
Beckhoff Automation Engineer

倍福工程自动化基于 Beckhoff TwinCat3 开发的程序框架，包括以下三个部分：

Mexan Engineer System

Mexan Plc

Mexan HMI

Mexan Engineer system 是基于 C# 利用 TwinCat3 Automation interface 开发的工程自动化工具，实现 IO 配置自动读取写入，IO 变量自动与 plc 代码自动生成功能，具体使用见第一节手册说明。

Mexan Plc 是基于 TwinCat3 面向对象的程序设计思想，开发一个面向对象的 plc 控制程序框架。

Mexan HMI 使用 TwinCat3 HMI 基于 html 语言开发显示界面。

软件开发与测试环境：

操作系统：Windows 10 64bit

TwinCat3 version：3.1.4024.10

TwinCat3 HMI：TE 20000 1.10

Mexan Enginner：.NET Framework 4.6

下载地址：

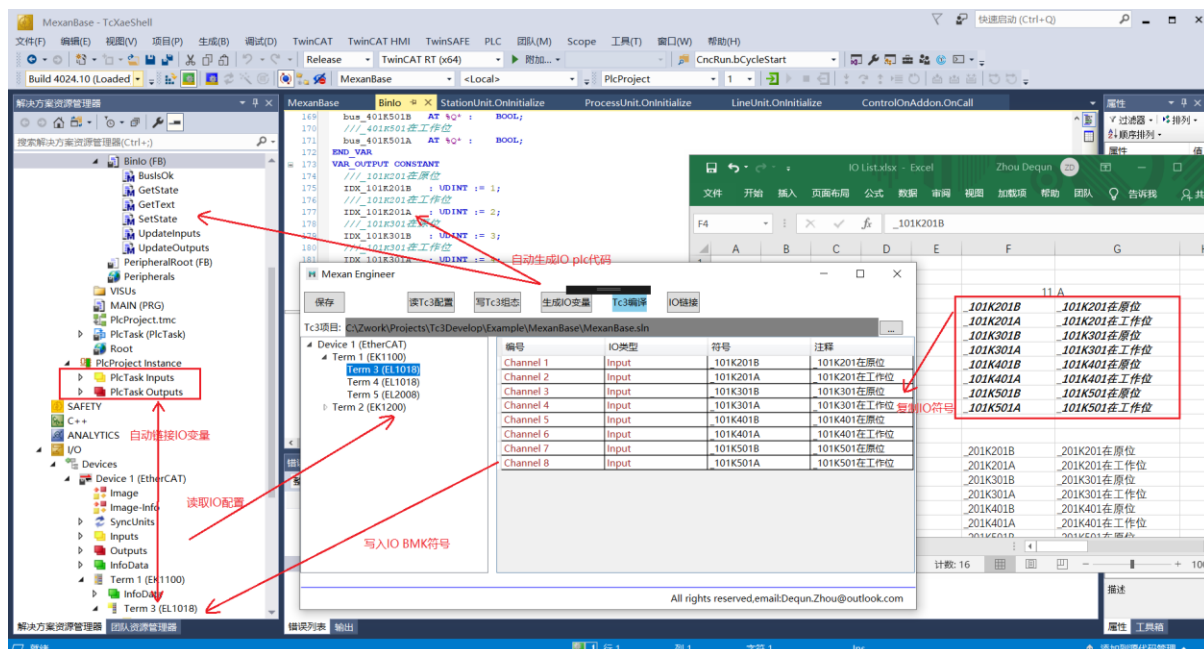
链接：https://pan.baidu.com/s/1DTif-CEG0O_qORntT9tf5w

