EPSON

Epson RC+ 8.0
仿真器

翻译版

© Seiko Epson Corporation 2026

Rev.1
SCM269S9053F

目录

1. 前言 5

1.1 前言 6

1.2 商标 6

1.3 关于标记 6

1.4 注意 6

1.5 制造商 6

1.6 联系方式 6

1.7 阅读本手册之前 7

2. 安全 8

2.1 本手册中的符号 9

2.2 定义 9

2.2.1 机器人电源 9

2.2.2 安全防护(安全联锁装置) 9

2.2.3 操作模式 10

2.2.4 启动模式 10

2.2.5 更改操作模式 11

2.2.6 紧急停止 11

2.2.7 示教器 11

2.3 安装及设计注意事项 12

2.4 机器人操作注意事项 12

2.5 项目和控制器的备份 12

3. 仿真器的功能 13

3.1 概述 14

4. 使用仿真器 15

4.1 使用样本 16

4.2 使用用户创建的系统 18

5. 功能说明 26

5.1 [机械手模拟器]窗口布局 27

5.1.1 工具栏 27

5.1.2 示教 29

5.1.3 布局树 30
5.1.4 属性窗格 31
5.1.4.1 机器人对象属性 32
5.1.4.2 布局对象 52
5.1.4.3 相机对象 56
5.1.4.4 监视对象 59
5.1.4.5 传送带对象 62
5.1.4.6 检测区域对象 68
5.1.4.7 工件供料机对象 70
5.1.5 3维显示 77
5.1.6 录制/回放 81
5.1.7 输出视频 84
5.1.8 加载CAD文件 85
5.1.9 保存CAD文件 86
5.2 模拟器设置 86
5.2.1 [Robot] 86
5.2.2 [Parameter] 88
5.2.3 [Point] 90
5.2.4 [Force Sensor] 92
5.2.5 [Force] 93
5.2.6 [Camera] 93
5.2.7 [Object] 94
5.2.8 [常规] 95
5.2.9 [备份] 96
5.3 工件/安装的设备设置 96
5.4 碰撞检测 98
5.4.1 碰撞检测的基本设置 98
5.4.2 碰撞检测对象 98
5.4.3 检测到碰撞时产生错误 99
5.4.4 地板/墙面的碰撞检测的注意事项 99
5.4.5 碰撞检测的精度 100
5.4.6 关于CAD数据的注意事项 100
5.5 CAD To Point（6轴机器人） 100
5.6 CAD To Point（SCARA机器人） 105
5.7 CAD to Point的功能 108

5.8 CAD to Point for ECP（6轴机器人） 109
5.9 CAD to Point for ECP（SCARA机器人） 115
5.10 虚拟控制器 120
5.11 与控制器的连接 121
5.12 虚拟相机设置 122
5.13 使用BOX进行动作限制 125
5.14 虚拟直接示教 126
5.15 机器人操作面板上的步进操作 127
5.16 仿真器数据的备份和恢复 129
5.16.1 仿真器数据的备份 130
5.16.2 仿真器数据的恢复 130
5.17 虚拟传送带功能 131
5.17.1 传送带单体动作 131
5.17.2 传送带跟踪动作(传感器跟踪) 135
5.17.3 传送带跟踪动作(视觉跟踪) 142
5.18 虚拟零件供料功能 153
6. 仿真器的规范和限制 162
6.1 Epson RC+ 8.0软件包 163
6.2 3维显示的规格及注意事项 163
6.3 模拟的规范和注意事项(在PC上执行程序) 164
6.4 通过Epson RC+进行控制器配置的规范和注意事项 166
6.5 SPEL+命令执行时的限制 166
6.6 Epson RC+ 8.0试用版的规范和注意事项 169
7. 附录 171
7.1 附录A：无法使用仿真器功能的型号 172

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。本手册中的说明是以Epson RC+ 8.0被安装到C:\EpsonRC80中为前提条件的。

2. 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》。

2.1 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。

2.2 定义

2.2.1 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。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，系统不会变更到不受限(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。

2.2.2 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。

RC700-E、RC800系列：

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系列以外时：

将安全联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：SO)。

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闩锁并继续执行程序，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，请对闩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。

2.2.3 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。

2.2.4 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。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - 操作"

2.2.5 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，并发送闩锁释放输入信号，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。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - 操作 - 启动Epson RC+ 8.0 - 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系列时，可以使用T2模式。**

2.2.6 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》

2.2.7 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》

2.3 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》

2.4 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》

2.5 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。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [工具]菜单 - [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。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [项目]菜单 - [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, CalPls)，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。

3. 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。

要点

要使用此功能，需要Epson RC+ Basic版本或更高版本的许可证。

3.1 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，外形尺寸和动作范围会存在差异。请注意。

有关不支持机型的详细信息，请参阅以下内容。

附录A：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

4. 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。

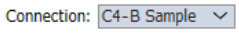
4.1 使用样本

您可以使用提供的样本轻松地操作机器人。

执行以下步骤。

- 连接样本虚拟控制器(机器人)
- 打开项目
- 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

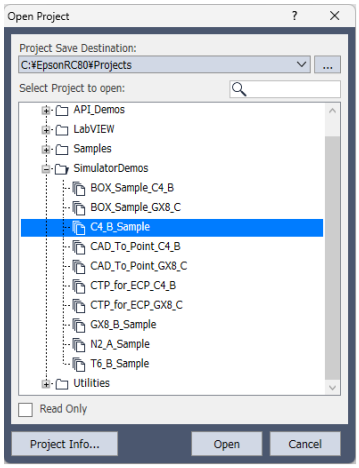


在Epson RC+ 8.0工具栏的[连接]列表框中选择“C4-B Sample”。完成连接后，[连接]列表框中会显示“C4-B Sample”。

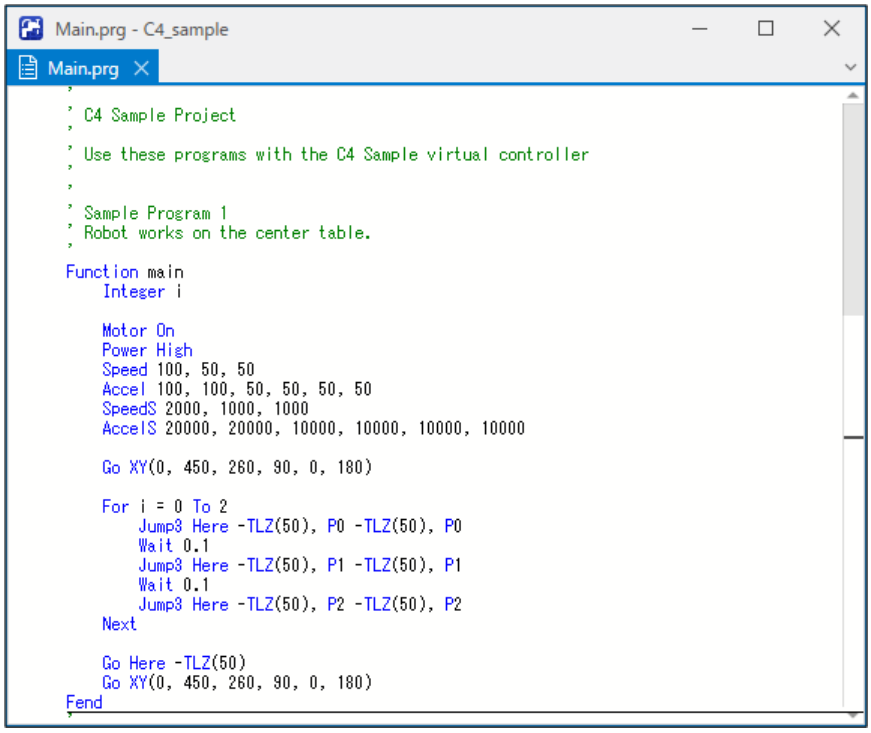
2. 打开项目

i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]。

ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [C4_B_Sample]。

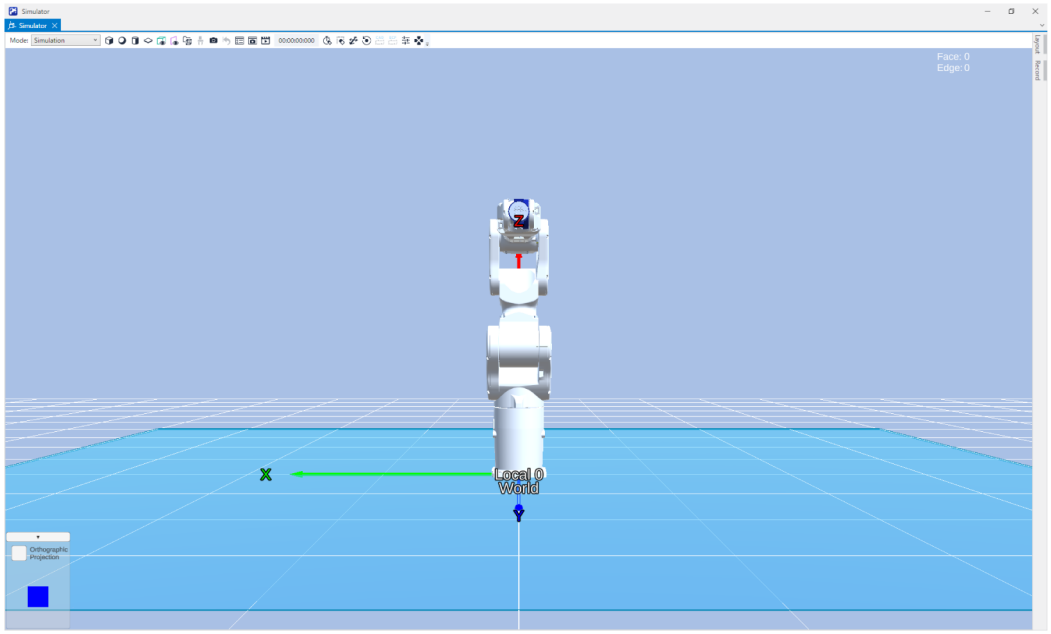


iii. 单击[打开]按钮。显示以下窗口。



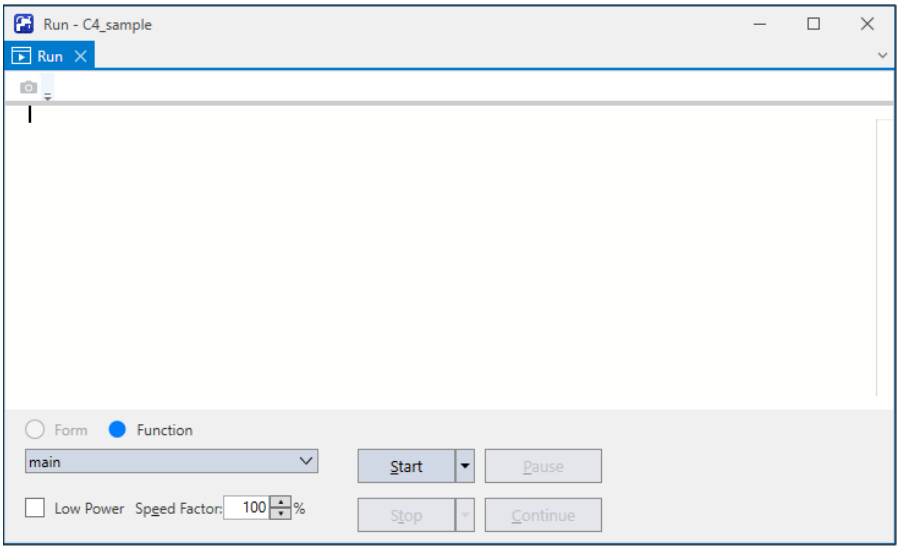
3. 显示[机械手模拟器]窗口

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”

4.2 使用用户创建的系统

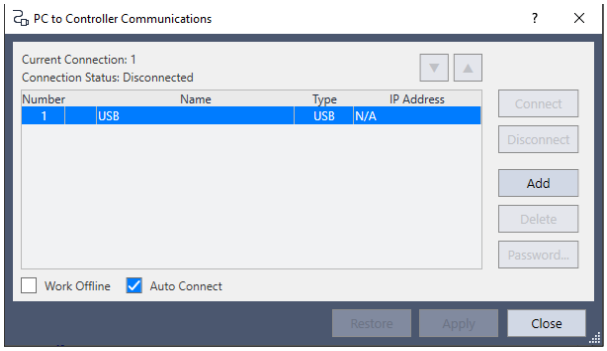
您可以创建自己的系统，并在您的PC上模拟机器人的操作。

执行以下步骤。

- 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

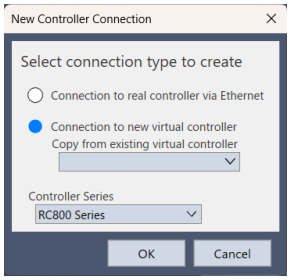
1. 创建一个新的虚拟控制器(连接设置)

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。



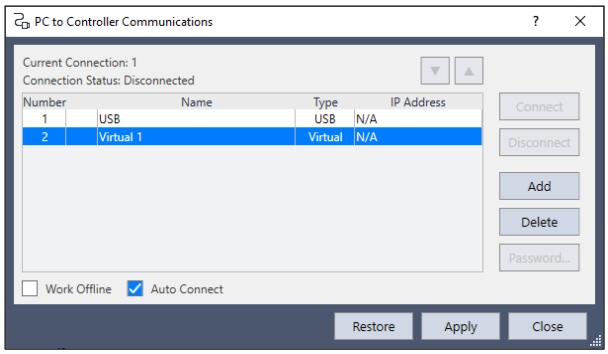
ii. 单击[增加]按钮，显示[新控制器连接]对话框。

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Epson RC+ Basic Edition及以下许可证中，虚拟控制器中的程序累计运行时间被限制为1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



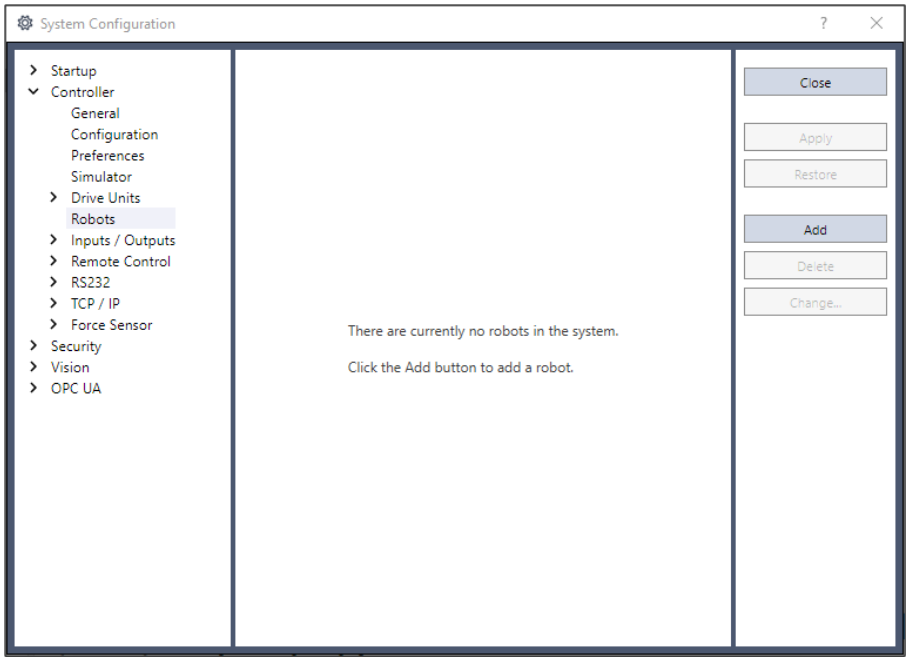
在Epson RC+ 8.0工具栏-[连接]列表框中选择已创建的“Virtual 1”。完成连接后，[连接]列表框中会显示“Virtual 1”。

