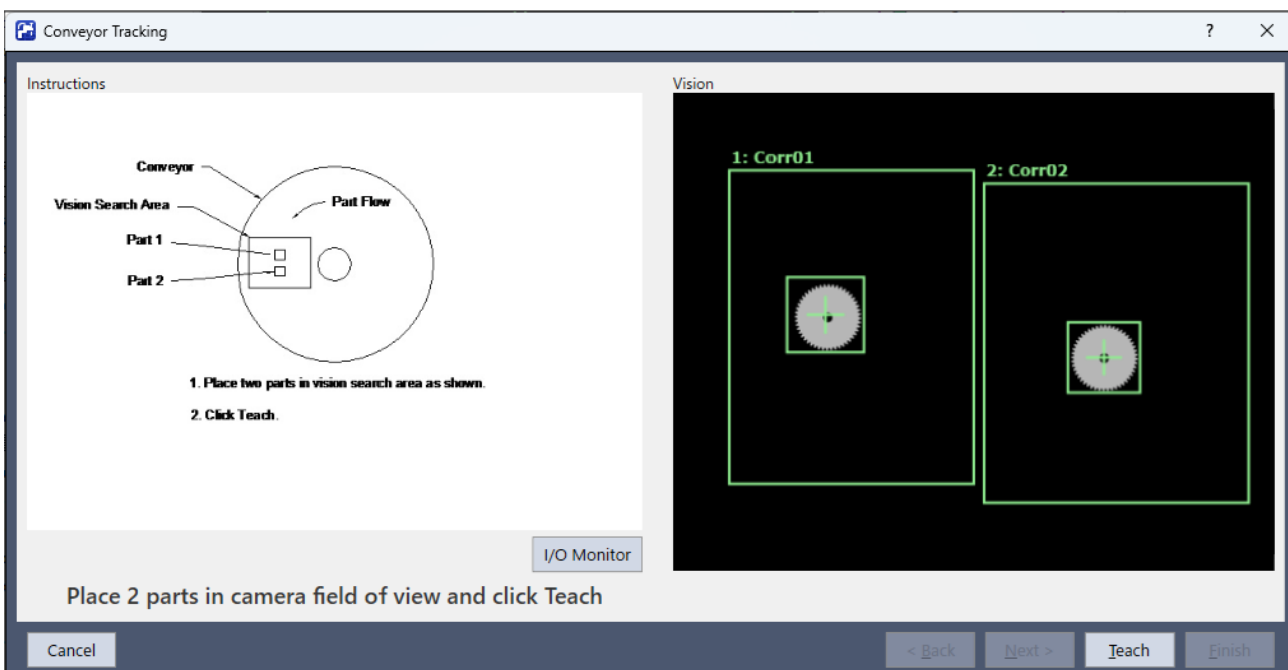


- 6. 设置[视觉序列]。
- 7. 单击[应用]按钮。
- 8. 单击[校准]按钮。

将出现[传送带跟踪校准]向导。

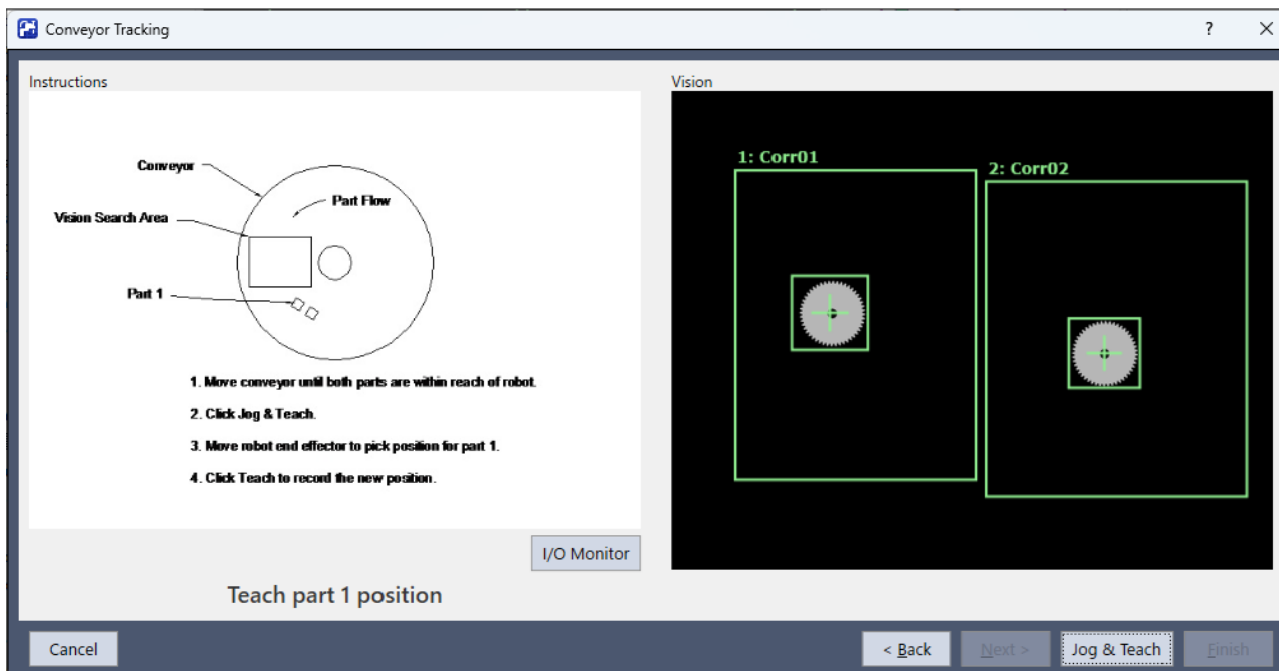
按照画面中的提示操作。继续下一步之前，必须单击[示教]按钮。单击[向后]按钮，可以返回上一步。

- 9. 检查向导中所示的传送带方向是否与您想使用的传送带相同。
- 10. 将两个工件放在传送带上，如向导中的图中所示。
- 11. 选择[视觉]选项卡，查看视频直播。相机的方向可能与图片方向不同。
- 12. 检查相机影像，确保工件位于正确合适的区域，然后单击[示教]按钮。



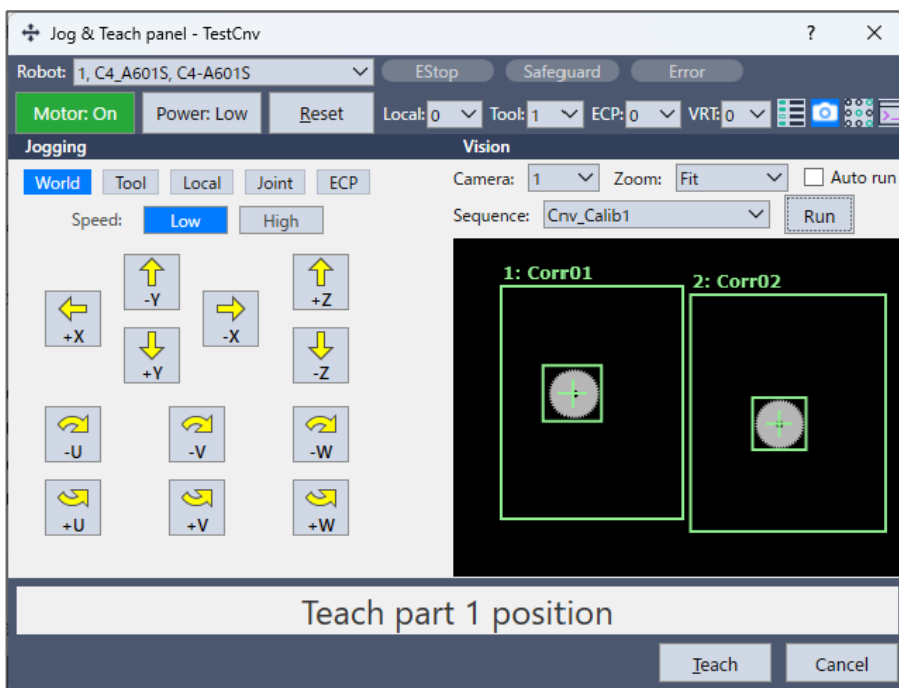
- 13. 移动传送带，直到两个工件均位于机器人的运动范围内。请移动传送带，而非移动工件。若非根据工件的位置修改编码器脉冲的计数值，否则无法进行正确的校准。

单击[步进与示教]按钮。

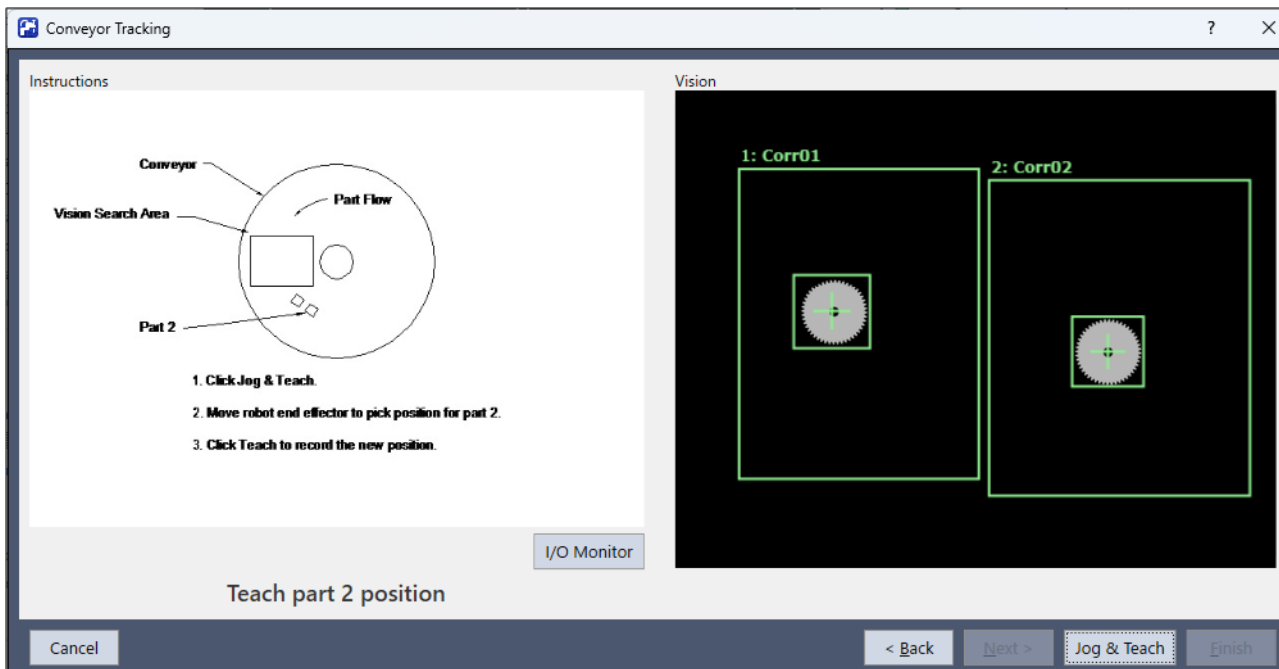


14. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到工件1的拾取位置。

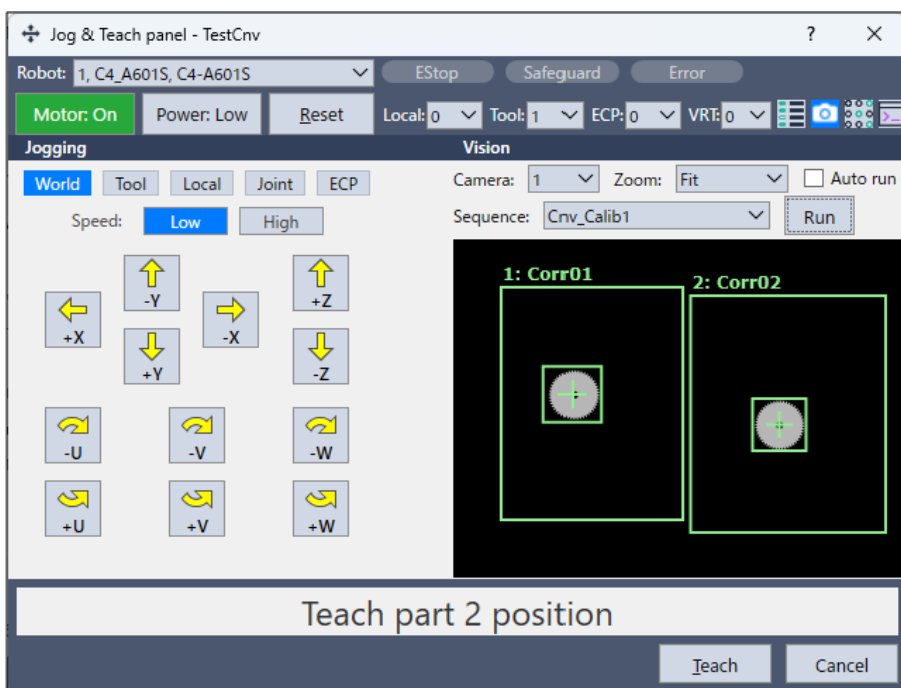
单击[示教]按钮。



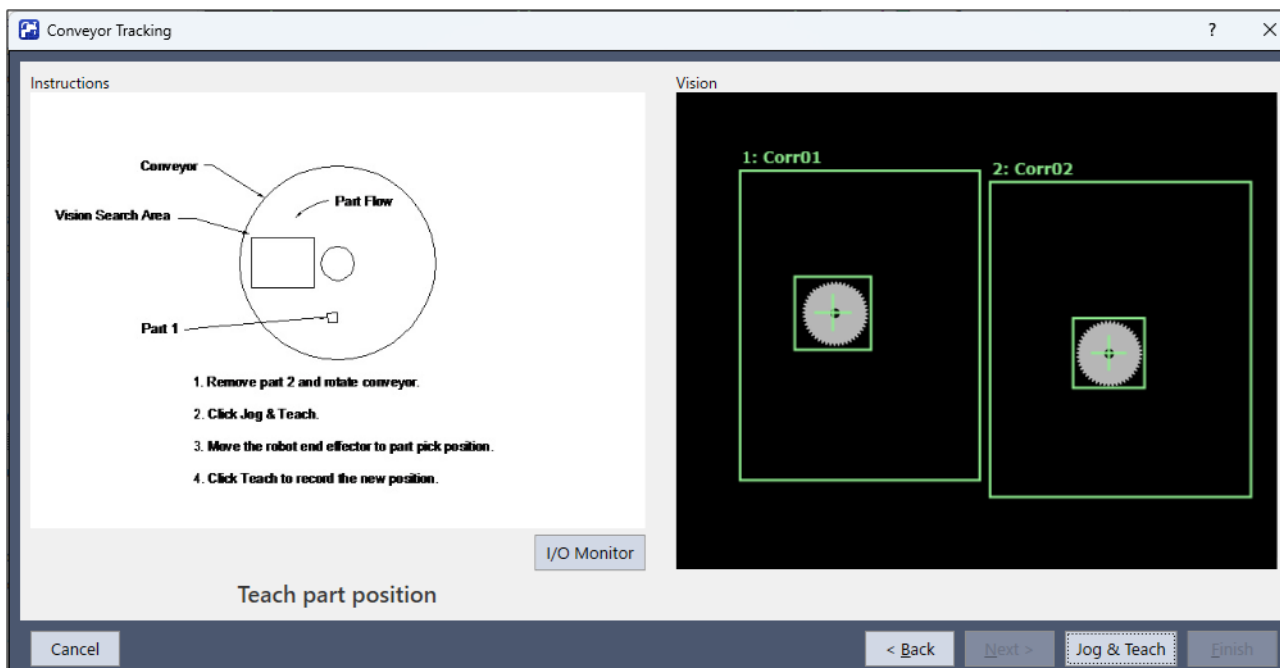
15. 单击[步进与示教]按钮。



16. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到工件2的拾取位置。
单击[示教]按钮。

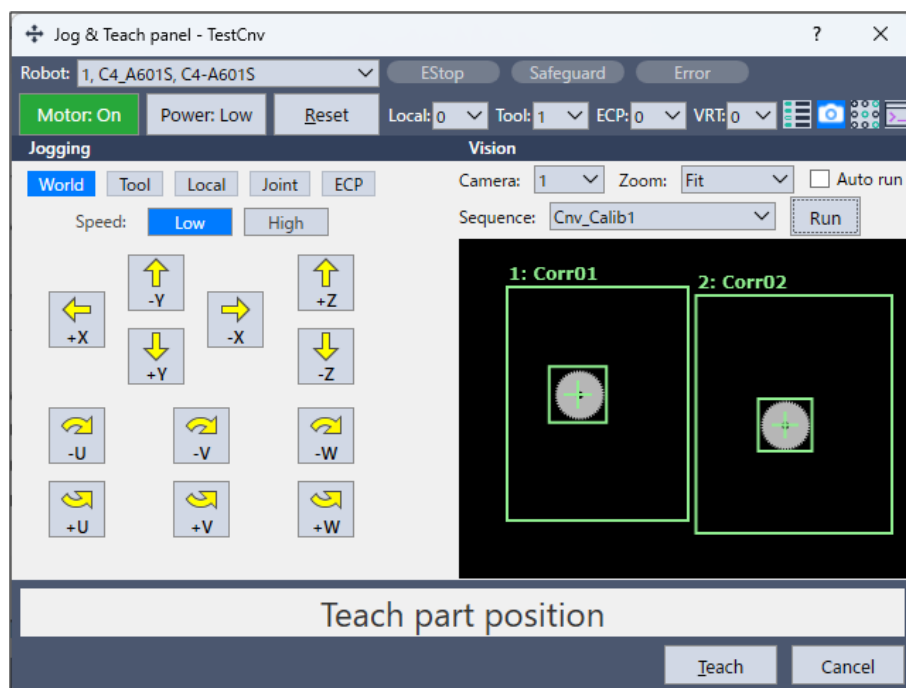


17. 移除工件2。移动传送带，以移动工件1。
单击[步进与示教]按钮。



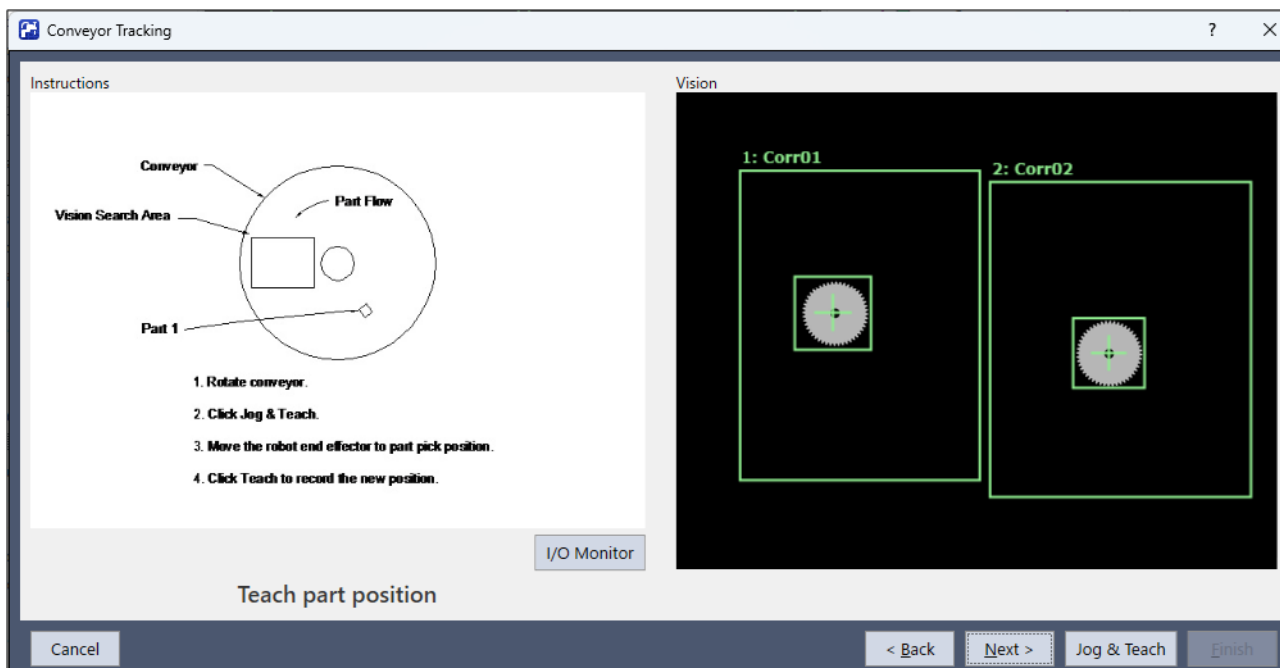
18. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。



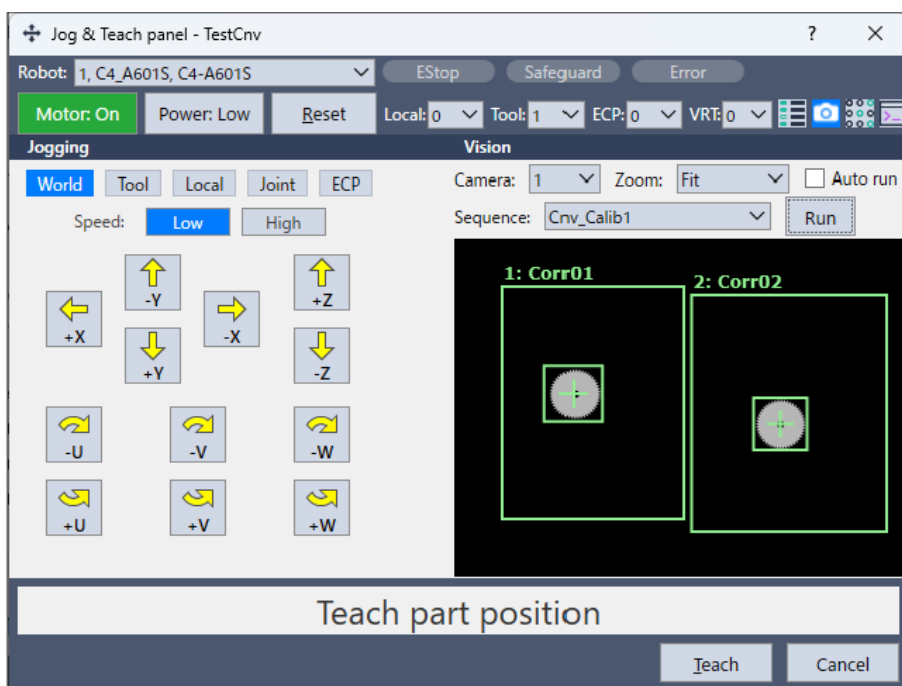
19. 用手移动传送带，以移动工件1。若非根据工件的位置修改变码器脉冲的计数值，否则无法进行正确的校准。

单击[步进与示教]按钮。



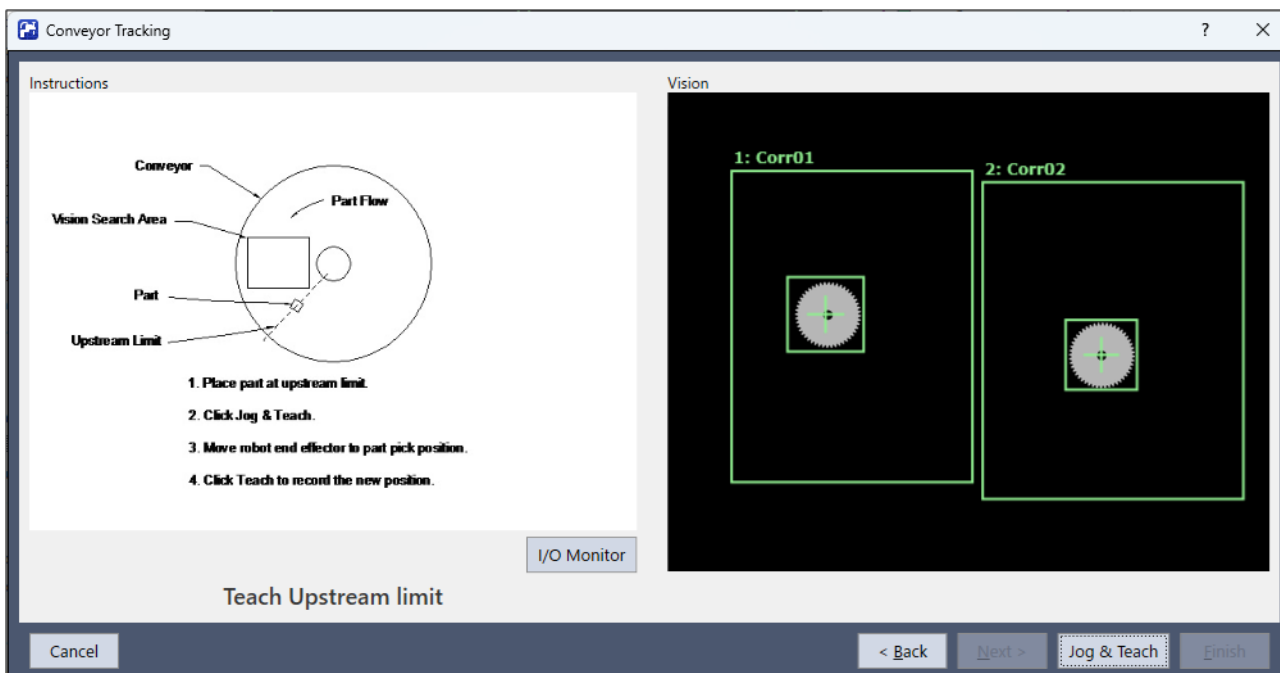
20. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。

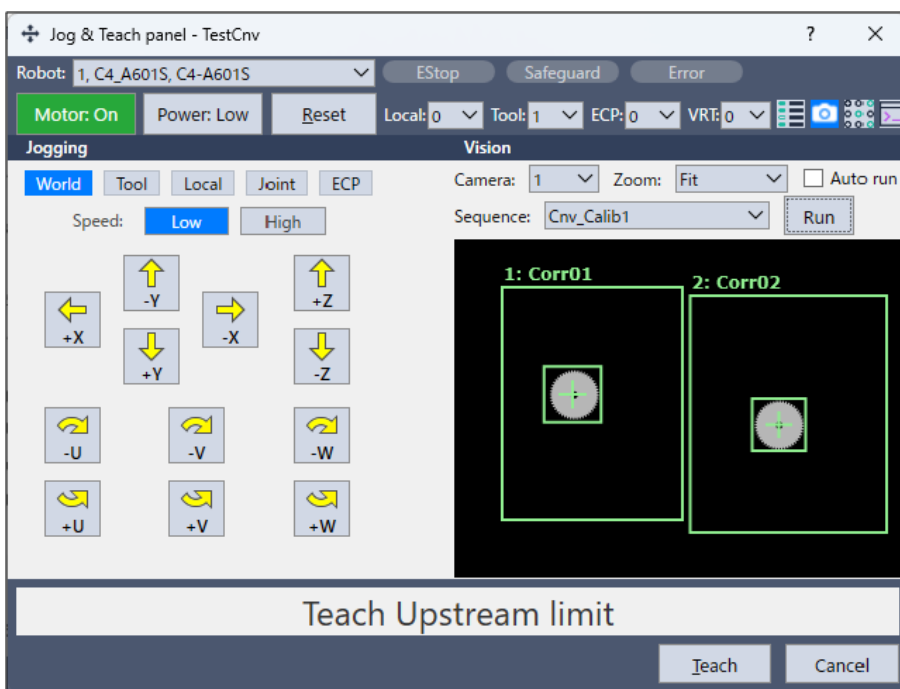


21. 将工件放在上游范围位置。

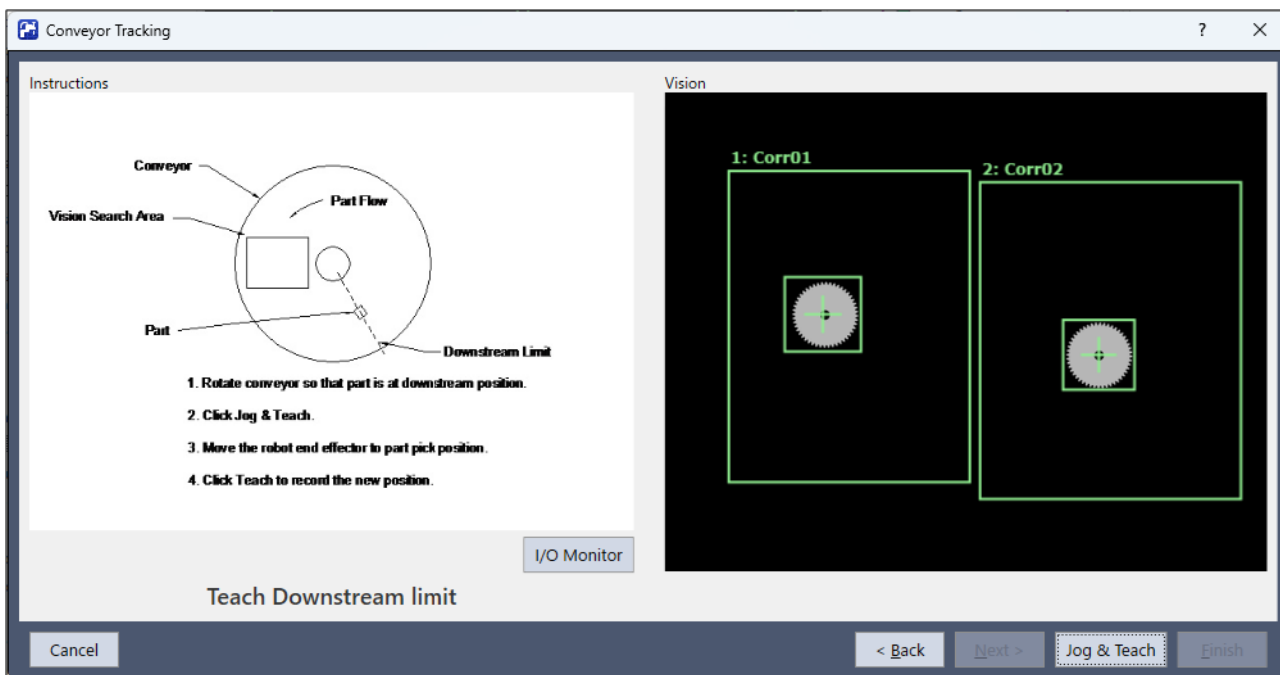
单击[步进与示教]按钮。



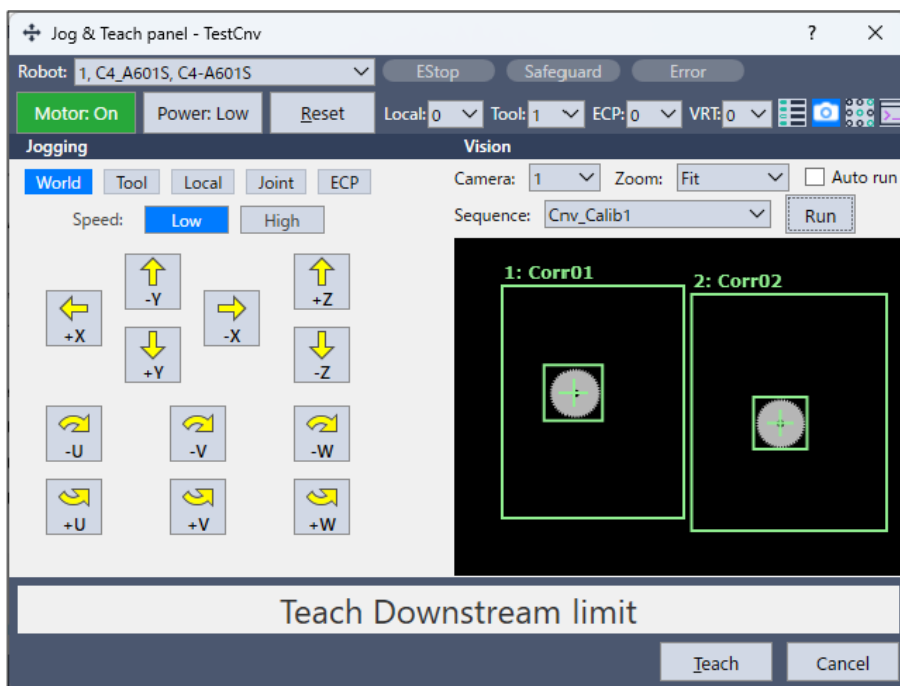
- 22. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移动到工件的上方。
单击[示教]按钮。



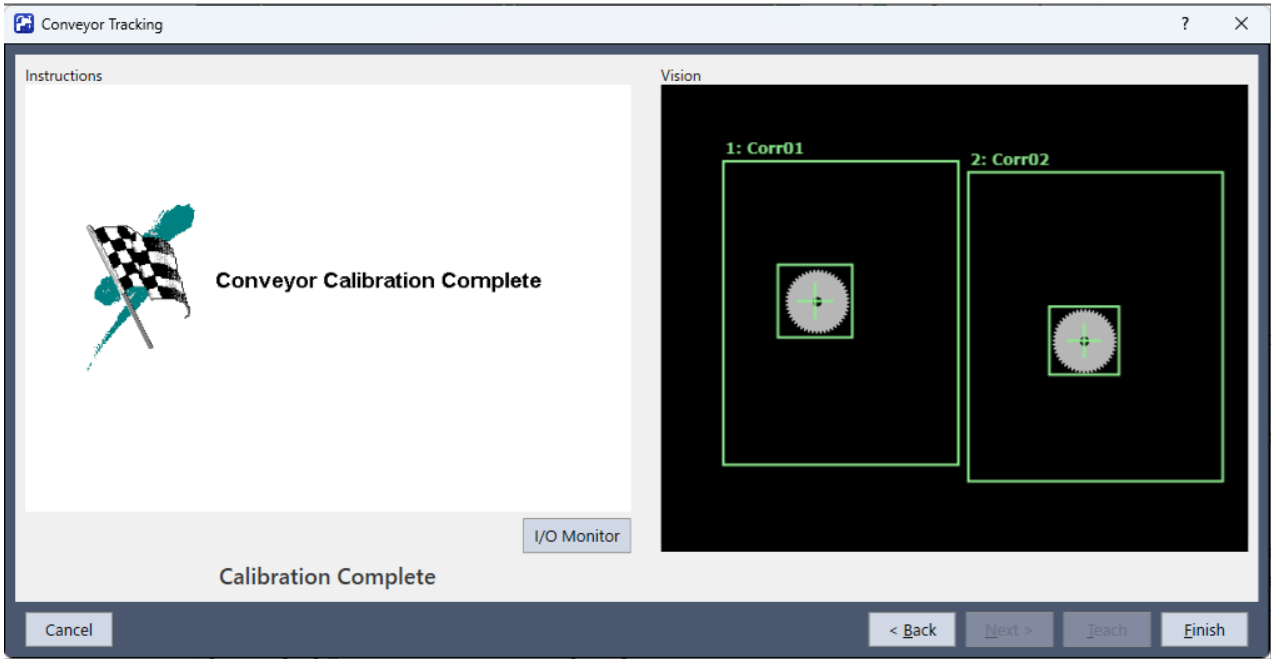
- 23. 移动传送带，使该工件位于下游范围位置。
单击[步进与示教]按钮。



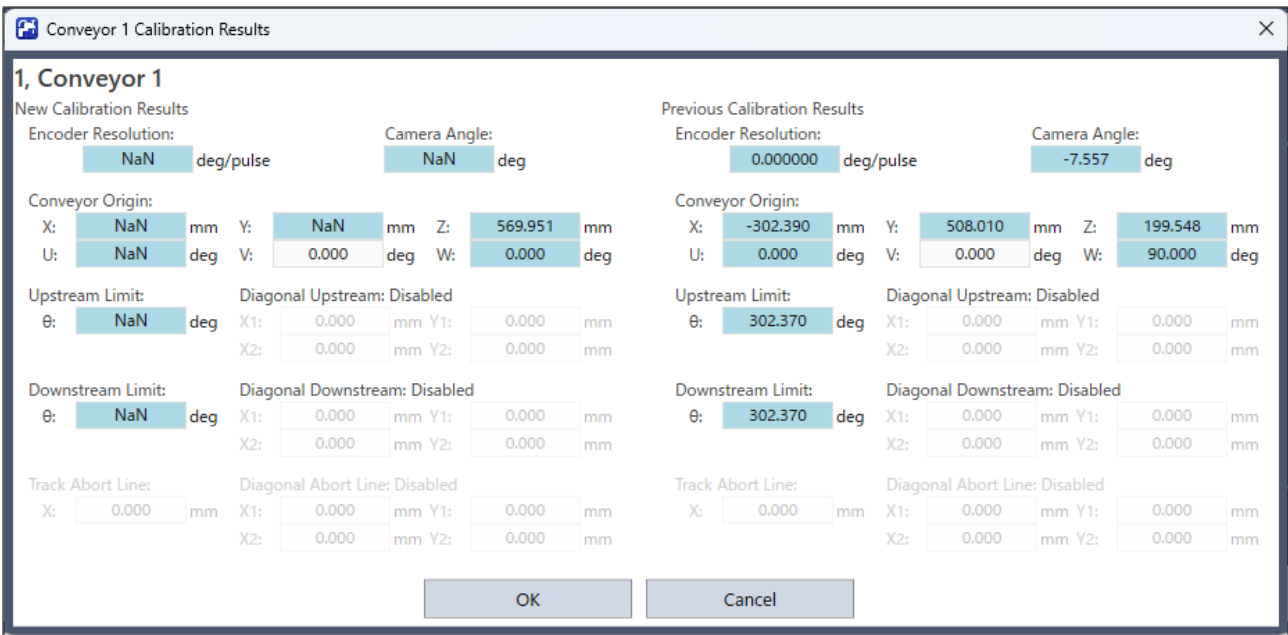
- 24. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移动到工件的上方。
单击[示教]按钮。



- 25. 显示校准结束的画面。
单击[完成]按钮。



26. 显示校准结果的画面。
- 单击[确定]按钮完成校准。
 - 单击[取消]按钮可以返回步骤25校准结束的画面。



17. 13.5 视觉传送带操作检查

校准后，建议您检查视觉传送带是否运行正常。请从以下选择合适的方法，因为验证程序将根据系统而异。

本节中使用了以下记载的程序和命令窗口。

程序示例

方法1：当可以随意停止传送带且传送带速度为30 mm/sec或以下时

1. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 将工件放在视觉搜索区域。
3. 执行程序“ScanConveyorStrobed”，注册一个队列。
4. 暂停程序“ScanConveyorStrobed”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。
5. 拾取工件。

当使用6轴机器人时，应按照以下步骤设置U、V和W值。而使用SCARA机器人时，则不必设置U、V和W的值。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。
7. 以50 mm/sec或更慢的速度移动传送带，并检查机器人是否跟踪工件。此时，夹具末端将偏离工件中心，但这不会产生任何问题。
8. 停止机器人的跟踪动作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行Vision Guide或传送带校准。再次进行校准。

- 在步骤(6)中，机器人夹具末端距离工件中心1 mm以上。
- 如果在步骤(7)中移动了传送带，则机器人将无法跟踪工件。

方法2：当可以随意停止传送带且传送带速度为100 mm/sec或以下时

1. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 将工件放在视觉搜索区域。
3. 执行程序“ScanConveyorStrobed”，注册一个队列。
4. 暂停程序“ScanConveyorStrobed”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。
5. 拾取工件。

