

常问问题 • 1 月/2015 年

# 如何基于工业库 V8.1 在 PCS 7 V8.1 中集成精智系列 Panel

PCS 7, 工业库, 精智系列面板

## 目录

<b>1 简介</b> .....	<b>4</b>
<b>2 工业库 V8.1 的安装软件和硬件配置要求</b> .....	<b>5</b>
2.1 安装软件要求 .....	5
2.2 硬件配置要求 .....	5
<b>3 PCS7 项目的组态设置</b> .....	<b>6</b>
3.1 创建测试项目 .....	6
3.2 CFC 组态 .....	6
3.2.1 定义“MotL”功能块 .....	7
3.2.2 连接“PMotL”功能块 .....	7
3.2.3 创建 DB 块 .....	8
<b>4 WinCC Comfort(TIA Portal)中的项目组态设置</b> .....	<b>10</b>
4.1 创建测试项目 .....	10
4.1.1 从 PCS7 项目导入 AS 项目 .....	10
4.1.2 创建精智 ( Comfort ) 面板项目 .....	11
4.2 建立 AS 与精智面板的网络连接 .....	12
4.2.1 为精智面板分配 IP 地址 .....	12
4.2.2 建立连接 .....	13
4.3 导入工业库文件 .....	13
4.4 精智面板组态 .....	15
4.4.1 插入 Motor 块对应的变量表 .....	15
4.4.2 在画面中加入 Motor 图标和面板 .....	16
4.5 块图标与操作面板的对应方式 .....	16
4.5.1 多个同类型块图标调用一个面板 .....	16
4.5.2 每一个块图标调用一个面板 .....	17
4.6 面板项目的运行 .....	18
<b>5 时间同步</b> .....	<b>20</b>
5.1 设置 AS 时间从站 .....	20
5.2 操作员面板时间同步 .....	21

---

<b>6 分层操作</b> .....	<b>23</b>
6.1 建立枚举变量.....	23
6.2 组态 UsrM.....	23
6.3 OS 组态 .....	26
6.4 精智面板组态.....	26
6.5 操作运行 .....	26
<b>7 S7-400H CPU 与操作员面板的组态</b> .....	<b>28</b>

# 1 简介

SIMATIC PCS 7 工业库（SIMATIC PCS 7 Industry Library，以下简称 IL）为 PCS 7 V8.0 以上版本提供了全新的控制功能库，是对 PCS 7 高级过程库（APL）的扩展，集成了非标准 PCS 7 系统的工厂组件，包括 S7-300 控制器或者西门子操作员面板产品。此外，IL 中还集成了多个行业库，例如，水、废水处理行业库和楼宇自动化行业库。PCS 7 IL 与 PCS 7 APL 一起使用，可对不同领域内的控制任务实现协调一致的总体解决方案。

工业生产过程通常在中央控制室对现场设备进行控制和监视，除此之外，用户也要求在就地可以对设备进行简单控制，由于现场环境相对恶劣、监控要求不高等特点，系统配置中多采用操作员面板作为现场终端操作设备。

PCS 7 系统中，操作员面板不能提供与 PCS 7 OS 相同风格面板，增加了误操作的风险，开发面板则需要花费更多的时间。PCS 7 IL 为操作员面板与 PCS 7 系统集成提供了解决方案，通过与 PCS 7 APL（高级过程库）进行交互的功能块，为操作员面板提供必要的数据库。

IL V8.1 是配合 PCS 7 V8.1 推出的版本。自该版本起，工业库不但支持传统 WinCC Flexible 系列面板，而且开始支持 WinCC Comfort(精智)系列面板。工业库为操作员面板提供与 PCS7 APL 库风格一致的块图标，实现操作员面板的可视化，同时可以实现合理地分配 OS 与面板之间的操作权限，防止多点操作而造成不一致。

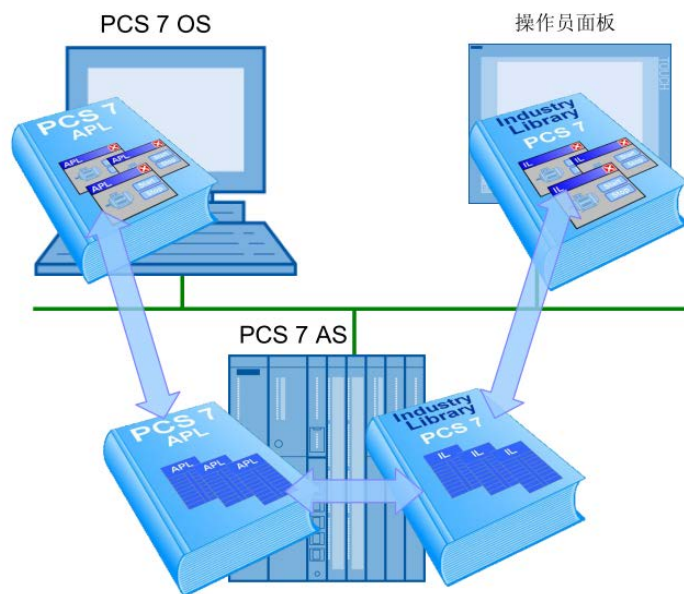


图 1-1 PCS 7 工业库

本文以 PCS 7 APL MotL 为例，配置电机 Motor1、Motor2、Motor3，详细介绍如何定义 MotL 功能块，如何为工业库中的接口功能块提供基本数据信息，以及在精智操作面板中进行组态的所需步骤。

## 2 工业库V8.1 的安装软件和硬件配置要求

### 2.1 安装软件要求

在安装 PCS 7 工业库 V8.1 之前，用户需安装 PCS 7 V8.1。为了对精智面板进行组态编程，还需要安装 SIMATIC WinCC Comfort(TIA Portal V13)。

在当 PCS 7 工业库 V8.1 版本中，工业库包含两个子库， Industry Library for PCS 7 和 Industry Library for S7，分别侧重于 S7-400 和 S7-300 应用。本文并不对 S7-300 应用进行介绍，具体应用可以参考文档

如何基于工业库在 PCS 7 中集成 S7-300 CPU

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/searchResult.aspx?searchText=F0716>

如果需要使用工业库组态精智系列面板，在安装工业库时需要选则安装 SIMATIC Industry Library WinCC Comfort 选项。

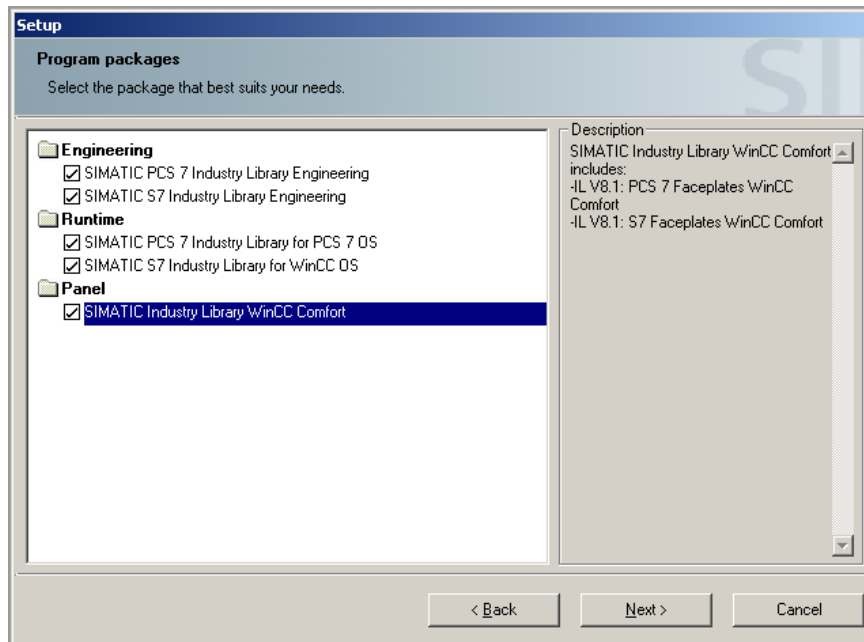


图 2-1 PCS 7 工业库安装选项

### 2.2 硬件配置要求

并不是所有的精智面板都能满足工业库组态的需求，最小配置要求如下：

- 显示尺寸 $\geq 10$ 英寸（800 x 600 Pixel）
- 可以通过工业以太网连接至 PCS7 系统总线

## 3 PCS7 项目的组态设置

### 3.1 创建测试项目

打开 PCS 7，创建多项目，插入 AS、OS 站，进行相应硬件及网络组态，最终项目结构如下所示。

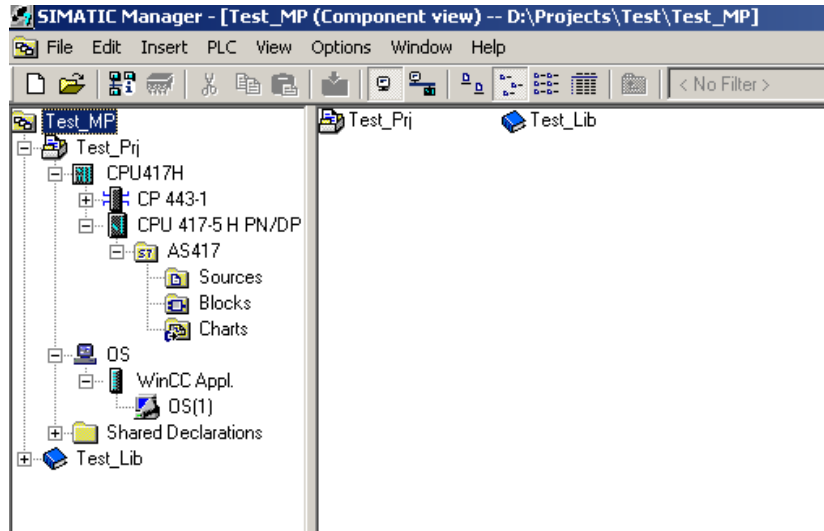


图 3-1 PCS 7 项目框架

### 3.2 CFC组态

安装 PCS 7 Industry Library V8.1 后系统会自动在 CFC 中添加功能库“Industry Lib PCS 7 V81”。如图所示。通过“Panel”功能块与 PCS 7 APL (高级过程库) 进行交互，为操作员面板提供必要数据。

