

**SIEMENS**



# SIMATIC

## S7-1500

CPU 1516-3 PN/DP (6ES7516-3AN00-0AB0)

手册

版本

12/2014

Answers for industry.

# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP (6ES7516-3AN00-0AB0)

设备手册

前言

文档指南

1

产品概述

2

连接

3

中断、错误消息、诊断和系统报警

4

技术数据

5

尺寸图

A

12/2014

A5E03461316-AC

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>危险</b> |
| 表示如果不采取相应的小心措施， <b>将会</b> 导致死亡或者严重的人身伤害。                                                    |
|  <b>警告</b> |
| 表示如果不采取相应的小心措施， <b>可能</b> 导致死亡或者严重的人身伤害。                                                    |
|  <b>小心</b> |
| 表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。                                                                 |
| <b>注意</b>                                                                                   |
| 表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。                                                                    |

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b>                                                       |
| <b>Siemens</b> 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 <b>Siemens</b> 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。 |

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

# 前言

## 本文档用途

本手册对 S7-1500 自动化系统的系统手册和功能手册进行了补充。所有跨系统功能都在系统手册和功能手册中进行了说明。

可以使用本手册和系统手册中的信息来调试 CPU 1516-3 PN/DP。

## 约定

**STEP 7:** 在本文档中，将使用“STEP 7”表示“STEP 7 (TIA Portal)”以及组态和编程软件的所有版本。

另请阅读以下所标注的注意事项：

---

### 说明

这些注意事项包含有关本文档中所述产品、产品操作或应特别关注的文档部分的重要信息。

---

## 安全信息

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能，以支持工厂、解决方案、机器、设备和/或网络的安全运行。这些功能是整个工业安全机制的重要组成部分。有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈建议您定期检查产品的更新和升级信息。

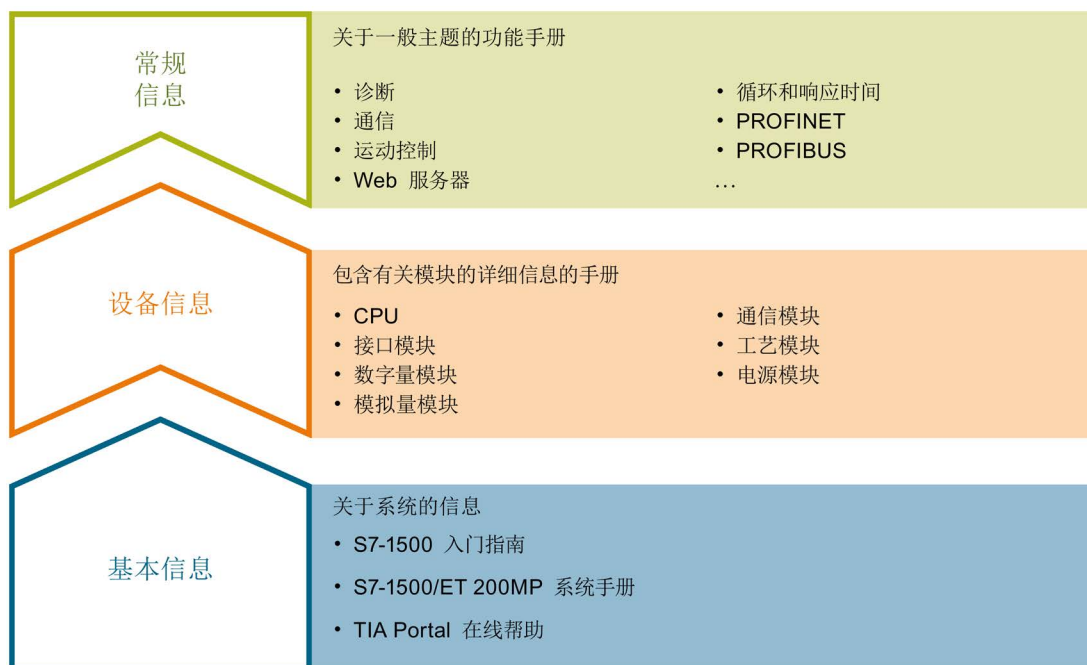
要确保西门子产品和解决方案的安全操作，还须采取适当的预防措施（例如：设备单元保护机制），并将每个组件纳入全面且先进的工业安全保护机制中。此外，还需考虑到可能使用的所有第三方产品。更多有关工业安全的信息，请访问 Internet (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

要及时了解有关产品的更新和升级信息，请订阅相关产品的实事信息。更多相关信息，请访问 Internet (<http://support.automation.siemens.com>)。

# 目录

|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
|       | 前言 .....              | 4  |
| 1     | 文档指南 .....            | 6  |
| 2     | 产品概述 .....            | 9  |
| 2.1   | 应用 .....              | 9  |
| 2.2   | 工作原理 .....            | 12 |
| 2.3   | 属性 .....              | 13 |
| 2.4   | 操作和显示元件 .....         | 17 |
| 2.4.1 | 关闭了前面板的模块前视图 .....    | 17 |
| 2.4.2 | 不带前面板的模块前视图 .....     | 19 |
| 2.4.3 | 模块后视图 .....           | 20 |
| 2.5   | 模式选择器开关 .....         | 20 |
| 2.6   | 功能 .....              | 21 |
| 2.6.1 | PROFINET IO .....     | 21 |
| 2.6.2 | PROFenergy .....      | 22 |
| 2.6.3 | PROFIBUS DP .....     | 23 |
| 2.6.4 | 存储器复位 .....           | 24 |
| 2.6.5 | 恢复 CPU 的出厂设置 .....    | 26 |
| 3     | 连接 .....              | 29 |
| 4     | 中断、错误消息、诊断和系统报警 ..... | 34 |
| 4.1   | CPU 的状态和错误显示 .....    | 34 |
| 5     | 技术数据 .....            | 38 |
| A     | 尺寸图 .....             | 51 |

SIMATIC S7-1500 自动化系统和 SIMATIC ET 200MP 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。  
这样用户可方便访问自己所需的特定内容。



## 基本信息

系统手册和入门指南中详细描述了 SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP 系统的组态、安装、接线和调试。STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

## 设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简要描述，如特性、端子图、功能特性和技术数据。

## 常规信息

功能手册中包含有关 SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP 系统的常规主题的详细描述，如诊断、通信、运动控制、Web 服务器。

可以从 Internet (<http://www.automation.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/en/manual-overview/tech-doc-controllers/Pages/Default.aspx>) 上免费下载文档。

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充。

## 手册集 S7-1500/ET 200MP

手册集中包含 SIMATIC S7-1500 自动化系统和 ET 200MP 分布式 I/O 系统的完整文档，这些文档都收集在一个文件中。

可以在 Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/86140384>) 上找到手册集。

## 我的文档管理器

“我的文档管理器”用于将完整手册或部分手册组合成用户自己的手册。

用户可以将该手册导出为 PDF 文件或可供稍后进行编辑的格式。

可以在 Internet (<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/38715968>) 上找到“我的文档管理器”。

## 应用程序和工具

“应用程序和工具”提供使用各种工具的支持和用于解决自动化任务的各种示例。自动化系统中的多个组件完美协作，从而组合成不同的解决方案，而用户则无需关注各个单独的产品。

可以在 Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/20208582>) 上找到“应用程序和工具”。

## CAX 下载管理器

CAX 下载管理器用于访问 CAX 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需几次单击用户即可组态自己的下载包。

用户可选择：

- 产品图片、2 维图、3 维模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

可以在 Internet (<https://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/42455541>) 上找到 CAX 下载管理器。

## TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可以为全集成自动化 (TIA) 选择、组态和订购设备。

该工具是 SIMATIC Selection Tool 的下一代产品，并将自动化技术的已知组态程序集成到一个工具中。

通过 TIA Selection Tool，用户可以根据产品选择型或产品组态生成一个完整的订购列表。

可以在 Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool>) 上找到 TIA Selection Tool。

## 产品概述

### 2.1 应用

SIMATIC S7-1500 控制器系列的 CPU 兼具最卓越的性能和最出色的可用性。利用其集成的 PROFINET/PROFIBUS 接口、Web 服务器和集成的功能，例如运动控制、PID 控制器和温度控制器、跟踪支持，CPU 可用于自动化工程领域的众多应用。

#### 性能领域

CPU 可用于中小型应用，也可用于高端机器和工厂自动化。

| CPU               | 性能领域                   | PROFIBUS<br>接口 | PROFINET<br>接口 | 工作存储器   | 位操作的<br>处理时间 |
|-------------------|------------------------|----------------|----------------|---------|--------------|
| CPU 1511-1 PN     | 适用于中小型应用的标准 CPU        | --             | 1              | 1.15 MB | 60 ns        |
| CPU 1511F-1 PN    | 适用于中小型应用的故障安全 CPU      | --             | 1              | 1.23 MB | 60 ns        |
| CPU 1513-1 PN     | 适用于中等应用的标准 CPU         | --             | 1              | 1.8 MB  | 40 ns        |
| CPU 1513F-1 PN    | 适用于中等应用的故障安全 CPU       | --             | 1              | 1.95 MB | 40 ns        |
| CPU 1515-2 PN     | 适用于大中型应用的标准 CPU        | --             | 2              | 3.5 MB  | 30 ns        |
| CPU 1515F-2 PN    | 适用于大中型应用的故障安全 CPU      | --             | 2              | 3.75 MB | 30 ns        |
| CPU 1516-3 PN/DP  | 适用于高端应用和通信任务的标准 CPU    | 1              | 2              | 6 MB    | 10 ns        |
| CPU 1516F-3 PN/DP | 适用于高端应用和通信任务的标准 CPU    | 1              | 2              | 6.5 MB  | 10 ns        |
| CPU 1517-3 PN/DP  | 适用于高要求应用和通信任务的标准 CPU   | 1              | 2              | 10 MB   | 2 ns         |
| CPU 1517F-3 PN/DP | 适用于高要求应用和通信任务的故障安全 CPU | 1              | 2              | 11 MB   | 2 ns         |

| CPU               | 性能领域                             | PROFIBUS<br>接口 | PROFINET<br>接口 | 工作存储器 | 位操作的<br>处理时间 |
|-------------------|----------------------------------|----------------|----------------|-------|--------------|
| CPU 1518-4 PN/DP  | 适用于高性能应用、高要求通信任务和超短响应时间的标准 CPU   | 1              | 3              | 24 MB | 1 ns         |
| CPU 1518F-4 PN/DP | 适用于高性能应用、高要求通信任务和超短响应时间的故障安全 CPU | 1              | 3              | 26 MB | 1 ns         |

### 集成工艺功能

SIMATIC S7-1500 系列的 CPU 支持运动控制功能。STEP 7 提供 PLCopen 标准化块，用于组态驱动器并将其连接到 CPU。运动控制支持速度控制轴、定位轴、同步轴和外部编码器。

为进行有效调试，诊断并快速优化驱动器和控件，SIMATIC S7-1500 控制器系列为所有 CPU 变量提供了广泛的跟踪功能。

除驱动器集成外，SIMATIC S7-1500 还具有广泛的控制功能，例如易于组态的块，用于对控制器参数进行自动优化以实现优化的控制质量。

对于最高达 200 kHz 的 24 V 信号，工艺模块还实现了高速计数、位置检测和测试功能等各种功能。

由于集成了工艺功能，所以 CPU 适用于泵、风扇、搅拌机、传送带、升降台、门禁控制系统、楼宇管理系统、同步轴、横切切割器等。

### 信息安全集成

CPU 主要面向需要最大可能工厂安全的用户。

与 STEP 7 配合使用时，每个 CPU 提供基于密码的专有技术保护，防止未经授权读取或修改程序块。

防拷贝保护提供了高性能的保护措施，可以防止未经授权复制程序块。防拷贝保护可用于将 SIMATIC 存储卡上的各个块与其序列号关联起来。仅当组态的存储卡插入到 CPU 中时，才能执行块。

此外，CPU 中有四个不同的授权级别可用于向各个用户组分配不同的访问权。

改进的操作保护允许 CPU 检测工程组态数据的已更改或未授权的传输。

## 安全集成

故障安全 CPU 主要面向希望以集中式和分布式方式实施高要求标准和故障安全应用的用户。

这些故障安全 CPU 允许在同一 CPU 上处理标准程序和安全程序，从而允许在标准用户程序中评估故障安全数据。因此这种集成使 SIMATIC 的系统优势和全面的功能也可用于故障安全方面的应用。

故障安全 CPU 经过验证，在安全模式下使用可达以下级别：

- 符合 IEC 61508:2010 的安全级别（安全完整性等级）SIL 3
- 符合 ISO 13849-1:2006 或 EN ISO 13849-1:2008 的性能等级 (PL) e 和类别 4

为保证 IT 安全，还为 F 组态和 F 程序设置了其它密码保护。

## 设计和操作

CPU 的设计和操作简单直观，会尽量使用户方便使用。所有 CPU 都有一个显示器。此显示器提供所有连接的模块的订货号、固件版本和序列号信息。CPU 的 IP 地址和其它网络设置可以直接在现场设置，而不需要使用编程设备。此显示器直接用纯文本格式以多语言版本显示所发生错误的消息，帮助您减少停机时间。

## 系统诊断

CPU 集成的系统诊断会默认激活。可以组态不同的诊断类型而无需编程。系统诊断信息会以纯文本格式在 CPU 的显示屏上、STEP 7 中、HMI 和 Web 服务器上统一显示，甚至对于驱动器的相关报警也是如此。这些信息在 RUN 模式下提供，但在 CPU 的 STOP 模式下也可用。在组态新的硬件组件时，诊断信息会自动更新。

## 2.2 工作原理

CPU 包含操作系统并执行用户程序。用户程序位于 SIMATIC 存储卡中，通过 CPU 的工作存储器进行处理。

CPU 上的 PROFINET 接口支持与 PROFINET 设备、PROFINET 控制器、HMI 设备、编程设备、其它控制器和其它系统同时通信。CPU 1516-3 PN/DP 可用作 IO 控制器和智能设备。

与 PROFINET 接口类似，CPU 上的 PROFIBUS 接口支持与其它设备进行通信。使用此接口作为 PROFIBUS DP 接口时，PROFIBUS DP 上的 CPU 还充当 DP 主站。

### IO 控制器

作为 IO 控制器，CPU 1516-3 PN/DP 向/从 PROFINET IO 系统中连接的 IO 设备发送/接收数据与信号。该 CPU 最多可与 256 个 IO 设备协同工作，而在 IRT (Isocronous Realtime, 等时同步实时) 模式下最多可与 64 个 IO 设备协同工作。

### 智能设备

CPU 1516-3 PN/DP 凭借其“智能设备”（智能 IO 设备）功能不仅能控制其自身的中央模块，还可充当智能设备，与高级别 IO 控制器交换数据，因此，CPU 1516-3 PN/DP 可用作子过程的智能预处理单元。

### DP 主站

用作 DP 主站时，CPU 1516-3 PN/DP 将通过 PROFIBUS 与相连的 DP 从站（如 ET 200SP 分布式 I/O 系统）交换数据与信号。