当使用6轴机器人时，应按照以下步骤设置U、V和W值。而使用SCARA机器人时，则不必设置U、V和W的值。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。
7. 将模式改为“High Power”。

```
>Power High
```

8. 移动传送带并检查机器人是否跟踪此工件。此时，夹具末端将偏离工件中心，但这不会产生任何问题。
9. 停止机器人的跟踪动作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行Vision Guide或传送带校准。再次进行校准。

- 在步骤(6)中，机器人夹具末端距离工件中心2 mm以上。
- 如果在步骤(8)中移动了传送带，则机器人将无法跟踪工件。

方法3：当可以随意停止传送带时

1. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 将工件放在视觉搜索区域。
3. 执行程序“ScanConveyorStrobed”，注册一个队列。
4. 暂停程序“ScanConveyorStrobed”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。
5. 拾取工件。

当使用6轴机器人时，应按照以下步骤设置U、V和W值。而使用SCARA机器人时，则不必设置U、V和W的值。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。
7. 停止机器人的跟踪动作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 使用程序“Main”检查机器人是否跟踪工件。

此时，将程序示例中跟踪后的等待时间改为0.2~0.5。

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行Vision Guide或传送带校准。再次进行校准。

- 在步骤(6)中，机器人夹具末端距离工件中心1 mm以上。
- 机器人移至与步骤(8)中的工件不同的位置。

方法4：当无法停止传送带且不得随意更改速度时

1. 移动传送带。
2. 按以下步骤更改程序示例。
 - 将跟踪后的等待时间改为0.2~0.5。
 - 将跟踪模式设为“0”。
3. 执行程序示例“Main”。
4. 当传送带速度不变后，放置工件。
5. 检查机器人是否跟踪此工件。
6. 按以下步骤更改程序示例。
 - 将跟踪模式设为“1”。
7. 执行程序示例“Main”。
8. 当传送带速度不变后，放置工件。
9. 检查机器人是否跟踪此工件。

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行Vision Guide或传送带校准。再次进行校准。

- 对比步骤5和9时，5中的机器人和工件之间的距离较小。
- 机器人移至与步骤5中的工件不同的位置。

17.14 传感器传送带

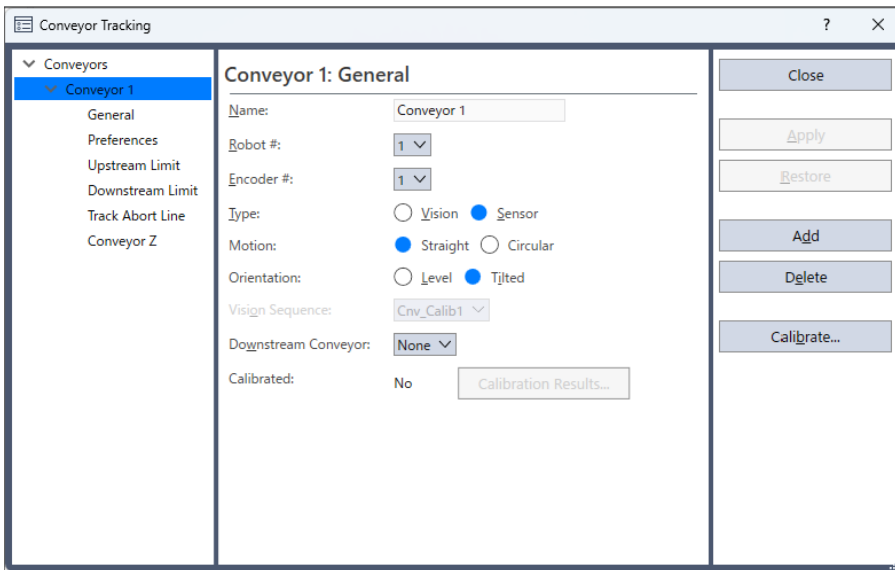
17.14.1 传感器传送带校准(直线传送带)

按照以下步骤校准直线传感器传送带：

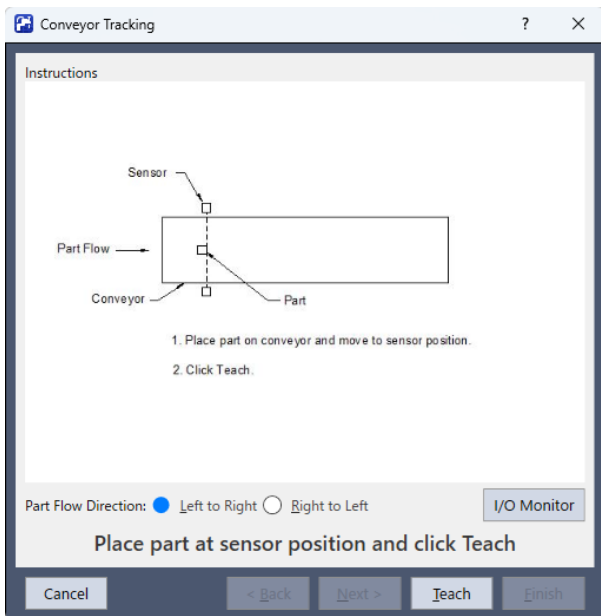
要点

- 在校准过程中向机器人示教工件位置时，准确定位每个点的X、Y和Z是非常重要的。该传送带在X、Y、Z、U、V和W中进行校准。
- 在设置步骤9的上游范围和步骤11的下游范围时，上游和下游范围之间的距离设置得尽可能宽。这样可以提高校准的精度。校准后，重置上游/下游范围，以调整拾取区域。
- 对于水平方向，将通过步骤8中示教的机器人夹具末端位置确定传送带的高度。由于不检测传送带的斜率，因此不得用于倾斜传送带。并且不显示步骤19和20。
- 对于倾斜方向，用在第8、10、12和14步中示教的机器人夹具末端的位置来校准传送带斜率。

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 选择您想要校准的传送带。

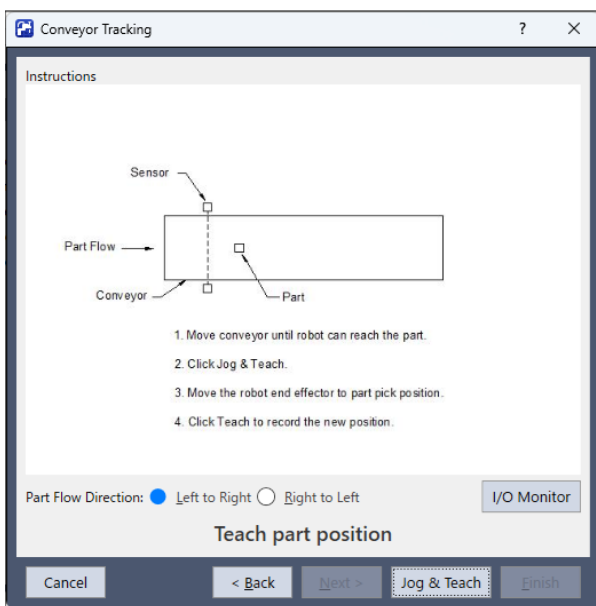


3. 单击[校准]按钮。将出现[传送带跟踪校准]向导。
4. 遵循说明的每一步。继续下一步之前，必须单击[示教]按钮。单击[向后]按钮，可以返回上一步。
5. 选择[工件流动方向]以最好地匹配您正在校准的传送带。指示方向的图片会根据设置而变化。[工件流动方向]仅用于辅助说明。它不影响校准。
6. 将工件放在传送带上并向传感器移动传送带，直到传感器刚好打开。
单击[示教]按钮。



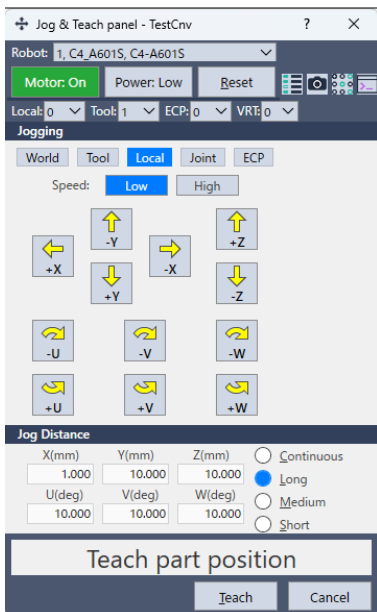
7. 用手来移动传送带，直到该工件位于机器人的触及范围内。请勿移动该工件，只移动传送带即可。

单击[步进与示教]按钮。

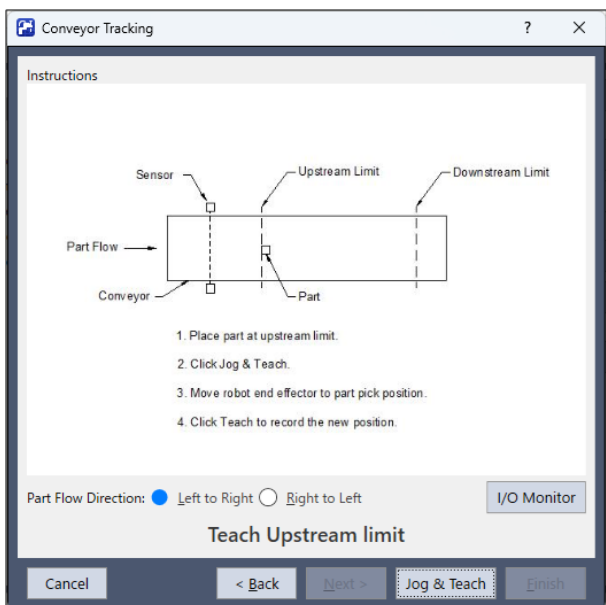


8. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

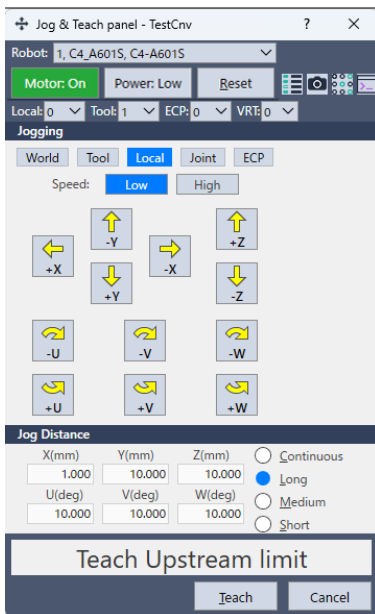
单击[示教]按钮。



9. 现在将工件移动或放在上游范围处。单击[步进与示教]按钮。

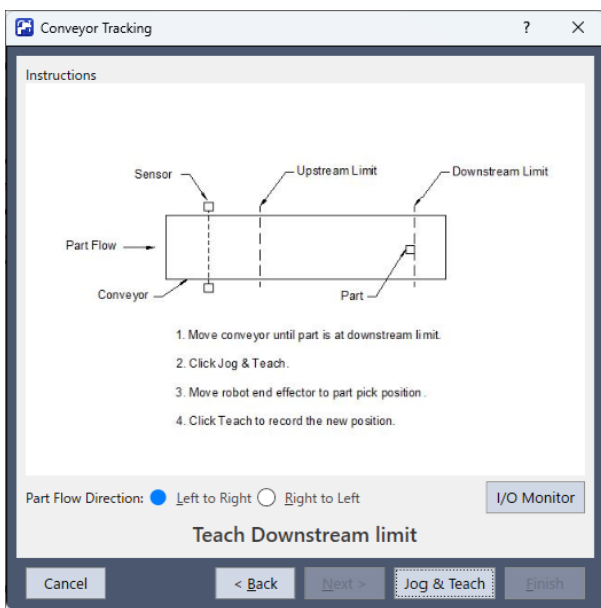


10. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。
单击[示教]按钮。



11. 移动传送带，使该工件位于下游范围处。请勿移动该工件，只移动传送带即可。

单击[步进与示教]按钮。



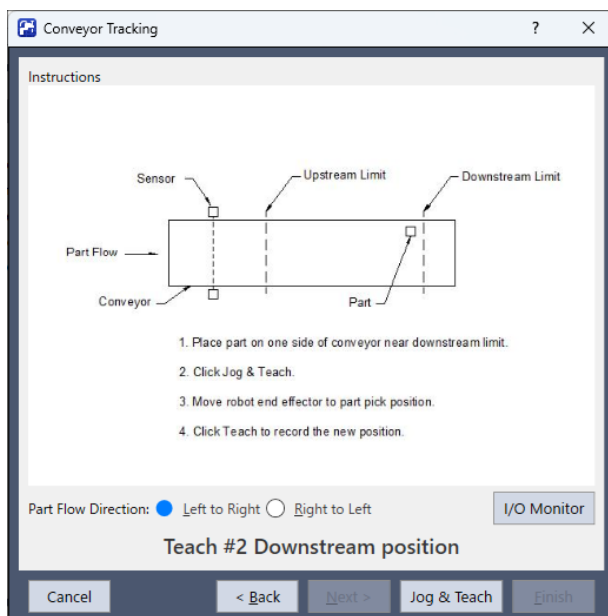
12. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。



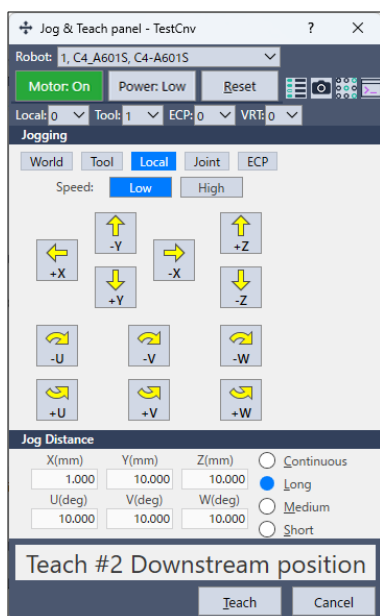
13. 将工件放置在下游范围附近的传送带一侧。该点用于确定传送带从一侧到另一侧的倾斜度。

单击[步进与示教]按钮。

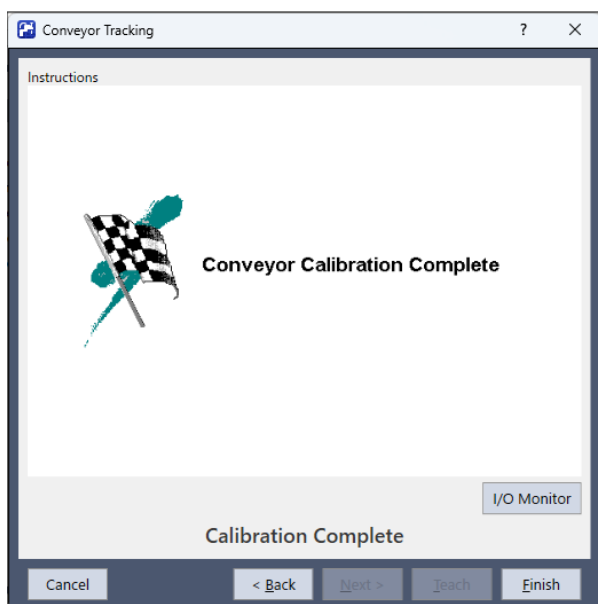


14. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。

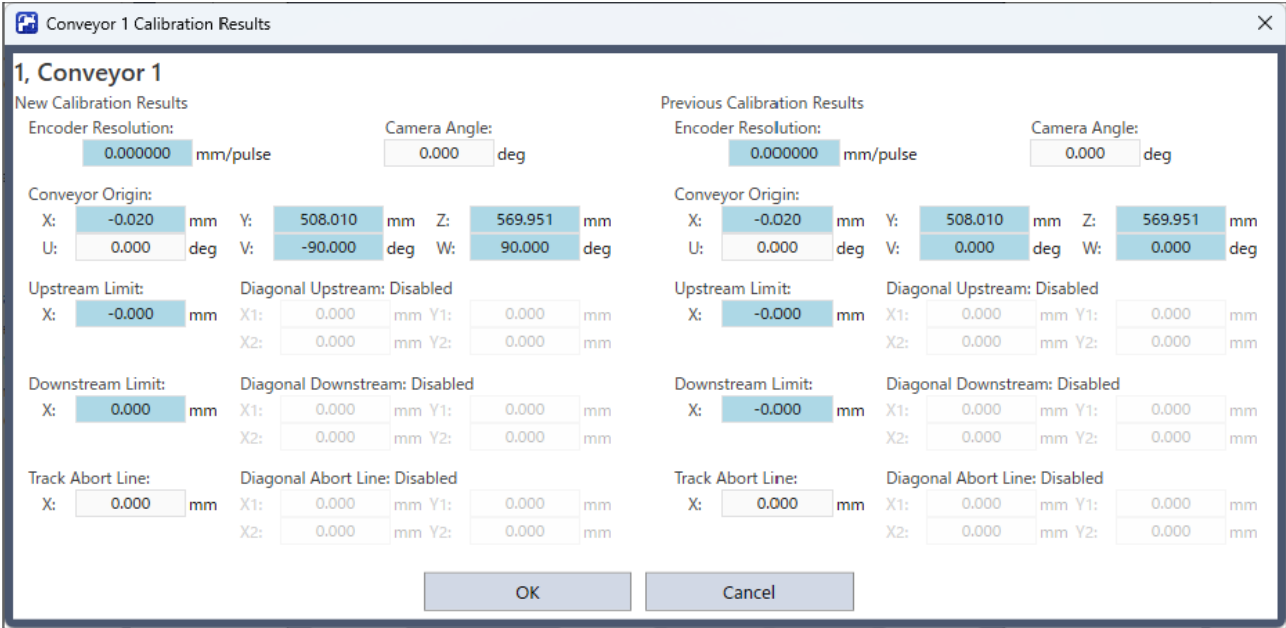


15. 显示校准结束的画面。单击[完成]按钮。



16. 显示校准结果的画面。

- 单击[确定]按钮完成校准。
- 单击[取消]按钮可以返回步骤15校准结束的画面。



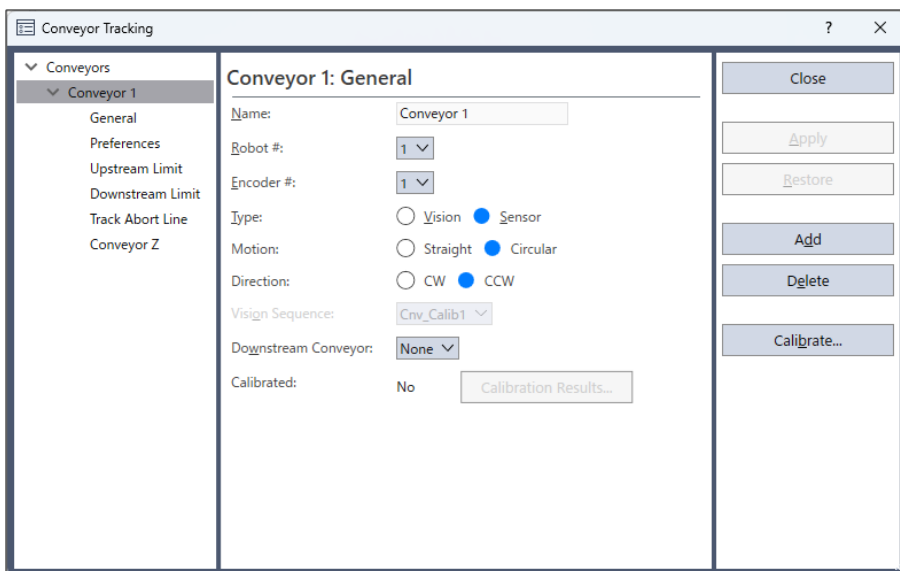
17. 14. 2 传感器传送带校准(圆形传送带)

请按照以下步骤校准圆形传感器传送带:

要点

- 在校准过程中向机器人示教工件位置时，准确定位每个点的X, Y和Z是非常重要的。该传送带在X、Y、Z、U、V和W中进行校准。
- 在步骤10、12和14中，将机器人移动到工件的正上方并示教。请将10、12和14中的示教位置尽量保持距离，这样可以提高校准的精度。

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 选择您想要校准的传送带。
3. 选择[类型]中的[传感器]。
4. 选择[运动]中的[圆形]按钮。
5. 选择[向导]中的传送带旋转方向。请注意，如果校准方向错误，机器人将无法跟踪工件。



6. 单击[应用]按钮。

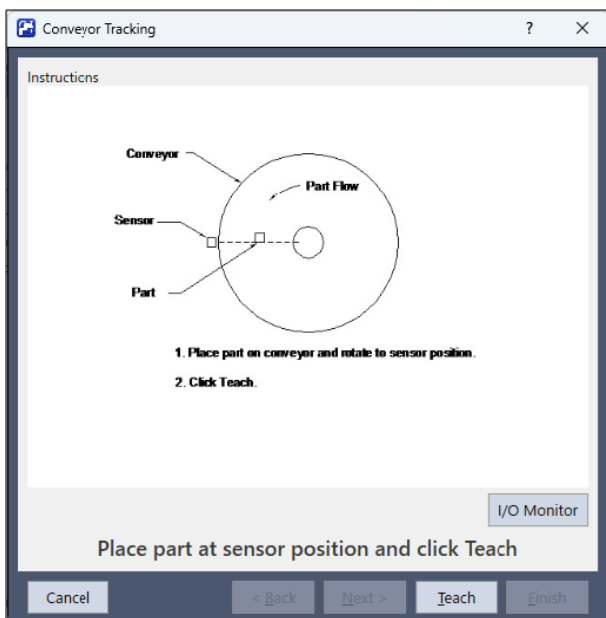
7. 单击[校准]按钮。

将出现[传送带跟踪校准]向导。按照画面中的提示操作。继续下一步之前，必须单击[示教]按钮。单击[向后]按钮，可以返回上一步。

8. 检查向导中所示的传送带方向是否与您想使用的传送带相同。

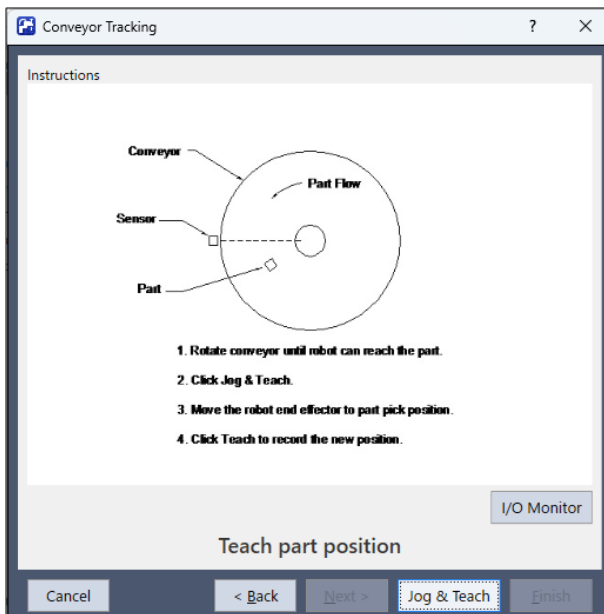
9. 将工件放在传送带上并向传感器移动传送带，直到传感器刚好打开。

单击[示教]按钮。



10. 用手移动传送带，以移动工件。

单击[步进与示教]按钮。



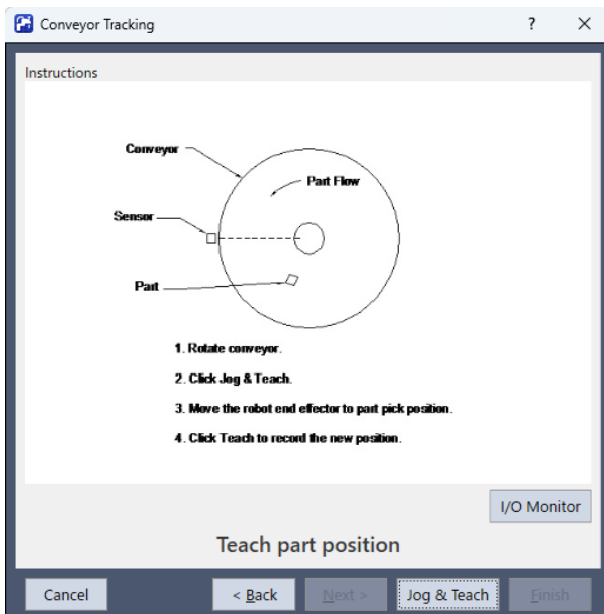
11. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。



12. 移动传送带，以移动工件。

单击[步进与示教]按钮。



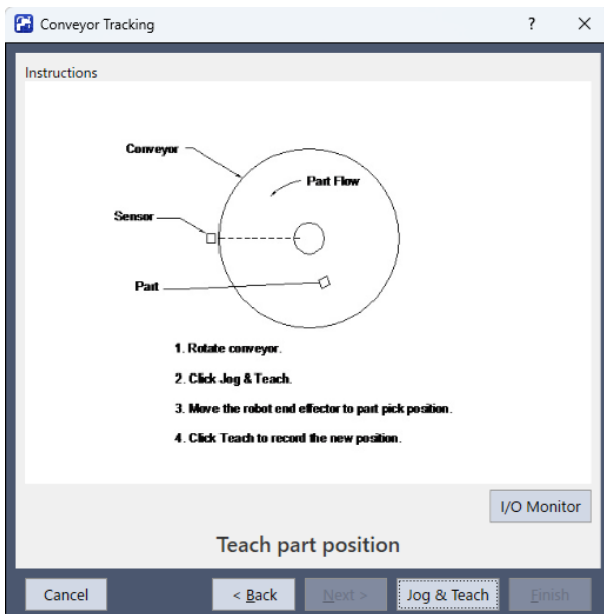
13. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。



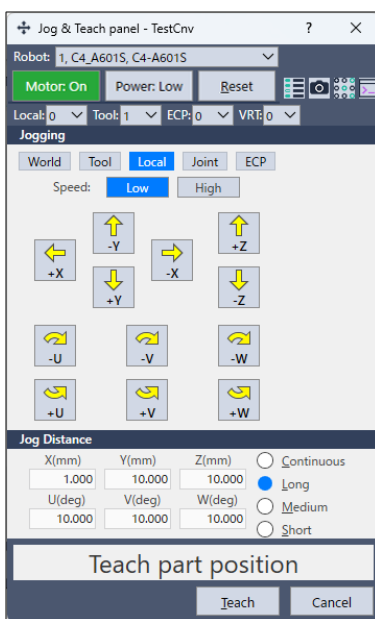
14. 移动传送带，以移动工件。

单击[步进与示教]按钮。



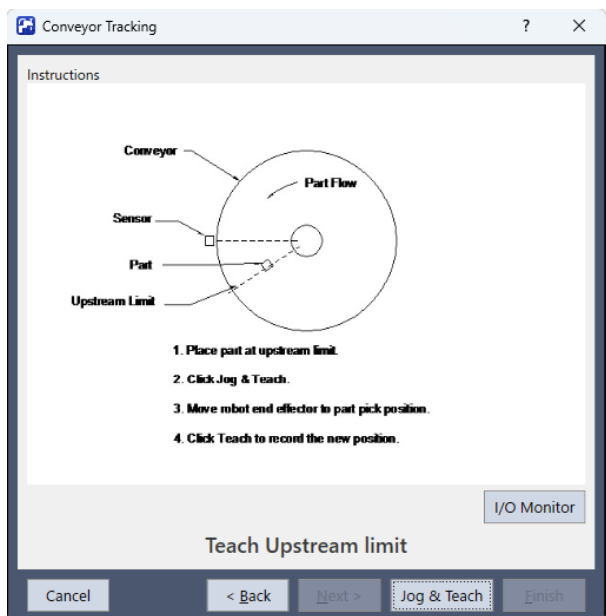
15. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。



16. 将工件放在上游范围位置。

单击[步进与示教]按钮。



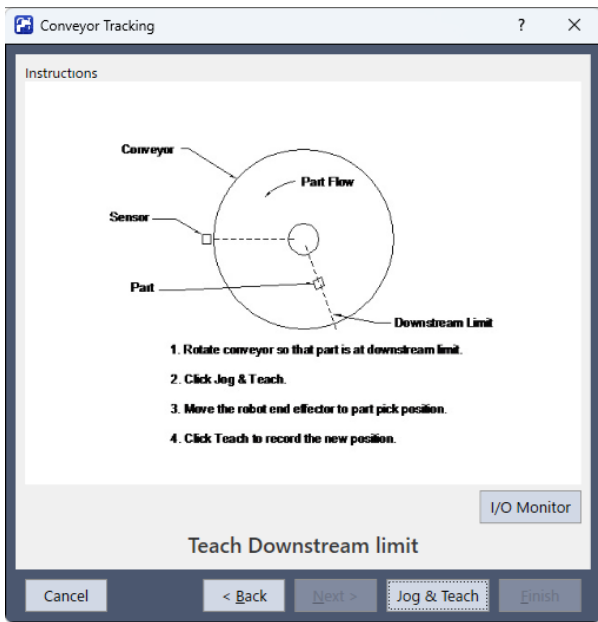
17. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移动到工件的上方。

单击[示教]按钮。



18. 移动传送带，使该工件位于下游范围位置。

单击[步进与示教]按钮。



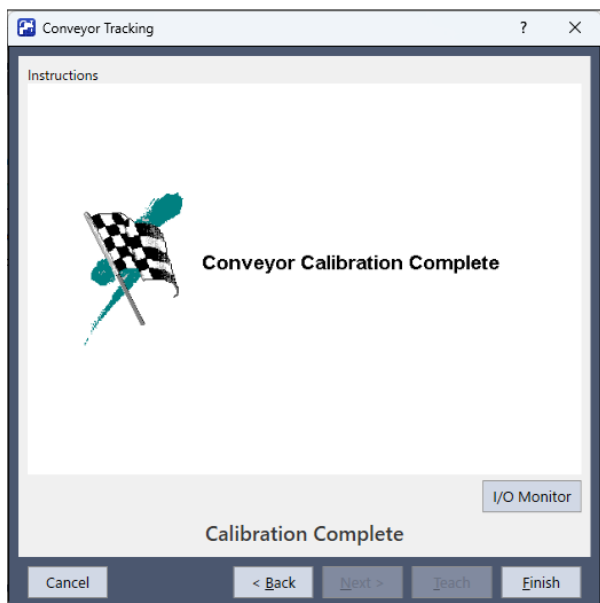
19. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移动到工件的上方。

单击[示教]按钮。



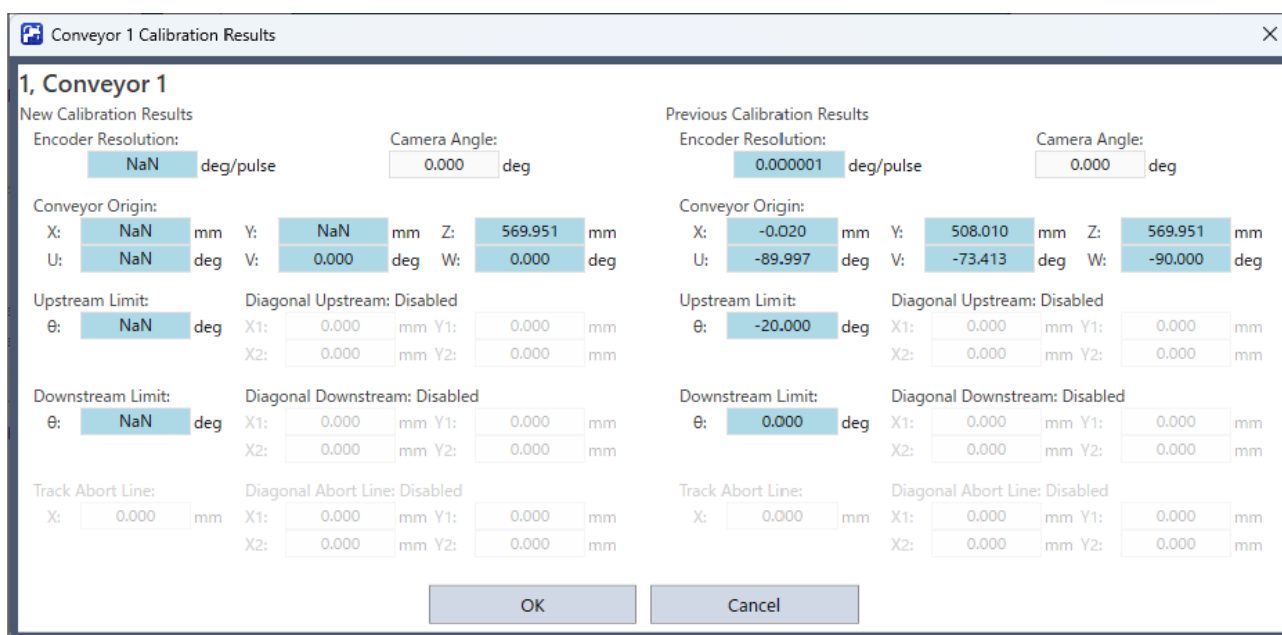
20. 显示校准结束的画面。

单击[完成]按钮。



21. 显示校准结果的画面。

- 单击[确定]按钮完成校准。
- 单击[取消]按钮可以返回步骤20校准结束的画面。



17. 14. 3 传感器传送带操作检查

校准后，建议您检查视觉传送带是否运行正常。请从以下选择合适的方法，因为验证程序将根据系统而异。

本节中的确认方法使用了以下记载的程序和命令窗口。

程序示例

方法1：当可以随意停止传送带且传送带速度为30 mm/sec或以下时

1. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 使用传感器检测工件。
3. 执行程序“ScanConveyor”，注册一个队列。
4. 暂停程序“ScanConveyor”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。
5. 拾取工件。

当使用6轴机器人时，应按照以下步骤设置U、V和W值。而使用SCARA机器人时，则不必设置U、V和W的值。

```
>Go Cnv_Queueget(1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。
7. 以50 mm/sec或更慢的速度移动传送带，并检查机器人是否跟踪工件。此时，夹具末端将偏离工件中心，但这不会产生任何问题。
8. 停止机器人的跟踪动作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行传送带校准。再次进行校准。

- 在步骤(6)中，机器人夹具末端距离工件中心1 mm以上。
- 如果在步骤(7)中移动了传送带，则机器人将无法跟踪工件。

方法2：当可以随意停止传送带且传送带速度为100 mm/sec或以下时

1. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 使用传感器检测工件。
3. 执行程序“ScanConveyor”，注册一个队列。
4. 暂停程序“ScanConveyor”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。
5. 拾取工件。

当使用6轴机器人时，应按照以下步骤设置U、V和W值。而使用SCARA机器人时，则不必设置U、V和W的值。

```
>Go Cnv_Queueget(1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。
7. 将模式改为“High Power”。

```
>Power High
```

8. 移动传送带并检查机器人是否跟踪此工件。此时，夹具末端将偏离工件中心，但这不会产生任何问题。
9. 停止机器人的跟踪动作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行传送带校准。再次进行校准。

- 在步骤(6)中，机器人夹具末端距离工件中心2 mm以上。
- 如果在步骤(8)中移动了传送带，则机器人将无法跟踪工件。

方法3：当可以随意停止传送带时

1. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
```

2. 使用传感器检测工件。
3. 执行程序“ScanConveyor”，注册一个队列。
4. 暂停程序“ScanConveyor”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。
5. 拾取工件。

当使用6轴机器人时，应按照以下步骤设置U、V和W值。而使用SCARA机器人时，则不必设置U、V和W的值。

```
>Go Cnv_Queueget (1,0):U(90):V(0):W(180)
```

6. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。
7. 停止机器人的跟踪动作。