3. 配置机器人

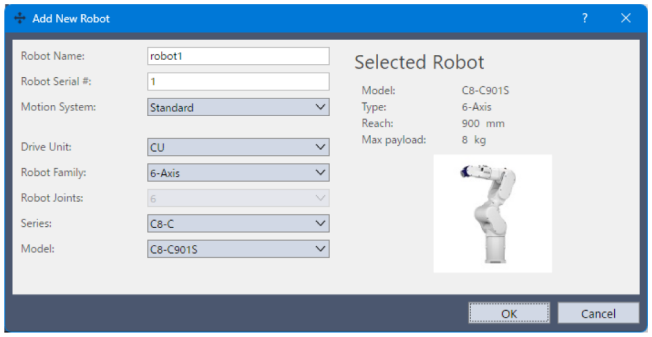
本教程中使用了一个“C8-C901S”机器人模型。

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］: C8-C［型号］: C8-C901S

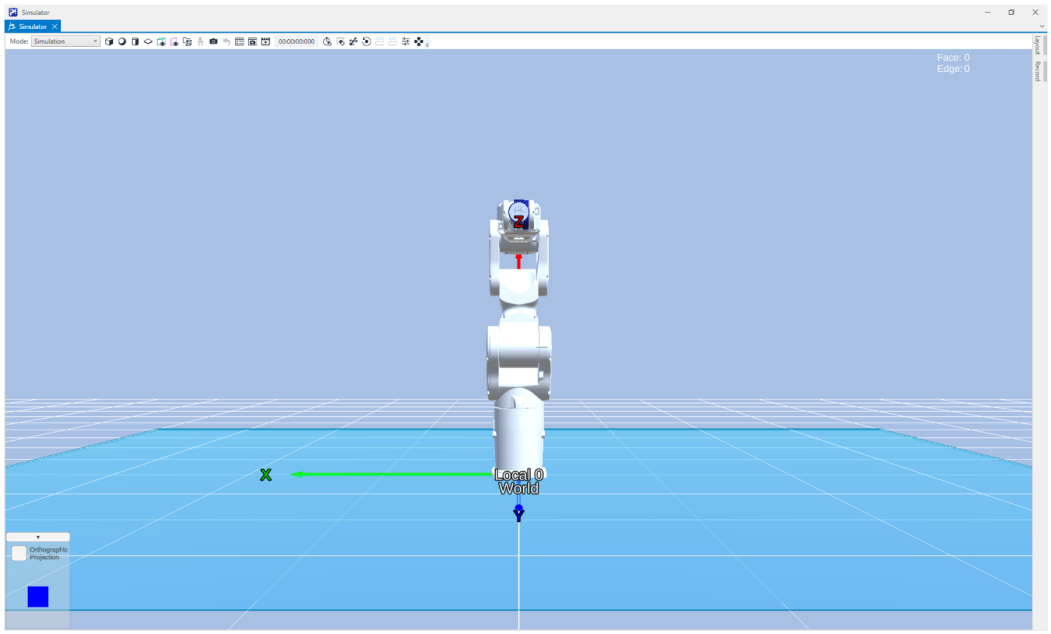


iv. 单击[确定]按钮。出现“重启控制器”消息。

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。

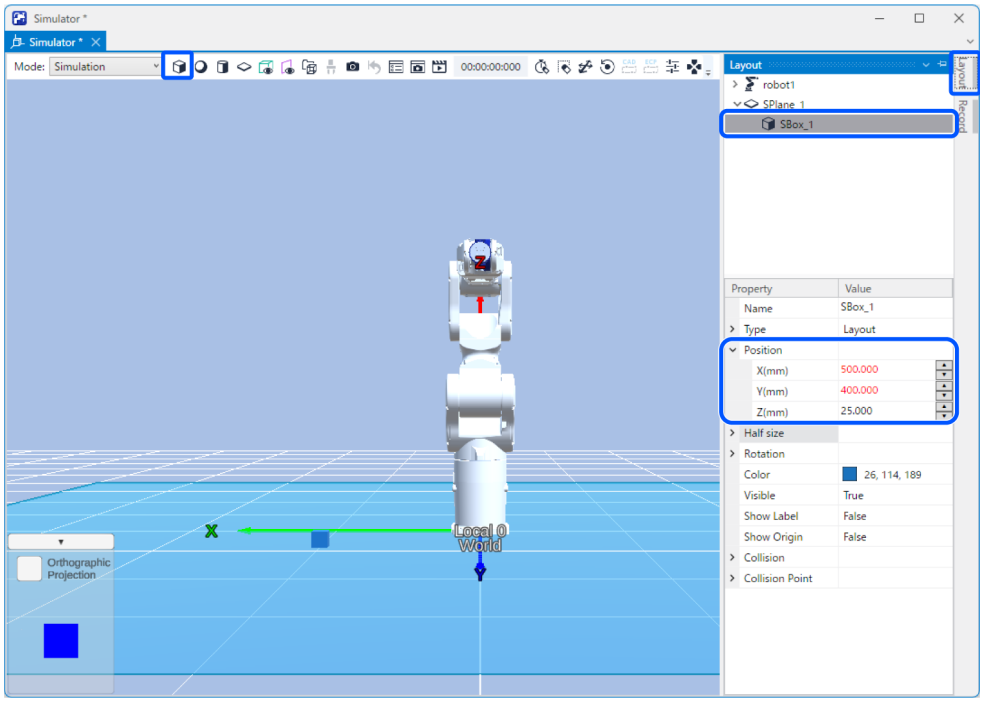


5. 放置对象

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 = 500，Y = 400。



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]。

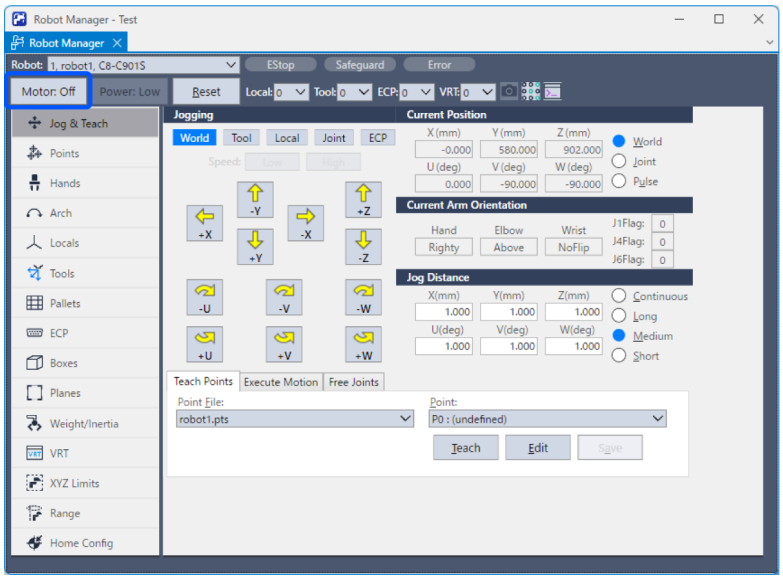
b. 输入新的项目名称。在本教程中，输入“Test”。

c. 单击[确定]按钮。然后该“Test”项目完成创建。

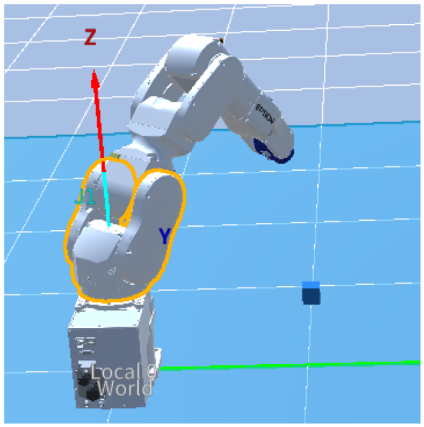
ii. 操作机器人和示教点。

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。

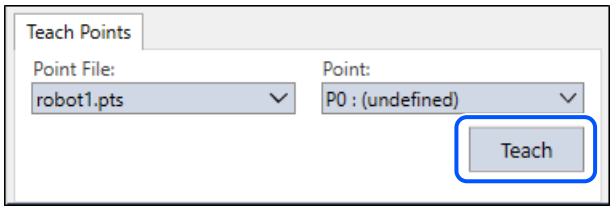


c. 在[机械手模拟器]窗口中，将机器人关节移动到不会与箱子发生干扰的一个点处。可以通过单击工具栏-  [对象旋转/机器人步进]按钮并拖动关节移动机器人关节。



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。

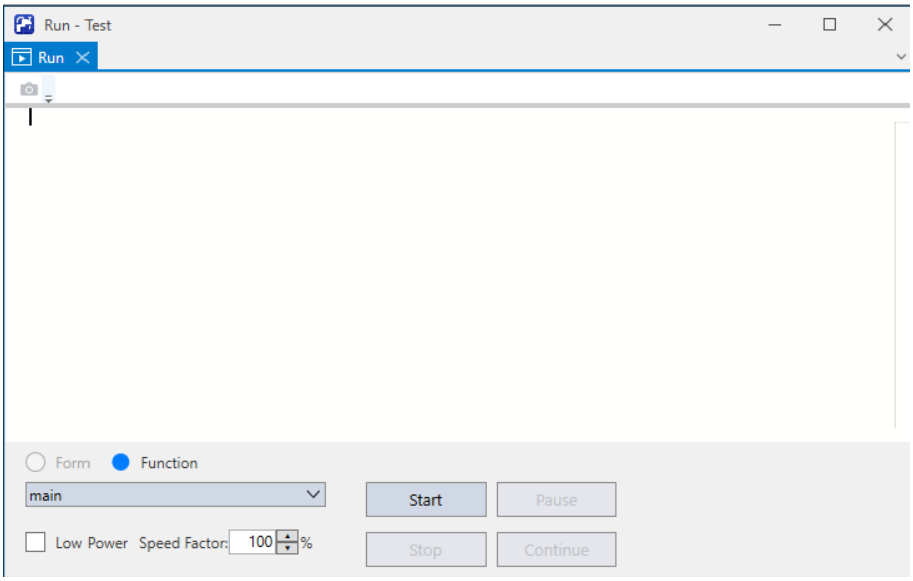
a. 在Main.prg程序中创建以下程序。

```
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

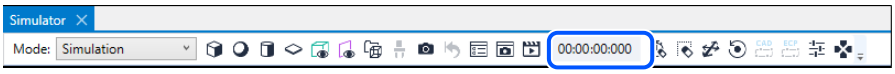
i. 单击Epson RC+ 8.0工具栏-  [打开运行窗口]按钮，显示以下窗口。



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

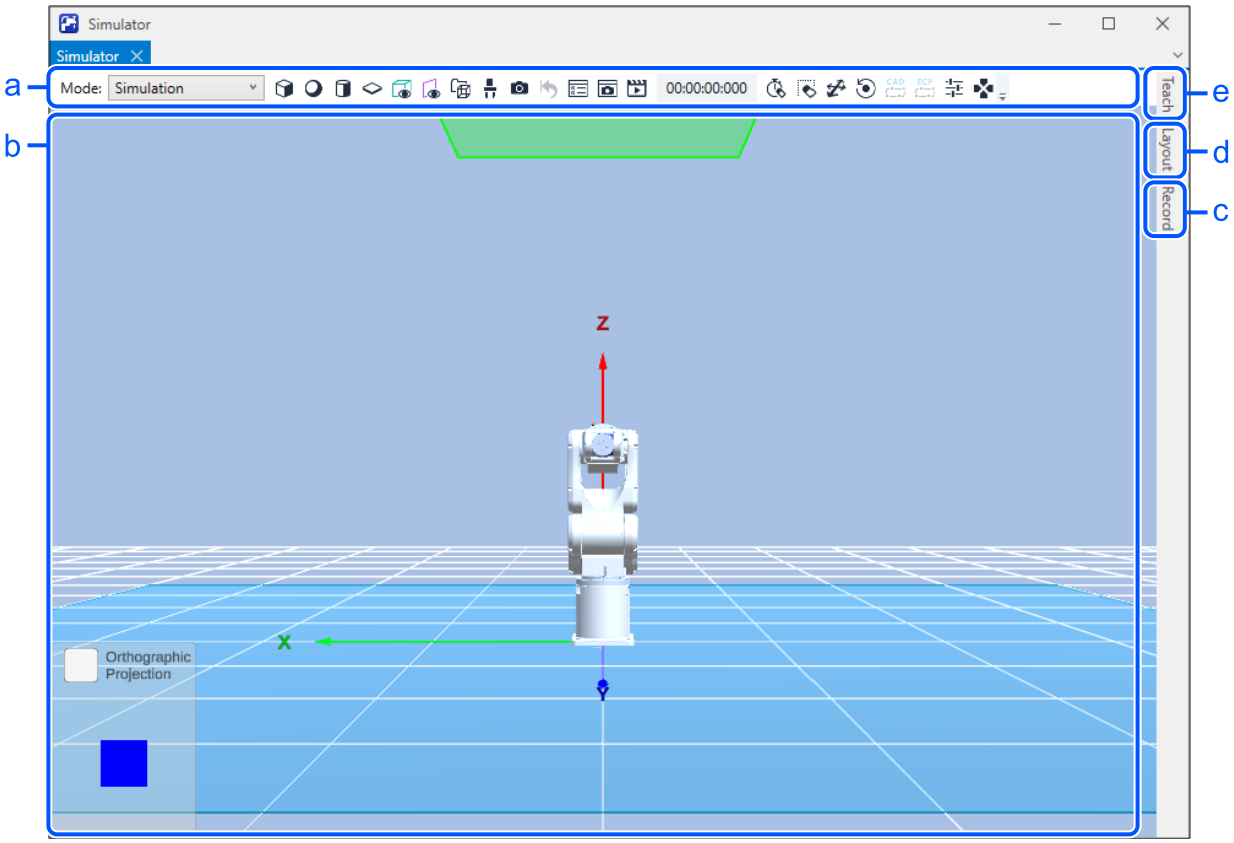
发生碰撞时，用户可以停止执行有错误的控制器程序。请参阅以下内容。

碰撞检测

5. 功能说明

本节将介绍如何使用[机械手模拟器]窗口及功能。

5.1 [机械手模拟器]窗口布局



符号	项目	描述
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。

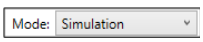
5.1.1 工具栏

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



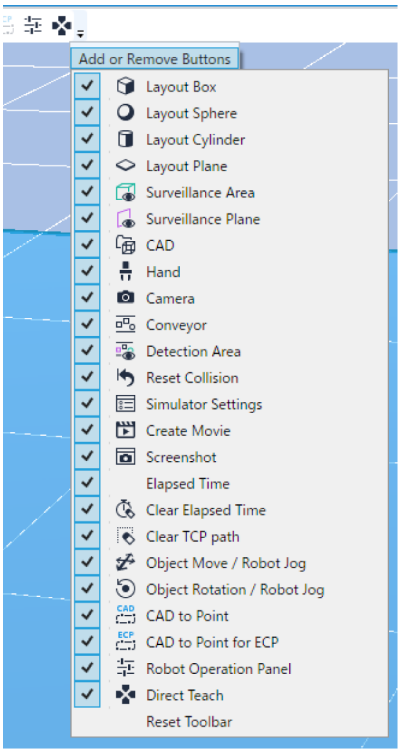
按钮	描述
	仿真器的操作模式。在[模拟模式]和[回放模式]之间切换。
 布局方形	添加方形对象。
 布局球形	添加球形对象。

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的目录（`C:\EpsonRC80\Simulator\Hand Samples`）中提供夹具的样本数据。
 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。
 传送带	添加传送带对象。仅Epson RC+Standard Edition及以上版本可添加。
 检测区域	添加检测区域对象。仅Epson RC+Standard Edition及以上版本可添加。
 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。
00:00:00:000 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。

按钮	描述
ECP CAD 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。
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。

在Epson RC+Standard Edition及以上版本中，可以添加或删除工具栏按钮。

点击工具栏最右侧的下拉箭头按钮 后，会显示[添加或删除按钮]菜单。选择该菜单后，会显示按钮列表。通过勾选或取消菜单左侧的复选框，可以添加或删除工具栏按钮。工具栏按钮的添加与删除，相当于按钮的显示与隐藏。另外，对于回放模式的工具栏，无法添加或删除按钮。



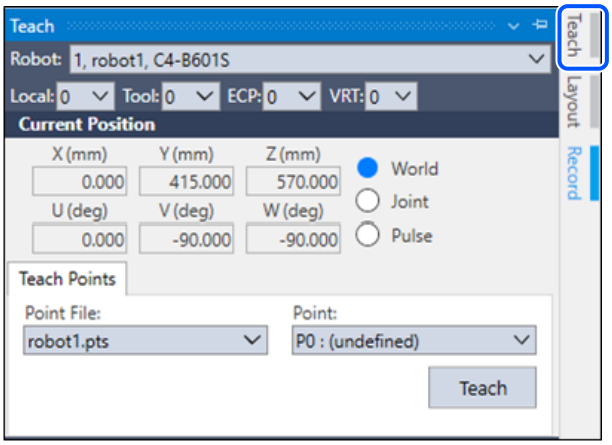
5.1.2 示教

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。

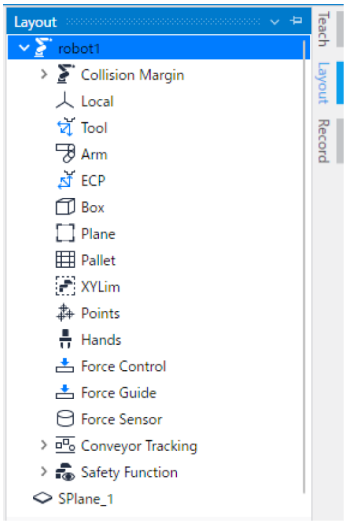
有关详细信息，请参阅以下内容。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [工具]菜单 - [机器人管理器] (工具菜单) - [工具] - [机器人管理器] - [步进示教]页面"

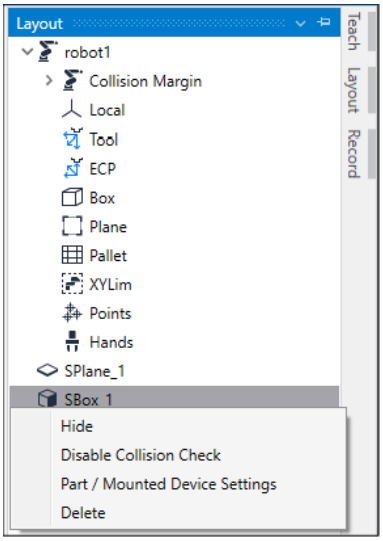


5.1.3 布局树

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。

机器人对象属性

- 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)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、Arm、ECP、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、SLP_A、SLP_B、SLP_C、SLS、Soft Axis Limiting
- 反映传送带跟踪数据的对象：Conveyor Tracking

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。
- 传送带对象：传送带显示数据是提前准备的。您可以通过修改属性来调整大小。
- 检测区域对象：该对象用于检测其他对象。可与传送带对象组合，作为检测传送带上移动工件(部件)的传感器使用。显示数据是提前准备的。您可以通过修改属性来调整大小。

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。

工件供料机对象

可以显示以下设备。可以选择"Epson RC+ 8.0选件Part Feeding 8.0 导入&软件篇"中支持的设备。

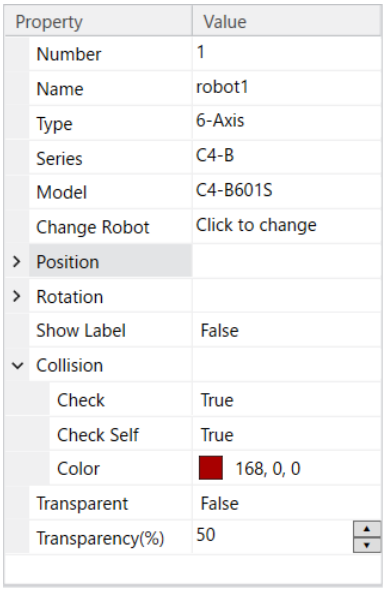
- 供料器本体：可在系统设置中选择IF-80、IF-240、IF-380、IF-530、IF-A1520或IF-A2330。
- 料斗：可以选择第1代（Gen.1）和第2代（Gen.2）。
- 工件：对于供料器中处理的零件，可以使用作为布局对象的简单对象和CAD对象。

5.1.4 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。

5.1.4.1 机器人对象属性

机器人



属性	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	■ 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。 ■ 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。 ■ 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。

Collision属性	值
Check Self	启用/禁用机器人本身的碰撞检测。 ■ 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

属性	值
Transparent	■ 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。

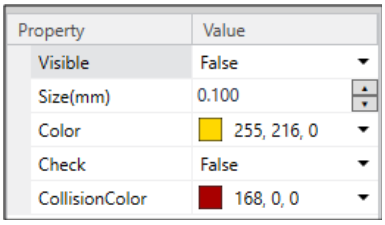
要点

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机器人更变为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。



属性	值
Visible	■ 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

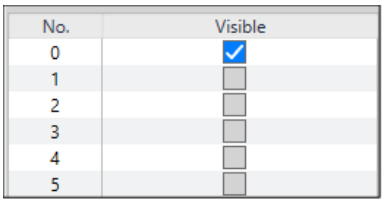
Check	启用或禁用碰撞检测功能 ■ 启用：True ■ 禁用：False(默认值)
CollisionColor	指定当检测到碰撞时，要显示的颜色。 默认值：168.0,0

Local, Arm, 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
- Arm：增设手臂设置
- ECP：ECP
- Box：工作空间
- Pallet：阵列



项目	描述
可见的	显示/不显示相应设置。 ■ 不可见的：不勾选(默认值) ■ 可见的：勾选

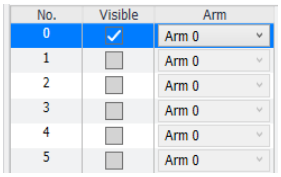
对于Local 0 (Base)，默认为“可见”。

要点

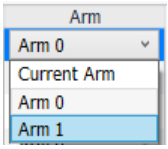
关于Arm，仅在Epson RC+ Standard Edition及以上版本中显示。

Tool

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] - [工具设置]进行设置。

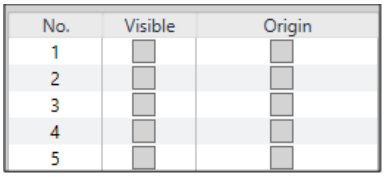


项目	描述
可见的	显示/不显示相应设置。 ■ 不可见的：不勾选(默认值) ■ 可见的：勾选

项目	描述
Arm	选择对应的Arm编号。 可以选择Current Arm、Arm 0或已定义Arm中的任意一个。  默认值为Arm 0。 本设置仅适用于Epson RC+ Standard Edition及以上版本。在Basic版本中，始终以Arm 0为基准进行显示。

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。

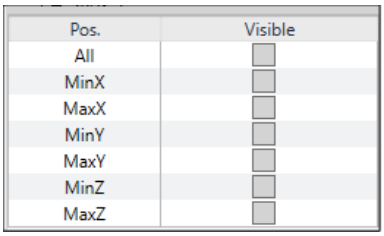


项目	描述
可见的	显示/不显示相应设置。 ■ 不可见的：不勾选(默认值) ■ 可见的：勾选
Origin	显示/不显示相应设置的原点。 勾选标志未置于[可见的]时，[Origin]复选框呈灰色。 ■ 不可见的：不勾选(默认值) ■ 可见的：勾选

XYLim

如果未定义XYLim，则所有的复选框显示为灰色。

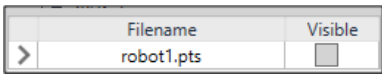
可以从[工具] - [机器人管理器] - [XYZ限定]设置。



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 ■ 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

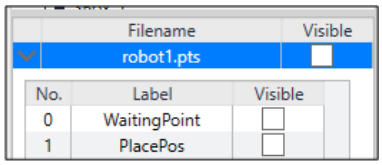
在点文件中显示点的显示设置状态。切换到显示/不显示所有的点。



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 ■ 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。



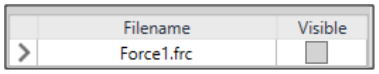
项目	描述
标签	显示点标签无法在该对话框中配置或编辑点标签。
可见的	显示/不显示某个点 ■ 不可见的：不勾选(默认值) ■ 可见的：勾选

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。

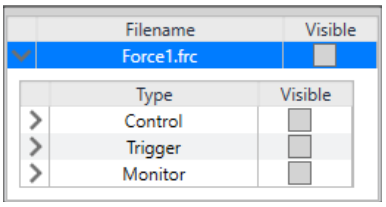


项目	描述
文件名称	显示力文件名。
可见的	显示/不显示所有力对象。 ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 如果其设置为显示一些力对象，则复选框显示不确定状态。

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。

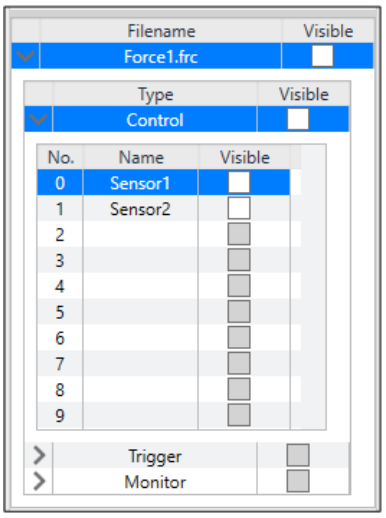
如果不存在指定类型的力对象，复选框呈灰色。



项目	描述
类型	显示Control(力控制)、Trigger(力触发器)和Monitor(力监视器)。
可见的	显示/不显示指定类型的所有力对象。 ■ 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

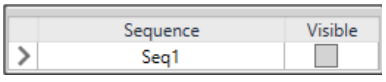
相应编号的力对象尚未进行定义时，复选框呈灰色。



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。
可见的	显示/不显示力对象。 ■ 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。

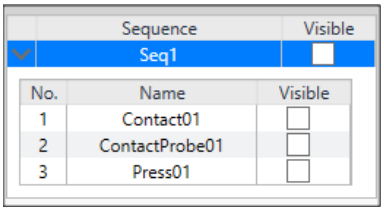


项目	描述
Sequence	显示力引导序列名。

项目	描述
可见的	显示/不显示所有力对象。 ■ 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

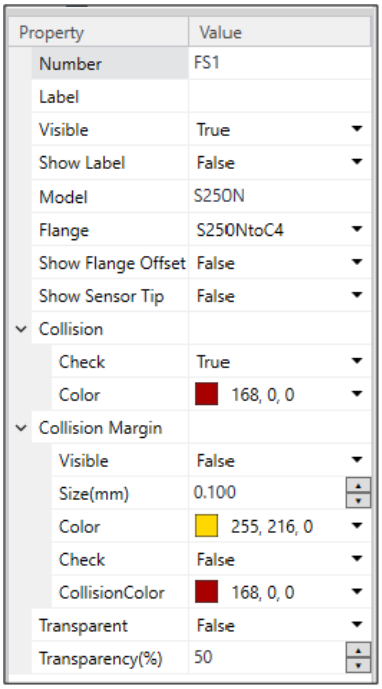
相应编号(序列中的步骤号)的力引导对象类型为“Decision”或“SPELFunc”时，复选框呈灰色。对象的[Enabled]属性设为“False”时，[Name]也呈灰色。



项目	描述
名称	显示力引导对象名。
可见的	显示/不显示力引导对象。 ■ 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”。



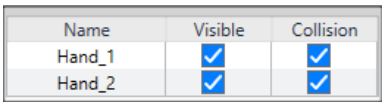
属性	值
Number	显示控制器中注册的传感器号。
Label	显示控制器中注册的传感器名称。

属性	值
Visible	■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Show Label	■ 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	■ 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	■ 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

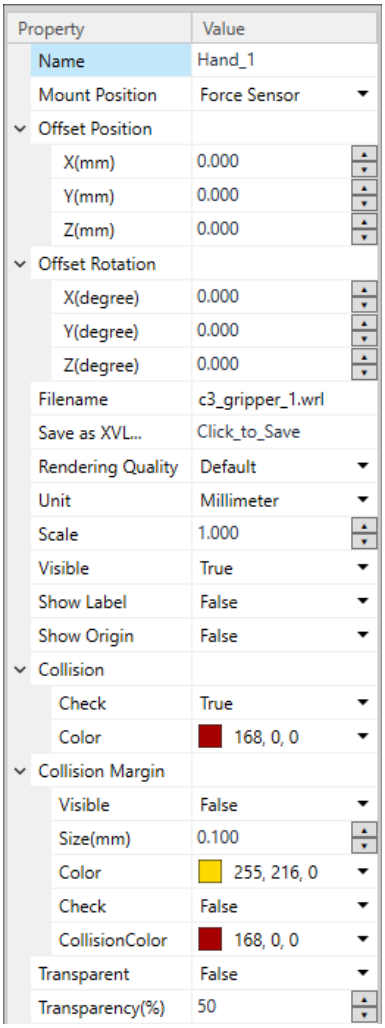
显示设置完成的夹具的状态和碰撞检测是否有效。



项目	描述
名称	显示夹具名称。
可见的	显示/不显示夹具 ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选
碰撞检测	启用或禁用碰撞检测 ■ 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。



属性	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。 ■ 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。

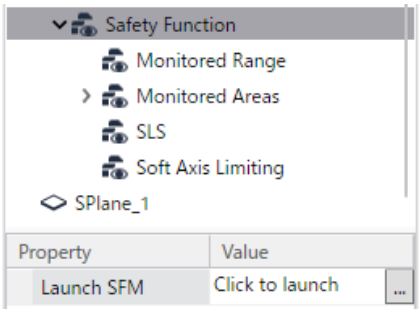
属性	值
Visible	■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Show Label	■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	■ 原点坐标系显示：True ■ 不显示原点坐标系：False(默认值)

Collision属性	值
Check	启用或禁用碰撞检测功能 ■ 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	■ 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
Check	启用或禁用碰撞检测功能 ■ 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	■ 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。

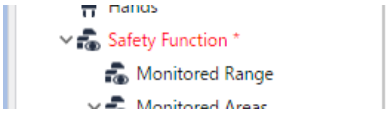
Safety Function

如果启用了安全功能选项，“Safety Function”将显示在对象树中。此外，可从属性网格调用安全功能管理器。



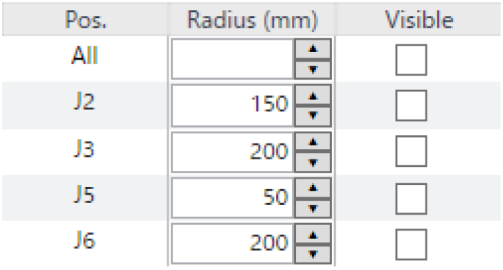
属性	值
Launch SFM	要调用安全功能管理器，请按下[...] [Click to launch]按钮。显示安全功能管理器。

如果安全功能参数更改，对象树中的[Safety Function]将如下图所示，以红字显示。在这种情况下，需要启动安全功能管理器以反映设置。



Monitored Range

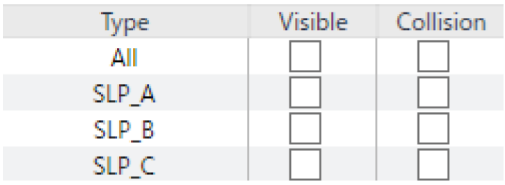
显示机器人监控范围的显示指定状态和碰撞检测的启用状态。



项目	描述
Pos.	显示表示所有监控范围的All、可设置单独监控范围的关节。 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。
半径	机器人监控范围的半径 如果指定All的半径，将统一设置所有可设置关节的半径。如果更改部分关节的半径，All的半径值将变为空白。 仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。Basic版本请从安全功能管理器进行设置。
可见的	显示/不显示机器人监控范围 ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 勾选了All，将显示可设置关节的所有监控范围。如果不勾选，将不显示所有监控范围。此外，如果设置为显示部分关节的监控范围，All的复选框将显示为不确定状态。

Monitored Areas

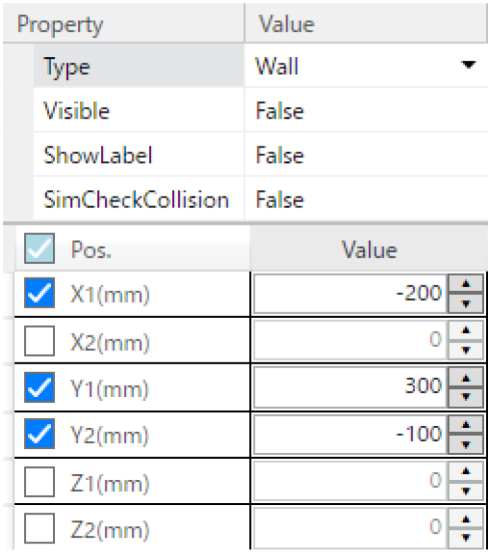
显示机器人监控位置的显示指定状态和碰撞检测的启用状态，切换所有监控位置的显示/不显示、碰撞检测的启用/禁用。



项目	描述
类型	显示表示全部监控位置的All、单独监控位置SLP_A、SLP_B和SLP_C。
可见的	显示/不显示监控位置 ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 勾选了All，将显示所有监控位置。如果不勾选，将不显示所有监控位置。此外，如果设置为显示部分监控位置，All的复选框将显示为不确定状态。
碰撞检测	启用/禁用监控位置的碰撞检测。 ■ 禁用：不勾选 ■ 启用：勾选 勾选了All，将启用所有监控位置的碰撞检测。如果不勾选，将禁用所有监控位置的碰撞检测。此外，如果启用了部分监控位置的碰撞检测，All的复选框将显示为不确定状态。

SLP_A, SLP_B, SLP_C

进行构成监控位置的各平面启用/禁用和位置设置。



属性	值
Type	设置监控位置的范围 ■ Wall：壁面 ■ Restricted Area：限制区域 仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。Basic版本请从安全功能管理器进行设置。
Visible	显示/不显示构成监控位置的平面 ■ True：显示 ■ False：不显示 如果为True，仅显示启用的平面。如果为False，无论平面启用/禁用，将不显示所有平面。

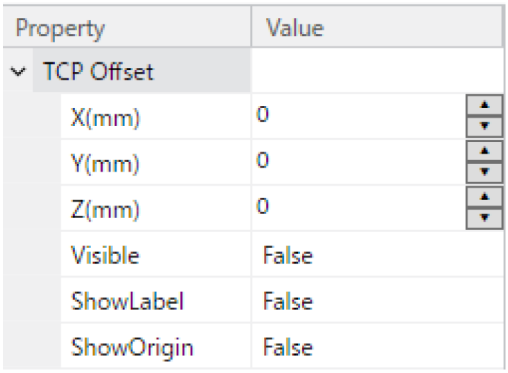
属性	值
ShowLabel	显示/不显示作为对象名称的“SLP_A(X1)、SLP_A(X2)…”。 ■ True：显示 ■ False：不显示 如果为True，仅显示启用平面的对象名称。 仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。Basic版本无法显示对象名称。
SimCheckCollision	启用/禁用仿真器中的碰撞检测 ■ True：启用 ■ False：禁用

项目	描述
Pos.	作为构成监控位置的平面，显示X1、X2、Y1、Y2、Z1、Z2。此外，显示启用/禁用各平面的复选框。 ■ 禁用：不勾选 ■ 启用：勾选 勾选了标头复选框，将启用所有监控位置。如果Visible的属性为True，则为显示状态。如果不勾选标头复选框，将禁用所有监控位置，为不显示状态。此外，如果启用了部分监控位置，标头复选框将显示为不确定状态。 启用/禁用各平面仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。Basic版本请从安全功能管理器进行设置。
值	构成监控位置的平面位置 仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。Basic版本请从安全功能管理器进行设置。

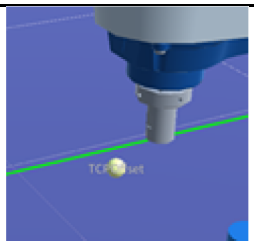
SLS

进行安全极限速度的1个参数TCP偏置值的设置、显示/不显示设置。

仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置/显示。Basic版本仅可从安全功能管理器设置TCP偏置位置。



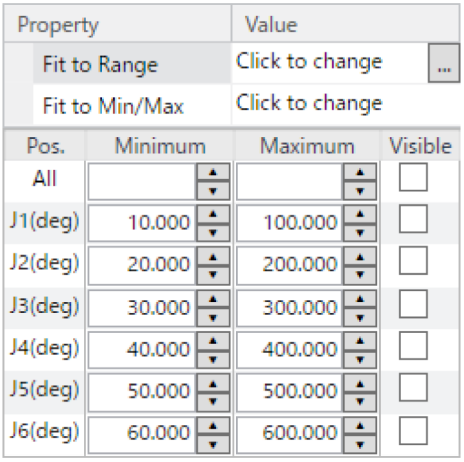
属性	值
X, Y, Z	从Tool 0位置的偏移
Visible	在偏移位置显示/不显示球体 ■ True：显示 ■ False：不显示

属性	值
	
ShowLabel	显示/不显示作为对象名称的“TCPOffset” ■ True：显示 ■ False：不显示
ShowOrigin	在偏移位置显示/不显示坐标系 ■ True：显示 ■ False：不显示

Soft Axis Limiting

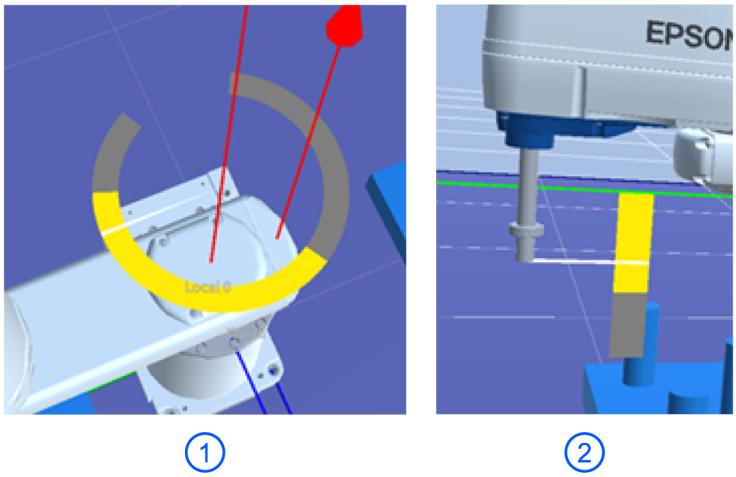
显示/隐藏轴软限位的设置范围以及进行设置。

仅Epson RC+ Standard以上版本可设置和显示。Basic版本仅可从安全功能管理器设置轴软限位值，无法显示设置范围。



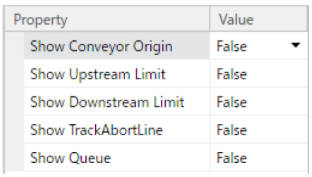
属性	值
Fit to Range	要将各轴限位值设为与运动范围相同的值，请按下[...] [Click to change]按钮。
Fit to Min/Max	要将各轴限位值设为与可设置范围最小值/最大值相同的值，请按下[...] [Click to change]按钮。

项目	描述
Pos.	显示表示所有关节的All、可设置单独运动监控范围的关节。 使用SCARA机器人时，仅显示J1至J4。使用6轴机器人时，也显示J5和J6。
最小 最大	各关节的运动区域监控值 如果指定All的设置值，将统一设置所有关节的运动区域监控值。如果更改部分关节的设置值，All的设置值将变为空白。

项目	描述
可见的	显示/不显示基于运动区域监控值的监控范围 ■ 不可见：不勾选 ■ 可见的：勾选 勾选了All，将显示所有关节的监控范围。如果不勾选，将不显示所有监控范围。此外，如果设置为显示部分监控范围，All的复选框将显示为不确定状态。 运动区域以黄色显示各轴的监控范围，以灰色显示运动范围。此外，在当前角度位置显示白色指示器。  1. 旋转轴显示示例 2. 直动轴显示示例

Conveyor Tracking

更改已设置的传送带跟踪设置的显示状态。仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。



属性	值
Show Conveyor Origin	显示/不显示传送带坐标系的原点 ■ True：显示 ■ False：不显示(默认值)
Show Upstream Limit	显示/不显示传送带跟踪的上游范围 ■ True：显示 ■ False：不显示(默认值)
Show Downstream Limit	显示/不显示传送带跟踪的下游范围 ■ True：显示 ■ False：不显示(默认值)
Show TrackAbortLine	显示/不显示传送带跟踪的放弃跟踪线 ■ True：显示 ■ False：不显示(默认值)

属性	值
Show Queue	显示/不显示传送带跟踪的队列信息 ■ True：显示 ■ False：不显示(默认值)

要点

Epson RC+Standard Edition及以上版本可进行传送带跟踪的模拟。有关概要和详细使用方法，请参阅以下视频手册。

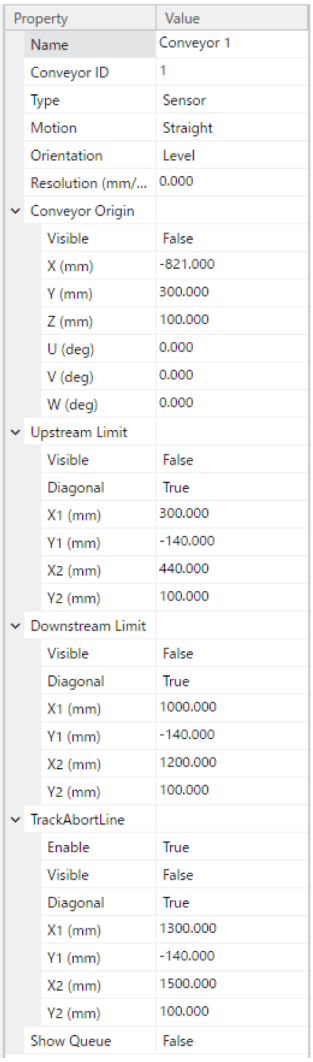


有关传送带跟踪的模拟，提供样本的连接和项目。上述视频手册中也使用。

从Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开项目]选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [ConvTrack_GX8_C]，然后从Epson RC+ 8.0工具栏 - [连接]列表框中选择[RC800系列] - [CnvTrack GX8-C]。可实际确认视频手册中的操作和动作。

Conveyor

添加传送带跟踪的设置后，对象树的“Conveyor Tracking”下会显示“Conveyor”。仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可操作。



Property	Value
Name	Conveyor 1
Conveyor ID	1
Type	Sensor
Motion	Straight
Orientation	Level
Resolution (mm/...	0.000
Conveyor Origin	
Visible	False
X (mm)	-821.000
Y (mm)	300.000
Z (mm)	100.000
U (deg)	0.000
V (deg)	0.000
W (deg)	0.000
Upstream Limit	
Visible	False
Diagonal	True
X1 (mm)	300.000
Y1 (mm)	-140.000
X2 (mm)	440.000
Y2 (mm)	100.000
Downstream Limit	
Visible	False
Diagonal	True
X1 (mm)	1000.000
Y1 (mm)	-140.000
X2 (mm)	1200.000
Y2 (mm)	100.000
TrackAbortLine	
Enable	True
Visible	False
Diagonal	True
X1 (mm)	1300.000
Y1 (mm)	-140.000
X2 (mm)	1500.000
Y2 (mm)	100.000
Show Queue	False

属性	值
Name	传送带的名称 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“名称”。无法从属性网格更改。
Conveyor ID	传送带的ID
