

EcoStruxure Machine Expert

功能和库用户指南

EIO0000002834.03
12/2023

法律声明

本文档中提供的信息包含与产品/解决方案相关的一般说明、技术特性和/或建议。

本文档不应替代详细调研、或运营及场所特定的开发或平面示意图。它不用于判定产品/解决方案对于特定用户应用的适用性或可靠性。任何此类用户都有责任就相关特定应用场合或使用方面，对产品/解决方案执行或者由所选择的任何业内专家（集成师、规格指定者等）对产品/解决方案执行适当且全面的风险分析、评估和测试。

施耐德电气品牌以及本文档中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。

本文档及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本文档的任何部分。

对于将本文档 或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

对于本文档或其内容或其格式，施耐德电气有权随时修改或更新，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本文档信息内容中的任何错误或遗漏，以及对本文档内容的任何非预期使用或误用，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

© 2023 – Schneider Electric. 保留所有权利。

安全信息	5
关于本书	6
库的一般说明	9
库概述	9
库管理	12
库引用方法	12
简介	12
直接版本	12
最新版本	13
占位符机制	14
向前兼容库	16
使用库	17
在项目中声明库的不同方式	17
添加库至 项目	18
更新库和库引用	18
检查库兼容性	21
库管理器编辑器	22
库管理器编辑器	22
添加库	25
属性	27
尝试重新加载库	28
导出库文件	29
占位符	30
库存储库	30
版本映射选项卡	34
库更新选项卡	35
创建您自己的库	37
一般信息	37
步骤 1：设置项目	37
步骤 2：填写 项目信息	37
步骤 2.1：决定您的库是否应向前兼容	39
步骤 3：如果需要，引用其他库	40
步骤 3.1：使用占位符引用	41
步骤 4：设计和编程库模块	42
步骤 5：设计接口	42
步骤 6：实现错误处理程序	42
步骤 7：设置合理的部署（使用限制）	42
功能和功能块表示形式	44
功能与功能块的区别	44
如何在 IL 语言中使用功能或功能块	45
如何在 ST 语言中使用功能或功能块	47
术语	51
索引	53

安全信息

重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

⚠ 危险

危险表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 警告

警告表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

⚠ 小心

小心表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

关于本书

文档范围

本文档介绍 EcoStruxure Machine Expert 中的库、库管理和功能实现。

有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V2.2 的发布进行了更新。

在本文档中以及在下面的“相关的文件”一节所提及的文档中介绍的特性可在线访问。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.se.com/ww/en/download/。

本文档中介绍的特性应该与网上显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚明了，更加准确。如果您发现本文档和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

相关的文件

文件名称	参考编号
网络安全最佳实践	CS-Best-Practices-2019-340
Cybersecurity Guidelines for EcoStruxure Machine Expert, Modicon and PacDrive Controllers and Associated Equipment	EIO0000004242
EcoStruxure Machine Expert CommonPouTypes 库指南	EIO0000004561
EcoStruxure Machine Expert 编程指南	EIO0000002854 (ENG); EIO0000002855 (FRE); EIO0000002856 (GER); EIO0000002858 (SPA); EIO0000002857 (ITA); EIO0000002859 (CHS)
Schneider Electric 软件安装人员用户指南	EIO0000002848 (ENG); EIO0000002849 (FRE); EIO0000002850 (GER); EIO0000002852 (SPA); EIO0000002851 (ITA); EIO0000002853 (CHS)

产品相关信息

▲警告

失去控制

- 请对您的应用进行“失效模式和效果分析”(FMEA) 或与之相当的风险分析，并在实施前部署预防性和检测性控制措施。
- 针对不期望的控制事件或过程提供反馈状态。
- 在需要时，提供单独的或冗余的控制路径。
- 提供适当参数，尤其是限制参数。
- 评估传输延迟的影响，并采取相应的应对措施。
- 评估通讯链路中断的影响，并采取相应的应对措施。
- 根据风险分析以及适用的法规和规定为控制功能（比如，急停、超限状态和故障状态）提供独立路径。
- 遵循当地事故预防和安全规范指南。¹
- 在投入使用前，对系统的每个实现进行测试，以确保其工作正常。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

¹ 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1（最新版）中的安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护以及 NEMA ICS 7.1（最新版）中的结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南或您特定地区的类似规定。

▲警告

意外的设备操作

- 本设备只能搭配经 Schneider Electric 认可的软件。
- 每次更改物理硬件配置时，应更新应用程序。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

Terminology Derived from Standards

The technical terms, terminology, symbols and the corresponding descriptions in the information contained herein, or that appear in or on the products themselves, are generally derived from the terms or definitions of international standards.

In the area of functional safety systems, drives and general automation, this may include, but is not limited to, terms such as *safety*, *safety function*, *safe state*, *fault*, *fault reset*, *malfunction*, *failure*, *error*, *error message*, *dangerous*, etc.

Among others, these standards include:

Standard	Description
IEC 61131-2:2007	Programmable controllers, part 2: Equipment requirements and tests.
ISO 13849-1:2023	Safety of machinery: Safety related parts of control systems. General principles for design.
EN 61496-1:2013	Safety of machinery: Electro-sensitive protective equipment. Part 1: General requirements and tests.
ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
EN 60204-1:2006	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
ISO 14119:2013	Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection
ISO 13850:2015	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
IEC 62061:2021	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic, and electronic programmable control systems
IEC 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems: General requirements.
IEC 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems.
IEC 61508-3:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems: Software requirements.
IEC 61784-3:2021	Industrial communication networks - Profiles - Part 3: Functional safety fieldbuses - General rules and profile definitions.
2006/42/EC	Machinery Directive
2014/30/EU	Electromagnetic Compatibility Directive
2014/35/EU	Low Voltage Directive

In addition, terms used in the present document may tangentially be used as they are derived from other standards such as:

Standard	Description
IEC 60034 series	Rotating electrical machines
IEC 61800 series	Adjustable speed electrical power drive systems
IEC 61158 series	Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control systems

Finally, the term *zone of operation* may be used in conjunction with the description of specific hazards, and is defined as it is for a *hazard zone* or *danger zone* in the *Machinery Directive (2006/42/EC)* and *ISO 12100:2010*.

注: The aforementioned standards may or may not apply to the specific products cited in the present documentation. For more information concerning the individual standards applicable to the products described herein, see the characteristics tables for those product references.

库的一般说明

概述

本章介绍 EcoStruxure Machine Expert 中关于库和库管理的一般原则。

库概述

库的内容

库是可以链接到应用程序的对象的集合。可以通过与项目中定义的对象相同的方式使用库中包含的对象。

库可以包含以下对象：

- POU（如功能块或功能）
- 接口及其方法和属性
- 数据类型（如枚举、结构、别名和并集）
- 全局变量、常量和参数列表
- 文本列表、映像池、视图和可视元素
- 外部文件（如文档）
- Cam 表
- ETEST 插件中的对象（例如，**测试用例**）

为了在项目中管理库，需要使用**库管理器**。有关**库管理器**编辑器的说明，请参见**库管理器编辑器**章节, 22 页。在安装您选择要与 Schneider Electric Software Installer 一起安装的那些器件（设备、方案、控制器）期间完成库的安装。您可以通过**库管理器**和直接位于 EcoStruxure Machine Expert 的**库存储库**管理用户定义的库。

库信息

在**库管理器**中，找到项目/库以及**库存储库**中包括的库，找到可用的库。根据所选择的库，会提供不同的信息：

信息	描述	示例
名称	库的名称	TcpUdpCommunication
版本	库的版本	1.1.10.0
公司	库的主提供程序的主提供程序名或组名，如 库管理器 和 库存储库 对话框中所示。	Schneider Electric
命名空间	库的缺省命名空间，用于访问库的各项功能。 注： 您最好是将缺省命名空间用作您应用程序中所用的命名空间。 如果库属性设置为 qualified-access-only，则必须在您的应用程序中使用该命名空间。	TCPUDP
类别	此库所属的类别，如 库管理器 和 库存储库 对话框中所示。	通信

命名空间

库命名空间是个符号，可用于唯一访问附加的库组件（功能、功能块、变量等）。当同一项目中使用的两个不同库的两个组件名称相同时，需要使用命名空间。如果库属性设置为 `qualified-access-only`，则必须在您的应用程序中使用该命名空间。为确保对正确组件的唯一访问，请使用全名 `<命名空间>.<组件>` 格式，包括命名空间。

情况	描述
1	库 Util 中存在一个功能块 GEN。库 Util 的命名空间是 Util。如果名称 GEN 在项目中的是唯一的，则在声明功能块 GEN 的实例时，无论是否使用库命名空间均可。 MyGenerator: Util.GEN; 或者 MyGenerator: GEN;
2	已在项目中创建功能块 GEN。系统使用库 Util 命名空间可以访问库 Util 的功能块 GEN。如果缺少命名空间，则会访问项目功能块 GEN： MyGenerator_Util: Util.GEN; MyGenerator_Project: GEN;
3	另一个也包含名为 GEN 的功能块的库在项目中通过命名空间 NewLib 进行声明。现在必须使用命名空间来标识要访问的正确功能块 GEN： MyGenerator_Util: Util.GEN; MyGenerato_NewLib: NewLib.GEN;

为每个库定义了缺省命名空间。

库存储库

库存储库是管理安装在 EcoStruxure Machine Expert 中的库的编辑器。**库存储库**让您能够安装或删除用户定义的库以及其他类型的库，如应用程序库、设备库或其他库。库只有安装在 EcoStruxure Machine Expert 库存储库中才能在项目中使用。通过安装 EcoStruxure Machine Expert，默认情况下在**系统**库存储库中安装一组库。您可以通过**库存储库**对话框，或者利用 Schneider Electric Software Installer（请参阅 Schneider Electric Software Installer 用户指南），来安装新库或现有库的新版本。