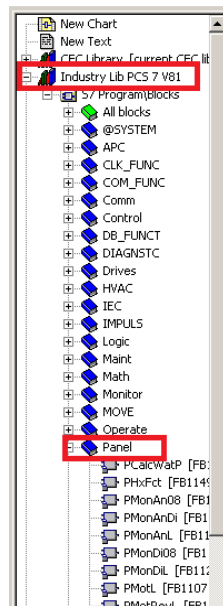


图 3-2 Industry Lib PCS 7 V81

### 3.2.1 定义“MotL”功能块

在主创建 3 个 CFC 程序块，分别命名为 Motor1、Motor2、Motor3。将 PCS 7 APL 功能块“MotL”插入至 CFC 图表，命名为“Motor1”，打开功能块属性设置 MsgLock、OpSt\_In 及 Feature 引脚可见，并设置

- Feature.Bit24=1（激活本地用户权限）
- Feature.Bit25=1（激活消息抑制功能）

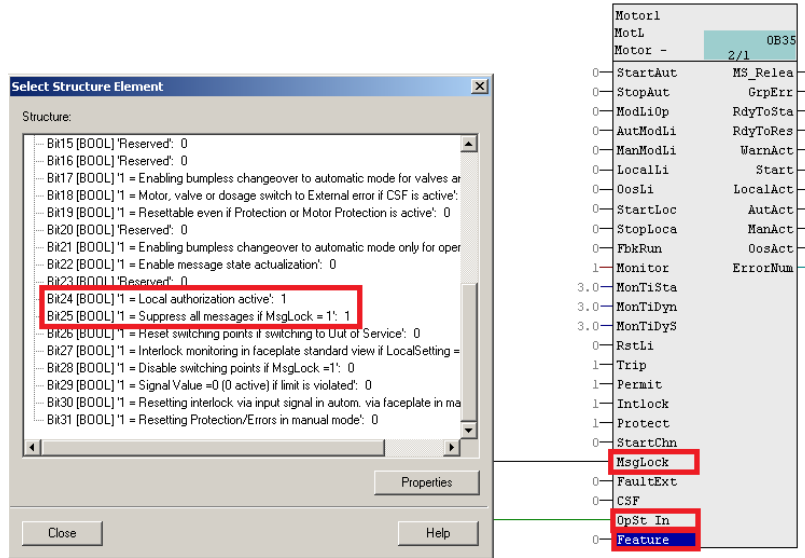


图 3-3 MotL 功能块定义

### 3.2.2 连接“PMotL”功能块

由 Industry Lib PCS 7 V81 中将功能块“PMotL”插入 CFC，命名为“PMotor1”，如下图所示连接 PMotL 和 MotL 功能块。

- SwitchPerm\_Out 连接 OpSt\_In，设定用户操作权限，详细介绍参见第 6 章分层操作；
- BlockConnector 连接 MotL 任意输出引脚，MotL 的重要数据会自动地显示在操作员面板中；
- MsgLock\_Out 连接 MsgLock，PCS 7 标准系统通过调用“Alarm\_8P”在 OS 画面中生成报警消息，而操作员面板并不支持 Alarm\_8P，PMotL 中使用“Alarm\_DQ”生成消息。由于 PMotL 和 MotL 都会发送消息到 OS 画面，为避免同一报警信息生成两条消息，需要将 MsgLock\_Out 连接 MsgLock，并设置 Feature.Bit25=1，抑制来自 APL 功能块的消息。

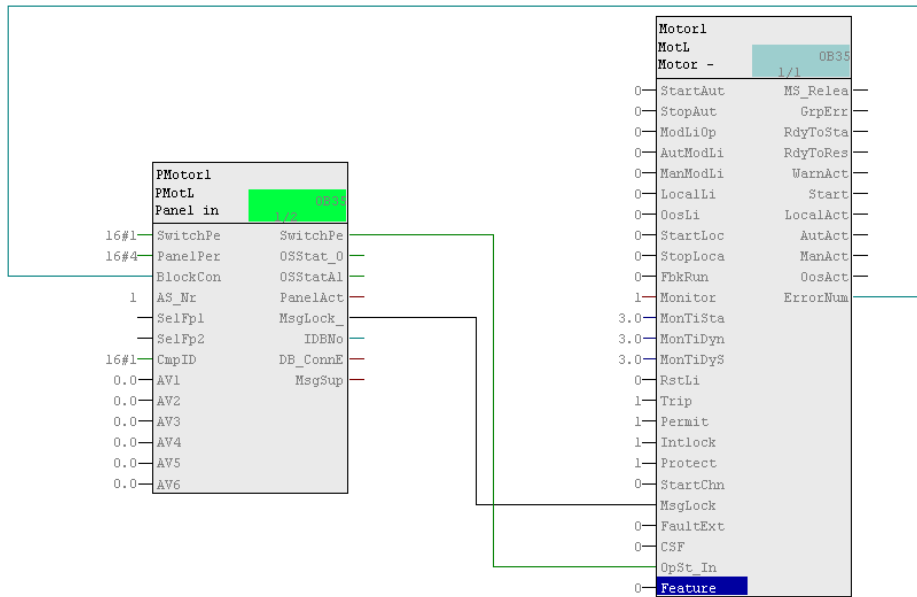


图 3-4 MotL 功能块定义

### 3.2.3 创建DB块

操作员面板可以通过 DB 指针来访问 CPU 数据。因此在 S7 程序 Blocks 文件夹中创建自定义 DB 块“IDB\_Panel”，并创建数据类型为 INT 的参数“IDB\_Motor1”，用于连接 PMotL 接口功能块。若存在多个 MotL 块分别为每一个功能块创建一个 INT 类型的参数。

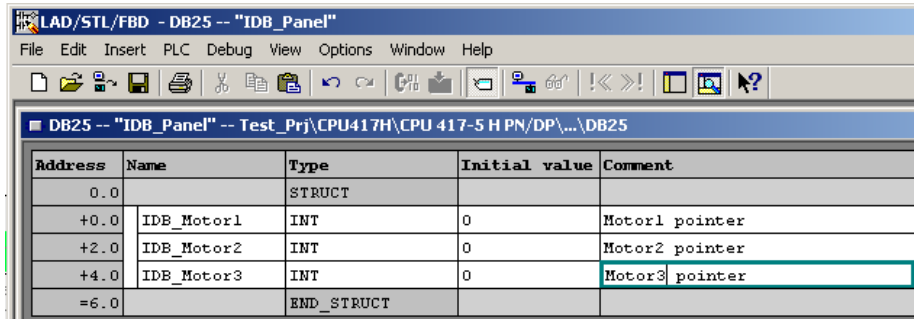


图 3-5 创建指针 DB 块

将功能块 PMotL 的输出“IDBNo”连接至自定义数据块“IDB\_Panel”的参数“IDB\_Motor1”。



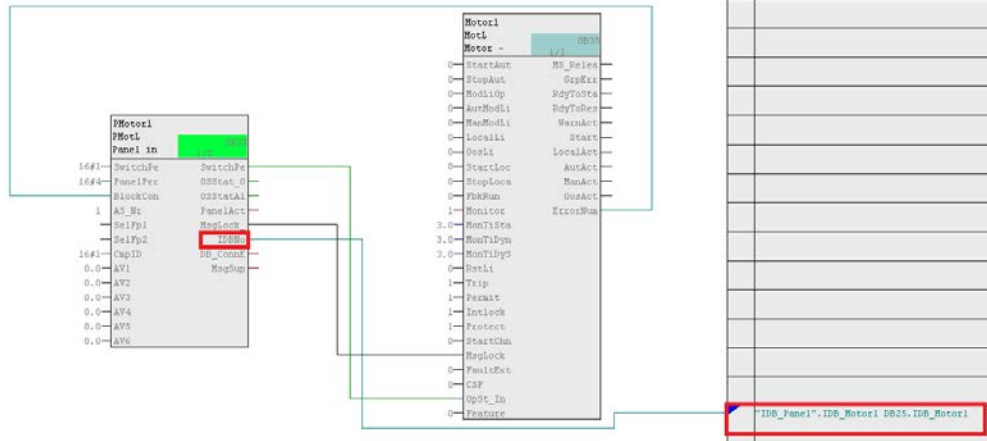


图 3-6 PMotL 与 MotL 连接

## 4 WinCC Comfort(TIA Portal)中的项目组态设置

### 4.1 创建测试项目

打开 TIA Portal 软件，进入 Portal 视图，创建一个新项目并打开。

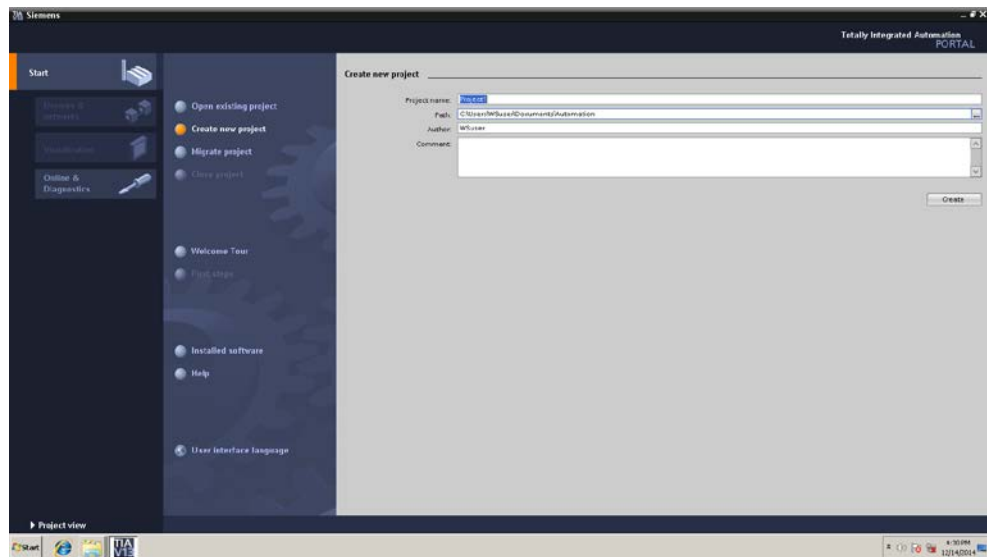


图 4-1 创建 TIA 测试项目

通过 Device & Network->Add new device 选项，进入组态界面，进行 CPU 和 HMI 面板的设备组态。

#### 4.1.1 从PCS7 项目导入AS项目

选择 Controllers->Device Proxy->6ES7 XX...,调整 Device Name 为实际有意义的名字，如 AS417。点击 Add 按钮，进入项目视图 (Project View)