Type	跟踪类型 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“类型”。无法从属性网格更改。 ■ Vision：视觉传送带跟踪 ■ Sensor：传感器传送带跟踪
Motion	跟踪的方向 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“运动”设置。无法从属性网格更改。 ■ Straight：直线 ■ Circular：圆形
Orientation	方向 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“方向”设置。无法从属性网格更改。 ■ Level：水平方向 ■ Tilted：倾斜方向
Resolution	编码器分辨率 显示当前设置中的编码器分辨率。无法从属性网格更改。

属性	值
Show Queue	显示/不显示传送带跟踪的队列信息 ■ 显示：True ■ 不显示：False(默认值)

- **Conveyor Origin**

  与传送带对象关联时，可在该传送带对象上显示传送带坐标系的原点。此外，可确认当前设置值。

属性	值
Visible	显示/不显示传送带坐标系的原点 ■ 显示：True ■ 不显示：False(默认值)
X, Y, Z, U, V, W	传送带坐标系的原点坐标 作为在仿真器全局坐标系中的坐标值显示。无法从属性网格更改。

- **Upstream Limit**

  与传送带对象关联时，可在该传送带对象上显示传送带跟踪的上游范围。此外，可确认当前上游范围相关的设置值。

属性	值
Visible	显示/不显示上游范围 ■ 显示：True ■ 不显示：False(默认值)
Diagonal	对角线上游的启用/禁用状态 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“上游范围”设置。无法从属性网格更改。 ■ 启用：True ■ 禁用：False
Limit	对角线上游禁用时的坐标 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“上游范围”设置值“X1”值。无法从属性网格更改。
X1, Y1, X2, Y2	对角线上游启用时的坐标 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“上游范围”设置。为与传送带原点的相对位置。无法从属性网格更改。

- **Downstream Limit**

  与传送带对象关联时，可在该传送带对象上显示传送带跟踪的下游范围。此外，可确认当前下游范围相关的设置值。

属性	值
Visible	显示/不显示下游范围 ■ 显示：True ■ 不显示：False(默认值)

属性	值
Diagonal	对角线下游的启用/禁用状态 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“下游范围”设置。无法从属性网格更改。 ■ 启用：True ■ 禁用：False
Limit	对角线下游禁用时的坐标 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“下游范围”设置值“X1”值。无法从属性网格更改。
X1, Y1, X2, Y2	对角线下游启用时的坐标 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“下游范围”设置。为与传送带原点的相对位置。无法从属性网格更改。

- **TrackAbortLine**

  与传送带对象关联时，可在该传送带对象上显示传送带跟踪的放弃跟踪线。此外，可确认当前放弃跟踪线相关的设置值。

属性	值
Enable	放弃跟踪线的启用/禁用状态 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“放弃跟踪线”设置。无法从属性网格更改。 ■ 启用：True ■ 禁用：False
Visible	显示/不显示放弃跟踪线 ■ 显示：True ■ 不显示：False(默认值)
Diagonal	倾斜的放弃跟踪线的启用/禁用状态 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“放弃跟踪线”设置。无法从属性网格更改。 ■ 启用：True ■ 禁用：False
Limit	倾斜的放弃跟踪线禁用时的坐标 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“放弃跟踪线”设置值“X1”值。无法从属性网格更改。
X1, Y1, X2, Y2	倾斜的放弃跟踪线启用时的坐标 显示[工具]-[传送带跟踪]中设置的“放弃跟踪线”设置。为与传送带原点的相对位置。无法从属性网格更改。

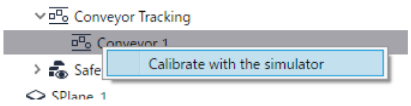
传送带校准

仿真器中设置的传送带对象可进行与实际传送带同等的校准。有关详细信息请参阅以下内容。

- "Epson RC+ 选件 传送带跟踪 - 视觉传送带"
- "Epson RC+ 选件 传送带跟踪 - 传感器传送带"

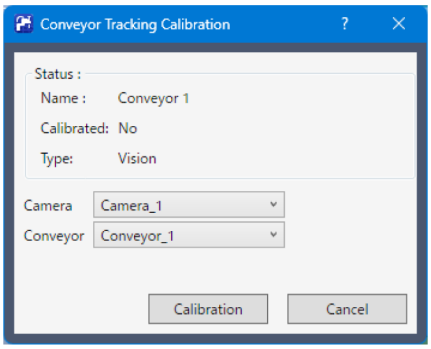
在仿真器上，可根据设置的传送带对象和机器人对象的位置关系等进行简易校准。

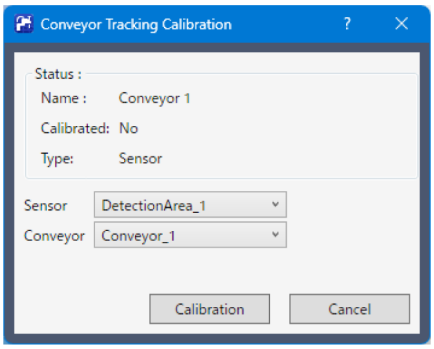
通过右键单击布局树中上述“Conveyor”显示如下的上下文菜单。



“使用模拟器校准”时，会显示以下对话框。如果单击[校准]按钮，会根据相机或传感器和传送带的位置及姿势信息自动进行校准。
“Vision”设为传送带跟踪的类型时，需要预先执行视觉校准。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





状态

项目	描述
名称	显示校准对象的传送带名称。 为布局树中选择的传送带名称。
校准	显示是否已执行校准。
类型	显示传送带跟踪的类型。 ■ Vision：视觉传送带跟踪 ■ Sensor：传感器传送带跟踪

Conveyor Origin

项目	描述
相机	传送带跟踪的类型为“Vision”时，选择校准使用的相机对象。
传感器	传送带跟踪的类型为“Sensor”时，选择校准使用的检测区域对象。
传送带	选择校准使用的传送带对象。

要点

简易校准的要点

- 是否使用用到相机对象的检测区域对象由项目的传送带跟踪设置中传送带跟踪类型的设置决定。有关传送带跟踪的设置，请参阅以下内容。

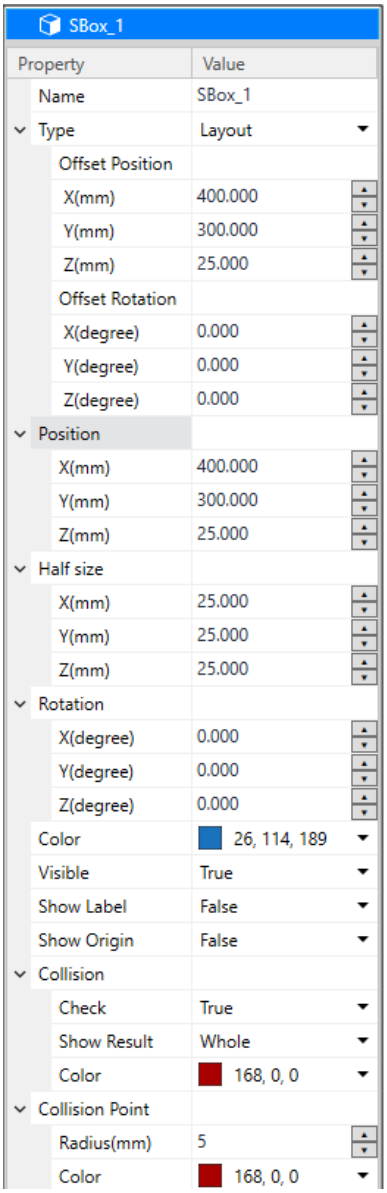
  "Epson RC+ 选件 传送带跟踪 - 配置传送带"
- 传送带对象的＋X方向为正转。请预先根据搬送方向配置传送带对象。
- 传送带跟踪的类型为“Sensor”时，检测区域对象的中心为传送带坐标系的原点。将检测区域对象的中心设在与工件(部件)抓取位置相近的高度，则之后的抓取位置调整会变得很简单。
- 传送带跟踪的类型为“Vision”时，配置相机对象要使其从上往下俯视传送带。采用从下往上仰视的配置则无法保证动作。

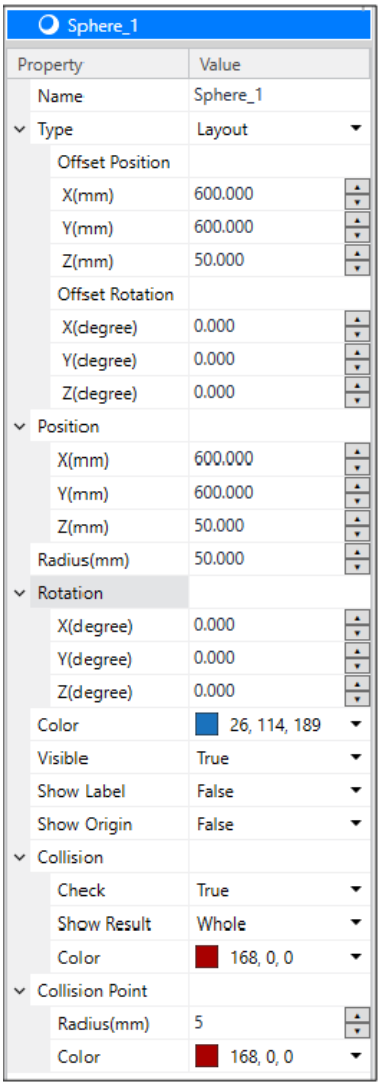
- 移动了简易校准使用的传送带对象、检测区域对象、相机对象时，校准结果不会自动更新。请再次执行简易校准。
- 如果执行简易校准，传送带跟踪的项目文件会更新、保存。正在执行已经使用了实际机器人的校准时，请预先确认是否可以更新。
- 简易校准的结果可以应用于实际机器人，但无法保证其精度和动作。因此可能会导致机器人出现意外动作，或损坏工件（零件）及其他外围设备。使用实际机器人时，请务必在实际的设备环境中进行校准。

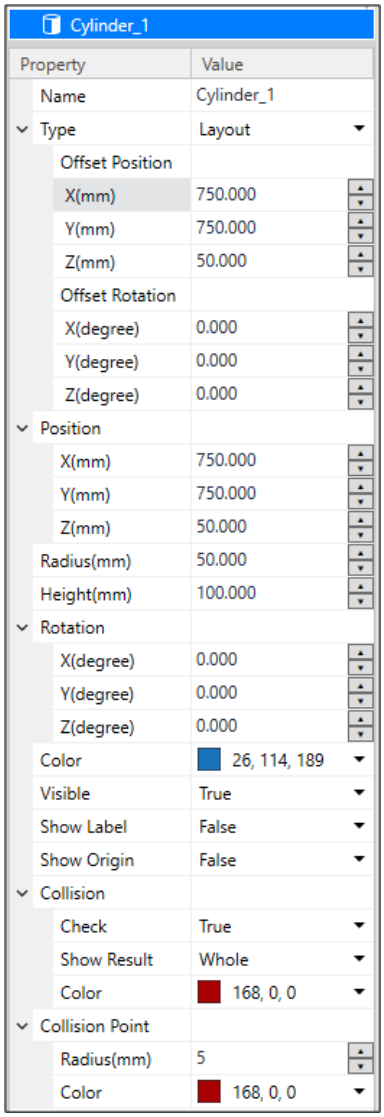
5.1.4.2 布局对象

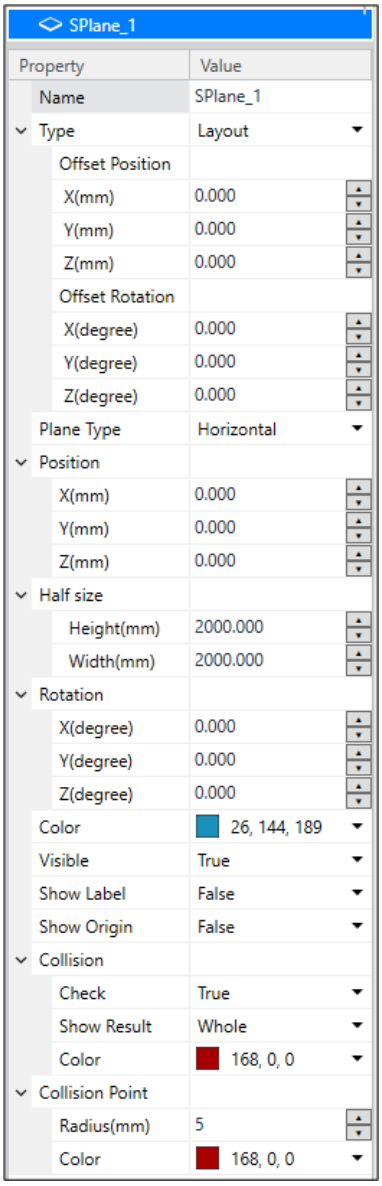
Layout Box/Layout Sphere/Layout Cylinder/Layout Plane/CAD

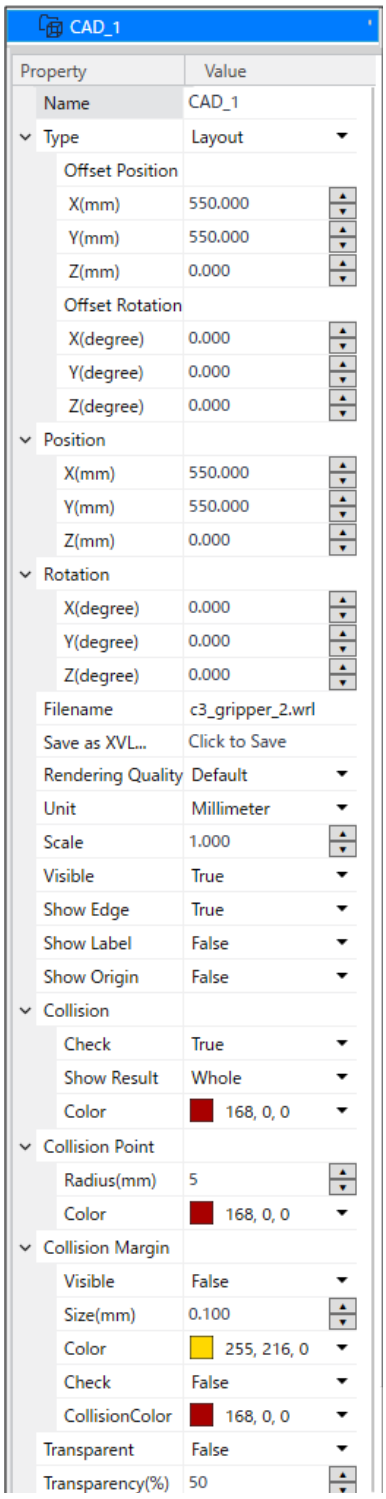
所有对象都有公共属性，其他则用于特定对象。











属性	对象	值
Name	全部	可以指定任何名称。
Plane Type	Plane	■ 地面：Horizontal(默认值) ■ 墙面：Vertical

属性	对象	值
Type	全部	设置对象的类型。 ■ Layout：布局对象(默认值) ■ Part：工件对象 ■ Mounted Device：安装的设备 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
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	在仿真器的全局坐标中指定中心位置。 Layout Cylinder: 底面中心
Half size	Box, Plane	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。 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。
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)
Filename	CAD	CAD数据文件名。这是不能更改的。
Save as XVL…	CAD	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	CAD	设定绘制质量。 ■ 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	显示颜色 有关详细信息，请参阅“更改布局对象的颜色”。
Visible	全部	■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Show Edge	CAD	显示CAD数据的Edge(边线)。 ■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False 加载CAD文件时，可指定Edge的显示/隐藏。

属性	对象	值
Show Label	全部	■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	全部	■ 原点坐标系显示：True ■ 不显示原点坐标系：False(默认值)
Transparent	CAD	■ 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 ■ 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。 ■ 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

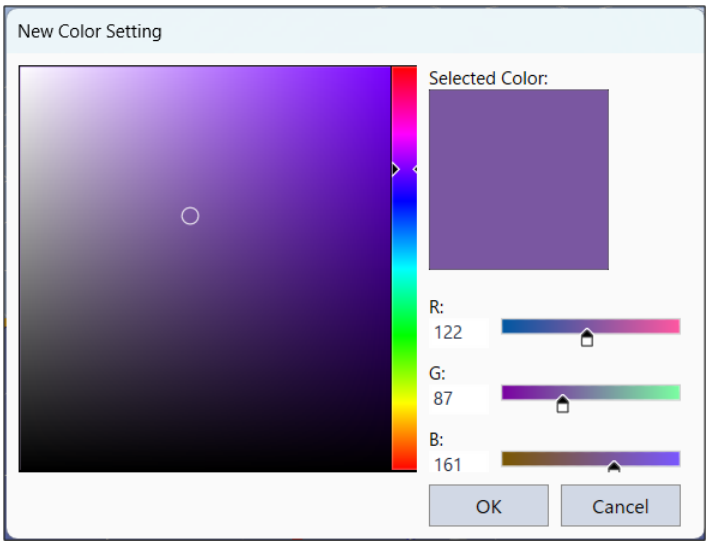
若要更改布局对象的颜色，单击Color属性下拉箭头，显示以下对话框。如果未显示下拉箭头，增加属性网格的宽度。



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。

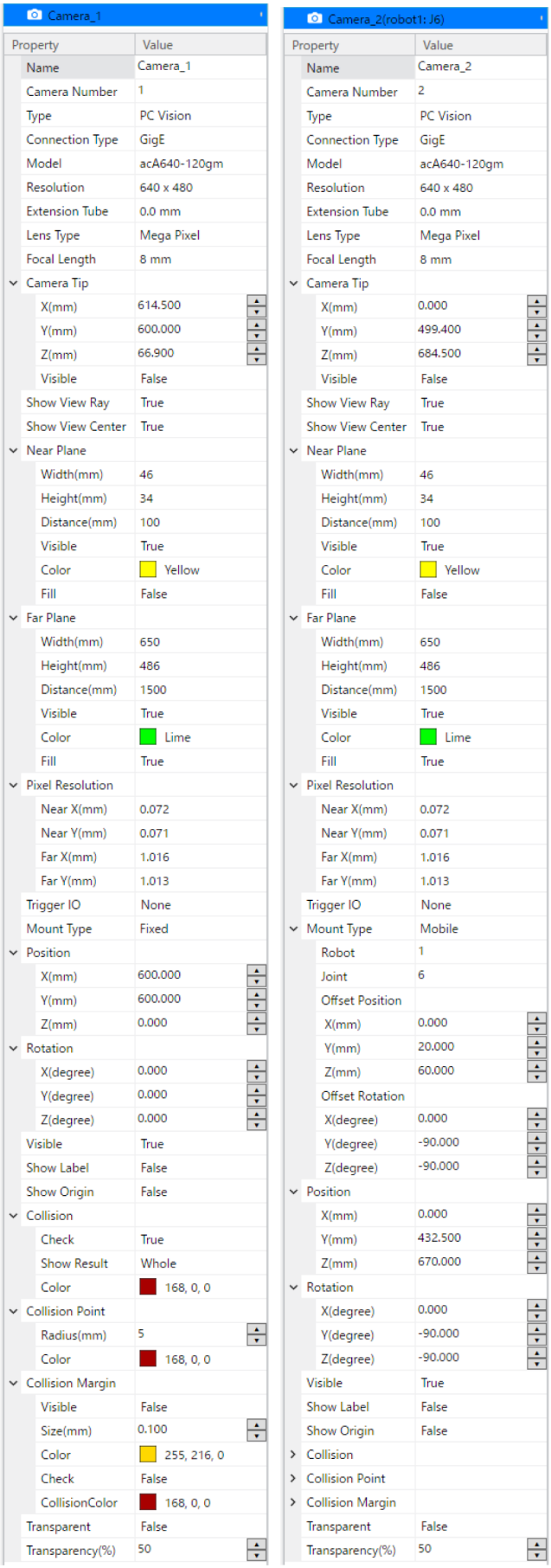


创建一种自定义颜色，然后单击[确定]。

创建的颜色将显示在显示颜色设置对话框中。

5.1.4.3 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。



属性	对象	值
Name	全部	显示相机名称。

属性	对象	值
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。 ■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Show View Center	全部	显示/不显示视野中心。 ■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Trigger IO	全部	设置在虚拟硬件触发器中使用的输出编号。

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	■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：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。 ■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：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 ■ 显示：True ■ 不显示：False(默认值) 为Far Plane时 ■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：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

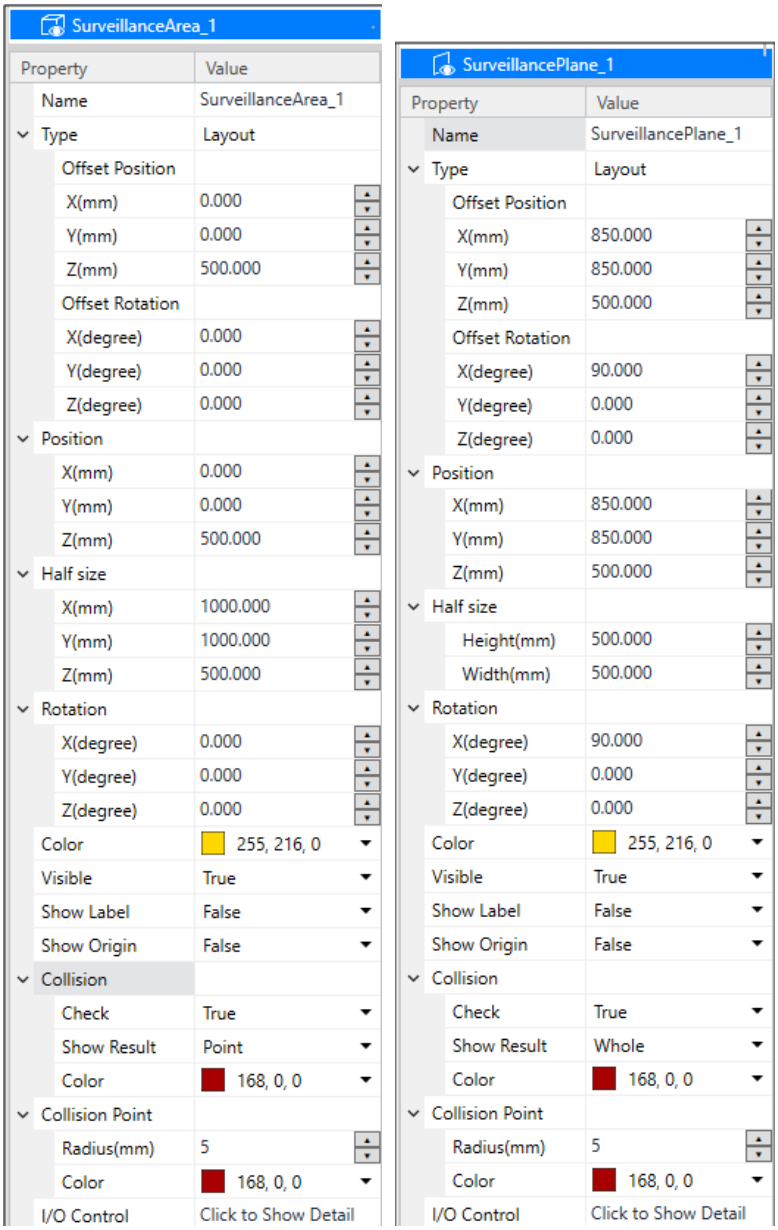
属性	对象	值
Mount type	全部	显示相机的安装类型。可以从[设置] - [系统配置] - [视觉] - [相机]的安装设置更改安装类型(固定相机、移动相机)。
Robot	移动	显示安装的机器人编号。可以从[设置] - [系统配置] - [视觉] - [相机]的安装设置更改安装机器人。
Joint	移动	显示安装的关节编号。可以从[设置] - [系统配置] - [视觉] - [相机]的安装设置更改关节(5、6)。
Offset Position	移动	显示从安装关节的相对位置。与相机的Position属性设定值和Joint属性设定值相关联。因此，更改这些属性的值可能会导致本属性的值自动更新。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。

5.1.4.4 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。



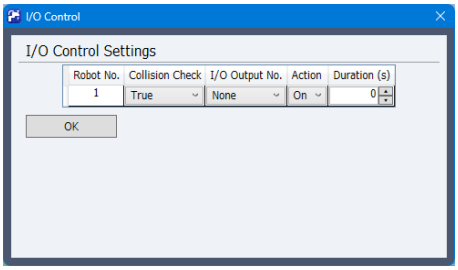
属性	值
Name	可以指定任何名称。
Type	Layout是固定的。无法修改。
Offset Position	可以作为从父对象的偏移，显示/设置对象的位置。如果父对象不存在，则变为与Position属性相同的显示/设置。
Offset Rotation	可以作为从父对象的偏移，显示/设置对象的设置角度。如果父对象不存在，则变为Rotation属性相同的显示/设置。
Position	在仿真器的全局坐标中指定中心位置。
Half size	指定到中心点的长度。长度为指定大小的两倍。
Rotation	指定设置角度。
Color	可以更改显示颜色。更改时，请单击下拉箭头。显示颜色更改对话框。 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	▪ 可见的：True(默认值) ▪ 不可见的：False

属性	值
Show Label	■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	■ 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。 ■ 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。 ■ 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。 ■ 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）  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。

* 有关详细信息，请参阅以下内容。

碰撞检测

5.1.4.5 传送带对象

要点

Epson RC+Standard Edition及以上版本可进行传送带跟踪的模拟。有关概要和详细使用方法，请参阅以下视频手册。



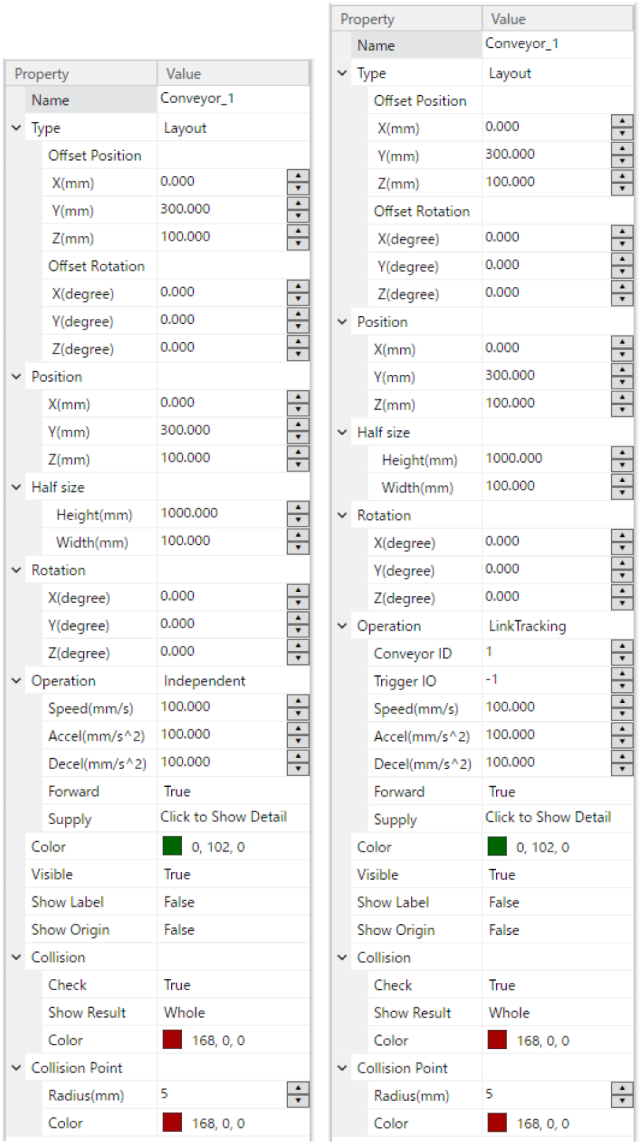
有关传送带跟踪的模拟，提供样本的连接和项目。上述视频手册中也使用。

从Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开项目]选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [ConvTrack_GX8_C]，然后从Epson RC+ 8.0工具栏 - [连接]列表框中选择[RC800系列] - [CnvTrack GX8-C]。可实际确认视频手册中的操作和动作。

仅Epson RC+Standard Edition及以上版本可操作传送带对象。

Conveyor

几乎所有属性都与布局对象相同，但有的属性仅传送带对象有效。



Property	Value
Name	Conveyor_1
Type	Layout
Offset Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	300.000
Z(mm)	100.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	300.000
Z(mm)	100.000
Half size	
Height(mm)	1000.000
Width(mm)	100.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Operation	Independent
Speed(mm/s)	100.000
Accel(mm/s^2)	100.000
Decel(mm/s^2)	100.000
Forward	True
Supply	Click to Show Detail
Color	0, 102, 0
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	Conveyor_1
Type	Layout
Offset Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	300.000
Z(mm)	100.000
Offset Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Position	
X(mm)	0.000
Y(mm)	300.000
Z(mm)	100.000
Half size	
Height(mm)	1000.000
Width(mm)	100.000
Rotation	
X(degree)	0.000
Y(degree)	0.000
Z(degree)	0.000
Operation	LinkTracking
Conveyor ID	1
Trigger IO	-1
Speed(mm/s)	100.000
Accel(mm/s^2)	100.000
Decel(mm/s^2)	100.000
Forward	True
Supply	Click to Show Detail
Color	0, 102, 0
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

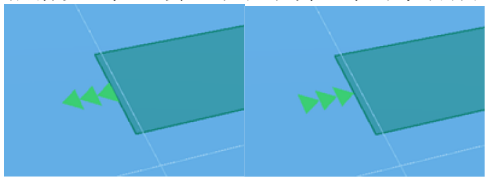
属性	值
Name	可以指定任何名称。
Type	“Layout”是固定的。
Offset Position	可以作为从父对象的偏移，显示/设置对象的位置。如果父对象不存在，则变为与Position属性相同的显示/设置。
Offset Rotation	可以作为从父对象的偏移，显示/设置对象的设置角度。如果父对象不存在，则变为Rotation属性相同的显示/设置。
Position	在仿真器的全局坐标中指定中心位置。
Half size	指定到中心的长度。长度为指定大小的两倍。通过Height(传送带长度)和Width(传送带宽度)指定。
Rotation	指定设置角度。

属性	值
Operation	指定传送带对象的动作类型(与传送带跟踪设置相关联/不关联)。 "LinkTracking"时，与传送带跟踪设置相关联。机器人可执行传送带跟踪动作，跟踪传送带对象上送入的工件(部件)。 "Independent"时，不与传送带跟踪设置联动，独立执行动作。 此外，通过Cnv_QueGet函数获得的值会因动作类型而产生差异。与传送带跟踪设置相关联的"LinkTracking"时，值会变动，而"Independent"时值则不会变动。 ■ 与传送带跟踪设置相关联：LinkTracking ■ 不与传送带跟踪设置相关联：Independent(默认值)
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，请参照以下"更改布局对象的颜色"中的相关内容。 布局对象
Visible	■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Show Label	■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	■ 显示中心位置：True ■ 不显示中心位置：False(默认值)

Collision、Collision Point属性请参照以下属性。

布局对象

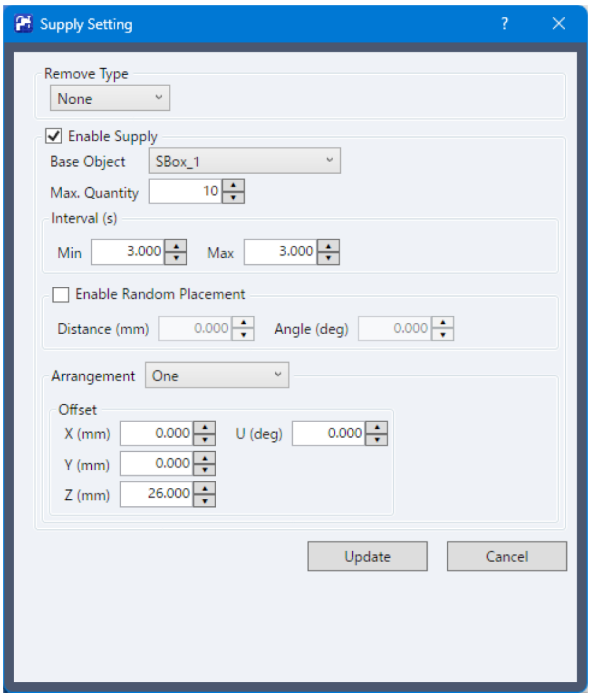
Operation

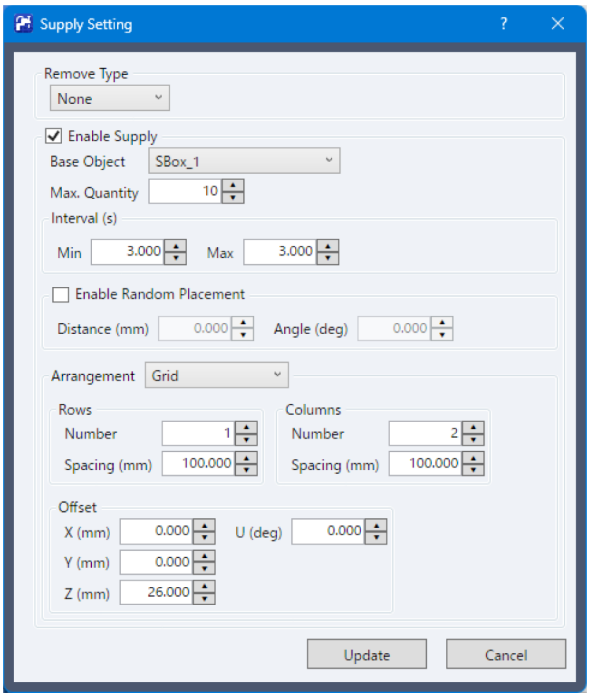
属性	值
Conveyor ID	传送带对象的动作类型为"LinkTracking"时，指定已设置传送带跟踪的传送带的编号。
Trigger IO	传送带对象的动作类型为"LinkTracking"时，指定锁存编码器计数的I/O输出编号。
Speed	指定传送带对象的动作速度。
Accel	指定传送带对象的加速度。
Decel	指定传送带对象的减速度。
Forward	作为传送带对象的动作方向，指定朝正转方向的动作启用/禁用。 ■ 正转：True(默认值) ■ 反转：False 根据设置值，会显示表示传送带对象动作方向的箭头。传送带对象运行中时，箭头会闪烁。  通常请使用True设置。 若希望将工件（零件）返回至反转方向侧（上游侧）时，请设置为False。 设置为False时，无法使用工件（零件）的自动供给、自动删除功能（与在供应设置对话框中将"删除类型"指定为"无"时的动作相同）。另外，无法使用传送带跟踪的模拟模式。

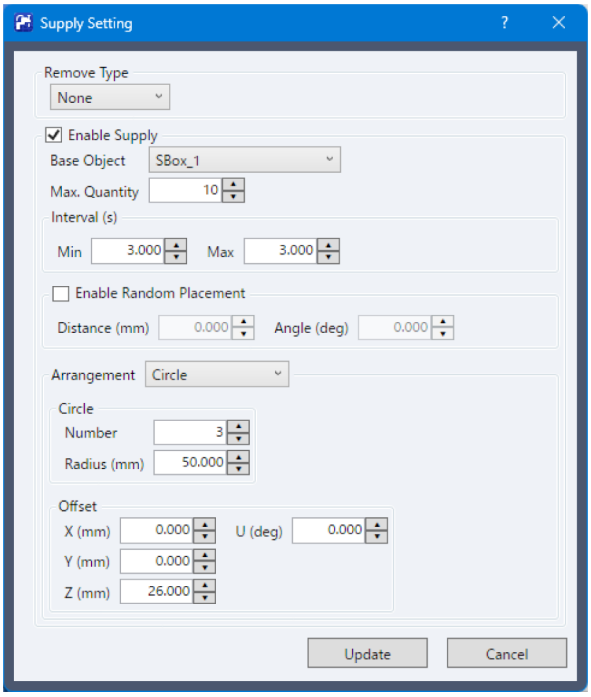
Supply	进行在传送带对象上移动的工件(部件)的供给设置。

进行在传送带对象上移动的工件(部件)的供给设置

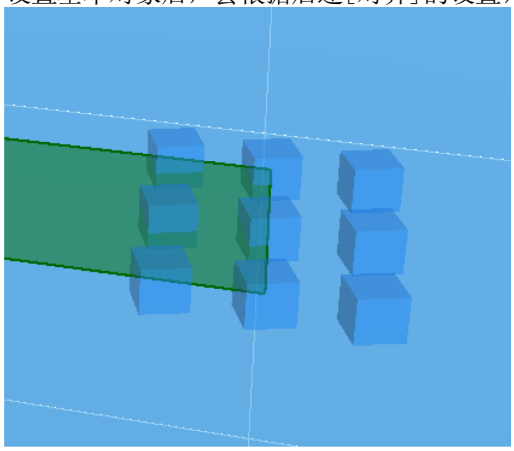
要进行在传送带对象上移动的工件(部件)的设置/更改时，请单击Supply属性设置值的[...] [Click to Show Detail]按钮。显示供应设置对话框。





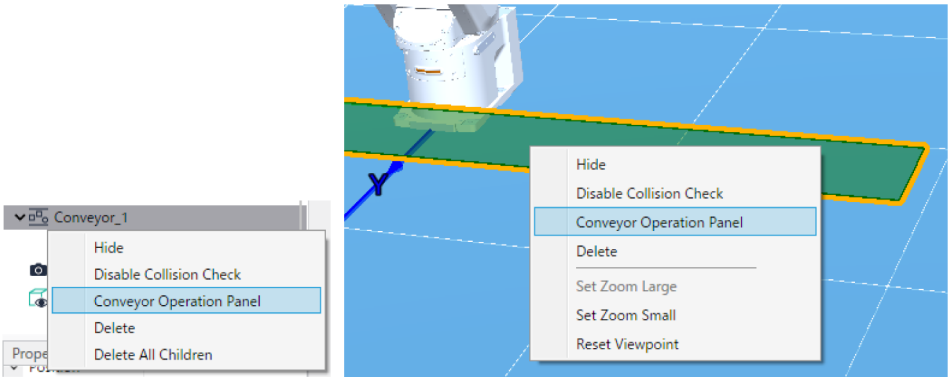


项目	描述
删除类型	工件(部件)的删除方法 指定搬运至传送带对象尾端时工件(部件)的处理方法。 ■ None：不删除(默认值) 工件(部件)留在传送带对象尾端。 ■ Reach End：删除 如果到达传送带对象尾端，工件(部件)将被删除(变为隐藏)。

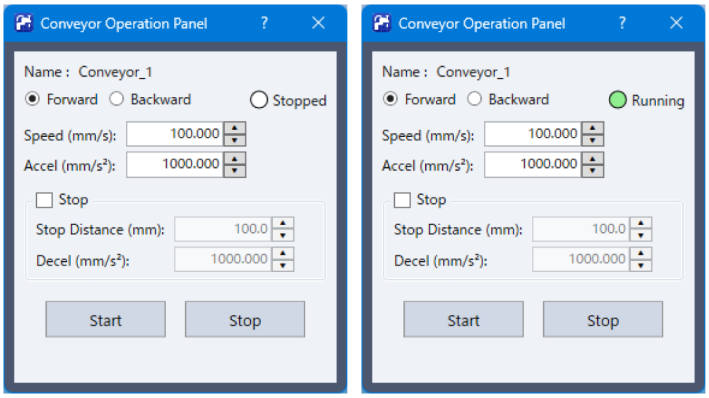
项目	描述
供应启用	针对传送带对象的工件(部件)供给的启用/禁用 当启用时，可进行各种设置。 ■ 启用：勾选 ■ 禁用：不勾选(默认值)
基本对象	作为工件(部件)使用的对象 可选择已在三维上配置的布局对象。 设置基本对象后，会根据后述[对齐]的设置，在传送带对象起始端附近显示预览。 
最大数	供给的工件(部件)最大数
间隔	供给工件(部件)的时间间隔(秒) ■ 最小值：到供给下一个工件(部件)的最小时间 ■ 最大值：到供给下一个工件(部件)的最大时间 当将最小值和最大值设为相同值时，将以相等间隔供给工件(部件)。 当设为不同值时，将以从最小值到最大值为止的随机时间间隔供给工件(部件)。
随机对齐启用	工件(部件)的随机配置的启用/禁用 ■ 启用：勾选 ■ 禁用：不勾选(默认值) 当启用时，将根据以下设置值随机配置/供给工件(部件)。 ■ 长度：供给工件(部件)的距离间隔 将传送带对象的原点坐标系中相对于X轴方向指定的距离作为最大值，以随机的距离间隔供给工件(部件)。 ■ 角度：供给工件(部件)时的姿势 将传送带对象的原点坐标系中相对于Z轴方向指定的旋转角度作为最大值，以随机的姿势供给工件(部件)。
对齐	工件(部件)的配置方法 可以选择以下其中之一。 ■ One：将单个工件(部件)单独配置(默认值) ■ Grid：将工件(部件)网格状配置 ■ Circle：将工件(部件)圆弧状配置
行 列	工件(部件)的配置方法为“Grid”时的设置 通过[数]和[间隔]定义网格并配置工件(部件)。
半径	工件(部件)的配置方法为“Circle”时的设置 在此处指定半径的圆弧上，配置通过[数]指定工件(部件)。
偏移	从传送带对象的原点的偏移值 以此处指定的偏移值为中心，进行[Grid]或[Circle]配置的设置。

操作传送带对象

通过右键单击布局树或3D显示上的传送带对象显示如下的上下文菜单。



选择“传送带操作面板”，显示以下对话框。



项目	描述
向前 向后	指定传送带对象的动作方向。 ■ 向前：传送带坐标系中+X轴方向 ■ 向后：传送带坐标系中-X轴方向
速度 加速度	传送带对象的动作速度、加速度 分别相当于传送带对象Speed属性、Accel属性的值。
Stop	传送带对象的停止行为的启用/禁用 勾选则启用传送带对象的停止行为，传送带对象经过指定的停止距离和减速度下停止。减速度相当于传送带对象Decel属性的值。禁用时传送带对象要在单击[停止]按钮后才停止。 ■ 启用：勾选 ■ 禁用：不勾选(默认值)
开始 Stop	传送带对象动作的开始、停止 单击[开始]按钮，传送带对象开始动作。单击[停止]按钮，传送带对象停止动作。
运行中 停止中	表示传送带对象运行状态的指示器 点击[开始]按钮，或通过SimSet命令启动传送带对象的动作（指定Start属性）时，该指示器将从“停止中”切换为“运行中”。 另外，点击[停止]按钮，或通过SimSet命令停止传送带对象的动作（指定Stop属性）时，该指示器将从“运行中”切换为“停止中”。 Stopped Running

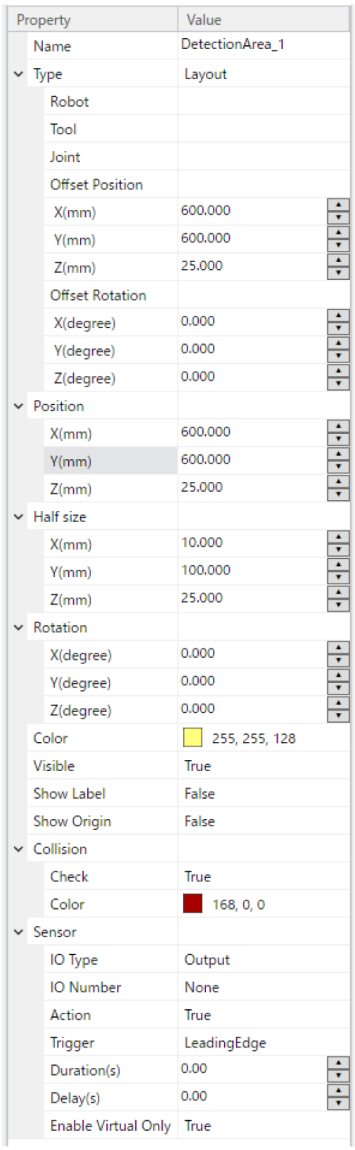
5.1.4.6 检测区域对象

仅Epson RC+Standard Edition及以上版本可操作检测区域对象。

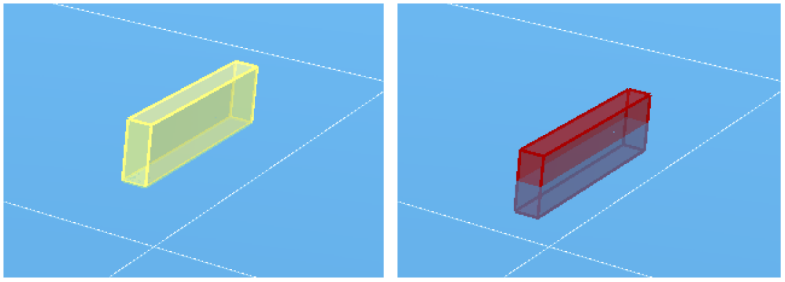
DetectionArea

该对象用于检测与其他对象的接触。可在传送带对象上配置，作为检测工件(部件)的传感器使用。

几乎所有属性都与布局对象相同，但有的属性仅检测区域对象有效。



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	指定到中心的长度。通过X、Y、Z指定。长度为指定大小的两倍。

属性	值
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，请参照以下“更改布局对象的颜色”中的相关内容。 布局对象
Visible	■ 可见的：True(默认值) ■ 不可见的：False
Show Label	■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	■ 显示中心位置：True ■ 不显示中心位置：False(默认值)
Collision Check	检测动作的启用/禁用 ■ 启用：True(默认值) ■ 禁用：False 当检测区域对象已经与其他对象接触时，无法检测到与新对象的接触。如果无法正确检测接触，请按以下顺序进行处理。 1. 确认已将无需检测接触的对象布置在不会发生接触的位置。 2. 如不可避免会发生接触，请考虑将无需检测接触的对象的Collision Check属性设置为False。
Collision Color	指定包含工件（零件）在内，与其他对象（传送带对象除外）接触时的颜色。 当Collision Check属性为True时，包含工件（零件）在内，与其他对象处于接触状态时，会变为本属性指定的颜色。恢复为非接触状态时，会恢复为Color属性中设置的颜色。 

Sensor

属性	值
