

# EPSON

机器人控制器 选件

*OPC UA Server*

Rev.1

SCM247S6612F

翻译版

Epson RC+ 8.0

机器人控制器 选件 OPC UA 服务器 Rev.1

机器人控制器 选件

# OPC UA Server

Rev.1

©Seiko Epson Corporation 2021-2024

# 前言

感谢您购买我公司的机器人产品。  
本手册包含正确使用机器人控制器选件 Epson OPC UA Server 的须知信息。  
使用前，请仔细阅读本手册及其他相关手册。  
请将本手册放在随手可及之处，以便随时查看。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。但是如果在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

本手册阐述了本公司可以预见的危险和问题。请务必遵守本手册中的安全注意事项，安全正确地使用机器人系统。

# 商标

Microsoft、Windows 及 Windows 标识为美国 Microsoft Corporation 在美国或其它国家的注册商标或商标。 OPC U A 为 OPC Foundation 的注册商标或商标。其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

# 关于标记

Microsoft® Windows® 10 Operating system  
Microsoft® Windows® 11 Operating system  
在整个手册中，Windows 10 以及 Windows 11 分别指上述相应的操作系统。在某些情况下，Windows 泛指 Windows 10 和 Windows 11。

# 注意事项

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。

# 制造商

**SEIKO EPSON CORPORATION**

# 联系方式

有关联系方式的详细内容，请参阅下记手册的“销售商”。  
“安全手册”

# 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 可安装在任意指定的路径。本手册中是默认 Epson RC+ 8.0 被安装 C:\EpsonRC80 中进行说明。

<b>1. 前言</b>	<b>1</b>
1.1 概述 .....	1
1.2 本产品的特点 .....	2
1.2.1 OPC UA Server .....	2
1.2.2 OPC UA Configurator .....	2
1.3 系统配置 .....	3
1.3.1 控制器 .....	3
1.3.2 网络 .....	3
<b>2. OPC UA Configurator</b>	<b>4</b>
2.1 概述 .....	4
2.2 注意事项 .....	4
2.3 如何启动 .....	5
2.4 OPC UA Configurator的用户界面 .....	5
2.4.1 概述 .....	5
2.4.2 菜单栏 .....	6
2.4.3 执行按钮 .....	6
2.4.4 控制器信息列表 .....	6
2.5 管理连接目标 .....	8
2.5.1 添加控制器 .....	8
2.5.2 删除控制器 .....	10
2.5.3 设置Epson RC+的连接目标 .....	11
2.6 OPC UA Server设置 .....	14
2.6.1 服务器基本设置 .....	14
2.6.2 管理用户 .....	16
2.6.3 激活（仅限固件版本8.0.0以下） .....	21
2.6.4 导出设置（仅限固件版本8.0.0以下） .....	25
2.6.5 导入设置（仅限固件版本8.0.0以下） .....	27
2.7 关于证书 .....	29
2.7.1 创建与保存服务器证书 .....	29
2.7.2 设置服务器证书的使用类型 .....	38
2.7.3 客户端证书 .....	40
2.8 OPC UA Configurator设置 .....	49
2.8.1 备份设置 .....	49
<b>3. OPC UA Server</b>	<b>50</b>
3.1 OPC UA Server规格 .....	50
3.2 地址空间 .....	50

3.2.1 概述 .....	50
3.2.2 涵盖的配套规范 .....	51
3.2.3 Epson原始节点 .....	60
3.3 激活 / 停用OPC UA Server .....	86
3.3.1 激活OPC UA Server .....	86
3.3.2 停用OPC UA Server .....	86
3.4 连接OPC UA Server .....	86
3.4.1 概述 .....	86
3.4.2 准备工作 .....	86
3.4.3 OPC UA Server连接步骤 .....	88
<b>4. Epson原始节点的使用方法</b> .....	<b>90</b>
4.1 获取力传感器数据 .....	90
4.1.1 概要 .....	90
4.1.2 使用方法 .....	90
4.1.3 数据格式 .....	95
4.2 获取SPEL变量数据 .....	107
4.2.1 概要 .....	107
4.2.2 用法 .....	107
4.3 获取机器人控制信息数据 .....	108
4.3.1 概要 .....	108
4.3.2 使用方法 .....	108
4.3.3 数据格式 .....	111
<b>5. 关于购买产品</b> .....	<b>116</b>
<b>6. 故障排除</b> .....	<b>117</b>
6.1 控制器错误信息 .....	117
6.2 OPC UA Configurator错误信息 .....	118
错误对话框中显示的错误 .....	118
处理对话框中显示的错误 .....	119
6.3 如何获取OPC UA服务器日志 .....	120
<b>Appendix</b> .....	<b>121</b>
Appendix A: 激活文件的格式 .....	121
Appendix B-1: 文件夹配置 .....	122
Appendix B-2: OSS许可证 .....	123
OPC UA Server的OSS许可证 .....	123

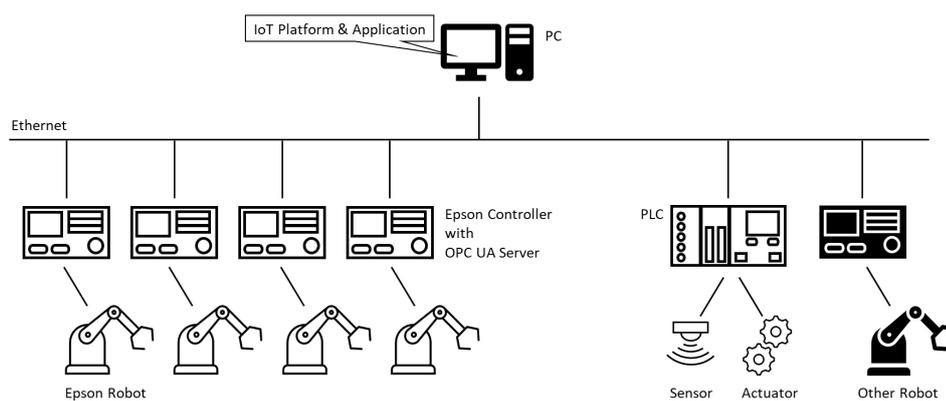
# 1. 前言

## 1.1 概述

本产品是安装在机器人控制器中的软件。当在电脑或其他设备上安装了 OPC UA Client 功能的软件，即可使用本产品获取机器人和控制器的信息或数据。所获信息可用于客户在 IoT 平台上构建的应用程序。

但是，客户需自行安装具有 OPC UA Client 功能的软件，创建包含该功能的 IoT 平台应用程序。

这些都不包括在本产品内。



### 1.2 本产品的特点

#### 1.2.1 OPC UA Server

本产品拥有支持 OPC UA 1.04 版的 OPC UA Server。它还提供支持机器人 OPC UA for Robotics Part1 Ver.1.00 的地址空间和以下 Epson 的 Vender Specific Extension。

- I/O  
获取控制器标准 I/O 和扩展 I/O 的状态。
- 力觉传感器数据  
获取机器人力觉传感器的数据。
- SPEL 变量  
获取 SPEL+程序的变量的值。
- MotionLog  
可以获取与机器人控制相关的值。

可以从 OPC UA 客户端引用地址空间，创建订阅和监控项。

#### 端点

OPC UA 客户端可以通过以下 URL 连接 OPC UA Server。

**opc.tcp://<IP Address>:<PortNo.>**

**IP 地址：**IP 地址由用户设置

**PortNo.：**端口号由用户设置

#### 证书

OPC UA 客户端使用服务器证书来判断所连接的 OPC UA Server 是否可信。需要服务器证书才能激活 OPC UA Server。

#### 用户证书

可以创建用户名和密码以连接 OPC UA Server。

#### 客户端证书

可以使用客户端证书进行客户端验证。

#### 安全

OPC UA Server 支持标准的 OPC UA 安全模式和安全策略。

#### 1.2.2 OPC UA Configurator

OPC UA Configurator 提供了 OPC UA Server 配置和证书管理等功能。请参考“2. OPC UA Configurator”了解更多细节。

## 1.3 系统配置

### 1.3.1 控制器

当将控制器更新到支持 OPC UA Server 的固件时，请参考各“控制器手册”或“控制器维护手册”。

#### 1.3.1.1 运行条件

以使用 OPC UA Server 功能的控制器和固件版本如下。

控制器固件版本	RC90 / RC700	7.5.4 或更高版本
	T/VT	7.5.54 或更高版本
	RC800	8.0.0 或更高版本

#### 1.3.1.2 控制器设置

使用 OPC UA 服务器的控制器需要检查所配置的 IP 地址、IP 掩码、IP 网关和密码 (如有必要)。并且需要通过以太网连接到网络。这些设置可由 Epson RC+ 完成。如欲了解更多信息，请参阅《Epson RC+ 8.0 用户指南》。

### 1.3.2 网络

请确保线缆连接至以太网端口且网络已配置。

另外，请检查系统是按“1.1 概述”中所示的系统配置示例进行配置的。

#### 1.3.2.1 网络安全

为控制器设置并使用私有 IP 地址。



若为控制器设置全局 IP 地址，请注意存在未授权访问的风险。请参阅《Epson RC+ 8.0 用户指南》。

## 2. OPC UA Configurator

### 2.1 概述

OPC UA Configurator 具有以下功能。

#### 管理控制器连接

- 显示 OPC UA Server 信息
- 统一控制各控制器

#### 服务器配置

- 服务器基本设置
- 用户配置设置(用户名和密码)

#### 证书

- 创建或保存证书与 CSR
- 显示证书有效期

#### 激活

- 激活 OPC UA Server 许可证

### 2.2 注意事项

使用 OPC UA Configurator 的注意事项。

 注意	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 当使用OPC UA Configurator连接或操作控制器(OPC UA Server)时，所有连接到目标控制器的机器人必须处于停止状态。</li></ul>
---	--

NOTE  机器人在运行时(或执行任务时)有些功能无法使用。

## 2.3 如何启动

请在 Epson RC+菜单中，选择[设置]-[系统配置]-[OPC UA]-[通用]-[OPC UA Configurator]按钮，可启动 OPC UA Configurator。

### NOTE



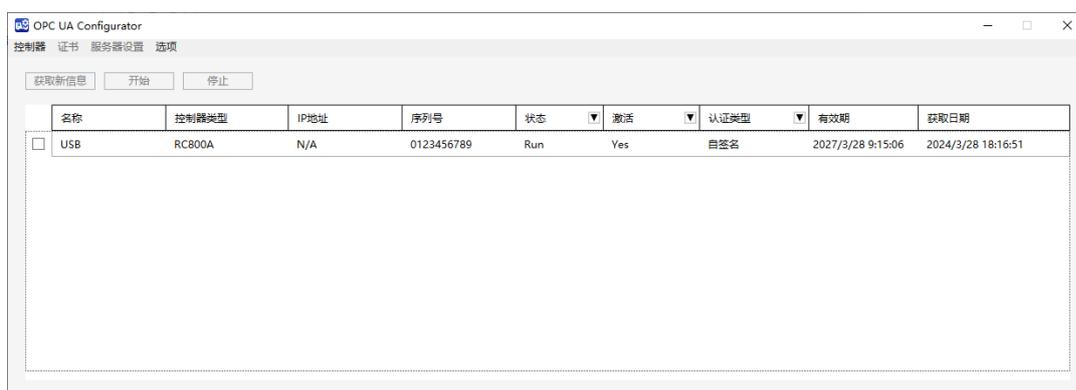
- 请将 Epson RC+的连接设置为离线状态后，再启动 OPC UA Configurator。
- 1 台电脑上仅可启动一个 OPC UA Configurator 程序。

## 2.4 OPC UA Configurator的用户界面

### 2.4.1 概述

此应用程序主显示界面由如下内容组成。

- 菜单栏
- 执行按钮
- 控制器信息列表



### 2.4.2 菜单栏

菜单栏显示如下项目。

项目	说明
控制器	添加 / 删除控制器、将 Epson RC+中注册的连接目标导入到 OPC UA Configurator 中
证书	证书相关设置
服务器设置	更新服务器设置并激活设置
选项	设置备份功能

### 2.4.3 执行按钮

这些是 OPC UA Configurator 常用的执行按钮。

点击这些按钮可执行下面的功能。

项目	说明
开始	启动所选控制器的 OPC UA Server。 选择多台控制器时，将依次启动。
停止	停止所选控制器的 OPC UA Server。 选择多台控制器时，将依次停止。
获取新信息	获取所选控制器的信息并显示在控制器信息列表中。

### 2.4.4 控制器信息列表

显示控制器的数据。

勾选复选框以选择控制器，可对项目进行排序。

项目	说明
名称	连接目标的名称
控制器类型	控制器的类型
IP 地址	控制器的 IP 地址
序列号	控制器的序列号
状态	OPC UA Server 的运行状态
有效期	已设置的服务器证书的有效期
认证类型	用作服务器证书的证书类型
激活	显示 OPC UA Server 的激活状态
获取日期	从控制器获取信息的日期和时间

#### 2.4.4.1 获取新信息

当更新列表中显示的控制器信息时，单击[获取新信息]按钮。只更新复选框中所选控制器的信息。

**NOTE**  如果单击[获取新信息]按钮，信息将被更新。不能通过其他操作信息进行更新。上一次更新信息的日期和时间显示在[获取日期和时间]中。

#### 2.4.4.2 状态：显示服务器运行状态

列表中显示的服务器状态如下所示。

状态	说明
Run	服务器正在运行
Stop	服务器已停止
Error	服务器无法运行，或者在运行 / 停止期间发生错误。

#### 2.4.4.3 激活：显示激活状态

控制器信息列表中显示的 OPC UA Server 激活状态如下所示。

状态	说明
Yes	OPC UA Server 已激活
No	OPC UA Server 未激活

#### 2.4.4.4 认证类型：显示服务器证书的类型

控制器信息列表中显示的服务器证书类型如下所示。

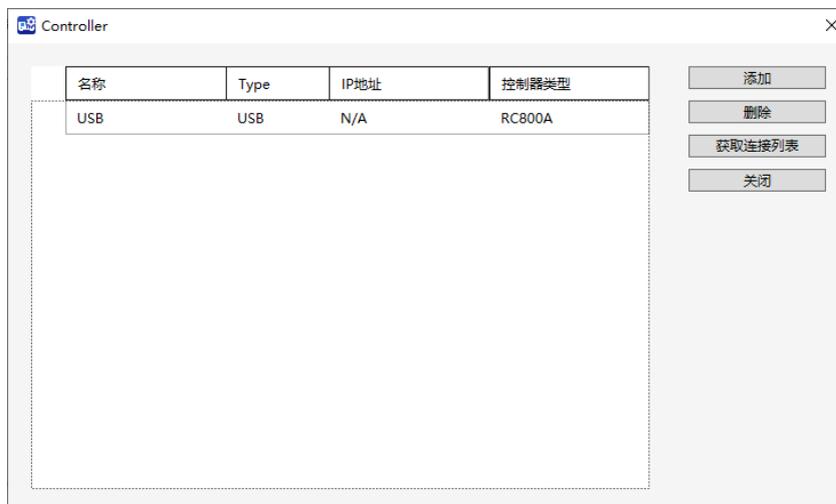
类型	说明
自签名	将自签名证书设为服务器证书。
用户指定	将用户准备的证书设为服务器证书。
CA 签名	将 CA 签名证书设为服务器证书。

## 2.5 管理连接目标

### 2.5.1 添加控制器

添加控制器到连接目标列表中。

- (1) 选择主页菜单-[控制器]。将显示[Controller]对话框。



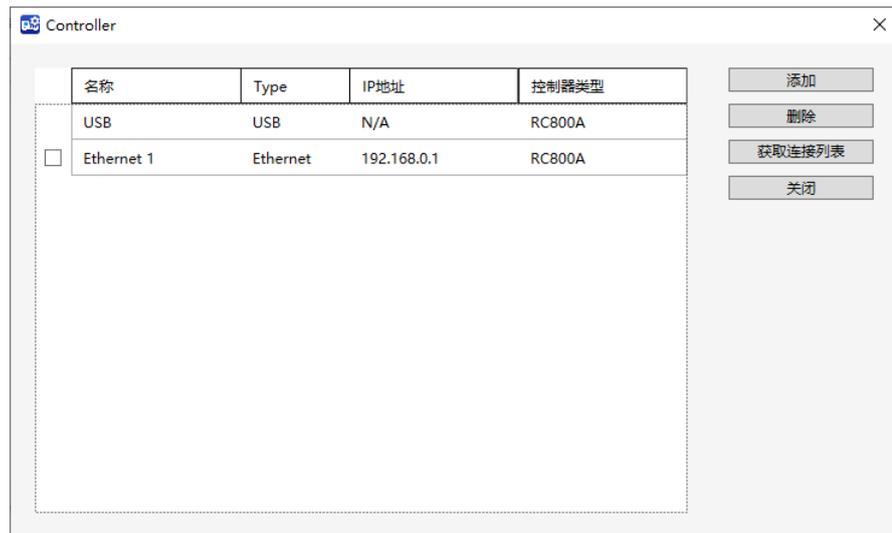
- (2) 单击[添加]按钮。将显示[Add controller]对话框。



- (3) 逐项设置。

项目	说明
名称	连接目标的名称
IP 地址	输入控制器的 IP 地址。
密码	输入将控制器连接到以太网的密码。 * 输入的密码与 Epson RC+中设置的控制器密码一致。请参考《Epson RC+ 8.0 用户指南》以了解详细信息。
控制器系列	选择作为连接目的地的控制器。

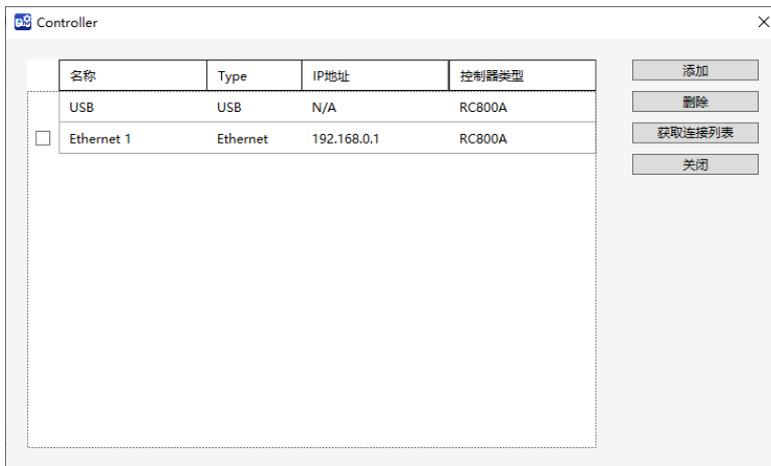
(4) 单击[应用]按钮。控制器将被添加到连接目标列表中。



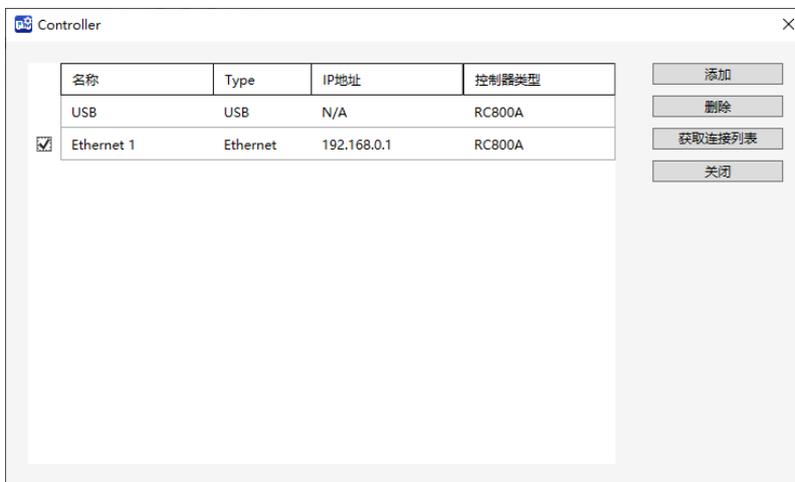
### 2.5.2 删除控制器

本节介绍如何从连接目标列表中删除控制器。

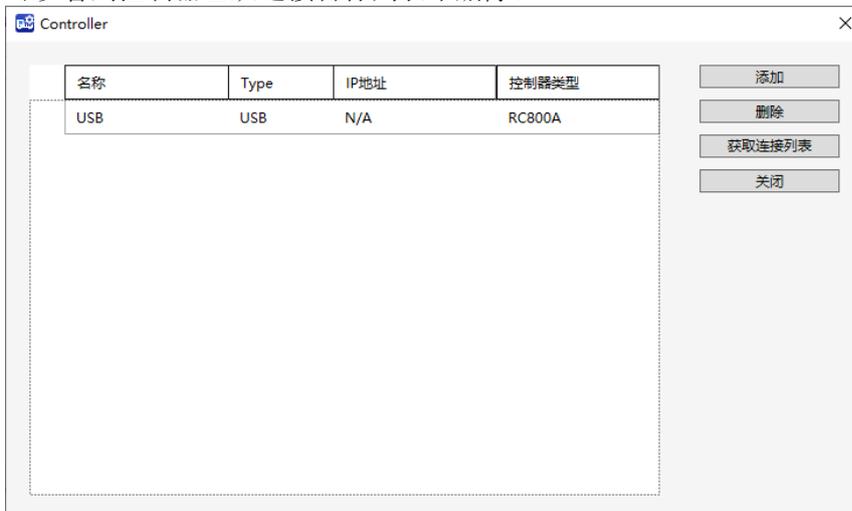
- (1) 选择主页面菜单-[控制器]。  
将显示[Controller]对话框。



- (2) 勾选列表旁边的复选框。  
单击[删除]按钮。



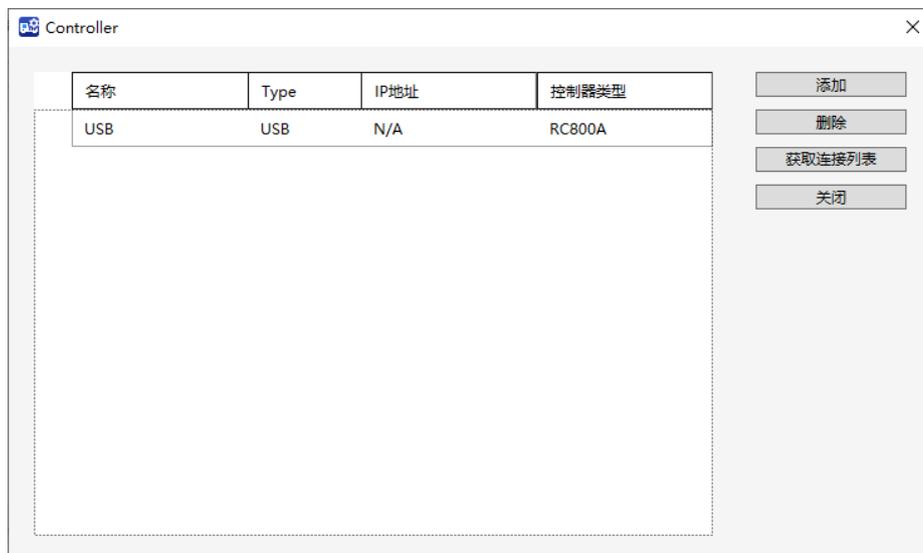
- (3) 可以看到控制器已从连接目标列表中删除。



### 2.5.3 设置Epson RC+的连接目标

可以将 Epson RC+注册的连接目标导入到 OPC UA Configurator 中。

- (1) 选择主页面菜单-[控制器]。  
将显示[Controller]对话框。



- (2) 点击[获取连接列表]按钮。  
显示[Connction List]对话框。



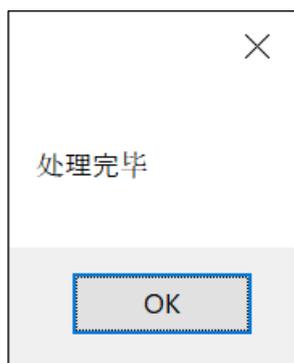
显示 Epson RC+注册的连接目标列表。

- 不会显示连接类型为 USB 或 Virtual 的目标。
- 不会显示已经在 OPC UA Configurator 的连接列表中已注册的 IP 地址或与该名称匹配的连接目标。

- (3) 选择要导入的连接目标，然后点击[导入]按钮。



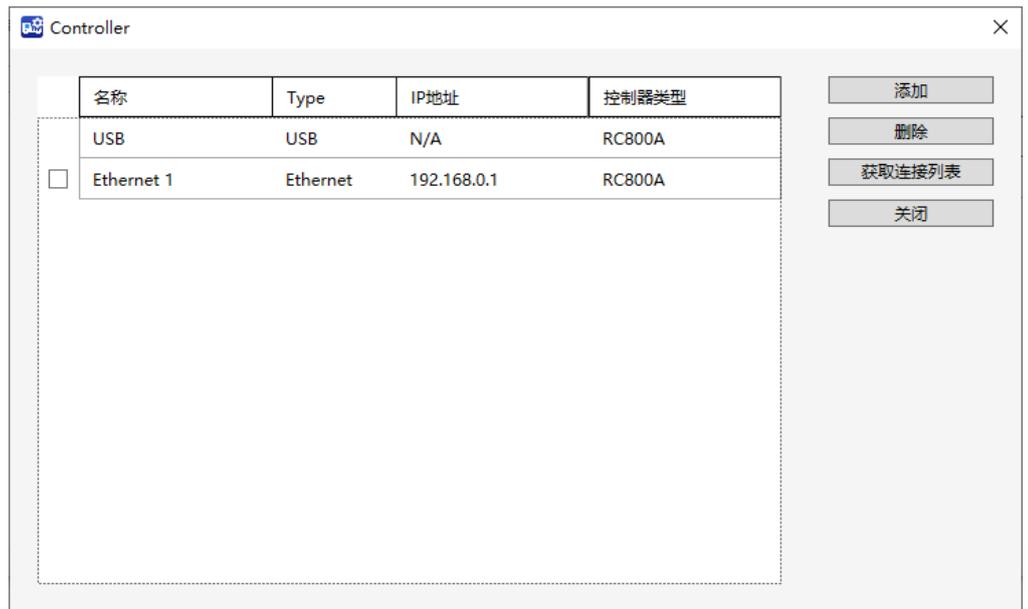
- (4) 导入完成后，将显示以下通知画面。



- (5) 点击[OK]按钮，返回[Connection List]。  
点击[关闭]按钮。



- (6) 返回[Controller]对话框。  
导入的控制器将显示在列表中。



## 2.6 OPC UA Server设置

可以在主页菜单栏-[服务器设置]上进行设置。服务器设置菜单有以下项目。

项目	说明
基本设置	服务器的基本设置。
用户	以列表形式显示能连接到 OPC UA 客户端的用户。 可以添加/删除用户。
激活	服务器激活的设置。
导入	将保存在电脑上的设置文件保存到控制器中。
导出	将保存在控制器中的设置文件保存到电脑中。

### NOTE



请使用半角字母、数字或下划线命名文件。请勿使用其他字符。

如果选择 1 台固件版本为 8.0.0 或更高版本的控制器，则无法选择激活菜单。

### 2.6.1 服务器基本设置

本节介绍服务器基本设置。



注意

- 请谨慎更改服务器的加密方法。更改设置后，客户端可能无法访问 OPC UA Server。在更改加密设置后，请务必参照“3.4 连接 OPC UA Server”检查证书的设置或连接。
- 在正常使用情况下，请勿更改 OPC UA Server 的服务器日志设置。默认设置为 OFF。

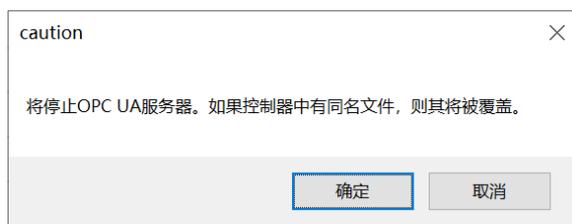
- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[服务器设置]-[基本设置]。  
将显示 [Basic settings] 对话框，可在其中输入 OPC UA Server 设置。