## 2.3 属性

### 产品编号

6ES7516-3AN00-0AB0

### 模块视图

下图显示了 CPU 1516-3 PN/DP。



图 2-1 CPU 1516-3 PN/DP

### 说明

#### 保护膜

请注意，出厂发货时保护膜已贴在 CPU 的显示屏上。如有必要，可撕去保护膜。

## 属性

CPU 1516-3 PN/DP 具有以下技术属性：

- 通信：

- 接口

CPU 1516-3 PN/DP 有三个接口。两个接口用于 PROFINET，一个用于 PROFIBUS。

第一个 PROFINET 接口 (X1) 有两个端口 (P1R 和 P2R)。除 PROFINET 基本功能外，PROFINET 接口还支持 PROFINET IO RT（实时）和 IRT（等时同步实时）。只能在该接口上组态 PROFINET IO 通信或实时设置。端口 1 和 2 还可用作以太网上冗余环网结构（介质冗余）组态的环网端口。

第二个 PROFINET 接口 (X2) 具有端口 (P1) 并支持 PROFINET 基本功能，即没有 IO 控制器/IO 设备角色。PROFINET 基本功能支持 HMI 通信，还可与组态系统、高级别网络（Backbone 网络、路由器、Internet）或其它机器/自动化单元进行通信。

---

## 说明

### IP 子网

两个接口的 IP 子网必须不同。这意味着两个接口 IP 地址中的子网部分必须不同。

---

第三个接口 (X3) 用于连接到 PROFIBUS 网络。在此接口用作 PROFIBUS DP 接口时，CPU 在此情况下充当 DP 主站。但不能用作 DP 从站。

- 集成的 Web 服务器:

CPU 可通过集成的 Web 服务器进行诊断访问。通过 Web 服务器，用户可以读出以下信息:

- 带有常规 CPU 信息的起始页面
- 标识信息
- 诊断缓冲区中的内容
- 查询模块信息
- 报警（无确认选项）
- 通信的相关信息
- PROFINET 拓扑
- 变量状态
- 监控表
- 存储器使用率
- 数据日志（如果使用）

- 跟踪功能:

- S7-1500 自动化系统的所有 CPU 都支持跟踪功能。跟踪功能支持诊断并优化用户程序，尤其适用于运动控制或闭环控制应用。

- 集成工艺功能:

- Motion Control

用于通过 PROFIdrive 接口，使用 PROFINET IO IRT 编写运动功能的 PLC-Open 块。

该功能支持速度控制轴、定位轴、同步轴和外部编码器。

- 集成的闭环控制功能

- 具有集成调整功能的通用 PID 控制器和 3 点控制器
- 集成温度控制器

- 集成系统诊断:

- 系统诊断报警由系统自动生成并显示在 PG/PC、HMI 设备、Web 服务器或集成显示器上。在 CPU 处于 STOP 模式时，也会报告系统诊断信息。

- 集成安全性：
  - 专有技术保护  
专有技术保护用于保护用户块，防止未经授权的访问和修改。
  - 防拷贝保护  
防拷贝保护将用户块链接到 SIMATIC 存储卡或 CPU 的序列号。如果没有对应的 SIMATIC 存储卡或 CPU，则用户程序无法运行。
  - 访问保护  
扩展访问保护提供了高质量的保护措施，可以防止未授权的组态更改。授权级别可用于向不同的用户组分配不同的权限。
  - 完整性保护  
系统可以防止传输到 CPU 的数据受到未授权的操控。CPU 可检测到错误或操控的工程组态数据。
- CPU 1516-3 PN/DP 支持以下其它功能：
  - 固件更新
  - PROFIenergy
  - 共享设备
  - 组态控制
  - 等时同步模式

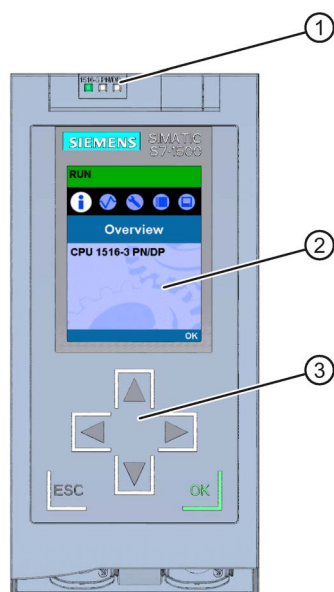
## 参考

可以在“S7-1500/ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)”系统手册中找到更多有关“集成安全性/访问保护”主题的信息。

## 2.4 操作和显示元件

### 2.4.1 关闭了前面板的模块前视图

下图显示了 CPU 1516-3 PN/DP 的前视图。



- ① 显示 CPU 当前操作模式和诊断状态的 LED 指示灯
- ② 显示屏
- ③ 操作员控制按钮

图 2-2 带有前面板的 CPU 1516-3 PN/DP 的前视图

#### 说明

##### 显示屏的温度范围

为提高显示屏的服务寿命，显示屏在超过所允许的工作温度时会自动关闭。显示屏再次冷却后，将自动再次打开。显示屏关闭后，LED 将继续显示 CPU 的状态。

有关显示屏自动关闭和打开时温度的更多信息，请参见“技术数据 (页 38)”。

### 安装和卸下带显示屏的前面板

可在运行期间安装和卸下带显示屏的前面板。

|                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>警告</b></p> <p><b>可能会造成人员伤害和财产损失</b></p> <p>如果在危险区域的 2 区中在运行期间安装或卸下 S7-1500 自动化系统的前面板，可能会造成人员伤害或财产损失。</p> <p>在危险区域的 2 区中安装或卸下前面板之前，请务必断开 S7-1500 自动化系统的电源。</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 锁住前面板

可以锁住前面板，防止 CPU 受到未经授权访问。

可以在前面板上粘贴一个密封条，或者锁上一个直径为 3 mm 的挂锁。

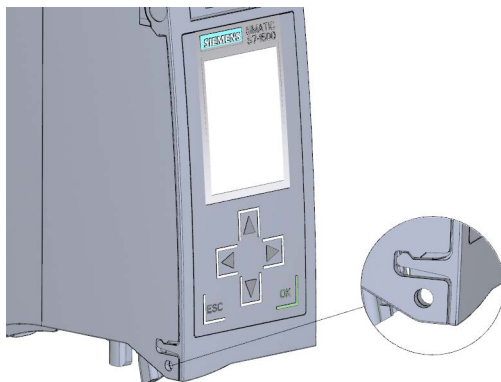


图 2-3 CPU 上的锁紧装置

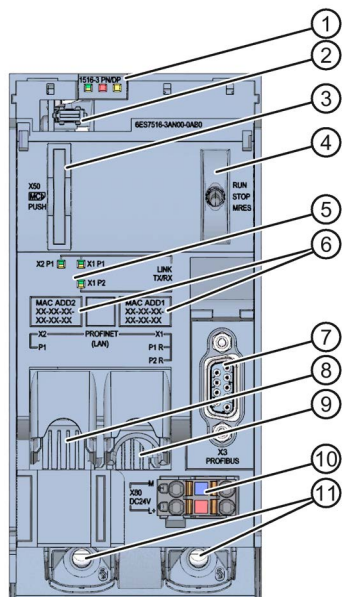
除了机械锁定之外，还可以阻止在显示屏上对受密码保护的 CPU 进行访问（本地锁定）。有关显示屏、可组态保护级别和本地锁定的更多信息，请参见“S7-1500/ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)”系统手册。

### 参考

有关各个显示选项、培训课程和可用菜单命令仿真的详细信息，请参见 SIMATIC S7-1500 显示屏仿真器 ([http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started\\_simatic-s7-1500/disp\\_tool/start\\_zh.html](http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/disp_tool/start_zh.html))。