IO Type	检测到对象时的I/O输出位置 ■ Memory：内存I/O(默认值) ■ Input：所有输入 ■ Output：所有输出
I/O Number	由[IO Type]指定的I/O编号
Action	I/O输出值 设置由[IO Type]、[I/O Number]指定的输出位置、I/O编号的输出值。 ■ True：打开I/O(默认值) ■ False：关闭I/O

属性	值
Trigger	设置I/O输出的计时 设置检测到对象时的I/O输出的时序。 ■ LeadingEdge：对象变为与检测区域接触状态时(默认值) ■ TrailingEdge：对象变为与检测区域非接触状态时
Duration	I/O输出的持续时间 I/O输出将维持指定的时间。
Delay	I/O输出的延迟时间 当经过指定的时间之后进行I/O输出。
Enable Virtual Only	连接虚拟控制器时的启用/禁用 ■ True：仅连接虚拟控制器时进行I/O输出(默认值) ■ False：不限定在连接虚拟控制器时进行I/O输出

5.1.4.7 工件供料机对象

要点

Epson RC+Standard Edition及以上版本可进行零件供料的模拟。有关概要和详细使用方法，请参阅以下视频手册。



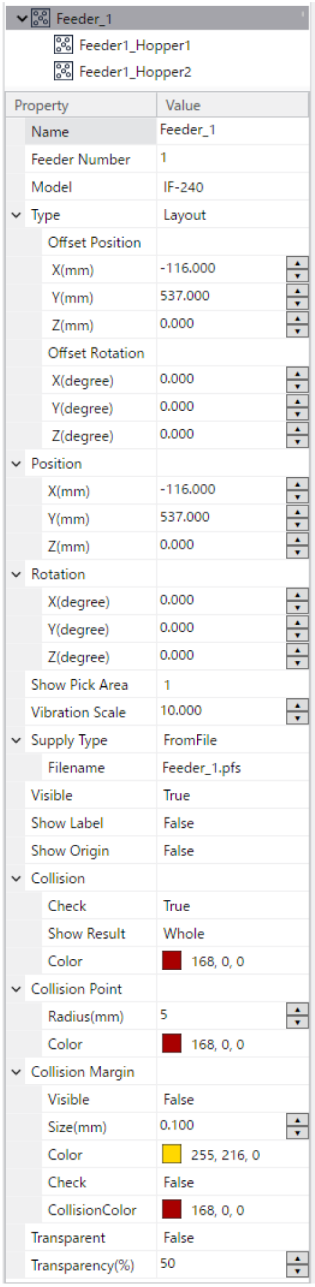
有关工件供料的模拟，提供样本的连接和项目。上述视频手册中也使用。

请从Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开项目]中选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [PF_Sample_GX8_C]，然后从Epson RC+ 8.0工具栏 - [连接]列表框中选择[RC800系列] - [PF Sample GX8-C]。可实际确认视频手册中的操作和动作。

在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [工件供料机]中启用工件供料机设置后，工件供料机对象会自动显示在布局树和3D显示中。
仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可操作。

供料器对象

表示工件供料机本体的对象。几乎所有属性都与布局对象相同，但有的属性仅工件供料机对象有效。



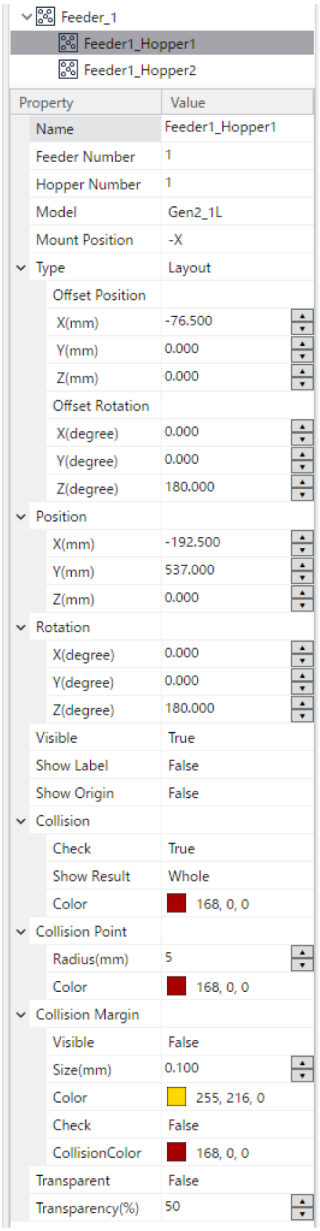
属性	值
Name	显示供料器名称。可以指定任何名称。
Feeder Number	显示供料器编号。 在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [工件供料机]中设置的供料器编号。无法从属性网格更改。
Model	显示供料器型号名称。 在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [工件供料机]中设置的供料器型号名称。 在IF-380、IF-530中，可以根据围绕平台的框架高度选择对应的模型。 在IF-A1520、IF-A2330中，当启用清料门安装时，可以根据清料门的安装位置（左右）选择对应的型号。 会根据所选择的型号更改3D显示。
Type	“Layout”是固定的。无法修改。
Offset 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。

属性	值
Position	在仿真器的全局坐标中指定中心位置。
Rotation	指定设置角度。
Show Pick Area	指定显示拾取区域的零件编号。
Vibration Scale	设置模拟中的振动比例。 振动强度(施加在零件上的外力大小)会与该值成比例变化。当需要在零件供料的校准结果基础上进一步调整振动时使用。通常无需更改。
SupplyType	显示/设置零件的供应方式。 ■ Hopper ： 根据[工具] - [工件供料]中的工件供料设置，随机供应零件 ■ FromFile ： 从已保存的零件供应文件中进行供应
Filename	当SupplyType属性设置为FromFile时，指定记录有零件供应信息的文件（零件供应文件）。 点击  按钮后，会显示文件打开对话框。指定零件供应文件（扩展名为“.pfs”）。 需要供应零件时，将从该零件供应文件中供应零件。 此外，也可以如下所示通过SimSet命令进行指定，在任意时机供应零件。 SimSet Feeder_1.SupplyType, 1 SimSet Feeder_1.Filnname, CurDir$ +“Feeder_1.pfs” PF_OutoutOnOff 1, On, 1, 5000
Visible	■ 显示：True(默认值) ■ 不显示：False
Show Label	■ 显示标签：True ■ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	■ 显示中心位置：True ■ 不显示中心位置：False(默认值)

关于“Collision”、“Collision Margin”和“Transparent”等属性，请参阅布局对象属性。

料斗对象

表示料斗的对象。在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [工件供料机]中启用[料斗安装]后，会作为供料器对象的子对象自动添加。无法将其设为独立对象，也无法设为其他对象的子对象。几乎所有属性都与布局对象相同，但有的属性仅料斗对象有效。



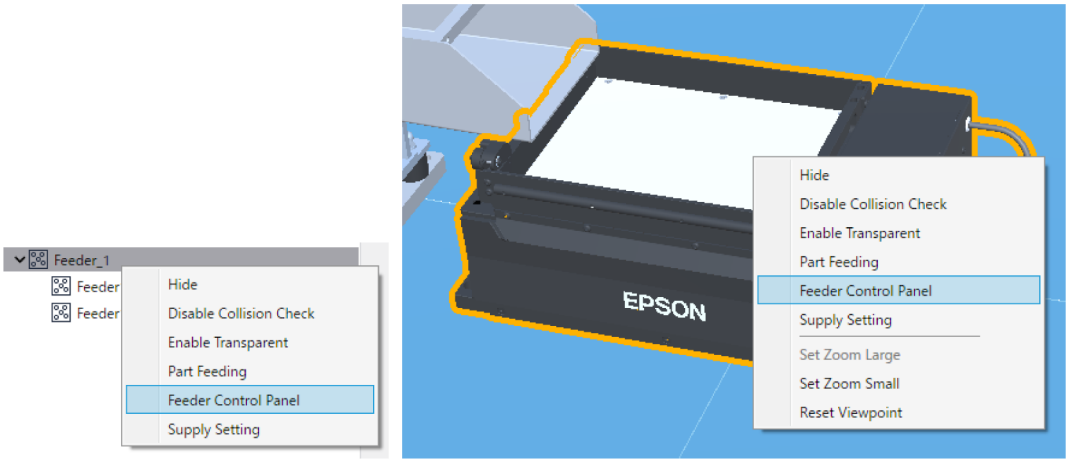
属性	值
Name	显示料斗名称。可以指定任何名称。
Feeder Number	显示作为父对象的供料器编号。无法从属性网格更改。
Hopper Number	显示料斗编号。无法修改。
Model	显示料斗型号名称。 另外，在[设置] - [系统设置] - [控制器] - [工件供料机]中，还可以根据[料斗安装]中选择的料斗种类选择对应的型号。 会根据所选择的型号更改3D显示。
Mount Position	可以设置料斗的安装位置。 指定相对于供料器本体原点坐标系的料斗供应口方向。会根据指定的方向更改3D显示中的料斗显示。 ■ +X: +X轴方向(默认值) ■ －X: －X轴方向 ■ +Y: +Y轴方向 ■ －Y: －Y轴方向

属性	值
Type	“Layout”是固定的。无法修改。
Offset Position	可以显示/设置作为父对象的供料器本体偏移量的对象位置。
Offset Rotation	可以显示/设置作为父对象的供料器本体偏移量的设置角度。
Position	在仿真器的全局坐标中指定中心位置。
Rotation	指定设置角度。
Visible	▪ 显示：True(默认值) ▪ 不显示：False
Show Label	▪ 显示标签：True ▪ 不显示标签：False(默认值)
Show Origin	▪ 显示中心位置：True ▪ 不显示中心位置：False(默认值)

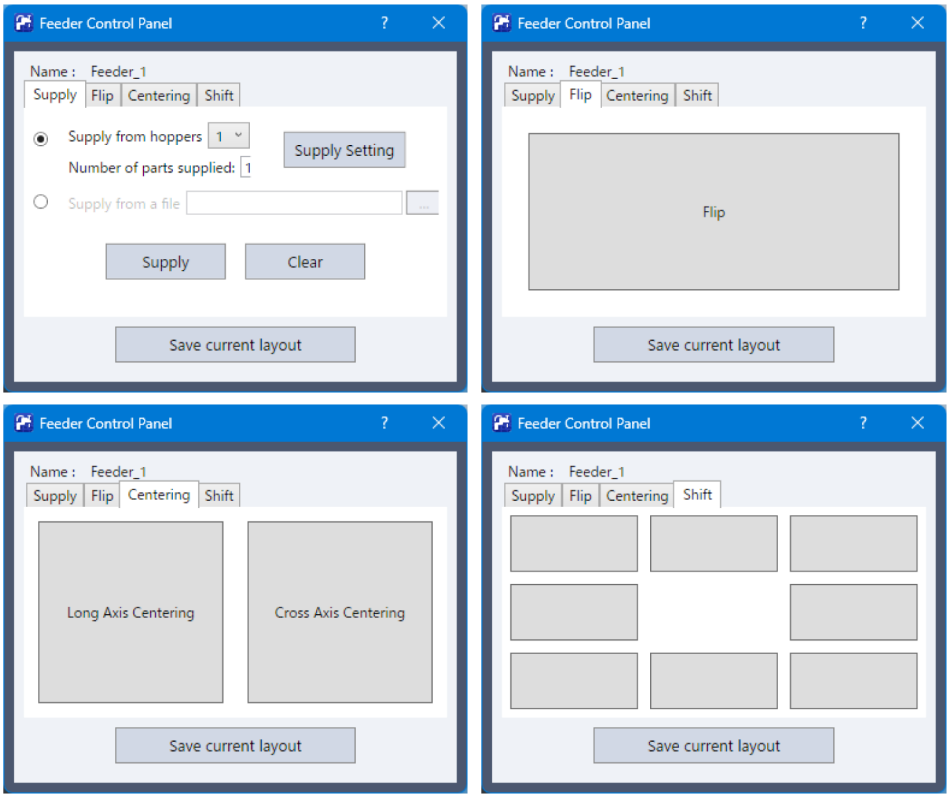
关于“Collision”、“Collision Margin”和“Transparent”等属性，请参阅布局对象属性。

供料机操作面板

通过右键单击布局树或3D显示上的供料器对象或料斗对象显示如下的上下文菜单。



选择“供料机操作面板”，显示以下对话框。



要点

本功能可对供料器的动作进行模拟。
模拟的目的在于确认供料器上的零件供应或对齐状态，并以模拟方式再现工件的位置及姿态。这是基于简易模型的模拟，不会进行包含供料器振动、碰撞、摩擦等在内的严格物理模拟。因此，并不能完全再现实机中的动作行为。请将其用于以布局研究或大致的动作确认等为目的的事前验证用途。
此外，在本功能中将CAD数据作为零件使用时，会根据CAD数据的各个元素自动生成模拟用形状。当CAD数据由单个元素构成时，生成的形状可能与实际零件形状有很大差异，因此零件的姿态或接触状态可能与实际不同。
尤其是以下零件或CAD数据，生成的形状与实际零件形状之间的差异可能会较大。

- 具有较大凹陷的零件
- L形、C形等具有较大凹陷或凸出部分的零件
- 将多个零件形状或复杂形状创建为单个元素的CAD数据

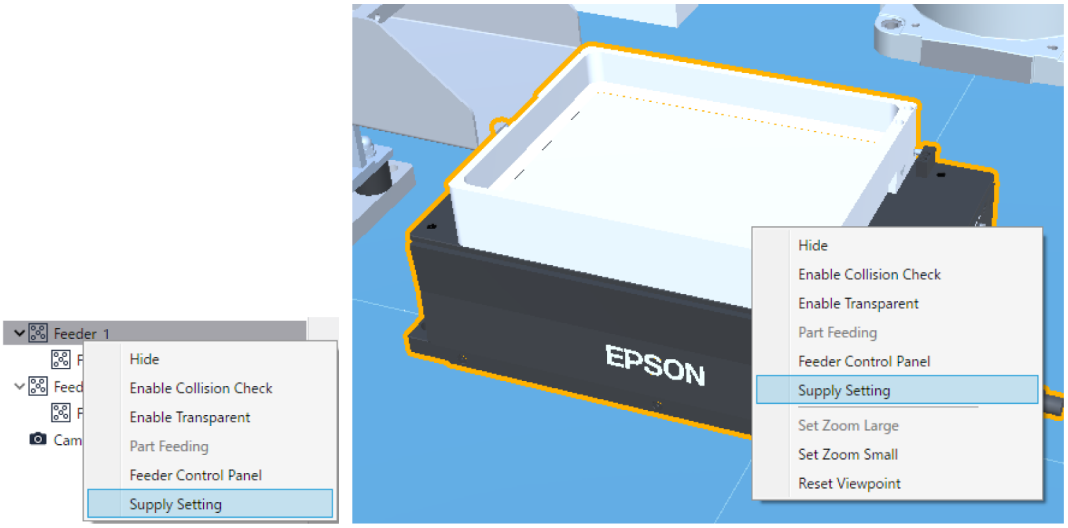
在这种情况下，将CAD数据分割为多个元素，可使模拟用形状更接近实际零件形状，并可能更接近实际地再现零件的姿态或接触状态。另一方面，元素数量增加时，模拟时所处理的形状也会增加，处理时间可能会变长。

项目	描述
名称	显示设置动作的供料器对象名称。
供应 翻转 居中 移位	指定供料器的动作。 ■ 供应：在平台上供应零件。另外，也可以从平台上移除零件。 ■ 翻转：执行翻转动作。可以指定零件翻转的比例。 ■ 居中：执行对中动作。可以指定零件的移动方向为长轴方向或短轴方向。 ■ 移位：执行移位动作。可以指定零件的移动方向为8个方向。
保存当前工件布局	可将执行供料器动作后的零件配置状态保存为零件配置文件。

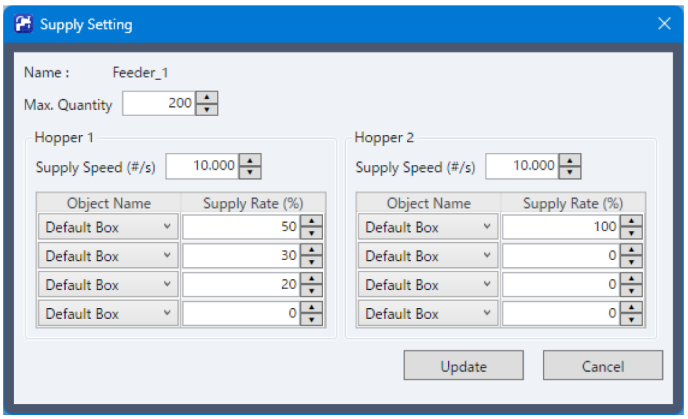
项目	描述
从料斗供应	从指定编号的料斗中，供应[提供的工件数量]中设置数量的零件。点击[供应设置]按钮后，可以指定作为零件使用的对象。 有关[供应设置]的详情，请参阅后面的[供应设置]。
从文件供应	零件供应使用工件对齐文件。点击[...]按钮后，会显示文件打开对话框。指定工件对齐文件。
供应	将工件供应到供料器的平台上。
清除	将工件从供料器的平台上移除。

供应设置

与供料机操作面板相同，通过右键单击布局树或3D显示上的供料机对象或料斗对象显示如下的上下文菜单。



选择上下文菜单中的[供应设置]，或单击供料机操作面板上的[供应设置]按钮，将显示以下对话框。

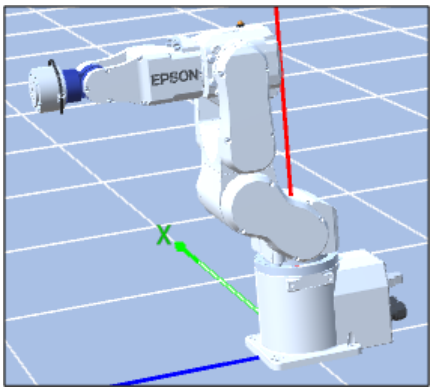


项目	描述
名称	显示用于设置零件供应的供料机对象名称。
最大数	设置一次可向供料机供应的零件最大数量。 该数量也是供料机可容纳的零件最大数量，无法供应或容纳超过此处设置数量的零件。
供应速度	可指定料斗1和料斗2的供应速度(个/秒)。
对象名称	指定作为零件使用的对象。 可选择已配置在3D显示中的布局对象。每台料斗最多可指定4种零件。

项目	描述
供应比例	指定零件的供应比例。 4种零件的供应比例合计必须为100%。

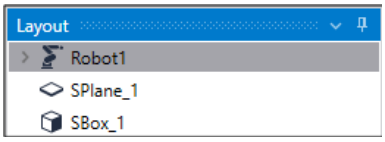
5.1.5 3维显示

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。

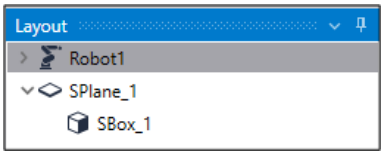


添加布局对象

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。

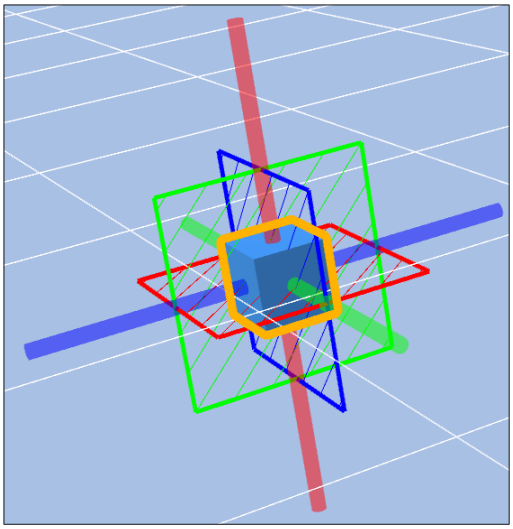
更改布局对象的层次结构

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。



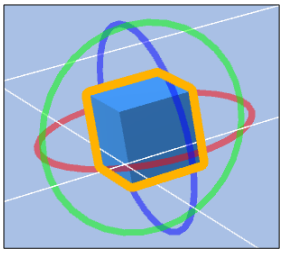
对齐功能(吸附功能)

对象移动时，对齐功能(吸附功能)将被启用。如果移动目的地有其他对象且有相对于移动方向垂直的面，靠近至一定距离时会自动将对象吸附到一起。该对齐功能(吸附功能)可通过在按下[Alt]键的同时拖动将其禁用。
仅适用于Epson RC+ Standard Edition及以上版本。

旋转机器人/布局对象

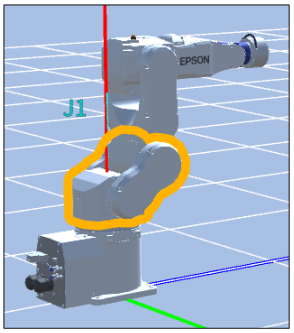
通过单击工具栏上的 [对象旋转/机器人步进]按钮后，单击机器人基座或方形等对象，可以显示指示旋转方向的格线。

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

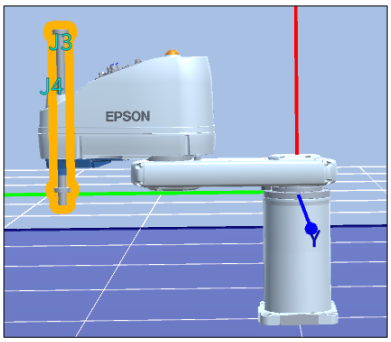
通过单击工具栏上的 [对象旋转/机器人步进]按钮并拖动关节，可以移动机器人关节。选择的关节显示为黄色。



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。



取消/重做(撤销/重复)

包括移动和旋转对象等仿真器上的操作可通过撤销/重复功能，取消之前进行的操作或重做取消的操作。但机器人关节的动作无法取消/重做。
仅适用于Epson RC+ Standard以上版本。

撤销可通过[Ctrl]+[Z]键或[编辑]菜单的[取消]执行，重复可通过は[Ctrl]+[Y]键或[编辑]菜单的[重做]执行。

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

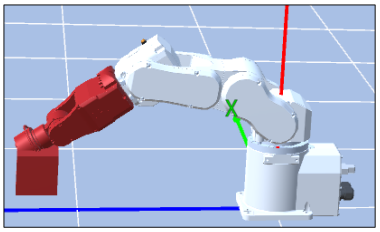
若要缩放3维显示，使用鼠标滚轮进行滚动。通过鼠标右击打开菜单，您就可以更改缩放比例。

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。

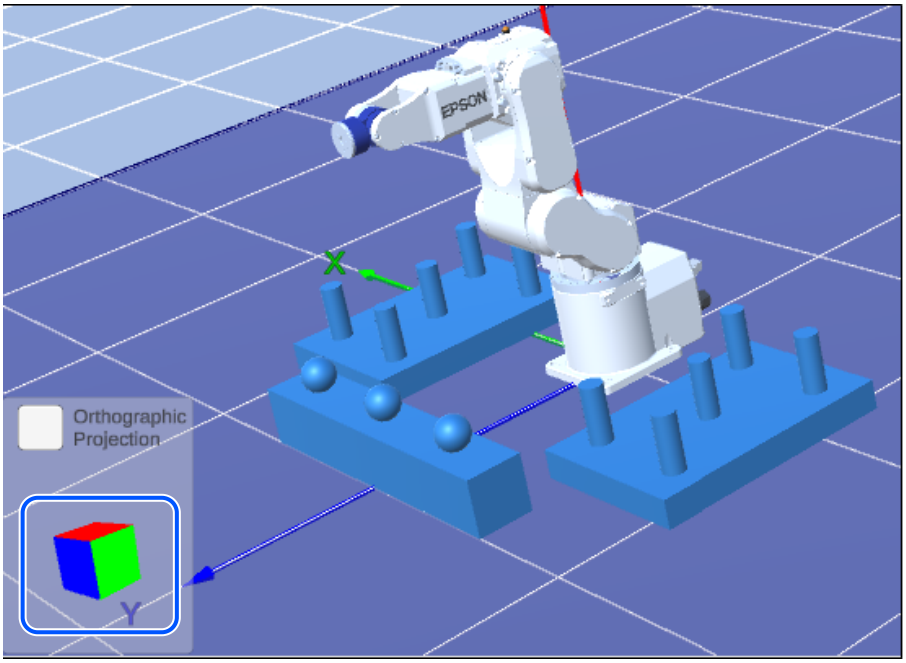
有关碰撞检测的详细信息，请参阅以下内容。

碰撞检测

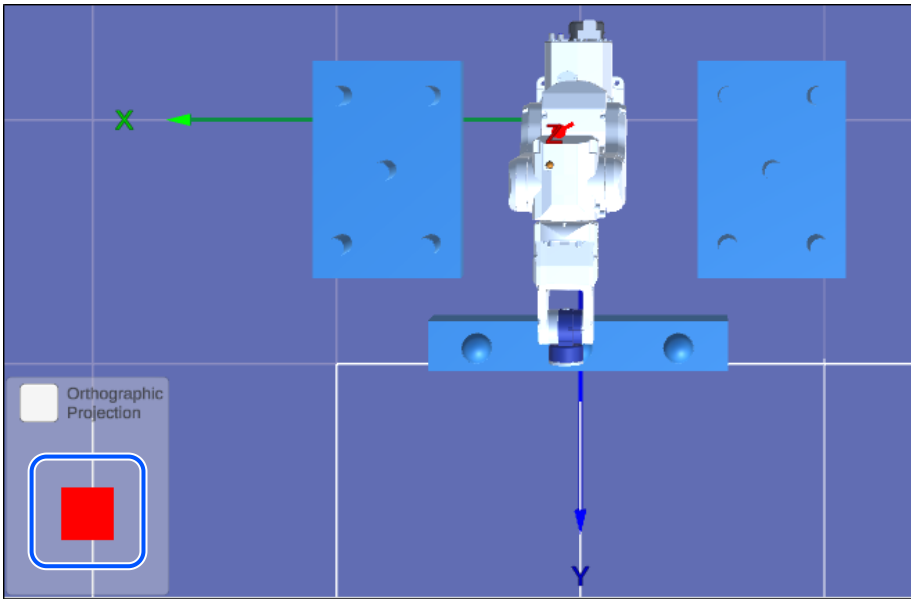


3维视图操作

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。

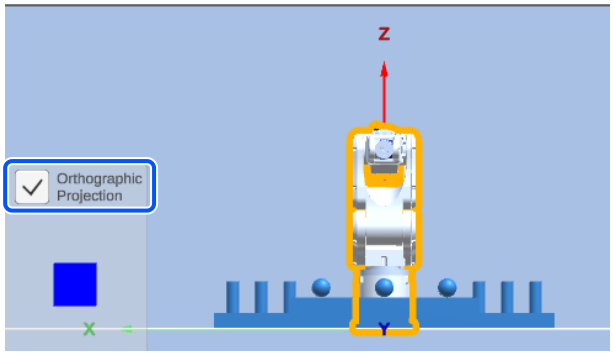


此外，可以通过单击立方体上的平面，将视点调整为与该平面对齐。



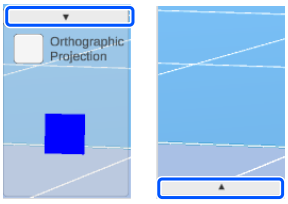
平行投影

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)。



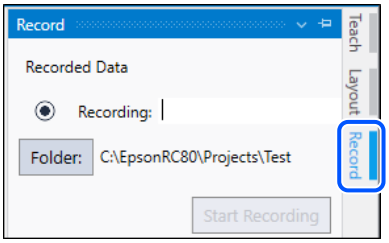
最小化

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。

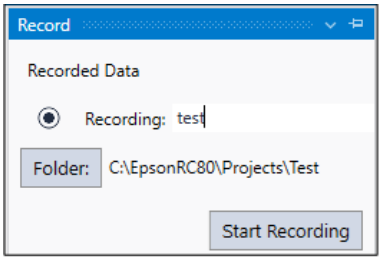


5.1.6 录制/回放

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



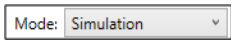
项目	描述
重置碰撞	重置碰撞检测状态。单击这个按钮的同时机器人不会干扰任何任何布局对象，红色显示变为正常。
模拟器设置	显示[模拟器设置]对话框。在此对话框中，3维[Render Options]可以进行配置。
截屏	将当前3维显示保存为图像文件。显示[另存为]对话框，可以指定文件名称和文件类型(JPEG格式和PNG格式)。
输出视频	播放模拟结果(日志文件)，并以MP4格式保存影片文件。显示[另存为]对话框，可以指定文件名称。

项目	描述
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。

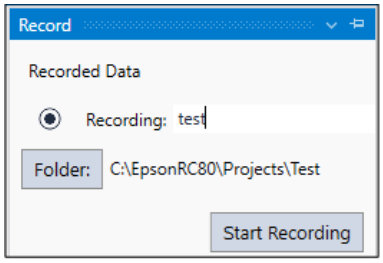
将机器人动作输出到日志文件的步骤

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。

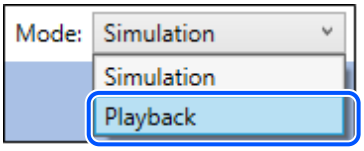
6. 运行程序。

   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。

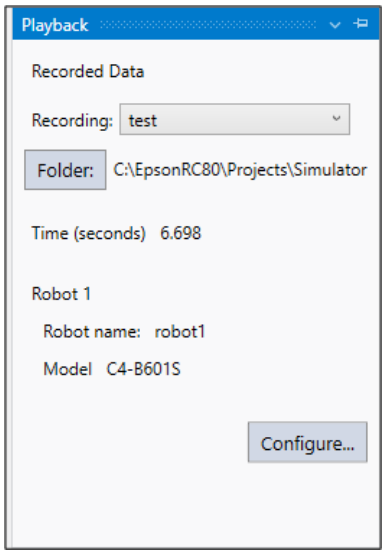
> **要点**
>
> 记录过程中，[开始录制]按钮变为[停止录制]按钮。要中止记录时，请按下[停止录制]按钮。

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”。

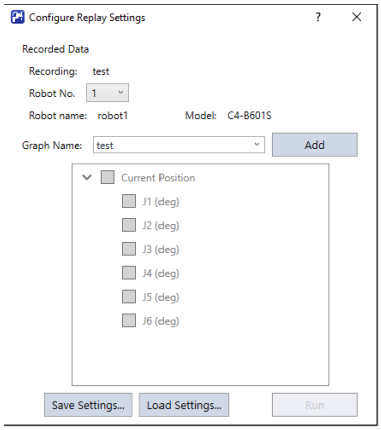


2. 选择[机械手模拟器]窗口右上角显示的[回放]选项卡，显示[回放]页面。



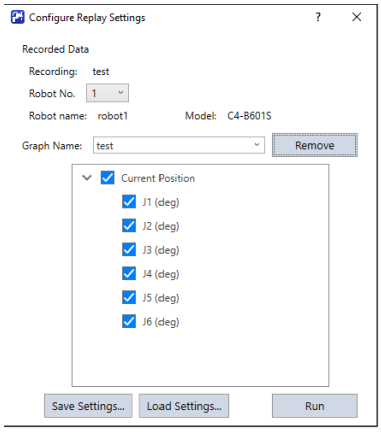
3. 从[日志]的下拉列表中选择要重现的日志。

4. 单击[设置]按钮，显示设置画面。

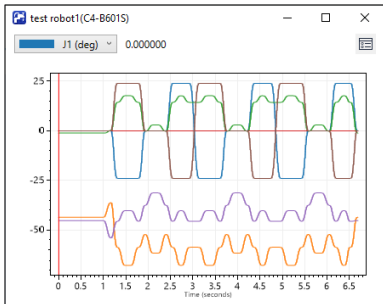


5. 从[机器人编号]中选择目标机器人。

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。

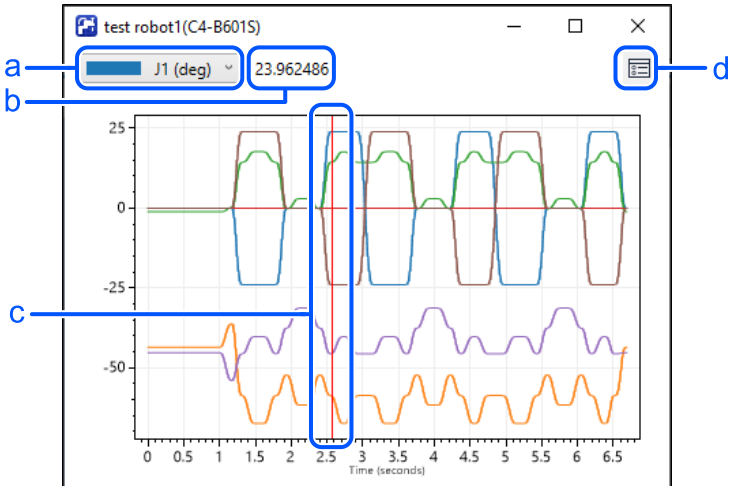


7. 选择要进行使能观察的关节，然后单击[执行]按钮。显示以下图形画面。



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。

5.1.7 输出视频

可以将模拟结果存储在影片文件中。

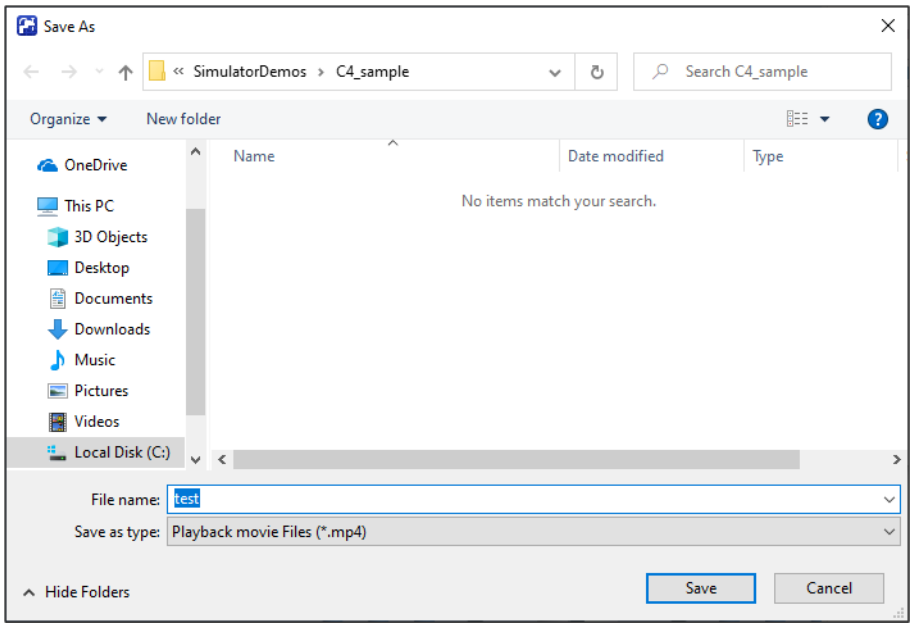
在模拟模式下可以运行项目，并且可以用MP4格式保存影片文件。

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

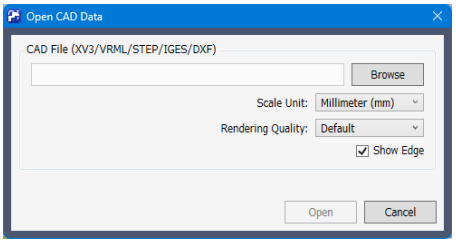
每次运行项目或播放日志中记录的动作时，创建影片文件。要结束输出视频，再次单击[输出视频]。

5.1.8 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。 ■ 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。

5.1.9 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)]。

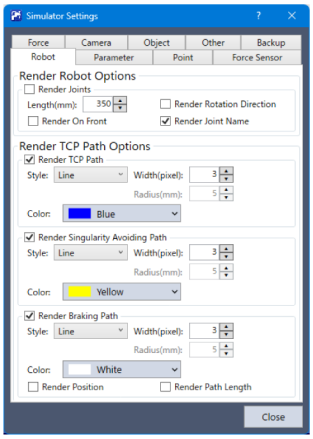
5.2 模拟器设置

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。

5.2.1 [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。

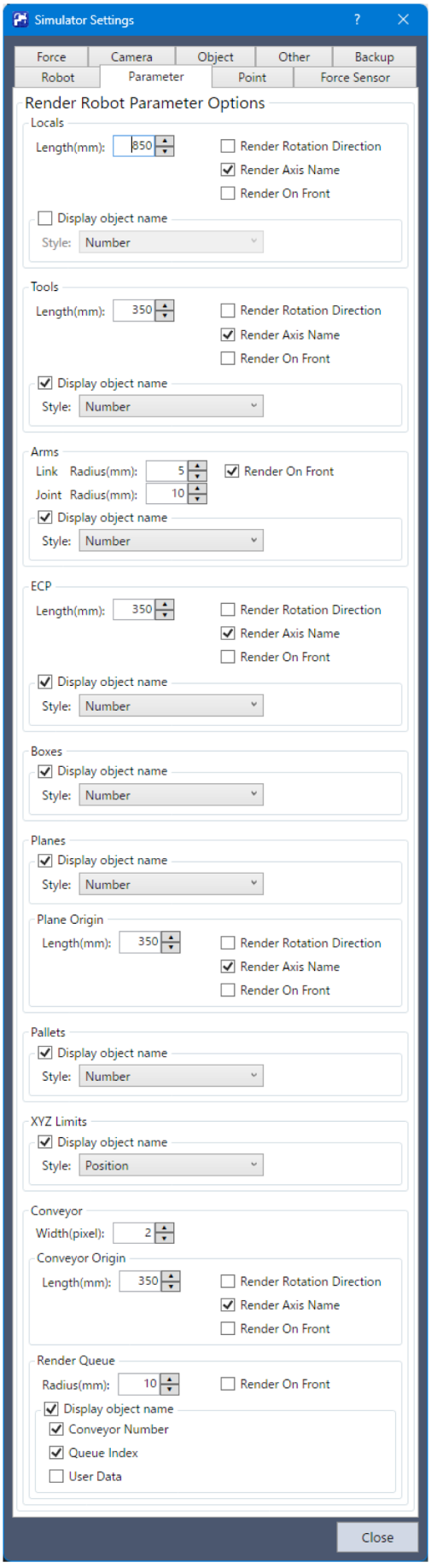
Render TCP路径选项

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。
Render Braking Path	仅显示有效工具坐标系的原点路径中发生错误时动作的路径。仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可显示。 此功能的轨迹显示不能保证精度、正确度。可能会因错误而不显示轨迹或紊乱。 应用到实际系统时，请务必与实际机器人组合确认动作。此外，可以根据需要留出余量。
Style	选择线或点表示路径。 在刹车轨迹显示中，仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。
宽度	指定路径的线宽。 在刹车轨迹显示中，仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。
半径	指定表示路径的点半径。 在刹车轨迹显示中，仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。
色	指定路径的颜色。 在刹车轨迹显示中，仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。
Render Position	在刹车轨迹显示中，路径的起点、终点的位置可作为仿真器World坐标中的X、Y、Z值显示。 仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可显示。
轨迹长度显示	Render Braking Path中可显示路径的长度。 仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可显示。

5.2.2 [Parameter]

是机器人参数的3维显示相关的设置。

可以进行各参数的坐标系、名称显示相关的设置。

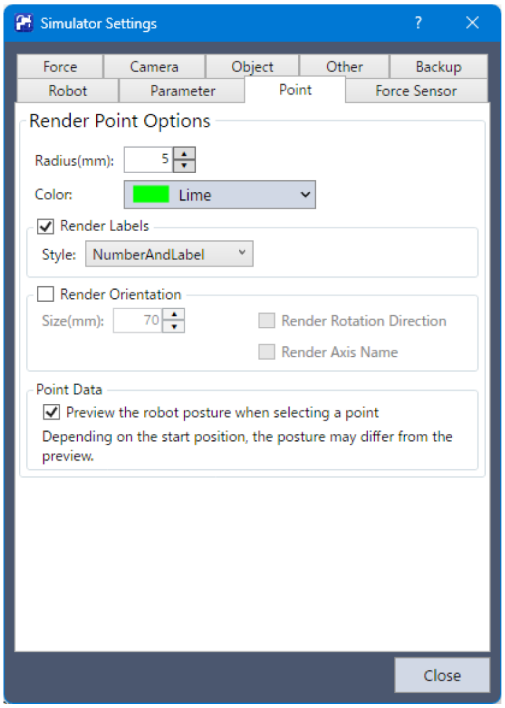


Render机器人参数选项

项目	描述
Length	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。
对象名显示	显示机器人参数的对象名称(参数名称)。 本设置仅适用于Epson RC+ Standard Edition及以上版本。Basic版本无法显示标签。
Style	要显示机器人参数的对象名称(参数名称)时，可以设置显示样式。 ■ Number：机器人参数名称和编号 ■ Number and robot ID：机器人参数名称和编号、机器人编号 ■ Number and robot name：机器人参数名称和编号、机器人名称 关于动作允许区域，显示样式如下。 ■ Position：X、Y、Z坐标的位置 ■ Position and robot ID：X、Y、Z坐标位置和机器人编号 ■ Position and robot name：X、Y、Z坐标位置和机器人名称
链节半径	可以设置在增设手臂显示中表示各Link(手臂)的圆柱的半径。
Joint半径	可以设置在增设手臂显示中表示各Joint的球的半径。
宽度	可以设置传送带跟踪的上游范围、下游范围、放弃跟踪线的显示宽度。仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。
队列显示	可以设置传送带跟踪的队列信息的显示。仅Epson RC+ Standard Edition及以上版本可设置。 队列信息以球体显示。可以通过半径设置球体尺寸。此外，可以通过启用对象名显示，一起显示传送带编号、队列索引、用户数据。

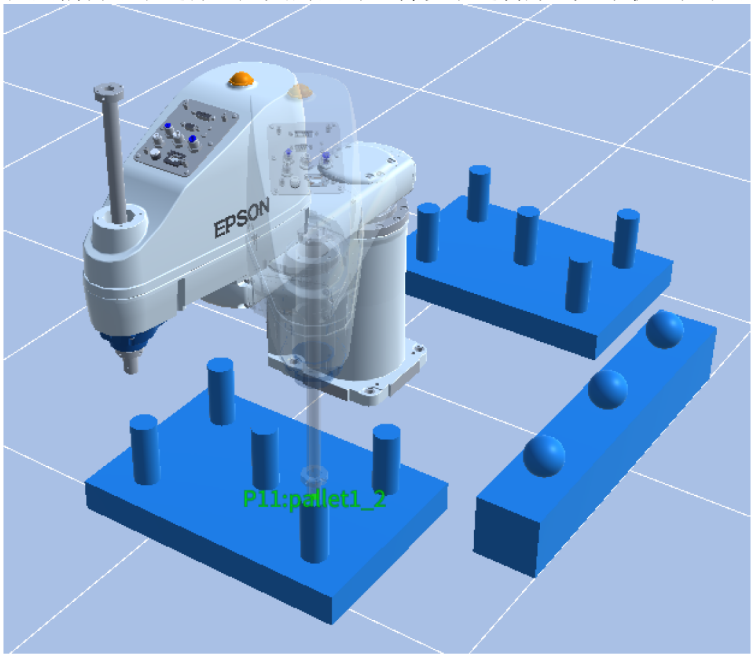
5.2.3 [Point]

是机器人点数据的3维显示相关的设置。



Render点选项

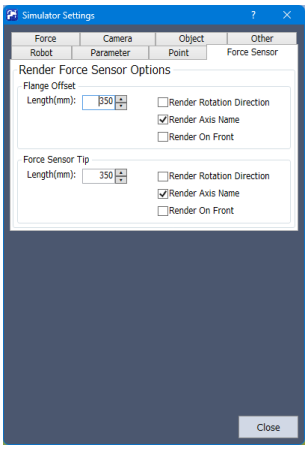
项目	描述
半径	指定表示点的点直径。
Color	指定表示点的点颜色。
Render标签	显示点标签。
Style	绘制点标签时，设置显示风格。 ■ Label：点文件中注册的标签。 ■ Number：点编号 ■ NumberAndLabel：点编号和标签
Render方向	将点的方向作为坐标轴显示。
Size	设置表示点方向的坐标轴的尺寸。
Render旋转方向	在表示点方向的坐标轴上显示旋转方向。
Render轴名称	显示表示点方向的坐标轴名称(X、Y、Z、U、V、W)。

项目	描述
选择点位时预览显示机器人姿势	在点编辑器中选择已定义的点时，将以半透明方式显示机器人在该点的姿态。 

5.2.4 [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。



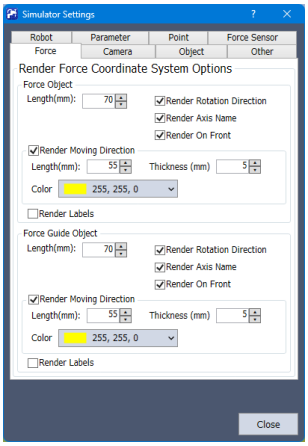
Render Force Sensor Options

项目	描述
Length	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。

5.2.5 [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。



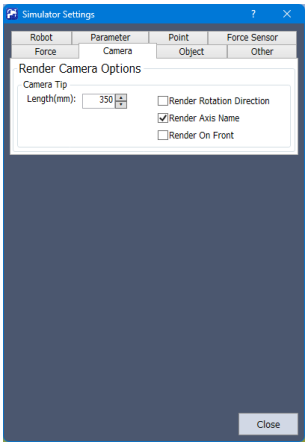
Render Force Coordinate System Options

项目	描述
Length	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。
轴半径	设置表示机器人移动方向的箭头的轴半径。
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。

5.2.6 [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。



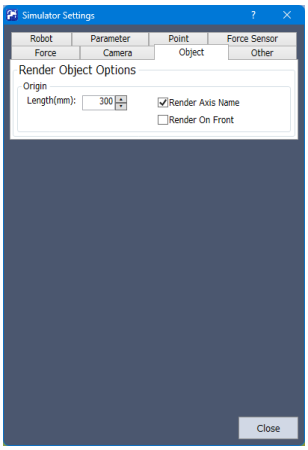
Render Camera Options

项目	描述
Length	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。

5.2.7 [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。

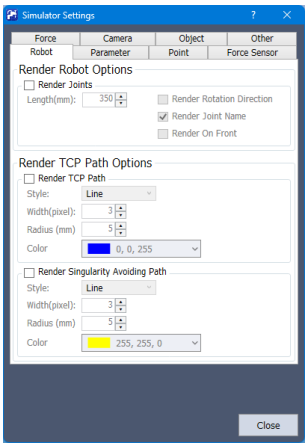


Render Object Options

项目	描述
Length	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。

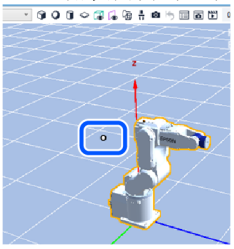
5.2.8 [常规]

是其他3维显示相关的设置。



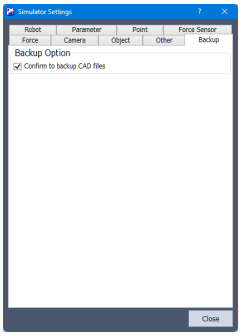
Render其他选项

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。
对象名显示	显示全局坐标的对象名。 本设置仅适用于Epson RC+ Standard Edition及以上版本。Basic版本无法显示标签。
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。
将面与边缘信息的总数限制在100万以内	加载的CAD数据中多边形和折线的总数分别被限制为100万。如果取消勾选，则解除限制。可加载/显示大规模的CAD数据，但可能会导致应用程序的运作不稳定。 要解除设置时请确认您使用电脑的性能并在理解限制事项的基础上进行解除。
显示当前面与边缘信息的总数	显示作为CAD对象与Hand对象加载的数据的面与边缘信息的总数。
旋转中心	可设置视点的旋转中心位置。 ■ World origin：World坐标的原点位置 ■ Clicked point：左键单击位置 本设置仅适用于Epson RC+ Standard Edition及以上版本。Basic版本时，视点始终在World坐标的原点位置上旋转。

项目	描述
旋转中心显示	在视觉摄像机（视点）的旋转中心位置显示标记。视点开始旋转时（拖动开始时）显示标记；结束旋转时（拖动结束时）隐藏标记。  本设置仅适用于Epson RC+ Standard Edition及以上版本。Basic版本时，不显示标记。

5.2.9 [备份]

可以进行与仿真器数据备份相关的设置。



备份选项

项目	描述
确认备份CAD文件	执行控制器设置备份时，将显示是否备份CAD文件的确认信息。

5.3 工件/安装的设备设置

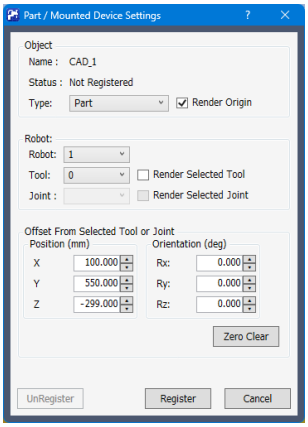
布局对象可以像机器人握持的工件等部件或机器人手臂上安装的设备一样，与机器人一起移动。

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
类型	从以下项目中选择。 ■ 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。
机器人 #	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。 ■ 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。

属性	值
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。

5.4 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。

5.4.1 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。 ■ 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。 ■ 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

5.4.2 碰撞检测对象

在布局对象的[属性]中，可以配置以下内容。

Collision

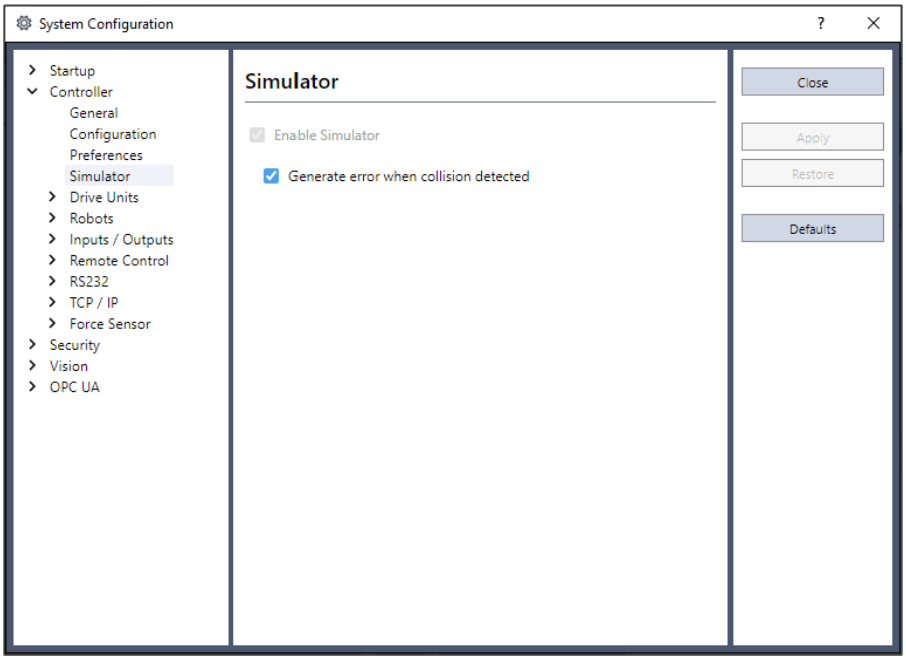
属性	对象	值
