



SIEMENS

# SCE 培训资料

Siemens Automation Cooperates with Education | 2017/05

博途 (TIA Portal) 模块 012-100  
使用 SIMATIC S7-1500  
进行非特殊硬件配置

Cooperates  
with Education

Automation

SIEMENS

## 本培训资料适用于以下 SCE 教育培训产品

### SIMATIC 控制系统

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F 和 HMI RT SW**  
订货号: 6ES7677-2FA41-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**  
订货号: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety**  
订货号: 6ES7516-3FN00-4AB2
- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP**  
订货号: 6ES7516-3AN00-4AB3
- **SIMATIC CPU 1512C PN (带软件和 PM 1507)**  
订货号: 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN (带软件、PM 1507 和 CP 1542-5 (PROFIBUS))**  
订货号: 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN (带软件)**  
订货号: 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN (带软件和 CP 1542-5 (PROFIBUS))**  
订货号: 6ES7512-1CK00-4AB7

### SIMATIC STEP 7 培训软件

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 单独许可证**  
订货号: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 6 套课堂许可证包**  
订货号: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 6 套升级版许可证包**  
订货号: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 20 件套学生许可证**  
订货号: 6ES7822-1AC04-4YA5

请注意, 必要时会使用后续培训产品代替本培训产品。

可通过以下网页获得最新的 SCE 可用培训产品概览: [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

## 培训课程

各地的 Siemens SCE 课程培训请联系当地的 SCE 联系人。

[siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

## 有关 SCE 的其它信息

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

## 使用说明

集成自动化解决方案 - 全集成自动化 (TIA) 的培训资料适用于“西门子自动化教育合作项目 (SCE)”, 专门用于公共教育机构和研发机构的培训。Siemens AG 对其内容不提供任何担保。

本资料仅可用于 Siemens 产品/系统的首次培训。即允许全部或部分复印本资料并当面转交给培训人员, 令其在培训框架范围内使用。允许在公共培训场合出于培训目的转发、复制本资料或传播其内容。

例外情况需经 Siemens AG 联系人的书面许可: Roland Scheuerer 先生 [roland.scheuerer@siemens.com](mailto:roland.scheuerer@siemens.com)。

违者须承担赔偿责任。保留包含翻译在内的所有权利, 尤其针对授予专利或 GM 记录方面的权利。

严禁用于工业客户培训课程。我们绝不允许该资料用于商业目的。

感谢德累斯顿工业大学, 特别是 Leon Urbas 教授 (工程博士) 以及 Michael Dziallas 工程公司和全体人员对本 SCE 培训资料制作过程的支持。

# 目录

|        |                                                     |    |
|--------|-----------------------------------------------------|----|
| 1      | 目标 .....                                            | 5  |
| 2      | 前提条件 .....                                          | 5  |
| 3      | 所需的硬件和软件 .....                                      | 6  |
| 4      | 理论 .....                                            | 7  |
| 4.1    | 自动化系统 SIMATIC S7-1500 .....                         | 7  |
| 4.1.1  | 模块系列 .....                                          | 9  |
| 4.1.2  | 示例配置 .....                                          | 12 |
| 4.2    | CPU 1516F-3 PN/DP 的操作元件和显示元件 .....                  | 13 |
| 4.2.1  | CPU 1516F-3 PN/DP (带集成式显示屏) 的正视图 .....              | 13 |
| 4.2.2  | 状态显示与故障显示 .....                                     | 13 |
| 4.2.3  | CPU 1516F-3 PN/DP 位于前盖板后面的操作元件和连接元件 .....           | 14 |
| 4.2.4  | SIMATIC 存储卡 .....                                   | 15 |
| 4.2.5  | 模式切换 .....                                          | 15 |
| 4.2.6  | CPU 的显示屏 .....                                      | 16 |
| 4.3    | CPU 1516F-3 PN/DP 和 SIMATIC 存储卡的存储区 .....           | 18 |
| 4.4    | 编程软件 STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) ..... | 19 |
| 4.4.1  | 项目 .....                                            | 20 |
| 4.4.2  | 硬件配置 .....                                          | 20 |
| 4.4.3  | 集中式及分散式的自动化结构 .....                                 | 21 |
| 4.4.4  | 硬件规划 .....                                          | 21 |
| 4.4.5  | TIA Portal - 项目视图和 门户 视图 .....                      | 22 |
| 4.4.6  | TIA Portal 的基本设定 .....                              | 24 |
| 4.4.7  | 在编程设备上设定 IP 地址 .....                                | 26 |
| 4.4.8  | 设定 CPU 中的 IP 地址 .....                               | 29 |
| 4.4.9  | 在 CPU 中对存储卡进行格式化 .....                              | 32 |
| 4.4.10 | CPU 恢复出厂设置 .....                                    | 33 |

|      |                                  |    |
|------|----------------------------------|----|
| 5    | 任务要求.....                        | 34 |
| 6    | 规划.....                          | 35 |
| 7    | 结构化逐步式引导指南.....                  | 36 |
| 7.1  | 创建新项目 .....                      | 36 |
| 7.2  | 使用 SIMATIC S7-1500 时读取硬件 .....   | 37 |
| 7.3  | CPU 1516F-3 PN/DP 的以太网接口配置.....  | 43 |
| 7.4  | 为 CPU 1516F-3 PN/DP 配置访问等级 ..... | 44 |
| 7.5  | 添加电源模块 PM 190W 120/230VAC.....   | 45 |
| 7.6  | 为数字输入以及输出模块配置地址范围 .....          | 46 |
| 7.7  | 硬件配置的保存和编译.....                  | 47 |
| 7.8  | 将硬件配置加载到设备上 .....                | 48 |
| 7.9  | 项目归档.....                        | 53 |
| 7.10 | 检查清单.....                        | 54 |
| 8    | 更多相关信息 .....                     | 55 |

# 非特定硬件配置 – 使用 SIMATIC S7-1500 工作

## 1 目标

本章中, 您首先会学习 **创建项目**。除此之外, 本章还会为您展示如何借助 **TIA Portal** 的帮助来识别已装入的 **硬件**, 将其应用到项目中并对其进行配置。

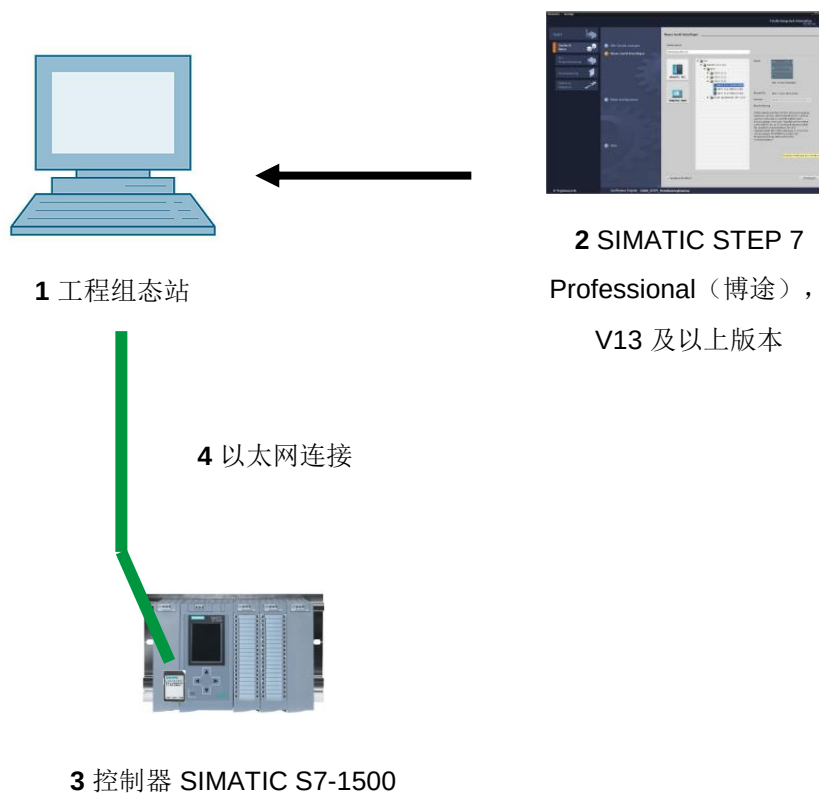
可以使用第 3 章所述的 SIMATIC S7 控制器。

## 2 前提条件

您无需了解其他章节的基本知识便可完成本章的学习, 但您需要一套 S7-1500 控制器。

### 3 所需的硬件和软件

- 1 工程组态站：硬件和操作系统是工程组态站的前提  
(更多信息参见博途 (TIA Portal) 安装 DVD 里的自述文件)
- 2 博途 (TIA Portal) 中的 SIMATIC STEP 7 Professional 软件 – V13 及以上版本
- 3 控制器 SIMATIC S7-1500，例如 CPU 1516F-3 PN/DP –  
固件 V1.6 及以上版本，带存储卡和 16DI/16DO 以及 2AI/1AO
- 4 工程组态站和控制器之间的以太网连接



## 4 理论

### 4.1 自动化系统 SIMATIC S7-1500

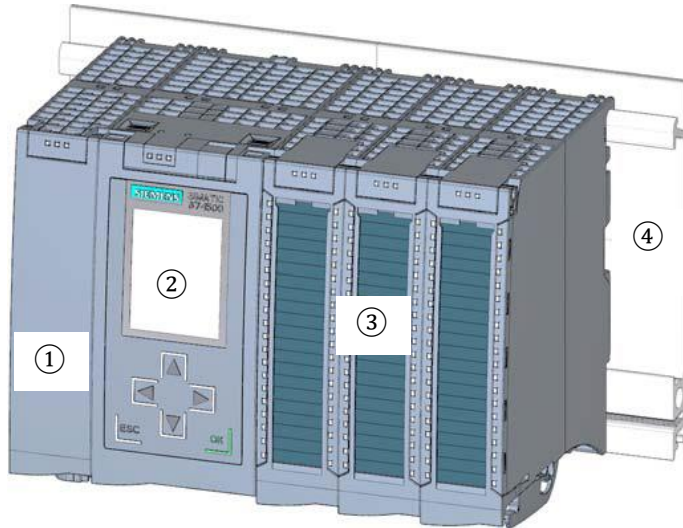
自动化系统 SIMATIC S7-1500 是一套适用于中高性能的模块化控制系统。为了优化调整自动化任务，还配有全面的扩展模块系列。

SIMATIC S7-1500 是在自动化系统 SIMATIC S7-300 和 S7-400 的基础上改良研发的成果，同时具有如下新性能特点：

- 系统性能提升
- 集成的运动控制功能
- PROFINET IO IRT
- 集成式显示屏，可以抵近机器进行操作及诊断
- STEP 7 语言创新，同时还保留了各项成熟的功能



S7-1500 控制器由电源 ①、集成了显示屏的 CPU ② 和用于数字及模拟信号的输入/输出模块③将模块安装到带集成式凹顶的导轨④组成。必要时, 针对特殊任务 (例如步进电机控制) 还可能会用到通信处理器和功能模块。



可编程逻辑控制 (PLC) 利用 S7 程序监控并控制机器或流程。此时, S7 程序会通过输入端地址 (%E) 来查询并通过输出端地址 (%A) 来响应输入/输出模块。

系统可通过软件 STEP 7 Professional V13 进行编程。

### 4.1.1 模块系列

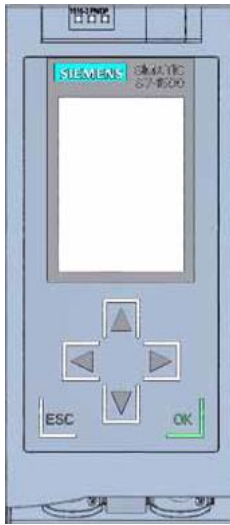
SIMATIC S7-1500 是一套模块化的自动化系统，可提供以下模块系列：

#### 带集成式显示屏的中央处理器 CPU

CPU 具备不同的性能能力，并且负责执行用户程序。除此之外，其他模块通过背板总线从集成的系统电源处获得供电。

CPU 的其他属性和功能：

- 通过以太网进行通信
- 通过 PROFIBUS/PROFINET 进行通信
- 与操作及监控设备进行 HMI 通信
- Web 服务器
- 集成的工艺功能（例如：PID 调节器，运动控制等等）
- 系统诊断
- 集成安全功能（例如：知识/复制/访问/完整性保护）



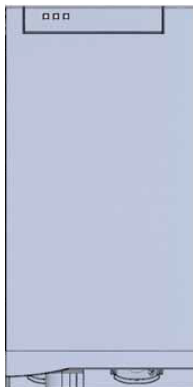
### 系统电源模块 PS (额定输入电压 24V DC 至 230V AC/DC)

连接背板总线的接头为所安装的模块提供内部供电。



### 负载电源模块 PM (额定输入电压 120/230V AC)

带有未连接自动化系统 S7-1500 背板总线的接头。通过负载电源，就可以为 CPU 的系统电源、外围模块的输入和输出电路、传感器和执行器提供 DC 24V 供电。



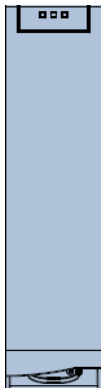
## 外围模块

用于数字输入 (DI)/数字输出 (DQ)/模拟输入 (AI)/模拟输出 (AQ)



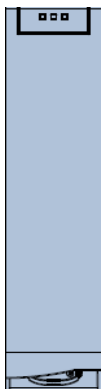
## 工艺模块 TM

为带/不带方向电平增量编码器和脉冲编码器使用



## 通信模块 CM

用于串行通信 RS232 / RS422 / RS 485, PROFIBUS 和 PROFINET



## SIMATIC 存储卡

最高 2GB 的容量，用于存储程序数据及在 CPU 维护保养 时方便替换。



### 4.1.2 示例配置

针对本文件中的程序示例，将会使用自动化系统 S7-1500 的如下配置。



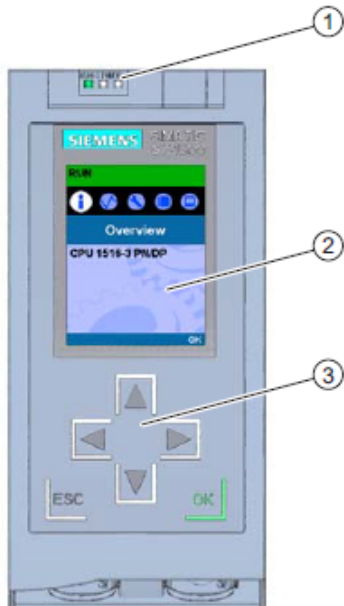
- ① 负载电源模块 PM，输入端 120/230V AC，50Hz / 60Hz，190W，输出端 24V DC / 8A
- ② 中央处理器 CPU 1516F-3 PN/DP，集成式 PROFIBUS 和 PROFINET 接口
- ③ 外围模块 32x 数字输入 DI 32x24VDC HF
- ④ 外围模块 32x 数字输出 DQ 32x24VDC/0.5A HF
- ⑤ 外围模块 8x 模拟输入 AI 8xU/I/RTD/TC ST
- ⑥ 外围模块 4x 模拟输出 AQ 4xU/I ST

## 4.2 CPU 1516F-3 PN/DP 的操作元件和显示元件

如下插图所示为 CPU 1516F-3 PN/DP 的操作元件和显示元件。

对于其他 CPU，其元件的布局 and 数量可能与本图不一致。

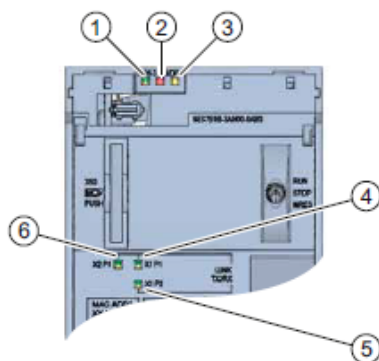
### 4.2.1 CPU 1516F-3 PN/DP (带集成式显示屏) 的正视图



- ① 用于显示 CPU 当前运行状态和诊断状态的 LED 指示灯
- ② 显示屏
- ③ 控制键

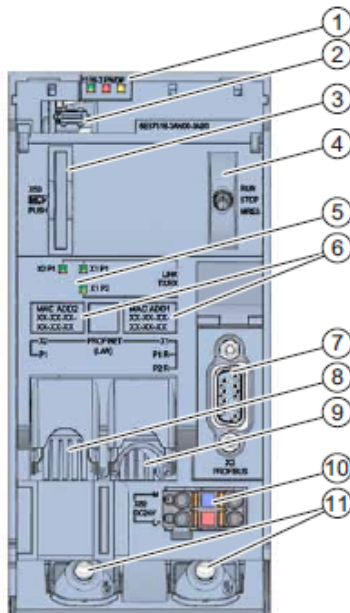
### 4.2.2 状态显示与故障显示

CPU 带有如下 LED 指示灯：



- ① RUN/STOP LED (黄色/绿色 LED)
- ② ERROR LED (红色 LED)
- ③ MAINT LED (黄色 LED)
- ④ 用于端口 X1 P1 的 LINK RX/TX LED (黄色/绿色 LED)
- ⑤ 用于端口 X1 P2 的 LINK RX/TX LED (黄色/绿色 LED)
- ⑥ 用于端口 X2 P1 的 LINK RX/TX LED (黄色/绿色 LED)

### 4.2.3 CPU 1516F-3 PN/DP 位于前盖板后面的操作元件和连接元件



- ① 用于显示 CPU 当前运行状态和诊断状态的 LED 指示灯
- ② 显示屏接口
- ③ SIMATIC 存储卡插槽
- ④ 模式切换
- ⑤ 用于 PROFINET X1 和 X2 接口 3 个端口的 LED 指示灯
- ⑥ 接口的 MAC 地址
- ⑦ PROFIBUS 接口 (X3)
- ⑧ PROFINET 接口 (X2), 带有 1 个端口
- ⑨ PROFINET 接口 (X1), 带有 2 端口交换机
- ⑩ 电源接口
- ⑪ 固定螺钉

**提示:** 可以在运行的过程中插拔带有显示屏的前盖板。

## 4.2.4 SIMATIC 存储卡

将使用 SIMATIC MMC 卡作为 CPU 的存储模块。这是一种与 Windows 文件系统兼容且预先经过了格式化的存储卡。存储卡具备多种不同的存储容量，可用于以下用途：

- 数据存储介质，用于传输数据
- 程序卡
- 固件升级卡

由于 CPU 没有集成式装载存储器，因此要运行 CPU，就必须插入 MMC 卡。为了使用编程设备/个人计算机写/读 SIMATIC 存储卡，需要使用常见的 SD 卡读卡器。这样一来，就可以通过 Windows 资源管理器将文件直接复制到 SIMATIC 存储卡上。