（**系统**和**用户**）存储库所在文件夹路径在**工具 > 选项 > 目录（设备、库...）**中配置对话框。

库保护

以下方法用于保护库：

方法	描述
源代码保护	当以“已编译库”格式准备库时，将库集成到项目中后，不再显示库模块的源代码。
签名	使用证书为库项目 (*.compiled-library-v3) 签名。可以通过安全屏幕对话框中的设置执行签名。然后，为了生成已编译库，需要适用于在用户配置文件中执行代码签名的证书。另请参阅项目另存为编译库。 对于必须兼容 EcoStruxure Machine Expert < V2.0 的库项目 (*.compiled-library)，只能使用隐私密钥和相应的令牌执行安全度较低的签名。应仅出于兼容性原因而使用这些方法。设置在签名选项卡的项目信息中配置。
完整性检查	在 项目设置 > 安全 对话框 项目设置 > 安全 对话框选择 完整性检查 选项时，项目文件将以专有格式存储。每当加载项目时，便会验证文件的完整性。
使用密码或证书加密	在 项目设置 > 安全 对话框中选择 加密 选项时，将根据您的个人要求使用密码或证书对项目文件进行加密。有关更多信息，请参阅菜单命令在线帮助。
许可	您可以通过许可证（加密狗或软容器）保护库。受许可证保护的库可以安装在库存储库中。然而，如要用于项目中，计算机上必须存在有效的许可证。

使用库管理器管理库

项目中声明的库在**库管理器**编辑器中进行管理。

EcoStruxure Machine Expert 项目可以包括不止一个控制器。因此，有不同的**库管理器**可用。一般来讲，同一**库管理器**对象存在两个预期的使用案例：

用例	库管理器的位置
每个控制器的一个 库管理器 用于处理控制器特有和应用程序特有的库。	在 工具树 中（请参阅 EcoStruxure Machine Expert，编程指南）每个控制器的 应用程序 节点下。
用户特有 POU 的 库管理器 节点，这些 POU 用在同一 EcoStruxure Machine Expert 项目的不止一个控制器中。	在 工具树 中（请参阅 EcoStruxure Machine Expert，编程指南）的 全局 节点下。

有关库管理、**库存储库**和**库管理器编辑器**的更多信息，请参阅库管理, 22 页。

有关使用**FFB 查找器**查找库的功能或功能块的更多信息，请参阅如何使用 FFB 查找器查找功能或功能块（请参阅 EcoStruxure Machine Expert，编程指南）。

库管理

概述

本章提供有助于您管理库和引用库的库版本的相关信息。

库引用方法

概述

本节提供库引用方法、其优缺点以及它们在 EcoStruxure Machine Expert 中使用的一般信息。

简介

概述

项目和库本身都可以使用存储在另一个独立库中的外部功能。要使用这些功能，这些独立库必须在**库管理器**中作为引用库包括到项目中。项目（应用程序项目）或库（库项目）中使用的库所引用的库称为间接引用的库。这些间接引用的库在编译时自动包括，且无法在项目本身中使用。

根据使用的引用方法的不同，库版本修改的可能性和/或影响有所差异。例如，无法更改间接引用库版本。

而是通过不同的库管理机制来更改库版本。

引用库的方式有多种：

- 直接版本, 12 页
- 最新版本, 13 页
- 占位符机制, 14 页
- 向前兼容库 (FCL), 16 页

直接版本

概述

引用库的简单方式是在应使用库和准确库版本的应用程序或库项目的**库管理器**中进行明确定义。

如果库 X 使用直接引用嵌入另一个库 Z，则会采用库 X 嵌入的那个版本加载库 Z。

这可能导致在项目的**库管理器**中加载的同一个库时出现多个版本。

注: 该方法允许在同一项目中引用一个库的多个版本。虽然此方法对于某些类型的库有优势，但在将其应用到其他库时应小心谨慎，以避免出现麻烦。因此，除非特别指明，通常不鼓励采用此方法。

▲ 警告

意外的设备操作

- 更新软件后，确认程序中包含的库是否为正确版本。
- 确认更新的库版本是否与应用程序规范一致。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

示例

情况：下列库已添加到库管理器：

库	版本
库 X	1.0.0.0
库 Y	1.0.0.0
库 Z	1.0.0.0

依赖关系：

库...	需要库 Z 的版本...
X	1.0.1.0
有	1.0.2.0

假设库 Z 在所有库中都添加为直接库版本，这意味着：

- 将加载三个不同版本的库 Z：
 - 项目的 POU 直接使用 1.0.0.0 版的功能。
 - 库 X 的 POU 使用 1.0.1.0 版的功能。
 - 库 Y 的 POU 使用 1.0.2.0 版的功能。
- 这可能导致潜在编译器错误，例如，如果系统尝试在库 X 使用的库 Z 的 POU 与库 Y 使用的库 Z 的 POU 之间交换数据。即使数据结构完全相同，也可能会出现这种错误。
- 这可能导致应用程序大小出现不必要的增加，因为生成中可能包含这两个版本的库。
- 库引用是直接版本引用时，在创建库之后便无法更改间接库依赖关系。

最新版本

概述

此引用方法与直接版本引用方法类似。

一个符号 (*) 被定义为引用库版本，而不采用准确库版本。每次编译时，项目中使用本地安装的最新版库版本作为引用库版本。

注： 当一个库的新版本安装在库存储库中时，用最新版本引用此库的所有项目和库都发生改变，在编译时不另行通知。通常，不希望您的应用程序中发生此行为，因为这可能在生成或程序执行过程中带来意外变化。

警告

意外的设备操作

- 更新软件后，确认程序中包含的库是否为正确版本。
- 确认更新的库版本是否与应用程序规范一致。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

示例

情况: 下列库已添加到**库管理器**：

库	版本
库 X	1.0.0.0
库 Y	1.0.0.0
库 Z	1.0.0.0

依赖关系：

库...	需要库 Z 的版本...
X	1.0.1.0
Y	1.0.2.0

另外，下列库版本安装在**库存储库**中：

在计算机 A 上	在计算机 B 上
库 Z 版本 1.0.3.0	库 Z 版本 1.0.2.0

假设已使用最新版本方法添加库 Z，这意味着：

在计算机 A 上：	在计算机 B 上：
库 X 使用库 Z 版本 1.0.3.0。	库 X 使用库 Z 版本 1.0.2.0。
库 Y 使用库 Z 版本 1.0.3.0。	库 Y 使用库 Z 版本 1.0.2.0。

占位符机制

概述

库管理器中的占位符是对确定的库版本的引用。占位符建立库层级结构的维护。

占位符的最终使用让您能够修改较低从属层级的库（如更新或漏洞修复），且无需调整较高层级的库，也无需调整设备描述。

占位符解析的搜索顺序为（按优先级从高到低）：

1. 占位符定义见应用程序中**库管理器**的**占位符**对话框
2. 占位符定义见所用设备的设备描述
3. 占位符由插件定义
4. **工具树**的**全局节点**中**库管理器**的**占位符**对话框。

结果显示在 **库管理器编辑器**, 22 页 的**有效版本**一列。更多信息，请参阅的  符号的工具提示。

如果在执行步骤后未解析占位符，则使用**库管理器编辑器**列表中的符号  **未解析**标记库，并且库将不会包含在编译中。

在占位符对话框中配置占位符解析。

警告

意外的设备操作

- 更新软件后，确认程序中包含的库是否为正确版本。
- 确认更新的库版本是否与应用程序规范一致。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

注: 使用 EcoStruxure Machine Expert V2.2 及更高版本的编译器，占位符解析会忽略库配置文件。未通过占位符对话框、设备说明或插件代码解析的占位符将变为**非绑定占位符**，并使用库的最新可用版本。

注: 库名称和占位符引用区分大小写。

示例

前提条件：在不同设备的设备描述中定义并解析了占位符 SysLib。

定义占位符 SysLib 的设备描述	占位符 SysLib 的解析
设备 A (V1.0.0.0)	SysLibA (V1.0.0.0)
设备 A (V1.0.1.0)	SysLibA (V1.0.1.0)
设备 B (V2.1.0.0)	SysLibB (V1.0.0.0)
设备 B (V2.2.0.0)	SysLibB (V1.0.1.0)

在应用程序中使用占位符 SysLib：

在您的应用程序中，已将占位符 SysLib 添加到**库管理器**中。

如果...	则...
如果在应用程序中实施了版本为 V1.0.0.0 的设备 A。	则在 库管理器 中引用版本为 V1.0.0.0 的库 SysLibA，因为占位符 Syslib 由设备 A 的设备描述解析。
如果在应用程序中实施了版本为 V2.2.0.0 的设备 B。	则在 库管理器 中引用版本为 V1.0.1.0 的库 SysLibB，因为占位符 Syslib 由设备 B 的设备描述解析。
如果设备 A 和设备 B 都未在应用程序中实施。	则占位符不被设备解析。 在这种情况下，执行 库管理器 的 占位符 对话框中的占位符解析。

在其他库中使用占位符 SysLib：

在我们的示例中，假定库 SysLibA 和 SysLibB 均包含属性**占位符**和值 SysLib。正因为如此，在添加库 SysLibA 或 SysLibB 时需添加 SysLib。

由于库项目中没有定义占位符解析的设备，因此将占位符视为**非绑定占位符**。非绑定占位符的默认解析是已添加库的最新版本，该版本安装在可用的库存储库中。您可以在**占位符**对话框中调整占位符解析。

稍后，在将此库用在应用程序中时，将以 [概述, 14 页](#) 所述的方式解析占位符。在**占位符**对话框中执行的占位符解析的定义仅适用于库项目自身。

向前兼容库

概述

向前兼容库 (FCL) 的开发方式是为了实现其功能向前兼容。这意味着每个版本的向前兼容库都包含以前版本的所有功能，更新的库版本可在现有项目中轻松使用，无需做任何更改。

库的依赖关系（库 X 使用库 Z）读作最低兼容版本。

如果库 X 需要其他向前兼容库 Z，例如采用 1.0.0.0 版，则库 X 可与 1.0.0.0 版或任何更新版本的库 Z 一起使用。

根据请求（点击**自动**按钮时），在一个项目**库管理器**中仅选择和使用一个向前兼容库。在**库管理器**的**版本映射**选项卡, 34 页中选择的此兼容版本的库用于此项目内库中的直接和间接引用。

此引用方法具有以下优点：

- 支持多个库的并行独立开发流程。
- 通过向前兼容开发规则集轻松实现库更新。

假定一个版本的库标记为向前兼容库，那么，所有未来版本也都将是向前兼容的。

有关创建向前兼容库的详细信息，请参阅创建自己的向前兼容库, 39 页。

示例

情况：下列库已添加到**库管理器**：

库	版本
库 X	1.0.0.0
库 Y	1.0.0.0
库 Z	1.0.0.0

依赖关系：

库...	需要库 Z 的最低版本...
X	1.0.1.0
有	1.0.2.0

在本地系统中，安装的库 Z 版本如下：

- 1.0.0.0
- 1.0.1.0
- 1.0.2.0
- 1.0.3.0

假设安装的库 Z 版本标记为向前兼容，这意味着：

- 只加载一个版本的库 Z。
- 此项目中库 Z 的兼容版本是 1.0.2.0 和 1.0.3.0，满足最低依赖关系要求。
- 您可以配置在此情况下要使用的版本（但是，有理由使用安装的最新兼容版本）。
- 单击项目的**版本映射**选项卡中的**自动**按钮之后，将会选择 1.0.3.0 版的库 Z，因为它是安装的最新兼容版本。
- 库 X 和库 Y 的项目的 POU 使用相同版本库 Z 的 POU。
- 可以在项目与其他库之间交换库 Z 中的 POU。