Check	全部	启用或禁用碰撞检测功能 ■ 启用：True(默认值) ■ 禁用：False 即使此属性设为“True”，也不检测与机器人法兰的碰撞。

属性	对象	值
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。 ■ 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

5.4.3 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的程序有问题。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。

5.4.4 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。

5.4.5 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。

5.4.6 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

5.5 CAD To Point（6轴机器人）

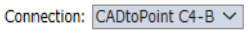
CAD to Point将CAD数据中包含的边缘(边线)信息作为点数据输出。此功能使用户可以通过依次选择3维显示中显示的CAD数据的边缘，根据路径生成点数据。此功能会基于工件的CAD数据自动对机器人动作的点进行保存，因此它在开发程序时可以节省时间。

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。

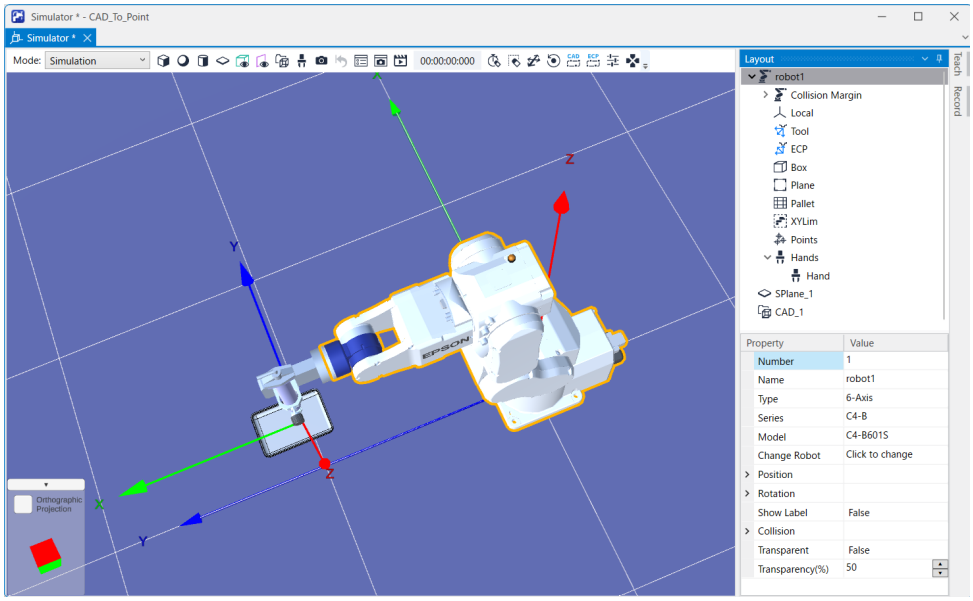
- 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint C4-B)
- 打开项目
- 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
- 作为点数据输出
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人

1. 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint 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

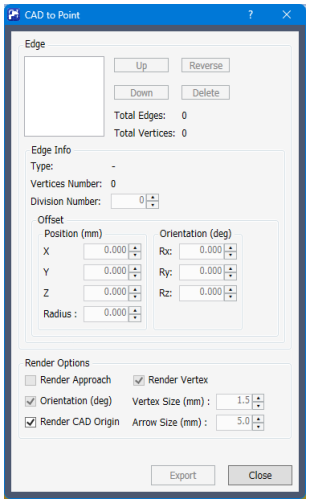
   i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]。

   ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [CAD_To_Point_C4_B]。

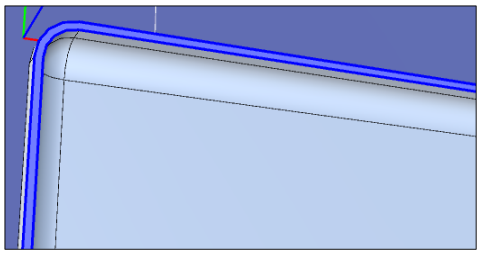
   iii. 单击[打开]按钮。

3. 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径

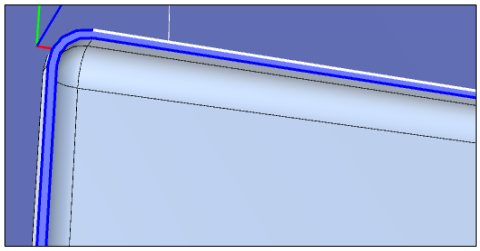
   i. 单击工具栏-CAD [CAD to Point]按钮，显示[CAD to Point]对话框。



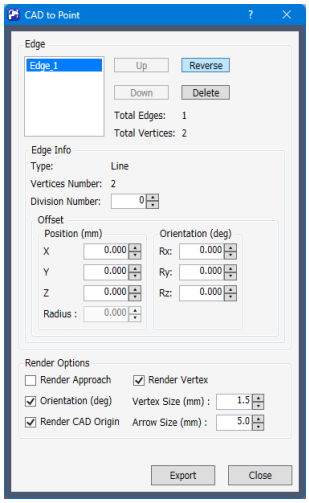
   ii. 将鼠标悬停于CAD对象并选择带有边缘的部分。所选部分变为天蓝色，边缘以蓝色显示。



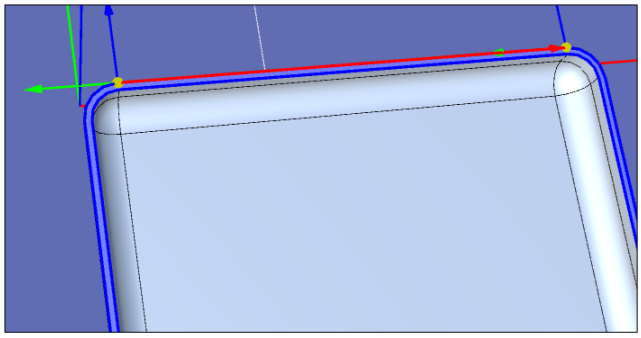
   iii. 将鼠标悬停于所需的蓝色边缘。所选边缘变为白色。首先选择直线。首先选择曲线时，此样本程序将不会正常运行，因其设计为首先选择直线。



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。

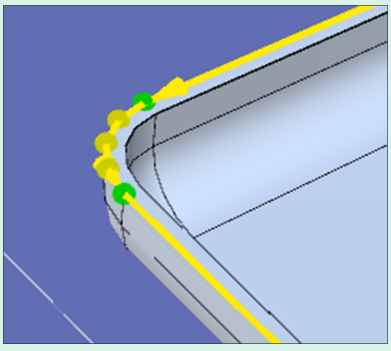


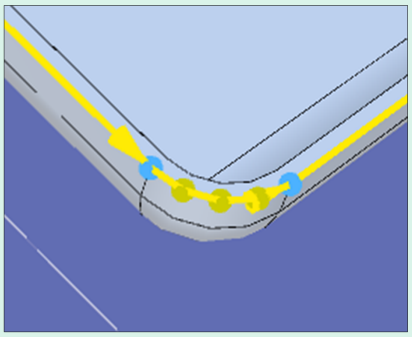
v. 在3D View中，所选边缘以红色箭头指示。



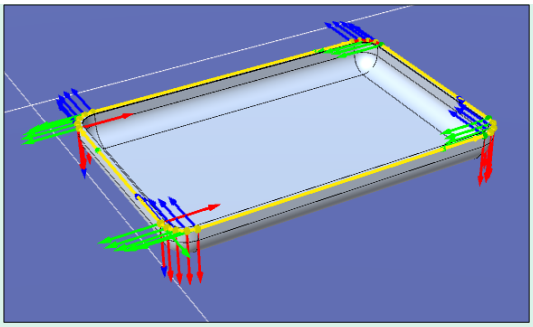
提示

- 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



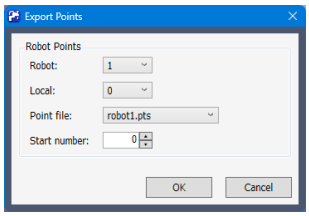


- 按逆时针方向沿外围一周逐一选择边缘后，图像如下所示。

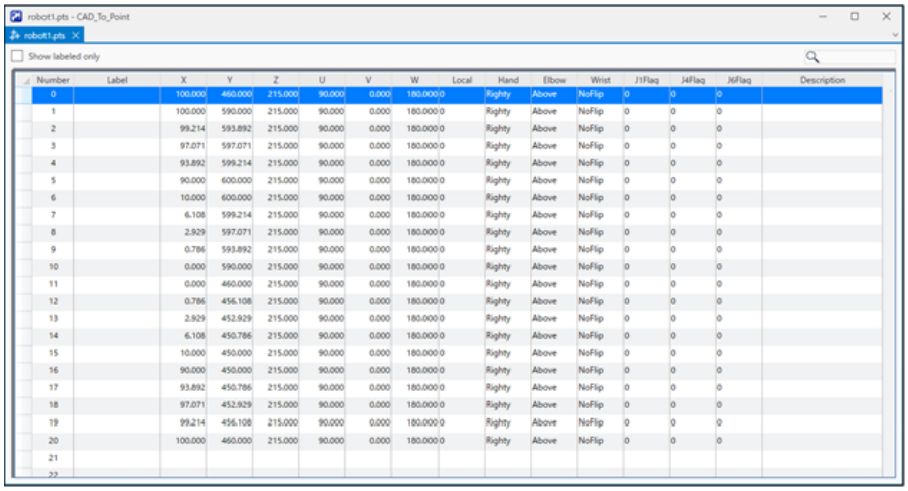


4. 作为点数据输出

单击[CAD to Point]对话框中的[导出]按钮，显示[导出点]对话框。



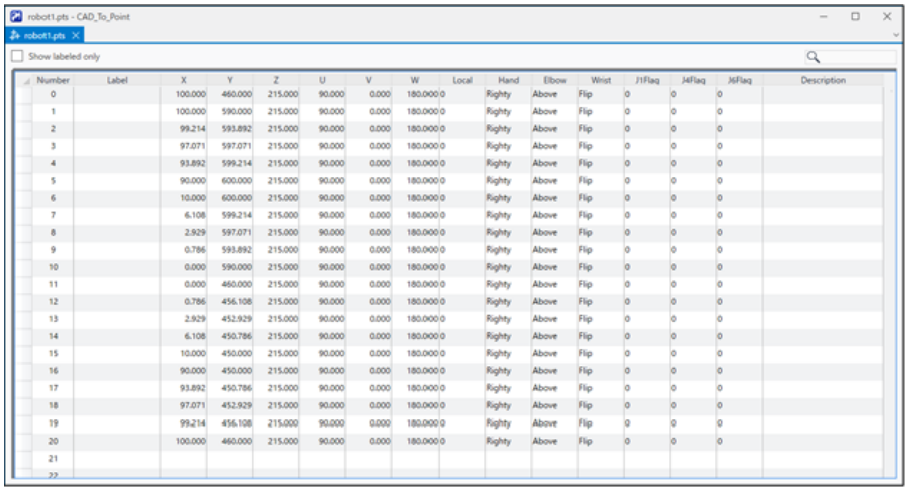
单击[OK]按钮输出点数据至名为“robot1.pts”的点文件的No.0-20行中。



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”。



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。

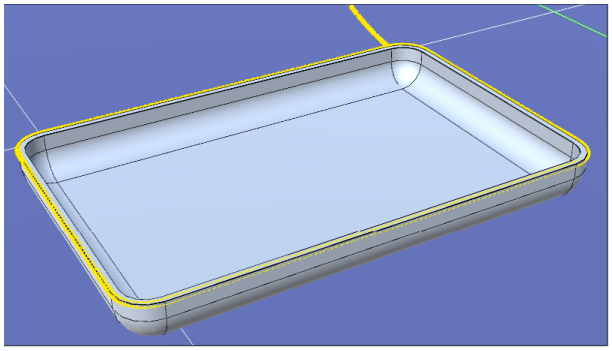
正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

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。



5.6 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。

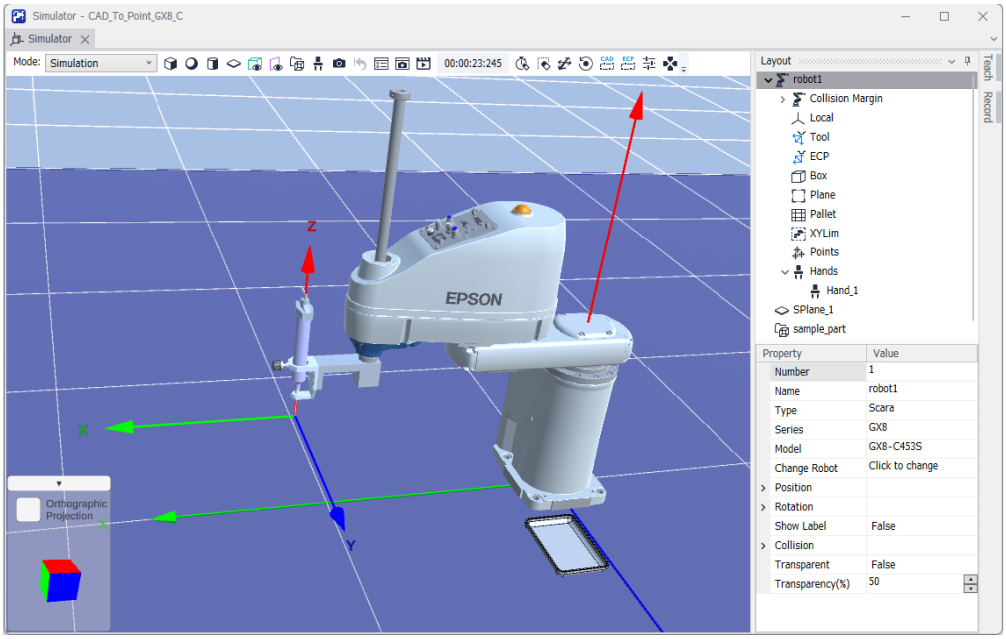
- 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint GX8-C)
- 打开项目
- 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
- 作为点数据输出
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人

1. 连接到虚拟控制器上(CADtoPoint GX8-C)



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]。

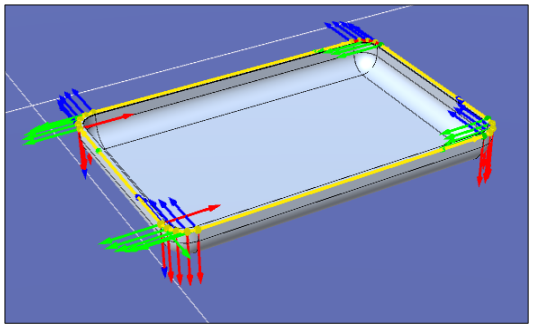
   iii. 单击[打开]按钮。

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。

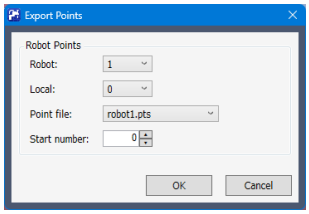
   CAD To Point（6轴机器人）

   按逆时针方向沿外围一周逐一选择边缘后，图像如下所示。

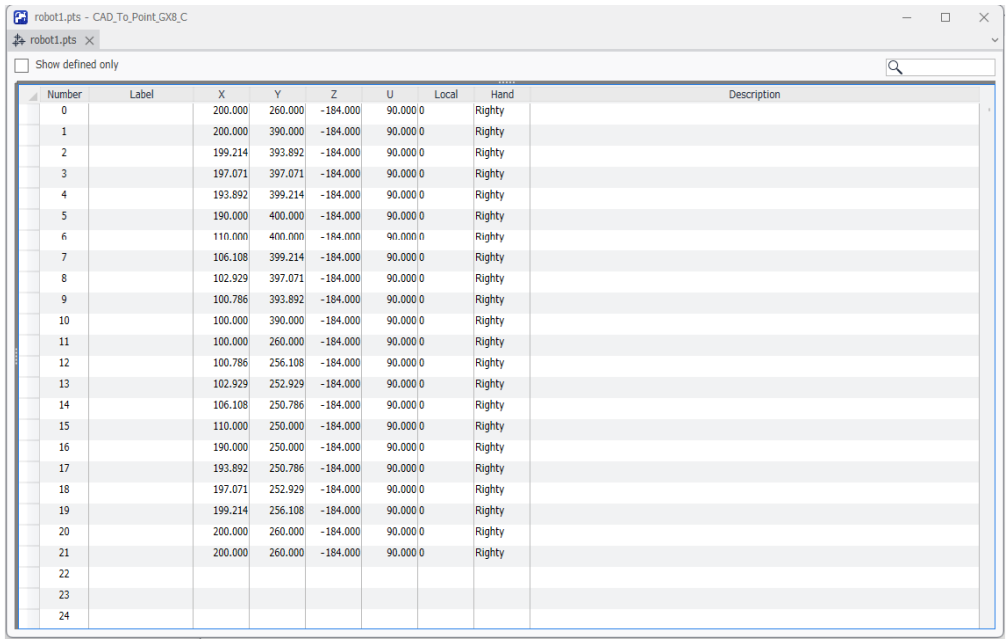


4. 作为点数据输出

   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。

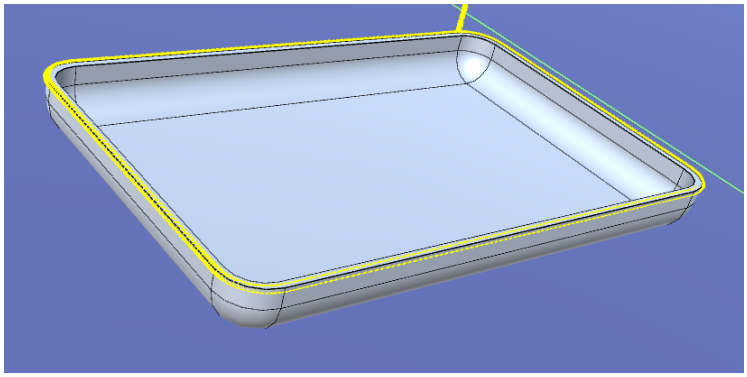
正常完成程序的创建后，“创建完成。无错误”消息将会显示在[状态]窗口中。

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)]。

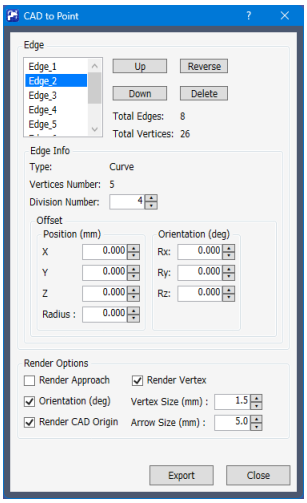
iii. 执行程序，确认机器人从P0依次移动到P21，注射器尖端按逆时针方向沿sample_work的边缘绕行一周。



5.7 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。

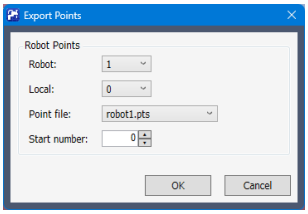
偏移

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。
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
机器人 #	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。

5.8 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

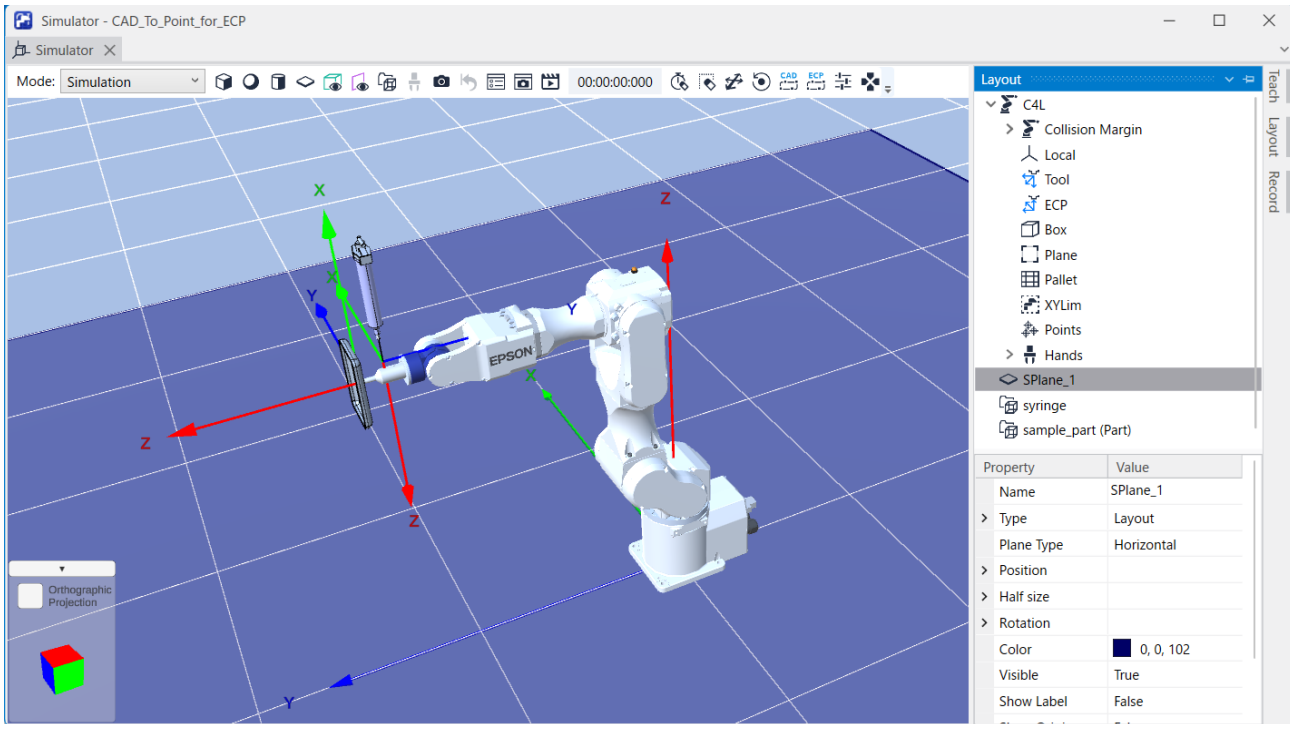
- 选择CAD对象和ECP
- 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
- 作为点数据输出
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人

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。

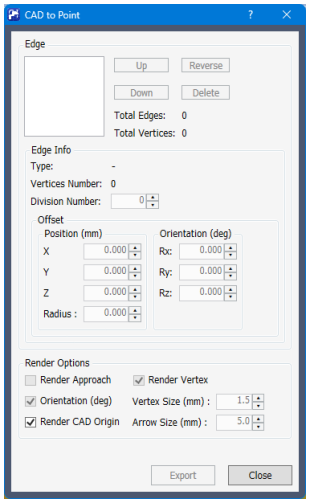


2. 打开项目
   i. 单击Epson RC+ 8.0菜单 - [项目] - [打开...]。
   ii. 选择[Projects] - [SimulatorDemos] - [CTP_for_ECP_C4_B]。
   iii. 单击[打开]按钮。

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。

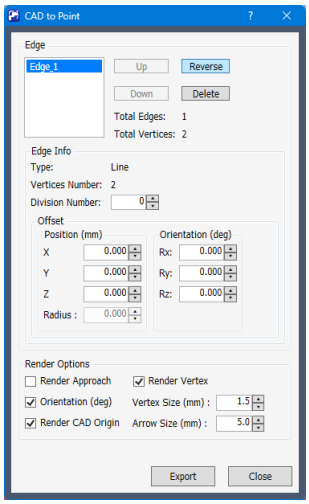


ii. 设置如下。

- CAD: sample_part
- Robot：1
- Tool：1
- Offset From Selected Tool(X，Y，Z，Rx，Ry，Rz)：0.000
- ECP: 1

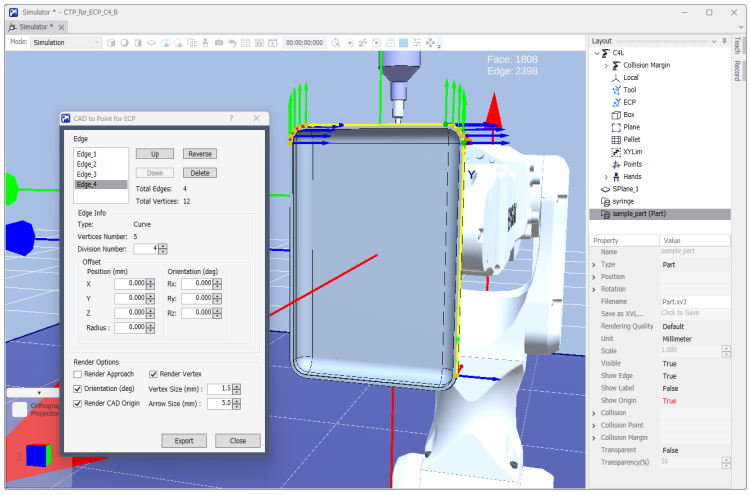
4. 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径

i. 单击[选择边缘]按钮，显示[ECP的CAD至点]对话框。

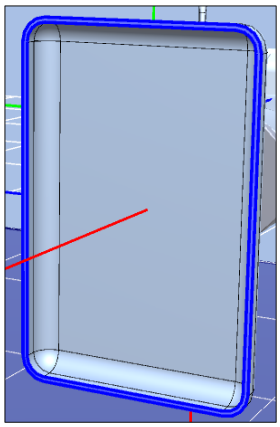


ii. 要正常运行此样本程序，按逆时针方向依次从右侧托盘的直线部分边缘中选择边缘。有关包含边缘的表面和边缘选择的章节，请参阅以下内容。

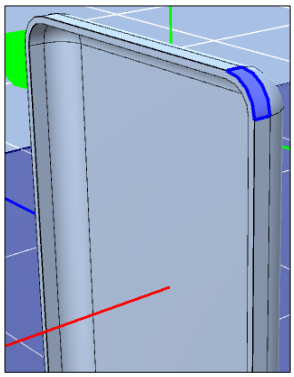
CAD To Point（6轴机器人）



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。

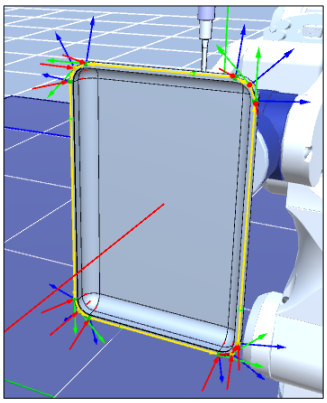
边缘编号			1	2	3	4	5	6	7	8
类型			Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve
分割数			0	2	0	2	0	2	0	2
偏移	位置(mm)	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0	0
		Z	0	0	0	0	0	0	0	0

边缘编号			1	2	3	4	5	6	7	8
类型			Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve
	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

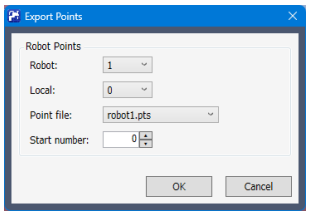
边缘的箭头方向指示生成点的起点和终点方向。箭头方向可以通过单击[反向]按钮逆转。确保将箭头方向设为逆时针旋转。

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。



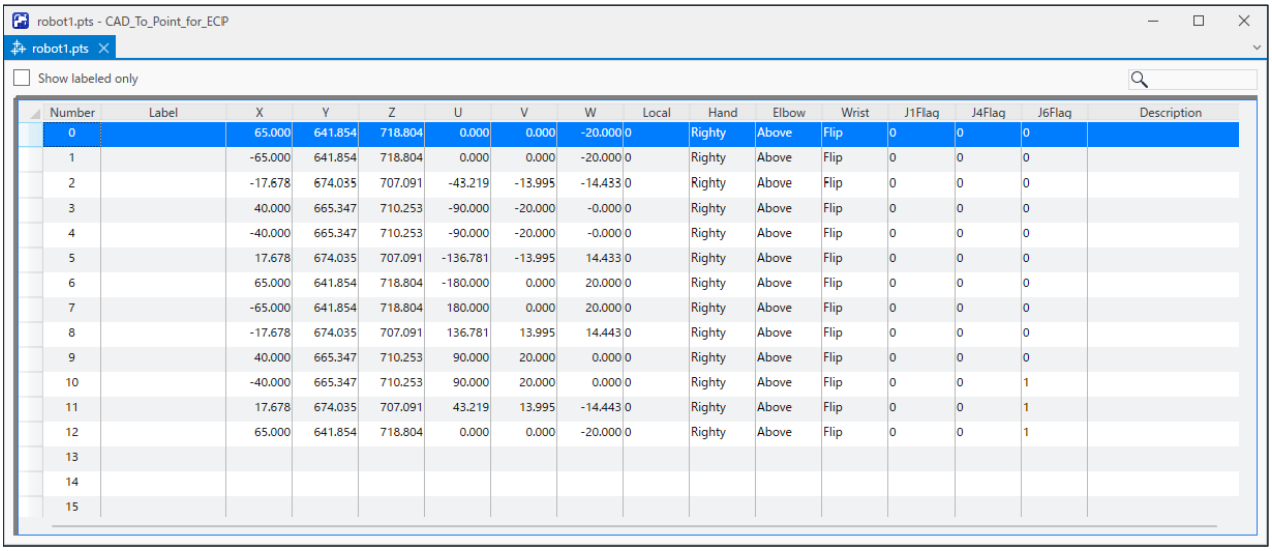
   单击[OK]按钮输出点数据至名为“robot1.pts”的点文件的No.0-12行中。

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 [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”

5.9 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。

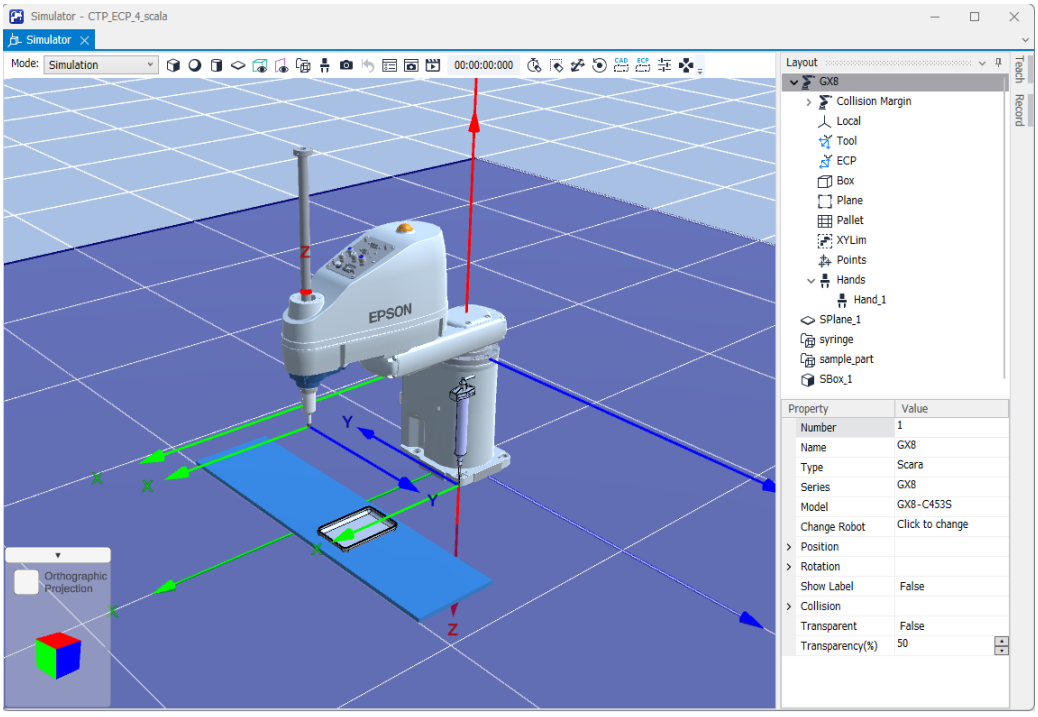
- 连接至虚拟控制器“CTPforECP GX8-C”
- 打开项目
- 选择CAD对象和ECP
- 选择CAD对象的边缘，创建机器人的动作路径
- 作为点数据输出
- 创建一个程序
- 执行程序移动机器人

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。

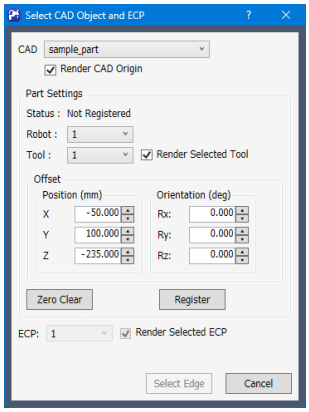
   单击工具栏- [仿真器]按钮，显示[机械手模拟器]窗口。放置了CAD对象：“sample_part”和“syringe”以及Hand对象。



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。

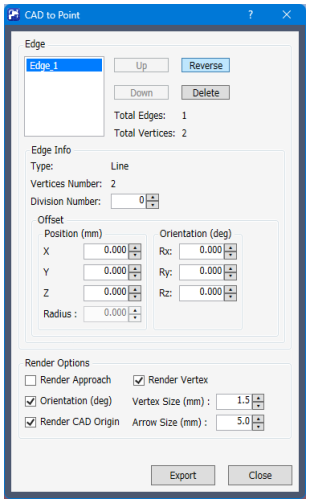
3. 选择CAD对象和ECP
   i. 单击工具栏- 

[CAD to Point]按钮，显示[选择CAD对象和ECP]对话框。



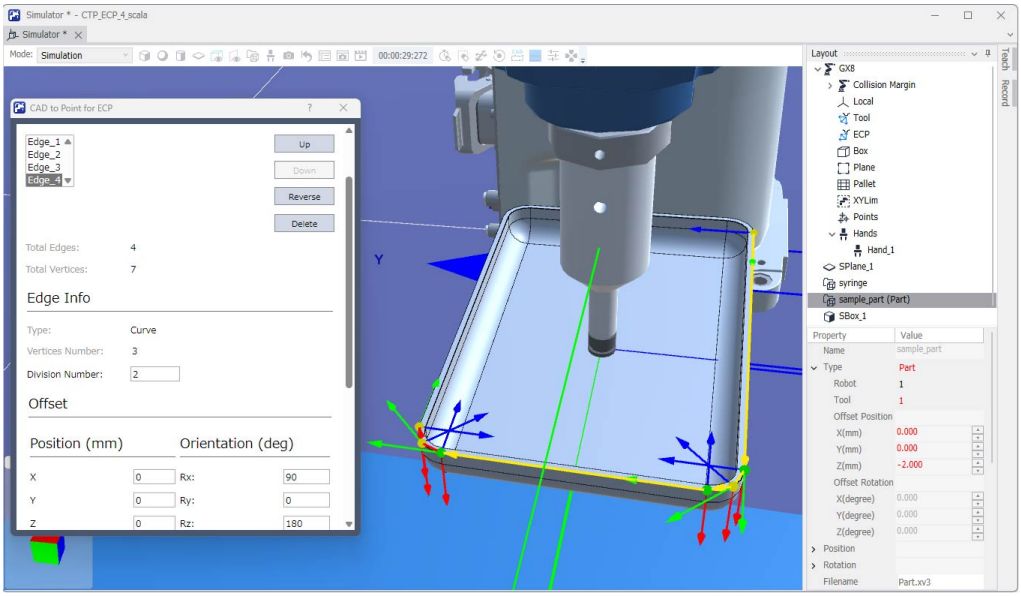
   ii. 设置如下。
      - CAD: sample_part
      - Robot：1
      - Tool：1
      - Offset From Selected Tool(X, Y, Z, Rx, Ry, Rz): 0, 0, -2, 0, 0, 0
      - ECP: 1

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。

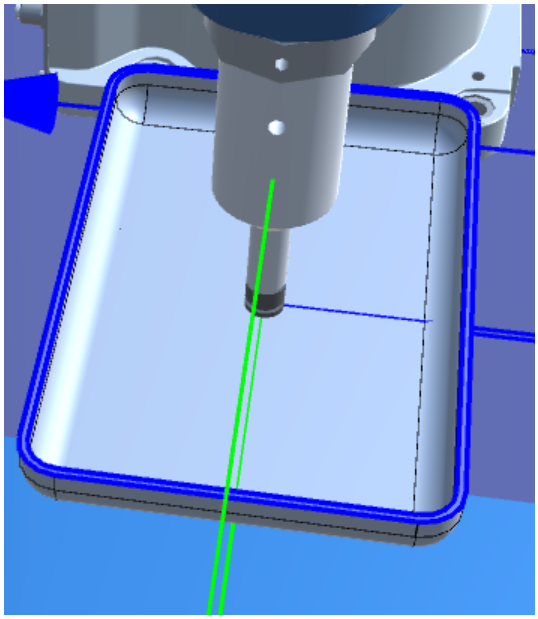


   ii. 要正常运行此样本程序，按顺时针方向依次从右侧托盘的直线部分边缘中选择边缘。有关包含边缘的表面和边缘选择的章节，请参阅以下内容。

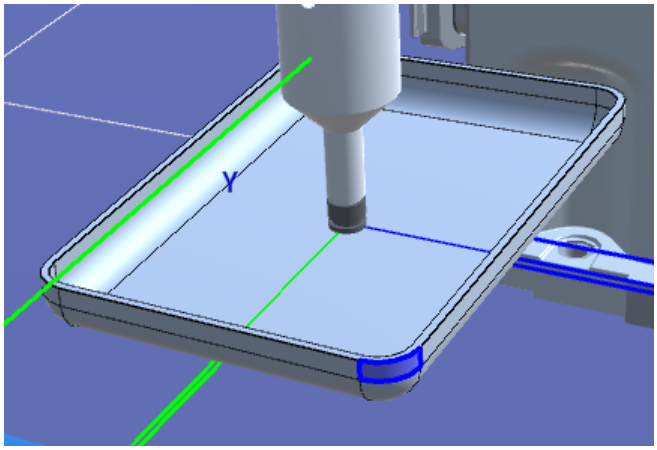
CAD To Point（6轴机器人）



直线部分选择外圆周平面上的边缘。



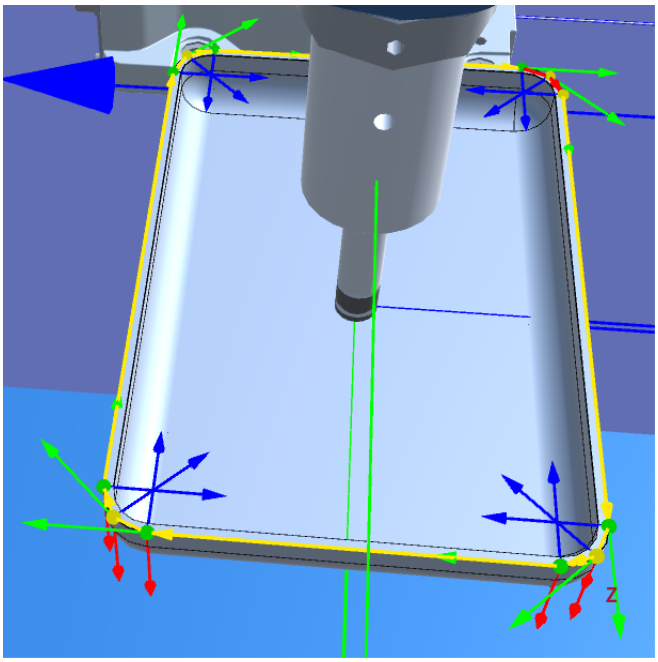
曲线部分选择托盘侧面上的边缘。



关于各边缘的分割数和偏移，请参照以下值。

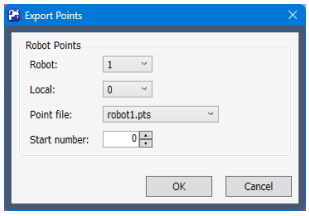
边缘编号			1	2	3	4	5	6	7	8
类型			Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve	Straight	Curve
分割数			0	2	0	2	0	2	0	2
偏移	位置(mm)	X	0	0	0	0	0	0	0	0
		Y	0	0	0	0	0	0	0	0
		Z	0	0	0	0	0	0	0	0
	方向(deg)	Rx	0	90	0	90	0	90	0	90
		Ry	0	0	0	0	0	0	0	0
		Rz	0	180	90	180	180	0	-90	-90

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。

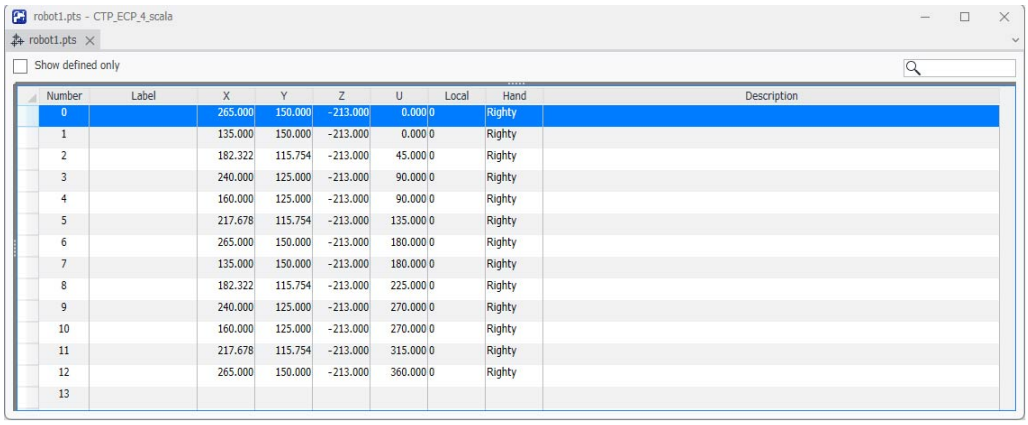
6. 创建一个程序

   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》

5.10 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。

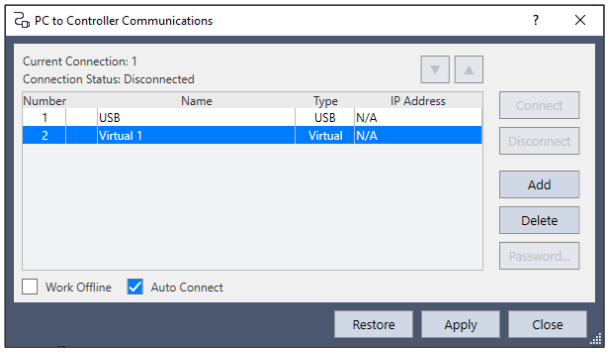
创建新的虚拟控制器

有关详细信息，请参阅以下内容。

使用用户创建的系统

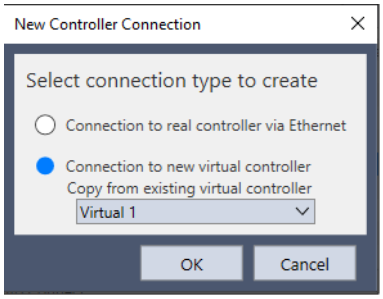
复制样本或配置的虚拟控制器

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。

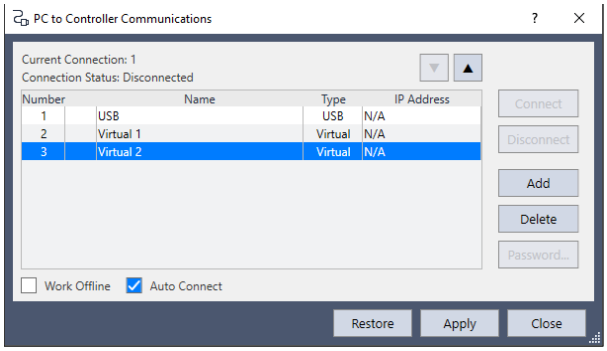


2. 单击[增加]按钮，显示[新控制器连接]对话框。

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。

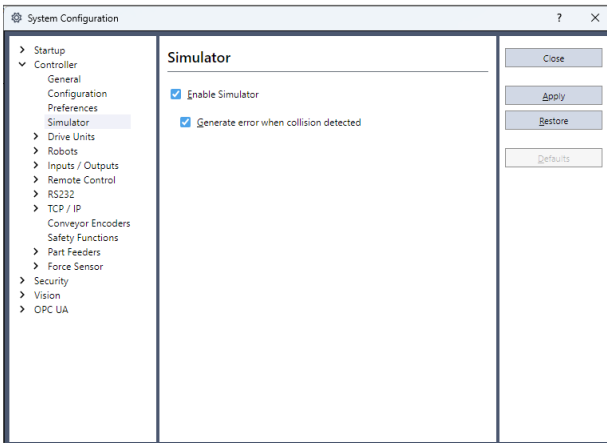
属性窗格

5.11 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。

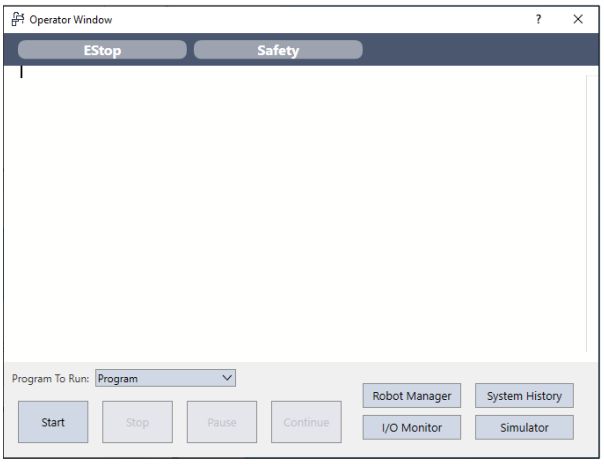
为了避免使用仿真器时与外围设备发生碰撞，应对仿真器对象设置15毫米或更大的边距。

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。
- 在模拟器窗口中，无法选择并移动机器人的机械臂。但是，当控制器为排练设置时，可以进行此操作。
- 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。

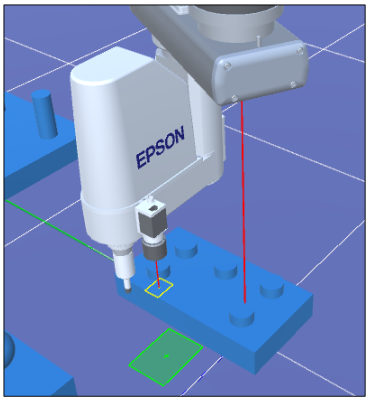
操作员窗口

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。



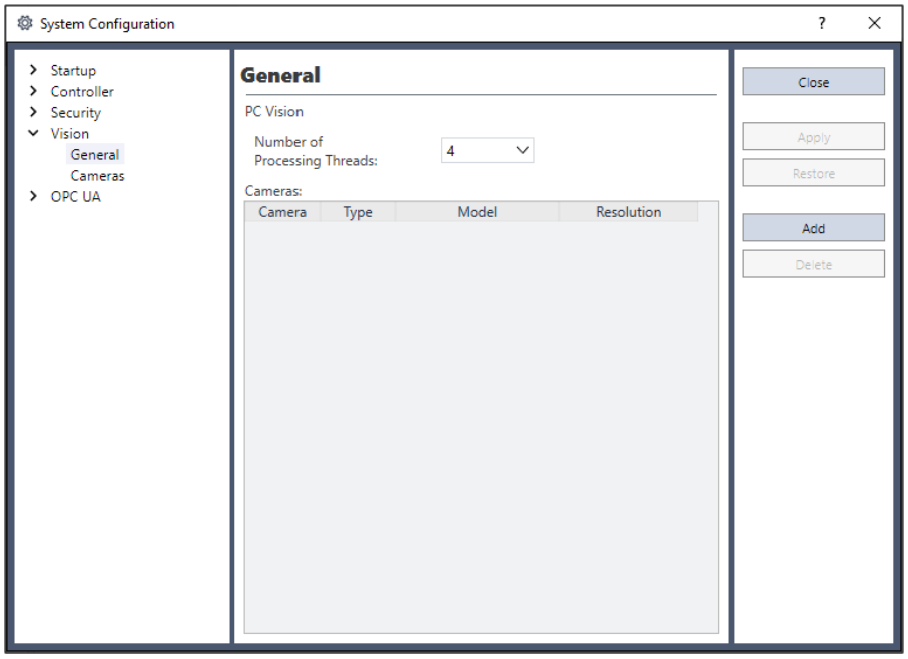
5.12 虚拟相机设置

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。

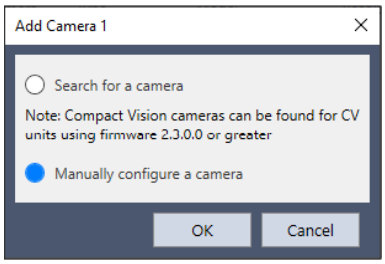


添加虚拟相机

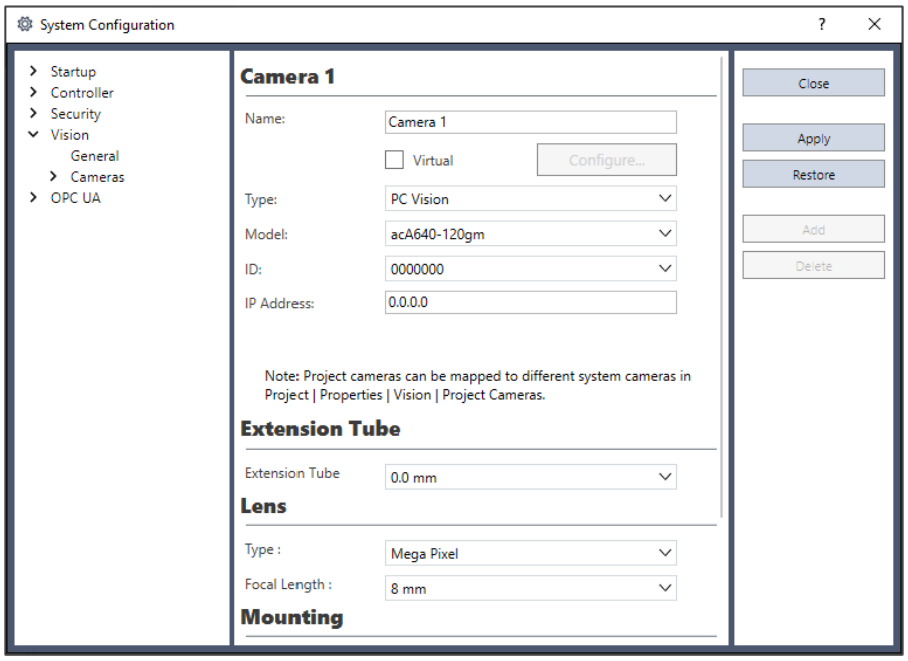
1. 单击工具栏-  [相机]按钮，显示[系统配置]对话框的相机配置画面。单击[增加]按钮。



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。



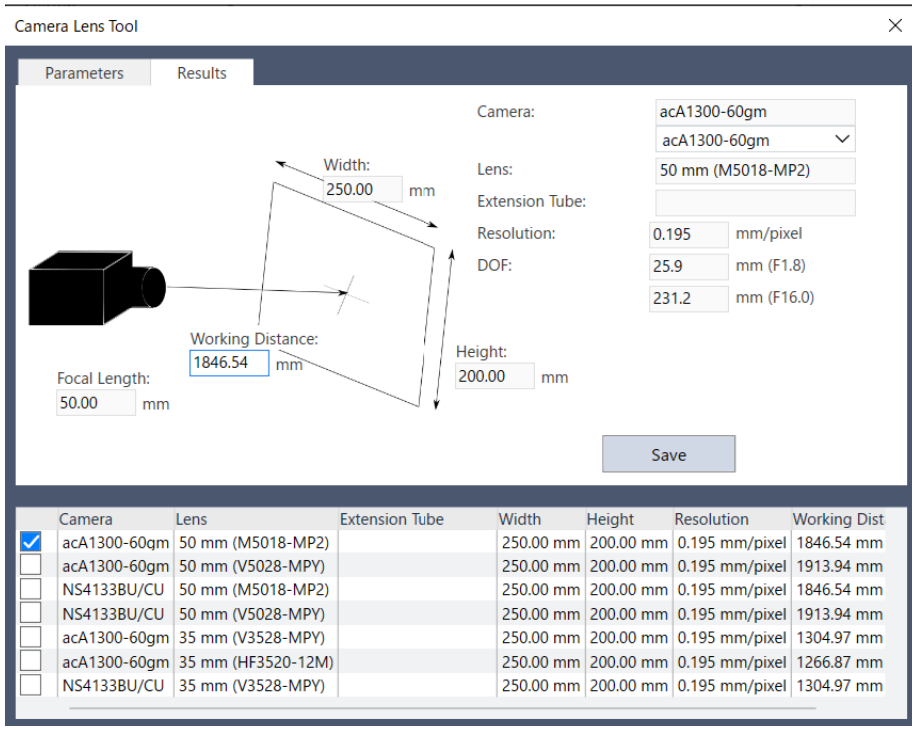
4. 勾选[虚拟]复选框，然后单击[应用]按钮。相机添加至3维显示中。

   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。

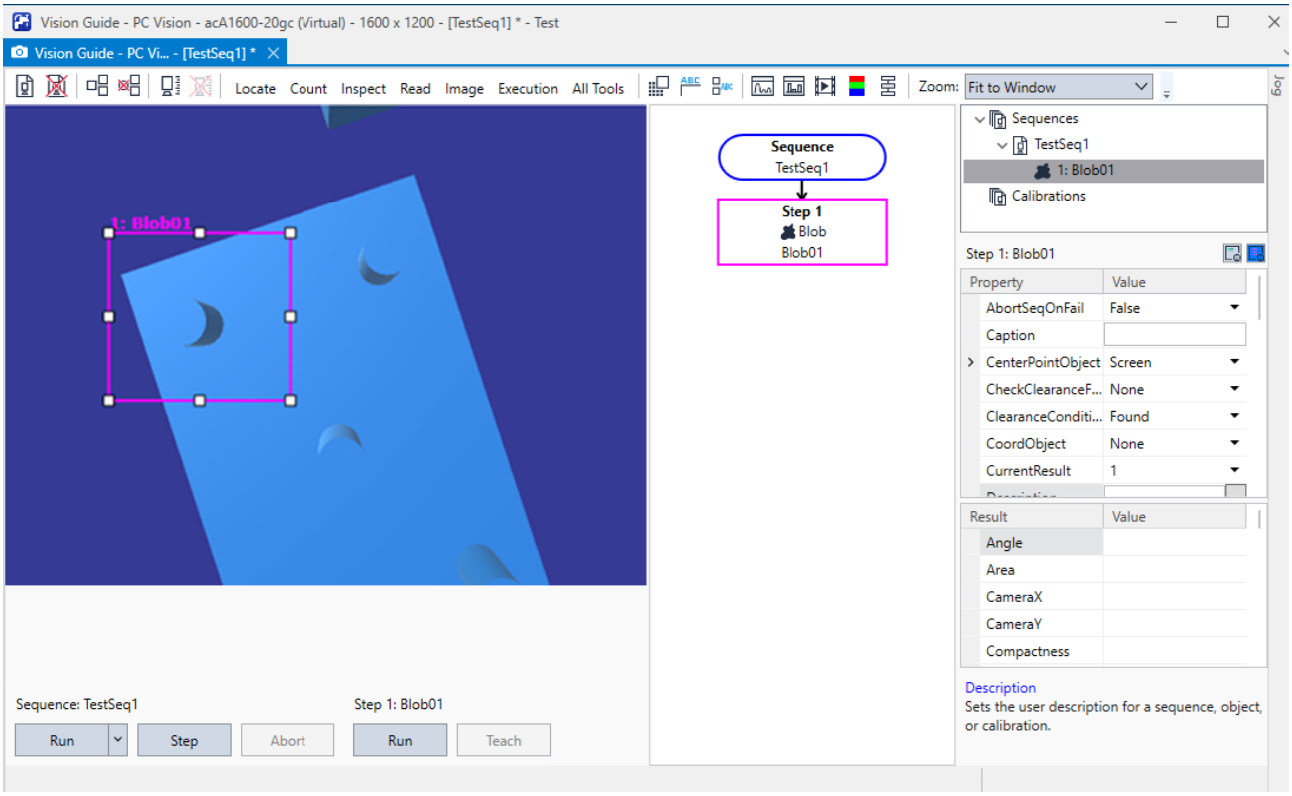
   《视觉指南8.0硬件手册 － 设置篇 － 软件配置 － 相机镜头功能》



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。



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

5.13 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

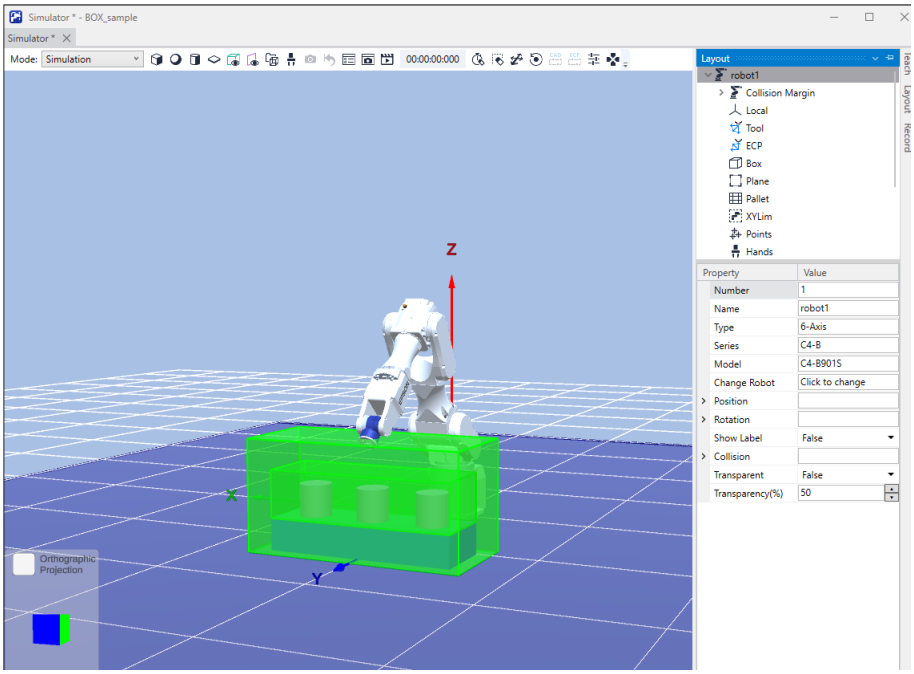
在样本项目中，BOX2设置于BOX1外侧。基于当前所选工具计算的工具中心点进入BOX2时，机器人将暂停。如果继续执行程序，机器人将在受限状态(低速、低功率)下恢复操作。然后，机器人进入BOX2内侧的BOX1时，机器人将中止操作。

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

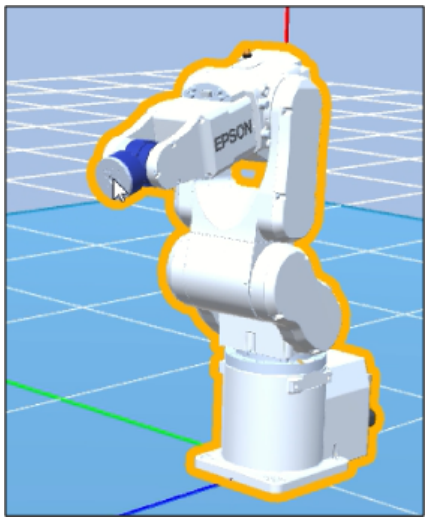


5.14 虚拟直接示教

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。当您将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

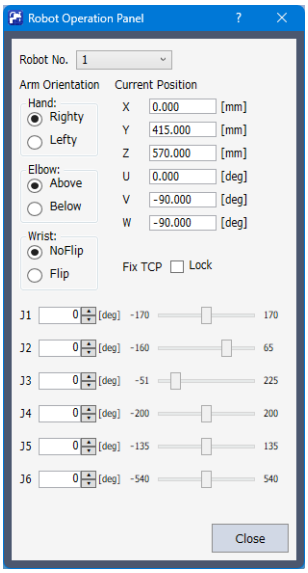
单击[直接示教]按钮时，还可以旋转对象。有关详细信息，请参阅以下内容。

3维显示 -“旋转机器人/布局对象”

5.15 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。

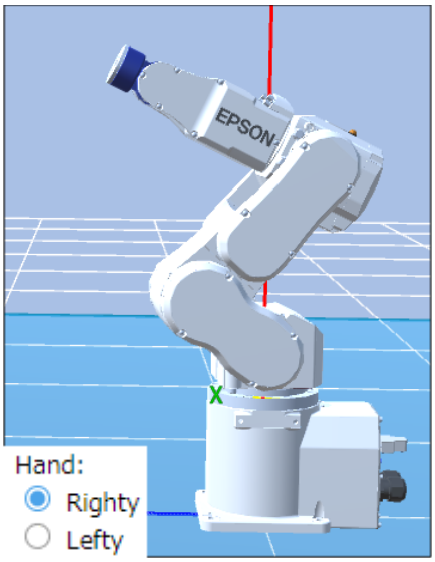
单击Epson RC+ 8.0工具栏-[机器人操作面板]按钮，显示[机器人操作面板]对话框。

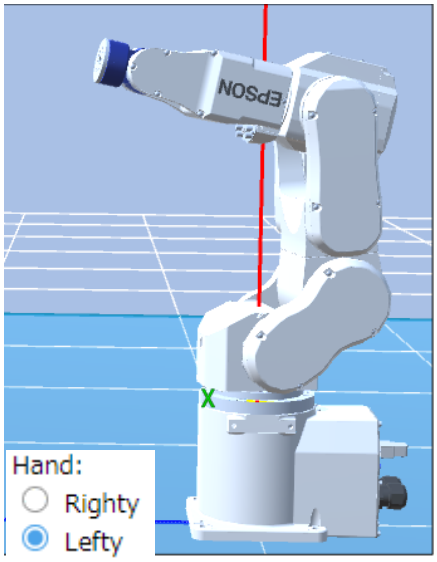


项目	描述
机器人编号	显示正在操作的机器人编号。可以从下拉菜单中选择要操作的机器人。
Arm Orientation	显示当前机器人的姿态标志。选择响应按钮可以改变姿态标志。
Current Position	显示在机器人管理器中选择的工具坐标系的，坐标(XYZ)和姿态(UVW)。
Fix TCP	固定的TCP。使用固定TCP的姿态变化。
轨迹条	显示各轴的当前值、最大值和最小值。可操作轨迹条移动响应关节。

使用单选按钮更改姿态标志

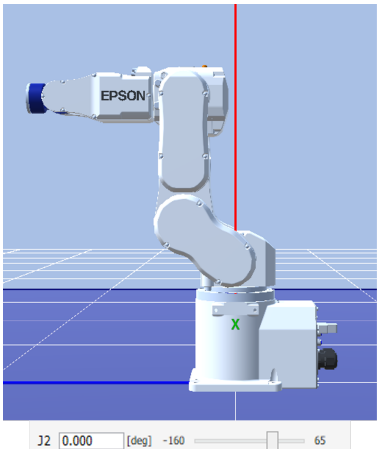
可使用单选按钮来更改当前机器人的姿态。

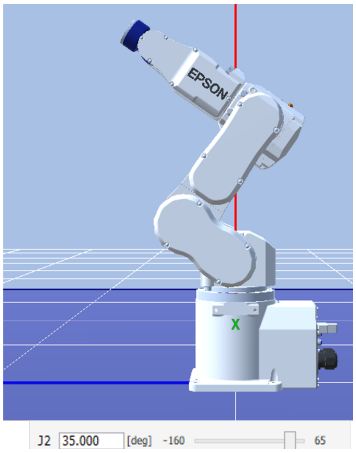




使用轨迹条控制关节运动

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。

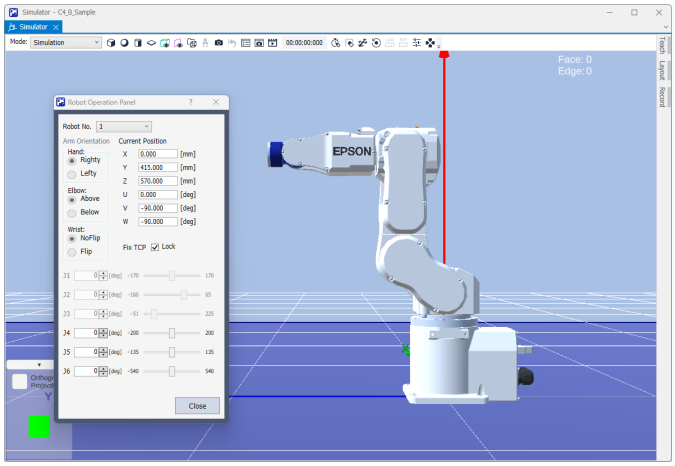
- 单击轨迹条。
  - 单击轨迹条滑动块的右侧，值将会+10。
  - 单击轨迹条滑动块的左侧，值将会-10。
- 使用方向键。
  - 选中要操作的轨迹条，然后按[→]方向键，值将会+1。
  - 选中要操作的轨迹条，然后按[←]方向键，值将会-1。

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。

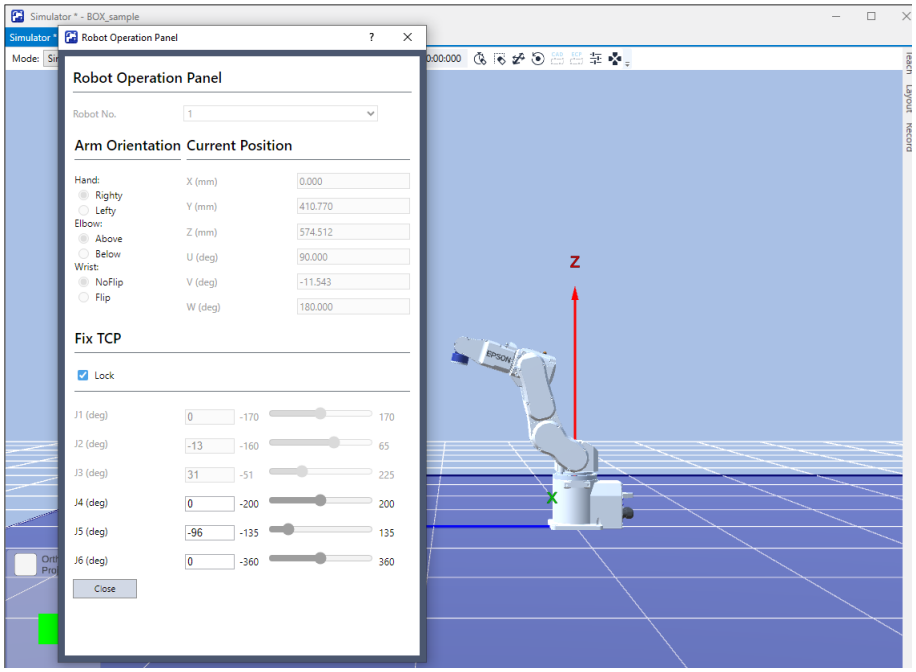
1. 勾选[Robot Operation Panel] - [Lock]复选框。

   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。

5.16 仿真器数据的备份和恢复

仿真器数据可以进行备份和恢复。

要点

关于恢复，仅在Epson RC+ Standard Edition及以上版本中可用。

5.16.1 仿真器数据的备份

仿真器数据可以通过[工具]菜单的[维护] - [控制器设置备份]，在执行控制器设置备份时作为备份数据的一部分进行备份。

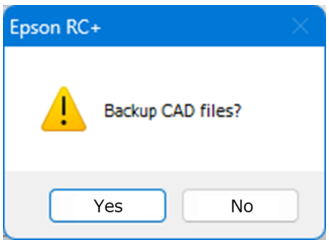
备份的仿真器数据包括以下数据。

- 布局信息
- CAD文件(存在CAD/机械手对象时)
- 整个布局的屏幕截图图像

但是，如果控制器的仿真器功能无效，则不会进行仿真器数据的备份。

CAD文件的备份

对于CAD文件，确认是否进行备份。



选择[是]时，作为CAD对象/机械手对象使用的CAD文件将被打包成一个ZIP文件，并保存到指定的文件夹中。

在Epson RC+ Standard Edition及以上版本中，可以在[仿真器设置]对话框的[备份]中设置显示、隐藏此信息。如果隐藏信息，则CAD文件将自动备份。

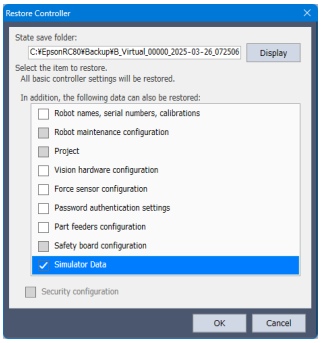
要点

在伴随机器人的添加或删除进行控制器设置的自动备份中，不会进行CAD文件的备份。

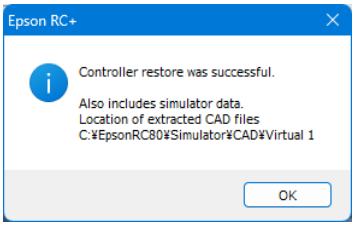
5.16.2 仿真器数据的恢复

在Epson RC+ Standard Edition及以上版本中，可通过[工具]菜单中的[维护] - [控制器设置恢复]进行仿真器数据的恢复。

如果备份数据中存在仿真器数据，则可以选择仿真器数据作为恢复项目。



恢复正常结束后，将显示以下信息。
如果仿真器数据中包含CAD文件，则该CAD文件的展开位置如下所示。



恢复CAD文件

CAD文件将展开到`C:\EpsonRC80\Simulator\CAD`文件夹下的[连接名称]文件夹中。将通过该文件夹中的CAD文件更新布局信息。

要点

如果展开位置中已存在同名的CAD文件，则该文件将被覆盖。

5.17 虚拟传送带功能

在Epson RC+ Standard Edition及以上版本中，可以在模拟器上确认传送带的动作。这里将介绍使用虚拟传送带功能构建实际系统的步骤。

5.17.1 传送带单体动作

使用传送带对象和相当于传感器的检测区域对象创建传送带系统。

在本示例中，当传感器检测到传送带上流动的工件(零件)时，传送带停止，机器人通过Pick & Place动作将工件(零件)从传送带移动到工作台。

步骤概要

1. 创建虚拟控制器并设置机器人
2. 创建项目
3. 添加相当于工件(零件)的对象
4. 添加并设置相当于工作台的对象
5. 添加并设置传送带对象
6. 执行并确认传送带对象的供应设置
7. 添加并设置检测区域对象

8. 创建并执行程序

步骤详情

1. 准备

   i. 新建虚拟控制器连接。
   在系统设置中，将机器人1设置为"GX8-C652S"(名称为robot1)。

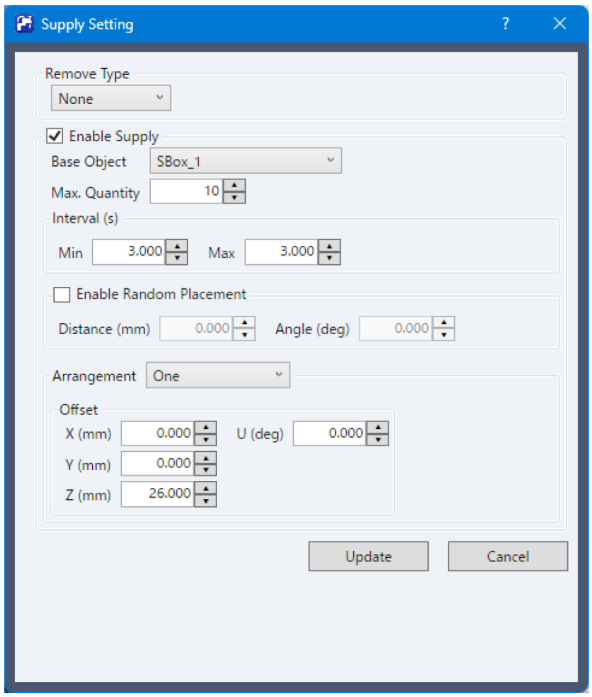
   ii. 创建项目"Conv_Sensor"。

   iii. 添加相当于由传送带搬送的工件(零件)的Box对象(SBox_1)，并进行如下设置。
   - 更改为适当的颜色
   - 位置设置(Position X, Y, Z): 550, 550, 25(移动到不妨碍作业的位置)

   iv. 添加作为工件(零件)放置位置的工作台(Box对象)，并进行如下设置。
   - 对象名称(Name): Table
   - 尺寸设置(Half size X, Y, Z): 40, 300, 50
   - 位置设置(Position X, Y, Z): 550, 0, 50

   v. 添加传送带对象，并进行如下设置。
   - 位置设置(Position X, Y, Z): 400, 0, 100
   - 姿态设置(Rotation Z): 90
   - 尺寸设置(Half size Height, Width): 500, 100

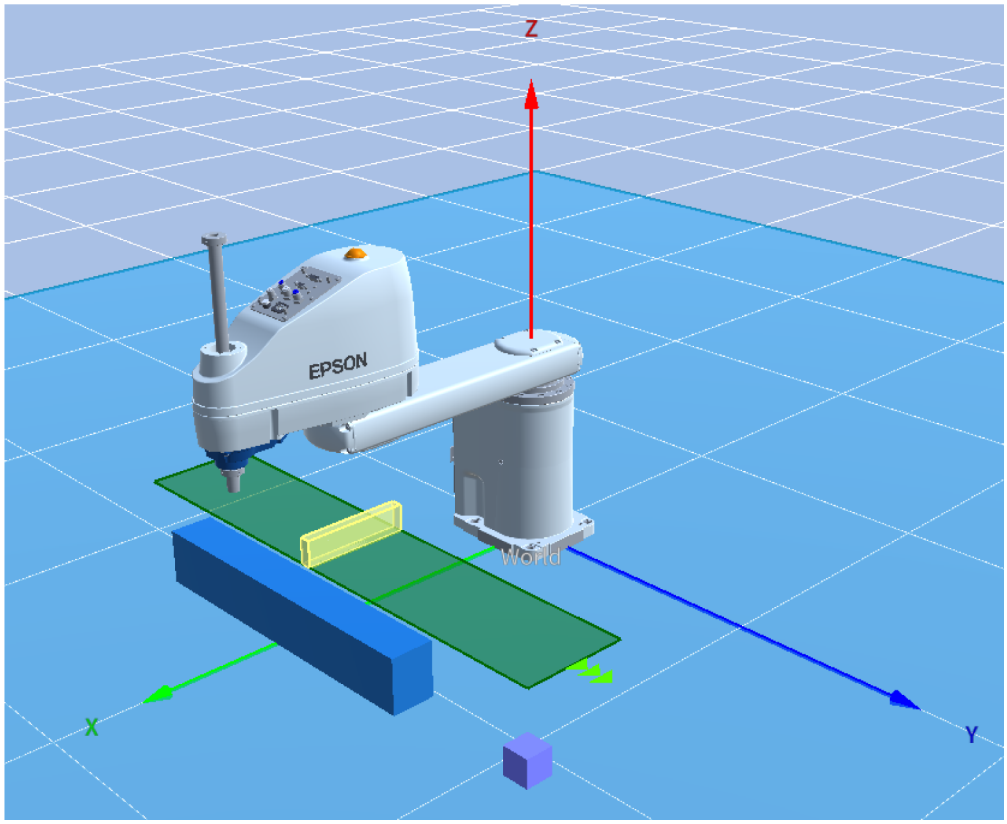
   vi. 进行工件(零件)的供应设置。
   a. 单击上一步添加的传送带对象的"Operation" - "Supply"属性。
   b. 在显示的供应设置对话框中，勾选[供应启用]。
   c. 在[基本对象]中设置上述步骤中添加的"SBox_1"。
   d. 将[间隔]的[Min]和[Max]分别设置为"3.000"。
   e. 将[偏移]的[Z]设置为"26.000"。



   vii. 添加相当于传感器的检测区域对象"DetectionArea_1"，并进行如下设置。

- 位置设置(Position X, Y, Z): 400, -30, 125
- 姿态设置(Rotation Z): 90
- 传感器设置(Sensor - IO Type): Input
- 传感器设置(Sensor - IO Number): 10
- 传感器设置(Sendor - Duration): 1

viii. 保存模拟器设置(Ctrl + S)。



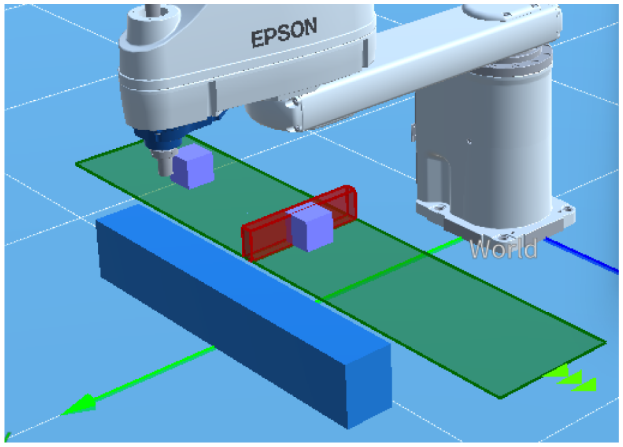
2. 动作确认

按照以下步骤确认是否能够正确检测工件(零件)。

i. 打开传送带操作面板。

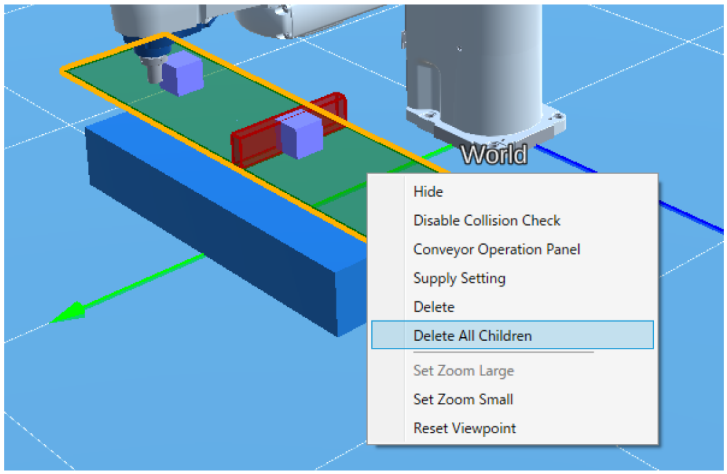
ii. 启动传送带对象的动作，使其搬送工件(零件)。

iii. 确认工件与检测区域对象接触时，检测区域对象的颜色会发生变化。



iv. 确认能够正常检测工件(零件)后，暂时删除传送带上的工件(零件)。

v. 右键单击传送带对象，然后选择[删除所有子项]。



3. 创建程序

创建以下程序并保存为Main.prg。