提取码：ZDQZ

复制这段内容后打开百度网盘手机 App，操作更方便哦--来自百度网盘超级会员 V1 的分享

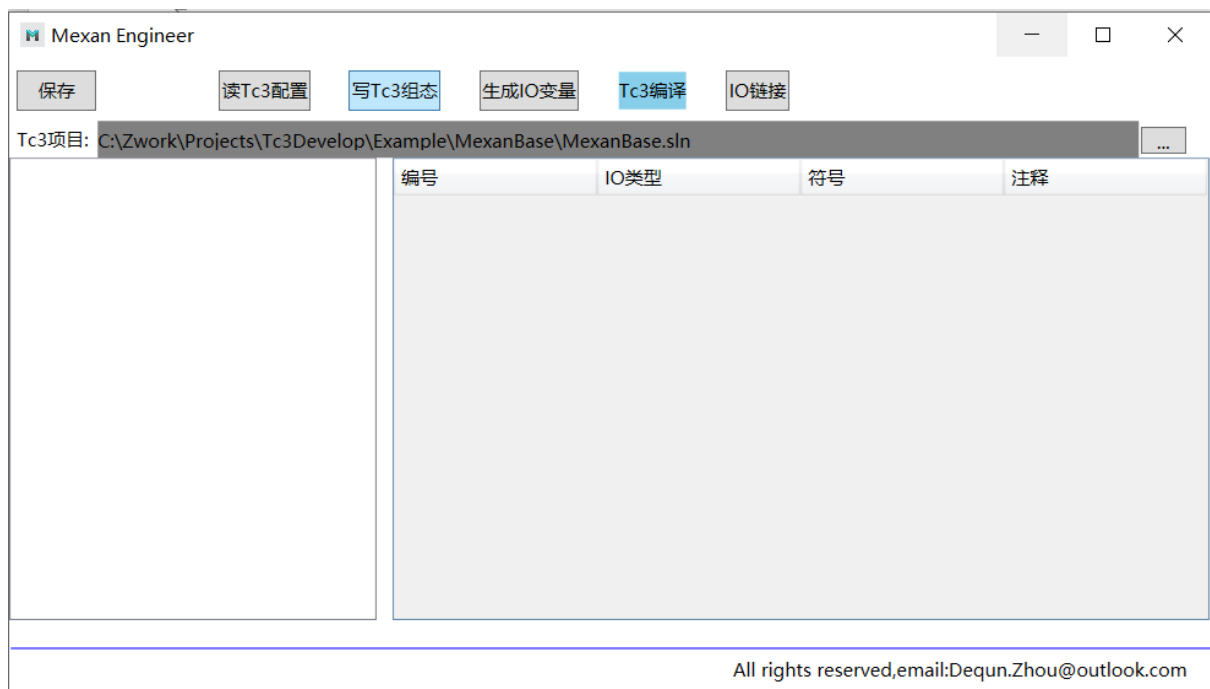
第一节 Mexan Engineer System 使用手册

Mexan Engineer System 功能概览如下图所示



使用步骤如下:

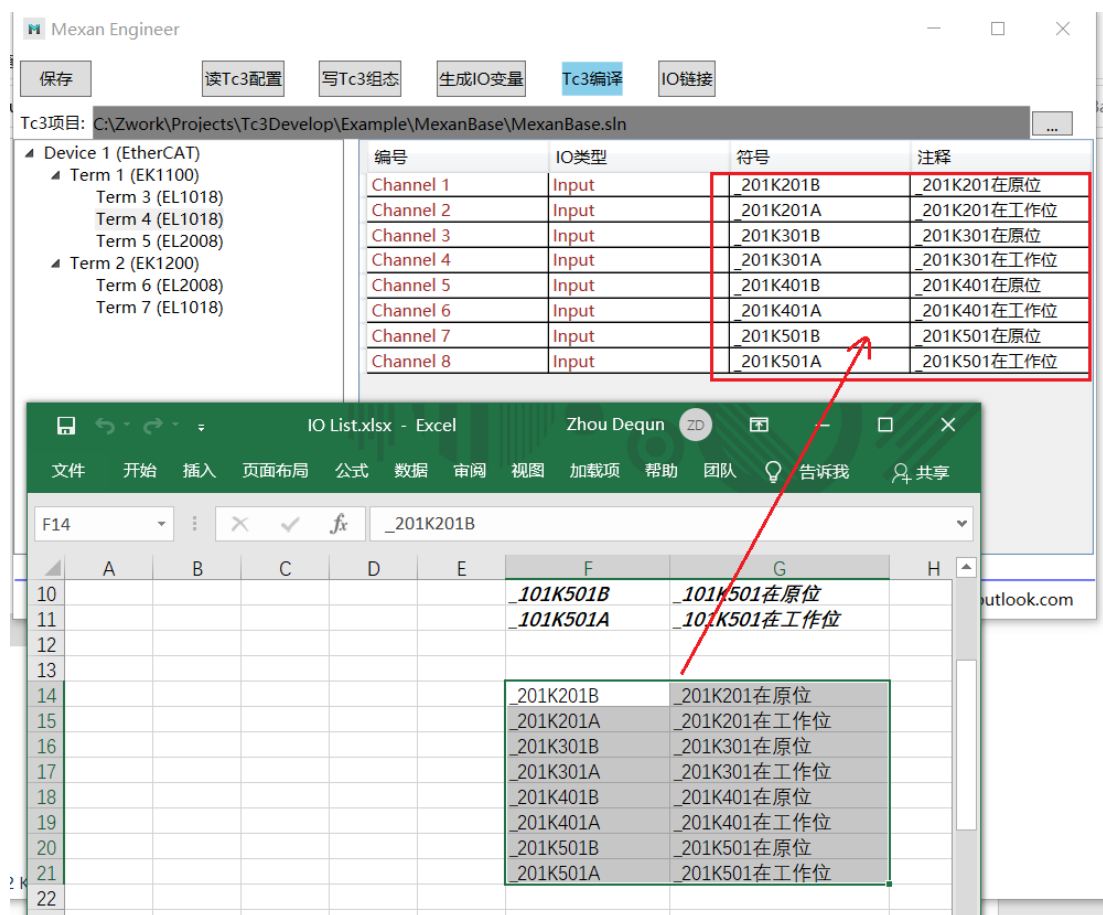
1. 新建 TwinCat3 项目, 并离线添加 IO 配置 (Tc3 版本需要 4024.0 及以上)。
2. 打开 Mexan Engineer system, 选择步骤一中新建的项目, 如下图。