## 2.4.2 不带前面板的模块前视图

下图显示了 CPU 1516-3 PN/DP 的操作员控制和连接元件。

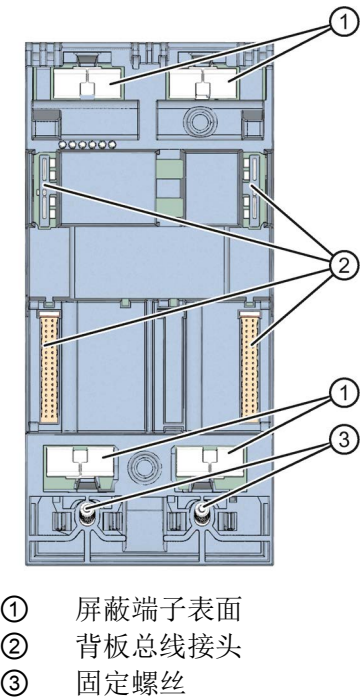


- ① 显示 CPU 当前操作模式和诊断状态的 LED 指示灯
- ② 显示屏连接器
- ③ SIMATIC 存储卡的插槽
- ④ 模式选择器
- ⑤ PROFINET 接口 X1 和 X2 的 3 个端口的 LED 指示灯
- ⑥ 接口中的 MAC 地址
- ⑦ PROFIBUS 接口 (X3)
- ⑧ PROFINET 接口 (X2)，带 1 个端口
- ⑨ PROFINET 接口 (X1)，带 2 个端口
- ⑩ 电源连接器
- ⑪ 固定螺丝

图 2-4 不带前面板的 CPU 1516-3 PN/DP 的前视图

2.4.3 模块后视图

下图显示了 CPU 1516-3 PN/DP 背面的连接元件。



- ① 屏蔽端子表面
- ② 背板总线接头
- ③ 固定螺丝

图 2-5 CPU 1516-3 PN/DP 的后视图

2.5 模式选择器开关

模式开关用于设置 CPU 操作模式。

下表列出了开关位置及相应的含义。

表格 2-1 模式开关设置

| 位置   | 含义      | 说明            |
|------|---------|---------------|
| RUN  | RUN 模式  | CPU 正在执行用户程序。 |
| STOP | STOP 模式 | 未执行用户程序。      |
| MRES | 存储器复位   | CPU 存储器复位的位置。 |

## 2.6 功能

### 2.6.1 PROFINET IO

PROFINET 是 PROFIBUS 用户组织的一个现场总线标准，定义了跨供应商通信和工程组态模型。

作为 PROFINET 的一部分，PROFINET IO 是用于实现模块化、分布式应用的通信概念。通过 PROFINET IO IRT，可定义响应时间并确保高度精准的设备性能。

PROFINET IO 系统包含下列 PROFINET 设备：

- IO 控制器  
用于对连接的 IO 设备进行寻址的设备。
- IO 设备  
分配给 IO 控制器的分布式现场设备。

PROFINET IO 控制器操作模式允许通过工业以太网直接访问 IO 设备。

PROFINET IO 设备操作模式允许在工业以太网上将带 CPU 的 S7 站或分布式 I/O 系统作为“智能”IO 设备来操作。

#### PROFINET IO 的一般特性

PROFINET IO 提供了以下特性和功能：

- 实时通信 (RT)
- 等时同步实时通信 (IRT)
- 介质冗余
- 优先化启动
- 无需可移动介质即可进行设备更换
- 智能设备
- IO 控制器
- 共享设备
- 等时同步模式

## 2.6 功能

### 参考

有关“PROFINET IO”的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和“PROFINET 系统说明 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/19292127>)”手册。

### 2.6.2 PROFlenergy

#### PROFlenergy

PROFlenergy 是基于 PROFINET 的数据接口，用于统一关闭用电设备，并在暂停期间进行协调，而无需考虑制造厂商或设备类型。这样是为了确保仅为过程中的设备提供真正所需的电力。过程将节约大部分能量，而 PROFINET 设备本身仅具有较小的电能节约潜力。

### 更多信息

- PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/68039307>) 功能手册
- 有关 PROFlenergy 的更多信息，请访问 Internet (<http://www.profibus.com>) 上的 PROFINET 规范。

### 2.6.3 PROFIBUS DP

PROFIBUS DP 接口可用于连接分布式 IO。例如，可使用 PROFIBUS DP 构建密集型子网。

PROFIBUS 是蜂窝和现场级的现场总线网络。PROFIBUS 可作为基于屏蔽双绞线电缆的电气网络来部署，或作为基于光纤电缆的光纤网络进行部署。

通过 PROFIBUS-DP 进行的数据传输提供了一个标准化接口（EN 50170 第 2 卷），用于在 SIMATIC S7 和现场设备（DP 从站）之间传输过程输入和过程输出数据。

DP 主站和 DP 从站之间的循环数据通信是一种典型的 PROFIBUS-DP 数据传输。

基于 PROFIBUS-DP 标准（EN 50170 第 2 卷）的 DP 系统包括以下设备：

- DP 主站

此功能类别的设备处理实际的控制任务。

该设备发送和接收过程输入和过程输出信号。

- DP 从站

这是现场地区的设备，用于读取或输出过程信号。该设备可以是模块化或紧凑型设备。

CPU 1516-3PN/DP 的 PROFIBUS DP 接口被组态为主站，因此不支持 DP 从站功能。DP 接口提供最高 12 Mbps 的传输速率。

进入主站模式之后，CPU 会在 PROFIBUS DP 接口上发送其已组态的总线参数。这意味着编程设备可以获取正确的参数，使 CPU 可以在线连接到 PG 而不必进行其它设置。总线参数的传输可以在组态中激活/禁用。CPU 默认发送总线参数。

#### PROFIBUS DP 接口的属性

PROFIBUS DP 接口提供了以下特性和功能：

- PROFIBUS DP 主站
- 时间同步
- 线路诊断
- S7 服务
- 等时同步模式

## 参考

可以在 STEP 7 在线帮助和“使用 STEP 7 组态 PROFIBUS (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59193579>)”功能手册中找到更多有关“PROFIBUS DP”的信息。

### 2.6.4 存储器复位

除了少数例外情况之外，“存储器复位”将清除所有的内部存储器，然后再读取 SIMATIC 存储卡上的数据。

## 选项

可使用以下选项来复位 CPU 的存储器：

- 使用模式选择器
- 使用显示屏
- 使用 STEP 7

### 使用模式选择器的步骤

要使用模式选择器执行 CPU 存储器复位，请按以下步骤操作：

1. 将模式选择器设置为 STOP。

结果：RUN/STOP LED 指示灯呈黄色点亮。

2. 将模式选择器设置到 MRES 位置。将选择器保持在此位置，直至 RUN/STOP LED 指示灯第二次呈黄色点亮并持续处于点亮状态（需要 3 秒）。然后，松开选择器。

3. 在接下来 3 秒内，将模式选择器切换回 MRES 位置，然后重新返回到 STOP 模式。

结果：CPU 执行了存储器复位。在存储器复位过程中，RUN/STOP LED 指示灯呈黄色闪烁。如果 RUN/STOP LED 指示灯呈黄色点亮，则表示 CPU 已完成存储器复位。

### 使用显示屏的步骤

要访问所需菜单命令“存储器复位”(Memory reset)，请选择以下菜单命令序列。每次选择后单击“确定”(OK) 确认。

- 设置 → 复位 → 存储器复位 (Settings → Reset → Memory reset)