```
>Cnv_AbortTrack
```

8. 使用程序“Main”检查机器人是否跟踪工件。

此时，将程序示例中跟踪后的等待时间改为0.2~0.5。

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行传送带校准。再次进行校准。

- 在步骤(6)中，机器人夹具末端距离工件中心1 mm以上。
- 机器人移至与步骤(8)中的工件不同的位置。

方法4：当无法停止传送带且不得随意更改速度时

1. 移动传送带。
2. 按以下步骤更改程序示例。
 - 将跟踪后的等待时间改为0.2~0.5。
 - 将跟踪模式设为“0”。
3. 执行程序示例“Main”。
4. 当传送带速度不变后，放置工件。
5. 检查机器人是否跟踪此工件。
6. 按以下步骤更改程序示例。
 - 将跟踪模式设为“1”。
7. 执行程序示例“Main”。
8. 当传送带速度不变后，放置工件。
9. 检查机器人是否跟踪此工件。

如果在使用上述方法时出现以下现象，则说明未正确执行传送带校准。再次进行校准。

- 对比步骤5和9时，5中的机器人和工件之间的距离较小。

- 机器人移至与步骤5中的工件不同的位置。

17.15 校准结果

传送带校准完成之后，或从[工具] - [传送带跟踪]单击[校准结果...]按钮之后，会显示校准结果。

- 左侧：最新的校准结果
- 右侧：之前的结果

在新的校准结果中，背景变为黄色的值，使与先前结果中不同的数值。

传送带跟踪会使用最新的校准结果。之前的结果不会影响动作。

要点

- 下述情况时，[校准结果...]按钮无效。
 - 未执行传送带校准时
 - 变更机器人编号、编码器编号、传送带倾斜度、类型或视觉序列时
- 仅在按照以下步骤进行设置时，才会显示对角线上游、对角线下游、放弃跟踪线和倾斜的放弃跟踪线的值。

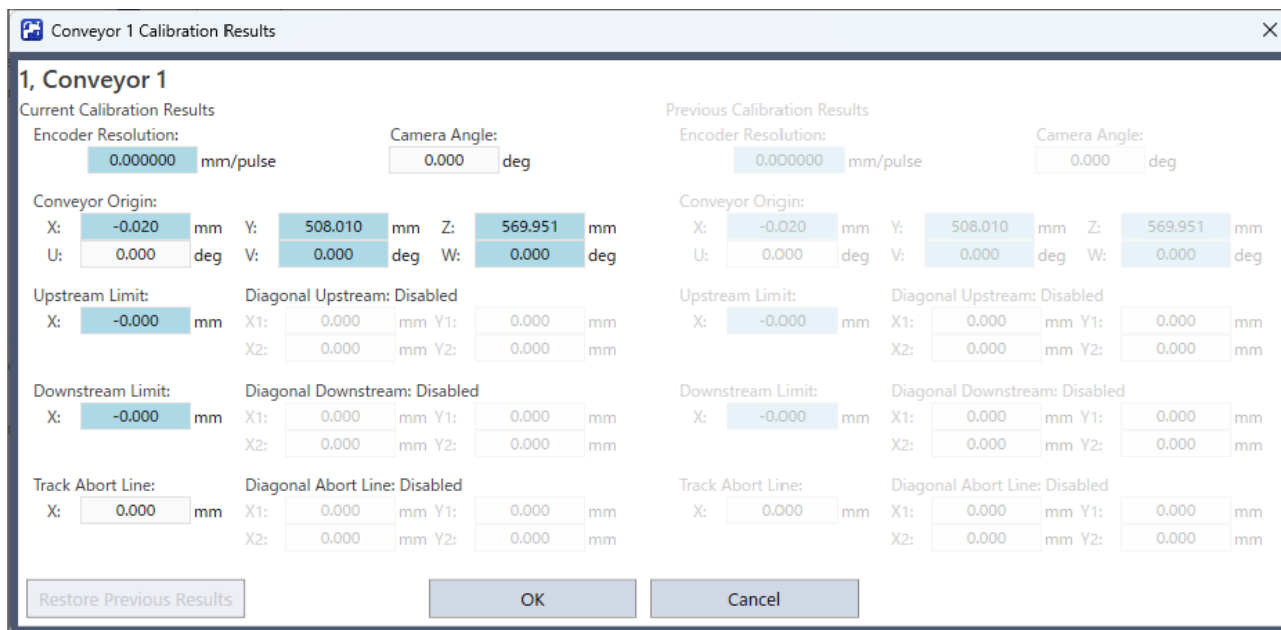
配置传送带

- 在传送带校准完成之后进行显示时，不显示[恢复上一次结果]按钮。
- 无法从校准结果显示画面中修改数值。

要使用之前的结果进行传送带跟踪时：

单击[恢复上一次结果]按钮，即可如下述画面所示，用之前的结果覆盖校准结果。由于只能存储1组之前的结果，因此之前的结果会变为空白。

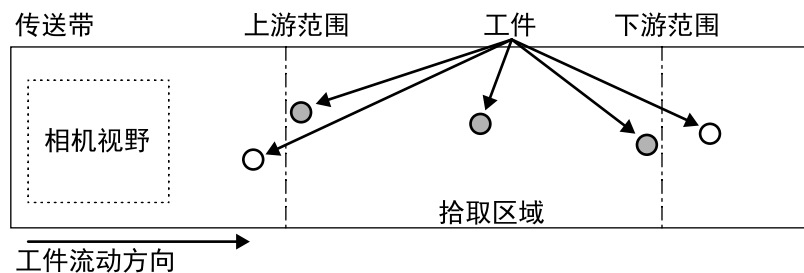
如果在该画面中单击[确定]按钮，则会确定恢复为原来的结果。如果单击[取消]按钮，则会返回到恢复之前的状态。确定恢复之后无法复原。



17.16 拾取区域

拾取区域是机器人能拾取工件的范围。

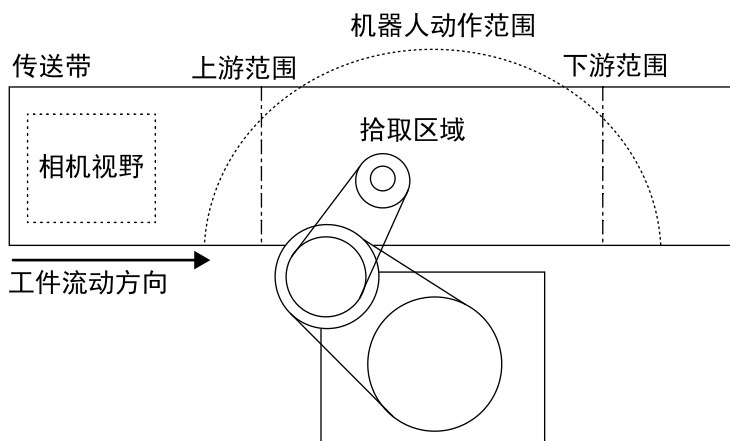
在下图中，机器人可以拾起呈灰色的工件。



如果拾取区域不合适，机器人无法拾取工件。遵循以下步骤和注意事项，小心设置拾取区域。

定义拾取区域：

1. 校准后，将按下图所示定义拾取区域。请注意，上游范围和下游范围的位置取决于您在校准过程中示教的位置。

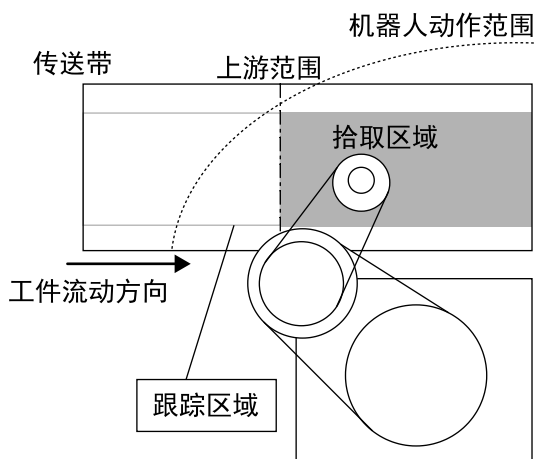


2. 确定上游范围位置

机器人开始从上游限制所定义的界线上拾取。上游范围处的拾取区域必须位于机器人的动作范围内。(请参见下图。)

✎ 要点

机器人要等到工件越过上游范围时才会启动拾取动作。如果在最高的位置上设置了上游范围，可以减少机器人的待机时间。

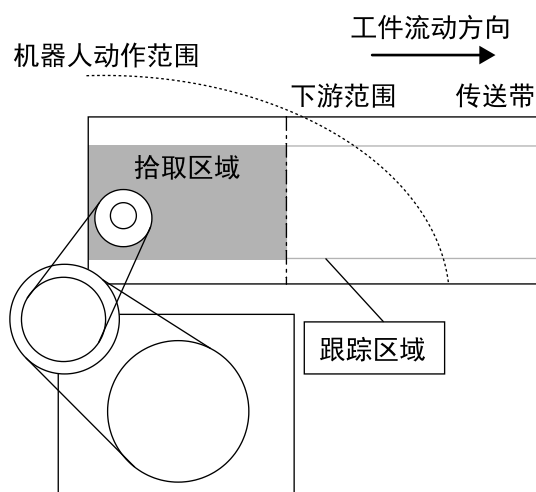


3. 确定下游范围位置

一旦机器人开始拾取，它甚至会在下游范围上继续其操作，来完成整个操作。因此，在最上面的可能位置上设置下游范围，使机器人能在其动作范围之内运行，直到其完成操作。(请参见下图。)

✎ 要点

下游的限制位置取决于传送带的速度和机器人开始拾取时的位置。如果在操作过程中，机器人超出了动作范围，则将下游范围移至上侧。



17.16.1 更改上游和下游的限制位置

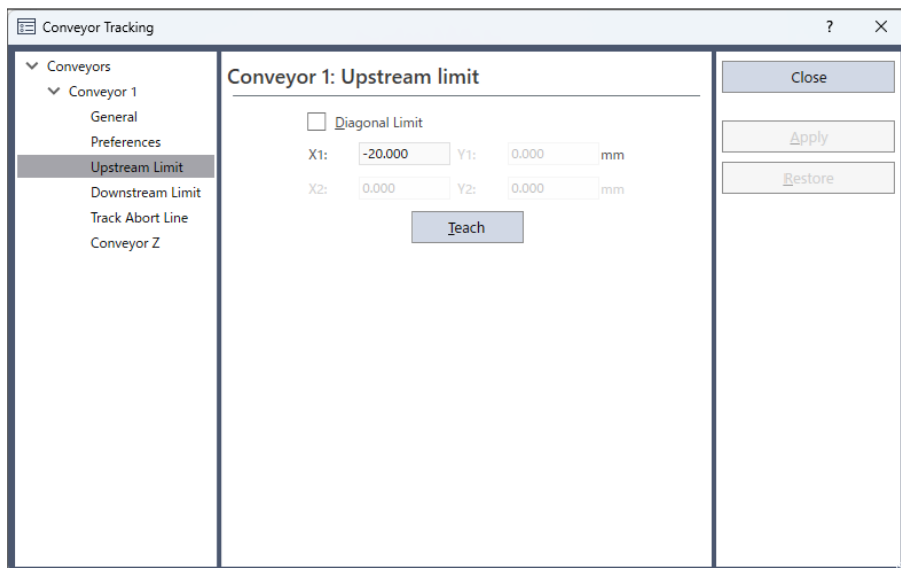
若要更改上游和下游的限制位置，请遵循以下步骤。

要更改上游范围：

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。

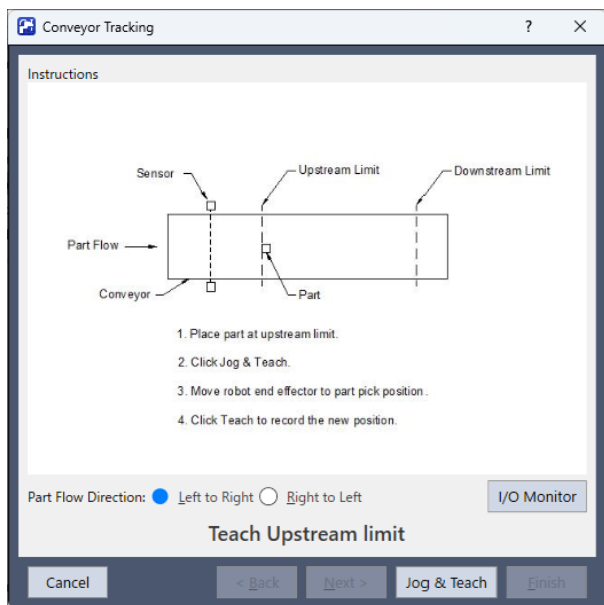
2. 单击想要更改的传送带。
3. 单击[上游范围]。
4. 显示以下对话框。

若要定义X1的值，直接输入一个值或使用[示教]。直接输入值用于微调。



5. 如果您直接指定此值，则在框中输入此值，并单击[应用]。
6. 如果您使用步进与示教，则单击[示教]按钮。
7. 显示以下对话框。

在校准过程中遵循您的操作方向。



若要更改下游范围，则单击[下游范围]，然后以与上游范围相同的方式编辑数值。

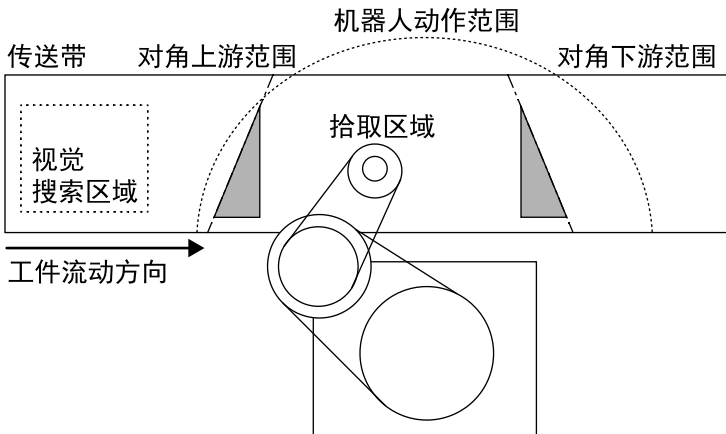
要点

上游范围和下游范围的位置可以在SPEL程序中使用Cnv_Upstream和Cnv_Downstream命令进行更改。(对角线上游和下游不能在SPEL程序中更改)

对角上游/下游范围

校准后，您可以设置拾取区域的分界线(上游范围/下游范围)，成对角线地指向工件流。

如果您将分界线改成对角线位置，拾取区域也可如下所示进行更改。通过将分界线更改为对角位置，以灰色表示的区域变宽。此外，对角分界线被称为“对角线上游/下游”。



以下为您可以通过扩大拾取区域获得的好处。

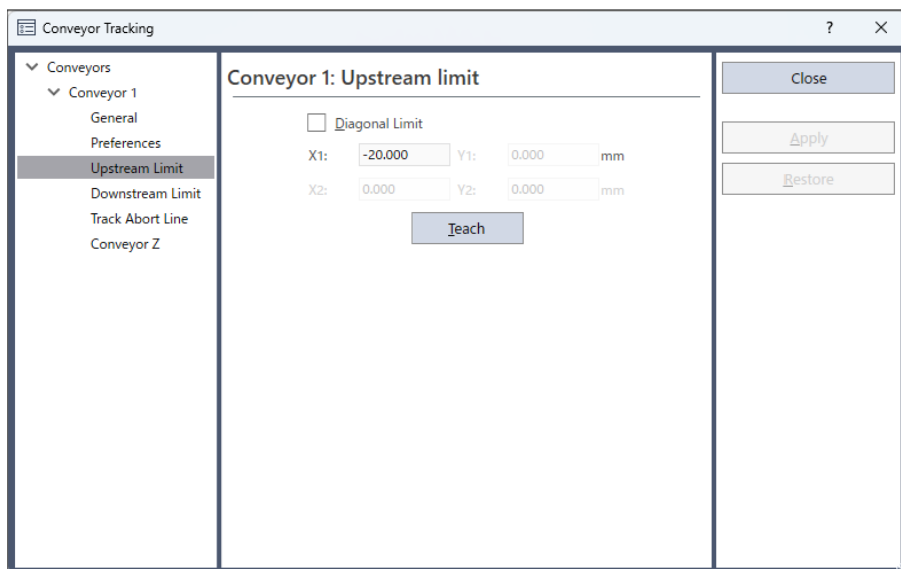
- 扩大上侧拾取区域减少机器人的待机时间。
- 完成下游范围后，缺少工件的可能性较小，而工件流则更长。

要点

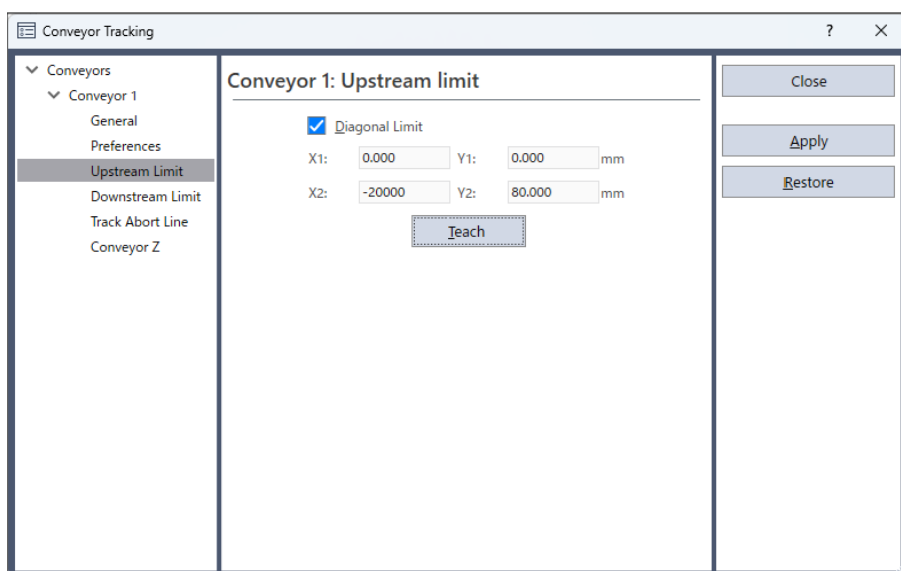
如果传送带上有太多的工件让机器人拾取，这不仅会使机器人移动更长的距离，花费更多的时间且机器人能够拾取的工件数也可能会降低，即使在加宽的拾取区域内也是如此。处理能力表示机器人可搬送的工件数。处理能力因拾取区域、机器人的待机位置与传送带速度而异。

要设置对角上游范围：

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 单击想要更改的传送带。
3. 单击[上游范围]。
4. 显示以下对话框。



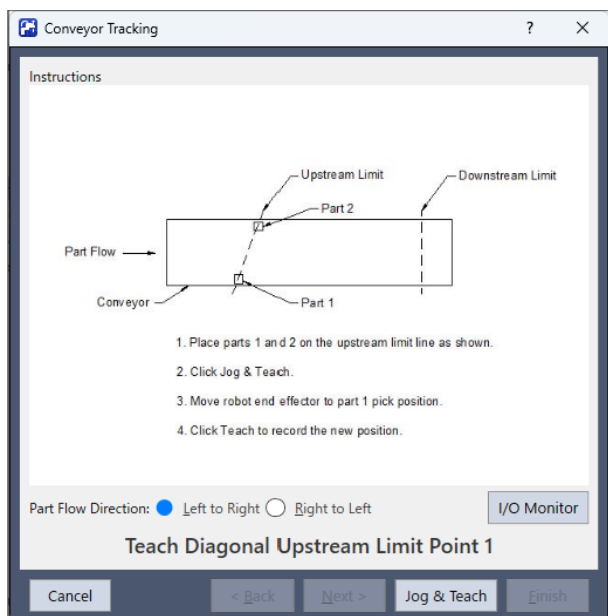
勾选[上游范围]中的[对角线上游]复选框，然后单击[应用]按钮。显示以下对话框。



若要定义X1、Y1、X2、Y2的值，直接输入相应值或使用示教。直接输入值用于微调。

5. 如果您直接指定数值，则在框中输入各值，并单击[应用]按钮。
6. 如果您使用步进与示教，则单击[示教]按钮。

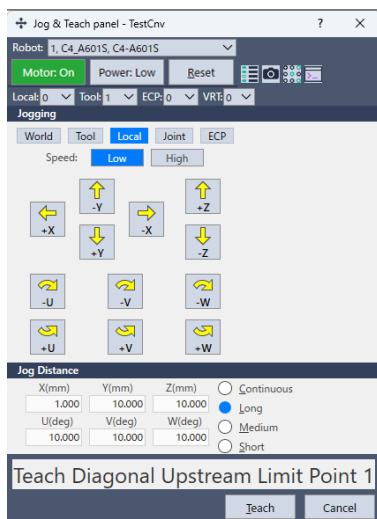
显示以下画面。



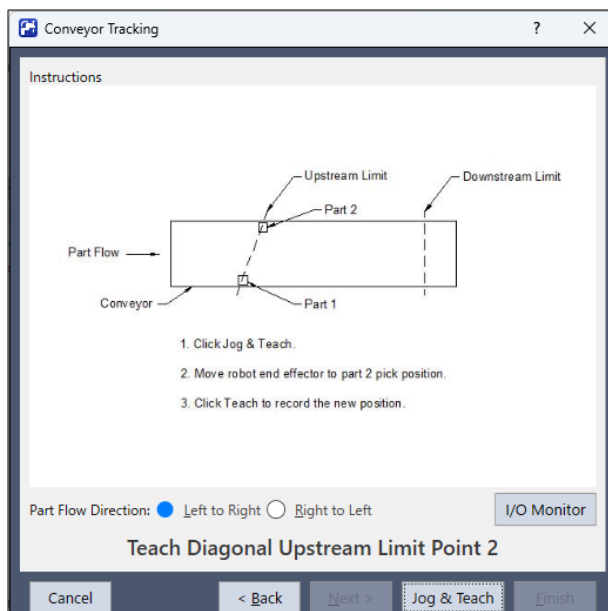
7. 将两个工件放在传送带上。

单击[步进与示教]按钮。

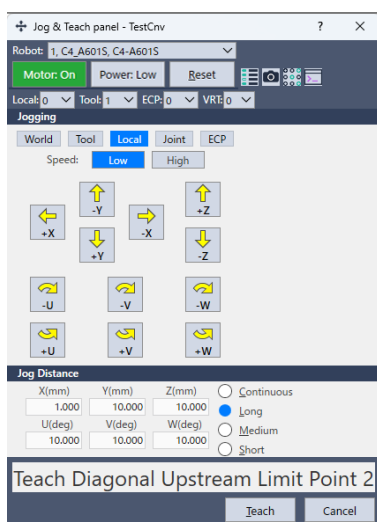
8. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。单击[示教]按钮。



9. 显示以下画面。单击[步进与示教]。

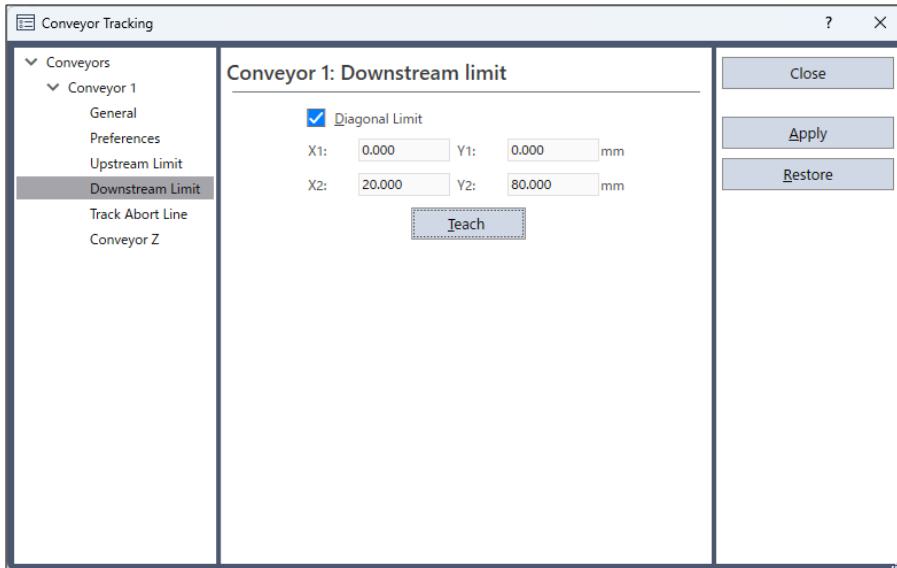


10. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。单击[示教]按钮。



若要设置对角线下游范围，可单击[下游范围]，将弹出下游范围设置页面，然后勾选[对角线下游]复选框并单击[应用]按钮。

显示以下对话框。单击[示教]按钮，并按照向导中的指示操作。



请注意，如果在以下情况下定义了对角线上游/下游，则会发生“Error 4415”。

- 它们与工件流向垂直。
- 它们与工件流向平行。
- 对角上游范围和下游范围跨过传送带。

17.17 传送带Z轴

校准完成后，可以调整传送带的Z值。

调整Z值是更改在校准过程中确定的工件拾取高度的功能。

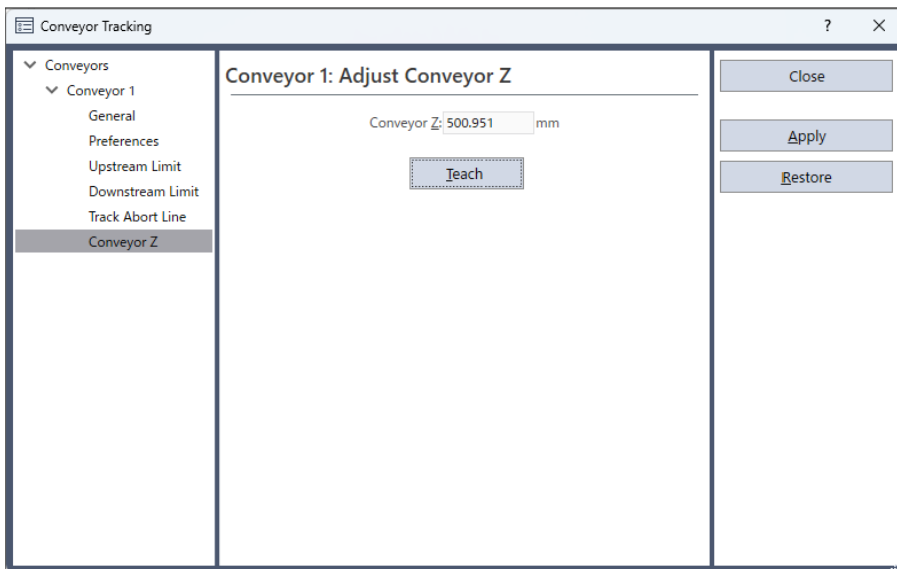
在下列情况下，调整Z值：

- 要使用与校准过程中定义的那个不同的拾取区域。
- 校准后，该工具已在机器人上作了更改。

调整Z值：

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 单击想要更改的传送带。
3. 单击[传送带Z轴]。
4. 显示以下对话框。

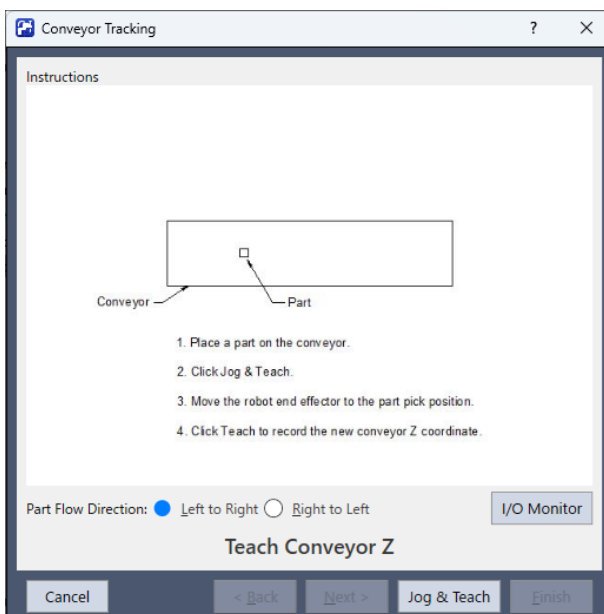
单击[示教]。



5. 显示以下画面。

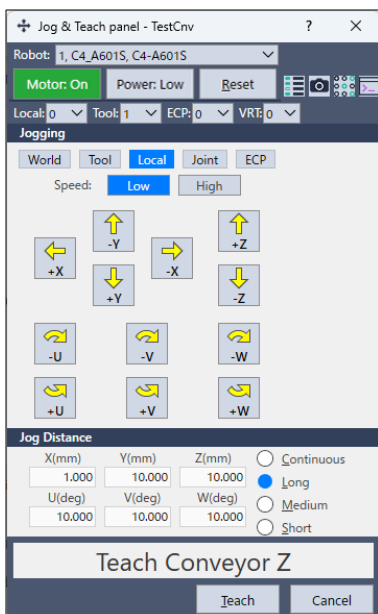
将工件放置在机器人动作范围中的传送带上。

单击[步进与示教]。



6. 显示[步进示教面板]对话框。单击步进按钮将机器人夹具末端移到拾取位置上。

单击[示教]按钮。

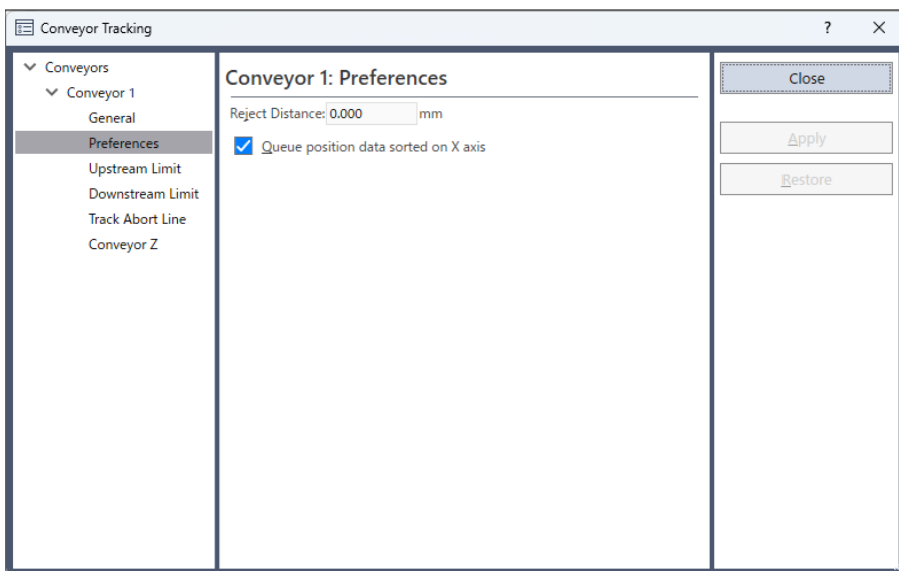


17.18 队列排序

如果您设置了队列排序，则其会在传送带本地坐标系中按照X轴的位置顺序注册队列数据。将Cnv_QueueGet命令的索引号设置为0。如果未设置，机器人会从下游侧拾取工件。

设置队列排序

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 单击您想要配置的传送带，然后选择[参数]。



3. 设置[队列位置数据按照X轴排序]复选框。
4. 单击[应用]按钮。

要点

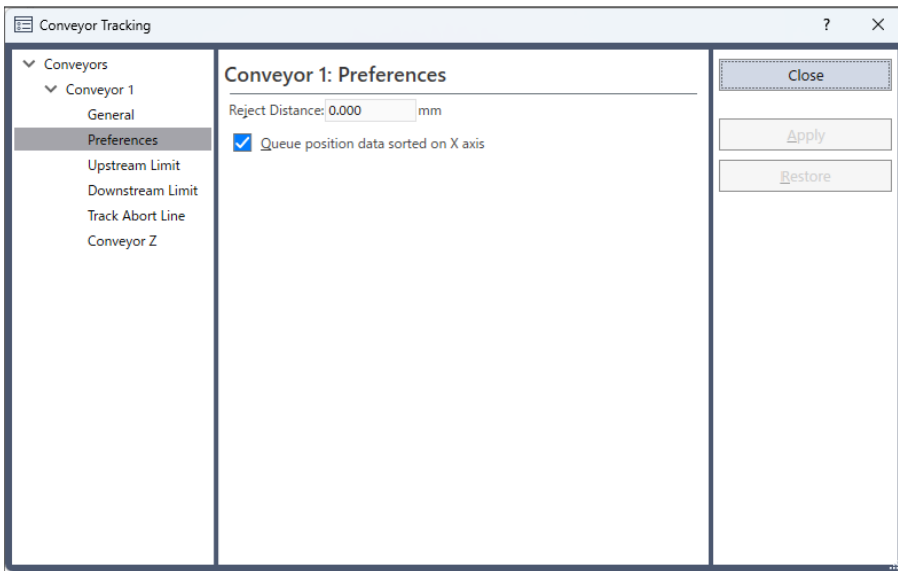
- 如果您设置了对角上游范围，则会按照进入拾取区域的顺序注册队列数据。
- 此外，当设置对角上游范围时，注意不能取消队列排序。
- 队列排序功能将应用到上游和下游传送带上。

17.19 预防重复注册

Cnv_QueueReject可避免重复注册同一工件。如果未更改Cnv_QueueReject的默认值(0mm)，则会导致在队列中多次注册同一工件，因此机器人可能会在未放置工件的位置执行拾取动作。

Cnv_QueueReject可以使用命令或以下步骤进行设置。

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 单击您想要配置的传送带，然后选择[参数]。

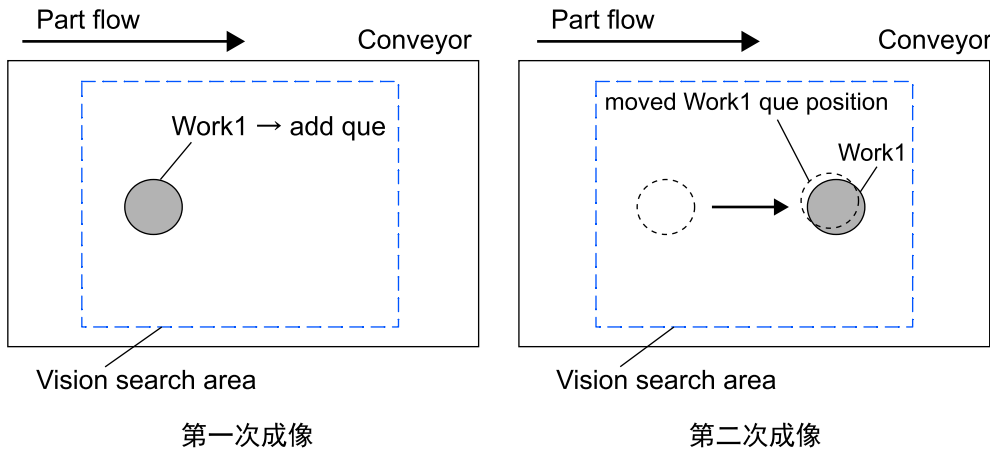


3. 设置[丢弃距离]。
4. 单击[应用]按钮。

要点

如果在程序中使用了“Cnv_QueueReject”，将使用为“Cnv_QueueReject”设置的值代替以上步骤中设置的值。

如下图所示，当对同一工件进行多次成像时，由于相机和传送带的影响，最初注册的Work1队列的坐标，会与新注册的Work1队列的坐标不完全匹配。为了防止同一个工件在队列中被重复注册，建议近似工件大小的数值，作为重复注册防止的距离。



17.20 程序示例

视觉传送带编程

通常使用两个任务来运行视觉传送带。

一个任务通过视觉系统检测工件，并将其添加到传送带队列中。

另一个任务检查传送带队列的拾取区域中是否存在工件。如果工件位于拾取区域内，则会命令机器人拾取工件，并将其放到指定的位置。

在下面的示例中，使用Xqt从“main”函数开始执行了两个任务。

- 第一个任务：“ScanConveyorStrobed”函数
- 第二个任务：“PickParts”函数

是与如下所述对应的程序。

视觉传送带跟踪系统的布线示例

示例程序是一个硬件触发设备，使用控制器I/O来触发相机并门锁编码器。

以下为传动带编号为“1”的示例程序。

当机器人跟踪超出拾取区域的工件时，此程序示例会自动恢复。

```
Function main
  Motor On
  Power High

  Speed 30
  Accel 30, 30

  Xqt ScanConveyorStrobed '注册队列的任务
  Xqt PickParts           '跟踪工件(队列)的任务
Fend

Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, numFound, state, trigger
  Real x, y, u
  Boolean found
  trigger = 10 '分配控制器I/O的pin10
  Off trigger '关闭相机快门和编码器门锁的I/O
  Do
    VRun FindParts '拍摄传送带上的工件
```



```

On trigger          '打开相机快门和编码器闩锁的I/O
Do
  VGet FindParts.AcquireState, state
Loop Until state = 3
VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
'将拍摄的工件注册到队列
For i = 1 to numFound
  VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
  Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
Next i
Off trigger        '关闭相机快门和编码器闩锁的I/O
Wait 0.1
Loop
Fend

Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum
  Cnv_Mode 1,1      '选择跟踪模式
  WaitParts:
  Do
    '拾取区域内无工件(队列)时移动到备用位置
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '开始跟踪
    '使用SCARA机器人时
    Jump Cnv_QueueGet(1)
    Wait 0.1        '仅Wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
    Jump P1        '移动到指定的位置
    Cnv_QueueRemove 1, 0 '清除选择的工件 (队列)
  Loop
  '在拾取区域的下游侧清除工件(队列)
  '自动从"指定队列数据超出设置范围"错误中恢复
  ErrHandler:
    ErrNum = Err
    If ErrNum = 4406 Then
      Cnv_QueueRemove 1, 0
      EResume WaitParts
'显示"指定队列数据超出设置范围"以外的错误
    Else
      Print "Error!"
      Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
      Print "Line :", Erl(0)
      '发生用户错误
      Error 8000
    EndIf
  Fend

```

要点

若您使用软件触发，请使用如下所示的“ScanConveyorStrobed”函数。

```
Function ScanConveyorNonStrobed
  Integer i, numFound
  Real x, y, u
  Boolean found
  Do
    '拍摄传送带上的工件
    VRun FindParts
    Cnv_Trigger 1 '用软件触发门锁编码器
    VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
    '将工件注册到队列
    For i = 1 to numFound
      VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
      Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
    Next i
    Wait 0.1
  Loop
Fend
```

传感器传送带编程

通常，会使用两个任务来运行传感器传送带。一个任务等待工件触发传感器，并将其添加到传送带队列中。另一个任务检查传送带队列的拾取区域中是否存在工件。如果工件位于拾取区域内，则会命令机器人拾取工件，并将其放到指定的位置。

当机器人跟踪超出拾取区域的工件时，此程序示例会自动恢复。

```
Function main
  Motor On
  Power High

  Speed 30
  Accel 30, 30

  Xqt ScanConveyor '注册队列的任务
  Xqt PickParts '跟踪工件(队列)的任务
Fend

Function ScanConveyor
  Double lpulse1 '上一个门锁脉冲
  lpulse1 = Cnv_LPulse(1) '将门锁脉冲注册为lpulse1
  Do
    '仅当工件通过传感器时，注册队列
    If lpulse1 <> Cnv_LPulse(1) Then
      Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, 0, 0)
      lpulse1 = Cnv_LPulse(1) '更新lpulse1
    EndIf
  Loop
Fend

Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum
  Cnv_Mode 1,1 '选择跟踪模式
  WaitParts:
  Do
    '等待直到工件(队列)进入拾取区域内
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
```

```

'开始跟踪
'使用SCARA机器人时
Jump Cnv_QueueGet(1)
Wait 0.1 '仅wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
Jump P1 '移动到指定的位置
Cnv_QueueRemove 1, 0 '清除选择的工件 (队列)
Loop
'在拾取区域的下游侧清除工件 (队列)
'自动从“指定队列数据超出设置范围”错误中恢复
ErrorHandler:
ErrNum = Err
If ErrNum = 4406 Then
Cnv_QueueRemove 1, 0
EResume WaitParts
'显示“指定队列数据超出设置范围”以外的错误
Else
Print "Error!"
Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
Print "Line :", Erl(0)
'发生用户错误
Error 8000
EndIf
Fend

```

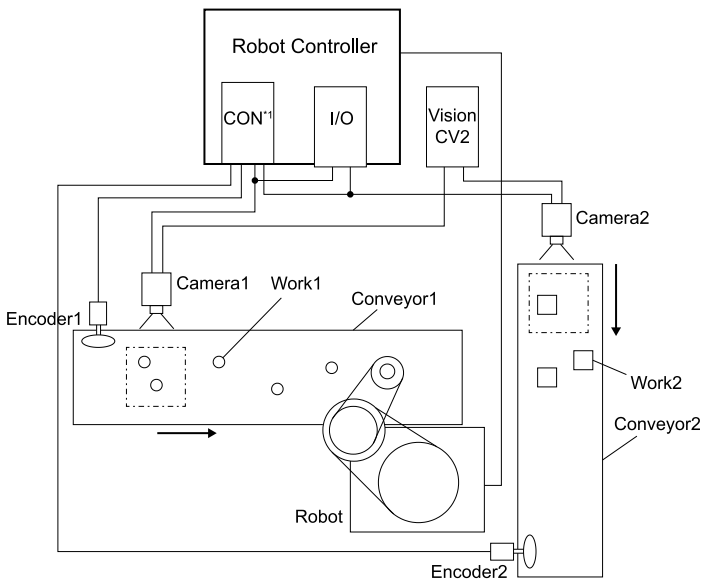
17.21 多条传送带

Epson RC+支持多条逻辑传送带和多个机器人。您可以将多个机器人与一条传送带同用。

本节描述了使用一个机器人和两条或多条传送带的传送带系统。

多条传送带的传送带跟踪

本节介绍的传送带系统中，一个机器人从传送带1上拾起“工件1”，并将拾取的工件放在传送带2上的“工件2”上方，如下图所示。在这种传送带系统中，每条传送带需要一个编码器和相机(传感器)。



*1: Connector for conveyor tracking or PG Board

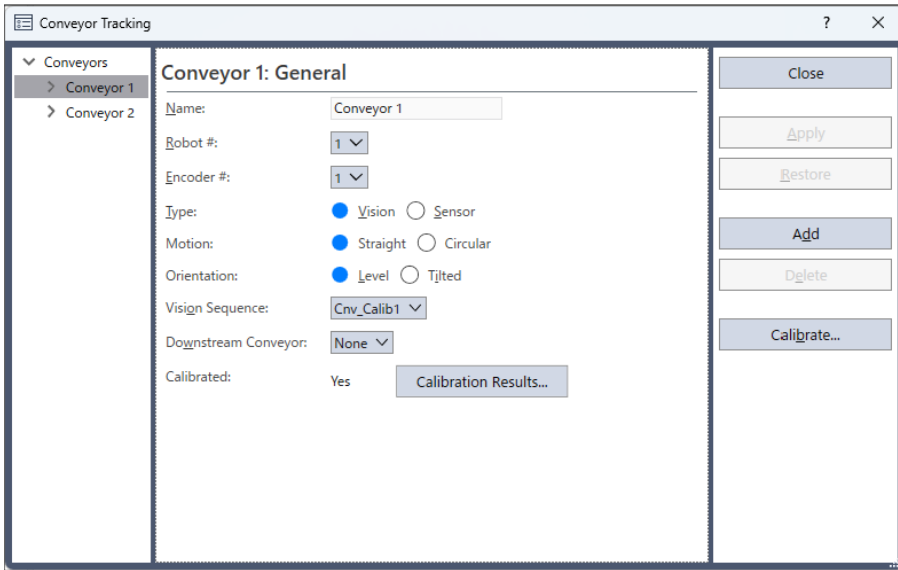
如何使用多条传送带

使用方法如下所述。

1. 请参阅以下内容，然后创建传送带1和传送带2。（将机器人设在传送带1的上游侧。）

在项目中创建传送带

2. [编码器]和[视觉序列]应为传送带1和2设置不同的编号和序列。



3. 校准传送带1。

4. 参考以下某项，进行动作确认。

- [视觉传送带](#)
- [传感器传送带](#) - “动作确认”

5. 校准传送带2。

6. 检查传送带2的操作。

以下是一个程序示例。

当机器人跟踪超出拾取区域的工件时，此程序示例会自动恢复。