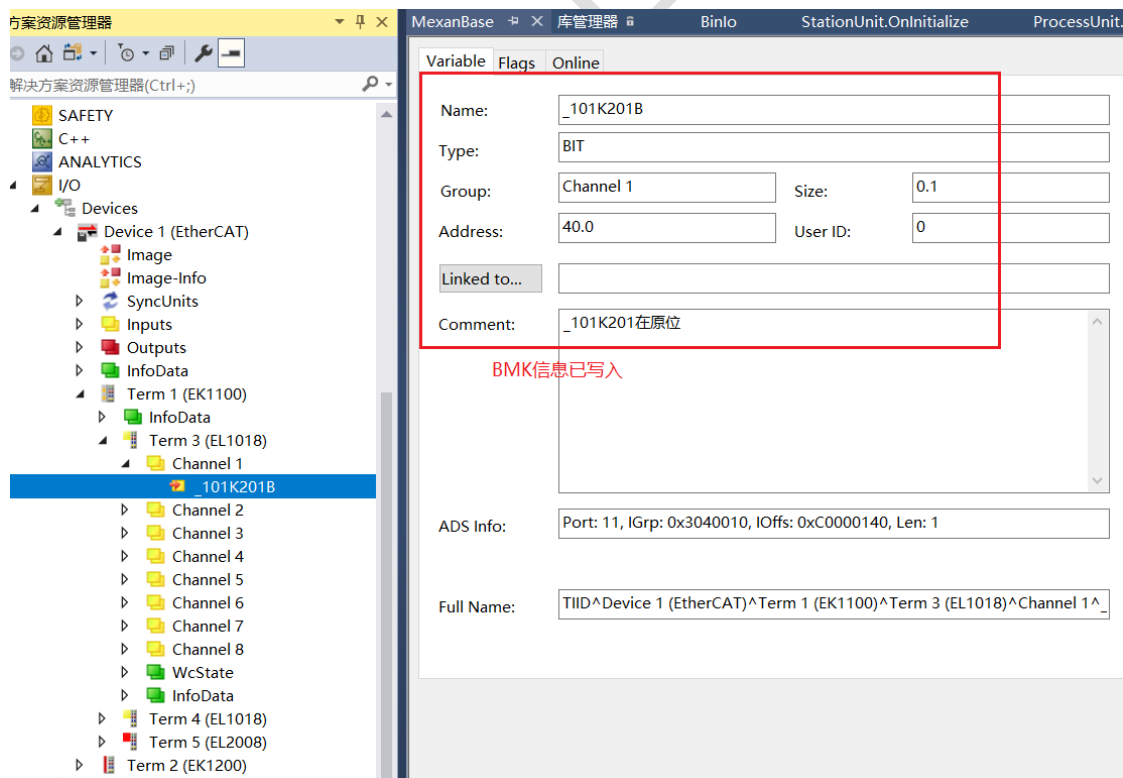
3. 单击“读 Tc3 配置”按钮，读取到 Tc3 配置如下



4. 选择输入输出模块，并从预先准备好的 IO 表（excel 格式）中复制 IO 符号到相应的模块中，如下图所示

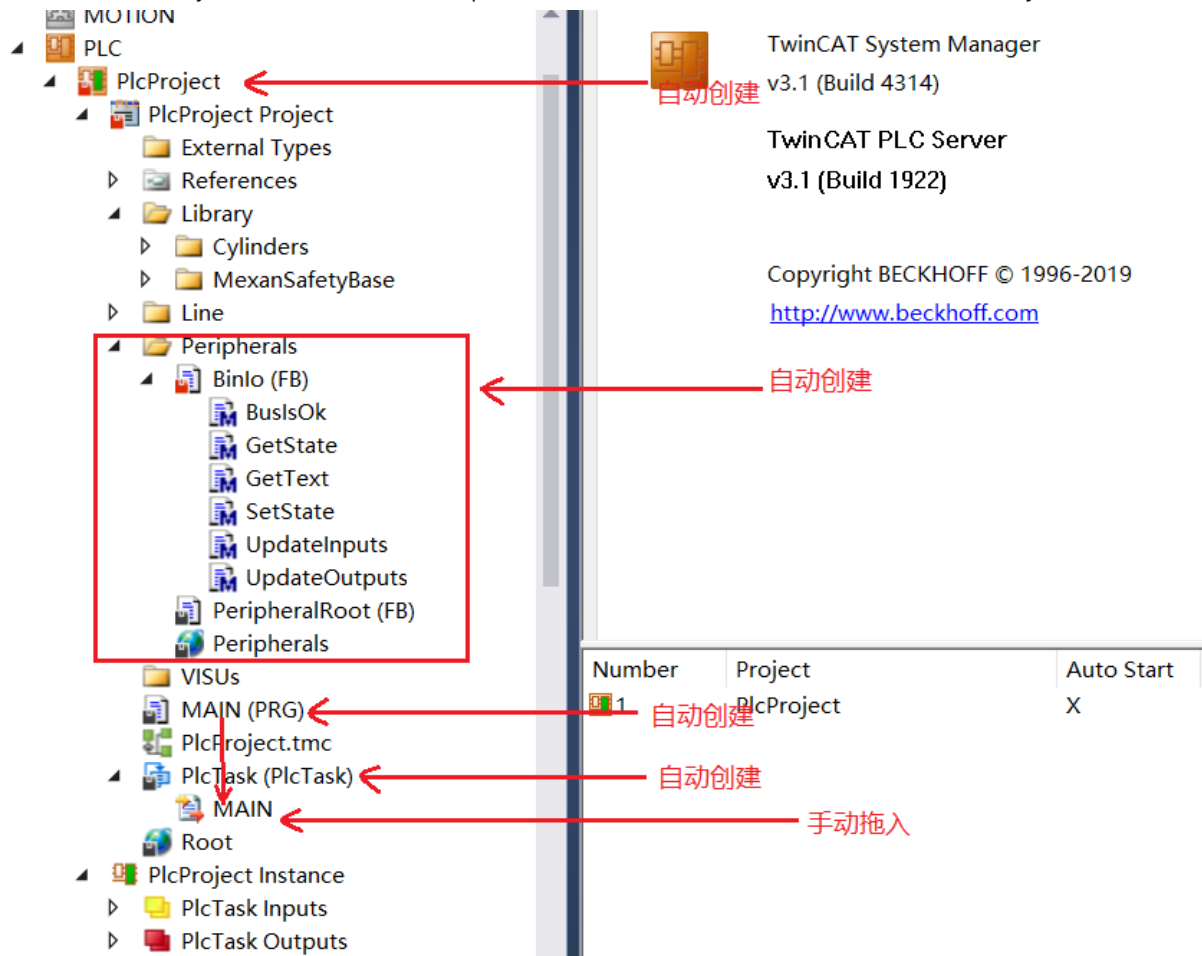


5. 点击按钮“写 Tc3 组态”,IO 模块的符号信息写入 Tc3 配置, 如下图