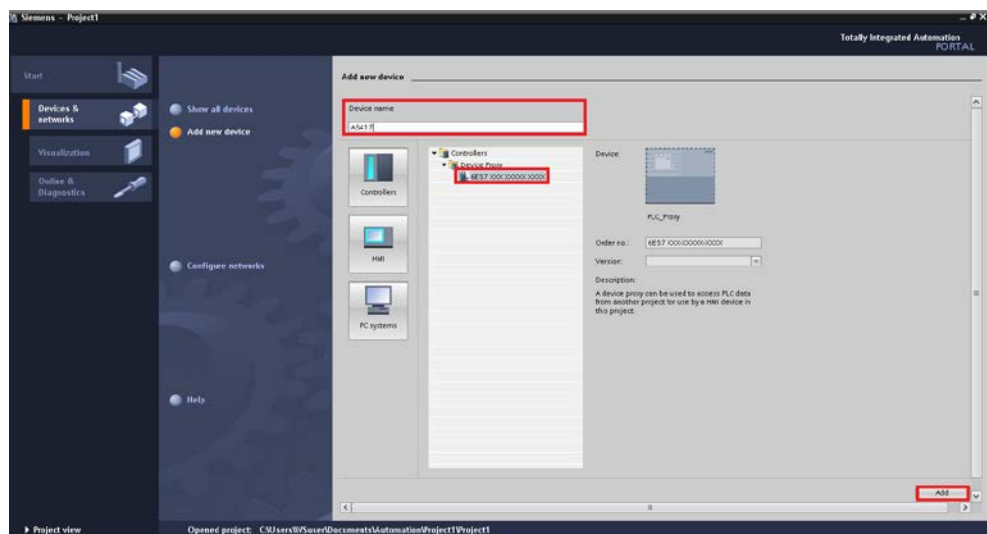


图 4-2 用代理方式创建 AS 项目

S7-400 CPU 的组态信息可以通过导入 PCS7 项目组态的方式加载入 TIA 项目中。点击创建好的 AS 项目，右键->Initialize device proxy，在文件浏览器中选择 PCS 7 项目路径下的后缀名为“.s7p”的系统文件，打开。

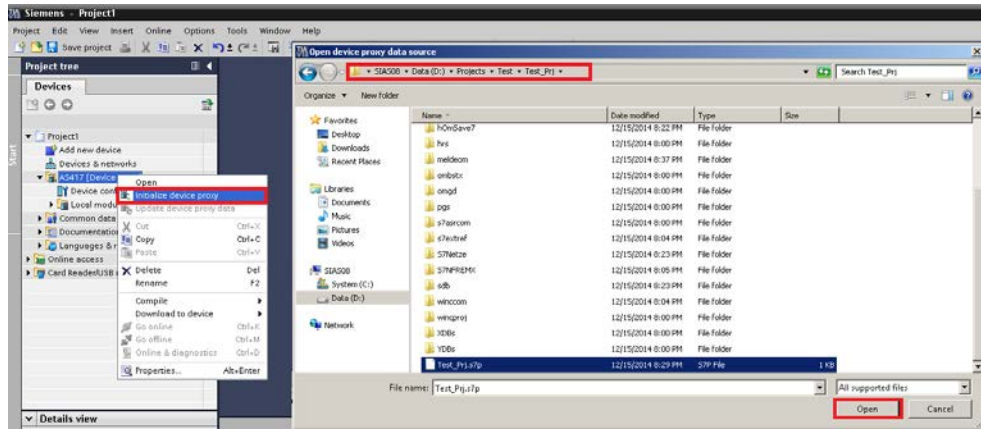


图 4-3 导入 PCS7 中的 AS 组态

导入成功后界面如图 4-4 所示。S7-400 CPU 和 CP 的网络地址自动被导入 TIA 项目中。

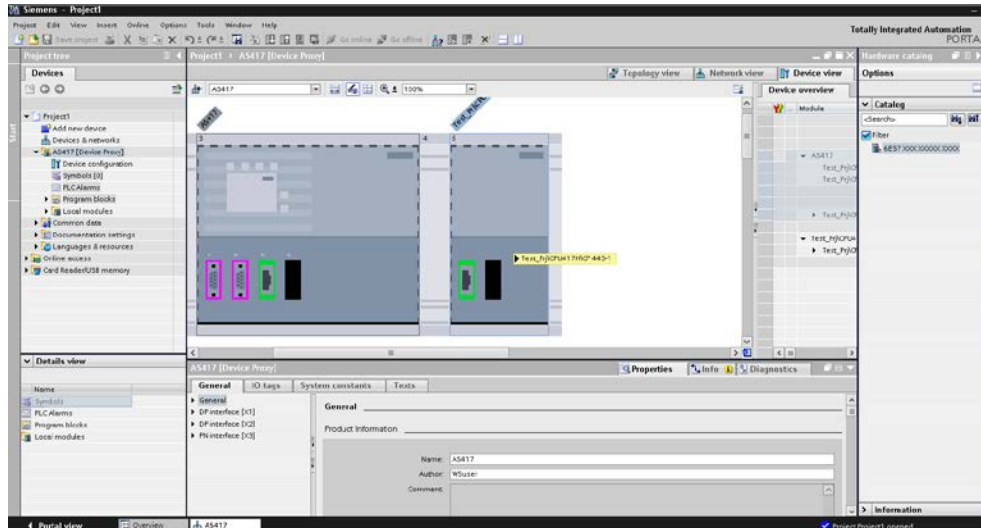


图 4-4 导入 AS 组态成功

#### 4.1.2 创建精智（Comfort）面板项目

继续通过 Add New Device 添加精智面板。在 HMI 列表中选择实际使用的精智面板，本例中选择 TP1500 Comfort 面板。修改设备名称后点击 OK，进入设备组态向导。此时接受向导默认设置即可。

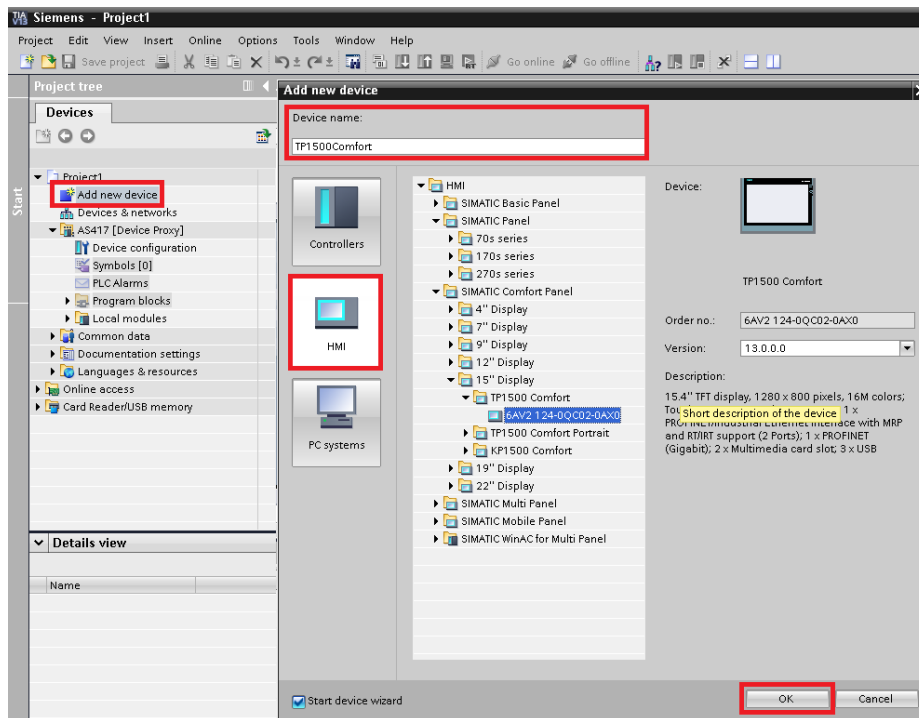


图 4-5 创建精智面板项目

需要注意的是，目前工业库尚不支持 TIA 的报警功能。

## 4.2 建立AS与精智面板的网络连接

### 4.2.1 为精智面板分配IP地址

在项目树中选中 TP1500 Comfort 面板，双击 Device configuration 选项，打开设备视图，为面板相应 PN 端口分配 IP 地址和掩码。