结果：CPU 执行了存储器复位。

## 使用 STEP 7 的步骤

要通过 STEP 7 执行 CPU 存储器复位，请执行以下步骤：

1. 打开 CPU 的“在线工具”(Online Tools) 任务卡。
2. 在“CPU 控制面板”(CPU control panel) 窗格中，单击“MRES”按钮。
3. 单击“确定”(OK)，进行确认。

结果：CPU 处于 STOP 模式并执行存储器复位。

## 存储器对象对存储器复位的响应

下表简要列出了在存储器复位时保留和初始化的存储器对象。

表格 2-2 存储器对象的保持特性

| 存储器对象                     | 内容   |
|---------------------------|------|
| 数据块和背景数据块的实际值             | 已初始化 |
| 位存储器、定时器和计数器              | 已初始化 |
| 工艺对象的保持性变量（例如，绝对编码器的校准值）* | 已保留  |
| 诊断缓冲区条目（保持性区域）            | 已保留  |
| 诊断缓冲区条目（非保持性区域）           | 已初始化 |
| IP 地址                     | 已保留  |
| 工作时间计数器的计数器读取             | 已保留  |
| 时间                        | 已保留  |

\* 工艺对象的保持性变量将保留，但某些变量的内容会被部分重新初始化。

## 参考

可以在“S7-1500、ET 200MP  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)”系统手册的“存储器复位”部分找到更多有关“存储器复位”的信息。

### 2.6.5 恢复 CPU 的出厂设置

“复位为出厂设置”功能可以将 CPU 恢复为出厂设置。此功能将删除 CPU 内部存储的所有信息。

---

#### 说明

如果要移除 PROFINET CPU 并在其它程序中使用，或者将其收入库存，建议您将 CPU 恢复为出厂设置。请记住，“复位为出厂设置”功能还会删除 IP 地址参数。

---

#### 选项

可使用以下选项将 CPU 复位到出厂设置：

- 使用模式选择器
- 使用显示屏
- 使用 STEP 7

#### 使用模式选择器的步骤

请确保 CPU 中没有插入 SIMATIC 存储卡，而且 CPU 处于 STOP 模式（RUN/STOP LED 指示灯呈黄色点亮）。

如下所示复位到出厂设置：

1. 将模式选择器设置为 STOP。

中间结果：RUN/STOP LED 指示灯呈黄色点亮。

2. 将模式选择器设置到 MRES 位置。将模式选择器保持在此位置，直至 RUN/STOP LED 指示灯第二次呈黄色点亮并持续处于点亮状态（需要 3 秒）。然后，松开选择器。

3. 在接下来 3 秒内，将模式选择器切换回 MRES 位置，然后重新返回到 STOP 模式。

结果：CPU 执行“复位为出厂设置”，在此过程中 RUN/STOP LED 指示灯呈黄色闪烁。当 RUN/STOP LED 指示灯呈黄色亮起时，表示 CPU 已复位到出厂设置，并处于 STOP 模式。同时在诊断缓冲区中输入“Reset to factory setting”事件。

## 使用显示屏的步骤

请确保 CPU 处于 STOP 模式（RUN/STOP LED 指示灯呈黄色点亮）。

通过连续选择以下菜单命令并在每一步中单击“确定”(OK) 进行确认，可以执行“出厂设置”(Factory settings) 菜单命令。

- 设置 → 复位 → 出厂设置 (Settings → Reset → Factory settings)

结果：CPU 将执行“复位为出厂设置”。在此过程中，RUN/STOP LED 指示灯呈黄色闪烁。当 RUN/STOP LED 指示灯呈黄色亮起时，表示 CPU 已复位到出厂设置，并处于 STOP 模式。同时在诊断缓冲区中输入“Reset to factory setting”事件。

## 使用 STEP 7 的步骤

确保存在与要复位到出厂设置的 CPU 的在线连接。

1. 打开 CPU 的“在线和诊断”(Online and Diagnostics) 视图。
2. 在“功能”(Functions) 文件夹中，选择“复位为出厂设置”(Reset to factory settings) 组。
3. 如果要保留 IP 地址，请选择“保留 IP 地址”(Retain IP address) 选项按钮。如果要删除 IP 地址，请选择“删除 IP 地址”(Delete IP address) 选项按钮。
4. 单击“复位”(Reset) 按钮。
5. 单击“确定”(OK)，进行确认。

结果：CPU 被设置为 STOP 模式，且复位到出厂设置。

复位为出厂设置时存储器对象的行为

CPU 的属性设置为以下值：

表格 2-3 出厂设置下 CPU 对象的属性

| 存储器对象                           | 内容                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 数据块和背景数据块的实际值                   | 已初始化                                                                                                                                                                                |
| 位存储器、定时器和计数器                    | 已初始化                                                                                                                                                                                |
| 工艺对象中的某些保持性变量<br>(例如，绝对编码器的校准值) | 已初始化                                                                                                                                                                                |
| 诊断缓冲区条目（保持性区域）                  | 已初始化                                                                                                                                                                                |
| 诊断缓冲区条目（非保持性区域）                 | 已初始化                                                                                                                                                                                |
| IP 地址                           | 取决于过程： <ul style="list-style-type: none"><li>• 使用模式选择器：删除。</li><li>• 使用显示屏：删除。</li><li>• 使用 STEP 7：取决于“保留 IP 地址”(Retain IP address)/“删除 IP 地址”(Delete IP address) 选项按钮的设置</li></ul> |
| 工作时间计数器的计数器读取                   | 已初始化                                                                                                                                                                                |
| 时间                              | 已初始化                                                                                                                                                                                |

参考

有关“复位为出厂设置”主题的详细信息，请参见功能手册“CPU 存储器的结构和使用 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59193101>)”以及 STEP 7 的在线帮助。

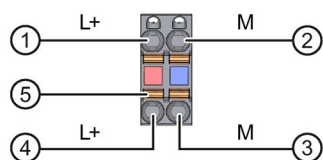
## 连接

这一节提供了有关各个接口端子分配的信息和 CPU 1516-3 PN/DP 的方框图。

### 24 V DC 电源电压 (X80)

在 CPU 的出厂状态下，电源连接器连接。

下表列出了 24 V DC 电源的端子分配。



- ① +24 V DC 电源电压
- ② 电源电压接地
- ③ 回路电源电压接地（电流限制为 10A）
- ④ 回路电源电压 +24 V DC（电流限制为 10A）
- ⑤ 开簧器（每个端子一个开簧器）

内部桥接：

- ① 和 ⑤
- ② 和 ③

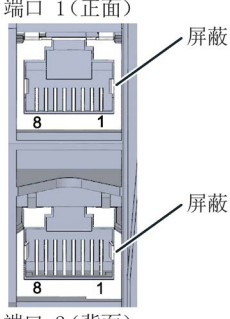
图 3-1 电源电压连接

如果 CPU 通过系统电源供电，则不必连接 24 V 电源。

双端口交换机（X1 P1 R 和 X1 P2 R）上的 PROFINET 接口 X1

下表显示了带双端口交换机的 PROFINET 接口的端子分配。该分配对应于 RJ45 插头的以太网标准。

表格 3- 1    带双端口交换机的 PROFINET 接口的端子分配

| 视图                                                                                                                                    | 信号名称 |      | 标识     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
| <br>端口 1 (正面)<br>屏蔽<br>8 1<br>屏蔽<br>8 1<br>端口 2 (背面) | 1    | TD   | 传输数据 + |
|                                                                                                                                       | 2    | TD_N | 传输数据 - |
|                                                                                                                                       | 3    | RD   | 接收数据 + |
|                                                                                                                                       | 4    | GND  | 接地     |
|                                                                                                                                       | 5    | GND  | 接地     |
|                                                                                                                                       | 6    | RD_N | 接收数据 - |
|                                                                                                                                       | 7    | GND  | 接地     |
|                                                                                                                                       | 8    | GND  | 接地     |