**提示：** 建议仅在 CPU 断电时插拔 SIMATIC 存储卡。

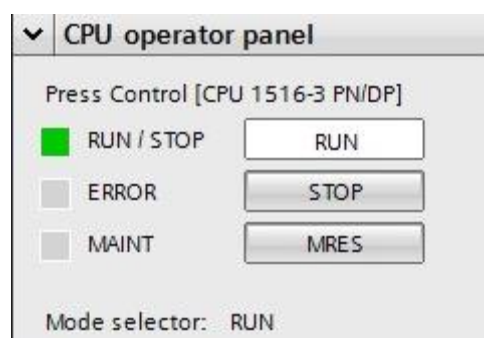
## 4.2.5 模式切换

通过模式切换，可以对 CPU 的当前操作模式进行设置。通过带有 3 个开关档位的拨动开关进行模式切换。

| 档位   | 含义        | 说明                   |
|------|-----------|----------------------|
| RUN  | RUN 运行方式  | CPU 处理用户程序。          |
| STOP | STOP 运行方式 | CPU 未处理用户程序。         |
| MRES | 存储器复位     | 用于进行 CPU 存储器复位的开关档位。 |

通过软件 STEP 7 Professional V13 CPU 操作面板上的按钮，同样也可以在“在线和诊断”下切换运行状态（**STOP（停止）**或**RUN（运行）**）。

除此之外，操作面板上还有一个 **MRES（存储器复位）** 按钮，用于执行存储器复位命令和显示标志 CPU 状态的 LED 的当前状态。





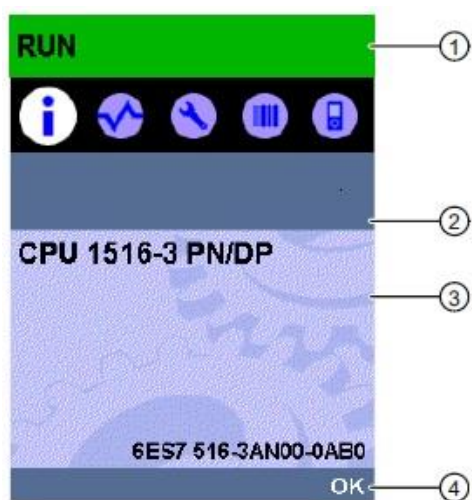
## 4.2.6 CPU 的显示屏

S7-1500 CPU 配有一块带有显示屏和控制键的前盖板。在显示屏上，可以在不同的菜单中显示控制或者状态信息，或者进行多种不同的设置。通过控制键实现菜单之间的切换。

**CPU 的显示屏具有如下功能：**

- 可以选择 6 种不同的显示语言。
- 明文显示诊断消息。
- 可以在现场更改接口设置。
- 可以通过 TIA Portal 为显示屏操作设置密码保护。

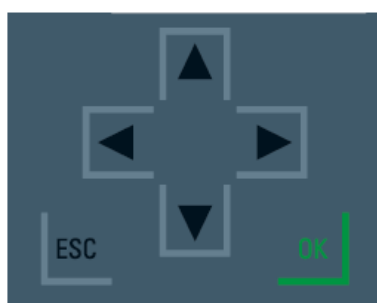
**S7-1500 显示屏示意图：**



- ① CPU 状态信息
- ② 子菜单名称
- ③ 信息显示区域
- ④ 导航辅助，例如确定/退出，或者页码

**显示屏的控制键**

- 四个箭头按钮：“向上”、“向下”、“向左”、“向右”
- 退出按钮
- 确定按钮



**“确定”和“退出”按钮的功能**

→ 针对可以进行输入的菜单项:

- 确定 → 有效访问菜单项, 确认输入并退出编辑模式
- 退出 → 恢复原来的内容 (即不保存更改) 并退出编辑模式

→ 针对不能进行输入的菜单项:

- 确认 → 前往下一个子菜单项
- 退出 → 返回之前的菜单项

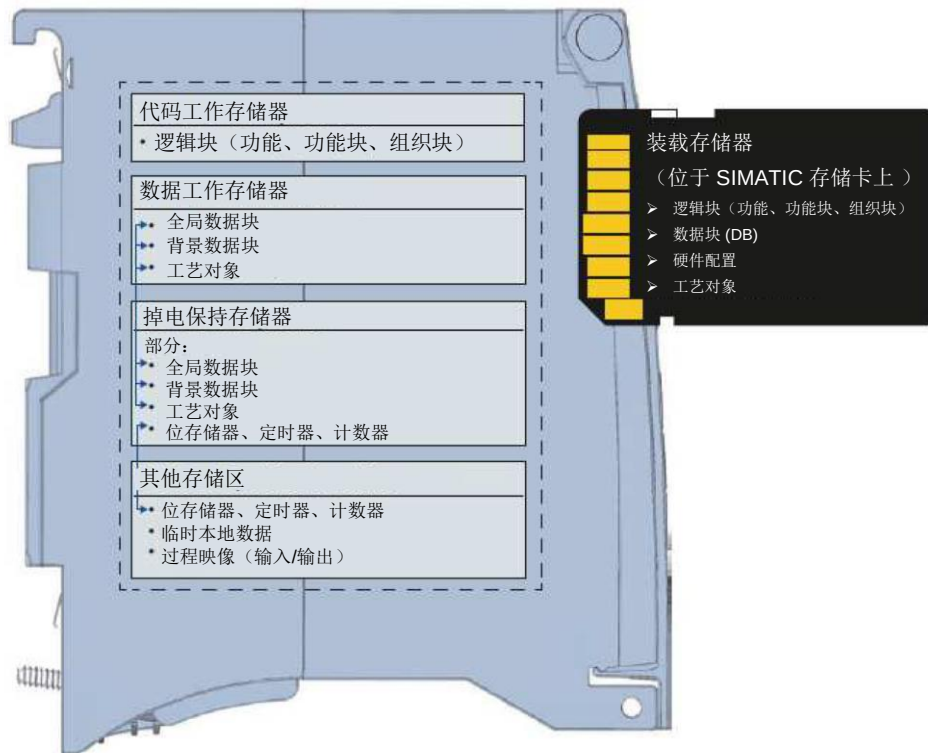
**显示屏上可以访问的子菜单:**

| 主菜单                                                                                 | 含义  | 说明                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 总览  | 通过“总览”菜单可以了解 CPU 的属性。                                                                                          |
|    | 诊断  | 通过“诊断”菜单可以了解诊断消息、诊断说明以及中断显示信息。除此之外, 还可以了解 CPU 每个接口的网络属性。                                                       |
|   | 设置  | 在“设置”菜单当中, 可以为 CPU 分配 IP 地址, 设置日期、时间、时区、运行状态 (运行 / 停止) 和保护级别, 还有 CPU 复位并恢复出厂设置及显示固件升级状态。                       |
|  | 模块  | 通过“模块”菜单可以了解您系统中所使用的模块。模块可以进行集中和/或分散式安装。<br>分散式模块是通过 PROFINET 和/或 PROFIBUS 与 CPU 相连的。<br>在这里, 可以为 CP 设置 IP 地址。 |
|  | 显示屏 | 在“显示屏”菜单下进行所有与显示屏有关的设置, 例如设定语言、显示屏亮度, 以及设定节能模式 (节能模式会调暗显示屏, 待机模式会关闭显示屏)。                                       |

### 4.3 CPU 1516F-3 PN/DP 和 SIMATIC 存储卡的存储区

如下插图所示的是 CPU 的存储区以及 SIMATIC 存储卡上的装载存储器。

除了装载存储器，还可以通过 Windows 资源管理器将其他数据存储到 SIMATIC 存储卡上。这类数据包括配方、数据日志、项目备份、及额外的程序文档。



#### 装载存储器

装载存储器是非易失性存储器，用来存储逻辑块、数据块、工艺目标以及硬件配置。这些对象在载入 CPU 的过程中被首先保存到装载存储器当中。该存储器位于 SIMATIC 存储卡上。

#### 工作存储器

工作存储器属于易失性存储器，用来保存逻辑块和数据块。工作存储器集成在 CPU 当中，不能进行扩展。S7-1500 CPU 的工作存储器划分为两个区域：

- 代码工作存储器：
  - 代码工作存储器存储的是与进程有关的程序代码。
- 数据工作存储器：
  - 数据工作存储器存储的是与进程有关的数据块和工艺目标。

如果操作状态从电源接通切换为启动, 或在启动后停止, 则使用自相应的初始值初始化全局数据块、背景数据块和工艺目标的变量。而掉电保持变量则会获取保存在掉电保持存储器内的参数值。

### 掉电保持存储器

掉电保持存储器是一种非易失性存储器, 用来在断电时备份特定的数据。在掉电保持存储器当中, 将会对已定义为需要掉电保持的变量以及运算域进行备份。这些数据在关机或者断电后仍将被保留。

如果操作状态从电源接通切换为启动, 或在启动后停止, 则其他所有程序变量将恢复为初始值。

通过如下操作, 可以删除掉电保持存储器当中的内容:

- 存储器复位
- 恢复出厂设置

**提示:** 在掉电保持存储器当中, 同样也会保存一些特定的工艺目标变量。这些变量在存储器复位时不会被删除。

## 4.4 编程软件 STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)

软件 STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) 是适用于自动化系统的编程工具:

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

借助 STEP 7 Professional V13 就可以执行如下功能, 以实现设备的自动化:

- 硬件的配置和参数赋值
- 确定通信方式
- 编程
- 借助运行/诊断功能执行测试、调试和维修
- 记录
- 利用集成的 WinCC Basic 为 SIMATIC 精简面板创建可视化界面。
- 利用其他 WinCC 软件包, 可以为个人计算机或者其他面板创建可视化解决方案

可通过详细的在线技术支持获取关于全部功能的支持信息。

### 4.4.1 项目

请您在 TIA Portal 里创建一个项目，以便为一项自动化和可视化任务创建解决方案。TIA Portal 里的项目既包含用来架构设备及设备间联网的配置数据，也包含程序和可视化配置。

### 4.4.2 硬件配置

在 **硬件配置** 中包含设备的配置，包括自动化系统的硬件、智能现场设备以及用于实现可视化的硬件。网络配置确定了不同硬件组件之间的通信方式。可从目录里选出单个硬件组件 **添加到硬件配置** 里。

自动化系统的硬件由控制器 (CPU)、用于输入和输出信号的信号模块 (SM) 以及通信和接口模块 (CP; IM) 组成。除此之外，还配有电流和电源模块 (PS, PM) 负责为模块供电。

对于需要进行自动化及可视化的过程，信号模块和智能现场设备负责将其输入和输出数据同自动化系统连接起来。

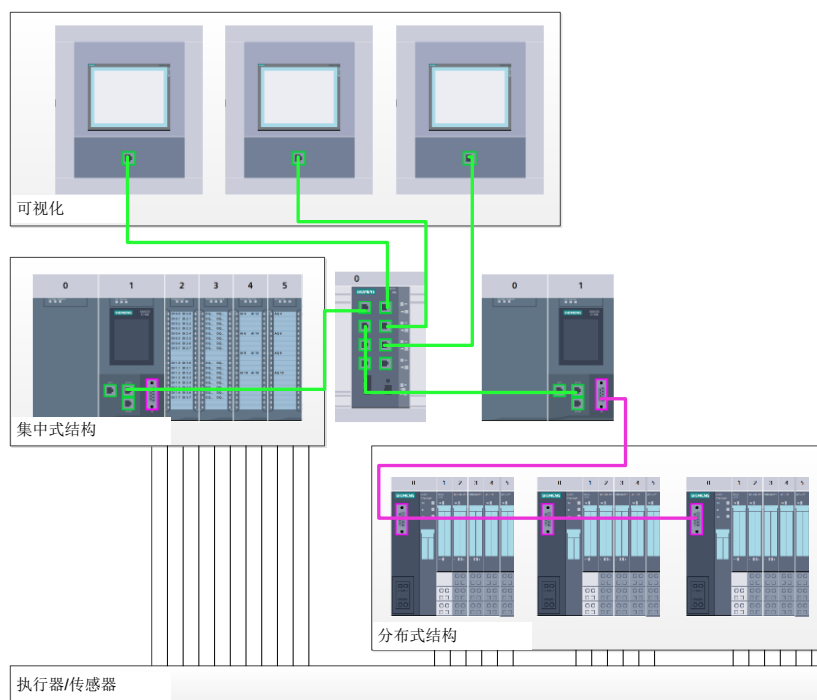


图 1: 采用集中及分散式结构的硬件配置示例

通过硬件配置可将自动化和可视化解决方案加载到自动化系统中，或者也可以实现控制器对所连接信号模块的访问。

### 4.4.3 集中式及分散式的自动化结构

图 1 中所示的自动化结构既包含集中式结构, 也包含分散式结构。

在集中式结构当中, 过程的输入和输出信号将通过传统接线方式传输给与控制器直接相连的信号模块。所谓传统接线方式, 指的是通过两线制或者四线制线路连接传感器和执行器。

现如今, 主要采用的是分散式结构。本章针对传感器和执行器与现场设备信号模块的连接采用传统接线方式。从现场设备至控制器的信号传输则是通过工业通信系统来实现的。

可以用作工业通信系统的既包括传统的现场总线, 例如 PROFIBUS、Modbus 和 Foundation 现场总线, 也包括基于以太网的通信系统, 例如 PROFINET。

除此之外, 还可以通过通信系统连接运行独立程序的智能现场设备。这类程序同样也可以通过 TIA Portal 进行创建。

### 4.4.4 硬件规划

您在配置硬件之前, 必须先完成硬件的规划。通常首先要选择所需的控制器并确定其数量。随后选择通信模块和信号模块。信号模块的选择需要依据输入和输出数量和种类来选择。最后, 必须为每个控制器或现场设备选择一个能确保满足其供给需求的电源。

针对于硬件配置规划, 所需要的功能范围和环境条件是起到决定性作用的两个要素。举例来说, 应用场合的温度范围有时会限制设备的可选范围。其他的要求还包括故障安全性等等。

[TIA Selection Tool](#) (自动化技术 → 选择 TIA 选择工具并随指令操作) 是一种可为您提供辅助支持的工具。提示: TIA Selection Tool 需要 Java。

**在线查询系统说明:** 如果存在多个手册, 请注意“产品手册”中的说明, 以便获取设备详细说明。

#### 4.4.5 TIA Portal - 项目视图和 门户 视图

TIA Portal 里有两个重要视图。启动时默认出现 门户视图，特别对于初学者来说可以降低入门难度。

。

门户视图提供以任务为导向的工具视图，以便对项目进行处理。在此视图下，您可快速决定您想做的任务并调用出相应任务所需的工具。如有必要，可针对所选出的任务自动切换到项目视图。