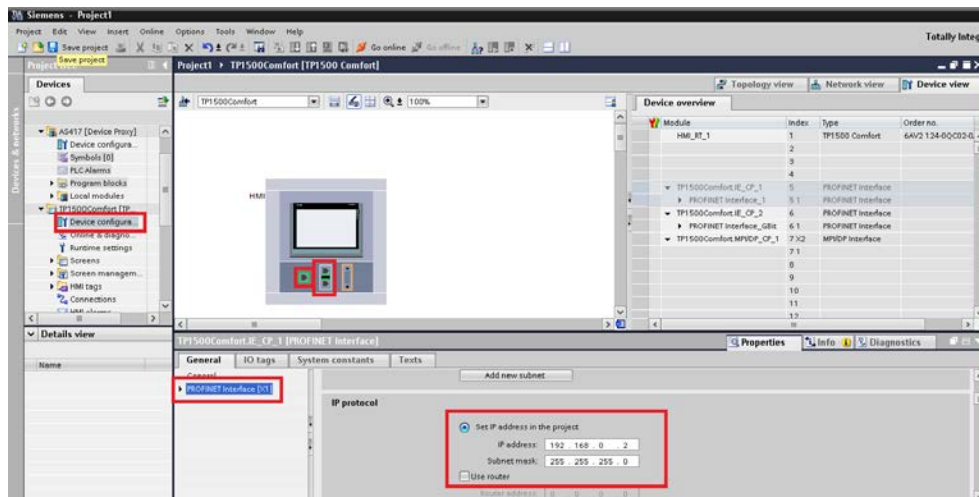


图 4-6 为面板的 PN 端口分配 IP 地址和掩码

注意：

- 如果选择的是有多个 PN 端口的精智面板，那么不同端口的 IP 地址必须在不同的网段中，如本例中 TP1500 的两个 PN 端口地址分别为 192.168.0.2 和 192.168.1.2。

- 用于与 AS 通讯的 PN 端口必须和 AS 的通讯端口在同一个网段中。

## 4.2.2 建立连接

在项目的网络视图（Network View）中可以建立设备的网络连接。

在项目树中选中 Device & Network 双击，打开项目的网络视图，点击 Connection 按钮，并选择 HMI Connection 选项。通过拖拽的方式，建立 CP443-1 和 TP1500 之间的连接，连接名称默认为 HMI\_Connection\_1。

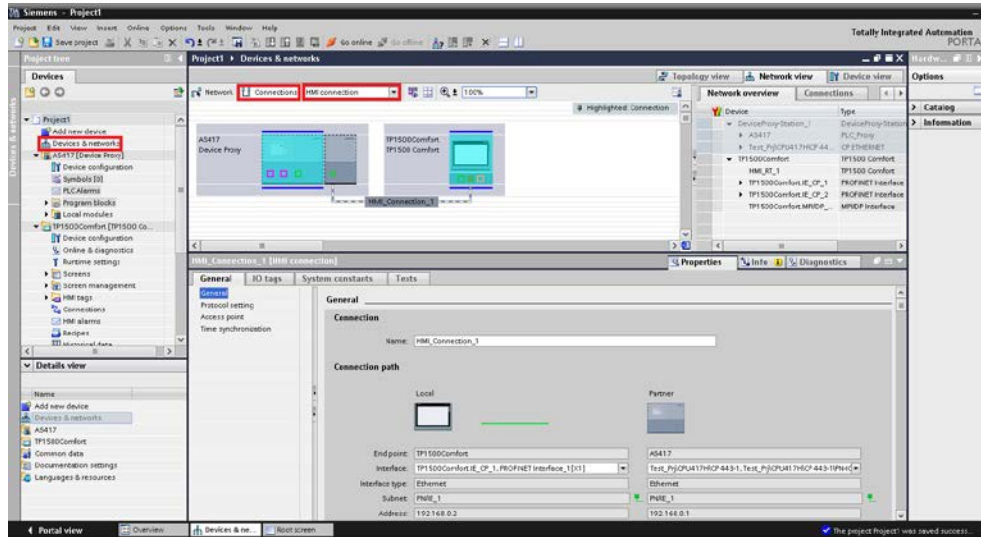


图 4-7 创建 CPU 与面板的连接

## 4.3 导入工业库文件

成功安装 PCS 7 工业库 V8.1 后就包含了 WINCC Comfort(TIA Portal)库 “IL\_PCS\_7\_V13.zal13”。存储路径为 STEP7 安装目录中（Program files \SIEMENS \STEP7\AS7LIBS）。该库集成了标准的面板和块图标，变量表和文本列表等，用户只需根据项目情况做适当调整即可。

通过 Options->Global Libraries->Retrieve library 或者打开 Global library 选项卡，在空白处右键->Retrieve library 导入 IL\_PCS\_7\_V13 库文件。

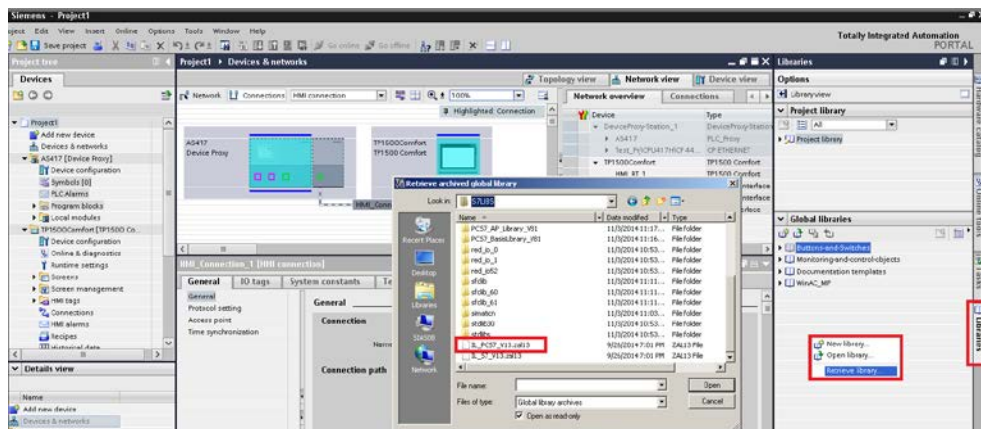


图 4-8 导入工业库文件

展开库文件，将“Master copies”文件夹下的“\_General”和“Mot”拖拽到项目库的“Master copies”文件夹中。

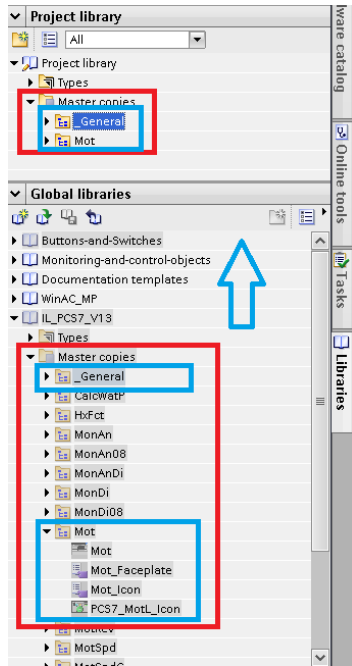


图 4-9 将库文件模板导入项目库

展开项目库中的“\_General”文件夹，通过拖拽的方式将全局变量和全局列表拷贝至面板项目中：

- 将全局变量“VisibleST”和“VisibleTag”拖拽至“HMI tags”下创建的变量表“My tagtable”；
- 将全局列表“GraphicLists”和“Permission\_PCS7”拖拽至“Test and graphic lists”；

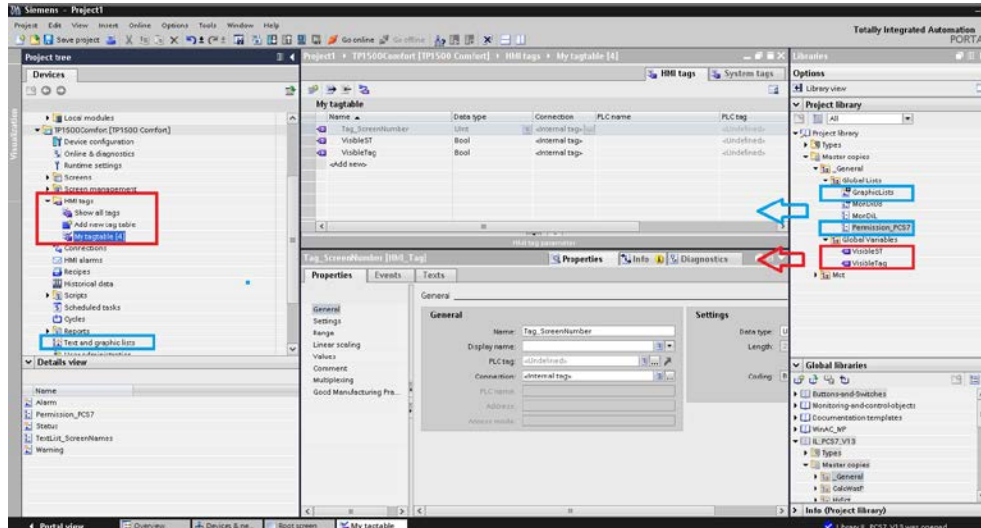


图 4-10 拷贝全局变量和全局列表

## 4.4 精智面板组态

准备工作完毕，接下来需要将 Motor 功能块对应的变量表（TagTable）和 Panel 块图标（BlockIcon）、面板（Faceplate）添加到面板项目中。

### 4.4.1 插入 Motor 块对应的变量表

在 Mot 文件夹下有两组变量表“Mot\_Icon”和“Mot\_Faceplate”，分别包含在 Mot 块图标和 Mot 面板中用到的变量。面板画面中每个 Mot 图标/面板实例都需要调用一组变量表。