高级示例

情况:

- 新版本 1.0.3.1 的库 Z 使用通过占位符 SysLib 引用的系统库的一些功能。
- 此系统库兼容自 2.0.0.0 版起的控制器 A。这在库 Z 版本 1.0.3.1 中通过最低控制器固件, 39 页要求来指示。

这意味着:

- 如果项目使用控制器 A 1.0.0.0 版, 则下列库是兼容的:
 - 1.0.2.0
 - 1.0.3.0
- 如果项目使用控制器 A 2.0.0.0 版, 则下列库是兼容的:
 - 1.0.3.1
- 单击**版本映射**选项卡中的**自动**按钮之后, 如果项目中使用的控制器 A 已更新为 2.0.0.0 版, 则会选择库 Z 1.0.3.1 版。
否则, 将会选择库 Z 1.0.3.0 版。

使用库

概述

本节提供添加库至现有 EcoStruxure Machine Expert 项目、更新库或创建向前兼容库时可能遇到的情况相关信息。

在项目中声明库的不同方式

概述

可通过多种方法在项目中声明库。添加以下对象时, 会自动声明一些库:

- 控制器:
 - IEC 61131 基本库: 标准库和实用程序库
 - 控制器 PLCSystem 库
 - 用于管理嵌入式控制器功能的其他库
- 特定的控制器功能
- 现场总线管理器
- 现场总线设备

一些库必须手动添加。

注: 一些功能和功能块不应在您的程序中使用, 而可能是系统或设备需要。您应该仅使用记录为程序适用的功能和功能块, 或已通过您的应用程序全面测试的功能或功能块。

添加库至 项目

概述

如要将新库添加到 EcoStruxure Machine Expert 项目，请打开**库管理器**编辑器，然后根据**库管理器编辑器**章节, 25 页所述来操作。如果库具有**占位符** 属性定义，请使用**添加库**对话框，以帮助确保使用正确的占位符解析。如果不使用占位符，则可以通过指定直接版本来直接添加确定的库。

注: 如果一个库或该库的未来版本是向前兼容的，则它会被 EcoStruxure Machine Expert 自动识别，并将遵循自动更新机制（**版本映射**选项卡中的**自动**按钮）。

更新库和库引用

概述

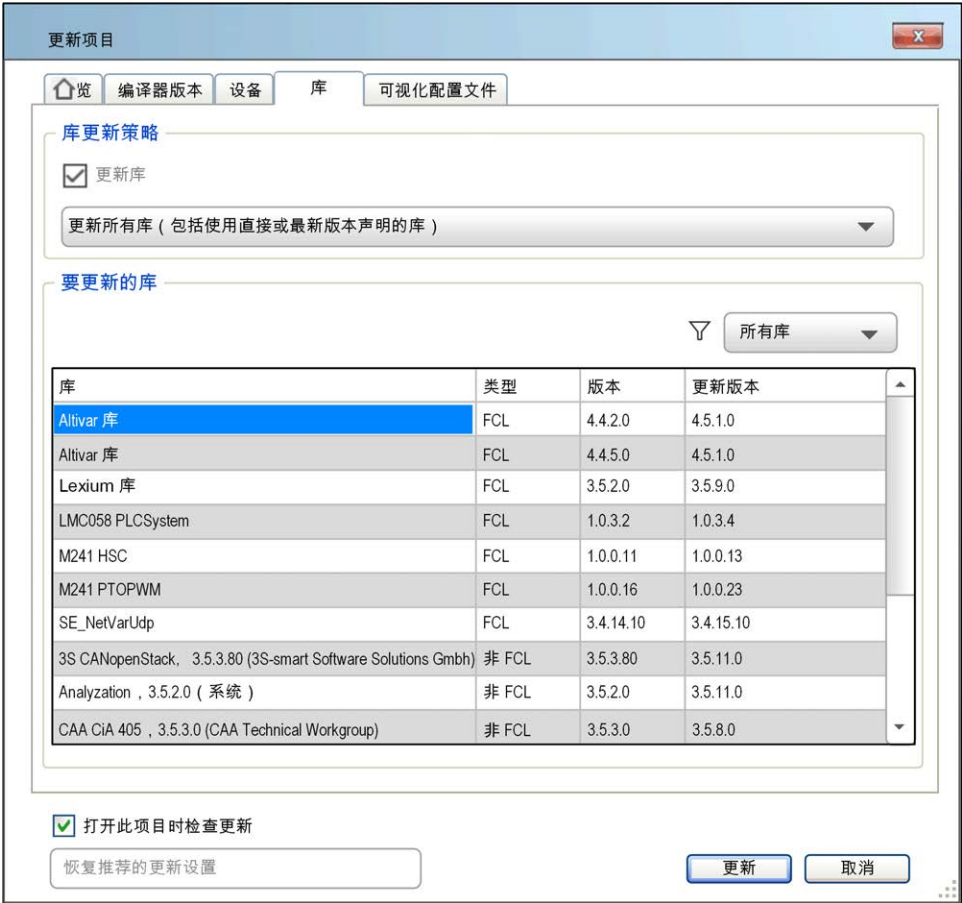
本主题介绍更新库时可能遇到的情况。

更新项目对话框

如果本地系统中已安装以下任一元素，在 EcoStruxure Machine Expert 中打开现有项目时，将会显示**更新项目**对话框：

- 较新的编译器版本。
- 较新的可视化配置文件、样式或符号。
- 较新的设备版本。
- 其中一个已用库的较新库版本。

向前兼容库 (FCL) 存在于设备版本不符合设备版本要求的项目中。因此，项目中使用的不是最新库。有关更多信息，请参阅章节步骤 2.1：决定您的库是否应向前兼容, 39 页。



使用**更新项目**对话框的**库**选项卡时，会出现下列影响：

如果...	则...
如果从 库 选项卡中取消选择选项 更新库 ，然后单击 更新 。	- 不更改任何现有库引用。 - 可在库管理器的版本映射选项卡中执行库的手动更新。 - 如果存在较新的向前兼容库版本，则会在版本映射选项卡中列出旧有库，但标记为旧有。 - 在下次您打开此项目时会再次显示更新项目对话框。 如要省略此步骤，可以取消选择更新项目对话框或项目设置中的选项打开此项目时检查更新。 注: 如果选择了更新项目对话框中的选项更新设备，项目中引用为占位符的库将更新为待更新设备定义的相应占位符解析，即使尚未选择选项更新库。
如果选择选项 更新库 ，且此选项包含缺省选项 更新所有库（包括使用直接或最新版本声明的库） ，然后单击 更新 。	- 将更新直接引用的库。 - 安装在库存储库中至少具有一个向前兼容库版本的库及以前旧有版本的版本映射将会更新到最新的向前兼容库版本。 注: 存在不会更新的库。这些库包括库管理器中列出并灰显的库，这些库通过设备描述中的引用被标示为必要库。

如果...	则...
如果从列表中选择 更新库 选项，同时选择 更新所有前向兼容库（保留现有旧映射） ，然后单击 更新 。	- 将向前兼容库更新至最新的向前兼容库版本。 - 将旧有库转换成向前兼容库。将它们更新至最新的向前兼容库版本。 注：存在不会更新的库。这些库包括库管理器中列出并灰显的库，这些库通过设备描述中的引用被标示为必要库。
如果从列表中选择 更新所有前向兼容库（保留现有旧映射） ，然后单击 更新 。	- 将向前兼容库更新至最新的向前兼容库版本。 - 将旧有库转换成向前兼容库。将它们更新至最新的向前兼容库版本。 - 安装在库存储库中至少具有一个向前兼容库版本的库及以前旧有版本的版本映射将会更新到最新的向前兼容库版本。 注：存在不会更新的库。这些库包括库管理器中列出并灰显的库，这些库通过设备描述中的引用被标示为必要库。
您单击 取消 。	- 不更改任何现有库引用。 - 如果存在较新的向前兼容库版本，则会在版本映射选项卡中列出旧有库，但标记为旧有。 - 可在项目中执行库、设备、可视化或编译器的手动更新。 - 在下次您打开此项目时会再次显示更新项目对话框。 如要省略此步骤，可以取消选择更新项目对话框或项目设置中的选项打开此项目时检查更新。

手动更新库

如果...	则...
如果您要手动更新向前兼容库，	可在库管理器的版本映射选项卡中执行此类手动更新。 使用自动按钮进行更新时，会有下列影响： - 将向前兼容库更新至最新的向前兼容库版本。 - 将旧有库转换成向前兼容库，并更新到最新的向前兼容库版本。 若要仅更新一个库，在版本映射选项卡中右键单击相应的库并选择编辑版本映射（所选库）。
如果您要手动更新非向前兼容库，	可在库管理器的库选项卡中执行此类手动更新： - 在库选项卡中，右键单击库，并执行命令属性。 结果：显示属性对话框。 - 在属性对话框中，从特定版本列表选择一个安装在本地系统上的版本，然后单击确定。

手动更新设备

使用**更新设备...**手动更新设备描述时，同时也将更新下列库：

- 设备自动包括的库。
- 包括为占位符和设备解析的库。
- 向前兼容库。

如要更新设备（请参阅 EcoStruxure Machine Expert，编程指南），请右键单击**设备树**中的设备，然后选择**更新设备...**

使用以前版本创建的项目

在使用以前版本的 EcoStruxure Machine Expert 软件创建的项目中，在项目中声明的库的版本修改如下：

- 使用直接版本, 12 页声明的库的库版本保持不变。
- 对于使用最新版本方法声明的库，使用最新版本, 13 页自动更新（库管理器中使用 * 标识的版本）。
- 对于使用占位符机制, 14 页声明的库，在控制器设备更新命令后，使用控制器设备描述文件中定义的版本自动更新。