图 2 为 门户视图。可在左下方实现本视图与项目视图的切换。

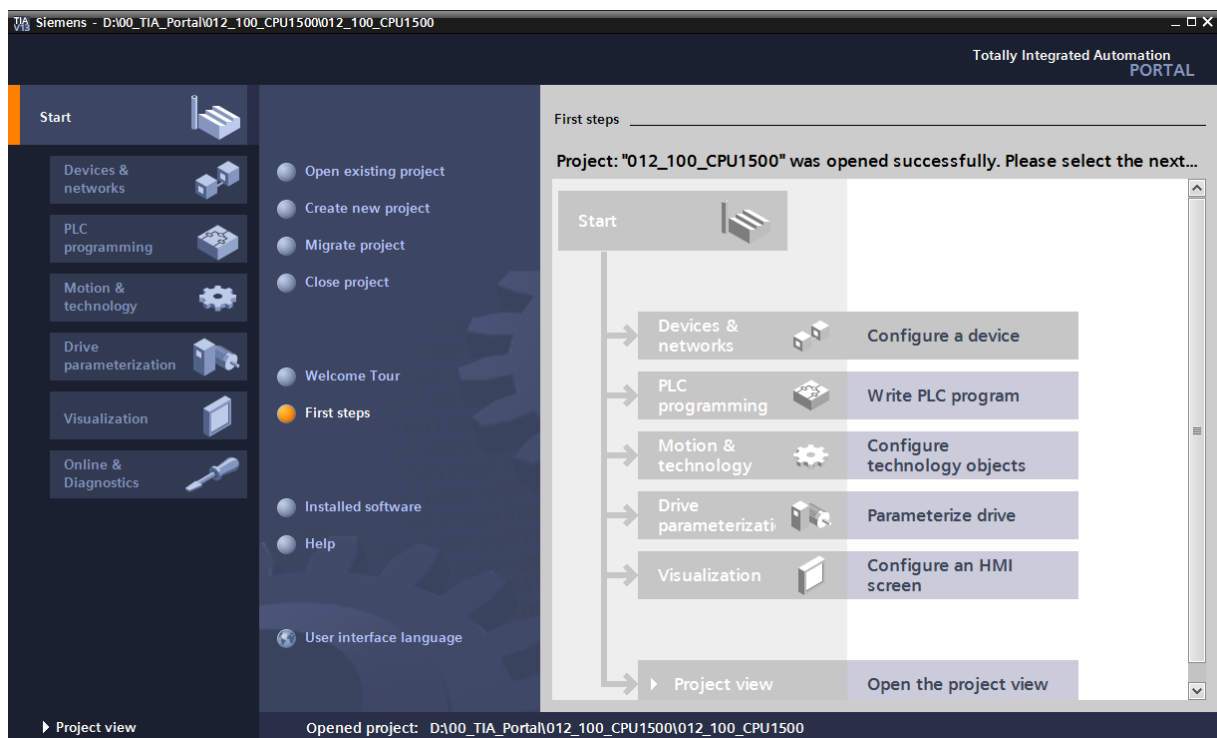


图 2: Portal 视图

项目视图如图 3 所示，可用于进行硬件配置、编程、创建可视化方案及其他多种任务。

通常上部是带有工具栏的菜单栏，左侧是包含项目全部组成部分的项目导航器，右侧是附有指令和库等内容的“任务卡”。

若在项目导航器里选择了一个元素（例如设备配置），则该元素将会在中间区域显示并可开始对其进行编辑处理。

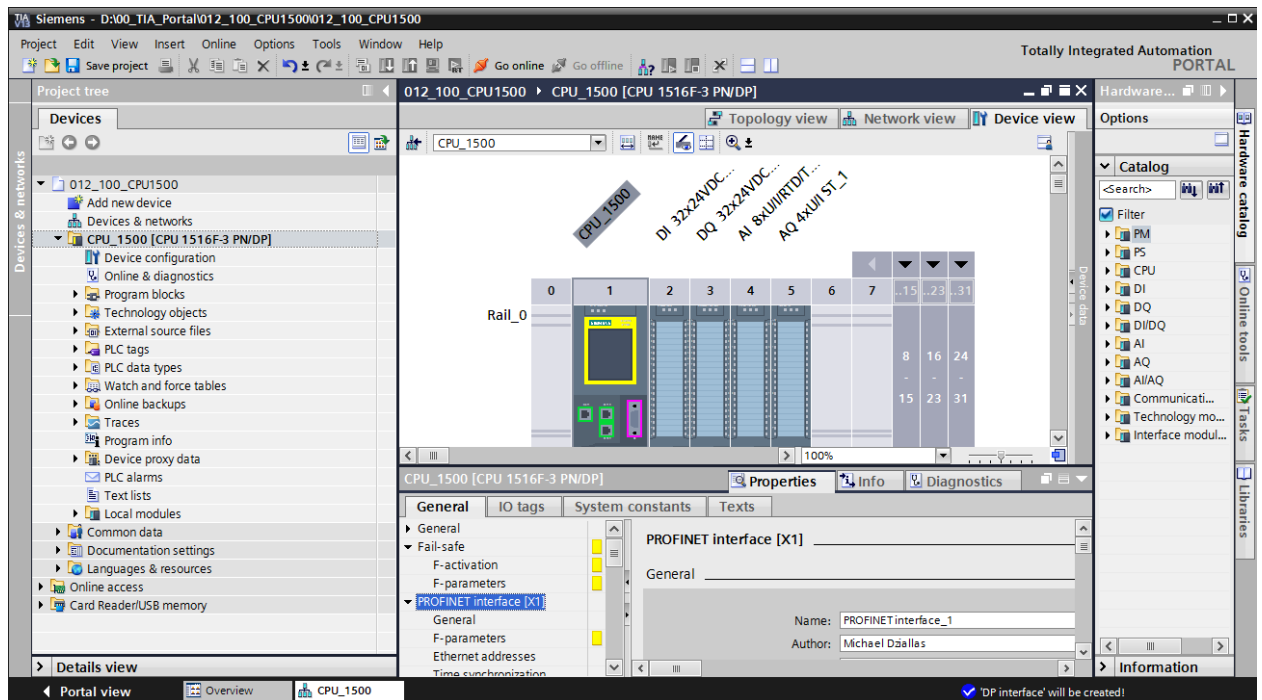


图 3：项目视图

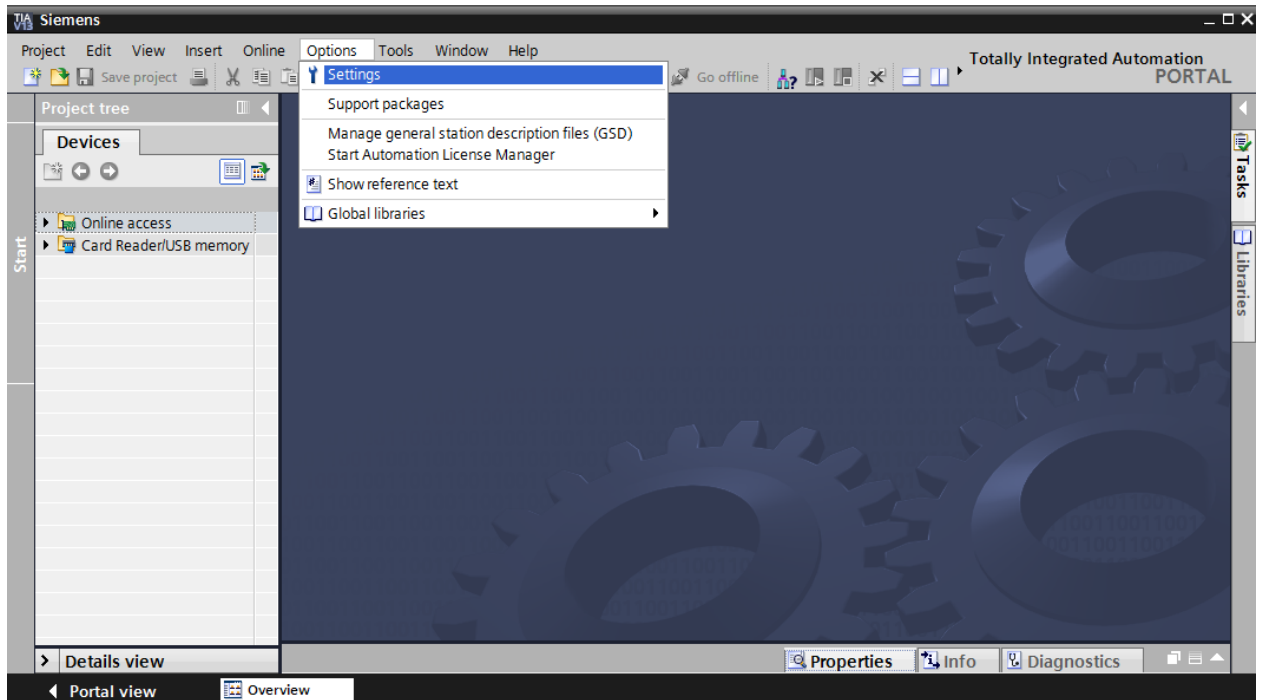


#### 4.4.6 TIA Portal 的基本设定

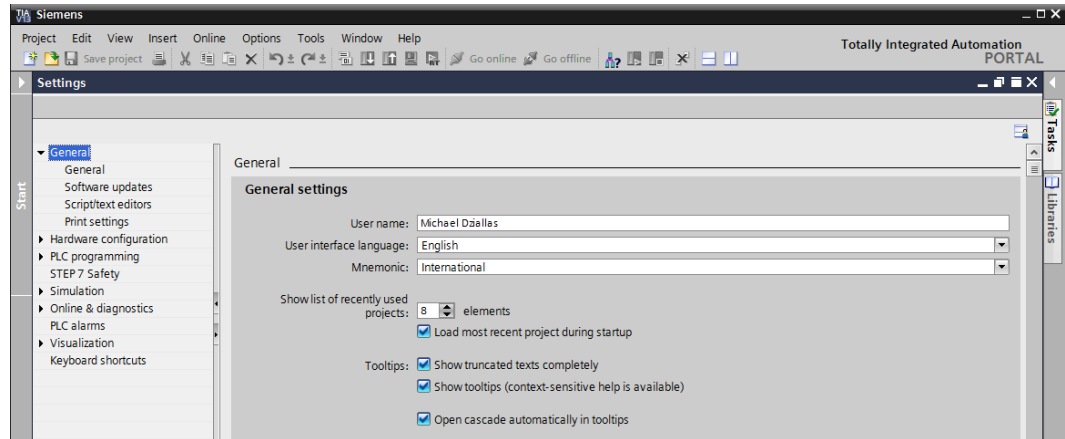
→ 用户可以针对 TIA Portal 里的指定设置进行个性化默认设置。此处将介绍几个重要的设置

。

→ 请在项目视图里选择菜单 →“选项”，然后选择 →“设置”。

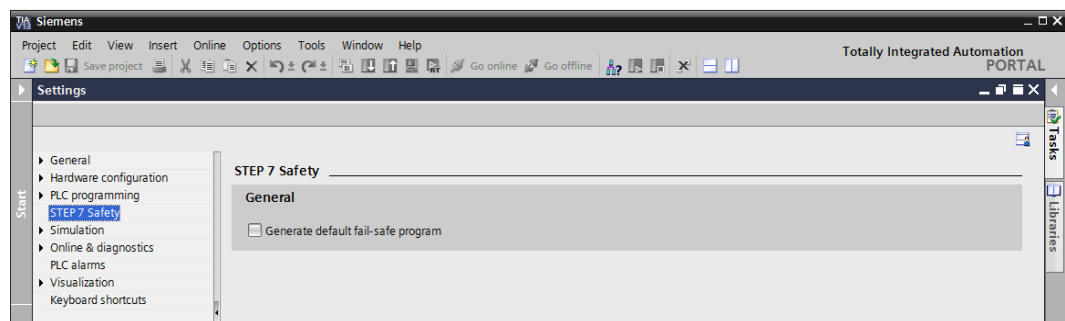


- 其中一项基本设定为用户界面语言的选择及程序介绍所用语言的选择。在下文中这两项设置均选用“中文”。
- 请在“设置”下 → “概况”项中选择“用户界面语言 → 中文”及“助记符 → 中文”。



**提示：**随时可以将这些设置更改为“英语”或其他“各国语种”。

- 在不采用安全技术的情况下，如果选用了安全 CPU（例如 CPU 1516F-3 PN/DP），则建议在创建项目前取消自动创建安全程序。
- 取消方法：“设置”→“STEP 7 安全”→“默认安全程序创建”。



#### 4.4.7 在编程设备上设定 IP 地址

为了能够使用个人计算机、编程设备或手提式电脑对 SIMATIC S7-1500 控制器进行编程，需要一个 TCP/IP 连接或 PROFIBUS 连接。

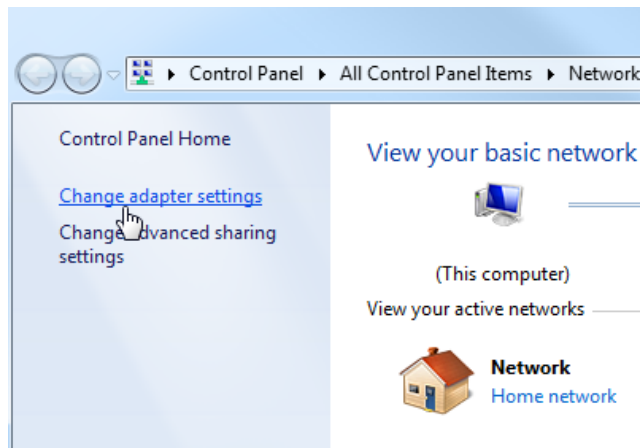
为使个人计算机和 SIMATIC S7-1500 可通过 TCP/IP 进行彼此间的通信，必须对两台设备的 IP 地址进行匹配。

这里首先介绍如何设置装有 Windows 7 操作系统的个人计算机的 IP 地址。

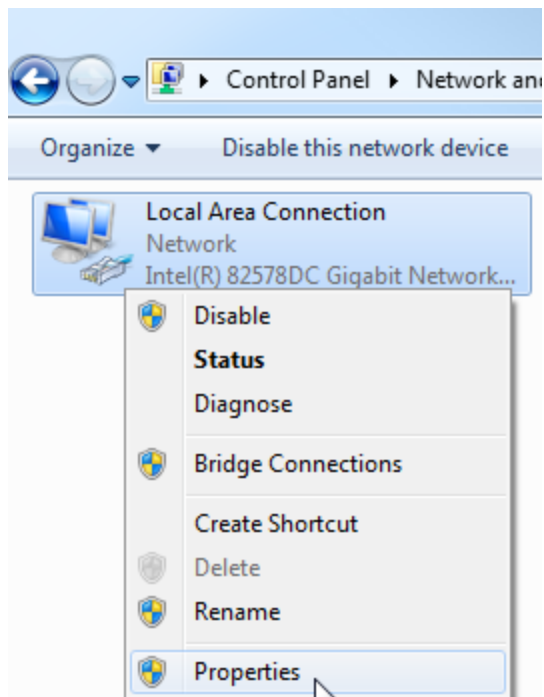
→ 请在下方任务栏找到网络符号的位置 ，随后单击 →“打开网络和共享中心”。



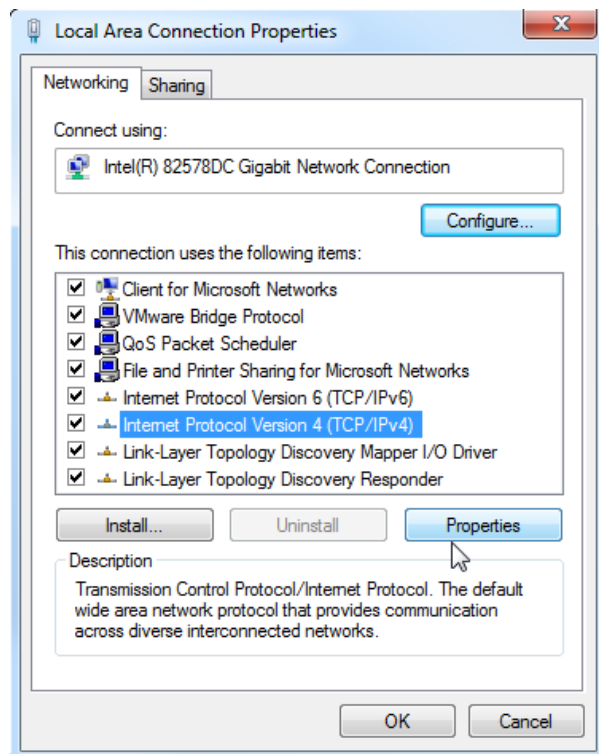
→ 网络和共享中心窗口打开后, 请单击 →“更改适配器设置”。



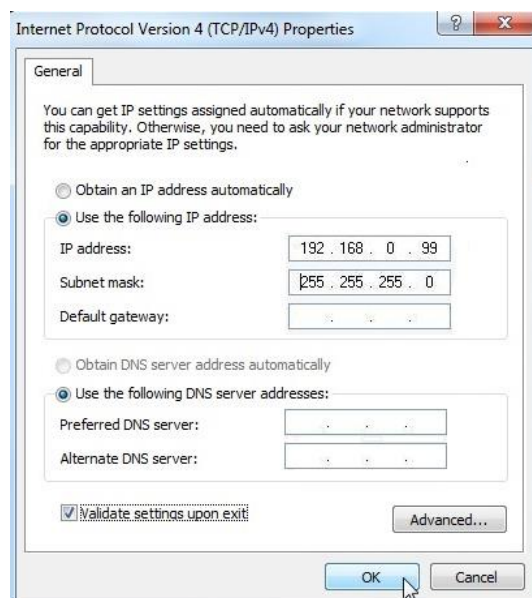
→ 选择需将其与控制器连接的 →“局域网连接”, 并单击 →“属性”。



→ 接着选择 →“Internet 协议版本 4 (TCP/IP)”→“属性”。



→ 现在可使用如下 IP 地址 → IP 地址: 192.168.0.99 → 子网掩码 255.255.255.0 并接受设置。  
。(→“确定”)



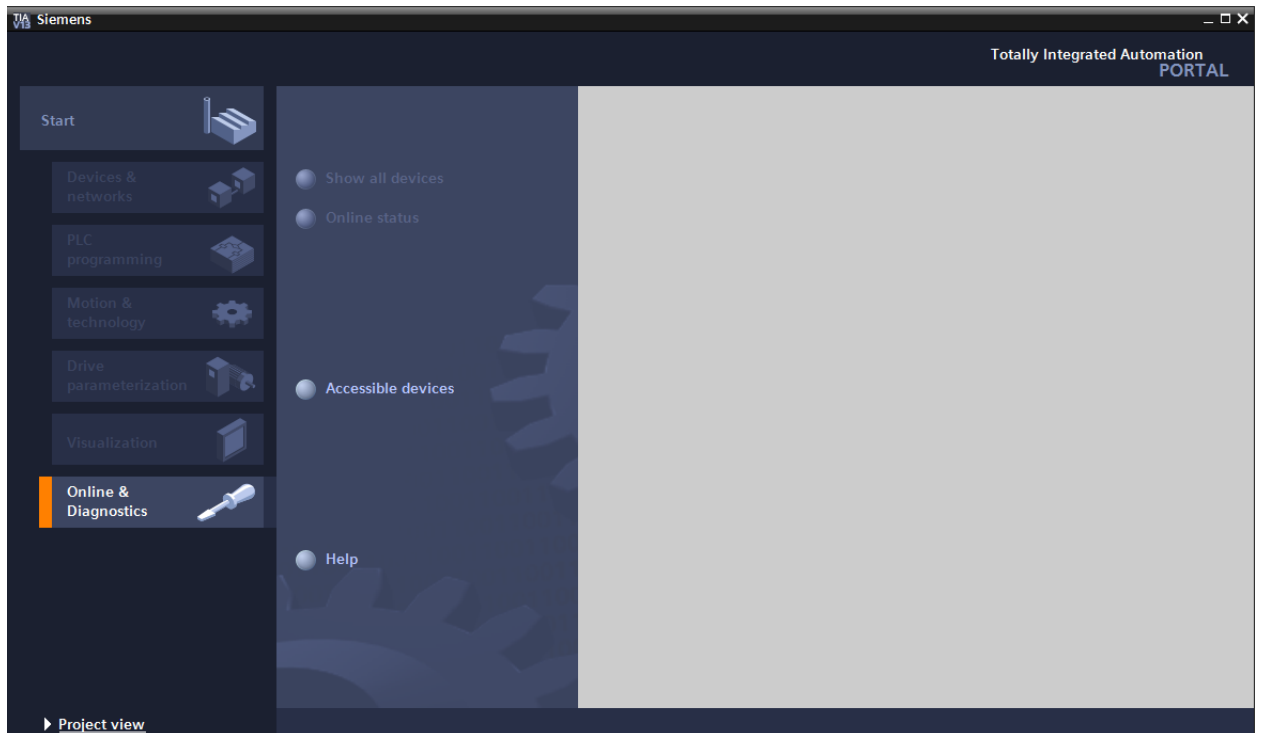
#### 4.4.8 设定 CPU 中的 IP 地址

可以按照以下方法设置 SIMATIC S7-1500 的 IP 地址。

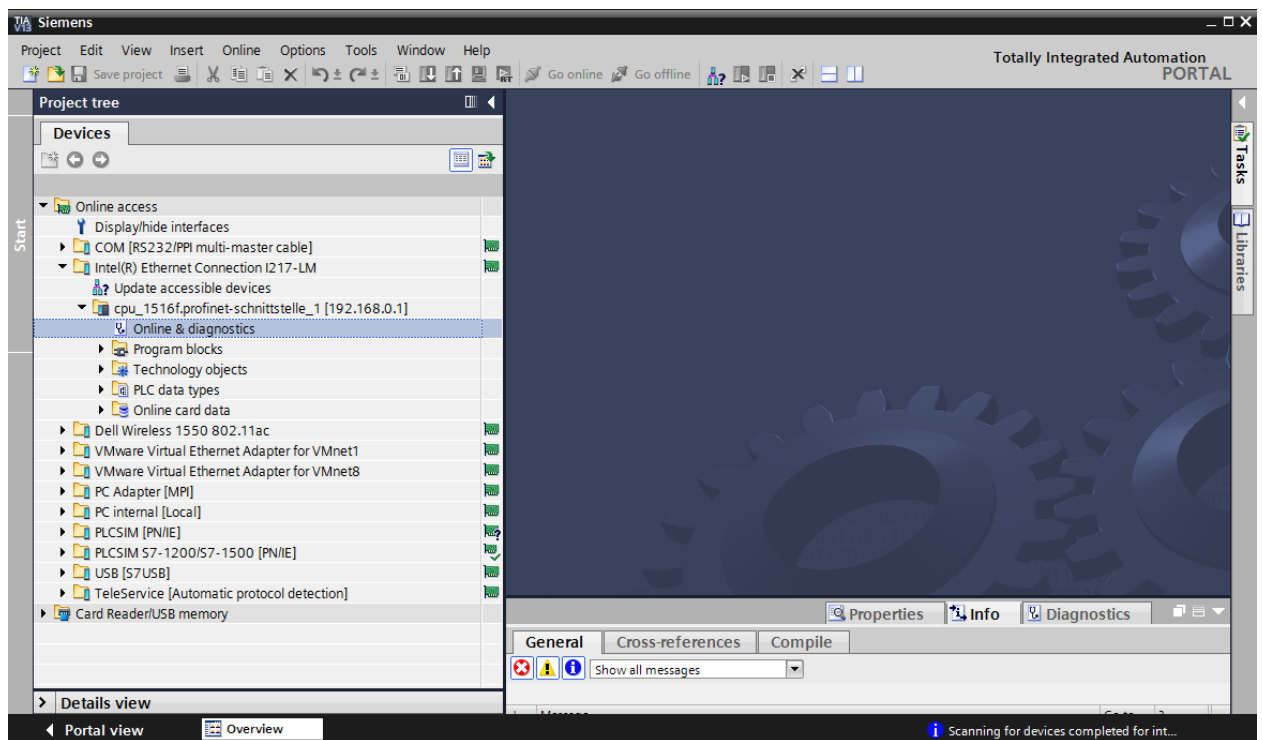
→ 请选择并通过双击来调用 TIA Portal。(→ TIA Portal V13)