从库中将 Mot 文件夹下的变量表“Mot\_Faceplate”拖拽至面板项目的"HMI tags"中，注意不要修改变量名称。

将无效的变量连接全部调整为在 4.2 节中创建好的有效的连接名称。

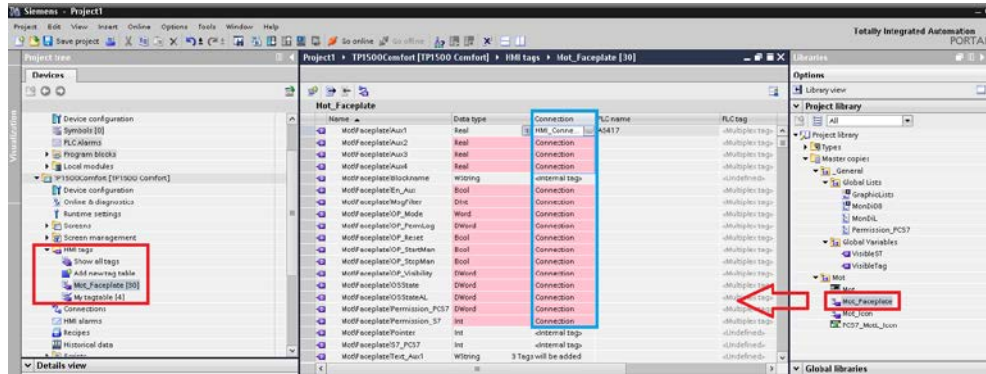


图 4-11 修改变量连接

从库中将 Mot 文件夹下的变量表“Mot\_Icon”拖拽至面板项目的"HMI tags"中，注意不要修改变量名称。

将无效的变量连接全部调整为在 4.2 节中创建好的有效的连接名称。

修改 Pointer 变量地址为在 AS 程序中创建的 DB 块地址

“IDB\_Panel”.IDB\_Motor1。请注意，对于块图标及面板仅 Pointer 参数需要连接实际地址，其他参数都是通过 Pointer 变量间接寻址。因此必须正确的设置 Pointer 变量地址，才能保证块图标及面板与 CPU 的正常连接。

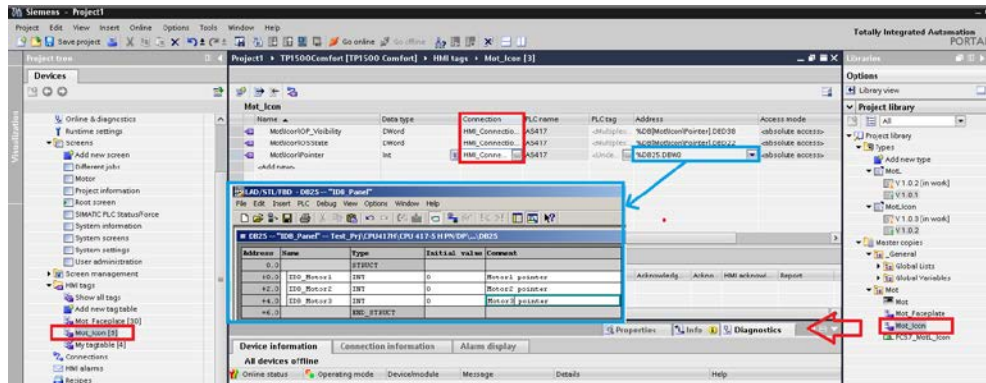


图 4-12 设定指针变量地址

## 4.4.2 在画面中加入Motor图标和面板

创建画面文件 Motor, 双击打开, 从库中将 Mot 文件夹下的块图标 PCS7\_MotL\_Icon 和操作面板 Mot。在面板实际运行时, 操作员通过点击块图标将弹出对应的操作面板。

点击块图标的 Interface 选项卡, 调整 Blockname 为实例名称, 如 Motor1, 用于块图标的位号显示。

点击块图标的 Events 选项卡, 调整 Blockname 为实例名称, 如 Motor1, 用于操作面板的位号显示。

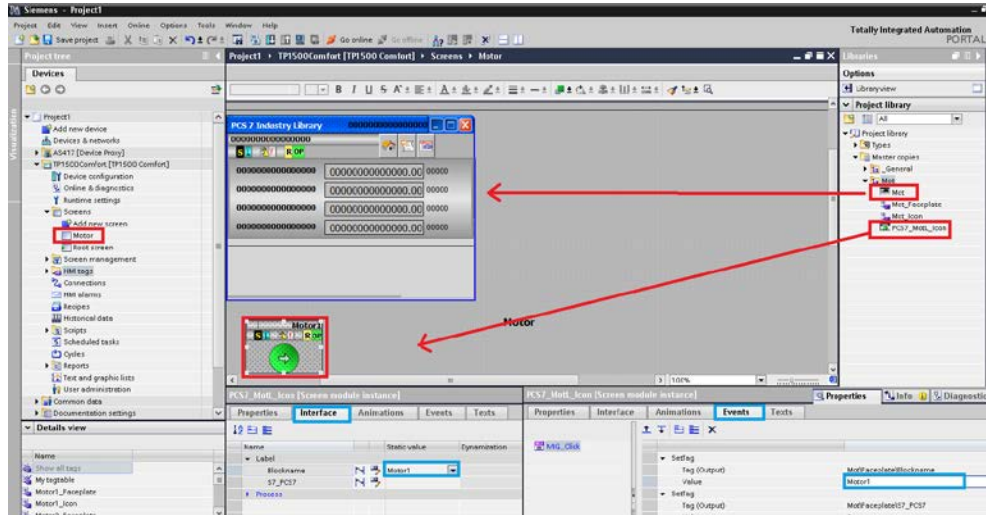


图 4-13 在画面中创建块图标和面板

## 4.5 块图标与操作面板的对应方式

PCS 7 系统的典型应用为多个同类型的块图标对应同一个面板, 同一时刻仅有一个块图标能够打开面板。若希望块不同的图标同时都能打开面板, 必须为每个块图标创建独立的面板, 这种应用将增加更多的变量。下面将详细介绍两种不同应用情况的组态方法。

### 4.5.1 多个同类型块图标调用一个面板

将在 4.4.1 章中创建的变量表 Mot\_Icon 重命名为 Motor1\_Icon, 并使用“查找与替换功能”(Find and replace) 将所有变量的变量前缀“Mot\Icon”替换为“Motor1\Icon”



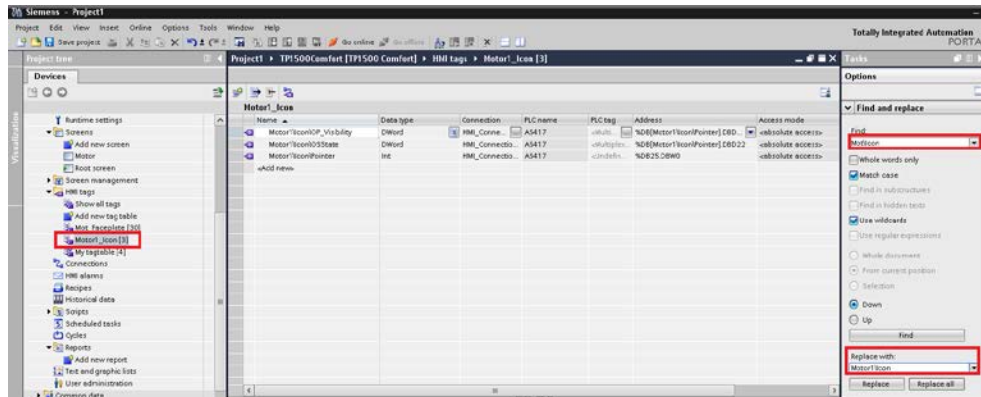


图 4-14 修改 Icon 变量表名称和变量前缀

继续按照 4.4 章中的方式创建一组新的变量表“ Mot\_Icon“和块图标“PCS7\_MotL\_Icon“，调整相关属性使之与 Motor2 对应，之后替换变量前缀为“Motor2\Icon“。

按照这种顺序创建好三组块图标 Motor1, Moter2, Motor3，它们将共用在同一画面中的操作面板。

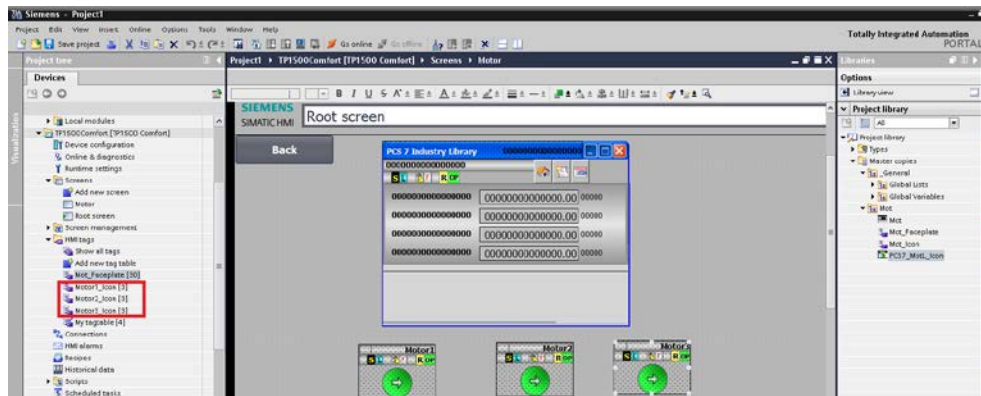


图 4-15 创建多组电机 Icon 及变量表

#### 4.5.2 每一个块图标调用一个面板

将在 4.4.1 章中创建的变量表 Mot\_Icon 重命名为 Motor1\_Icon, 并使用“查找与替换功能”（Find and replace）将所有变量的变量前缀“Mot\Icon“替换为“Motor1\Icon“。

将创建的变量表“Mot\_Faceplate”重命名为 Motor1\_Faceplate, 并使用“查找与替换功能”（Find and replace）将所有变量的变量前缀“Mot\Faceplate“替换为“Motor1\Faceplate“。