检查库兼容性

概述

检查库兼容性命令让您能够验证打开的库项目是否兼容此库的已安装版本。

在默认情况下，菜单中并不提供此命令。通过**工具 > 自定义**菜单添加此命令。

步骤	动作	注释
1	在 自定义 对话框的 菜单 选项卡中，展开 生成节点 。	—
2	选择空的子节点，然后单击 添加命令... 按钮。	结果： 添加命令对话框随即打开。
3	在 添加命令 对话框中，选择类别： > 生成 。	—
4	从 命令： 列表中，选择 检查库兼容性 命令。	—
5	单击 确定 。	结果： 添加命令对话框关闭，并且自定义对话框的 生成节点 包含选项 检查库兼容性 。
6	选择选项 检查库兼容性 ，然后单击 确定 按钮。	结果： 自定义对话框关闭。
7	重启 EcoStruxure Machine Expert。	结果： 检查库兼容性命令在 生成菜单 中可用。

在**消息**视图中，针对以下情况报告相应消息。以下操作会导致 POU 的接口被修改：

- 添加或删除功能块、功能或方法的输入和输出
- 修改输入和输出的数据类型
- 修改方法的实现接口

库管理器编辑器

库管理器编辑器

概述

双击**工具树**中的**库管理器**节点，可在编辑器视图中打开**库管理器**。

库管理器编辑器视图包含四个部分：

- 上部分，显示项目中包含的库。
- 左下侧部分，显示在上部分中选择的库的特定模块。
- 右下侧部分，在不同选项卡中显示左下侧部分中选择的模块的详细信息。
- 包含有按钮和命令的工具栏。

上部分的描述

视图的上部分列出了项目中包含的库。如果库与其他库（引用的库）存在从属关系，则自动整合这些引用的库。

提供了以下信息：

参数/符号	描述
名称	列表中的库名称由以下元素组成： <占位符名称> = <库名称>, <版本> (<公司>) <占位符名称>：如果列表中的条目是链接库的占位符库，则在该行的开头插入占位符名称，并用 = (等号) 字符隔开。 <库名称>：库存储库中使用的库的名称。 <版本>：库在被首次引用时的版本。 <公司>：库的供应商（可选）。
命名空间	库命名空间的缺省设置是<库名称>。在项目信息中具有其他命名空间的库会造成例外。将库命名空间（见 EcoStruxure Machine Expert，编程指南）用作标识符的前缀，用 . (点) 字符隔开： <命名空间>.<库模块标识符> 注：如果库的属性为 LanguageModelAttribute > qualified-access-only，则必须使用命名空间以应用程序代码访问库模块。需要符合条件（唯一）的访问。 您可以在属性对话框, 27 页中修改标准命名空间，以便在本地（项目内）使用。
有效版本	解析后的库版本。此版本用在项目中。 如果已从设备树打开库管理器，则会显示占位符库的有效版本。 示例：3.5.10.0 注：对于占位符库，有效版本由 占位符机制, 14 页 中列出的搜索顺序决定。 注：对于 FCL 库，有效版本由库管理器版本映射选项卡中配置的版本决定, 34 页。
	此工具提示符号可告知您所选占位符库的解决方案，此解决方案与缺省解决方案不同。 示例：当库管理器位于设备树中：占位符被显式重定向到此版本（请参见占位符对话框, 30 页）。 示例：当库管理器位于工具树的全局节点： 在“设备 1”设备中，占位符被解析到 VisuElemsAlarm 1.0.0.0（系统）。
	以可信证书签名的库。
	以可信证书签名的库，但此库引用了至少一个未签名库。
	以私有密钥和令牌签名的库。
	未签名或者以不可信或过期证书签名的库。如果是不可信证书，上下文菜单中提供 可信证书 命令。
	库 不被解析 且不会包含在编译中。
	被定义为可选或不可用的库。
	正执行状态确定的库。
	没有任何有效许可证可用的已许可库。
	因无法验证签名（加密）而无法加载的库的库符号。

已通过添加特定设备或对象自动添加到项目的库显示为灰色；已通过使用**添加库...**命令手动添加的库显示为黑色。

如果某个库与其他库（引用的库, 12 页）具有相关性，则这些库会自动包括进来（如果可以），并会带有引用的库图标显示在该条目的子目录树中。通过单击相应的加号或减号，可展开或折叠子目录树。

下部分的描述

在编辑器的左下侧部分中，以树状结构显示了在上部分（库列表）中选择的库的具体模块。

编辑器的右下部分可包含以下选项卡：

选项卡	描述
文档	此选项卡中提供的信息是库文件中的与具体的库相关的信息。 有关 Schneider Electric 库的用户文档，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中提供的库指南文档。如为第三方库，请参阅来自第三方的相应文档。 创建库时，应考虑章节创建自己的库, 37 页中所列出的项目。
输入/输出	当选定库模块的组件列在一个表中，其中包含库中定义的变量名称、数据类型、继承自、地址、初始值和注释。
图形	模块的图形表示。
库参数	当选择全局参数列表时，此选项卡可用。若要修改库参数，请执行命令库参数...以打开库参数对话框。 注：库参数只能在应用程序的库管理器中显示和配置。

按钮和命令

以下是在选择了一个或多个库时编辑器视图提供的命令，这些命令对应于这些库的命令。默认情况下，只要**库管理器**编辑器处于活动状态，菜单栏中就会提供这些命令：

命令	描述
添加库	将库添加到项目中 前提条件是，该库已安装在本地系统上。如果尝试插入项目, 25 页中已存在的库，则会显示相应消息。
删除库	从项目中删除库列表中所选的库。
属性	编辑所选库的常规设置，如命名空间版本处理、可视性和访问。请参见 属性... 一章, 27 页。
详细信息	显示一个对话框，其中含有关于该库的详细信息（常规信息、内容、属性、许可信息）。
尝试重新加载库	如果未找到库，则选择此库，并执行此命令, 28 页，尝试将其重新加载到项目中。
占位符	将任意占位符和库组重定向到不同的版本。请参见 占位符... 一章, 30 页。
库参数	打开 库参数 对话框，在此可以显示和配置每个控制器的 应用程序 节点的 库管理器 中可用的库参数。 注: 库参数只能在应用程序的 库管理器 中显示和配置。
库存储库	定义库位置，以及安装或卸载库。请参见 库存储库 一章, 30 页。
图标图例	打开包含图标说明的 信息 对话框，图标说明中显示了集成库列表中的库的状态。
概述	打开 库概述 对话框，此对话框以树结构显示项目中引用的库，包括这些库引用的库。 选择库并执行命令 显示库层级结构和关闭对话框中的所有实例 或双击某个库以突出显示 库管理器 编辑器中引用或使用所选库的库。 库的显示： • 管理的库：库的名称和版本 • 发生次数：此库被其他库引用的位置数量 单击库的加符号后，引用此库的库会在下一个子级别中显示。

命令	描述
可信证书	位于 库管理器 编辑器中所选库的上下文菜单中，在此菜单中，库已用不可信或过期证书签名。此命令将不可信证书转变为可信证书，预显示的图标从  变为  。
导出库	位于 库管理器 编辑器所选库的上下文菜单中：可打开用于在文件系统中保存库文件的缺省对话框。

添加库

概述

两种类型的**添加库**命令可用：

- **添加库**命令。
- **不使用占位符解析添加库**命令。

添加库命令。

添加库命令可在**库**菜单中和在**库管理器**编辑器通过单击**添加库**按钮访问。它会打开**添加库**对话框，此对话框可让您将库添加到**库管理器**然后将其集成到您的应用程序中。对于每个库，默认情况下会选择适当的引用方法。要修改此缺省引用方法，请参阅，26 页。

添加库对话框提供以下元素和功能：

元素/功能	描述
屏幕功能	在库列表上方的行中，输入要在列表中查找的字符串（如库名称或库 POU）。
	按库类别对显示的库进行分组。
	按字母顺序列出所显示库。
库列	列出安装在库存储库中的库。在默认情况下，库按库类别分组。
公司列	指示库的供应商。

注：如果无法在**添加库**对话框中找到特定库，但库位于**库存储库**中，那么此设备的设备描述中可能拦截了这个库。

有关详细信息，请参阅库管理，12 页。

不使用占位符解析添加库命令。

在默认情况下，**库**菜单中并不提供此命令。要显示它，请激活在**工具 > 选项 > 库**对话框的**高级**选项卡中的 **Show obsolete command “Add libraries without placeholder resolution”**选项。其会显示扩展**添加库**对话框，让您能够修改供应商分配给库的默认引用方法。

注：添加正确版本的库。如果安装了多个 EcoStruxure Machine Expert 库版本，添加当您在 **库存储库**对话框，30 页中选择的位置 = **系统**所显示的库版本。有关更多信息，请参阅库创建指南，37 页。

此扩展**添加库**对话框由以下两个选项卡组成：

- **库**选项卡让您能够为所选库分配直接引用。
- **占位符**选项卡让您能够输入占位符，或者从可用占位符列表中选择占位符，然后将其作为占位符解析添加到库中。

此对话框提供以下功能和选项，以帮助您选择合适的库：

- 与**添加库**对话框中相同的搜索功能。
- **按类别分组**选项：选中该选项时，会按库类别对显示的库进行分组；取消选中该选项时，会按字母顺序对显示的库进行分组。
- **显示所有版本（仅适用于专家）**选项：选择该选项时，安装的库版本将缩进显示在选定库条目的下面。

库存储库按钮可打开**库存储库**对话框，30 页，该对话框可用于添加尚未安装在本地系统上的库。

属性

概述

在库管理器编辑器视图中，单击**属性**按钮以打开所选库的**属性**对话框。通过此对话框，可以配置库引用的命名空间、版本处理、可用性和可见性。

库的**属性**对话框：

属性 - TcpUdpCommunication Library, x.x.x.x (Schneider Electric)

常规：

命名空间：

TCPUDP

缺省库：...