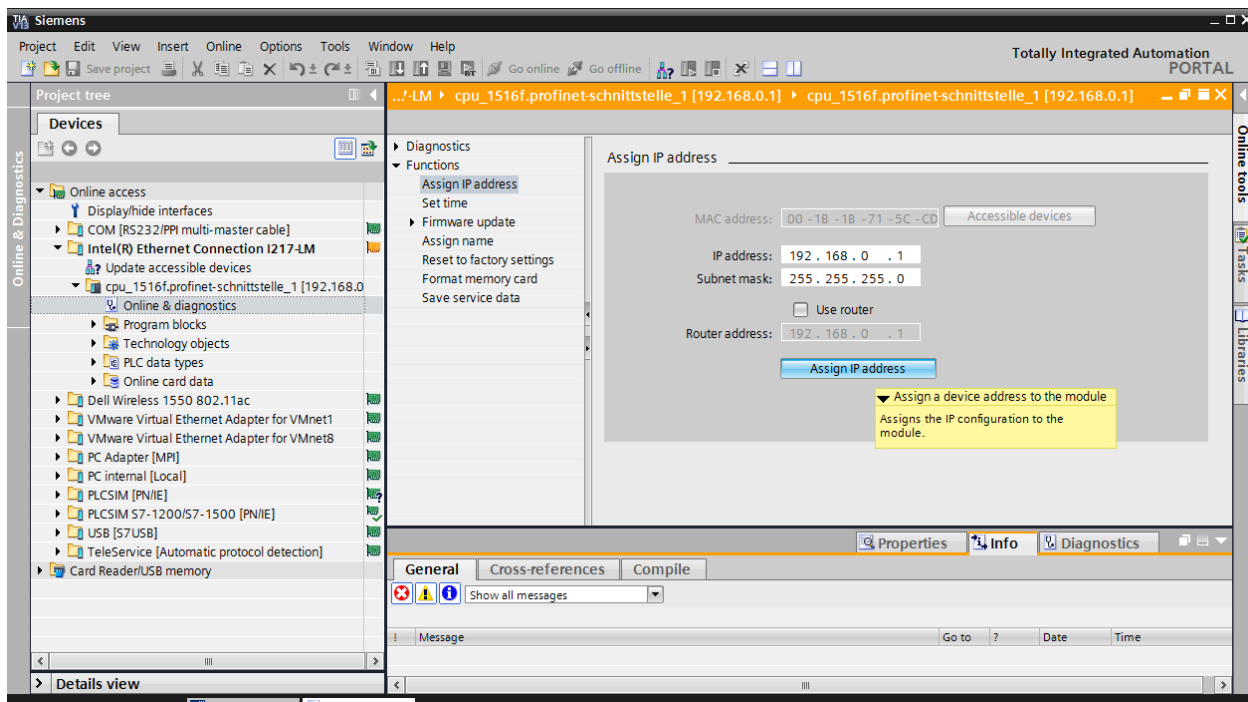
→ 选择菜单项 →“在线和诊断”，然后打开 →“项目视图”。



→ 在项目导航器中的 →“在线访问”下选择已提前设置好的网卡。如果在此处单击 →“刷新可连接的节点”，便可以看到所连接 SIMATIC S7-1500 的 IP 地址（如果已设置）或者 MAC 地址（如果 IP 地址尚未分配）。在此处选择 →“在线和诊断”。

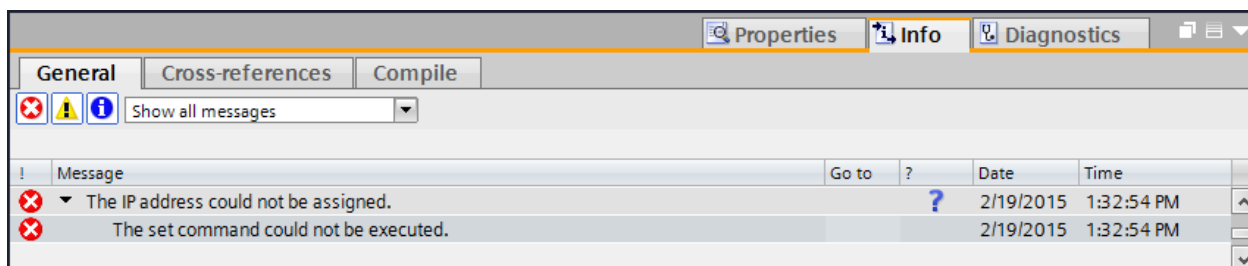


→ 在 →“功能”下可以看到 →“分配 IP 地址”菜单项。在此处可以输入如下 IP 地址：→ IP 地址：192.168.0.1 → 子网掩码 255.255.255.0。现在单击 →“分配 IP 地址”，SIMATIC S7-1500 即获得新地址。



**提示：**如果已在硬件配置中激活 SIMATIC S7-1500 的 IP 地址，则同样可以通过 CPU 的显示屏对其进行设置。

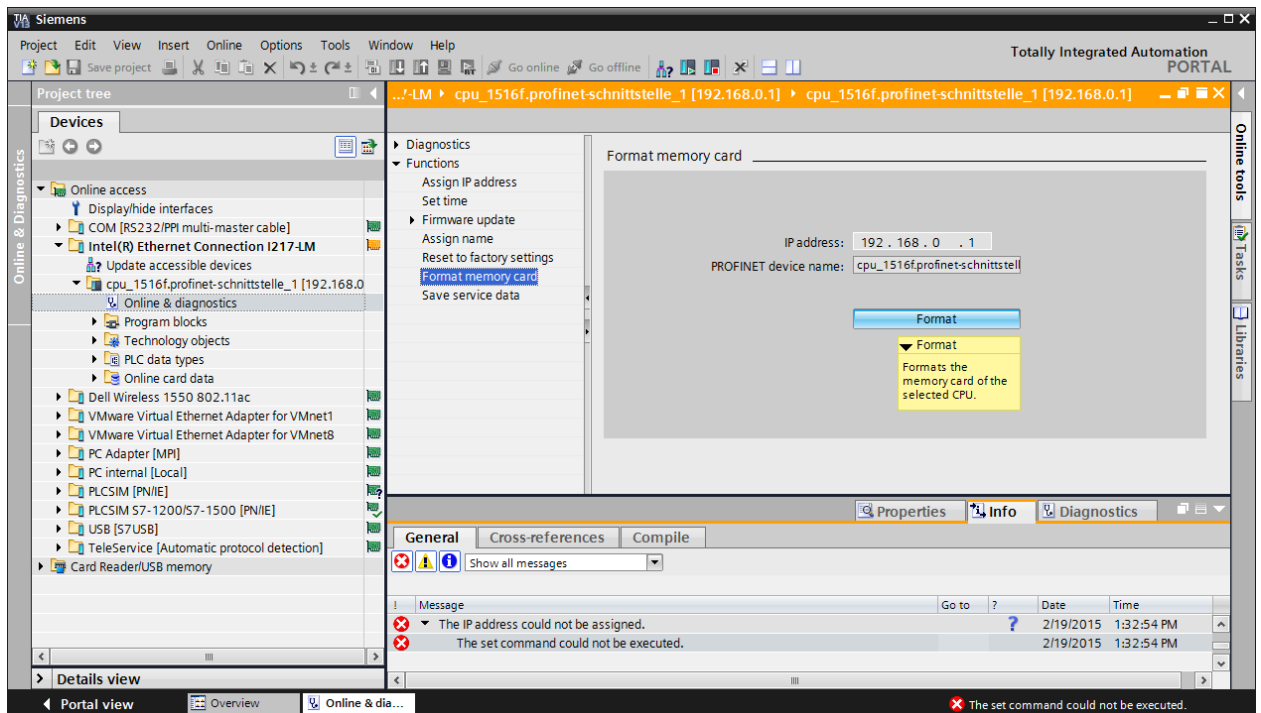
→ 若未能成功分配 IP 地址，则会在窗口出现一条消息 →“信息”→“概况”中。



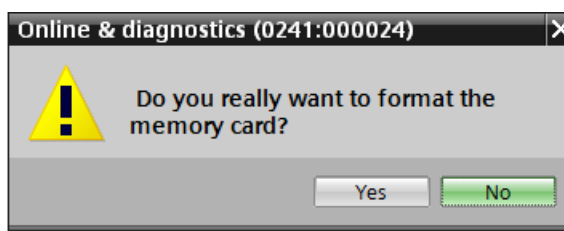


#### 4.4.9 在 CPU 中对存储卡进行格式化

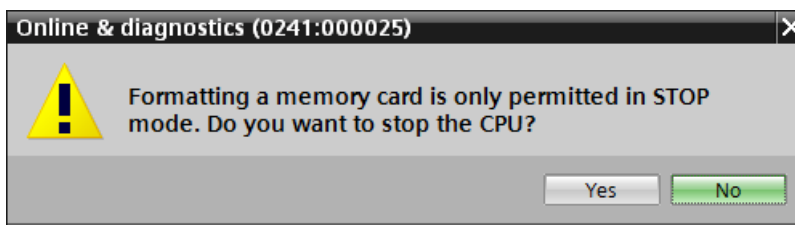
- 若未能成功分配 IP 地址, 必须删除 CPU 上的程序数据。删除操作分 2 步 →“格式化存储卡”→ 和“恢复出厂设置”。
- 首先选择 →“格式化存储卡”功能, 然后按下按钮 →“格式化”。



- 出现询问是否需要格式化时, 单击 →“是”确认。

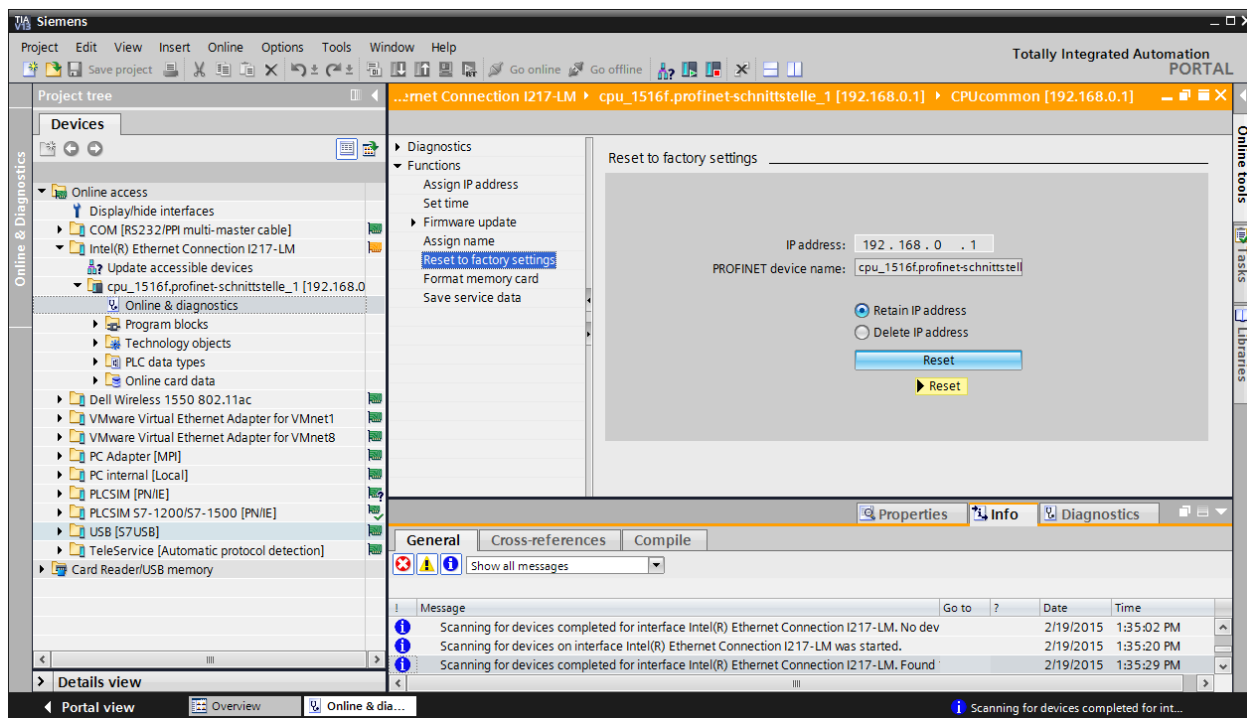


- 必要时使 CPU 停止。(→“是”)

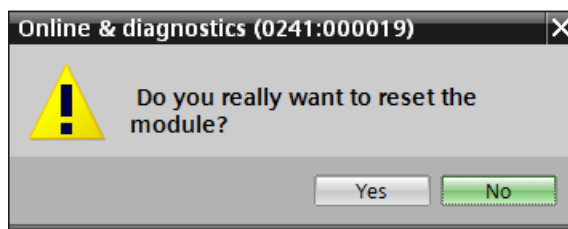


#### 4.4.10 CPU 恢复出厂设置

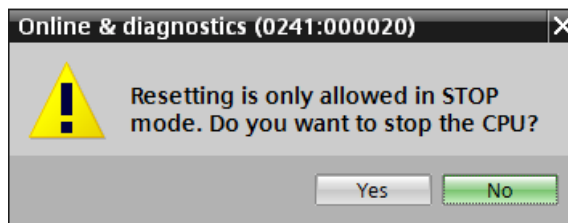
→ 在复位 CPU 之前, 必须等待直至 CPU 的格式化完成为止。之后, 必须为 CPU 重新选择 →“更新可连通的节点”和 →“在线和诊断”。为重置控制器, 可选择功能 →“恢复出厂设置”并单击 →“重置”。



→ 出现询问是否确实需要重置时, 单击 →“是”确认。



→ 必要时使 CPU 停止。(→“是”)



## 5 任务要求

创建项目并为现有硬件添加模块（此处：培训包使用 CPU 1516F-3 PN/DP 的 SIMATIC S7-1500），您可以利用 TIA Portals 的自动硬件识别功能来完成添加。可识别以下模块：

- SIMATIC S7-1500, CPU 1516F-3 PN/DP, 工作存储器: 1.5 MB 程序, 5MB 数据, 接口 1: 带 2 端口交换机的 PROFINET IRT, 接口 2: 以太网, 接口 3: PROFIBUS, 10 NS 比特性能, 需要 SIMATIC 存储卡 (订货号: 6ES7 516-3FN01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, 数字输入模块 DI 32 X DC24V, 32 条通道分为 16 组 (订货号: 6ES7521-1BL00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, 数字输出模块 DQ 32 X DC24V / 0.5A; 32 条通道 (订货号: 6ES7 522-1BL01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, 模拟输入模块 AI 8 X U/I/RTD/TC, 16 比特分辨率, 8 条通道分为 8 组 (6ES7531-7KF00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, 模拟输出模块 AQ 4 X U/I ST, 16 比特分辨率, 4 条通道分为 4 组 (订货号: 6ES7532-5HD00-0AB0)

以下模块必须自行添加：

- 1X SIMATIC PM 190W 120/230VAC 稳定电源输入端: AC 120/230 V 输出端: DC 24 V/  
8 A (订货号: 6EP1333-4BA00)

## 6 规划

装置是全新的，需要创建一个新项目。

针对此项目，相应硬件应已通过现有硬件进行了预先规定（此处：培训包 SIMATIC S7-1516F PN/DP）。因此，无需再作选择，培训包中所列出的模块可以直接进行识别。可以利用订货号（参见任务要求或表 1）进行检查。

| 模块                          | 订货号                 | 插槽 | 地址范围    |
|-----------------------------|---------------------|----|---------|
| CPU 1516F-3 PN/DP           | 6ES7 516-3FN01-0AB0 | 1  |         |
| DI 32x24VDC HF              | 6ES7521-1BL00-0AB0  | 2  | 0...3   |
| DQ 32 X DC24V / 0.5A HF     | 6ES7 522-1BL01-0AB0 | 3  | 0...3   |
| AI 8 X U/I/RTD/TC,<br>16 比特 | 6ES7531-7KF00-0AB0  | 4  | 64...79 |
| AQ 4 X U/I ST, 16 比特        | 6ES7532-5HD00-0AB0  | 5  | 64...71 |

表 1：经规划的配置概览

接下来，必须对地址范围进行配置。

电源模块不会被自动识别，必须手动添加。

| 模块                 | 订货号           | 插槽 | 地址范围 |
|--------------------|---------------|----|------|
| PM 190W 120/230VAC | 6EP1333-4BA00 | 0  |      |

表 2：需要手动添加的模块

最后一步是编译和加载硬件配置。编译时可将现有故障和控制器启动时的错误模块识别出来。（*仅在现有硬件结构相同时可行。*）

已检查过的项目必须进行备份和存档。

## 7 结构化逐步式引导指南

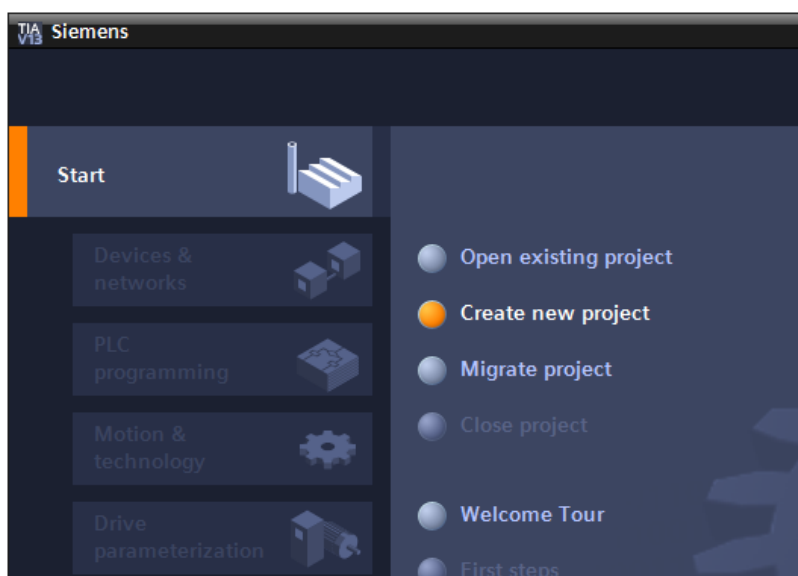
以下是帮助您实现规划的引导指南。若您已熟悉这方面知识，可按照步骤编号快进学习。否则，请按照接下来配图的说明步骤操作即可。