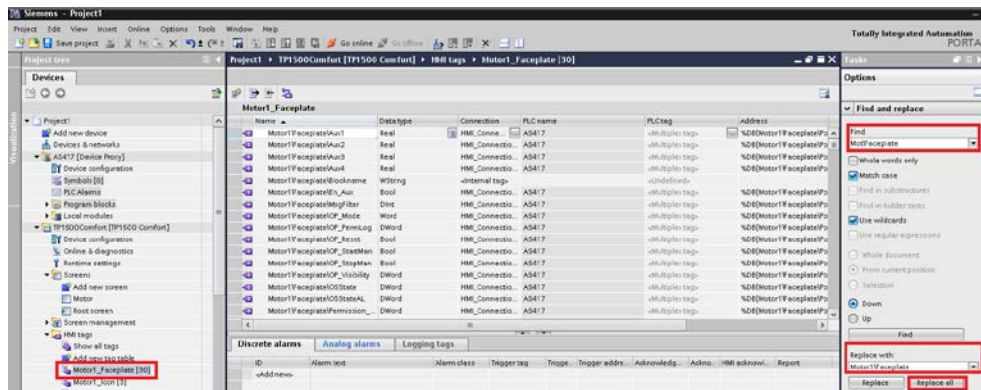


图 4-16 修改 Faceplate 变量表名称和变量前缀

依照 4.4 章的步骤，依次创建第二组变量表“Mot\_Icon”和“Mot\_Faceplate”，块图标 PCS7\_MotL\_Icon 和操作面板 Mot，调整属性使其与 Motor2 对应。面板可以放置与块图标同一个画面中，或是不同画面中。完成之后修改变量表名称和变量前缀。

重复以上步骤，再创建 Motor3 的块图标、面板和变量表，最终结果如图所示。

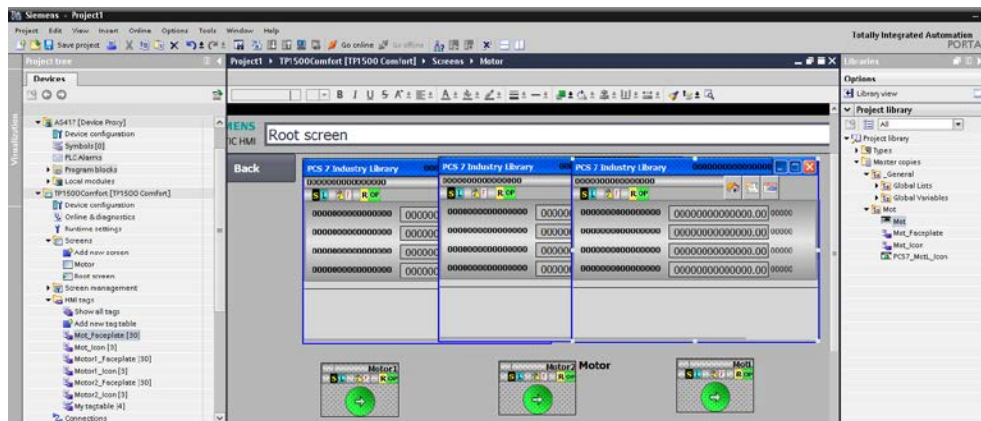


图 4-17 创建多组电机 Icon, Faceplate 及变量表

## 4.6 面板项目的运行

面板组态完成后，需要向 Panel 中进行下载，也可以使用“Start Simulation”进行仿真测试。本文不介绍 WinCC Comfort 的基本使用和 HMI 画面的组态下载过程。详细可以参考下面链接。

如何使用以太网的方式将 WinCC (TIA Portal)的组态传送到操作屏上？

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/58522603>

下载组态运行后，运行 OS 操作站以及操作员面板。在 OS 运行操作界面中，除了“MotL”生成的面板及块图标外，“PMotL”功能块也创建了相应的块图标及面板，可以显示现场设备所处的操作层级以及相关的报警信息。

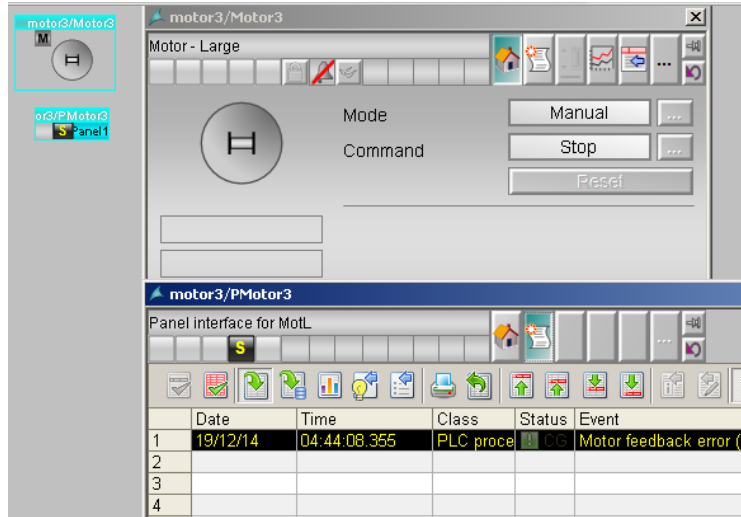


图 4-18 OS 运行操作

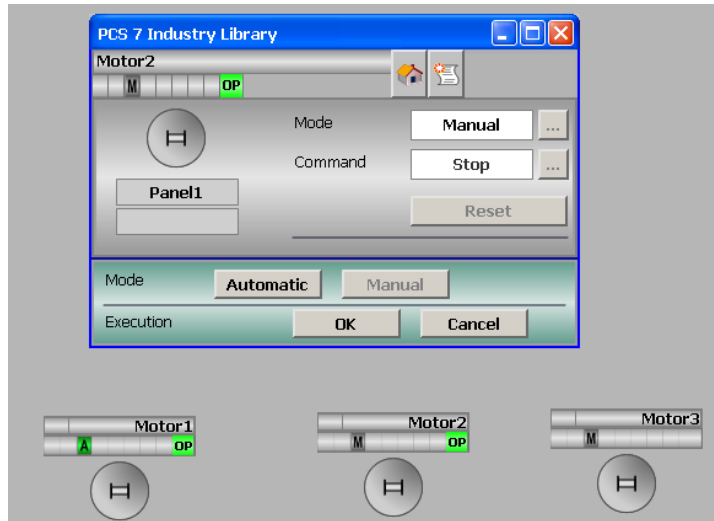


图 4-19 精智面板运行操作

## 5 时间同步

PCS 7 系统基于 TIA 的方式构建，整个系统包括不同的组件，有服务器、客户端、AS 自动化系统，ET200 远程站等。为了确保生成信息时间的准确性，变量归档、报警归档具有可比性，要求 PCS 7 系统必须实现时间同步。

关于时间同步的详细信息，请参考“西门子过程控制系统-PCS 7 时间同步”手册。

对于 PCS 7 集成 Panel，为了保证时间一致，操作员面板也必须进行时间同步。典型的 PCS 7 系统设置 OS 服务器为时间主站，客户端及 AS 控制器为时间从站，操作员面板通过区域指针与 AS 同步，具体设置步骤如下。

### 5.1 设置AS时间从站

双击打开 CPU 属性，切换到 Diagnostics/Clock 选项卡，如下图所示，设置 CPU 时钟属性。

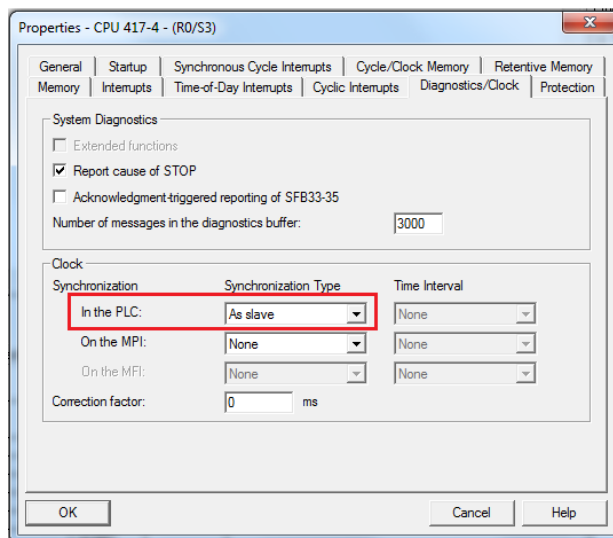


图 5.1 AS 站设置时间同步

双击 CP443-1 以太网卡，切换至 Time-of-Day Synchronization 选项卡，激活时钟同步功能，如图 5.2 所示。

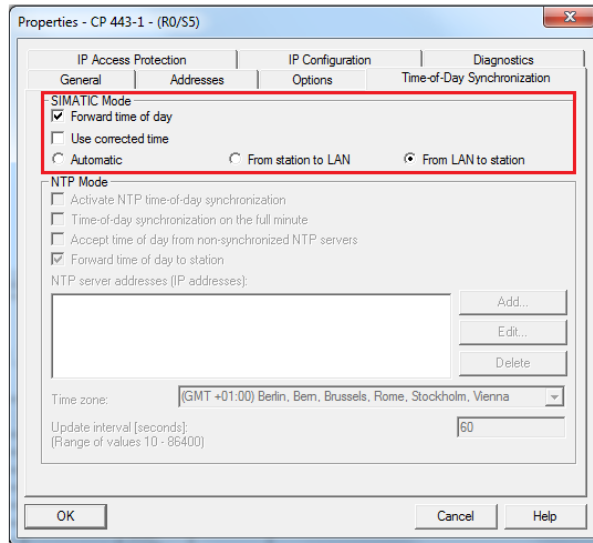


图 5.2 CP443-1 设置时间同步

## 5.2 操作员面板时间同步

创建 DB 块，为操作员面板提供时间信号。由于操作面板要求区域指针长度为 12 个字节，而 AS 中的时间日期数据只有 8 个字节，因此必须创建 4 个保留字节，以确保与区域指针长度匹配。