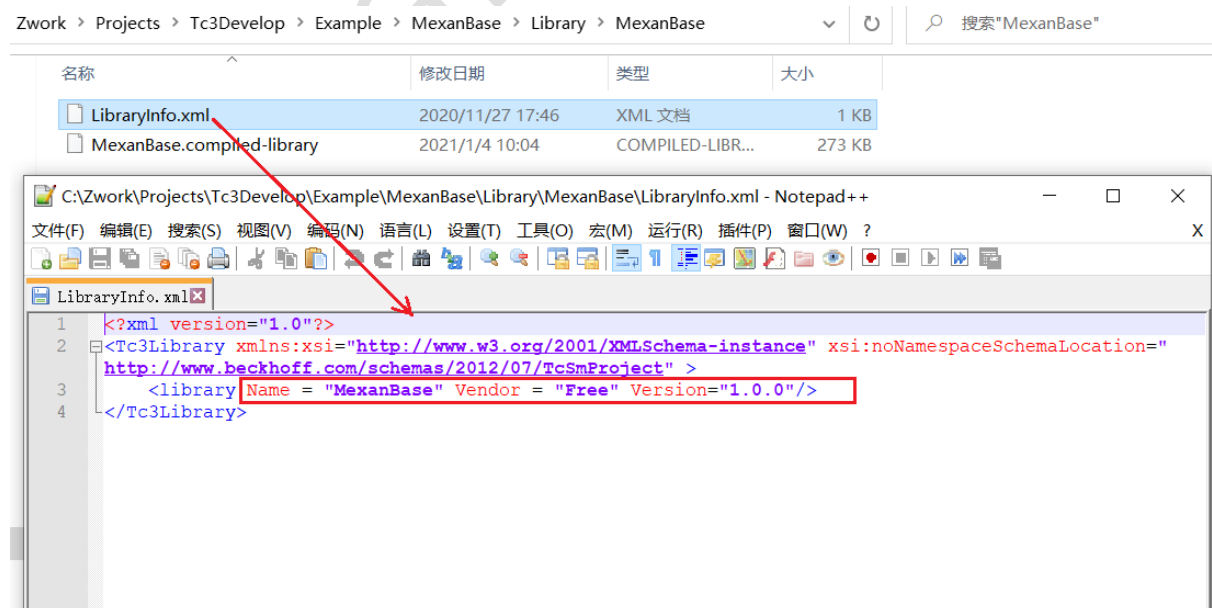


6. 单击按钮“生成 IO 变量”, 如果 PLC 项目下不存在名称为“PlcProject”的项目, 则自动生成 PlcProject (包括自动创建 Main 程序与 Plc Task 等, 创建完成后需要手动将 Main 拖动到 Plc Task 中); 如果