### 7.1 创建新项目

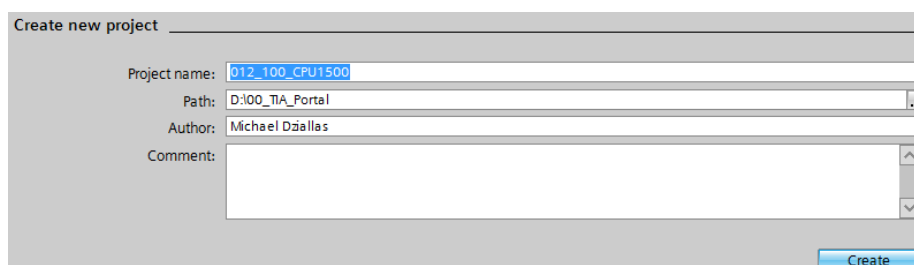
→ 请选择并通过双击来调用 TIA Portal。(→ TIA Portal V13)



→ 门户视图“开始”菜单项下 → “创建新项目”。



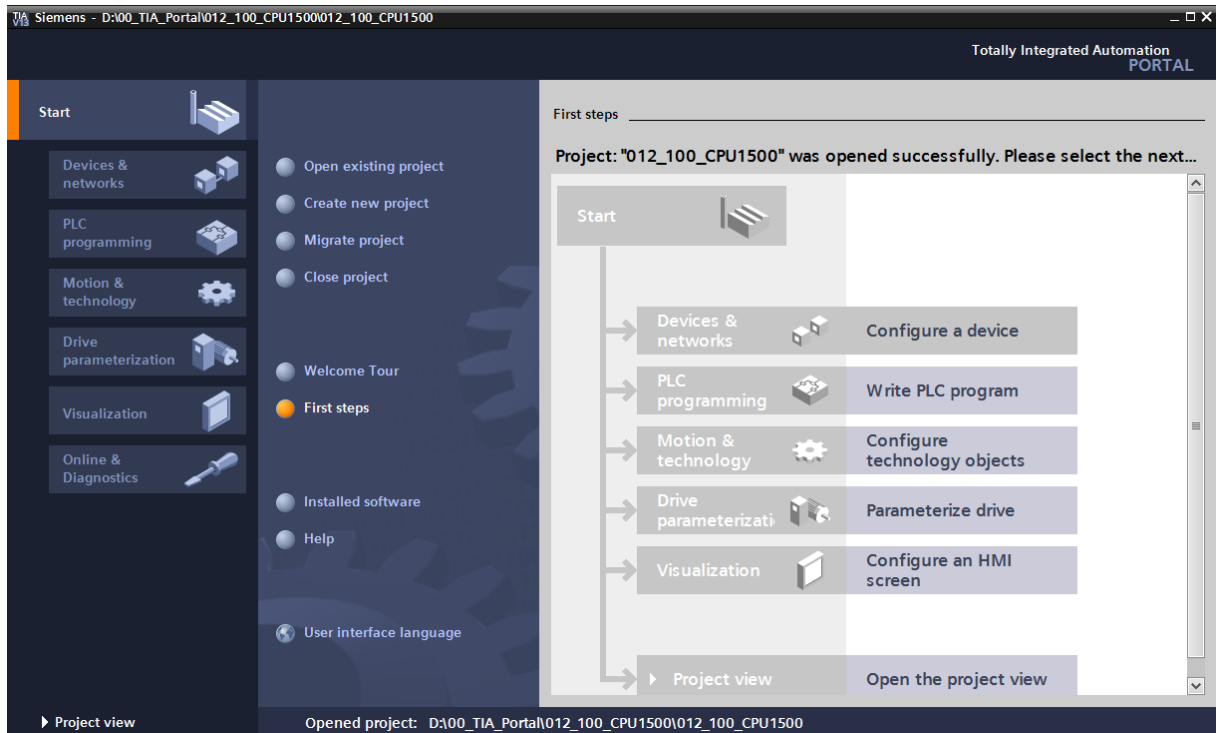
→ 相应调整项目名称、路径、作者和注释，并单击 → “创建”。



→ 项目已创建，打开后自动打开“开始”菜单“第一步”。

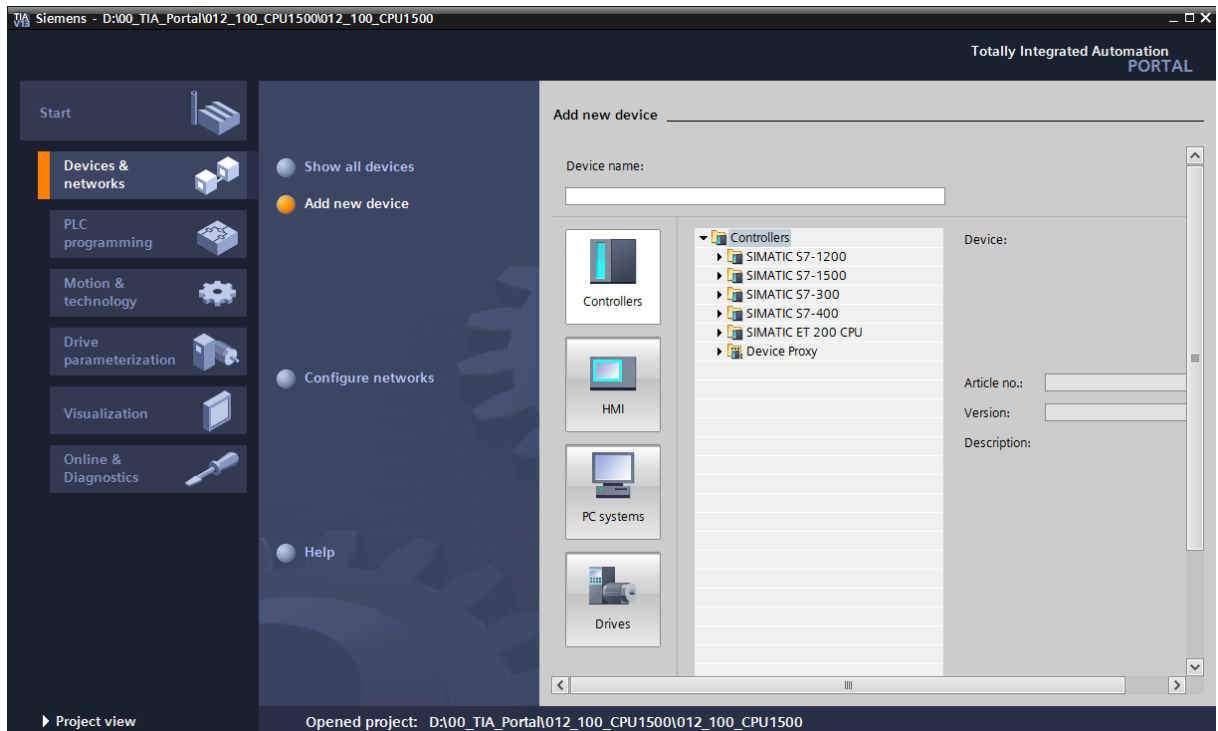
## 7.2 使用 SIMATIC S7-1500 时读取硬件

→ 在 门户中选择 →“开始”→“第一步”→“设备和网络”→“配置设备”。



→ 在 门户“设备和网络”中自动打开“显示全部设备”菜单。

→ 切换至“添加新设备”菜单。



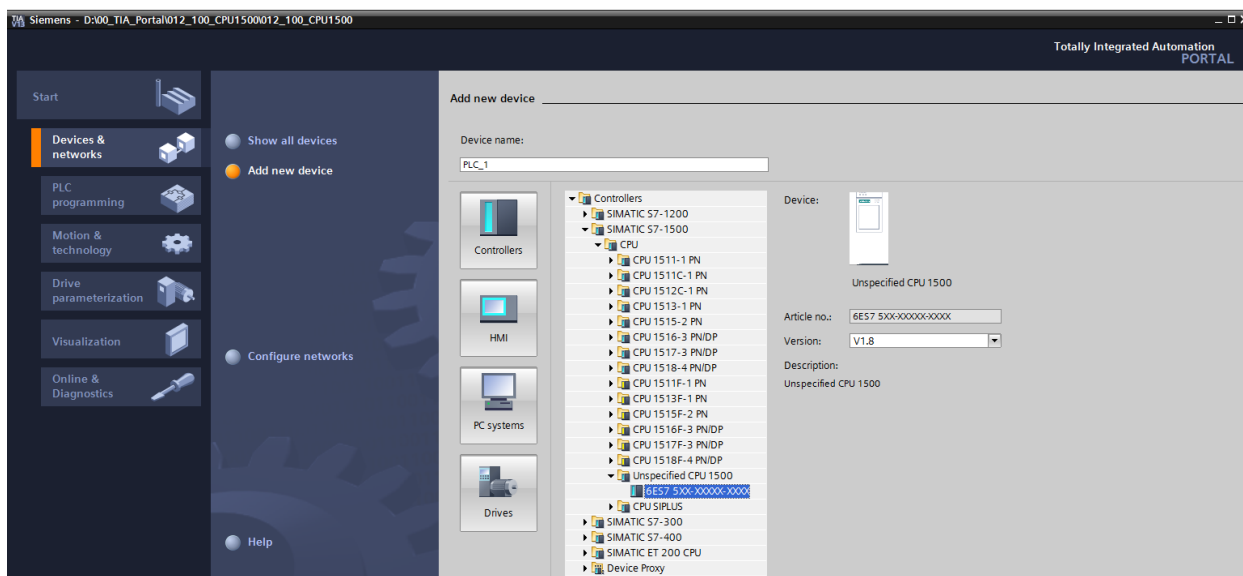
→ 添加一个新的 CPU。为此需要使用一个非特定型 S7-1500 CPU

(订货号 6ES7 5XX-XXXXX-XXXX)。

(控制器 → SIMATIC S7-1500 → CPU → 非特定型 CPU 1500 → 6ES75XX-XXXXX-XXXX

→

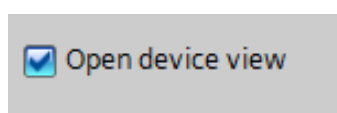
V1.8)



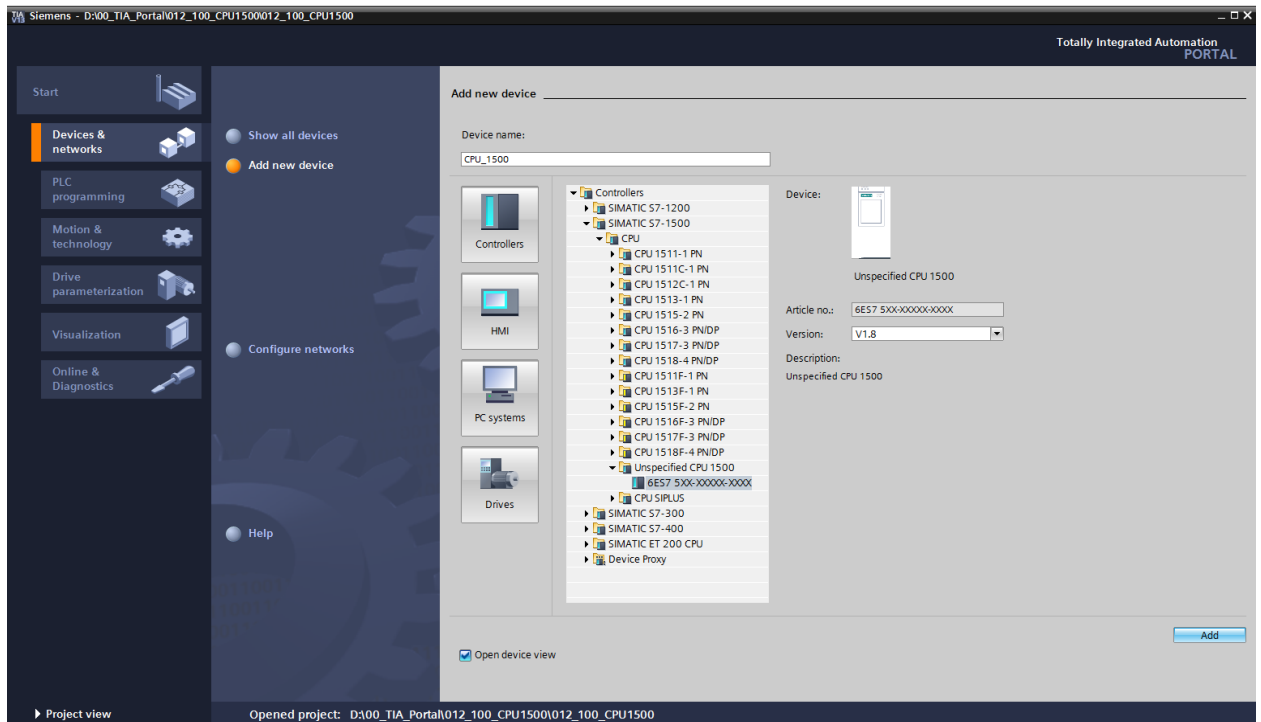
→ 分配一个设备名称。(设备名称 →“CPU\_1500”)



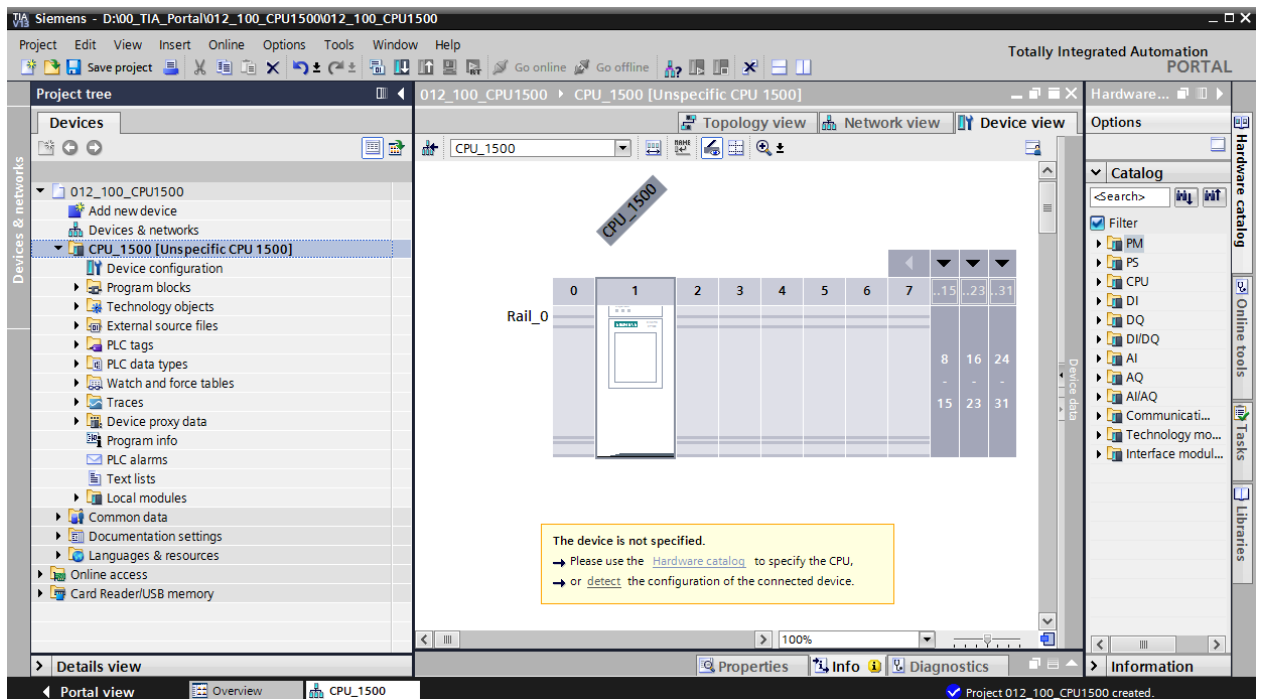
→ 选择“打开设备视图”。



→ 随后单击“添加”。

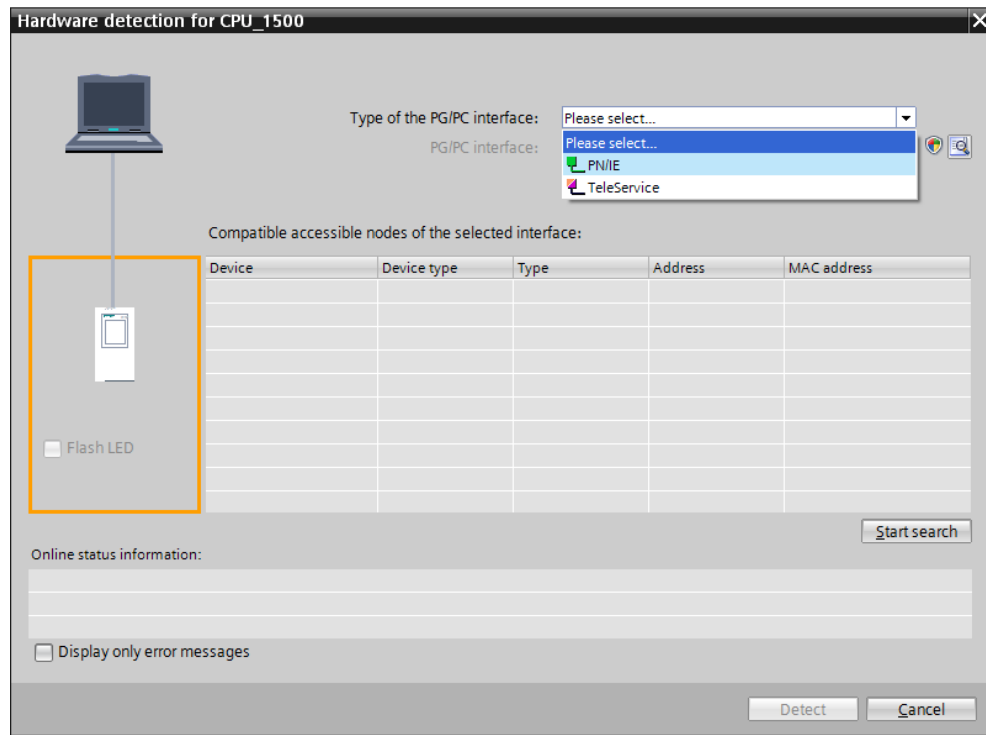


→ TIA Portal 会自动切换至项目视图并显示一条说明，表明此设备为非特定型。为自动获取硬件配置，请单击黄色信息框里的“获取”键来启动识别功能。（→ 获取）。