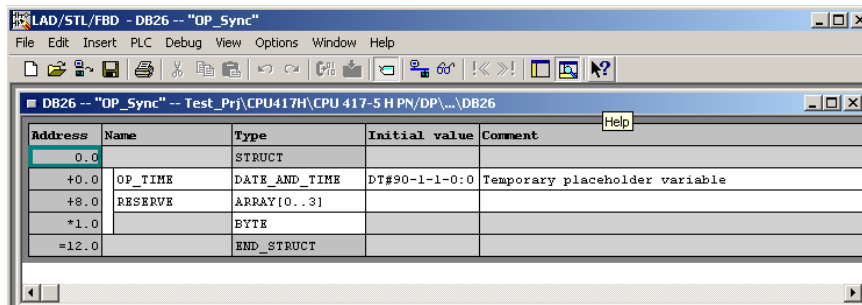


图 5.3 创建 DB 块

使用 SFC1-READ\_CLK 函数块读取时钟时间并存入 DB 参数“OP\_TIME”中。

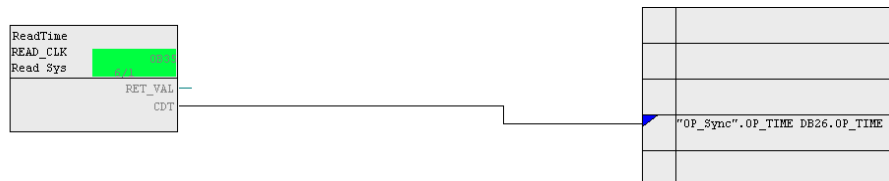


图 5.4 读取 CPU 系统时间

在 TIA 中选 中 面 板 项 目 ->Connections->Global Area pointer of HMI device, 为 区 域 指 针 Date/time PLC 设定连接及地址。

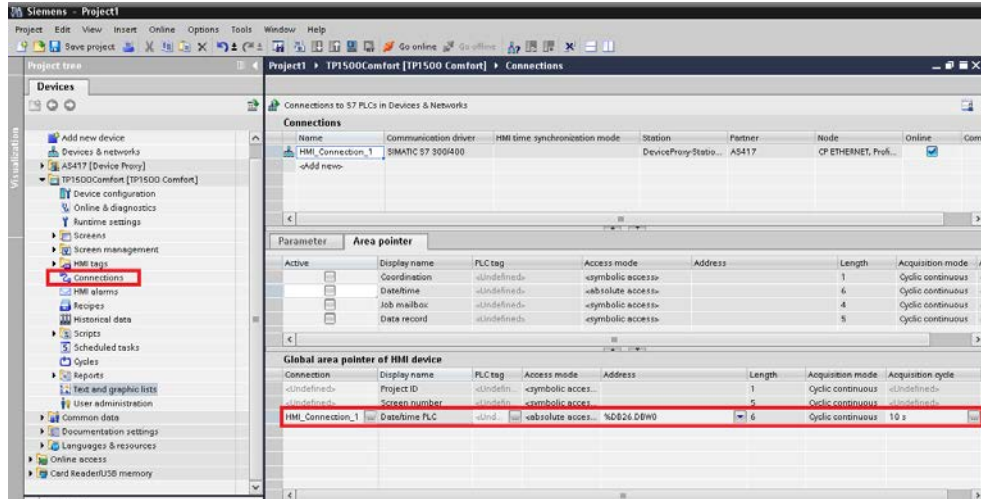


图 5.5 连接区域指针  
时间同步设置完成。

## 6 分层操作

PCS 7 系统一般可以划分多个操作层级，如中央控制室、区域控制室、就地控制室、就地操作等等，每个层级都可以对同一现场设备进行操作。有些情况，用户希望只是位于就地的操作员面板可以操作设备，而位于中控室的计算机禁止操作，或者要求不能同时操作设备，防止多点操作造成设备的误动作，保证人身安全、设备可靠稳定运行，因此分层操作控制是必不可少的。分层操作可以在工厂范围内协调各个层级的操作，提高工作效率、优化人员调配。

PCS 7 APL 功能库 **OpStations** 可以实现基于操作站的分层控制，而操作员面板与操作站 **OS** 之间权限控制的功能，可以通过 PCS 7 工业库的 **UsrM** 功能块来实现。本文仅对操作员面板的组态进行介绍。关于 APL 库“OpStations”功能块的使用请参考下面文档。

PCS 7 V7.1 SP2 中 OpStations 功能块的应用

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/searchResult.aspx?searchText=A0532>

### 6.1 建立枚举变量

为了能够在程序块图标上显示现场设备所属的操作层级，需要创建枚举变量“IL\_OpLong”和“IL\_OpShort”。如图 6.1 所示，新建“Shared Declarations”，在“Shared Declarations”—“Enumerations”中新建两个枚举变量，命名为“IL\_OpLong”和“IL\_OpShort”。

由于 IL FOR PCS 7 和 APL 中的功能块采用位编码的操作层级，如 2#1 对应层级 1、2#32 对应层级 5 等。因此定义数值 0 的枚举对象，并设置名称“NoOperation”。数值 1、2、4、8、16、32、64、128 为 8 个层级创建枚举对象，并将其命名为与相应控制层级的名称。“Display name”最终将显示到 OS 上。

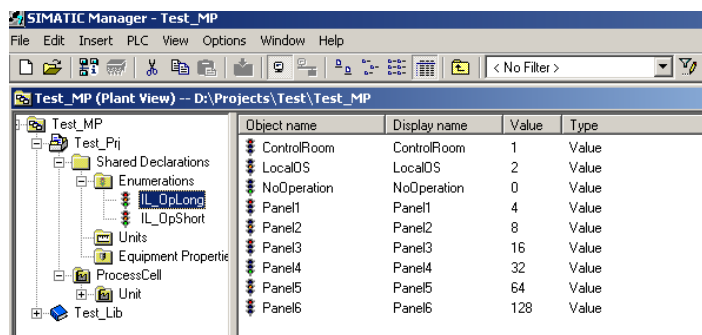


图 6.1 创建“IL\_OpLong”和“IL\_OpShort”

### 6.2 组态UsrM

将功能块“UsrM”添加至新的或者先前的 CFC 中。“Dev01Act-Dev08Act”指定 8 个层级是否可用。“KeySwitch”定义操作层级是否可以在 OS 中手动选择，或通过 KeySwitch 与 KeySwLvl 配合可以通过程序定义选择的操作层级。

“MaxLevel”定义在 OS 中显示的最大操作层级数量。

为 UserM 的输出参数 Out 分配枚举变量 “IL\_OpLong”，当操作层级切换时，“IL\_OpLong” 与层级对应的的显示文本将显示到 UserM 的 OS 块图标和面板上。

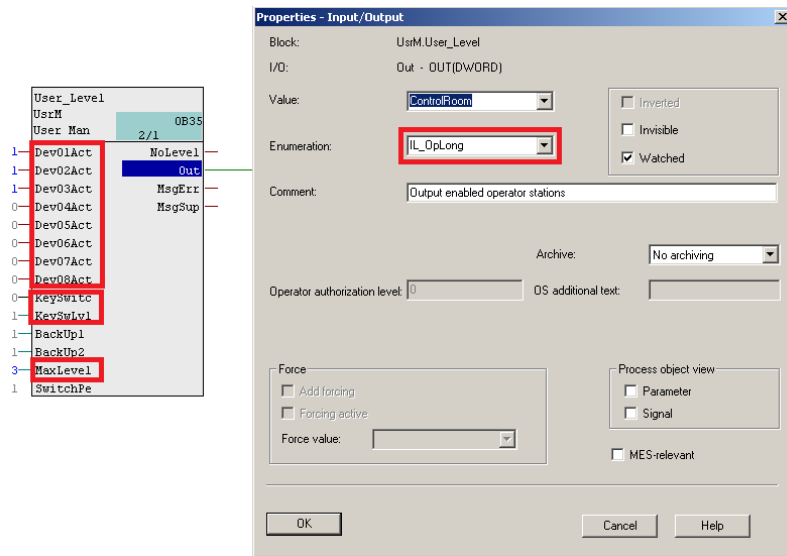


图 6.2 UsrM 组态

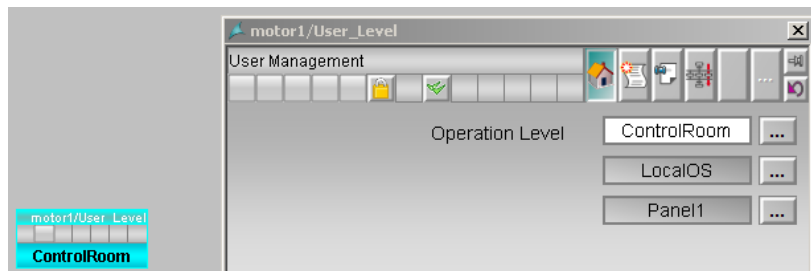


图 6.3 UsrM 的 OS 操作显示

连接 UsrM 至 PMotor1，如图 6.4 所示。

在接口功能块 “PMotor1” 中设置参数 “PanelPerm”，用于指定精智操作面板对应的操作层级。只有当 PanelPerm 值等于 SwitchPerm 参数值时才可能在精智操作员面板中对设备进行操作。