```
Function main
   SimSet Conveyor_1.ClearSupply

   Motor On
   Power High
   Speed 100
   Accel 100, 100

   Integer i
   String name$

   TmReset 0

   For i = 1 To 10
           SimSet Conveyor_1.Start
           Wait Sw(10)
           SimSet Conveyor_1.Stop
           Wait 0.5

           Jump XY(400, 0, -135, 0)

           name$ = "Conveyor_1_" + Str$(i)
           SimSet robot1.Pick, name$

           Jump XY(550, i * 60 - 320, -135, 0)

           SimSet robot1.Place, name$, Table
    Next

    Print "Finished, ", Tmr(0), "[s]"
Fend
```

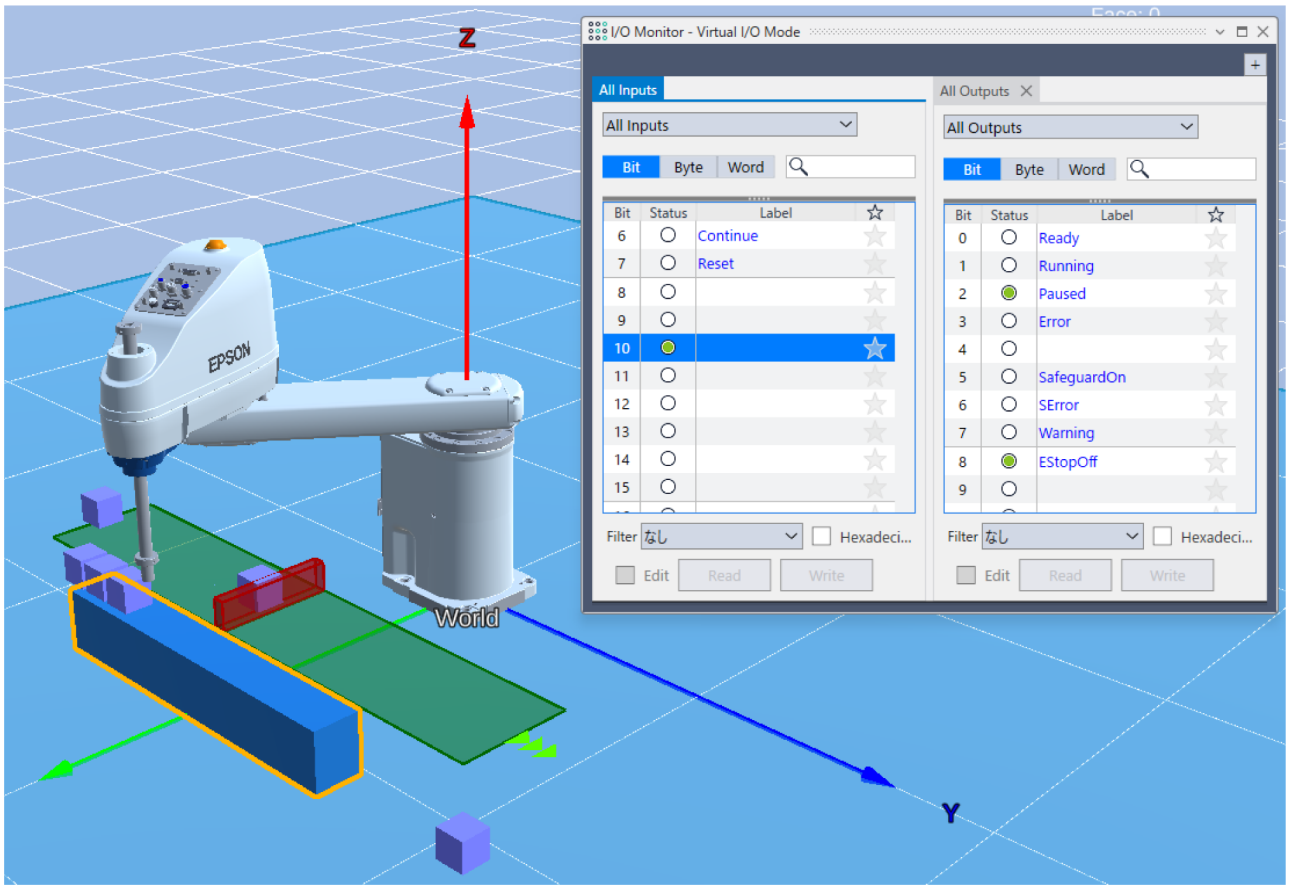
4. 执行程序

   i. 单击工具栏的[打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。

   ii. 单击工具栏上的[I/O监视器]按钮，显示I/O监视器。

   iii. 在Run窗口中选择函数"main"，然后单击[开始]按钮。

   iv. 根据检测区域对象中设置的属性，可以确认输入位第10位的变化。



5.17.2 传送带跟踪动作(传感器跟踪)

接下来，创建使用传感器的传送带跟踪动作。

机器人通过Pick & Place将流经传感器检测到的对象上的工件(零件)移动到工作台。

步骤概要

1. 创建虚拟控制器并设置机器人
2. 创建项目
3. 添加相当于工件(零件)的对象
4. 添加并设置相当于工作台的对象
5. 添加并设置传送带对象
6. 执行并确认传送带对象的供应设置
7. 添加并设置检测区域对象

到此为止，与以下所述步骤相同。

传送带单体动作

以下是用于跟踪动作的步骤。

8. 添加传送带跟踪设置
9. 执行并设置传送带校准
10. 创建并执行程序

步骤详情

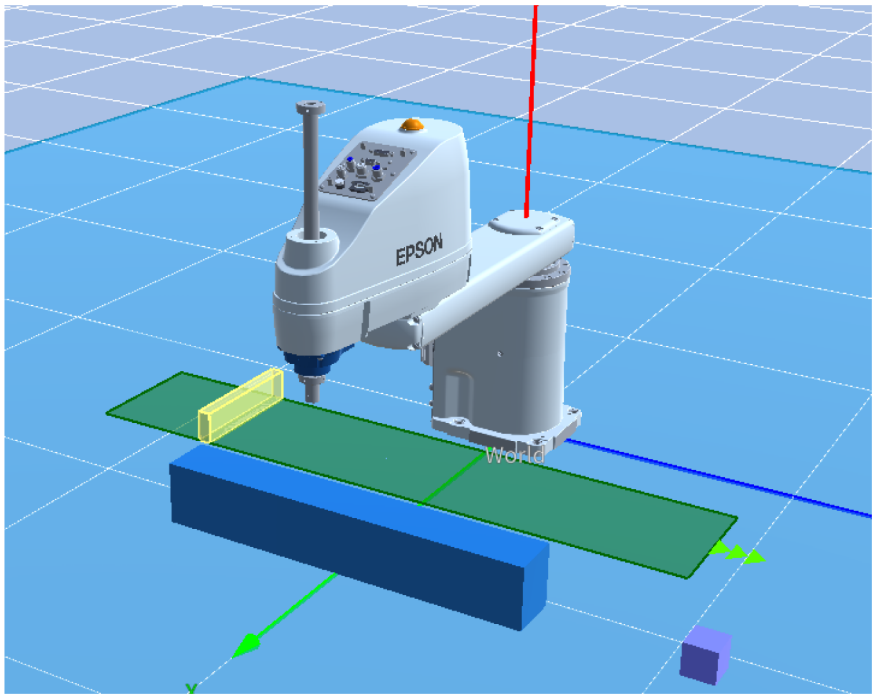
1. 准备

   由于到步骤概要的步骤5与以下所述步骤相同，因此省略。

   传送带单体动作

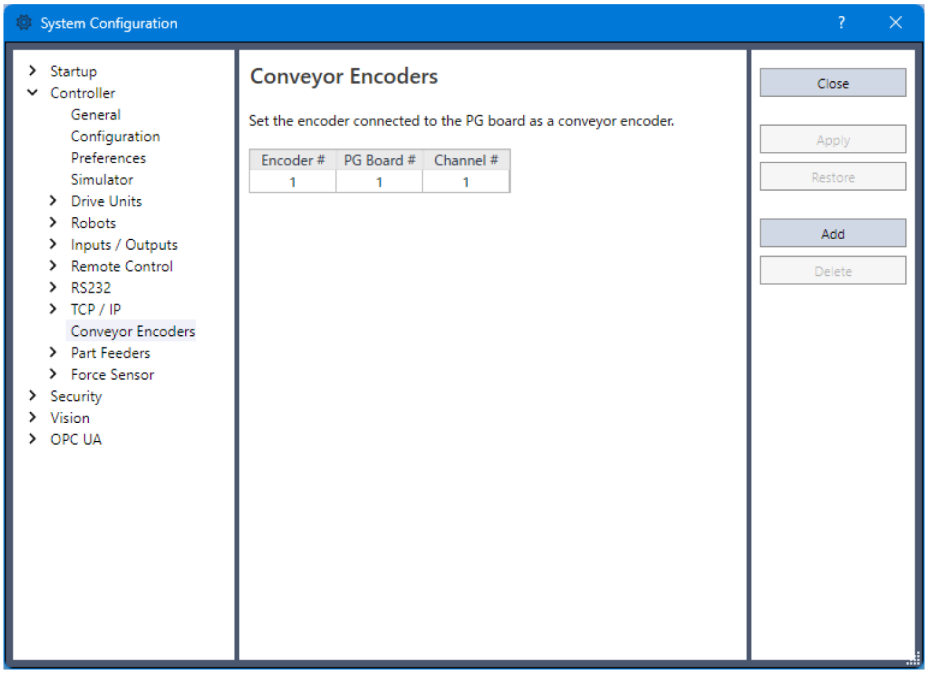
   下面说明不同之处。

   i. 添加相当于传感器的检测区域对象"DetectionArea_1"，并进行如下设置。
   - 位置设置(Position X, Y, Z): 400, -300, 125
   - 姿态设置(Rotation Z): 90



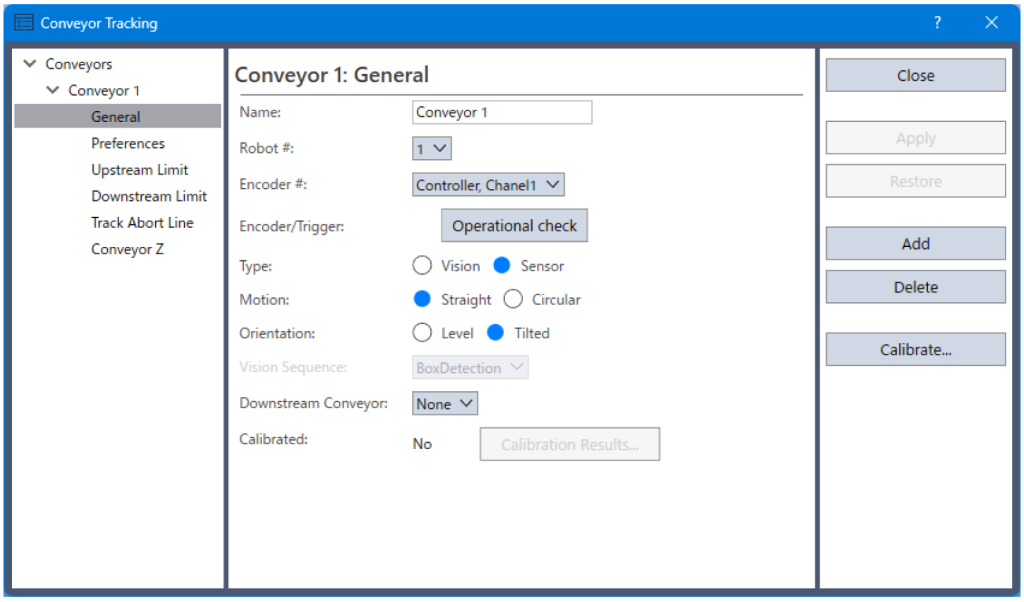
   ii. 设置传送带跟踪。设置如下。

      a. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]的[控制器] - [传送带编码器]中，确认已添加编码器。



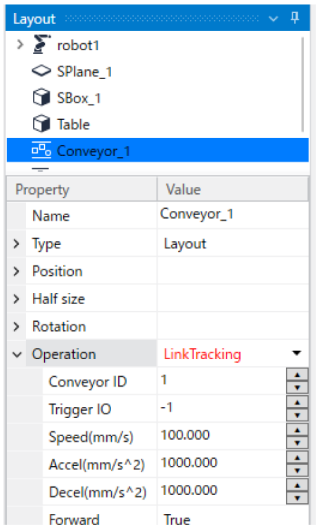
b. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [传送带跟踪]中，添加传送带跟踪设置。

c. 选择[类型]中的[传感器]。



d. 对传送带对象进行如下设置。

- 将"Operation"属性设置为"LinkTracking"
- 将"Conveyor ID"属性设置为"1"



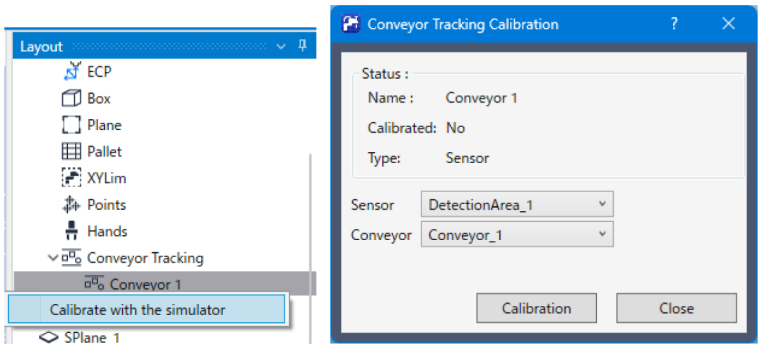
iii. 执行传送带校准。
有关模拟器上的传送带校准，请参阅以下内容。

机器人对象属性 - "传送带校准"

按照以下步骤执行简易校准。

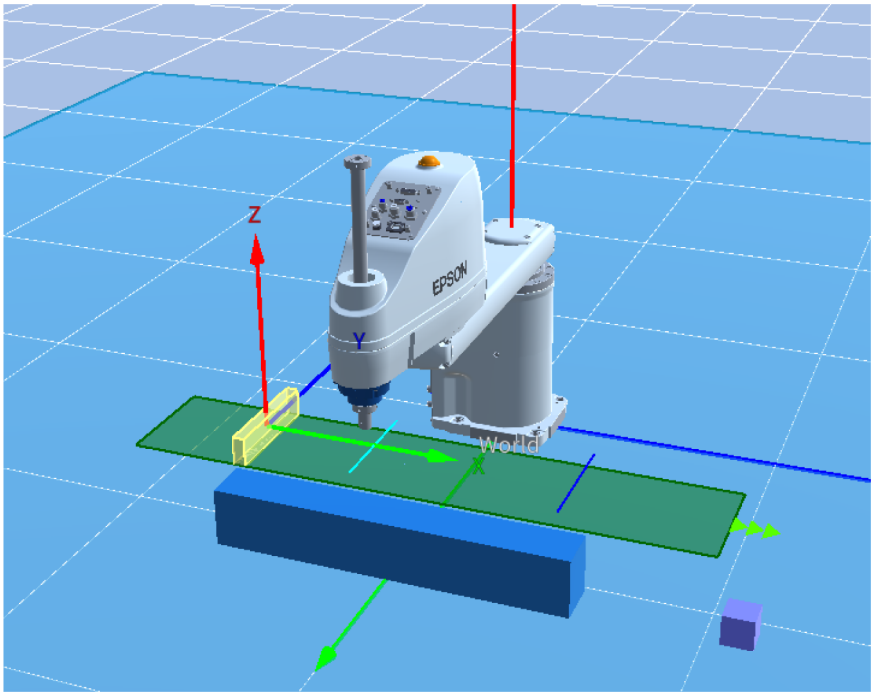
a. 在布局树中，展开机器人节点下的"Conveyor Tracking"节点。

b. 右键单击"Conveyor 1"，然后单击[使用模拟器校准]。

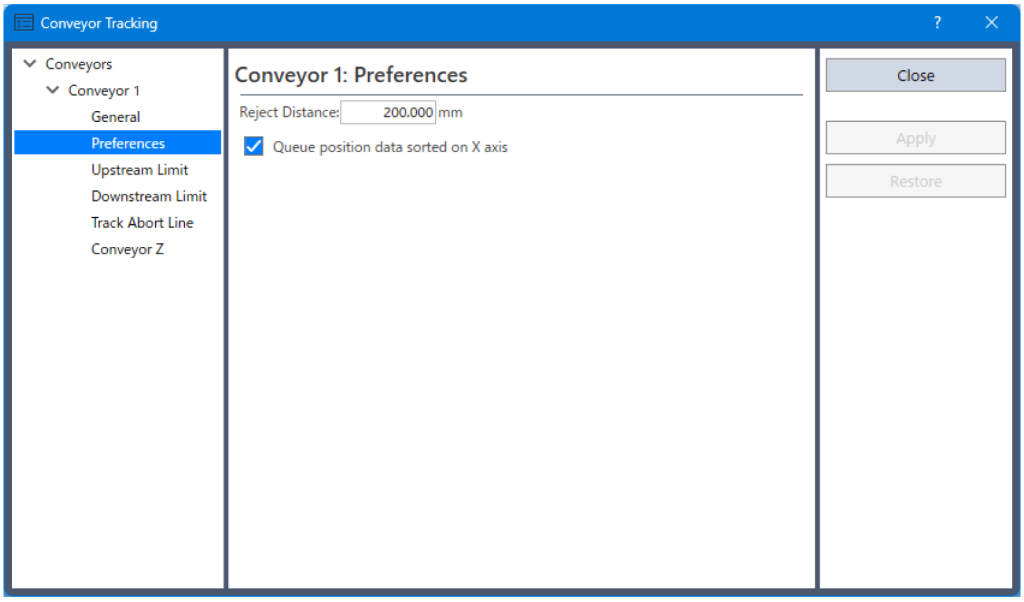


c. 将"Conveyor Origin"、"Upstream Limit"、"Downstream Limit"属性各自的"Visible"属性设置为"True"。

d. 确认传送带原点、上游限位和下游限位的显示。

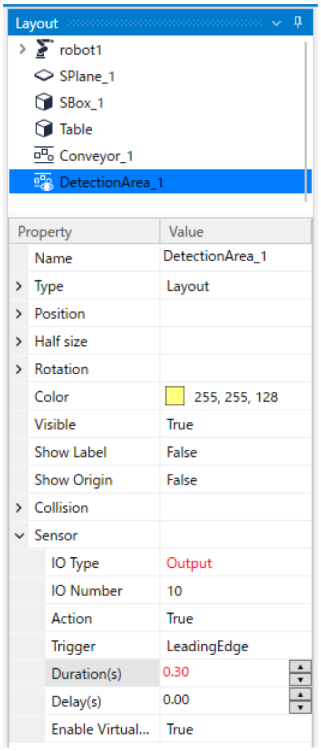


iv. 进行防止重复注册设置。
打开Epson RC+ 8.0菜单 -［工具］-［传送带跟踪］，将防止工件重复注册的距离设置为"200mm"。

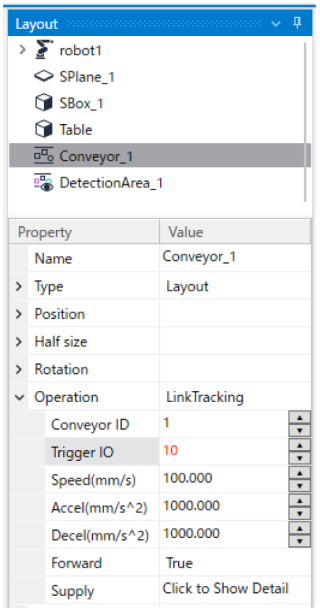


v. 进行触发设置。

- 在检测区域对象中进行以下设置。
  - 传感器设置(Sensor - IO Type): Output
  - 传感器设置(Sensor - IO Number): 10
  - 传感器设置(Sendor - Duration): 0.30



- 在传送带对象中进行以下设置。
  - 触发IO设置(Operation - Trigger IO): 10
    设置与检测区域对象的IO Number中设置的值相同的"10"。



2. 创建程序

   创建以下程序并保存为Main.prg。