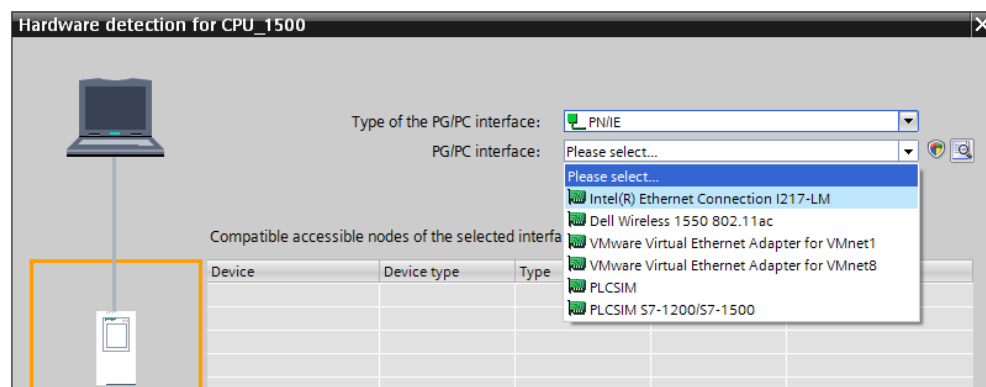




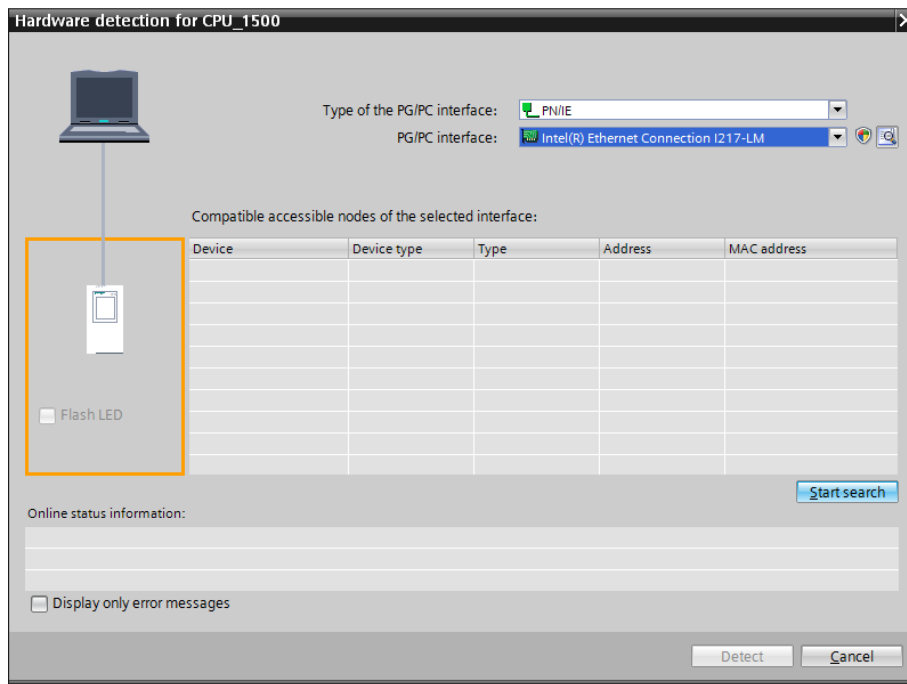
→ 首先选择编程设备/个人计算机的端口类型。(→ 编程设备/个人计算机的端口类型: PN/IE  
)



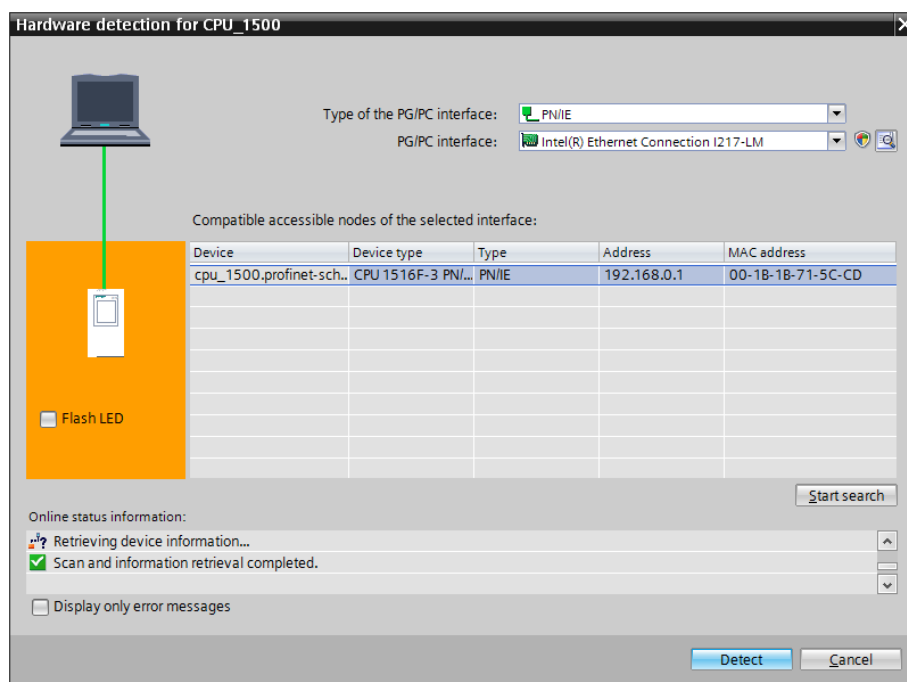
→ 之后可以选择网卡，用于通过以太网建立到 PLC 的连接。(→ 编程设备/个人计算机的端口: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM)



→ 现在需要单击按钮 → **Start search** 开始查找网络中的节点。

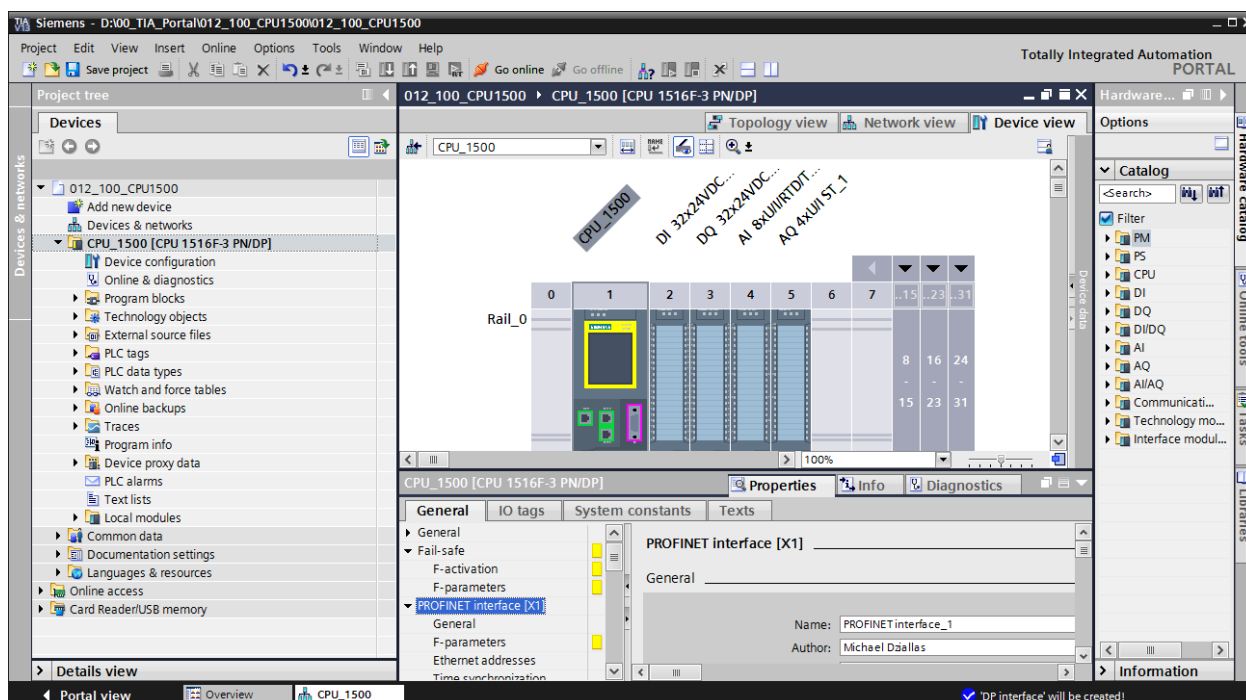


→ 随后，找到并列出全部可连接的节点。若您选择的是正确的 CPU，单击“识别”，则全部已连接模块的相应 CPU 均可识别出来。



**提示：**若 CPU 未包含在列表里，请确保选择了正确的网卡并已在手提电脑与 CPU 之间建立起连接。

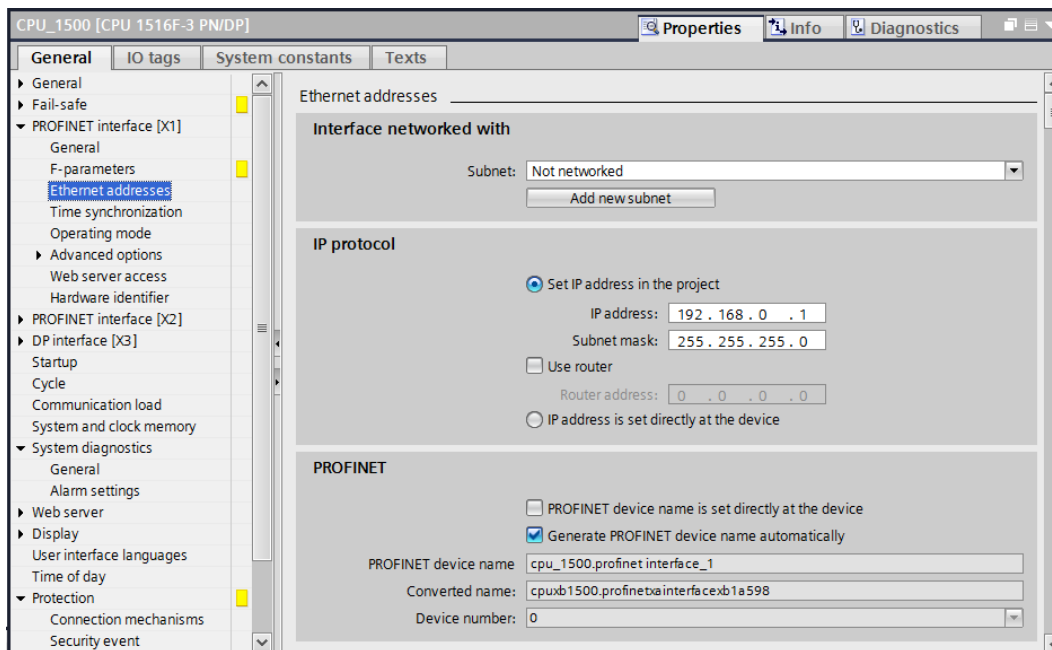
→ TIA Portal 这时可显示所选 CPU 的全部设备配置。但不会显示电源模块。电源模块可以稍后安装到导轨的插槽 0 上。



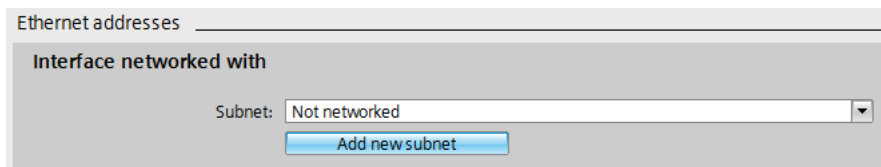
**提示:** 此处可以按照您的要求来配置 CPU。此处的设置涉及 PROFINET 和 PROFIBUS DP 接口、引导启动时的操作、循环、密码保护、通信负载和很多其他选项。

## 7.3 CPU 1516F-3 PN/DP 的以太网接口配置

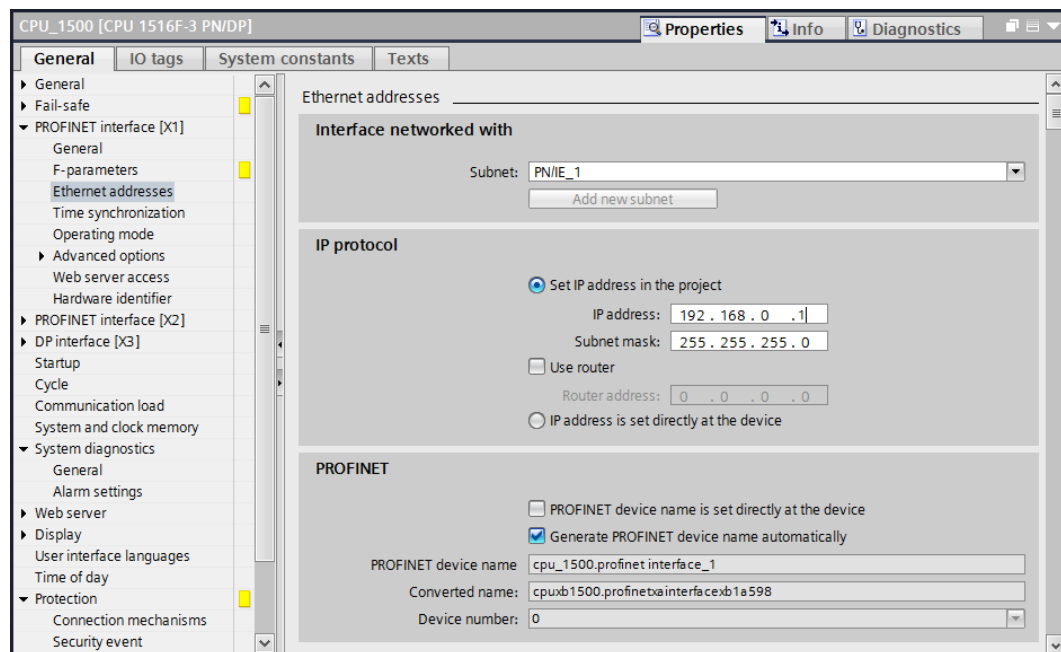
- 双击选定 CPU。
- 打开 →“属性”里的菜单 →“PROFINET 接口 [X1]”并选择 →“以太网地址”条目。



- 在“接口联网对象”下只有“未联网”条目。
- 用按钮 →“添加新子网”来添加一个以太网子网。

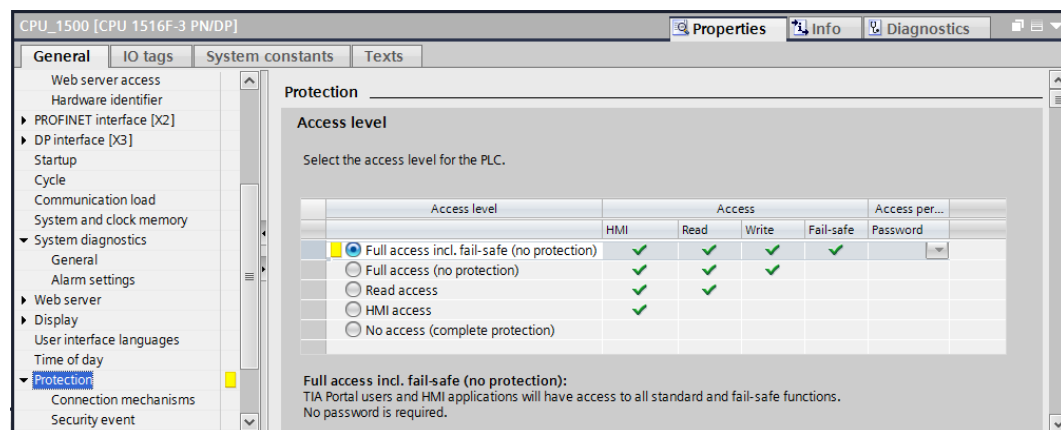


→ 此处所预设的“IP 地址”和“子网掩码”保持不变。



## 7.4 为 CPU 1516F-3 PN/DP 配置访问等级

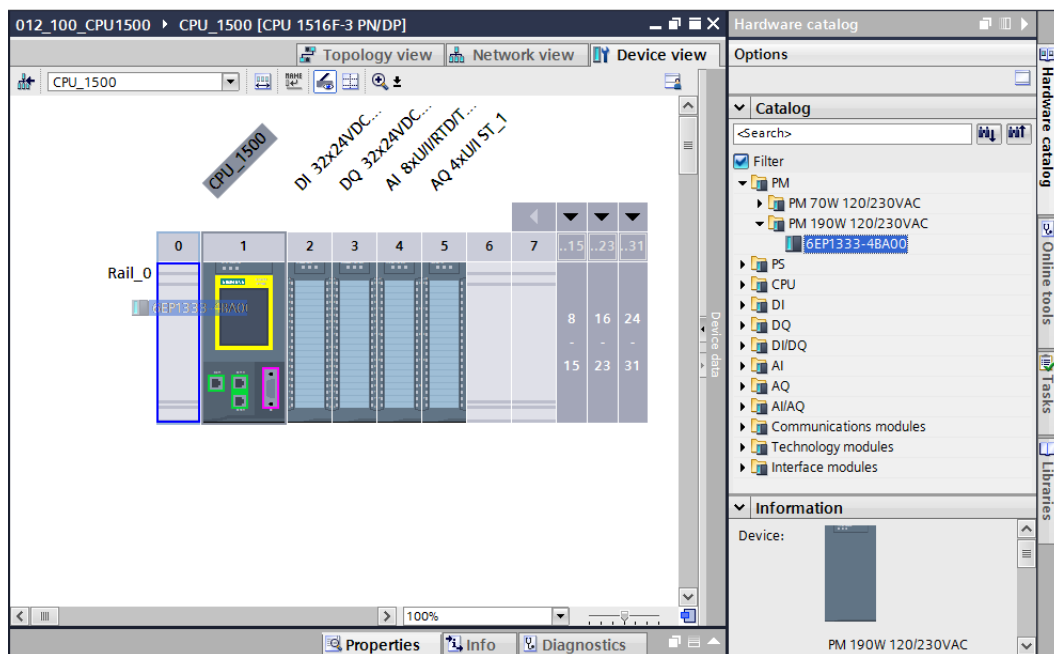
→ 现在，切换至菜单 →“保护”，并且在那里选择访问等级 →“包括故障保险装置在内的完全访问（没有保护）”。