## (3) 逐项设置。

项目	说明
端口	输入连接 OPC UA Server 的端口号。 请勿使用以下设施使用的端口号： - Remote Ethernet - 目前使用的 TCP/IP 端口号* *：请检查控制器设置。 请参阅《Epson RC+ 8.0 用户指南》“TCP/IP 软件配置”了解更多细节。
服务器启动模式	可以选择启动 OPC UA Server 的方式。 AUTO：控制器打开时启动服务器。 MANUAL：通过操作 OPC UA Configurator 启动服务器。
安全策略	可以选择以下加密方案类型。 None(不加密) Basic256 Basic256Rsa15 Basic256Sha256 Aes128Sha256RsaOaep Aes256Sha256RsaPss *：请谨慎更改加密方案的类型时。
用户令牌策略	可以选择以下用户证书类型。 Anonymous (匿名) UserName and Password
Delete log	删除 OPC UA Server 的日志文件。
服务器日志	OPC UA Server 的日志功能如下所示。 On Off(默认) *：一般情况下，请勿更改设置。  - 将“Off”切换为“On”时，需要输入密码。密码是“199532”。 - 输入有效密码时，服务器日志将 On。当服务器日志容量超过指定值时，OPC UA Server 将停止。

## (4) 输入各项目并单击[应用]按钮。更改将被保存。

单击[应用]按钮时，将出现提示服务器将停止的对话框。单击[确定]按钮。



如果出现以下情况，[应用]按钮不会启用：

- 在设置对话框中，有些项目未输入或未选择

如果出现以下情况，显示错误对话框：

- 端口号输入错误

### 2.6.2 管理用户

#### 2.6.2.1 检查用户清单

可显示有权限访问 OPC UA Server 的用户清单。不会显示密码。

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 在主页菜单中选择[服务器设置]-[用户]。  
将显示[UserList]对话框。



## 2.6.2.2 添加用户

添加 OPC UA Server 访问权限的新用户。

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 在主页菜单中选择-[服务器设置]-[用户]。  
将显示[UserList]对话框。



以下情况中，(2) [UserList]对话框将不显示，转而显示(3) [AddUser]对话框：

- 在控制器信息列表的复选框中选择多台控制器。

- (3) 单击[添加]按钮。  
将显示[Add user]对话框。



以下情况中，[添加]按钮无法选中。

- 已经注册了 10 个用户。

- (4) 逐项设置。

项目	说明
名称	输入用户名。 输入 8-32 个半角字母数字字符。(不可使用符号)
密码	输入密码。 输入 8-32 个半角字母数字字符。(不可使用符号)

- (5) 单击[应用]按钮。

将显示一个对话框，提示服务器将停止以进行添加用户的操作。

如果继续处理，请单击[确定]按钮。将添加一个用户。如果单击[取消]按钮，将不添加用户。



- (6) 在添加用户的过程中，将出现[处理中...]对话框。如果单击[取消]按钮，将出现提示该处理将停止的对话框。若要停止用户添加的处理，请单击[确定]按钮。已经完成的处理无法撤销。



- (7) 用户添加完成后，会出现以下对话框。单击[确定]按钮。



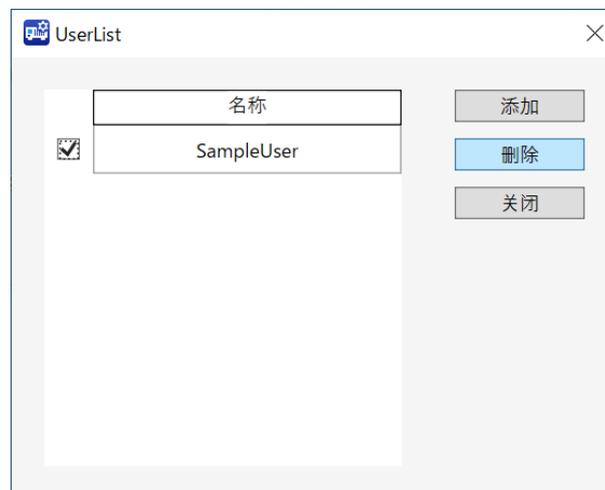
## 2.6.2.3 删除用户

删除有访问权限 OPC UA Server 的用户。

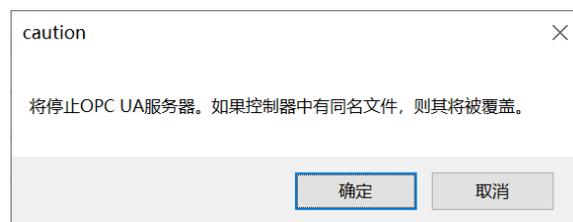
- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 在主页菜单中选择-[服务器设置]-[用户]。  
将显示[UserList]对话框。



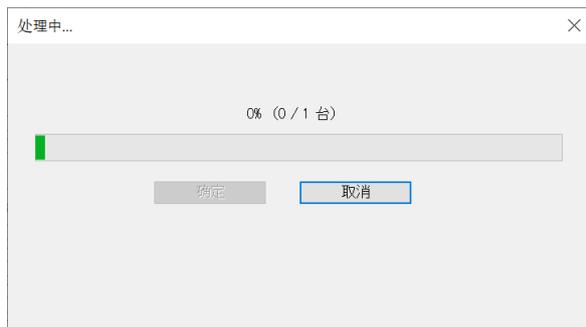
- (3) 从用户列表中，勾选要删除用户的复选框。



- (4) 单击[删除]按钮。  
将显示一个对话框，提示服务器将停止以进行删除用户的操作。  
如果继续处理，请单击[确定]按钮。将删除选中的用户。  
如果单击[取消]按钮，将中止删除操作。



- (5) 在删除用户的过程中，将出现[处理中...]对话框。如果单击[取消]按钮，将出现提示该处理将停止的对话框。若要停止用户删除的处理，请单击[确定]按钮。已经完成的处理无法撤销。



- (6) 用户删除完成后，会出现以下对话框。单击[确定]按钮



### 2.6.3 激活（仅限固件版本8.0.0以下）

此功能仅对固件版本 8.0.0 以下的控制器有效。请通过 Epson RC+的选项设置，激活固件版本 8.0.0 或更高版本的控制器。

#### 2.6.3.1 激活OPC UA Server功能

本节介绍如何激活 OPC UA Server 功能。

##### 逐一激活控制器

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[服务器设置]-[激活]。  
将显示[Activation]对话框，可在其中输入设置。

- (3) 逐项设置。

项目	说明
许可密钥	输入 OPC UA for Robotics Part1 的许可证密钥。
激活密钥	输入激活密钥。

获取许可证密钥和激活密钥的方法见“5. 关于购买产品”。

单击[应用]按钮。将使用所输入的密钥信息启动激活的处理。

如果出现以下情况，[应用]按钮被禁用。

- 部分项目为空。
- 字符数小于指定范围。
- 输入了出半角英文数字以外的字符。

将显示以下对话框，提示服务器将停止以进行激活。

如果继续处理，请单击[确定]按钮。控制器将被激活。如果单击[取消]按钮，将取消激活。

- (4) 在激活过程中，将显示如下对话框。如果单击[取消]按钮，将出现提示该处理将被取消的对话框。若要停止激活的处理，请单击[确定]按钮。已经完成的处理无法撤销。

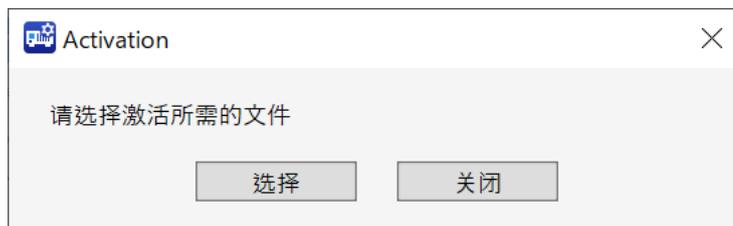


- (5) 处理完成后，将显示如下对话框。单击[确定]按钮。

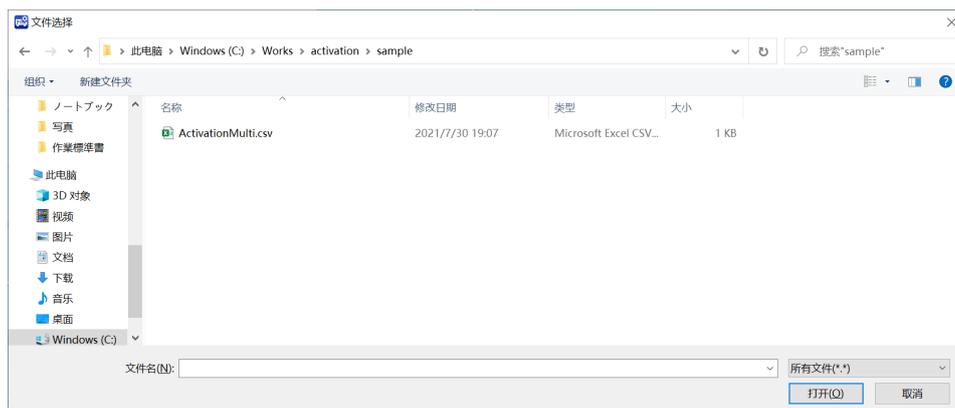


### 一次激活多台控制器

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择多个需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[服务器设置]-[激活]。  
将显示[Activation]对话框。单击[选择]按钮。



- (3) 将显示以下文件选择对话框。



- (4) 选择包含激活所需信息的文件。
- (5) 该文件需包含以下内容。  
关于文件格式，请参考“Appendix A - 激活文件的格式”。
  - 控制器序列号
  - 许可证密钥
  - 激活密钥
- (6) 单击文件设置对话框的[应用]按钮。  
将显示一个对话框，提示服务器将停止以进行激活。



如果继续处理，请单击[确定]按钮。控制器将被激活。如果单击[取消]按钮，将取消激活的处理。

- (7) 在激活过程中，将显示如下对话框。如果单击[取消]按钮，则可以取消的处理。

已经完成的处理无法撤销。



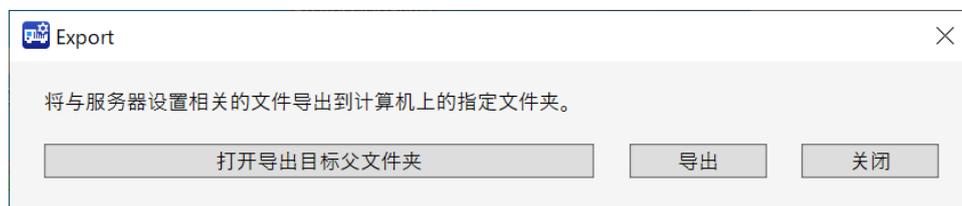
如果出现以下情况，处理对话框中将显示错误消息。

- 用户选中的激活文件中，没有包含当前控制器的信息。

### 2.6.4 导出设置（仅限固件版本8.0.0以下）

本节介绍如何将控制器中保存的 OPC UA Server 相关设置文件导出到电脑。有关固件版本 8.0.0 或更高版本的控制器，建议通过 Epson RC+的备份功能执行传输。

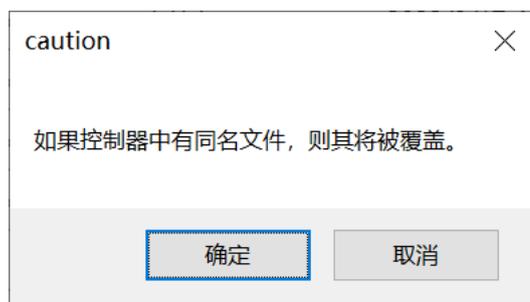
- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[服务器设置]-[导出]。  
将显示[Export]对话框。



- (3) 在[Export]对话框中逐项设置。

项目	说明
打开导出目标父文件夹	显示导出目标的文件夹。单击[打开导出目标父文件夹]按钮，打开导出目标的文件夹。

- (4) 单击[导出]按钮，将显示一个对话框，提示会覆盖同名文件。若要保存并继续处理，请单击[确定]按钮。将导出设置。  
单击[取消]按钮以取消导出。



- (5) 在导出过程中，将显示如下对话框。



单击[取消]按钮，将出现提示导出将被取消的对话框。单击[确定]按钮以取消导出。已经完成的导出控制器的处理无法撤销。

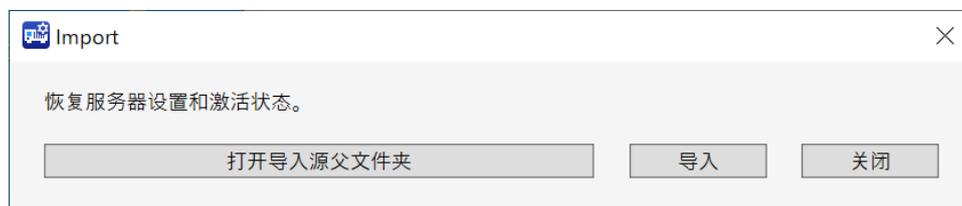
- (6) 导出完成后，将显示如下对话框。  
单击[确定]按钮。



### 2.6.5 导入设置（仅限固件版本8.0.0以下）

本节介绍如何将电脑中的激活密钥文件和服务器设置文件导入到控制器。有关固件版本 8.0.0 或更高版本的控制器，建议通过 Epson RC+的备份功能执行传输。

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[服务器设置]-[导入]。  
将显示[Import]对话框。



- (3) 在导入对话框中逐项设置。

项目	说明
打开导入源文件夹	显示导入目标的文件夹。单击[打开导入源文件夹]按钮，打开导入文件夹。

- (4) 单击[导入]按钮。  
将执行导入。

如果出现以下情况，执行导入前将显示错误对话框：

- 导入的文件名不正确。(请勿修改导出文件的名称。)



- (5) 单击[导入]按钮。将显示确认对话框，提示服务器将停止并覆写以执行导入。单击[确定]按钮以继续处理。将导入设置。单击[取消]按钮可以取消导入设置。



- (6) 在导入过程中，将显示如下对话框。如电机[取消]按钮，将出现提示该处理将被取消的对话框。接着单击[确定]按钮，导入被取消。已经完成的处理无法撤销。



- (7) 导入完成后，将显示如下对话框。单击[确定]按钮。



## 2.7 关于证书

可在主页菜单栏 -[证书]中配置下列证书。可选择的项目如下。

项目	说明
创建/保存	创建服务器证书或将其保存在控制器中。
导出(自签名)	将自签名服务器证书导出到电脑。
类型选择	服务器证书的设置类型。
客户端证书	显示客户端证书或将其保存在控制器中。
CRL	管理 CRL 的注册。

NOTE



请使用半角字母、数字或下划线命令文件。请勿使用其他字符。

### 2.7.1 创建与保存服务器证书

创建服务器证书以及将其保存在控制器中。

选择下一节所述的三类服务器证书之一。并将其保存在控制器中。在大多数情况下，最后保存的一个被选为有效的服务器证书。

若要激活 OPC UA Server，至少需要注册一个服务器证书。

#### 2.7.1.1 服务器证书的创建与保存步骤

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[创建与保存]，将显示证书类型下拉菜单。菜单结构如下所示。但是，仅当选择 1 台固件版本 8.0.0 以下的控制器时，用户指定的菜单才有效。

项目	说明
自签名	创建和注册自签名证书。
用户指定	注册用户准备的证书和私钥。
CA 签名	创建 CSR 和注册 CA 证书。

## 2.7.1.2 创建自签名证书

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[创建与保存]-[自签名]。  
将显示[Self signed]对话框，可在其中创建自签名证书。



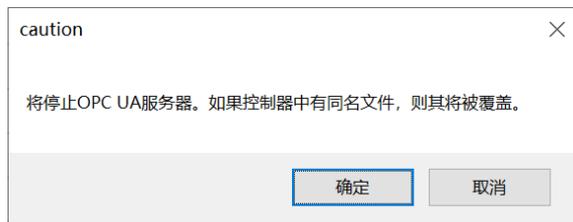
- (3) 在[Self signed]对话框中逐项设置，创建自签名证书。

项目	说明	示例
通用名	输入公用名称。 首先输入<EpsonRC.控制器序列号.IP地址>。(与 OPC UA Server 的 Application Name 相同。如果有更改，从 OPC UA 客户端连接时可能会显示警告，因为名称不匹配。)	EpsonRC.SN0000123.1 92.168.010.001
国家	输入国家名称。 参照 ISO 3166-1 alpha-2 输入国家代码。	JP
州或省名称	输入省的名称。	Guangdong
地区名称	输入市的名称。	(city) Guangzhou
机构	输入组织或公司名称。	(company) Epson
密钥长度	选择待创建的私钥长度。可以选择的密钥长度取决于在[Basic Setting]选择的通信加密系统。 None: 2048(bit) Basic256: 1024/2048(bit) Basic128Rsa15: 1024/2048(bit) Basic256Sha256: 2048/4096(bit) Aes128Sha256RsaOaep: 2048/4096(bit) Aes256Sha256RsaPss: 2048/4096(bit)	-
有效期(年)	选择待创建的自签名证书的有效期限。可以输入 1-10 年。	-

- (4) 单击[创建与保存]按钮。

将显示以下确认对话框，提示服务器将停止并被覆写以配置同名文件。

单击[确定]按钮以继续处理。将创建并注册自签名证书。单击[取消]按钮以取消保存证书。



当自动备份已创建的自签名证书时，请在应用程序设置中对其进行设置。请参考“2.8.2 备份设置”以了解更多细节。

- (5) 在创建自签名证书过程中，将显示如下对话框。单击[取消]按钮，将出现提示该处理将被取消的对话框。如果要取消创建自签名证书，请单击[确定]按钮。已经完成处理的控制器自签名证书无法删除。



- (6) 创建自签名证书的处理完成后，将显示如下对话框。单击[确定]按钮。

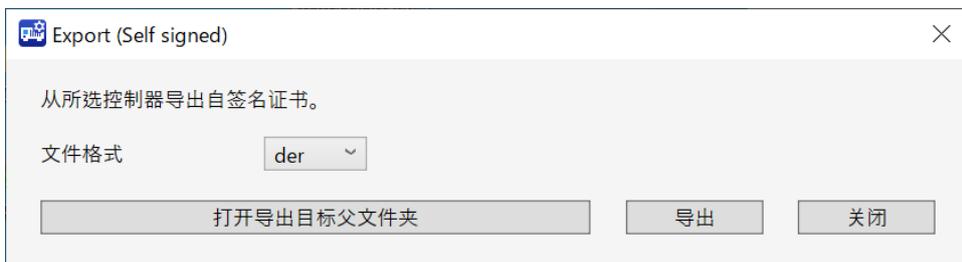


### 选择多台控制器的注意事项

- 用户无法编辑 CN。
- CN 以外的输入值，适用于所有控制器证书。
- 除 CN 以外，创建的自签名证书内容相同。

### 2.7.1.3 导出自签名证书

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[导出]。  
将显示[Export (Self signed)]对话框。

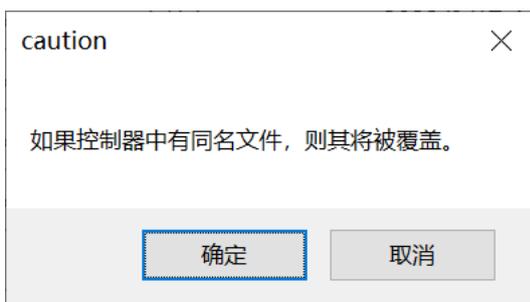


- (3) 单击[导出]按钮。  
为每个控制器保存导出的文件，如下所示。  
“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\SelfSigned”

NOTE  


扩展名是在 Export 对话框的 File Format 中设置的扩展名。(der 或 pem)

单击[导出]按钮，将弹出以下对话框，提示会覆盖同名文件。  
单击[确定]按钮以继续处理。将导出自签名证书。  
单击[取消]按钮可取消导出自签名证书。



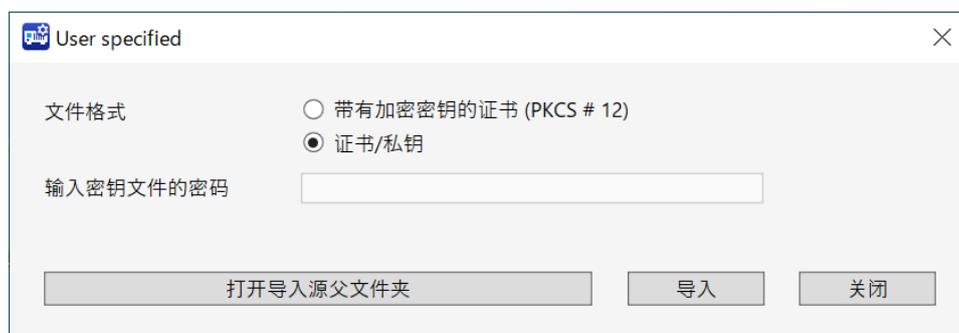
## 2.7.1.4 用户指定证书



- 使用本应用程序以外的工具创建证书或私钥时，需确保该工具使用的OpenSSL等证书创建库，与使用本应用程序的电脑中OpenSSL版本相同，或者是兼容版本。若OpenSSL的版本不同，可能无法正常使用。

此功能仅在选择 1 台固件版本 8.0.0 以下的控制器时才有效。

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[创建与保存]-[用户指定]。  
将显示[User Specified]对话框。



以下情况时，无法选择[用户指定]。

- 选中多台控制器。
- (3) 在[User Specified]对话框中逐项设置。

#### 当选择“带加密密钥的证书”时：

- 需要输入创建带加密密钥的证书时设置的密码。
- 待注册证书文件需要按控制器依次保存在以下文件夹中。  
“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\UserSpecified”  
用半角字母数字字符和下划线命名证书文件。输入扩展名.pfx。

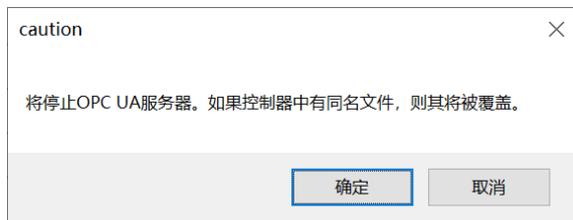
#### 当选择“证书/私钥”时：

- 待注册证书文件需要按控制器依次保存在以下文件夹中。  
“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\UserSpecified”  
用半角字母数字字符和下划线命名证书文件。输入扩展名.der。
- 待注册私钥文件需要按控制器依次保存在以下文件夹中。  
“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\UserSpecified”  
用半角字母数字字符和下划线命名证书文件。输入扩展名.key。

项目	说明
打开导入源文件夹	显入导出目标的指定文件夹。单击[打开导入源文件夹]按钮，打开指定的导入文件夹。

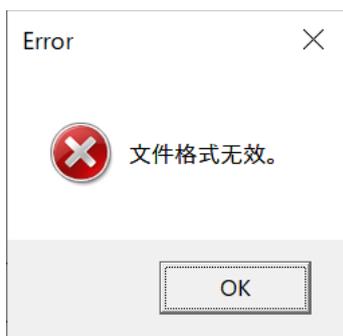
- (4) 根据(3)中选择的文件类型，将加密证书或证书与私钥从电脑导入控制器。单击[导入]按钮，将显示一个对话框，提示服务器将因导入的处理而停止和被覆写。

单击[确定]按钮以继续处理。将导入用户指定证书。单击[取消]按钮以停止导入用户指定证书。



如果出现以下情况，导入前将显示错误对话框：

- 导入的文件名不正确。关于正确的文件名，请参阅步骤(3)。



- (5) 在导入用户指定证书的过程中，将显示如下对话框。单击[取消]按钮，将出现提示导入将被取消的对话框。单击[确定]按钮以停止导入用户指定证书。已经完成的处理无法撤销。



## 2.7.1.5 CA签名证书

## 创建 CSR



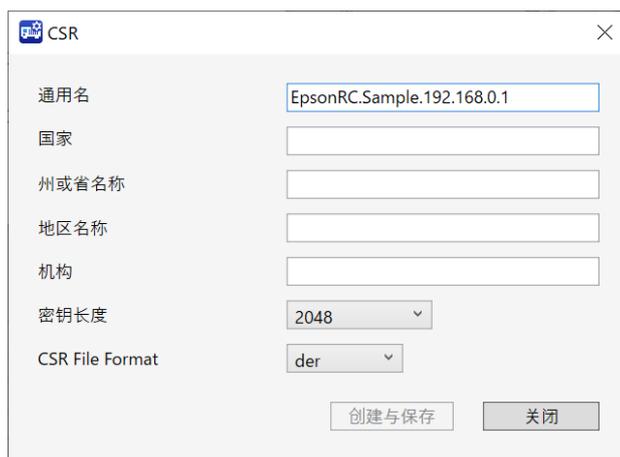
注意

- 如果创建CSR时单击[创建与保存]按钮，当前正在使用的CA证书将会失效。

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[创建与保存]-[CA 签名]。  
将显示[CA signed]。



- (3) 单击[创建]按钮。  
将显示[CSR]对话框。颁发 CA 签名证书时需要 CSR。



- (4) 在创建 CSR 的对话框中逐项设置。  
创建的 CSR 文件将保存在以下文件夹中。

“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\CSR”



扩展名是在创建 CSR 对话框的 CSR File Format 中设置的扩展名。(der 或.pem)

项目	说明	示例
通用名	输入公用名称。 首先输入<EpsonRC.控制器序列号.IP 地址>。(与 OPC UA Server 的 Application Name 相同。如果有更改，从 OPC UA 客户端连接时可能会显示警告，因为名称不匹配。)	EpsonRC.SN0000123.192.168.010.001
国家	输入国家名称。 参照 ISO 3166-1 alpha-2 输入国家代码。	JP
州或省名称	输入省的名称。	Guangdong
地区名称	输入市的名称。	(city) Guangzhou
组织名称	输入组织或公司名称。	(company) Epson
机构	选择待创建的私钥长度。可以选择的密钥长度取决于在[Basic Setting]选择的通信加密系统。 None: 2048(bit) Basic256: 1024/2048(bit) Basic128Rsa15: 1024/2048(bit) Basic256Sha256: 2048/4096(bit) Aes128Sha256RsaOaep: 2048/4096(bit) Aes256Sha256RsaPss: 2048/4096(bit)	-
CSR 文件格式	生成私钥文件时，请选择私钥文件的编码方式。 der pem	-

- (5) 单击[创建与保存]按钮。  
开始创建 CSR。
- (6) 单击[创建与保存]按钮，使当前使用的 CA 证书失效。将创建的 CSR 发送给 CA 并颁发 CA 证书。在开始步骤(7)的操作之前，在如下与目标控制器对应的每个文件夹中仅保存一份证书。用半角字母数字字符和下划线命名证书文件。  
输入扩展名.der。

“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\CASigned”

### 选择多台控制器的注意事项

NOTE

 CN 将通过 OPC UA Configurator 自动设置。

NOTE

 CN 以外的输入值，适用于所有控制器的 CSR。

### 导入 CA 证书

(7) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。

(8) 将 CA 证书从控制器导入电脑。

单击[导入]按钮。

显示以下确认对话框，提示当将 CA 证书保存到控制器时服务器将停止，且证书将被覆写。



单击[确定]按钮，即完成导入。



以下情况时，进度对话框将显示错误消息，导入将被取消：

- 从电脑导入控制器的证书与控制器中保存的 CSR 不匹配。

(9) CA 证书导入完成后，将显示如下对话框。

单击[确定]按钮。



### 2.7.2 设置服务器证书的使用类型

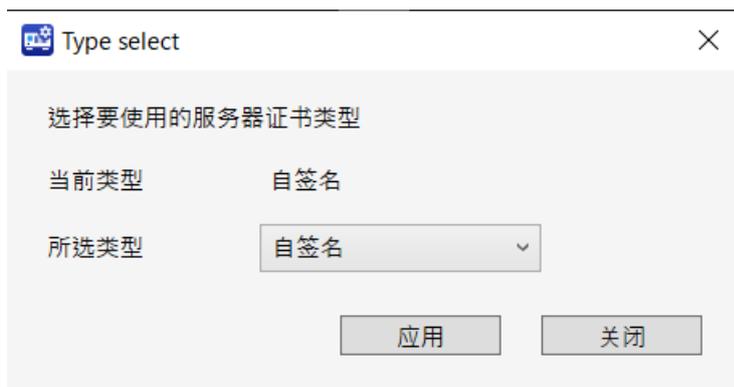
服务器证书的创建人和创建方法有若干形式。可以指定 OPC UA Configurator 中使用的证书类型。