```
Function main
  Motor On
  Power High

  Speed 30
  Accel 30, 30

  Xqt ScanConveyorStrobed '注册队列的任务
  Xqt PickParts '跟踪的任务
End
Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, j, numFound, state, trigger1, trigger2
  Real x, y, u
  Boolean found

  trigger1 = 10 '将控制器I/O的pin10分配给传送带1
  trigger2 = 11 '将控制器I/O的pin11分配给传送带2
  Off trigger1; Off trigger2
  '关闭相机快门和编码器闩锁的I/O
  Do
    VRun FindParts1 '拍摄传送带上的工件
    On trigger1 '打开相机快门和编码器闩锁的I/O
```

```

Do
  VGet FindParts1.AcquireState, state
Loop Until state = 3
VGet FindParts1.Parts.NumberFound, numFound
'将拍摄的工件注册到队列
For i = 1 To numFound
  VGet FindParts1.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
  Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
Next i
Off trigger1 '关闭相机快门和编码器闩锁的I/O
Wait 0.1

'注册传送带2的工件(队列)
'拍摄传送带上的工件
VRun FindParts2
On trigger2 '打开相机快门和编码器闩锁的I/O
Do
  VGet FindParts2.AcquireState, state
Loop Until state = 3
VGet FindParts2.Parts.NumberFound, numFound
'将拍摄的工件注册到队列
For j = 1 To numFound
  VGet FindParts2.Parts.CameraXYU(j), found, x, y, u
  Cnv_QueueAdd 2, Cnv_Point(2, x, y)
Next j
Off trigger2 '关闭相机快门和编码器闩锁的I/O
Wait 0.1
Loop
Fend
Function PickParts
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum

  MemOff 1; MemOff 2 '关闭内存I/O

  Jump P1

Do
  '跟踪传送带1
  WaitPickup1:
  '传送带1跟踪阶段开始时打开内存I/O
  MemOn 1 '打开内存I/O 1
  '在下游范围的下流侧清除工件(队列)
  Do While Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0
    Cnv_QueueRemove 1, 0
  Loop
  '拾取区域内无工件(队列)时移动到备用位置
  Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

  '开始跟踪
  '使用6轴机器人时
  Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
  '使用SCARA机器人时
  Jump Cnv_QueueGet(1)
  Wait 0.1 '仅Wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
  '清除跟踪的工件(队列)
  Cnv_QueueRemove 1, All
  MemOff 1 '关闭内存I/O 1

  '跟踪传送带2
  WaitPickup2:
  MemOn 2 '打开内存I/O 2
  '拾取区域内无工件(队列)时移动到备用位置
  Wait Cnv_QueueLen(2, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

```

```

'开始跟踪
'使用6轴机器人时
Jump3 Cnv_QueueGet(2):Z(0):U(90):V(0):W(180)
'使用SCARA机器人时
Jump Cnv_QueueGet(2) Wait 0.1 '仅Wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
Wait 0.1 '仅Wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
'清除跟踪的工件(队列)
Cnv_QueueRemove 2, All
MemOff 2 '关闭内存I/O 2

Jump P1
Loop
'在拾取区域的下游侧清除工件(队列)
'自动从“指定队列数据超出设置范围”错误中恢复
ErrorHandler:
ErrNum = Err
If ErrNum = 4406 Then
  If MemSw(1) = On Then
    Cnv_QueueRemove 1
    EResume WaitPickup1
  EndIf
  If MemSw(2) = On Then
    Cnv_QueueRemove 2
    EResume WaitPickup2
  EndIf
  '显示“指定队列数据超出设置范围”以外的错误
Else
  Print "Error!"
  Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
  Print "Line :", Erl(0)
  '发生用户错误
  Error 8000
EndIf
Fend

```

17.22 多机器人传送带

Epson RC+支持多条逻辑传送带和多个机器人。您可以将多个机器人与一条传送带同用，或者将多个机器人与多条传送带同用。

本节将介绍采用两个或多个机器人与一条传送带的传送带系统以及采用一个机器人与两条或多条传送带的传送带系统。

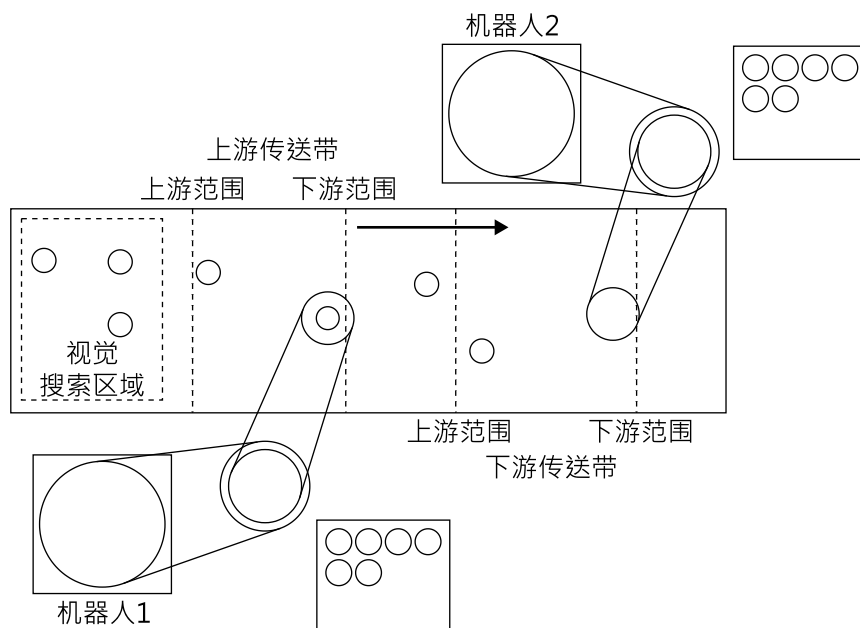
有关多个机器人的支持机型，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》

多机器人传送带

这种多机器人系统采用两个或多个机器人与一条传送带，如下所示。在该系统中，第二个机器人(下游)会拾取第一个机器人(上游)未拾取的工件。

尽管系统采用多个机器人，但只采用一个相机(传感器)、编码器和传送带。



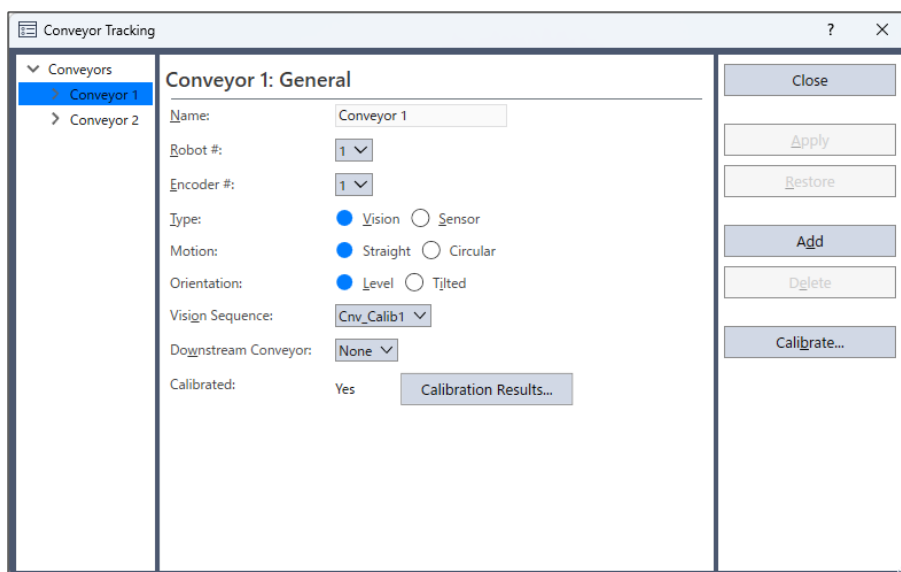
如何使用多机器人传送带

若要使用多机器人传送带，需设置上游和下游传送带。有关多机器人传送带的使用说明如下。

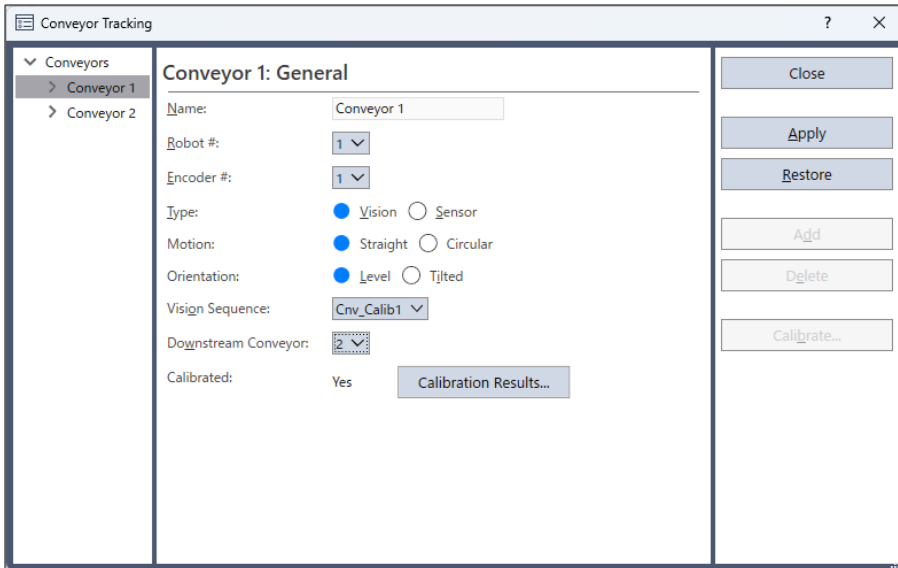
1. 请参阅以下内容，然后创建传送带1和传送带2。（将上游侧机器人设为传送带1。）

在项目中创建传送带

2. [编码器]和[视觉序列]，应为传送带1和2设置相同的编号和序列。



3. 校准传送带1。
4. 参考以下某项，进行动作确认。
 - [视觉传送带](#)
 - [传感器传送带](#) - “动作确认”
5. 将[下游传送带]设为“2”。



6. 校准传送带2。

7. 检查传送带2的操作。

i. 清除所有注册到传送带上的队列数据。

```
>Cnv_QueueRemove 1,all
>Cnv_QueueRemove 2,all
```

ii. 将工件放在视觉搜索区域。

iii. 执行程序“ScanConveyorStrobed (ScanConveyor)”，注册一个队列。

iv. 暂停程序“ScanConveyorStrobed”，并移动传送带，直到工件进入拾取区域。

v. 停止程序“ScanConveyorStrobed”，并移动传送带，直到工件进入传送带2的拾取区域。

vi. 执行以下命令，将队列从传送带1移至传送带2。

```
>Cnv_QueueMove 1,0
```

vii. 拾取工件。

```
>Jump Cnv_Queueget (2)
```

viii. 检查机器人夹具末端是否位于工件中心上方。如果机器人夹具末端未位于工件上方，则重新执行校准。

ix. 移动传送带并检查机器人是否跟踪此工件。此时，夹具末端将偏离工件中心，但这不会产生任何问题。

x. 停止跟踪动作。

```
...
>Cnv_AbortTrack
...
```

8. 以下是一个程序示例。

```
Function main
  Xqt ScanConveyorStrobed '注册队列的任务
  Xqt PickParts1 '上游机器人跟踪工件 (序列) 的任务
```



```

Xqt PickParts2 '下游机器人跟踪工件(序列)的任务
Fend

Function ScanConveyorStrobed
  Integer i, numFound, state, trigger
  Real x, y, u
  Boolean found

  trigger = 10 '分配控制器I/O的pin10
  Off trigger '关闭相机快门和编码器闩锁的I/O
  Do

    '拍摄传送带上的工件
    VRun FindParts
    On trigger ' 打开相机快门和编码器闩锁的I/O
    Do
      VGet FindParts.AcquireState, state
      Loop Until state = 3
      VGet FindParts.Parts.NumberFound, numFound
      '将拍摄到的工件注册到传送带1的队列中
      For i = 1 To numFound
        VGet FindParts.Parts.CameraXYU(i), found, x, y, u
        Cnv_QueueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
      Next i
      Off trigger '关闭相机快门和编码器闩锁的I/O
      Wait 0.1
    Loop
  Fend

Function PickParts1
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum

  Robot 1
  Motor On
  Power High
  Speed 30
  Accel 30, 30

  Jump P1

WaitParts:
  Do
    '拾取区域内无工件(队列)时移动到备用位置
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

    '开始跟踪
    '使用6轴机器人时
    Jump3 Cnv_QueueGet(1):Z(0):U(90):V(0):W(180)
    '使用SCARA机器人时
    Jump Cnv_QueueGet(1)
    Wait .1 '仅Wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
    Jump P1 '移动到指定的位置
    '清除跟踪的工件(队列)
    Cnv_QueueMove 1, 0
  Loop
  '将传送带1的拾取区域下游侧的工件(队列)移至传送带2
ErrHandler:
  ErrNum = Err
  If ErrNum = 4406 Then
    Cnv_QueueRemove 1, 0
    EResume WaitParts
    '当发生传送带跟踪动作范围以外的错误时
    '显示该错误

```

```

Else
  Print "Error!"
  Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
  Print "Line :", Erl(0)
  '发生用户错误
  Error 8000
EndIf
Fend

Function PickParts2
  OnErr GoTo ErrHandler
  Integer ErrNum

  Robot 2
  Motor On
  Power High
  LoadPoints "robot2.pts"
  Speed 30
  Accel 30, 30

  Go P1

  WaitParts:
  Do
    '拾取区域内无工件(队列)时移动到备用位置
    Wait Cnv_QueueLen(2, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    '开始跟踪
    '使用6轴机器人时
    Jump3 Cnv_QueueGet(2):Z(0):U(90):V(0):W(180)
    '使用SCARA机器人时
    Jump Cnv_QueueGet(2)
    Wait .1 '仅Wait时间, 机器人以与传送带相同的速度移动
    Jump P2 '移动到指定的位置
    '清除跟踪的工件(队列)
    Cnv_QueueRemove 2, 0
  Loop

  '清除跟踪的工件(队列)

  '清除传送带2的拾取区域下游侧的工件(队列)
  '自动从“指定队列数据超出设置范围”错误中恢复
  ErrHandler:
  ErrNum = Err
  If ErrNum = 4406 Then
    Cnv_QueueRemove 2, 0
    EResume WaitParts
    '显示“指定队列数据超出设置范围”以外的错误

  Else
    Print "Error!"
    Print "No.", Err, ":", ErrMsg$(Err, 1)
    Print "Line :", Erl(0)
    '发生用户错误
    Error 8000
  EndIf
Fend

```

17.23 终止跟踪

有一些情况，即在机器人跟踪工件时您想停止跟踪一个移出拾取区域的工件。在这种情况下，使用各任务中的 Cnv_AbortTrack 命令，监视传送带队列。

```
Function MonitorDownstream
  Robot 1
  Do
    If Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_DOWNSTREAM) > 0 Then
      Cnv_AbortTrack 0
    EndIf
    Wait .1
  Loop
Fend
```

17.24 用6轴机器人的传送带跟踪

如果在传送带跟踪系统中使用6轴机器人，则需要设置U、V和W的值。

为此，需使用Cnv_QueueGet命令。

以下所示为机器人夹具末端在拾取时移向某一工件的情况。

```
Go Cnv_QueueGet(Conveyor number, [Index]):U(90):V(0):W(180)
```

如下所述为使用Jump3的示例。

```
Jump3 P1, Cnv_QueueGet(1):Z(**):U(90):V(0):W(180),
Cnv_QueueGet(1):U(90):V(0):W(180)
```

要点

以下是设置Z(**)高度之前需要了解的几点。

- 跟踪坐标中Z的起始点位置即校准位置。
- 若要提高跟踪坐标中的Z高度，可向正(+)方向偏移。
- 若要降低跟踪坐标中的Z高度，可向负(-)方向偏移。
- 机器人坐标P1可转换为传送带坐标并显示出来。

```
> print P1@cnv1
```

17.25 跟踪模式

共有两种跟踪模式：数量优先模式、精度优先模式和可变速传送带对应模式模式。模式可以通过Cnv_Mode命令选择。

跟踪模式的选择仅适用于线性传送带。圆形传送带仅适用于数量优先模式。

17.25.1 数量优先模式

数量优先模式将优先考虑缩短捡拾工件(队列)的时间，然后再考虑拾取精度。此模式适用于工件之间的空间较窄的传送带跟踪系统。

要点

选择数量优先模式时，可能会发生跟踪延迟(即机器人在工件的后部朝传送带动作的方向进行拾取动作的情况)。如果发生跟踪延迟校正，请如下所示，创建一个添加偏移值的程序。

```
Go Cnv_Queueget (Conveyor number, [Index])+X (**)
```

X为传送带的行进方向，**是校正值[mm]。有关偏移值的详细资讯，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》中的“Go”

17. 25. 2 精度优先模式

精度优先模式是追加了跟踪延迟校正处理的模式。跟取时间比数量优先模式长，但跟取的精度高。适用于小型工件的传送带跟踪系统。

使用精度优先模式时，建议提前进行跟踪延迟拾取动作的确认。有关详细信息，请参阅以下内容。

[精度优先模式 获取跟踪延迟](#)

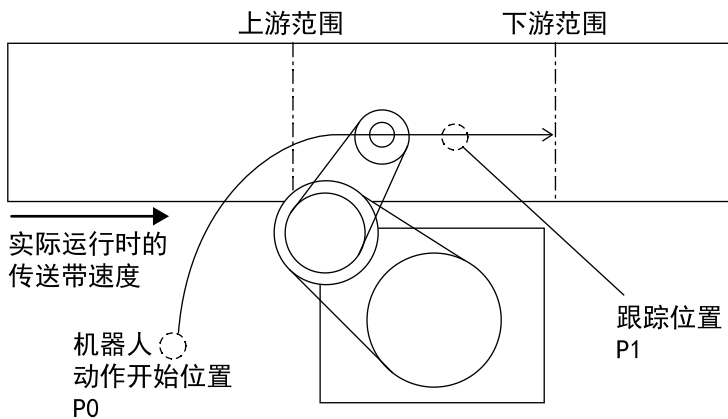
17. 25. 3 精度优先模式 获取跟踪延迟

通过在传送带跟踪精度优先模式下获取机器人的跟踪延迟并进行补偿，可高精度地跟踪工件。

要获取跟踪延迟时，建议事先实施下述跟踪延迟获取动作。未设置基于获取动作的补偿值时，可能会对精度或经过的时间造成不良影响。

跟踪延迟获取动作

如下图所示，跟踪延迟获取动作是指机器人从动作开始位置动作到下游范围，以获取传送带搬运方向的补偿量[mm]。



可通过执行以下所示的样本程序实施该动作。

实施之前，请进行以下设置。

- 实施传送带校准
- 将Accel、Speed、Tool等设为与实际运行相同的设置
- 将传送带跟踪动作的开始位置设为P0并进行示教
- 对动作所需的2点进行示教
 - 第1点：机器人动作开始位置

- 第2点：传送带上的跟踪位置
- 按照与实际运行相同的速度进行传送带动作

要点

- 根据已示教的跟踪位置的传送带宽度方向坐标与高度方向坐标进行获取动作。请设为与实际运行时接近的设置。
- 补偿值因传送带速度、机器人的加速度、速度、姿势等而异。要变更这些设置时，建议重新进行跟踪延迟获取动作。
- 该程序适合对虚拟队列进行动作，因此无需送入实际工件。

Function Cnv_Adjust_measure

```

'移动到机器人动作开始位置
Motor On
Go P0

Power High
Speed 100
Accel 100, 100
Cnv_Accel 1, 2000

'检查传送带运行
If Cnv_Speed(1) < 0.1 Then
  Print "传送带未运行"
  Exit Function
EndIf

'将虚拟工件注册到队列中
Cnv_QueueRemove 1, All           '清除队列
Cnv_Trigger (1)                 '锁存传送带脉冲
Cnv_QueueAdd 1, XY(0, CY(P1@Cnv(1)), CZ(P1@Cnv(1)), CU(P1@Cnv(1)), 0, 0) /Cnv(1)
'基于P1将虚拟工件注册到队列

Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
'在队列进入拾取区域内之前待机
Cnv_Adjust 1, On                '将补偿获取动作标志设为On

'执行动作
Go Cnv_QueueGet(1, 0)           '使用SCARA机器人时
'Go Cnv_QueueGet(1, 0):U(90):V(0):W(180) '使用6轴机器人时

Do
  Wait 0.02
Loop Until (CX(RealPos@CNV(1)) >= Cnv_Downstream(1))
'等待到达下游限位

Go here                          '机器人停止
Cnv_QueueRemove 1, All           '对队列进行初始化
Cnv_Adjust 1, Off               '将补偿获取动作标志设为Off
motor off

'输出已获取补偿值的结果
If Cnv_AdjustGet(1, 0) = 2 then
  Print "无法正确获取补偿值"
Else
  Print "动作结果=", Cnv_AdjustGet(1, 0)
  Print "补偿量 =", Cnv_AdjustGet(1, 1)

```

```
EndIf
Fend
```

要点

- 如果切断控制器的电源，补偿值则会被重置。请在要使用的程序中利用Cnv_AdjustSet设置已获取的补偿值。要记录已获取的补偿值时，可通过添加下述程序将文件保存到Project文件夹内。

```
Integer fileNum; String filename$
fileNum = FreeFile
filename$ = "文件名"
AOpen filename$ As #fileNum
Print #fileNum,Cnv_AdjustGet(1,1)
Close #fileNum
```

- 动作结果不是“1”时，可能是机器人在拾取区域内没有追上工件或补偿值获取动作超过100秒。请重新评估Accel或Speed的设置值、上下游范围设置、动作开始位置、传送带速度。

17. 25. 4 可变速传送带对应模式

可变速传送带对应模式，可以校正机器人因传送带速度变化，而产生的追踪延迟。

适用于机器人在把持工件进行作业的期间，传送带可能会停止运行或继续运行的应用场景。例如，拧螺钉等应用。

在使用可变速传送带对应模式，停止运行或继续运行传送带时，建议用户提前设置传送带追踪后的加速度和减速度的限制值，并确定校正值。有关详细信息，请参阅下一节“可变速传送带对应模式 设置校正值”。

要点

在传送带停止时或在传送带暂停中进行以下处理时，传送带跟踪将结束，无法继续实施。

- 打开与控制器连接的安全门
- 按下与控制器连接的紧急停止按钮
- 按下暂停按钮或执行Pause命令

17. 25. 5 可变速传送带支持模式 校正值和加速度、减速度限制值的设置

机器人对传送带速度变化的跟踪延迟，取决于传送带的速度、传送带的加减速度、使用的机器人类型、Inertia设置和Weight设置等因素。

因此，需要根据使用环境设置校正值和传送带追踪后的加速度和减速度的限制值。为了改善机器人的跟踪延迟，需要调整校正值并设置适当的值。

用Cnv_PosErr函数获得机器人跟踪延迟量，用Cnv_PosErrOffset设置校正值，用Cnv_AccelLim设置传送带追踪后的加速度和减速度的限制值。

要点

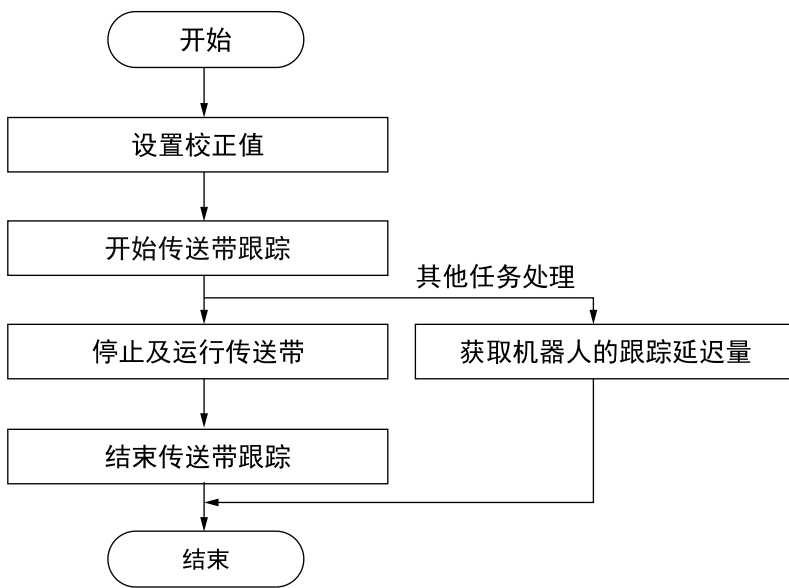
调整校正时，请将Cnv_Fine设置为“0”。如果该值不为“0”，则用Cnv_PosErr函数无法正确获取跟踪延迟量。
在数量优先模式和精度优先模式中，无法获取和设置校正时。
有关校正值的获取，请确认“精度优先模式 获取跟踪延迟”的设置。设计程序时请参考以下示例。

请将限制值设为大于停止或运转传送带时的加速度、减速度。设置值的大致标准为传送带的加速度、减速度的2倍左右。

如果将限制值提得过高，受传送带速度不均和噪音的影响，机器人的动作将产生振动。如果将限制值降得过低，则即使停止传送带，机器人也会跟踪而不会停止，可能移动到机器人的动作区域之外。在此情况下，请设置放弃跟踪线，或通过
在程序中设置，使其在下游范围停止跟踪。

设置加速度和减速度的限制值后，请参考以下步骤设置校正时，获取机器人的跟踪延迟量。

请更改校正时并多次执行，重复验证以获取最佳校正时。



```

Integer fileNum          ' 声明文件编号
Function Cnv_PosErr_measure
  Motor On
  Go P0                  ' 移至机器人动作开始位置
  Power High
  Speed 100
  Accel 100, 100
  Cnv_Accel 1, 2000
  Cnv_Fine 1,0          ' Fine设置
  Cnv_Mode 1,2         ' 可变速传送带对应模式
  Cnv_PosErrOffset 1,10 ' 设置校正时
  ' 传送带运行检查
  If Cnv_Speed(1) < 0.1 Then
    Print "传送带未运行"
    Exit Function
  EndIf

  ' 将虚拟工件注册到队列
  Cnv_QueueRemove 1, All ' 清除队列
  Cnv_Trigger (1)       ' 锁存传送带脉冲
  Cnv_QueueAdd 1, XY(0, CY(P1@Cnv(1)), CZ(P1@Cnv(1)), CU(P1@Cnv(1)), 0, 0) /CNV(1)
  ' 基于P1将虚拟工件注册到队列

```

```

Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
' 待机至队列进入拾取区域内
Xqt CnvPosErrTest                                ' 在其他任务中开始获取校正值得

' 执行动作
Go Cnv_QueueGet(1,0)                              ' 使用SCARA机器人时
'Go Cnv_QueueGet(1,0):U(90):V(0):W(180)          ' 使用6轴机器人时

Do
  Wait 0.02
Loop Until (CX(RealPos@CNV(1)) >= Cnv_Downstream(1))
' 待机至到达下游范围
Go here                                            ' 机器人停止
Cnv_QueueRemove 1, All                            ' 对队列进行初始化
Wait 0.5
Quit CnvPosErrTest                                ' 校正值得获取结束
motor off

Fend

Function CnvPosErrTest
  fileNum = FreeFile                              ' 获取文件编号
  WOpen "poserr.csv" As #fileNum                  ' csv文件名称
  Print #fileNum, "Time[sec],Cnv_PosErr[mm],Cnv_Speed[mm/s]"
  TmReset 0
  Do
    Print #fileNum, Tmr(0), ",", Cnv_PosErr(1), ",",
    Cnv_Speed(1)
    Wait 0.01
  Loop
Fend

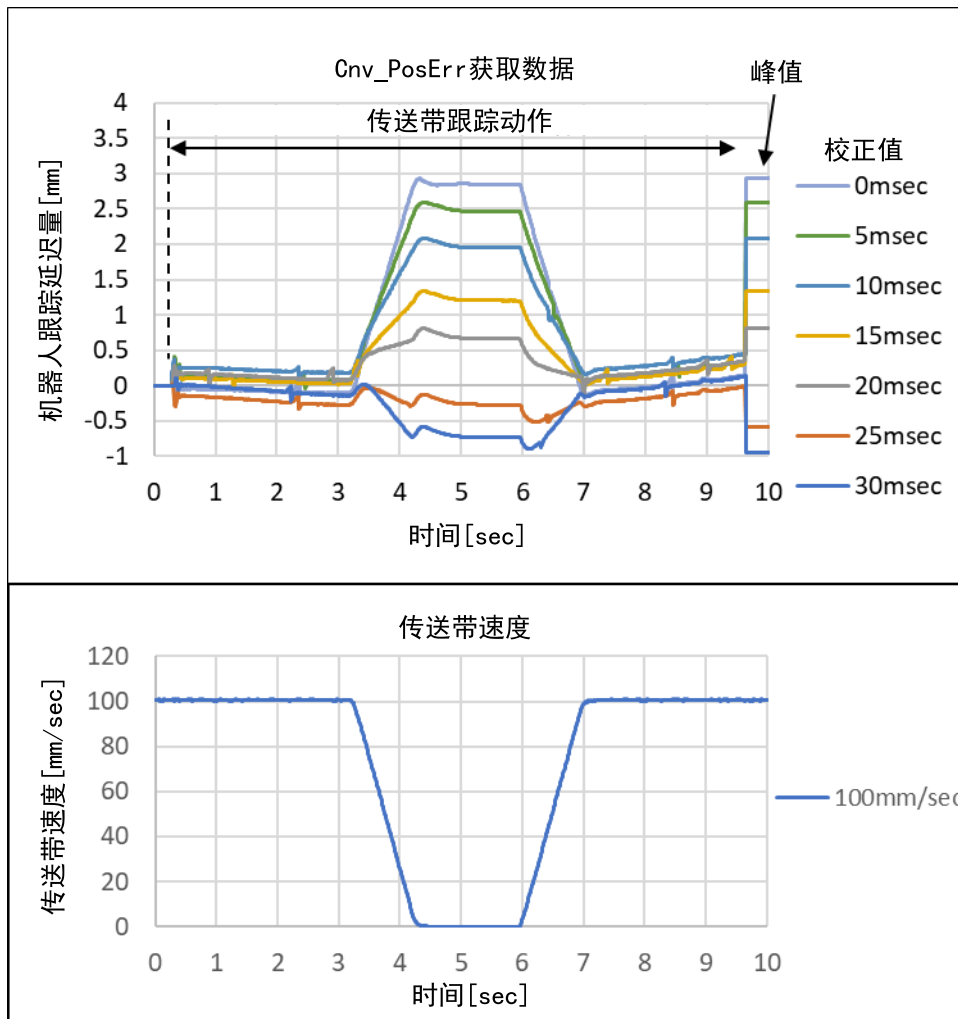
```

在Epson RC+ 8.0的项目文件夹中创建“poserr.csv”。在Excel等软件打开文件，创建线形图或散点图。

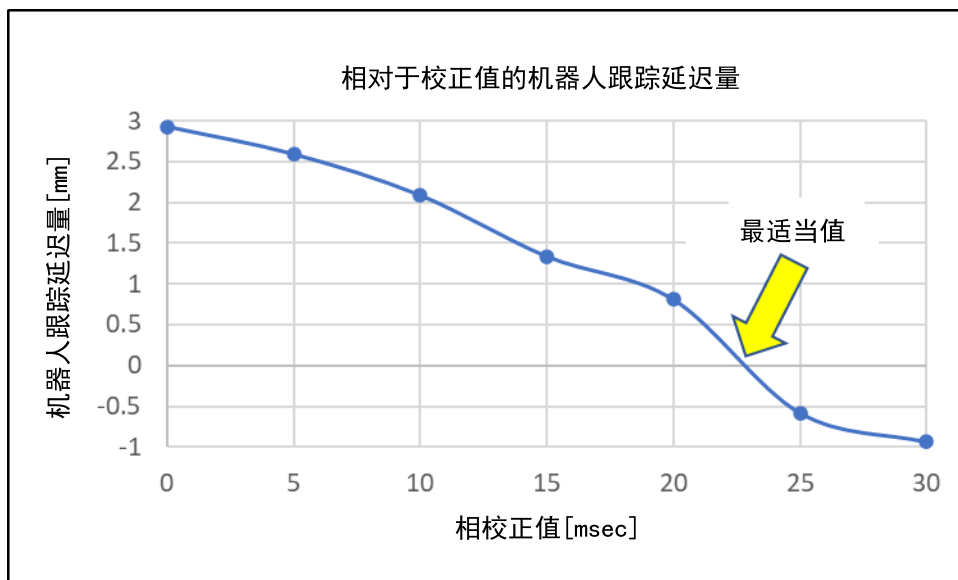
更改校正值得并多次获取数据，即可创建以下图表。

传送带跟踪动作后的Cnv_PosErr函数的返回值，为传送带跟踪动作期间获取的Cnv_PosErr峰值。创建图表时，使用该峰值将非常方便。

跟踪延迟为正时，表示机器人比工件向下游方向移动的太远。



可相对于校正值，绘制机器人的跟踪延迟，即可设置最适当的校正值。



请根据上图的结果，将以下校正值设置添加到传送带跟踪程序中。

```
Cnv_PosErrOffset 1, 22.7 ' 校正値
```

注意

- 此步骤中说明的校正値仅作为参考値。根据设置的校正値和工作环境，不一定会设置成功，并可能发生振动。
- 如果机器人发生意外动作，请立即按下紧急停止按钮。

17.26 如何缩短拾取的周期时间

缩短拾取周期时间的方法包括以下两种。

- 使用Arch命令
- 使用Cnv_Accel命令

要点

以下是使用Cnv_Accel命令时需要考虑的因素。

- Cnv_Accel最大值为5000 mm/s²。
- Cnv_Accel设定值是0或超过5001，将设置默认值（2000 mm/s²）。
- 如果发生了加速度错误，则不能指定更大的Cnv_Accel值。减小Cnv_Accel的值或减小Accel或AccelS。

17.27 机器人姿势

不论传送带跟踪校准时的机器人姿势如何，跟踪动作过程中姿势始终是默认姿势。若要指定用于跟踪的姿势，写入如下程序。

例：用左臂位置跟踪工件