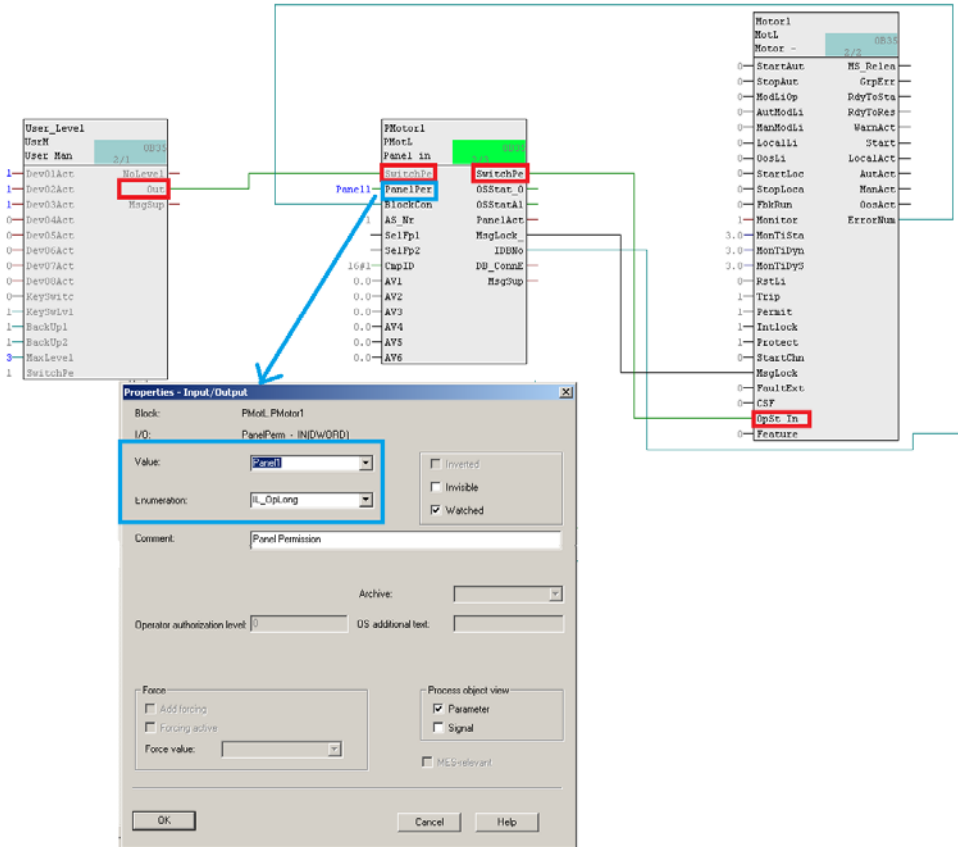


图 6.4 UsrM 与 PMotL 连接

由于 PMotL 功能块自身也为 PCS7 OS 站提供相应的块图标及面板，可以显示现场设备所处的操作层级。为 SwitchPerm\_Out 参数分配枚举变量“IL\_OpShort”。当操作层级切换时，“IL\_OpShort”与层级对应的的显示文本将显示到 PMotL 的 OS 块图标和面板上。这样 UserM 和 PMotL 的操作层级显示彼此独立，例如，UserM 体现工厂整体的操作层级，而 PMotL 仅体现该设备所属子工段的操作层级。

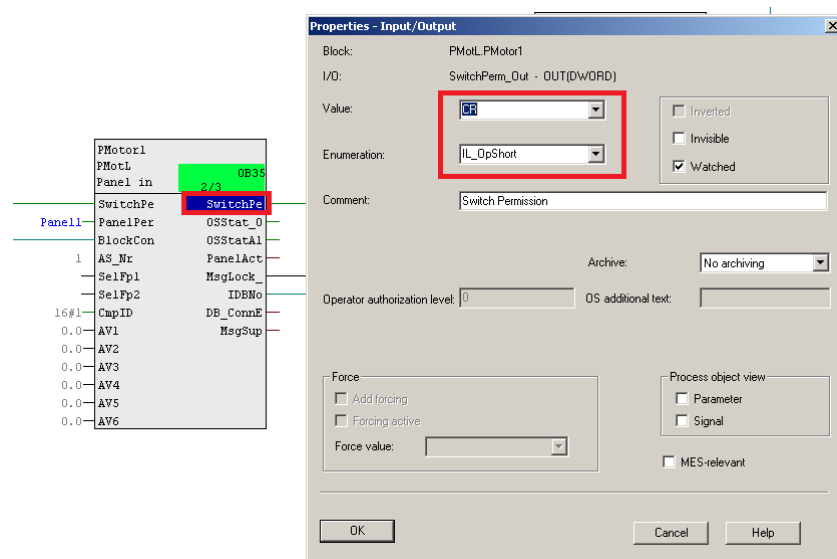


图 6.4 PMotL 的操作层级分配

## 6.3 OS组态

在 WinCC Explorer 打开操作站的 OS 项目，在 Tag Management/Internal tags/Split Screen Manager 中找到内部变量 @APLOpStation，将 StartValue 定义为操作层级的起始值。若 MotL 参数 “OpSt\_In”值与 @APLOpStation 相等，则可以在 OS 中对设备进行操作。

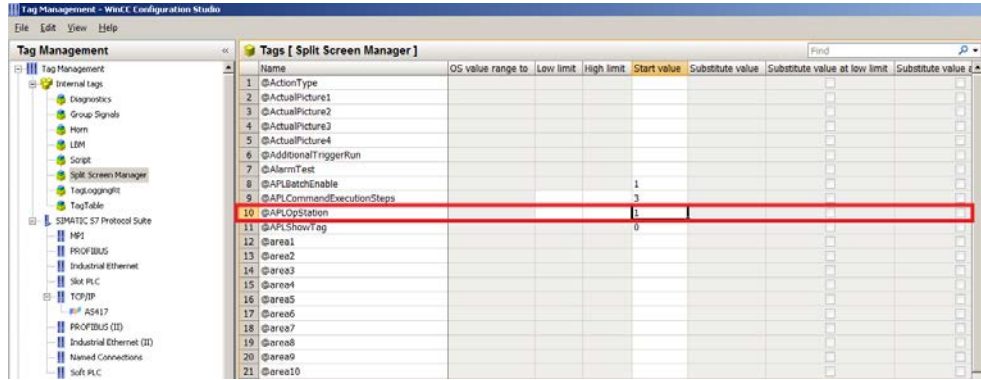


图 6.5 OS 操作层级组态

## 6.4 精智面板组态

修改 “Permission\_PCS 7” 文本列表，使其与枚举变量 “IL\_OpLong” 或 “IL\_OpShort” 一致。

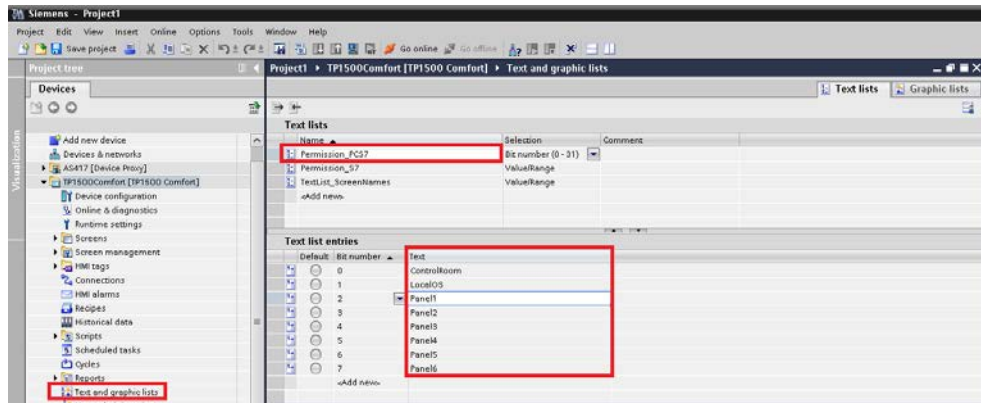


图 6.6 调整面板的文本列表 “Permission\_PCS7”

## 6.5 操作运行

通过 UsrM 选择 ControlRoom 控制，OS 操作站上可以实现对电机 Motor1 的操作，而操作员面板不可操作，并显示设备当前的操作层级。

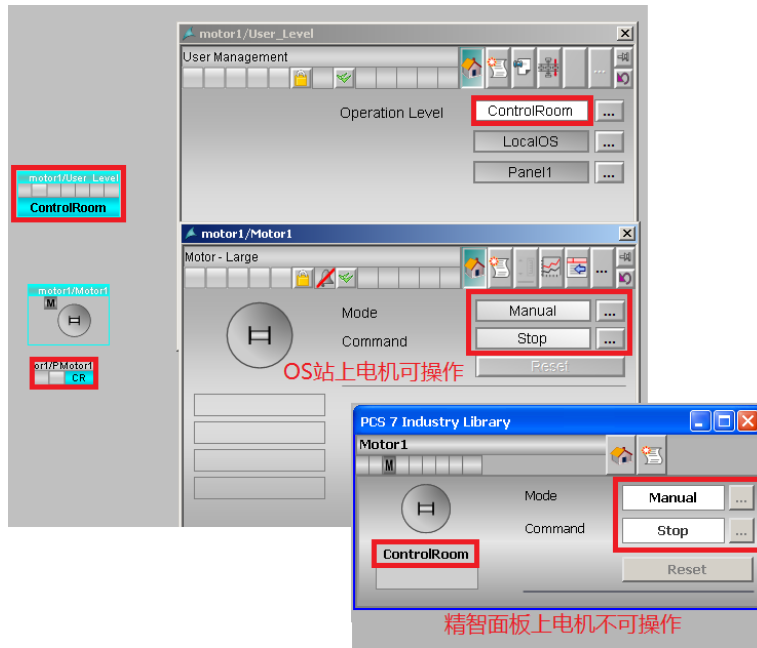


图 6.7 UsrM 操作运行效果

---

## 7 S7-400H CPU与操作员面板的组态

对于配置 S7-400H 的操作员面板组态过程与标准 CPU 的组态过程基本相同，不同的是操作员面板需要分别于冗余 CPU 建立连接，此外需要在 WinCC Comfort 中组态虚拟连接，以确保操作员面板可以在冗余 CPU 之间切换。

关于 400H 系统如何与精智操作员面板建立 S7 容错连接，请参考下面链接。

如何实现 Comfort Panel（精智系列面板）和 S7-400H PN 的工业以太网通信

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/75216601>