#### 2.7.2.1 服务器证书自动设置功能

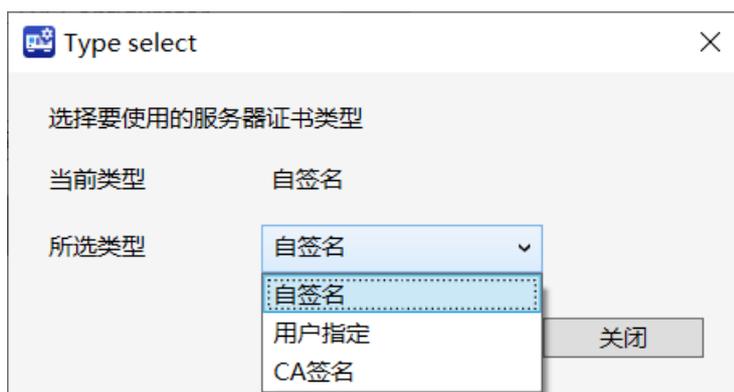
在 OPC UA Configurator 中保存控制器证书文件时，将自动选择证书的使用类型。

#### 2.7.2.2 服务器证书的类型设置

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[类型选择]。  
将显示[Type select]对话框。



- (3) 在[所选类型]下拉按钮列表中选择要用作服务器证书的证书类型。但是，如果选择 1 台固件版本 8.0.0 或更高版本的控制器，则列表中不会出现“用户指定”。

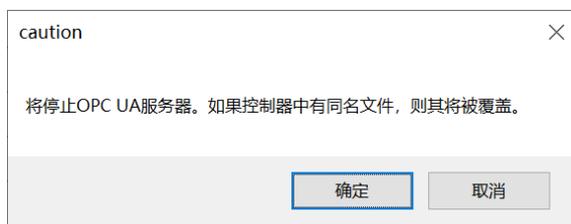


- (4) 单击[应用]按钮。  
开始设置服务器证书的使用类型。

以下情况时，将显示错误对话框：

- 所选的证书未保存。

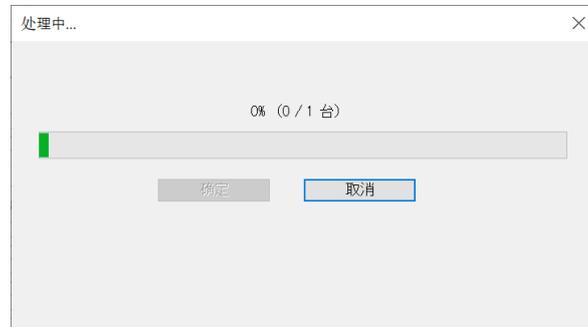
- (5) 将显示如下对话框，提示服务器将停止，以便配置服务器证书类型。



若要继续处理，请单击[确定]按钮。将完成服务器证书的使用类型设置。单击[取消]按钮以取消设置。

- (6) 在设置服务器证书类型的过程中，将显示如下对话框。单击[取消]按钮，将出现提示该处理将被取消的对话框。单击[确定]按钮以停止服务器证书类型设置。

已经完成的处理无法撤销。



- (7) 完成服务器证书的使用类型设置后，将显示如下对话框。单击[确定]按钮。

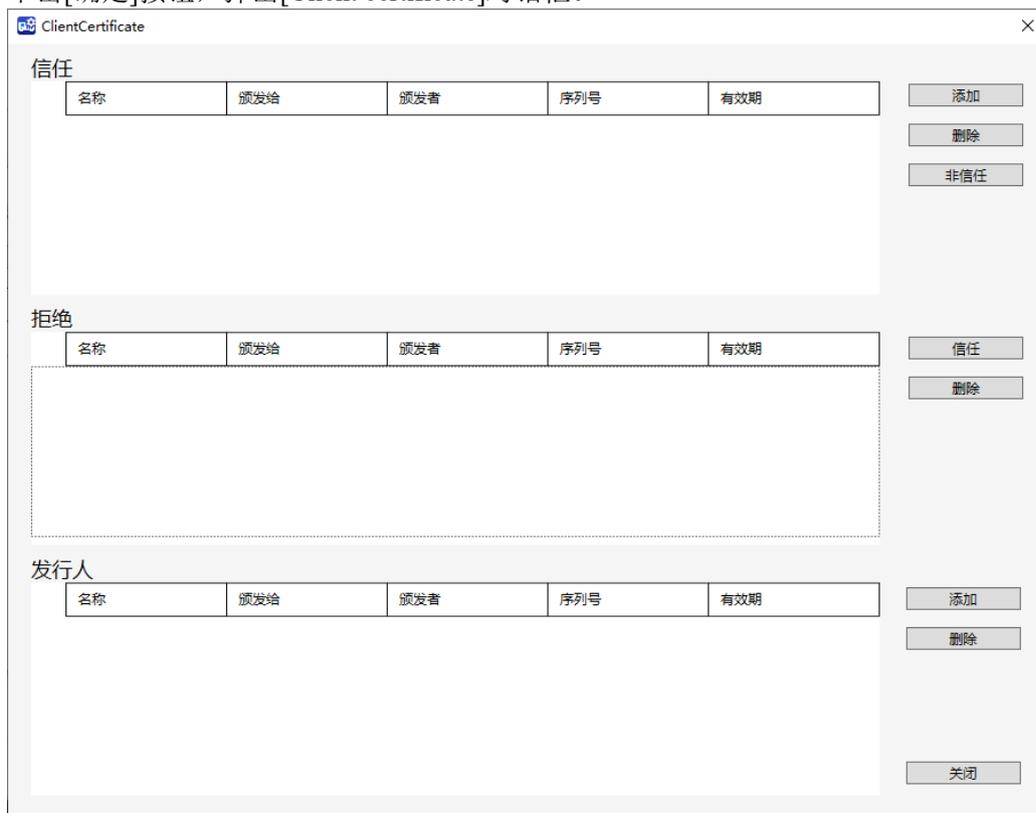


### 2.7.3 客户端证书

连接到 OPC UA Server 时，客户端证书将用于客户端身份验证。可以使用 OPC UA Configurator 将客户端证书导入 OPC UA Server，或管理已导入的客户端证书。此外还可以管理证书链中包含的 Issuer 的证书。Issuers 的证书的管理功能适用于固件版本 8.0.0 或更高版本的控制器。

#### 2.7.3.1 显示客户端证书信息

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[客户端证书]。
- (3) 完成该处理后，将显示一个对话框，提示处理已完成。单击[确定]按钮，弹出[Client certificate]对话框。



[Client certificate]对话框中显示的 信任/拒绝/发行人列表如下所示。

项目	说明
名称	获取的客户端证书的文件名。
颁发给	客户端证书的颁发者。
颁发者	客户端证书的颁发对象。
序列号	客户端证书的序列号。
有效期	客户端证书的有效期。

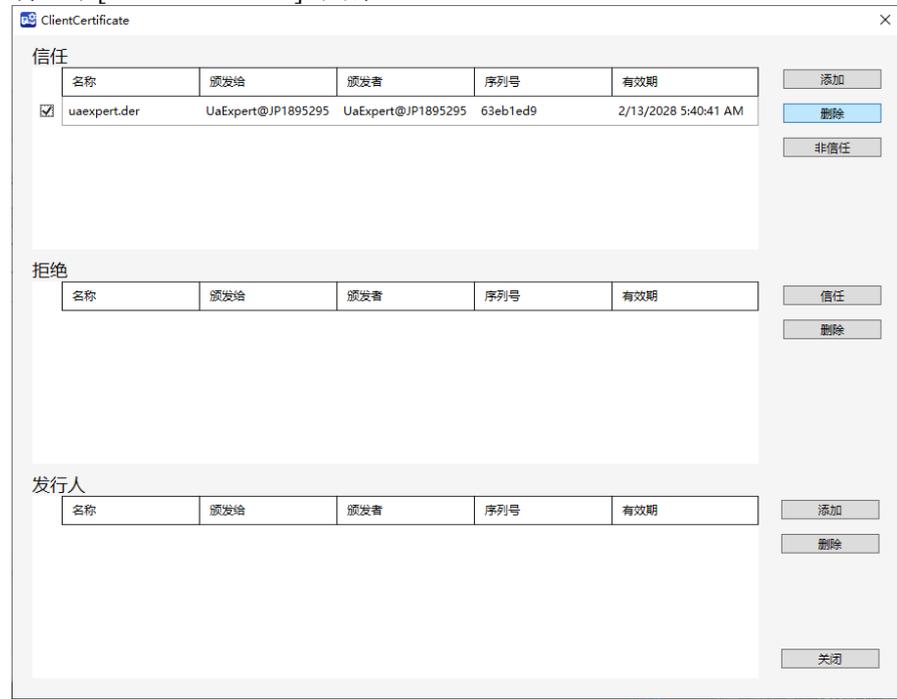
## 2.7.3.2 删除客户端证书

可以删除已导入 OPC UA Server 的客户端证书。

(1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。

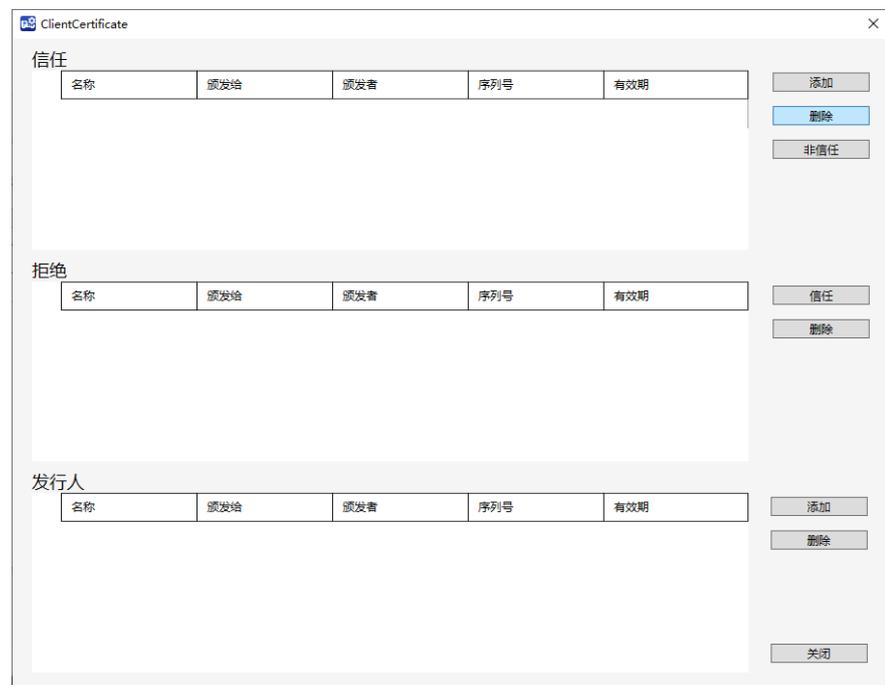
(2) 选择主页菜单-[证书]-[客户端证书]。

将显示[Client certificate]对话框。



(3) 勾选列表旁边的复选框，单击[删除]按钮。

客户端证书将从证书列表中删除。



## 2.7.3.3 导入客户端证书

可以向 OPC UA Server 导入(注册)客户端证书。

## 一台控制器时

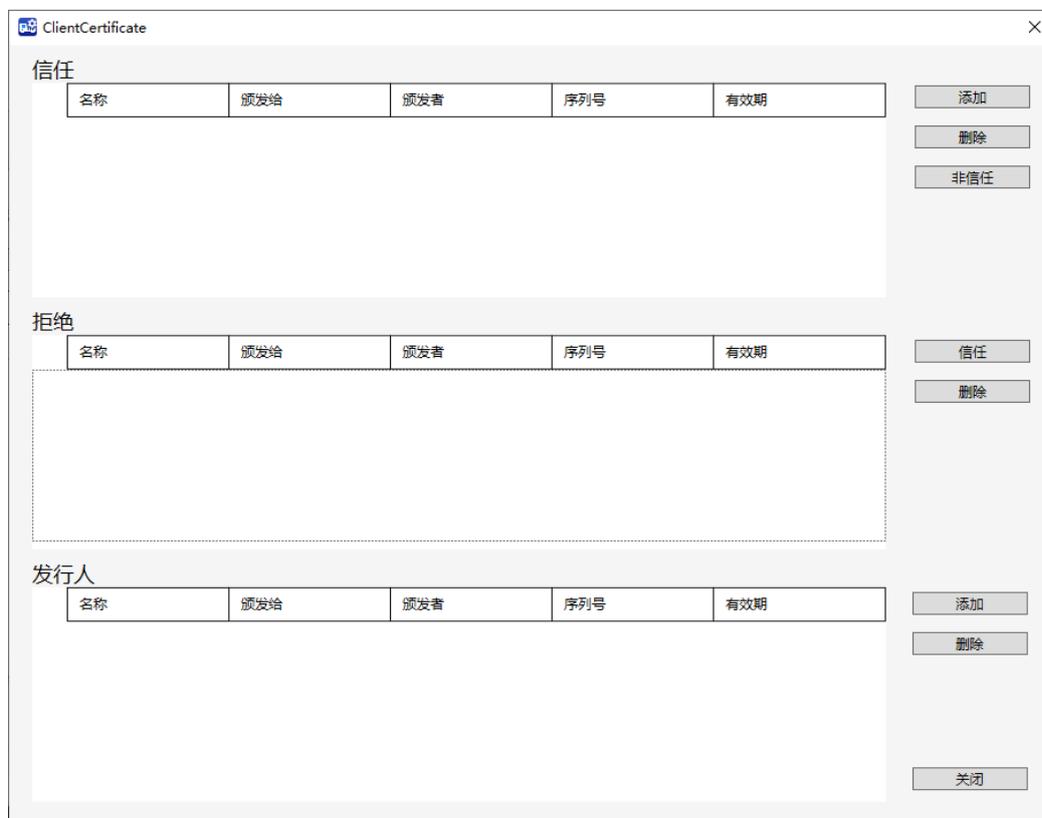
(1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。

(2) 选择主页菜单-[证书]-[客户端证书]。

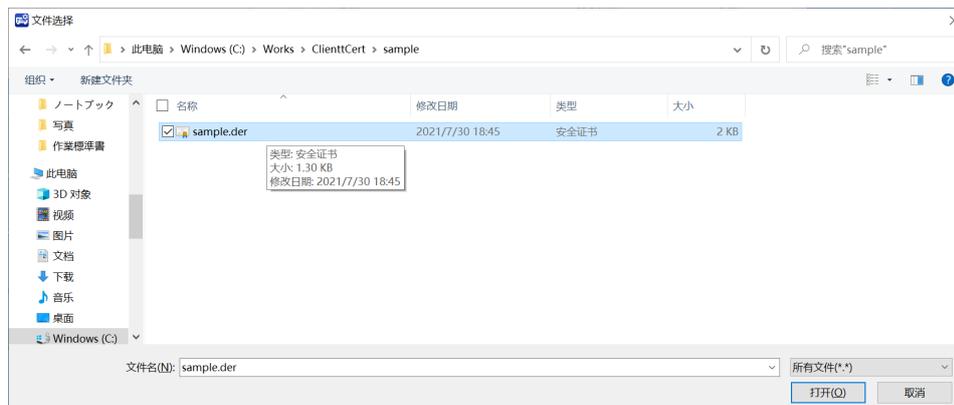
将显示[Client certificate]。

添加到 Trusted: 单击 Trusted 列表右侧的[添加]按钮。

添加到 Issuers: 单击 Issuers 列表右侧的[添加]按钮。



(3) 将显示如下文件选择对话框。单击[打开]按钮。



## NOTE



请勿使用空格或全角字符命名文件夹。

- (4) 将显示一个对话框，提示导入过程中将进行覆写。  
若要覆写并继续处理，请单击[确定]按钮。将导入客户端证书。如果单击[取消]按钮，将取消导入客户端证书。



当以下情况出现时，显示错误对话框，导入将被取消：

- 文件不存在，或者文件无效。
- 文件数量超过上限(最多 10 个文件)

- (5) 在导入客户端证书过程中，将显示如下对话框。单击[取消]按钮，将出现提示该处理将被取消的对话框。单击[确定]按钮以停止导入客户端证书。已经完成的处理无法撤销。

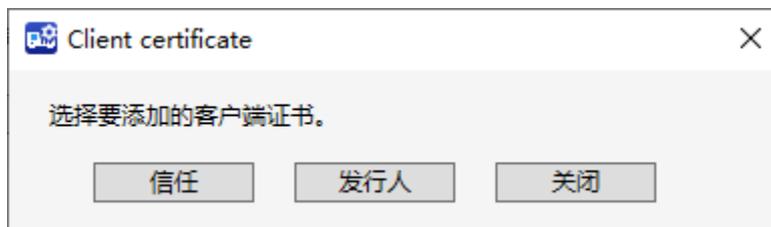


- (6) 客户端证书导入完成后，将显示如下对话框。单击对话框的[确定]按钮。

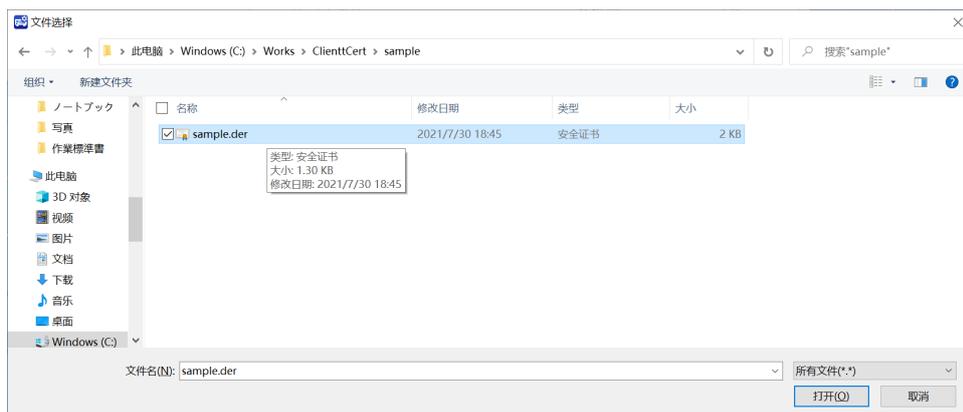


### 多台控制器时

- (1) 通过控制器信息列表的复选框选择多个需要配置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[客户端证书]。  
将显示[Client certificate]对话框。根据您要添加的列表，单击[Trusted]或[Issuers]按钮。



- (3) 将显示一个文件选择对话框。单击[打开]按钮。



#### NOTE



请勿使用空格或全角字符命令文件夹。

- (4) 将显示一个对话框，提示服务器将停止并进行覆写以导入。  
单击[确定]按钮。



以下情况时，将显示错误对话框，不执行导入：

- 文件不存在，或者文件无效。
- 文件数量超过上限(最多 50 个文件)。

### 2.7.3.4 以列表形式显示CRL文件

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[CRL]。
- (3) 将显示[CRL]对话框。



如果存在以下情况，将不显示 CRL 对话框：

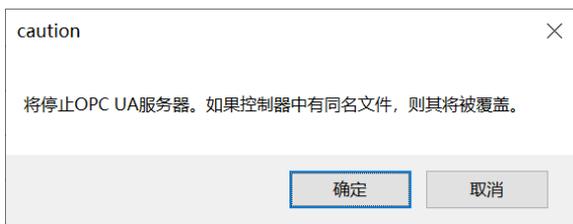
- 选择了多台控制器。

2.7.3.5 删除CRL文件

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[CRL]。
- (3) 将显示[CRL]对话框。



- (4) 勾选列表旁边的复选框，单击[删除]按钮。
- (5) 将显示一个对话框，提示服务器将停止。单击[确定]按钮。



## 2.7.3.6 导入CRL文件

**一台控制器时:**

- (1) 从控制器信息列表中，勾选复选框选择需要设置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[CRL]。  
将显示[CRL]对话框。单击[添加]按钮。

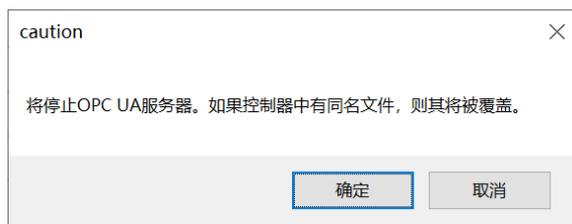


- (3) 将显示一个文件选择对话框。单击[打开]按钮。

**NOTE**

请勿使用空格或全角字符命名文件夹。

- (4) 将显示一个对话框，提示服务器将停止并进行覆写以导入。  
单击[确定]按钮。

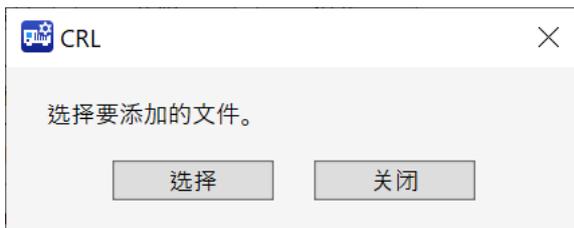


当以下情况出现时，将显示错误对话框，不执行导入：

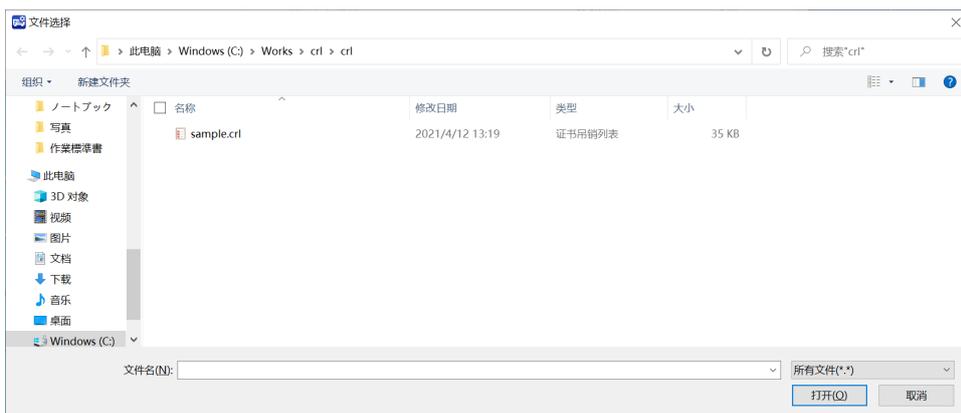
- 文件不存在，或者文件无效。
- 文件数量超过上限(最多 50 个文件)。

**多台控制器时:**

- (1) 通过控制器信息列表的复选框选择多个需要配置的控制器。
- (2) 选择主页菜单-[证书]-[CRL]。  
将显示[CRL]对话框。单击[选择]按钮。



- (3) 将显示一个文件选择对话框。单击[打开]按钮。

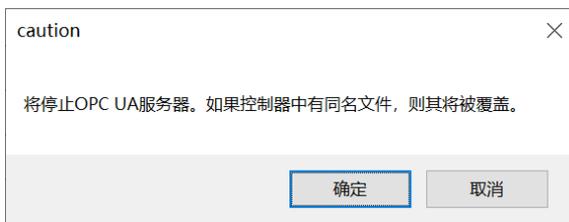


**NOTE**



请勿使用空格或全角字符命名文件夹。

- (4) 将显示一个对话框，提示服务器将停止并进行覆写以导入。  
单击[确定]按钮。



当以下情况出现时，将显示错误对话框，不执行导入：

- 文件不存在，或者文件无效。
- 文件数量超过上限(最多 50 个文件)

## 2.8 OPC UA Configurator设置

OPC UA Configurator 可以在主页菜单-[选项]中进行配置。选项菜单有以下项目。

项目	说明
备份	配置应用程序中所创建文件的备份功能。

### 2.8.1 备份设置

在创建自签名服务器证书时，可以配置是否将创建的服务器证书和私钥备份到电脑上。



注意

- 私钥是重要的安全隐私信息，请妥善保管。

- (1) 选择主页菜单-[选项]-[备份]，开始配置备份。



- (2) 如果选择[开]，则会自动创建备份文件。储存文件的备份文件夹如下。

自签名服务器证书时

“C:\EpsonRC80\OPCUA\<控制器序列号>\¥SelfSigned”

如果选择[关]，不创建备份。

这一功能仅对用此应用程序所创建的自签名服务器证书和私钥文件，以及 CSR 和私钥文件进行备份。但是，对于固件版本 8.0.0 或更高版本的控制器，不会生成私钥文件的备份。

CA 签名服务器证书、客户准备的服务器证书、客户端证书和 CRL 需要由客户备份。

# 3. OPC UA Server

## 3.1 OPC UA Server规格

OPC UA Server 规格如下所列。

项目	规格
OPC UA 版本	1.04
数据编码	UA Binary
安全模式	Sign&Encrypt Sign None
安全策略	None Basic256 Basic128Rsa15 Basic256Sha256 Aes128Sha256RsaOaep Aes256Sha256RsaPss
客户端证书	通过证书验证。 客户端证书/CRL 最多可以注册 10 个文件。
用户令牌策略	UserName and Password Anonymous
用户证书	通过 UserName and Password 验证。 最多可以注册 10 个用户。
Endpoint URL	opc.tcp://<IP Address>:<PortNo.>
Minimum Publishing Interval	100 ms

## 3.2 地址空间

### 3.2.1 概述

在 OPC UA 中，表示目标设备信息和功能的单元被称为“节点”。每个节点都有不同的参数(也称为 Attribute 或 Property)，各项参数的内容都显示目标设备的实际信息。此外，将一个节点和其他节点绑定为“Reference”关系也是节点的构造方式。这些结构化节点(概念上)的排列空间被称为地址空间。地址空间是 OPC UA Server 所用数据的存放处。

 <b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 更改机器人结构或选件(DU和I/O端口等)时，节点ID可能会改变。更改结构之后，请检查节点ID。</li> </ul>
--	--

### 3.2.2 涵盖的配套规范

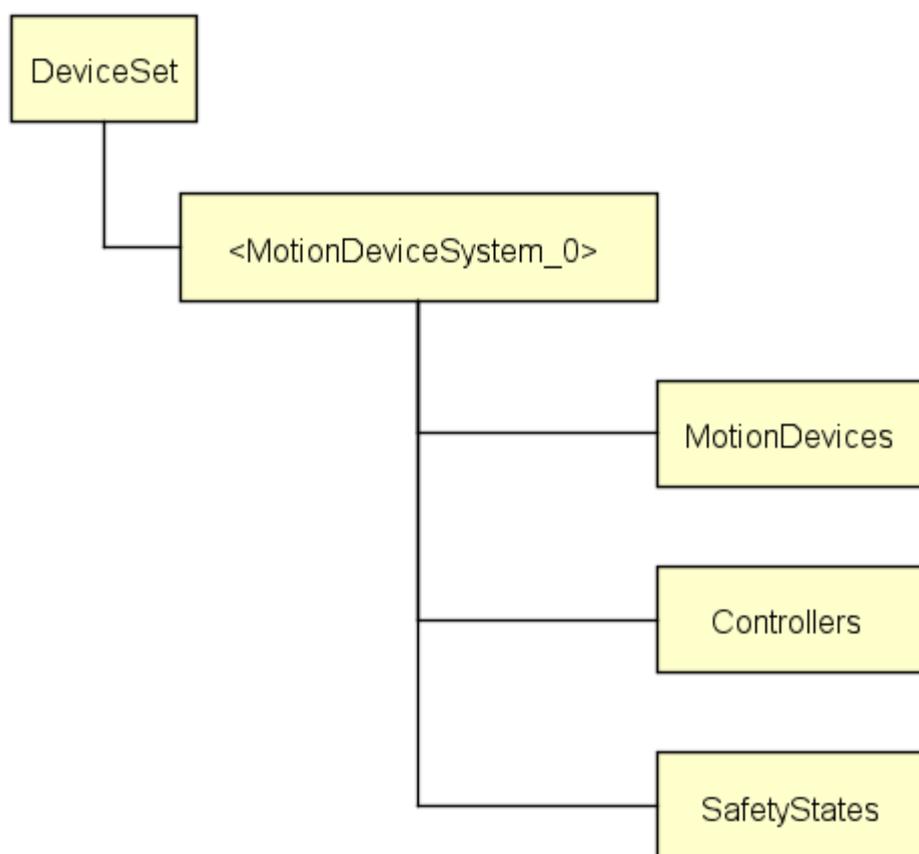
本产品支持 CS (Companion Specification) Robotics Part1 Ver1.00。