版本：

特定版本：

x.x.x.x

永远是最新版本

可见性：

☐ 仅允许在符合条件的情况下访问所有标识符。

如果此项目作为库被其它项目引用：

☒ 对此项目发布全部 IEC 符号，就像引用被直接包含。

☐ 在相关目录树中隐藏此引用。

☐ 可选（如果库缺失，将不报告错误）。

确定

取消

注：在处理库项目及修改命名空间、版本和可见性设置之前，请阅读创建库的指南, 37 页。

对话框的常规区域

参数	描述
命名空间	显示库的命名空间。 库的缺省命名空间，用于访问库的各项功能。 注： 最好是根据您的应用使用缺省命名空间。 有关详细信息，请参见库管理器编辑器视图说明, 23 页。
缺省库	如果在库管理器中选择了库占位符，则在没有与设备特定相关的库的情况下，此字段包含用于替换占位符的库名称。请参阅占位符选项卡。

对话框的版本区域

如果所选择的库不是库占位符，则配置项目中所用库的版本：

参数	描述
特定版本	输入版本或从项目中所使用的列表选择一个版本。用于容器库, 41 页。
永远是最新版本	使用在库存储库中找到的最新版本。使用的模块可能会变化，因为会提供较新版本的库。用于接口库, 41 页。 对于通用库，请勿指定版本限制，而是要使用占位符引用, 41 页。

EIO0000002834.03

27

对话框的可见区域

如果包含有被另一个库引用的库，则需要适用**可见区域**中的设置。默认情况下，这些设置已被禁用：

参数	描述
仅允许在符合条件的情况下访问所有标识符	如果启用了此项选项，则必须使用命名空间。
如果此项目作为库被其它项目引用。	注： 如要创建库项目，请修改以下设置。其结果是，所选择的库在新库中引用。
对此项目发布全部 IEC 符号，就像引用被直接包含	如果当前项目是容器库，请为所选库激活此选项，以便其对象在项目的后期顶层可见。 库模块的符号访问： <容器库的命名空间>.<模块名称> 注：请仅在存在的项目是容器库时才激活此选项，这些容器库不包含自身模块，而只是包含用于将模块包装的其他库。例如，通过这种包装，只需包括容器库即可在项目中一次包括多个库。在此情况下，项目的库管理器最高级别上可能需要有特定的库。 如果将库 B 添加到了使用库 A 的项目内的库 A 中，则这个选项适用。 如果激活了这个选项，则可以使用库 A 的命名空间来访问库 B 的组件。 示例：NamespaceLibA.ComponentOfLibB 如果禁用此选项，则只能使用命名空间来访问所选库的内容。要从所选库对模块进行唯一访问，当前库的命名空间以及所选库的命名空间应为模块的前缀。 库模块的唯一符号访问： <NamespaceLibA>.<NamespaceLibB>.<ComponentofLibB>
在相关目录树中隐藏此引用	如果激活了此选项，则在库管理器中所选择的库不会作为库引用显示（稍后在项目中）。这样就可以包括隐藏在库中的库。使用此选项时要小心，因为如果检测到错误消息，则可能难于识别引起问题的库。 如果禁用了此选项，则所选择的库作为库引用（稍后在项目中）显示。

将库定义为可选

参数	描述
可选（如果库缺失，将不报告错误）	如果激活了此选项，则会将所选库作为可选库处理。下载引用库的项目时，不会检测到错误，即使库在库存储库中不可用。

尝试重新加载库

概述

如果出于任何原因，在编程系统中打开项目时未在定义的路径中提供包括在项目中的库，则会生成相应消息。

在再次提供该库时，请在选中该库条目后，在**库管理器编辑器**视图中执行**尝试重新加载库**命令。该命令也在右键单击库条目后出现的上下文菜单中提供。因此，无需离开项目即可重新加载库。

导出库文件

概述

您可以将库从项目的**库管理器**或者从**库存储库**中导出，并将其保存到硬盘。

从库管理器导出库

如要从**库管理器**导出库，请执行以下步骤：

步骤	动作	注释
1	打开项目中某应用程序的 库管理器 。	—
2	在 库管理器 编辑器的上部分中选择库。	—
3	从 库 菜单执行 导出库... 命令，或者右键单击库并从上下文菜单执行 导出库... 命令。	结果： 随即打开 导出库 对话框。
4	输入文件名。	—
5	从 保存类型 列表中选择一个条目。	如果所选择的库在项目中不仅作为已编译库链接而且还是源格式，则可选择以下两种文件类型中的一种： • 已编译库文件 (*.compiled-library) • 库文件 (*.library)
6	单击 保存 按钮。	—

从库存储库导出库

如要从**库存储库**导出库，请执行以下步骤：

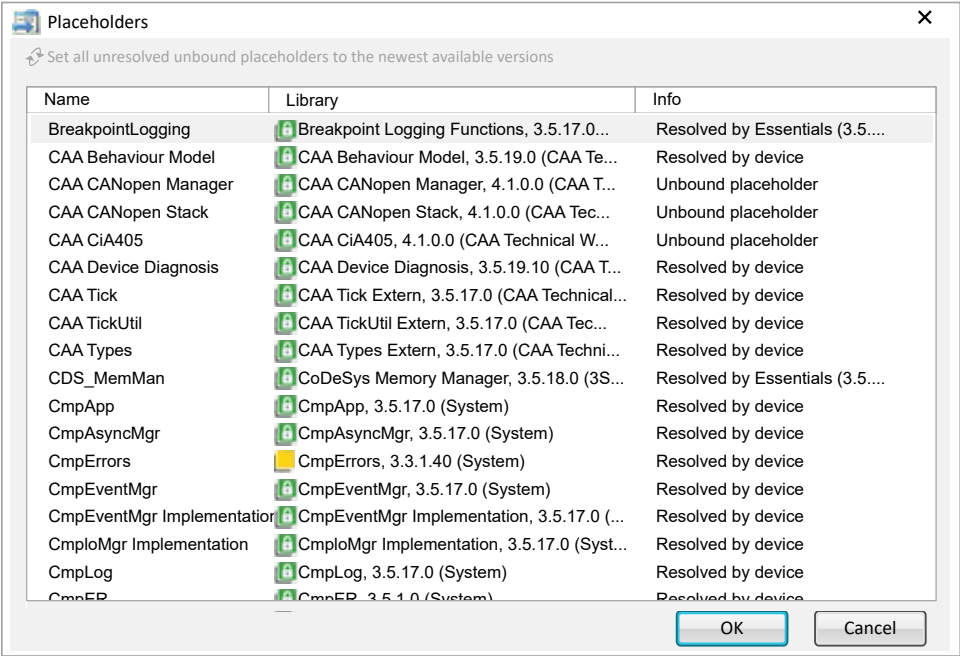
步骤	动作	注释
1	从 工具 菜单打开 库存储库 。	—
2	在 已安装的库 列表中选择库。	—
3	单击 导出... 按钮。	结果： 随即打开 导出库 对话框。
4	输入文件名。	—
5	从 保存类型 列表中选择一个条目。	如果所选择的库在项目中不仅作为已编译库链接而且还是源格式，则可选择以下两种文件类型中的一种： • 已编译库文件 (*.compiled-library) • 库文件 (*.library)
6	单击 保存 按钮。	—

占位符

概述

在库管理器编辑器视图中，单击**占位符**按钮以打开**占位符**对话框。该操作可提供与项目中可用的占位符有关的信息及其解析定义，并能够分配对打开项目有效的解析。

注: 请仔细考虑更改库引用的可能影响。还要考虑创建库的指南, 37 页。



组件	描述
名称	占位符的标识符
库	项目的解析 若要切换到库的其他版本，请双击单元格以编辑占位符解析。所选库的可用版本列表显示在条目下面<库>的其他版本。 要分配其他库，请执行命令 其他库... 。随即打开一个用于搜索的 浏览库 对话框，必要时，会打开用于安装所需库的对话框。
信息	占位符解析的类型： - 按设备描述解析 - 按许可证机制解析 - 按插件解析 - 由<具有固定版本的特殊库>解析的可用占位符
将所有未解析的非绑定占位符设置为最新可用版本	单击可解析 库管理器 中的非解析占位符库。将使用可用的最新版本。

库存储库

概述

通过**工具 > 库存储库.....**命令或单击**库管理器编辑器**中的**库存储库**按钮，打开**库存储库**对话框。

库存储库是一个数据库，用于存储已安装在本地系统上供 EcoStruxure Machine Expert 项目使用的库。

注: 存储在库存储库中的库项目 *.library 无法在该处打开以便在编程系统中编辑或查看。

该对话框显示了当前定义的库**位置**（存储库）以及当前安装的库。

它可用来：

- 添加、修改或删除存储库
- 安装、卸载和导出库

库存储库对话框包含以下元素：

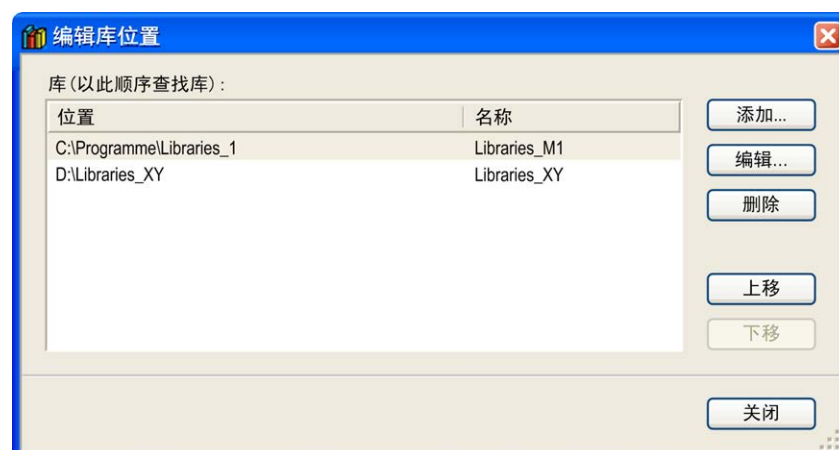
参数	描述
位置列表	选择存储库文件的本地系统上的一个目录。 选择 系统 可在 已安装的库 列表中显示由 EcoStruxure Machine Expert 提供的标准库。 选择 用户 可在 已安装的库 列表中仅显示您自己定义的库。
公司列表	选择某个名称，以在 已安装的库 的列表中显示由主提供程序提供的那些库（或者选择由主提供程序定义的组名）。 若要显示选定 位置 提供的所有库，请从列表中选择（ 全部公司 ）。
已安装的库列表	此列表按库的项目信息提供的名称（标题）、版本号和公司名称显示选定 公司 在选定 位置 提供的库。
按类别分组选项	激活选项 按类别分组 可根据库类别对 已安装的库 列表排序。类别名称显示为节点，可以展开或折叠以显示/隐藏库。 取消激活此选项可将库按字母顺序列出。
编辑位置... 按钮	请参见 库位置（存储库），31 页一节。
安装... / 卸载按钮	请参见 库的安装和卸载，32 页一节。
导出...按钮	打开对话框，将库项目保存到本地文件系统。数据类型为 *.library 或 *.compiled-library（具体取决于所选库的类型）。
查找...按钮	请参见 查找库，33 页一节。
详细信息... / 依赖关系...按钮	请参见 有关特定库的详细信息，33 页一节。
库配置文件...按钮	打开 库配置文件 对话框。使用 EcoStruxure Machine Expert V2.2 及更高版本的编译器，占位符解析会忽略库配置文件。