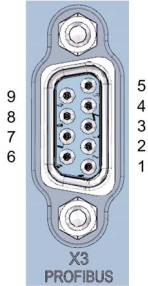
PROFINET 接口 (X2)，带 1 个端口 (X2 P1)

PROFINET 接口 X1 和 X2 的引脚分配相同。

PROFIBUS 接口 X3

下表列出了 PROFIBUS 接口的端子分配。分配对应于 RS485 接口的标准分配。

表格 3-2 PROFIBUS 接口端子分配

| 视图                                                                                | 信号名称 |           | 标识           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------------|
|  | 1    | -         | -            |
|                                                                                   | 2    | -         | -            |
|                                                                                   | 3    | RxD/TxD-P | 数据线 B        |
|                                                                                   | 4    | RTS       | 请求发送         |
|                                                                                   | 5    | M5V2      | 数据参考电位（来自站点） |
|                                                                                   | 6    | P5V2      | 正电源（来自站点）    |
|                                                                                   | 7    | -         | -            |
|                                                                                   | 8    | RxD/TxD-N | 数据线 A        |
|                                                                                   | 9    | -         | -            |

说明

I/O 设备电源

CPU 1516-3 PN/DP 在 PROFIBUS 接口上不提供 24 VDC 电源。I/O 设备（例如 PC 适配器 USB 6ES7972-0CB20-0XA0）仅在接口上使用作为外部电源的插接电源。  
创新的后续产品 PC Adapter USB A2 可通过 USB 端口供电。这意味着它不需要 24 V DC 电源电压，不使用设置为外部电源的插接电源即可运行。

参考

有关“连接 CPU”和“附件/备件”主题的更多信息，请参见“S7-1500、ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)”系统手册。

MAC 地址分配

CPU 1516-3 PN/DP 具有两个 PROFINET 接口，第一个接口有两个端口。每个 PROFINET 接口有一个 MAC 地址，每个 PROFINET 端口都具有自己的 MAC 地址。因此，CPU 1516-3 PN/DP 总共有五个 MAC 地址。

LLDP 协议需要 PROFINET 端口的 MAC 地址，例如，用于邻近开关检测功能。

这些 MAC 地址的编号范围是连续的。第一个和最后一个 MAC 地址被激光刻在每个 CPU 1516-3 PN/DP 右侧的铭牌上。

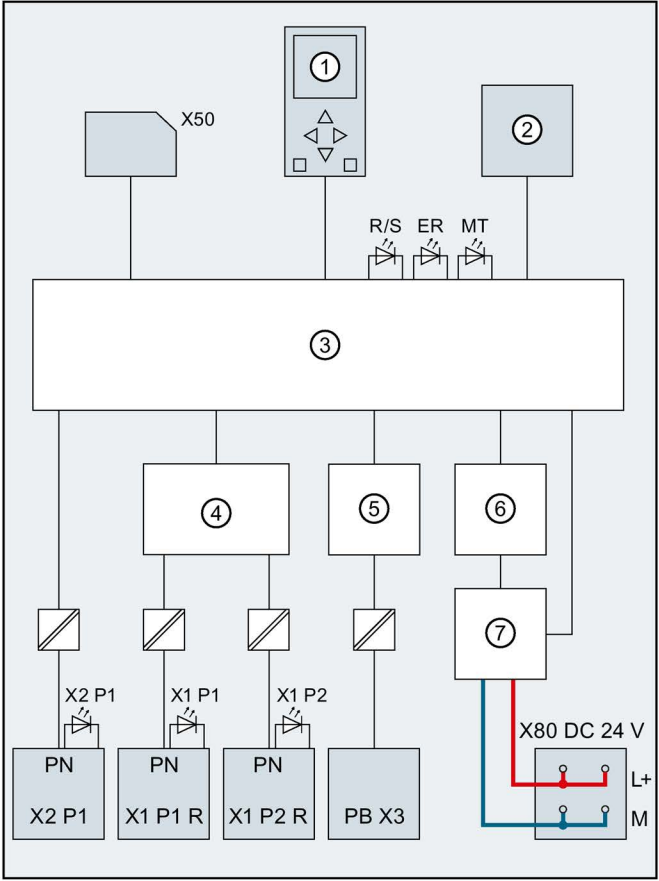
下表列出了 MAC 地址的分配情况。

表格 3- 3     MAC 地址分配

|          | 分配                                     | 标记                                                                                    |
|----------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| MAC 地址 1 | PROFINET 接口 X1<br>(在 STEP 7 的可访问设备中显示) | <ul style="list-style-type: none"><li>正面，激光雕刻</li><li>右侧，激光雕刻<br/>(编号范围起始)</li></ul>  |
| MAC 地址 2 | 端口 X1 P1 R (如 LLDP 需要)                 | <ul style="list-style-type: none"><li>正面和右侧，非激光雕刻</li></ul>                           |
| MAC 地址 3 | 端口 X1 P2 R (如 LLDP 需要)                 | <ul style="list-style-type: none"><li>正面和右侧，非激光雕刻</li></ul>                           |
| MAC 地址 4 | PROFINET 接口 X2<br>(在 STEP 7 的可访问设备中显示) | <ul style="list-style-type: none"><li>正面，激光雕刻</li><li>右侧，非激光雕刻</li></ul>              |
| MAC 地址 5 | 端口 X2 P1 (如 LLDP 需要)                   | <ul style="list-style-type: none"><li>正面，非激光雕刻</li><li>右侧，激光雕刻<br/>(编号范围结束)</li></ul> |

# 方框图

下图显示了 CPU 1516-3 PN/DP 的方框图。



|             |                     |                       |                             |
|-------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| ①           | 显示屏                 | PN X1 P1 R            | PROFINET 接口 X1 端口 1         |
| ②           | RUN/STOP/MRES 模式选择器 | PN X1 P2 R            | PROFINET 接口 X1 端口 2         |
| ③           | 电子元件                | PN X2 P1              | PROFINET 接口 X2 端口 1         |
| ④           | 交换机                 | PB X3                 | PROFIBUS 接口 X3              |
| ⑤           | PROFIBUS DP 驱动程序    | L+                    | 24 V DC 电源电压                |
| ⑥           | 背板总线接口              | M                     | 接地                          |
| ⑦           | 内部电源电压              | R/S                   | RUN/STOP LED 指示灯<br>(黄色/绿色) |
| X50         | SIMATIC 存储卡         | ER                    | ERROR LED 指示灯 (红色)          |
| X80 24 V DC | 电源电压馈入              | MT                    | MAINT LED 指示灯 (黄色)          |
|             |                     | X1 P1、<br>X1 P2、X2 P1 | LED Link TX/RX              |

图 3-2 CPU 1516-3 PN/DP 的方框图

## 中断、错误消息、诊断和系统报警

CPU 1516-3 PN/DP 的状态和错误显示如下所述。

有关“中断”的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助。

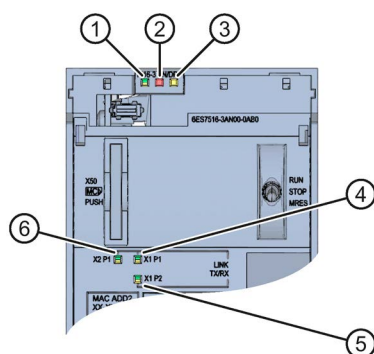
有关“诊断”和“系统报警”主题的更多信息，请参见“诊断

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59192926>)”功能手册。

### 4.1 CPU 的状态和错误显示

#### LED 指示灯

下图显示了 CPU 1516-3 PN/DP 的 LED 指示灯。



- ① RUN/STOP LED 指示灯（LED 指示灯黄色/绿色点亮）
- ② ERROR LED 指示灯（LED 指示灯红色点亮）
- ③ MAINT LED 指示灯（LED 指示灯黄色点亮）
- ④ 端口 X1 P1 的 LINK RX/TX LED 指示灯（黄色/绿色 LED）
- ⑤ 端口 X1 P2 的 LINK RX/TX LED 指示灯（黄色/绿色 LED）
- ⑥ 端口 X2 P1 的 LINK RX/TX LED 指示灯（黄色/绿色 LED）