下文描述本产品地址空间和在各节点分配的数据。

各节点的详细规格，请参阅“OPC UA Online Reference”。

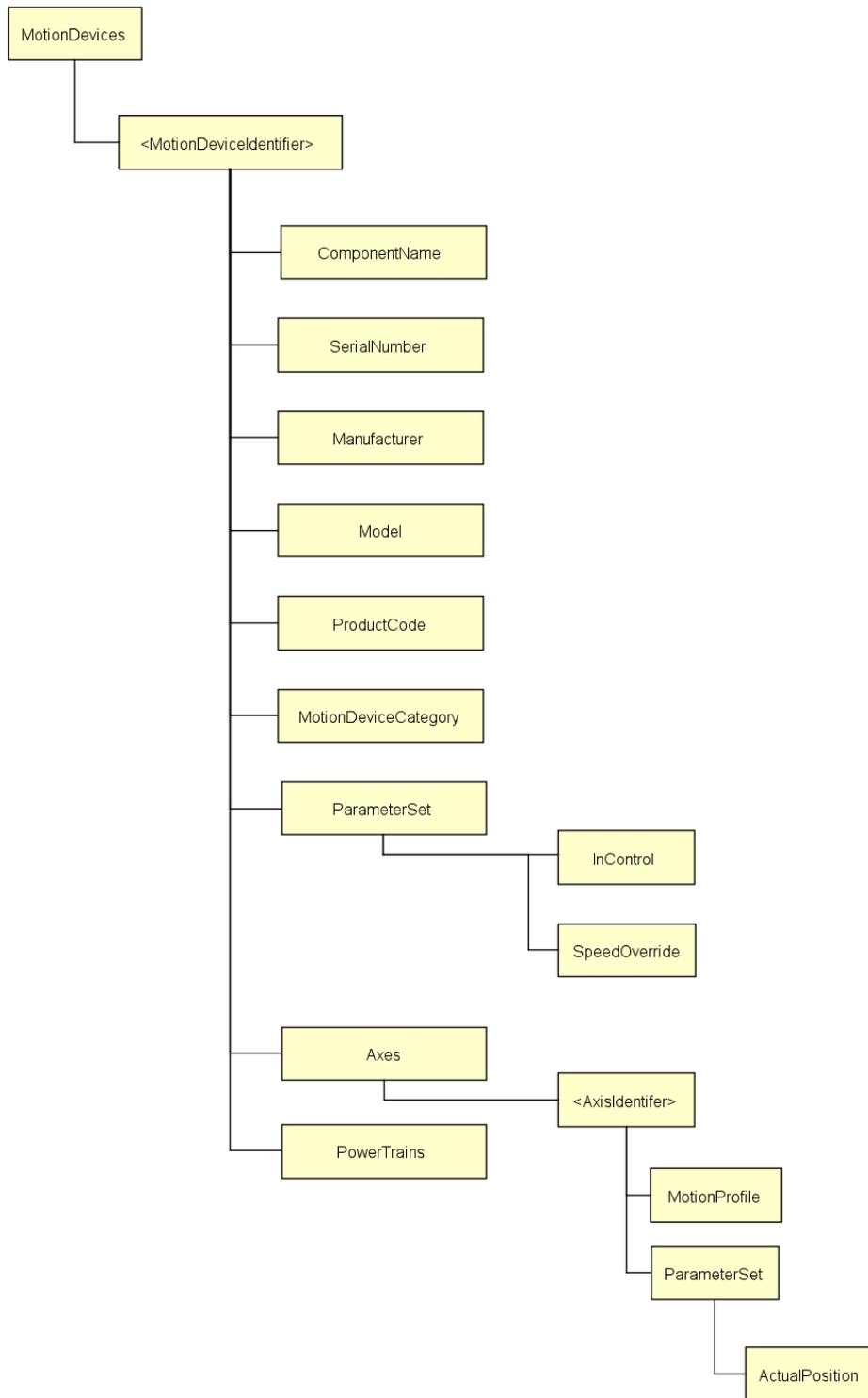
#### 3.2.2.1 支持OPC UA for Robotics

##### Device Set



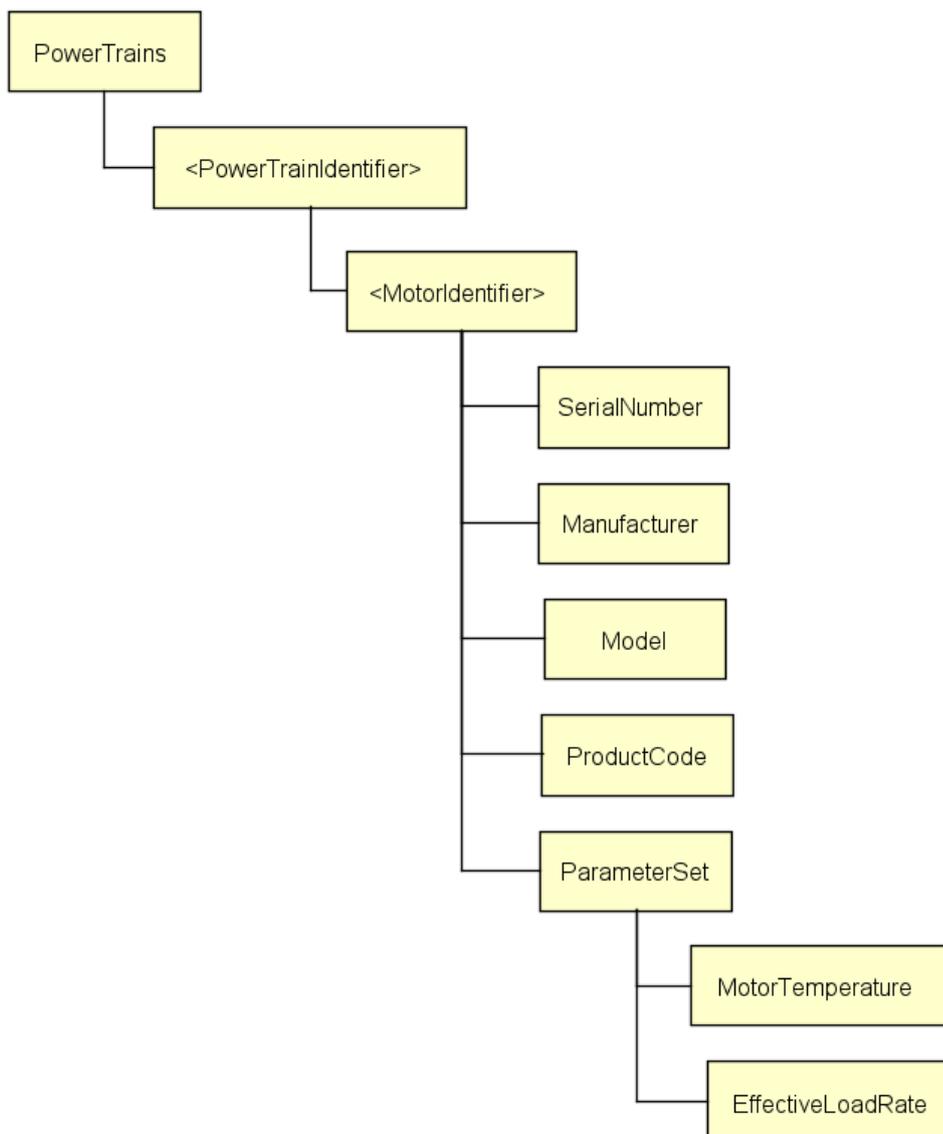
名称	说明
<MotionDeviceSystem_0>	安装了 OPC UA Server 的控制器及其控制下的设备。
MotionDevices	MotionDeviceType 实例容器。
Controllers	ControllerType 实例容器。
SafetyStates	SafetyStateType 实例容器。

### MotionDevices

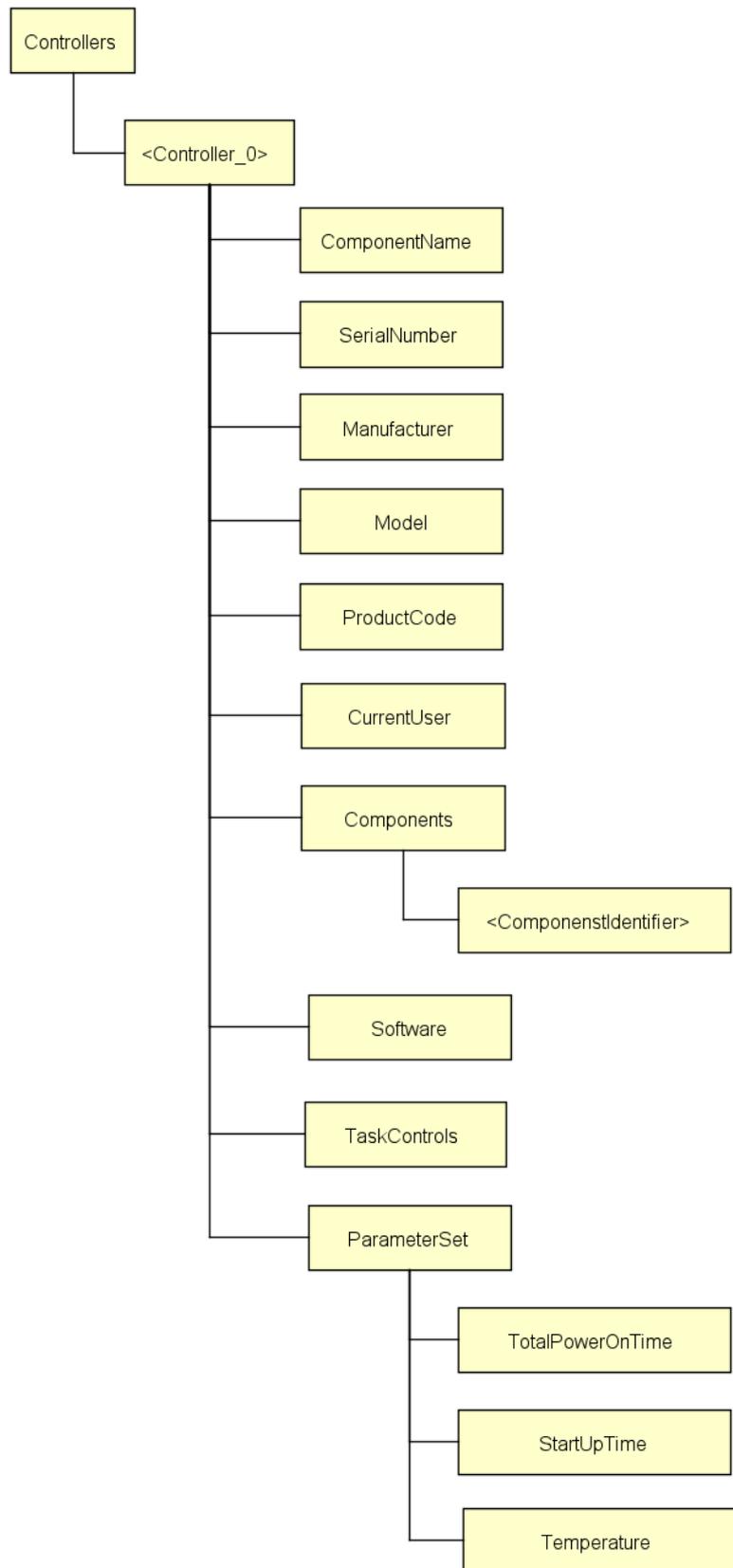


名称	说明
<MotionDeviceIdentifier>	表示机器人本体。
ComponentName	机器人名称。 可以在 Epson RC+中设置。
SerialNumber	机器人序列号。
Manufacturer	机器人制造商。
Model	机器人型号名称。
ProductCode	机器人型号名称。
MotionDeviceCategory	按照 ISO 8373 分类的机器人类别。 (1 是 6 轴机器人, 2 是 SCARA 机器人)
InControl	表示电机处于 ON 或 OFF。
SpeedOverride	当前速度百分比。 可用 SpeedFactor 命令配置的值。
Axes	AxisType 实例容器。
<AxisIdentifier>	表示可移动的轴。
MotionProfile	表示轴的类型。(旋转、直线等) 1 是旋转轴, 3 是直线轴。 例如, 若是 SCARA 机器人, 那 J3 就是 3, 其他轴均为 1。
ActualPosition	轴的当前位置。
PowerTrains	PowerTrainType 实例容器。

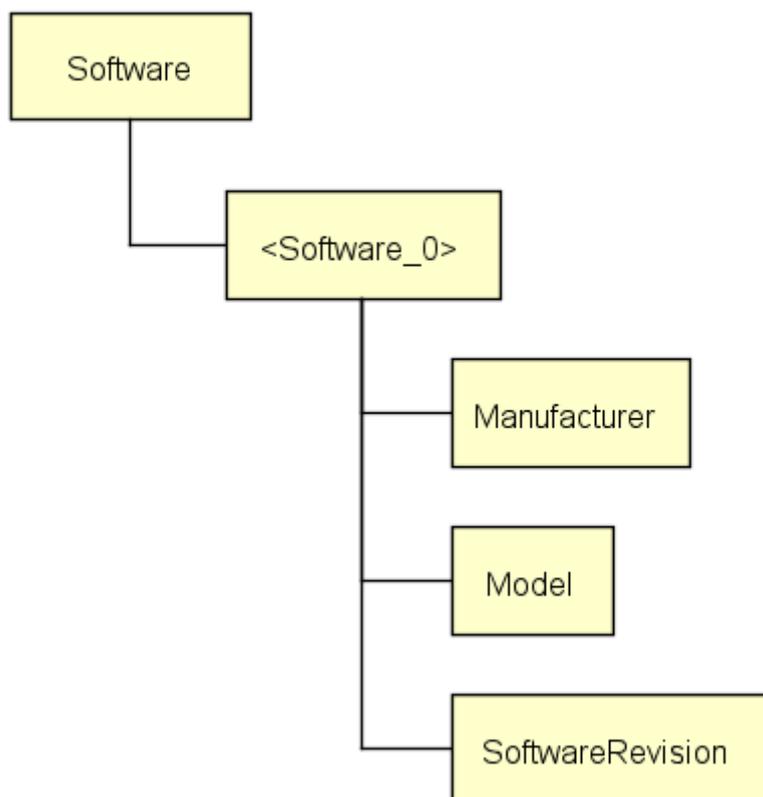
**PowerTrains**



名称	说明
<PowerTrainIdentifier>	驱动机构(一对电机和齿轮)
<MotorIdentifier>	电机
SerialNumber	不支持(Null)
Manufacturer	不支持(Null)
Model	不支持(Null)
ProductCode	不支持(Null)
MotorTemperature	不支持(Null)
EffectiveLoadRate	轴载荷因数 OLRate 命令指示的值

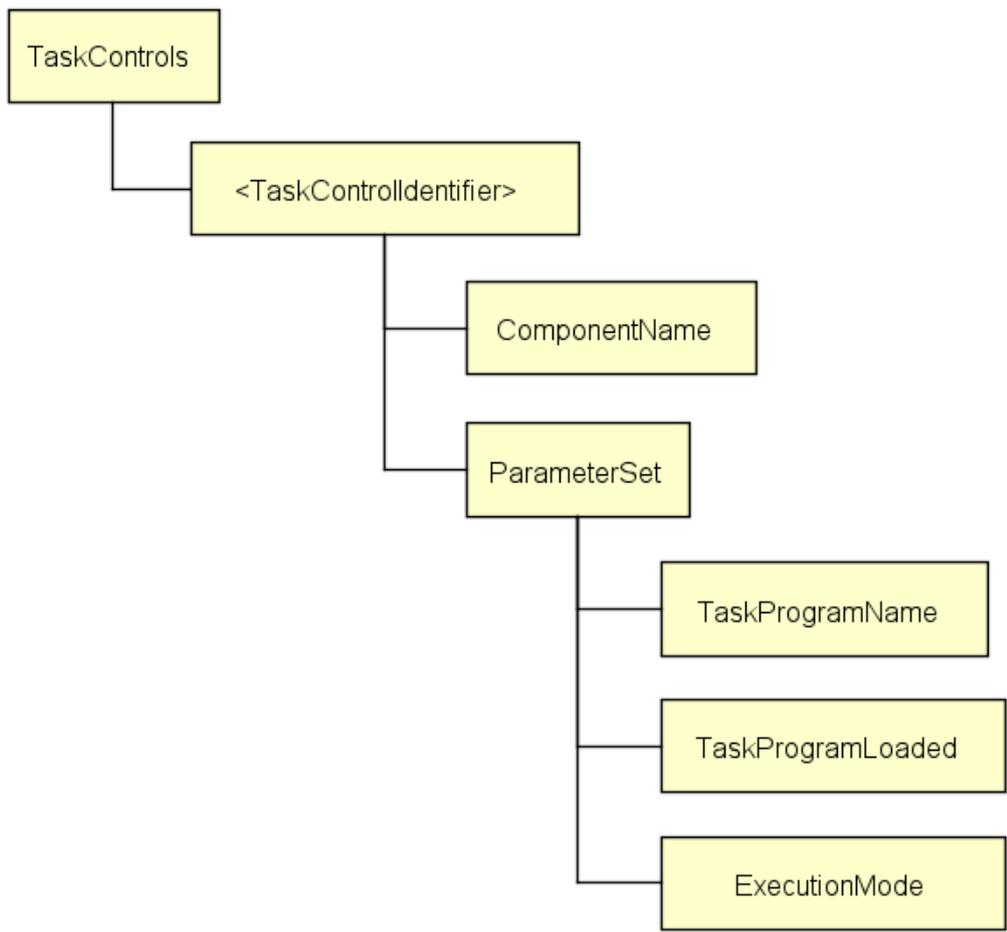
**Controllers**

名称	说明
<Controller_0>	控制器
ComponentName	控制器名称 可在 Epson RC+中配置
SerialNumber	控制器序列号
Manufacturer	控制器制造商
Model	控制器型号名称
ProductCode	控制器型号名称
CurrentUser	不支持(Null)
Components	与控制器的组件容器
Software	Software 节点容器
TotalPowerOnTime	控制器通电时间
StartUpTime	控制器上次启动的日期和时间
Temperature	控制器内部温度

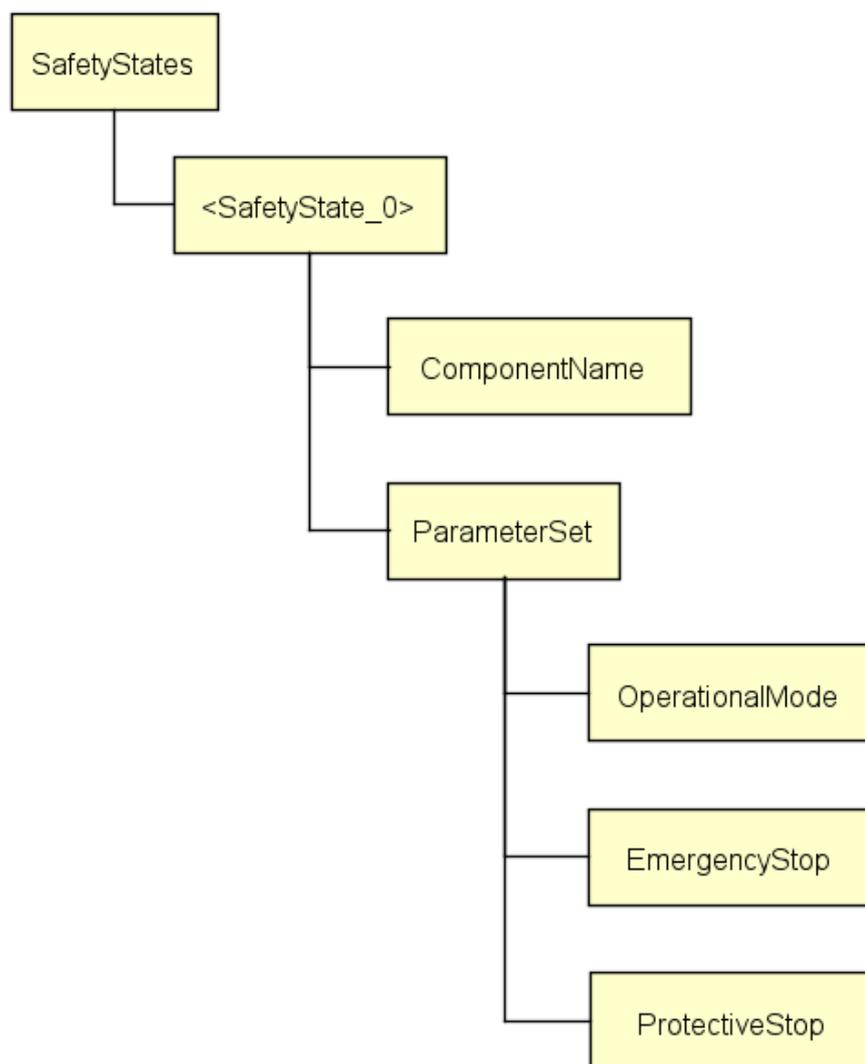
**Software**

名称	说明
<Software_0>	软件
Manufacturer	软件制造商
Model	软件型号名称
SoftwareRevision	软件版本

**TaskControls**



名称	说明
<TaskControlIdentifier>	表示任务。 请参考《Epson RC+ 8.0 用户指南》了解任务细节。
ComponentName	功能名称
TaskProgramName	程序名称
TaskProgramLoaded	当任务正在执行时(包括等 Wait 或暂停)True
ExecutionMode	表示程序的执行状态。 正常执行为 CYCLE。 Step in、Step over 或 Walk 为 STEP。

**SafetyStates**

名称	说明
SafetyState_0	机器人和控制器的安全状态。
ComponentName	安全状态的目标名称。
OperationalMode	当前运行模式。 MANUAL_REDUCED_SPEED, MANUAL_HIGH_SPEED, 或 AUTOMATIC。
EmergencyStop	紧急停止的 ON/OFF
ProtectiveStop	保护性停止的 ON/OFF(安全门打开/关闭)

**3.2.2.2 显示在地址空间的机器人**

地址空间可显示以下机器人。

- Epson SCARA 机器人
- Epson 六轴机器人



不支持上述以外的机器人和 PG 机器人。使用不支持的机器人即使连接控制器，也不能在地址空间中显示。

**3.2.3 Epson原始节点**

**对象**

固件版本与 Epson 原始节点的对应关系如下。

节点	支持 8.0.0 以下	支持 8.0.0 或更高版本
I/O 节点	○	○
力传感器节点	○	○
SPEL 项目节点	○	○
机器人控制信息节点	×	○
机器人编号节点	×	○
机器人状态节点	×	○
消耗品状态节点	×	○
机器人相关附加信息节点	×	○
轴相关附加信息节点	×	○
控制器状态节点	×	○

**3.2.3.1 I/O节点规格**

**对象**

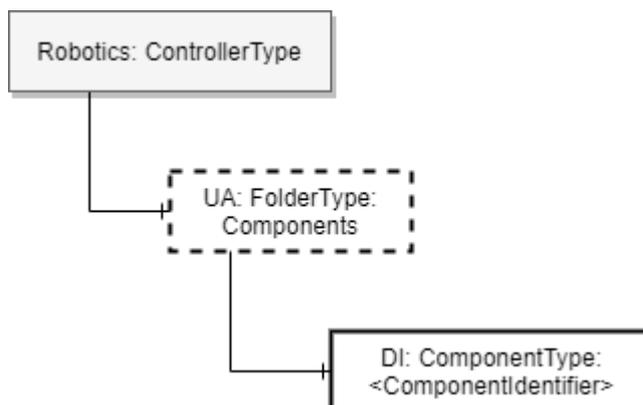
支持的 I/O 端口如下所列。

包括 Out 端口在内的所有 I/O 端口，在本系统中均为 ReadOnly。

I/O 类型	支持 8.0.0 以下	支持 8.0.0 或更高版本
标准 I/O	○	○
扩展 I/O	○	○
现场总线从设备 I/O	×	○
现场总线主设备 I/O	×	○
存储器 I/O	×	○

### CS Robotics Part1 的关系

I/O 节点为 CS Robotics Part1 Ver.1.00 地址空间中 Components 节点下的一个 <ComponentIdentifier>。

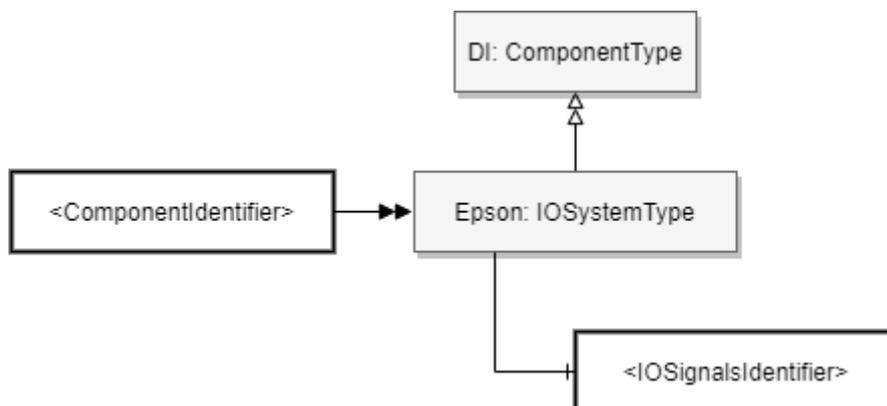


### IOSystemType ObjectType 定义

#### 概述

IOSystemType 表示控制器中安装的 I/O 系统。

为安装于控制器中的各种类型的 I/O 系统实例化此类型。



ObjectType 定义

IOSystemType 的定义如下所列。

Attribute	Value				
BrowseName	IOSystemType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Object	<IOSignalsIdentifier>	-	Epson: IOSignalsType	MandatoryPlaceholder

ObjectType 描述

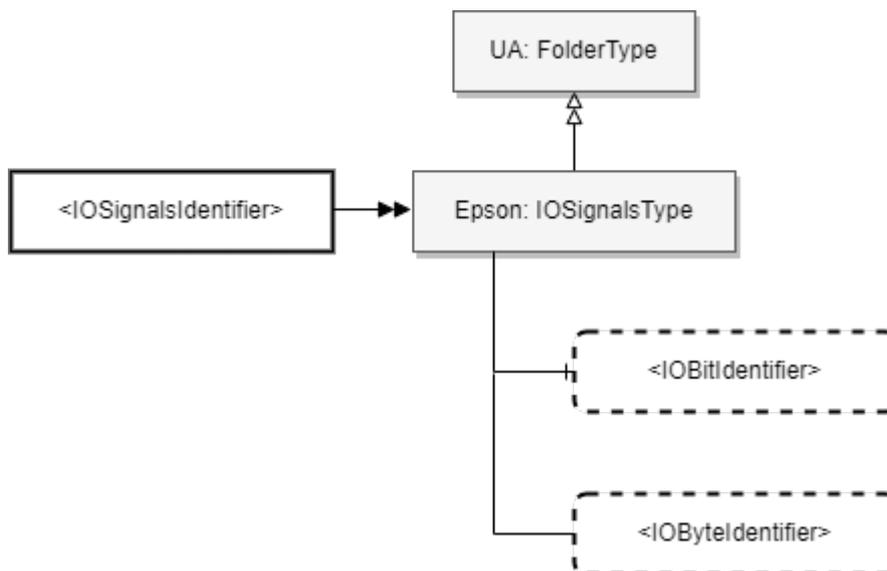
Object <IOSignalsIdentifier>

<IOSignalsIdentifier>表示 I/O 系统包含一个以上的 I/O 端口且由 IOSignalsType 实例指示。

**IOSignalsType ObjectType 定义**

概述

IOSignalsType 表示包含多个 I/O 信号的 I/O 端口，用作指示 I/O 信号的变量节点容器。为各种类型的 I/O 信号(In/Out)实例化此类型。