已经存在"PlcProject", 则重新生成 Peripherals 文件夹中的程序, 同时自动加载 library。



7. 自动添加 library: 上一步自动生成 IO 变量的同时会自动添加 library, 但是需要提前将 library 及配置文件放入项目同级目录的指定文件夹*/Library, 对于自定义的 library 需要编写 Library 配置文件, 如下图



8. TwinCat3Z 中编译程序, 编译无报错后进行下一步。

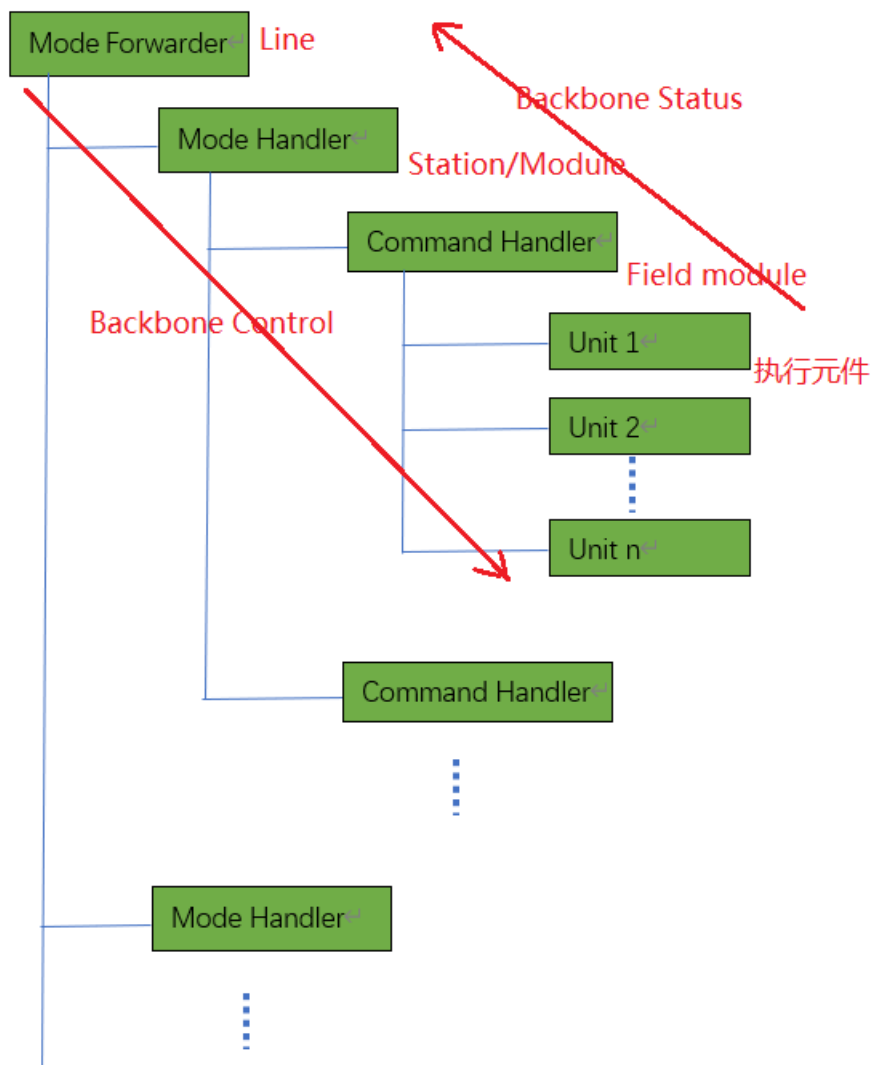
9. 单击"IO 链接"按钮, 自动完成 IO 变量链接。

说明:

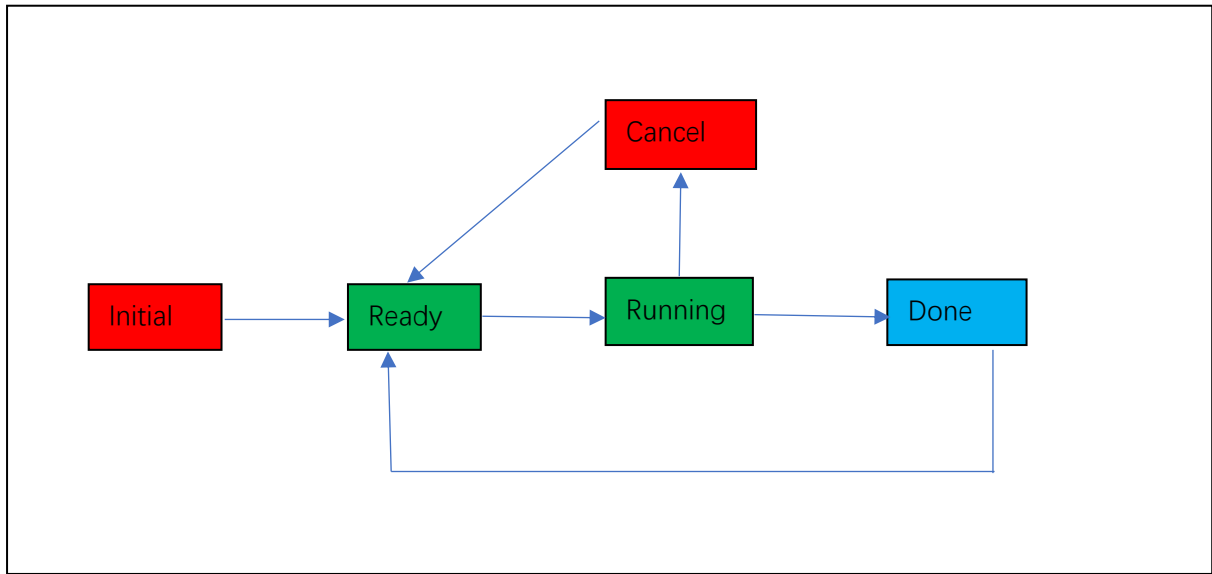
1. 已 input, output 与 BMK 为空的 IO 不会在 plc 中自动生成变量, 也不会进行变量链接
2. 项目目录下的 ConfigFolder 为 MexanEngineer 自动生成或保存的配置文件信息。

第二节 Mexan PLC

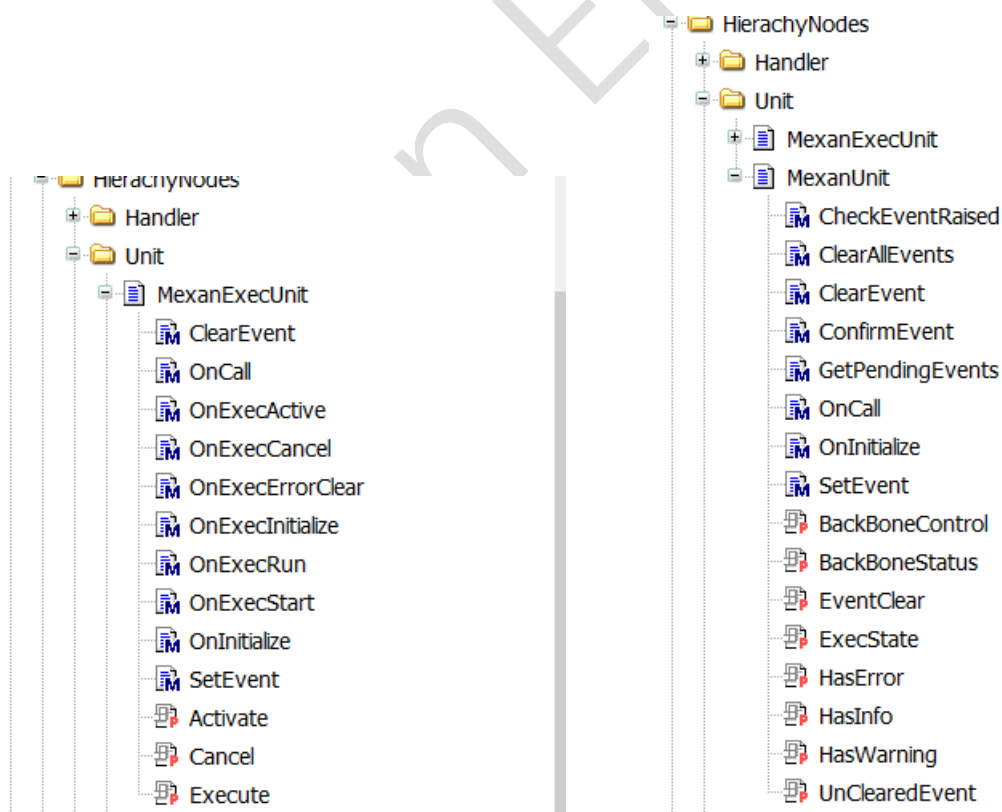
Mexan PLC 基于 TwinCat3 平台设计的程序框架，使用了多个面向对象的概念，如引用、属性、方法、接口与继承等。程序架构如下图所示，程序采用自上而下的控制方式，即来自上层的命令会层层向下传递到 Unit，同时下层的状态信息向上传递反馈；比如上层的 Line/Station 获得紧急停车或模式切换命令，控制命令会自动向下传递到 Unit（执行元件），从而复位下层所有元件的动作信号。