**提示：**推荐采用“包括故障保险装置在内的完全访问（没有保护）”这一设置，因为这里没有创建任何安全程序，因而不必分配任何密码。

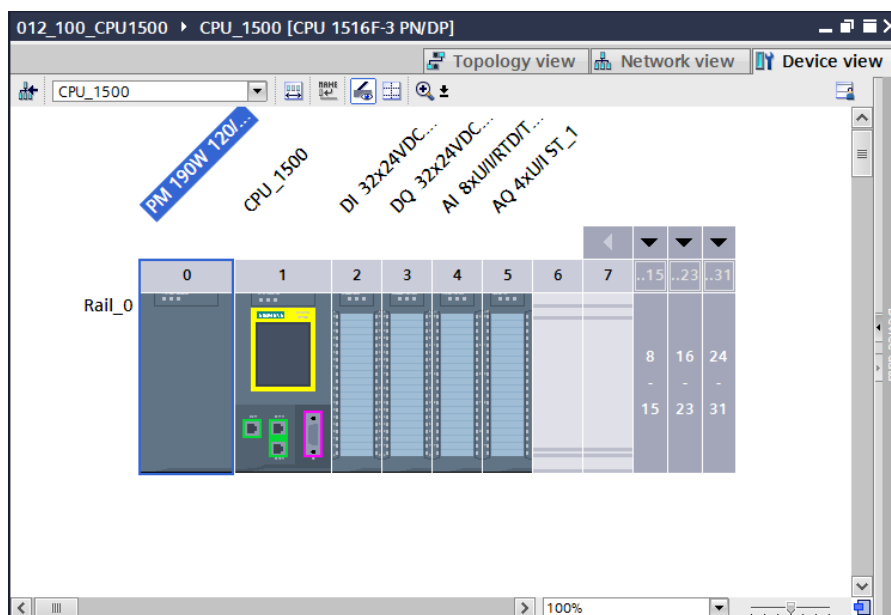
## 7.5 添加电源模块 PM 190W 120/230VAC

- 从硬件目录中找出正确的模块，然后在插槽 0 上添加电源模块（→ 硬件目录 → PM → PM 190W 120/230VAC（订货号 6EP1333-4BA00）→ 插槽 0）



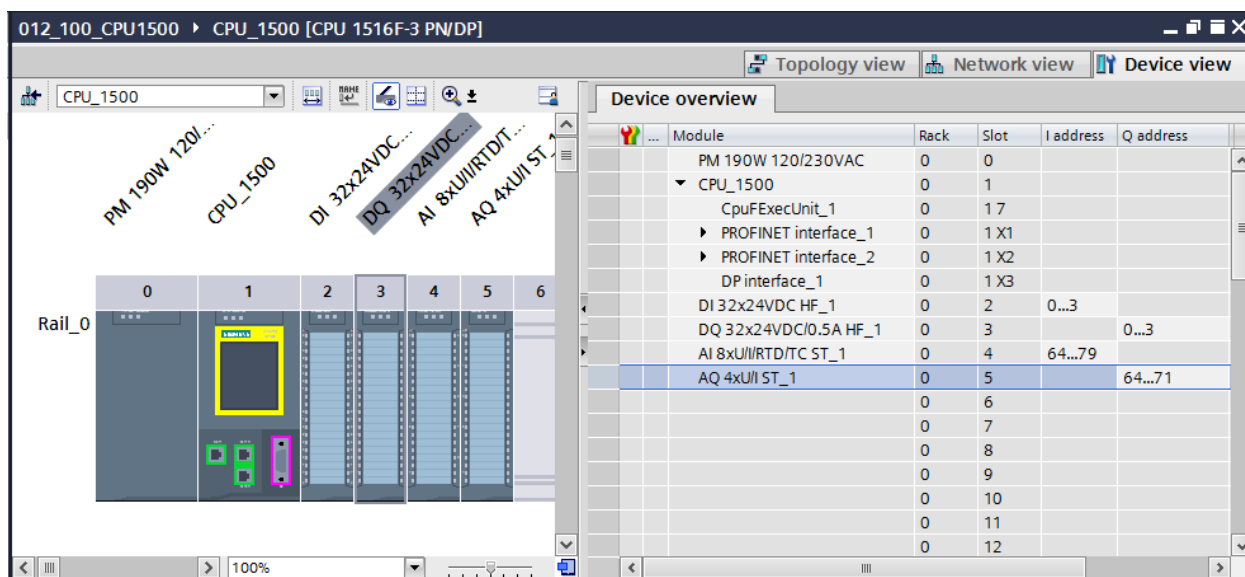
**提示：**和电源模块一样，如果某个模块是专门为某个插槽而设计的，则在设备配置过程中不能将其安装到其他位置上。

- 将您的设备配置和下面的插图进行对比。



## 7.6 为数字输入以及输出模块配置地址范围

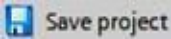
→ 下一步需要检查输入和输出卡的地址范围, 必要时予以适当调整。数字输入/输出端 (DI/DO) 地址范围应在 0...3 之间, 模拟输入/输出端 (AI/AO) 应在 64...79 或 64...71 之间。  
 (→ 设备概览 → DI 32x24VDC HF\_1 → 输入端\_地址: 0...3 → DQ 32x24VDC/0.5A HF\_1 → 输出端\_地址: 0...3 → AI 8xU/I/RTD/TC ST\_1 → 输入端\_地址: 64...79 → AQ 4xU/I ST\_1 → 输出端\_地址: 64...71)

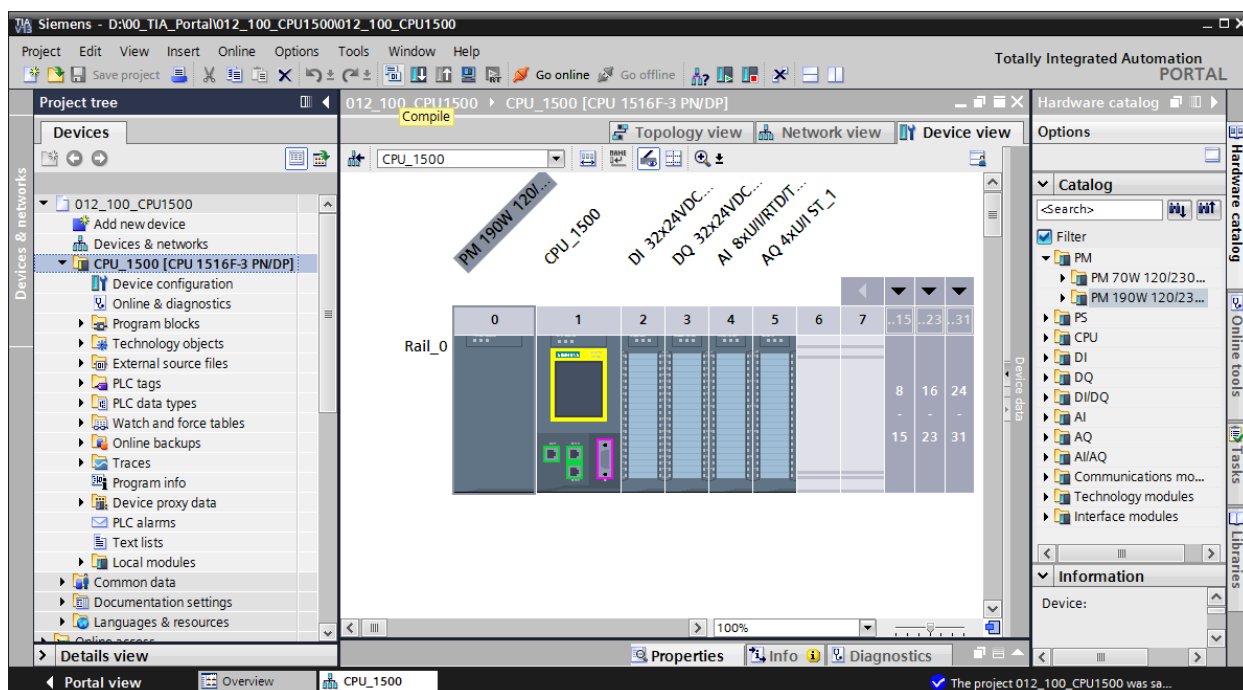


**提示:** 单击硬件配置右侧“设备数据”旁的小箭头, 显示或隐藏设备概览。



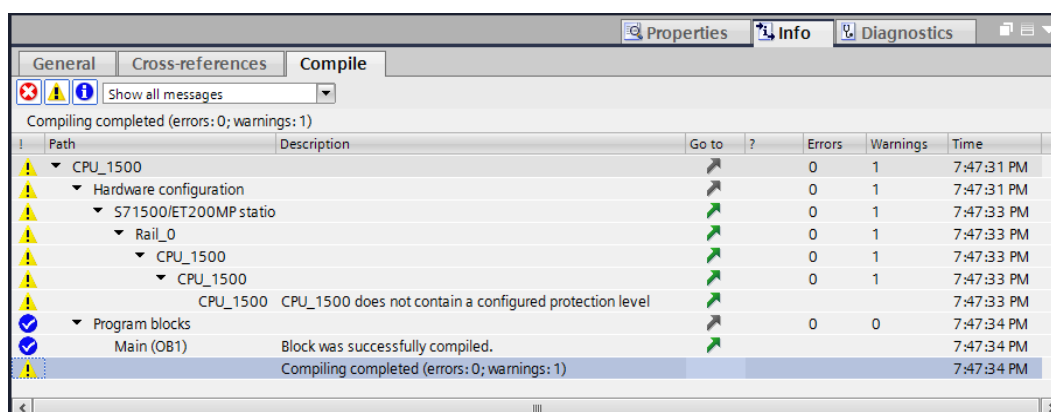
## 7.7 硬件配置的保存和编译

→ 在编译配置之前, 需要单击按钮  保存项目。为了根据设备配置来编译 CPU, 可先选中文件夹 → “CPU\_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]”然后单击符号  “编译”