## ObjectType 定义

IOSignalsType 的定义如下所列。

Attribute	Value				
BrowseName	IOSignalsType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the FolderType defined in OPC Unified Architecture					
HasComponent	Variable	<IOBitIdentifier>	Boolean	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<IOByteIdentifier>	Byte	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder

## ObjectType 描述

### Variable <IOBitIdentifier>

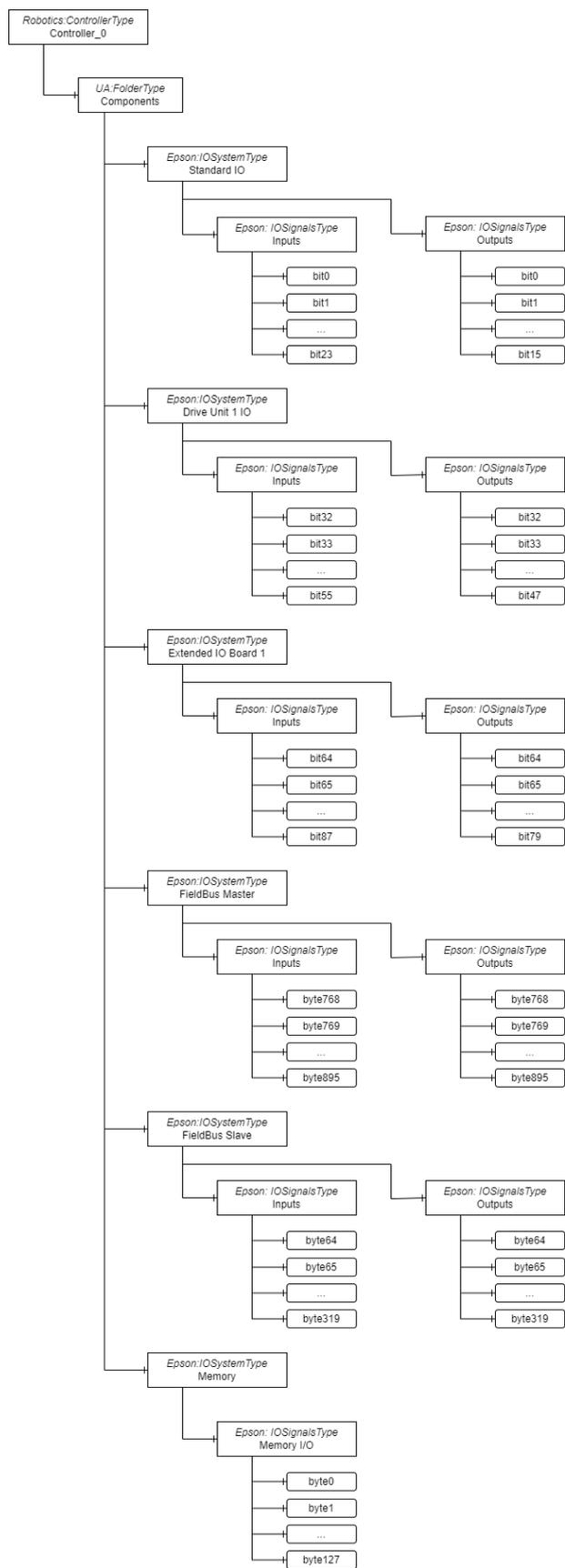
<IOBitIdentifier>表示 I/O 端口包含多个 I/O 信号，且 I/O 信号的每一位都存在这个变量节点。Value =TRUE(真)表示 I/O 信号为 ON，FALSE(假)表示 I/O 信号为 OFF。

### Variable<IOByteIdentifier>

<IOByteIdentifier>与<IOBitIdentifier>类似，表示该 I/O 端口包含多个 I/O 信号，每个 I/O 信号的字节都存在此 Variable 节点。将 Value 的值转换为二进制的位串时，位编号 (0~) 为 1 的端口表示 I/O 信号 ON，为 0 的端口表示 I/O 信号 OFF。

### 地址空间示例

符合上述节点定义的地址空间实例化节点示例如下所列。

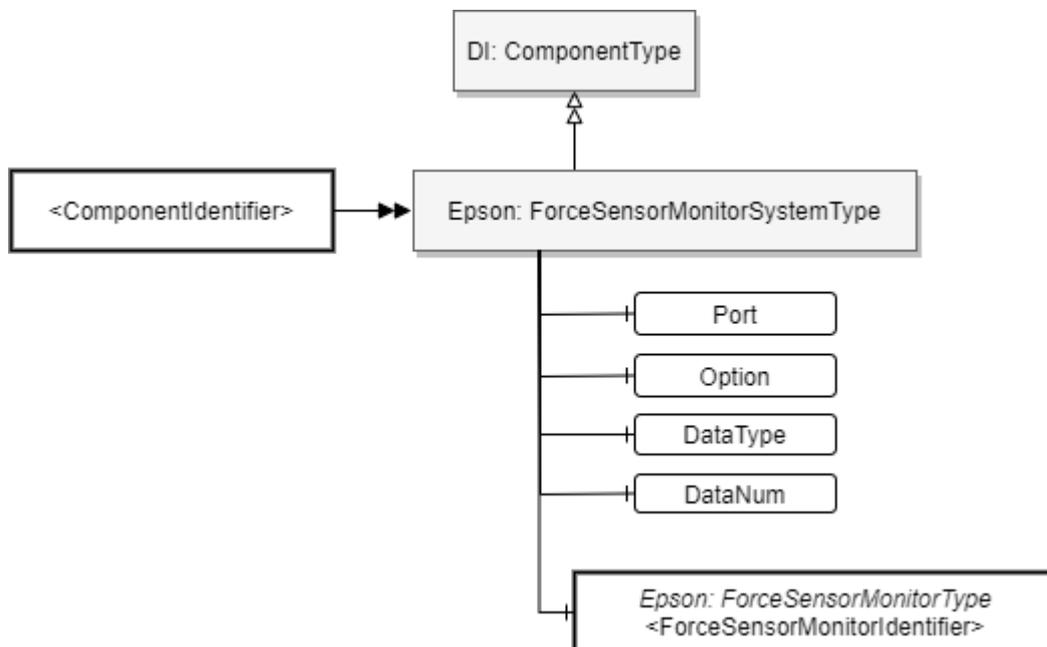


## 3.2.3.2 力觉传感器节点的规格

本节将介绍力觉传感器节点的规格。有关使用方法的详细说明，请参阅“4.1 获取传感器数据”。

**ForceSensorMonitorSystemType ObjectType 定义****概要**

ForceSensorMonitorSystemType 表示控制器上装载的力觉传感器数据的监视系统。对控制器中安装的各个力觉传感器监控系统进行此 Type 的实例化。

**ObjectType 定义**

ForceSensorMonitorSystemType 的定义如下所示。

Attribute	Value				
BrowseName	ForceSensorMonitorSystemType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Port	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	Option	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataType	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataNum	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Object	<ForceSensor MonitorIdentifier>		Epson: ForceSensorMonitorType	MandatoryPlace holder

ObjectType 说明

Variable Port

用于切换数据输出目标的设置用节点。决定将数据输出至 OPC UA，或输出至现有的输出目标(Epson RC+)。

该值所示内容如下。

值	说明
True	向 OPC UA 输出数据
False	向 Epson RC+输出数据

NOTE



数据输出至 Epson RC+或 OPC UA。

Variable Option

通常不使用本节点。请勿变更该值。

Variable DataType

DataType 是用于选择要获取的数据的设置用节点。值与要获取的数据之间的关系如下所示。

值	要获取的数据
0	ElapsedTime, Force, CurPos, RefPos, Diff, TCPSpeed, CurAngle,OLRate, FCon, StepID, SeqNo, ObjNo, Time
1	ElapsedTime, CurPos, TCPSpeed, CurAngle, OLRate, StepID, SeqNo, ObjNo, Time
2	ElapsedTime, Force, CurPos, StepID, SeqNo, ObjNo
3	ElapsedTime, CurPos, StepID, SeqNo, ObjNo

有关获取数据的详细说明，请参阅“4.1.3 数据格式”。

Variable DataNum

DataNum 节点用于指定从服务器一次性获取的数据数量最大值。

值	说明
0	不设置数据数量的最大值(由服务器侧决定)
1~	设置数据数量的最大值

Object <ForceSensorMonitorIdentifier>

<ForceSensorMonitorIdentifier>表示力觉传感器监控系统具有至少 1 个监控信道。通过 ForceSensorMonitorType 的实例表示。

NOTE

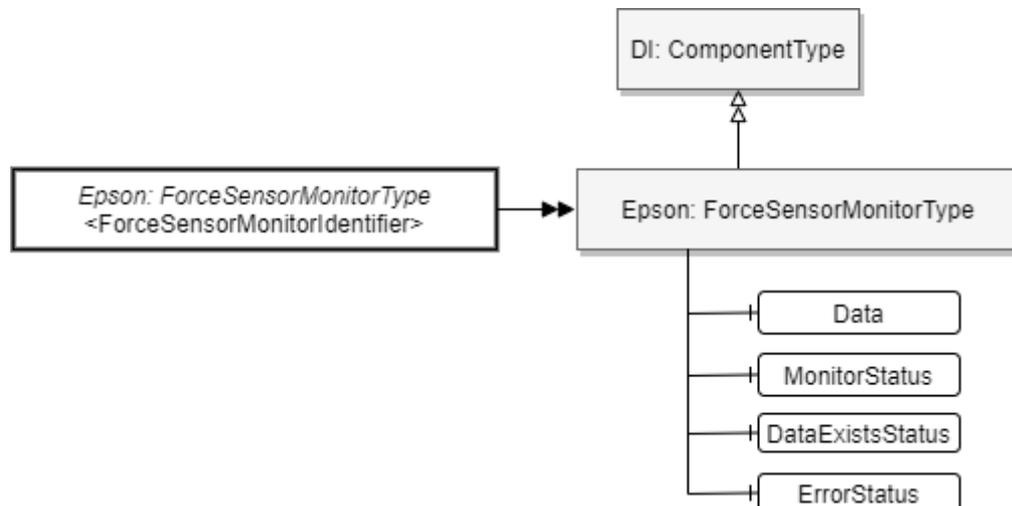


执行传感器数据获取命令(RecordStart)时，数据和状态将被输出至 ForceSensorMonitor\_1 以下的节点。如果同时执行 2 个命令，第 2 个数据和状态将被输出到 ForceSensorMonitor\_2 以下节点。

## ForceSensorMonitorType ObjectType 定义

### 概要

ForceSensorMonitorType 表示由 3.2.3.2 ForceSensorMonitorSystemType 实例生成的监控数据。在 ForceSensorMonitorSystemType 实例中包含的各个监控数据(各个监控信道)中将此 Type 实例化。



### ObjectType 定义

ForceSensorMonitorType 的定义如下所示。

Attribute	Value				
BrowseName	ForceSensorMonitorType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Data	ByteString	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	MonitorStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataExistsStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	ErrorStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory

### ObjectType 说明

#### Variable Data

作为数据输出目标的节点。通过读取此节点，可在获取力觉传感器数据。有关数据格式化的信息，请参阅“4.1.3 数据格式”。

在通过 SPEL 命令正常开始获取数据后，读取本节点，即可获取当时控制器内保存的数据。

如果控制器内未保存数据，读取此节点时，将返回 Null。

可获取的数据类型包括页眉、数据部分和页脚，均可从本节点获取。仅读取 1 次即可获取的数据为页眉、数据部分、页脚中的任一种。不存在页眉与数据部分、数据部分与页脚等组合。

#### Variable MonitorStatus

表示传感器数据的获取执行状态。值的说明如下所示。

值	说明
Stop	表示传感器数据的获取处于停止状态
Run	表示传感器数据的获取处于正在执行状态 执行 RecordStart 命令，将产生此值。

#### Variable DataExistsStatus

表示可从 Data 节点获取的数据的有无。可从此值判断获取数据的时机。值的说明如下所示。

值	说明
Empty	表示无可从 Data 节点获取的数据的状态
Ready	表示存在可从 Data 节点获取的数据的状态

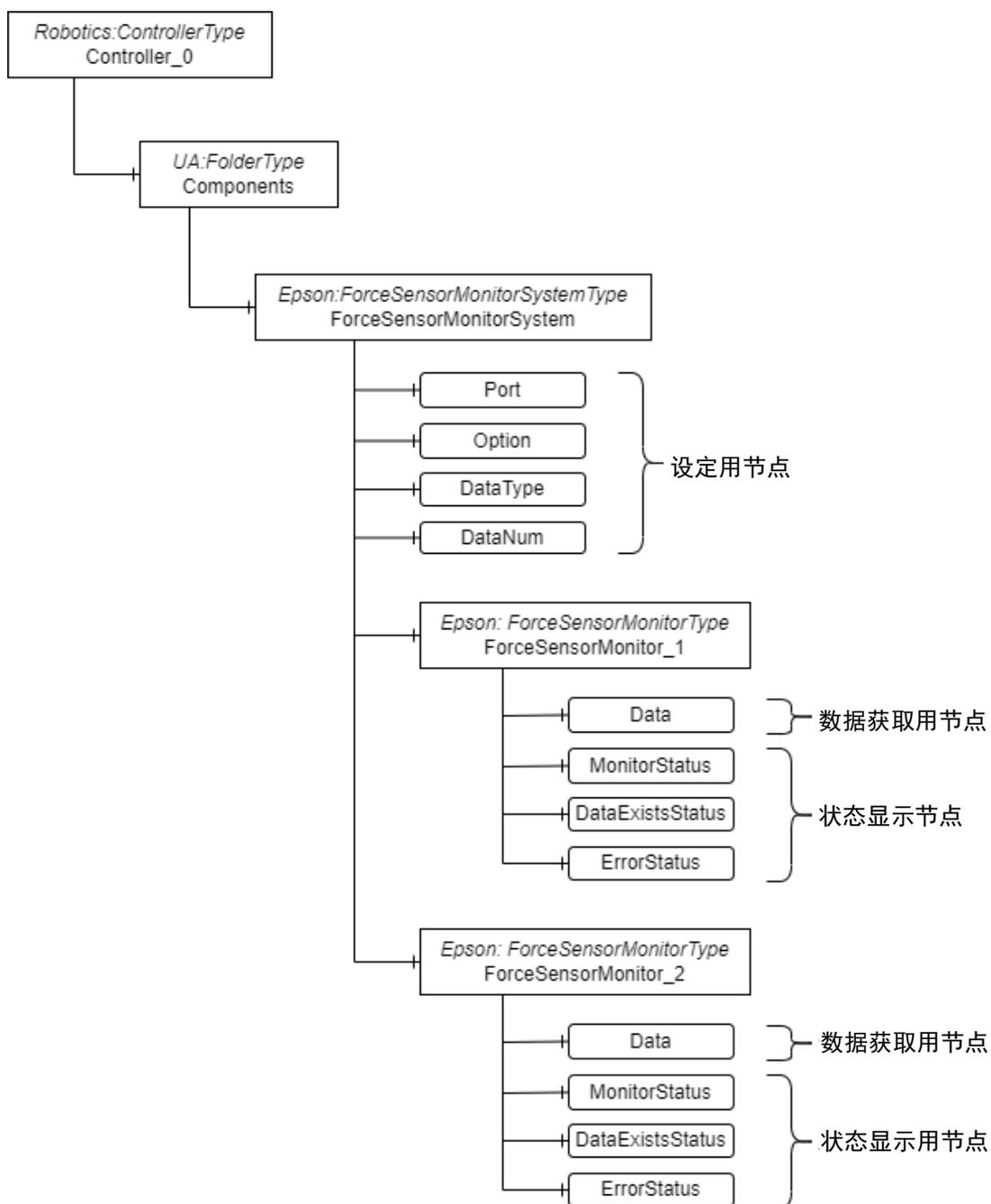
#### Variable ErrorStatus

表示在获取数据时发生错误和警告的状态。可从此值判断数据的处理方法。值的说明如下所示。

值	说明
None	表示无异常的状态
Warning	表示发生了数据覆盖的情况 数据的获取将继续
Error	表示数据获取已中断的状态

## 地址空间的示例

可利用力觉传感器数据获取功能时的地址空间的实例示例如下所示。

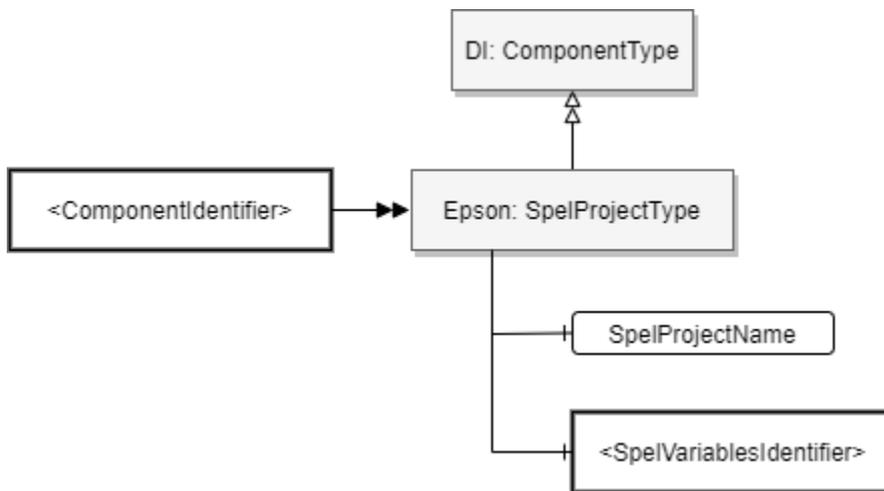


3.2.3.3 SPEL项目节点的规格

**SpelProjectType ObjectType 定义**

**概要**

SpelProjectType 表示控制器上加载的 SPEL 项目。



**ObjectType 定义**

SpelProjectType 的定义如下所示。

Attribute	Value				
BrowseName	SpelProjectType				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	SpelProjectName	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>		Epson:SpelVariableType	Mandatory

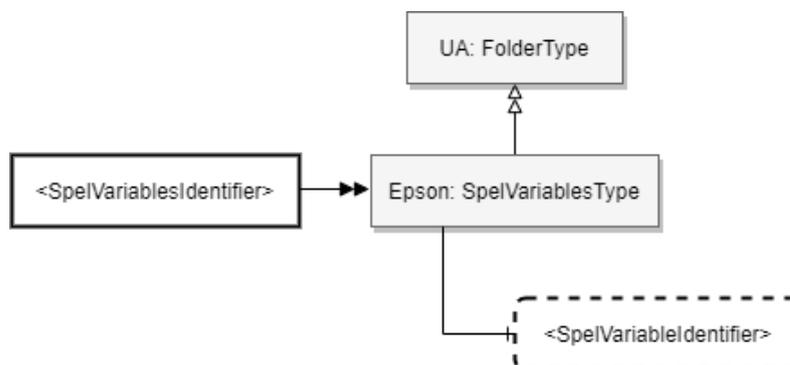
**ObjectType 说明**

- Variable SpelProjectName  
表示控制器上加载的 SPEL 项目的名称。
- Object <SpelVariablesIdentifier>  
<SpelVariablesIdentifier>表示包含在 SPEL 项目中的变量集合，通过 SpelVariablesType 实例表示。

## SpelVariablesType

### 概要

SpelVariablesType 表示多个 SPEL 变量的集合，并作为汇总代表 SPEL 变量的 Variable 节点的容器。本功能的实例化的对象仅限于备份变量。



### ObjectType 定义

SpelVariableType 的定义如下所示。

Attribute	Value				
BrowseName	SpelVariableType				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Boolean	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	SByte	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Int16	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Int32	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Int64	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Byte	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	UInt16	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	UInt32	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	UInt64	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Float	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	Double	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder
HasComponent	Variable	<SpelVariablesIdentifier>	String	BaseDataVariableType	OptionalPlaceholder

### ObjectType 说明

#### - Variable <SpelVariablesIdentifier>

表示 SPEL 变量的节点。1 个节点代表 1 个 SPEL 变量。

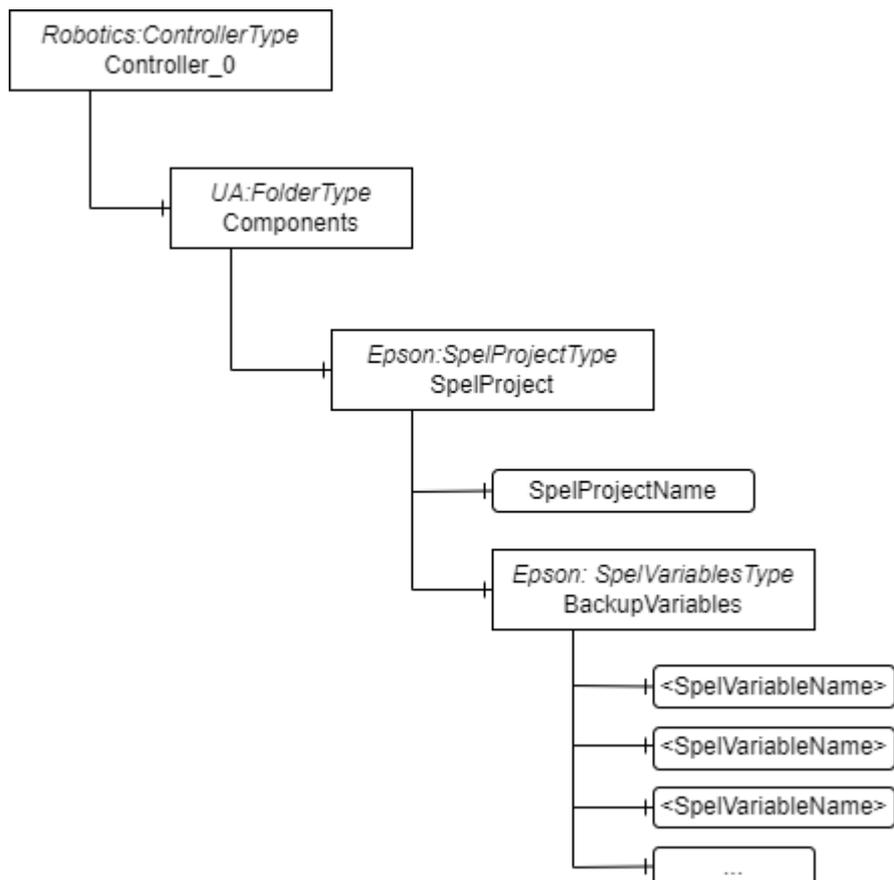
此节点为 ReadOnly。

此外，SPEL 变量类型与 OPC UA 的 DataType 之间的对应关系如下所示。

SPEL 变量类型	OPC UA 的 DataType
Boolean	Boolean
Byte	SByte
Short, Integer	Int16
Long, Int32	Int32
Int64	Int64
UByte	Byte
UShort	UInt16
UInt32	UInt32
UInt64	UInt64
Real	Float
Double	Double
String	String

#### 地址空间的示例

与 SPEL 变量读取功能相关的地址空间的实例如下所示。



### 3.2.3.4 机器人控制信息节点的规格

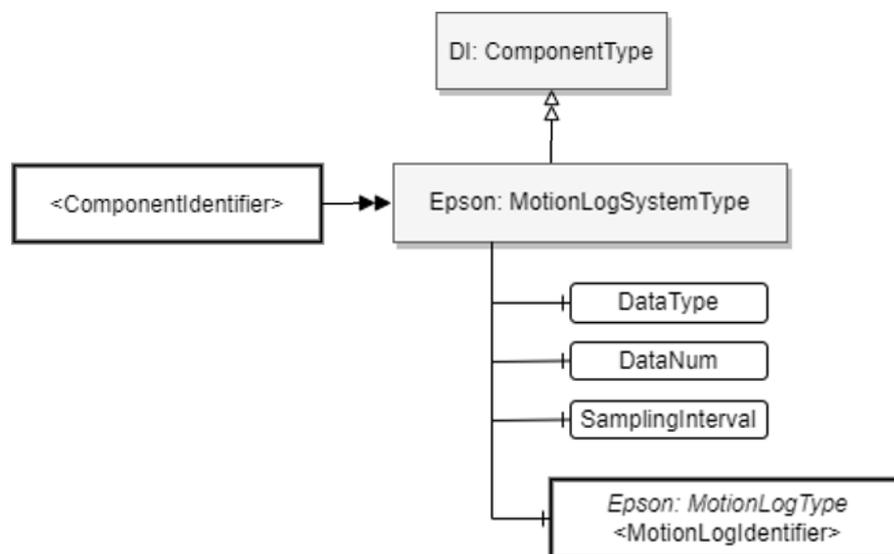
本节将介绍机器人控制信息节点的规格。有关使用方法的详情，请参考“4.3 获取机器人控制信息数据”。

此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

#### MotionLogSystemType ObjectType 定义

##### 概要

MotionLogSystemType 表示控制器中安装的机器人控制信息数据的监控系统。



##### ObjectType 定义

MotionLogSystemType 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	MotionLogSystemType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	DataType	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataNum	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	SamplingInterval	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Object	<MotionLogIdentifier>		Epson: MotionLogType	MandatoryPlace holder

**ObjectType 说明**

**Variable DataType**

用于切换数据集类型的设置用节点。唯一可以设置的值是 0。

**Variable DataNum**

DataNum 节点用于指定从服务器 1 次获取的数据数的最大值。可设置的值如下。

值	说明
0	不设置数据数的最大值（由服务器端决定）
1~200	设置数据数的最大值



如果没有特殊原因，建议设置为 0。如果不将 DataNum 设置为 0 或足够大的值，则可能无法获取连续的机器人控制信息数据。

**Variable SamplingInterval**

该节点用于设置从服务器获取数据的采样间隔。可设置的最小值为 0。对于 SamplingInterval 为 0 时的采样间隔，可以按  $2^n$  ( $n$ =设定值) 倍的采样间隔获取数据。可设置的值如下。

值	说明
0~4	设置数据的采样间隔



SamplingInterval 设置越小的值，就可以获得越高采样率的值。但是，根据控制器的运行环境，可能无法按指定的 SamplingInterval 获取连续的机器人控制信息数据。此时设置更大的 SamplingInterval 即可改善这种情况。

**Object <MotionLogIdentifier>**

<MotionLogIdentifier>表示 MotionLog 功能的数据采集通道，通过 MotionLogType 实例表现。

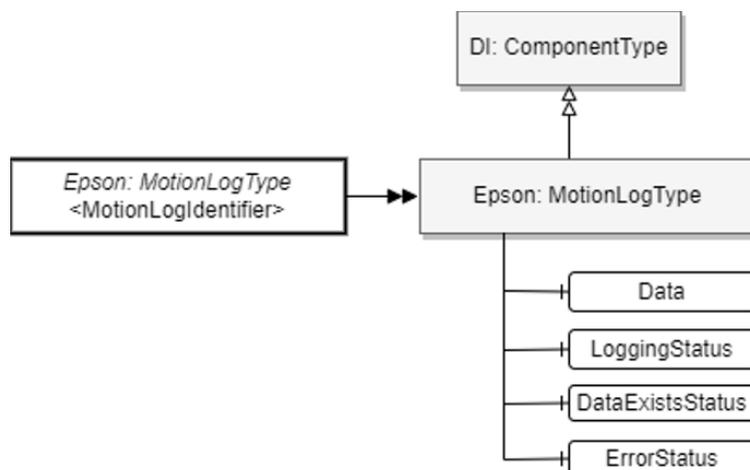


如果不存在数据，则 TIMESTAMP（参考 4.3.3 数据格式）为 0。这可能会导致 TIMESTAMP 的间隔与 SamplingInterval 的设定值不一致。

## MotionLogType ObjectType 定义

### 概要

MotionLogType 表示通过 3.2.3.4 中的 MotionLogSystemType 实例生成的数据。按 MotionLogSystemType 实例中包含的每个数据采集通道，对此 Type 进行实例化。



### ObjectType 定义

MotionLogType 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	MotionLogType				
IsAbstract	FALSE				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Data	ByteString	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	LoggingStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	DataExistsStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	ErrorStatus	String	BaseDataVariableType	Mandatory