库位置（存储库）

您可以使用多个存储库来管理库。已定义的存储库显示在**位置**列表中。默认情况下，该列表包含由 EcoStruxure Machine Expert 提供的标准库的**系统**条目以及由您自己定义的库的**用户**条目。

若要编辑存储库的路径或名称，请单击**编辑位置...按钮**。

编辑存储库位置对话框显示：



编辑存储库位置对话框包含以下元素：

参数	描述
存储库列表	列出已定义的位置。稍后将按从上到下的给定顺序对它们进行搜索以找到库。
上移 / 下移按钮	修改库的顺序。选定位置在列表中上移或下移。

请注意，设置**位置**：**<所有位置>**将显示先前定义的所有位置的库。在此视图中，不能进行安装。

定义新存储库或修改现有存储库的路径和名称

单击**编辑存储库位置**对话框的**添加...**按钮以添加新存储库。随即会显示**存储库位置**对话框。

若要修改现有存储库，请在**编辑存储库**对话框中选择相应条目，然后单击**编辑...**按钮。**存储库位置**对话框显示。

存储库位置对话框包含以下元素：

参数	描述
位置框	输入新存储库的路径，或编辑选定存储库的路径。 若要浏览某个文件夹或创建新文件夹，请单击 ... 按钮。 验证选定文件夹是否为空。
名称框	为位置输入符号名称，例如， 系统 1 的库 。

注：选择的存储库文件夹必须为空文件夹。**系统**存储库不可编辑。这些存储库的条目由斜体字体来显示。

删除现有的存储库

若要删除存储库，请在**编辑存储库位置**对话框中将其选中，然后单击**删除**按钮。随即将显示一条消息，询问您是仅从列表中删除该条目，还是同时从文件系统中删除包含库文件的文件夹。

库的安装和卸载

您可以将安装在本地系统（**库存储库**）上的库包括在项目中。安装的前提条件是，必须在**项目信息对话框**的**摘要**选项卡上指定至少一个**标题**、**版本信息**和**公司名称**。

若要安装库，请在**库存储库**对话框中选择要将库添加到的存储库，然后单击**安装...**按钮。

此时将打开**选择库**对话框。这是一个用于浏览文件的标准对话框。默认情况下，**文件类型**过滤器设置为**编译的库文件**。您可以将过滤器更改为**库文件**，或更改为**全部文件**。

选择所需的库，然后单击**打开**。该库将添加到**库存储库**对话框中已安装的库列表中。

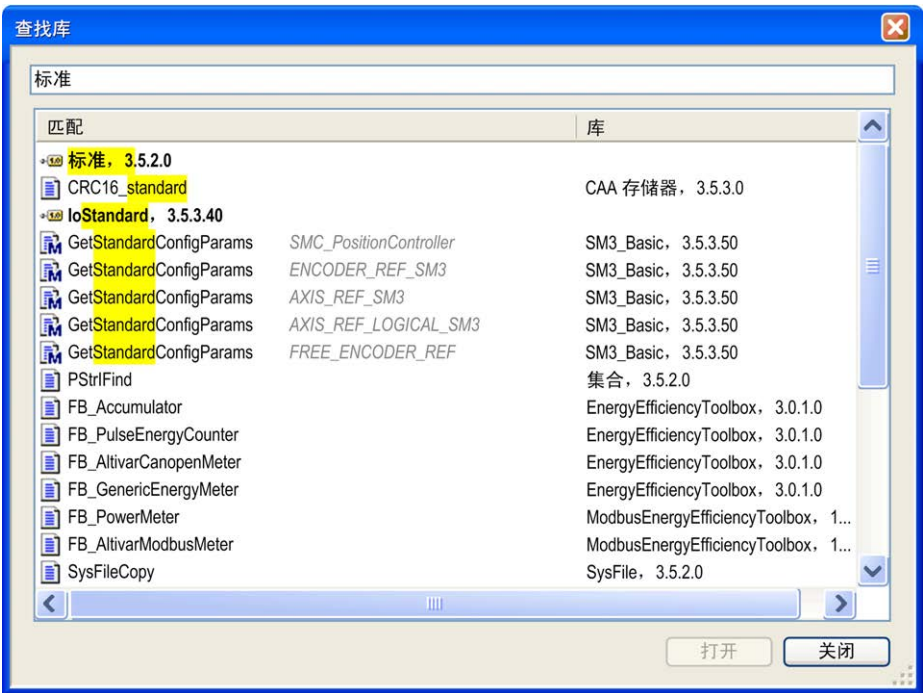
如果您选择因不能提供必需的**项目信息**（标题、版本、公司）而无法打开的库，则会显示相应消息。

若要卸载库，请在**库存储库**对话框中已安装库的列表中选择该库，然后单击**卸载**按钮。

查找库

若要在指定存储位置搜索某个库，请单击**库存储库**对话框中的**查找**按钮。此时将打开**查找库**对话框。通过此对话框，可以搜索功能块和相应的库。

查找库对话框



输入功能块和相应库的搜索字符串。此外，您也可以输入通配符 * 和 ?。

有关特定库的详细信息

若要显示选定库的详细信息，请选择包含版本的库所在的行，然后单击**详细信息...**按钮。随即会显示**详细信息**对话框，其中提供了库的**项目信息**中的详细信息。若要获取更详细的信息，请单击**更多...**按钮。

若要显示选定库与其他库的相关性，请选择包含版本的库所在的行，然后单击**相关性...**按钮。此时会显示**相关性**对话框，其中列出了包括在选定库中的库，含有**标题**、**版本**和**公司信息**。

将根据以下语法列出通过占位符进行的引用：

#<占位符名称>。

有关库占位符的详细信息，请参见 **占位符机制**一章, 14 页。

版本映射选项卡

概述

通过**库管理器**的**版本映射**选项卡，可以编辑向前兼容库 (FCL), 16 页 的版本映射。

版本映射选项卡包含三个表：

- 上面的表列出了 EcoStruxure Machine Expert 项目中包括的向前兼容库。
如果存在这些库的较新向前兼容版本，则该表还会列出旧库。旧库是指使用 SoMachine V3.1 或更低版本创建的库，这些库不支持向前兼容。您可通过该表的**配置版本**列中的条目**旧**来识别这些库。
如果存在这些库的较新向前兼容版本，则该表还会列出旧库。旧有库不支持向前兼容。您可通过该表的**配置版本**列中的条目**旧**来识别这些库。
- 靠下的两个表提供了有关在上方的表中选择的库的详细信息。左表显示对其他向前兼容库的依赖关系，右表显示对设备描述的依赖关系以及是否满足兼容性标准。
工具树的库管理器将设备描述与**设备树**中的根设备（控制器）进行比较。如果**库管理器**位于库内，则会将设备描述与包含属性 *MinimumControllerFirmware* 的设备进行比较，该属性可在**项目信息**对话框, 39 页中定义。

更改库的版本

通过**库管理器**的**版本映射**选项卡，可通过不同方式来编辑库的版本映射：

- 通过单击**自动**按钮，您可以自动执行表中列出的库的版本映射。此操作的具有以下效果：
 - 将向前兼容库更新至最新的向前兼容库版本。
 - 将旧库更改为向前兼容库，并更新到最新的向前兼容库版本。
- 您可以手动执行一个特定库的版本映射。为此，请右键单击该库，然后执行命令**编辑版本映射(所选库)**。然后，您可以选择要用于此库的专用版本号。
- 或者，您可以单击**配置版本**列以打开显示可用版本的列表。从列表中选择所需的版本。

含有未解析的相关性的库

含有未解析的相关性的 FCL 库显示在上表中且带有红色背景。选择该库可显示有关下表中所需相关性和兼容版本的详细信息。未解析的相关性在下表中标记为红色。例如，如果项目中未使用兼容设备版本，那么**接受的设备描述**一行将标记为红色。如果缺少所需的库相关性，那么**所需的向前兼容库**一行和未执行的库相关性将标记为红色。

不支持的设备

如果设备相关性详细信息表将某个设备列为兼容，但您所使用的 EcoStruxure Machine Expert 版本上并未安装该设备，那么该行会显示文本**不支持的设备**和设备 ID。

库更新选项卡

概述

库管理器的**库更新**选项卡让您能够配置用于存储新库或更新库的文件夹，以便简化更新过程。

您可以为 EcoStruxure Machine Expert 项目中的库执行更新搜索、安装和引用。在**库管理器**编辑器视图中，单击**库更新**选项卡。**库更新**选项卡中的菜单让您能够选择是否自动更新所引用的库。



配置库更新文件夹

为了配置对新库或应安装或更新的库进行存储的文件夹，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在 库管理器 的 库更新 选项卡中，单击 配置库来源 。 结果： 打开 工具 > 选项 > 库更新 对话框，其中显示了 可用的库来源 的列表。
2	单击 添加 ，将文件夹添加到 可用的库来源 的列表中。 结果： 库来源 对话框随即打开。
3	输入新库来源的 名称 ，然后浏览至网络中文件夹的 位置 。
4	选择选项 搜索更新时包括子文件夹 ，以扩大您的搜索范围。
5	如果仅需要显示已发布的库，则选择选项 只安装此来源的已发布库 。
6	选择与已打开或已编译的库类型有关的首选项。 • 首选已编译：如果库可用作已打开且已编译的库，则考虑已编译版本。 • 首选打开：如果库可用作已打开且已编译的库，则考虑已打开的版本。 • 仅已编译：考虑已编译的库。 • 仅打开：考虑已打开的库。
7	单击 确定 。 结果： 结果：所选择的文件夹被添加到 可用的库来源 的列表。您回到 库管理器 的 库更新 选项卡。

验证文件夹

为了验证新库或库更新是否位于指定文件夹中，单击**库更新**选项卡中的**检查更新**。
结果：扫描指定文件夹中是否包含新库更新，并在列表中显示结果：



更新过程中，考虑的是向前兼容库 (FCL, 16 页)。非向前兼容库被忽略。
如果在文件夹中检测到的库拥有比引用库更新的版本，则此库被显示为库更新。

安装检测到的更新

为了安装已检测到的更新，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	从 库更新 选项卡的已检测到的库列表中，选择要更新的库，或者单击 全选 按钮。
2	单击 更新所选库 按钮。 结果： 库被更新或安装。所执行的步骤程序在 消息 视图中显示。