```
Function main
    SimSet Conveyor_1.ClearSupply

    Motor On
    Power High
    Speed 100
    Accel 100, 100
```

```
    Cnv_Mode 1, 1
    Cnv_Accel 1, 2000
    Cnv_QueRemove 1, All

    Integer i
    String name$

    Xqt SensorDetection

    TmReset 0
    SimSet Conveyor_1.Start

    For i = 1 To 10
        Wait Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0

        Jump Cnv_QueGet(1, 0) +Z(51)

        SimGet robot1.NearestObjToTool(0), name$
        SimSet robot1.Pick, name$

        Jump Here :X(550) :Y(i * 60 - 320)

        SimSet robot1.Place, name$, Table

        Cnv_QueRemove 1, 0
    Next

    SimSet Conveyor_1.Stop
    Quit SensorDetection

    Print "Finished, ", Tmr(0), "[s]"
Fend

Function SensorDetection
    Double LPulse
    Cnv_QueRemove 1, All
    LPulse = Cnv_LPulse(1)

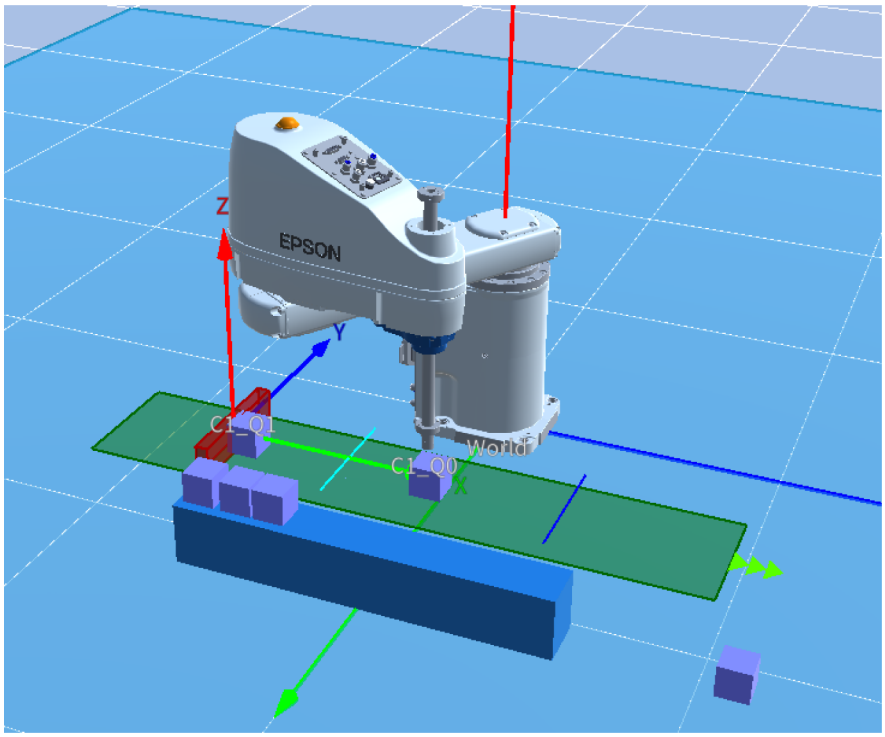
    Do
        If LPulse <> Cnv_LPulse(1) Then
            Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, -20, 0)
            LPulse = Cnv_LPulse(1)
        EndIf
    Loop
Fend
```

3. 执行程序

i. 单击工具栏的[打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。

ii. 在Run窗口中选择函数"main"，然后单击[开始]按钮。

iii. 与传送带单体的动作不同，请确认传送带无需停止，工件(零件)即可由机器人进行Pick & Place。



5.17.3 传送带跟踪动作(视觉跟踪)

接下来，创建使用视觉的传送带跟踪动作。

机器人通过Pick & Place将视觉检测到的工件(零件)从传送带移动到工作台。

步骤概要

1. 创建虚拟控制器并设置机器人
2. 创建项目
3. 添加相当于工件(零件)的对象
4. 添加并设置相当于工作台的对象
5. 添加并设置传送带对象
6. 执行并确认传送带对象的供应设置
7. 添加并设置虚拟相机
8. 添加传送带跟踪设置
9. 执行视觉校准
10. 创建视觉序列
11. 执行并设置传送带校准
12. 确认工件(零件)的检测
13. 创建并执行程序

步骤详情

1. 准备

   i. 新建虚拟控制器连接。
   在系统设置中，将机器人1设置为"GX8-C652S"(名称为robot1)。

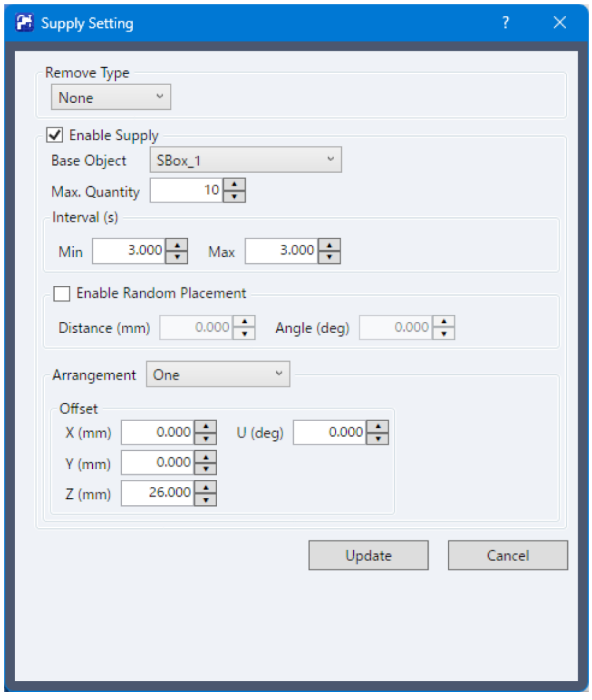
ii. 创建项目"ConvTrack_Vision"。

iii. 添加相当于由传送带搬送的工件(零件)的Box对象(SBox_1)，并进行如下设置。
- 更改为适当的颜色
- 位置设置(Position X, Y, Z): 550, 550, 25(移动到不妨碍作业的位置)

iv. 添加作为工件(零件)放置位置的工作台(Box对象)，并进行如下设置。
- 对象名称(Name): Table
- 尺寸设置(Half size X, Y, Z): 40, 300, 50
- 位置设置(Position X, Y, Z): -550, 0, 50

v. 添加传送带对象，并进行如下设置。
- 位置设置(Position X, Y, Z): -400, 0, 100
- 姿态设置(Rotation Z): 90
- 尺寸设置(Half size Height, Width): 500, 100

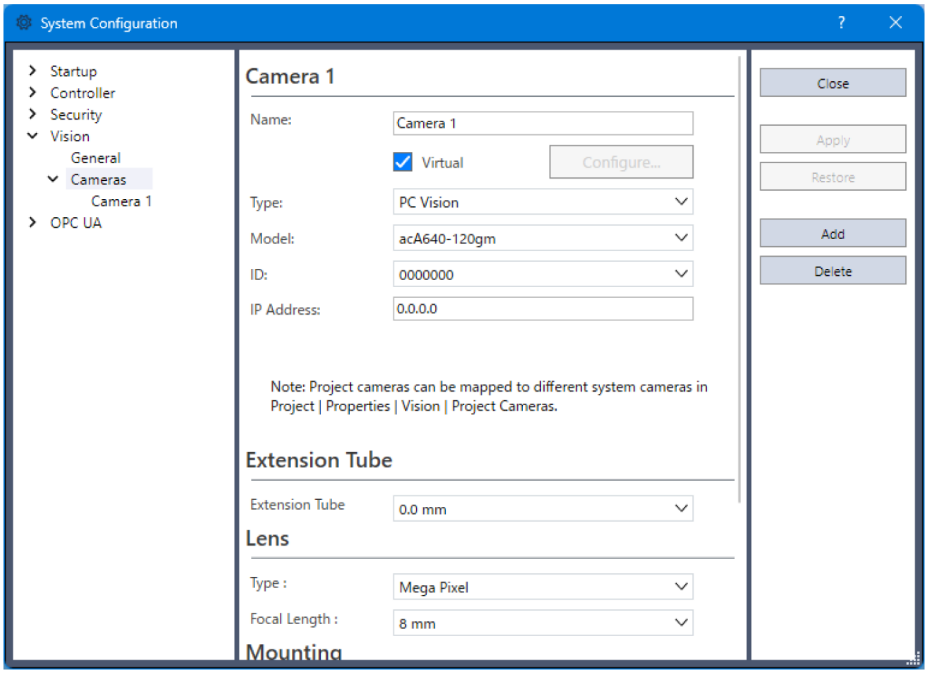
vi. 进行工件(零件)的供应设置。
- 单击上一步添加的传送带对象的"Operation" - "Supply"属性。
- 在显示的供应设置对话框中，勾选[供应启用]。
- 在[基本对象]中设置上述步骤中添加的"SBox_1"。
- 将[间隔]的[Min]和[Max]分别设置为"3.000"。
- 将[偏移]的[Z]设置为"26.000"。



vii. 添加相机设置。

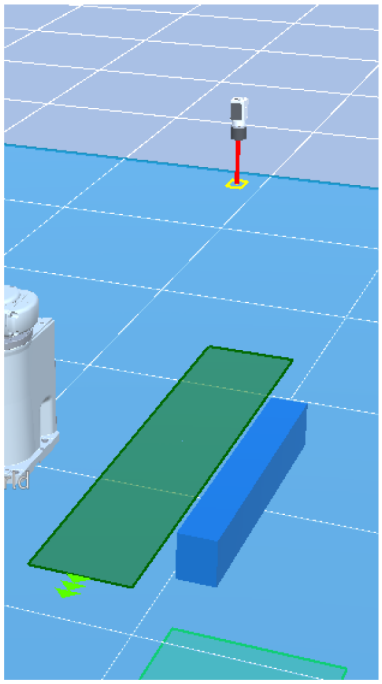
a. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]的[视觉]中添加虚拟相机。

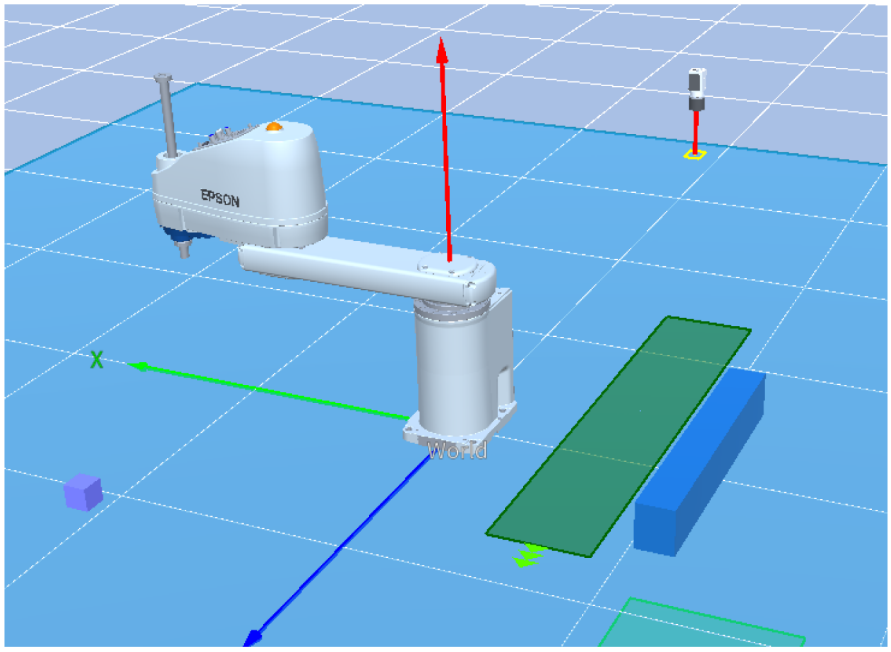
b. 勾选[虚拟]，选择"acA640-120gm"作为型号，然后单击[应用]按钮。



c. 对相机对象进行如下设置，并将其配置在传送带对象上方。

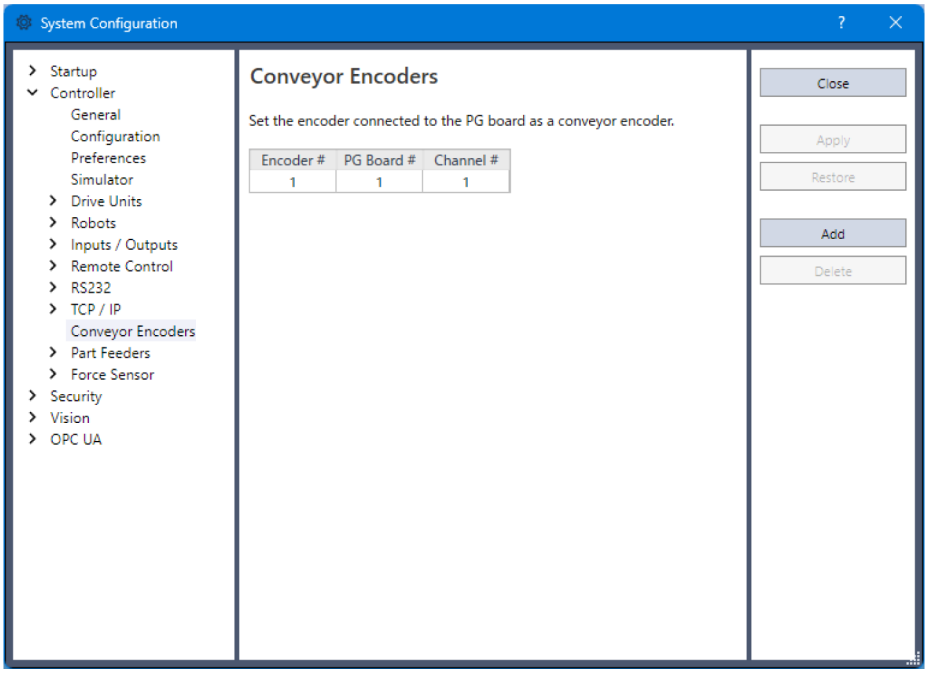
- 位置设置(Position X, Y, Z): -400, -400, 700
- 姿态设置(Rotation X): 180





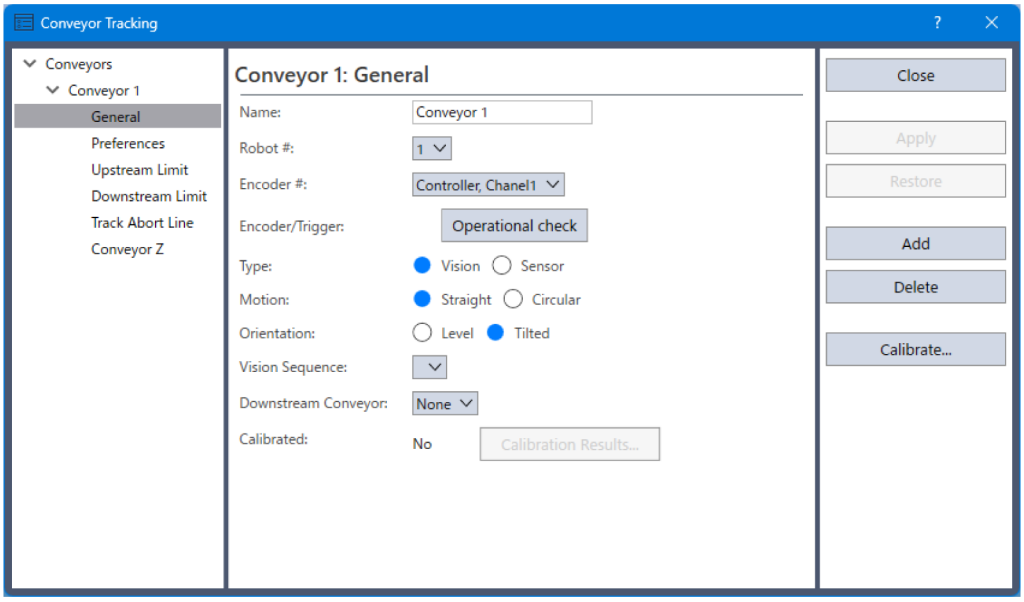
viii. 添加传送带跟踪设置，并进行如下设置。

a. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]的[控制器] - [传送带编码器]中，确认已添加编码器。



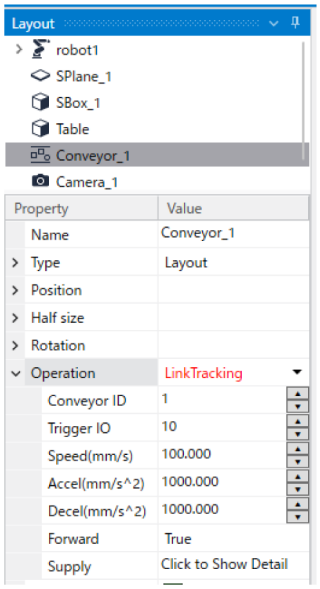
b. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [传送带跟踪]中，添加传送带跟踪设置。

c. 选择[类型]中的[视觉]。



d. 对传送带对象进行如下设置。

- 将"Operation"属性设置为"LinkTracking"
- 将"Conveyor ID"属性设置为"1"



ix. 执行视觉校准。
在此创建并执行名为"ConveyorCalib"的校准。
完成视觉校准后，将所使用的校准用CAD数据移动到不妨碍作业的位置。

有关相机校准，请参阅以下手册。

"Epson RC+ 选件 Vision Guide Software - 视觉校准 - 校准程序 - 校准程序: 独立相机"

x. 创建视觉序列，并按照以下步骤确认是否能够正确检测工件(零件)。

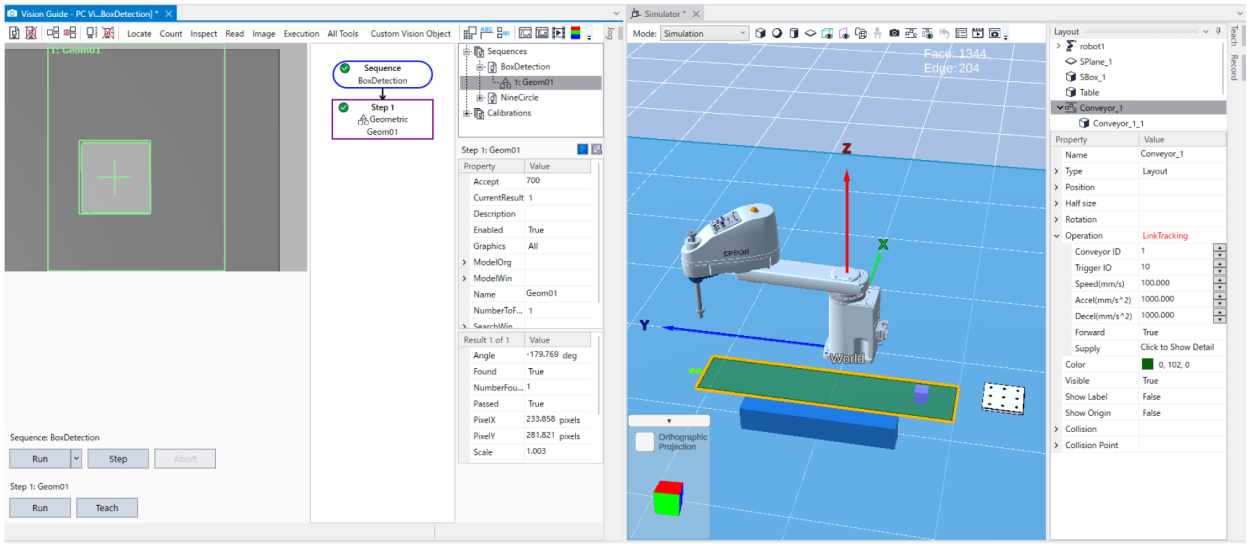
a. 在传送带操作面板中运行传送带对象，搬送1个作为工件的Box。

b. 在相机视野范围内的位置停止传送带对象。

c. 创建用于识别该工件的序列"BoxDetection"。

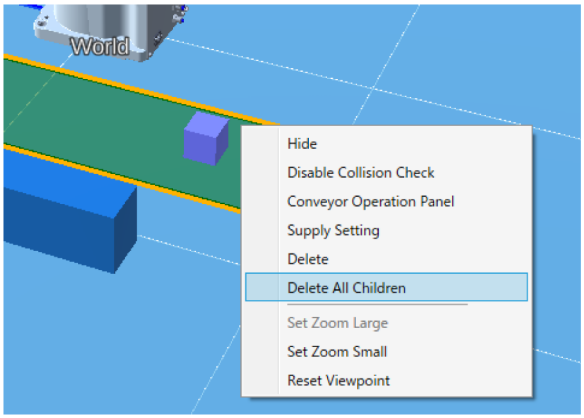
d. 执行"BoxDetection"序列，确认能够正确识别工件(零件)。

e. 在"Calibration"属性中设置上述步骤中创建的校准"ConveyorCalib"。



f. 确认能够正常检测工件(零件)后，暂时删除传送带上的工件(零件)。

- 右键单击传送带对象，然后选择[删除所有子项]



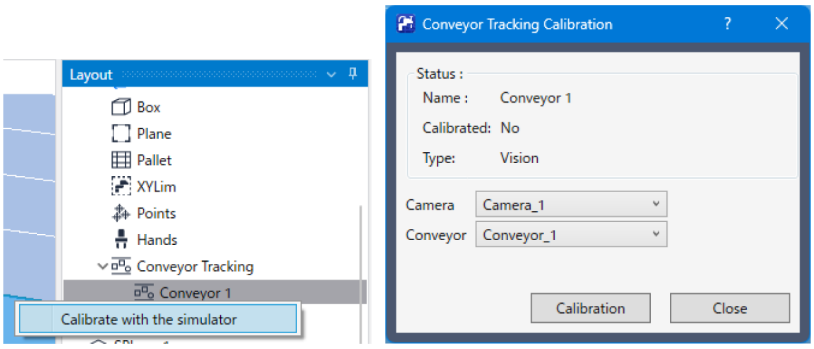
xi. 执行传送带校准。
有关模拟器上的传送带校准，请参阅以下内容。

机器人对象属性 - "传送带校准"

按照以下步骤执行简易校准。

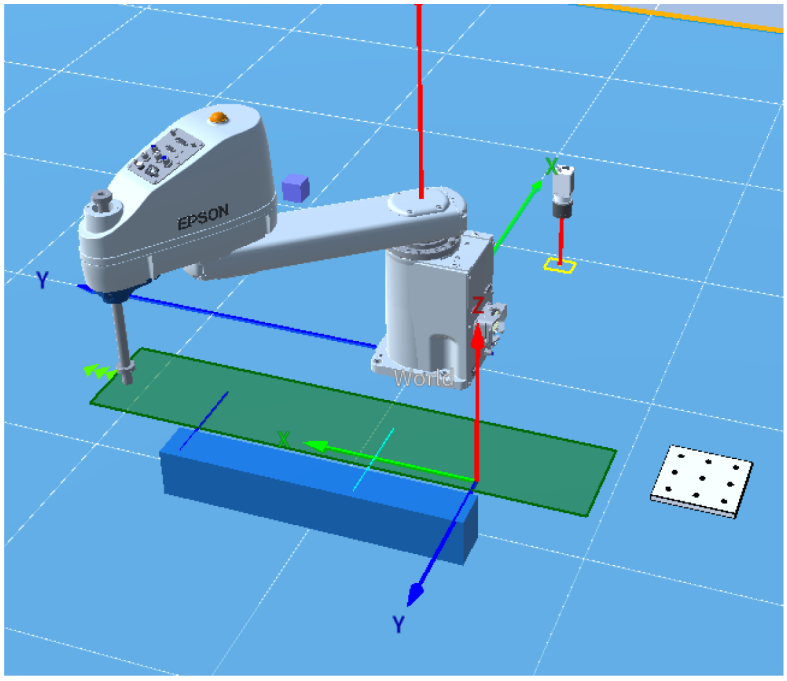
a. 在布局树中，展开机器人节点下的"Conveyor Tracking"节点。

b. 右键单击"Conveyor 1"，然后单击[使用模拟器校准]。

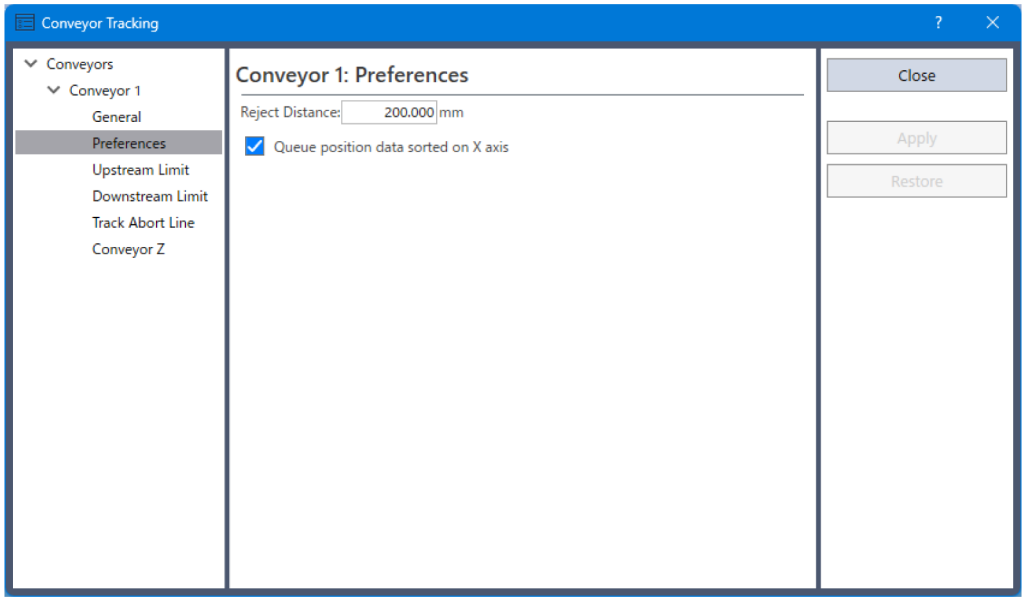


c. 将"Conveyor Origin"、"Upstream Limit"、"Downstream Limit"属性各自的"Visible"属性设置为"True"。

d. 确认传送带原点、上游限位和下游限位的显示。



xii. 进行防止重复注册设置。
打开Epson RC+ 8.0菜单 -［工具］-［传送带跟踪］，将防止工件重复注册的距离设置为"200mm"。



2. 创建程序

软件触发

创建以下程序并保存为Main.prg。
这是使用相机软件触发器进行传送带跟踪动作的程序。

```
Function main
   SimSet Conveyor_1.ClearSupply

   Motor On
   Power High
   Speed 100
   Accel 100, 100
```

```
   Cnv_Mode 1, 1
   Cnv_Accel 1, 2000
   Cnv_QueRemove 1, All

   Integer i
   String name$

   Xqt VisionDetection

   TmReset 0
   SimSet Conveyor_1.Start

   For i = 1 To 10
      Wait Cnv_QueLen(1, CNV_QUELEN_PICKUPAREA) > 0
      Wait 0.5

      Jump Cnv_QueGet(1, 0) +Z(51)

      SimGet robot1.NearestObjToTool(0), name$
      SimSet robot1.Pick, name$

      Jump Here :X(-550) :Y(i * 60 - 320)
      SimSet robot1.Place, name$, Table

      Cnv_QueRemove 1, 0
   Next

   SimSet Conveyor_1.Stop
   Quit VisionDetection

   Print "Finished, ", Tmr(0), "[s]"
Fend

Function VisionDetection
   Integer numFound, i, state
   Real x, y, u
   Boolean found

   Off 10
   Wait 0.5
   Do
      VRun BoxDetection
      Cnv_Trigger (1)

      VGet BoxDetection.Geom01.NumberFound, numFound
      Print "Num Found ", numFound

      For i = 1 To numFound
         VGet BoxDetection.Geom01.CameraXYU(i), found, x, y, u
         Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
      Next

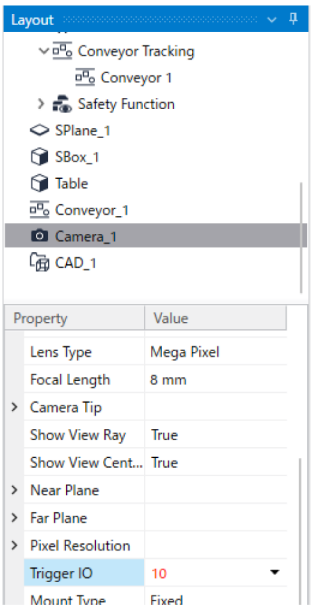
      Wait 1
```

```
   Loop
Fend
```

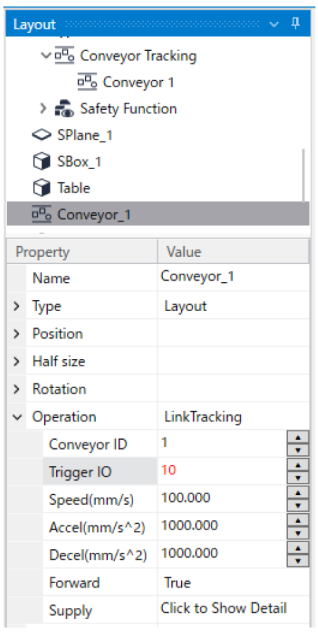
硬件触发

也可以使用相机对象的虚拟硬件触发器进行传送带跟踪。
按照以下步骤进行硬件触发器设置。

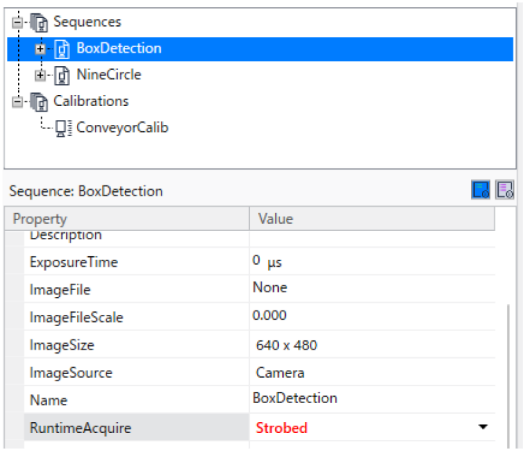
i. 将相机对象的"Trigger IO"属性设置为"10"。



ii. 将传送带对象的"Operation" - "Trigger IO"属性设置为与上一步设置的值相同的"10"。



iii. 将Vision Guide序列"BoxDetection"的"RuntimeAcquire"属性值设置为"Strobed"。



iv. 将上述创建的程序中的函数"VisionDetection"修改如下。

```
Function VisionDetection
    Integer numFound, i, state
    Real x, y, u
    Boolean found

    Off 10
    Wait 0.5
    Do
        VRun BoxDetection
        On 10

        Do
            VGet BoxDetection.AcquireState, state
        Loop Until state = 3

        VGet BoxDetection.Geom01.NumberFound, numFound
        Print "Num Found ", numFound