### ObjectType 说明

#### Variable Data

是作为数据输出目标的节点。通过读取此节点，客户端可以获取 MotionLog 功能记录的数据。有关可从此节点获取的数据规格，请参考 4.3.3 数据格式。

如果控制器内部没有保持的数据，则读取此节点时将返回 Null。

**Variable LoggingStatus**

表示基于 MotionLog 功能的数据记录执行状态。其值表示的内容如下。

值	说明
Stop	表示基于 MotionLog 功能的数据记录处于停止状态
Run	表示基于 MotionLog 功能的数据记录正在执行

**Variable DataExistsStatus**

表示有无可从 Data 节点获取的数据。根据该值，可以判断获取数据的时点。其值表示的内容如下。

值	说明
Empty	表示没有可从 Data 节点获取的数据的状态
Ready	表示有可从 Data 节点获取的数据的状态

**Variable ErrorStatus**

表示获取数据时错误和警告的发生状态。可以根据该值判断数据的处理方法。其值表示的内容如下。

值	说明
None	表示没有异常的状态
Warning	表示发生数据覆盖的状态
Error	表示基于 MotionLog 功能的数据记录因某种原因而中断的状态

NOTE

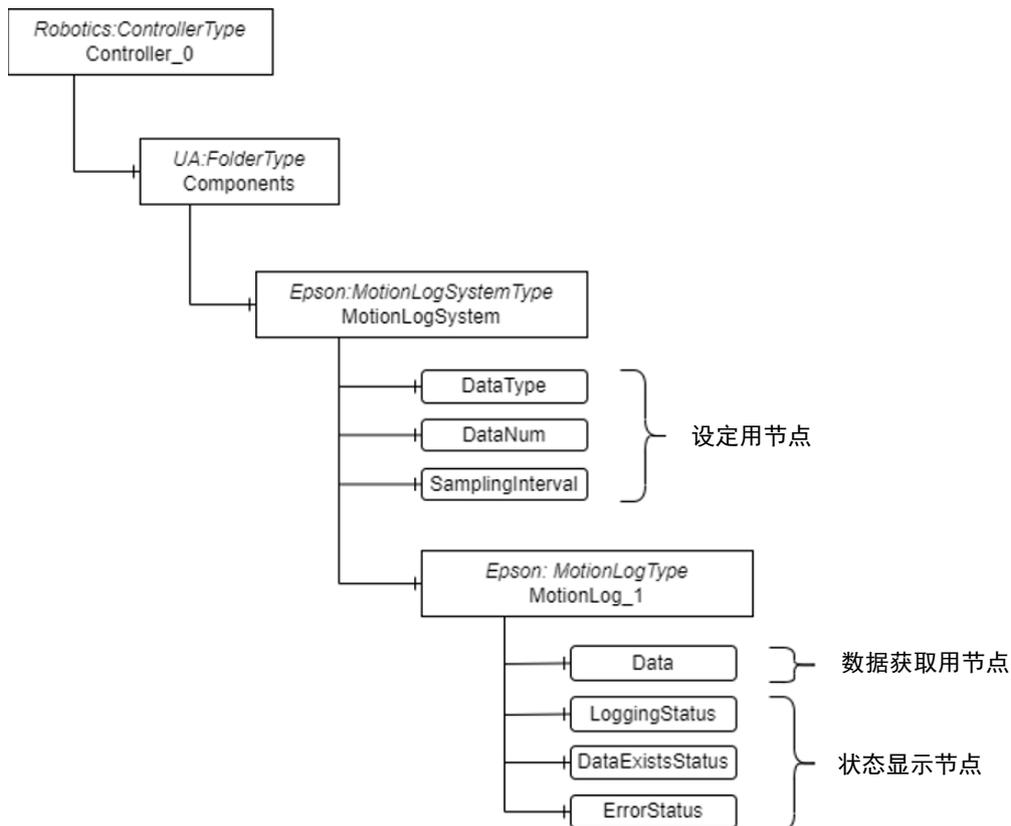


如果 ErrorStatus 变为 Error，则不能保证可以正常读取数据，因此，建议 OPC UA 客户端中断数据获取

如果 ErrorStatus 变为 Warning，则表示获取的数据不连续。继续读取数据没有问题。

### 地址空间示例

表示机器人控制信息数据获取功能的地址空间的实例。



#### 3.2.3.5 机器人编号节点的规格

##### RobotNumber

###### 概要

RobotNumber 节点表示控制器识别的机器人编号。  
此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

3.2.3.6 机器人状态节点的规格

**RobotStatus**

概要

RobotStatus 节点表示机器人的状态。  
此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定义**

RobotStatus 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	RobotStatus				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Power	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	Home	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	IntegrationMotorOn Time	DurationString	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	MotorOnCount	UInt32	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 说明**

Variable Power

表示机器人功率的 HIGH/LOW。其值表示的内容如下。

值	说明
True	功率 HIGH
False	功率 LOW

Variable Home

表示机器人当前是否处于 Home 位置。其值表示的内容如下。

值	说明
True	当前位置为 Home 位置
False	当前位置不是 Home 位置或者 Home 位置未设置

Variable IntegrationMotorOnTime

表示机械手的励磁时间。

Variable MotorOnCount

表示机械手的励磁次数。

## 3.2.3.7 消耗品状态节点的规格

**ConsumableStatus****概要**

ConsumableStatus 节点表示控制器、机器人或机器人各轴的消耗品信息。

此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

Consumable 节点所添加的父节点与可以获取的消耗品信息的对应关系如下。

父节点	可以获取信息的消耗品
<ControllerIdentifier>	Battery
<MotionDeviceIdentifier>	Battery
<AxisIdentifier>	Battery, Belt, Grease, Motor, Gear, BallScrewSpline

**Object 定义**

ConsumableStatus 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	ConsumableStatus				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the FolderType defined in OPC Unified Architecture					
HasComponent	Variable	<PartsIdentifier>		BaseObjectType	MandatoryPlaceholder

**Object 说明**

Object <PartsIdentifier>

<PartsIdentifier>表示有至少 1 个消耗品信息。

**PartsIdentifier****概要**

PartsIdentifier 表示 3.2.3.6 ConsumableStatus 对象生成的消耗品信息。此对象按消耗品的数量生成。

**Object 定义**

PartsIdentifier 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	<PartsIdentifier>				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	Type Definition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Available	Boolean	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	InstallationDate	DateTime	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	MonthRemaining	Double	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	ConsumptionRate	Double	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 说明****Variable Available**

表示零件的消耗品管理状态。其值表示的内容如下。

值	说明
True	消耗品管理启用
False	消耗品管理禁用，或没有零件

**Variable InstallationDate**

表示更换消耗品的日期。Available 为 False 时，插入空字符。

**Variable MonthRemaining**

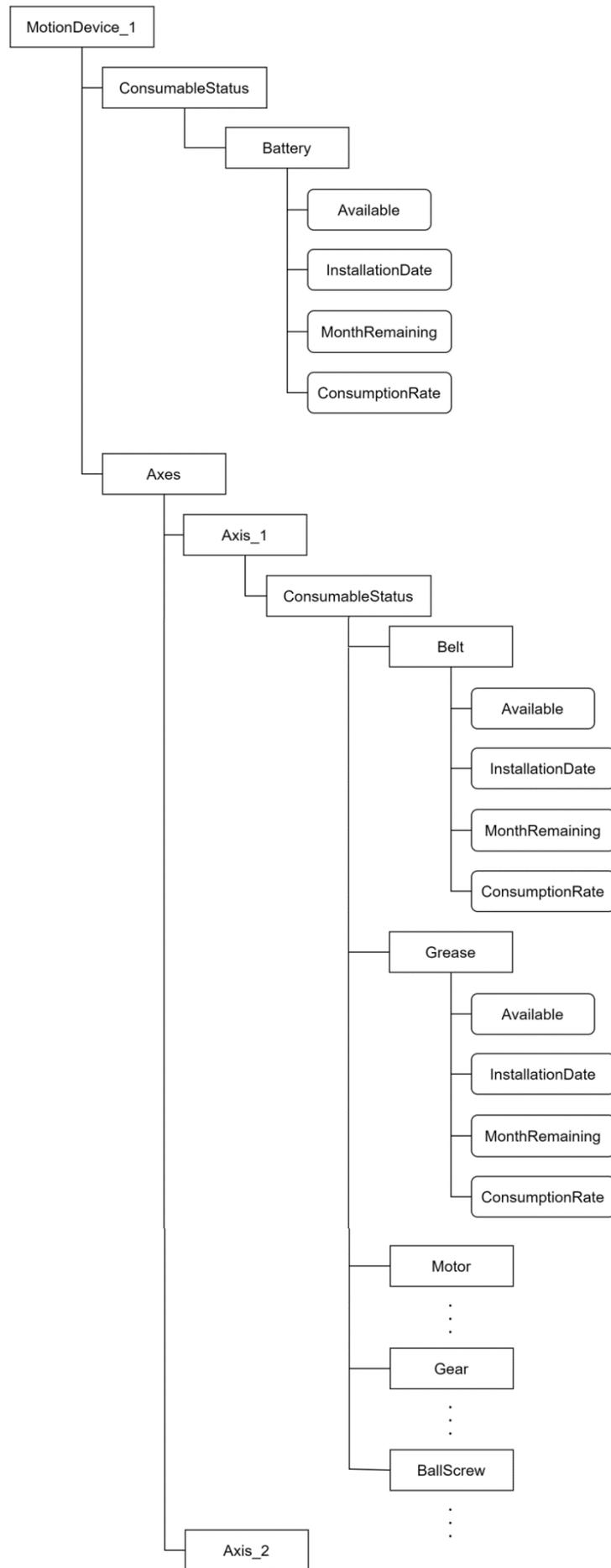
表示消耗品建议更换期限之前的剩余月数。Available 为 False 时，插入-1。

**Variable ConsumptionRate**

表示消耗品的消耗率。Available 为 False 时，插入-1。

**地址空间示例**

地址空间示例如下所示。父节点为<MotionDeviceIdentifier>、<AxisIdentifier>、<ControllerIdentifier>时的情况如下所示。



## 3.2.3.8 机器人相关附加信息节点的规格

**AdditionalInfo****概要**

AdditionalInfo 表示机器人相关的附加信息。  
此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定义**

AdditionalInfo 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	AdditionalInfo				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	CurPos	String	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	RealPos	String	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 说明****Variable CurPos**

表示机器人当前的动作目标位置。坐标的格式如下。  
{ "X":0.0, "Y":0.0, "Z":0.0., "U":0.0, "V":0.0, "W":0.0 }

**Variable RealPos**

表示机器人当前的位置。坐标的格式如下。  
{ "X":0.0, "Y":0.0, "Z":0.0., "U":0.0, "V":0.0, "W":0.0 }

## 3.2.3.9 轴相关附加信息节点的规格

**AdditionalInfo****概要**

**AdditionalInfo** 节点表示轴相关的附加信息。与 3.2.3.8 中的 **AdditionalInfo** 同名，但子节点的构成不同。

此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定义**

**AdditionalInfo** 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	AdditionalInfo				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture for Devices (DI)					
HasComponent	Variable	Torque	Double	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	Hofs	Double	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 说明****Variable Torque**

表示相对于轴的扭矩信息。

**Variable Hofs**

表示相对于轴的 Hofs 信息。

## 3.2.3.10 控制器状态节点的规格

**ControllerStatus****概要**

ControllerStatus 节点是表示控制器状态的节点。  
此节点支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

**Object 定义**

ControllerStatus 的定义如下。

Attribute	Value				
BrowseName	ControllerStatus				
IsAbstract	False				
References	Node Class	BrowseName	DataType	TypeDefinition	Modelling Rule
Subtype of the ComponentType defined in OPC Unified Architecture					
HasComponent	Variable	<StatusIdentifier>	Boolean	BaseDataVariableType	MandatoryPlaceholder
HasComponent	Variable	StatusCode	UInt16	BaseDataVariableType	Mandatory
HasComponent	Variable	CPUload	Double	BaseDataVariableType	Mandatory

**Object 说明****Variable <StatusIdentifier>**

表示控制器的状态。1 个节点代表 1 种状态，并表示该状态是 ON 还是 OFF。其值表示的内容如下。

值	说明
True	表示控制器当前处于该状态
False	表示控制器当前不处于该状态

**Variable StatusCode**

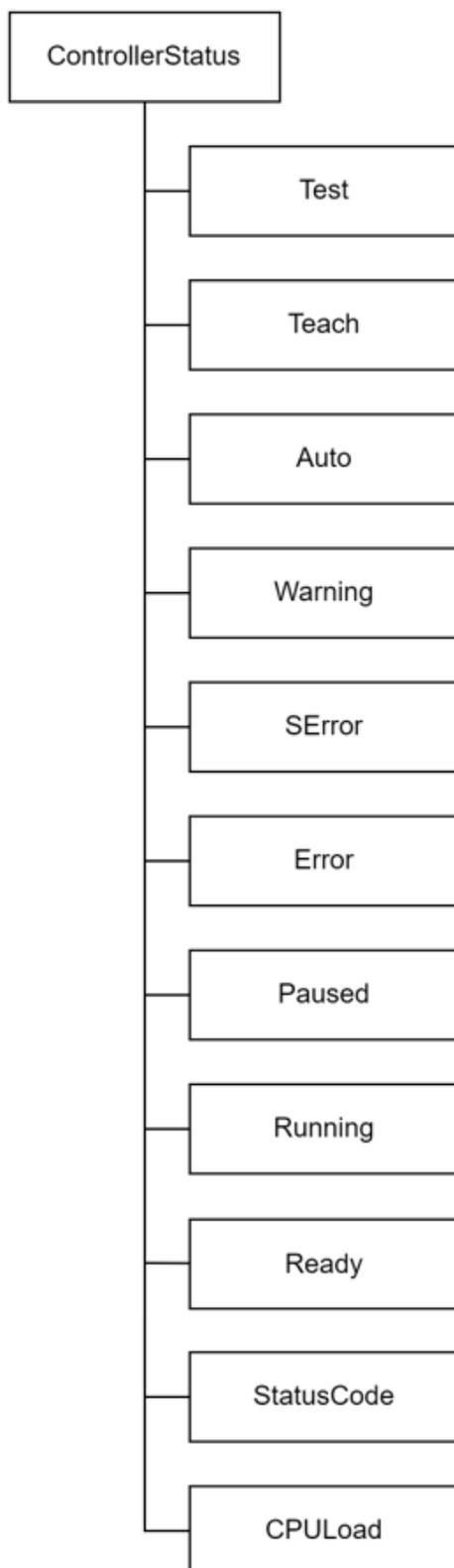
表示控制器的状态码、警告编号、错误编号。

**Variable CPUload**

表示控制器的 CPU 负荷率。

### 地址空间示例

地址空间示例如下所示。



### 3.3 激活 / 停用 OPC UA Server

#### 3.3.1 激活 OPC UA Server

有两种方法可以激活服务器。

- 自动激活：控制器打开时服务器自动开启。
- 手动激活：通过操作 OPC UA Configurator 打开服务器。

**NOTE** 激活 OPC UA Server 需要几分钟时间。  
 如果开启自动激活，则打开控制器消耗更长时间。

#### 3.3.2 停用 OPC UA Server

若要停用服务器，请在 OPC UA Configurator 中进行操作。

### 3.4 连接 OPC UA Server

#### 3.4.1 概述

本节将介绍如何通过 OPC UA 客户端，连接到机器人控制器中安装的 OPC UA Server。在本示例中，使用了 UaExpert (Unified Automation 公司产品 <https://www.unified-automation.com/>) 的 OPC UA 客户端。

#### 3.4.2 准备工作

在开始以下步骤之前，请按照“2. OPC UA Configurator”所载方法提前激活 OPC UA Server。

##### 3.4.2.1 服务器设置

- (1) 在 OPC UA Configurator 中配置服务器。请参考“2.6.1 服务器基本设置”以了解更多设置细节。在本例中，设置如下所列。

项目	设定值
端口	4840
服务器设置模式	AUTO
安全策略	Basic256Sha256
用户令牌策略	Username/Password

- (2) 在 OPC UA Configurator 中配置用户。请参阅“2.6.2 管理用户”。在本例中，设置如下所列。

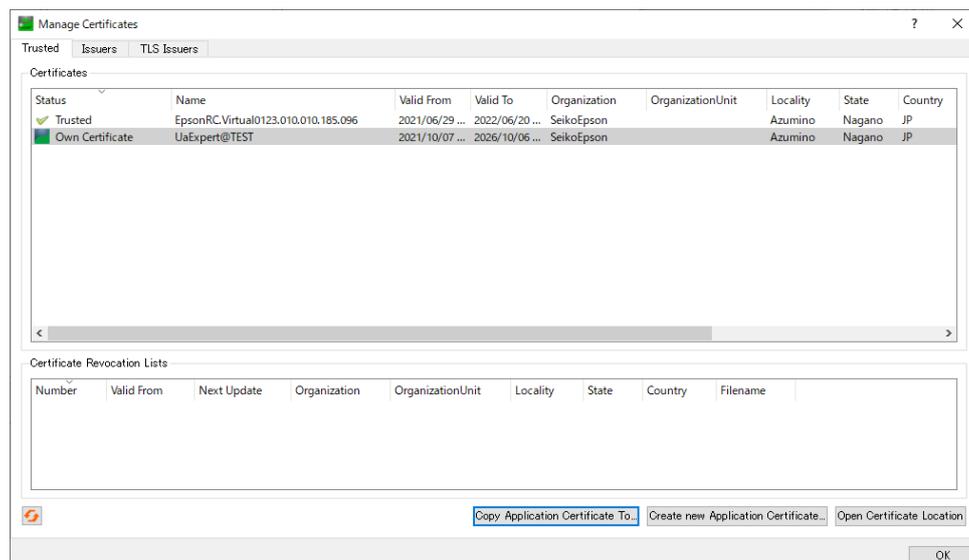
项目	设定值
用户名	test0001
密码	*****

### 3.4.2.2 服务器证书设置

- (1) 准备服务器设置。本例通过 OPC UA Configurator，使用“2.7.1.2 创建自签名证书”中创建的服务器证书。
- (2) 在 OPC UA Configurator 中设置服务器证书的使用类型。请参考“2.7.2 服务器证书的类型设置”以了解更多细节。在本例中，设置如下所列。

项目	设定值
选择类型	1: 自签名

- (3) 在 UaExpert 中注册服务器证书。  
单击[UaExpert]-[Setting]-[Manage Certificates...]- Open Certificate Location。将创建的服务器证书复制到打开的文件夹中。检查服务器证书是否已添加到 Certificates 列表，且[Status]为“Trusted”。



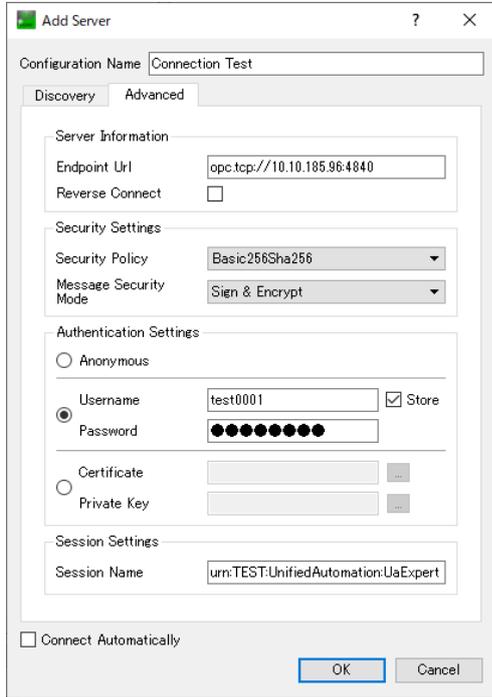
### 3.4.2.3 客户端证书设置

- (1) 开始创建 UaExpert 的应用程序证书。  
打开[UaExpert]-[Setting]-[Manage Certificates...], 单击[ Create New Application Certificate ]按钮。填写空格并单击[确定]按钮。
- (2) 获取 UaExpert 的应用程序证书。  
单击[ Copy Application Certificate To..]并将证书保存到目标位置。
- (3) 在 OPC UA Configurator 中导入客户端证书，将步骤(2)所保存的证书添加到“Trusted”列表中。  
请参阅“2.7.3.3 导入客户端证书”以了解更多细节。

### 3.4.3 OPC UA Server连接步骤

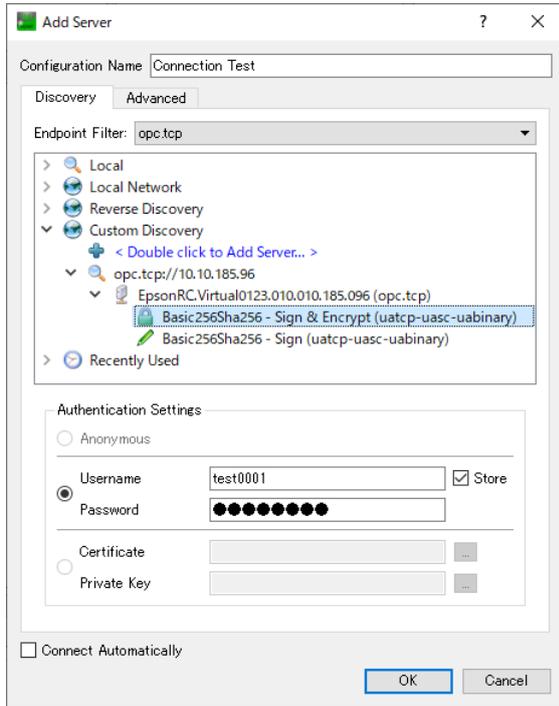
#### 3.4.3.1 添加服务器

- (1) 在 UaExpert 中注册 OPC UA Server。  
打开[UaExpert]-[Server]-[Add]。  
在[Advanced]控制面板中输入如下内容，然后单击[OK]按钮。对于此处输入的值，请使用“3.4.2.1 服务器设置”中设置的值。



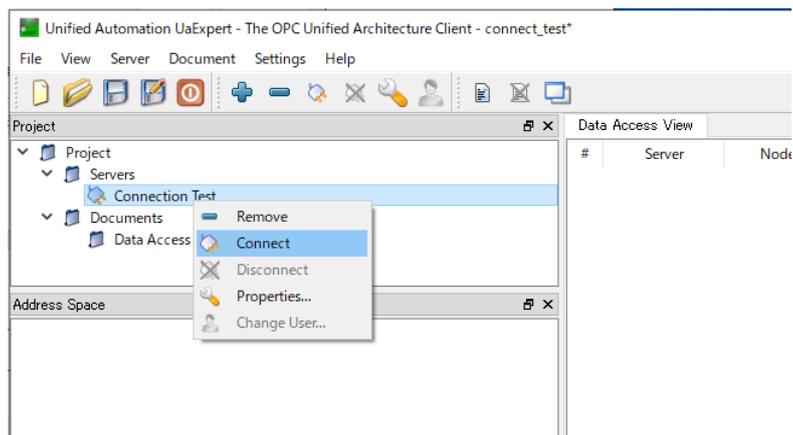
NOTE  


可以选择 OPC UA Server 从[Discovery]控制面板连接，而不是按(1)连接。

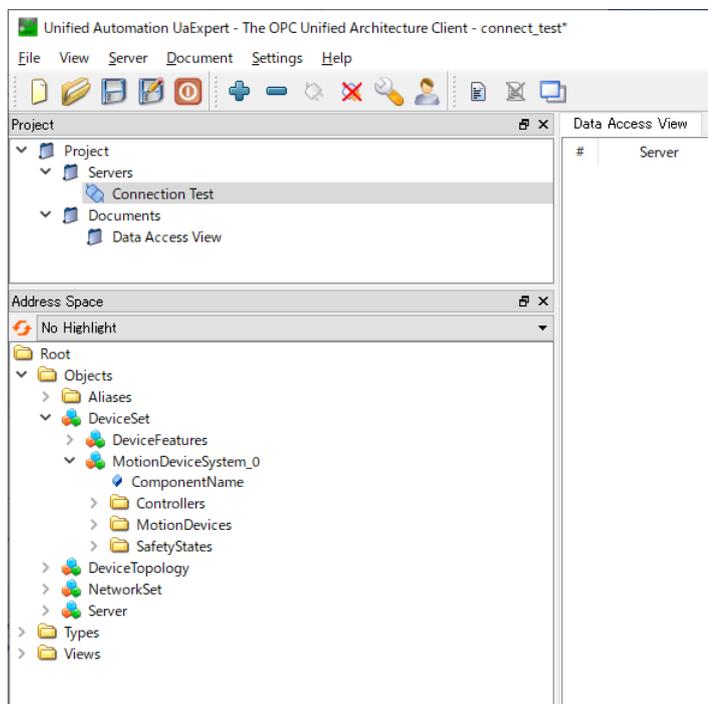


## 3.4.3.2 连接服务器

- (1) 从[UaExpert]-[Project]窗口-[Servers]选择“3.4.3.1 添加服务器”所添加的服务器。单击右键选择“Connect”。



- (2) 如果 UaExpert 成功连接到 OPC UA Server, 则在 Address Space 窗口中显示节点, 如下所示。



# 4. Epson原始节点的使用方法

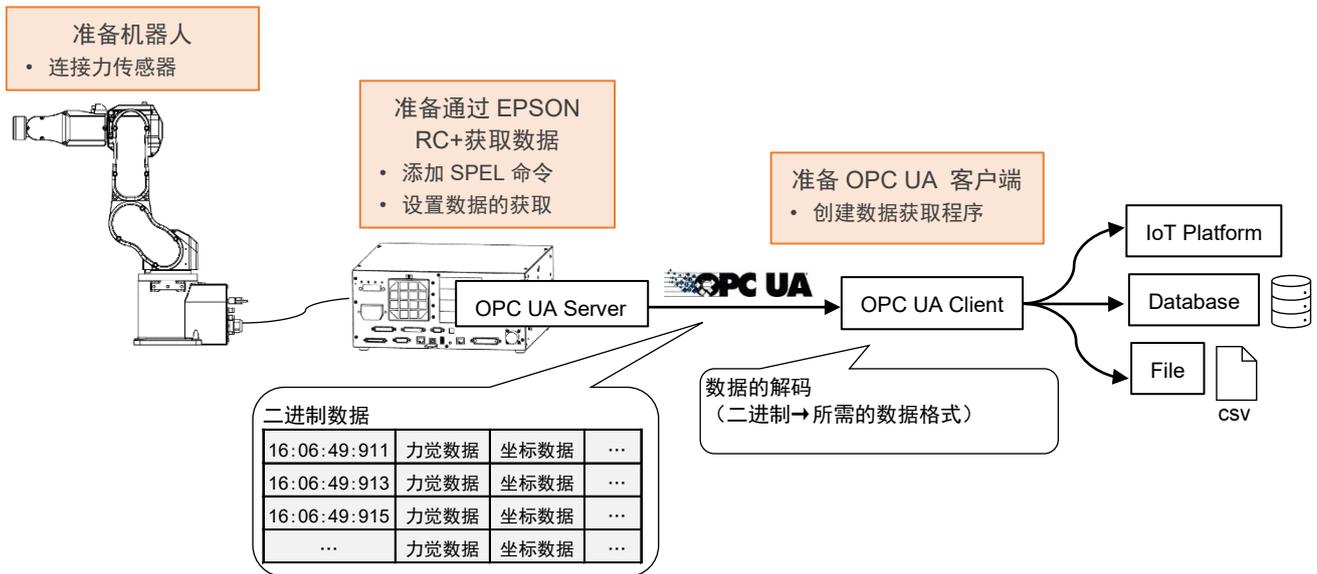
## 4.1 获取力传感器数据

### 4.1.1 概要

通过使用力觉传感器数据的节点，可从 OPC UA Client 获取力觉传感器数据。可获取的数据与连接 Epson RC+ 8.0 时可获取的数据相同。

NOTE  
☞

数据的输出目标为 Epson RC+或 OPC UA。



如要使用本功能，请在完成 OPC UA Server 的设置后，做好以下 3 项准备。有关详细说明，请参阅“4.1.2 使用方法”。

- 准备机器人：准备可连接力觉传感器的机械手，并将其与力觉传感器连接。
- 通过 Epson RC+创建数据获取程序：将“RecordStart”命令添加到用于要使用的 SPEL 程序中。
- 准备 OPC UA Client：请创建用于从 OPC UA Server 获取数据的 OPC UA Client 程序。请对已获取的数据进行数据转换，以配合客户的系统。