创建您自己的库

一般信息

概述

出于兼容性原因，请在创建库时考虑以下章节中介绍的指导原则。

创建库时，请主要考虑以下几点：

- 定义一个与库的内容一致的库名称（必需）。
- 使用熟悉且尽可能一致的项目结构（可选）。
- 填写**项目信息**（必需）。
- 选择一个唯一的库命名空间（必需）。
- 根据所选择的方法，使用合适的机制来引用其他库（必需）。
- 设计可用的外部和内部界面（必需）。
- 执行错误处理子程序（必需）。
- 采用适当的方法（保护）进行部署（必需）。
- 遵从一种有助于读取和调试的代码命名惯例（可选）。

在创建库项目时，请遵从下面章节中介绍的步骤。

步骤 1：设置项目

概述

通过执行命令**文件 > 新项目...**来创建新库项目。在**新项目**对话框中，从**项目类型**类别中选择**库**，然后根据 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助的新项目一节中的描述，定义名称和详细信息。

步骤 2：填写项目信息

概述

在**项目 > 项目信息**对话框中指定有关项目的信息。此对话框包含几个选项卡。这里介绍创建自己的库所需的信息。

摘要选项卡

在**项目信息**对话框的**摘要**选项卡上指定以下信息：

参数	描述
公司	必需：输入项目所属的公司。
标题	必需：输入项目的名称。
版本	必需：输入项目的版本。
发布	选择此选项，有助于保护库不受后期修改。 稍后尝试保存库时，当此标志设置为 是 时，系统会提示您，并询问您是否要重置标志： • 如果单击是，则标志复位。

参数	描述
	如果单击否，则保留标志且不保存项目。
缺省命名空间	可以使每个符号都是唯一的，即使在不同的库中使用相同符号名称也如此。 如果您不定义命名空间，则库名称将用作命名空间。最好是定义一个唯一名称。在将库包括在项目中后，您仍可以根据需要，在库管理器的属性对话框中修改命名空间。 有关强制使用命名空间的信息，请参见本章中的单独一节。
库类别	可以对库存储库和库管理器中的条目进行排序，这非常有用。 如果可能，请从以下类别中指定其他之外的类别： - 必须在项目中明确插入的应用程序库。设计用于从最终用户代码进行直接访问。 - 在项目中自动插入的内部库，这些库通常不应插入或手动删除。 - 直接取决于运行时系统或其执行部分的系统库。这些库不能直接插入在项目中，而是应由其他库引用。它们不适合直接包括在用户应用程序中。（未提供资源管理，例如，为了在执行进一步下载之前让串行接口关闭而删除控制器的资源）。 注：创建新库时，通过外部描述文件*.libcat.xml 定义库类别。
作者	输入该项目的作者姓名。
描述	输入库内容的简短描述。
自动生成“库信息 POU” 自动生成“项目信息 POU”	注：在调用这些 POU 时，会以相应的库命名空间为它们添加前缀。用于调用项目 POUs 树的 POU，以命名空间 __Pool 作为前缀。

▲ 警告

意外的设备操作

除非您以上述方式修改了命名空间，否则不得使用参数“自动生成‘库信息 POU’”和“自动生成‘项目信息 POU’”。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

强制使用命名空间

可以强制规定，在从应用程序以及其他库访问库模块或变量时，任何情况下前面都必须有命名空间。为此，请在**属性**选项卡中设置属性

LanguageModelAttribute (Text) := 'qualified-access-only'。

密钥名称：LanguageModelAttribute

类型：Text

值：qualified-access-only (请参见下图)。

如果在使用库模块或变量时前面没有命名空间，则会检测到编译错误。

属性选项卡：用于强制使用命名空间的设置：



属性选项卡

可配置属性的列表：

类别	类型	值	描述
作者	文本	<作者名称>	库版本的作者
公司	文本	<公司名称>	用于过滤添加库对话框中的库
缺省命名空间	文本	<命名空间>	全球范围唯一的命名空间前缀
描述	文本	<描述>	对库范围的简短描述
ForwardCompatibleLibrary	Boolean	TRUE FALSE	此库为向前兼容库 (FCL)。
LanguageModelAttribute	文本	'qualified-access-only'	此库的符号只能通过命名空间前缀来访问
项目	文本	<库项目名称> #	库项目的名称
标题	文本	<库名称> #	库的名称
版本	文本	<库版本>	库的版本
发布	Boolean	TRUE FALSE	发布后，不能对库进行修改
占位符	文本	<占位符>	占位符，用于在使用添加库对话框添加库时引用此库。
IsContainerLibrary	Boolean	TRUE FALSE	此库遵循容器库的规则
IsInterfaceLibrary	Boolean	TRUE FALSE	此库遵循容器库的规则
IsEndUserLibrary	Boolean	TRUE FALSE	此库进行了特别设计以满足最终用户的需要

步骤 2.1：决定您的库是否应向前兼容

概述

创建您自己的库时，可以在**新项目**对话框中决定库是否应向前兼容（请参阅 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助的新项目部分）。

您也可以使现有库应向前兼容。

在您的库项目的**项目信息**中设置属性 ForwardCompatibleLibrary，以创建您自己的向前兼容库。有关详细信息，请参阅以下操作过程。

注：设置 ForwardCompatibleLibrary 键意味着您的库及其后续版本满足下列要求：

- 以前版本的功能可在以后版本中使用。
- 以前版本的 POU 可用。
- POU 的行为在您的库的以前版本和以后版本中完全一致。
- 以前版本 POU 的可见性等于或大于以后版本中的可见性。
- 您的输入和输出的名称及数据类型在不同版本中不变。

注：如果库项目包含不符合版本要求的设备，则每次打开项目时，便会显示**更新项目**对话框, 19 页。

另外，如果存在设备依赖关系，还可以设置一个可选属性 (MinimumControllerFirmware)。该属性指示受支持控制器所需的最低固件版本。当某个库使用的 POU 来自其他库，并且所述其他库被引用为占位符，而占位符解析不是向前兼容库的情况下，必须设置该属性。

MinimumControllerFirmware 属性包含制造商和设备标识号以及所需的最低固件版本。

过程

注：下列过程是创建向前兼容库必需使用的步骤。

步骤	动作
1	在菜单 项目 > 工程信息 中打开 工程信息 对话框，选择 属性 选项卡，然后输入或选择下列条目： • 关键字字段：ForwardCompatibleLibrary • 类型字段：布尔值 • 值字段：True
2	单击 添加 ，将该键添加到库的 工程信息 中。
3	如果需要，同时添加可选属性 MinimumControllerFirmware。 在 文件项目 > 工程信息 中输入或选择下列条目： • 关键字字段：MinimumControllerFirmware • 类型字段：文本 • 值字段：设备类别“/”供应商和设备 ID“/”版本，例如，4096/1003 0082/1.33.2.0 如果在 MinimumControllerFirmware 属性中要考虑多个设备，则必须在 值 字段中输入所有标识号，用 分隔。 例如： • 4096/1003 0082/1.33.2.0 4096/1003 009D/1.35.1.1

步骤 3：如果需要，引用其他库

概述

在包括其他库时，请定义这些库的可见性以及要使用的版本。

可见性

在每个引用库的 **属性**, 27 页中, 定义该引用库连同其父库插入到项目中时的行为。

请考虑是应该将引用库隐藏 (在**库管理器**中不可见), 还是使用该引用库来创建容器库 (包含库引用的库项目) :

隐藏的库	在 库管理器 中禁用该库在父库下面的可见性, 方法是在 属性对话框 , 27 页中选择选项 在相关目录树中隐藏此引用 。 这样就可以在项目中使用隐藏的库。
容器库	容器库 (* <i>Cnt.library</i>) 是不定义模块但引用其他库的库项目。通过容器库, 对这些库的模块的访问可得到简化。 如果您想通过包括一个容器库而同时的项目中包括完整的一组库, 请创建容器库。在此情况下, 您可以通过使这些库成为最高级别的库来简化对这些库的模块的访问。这样, 您就可以在访问路径中省略容器库的命名空间。 为此, 请在 属性对话框 , 27 页中选择选项 对此工程发布全部 IEC 符号, 就像引用被直接包含 。 只对容器库选择这个选项。

版本限制

- 接口库将通过限制**最新的**来引用。为此, 请在将库添加到**库管理器**后, 在 **属性对话框**, 27 页中选择**永远是最新版本**。
- 通用库通过占位符引用进行引用。这会在不同的库之间提供一致的关系。对间接引用库的更新不需要修改每个受影响的库, 而是修改占位符定义, 30 页。

步骤 3.1 : 使用占位符引用

概述

若要引用通用库, 请使用占位符引用。

使用库占位符, 可让一个项目适用于可互换的目标设备或不同编译器版本。在向项目添加库时, 请考虑使用占位符, 而不使用具体的库版本。然后, 将会根据占位符解析的有效定义, 引用所需的库版本。

占位符解析的搜索顺序为 (按优先级从高到低) :

1. 占位符定义见应用程序中库管理器的**占位符**对话框
2. 占位符定义见所用设备的设备描述
3. 插件代码定义的占位符
4. **工具树**的**全局节点**中**库管理器**的**占位符**对话框。

注: 这是最终有效的解析。只有在经过仔细考虑后, 才应将其修改。

步骤 4：设计和编程库模块

注意事项

注：选择适合预期用途的库结构。例如，可以根据库的功能或者根据数据类型对文件夹和 POU 的结构分组。

确保为库创建文档。例如，您可以为库附加文档文件，如 .pdf 文件。

有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助 的库开发概述部分。

步骤 5：设计接口

概述

基本上应区分两个类型的库接口：

接口	描述
外部接口（用户接口）	由最终用户应用程序访问。使用一组精简的参数类型，以便其他编程人员无需处理麻烦或复杂的数据类型，如指针或 <code>ADR()</code> 操作符。
内部接口	所有其他接口