```
jump Cnv_Queueget(Conveyor number, [Index])/L
```

要点

跟踪动作时，不能使用奇点回避功能。因此，需要设置机器人和传送带的位置，使机器人不会经过奇点。

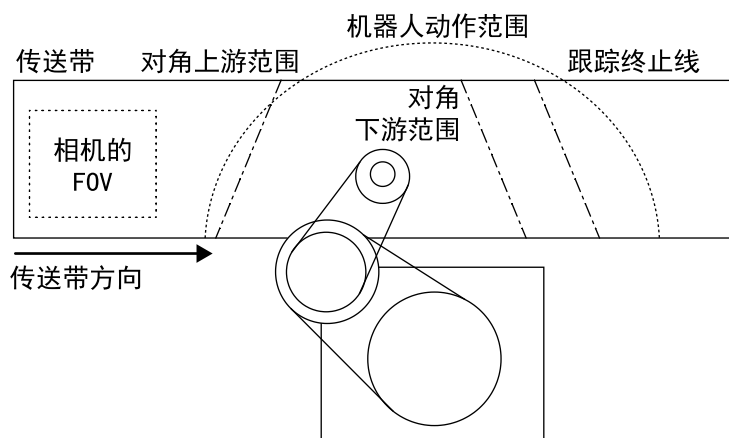
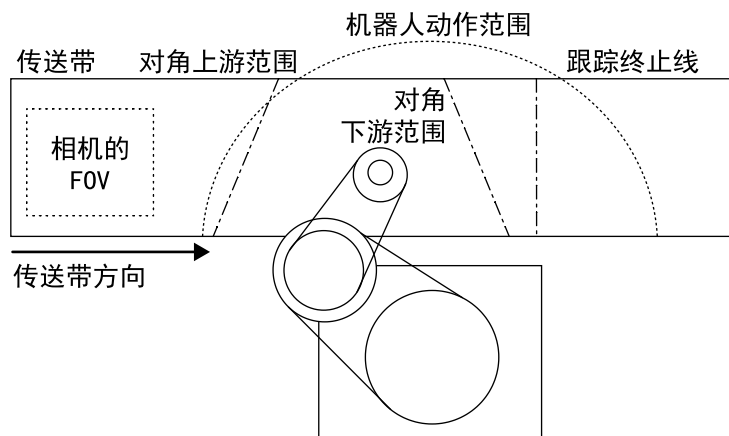
17.28 跟踪终止线

跟踪终止线在以下情况下，取消或终止机器人的跟踪动作。

- 机器人开始跟踪之前，预计将在终止跟踪线以外的位置追上工件时，则取消机器人动作。
- 机器人在跟踪动作中，工件超过跟踪停止线时机器人时，则中止机器人动作。此时，机器人会检测Z轴是否下降并拾取工作，并且有调整高度的功能以确保安全。（高度可以任意指定）

要点

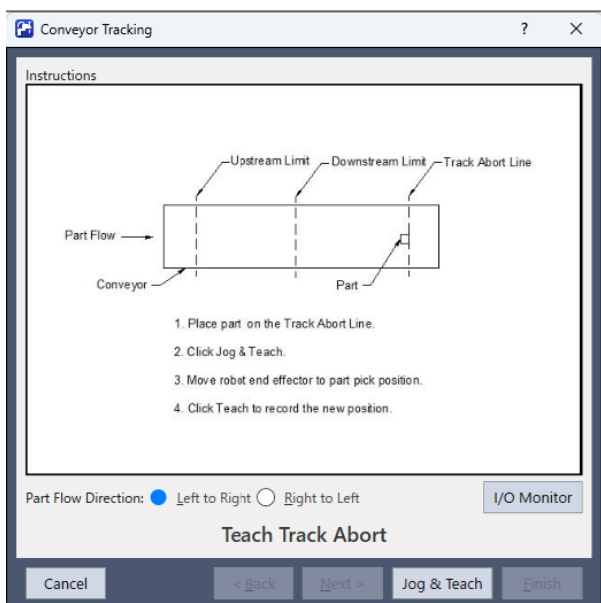
- 设置跟踪终止线时，传送带跟踪过程中则不会发生超出动作范围的错误。
- 当设置了跟踪终止线仍发生超出动作范围的错误时，机器人可能是在减速时，超过了运动范围。请在当前位置的上游设置跟踪终止线。
- 圆形传送带无法设置跟踪终止线。



17.28.1 设置跟踪终止线

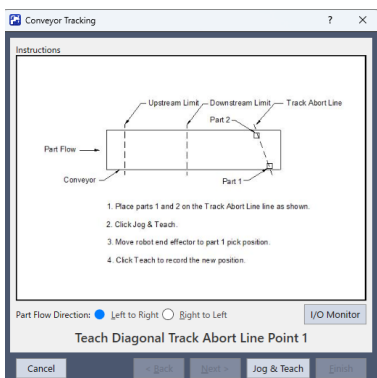
请按以下方式设置跟踪终止线。

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 选择要配置的传送带。
3. 选择[放弃跟踪线]。
4. 选中[使能放弃跟踪线]复选框。
 - i. 单击[示教]按钮，显示以下画面。



i. 如果想要启用对角跟踪终止线，则选中[倾斜的放弃跟踪线]复选框。

单击[示教]按钮，显示以下画面。

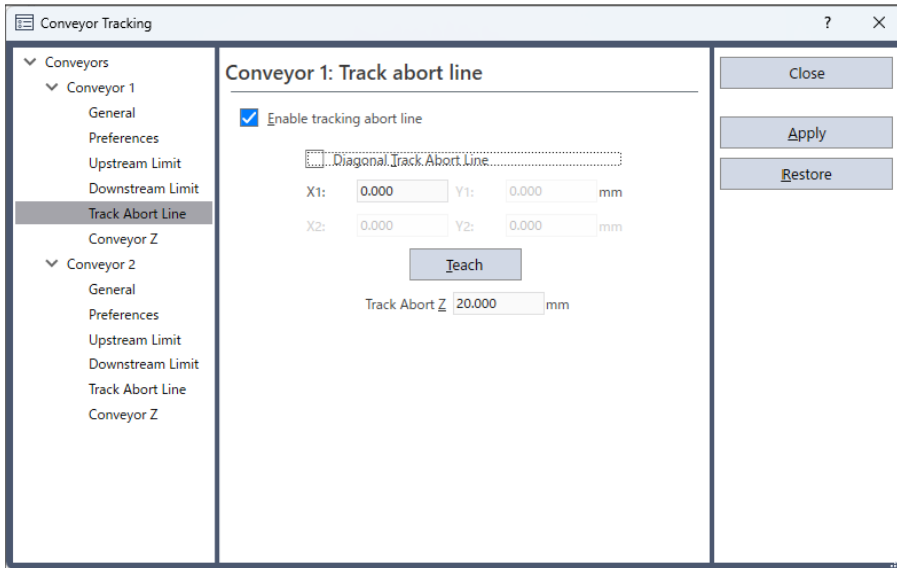


2. 根据画面提示进行设置。

17. 28. 2 设置Z上升高度

跟踪终止期间的默认上升高度为10 mm。通过以下步骤可更改高度。

1. 选择[工具] - [传送带跟踪]。
2. 选择要配置的传送带。
3. 选择[放弃跟踪线]。
4. 设置上升高度，然后单击[应用]按钮。



要点
如果在机械手臂上升时发生超出动作范围错误，应降低上升高度。

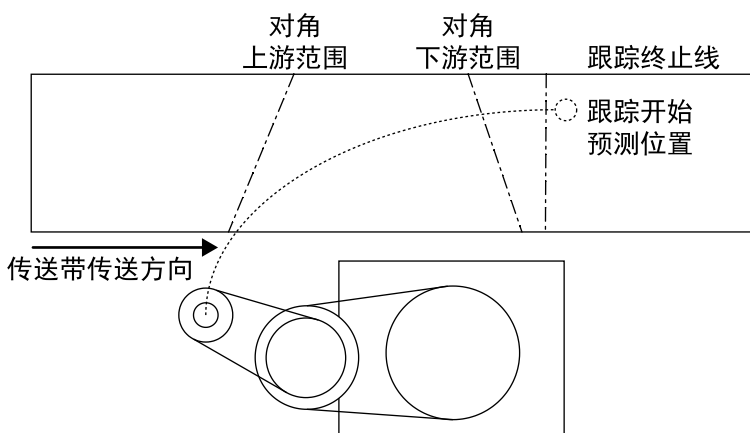
17. 28. 3 检查跟踪终止状态

可通过Cnv_Flag函数确认针对跟踪终止线的跟踪状态。

Cnv_Flag的返回值为“0”时，属于正常状态；为“0以外”时，属于跟踪动作被取消或终止的状态。不为“0”时，请按如下进行调整。

为1时：

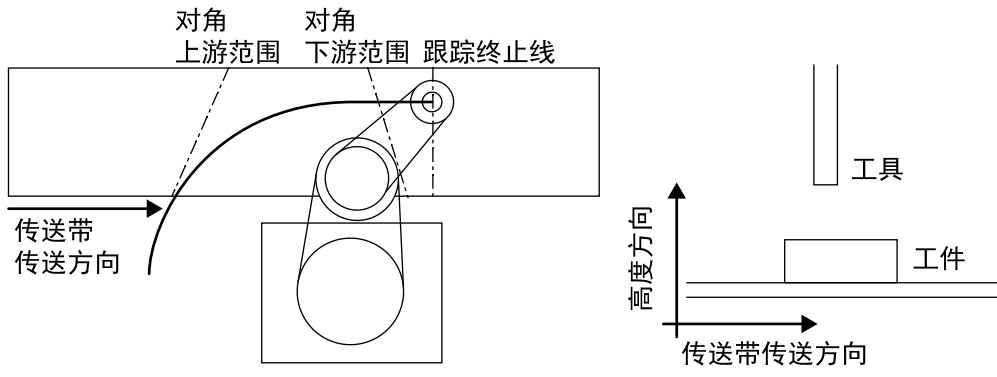
开始跟踪之前，预计工件会超出终止线，因此处于动作执行被取消的状态。



可能是因下游范围设置而导致动作开始延迟。请将下游范围设在当前位置的上游侧。

为2时：

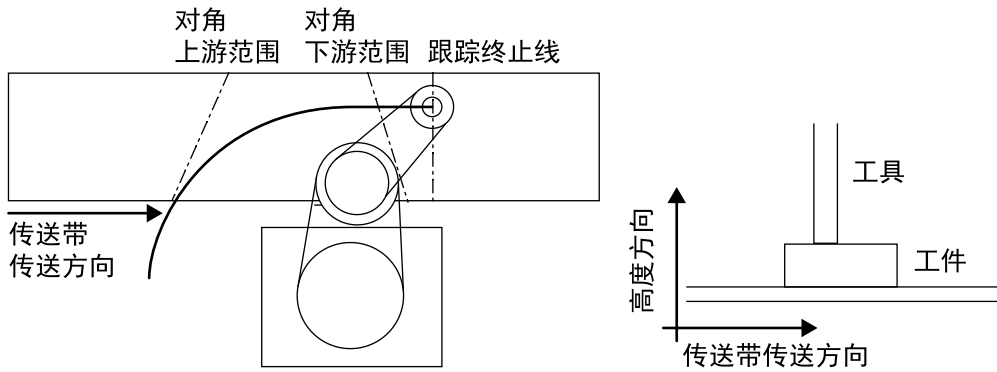
跟踪动作期间(执行拾取之前)因超出终止线而处于动作被中止的状态。



可能是因下游范围的位置或机器人待机位置不适当而导致动作开始/完成延迟。请将下游范围设在当前位置的上游侧。或使机器人的待机位置接近下游范围。

为3时:

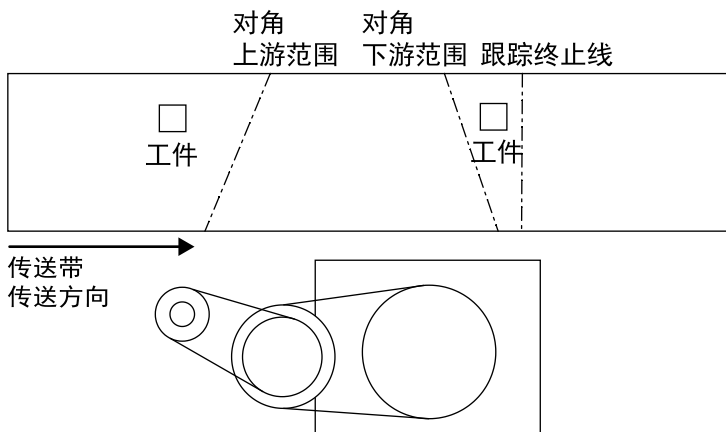
跟踪动作期间（执行拾取期间）因超出终止线而处于动作被终止的状态。



可能是因下游范围的位置、机器人待机位置或拾取时间不适当而导致动作开始/完成延迟。请将下游范围设在当前位置的上游侧。或使机器人的待机位置接近下游范围。或缩短工件的拾取时间。

为4时:

因执行动作命令时工件位于拾取区域之外而处于动作执行被取消的状态。



请参考样本程序，确保工件在超出上游范围之前处于待机状态。

另外，即使进行上述处理仍发生该情况时，可能是送入的工件数超出机器人的处理能力，导致工件超出下游范围。请进行下述调整。

- 减少工件数。
- 通过Cnv_Accel增大加速度

- 设置下游传送带

要点

已取消或终止跟踪动作时，程序不会停止，而会执行后续指令。

17.28.4 程序

如果配置了跟踪终止线，则不会发生4406错误。设置跟踪终止线时，请如以下程序使用Cnv_Flag。若未使用终止线，则勿使用此程序。

要点

- 如果在程序1中配置完下游范围之后使用程序2，则Cnv_Flag不会返回2和3。
- 使用程序1时，即便下游设置不充分，但由于机器人终止了跟踪动作，所以机器人也能够无故障运行。但是，终止跟踪会延长周期时间。因此，如果使用程序1，则建议调整下游界线。

程序1

```
Function RB1
  '移至等待位置P0
  Jump P0
  Do
    '等到工件经过上游范围
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    Jump Cnv_QueueGet(1)          '执行传送带跟踪动作命令

    '正常状态下执行拾取
    If Cnv_Flag(1) = 0 Then
      On Vacuum1                '吸附工件
      Wait 0.1

      '若在拾取时工件超过跟踪终止线而中止跟踪动作时，
      '将释放未拾取到的工件
      If Cnv_Flag(1) = 3 Then
        Jump P2                  '移至未拾取到的工件的释放位置
        Off Vacuum1              '释放工件
        Wait 0.1
        Jump P0                  '移至等待位置P0

      '拾取工件后移动到放置位置P1
      Else
        Cnv_QueueRemove 1, 0     '清除拾取的队列
        Jump P1                  '移至将松开工件的位置
        Off Vacuum1              '释放工件
        Wait 0.1
      EndIf

      '由于预测会超过跟踪终止线而取消执行动作，清除队列
      ElseIf Cnv_Flag(1) = 1 Then
        Cnv_QueueRemove 1, 0     '清除队列数据

      '由于执行操作命令时的工件在拾取区域外而取消执行动作，清除队列
```

```

ElseIf Cnv_Flag(1) = 4 Then
    Cnv_QueueRemove 1, 0      '清除队列数据

    '由于跟踪中工作超过跟踪开始区域而中止跟踪动作,
    '清除队列
ElseIf Cnv_Flag(1) = 2 Then
    Cnv_QueueRemove 1, 0      '清除队列数据
    Jump P0                   '移至等待位置P0
EndIf
Loop
Fend

```

程序2

```

Function RB1

    '移至等待位置P0
    Jump P0
Do
    '等到工件经过上游范围
    Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
    Jump Cnv_QueueGet(1)      '开始跟踪

'正常状态下执行拾取
    If Cnv_Flag(1) = 0 Then
        On Vacuum1            '吸附工件
        Wait 0.1
        Cnv_QueueRemove 1, 0    '清除拾取的队列
        Jump P1                 '移至将松开工件的位置
        Off Vacuum1             '释放工件
        Wait 0.1

'由于预测会超过跟踪终止线而取消执行动作, 清除队列
ElseIf Cnv_Flag(1) = 1 Then
    Cnv_QueueRemove 1, 0      '清除队列数据

    '由于执行操作命令时的工件在拾取区域外
    '取消执行动作时清除队列
ElseIf Cnv_Flag(1) = 4 Then
    Cnv_QueueRemove 1, 0      '清除队列数据
EndIf
Loop
Fend

```

17.29 传送带跟踪的精度改良相关注意事项

17.29.1 概述

本手册将介绍一些注意事项，以及如何使用视觉系统检测出传送带跟踪上的工件，并提高机器人拾取工件时的精度。

精度改良工序

请按照以下步骤，准备传送带跟踪系统。

1. 构建系统
2. 视觉校准
3. 传送带校准
4. 检查工件检测精度和检出率

5. 确认工件处理精度

为了改良工件处理的精度，需要对每个步骤进行相应的准备工作和正确调节。以下各节将逐项说明各步骤的精度改良要点。

本文将以SCARA机器人为例进行说明。所有注意事项均适用于SCARA机器人和6轴机器人。

17. 29. 2 构建系统时的注意事项

工具设置

为实现精确拾取，需要在机器人的末端上安装吸盘等夹爪的状态下，准确的抓取工件。

安装了夹爪的机器人要正确拾取工件，则需在[工具]页面进行相应设置。

工具中心偏移是导致拾取位置偏移的常见原因之一，请务必正确设置工具。

但如若使用橡胶头劣化或变形的吸盘或夹爪，通过工具设置进行调节是无效的。请使用适当的工具。

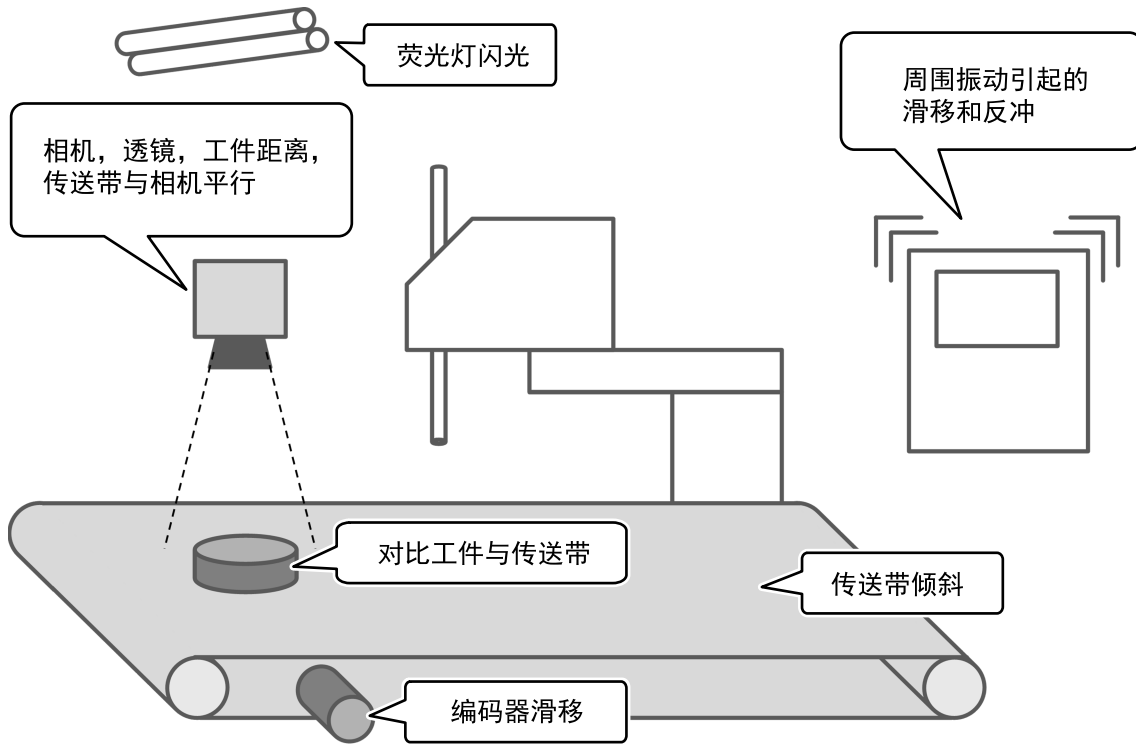
要点

- 有关工具设置的详细信息，请参阅以下内容。
[\[工具\] - \[机器人管理器\] - \[工具\]页面](#)
- 有关工具编号选择的详细信息，请参阅以下内容。
[\[工具\] - \[机器人管理器\] - \[步进示教\]页面](#)
- 调整工具后，务必要检查操作并确保校准结果准确。

安装与环境

为实现精确拾取，需要将相机和传送带安装在适当的环境下并正确校准。

安装系统时应注意以下几点。



传送带系统的安装重点

- 使用合适的相机和镜头。适当配置工作距离(镜头与对象之间的距离)。此外，还要确保相机与传送带平行，以免导致视野(FOV)变形。
- 为确保机器人坐标系和传送带坐标系的位置一致，请水平安装平面传送带，避免倾斜。
如需倾斜安装传送带，请正确校准倾斜度。
- 若编码器打滑，将无法正确获取传送带行进时的脉冲计数。
- 若工件和传送带之间对比度低，将会增加工件边缘检测的难度。
- 周围环境带来的振动和冲击可能会导致相机、传送带和工件发生滑动和反冲，从而降低精度。
- 一般的荧光灯会有定期闪光，可能会影响工件的检测。所以请考虑使用图像处理专用荧光灯或LED照明系统。

要点

请配合工件的拾取精度，选择合适的相机和镜头。所需的工件检测精度应为所需拾取精度的3倍。如需改变相机视野提高工件的检测精度，请参阅以下内容。

视觉校准要点 - “相机的视野”

17. 29. 3 视觉校准要点

相机的视野

当扩大相机视野，会增加mm/pixel (1 像素的长度)的值，降低工件检测精度。

若校准结果的以下2个值无法满足所需精度

- XmmPerPixel (每像素的X轴毫米数)

- YmmPerPixel (每像素的Y轴毫米数)

可考虑采用以下对策。

- 重新安装相机和工件，以缩短工作距离 (镜头与对象之间的距离)。
- 使用高分辨率相机
- 使用高分辨率镜头 (如我们的百万像素镜头) 或长焦距镜头。

要点

有关视觉校准的详细信息，请参阅以下手册。

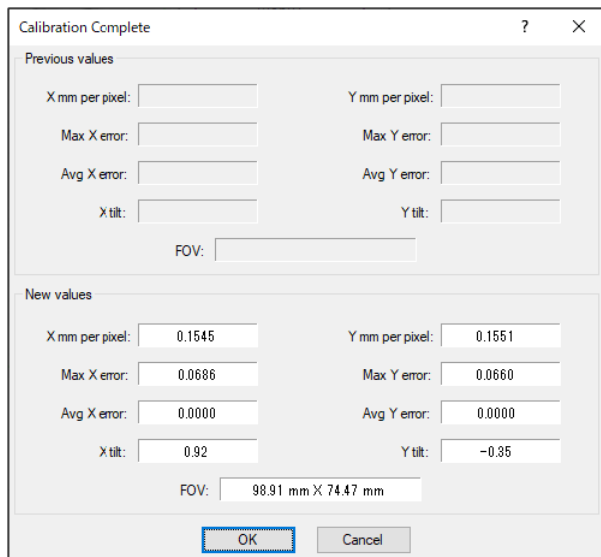
《视觉指南8.0软件手册》- 视觉校准

视野的偏差与倾斜

如果校准结果中显示的Error (偏差) 或Tilt (倾斜) 值超出“1”，则可以视为校准不当。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《视觉指南软件手册》-[Calibration Complete]对话框



校准结果显示对话框

参考点检测

视觉校准时，请使用适当的参考点和校准对象的组合。例如，使用Blob对象检测正圆形的基准点等。对于要进行工件处理的工件，还需进行“光圈”和“焦点”的校准。

- 调节相机光圈，不能过亮，也不能过暗，能检测到工件的边缘和标记为宜。
- 调节相机焦点，能清晰查看到工件为宜。焦点模糊会影响检出率和精度。

要点

- 若工件较厚且传送带上的焦点不在工件上方时，请在工件上方相同的高度设置一个参考点，并进行校准。
- 有关参考点的详细信息，请参阅以下手册。
《视觉指南8.0软件手册》- 基准点和相机点
- 有关视觉对象的详细信息，请参阅以下手册。
《视觉指南8.0软件手册》- 视觉对象

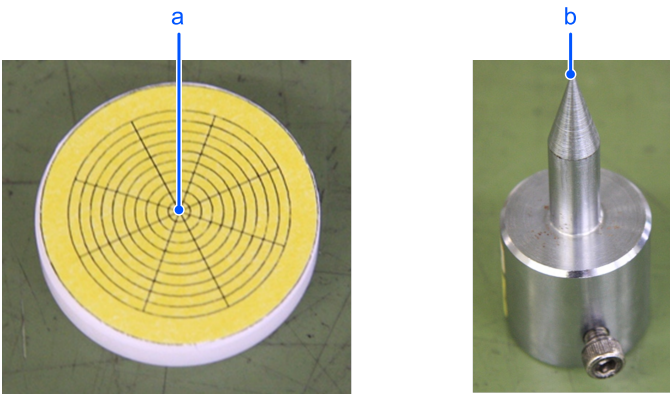
17.29.4 传送带校准的注意事项

工件和工具

为了实现精确拾取，需要在传送带校准时执行正确的示教。若要将夹具末端中心移至相机所检测的工件的特征点(如中心点)，建议按以下方式使用工件和工具。

工件： 可准确定位的示教点(a)

工具： 可准确定位的尖端(b) (必须进行工具设置)



传送带校准过程中所使用的工件和工具示例

要点

覆盖示教点上Corr或Geom对象的模型原点，从而执行模型示教，然后正确调整相机坐标系和传送带坐标系的位置。如果示教点即工件的平衡中心(正圆或正方形)，则可以通过Blob对象检测中心并作为模型原点。


调整Z值

传送带校准时使用的工件和工具，与实际工件处理时的工件和工具高度可能不同。更换工具和工件之后调整Z值即可解决Z方向偏移的问题。

在以下情况下，Z值调整是有效的。

- 工具无法碰到工件且无法拾取。(Z偏移过大)
- 机器人碰撞并损坏工件。(Z偏移过小)

出现类似上述情况时，可能无需重新调整整个传动带校准。可以先尝试调整Z值，解决拾取高度的问题。

 要点

有关Z值调整的详细信息，请参阅以下内容。

传送带Z轴

17.29.5 工件检测的故障排除


示教拾取位置

为了实现精确拾取，应正确检测工件的拾取位置，作为模型原点。若要补偿因拾取位置和模型原点之间的间隙而在工件处理时产生的恒定拾取位置间隙，可以采取以下有效措施。

- 覆盖示教点上Corr或Geom对象的模型原点，从而执行模型示教，然后将CameraX和CameraY设为拾取位置。
- 若要将平衡中心设为拾取位置，应通过Blob对象检测平衡中心并作为模型原点，然后将CameraX和CameraY设为拾取位置。

* CameraX: 所检测到工件位置在相机坐标系中的X坐标

* CameraY: 所检测到工件位置在相机坐标系中的Y坐标

 要点

有关视觉对象的详细信息，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0软件手册》- 视觉对象

在搜索区域无法检测到工件


如果无法检测到位于搜索区域内的工件并发生图像处理错误，则可以通过调整视觉属性予以改进。参见以下几点。

- 调整相机的曝光时间

曝光时间长可能会导致移动工件的图像模糊，从而影响工件检测。使用ExposureTime属性缩短曝光时间。

- 调整形状分值

如果工件检出率不稳定，则可通过调整视觉对象的Accept属性予以改进。

 要点

有关视觉属性的详细信息，请参阅以下手册。

《Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference》

工件检测不符合所需精度

如果工件检测不符合所需精度，则可通过调整视觉属性予以改进。参见以下几点。

- 调整相机的曝光时间

曝光时间长可能会导致移动工件的图像模糊，从而影响工件检测。使用ExposureTime属性缩短曝光时间。

- 调整相机的视野

宽视野会增加每像素的长度并降低检测精度。检查XmmPerPixel和YmmPerPixel值。

要点

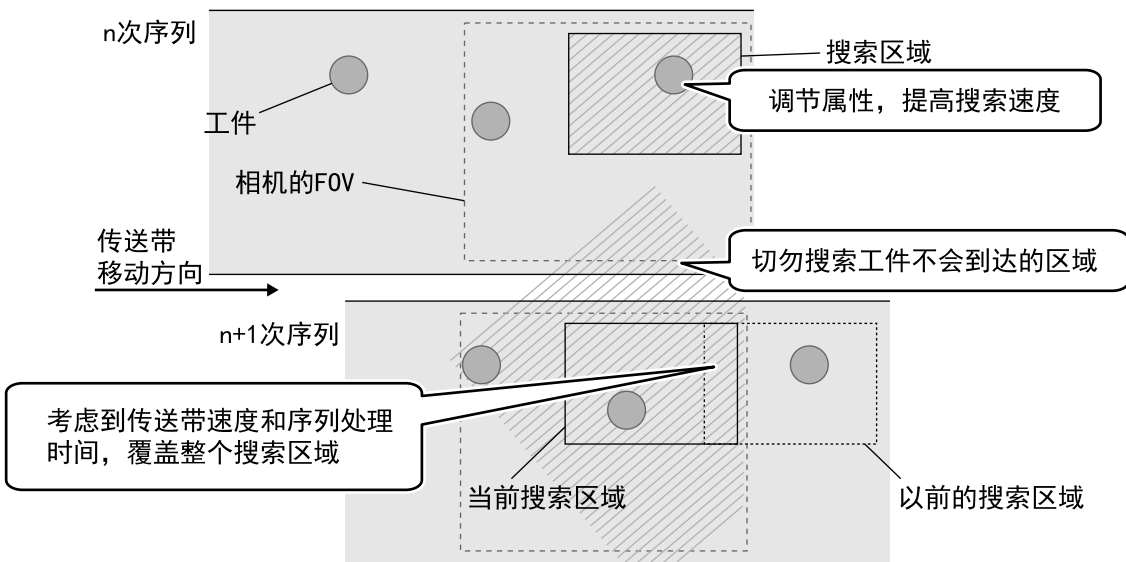
示例：如果当传送带速度为100 mm/sec时可以接受约0.5 mm的图像模糊，则将曝光时间设为5 ms。

要点

有关视觉属性的详细信息，请参阅以下手册。
《Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference》

图像处理延迟

如果图像处理之间及时完成，则可通过调整搜索区域和视觉属性予以改进。参见以下几点。



图像处理无法及时完成情况的要点

- 调整对象的搜索窗口

搜索窗口较大会延长执行视觉对象的时间。消除工件不会进入的区域，尽量调小搜索窗口。
- 调整待检测的对象数量

如果希望每次只检测一个工件，则将NumberToFind属性设为“1”可能会缩短执行时间。
- 调整预计尺寸范围

如果工件尺寸没有较大变化，则将“ScaleEnable”属性设为“False”。如果存在较小的变化，则尽量缩小ScaleFactorMax和ScaleFactorMin属性的范围。
- 调整角度检测的范围

如果工件角度没有较大变化，则将AngleEnable属性设为“False”。如果存在较小的变化，则尽量缩小AngleRange属性的范围。
- 调整超时时间

如果认为图像处理时间超出超时时间，将终止处理过程。如果图像处理时间不同，则可以通过缩短Timeout属性改进检出率和执行时间。

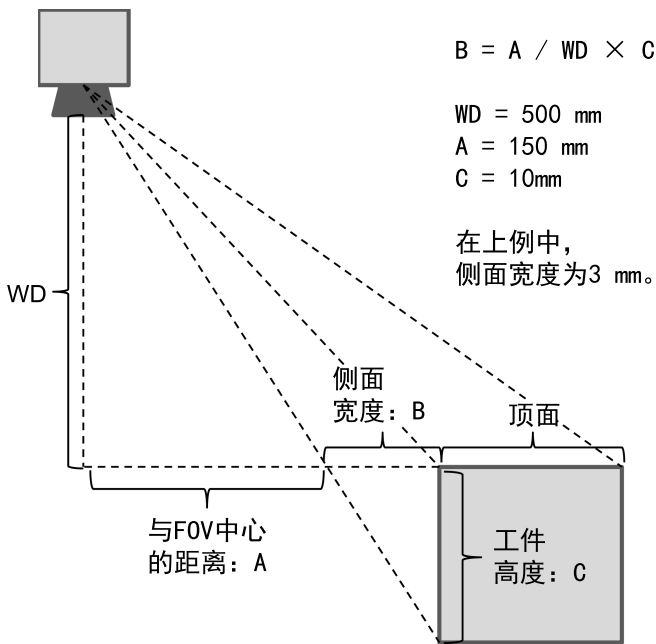
要点

有关视觉属性的详细信息，请参阅以下手册。

《Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference》

用厚工件时

如果工件较厚，相机的视野将包括工件的侧面，如下图所示。如果工件的顶面和侧面的颜色相似，则可能会将两面均检测为工件的顶面。因此，在使用厚工件时，尤其要注意这种影响。



检测工件侧面的影响

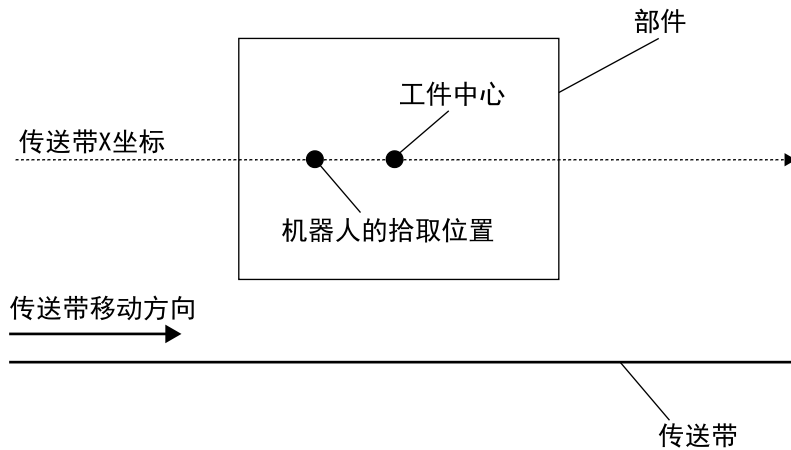
要点

通过增加工作距离或者使用具有长焦距和窄视角的镜头代替当前所用的镜头即可降低这种影响。

17.29.6 偏移

拾取移动的工作

如下图所示，传送带跟踪时，机器人的拾取位置与工件的中心位置可能会偏离。由于视觉系统校准、工具校准和跟踪存在精度误差，所以会产生这种间隙。



以下即对于此问题的应对措施。

1. 以接近0度的角度进给工件。然后，拾取工件。
2. 测量工件中心与机器人拾取位置之间的间隙。
3. 重复五次步骤1和步骤2，并计算平均值。
4. 将步骤3中计算的平均值如下设置到程序中。

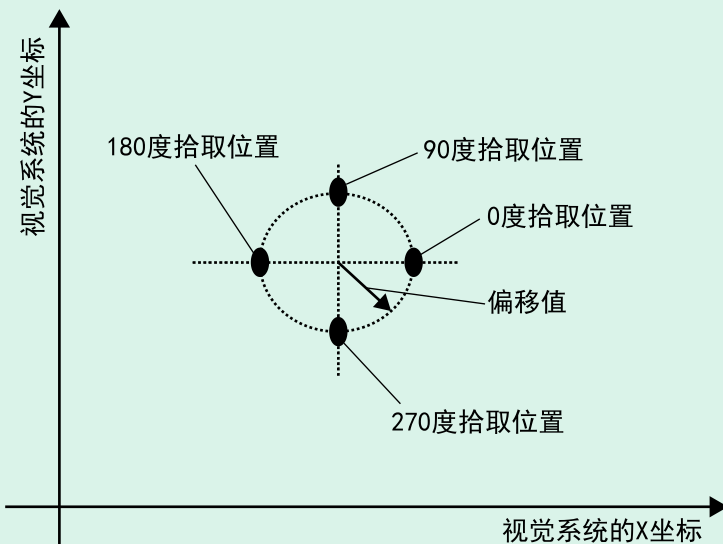
```
> Jump Cnv_QueueGet (1) +X (**)
```

5. 以接近90度的角度进给工件。然后，拾取工件。
6. 如果间隙较大，则微调步骤(4)中设置的数值。
7. 以接近0度的角度进给工件。然后，拾取工件。
8. 如果间隙较大，则微调步骤(6)中设置的数值。
9. 通过重复6~8，可能会改善拾取精度。

要点

如果使用视觉系统可以测量工件中心与机器人拾取位置之间的间隙，则按照以下步骤进行偏移补偿。

1. 以接近0度的角度进给工件。然后，拾取工件。
2. 使用相机获取所拾取工件的图像，并记录X和Y坐标。
3. 重复五次步骤1和步骤2，并计算平均值。
4. 以接近90度的角度进给工件。然后，拾取工件。
5. 使用相机获取所拾取工件的图像，并记录X和Y坐标。
6. 重复五次步骤5和步骤6，并计算平均值。
7. 以接近180度的角度进给工件。然后，拾取工件。
8. 使用相机获取所拾取工件的图像，并记录X和Y坐标。
9. 重复五次步骤7和步骤8，并计算平均值。
10. 以接近270度的角度进给工件。然后，拾取工件。
11. 使用相机获取所拾取工件的图像，并记录X和Y坐标。
12. 重复五次步骤11和步骤12，并计算平均值。
13. 利用步骤3、6、9和12中的数值绘图，如下图所示，并计算偏移值。



14. 将偏移值如下设置到程序中。

```
> Jump Cnv_QueueGet(1) +X(offset)
```

要点

可能会因Offset值而超出上游范围，并发生错误4406。

```
Wait Cnv_QueueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
Jump Cnv_QueueGet(1) -X(offset)
```

通过执行以下方法之一，可以避免错误。

- 在Jump命令前设置等待时间。
- 注册队列时设置“offset”，而执行Jump命令时不设置。

17.30 使用传送带的涂胶应用

17.30.1 概述

传送带跟踪支持CP运动命令和路径运动，可用于涂胶应用。

可使用的动作命令如下

- Move: 直线动作
- Arc: XY 平面弧形动作
- Arc3: 三维弧形动作
- CVMove: 自由曲线动作

CP动作和路径运动，可以在跟踪工件状态下执行。使用AccelS和SpeedS命令设置CP动作和路径运动的涂胶速度。

```
' 设置涂胶速度
SpeedS 50           ' 涂胶速度50mm/s
AccelS 1000 1000
```

要点

- 如需以恒定速度进行涂胶动作，请添加预备动作以达到相应的图角速度。可使用模拟I/O板卡（选件），根据速度调节涂胶量。
- 将Arc、Arc3命令用于传送带跟踪时，请利用SPEL+语言参考中指定途经的坐标的Arc格式（1）、Arc3格式（1）。
- 传送带跟踪时，不能使用未指定途经的坐标的Arc格式（2）~（4）、Arc3格式（2）。

17.30.2 设置目标坐标

当使用传送带跟踪执行CP动作和路径模式时，可使用点位或视觉系统检测到的传送带队列数据，设置目标坐标。

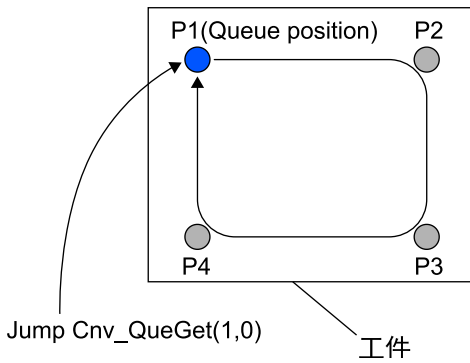
使用点位

使用传送带上的工件，示教涂胶的路径的点。示教时请勿移动传送带。

指定CP动作和路径运动的点位之间的坐标差。若工件角度与示教角度不同，请计算角度差并设置坐标。

以下是使用CP动作和路径运动，进行长方形动作的示例程序。

按照P1, P2, P3, P4, P1的顺序进行涂胶动作。



将点坐标转换为传送带坐标（使用传送带1）

```
P101 = P1 @CNV1;   P102 = P2 @CNV1
P103 = P3 @CNV1;   P104 = P4 @CNV1

Jump Cnv_QueueGet(1,0)      '跟踪队列注册位置
Move Cnv_QueueGet(1,0)+X(CX(P102)-CX(P101))+Y(CY(P102)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)+X(CX(P103)-CX(P101))+Y(CY(P103)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)+X(CX(P104)-CX(P101))+Y(CY(P104)-CY(P101)) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)
```

使用CVMove命令时参考以下程序。

```
将点坐标转换为传送带坐标（使用传送带1）
P101 = P1 @CNV1;   P102 = P2 @CNV1
P103 = P3 @CNV1;   P104 = P4 @CNV1
Curve "MyFile", 0, 2, 4, P(101:104) '生成Curve文件

Jump Cnv_QueueGet(1,0)      '跟踪队列注册位置
CVMove "MyFile"
```

使用视觉系统检测到的传送带队列数据

将“使用点位”示意图中的点P1到P4的位置，注册为视觉系统中的传送带队列数据。无需进行“使用点位”中，坐标转换、计算角度差和计算工件角度的步骤。

使用CVMove命令时，请以与“使用点位”中相同的程序生成Curve文件。

```
Jump Cnv_QueueGet(1,0)      '跟踪队列注册位置
Move Cnv_QueueGet(1,1) CP
Move Cnv_QueueGet(1,2) CP
Move Cnv_QueueGet(1,3) CP
Move Cnv_QueueGet(1,0)
```

17.30.3 调整涂胶量

使用模拟I/O板卡（选件），可以在传送带跟踪期间，根据机器人的速度输出模拟电压。

使用支持“外部输入涂胶量”功能的点胶机，则可根据机器人的速度调整涂胶量。

有关模拟I/O板的连接和使用，请参阅以下手册。

- 《机器人控制器RC800-A手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700系列手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700-D手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700-E手册 - 模拟I/O板卡》

- 《机器人控制器RC90系列手册 - 模拟I/O板卡》

传送带跟踪中使用模拟I/O板卡时，可使用SPEL+的AIO_Set命令。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

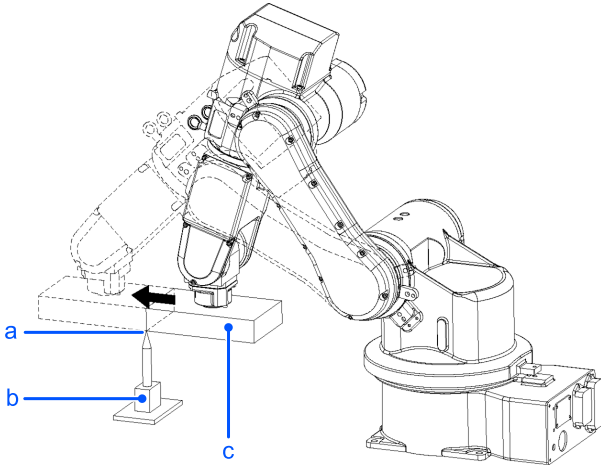
要点

圆形传送带无法使用AIO_Set命令。

18. ECP动作

18.1 概述

外部控制点（ECP）动作是指在机器人手臂使用外部固定工具握住工件而循行指定的轨迹时的动作（工件的边缘等）。



符号	说明
a	外部控制点（ECP）
b	外部固定工具
c	工件

ECP选项支持以下功能：

- 通过ECPSet语句定义ECP，通过ECP语句选择
- ECP动作命令（Move、Arc3、Curve和CVMove命令的附加功能）
- 用ECP步进示教

此选项可用于SCARA（包括RS系列）、直角坐标和6轴机器人（包括N系列）。此外，它也可用于多机器人系统。

最多可以定义15个ECP坐标系统。

18.1.1 如何用ECP动作移动手臂

在以下各段中，用ECP动作移动6轴机器人手臂的过程作为一个例子来说明。

1. 设置ECP

ECP（外部控制点）是在外部固定工具的顶端的加工点上定义机器人位置和方向的坐标系统数据。

该ECP应基于机器人坐标系或所需的本地坐标系进行定义。

例如，如果图中显示，ECP在机器人坐标系中位于 $X = 300$ ， $Y = 300$ ， $Z = 300$ ，则按如下所示进行指定。