### 4.1.2 使用方法

按照以下说明，准备机器人和 OPC UA 客户端软件。

#### 4.1.2.1 准备机器人

参照以下手册，将力觉传感器连接到机器人上。

《Epson RC+ 选件 Force Guide 8.0》

#### 4.1.2.2 通过Epson RC+创建数据获取程序

如要开始力觉传感器数据获取，则在 SPEL 程序内使用 FM 对象的 “RecordStart” 属性。此方法与向 Epson RC+输出数据时相同。有关详细的控制和设置，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 选件 Force Guide 8.0 SPEL+ 语言参考》

如果使用 RecordStart 的程序已存在，可直接使用。\*

\*: 建议将 RecordStart 的同时执行数保持为 1 个。如果同时执行 2 个 RecordStart，第 2 个数据和状态将被输出至 ForceSensorMonitor\_2 以下的节点。

当任务结束或达到测量时间时，力觉传感器数据采集结束。或者可以执行 “RecordEnd”属性结束采集。

力觉传感器数据获取的设置(选择获取数据的传感器、坐标系设置等)，是由 Epson RC+现有对象 FM 对象的属性执行的。有关 FM 对象的设置，请参阅以下手册。

《Epson RC+ 选件 Force Guide 8.0》

创建程序后，请参阅以下手册，进行构建。

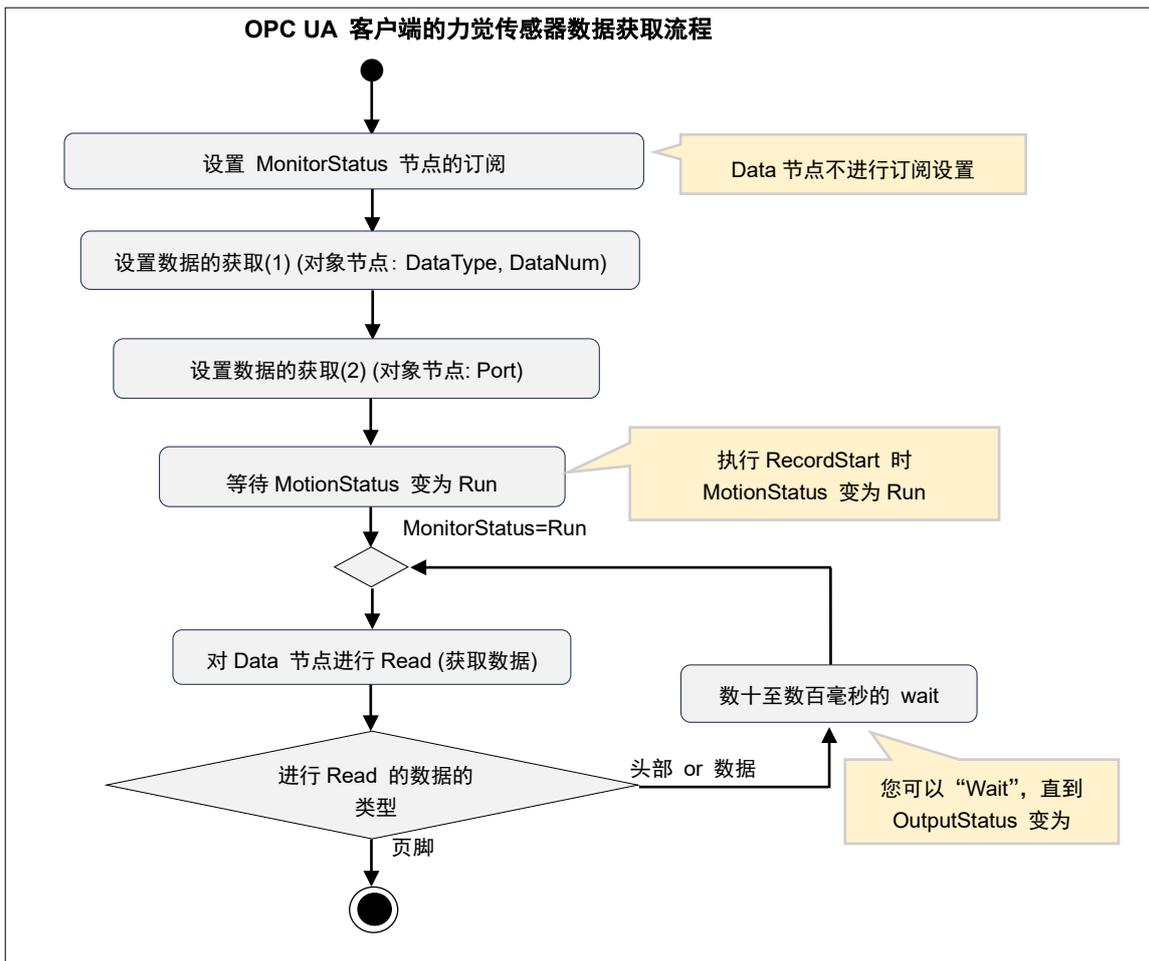
《Epson RC+ 8.0 用户指南》

#### 4.1.2.3 创建OPC UA Client的程序

##### 概要

前提条件：以使用 OPC UA Client 库为前提。(例：Node.js 的 node-opcua 库和 Python 的 opcua-asyncio)

创建一个 OPC UA 客户端程序，以通过 OPC UA 获取和利用力觉传感器数据。OPC UA 客户端为一个 RecordStart 获取数据时的流程如下。



### 选择数据类型

根据想要获取的数据类型，将 `DataType` 节点设置到 0~3 中任意一个。有关可获取的数据的区别，请查阅“4.1.3 数据格式”。

### 设置数据数量的上限

从 OPC UA Server 一次性获取的数据数量的最大值可通过 `DataNum` 节点设置。在设置 `Port` 节点之前，请进行上述设置。

### 选择数据输出目标

可选择将通过执行 `RecordStart` 获取的数据输出至 Epson RC+或 OPC UA。如要输出至 OPC UA，请将 `Port` 节点设置为 `True`。请在运行前设置 `Port` 节点。



注意

- 数据仅输出至Epson RC+或OPC UA。无法同时对Epson RC+与OPC UA进行数据的获取。

### Data 节点读取开始的时点

请将 `MonitoringStatus` 节点状态作为判断条件，开始执行 `Data` 节点的读取。`MonitoringStatus` 节点也可注册订阅。在 `MonitoringStatus` 节点的值为 `Stop` 时，请让其待机，避免进行读取。或者，也可将 `DataExistsStatus` 作为判断条件。

### 读取 Data 节点

通过参考 `Data` 节点，可以根据“4.1.3 数据格式”读取数据。首先读取头部。接下来，读取多个数据部分，最后读取尾部并结束。请根据需要对数据进行解码。请根据 `OPCUACommonTag` 的值，执行和结束读取。



注意

- 执行 `RecordStart` 后，请继续通过 OPC UA Client 以数十至数百毫秒的时间间隔获取数据。如果 `Data` 节点的读取间隔过长，数据可能缺失。在此情况下，`ErrorStatus` 节点变为 `Warning`。如果变为 `Warning`，请确认时间戳等，并恰当地处理数据。
- 如要降低上述数据缺失的风险，请采取加快数据获取周期、用 `DataType` 节点变更数据类型、增加通过 `RecordStart` 指定的测量间隔等措施。
- 为确实地读取数据，请勿注册订阅 `Data` 节点。

### Data 节点读取的结束条件

在读取的数据的 OPCUACommonTag 为 4 时，请结束 Data 节点的读取。  
OPCUACommonTag=4 时，表示已读取尾部。

NOTE 如要重复执行 RecordStart，请重复上述的数据获取流程。



下面以伪代码表示获取 1 次 RecordStart 所对应的数据的程序。请根据所使用的 OPC UA 客户端库的使用方法创建编程。

```
# Collect the force sensor data from OPC UA Server of Epson Robot Controller.
# * This is pseudo code.

# Create OPC UA Client
client = create_opcua_client()           # Create OPC UA Client Instance
client.connect('opc.tcp://192.168.0.1:4840') # Connect to OPC UA Server

# Get node object
node_DataType      = client.getNode('ns=1;i=196611') # DataType Node
node_DataNum       = client.getNode('ns=1;i=196612') # DataNum Node
node_Port          = client.getNode('ns=1;i=196609') # Port Node
node_DataExistsStatus = client.getNode('ns=1;i=196867') # DataExistsStatus Node
node_MonitorStatus = client.getNode('ns=1;i=196866') # MonitorStatus Node
node_Data          = client.getNode('ns=1;i=196865') # Data Node

# Setup necessary settings
node_DataType.setValue(0)           # set DataType
node_DataNum.setValue(1000)         # set DataNum
node_Port.setValue(True)            # set Port

# Start data collection
while node_MonitorStatus.getValue() is not 'Run': # wait to RecordStart
    sleep(0.1)                                   # wait 100ms

while True:                                     # loop for collect data
    while node_DataExistsStatus.getValue() is not 'Ready': # wait to data Exists
        sleep(0.1)                                   # wait 100ms

    binary_data = node_Data.getValue()           # read force sensor data
    decoded_data = decode(binary_data)          # decode binary data to readable format
    writefile(decoded_data)                    # write data to file

    if binary_data[0] == 0x4:                  # if Footer received,
        break                                    # then end loop
```

### 4.1.3 数据格式

本节将介绍可以从 Data 节点读取的数据格式。

以下内容将被添加至页眉、数据部分和页脚。有关以下内容之外的各种数据的详细说明，请参阅以下手册中的 RecordStart 属性。

《Epson RC+ 8.0 选件 Force Guide 8.0 SPEL+ 语言参考》

数据名称	说明
OPC UA CommonTag	用于识别页眉、数据部分及页脚。各值的含义如下所示。 值：含义 1：页眉 2：数据部分 4：页脚
OPCUACommonVer	数据格式的版本。 1：控制器固件版本 8.0.0 以下 2：控制器固件版本 8.0.0 或更高版本
OPCUACommonID	每次开始 RecordStart 时都被递增。通过查看此 ID，可确认页眉、数据部分和页眉之间的对应关系。
OPCUACommonRsv	预约
OPCUADataType	用于数据部分的值。DataType 的值被输入于此。
OPCUADataRsv	预约

#### 标头内容

标头的内容因控制器固件版本而异。控制器固件版本与可获取的数据内容的对应列表如下所示。

#### 4. Epson 原始节点的使用方法

为控制器固件版本 8.0.0 以下时

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
Common	PacketVersion	数据包版本	BYTE	1	1	1	6
Common	PacketType	数据包类型(不使用)	BYTE	1	1	1	7
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	8
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	9
Start Time	Year	年	short	2	1	2	10
	Month	月	BYTE	1	1	1	12
	Day	日	BYTE	1	1	1	13
	Hour	小时	BYTE	1	1	1	14
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	15
	Second	秒	BYTE	1	1	1	16
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	17
Duration	Duration	测量时间	float	4	1	4	19
Interval	Interval	测量间隔	float	4	1	4	23
Robot No	RobotNo	机器人编号	short	2	1	2	27
Robot Name	RobotNameLength	RobotName 字符数	BYTE	1	1	1	29
	RobotName	机器人名称	BYTE	1	32	32	30
Sensor No	SensorNo	传感器编号	BYTE	1	1	1	62
Sensor Serial	SensorSerialLength	SensorSerial 字符数	BYTE	1	1	1	63
	SensorSerial	力觉传感器序列号	BYTE	1	10	10	64
Sensor Label	SensorLabelLength	SensorLabel 字符数	BYTE	1	1	1	74
	SensorLabel	力传感器标签	BYTE	1	32	32	75
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	107
FM Label	FMLabelLength	FMLabel 字符数	BYTE	1	1	1	109
	FMLabel	力觉监视器对象标签	BYTE	1	32	32	110
FCS No	FCSNo	力觉坐标系对象编号	short	2	1	2	142
FCS Label	FCSLabelLength	FCSLabel 字符数	BYTE	1	1	1	144
	FCSLabel	力觉坐标系对象标签	BYTE	1	32	32	145
Output FileName	FileNameLength	FileName 字符数	BYTE	1	1	1	177
	FileName	通过 RecordStart 指定的文件名称	BYTE	1	64	64	178
Seq No	SeqNo	序列号	BYTE	1	1	1	242
Seq Name	SeqNameLength	SeqName 字符数	BYTE	1	1	1	243
	SeqName	序列名称	BYTE	1	32	32	244
Force Name	ForceNameLength	ForceName 字符数	BYTE	1	1	1	276
	ForceName	力文件的名称	BYTE	1	32	32	277
RobotLocal	RobotLocal	力监视器对象的 RobotLocal	BYTE	1	1	1	309
合计						310	310

为控制器固件版本 8.0.0 或更高版本时

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
Common	PacketVersion	数据包版本	BYTE	1	1	1	6
Common	PacketType	数据包类型(不使用)	BYTE	1	1	1	7
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	8
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	9
Start Time	Year	年	short	2	1	2	10
	Month	月	BYTE	1	1	1	12
	Day	日	BYTE	1	1	1	13
	Hour	小时	BYTE	1	1	1	14
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	15
	Second	秒	BYTE	1	1	1	16
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	17
Duration	Duration	测量时间	float	4	1	4	19
Interval	Interval	测量间隔	float	4	1	4	23
Robot No	RobotNo	机器人编号	short	2	1	2	27
Robot Name	RobotNameLength	RobotName 字符数	BYTE	1	1	1	29
	RobotName	机器人名称	BYTE	1	32	32	30
Sensor No	SensorNo	传感器编号	BYTE	1	1	1	62
Sensor Serial	SensorSerialLength	SensorSerial 字符数	BYTE	1	1	1	63
	SensorSerial	力觉传感器序列号	BYTE	1	10	10	64
Sensor Label	SensorLabelLength	SensorLabel 字符数	BYTE	1	1	1	74
	SensorLabel	力传感器标签	BYTE	1	32	32	75
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	107
FM Label	FMLabelLength	FMLabel 字符数	BYTE	1	1	1	109
	FMLabel	力觉监视器对象标签	BYTE	1	32	32	110
FCS No	FCSNo	力觉坐标系对象编号	short	2	1	2	142
FCS Label	FCSTLabelLength	FCSTLabel 字符数	BYTE	1	1	1	144
	FCSTLabel	力觉坐标系对象标签	BYTE	1	32	32	145
Output FileName	FileNameLength	FileName 字符数	BYTE	1	1	1	177
	FileName	通过 RecordStart 指定的文件名称	BYTE	1	64	64	178
Seq No	SeqNo	序列号	BYTE	1	1	1	242
Seq Name	SeqNameLength	SeqName 字符数	BYTE	1	1	1	243
	SeqName	序列名称	BYTE	1	32	32	244
Force Name	ForceNameLength	ForceName 字符数	BYTE	1	1	1	276
	ForceName	力文件的名称	BYTE	1	32	32	277
RobotLocal	RobotLocal	力监视器对象的 RobotLocal	BYTE	1	1	1	309
RecordStartTime	RecordStartTime	RecordStart 时的 TimeStamp 用于与机器人控制信息数据同步	UInt64	8	1	8	310
合计						318	318

## 数据部分的内容

数据部分的内容因 DataType 的设置而异。DataType 的值与可获取的数据内容之间的对应关系如下所示。表中的灰色部分表示不获取的数据。

- DataType=0 时

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADatatype	OPC UA 数据页眉 数据类型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADDataRsv	OPC UA 数据页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	数据包的版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	数据包的类型(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	数据的连号	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	测量开始后经过的时间	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力坐标系中各轴的传感器值、合成力和合成扭矩	float	4	1	4	22
	Fy			4	1	4	26
	Fz			4	1	4	30
	Tx			4	1	4	34
	Ty			4	1	4	38
	Tz			4	1	4	42
	Fmag			4	1	4	46
	Tmag			4	1	4	50
CurPos	CurPos(X)	包括机器人位置控制和力控制的命令位置	float	4	1	4	54
	CurPos(Y)			4	1	4	58
	CurPos(Z)			4	1	4	62
	CurPos(U)			4	1	4	66
	CurPos(V)			4	1	4	70
	CurPos(W)			4	1	4	74
RefPos	RefPos(X)	仅限于机器人位置控制的命令位置	float	4	1	4	78
	RefPos(Y)			4	1	4	82
	RefPos(Z)			4	1	4	86
	RefPos(U)			4	1	4	90
	RefPos(V)			4	1	4	94
	RefPos(W)			4	1	4	98
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	1	4	102
	Diff(Y)			4	1	4	106
	Diff(Z)			4	1	4	110
TCPSpeed	TCPSpeed	Base 坐标系中的工具前端速度	float	4	1	4	114
	TCPSpeed(X)	Base 坐标系中工具前端速度的各轴方向的分量	float	4	1	4	118
	TCPSpeed(Y)			4	1	4	122
	TCPSpeed(Z)			4	1	4	126

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
Joint	Joint(J1)	机器人各关节的角度	float	4	1	4	130
	Joint(J2)			4	1	4	134
	Joint(J3)			4	1	4	138
	Joint(J4)			4	1	4	142
	Joint(J5)			4	1	4	146
	Joint(J6)			4	1	4	150
OLRate	OLRate(J1)	机器人的各关节的过载率 *以 0~200 显示过载率。 为了匹配 SPEL+的 OLRate 命令和单位，请将此值除 以 100。	BYTE	1	1	1	154
	OLRate(J2)			1	1	1	155
	OLRate(J3)			1	1	1	156
	OLRate(J4)			1	1	1	157
	OLRate(J5)			1	1	1	158
	OLRate(J6)			1	1	1	159
FCOn	FCOn	力控制功能的执行状态	BYTE	1	1	1	160
StepID	StepID	通过 StepID 属性设置的值	DWORD	4	1	4	161
Time	Year	年	short	2	1	2	165
	Month	月	BYTE	1	1	1	167
	Day	日	BYTE	1	1	1	168
	Hour	小时	BYTE	1	1	1	169
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	170
	Second	秒	BYTE	1	1	1	171
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	172
Seq No	SeqNo	序列号 未执行时固定为 0	BYTE	1	1	1	174
Object No	ObjectNo	对象编号	BYTE	1	1	1	175
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	176
合计						178	178

#### 4. Epson 原始节点的使用方法

- DataType=1 时

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADataType	OPC UA 数据页眉 数据类型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADataRsv	OPC UA 数据页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	数据包的版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	数据包的类型(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	数据的连号	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	测量开始后经过的时间	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力坐标系中各轴的传感器值、合成力和合成扭矩	float	4	0	0	
	Fy			4	0	0	
	Fz			4	0	0	
	Tx			4	0	0	
	Ty			4	0	0	
	Tz			4	0	0	
	Fmag			4	0	0	
	Tmag			4	0	0	
CurPos	CurPos(X)	包括机器人位置控制和力控制的命令位置	float	4	1	4	22
	CurPos(Y)			4	1	4	26
	CurPos(Z)			4	1	4	30
	CurPos(U)			4	1	4	34
	CurPos(V)			4	1	4	38
	CurPos(W)			4	1	4	42
RefPos	RefPos(X)	仅限于机器人位置控制的命令位置	float	4	0	0	
	RefPos(Y)			4	0	0	
	RefPos(Z)			4	0	0	
	RefPos(U)			4	0	0	
	RefPos(V)			4	0	0	
	RefPos(W)			4	0	0	
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	0	0	
	Diff(Y)			4	0	0	
	Diff(Z)			4	0	0	
TCPSpeed	TCPSpeed	基准坐标系中的工具前端速度	float	4	1	4	46
	TCPSpeed(X)	Base 坐标系中工具前端速度的各轴方向的分量	float	4	1	4	50
	TCPSpeed(Y)			4	1	4	54
	TCPSpeed(Z)			4	1	4	58
Joint	Joint(J1)	机器人各关节的角度	float	4	1	4	62

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
	Joint(J2)			4	1	4	66
	Joint(J3)			4	1	4	70
	Joint(J4)			4	1	4	74
	Joint(J5)			4	1	4	78
	Joint(J6)			4	1	4	82
OLRate	OLRate(J1)	机器人的各关节的过载率 *以 0~200 显示过载率。为了匹配 SPEL+ 的 OLRate 命令和单位，请将此值除以 100。	BYTE	1	1	1	86
	OLRate(J2)			1	1	1	87
	OLRate(J3)			1	1	1	88
	OLRate(J4)			1	1	1	89
	OLRate(J5)			1	1	1	90
	OLRate(J6)			1	1	1	91
FCOn	FCOn	力控制功能的执行状态	BYTE	1	0	0	
StepID	StepID	通过 StepID 属性设置的值	DWORD	4	1	4	92
Time	Year	年	short	2	1	2	96
	Month	月	BYTE	1	1	1	98
	Day	日	BYTE	1	1	1	99
	Hour	小时	BYTE	1	1	1	100
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	101
	Second	秒	BYTE	1	1	1	102
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	103
Seq No	SeqNo	序列号 未执行时固定为 0	BYTE	1	1	1	105
Object No	ObjectNo	对象编号	BYTE	1	1	1	106
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	107
合计						109	109

#### 4. Epson 原始节点的使用方法

- DataType=2 时

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADatatype	OPC UA 数据页眉 数据类型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADatRsv	OPC UA 数据页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	数据包的版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	数据包的类型(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	数据的连号	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	测量开始后经过的时间	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力坐标系中各轴的传感器值、合成力和合成扭矩	float	4	1	4	22
	Fy			4	1	4	26
	Fz			4	1	4	30
	Tx			4	1	4	34
	Ty			4	1	4	38
	Tz			4	1	4	42
	Fmag			4	1	4	46
	Tmag			4	1	4	50
CurPos	CurPos(X)	包括机器人位置控制和力控制的命令位置	float	4	1	4	54
	CurPos(Y)			4	1	4	58
	CurPos(Z)			4	1	4	62
	CurPos(U)			4	1	4	66
	CurPos(V)			4	1	4	70
	CurPos(W)			4	1	4	74
RefPos	RefPos(X)	仅限于机器人位置控制的命令位置	float	4	0	0	
	RefPos(Y)			4	0	0	
	RefPos(Z)			4	0	0	
	RefPos(U)			4	0	0	
	RefPos(V)			4	0	0	
	RefPos(W)			4	0	0	
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	0	0	
	Diff(Y)			4	0	0	
	Diff(Z)			4	0	0	
TCPSpeed	TCPSpeed	基准坐标系中的工具前端速度	float	4	0	0	
	TCPSpeed(X)	Base 坐标系中工具前端速度的各轴方向的分量	float	4	0	0	
	TCPSpeed(Y)			4	0	0	
	TCPSpeed(Z)			4	0	0	
Joint	Joint(J1)	机器人各关节的角度	float	4	0	0	
	Joint(J2)			4	0	0	
	Joint(J3)			4	0	0	
	Joint(J4)			4	0	0	
	Joint(J5)			4	0	0	
	Joint(J6)			4	0	0	

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OLRate	OLRate(J1)	机器人的各关节的过载率 *以 0~200 显示过载率。 为了匹配 SPEL+的 OLRate 命令和单位，请将此值除 以 100。	BYTE	1	0	0	
	OLRate(J2)			1	0	0	
	OLRate(J3)			1	0	0	
	OLRate(J4)			1	0	0	
	OLRate(J5)			1	0	0	
	OLRate(J6)			1	0	0	
FCon	FCon	力控制功能的执行状态	BYTE	1	0	0	
StepID	StepID	通过 StepID 属性设置的值	DWORD	4	1	4	78
Time	Year	年	short	2	0	0	
	Month	月	BYTE	1	0	0	
	Day	日	BYTE	1	0	0	
	Hour	小时	BYTE	1	0	0	
	Minutes	分	BYTE	1	0	0	
	Second	秒	BYTE	1	0	0	
	MilliSecond	毫秒	short	2	0	0	
Seq No	SeqNo	序列号 未执行时固定为 0	BYTE	1	1	1	82
Object No	ObjectNo	对象编号	BYTE	1	1	1	83
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	84
合计						86	86

#### 4. Epson 原始节点的使用方法

- DataType=3 时

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonID	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
	OPCUADataType	OPC UA 数据页眉 数据类型	ushort	2	1	2	6
	OPCUADataRsv	OPC UA 数据页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	8
Common	PacketVersion	数据包的版本	BYTE	1	1	1	10
Common	PacketType	数据包的类型(不使用)	BYTE	1	1	1	11
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	12
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	13
Count	Count	数据的连号	DWORD	4	1	4	14
ElapsedTime	ElapsedTime	测量开始后经过的时间	DWORD	4	1	4	18
Force	Fx	力坐标系中各轴的传感器值、合成力和合成扭矩	float	4	0	0	
	Fy			4	0	0	
	Fz			4	0	0	
	Tx			4	0	0	
	Ty			4	0	0	
	Tz			4	0	0	
	Fmag			4	0	0	
	Tmag			4	0	0	
CurPos	CurPos(X)	包括机器人位置控制和力控制的命令位置	float	4	1	4	22
	CurPos(Y)			4	1	4	26
	CurPos(Z)			4	1	4	30
	CurPos(U)			4	1	4	34
	CurPos(V)			4	1	4	38
	CurPos(W)			4	1	4	42
RefPos	RefPos(X)	仅限于机器人位置控制的命令位置	float	4	0	0	
	RefPos(Y)			4	0	0	
	RefPos(Z)			4	0	0	
	RefPos(U)			4	0	0	
	RefPos(V)			4	0	0	
	RefPos(W)			4	0	0	
Diff	Diff(X)	利用力控制功能的校正量	float	4	0	0	
	Diff(Y)			4	0	0	
	Diff(Z)			4	0	0	
TCPSpeed	TCPSpeed	基准坐标系中的工具前端速度	float	4	0	0	
	TCPSpeed(X)	Base 坐标系中工具前端速度的各轴方向的分量	float	4	0	0	
	TCPSpeed(Y)			4	0	0	
	TCPSpeed(Z)			4	0	0	
Joint	Joint(J1)	机器人各关节的角度	float	4	0	0	
	Joint(J2)			4	0	0	
	Joint(J3)			4	0	0	
	Joint(J4)			4	0	0	
	Joint(J5)			4	0	0	
	Joint(J6)			4	0	0	

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OLRate	OLRate(J1)	机器人的各关节的过载率 *以 0~200 显示过载率。 为了匹配 SPEL+ 的 OLRate 命令和单位，请将此值除 以 100。	BYTE	1	0	0	
	OLRate(J2)			1	0	0	
	OLRate(J3)			1	0	0	
	OLRate(J4)			1	0	0	
	OLRate(J5)			1	0	0	
	OLRate(J6)			1	0	0	
FCOn	FCOn	力控制功能的执行状态	BYTE	1	0	0	
StepID	StepID	通过 StepID 属性设置的值	DWORD	4	1	4	46
Time	Year	年	short	2	0	0	
	Month	月	BYTE	1	0	0	
	Day	日	BYTE	1	0	0	
	Hour	小时	BYTE	1	0	0	
	Minutes	分	BYTE	1	0	0	
	Second	秒	BYTE	1	0	0	
	MilliSecond	毫秒	short	2	0	0	
Seq No	SeqNo	序列号 未执行时固定为 0	BYTE	1	1	1	50
Object No	ObjectNo	对象编号	BYTE	1	1	1	51
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	52
合计						54	54