**提示:** 由于没有自动保存功能, 在编辑项目时应该经常“保存项目”以防更改丢失。仅在最后关闭 TIA Portal 时才会出现一次提示, 询问是否进行保存。

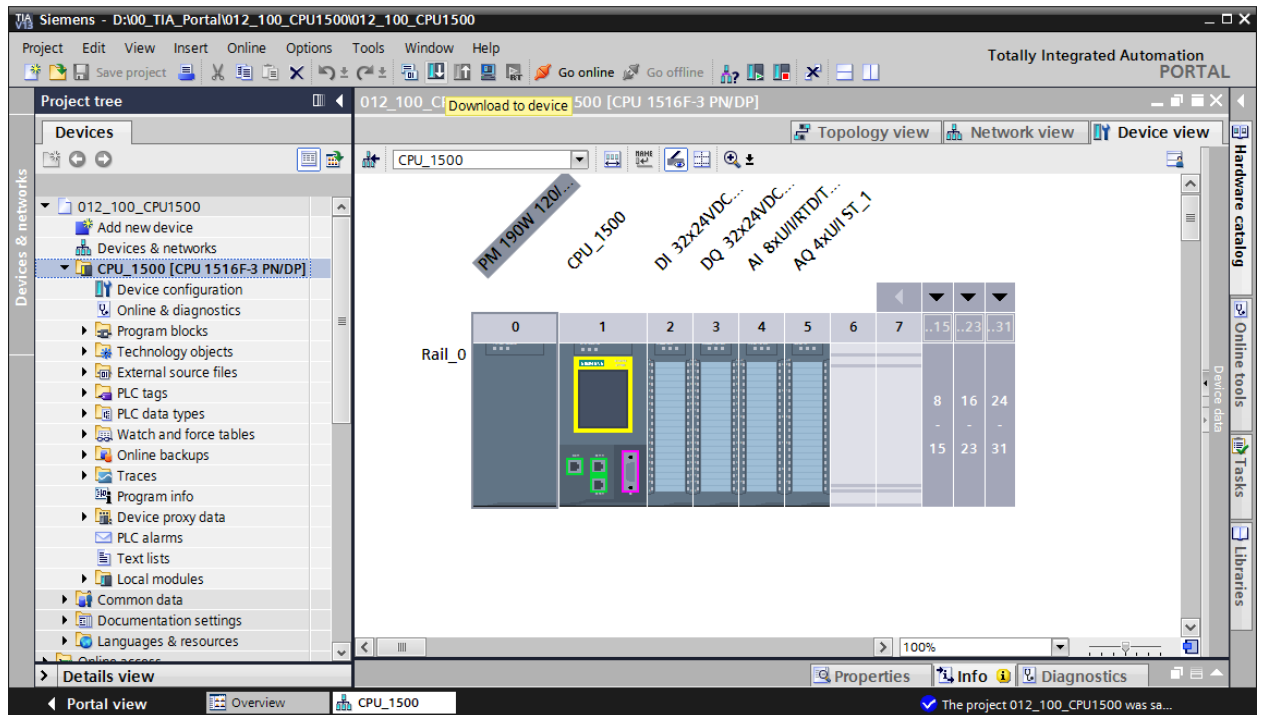
→ 若编译没有出现错误, 可看到以下界面。



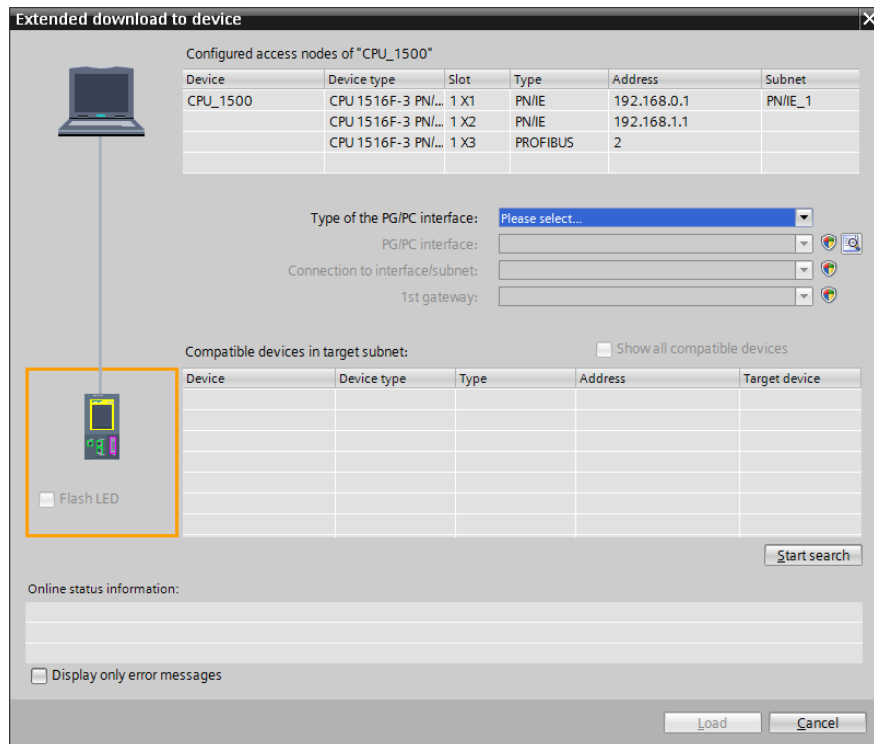


## 7.8 将硬件配置加载到设备上

→ 为了使整个 CPU 完成加载, 需要再次选中文件夹 →“CPU\_1500 [CPU1516F-3 PN/DP]”然后单击符号  →“加载到设备上”。

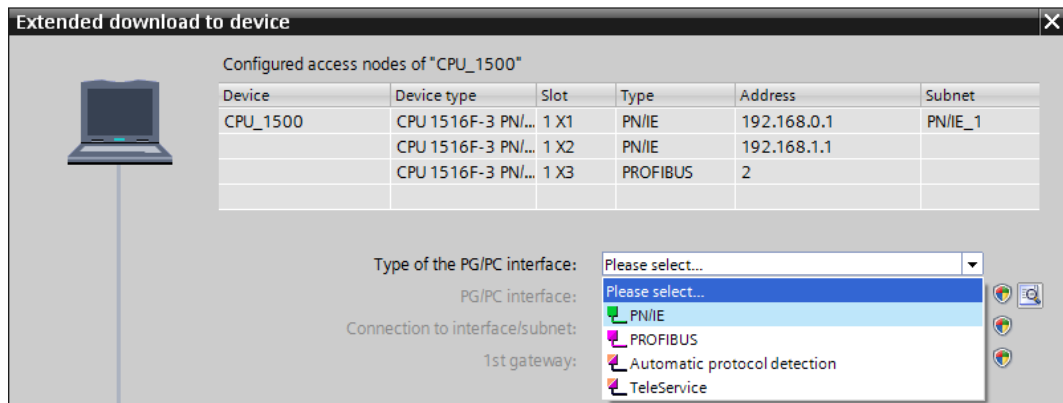


→ 然后会自动打开用来配置连接属性的管理器（扩展加载）。

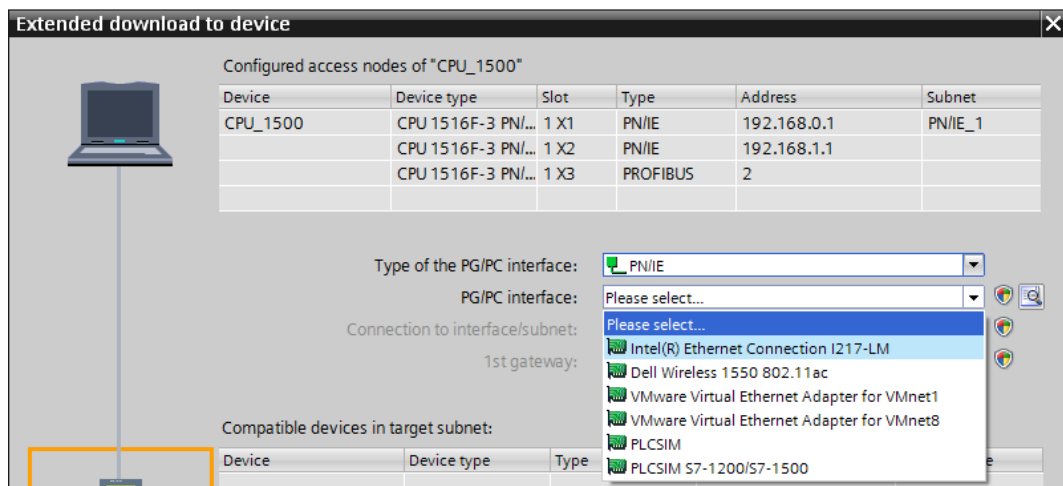


→ 首先需要正确选择接口。可分三步完成。

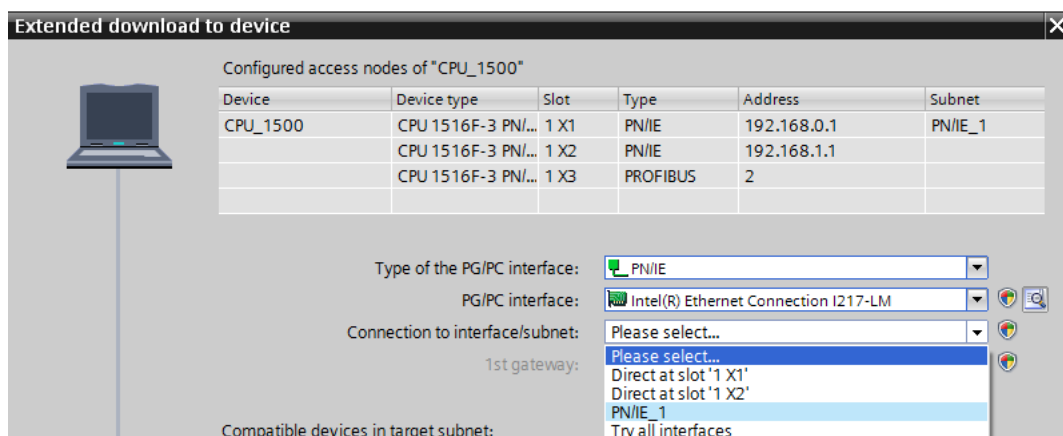
→ 编程设备/个人计算机接口的类型 → PN/IE



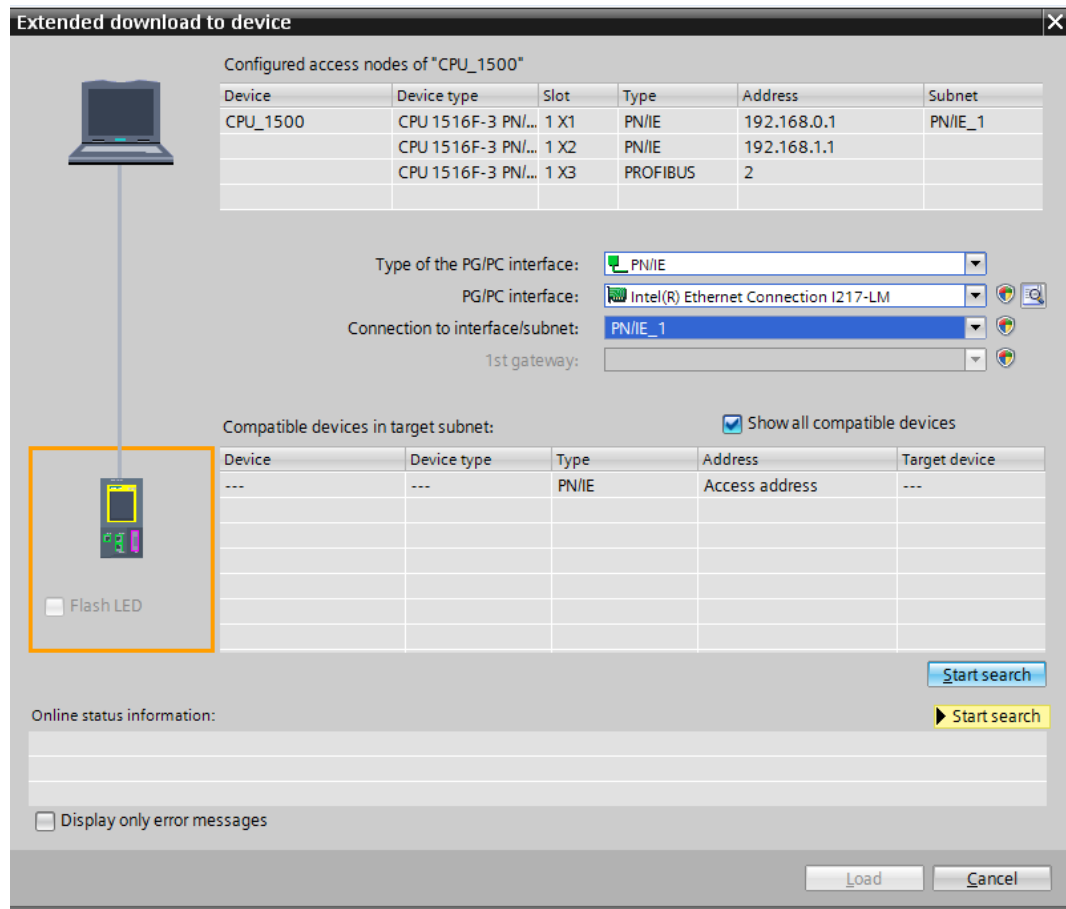
→ 编程设备/个人计算机接口 → 此处: Intel(R) Ethernet Connection I217-LM



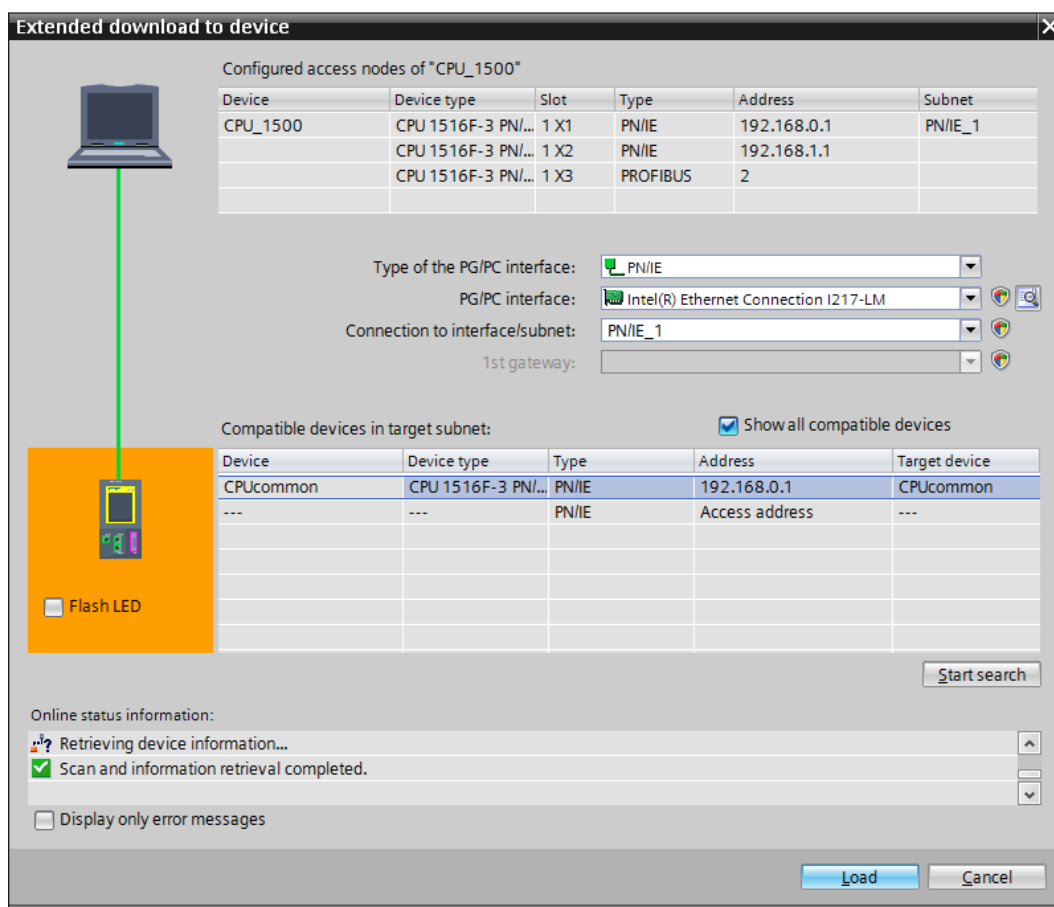
→ 带接口/子网的连接 → "PN/IE\_1"



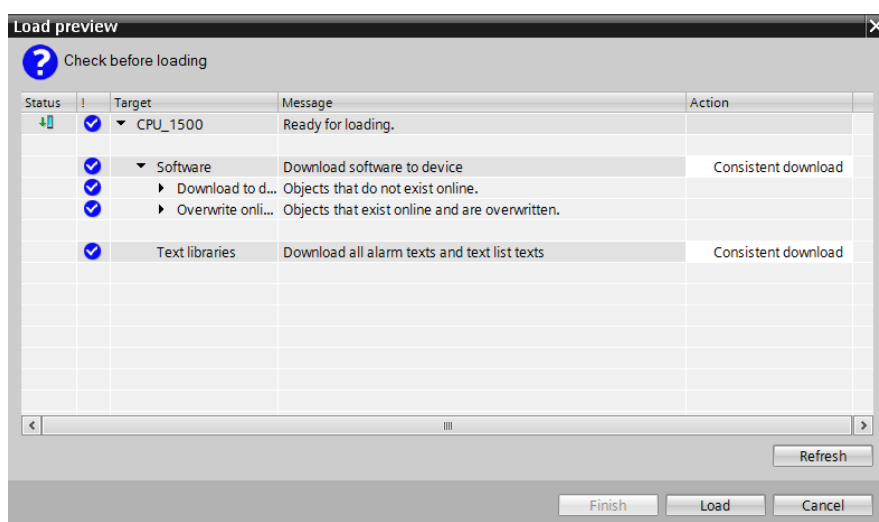
→ 之后需要激活 →“显示全部可兼容节点”，并通过单击按钮 → [Start search](#) 开始查找网络中的节点。



→ 若 CPU 出现在列表“目标子网中的可兼容节点”里，则必须选择它，然后启动加载。（→ CPU 1516F-3 PN/DP →“加载”）

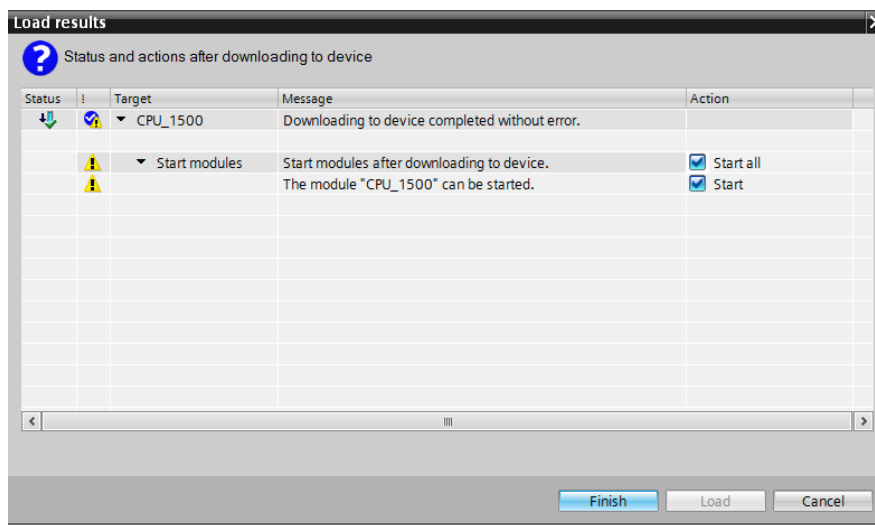


→ 紧接着出现一个预览图。确认控制窗口 →“全部覆盖”，然后开始 →“加载”。

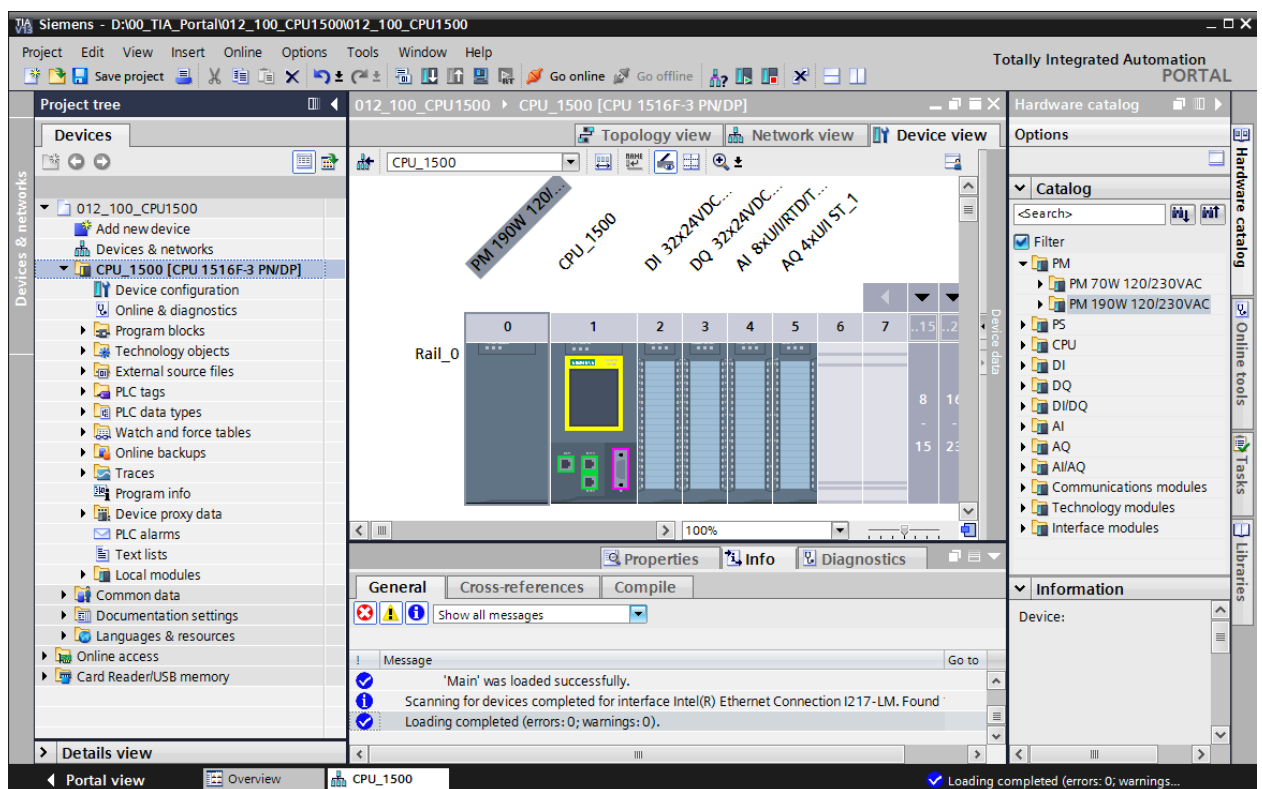


**提示：** 在“加载预览图”中应该在每一行内都可看到 ☒ 符号。“消息”栏中可收到更多提示。

→ 通过 →“完成”结束加载过程前, 选择选项 →“全部启动”。

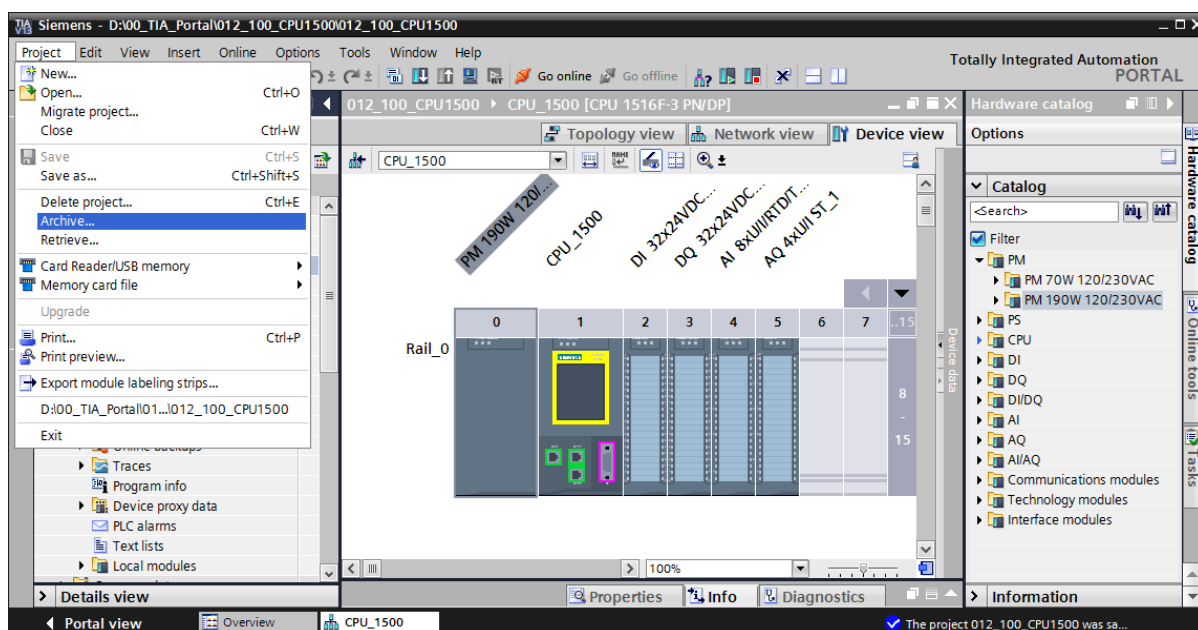


→ 在成功完成加载后会自动重新打开项目视图。在“概况”下方的信息栏中出现一条加载报告。  
若未能成功加载, 这份报告将对故障查找及排除很有帮助。

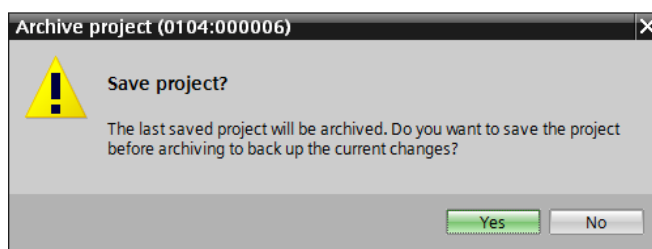


## 7.9 项目归档

→ 为了将项目归档, 请选择菜单项 →“项目”下的 →“归档...”。



→ 出现是否保存项目的询问时单击 →“是”确认。



→ 选择项目归档文件夹, 并以“TIA Portal 项目档案”的文件类型来保存项目。(→“TIA Portal 项目档案”→“SCE\_EN\_012-100\_硬件配置\_S7-1500\_R1503”→“保存”)

## 7.10 检查清单

| 编号 | 说明                    | 已检查 |
|----|-----------------------|-----|
| 1  | 项目已创建                 |     |
| 2  | 插槽 0: 带正确订货号的电源模块     |     |
| 3  | 插槽 1: 带正确订货号的 CPU     |     |
| 4  | 插槽 1: 带正确固件版本的 CPU    |     |
| 5  | 插槽 2: 带正确订货号的数字输入模块   |     |
| 6  | 插槽 2: 带正确固件版本的数字输入模块  |     |
| 7  | 数字输入模块的地址范围正确         |     |
| 8  | 插槽 3: 带正确订货号的数字输出模块   |     |
| 9  | 插槽 3: 带正确固件版本的数字输出模块  |     |
| 10 | 插槽 3: 数字输出模块的地址范围正确   |     |
| 11 | 插槽 4: 带正确订货号的模拟输入模块   |     |
| 12 | 插槽 4: 带正确固件版本 的模拟输入模块 |     |
| 13 | 插槽 4: 模拟输入模块的地址范围正确   |     |
| 14 | 插槽 5: 带正确订货号的模拟输出模块   |     |
| 15 | 插槽 5: 带正确固件版本的模拟输出模块  |     |
| 16 | 插槽 5: 模拟输出模块的地址范围正确   |     |
| 17 | 编译硬件配置时没有出现错误消息       |     |
| 18 | 加载硬件配置时没有出现错误消息       |     |
| 19 | 项目成功完成归档              |     |

## 8 更多相关信息

可将其他说明指导资料作为辅助学习手段, 以帮助您进行入门学习或深化学习, 例如: 入门指南、视频、辅导材料、APP、手册、编程指南及试用版软件/固件, 请单击链接获取相关资料:

[www.siemens.com/sce/s7-1500](http://www.siemens.com/sce/s7-1500)