```
ECPSet 1,XY(300,300,300,0,0,0) ' 定义ECP No.1
```

如果您没有ECP位置数据，您可以通过示教来进行指定。

作为例子，将您知道精确数据的工具接上，并将工具头靠近此ECP，然后在任何地方示教其位置为P0。然后，使用P0坐标数据指定ECP，如下所示。

```
ECPSet 1,P0 :U(0) :V(0) :W(0) ' 定义ECP No.1
```

方向数据(U, V, W)在上述例子中设为0。在这些情况下，ECP坐标系中的方向等于参考机器人坐标系中的方向。

您可以在ECP坐标系中指定U, V和W的坐标。然而，这个数据只在Curve语句及ECP步进运动的切线校正模式为开时有效。

2. 示教点

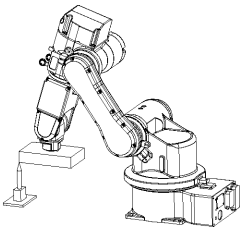
示教该点数据，同时移动握住实际工件的机器人手臂。在本节中，工件假定为长方体且机械臂沿直线移动，以便其接触到上一节1. 设置ECP中指定的ECP的那个工件的一侧。

有关示教的详细信息，请参阅以下内容。

[\[工具\]](#) - [\[机器人管理器\]](#) - [\[步进示教\]页面](#)

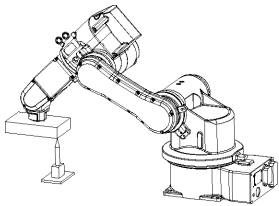
2-1 示教动作起始点

将机器人移动到动作起始点，并示教为P1。



2-2 示教动作结束点

将机器人移动到动作结束点，并示教为P2。



ECP步进模式：

除Joint、World和Tool步进模式外，ECP步进模式为用于示教的附加步进模式。

要点

该ECP步进模式基于所选的ECP坐标系。

3. 执行动作

若要用ECP动作来移动手臂，将“ECP”参数添加到动作命令中。

```
ECP 1      ' 选择ECP
Go P1     ' 移动到动作起始点
Move P2 ECP ' 执行ECP动作
```

使用Arc3命令，利用固定工具将手臂沿弧形轨迹移动。使用Curve和CVMove命令将手臂沿三次样条曲线移动。

19. 距离跟踪功能

19.1 概述

距离跟踪功能控制机器人，使机器人和工件之间保持一定距离。使用连接至模拟I/O板(选件)的距离传感器。要使用此功能，需要模拟I/O板(选件)。

从以下选择1轴作为控制方向。

- 工具坐标系：X轴、Y轴、Z轴
- ECP坐标系：X轴、Y轴、Z轴

ECP坐标系仅当ECP(外部控制点动作)选项已启用时可选择。

通过AIO_TrackingSet指定控制轴。

此距离跟踪功能可用于SCARA机器人(包括RS系列)和6轴机器人(包括N系列机器人)。此外，它也可用于多机器人系统。

在多机器人系统中使用距离跟踪功能时，请注意下述A、B和C。

A: 两个机器人：最多可使用两个距离跟踪传感器。两个机器人可使用各距离传感器同时执行距离跟踪功能。

B: 三个机器人：可使用一个距离跟踪传感器。一个机器人可使用距离跟踪功能。但三个机器人可使用一个距离传感器，通过切换依次执行距离跟踪功能。

C: 四个机器人以上：距离跟踪功能不可用。

在多机器人系统中使用距离跟踪功能时，无法连接力传感器。

注意

建议使用激光位移计作为距离传感器。有关激光位移计的规格，请仔细阅读其使用手册。传感器使用不当，可能导致机器人动作异常。

有关模拟I/O板的连接和使用，请参阅以下手册。

- 《机器人控制器RC800-A系列手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700系列手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700-D手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700-E手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC90系列手册 - 模拟I/O板卡》

19.1.1 距离跟踪精度

有关通过此功能可达到的精度，请参看后述实验结果。

但距离跟踪功能的精度因机器人型号、速度和工件形状不同而不同。

实验条件

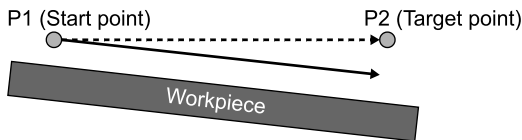
- 机器人：垂直6轴型机器人C4L
- 激光位移计：2种（有关规格，请参阅下表）

	中速和中等精度激光位移计	高速、高精度激光位移计
测量距离 (mm)	20-30	7.2-8.8

	中速和中等精度激光位移计	高速、高精度激光位移计
光斑直径 (um)	约25×1200	约ø20
重复精度 (um)	1	0.02
采样周期	0.33、1、2、5 ms (可用4级)	20、50、100、200、500、1000 us (可用6级)
光源(激光分类)	2类	1类

实验环境

起点和目标点已预先示教。



---→ Robot trajectory without the distance tracking function
 —→ Robot trajectory with the distance tracking function

- 不使用距离跟踪功能：机器人从起点直线移动至目标点。
- 使用距离跟踪功能：如上图中蓝色箭头所示(机器人轨迹)，机器人在轨迹上移动，与工件保持固定距离。

实验结果

距离跟踪精度值是距离跟踪功能的起点和终点之间距离测量值的变化幅度。使用了两种激光位移计。(实验结果参见下表。)

中速和中等精度激光位移计的距离跟踪精度

机器人SpeedS (mm/s)	机器人Accel S (mm/sec)	工件倾斜 (mm)		
		5 deg	10 deg	15 deg
10	100	±0.03	±0.04	±0.06
30	300	±0.06	±0.09	±0.14
50	500	±0.09	±0.15	±0.32
100	1000	±0.15	±0.30	±0.48

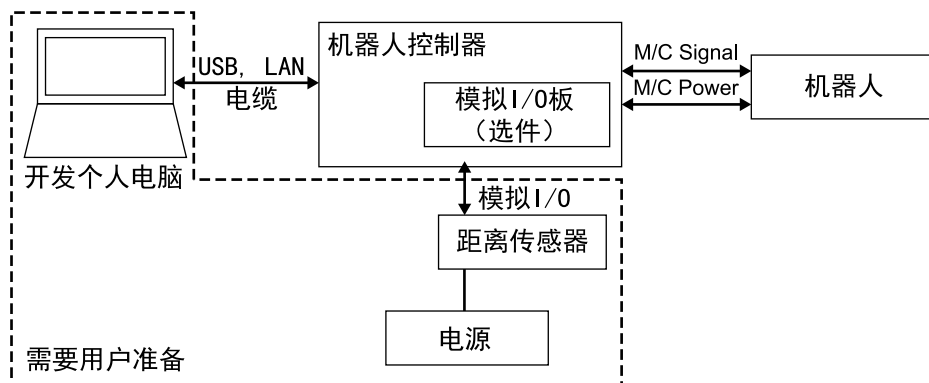
高速和高精度激光位移计的距离跟踪精度

机器人SpeedS (mm/s)	机器人Accel S (mm/sec)	工件倾斜 (mm)		
		5 deg	10 deg	15 deg
10	100	±0.02	±0.04	±0.05
30	300	±0.04	±0.06	±0.13
50	500	±0.06	±0.11	±0.20
100	1000	±0.13	±0.20	±0.35

19.2 连接示例

本节将介绍距离跟踪功能的连接示例。

19.2.1 基本连接示例



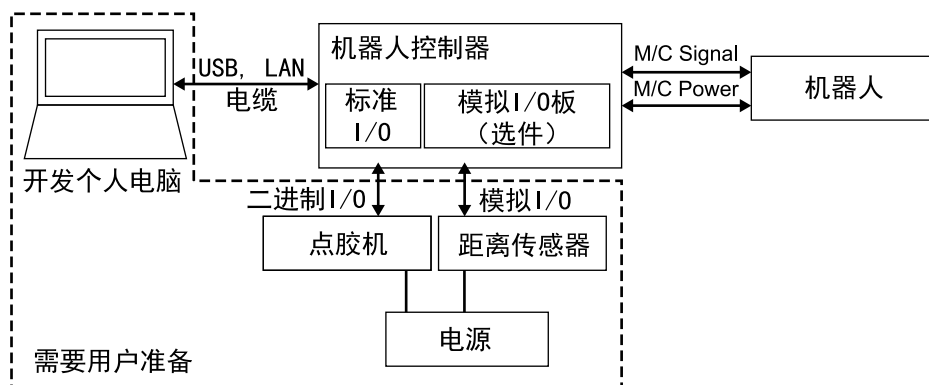
要点

请自行准备以下物品。

- 电源(根据要使用的距离传感器选择。)
- 距离传感器(例如激光位移计)
- 开发个人电脑

19.2.2 点胶涂布连接示例

距离跟踪功能可用于点胶涂布。要实现高精度点胶涂布，保持恒定的针头距离(针头尖端与工件之间的距离)非常重要。使用距离跟踪功能可实现恒定的针头距离。下图为点胶涂布的连接示例。



要点

请自行准备以下物品。

- 电源(根据要使用的距离传感器和点胶机选择。)
- 距离传感器(例如激光位移计)
- 点胶机
- 开发个人电脑

19.3 命令

用于距离跟踪功能的SPEL+命令列表。

- AIO_TrackingSet: 设置距离跟踪功能
- AIO_TrackingStart: 开始距离跟踪功能
- AIO_TrackingEnd: 结束距离跟踪功能
- AIO_TrackingON函数 : 返回距离跟踪功能的状态

有关命令的详细信息, 请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0 SPEL+语言参考》

19.4 参数调整步骤

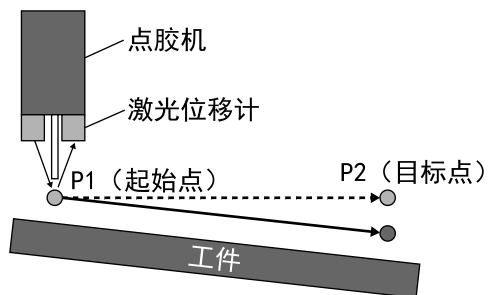
距离跟踪功能的精度因机器人型号、速度和工件形状不同而不同。

因此使用距离跟踪功能时, 您需要根据工作环境设置参数。

为提高距离跟踪功能精度, 调整参数并设置适当的值。

要设置的参数为ProportionalGain、IntegralGain和DifferentialGain。这些是AIO_TrackingStart的参数。

在参数调整步骤中, 假定在点胶涂布中使用平坦的金属板作为工件, 如下所示。

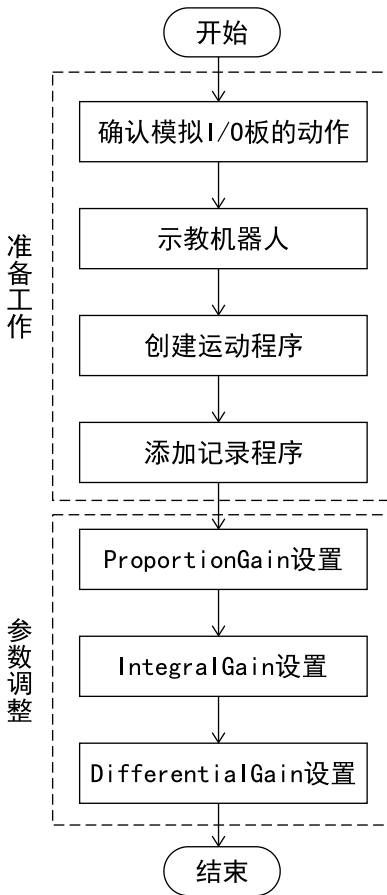


参数调整步骤如下所示:

开始时状态如下:

- 点胶机: 已完成连接和设置。
- 激光位移计: 连接至模拟I/O。

按照参数调整准备工作和参数调整的顺序进行说明。



⚠ 注意

- 此步骤中使用的参数为参考值。请注意，根据设置参数和部分操作条件，操作可能不成功或动作可能产生振动。
- 如果机器人发生意外动作，请立即按下紧急停止按钮。

19.4.1 确认模拟I/O板的动作

下面将介绍如何确认模拟I/O板的动作。

1. 确保模拟I/O板和激光位移计(距离传感器)已正确连接。

有关模拟I/O板的连接和使用，请参阅以下手册。

- 《机器人控制器RC800-A系列手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700系列手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700-D手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700-E手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC90系列手册 - 模拟I/O板卡》

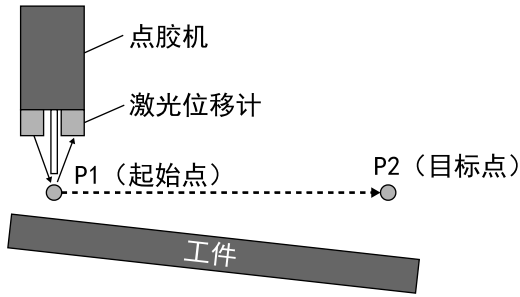
2. 在命令窗口中执行以下命令。

```
>Print AIO_In (模拟I/O板的通道编号)
```

3. 显示从激光位移计输出的电压。确认显示值和激光位移计的测量值。如果值相同，模拟I/O板运行正常。

19.4.2 示教机器人

示教距离跟踪功能的起点和目标点。



1. 将机器人移动至激光位移计测量范围内的位置。
2. 在此范围内设置机器人位置和方向，作为起点(P1)示教。

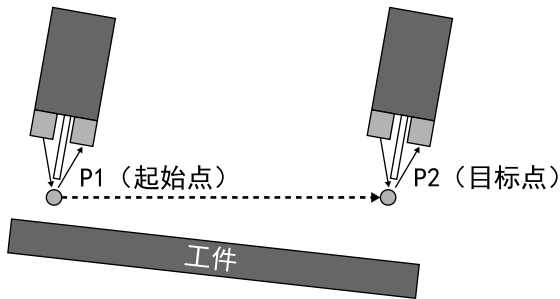
在点胶涂布中使用距离跟踪功能时，务必确认起点的针头距离与点胶机的建议距离值相同。

3. 将机器人移动至目标点。
4. 将移动后的点作为目标点(P2)示教。

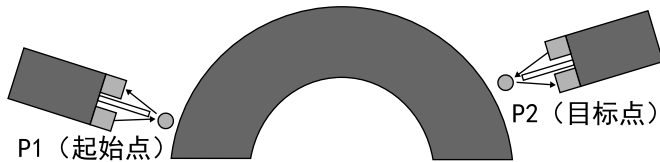
由于工件类型(特别是带有镜面的物体)及其倾斜角度和激光位移计的类型，有时激光位移计无法测量工件倾斜。在此情况下，将激光位移计的底座底面与工件表面平行放置。

有关距离传感器(激光位移计)和对象工件的布局，请遵循各距离传感器的规格。

例如：将工件和激光位移计的底座底面平行放置时



对于如上所示的圆弧形工件，在执行距离跟踪功能前，通过使用Move或Arc命令示教圆弧形的轨迹。



19.4.3 创建动作程序

创建用于距离跟踪功能的动作程序。

程序示例：

使用距离跟踪功能，将机器人从P1移动至P2。

工具坐标系设置点胶机的针头尖端位置。但点胶机不移动，直至参数调整结束。AIO_TrackingSet的参数为示例。务必根据工作环境设置参数。

```
Function AIOTrackingSample
  '-----设置机器人-----
  Motor On
  Power High
  SpeedS 30
  AccelS 300, 300
  Tool 1
  '-----动作部分-----
  Move P1                                ' 移动至起点
  AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2  ' 设置距离跟踪功能
  Wait 2
  AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0          ' 结束距离跟踪功能
  Move P2                                ' 移动至目标位置
  AIO_TrackingEnd                        ' 结束距离跟踪功能
  Wait 2
  Motor Off
Fend
```

AIO_TrackingStart的参数默认值设置如下：

- ProportionalGain: 10
- IntegralGain: 0
- DifferentialGain: 0

19.4.4 添加距离传感器记录程序

要调整参数(ProportionalGain、IntegralGain、DifferentialGain)，需要在执行距离跟踪功能过程中确认激光位移计的测量数据。

可通过以下样本程序获取激光位移计的测量数据。

添加★号部分至以下创建的程序。

创建动作程序

```
Integer fileNum                                ' ★ 声明文件编号
Function AIOTrackingSample
  '=====
  ' 记录距离跟踪过程中距离传感器测量数据的程序。
  '=====
  '----- 设置机器人-----
  Motor On
  Power High
  SpeedS 30
  AccelS 300, 300
  Tool 1
  '----- 创建记录用csv文件 -----
  fileNum = FreeFile                            ' ★ 获取文件编号
  WOpen "AIO_Monitor.csv" As fileNum           ' 保存到★Project文件夹中
  '-----动作部分-----
  Move P1                                ' 移动至起点
  Xqt AIO_Monitor                            ' 开始记录★距离传感器测量值
  AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2      ' 设置距离跟踪功能
  Wait 2AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0        ' 开始距离跟踪功能
  Move P2                                ' 移动至目标位置
  AIO_TrackingEnd                            ' 结束距离跟踪功能
```

```

Wait 2
Quit AIO_Monitor           ' ★退出距离传感器测量值记录
Close #fileNum             ' 关闭★CSV
Motor Off
Fend

-----
Function AIO_Monitor       ' ★
' =====
' 通过AIOTrackingSample调用。
' 将输入至模拟I/O板Ch1的值持续记录至CSV。
' =====
Do                           ' ★
  Print #fileNum, AIO_In(1)   ' ★
  Wait 0.002                  ' ★
Loop                          ' ★
Fend                          ' ★
-----

```

19.4.5 ProportionalGain设置

本节将介绍如何执行以下创建的程序以及调整ProportionalGain。

添加距离传感器记录程序

1. 在低速下的测试运行

在低速（10mm/s或以下）下执行以下创建的程序。

添加距离传感器记录程序

将SpeedS设为10或以下，将设为Acce1S设为100或以下。

确认机器人移动至目标点，程序运行正常。由于ProportionalGain的值较小，机器人直接移动至目标点。务必在动作起点和目标点之间没有障碍物的环境中移动机器人。

发生4603：超出：范围错误时：

由于ProportionalGain的值较小，可能发生“4603: Out of range error”。如果发生错误，将ProportionalGain的值增加10。

2. 在实际速度的测试运行

由于已在(1)中确认程序运行正常，在所需工作环境下执行程序。将机器人速度和加速度设为所需值。

发生4603：超出范围错误时：

参数需要调整。请参阅以下要点调整参数，然后再次确认动作。

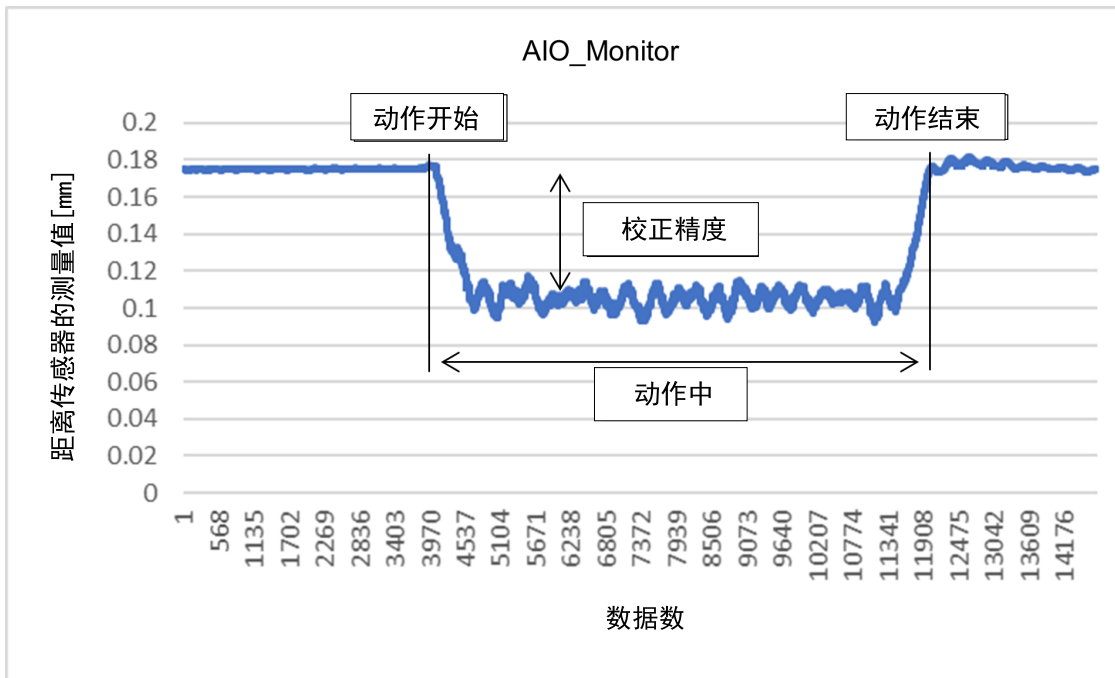
- ProportionalGain的值较小。将当前值增加10。
- 机器人速度过快。以100mm/s或以下速度移动机器人。

3. 确认动作结果

在Epson RC+ 8.0的项目文件夹中创建“AIO_Monitor.csv”。在电子表格软件中打开文件，使用A列中的全部数据创建线形图或散点图。

可创建如下所示的曲线图。在曲线图中确认校正精度。为以下曲线图时，校正精度为约70um。

如果校正精度在目标精度内，参数调整结束。



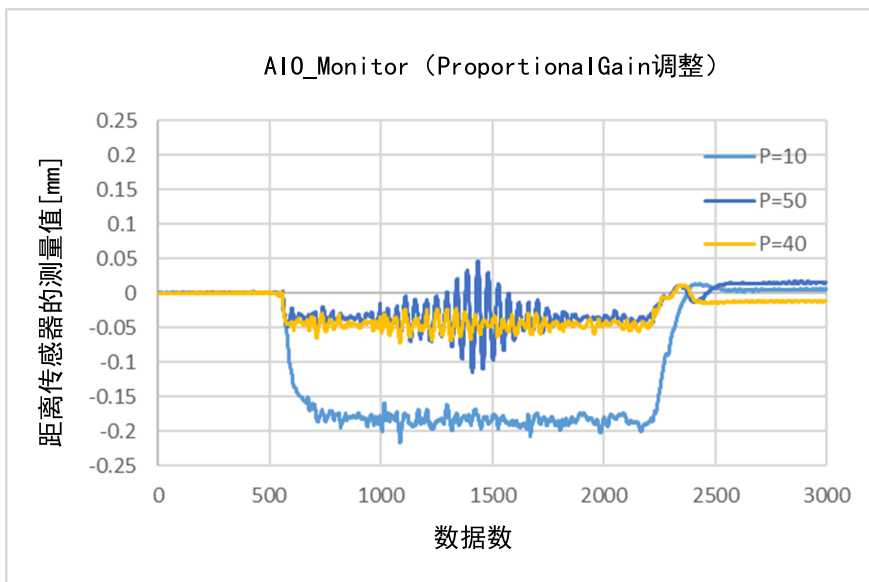
4. ProportionalGain调整

如果校正精度未达到目标值，需要进行ProportionalGain调整。

ProportionalGain是设置校正强度的参数。调整ProportionalGain的值，重复执行程序以计算适当值。

务必逐渐增加ProportionalGain的值。一次就改为较大值是极其危险的，机器人可能意外移动。

调整ProportionalGain时，保持IntegralGain和DifferentialGain为“0”。



调整ProportionalGain时，校正精度得到改善。

但如果值增加过多，机器人动作可能会振动。(参见上图：P=50)

没有机器人振动并具有最佳校正精度的ProportionalGain值是最佳值。(参见上图：P=40)

如果调整ProportionalGain后，仍未达到目标校正精度，则需要调整IntegralGain。

19.4.6 IntegralGain设置

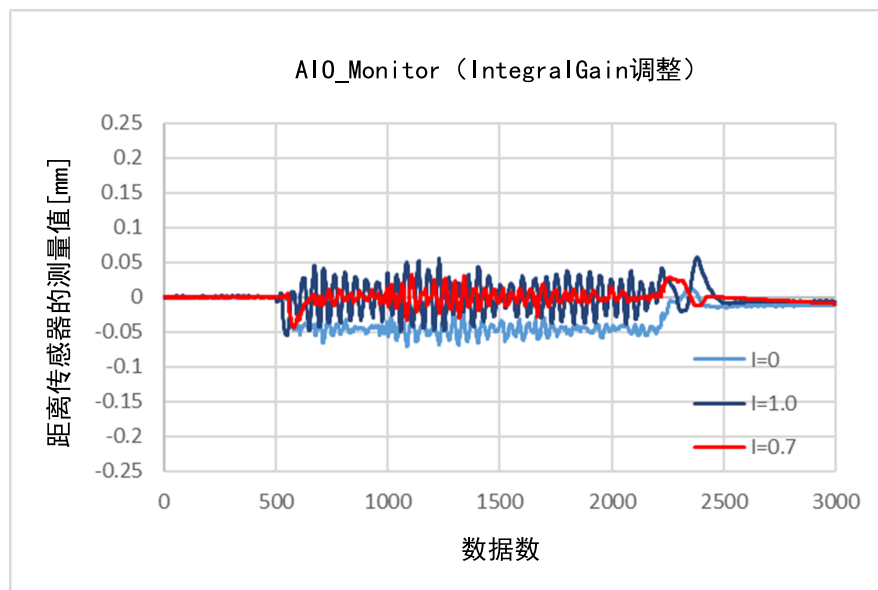
IntegralGain是清除与目标值之间偏移的参数。

调整IntegralGain的值，重复执行程序以计算适当值。

务必逐渐增加IntegralGain的值。一次就改为较大值是极其危险的，机器人可能意外移动。

调节IntegralGain时，保持ProportionalGain为以下求出的值，保持DifferentialGain为“0”。

ProportionalGain设置



调整IntegralGain时，与目标值的偏移被清除。

但如果值增加过多，机器人动作可能会振动。（参见上图：I=1.0）

没有机器人振动并具有最佳校正精度的IntegralGain值是最佳值。（参见上图：I=0.7）

19.4.7 DifferentialGain设置

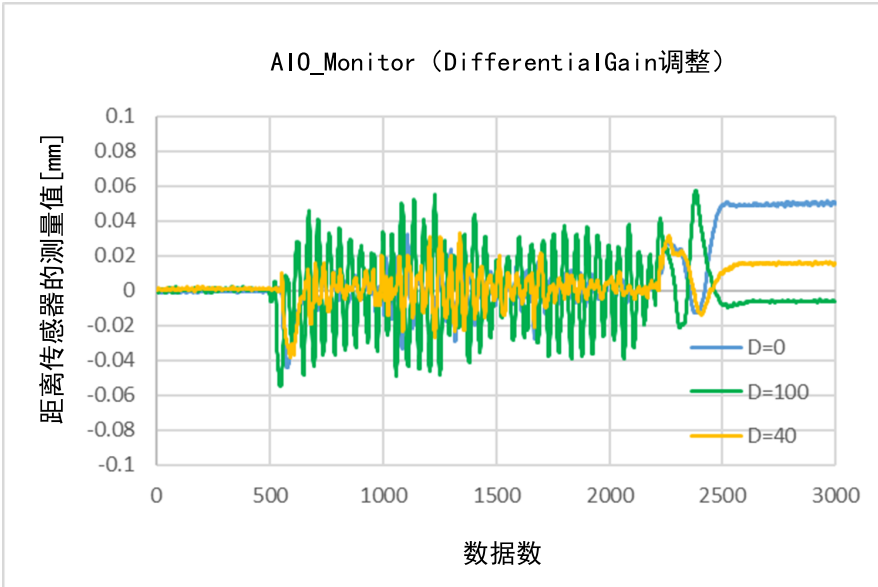
DifferentialGain是改善校正响应性的参数。

调整DifferentialGain的值，重复执行程序以计算适当值。

务必逐渐增加DifferentialGain的值。一次就改为较大值是极其危险的，机器人可能意外移动。

调整DifferentialGain时，请输入以下求出的值。

- ProportionalGain: [ProportionalGain设置](#)
- IntegralGain: [IntegralGain设置](#)



调整DifferentialGain时，校正的响应性得到改善。

但如果值增加过多，机器人动作可能会振动。（参见上图：D=100）

没有机器人振动并具有最佳校正精度的DifferentialGain值是最佳值。（参见上图：D=40）

增益调整到此完成。

19.5 点胶涂布示例

下面将介绍在点胶涂布中使用距离跟踪功能的程序示例。

⚠ 注意

- 此步骤中使用的参数为参考值。请注意，根据设置参数和部分操作条件，操作可能不成功或动作可能产生振动。
- 如果机器人发生意外动作，请立即按下紧急停止按钮。

19.5.1 基本示例

这是机器人从P1移动至P2时使用距离跟踪功能的程序。点胶机连接至标准I/O的输出No. 1。

有关标准I/O连接的详细信息，请参阅以下手册。

- 《机器人控制器RC800-A系列手册 - 模拟I/O板卡》
- 《机器人控制器RC700系列手册 - I/O连接器》
- 《机器人控制器RC700-D手册 - I/O连接器》
- 《机器人控制器RC700-E手册 - I/O连接器》
- 《机器人控制器RC90系列手册 - I/O连接器》

```
Function AIOTrackingSample
'-----设置机器人-----
Motor On
Power High
Speeds 30
Accels 300, 300
Tool 1
```

```

'-----动作部分-----
Move P1                                ' 移动至起点
AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2  ' 设置距离跟踪功能
AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0          ' 结束距离跟踪功能
Move P2 !D1; On 1; D99; Off 1!         ' 移至目标点, 开始及结束点胶机涂布
AIO_TrackingEnd                          ' 结束距离跟踪功能
Motor Off
Fend

```

19.5.2 与涂布量控制一起使用的示例

这是根据机器人速度控制涂布量时的程序示例。

此程序可防止起点、终点和角落的积液。

使用此功能时, 需要具有“涂布量外部输入”功能的点胶机。

有关涂布量的调整步骤和连接方法, 请参阅所使用点胶机的使用手册。

```

Function Main
'-----设置机器人-----
Motor On
Power High
Speeds 30
Accels 300, 300
Tool 1

AIO_Set 1, On, RealTCPSpeed, 100, 0    ' 开始机器人速度模拟输出
'-----动作部分-----
Move P1                                ' 移动至起点
AIO_TrackingSet 1, -1, 0, -3, 3, 0, 2  ' 设置距离跟踪功能
AIO_TrackingStart 1, 10, 0, 0          ' 结束距离跟踪功能
Move P2 !D1; On 1; D99; Off 1!         ' 移至结束点
AIO_TrackingEnd                          ' 结束距离跟踪功能
AIO_Set 1, Off                          ' 结束机器人速度模拟输出
Motor Off
Fend

```

20. 实时I/O

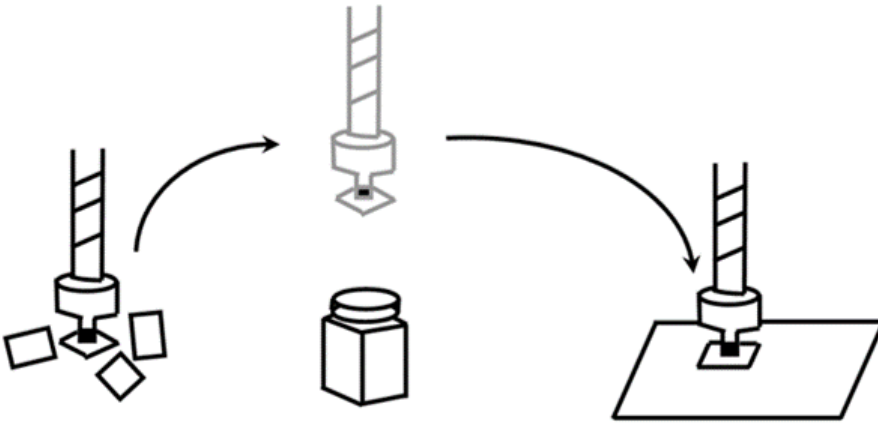
只能在控制器RC700系列、RC800系列使用此功能。

20.1 概述

实时I/O是一个可以让您将触发信号输入到机器人控制器的R-I/O连接器中的功能，这样您就可以锁定并获得机器人高速运行时的位置。

使用实时I/O的应用示例是“动态图片”：这将同步机器人位置检测和通过视觉系统的位置检测，并执行工件拾取、排列和装配而无需停下机器人。

使用实时I/O功能可以减少视觉图像采集的机器人停止时间，这对于传统的视觉应用是十分必要的。



20.2 规格

R-I/O连接器

RC700系列、RC800系列机器人控制器配有R-I/O连接器，用于连接实时I/O触发器输入信号。R-I/O输入是一种特殊的输入接口，可监控比标准I/O输入速度更快的信号。每个控制单元和驱动单元都有两个触发输入信号。例如，设置传输类型传感器，使其能在机器人通过摄像头采集点时作出反应，并使用R-I/O连接器，以便在按下快门的那一刻检测到R-I/O输入。

有关硬件(连接连接器、连接电路等)的详细信息，请参阅以下手册。

《机器人控制器手册》“I/O的远程设置”

实时I/O命令

为使用实时I/O，系统中提供了一些特殊命令。以下是这些命令的基本说明。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

LatchEnable

该命令用于通过实时I/O启用或禁用机器人位置信息的锁存功能。执行LatchEnable On时，将使用连接到R-I/O连接器上的触发输入信号启用机器人位置锁存功能。启用锁存功能时，可以锁存SetLatch指定的连续锁存次数(最多4次)。若要反复锁存机器人的位置，可执行 LatchEnable Off，然后再执行 LatchEnable On。若要重复使用该命令，要求每个命令处理时间都有60毫秒的最小时间间隔，但无需考虑命令的执行时间。

SetLatch

指定要连接触发输入信号的实时输入端口号、输入逻辑和连续锁存次数。下表显示了您可以指定的端口号。指定连接了使用R-I/O的机器人的端口号。如果指定了其他端口，就会发生错误。一个机器人不能等待来自多个端口的触发信号。

RC700系列

		使用机器人点	端口号
控制单元	输入	2个点	24、25
驱动单元1	输入	2个点	56、57
驱动单元2	输入	2个点	280、281
驱动单元3	输入	2个点	312、313

RC800系列

		使用机器人点	端口号
控制单元	输入	4个点	24, 25, 26, 27

执行SetLatch大约需要40毫秒的处理时间。

LatchState函数

这个函数返回位置锁存状态。在其确认已经进行了锁存后，其使用LatchPos函数获得位置信息。

LatchPos函数

这个函数返回触发输入锁存的机器人位置信息。执行LatchPos函数需要约15毫秒的处理时间。

要返回Tool 0和Arm 0位置：使用“Picture on the fly”应用程序时，设置WithoutToolArm参数。

RobotPos视觉序列属性

使用RobotPos结果获取工件放置位置时，在此属性中设置获取RobotPos结果前捕捉图像时的机器人位置。

此外，在使用移动摄像系统时，设置RobotPos序列属性，以对图像采集位置的机器人坐标进行设置，从而计算工件的位置。

在上述任何一种情况下，该系统能使用此属性中的LatchPos函数获得的位置来计算出正确的工件位置。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《Vision Guide 8.0 Properties and Results Reference》

锁存精度

以下是用于锁存位置信息的理论采样时间。

		采样时间 [μ sec]
控制单元	4轴机器人	32
	6轴机器人	32
驱动单元*	4轴机器人	32
	6轴机器人	21

- 仅RC700系列

您可以在锁存触发输入和采样时间下从机器人的速度(工件移动速度)中获得一个有关锁存精度的粗略印象。对于真正的精度，则须对所要求的精度有一个余量，因为时间的延迟和硬件的变化可能会有影响。锁存精度会有所提高，因为机器人在触发输入端的移动速度较慢。

锁定的位置精度[mm]=机器人速度[mm/sec] × 采样时间 [sec]

20.3 用法

1. 基本示例

以下程序只是一个样例，即将任何触发信号连接到控制器的R-I/O连接器上，在触发输入端运行时锁存机器人的位置信息，并显示锁存位置信息。

```
Function Main
  Motor On
  Power High
```

```

Speed 50; Accel 50, 50
Speeds 500; Accels 5000

Go P0                                '起始位置
SetLatch SETLATCH_PORT_CU_0, SETLATCH_TRIGGERMODE_LEADINGEDGE, 4
LatchEnable On                        '启用锁存
Move P1                                '开始运行, 运行时触发输入

Wait LatchState = True                '确认完成锁存
P3 = LatchPos(WithoutToolArm, 1)      '获取锁存位置1
P4 = LatchPos(WithoutToolArm, 2)      '获取锁存位置2
P5 = LatchPos(WithoutToolArm, 3)      '获取锁存位置3
P6 = LatchPos(WithoutToolArm, 4)      '获取锁存位置4
LatchEnable Off                        '锁存无效

Print P3                              '显示锁存位置1
Print P4                              '显示锁存位置2
Print P5                              '显示锁存位置3
Print P6                              '显示锁存位置4
Fend

```

省略参数时的程序示例

```

Function Main
Motor On
Power High

Speed 50; Accel 50, 50
Speeds 500; Accels 5000

Go P0                                '起始位置
SetLatch SETLATCH_PORT_CU_0, SETLATCH_TRIGGERMODE_LEADINGEDGE
LatchEnable On                        '启用锁存
Move P1                                '开始运行, 运行时触发输入

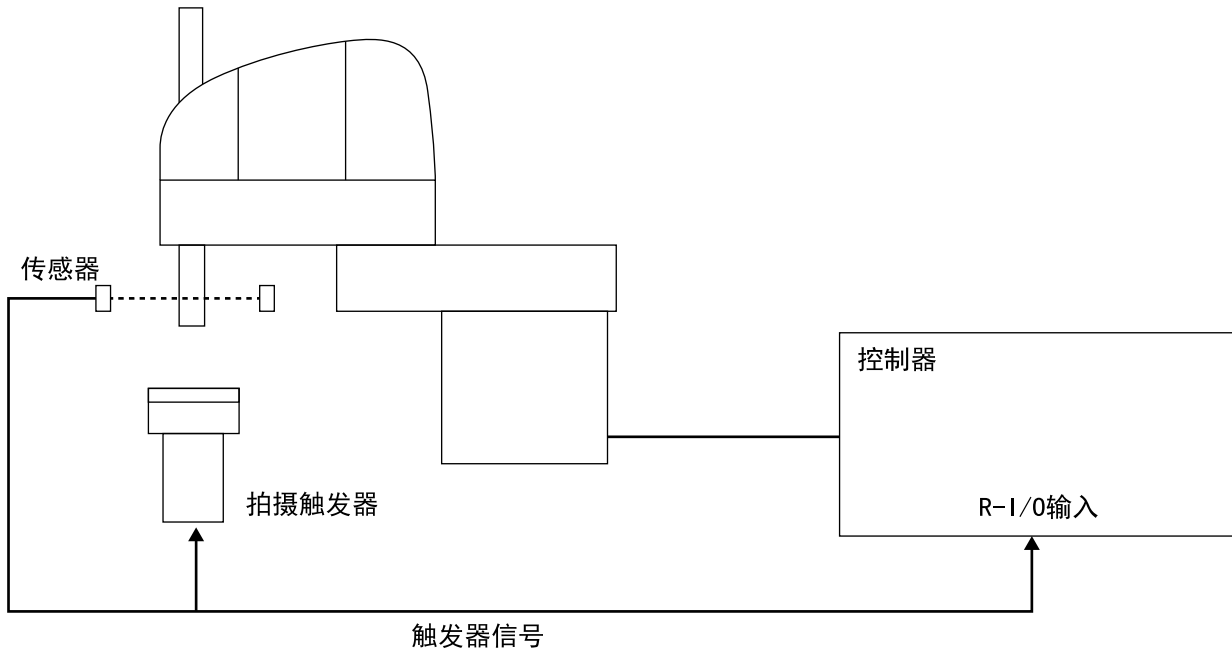
Wait LatchState = True                '确认完成锁存
P3 = LatchPos                          '获取锁存的位置
LatchEnable Off                        '锁存无效