程序为 Unit 定义了 5 个状态，如下图。Unit 初始化完成后进入 Ready 状态，Ready 状态下收到 Execute 命令执行命令进入 Running 状态，Running 状态下如果正常完成后进入 Done 状态，然后复位 Execute 命令再次进入 Ready 状态，如果 Running 状态下执行过程被移除打断（如模式切换/紧急停车等）则进入 Cancel 状态，然后经过复位后进入 Ready 状态。



MexanBase 库中定义了基础的 MexanUnit 和 MexanExecUnit, 这两个库设计了上图中 Unit 的控制逻辑, 因此执行元件的开发均从上述两个 Unit 继承, 对应的执行元件设计相应的启动结束条件, 可参考例程中 CylinderBase 库进行开发。



MexanBase 中定义了 ModeForwarder/ModeHandler 两个库, 这两个库可以添加相应的操作模

式; ModeForwarder 下可以添加多个 ModeHandler, ModeHandler 下可以添加多个 CommandHandler, 当上层的控制模式切换时, 下层跟随上层结构自动切换模式。CommandHandler 为区域控制模块, 如当上层 ModeHandler 发生 Cancel (如模式切换) 时, 下层的 CommandHandler 自动跟随取消所有 Chain/Unit 的执行信号进入 Cancel 状态。

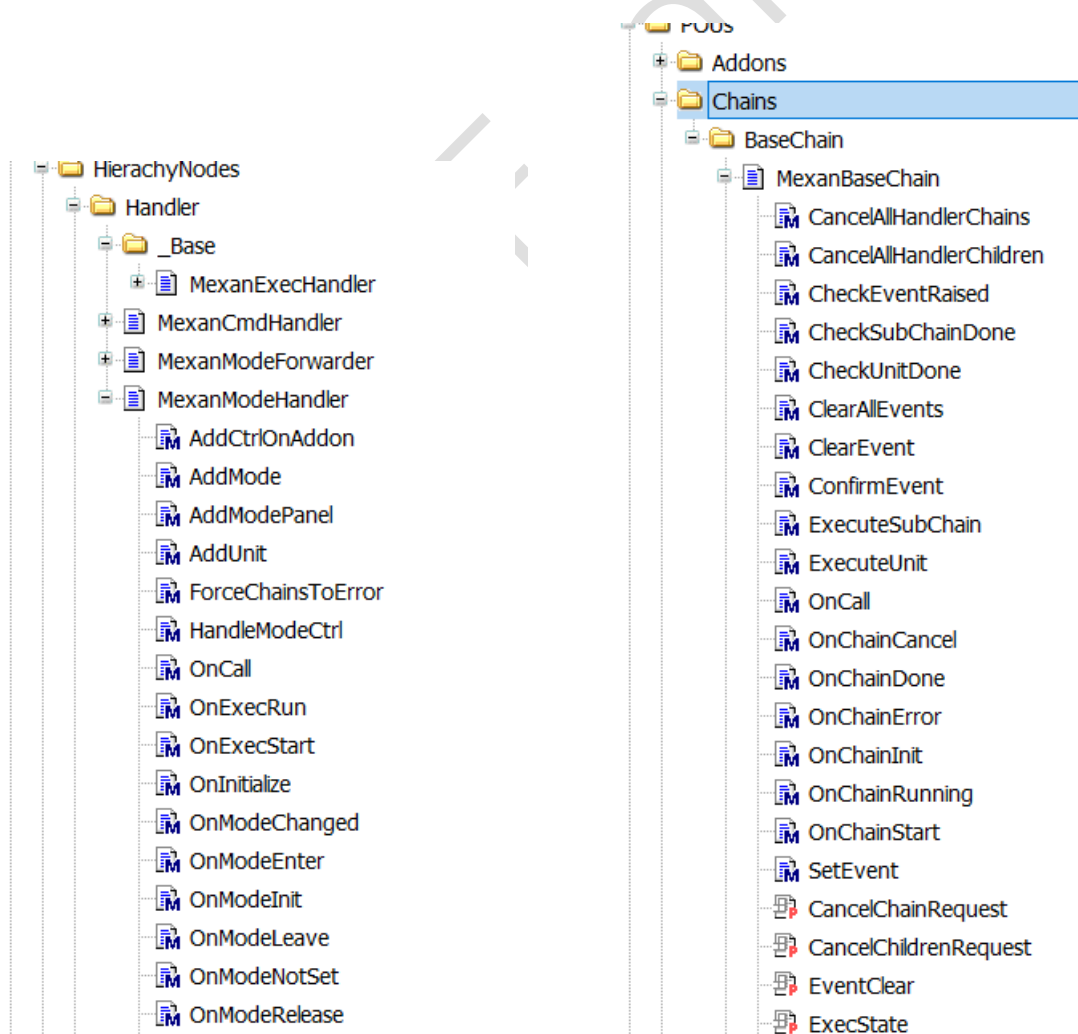
MexanBase 定义了 MexanBaseChain 和 MexanSfcChain, MexanSfcChain 继承 MexanBaseChain, 所有 Chain 继承 MexanSfcChain。MexanBaseChain 设计了 Chain 启动与运行的基本逻辑 (Execute 命令启动 Chain), Chain 与 Unit 一样, 也有 Ready/Running/Done 等状态, 并根据状态变化自动调用相应方法, 如 Chain 取消时自动调用 OnChainCancel 方法等。