图 4-1 CPU 1516-3 PN/DP 的 LED 显示（无前面板）

### LED 指示灯的含义

CPU 1516-3 PN/DP 上有三个 LED 指示灯，可以指示当前操作状态和诊断状态。下表列出了 RUN/STOP、ERROR 和 MAINT LED 指示灯各种颜色组合的含义。

表格 4-1 LED 指示灯的含义

| RUN/STOP<br>LED 指示灯                                                                                     | ERROR LED<br>指示灯                                                                                       | MAINT LED 指<br>示灯                                                                                       | 含义                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <br>LED 指示灯熄<br>灭      | <br>LED 指示灯熄<br>灭     | <br>LED 指示灯熄<br>灭      | CPU 电源缺失或不足。        |
| <br>LED 指示灯熄<br>灭      | <br>LED 指示灯红<br>色闪烁   | <br>LED 指示灯熄<br>灭      | 发生错误。               |
| <br>LED 指示灯呈<br>绿色点亮   | <br>LED 指示灯熄<br>灭     | <br>LED 指示灯熄<br>灭      | CPU 处于 RUN 模式。      |
| <br>LED 指示灯呈<br>绿色点亮 | <br>LED 指示灯红<br>色闪烁 | <br>LED 指示灯熄<br>灭    | 诊断事件未决。             |
| <br>LED 指示灯呈<br>绿色点亮 | <br>LED 指示灯熄<br>灭   | <br>LED 指示灯呈<br>黄色点亮 | 设备要求维护。             |
|                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                         | 必须在短时间内检查/更换受影响的硬件。 |
|                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                         | 激活的强制作业             |
|                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                         | PROFenergy 暂停       |
| <br>LED 指示灯呈<br>绿色点亮 | <br>LED 指示灯熄<br>灭   | <br>LED 指示灯黄<br>色闪烁  | 设备需要维护。             |
|                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                         | 必须在短时间内检查/更换受影响的硬件。 |
|                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                         | 组态错误                |
| <br>LED 指示灯呈<br>黄色点亮 | <br>LED 指示灯熄<br>灭   | <br>LED 指示灯黄<br>色闪烁  | 固件更新已成功完成。          |
| <br>LED 指示灯呈<br>黄色点亮 | <br>LED 指示灯熄<br>灭   | <br>LED 指示灯熄<br>灭    | CPU 处于 STOP 模式。     |

4.1 CPU 的状态和错误显示

| RUN/STOP LED 指示灯                                                                                    | ERROR LED 指示灯                                                                                    | MAINT LED 指示灯                                                                                    | 含义                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <br>LED 指示灯呈黄色点亮   | <br>LED 指示灯红色闪烁 | <br>LED 指示灯黄色闪烁 | SIMATIC 存储卡上的程序出错。<br>CPU 故障                            |
| <br>LED 指示灯黄色闪烁    | <br>LED 指示灯熄灭   | <br>LED 指示灯熄灭   | CPU 在 STOP 期间执行内部活动，如 STOP 之后启动。<br>从 SIMATIC 存储卡下载用户程序 |
| <br>LED 指示灯黄色/绿色闪烁 | <br>LED 指示灯熄灭   | <br>LED 指示灯熄灭   | 启动（从 RUN 转为 STOP）                                       |
| <br>LED 指示灯黄色/绿色闪烁 | <br>LED 指示灯红色闪烁 | <br>LED 指示灯黄色闪烁 | 启动（CPU 正在启动）<br>启动、插入模块时测试 LED 指示灯。<br>LED 指示灯闪烁测试      |

接口 LED 指示灯的含义： X1 P1 R、X1 P2 R 和 X2 P1

每个端口都有一个 LINK RX/TX LED 指示灯。下表列出了 CPU 1516-3 PN/DP 端口的各种“LED 指示灯的情况”。

表格 4-2     LED 指示灯的含义

| LINK TX/RX LED                                                                                          | 含义                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>LED 指示灯熄灭          | PROFINET 设备的 PROFINET 接口与通信伙伴之间没有以太网连接。<br><br>当前未通过 PROFINET 接口收发任何数据。<br><br>没有 LINK 连接。 |
| <br>LED 指示灯呈绿色<br>闪烁   | 正在执行“LED 指示灯闪烁测试”。                                                                         |
| <br>LED 指示灯呈绿色<br>点亮   | PROFINET 设备的 PROFINET 接口与通信伙伴之间存在以太网连接。                                                    |
| <br>LED 指示灯呈黄色<br>闪烁 | 当前正在通过 PROFINET 设备的 PROFINET 接口从以太网上的通信伙伴发送或接收数据。                                          |

|                                          |                           |
|------------------------------------------|---------------------------|
|                                          | <b>6ES7516-3AN00-0AB0</b> |
| 产品类型标识                                   | CPU 1516-3 PN/DP          |
| <b>常规信息</b>                              |                           |
| 硬件产品版本                                   | FS05                      |
| 固件版本                                     | V1.7                      |
| <b>工程组态方式</b>                            |                           |
| TIA Portal 中 STEP 7 可组态的版本/可集成的版本（或更高版本） | V13 SP1                   |
| <b>显示屏</b>                               |                           |
| 屏幕对角线长度 (cm)                             | 6.1 cm                    |
| <b>操作员控制</b>                             |                           |
| 按钮数量                                     | 6                         |
| 模式选择器                                    | 1                         |
| <b>电源电压</b>                              |                           |
| 电源电压类型                                   | 24 V DC                   |
| 所允许的直流下限范围                               | 19.2 V                    |
| 所允许的直流上限范围                               | 28.8 V                    |
| 反极性保护                                    | √                         |
| <b>电源和电压故障备份</b>                         |                           |
| 电源/电压故障备份时间                              | 5 ms                      |
| <b>输入电流</b>                              |                           |
| 电流损耗（额定值）                                | 0.85 A                    |
| 最大浪涌电流                                   | 额定值为 2.4 A                |
| $I^2t$                                   | 0.02 A²s                  |
| <b>功率</b>                                |                           |
| 背板总线上的功耗（均衡）                             | 6.7 W                     |
| 背板总线的传入功率                                | 12 W                      |

|                      | 6ES7516-3AN00-0AB0                          |
|----------------------|---------------------------------------------|
| <b>功耗</b>            |                                             |
| 典型功率损耗               | 7 W                                         |
| <b>存储器</b>           |                                             |
| 需要 SIMATIC 存储卡       | √                                           |
| <b>工作存储器</b>         |                                             |
| 已集成（用于程序）            | 1 MB                                        |
| 已集成（用于数据）            | 5 MB                                        |
| <b>装载存储器</b>         |                                             |
| 插槽式（SIMATIC 存储卡）最大内存 | 32 GB                                       |
| <b>缓冲</b>            |                                             |
| 免维护                  | √                                           |
| <b>CPU 处理时间</b>      |                                             |
| 位操作的典型值              | 10 ns                                       |
| 字操作的典型值              | 12 ns                                       |
| 定点运算的典型值             | 16 ns                                       |
| 浮点运算的典型值             | 64 ns                                       |
| <b>CPU 块</b>         |                                             |
| 元素数量（总计）             | 6000 个；元素可以用来表示块，如 DB、FB 和 FC 以及 UDT、全局常量等。 |
| <b>DB</b>            |                                             |
| 编号范围                 | 1 到 65535                                   |
| 最大大小                 | 5 MB；DB 的最大大小为 64 KB，不具有优化的块访问权限            |
| <b>FB</b>            |                                             |
| 编号范围                 | 1 到 65535                                   |
| 最大大小                 | 512 KB                                      |
| <b>FC</b>            |                                             |
| 编号范围                 | 1 到 65535                                   |
| 最大大小                 | 512 KB                                      |