## 页脚内容

数据类型	数据项目	概要	类型	单个尺寸	数量	总字节数	Index
OPC UA	OPCUACommonTag	OPC UA 通用页眉标签	BYTE	1	1	1	0
	OPCUACommonVer	OPC UA 通用页眉版本	BYTE	1	1	1	1
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉数据 ID	ushort	2	1	2	2
	OPCUACommonRsv	OPC UA 通用页眉 Reserve	BYTE	1	2	2	4
Common	PacketVersion	数据包的版本	BYTE	1	1	1	6
Common	PacketType	数据包的类型(不使用)	BYTE	1	1	1	7
Channel	Channel	数据输出信道	BYTE	1	1	1	8
Mode	Mode	记录模式(不使用)	BYTE	1	1	1	9
End Time	Year	年	short	2	1	2	10
	Month	月	BYTE	1	1	1	12
	Day	日	BYTE	1	1	1	13
	Hour	小时	BYTE	1	1	1	14
	Minutes	分	BYTE	1	1	1	15
	Second	秒	BYTE	1	1	1	16
	MilliSecond	毫秒	short	2	1	2	17
Duration	Duration	测量时间	float	4	1	4	19
Interval	Interval	测量间隔	float	4	1	4	23
Robot No	RobotNo	机器人编号	short	2	1	2	27
Robot Name	RobotNameLength	RobotName 字符数	BYTE	1	1	1	29
	RobotName	机器人名称	BYTE	1	32	32	30
Sensor No	SensorNo	传感器编号	BYTE	1	1	1	62
Sensor Serial	SensorSerialLength	SensorSerial 字符数	BYTE	1	1	1	63
	SensorSerial	力觉传感器序列号	BYTE	1	10	10	64
Sensor Label	SensorLabelLength	SensorLabel 字符数	BYTE	1	1	1	74
	SensorLabel	力传感器标签	BYTE	1	32	32	75
FM No	FMNo	力监视器对象编号	short	2	1	2	107
FM Label	FMLLabelLength	FMLLabel 字符数	BYTE	1	1	1	109
	FMLLabel	力觉监视器对象标签	BYTE	1	32	32	110
FCS No	FCSNo	力觉坐标系对象编号	short	2	1	2	142
FCS Label	FCSLabelLength	FCSLabel 字符数	BYTE	1	1	1	144
	FCSLabel	力觉坐标系对象标签	BYTE	1	32	32	145
End Condition	EndCondition	结束条件 0: Duration elapsed 1: End executed property 2: Stop requested 4: Build executed 7: Task ended -1: Error occurred	BYTE	1	1	1	177
Error No	ErrorNo	错误编号	short	2	1	2	178
Seq No	SeqNo	序列编号	BYTE	1	1	1	180
Reserve		预约	BYTE	1	1	1	181
合计						182	182

## 4.2 获取SPEL变量数据

### 4.2.1 概要

在 SPEL+程序中使用的变量的值可通过 OPC UA Client 读取。  
可读取 OPC UA Client 的 SPEL 变量规格如下所示。

项目	规格
变量的存储类型	仅限于通过 Global Preserve 声明的变量(备份变量)
变量类型	适用于 SPEL+的所有类型
数组类型	不支持
访问类型	Read Only
最大个数	256 个
变量名称的规定	应有前缀“OPCUA_”

### 4.2.2 用法

根据“4.2.1 概要”的规格，对备份变量进行声明。变量的定义示例如下所示。

```

‘ OPC UA 输出用的变量
Global Preserve UShort OPCUA_ItemCode
Global Preserve UInt32 OPCUA_ElectricPower
Global Preserve UInt32 OPCUA_NumOfProduced
Global Preserve UInt32 OPCUA_NumOfNonDefective
Global Preserve UShort OPCUA_CycleTime
Global Preserve UInt32 OPCUA_ConsumedStatus
Global Preserve UShort OPCUA_OperatingStatus
Global Preserve UInt32 OPCUA_ErrorCode

```

SPEL 变量节点将显示在地址空间的以下位置。

```

Objects>DeviceSet>MotionDeviceSystemIdentifier>Controllers>Components>SpelProject
>BackupVariables

```



- 请务必对想要通过 OPC UA 读取的 SPEL 变量添加前缀“OPCUA\_”。
- 为了反映变量的定义(包括类型和变量名称的更改、变量的添加和删除)，请在构建项目后重新启动 OPC UA Server。

### 4.3 获取机器人控制信息数据

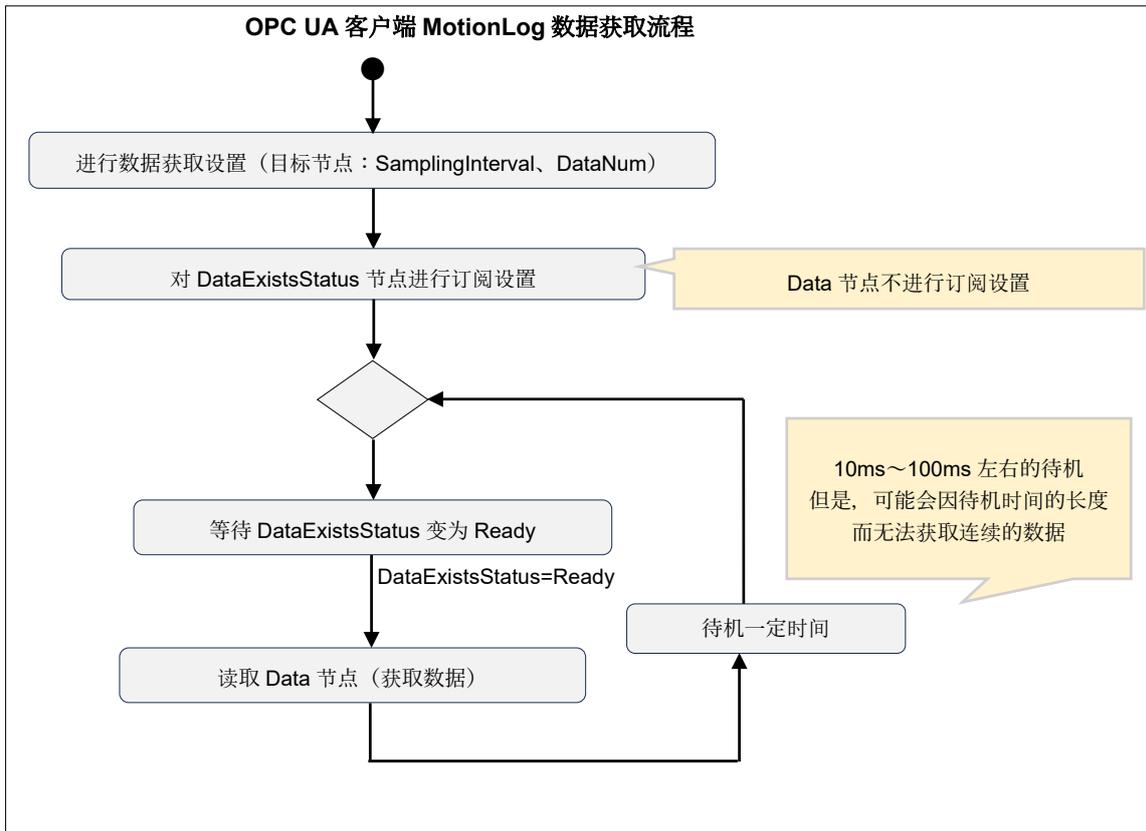
#### 4.3.1 概要

可通过 OPC UA Client 获取机器人控制信息数据。  
此数据支持固件版本 8.0.0 或更高版本。

#### 4.3.2 使用方法

根据以下说明，创建 OPC UA Client 的程序。

前提条件：假设使用 OPC UA Client 的库等。（例：Node.js 的 node-opcua 库、Python 的 opcua-asyncio 库）  
创建 OPC UA Client 的程序，以通过 OPC UA 获取并利用机器人控制信息数据。  
OPC UA 客户端的数据获取流程如下所示。



#### 设置数据数的上限

可通过 DataNum 节点，设置从 OPC UA Server 1 次获取的数据数的最大值。

#### 设置数据获取周期

设置基于 OPC UA Server 的数据获取周期。可通过 SamplingInterval 节点设置。请注意，这与基于 OPC UA Client 的数据获取周期不同。



注意

■ 根据数据数的上限设置和数据获取周期的设置，可能无法获取连续的机器人控制信息数据。此时，请将数据数的上限设为0，将数据获取周期设为更大的值。

### Data 节点的读取开始时点

请以 DataExistsStatus 节点的状态为判定条件，开始读取 Data 节点。也可以订阅注册 DataExistsStatus 节点。DataExistsStatus 节点的值为 Stop 期间，请使其待机，不要读取。

### Data 节点的读取

通过参考 Data 节点，可以读取基于“4.3.3 数据格式”的数据。请根据需要解码数据。



注意

- 开始读取Data节点后，请继续通过OPC UA Client按10ms~100ms左右的周期获取数据。如果Data节点的读取间隔过长，数据可能缺失。在此情况下，ErrorStatus节点变为Warning。如果变为Warning，请确认时间戳等，并恰当地处理数据。
- 如要减少上述的数据缺失，请采取加快数据获取周期、将DataNum设置为0或200、增大SamplingInterval值等措施。
- 为切实地读取数据，请勿订阅注册Data节点。

### 支持 ErrorStatus

通过参考 ErrorStatus 节点，可以判断是否可以正常获取数据。以下介绍 ErrorStatus 节点值的含义和处理示例。

ErrorStatus 节点	含义	处理示例
None	可以获取正常数据。	继续读取 Data 节点。
Warning	部分数据缺失。 读取 Data 节点后 ErrorStatus 返回 None。	注意 Warning 期间的数据缺失，继续读取数据。
Error	无法通过 OPC UA 服务器获取机器人控制信息数据。 如果可以获取机器人控制信息数据，则 ErrorStatus 返回 None。	中断读取数据。

## 4. Epson 原始节点的使用方法

下面用伪代码表示获取机器人控制信息数据的程序。请根据使用的 OPC UA 客户端库的使用方法创建程序。

```
# Collect the MotionLog data from OPC UA Server of Epson Robot Controller.
# * This is pseudo code.

# Create OPC UA Client
client = create_opcua_client()           # Create OPC UA Client Instance
client.connect('opc.tcp://192.168.0.1:4840') # Connect to OPC UA Server

# Get node object
node_DataNum = client.getNode('ns=1;i=20313') # DataNum Node
node_SamplingInterval = client.getNode('ns=1;i=20314') # SamplingInterval Node
node_Data = client.getNode('ns=1;i=20316') # Data Node
node_LoggingStatus = client.getNode('ns=1;i=20317') # MonitorStatus Node
node_DataExistsStatus = client.getNode('ns=1;i=20318') # DataExistsStatus Node

# Setup necessary settings
node_DataNum.setValue(0) # set DataNum
node_SamplingInterval.setValue(0) # set SamplingInterval

# Start data collection
while True: # loop for collect data
    while node_DataExistsStatus.getValue() is not 'Ready': # wait to data Exists
        sleep(0.01) # wait 10ms

    binary_data = node_Data.getValue() # read MotionLog data
    decoded_data = decode(binary_data) # decode binary data to readable format
    writefile(decoded_data) # write data to file
```

### 4.3.3 数据格式

本项介绍可以从 Data 节点读取的数据内容以及各数据的格式。一个 Data 节点包含多个数据块。各数据块由以下多个数据组成。

#### 数据块的内容

可获取的数据内容的对应列表如下所示。下面说明各数据大项目的详细内容。

数据类别	数据大项目	概要	1 个的大小	数量	合计字节数	Index
ENC	ENC_1	编码器 (第 1 轴)	24	8	192	0
	ENC_2	编码器 (第 2 轴)	24	8	192	192
	ENC_3	编码器 (第 3 轴)	24	8	192	384
	ENC_4	编码器 (第 4 轴)	24	8	192	576
	ENC_5	编码器 (第 5 轴)	24	8	192	768
	ENC_6	编码器 (第 6 轴)	24	8	192	960
DRVCMD	DRVCMD_1	电流指令 (第 1 轴)	20	8	160	1152
	DRVCMD_2	电流指令 (第 2 轴)	20	8	160	1312
	DRVCMD_3	电流指令 (第 3 轴)	20	8	160	1472
	DRVCMD_4	电流指令 (第 4 轴)	20	8	160	1632
	DRVCMD_5	电流指令 (第 5 轴)	20	8	160	1792
	DRVCMD_6	电流指令 (第 6 轴)	20	8	160	1952
RT-I/O	RT-I/O	实时 I/O	16	8	128	2112
STD-I/O	STD-I/O	标准 I/O	24	8	192	2240
FSENS	FSENS	力传感器数据	72	1	72	2432
PLSCNT	PLSCNT	脉冲计数器	24	1	24	2504
TCP	TCP	工具前端位置	80	1	80	2528
合计					2608	2608

#### NOTE



如果不存在数据，则 TIMESTAMP (参考下表) 为 0。

#### ENC 的内容

对于机器人的每个轴，分别包含 8 个 ENC 数据。按照时间顺序排列这 8 个数据。以下介绍 ENC 各数据的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
ENC_n	TIMESTAMP	时间戳 * 每 80,000,000 为 1 秒。如果要转换为秒，请除以 80,000,000。之后的 TIMESTAMP 亦同。 * 起始点为控制器接通电源时或重启时。之后的 TIMESTAMP 亦同。	8	UInt64	1	8	0
	ENC_POS	编码器位置信息 (脉冲值)	8	Int64	1	8	8
	ENC_TMR	定时器值 (编码器内部的时钟数)	4	UInt32	1	4	16
	ENC_TEMP	温度 (°C)	1	SByte	1	1	20

**DRVCMD 的内容**

对于机器人的每个轴，分别包含 8 个 DRVCMD 数据。按照时间顺序排列这 8 个数据。以下介绍 DRVCMD 各数据的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
DRVCMD_n	TIMESTAMP	时间戳	8	UInt64	1	8	0
	RESERVE	预约	2	Byte	1	2	8
	IDREF	D 轴电流指令值	2	Int16	1	2	10
	IQREF	Q 轴电流指令值	2	Int16	1	2	12
	EANGLE	电角度 * 将 360deg 作为 65536 时的角度。	2	UInt16	1	2	14
	VEL	速度	2	Int16	1	2	16
	RESERVE	预约	2	Int16	2	2	18

**RT-I/O 的内容**

每项数据包含 8 个 RT-I/O 数据。按照时间顺序排列这 8 个数据。以下介绍 RT-I/O 各数据的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
RT-I/O	TIMESTAMP	时间戳	8	UInt64	1	8	0
	RTIO_IN	实时输入 * 低 4 位为标准 R-I/O 输入。	1	Byte	1	1	8
	RESERVE	预约	3	-	1	3	9
	RTIO_OUT	实时输出 * 低 4 位为标准 R-I/O 输出。	1	Byte	1	1	12
	RESERVE	预约	3	-	1	3	13

**STD-I/O 的内容**

每项数据包含 8 个 STD-I/O 数据。按照时间顺序排列这 8 个数据。以下介绍 STD-I/O 各数据的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
STD-I/O	TIMESTAMP	时间戳	8	UInt64	1	8	0
	RESERVE	预约	8	UInt32	1	8	8
	STDIO_IN	标准输入 * 低位 3 字节为标准输入。	4	UInt32	1	4	16
	STDIO_OUT	标准输出 * 低位 2 字节为标准输出。	4	UInt32	1	4	20

**FSENS 的内容**

每项数据包含 1 个 FSENS 数据。以下介绍 FSENS 的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
FSENS	TIMESTAMP	时间戳	8	UInt64	1	8	0
	RESERVE	预约区	4	-	1	4	8
	FSENS_RESP_6D_DATA	力传感器数据 * 详情请参阅下表。	18	-	1	18	12
	RESERVE	预约区	2	-	1	2	30
	FSENS_RESP_16D_DATA	力传感器数据 * 详情请参阅下表。	40	-	1	40	32

以下介绍上表中 FSENS\_RESP\_6D\_DATA 数据的详细内容。请注意 Index 的单位是位。

数据小项目	数据项目	概要	大小 (位)	Index (位)
FSENS_RESP_6D_DATA	Fx_2_17	力坐标系中各轴的 传感器数据 (g) 中第 2 位至第 17 位的数据	16	0
	Fy_2_17		16	16
	Fz_2_17		16	32
	Mx_2_17		16	48
	My_2_17		16	64
	Mz_2_17		16	80
	Fx_0_1	力坐标系中各轴的 传感器数据 (g) 中第 0 位至第 1 位的数据	2	96
	Fy_0_1		2	98
	Fz_0_1		2	100
	RESERVE	预约	2	102
	Mx_0_1	力坐标系中各轴的 传感器数据 (g) 中第 0 位至第 1 位的数据	2	104
	My_0_1		2	106
	Mz_0_1		2	108
	RESERVE	预约	2	110
	Temperature_0_15	温度 (°C)	16	112
RESERVE	预约	16	128	

#### 4. Epson 原始节点的使用方法

以下介绍上表中 FSENS\_RESP\_16D\_DATA 数据的详细内容。请注意 Index 的单位是位。

数据小项目	数据项目	概要	大小 (位)	Index (位)
FSENS_RESP_16D_DATA	Xa_2_17	元件输出 (g)第 2 位至第 17 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	16	0
	Ya_2_17		16	16
	Za_2_17		16	32
	Ta_2_17		16	48
	Xa_0_1	元件输出 (g)第 0 位至第 1 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	2	64
	Ya_0_1		2	66
	Za_0_1		2	68
	Ta_0_1		2	70
	Xb_2_17	元件输出 (g)第 2 位至第 17 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	16	72
	Yb_2_17		16	88
	Zb_2_17		16	104
	Tb_2_17		16	120
	Xb_0_1	元件输出 (g)第 0 位至第 1 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	2	136
	Yb_0_1		2	138
	Zb_0_1		2	140
	Tb_0_1		2	142
	Xc_2_17	元件输出 (g)第 2 位至第 17 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	16	144
	Yc_2_17		16	160
	Zc_2_17		16	176
	Tc_2_17		16	192
	Xc_0_1	元件输出 (g)第 0 位至第 1 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	2	208
	Yc_0_1		2	210
	Zc_0_1		2	212
	Tc_0_1		2	214
	Xd_2_17	元件输出 (g)第 2 位至第 17 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	16	216
	Yd_2_17		16	232
	Zd_2_17		16	248
	Td_2_17		16	264
	Xd_0_1	元件输出 (g)第 0 位至第 1 位的数据 Z 和 T 为固定值 0	2	280
	Yd_0_1		2	282
	Zd_0_1		2	284
	Td_0_1		2	286
Temperature_0_15	温度 (°C)	16	288	
RESERVE	预约	16	304	

**PLSCNT 的内容**

每项数据包含 1 个 PLSCNT 数据。

以下介绍 PLSCNT 的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
PLSCNT	TIMESTAMP	时间戳	8	UInt64	1	8	0
	PLSCNT1_NOW	当前的脉冲计数器值	4	Byte	1	4	8
	PLSCNT1_LATCH	闩锁的脉冲计数器值	4	Byte	1	4	12
	PLSCNT2_NOW	当前的脉冲计数器值	4	Byte	1	4	16
	PLSCNT2_LATCH	闩锁的脉冲计数器值	4	Byte	1	4	20

**TCP 的内容**

每项数据包含 1 个 TCP 数据。以下介绍 TCP 的格式。

数据大项目	数据小项目	概要	1 个的大小	数据类型	数量	合计字节数	Index
TCP	TIMESTAMP	时间戳	8	UInt64	1	8	0
	X	机器人工具前端位置的 X 分量	8	Double	1	8	8
	Y	机器人工具前端位置的 Y 分量	8	Double	1	8	16
	Z	机器人工具前端位置的 Z 分量	8	Double	1	8	24
	U	机器人工具前端位置的 U 分量	8	Double	1	8	32
	V	机器人工具前端位置的 V 分量	8	Double	1	8	40
	W	机器人工具前端位置的 W 分量	8	Double	1	8	48
	R	机器人工具前端位置的 R 分量	8	Double	1	8	56
	S	机器人工具前端位置的 S 分量	8	Double	1	8	64
	T	机器人工具前端位置的 T 分量	8	Double	1	8	72

## 5. 关于购买产品

本产品为付费产品。购买本产品的许可证时，请联系以下供应商之一。

- 各国家地区的销售公司  
(请参阅《机器人系统 安全手册 请先阅读本手册》中的“销售公司”。)
- 系统集成商
- 代理商

在 Epson RC+软件中，确认控制器的选件密钥代码和控制器序列号，并联系上述供应商。

### 如何获取必要的信息

- (1) 将控制器连接到装有 Epson RC+软件的电脑，从 Epson RC+软件主菜单中的[系统配置]可获取控制器序列号。
- (2) 将选件密钥代码和控制器序列号告知供应商并订购许可证。
- (3) 从供应商处获取许可证密钥和激活密钥。
- (4) 激活控制器的 OPC UA 功能时，需要使用收取的许可证密钥和激活密钥。

## 6. 故障排除

### 6.1 控制器错误信息

下面是有关 OPC UA Server 的控制器错误信息和解决方案。

序号	消息	解决方法
7930	OPC UA 服务器。未激活。	请激活 OPC UA 功能。
7931	OPC UA 服务器。未配置证书。	请注册服务器证书。 或检查服务器证书的使用类型。
7932	OPC UA 服务器。无效参数。	请检查服务器的设置。
7933	OPC UA 服务器。端口号冲突。	请修改端口号。
580	OPC UA 服务器。服务器错误。	请重新启动控制器。
581	OPC UA 服务器。服务器日志已激活。	请关闭 OPC UA 服务器的日志功能。 请重新启动控制器。
582	OPC UA 服务器。超出服务器日志文件大小。	请关闭 OPC UA 服务器的日志功能。 请重新启动控制器。

#### NOTE



控制器错误中不包含与传感器数据采集错误的相关错误信息。有关传感器数据采集的错误和警告，请参阅 `ErrorStatus` 节点 (3.2.3.2 力觉传感器节点的规格)。

## 6.2 OPC UA Configurator 错误信息

OPC UA Configurator 的处理过程中发生的错误，将显示在错误对话框或处理对话框中。

错误对话框中显示的错误：在执行处理之前检查文件名或文件数量时出错。

处理对话框中显示的错误：在应用程序中执行处理时出错，或在选择多台控制器的情况下，在执行处理前检查文件名或文件数量时出错。

与 OPC UA Configurator 处理相关的错误信息如下。

### 错误对话框中显示的错误

消息	原因	解决方法
控制器固件版本不支持 OPC UA。	控制器固件版本不支持 OPC UA 功能。	请参阅“1.3.1.1 运行条件”，更新固件。
您的计算机未安装 OpenSSL。	未安装支持 OPC UA Configurator 功能的 OpenSSL 程序。	请安装“2.3.1.1 安装 OpenSSL”中所述版本的 OpenSSL
任务运行中，无法连接控制器。	控制器正在处理任务，因此控制器和 OPC UA Configurator 无法与程序模式连接。	等待任务进程，然后连接。
文件格式无效。	从电脑导入的文件格式与应用程序中选择文件格式不一致。	将文件格式更改为指定格式。
文件名错误。	文件名中使用了除半角字母数字和下划线以外的字符。 文件名并非指定名称。	更改文件名。 输入半角字母数字字符。
尝试导入超过限制的文件。	尝试导入的文件数量超过可以导入的最大文件数量。	删除已导入的文件。 减少要导入的文件数量。
找不到导入文件。	在导入源文件夹中没有要导入的文件。	将指定名称的文件放入导入源电脑文件夹中。
参数错误	在 CSR 或自签名证书的设置中输入了全角字母数字字符或符号。	重新输入正确的值。
尝试导入未与 CSR 配对的证书。	控制器中保存的 CSR 与待导入证书未配对。	为 CSR 导入 CA 签名证书。
输入的密码不正确。	导入用户证书时无意中输入私钥密码。	重新输入正确的密码。
端口号必须介于 0 和 65535 之间。	输入了未指定的全角字母数字字符或值。	重新输入正确的值。

 **NOTE** 如果在应用程序处理过程中选择多台控制器时发生错误，错误将在处理对话框中显示。

## 处理对话框中显示的错误

消息	原因	解决方法
连接错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 控制器未打开。</li> <li>- 以太网连接密码错误。</li> <li>- LAN 网线未连接。</li> <li>- USB 线未连接。</li> <li>- 控制器正在处理任务。</li> <li>- 控制器正在与 TP 连接。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 打开控制器。</li> <li>- 在 Epson RC+ 上设置以太网连接的新密码，并在添加控制器时输入新密码。</li> <li>- 连接 LAN 网线。</li> <li>- 连接 USB 线。</li> <li>- 任务完成后重新连接。</li> <li>- 与 TP 断开连接并重新连接。</li> </ul>
导入文件失败	在发送文件过程中 OPC UA Configurator 和控制器通信断开。(LAN 网线与电脑断开，控制器的启动模式不同。)	检查控制器的启动模式，并再次检查与控制器的连接后，重新操作。
找不到导入文件。	指定文件夹中没有要导入的文件。	将指定名称的文件放入导入源电脑文件夹中。
尝试导入超过限制的文件。	尝试导入的文件数量超过可以导入的最大文件数量。	删除已导入的文件。 减少要导入的文件数量。
更新失败：文件不存在	控制器中不存在选定的证书文件类型。	导入要用作服务器证书的证书。
证书和 CSR 不匹配	控制器中保存的 CSR 与待导入证书未配对。	为 CSR 导入 CA 签名证书。

### 6.3 如何获取OPC UA服务器日志



- 获取OPC UA ServerLog后，请务必关闭ServerLog功能。  
通常情况下请设置为开启。

- (1) 在 OPC UA Configurator 中将[Server Startup Mode]设置更改为“MANUAL”。(请参阅“2.6.1 服务器基本设置”。)
- (2) 重新启动控制器。
- (3) 在 OPC UAConfigurator 中打开[Server Log]。(请参阅“2.6.1 服务器基本设置”。)
- (4) 在 OPC UAConfigurator 中激活 OPC UA Server。(请参阅“2.4.3 执行按钮”。)
- (5) 在 OPC UAConfigurator 中停用 OPC UA Server。
- (6) 备份控制器。(请参阅 Epson RC+或控制器手册。)获取的备份文件中包含 OPC UA Server 日志。
- (7) 在 OPC UAConfigurator 中关闭 Server Log。(请参阅“2.6.1 服务器基本设置”。)

## Appendix

### Appendix A: 激活文件的格式

- 当在选择多台控制器的情况下一一次全部激活时，需要一个激活文件。创建 csv 文件。
- 可任选给文件命名。在文件第一行中输入“OPCUA.Activation.Ver.1.0”。从第二行开始，将填写每个控制器的许可证密钥信息。每行输入一台控制器的信息。

按如下顺序输入。

Serial No, LicenseKey, ActivationKey

NOTE 在 Serial No 和 LicenseKey 之间加“;”。 LicenseKey 和 ActivationKey 之间也加“;”。



输入示例：

OPCUA.Activation.Ver.1.0

R7A0000001,aaaa-aaaa-aaaa-aaaa,XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

R9B0000001,bbbb-bbbb-bbbb-bbbb,YYYY-YYYY-YYYY-YYYY-YYYY-YYYY

...

## Appendix B-1: 文件夹配置

文件夹结构如下所示。

C

└─ EpsonRC80

└─ OPCUA

└─ 00001

名称为控制器序列号的文件夹。  
(自动创建)

└─ Cert

证书文件夹

└─ SelfSigned

自签名证书文件夹

└─ 1\_cert.der

自签名证书文件

└─ 1\_key.pfx

私钥文件(仅当用户进行备份时。)

└─ CASigned

CA 签名证书文件夹

└─ aaa.der

CA 签名证书文件(文件名可选)

└─ 3\_key.pfx

私钥文件(仅当用户进行备份时。)

└─ CSR

CSR 保存文件夹

└─ 3\_csr.pem

CSR 文件

└─ UserSpecified

用户指定证书文件夹

└─ ccc.der

证书文件(文件名可选)

└─ ddd.key

私钥文件(文件名可选)

└─ eee.pfx

带加密密钥的证书文件(文件名可选)

└─ option.json

配置文件

└─ epson\_opcua\_config.json 配置文件

## Appendix B-2: OSS许可证

### OPC UA Server的OSS许可证

我们按照版权所有者提供的许可协议条款使用 OPC UA Server 所用的开源软件。各开源软件的程序许可合同、版权声明和许可证信息都在已经安装的 Epson RC+里面。可以在下列文件中查看。

OPC UA Server 使用的各种 OSS 软件许可证的信息:

“Epson\_RC+\*\*\*\*\EULA\_OSSLicenses\OPCUA” (\*\*\*\*: RC+版本)

license\_opcua.txt

license\_others.txt