Print P3                              '显示锁存的位置
Fend

```

2. 视觉系统示例

这是一个例子，使用机器人夹具末端搬运工件，不停地通过外部固定向上相机采集点上方，并通过适当的位置校正来组装工件。



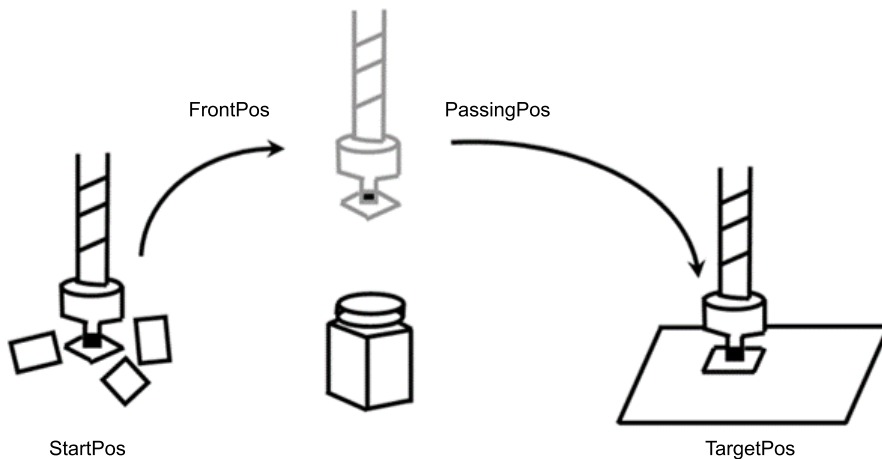
该系统有一个传输型传感器，可在机器人的夹具末端搬运工件并通过相机采集点输出触发信号。然后，它将传感器输出连接到R-I/O和相机触发器上进行外部调谐，并同步锁存的机器人位置信息及相机图像。它计算工件的位置误差，并将相机图像中的机器人位置信息与实时I/O中的机器人位置信息进行比较来纠正这个位置的偏移。

在这种情况下，机器人视觉系统必须作为固定向上相机进行校准。此外，通过预先注册工件位置，就可以使用CalRobotPlacePos结果获取用于精确放置工件的机器人位置信息。工件放置位置可以在CalRobotPlacePos属性向导中设置。

有关相机触发信号的连接和视觉校准的详细说明，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0》

下面的程序是一个样例。



```
Function Main
  Robot 1
  Motor On
  Power High

  Speed 100
  Accel 100, 100

  Jump InitPos
  Wait 1.0
```

移至起始位置

```

SetLatch 24, SETLATCH_TRIGGERMODE_LEADINGEDGE '设置锁存条件

MemOff 0
Xqt PictureOnFly_Camera '开始拍摄任务

Jump StartPos C0 '移至工件进给点
Wait 0.5

LatchEnable On '开始等待锁存

MemOn 0 '启用拍照

Jump FrontPos C0 CP '移向相机上方前侧
Go PassingPos CP '越过相机

Go TargetPos :Z(-70) CP '移动至组装点上方

Wait MemSw(1) = On '等待图像处理完成
Wait LatchState = True '等待位置锁存完成
LatchEnable Off '禁用位置锁存
Jump ExactTargetPos C0 LimZ (-70) '移动至组装点
Wait 0.5

Jump InitPos '移至起始位置
Wait 0.5

Motor Off

Fend

```

执行从工件图像捕捉到工件位置获取的功能

```

Function PictureOnFly_Camera

'视觉效果变量
Integer AcqStat '频闪成像完成标志
Boolean Found '工件检测状态

Wait MemSw(0) = On '等待成像开始标志
MemOff 1 '清除成像完成标志
MemOff 0 '清除成像开始标志
AcqStat = 0 '清除频闪成像标志

VRun PictureOnFly_i

Do Until AcqStat = 3 '等待频闪
  VGet PictureOnFly_i.AcquireState, AcqStat
Loop

'检查已检测到工件
VGet PictureOnFly_i.Geom01.Found, Found

If Found = False Then
  Print "Work NotFound"
  Pause
EndIf

Wait LatchState = True '等待触发

'在拍摄位置(触发位置)中设定视觉
VSet PictureOnFly_i.RobotPos, LatchPos (WithoutToolArm)

```

```
' 获取机器人位置
VGet PictureOnFly_i.Geom01.RobotPlacePos, Found, ExactTargetPos

MemOn    1          ' 变更相机成像标志
Fend
```

21. 附加轴

21.1 概述

您可以连接两个附加的驱动轴(每个机器人)，其可以与机器人协同运行。附加轴的位置数据用机器人点数据保存。附加轴可以使用动作命令与机器人同时移动，并且您可以通过简单的编程使用行进轴(直轴上的机器人)设计一个应用程序。

要点

如果您想分别操作机器人和驱动轴，您只需使用多机器人功能定义为另一个机器人，而非附加轴。

注意

如果您将附加轴用作行进轴，并在轴上安装机器人，则机器人的反作用力会集中在行进轴上。因此，您应通过 Accel 设置限制加速度/减速度，这样其将处在行进轴的容许惯性内。此外，机器人可能在定位时大幅度摆动，并有可能使附加轴断裂。

21.2 规格

附加轴的类型

支持的附加轴为PG轴，由脉冲发生器板控制。但是要注意，PG轴有一定的限制。

PG附加轴的限制：

- 动作开始时，机器人与附加轴同步，但机器人与附加轴的动作结束时序不同步。
- 不支持在CP On和Pass时进行“路径”动作。停止每个动作。
- 不通过CVMove系列的各点。
- 必须使用MCAL命令进行校准。在校准完成前，无法同时操作附加轴和机器人。如果PG附加轴的移动距离为“0”，对仅机器人移动的点执行Go和Move时，机器人将单独移动。

附加轴的数目

每个SCARA机器人系列(包括RS系列)、直角坐标机器人、6轴机器人(包括N系列)和关节型机器人都可有两个附加轴。然而，您可以添加的轴数取决于您的控制器上有多少根轴。

位置数据管理

附加轴被分配到所有机器人类型的第8和第9关节上。位置数据显示在您添加附加轴的机器人的点数据的S和T坐标值中。

附加轴作为第8关节，称为附加S轴，第9关节为附加T轴。

附加轴的坐标值保存在机器人点数据中，但不会对机器人坐标系有任何影响。

操作方式

附加轴可以与机器人同时移动(同步启动/停止)。不过，如果您使用的是PG轴，它不会与机器人同步以不同的加速度/减速度来完成和操作。有关动作命令的详细信息，请参阅下文。

此外，您还可以通过适当管理点数据分别操作附加轴和机器人。但是，您不能在任意时刻分别操作这两项功能。在这种情况下，使用多机器人功能，并将驱动轴设置为另一个机器人。

命令规范

Pulse、Go、BGo、TGo、Pass

附加轴可以结合机器人动作来操作。然而，如果您使用的是PG轴，它只同步来启动该动作并在机器人和轴完成每个动作时完成一个动作命令。此外，如果PG附加轴有一个行进距离，Path动作在CP On与Pass情况下是禁止的，且该轴在CP Off时自动移动。

Move、BMove、Tmove

附加轴可以结合机器人动作来操作。然而，如果您使用的是PG轴，它只同步来启动该动作并在机器人和轴完成每个动作时完成一个动作命令。此外，如果PG附加轴有一个行进距离，Path动作在CP On情况下是禁止的，且该轴在CP Off时自动移动。

Arc、Arc3

附加轴可以结合机器人动作来操作。它并不通过指定的中点，并直接去向结束点。然而，如果您使用的是PG轴，它只同步来启动该动作，并在机器人和轴完成每个动作时完成一个动作命令。此外，如果PG附加轴有一个行进距离，Path动作在CP On情况下是禁止的，且该轴在CP Off时自动移动。

CVMove

附加轴可以结合机器人动作来操作。如果您使用附加轴及S和T轴的伺服轴，它会创建一个通过由一系列点数据指定的S和T坐标的曲线。不过，如果您使用附加轴的PG轴，它并不通过那个系列的点而是直接去向结束点。而且，它只同步来启动该动作，并在机器人和轴完成每个动作时完成一个动作命令。此外，如果PG附加轴有一个行进距离，Path动作在CP On情况下是禁止的，且该轴在CP Off时自动移动。

Jump

附加轴可以结合机器人的水平动作来执行PTP动作。然而，如果您使用的是PG轴，它只同步来启动该动作并在机器人和轴完成每个动作时完成一个动作命令。此外，如果PG附加轴有一个行进距离，Path动作在CP On情况下是禁止的，且该轴在CP Off时自动移动。

Jump3、Jump3CP

附加轴可以结合机器人的起始/跨度/结束动作来操作。然而，如果您使用的是PG轴，它只同步来启动该动作并在机器人和轴完成每个动作时完成一个动作命令。此外，如果PG附加轴有一个行进距离，Path动作在CP On与Pass情况下是禁止的，且该轴在CP Off时自动移动。

JTran、PTran

附加轴可通过指定为第8、第9关节分别进行操作。

示例：

```
> JTran 8, 90      ' 将附加s轴移动90毫米
> PTran 9, 10000  ' 将附加t轴移动10000个脉冲
```

21.3 用法

附加轴的配置

有关配置附加轴的说明，请参阅以下的配置。

附加轴的配置

如果您使用的是附加轴的PG轴，则需要设置PG参数。有关PG参数，请参阅以下手册。

《机器人控制器选件 PG动作系统》手册

点数据的使用

这个例子指定了机器人和附加的ST轴的位置数据并将其替换到点数据上。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :ST(10, 20)      ' SCARA机器人
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) :ST(10, 20) ' 6轴机器人
```

这个例子指定了机器人和附加ST轴的位置数据，并执行PTP动作。

```
Go XY(10, 20, 30, 40) :ST(10, 20)
Go XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) :ST(10, 20)
```

这个例子中单独指定了附加ST轴的位置数据。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :S(10) :T(20)
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :S(10)
P1 = XY(10, 20, 30, 40) :T(20)
```

这个例子忽略了机器人的位置分配XY() 并且仅指定了附加轴的位置。然后，定义了点数据，然后机器人就不会移动了(未定义)。

```
P1 = ST(10, 20)
Go P1 ' 只有附加轴移动且机器人仍位于当前位置上。
```

这个例子仅操作附加轴。

```
Go ST(10, 20) ' 只有附加轴移动。
```

这个例子忽略了附加轴的位置分配ST() 并且仅指定了机器人的位置。然后，定义了点数据，这样附加轴就不会移动了(未定义)。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40)
Go P1 ' 只有机器人移动且附加轴仍位于当前位置上。
```

这个例子只操作机器人。

```
Go XY(10, 20, 30, 40) ' 只有机器人移动。
```

这个例子使用点运算符表达式计算出附加轴的坐标值。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) :ST(10, 20)
P2 = P1 + S(10) + T(20) '为P1的附加ST轴添加偏移量。
```

请注意，您不能使用未定义点的点运算符。

```
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60)
P2 = P1 + S(10) + T(20) ' 错误 (P1的ST未定义，您不能使用点运算符)
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) +ST(10, 20) ' 错误
P1 = XY(10, 20, 30, 40, 50, 60) +S(10) +T(20) ' 错误
Go ST(10, 20) + X(10) ' 错误 (P1的XY未定义，您不能使用点运算符)
```

本例显示了从点数据处检索到的附加 ST 轴坐标值。

```
Print CS(P1), CT(P1)
```

托盘运动

如果使用包含附加轴位置数据的点数据指定一个托盘，附加轴的位置数据也受托盘计算的影响。当附加轴用作行进轴时，可以为单个机器人定义一个较大的托盘范围。

例如用作行进轴以外的应用，如果您不想在托盘计算中包含附加轴的位置，请使用附加轴位置信息作为未定义值得点数据定义托盘。

22. 绝对精度校准

绝对精度校准选件的功能及适用机型如下所示。

功能 \ 机型		GX4-A, GX8-A, GX4-B, GX8-B	其他机型
机械臂长度校正	指定机型的选件功能	可用	不可用
区域失真校正	标准功能	可用	可用
关节精度校正	指定机型的标准功能	可用	不可用

22.1 概述

理想的机器人与实际机器人之间的区别在于，会因机械误差或机器人结构而产生误差。绝对精度校准是指，对这些差异进行补偿，以使指定的坐标或轨迹与实际机器人的位置或轨迹一致。

通过绝对精度校准来提高精度，可期待获得下述效果。

- 减少示教点
- 进行高精度组装
- 缩短恢复设备时的调试时间

22.2 机械臂长度校正

22.2.1 概述

机械臂长度校正属于一种绝对精度校准功能，是指测量实际机器人各机械臂的长度，以补偿理想的机器人位置与实际机器人位置的误差。

22.2.2 需要重新测量机械臂长度校正的部件更换

更换下述部件时，需要重新测量机械臂长度。

- 更换减速机
- 更换滚珠丝杠花键单元

有关维护部件的详细资讯，请咨询经销商。

22.2.3 测量机械臂长度

机械臂长度校正的测量，需要高精度的测量，无法由客户自行操作。购买机械臂长度校正选件的机器人，会在机器人出厂时已进行测量并校正机械臂长度。

当更换零件后，本公司提供重新测量机械臂长度校正的服务。请咨询当地经销商。

22.2.4 启用或禁用机械臂长度校正功能

可以使用以下命令，启用或禁用机械臂长度校正功能。

```
ArmCalib On | Off
```

注意

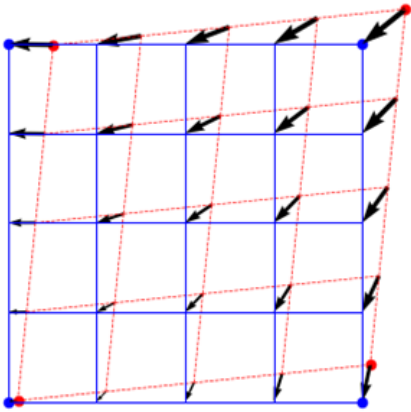
- 当启用或禁用机械臂长度校正功能时，示教位置会产生偏移。请重新进行示教。
- 当启用机械臂长度校正功能时，即使在手册中记载的动作范围内，也可能会出现无法动作的部分。这是因为理论上的机器人机械臂长度与实际机器人的机械臂长度不同。

22.3 区域失真校正

22.3.1 概述

区域失真校正，当图纸上的参考点和实际示教时的参考点之间存在差异时，可以校正点位置的功能。校正功能仅在包含了所选中参考点的区域内有效。

使用区域失真校正功能，即可省略参考点所包围区域内的点的示教。



● : 图纸中参考点的位置

● : 实际示教位置

22.3.2 命令

区域失真校正功能中使用的SPEL+命令如下。

- AreaCorrectionSet 设置和显示校正区域
- AreaCorrectionDef函数: 返回校正区域的函数
- AreaCorrectionClr: 清除校正区域
- AreaCorrection函数: 返回利用校正区域校正过的点
- AreaCorrectionInv函数: 将已完成校正的点恢复原状
- AreaCorrectionOffset函数: 将已完成校正的点返回相对移动的点
- AreaCorrectionSet 设置和显示校正区域

有关命令的详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0 SPEL+语言参考》

22.3.3 使用方法

设置参考点

区域失真校正功能，仅对设置的校正区域内有效。因此设置参考点时，需要确保动作点的位置包含在校正区域中。参考点是对机器人设置的。

设置参考点时，请使用能准确判断参考点之间相对位置的点。可使用例如设备上的标准孔位和位置公差小的点。校正通过示教点之间的对应关系进行的，如果使用精度差的参考位置，可能导致校正结果不准确。

增加参考点的数量，有助于提高精度。

校正方法有“平面校正”和“空间校正”两种类型。

平面校正

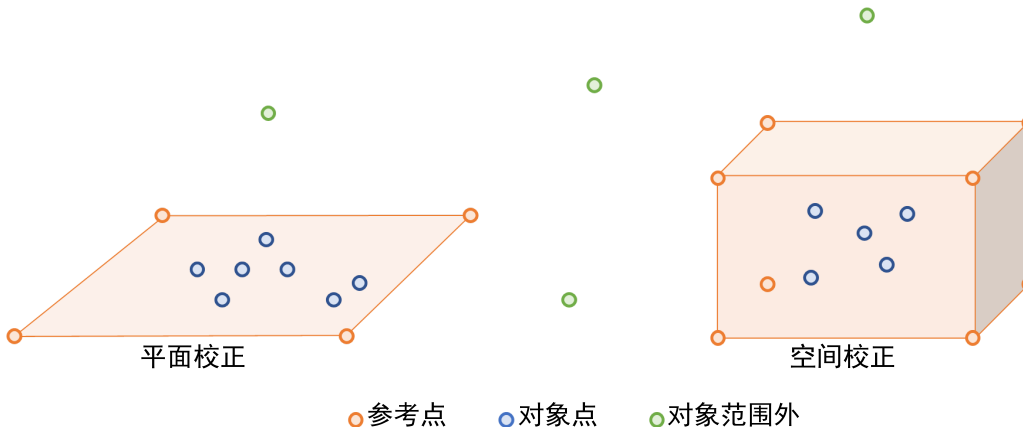
可以校正位于参考点所组成平面上的点。使用平面校正时，请将连续的参考点设置在同一平面上。至少需要3个参考点。

当动作点与所设置的校正区域不在一个平面上，而是在距离平面垂直方向较远的位置时，会降低校正的精度。请将校正区域设置在合适的高度，或使用空间校正。

空间校正

可以校正位于参考点所组成空间上的点。使用空间校正时，请确保连续校准点包含在要校准的空间中。至少需要4个参考点。

请将参考点在图纸上的位置保存为点数据。点的编号必须是连续的。例如，如要使用4个参考点，请在点文件内准备4个连续的区域。



当使用垂直6轴机器人（包括N系列），执行区域失真校正功能校正点数据时，要校正点的工具坐标系Z轴，必须要和校正区域参考点的工具坐标系Z轴一致。可将DiffToolOrientation函数的轴编号指定为COORD_Z_PLUS，来获取工具坐标系Z轴形成的角度。

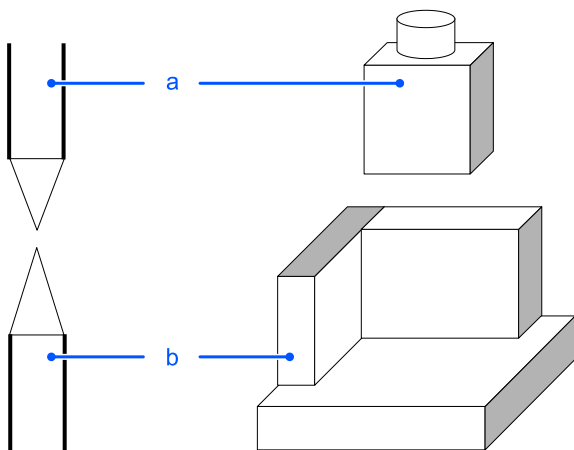
当使用SCARA机器人（包括RS系列）时，校正对任何姿势均有效。

如需确保从参考点到工具坐标Z轴方向，姿势反转的点也保持高精度，建议将反转后的点也设置为参考点。

示教参考点

请尽可能提高参考点的示教精度。如下图所示，可使用设备上的标准孔位或工具进行示教。

- 参考点：可准确定位的示教点
- 工具：可准确定位的尖端



校正动作点

示教完所有参考点后，请使用AreaCorrectionSet设置校正区域。假设P1到P4是图纸中参考点的位置，P11到P14是实际示教的参考点位置。使用以下命令，可将校正区域1设置为平面校正。

```
AreaCorrectionSet 1, P(1:4), P(11:14), MODE_PLANE
```

如需使用校正区域的动作点P20进行校正，可使用以下命令。

```
Go AreaCorrection(P20, 1)
```

有关命令的详细信息，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 8.0 SPEL+语言参考》

注意

- 请分别为每个工具设置校正区域。当使用的校正工具与区域编号中示教的工具不同时，可能导致位置不准确。
- 校正区域在控制器电源关闭前始终有效。
要启用校正区域，请对点文件中的点执行AreaCorrectionSet命令。

22.3.4 设备恢复时

使用区域失真校正功能，即可省略示教点，也可减少重新设置设备时的调试时间。如若满足以下条件，则可在重新设置设备时无需重新示教点。

- 已设置参考点
- 设备恢复前已示教参考点
- 恢复后的点位于校正区域内，且校正有效

如果只有完成校正的点数据，或将实际示教点作为动作点使用时，使用AreaCorrectionInv函数可暂时恢复为校正前的点。

然后重新示教参考点，并创建新的点数据。在新示教点中，使用AreaCorrectionSet函数，创建新的校正区域。

使用新创建的校正区域校正点。这样会比直接使用未校正的点更接近原始位置。

示例如下。

```
' 假设恢复前定义为校正区域1

P21 = AreaCorrectionInv(P121,1) 'P121为示教创建的点
P22 = AreaCorrectionInv(P122,1) 'P122为转换后的点