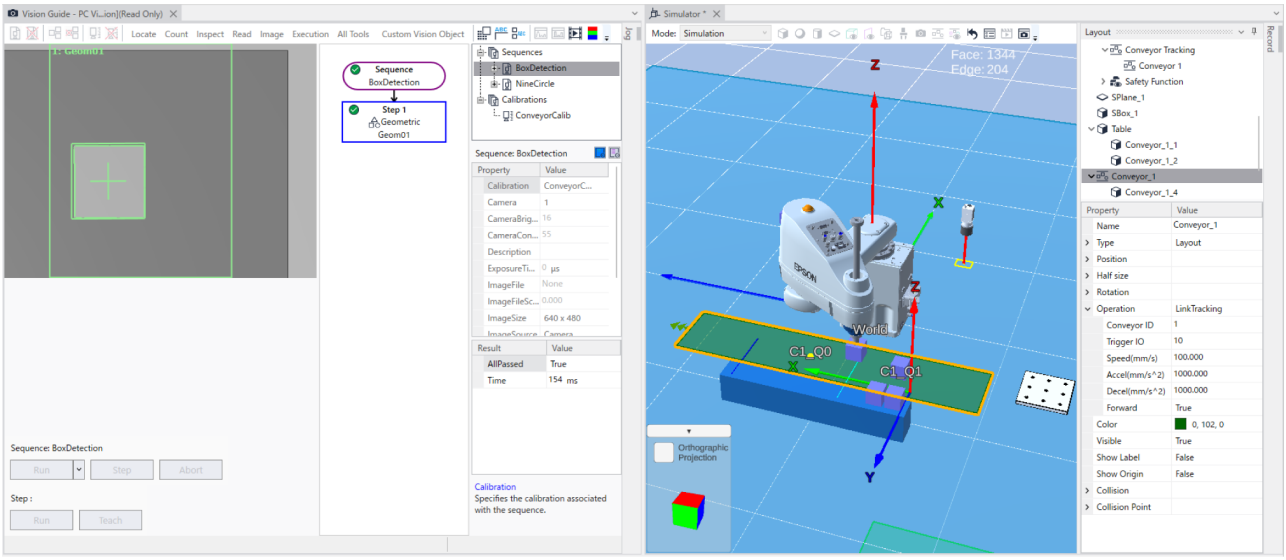
        For i = 1 To numFound
            VGet BoxDetection.Geom01.CameraXYU(i), found, x, y, u
            Cnv_QueAdd 1, Cnv_Point(1, x, y)
        Next

        Off 10
        Wait 0.5
    Loop
Fend
```

3. 执行程序

i. 单击工具栏的[打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。

ii. 选择函数“main”，单击[开始]按钮。



5.18 虚拟零件供料功能

在Epson RC+ Standard Edition及以上版本中，可以在模拟器上确认零件供料动作。这里将介绍使用虚拟零件供料功能构建简单系统的步骤。

步骤概要

1. 创建虚拟控制器并设置机器人
2. 创建项目
3. 在系统设置中添加并设置零件供料机
4. 添加并设置相当于零件放置目标工作台的对象
5. 添加并设置虚拟相机
6. 执行视觉校准
7. 创建视觉序列
8. 设置零件和供料机
9. 执行供料机校准
10. 创建并执行程序

步骤详情

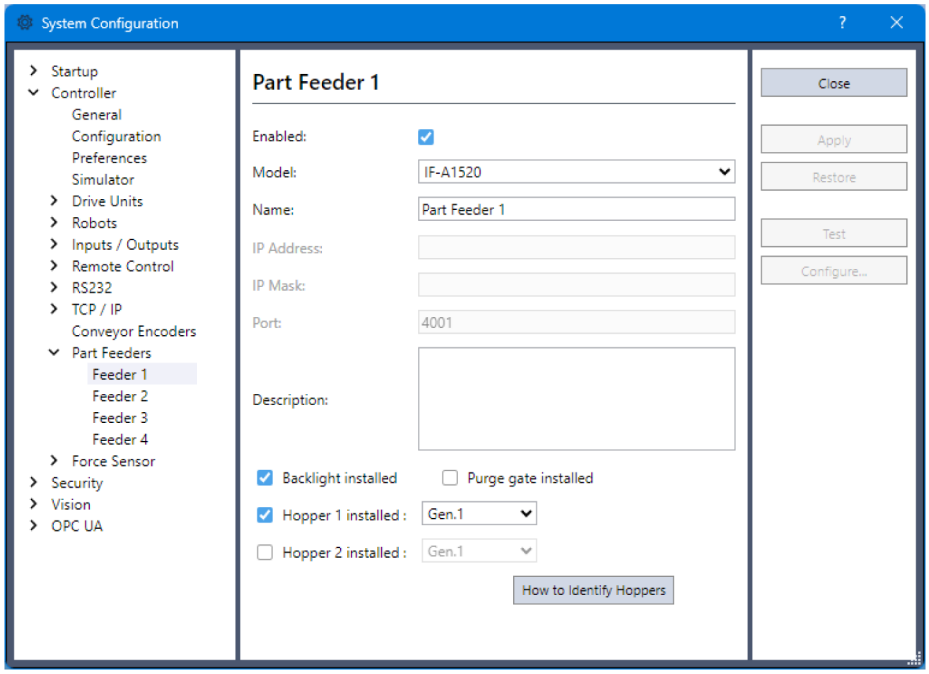
1. 准备

   i. 新建虚拟控制器连接。
   在系统设置中，将机器人1设置为"GX8-C652S"(名称为robot1)。

   ii. 创建项目 "PF_Sample"。

   iii. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]的[控制器] - [工件供料机]中添加供料机(IF-A1520)，并进行以下设置。

   - 启用[料斗1安装]
   - 位置设置(Position X, Y, Z): -100, 450, 0
   - 碰撞检测设置(Collision Check) : false



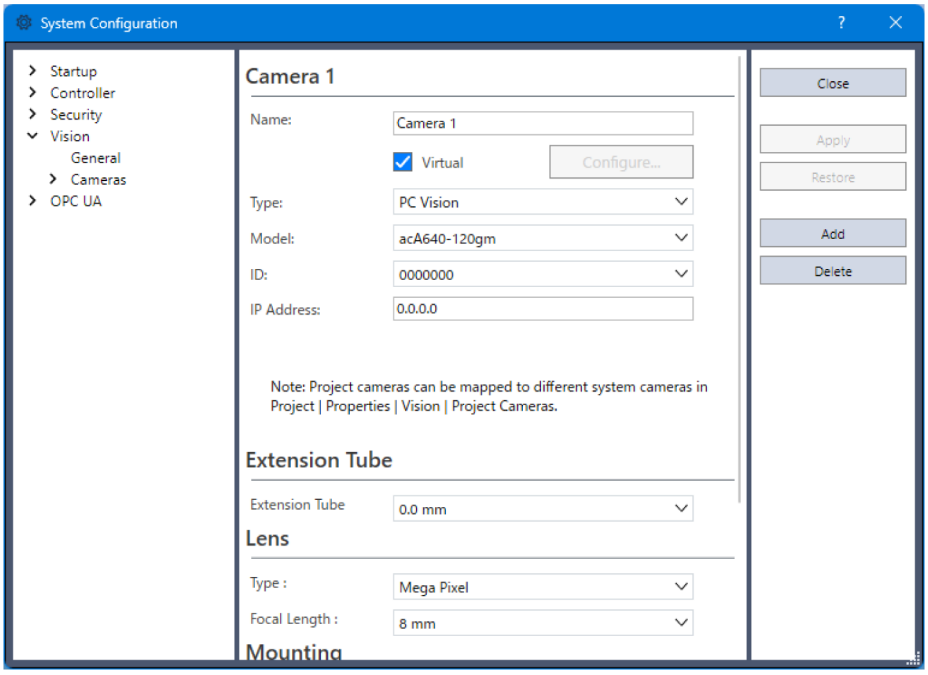
iv. 添加相当于零件放置目标工作台的对象(Box对象)，并进行如下设置。

- 对象名称(Name)： Table
- 尺寸设置(Half size X, Y, Z)： 100, 100, 50
- 位置设置(Position X, Y, Z)： 350, 0, 50

v. 添加相机设置。

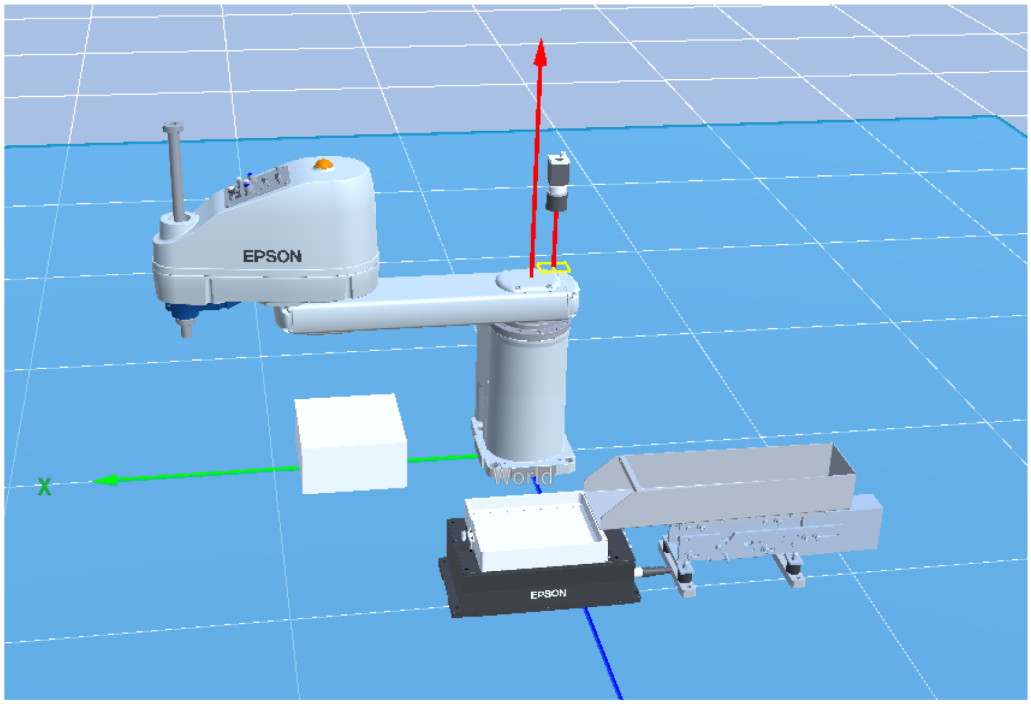
a. 在Epson RC+ 8.0菜单 - [设置] - [系统配置]的[视觉]中添加虚拟相机。

b. 勾选[虚拟]，选择"acA640-120gm"作为型号，然后单击[应用]按钮。



c. 按如下方式设置相机对象，并将其配置在供料机对象的上方。

- 位置设置(Position X, Y, Z)： 65, 440, 770
- 姿态设置(Rotation X, Y, Z) ： 180, 0, 90



vi. 执行视觉校准。
在此创建并执行名为"Calib"的校准。
完成视觉校准后，将所使用的校准用CAD数据移动到不妨碍作业的位置。

有关相机校准，请参阅以下视频手册。

Procedure for Using the Vision Simulator

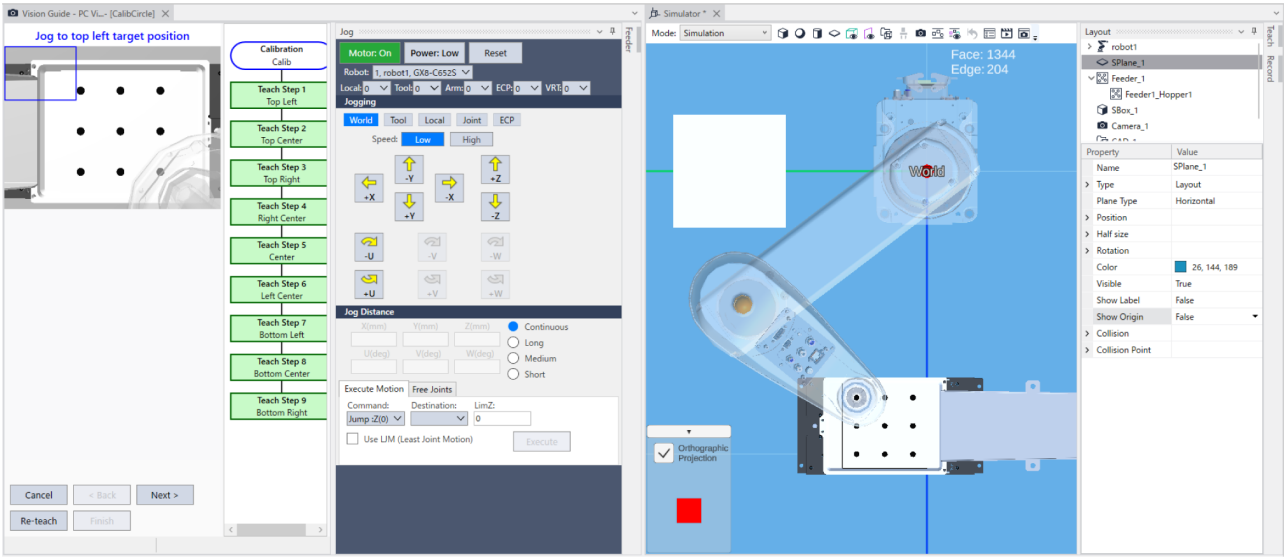
或者，请参阅以下手册。

《视觉指南8.0软件手册》- 视觉校准

用于视觉校准的CAD数据已作为示例CAD数据准备在以下文件夹中。

```
C:\EpsonRC80\Simulator\CAD\CalibBoard
```

使用该CAD数据进行校准。



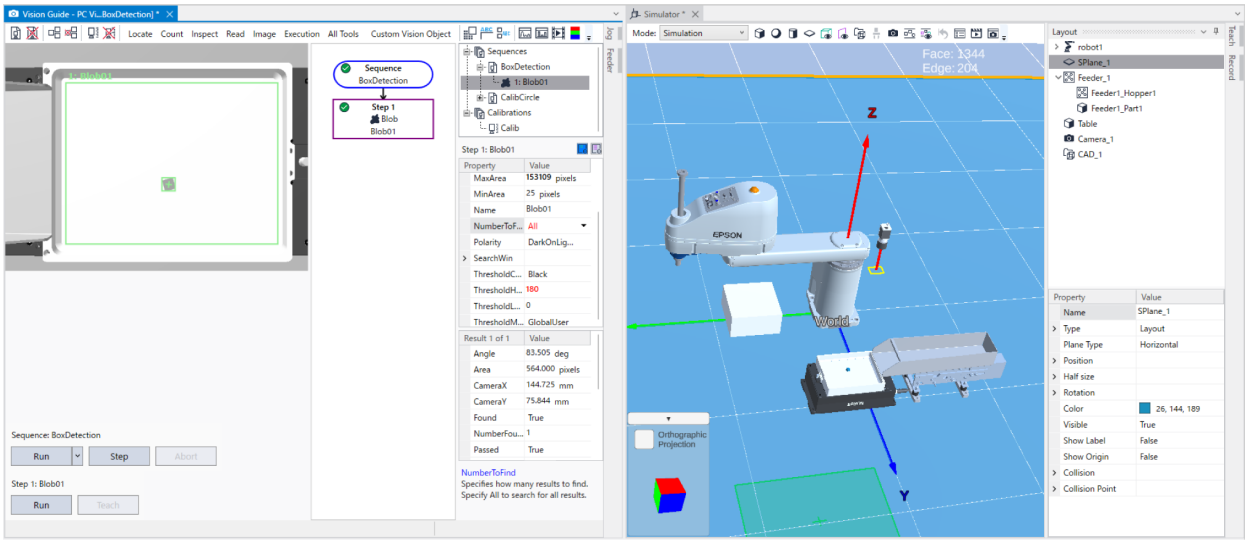
vii. 创建视觉序列，并按照以下步骤确认是否能够正确检测零件。

a. 在供料机操作面板中，向供料机对象上供应1个作为零件的对象。
   - 单击供料机操作面板的[供应设置]按钮
   - 从当前已配置在3D显示中的对象中选择零件的基础对象
   - 这里选择默认的"Default Box"

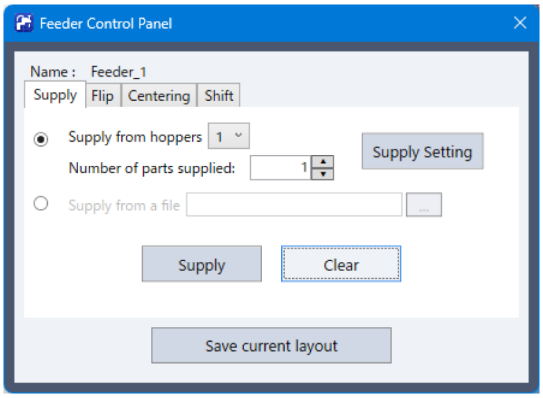
b. 创建用于识别该零件的序列"BoxDetection"。
   - 使用Blob对象作为用于识别的视觉对象
   - 如果无法正确识别零件，将"ThresholdHigh"属性值设置为"180"并进行调整
   - 将NumberToFind属性从"1"更改为"All"，以识别供料机上的所有零件

c. 执行BoxDetection序列，确认零件能够被正确识别。

d. 在Calibration属性中设置按照上述步骤创建的校准"Calib"。



e. 确认能够识别零件后，先清除供料机上的零件。
   - 单击供料机操作面板的[清除]按钮

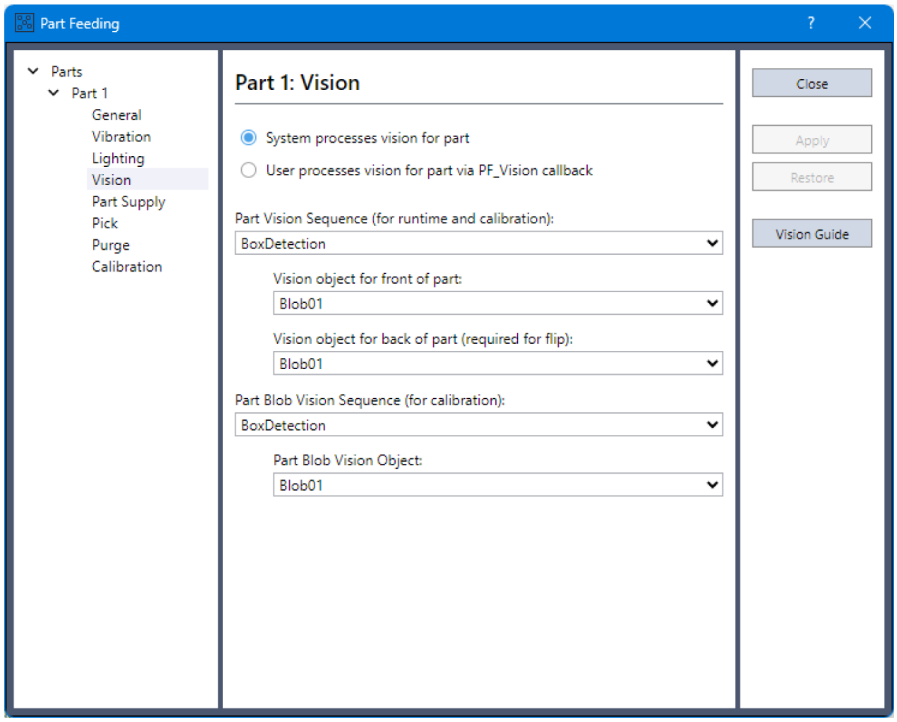


viii. 按照以下步骤设置零件和供料机。

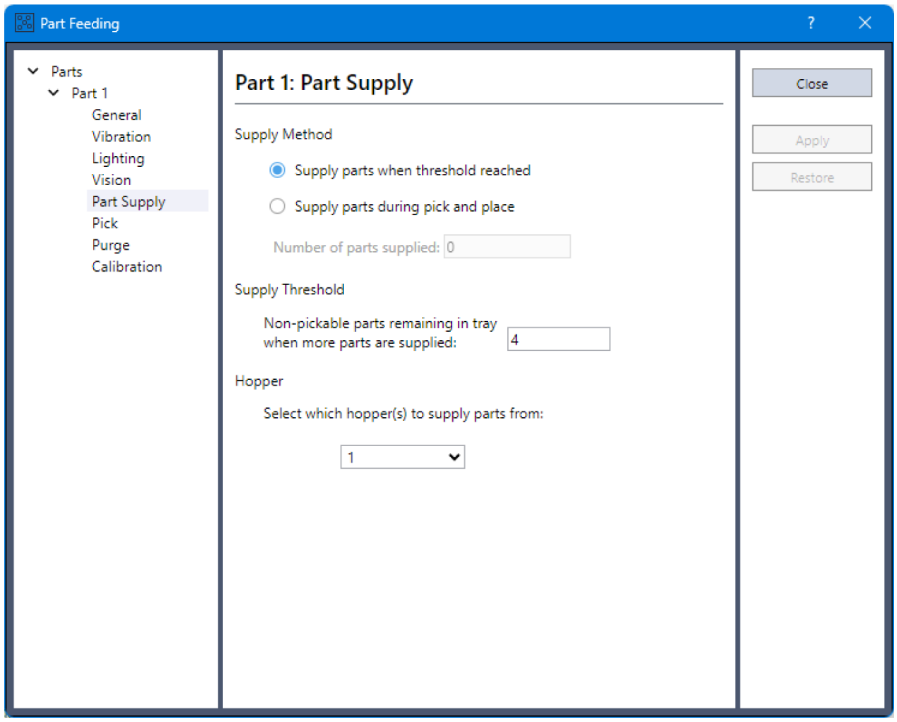
a. 打开Epson RC+ 8.0菜单 - [工具] - [工件供料]，添加零件。

b. 首次添加零件时，将自动生成PartFeeding.prg。

c. 必须设置视觉序列，按如下方式进行设置。



d. 在零件供应设置中，选择"1"作为料斗。



e. 其他设置根据需要进行。

有关设置的详细信息，请参阅以下手册。

"Part Feeding 8.0导入&软件篇 - 软件篇 - Part Feeding GUI - 零件供料对话框"

这里保持默认设置。

ix. 按照以下步骤执行供料机校准。

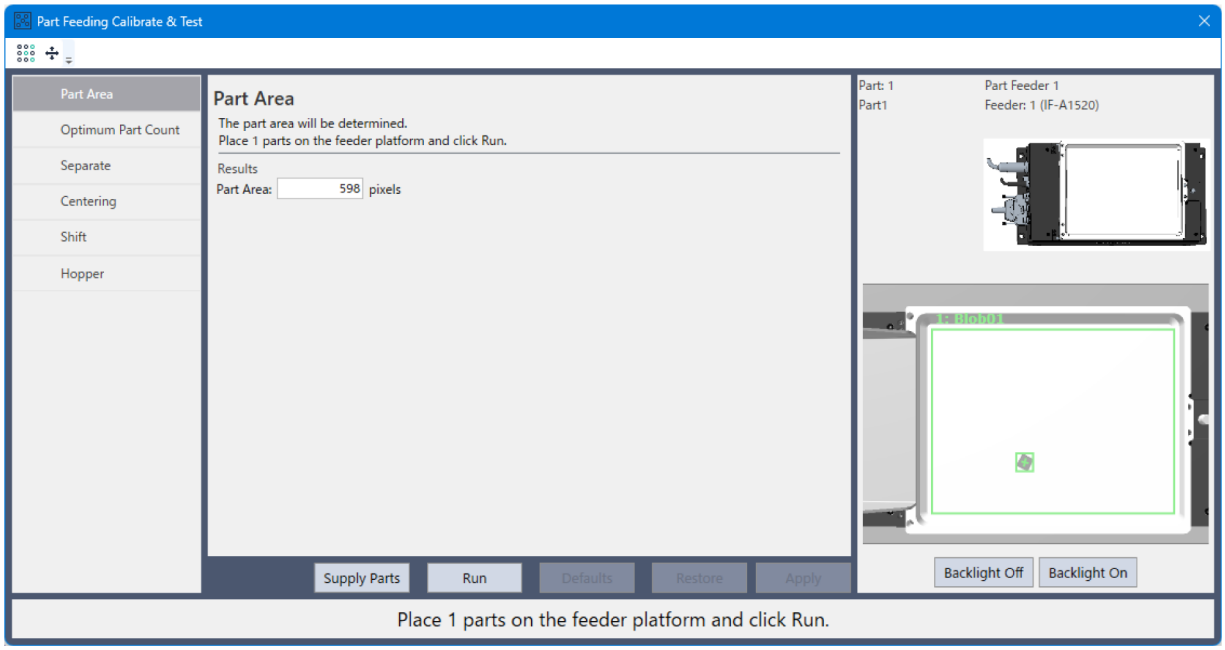
a. 在零件设置画面的[校准]中，单击[校准&测试]。

b. 首先测量零件区域。

a. 单击[零件供应]按钮打开供料机操作面板，仅供应1个零件。

b. 单击[运行]按钮，计算零件面积。

c. 根据需要设置和调整供料机参数。



有关设置的详细信息，请参阅以下内容。

"Part Feeding 8.0导入&软件篇 - 软件篇 - Part Feeding GUI - 校准&测试"

2. 创建程序

新添加第1个零件设置时，会自动创建名为PartFeeding.prg和PartFeeding.inc的程序文件。其中已添加回调函数模板，该函数会在零件供料的运行过程中满足规定条件时自动调用。

有关回调函数的详细信息，请参阅以下内容。

"Part Feeding 8.0导入&软件篇 - 软件篇 - 前言 - Part Feeding软件结构 - 回调函数"

这里添加使机器人动作所需的处理。
用于在程序开始运行时指定机器人执行Pick & Place的零件数量的程序。

创建以下程序并保存为Main.prg。

```
Global Integer gMaxCount   ' Number of parts to pick and place
Global Integer gCount      ' Current number of picked parts

Function main
   String input$
   InputBox "Please input number of parts to pick and place", "Number of parts",
"10", input$
   gMaxCount = Val(input$)

   SimSet Feeder_1.ClearSupply

   Motor On
   Power High
```

```
   Accel 100, 100
   Speed 100
   Jump XY(240, 100, -50, 0)

   PF_Start 1

   Xqt StartRobot
Fend

Function StartRobot
   TmReset 0
   Do
      If gCount >= gMaxCount Then
         Exit Do
      EndIf
   Loop

   Print "Total: ", Tmr(0), "[s]"

   PF_Stop 1
Fend
```

在PartFeeding.prg开头添加以下内容。

```
Global Integer gMaxCount
Global Integer gCount
```

此外，将函数"PF_Robot"改写如下。

```
Function PF_Robot(PartID As Integer) As Integer
   'Robot number is set by [Tool] - [PartFeeding] - [General].
   'Set Tool, Arm, ECP if needed.

   If gCount >= gMaxCount Then
      PF_Robot = PF_CALLBACK_SUCCESS
      Exit Function
   EndIf

   String name$
   Do While PF_QueLen(PartID) > 0
      'Get position of part to be picked in the calibration robot local
      P0 = PF_QueGet(PartID)

      'Pick (Jump P0 etc)
      Go Here :Z(-50)
      Jump P0 /R :Z(-160) :U(0) LimZ -50
      SimGet robot1.NearestObjToTool(0), name$
      SimSet robot1.Pick, name$

      'Place  (Jump P1 etc)
      Jump XY(300 + (gCount / 6) * 30, -70 + (gCount Mod 6) * 30, -160, 0) LimZ
-50
      SimSet robot1.Place, name$
```

```
      SimSet name$.SetParent, Table

      'Deque
      PF_QueRemove PartID

      'Check Cycle stop
      gCount = gCount + 1
      If PF_IsStopRequested(PartID) = True Or gCount >= gMaxCount Then
         Exit Do
      EndIf
   Loop

   PF_Robot = PF_CALLBACK_SUCCESS

Fend
```

另外，将函数"PF_Control"改写如下。

```
Function PF_Control(PartID As Integer, Control As Integer) As Integer
   String msg$
   Select Control

      Case PF_CONTROL_SUPPLY_FIRST ' Request for part supply (when empty)
         msg$ = PF_Name$(PartID) + CRLF + CRLF + "Supply " + Str$(PF_Info(PartID,
PF_INFO_ID_FEEDER_CALIB_CORRECT_MAXNUM)) + " parts."

         'Sample for hopper control
         PF_Hopper 1, PartID, 3000
         Wait 3.0

      Case PF_CONTROL_SUPPLY ' Request for part supply (add up to optimum number)
         msg$ = PF_Name$(PartID) + CRLF + CRLF + "Supply additional parts."

         'Sample for hopper control
         PF_Hopper 1, PartID, 3000
         '(For parallel supplying, Wait is not needed here.)

      Case PF_CONTROL_LIGHT_ON ' Request for Front Light On
         msg$ = PF_Name$(PartID) + CRLF + CRLF + "Turn front light On."

      Case PF_CONTROL_LIGHT_OFF ' Request for Front Light Off
         msg$ = PF_Name$(PartID) + CRLF + CRLF + "Turn front light Off."

   Send

   If False And CtrlDev = 21 Then
      MsgBox msg$, MB_ICONINFORMATION
   Else
      Print msg$
   EndIf

   PF_Control = PF_CALLBACK_SUCCESS
```

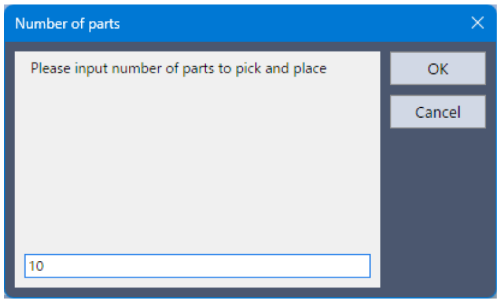
```
Fend
```

3. 执行程序

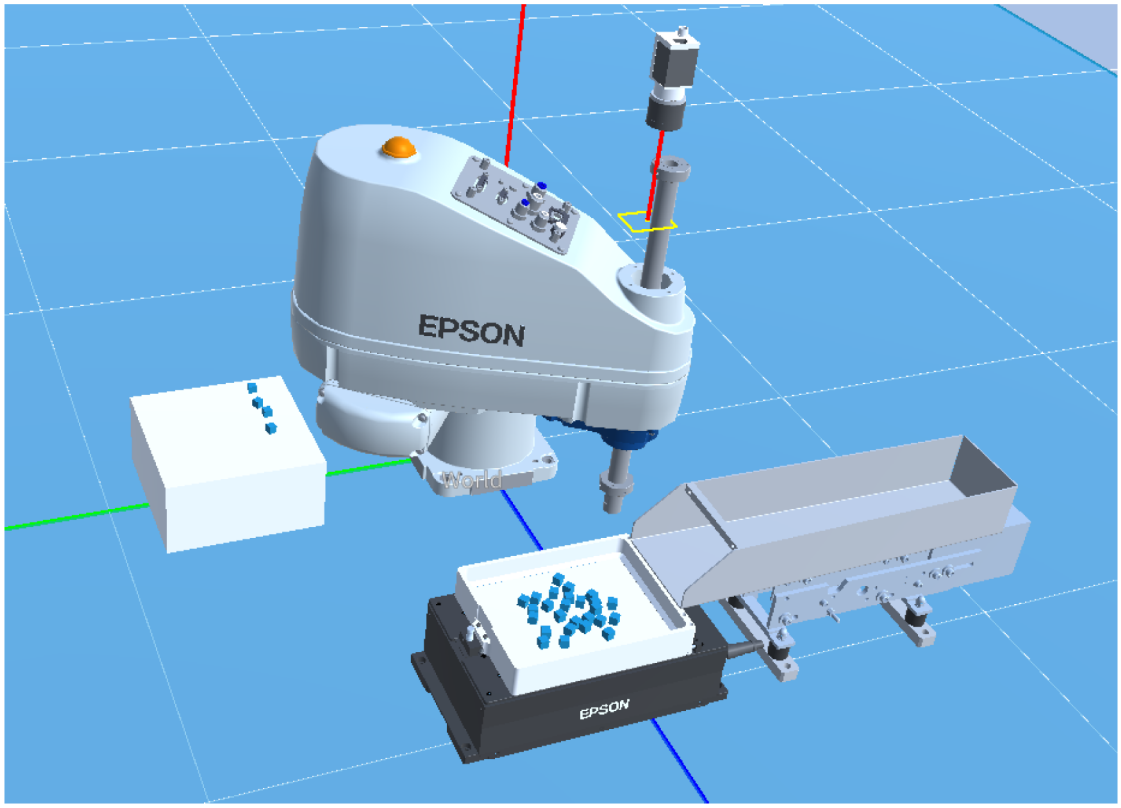
   i. 单击工具栏的[打开运行窗口]按钮，显示[运行]窗口。

   ii. 选择函数“main”，单击[开始]按钮。

   iii. 将显示用于输入执行Pick & Place的零件数量的对话框。
   输入任意数量，然后单击[OK]按钮。



   iv. 零件供应到供料机后，请确认机器人拾取零件并将其移动到工作台的过程。



6. 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。

6.1 Epson RC+ 8.0软件包

Epson RC+ 8.0 Ver8.0.x.x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：仅限于在PC上运行程序的试用包
  无法连接到控制器上。

	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	确定	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。

要点

Epson RC+ 8.0 Ver8.1.x.x或更高版本没有Epson RC+ 8.0试用包。作为替代，可以在Epson RC+ 8.0初次启动时的许可证激活中选择[作为试用版启动]。在这种情况下，也可以进行控制器连接和3维显示。

有关详细信息，请参阅以下内容。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - 操作 - 启动Epson RC+ 8.0 - 许可证认证 (在线认证)"

6.2 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A：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。

6.3 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。因此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

6.4 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，请参阅以下的“备份控制器设置”、“控制器设置恢复”。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [工具]菜单 - [控制器] (工具菜单)"

6.5 SPEL+命令执行时的限制

I/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后进行更改。Ctr函数始终返回0。

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。

注意：

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。此外，RC800系列(部分)不支持选配板卡。

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。

- "Epson RC+ 8.0用户指南 - RS-232C通信"
- "Epson RC+ 8.0用户指南 - 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。

- "Epson RC+ 8.0用户指南 - RS-232C通信"
- "Epson RC+ 8.0用户指南 - 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，

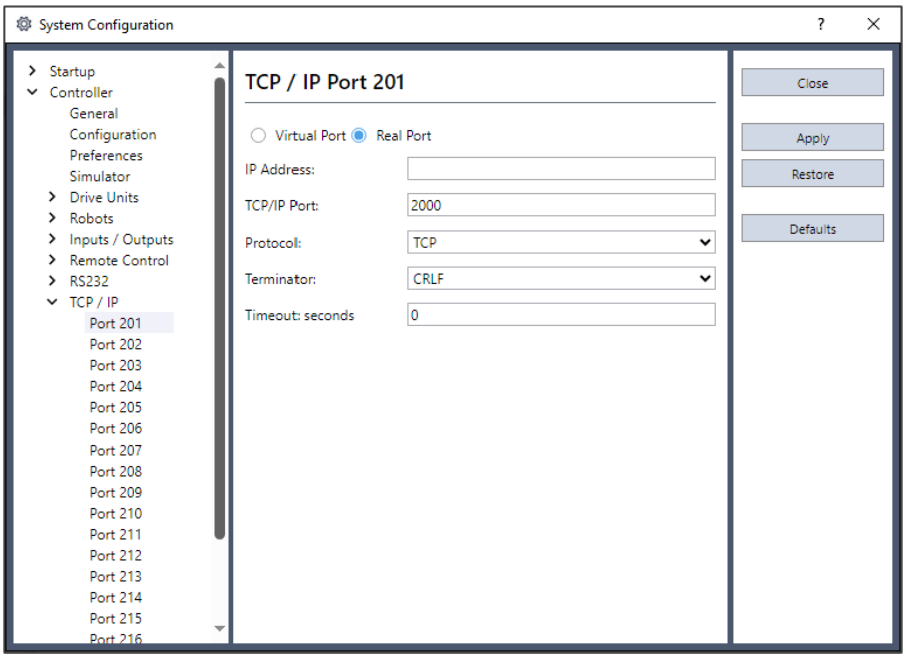
```
Integer i
String s$
OpenCom #1
Input #1, i
Input #1, s$
CloseCom #1
Print i
Print s$
```

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

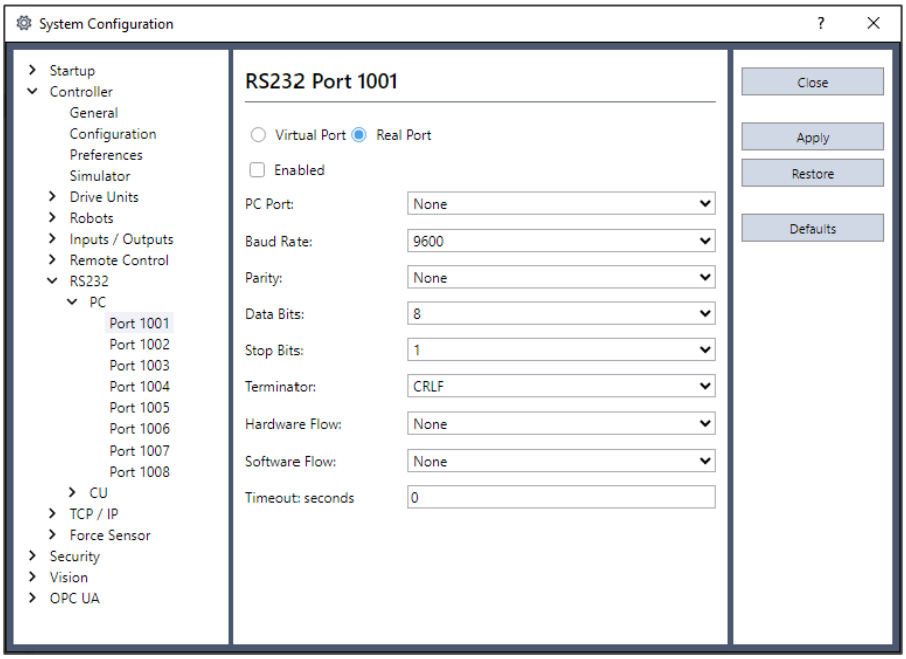
当在Epson RC + 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [TCP/IP]中选择[实际]按钮时，即可使用实际端口。

更改端口设置，然后单击[应用]按钮和[关闭]按钮。



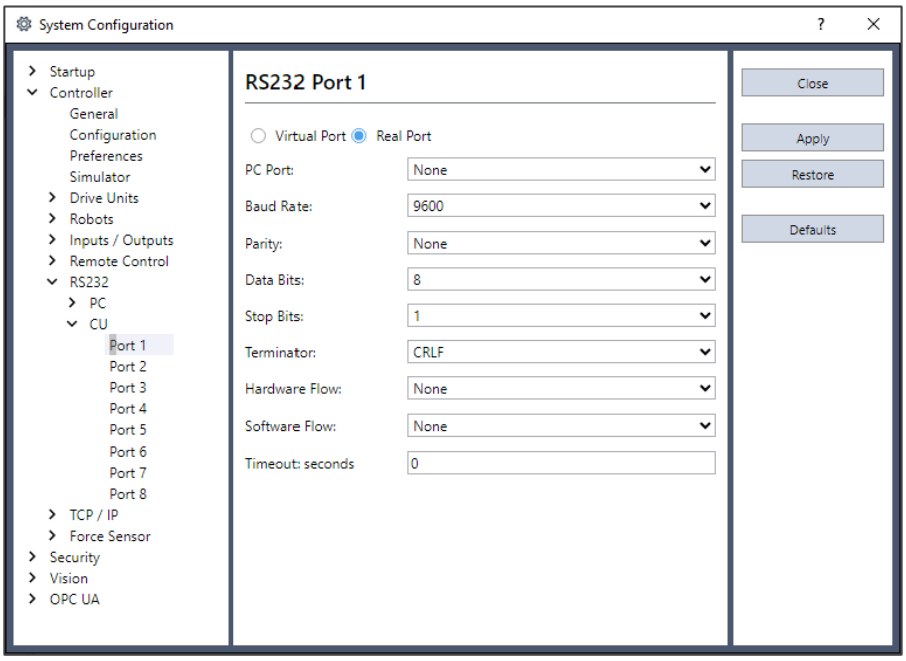
当在Epson RC + 8.0菜单 - [设置] - [系统配置] - [控制器] - [RS232] - [PC]中选择[实际]按钮时，即可使用实际端口。

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，时间设置不可用。可以显示。
- 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PositonX、PositionY、PositionZ、RotaitonX、RotationY或RotationZ的对象移动或旋转。

程序累计执行时间

在Epson RC+ Basic Edition及以下许可证中，虚拟控制器中的程序累计运行时间被限制为1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。

6.6 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

如果要从Epson RC+ 8.0 Ver8.0.x.x试用版升级到Epson RC+ 8.0，请参阅以下内容将Epson RC+ 8.0安装到PC上。无需从PC卸载Epson RC+ 8.0 Ver8.0.x.x试用版。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - 附录 - 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Epson RC+ 8.0 Ver8.0.x.x试用版中创建的项目和虚拟控制器(布局)。

要点

对于Epson RC+ 8.0 Ver8.1.0.0及更改版本的试用版，可通过许可证认证用作正式版。有关详细信息，请参阅以下内容。

"Epson RC+ 8.0用户指南 - Epson RC+ 8.0 GUI - [设置]菜单 - [许可证设置]（设置菜单） - [设置] - [许可证设置] - [PC] - [常规]"

7. 附录

7.1 附录A：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》