Event 故障处理】

Mexan 故障处理采用 Tc3 EventLogger, 与 Tc3 HMI 配合实现报警显示, 报警事件在 library 中设计, 根据触发报警的 Unit 不同, 将 Unit 的 BMK 作为事件源和事件参数 (用于文本显示) 传递给 Tc3 Eventlogger 从而实现同一个报警文本多次显示。

Recipe 处理

MexanPlc 创建 Recipe 数据, Recipe 通过 TC3 HMI 的 recipe 实现。



Mexan PLC 框架开发未完待续...

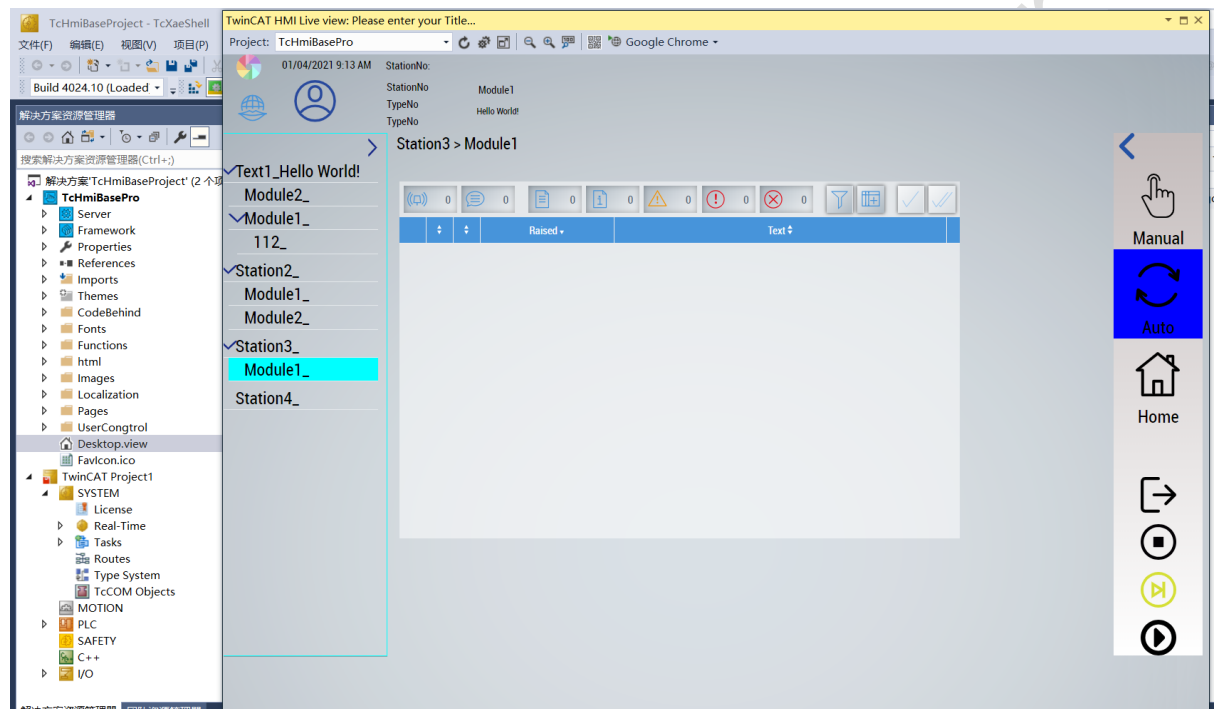
Mexan Engineer

第三节 Mexan HMI

Mexan HMI 使用 Tc3 HMI 进行设计，通过 html 语言开发自定义控件，目前开发了如下控件：UnitTreeView, ModeView, TextBoxWithMinMax, UserLogin, Language 等。

UnitTreeView：点击不同的 Unit,根据 Unit 调用不同对象类型的 Page，同时将该 Unit 的参数传递给页面绑定。

ModeView：根据 UnitTreeView 选择的 StationIndex 传递不同模式参数进行绑定，从而实现不同的站之间的模式切换。ModeView 最多添加 9 中模式。



Mexan HMI 框架开发未完待续...