如果适用，请使用通用行为模型为最终用户生成功能块接口。

有关详细信息，请参阅 CommonPouTypes 库指南。

用属性 `IsEndUserLibrary` 来标记专供终端用户使用的库（请参阅的终端用户库部分库开发概述部分的终端用户库部分）。

步骤 6：实现错误处理程序

概述

若要创建有效的错误处理子程序，请考虑以下方面：

- 只能返回您已记录的错误代码。
- 不要只是返回从其他库传回的错误代码，而是将这些代码整理到您的子程序中，然后返回相应的代码作为文档来源。

步骤 7：设置合理的部署（使用限制）

概述

为了帮助保护库源，请为库设置相应的保护和访问权限。然后，使用相应的使用限制类型。

- 仅以编译格式 (*.compiled-library) 提供库。因此，项目源无法恢复。为此，应执行 **文件 > 项目另存为编译库...** 命令。
- 提升用户 **Everyone** 的访问权限的限制。有关更多信息，请参阅项目用户管理的描述。
- 保留查看对象 **项目信息** 和 **库管理器** 的内容的权限。有关详细信息，请参见 **访问控制**。

- 限制在特定平台或设备上使用库：您可以执行检查代码，其作用是库将在使用适当设备时才起作用。

功能和功能块表示形式

概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

功能与功能块的区别

功能

功能：

- 是返回一个直接结果的 POU（程序组织单元）。
- 通过其名称（而不是通过实例）直接调用。
- 从一次调用到另一次调用不会保持原有状态。
- 可以用作其他表达式中的操作数。

示例：布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE_TO_INT)

功能块

功能块：

- 是返回一个或多个输出的 POU（程序组织单元）。
- 需要通过实例（具有专用名称和变量的功能块副本）进行调用。
- 从功能块或程序的一次调用到另一次调用，每个实例都具有持续状态（输出和内部变量）。

示例：定时器、计数器

在下面的示例中，Timer_ON 是功能块 TON 的一个实例：

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);

```

如何在 IL 语言中使用功能或功能块

概述

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

我们以功能 IsFirstMastCycle、功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例来演示实现的过程。

通过 IL 语言使用功能

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 注: 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建功能所需的变量。
3	如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。
4	在下面插入新行，并执行以下操作： - 在操作符列（左侧字段）中键入功能的名称，或 - 使用输入助手选择功能（在上下文菜单中选择插入运算块）。
5	如果功能具有多个输入，则在使用输入助手时，会在右侧字段中使用 ??? 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 ???。
6	插入新的行，将功能的结果存储到相应的变量中：在操作符列（左侧字段）中输入 ST 指令，并在右侧的字段中输入变量名称。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 IsFirstMastCycle（不带输入参数）和功能 SetRTCDrift（带输入参数）：

功能	图形表示形式
不带输入参数： IsFirstMastCycle	
带输入参数： SetRTCDrift	

在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

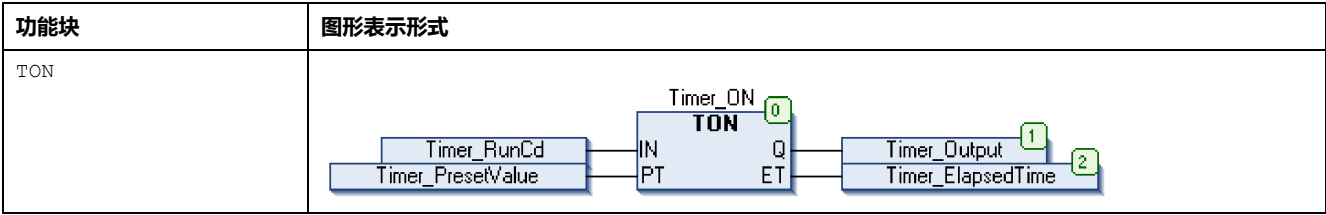
功能	POU IL 编辑器中的表示形式
不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle	1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 FirstCycle: BOOL; 4 END_VAR 5 1 IsFirstMastCycle ST FirstCycle
带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCDrift	1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4 myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5 myHour: HOUR := 12; 6 myMinute: MINUTE; 7 myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8 END_VAR 9 1 LD myDrift SetRTCDrift myDay myHour myMinute ST myDiag

通过 IL 语言使用功能块

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能块：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 注: 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建功能块所需的变量（包括实例名称）。
3	使用 CAL 指令调用功能块： - 使用输入助手选择 FB（右键单击并在上下文菜单中选择插入运算块）。 - 会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。 每个参数 (I/O) 都是一条指令： - 输入的值通过“:=”进行设置。 - 输出的值通过“=>”进行设置。
4	在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。
5	使用适当的变量或立即值替换其他 ???。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



在 IL 语言中，功能块名称直接用在操作符列中：

功能块	POU IL 编辑器中的表示形式
TON	<pre>1 PROGRAM MyProgram_IL 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000</pre>

如何在 ST 语言中使用功能或功能块

概述

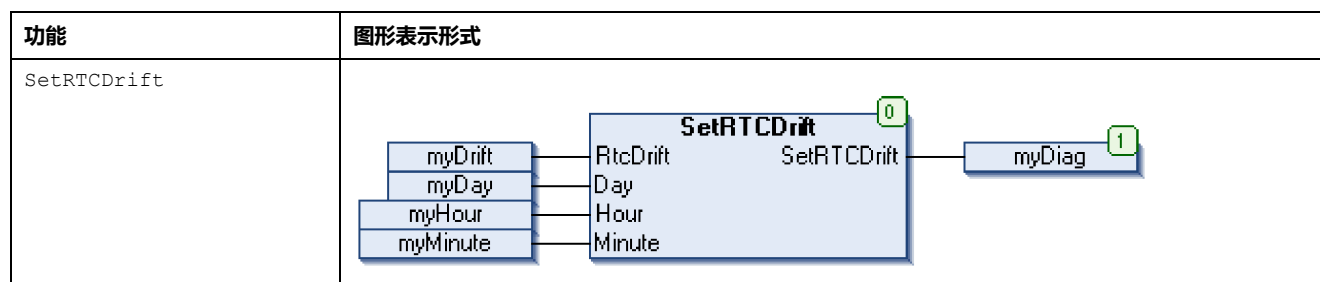
本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。
我们以功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例演示实现的过程。

通过 ST 语言使用功能

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 注: 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建功能所需的变量。
3	在 POU ST 编辑器 中，使用功能 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionResult:= FunctionName (VarInput1, VarInput2,..VarInputx);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 SetRTCDrift 功能：



此功能的 ST 语言如下所示：

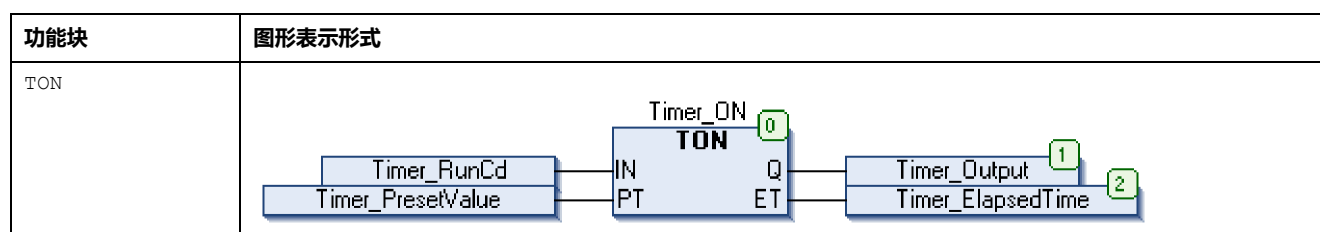
功能	POU ST 编辑器中的表示形式
SetRTCDrift	<pre> PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute); </pre>

通过 ST 语言使用功能块

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能块：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 注： 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关添加、声明和调用 POU 的更多信息，请参阅相关文档（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： - 输入变量是功能块所需的输入参数 - 输出变量接收功能块返回的值
3	在 POU ST 编辑器 中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： <pre> FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...); </pre>

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

功能块	POU ST 编辑器中的表示形式
TON	1 PROGRAM MyProgram_ST 2 VAR 3 Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4 Timer_RunCd: BOOL; 5 Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6 Timer_Output: BOOL; 7 Timer_ElapsedTime: TIME; 8 END_VAR 1 Timer_ON(2 IN:=Timer_RunCd, 3 PT:=Timer_PresetValue, 4 Q=>Timer_Output, 5 ET=>Timer_ElapsedTime);

功能:

拥有一个输入和返回一个直接结果的编程单元。但是，与 FBs 不同，它通过其名称（而不是通过实例）直接调用、不具备从一个调用到下一个调用的持久状态且可以用作其他编程表达式中的操作数。

示例：布尔 (AND) 操作符、计算、转换 (BYTE_TO_INT)

功能块图:

控制系统的标准 IEC 61131-3 所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络均包含框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

变量:

由程序寻址和修改的存储器单元。

字节:

采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。

应用程序:

包括配置数据、符号和文档的程序。

控制网络:

此网络中包含可编程控制器、SCADA 系统、PC、HMI、交换机.....

支持以下两种拓扑：

- 扁平：此网络中的所有模块和设备都属于同一个子网。
- 2 层：网络分为操作网络和控制器间网络。

这两个网络可以在物理上独立，但通常通过路由设备链接。

符号:

符号是由字母、数字、字符组成的字符串（最多 32 个），其中第一个字符为字母。它使您可以个性化控制器对象，以增加应用程序的可维护性。

系统变量:

用于提供控制器数据和诊断信息，并用来向控制器发送命令的变量。

C

CFC:

（连续功能图）一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC 61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

F

FB:

（功能块）用于整合一组编程指令以执行特定和规范化操作（如速度控制、间隔控制或计数）的实用编程机制。功能块可以包含配置数据和一组内部或外部操作参数，通常是一个或多个数据输入和输出。

I

IEC:

(国际电工委员会) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

IL:

(指令列表) 以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数 (请参阅 IEC 61131-3)。

INT:

(整数) 以 16 位格式进行编码的整数。

L

LD:

(梯形图) 控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号 (请参阅 IEC 61131-3)。

P

POU:

(程序组织单元) 源代码的变量声明和相应的指令集。POUs 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后，POUs 便可相互使用。

S

ST:

(结构化文本) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 (如迭代循环、条件执行或功能) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3

索引

- 功能
 - 功能与功能块的区别44
 - 如何在 IL 语言中使用功能或功能块.....45
 - 如何在 ST 语言中使用功能或功能块47
- 库.....9
- 库保护 11
- 库存储库.....9
- 库管理器.....9
- 更新项目**对话框..... 19
- 网络安全
 - 库保护..... 11

L

- LanguageModelAttribute..... 23, 38

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2023 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000002834.03