' 将参考点重新示教至P101到P104
' 设置P1到P4、P101到P104为新的校正区域

AreaCorrectionSet 2, P(1:4), P(101:104), MODE_PLANE

' 适用新的校正区域
' 将P121、P122和P123用作动作点

P121 = AreaCorrection(P21, 2)
P122 = AreaCorrection(P22, 2)
P123 = AreaCorrection(P23, 2)
```

22.3.5 需重新设置区域时

进行以下作业后，需要重新设置区域。

- 更换减速机

- 更换滚珠丝杠花键单元
- 更换AC伺服电机
- 更换正时皮带
- 调整原点
- 重新设置设备

22.4 关节精度校正

22.4.1 概述

关节精度校正属于一种绝对精度校准功能，是指测量各轴的关节精度并补偿误差。

22.4.2 需要重新测量关节精度校正的部件更换

更换下述部件时，需要重新测量关节精度。

- 更换减速机
- 更换AC伺服电机
- 更换正时皮带

有关维护部件的详细资讯，请咨询经销商。

22.4.3 测量关节精度

出厂时已设置关节精度校正。当更换零件而需要重新测量关节精度时，请由接受过相应培训的专业人员进行操作。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《安全手册》关于培训

在关节精度校正向导指定的范围内，轨迹精度会提高。请在实际使用的位置实施关节精度校正。出厂时已在整个动作范围实施了关节校正动作。

注意

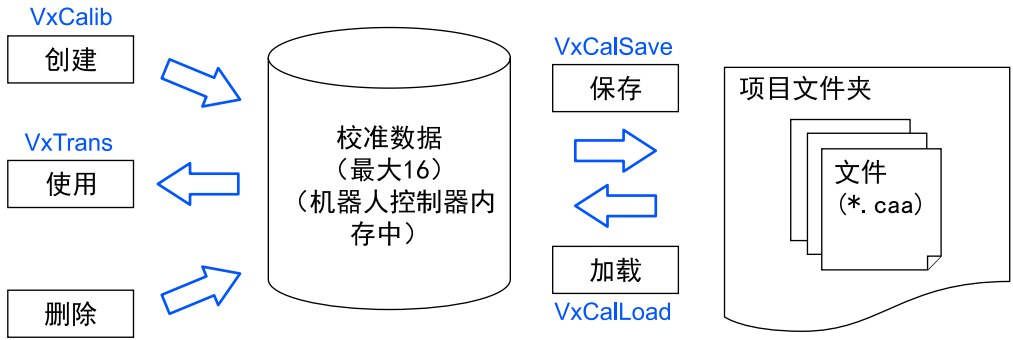
- 除非必要，请勿变更关节精度校正。否则可能会导致轨迹精度降低。
- 轨迹精度可能会降低到，在校准向导的关节精度校正指定的范围之外。为提高所有区域的轨迹精度，请指定关节精度校正的范围，使其覆盖整个区域。

23. 市售视觉传感器和机器人的校准

23.1 概述

使用市售视觉传感器或图像处理系统，而非本公司的Vision Guide时，需要进行图像处理结果(图像坐标系、相机坐标系)与机器人坐标系的校准。本章介绍校准步骤。

下图所示为校准相关的命令和函数以及数据和文件的行为。



视觉校准数据可通过以下步骤创建。

1. 相机安装
2. 创建用于校准的图像处理序列(各视觉传感器内)
3. 在所需工件示教用于校准的机器人位置
4. 在所需工件执行图像处理并获取图像处理结果。
5. 执行校准(VxCaliB命令)
6. 保存校准数据(VxCalSave命令)

要点

如果使用本公司Vision Guide选件，请参阅Vision Guide手册。使用Vision Guide选件的校准可以通过向导轻松配置。

注意

我们无法回答有关市售视觉传感器通信设置和用法的问题。请直接与制造商联系。

23.2 规格

校准数据/校准文件

最多可同时将16个校准数据保存至机器人控制器。

如果您使用超过16个的校准数据，需从文件加载并保存至文件。

最多可以创建16个文件。注意不要超过文件的最大数量。

相机安装

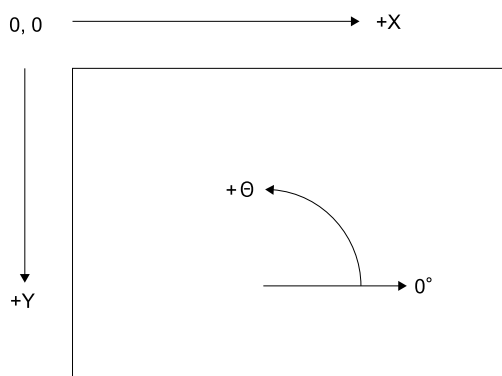
支持以下七种相机安装类型。有关详细信息，请参阅以下内容。

相机安装

1. 固定相机
2. 固定向下
3. 固定向上
4. 第2关节上的移动相机
5. 第4关节上的移动相机
6. 第5关节上的移动相机
7. 第6关节上的移动相机

图像坐标系

下图所示为适合的图像坐标系。单位为像素。



23.3 相机安装

对于各校准数据，可以选择相机安装方法。校准所需的数据集因安装类型不同而不同。请注意，错误设置可能导致不当校准。

Epson RC+ 8.0支持以下相机安装。

相机安装	描述
固定相机	相机可以设置在任意位置。相机未与机器人关联。使用此方法无法获取机器人坐标系中的位置信息。但可以从图像坐标系转换至相机坐标系。即可以执行简单的长度测量。
固定向下	相机和目标对象不移动，向下俯视机器人工作范围。相机获取机器人坐标系中的位置信息。相机必须相对于指定坐标系的XY平面垂直安装。(角度偏差可能导致精度较差) 指定坐标系指机器人坐标系和本地坐标系。 使用九个参考点。
固定向上	相机不移动，向上仰视机器人工作范围中的一部分。例如，此安装方法可以用于确认机器人承载的对象位置。 不需要参考点。校准对象在夹具末端上或是由机器人握持的对象。
第2关节上的移动相机	相机安装于SCARA机器人或直角坐标机器人的第2关节。 使用一个参考点。
第4关节上的移动相机	相机安装于SCARA机器人或直角坐标机器人的第4关节。 使用一个参考点。
第5关节上的移动相机	相机安装于6轴机器人的第5关节。 使用一个参考点。

相机安装	描述
第6关节上的移动相机	相机安装于6轴机器人的第6关节。 使用一个参考点。

23.4 参考点

参考点是用于校准图像坐标和相机或机器人坐标系关系的重要点。

各校准方案需要一个或多个参考点。这些点的示教方法根据相机安装和方向而不同。

对于固定相机校准，将参考点的坐标值手动输入至系统。

对于其他相机校准，使用机器人示教参考点。

23.5 移动相机的参考点

此方案需要一个参考点。也可以指定TowRefPoint参数。如果TowRefPoint参数为True，参考点需要一对(两个点)的位置数据。各位置数据包含指定坐标系中U轴相差180°的两个方向的机器人位置数据。通过TwoRefPoint功能，系统可以决定参考点在机器人坐标系中更精确的位置。但如果机器人工具已正确定义，则无需此功能。

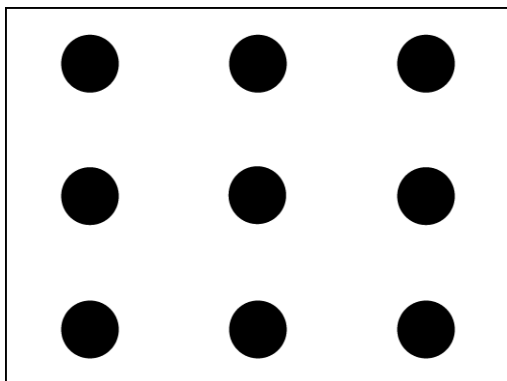
参考点可以使用步进机器人示教的点。

下面是示教参考点的一些示例：

- 机器人工作范围内的一个工件或校准对象。
- 安装在机器人夹具末端上的工具可以滑入、位于工作范围内的孔。

23.6 固定相机的参考点

“固定向下”和“独立”校准方案需要包含九个对象的校准对象板或薄片。



固定相机校准对象示例

对于“固定向下”校准，对象可以是机器人夹具末端上的棒可以滑入、位于板上的孔。对象之间的距离不需要非常精确。

对于固定相机，可以使用塑料贴面板。需要知道对象之间的水平和垂直距离。

23.7 命令列表

视觉校准相关的命令和函数如下表所示。

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SPEL+语言参考》

命令名	功能
VxCalib语句	创建视觉系统的校准数据。
VxCalDelete语句	删除校准数据。
VxCalLoad语句	从文件加载校准数据。
VxCalInfo函数	返回校准完成状态和校准结果。
VxCalSave语句	将校准数据保存至文件。
VxTrans函数	将像素坐标转换为机器人坐标并返回转换后的点数据

24. 安装控制器许可证

如果您在购买机器人系统时购买了许可证，则您购买的许可证已在出厂时安装在机器人系统中。也可以追加购买许可证。

许可证的形态或启用步骤因控制器的系列而异。请参阅对应的步骤。

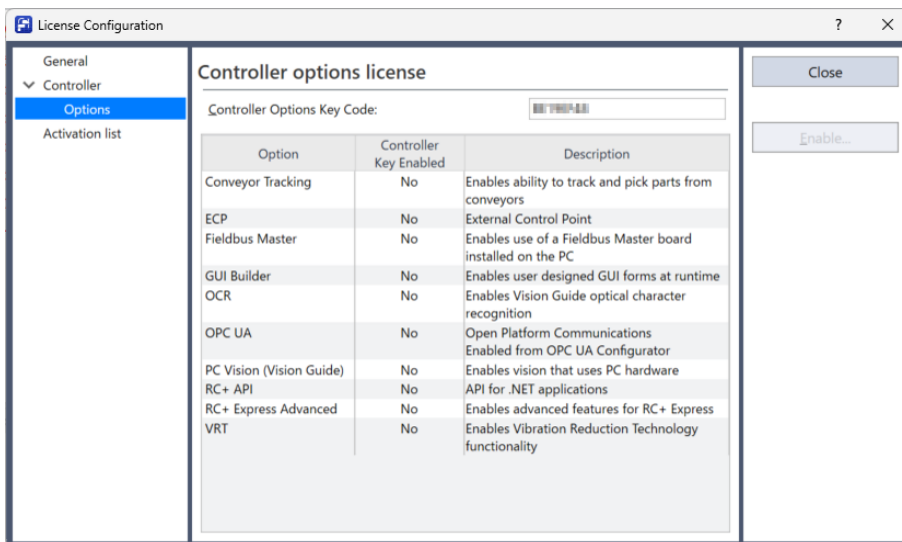
24.1 确认许可证设置

如果选择Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [许可证设置]，则会显示下述画面。确认与当前连接的控制器相应的许可证，并启用该许可证。

项目	描述
控制器连接状态	显示控制器的连接状态。
认证列表状态	显示认证列表的状态。要集中认证多个许可证时使用。

24.2 RC700、RC90、T、VT系列的许可证设置

如果连接RC700、RC90、T或VT系列控制器，并从[许可证设置]画面中选择[控制器] - [选件]，则会显示下述画面。可确认系统中启用的选件。

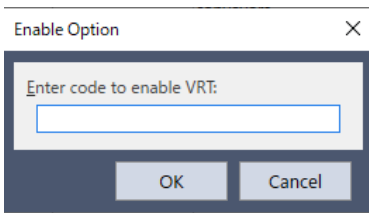


项目	描述
控制器选件密钥代码	显示要连接的控制器的选件密钥代码。购买许可证时需要。
选件	选件名称。
控制器密钥使能	显示控制器中可用的选件。
描述	各选件的简单说明。

24.2.1 如何激活选件许可证

1. 连接要启用选件的控制器。
2. 从[许可证设置]画面中选择[控制器]-[选件]。
3. 记下画面中显示的控制器的选件密钥代码。
4. 将您的选件密钥代码，告知您购买机器人系统的销售商。
5. 购买选件并获取选件启用代码。

- 选择您购买的选件，单击[激活]按钮。
- 输入您获取的选件启用代码。



要点

代码区分大小写。

24.2.2 更换DMB板或CF卡

如果因故障更换了DMB板或CF卡，所有配置的选件都将失效。请根据“启用选件许可证”步骤再次进行设置。

* RC700、RC90、T、VT系列更换DMB板或CF卡后，将无法使用之前获取的选件启用代码。

24.3 RC800系列的许可证设置

可按以下方法启用RC800系列控制器的许可证。请根据网络环境选择适当的方法。

■ 在线认证

连接控制器并装有Epson RC+ 8.0的PC联网时，可在线启用许可证。

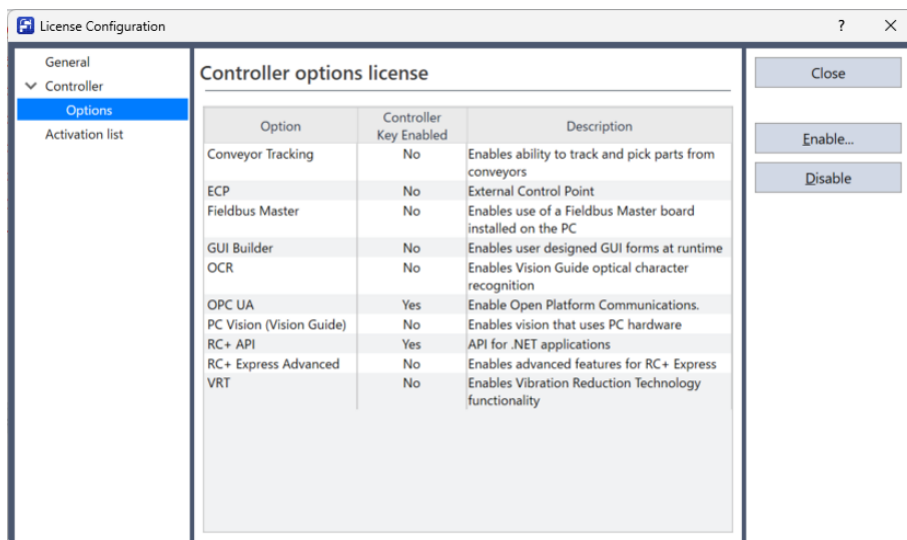
■ 离线认证（逐一对许可证进行认证）

连接控制器并装有Epson RC+ 8.0的PC未联网时，可离线启用许可证。请通过其他浏览器终端获取认证密钥文件，然后进行传送。

■ 离线认证（集中对多个许可证进行认证）

连接控制器并装有Epson RC+ 8.0的PC未联网时，可集中启用多个许可证。请另行准备装有Epson RC+ 8.0并可联网的PC。

如果连接RC800系列控制器，并从[许可证设置]画面中选择[控制器] - [选件]，则会显示下述画面。可确认系统中启用的选件。

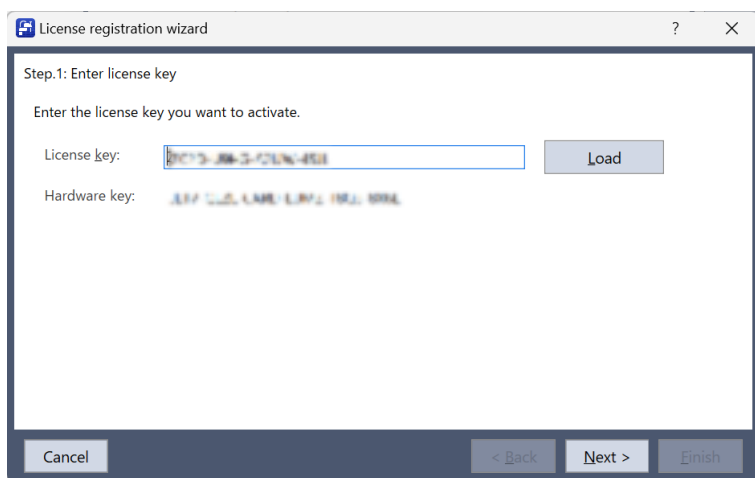


项目	描述
选件	选件名称。
控制器密钥使能	显示控制器中可用的选件。
描述	各选件的简单说明。

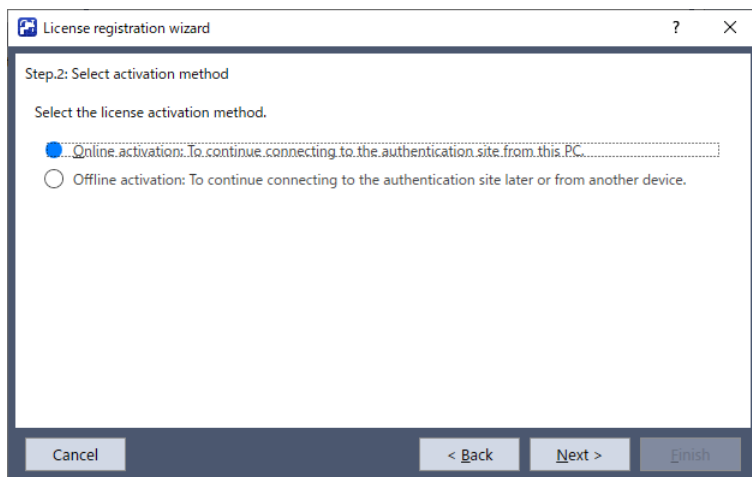
24.3.1 启用选件许可证（在线认证）

连接控制器并装有Epson RC+ 8.0的PC联网时，使用这种认证方法。

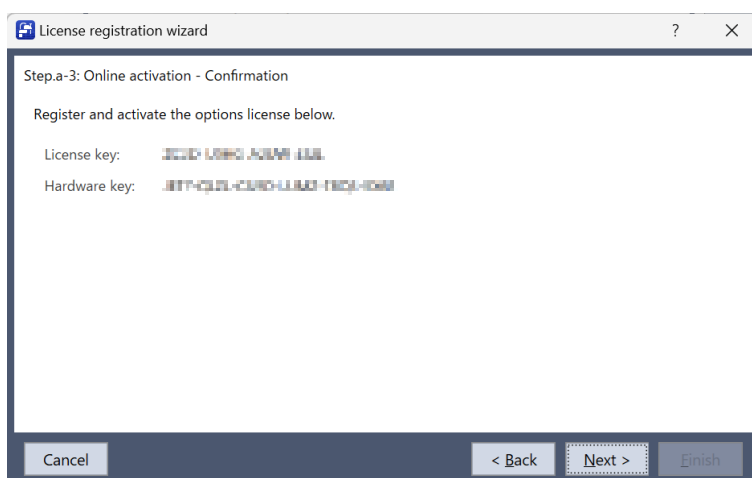
1. 从销售商购买要启用选件的许可证密钥。
2. 连接要启用选件的控制器。
3. 从[许可证设置]画面中选择[控制器]-[选件]。
4. 单击[启用]按钮。
5. 在文本框中输入许可证密钥。已利用文件获取许可证时，通过[加载]按钮指定文件。



6. 选择[在线认证]，然后单击[下一步]。



7. 确认已显示的许可证密钥，然后单击[下一步]。



8. 请确认结果画面，然后单击[完成]。
9. 关闭[许可证设置]画面。

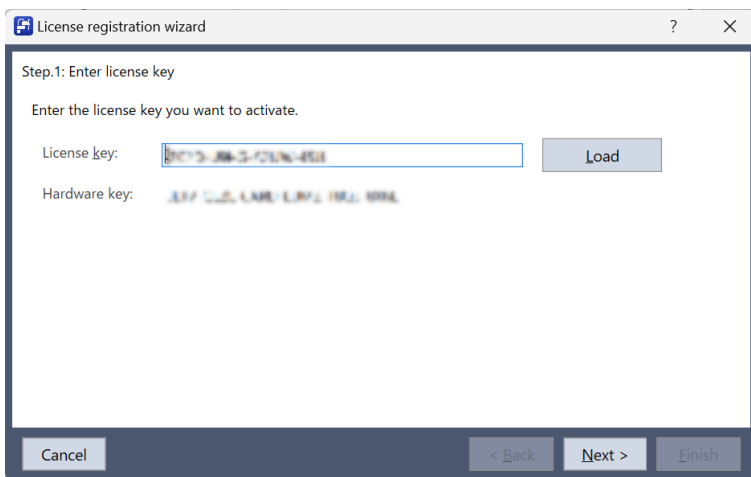
控制器会自动重新启动。

24.3.2 启用选件许可证（逐一对许可证进行离线认证）

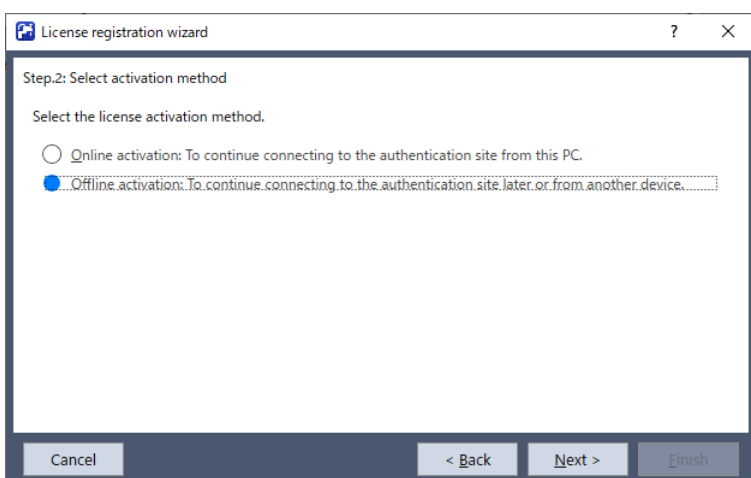
连接控制器并装有Epson RC+ 8.0的PC未联网时，使用这种认证方法。这种认证方法用于对许可证逐一认证。

请准备可联网的PC。另外，2台PC之间需要具备可交接文件的手段。

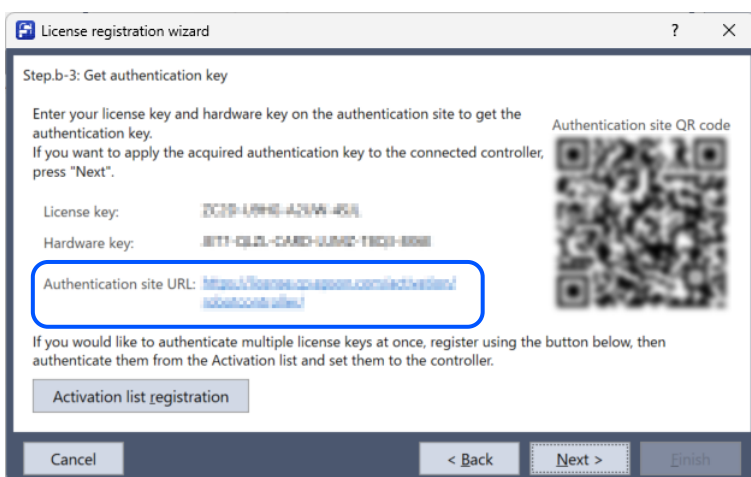
1. 从销售商购买要启用选件的许可证密钥。
2. 连接要启用选件的控制器。
3. 从[许可证设置]画面中选择[控制器]-[选件]。
4. 单击[启用]按钮。
5. 在文本框中输入许可证密钥。已利用文件获取许可证时，通过[加载]按钮指定文件。



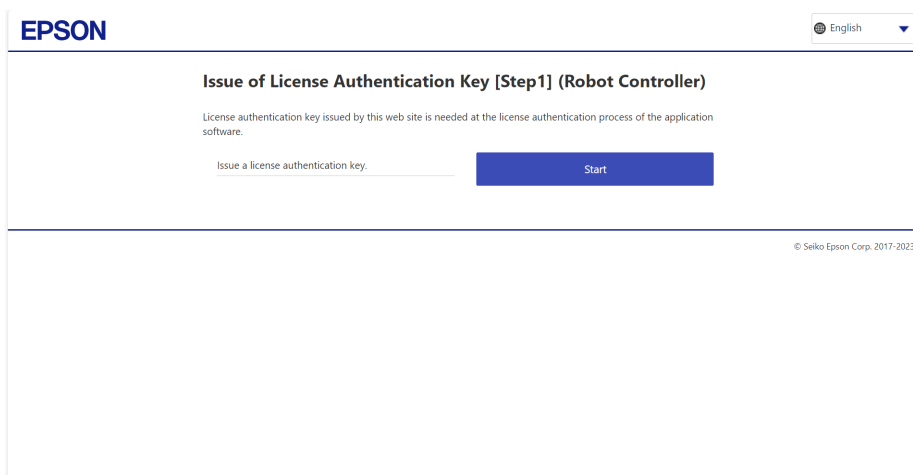
6. 选择[离线认证]，然后单击[下一步]。



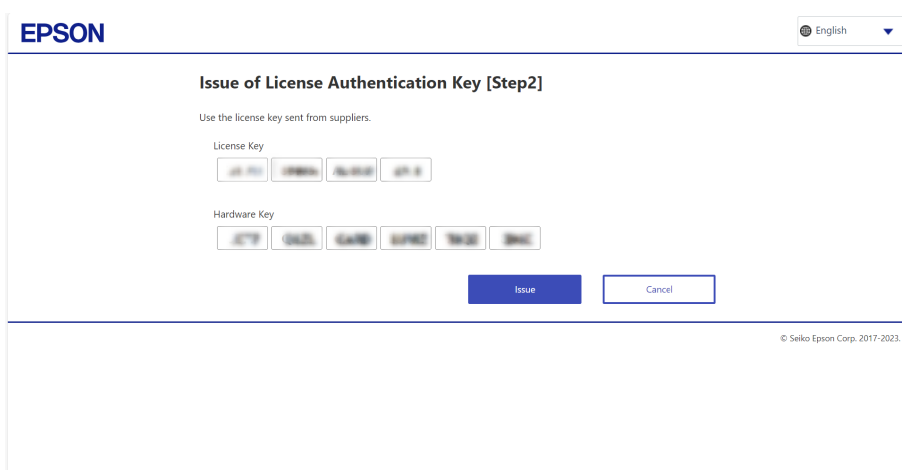
7. 利用可联网PC的浏览器访问显示的URL。



8. 在显示的Web页面中单击[开始]。



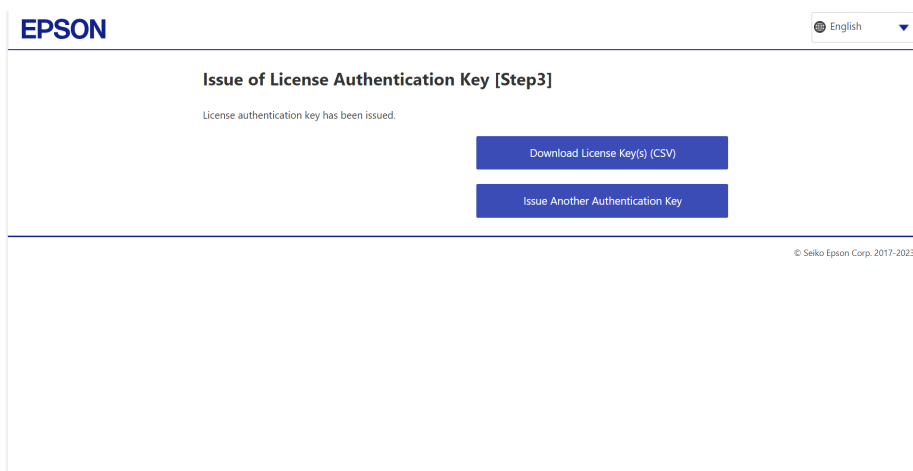
9. 输入在步骤7的画面中显示的许可证密钥与硬件密钥，然后单击[发行]。



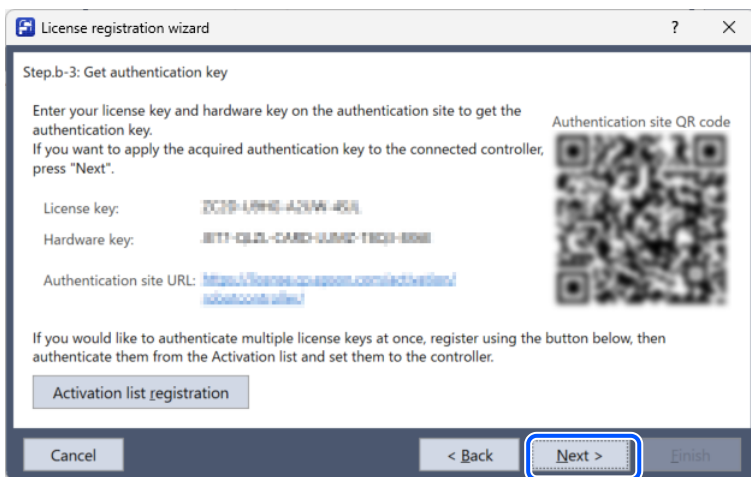
10. 单击[以CSV输出]，然后保存认证密钥文件。

要点

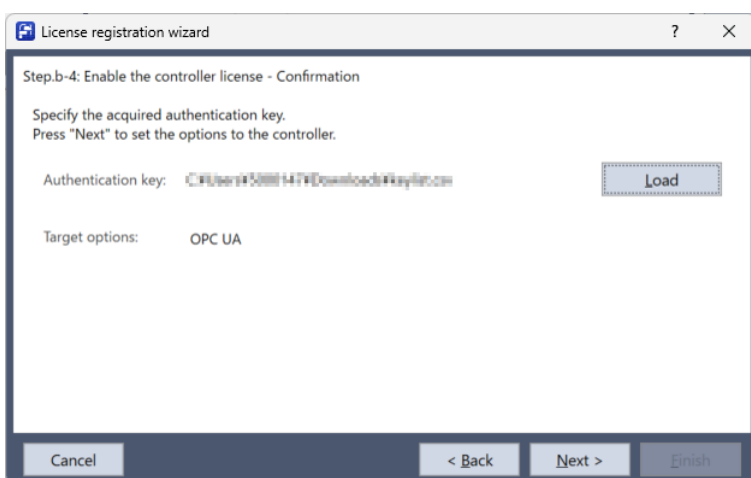
如果在未保存认证密钥文件的状态下单击[继续进行认证]，则需要重新输入密钥。



11. 使用USB存储器等，将认证密钥文件传送到连接控制器的PC中。
12. 在连接控制器的PC显示的画面中单击[下一步]。



13. 单击[加载]按钮，指定已传送的认证密钥文件。确认已显示的选项，然后单击[下一步]。



14. 请确认结果画面，然后单击[完成]。

15. 关闭[许可证设置]画面。

控制器会自动重新启动。

24. 3. 3 启用选件许可证（集中对多个许可证进行离线认证）

连接控制器并装有Epson RC+ 8.0的PC未联网时，使用这种认证方法。这种认证方法使用认证列表文件，集中认证多个许可证。

请准备可联网的PC，然后安装Epson RC+ 8.0。另外，2台PC之间需要具备可交接文件的手段。

如果从[许可证设置]画面中选择[待认证列表]，则会显示表示许可证认证状态的下述画面。

项目	描述
许可证密钥	显示已注册到认证列表中的许可证密钥。
序列号 #	显示要启用许可证密钥的控制器的序列号。
状态	显示许可证密钥的认证状态。
保存激活列表	将认证列表输出为文件。

项目	描述
加载激活列表	从文件加载认证列表。
认证	将已注册到列表中的许可证密钥注册到认证网站中。
启用	将认证网站中认证的许可证密钥注册到控制器中并启用。
移除	从认证列表删除项目。

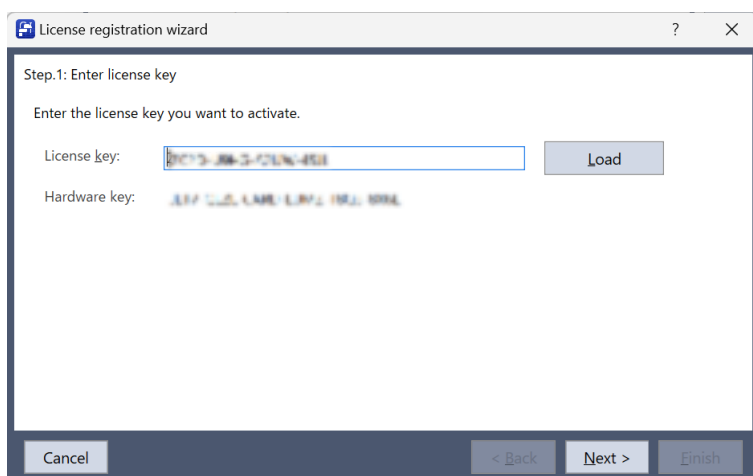
购买许可证

从销售商购买要启用选件的许可证密钥。

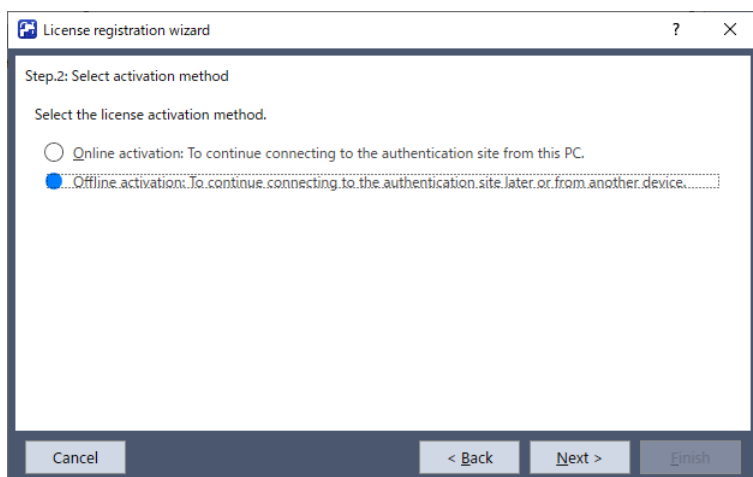
创建认证列表文件

通过连接控制器的PC的Epson RC+ 8.0执行以下步骤。

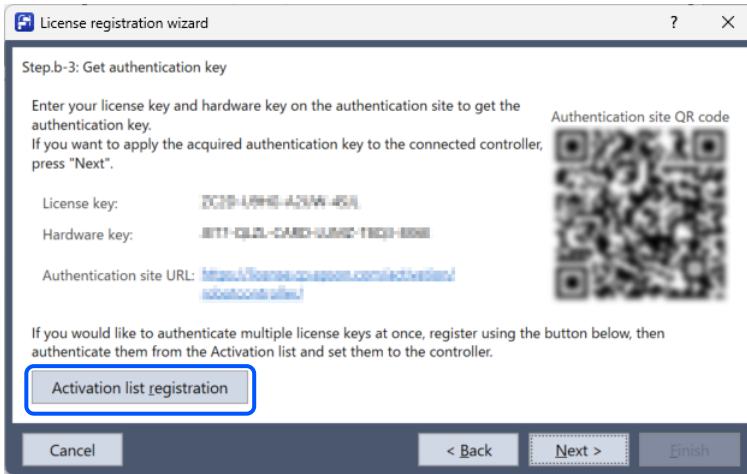
1. 连接要启用选件的控制器。
2. 从[许可证设置]画面中选择[控制器]-[选件]。
3. 单击[启用]按钮。
4. 在文本框中输入许可证密钥。已利用文件获取许可证时，通过[加载]按钮指定文件。



5. 选择[离线认证]，然后单击[下一步]。



6. 单击[注册待认证列表]。



7. 请确认结果画面，然后单击[完成]。
8. 从[许可证设置]画面中选择[待认证列表]。
9. 确认已显示的许可证密钥与序列号一览。
10. 单击[输出认证列表]，然后保存认证列表文件。

注册到认证网站

通过联网的PC的Epson RC+ 8.0执行以下步骤。

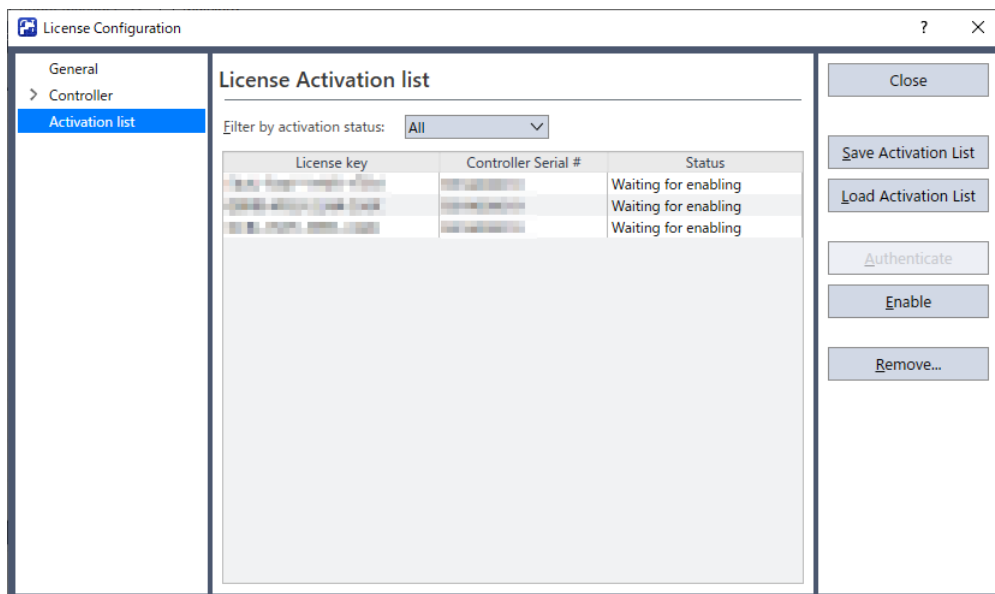
1. 使用USB存储器等，将通过“创建认证列表”保存的认证列表文件传送到可联网的PC中。
2. 从[许可证设置]画面中选择[待认证列表]。
3. 单击[加载认证列表]，加载认证列表文件。
4. 确认已显示的许可证密钥与序列号一览，然后单击[执行认证]。
5. 确认认证状态已被更新。
6. 请单击[输出认证列表]，然后将列表保存为文件。

保存之后，可单击[删除注册密钥]，清除列表。

启用控制器

通过连接控制器的PC的Epson RC+ 8.0执行以下步骤。

1. 使用USB存储器等，将通过“注册到认证网站”保存的认证列表文件传送到连接控制器的PC中。
2. 从[许可证设置]画面中选择[待认证列表]。



3. 单击[加载认证列表]，加载认证列表文件。
4. 确认已显示的许可证密钥与序列号一览，然后单击[执行启用]。
5. 连接要启用选件的控制器。
6. 选择要启用的许可证密钥。如果选择[全部]，则会集中启用与当前连接的控制器相应的许可证密钥。
7. 确认已显示的选件名称，然后单击[下一步]。
8. 请确认结果画面，然后单击[完成]。
9. 关闭[许可证设置]画面。

控制器会自动重新启动。

24.3.4 更换MAIN板或SD卡

如果因故障更换了MAIN板或SD卡，所有设置于控制器的许可证都将失效。请根据各许可证的“选件许可证设置”步骤重新进行设置。

* RC800系列时，如果已更换MAIN板或SD卡，则可继续使用以前获取的许可证密钥。

25. 附录

25.1 附录A: 终端用户许可证协议

可在以下文件夹中确认SOFTWARE LICENSE AGREEMENT相关的信息。

Epson_RC+****\EULA_OSSLicenses (****: RC+版本)

25.2 附录B: Epson RC+ 8.0软件

Epson RC+ 8.0可用于以下操作系统。

- Windows 10 64位版本 (Version1607或以后版本)
- Windows 11 64位版本

(Windows 10 (S模式)、Windows 10 IoT Core、Windows 11 SE除外)

25.2.1 Epson RC+ 8.0软件安装

Epson RC+软件需安装到您的开发PC上。

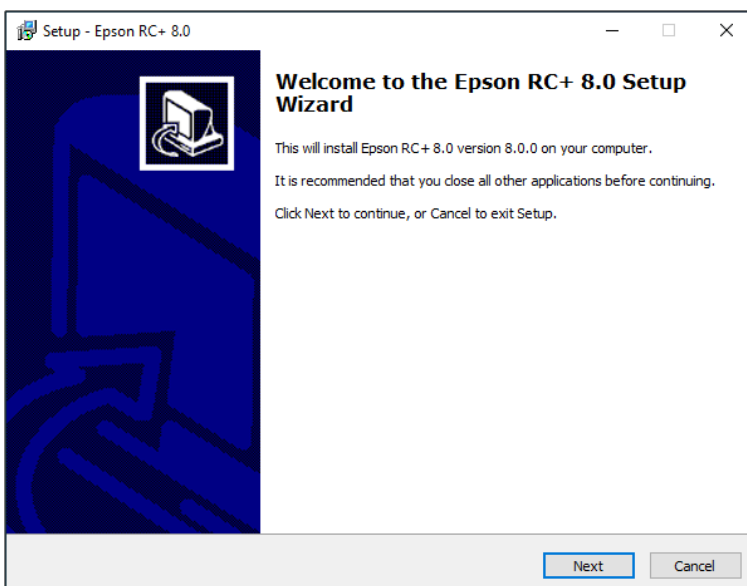
首先确认PC已连接到互联网。

1. 将产品附带的软件光盘插入PC。执行光盘上的EpsonRobotSoftwareInstallerSetup.exe，根据画面指示开始安装。

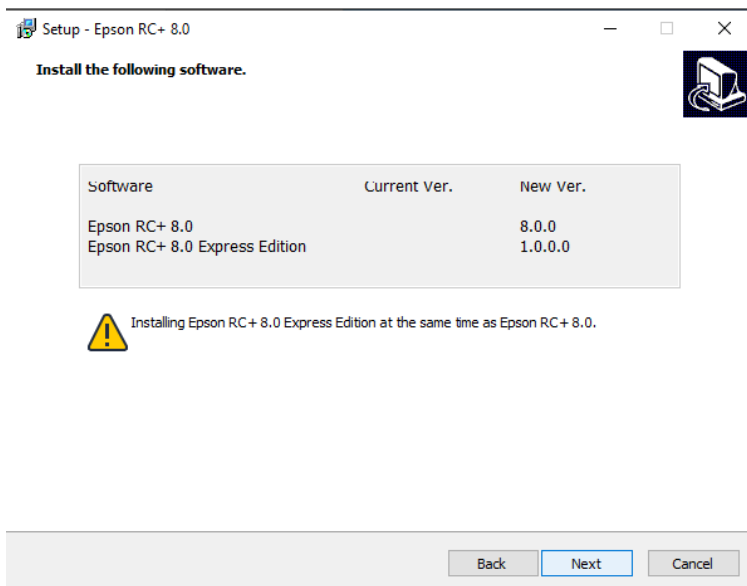
要点

- 有关Epson Robot Software Installer的安装步骤，请参阅光盘上的Epson Robot Software Installer手册。
从互联网保存Epson RC+设置文件并安装后，将安装最新的软件和手册。
- 安装过程中显示[控制面板] - [时钟和区域] - [区域] - [格式]中选择语言。
但根据所选国家/区域，可能会以英文显示。

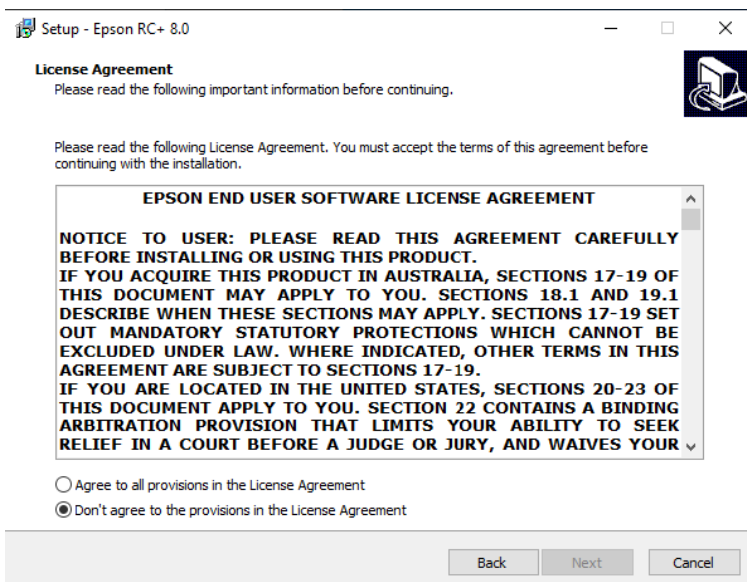
2. 确认要安装的RC+版本后，单击[下一步]按钮。



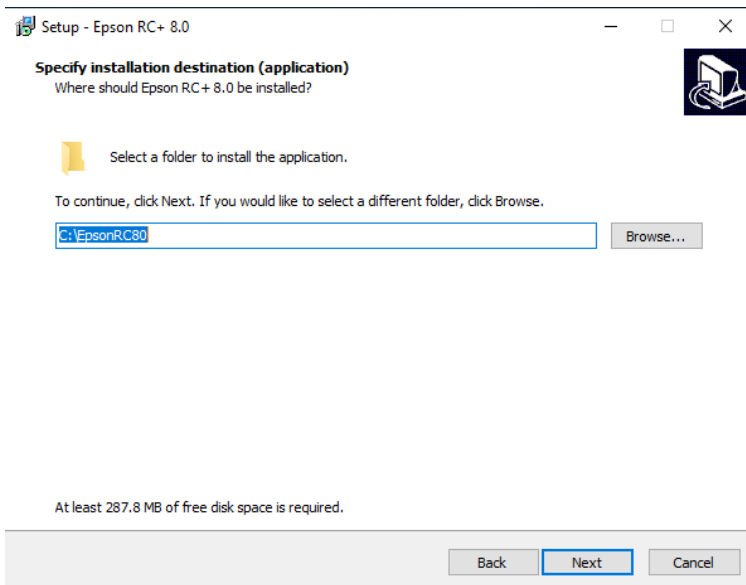
3. 显示以下画面。确认内容后，单击[下一步]按钮。



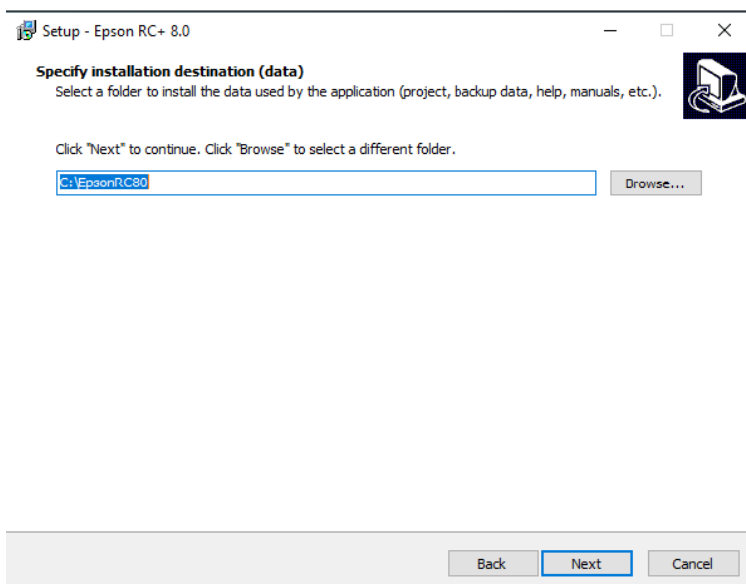
4. 确认SOFTWARE LICENSE AGREEMENT后，选择[同意许可证协议中的所有规定]，然后单击[下一步]按钮。



5. 指定Epson RC+ 8.0软件的安装位置。根据需要单击[浏览]按钮，然后更改安装位置。

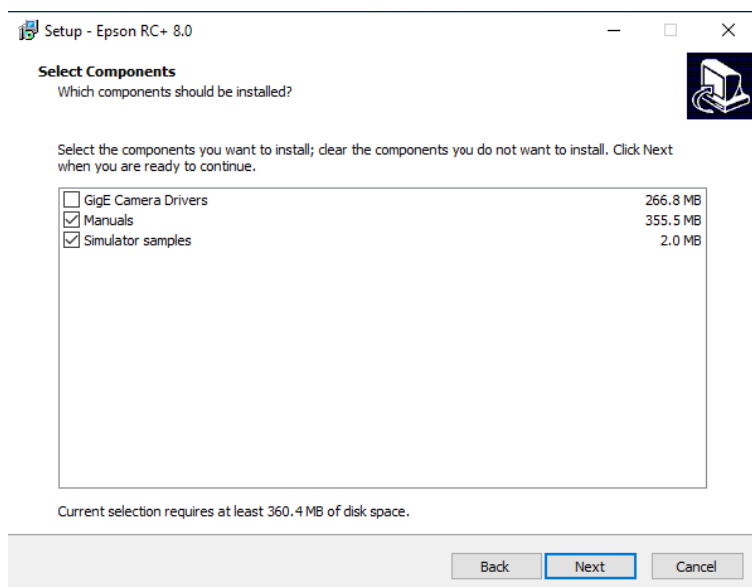


6. 指定项目等数据的安装位置。根据需要单击[浏览]按钮，然后更改安装位置。

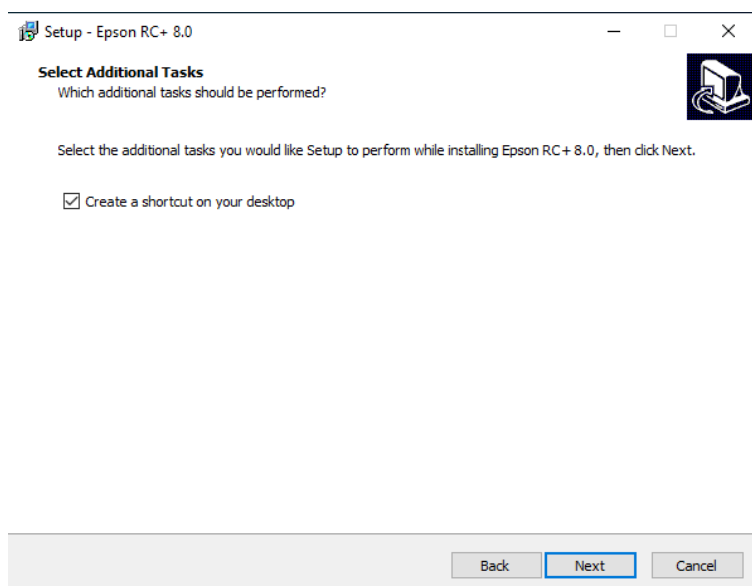


7. 显示选择要安装选件的对话框。

选定您要安装的选件，然后单击[下一步]按钮。

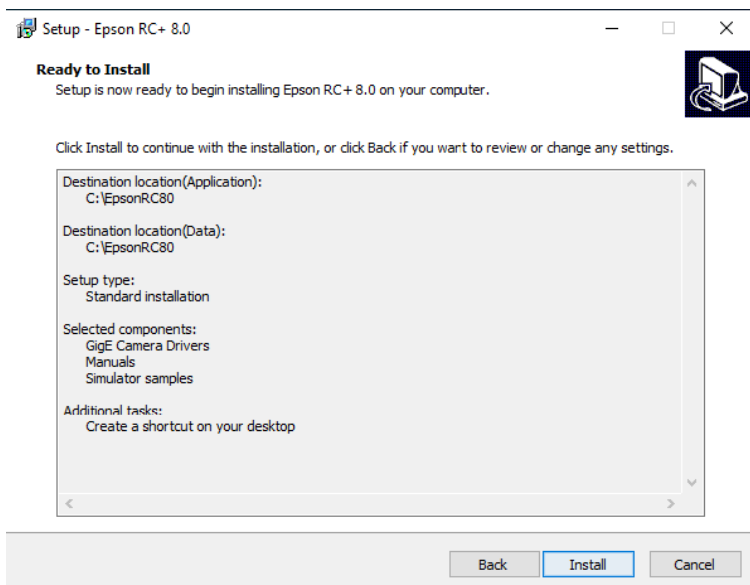


8. 选择要执行的任务，然后单击[下一步]按钮。

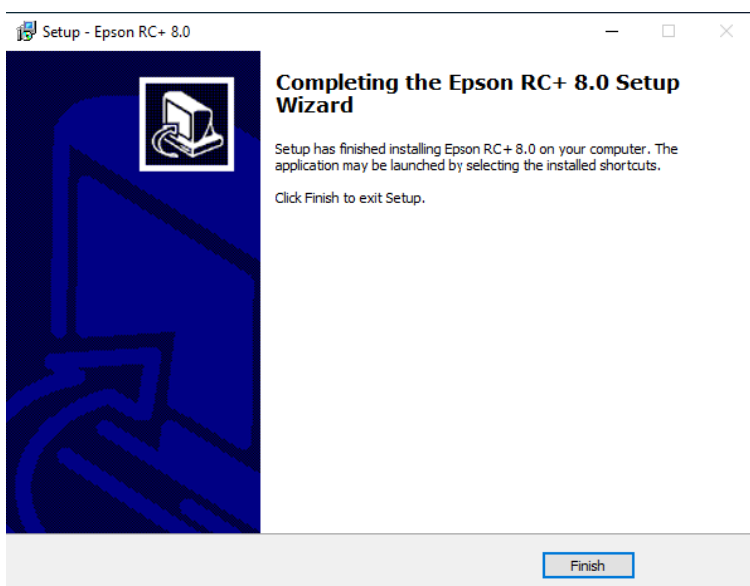


9. 显示检查设置的对话框。

如果您对该设置满意，单击[下一步]按钮。



10. 文件安装完成后，显示以下画面。



要点

系统可能会重启。

25. 2. 2 Epson RC+ 8.0软件的版本升级

要点

确保由具有Administrator (管理员) 权限的用户进行Epson RC + 8.0的版本升级。

从Epson Robot Software Installer保存最新版的Epson RC+，然后根据菜单进行版本更新。

有关软件下载，请参阅以下手册。

“Epson Robot Software Installer”

25.3 附录C：无法使用仿真器功能的型号

以下机器人无法使用仿真器功能。

X5系列

X5系列全部型号均无法使用仿真器功能。

且无替代机型。

G6系列

下表中列出的防护型机器人型号均无法使用仿真器功能。

G6-451D-II	G6-551D-II	G6-651D-II
G6-451DR-II	G6-551DR-II	G6-651DR-II
G6-451DW-II	G6-551DW-II	G6-651DW-II
G6-451P-II	G6-551P-II	G6-651P-II
G6-451PR-II	G6-551PR-II	G6-651PR-II
G6-451PW-II	G6-551PW-II	G6-651PW-II
G6-453D-II	G6-553D-II	G6-653D-II
G6-453DR-II	G6-553DR-II	G6-653DR-II
G6-453DW-II	G6-553DW-II	G6-653DW-II
G6-453P-II	G6-553P-II	G6-653P-II
G6-453PR-II	G6-553PR-II	G6-653PR-II
G6-453PW-II	G6-553PW-II	G6-653PW-II

使用模拟控制器时，可用以下机型作为替代型号使用。但是存在机器人手臂的外形尺寸和动作范围存在差异的情况。

- 标准型：G6-***S*-II
- 洁净型：G6-***C*-II

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SCARA机器人G系列机器人手册》

G10系列

下表中列出的防护型机器人型号均无法使用仿真器功能。

G10-651D-II	G10-851D-II
G10-651DR-II	G10-851DR-II
G10-651DW-II	G10-851DW-II
G10-651P-II	G10-851P-II
G10-651PR-II	G10-851PR-II
G10-651PW-II	G10-851PW-II

G10-654D-II	G10-854D-II
G10-654DR-II	G10-854DR-II
G10-654DW-II	G10-854DW-II
G10-654P-II	G10-854P-II
G10-654PR-II	G10-854PR-II
G10-654PW-II	G10-854PW-II

使用模拟控制器时，可用以下机型作为替代型号使用。但是存在机器人手臂的外形尺寸和动作范围存在差异的情况。

- 标准型：G10-***S*-II
- 洁净型：G10-***C*-II

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SCARA机器人G系列机器人手册》

G20系列

下表中列出的防护型机器人型号均无法使用仿真器功能。

G20-851D-II	G20-A01D-II
G20-851DR-II	G20-A01DR-II
G20-851DW-II	G20-A01DW-II
G20-851P-II	G20-A01P-II
G20-851PR-II	G20-A01PR-II
G20-851PW-II	G20-A01PW-II
G20-854D-II	G20-A04D-II
G20-854DR-II	G20-A04DR-II
G20-854DW-II	G20-A04DW-II
G20-854P-II	G20-A04P-II
G20-854PR-II	G20-A04PR-II
G20-854PW-II	G20-A04PW-II

使用模拟控制器时，可用以下机型作为替代型号使用。但是存在机器人手臂的外形尺寸和动作范围存在差异的情况。

- 标准型：G20-***S*-II
- 洁净型：G20-***C*-II

有关详细信息，请参阅以下手册。

《SCARA机器人G系列机器人手册》