|                     | 6ES7516-3AN00-0AB0 |
|---------------------|--------------------|
| <b>OB</b>           |                    |
| 最大大小                | 512 KB             |
| 无循环 OB 的数量          | 100                |
| 时间中断 OB 的数量         | 20                 |
| 延时中断 OB 的数量         | 20                 |
| 循环中断 OB 的数量         | 20                 |
| 硬件中断 OB 的数量         | 50                 |
| DPV1 中断 OB 的数量      | 3                  |
| 等时同步模式 OB 的数量       | 2                  |
| 工艺同步中断 OB 的数量       | 2                  |
| 重新启动 OB 的数量         | 100                |
| 异步错误 OB 的数量         | 4                  |
| 同步错误 OB 的数量         | 2                  |
| 诊断中断 OB 的数量         | 1                  |
| <b>嵌套深度</b>         |                    |
| 每个优先级等级             | 24                 |
| <b>定时器/计数器及其保持性</b> |                    |
| <b>S7 计数器</b>       |                    |
| 数量                  | 2048               |
| 保持性                 |                    |
| • 可调整               | √                  |
| <b>IEC 计数器</b>      |                    |
| 数量                  | 无限制（仅受工作存储器限制）     |
| 保持性                 |                    |
| • 可调整               | √                  |
| <b>S7 定时器</b>       |                    |
| 数量                  | 2048               |
| 保持性                 |                    |
| • 可调整               | √                  |

|                                | 6ES7516-3AN00-0AB0                                   |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>IEC 定时器</b>                 |                                                      |
| 数量                             | 无限制（仅受工作存储器限制）                                       |
| 保持性                            |                                                      |
| • 可调整                          | √                                                    |
| <b>数据区及其保持性</b>                |                                                      |
| 所有保持性数据区数量的最大值（包括定时器、计数器和位存储器） | 总共 512 KB；位存储器、定时器、计数器、DB、工艺数据（轴）可使用的保持性存储器为： 472 KB |
| <b>位存储器</b>                    |                                                      |
| 最大数                            | 16 KB                                                |
| 时钟存储器位数                        | 8；一个时钟存储字节中共有 8 个时钟存储位                               |
| <b>数据块</b>                     |                                                      |
| 可调整保持性                         | √                                                    |
| 预设保持性                          | -                                                    |
| <b>局部数据</b>                    |                                                      |
| 每个优先级等级的最大大小                   | 最大 64 KB；每个块 16 KB                                   |
| <b>地址区</b>                     |                                                      |
| I/O 模块的数量                      | 8192；最大模块/子模块数量                                      |
| <b>I/O 地址区域</b>                |                                                      |
| 输入                             | 32 KB；过程映像中的所有输入                                     |
| 输出                             | 32 KB；过程映像中的所有输出                                     |
| 每个集成的 IO 子系统                   |                                                      |
| • 输入（数据量）                      | 8 KB                                                 |
| • 输出（数据量）                      | 8 KB                                                 |
| 每个 CM/CP                       |                                                      |
| • 输入（数据量）                      | 8 KB                                                 |
| • 输出（数据量）                      | 8 KB                                                 |
| <b>过程映像分区</b>                  |                                                      |
| 过程映像分区的最大数量                    | 32                                                   |

|                  | 6ES7516-3AN00-0AB0                             |
|------------------|------------------------------------------------|
| <b>硬件配置</b>      |                                                |
| 分层 IO 系统数        | 20                                             |
| <b>DP 主站的数量</b>  |                                                |
| 集成               | 1                                              |
| 通过 CM            | 8 个；最多可插入 8 个 CM/CP<br>(PROFIBUS、PROFINET、以太网) |
| <b>IO 控制器的数量</b> |                                                |
| 集成               | 1                                              |
| 通过 CM            | 8 个；最多可插入 8 个 CM/CP<br>(PROFIBUS、PROFINET、以太网) |
| <b>机架</b>        |                                                |
| 每个机架中的最大模块数量     | 32 个；CPU + 31 个模块                              |
| 机架上的最大行数         | 1                                              |
| <b>PtP CM</b>    |                                                |
| PtP CM 的数量       | 可连接的 PtP CM 数量仅受可用插槽的限制                        |
| <b>时间</b>        |                                                |
| <b>时钟</b>        |                                                |
| 类型               | 硬件时钟                                           |
| 每日最大偏差：          | 10 s；典型值： 2 s                                  |
| 缓冲期              | 6 wk；环境温度为 40 °C 时的典型值                         |
| <b>运行时间计数器</b>   |                                                |
| 数量               | 16                                             |
| <b>时间同步</b>      |                                                |
| 支持               | √                                              |
| 在 DP 上为主站        | √                                              |
| 在 AS 上为主站        | √                                              |
| 在 AS 上为从站        | √                                              |
| 在以太网上通过 NTP      | √                                              |

|                   | 6ES7516-3AN00-0AB0 |
|-------------------|--------------------|
| <b>接口</b>         |                    |
| PROFINET 接口的数量    | 2                  |
| PROFIBUS 接口的数量    | 1                  |
| <b>1. 接口</b>      |                    |
| 接口硬件              |                    |
| • 端口数             | 2                  |
| • 集成交换机           | √                  |
| • RJ-45（以太网）      | √; X1              |
| 协议                |                    |
| • PROFINET IO 控制器 | √                  |
| • PROFINET IO 设备  | √                  |
| • SIMATIC 通信      | √                  |
| • 开放式 IE 通信       | √                  |
| • Web 服务器         | √                  |
| • 介质冗余            | √                  |
| <b>2. 接口</b>      |                    |
| 接口硬件              |                    |
| • 端口数             | 1                  |
| • 集成交换机           | -                  |
| • RJ-45（以太网）      | √; X2              |
| 协议                |                    |
| • PROFINET IO 控制器 | -                  |
| • PROFINET IO 设备  | -                  |
| • SIMATIC 通信      | √                  |
| • 开放式 IE 通信       | √                  |
| • Web 服务器         | √                  |
| <b>3. 接口</b>      |                    |
| 接口硬件              |                    |
| • 端口数             | 1                  |
| • RS 485          | √                  |

|                        | 6ES7516-3AN00-0AB0                        |
|------------------------|-------------------------------------------|
| 协议                     |                                           |
| • SIMATIC 通信           | √                                         |
| • PROFIBUS DP 主站       | √                                         |
| • PROFIBUS DP 从站       | -                                         |
| 接口硬件                   |                                           |
| <b>RJ-45 (以太网)</b>     |                                           |
| 100 Mbps               | √                                         |
| 自动协商                   | √                                         |
| 自动跨接                   | √                                         |
| 工业以太网状态 LED 指示灯        | √                                         |
| <b>RS 485</b>          |                                           |
| 最大传输速率                 | 12 Mbps                                   |
| 协议                     |                                           |
| 连接数量                   |                                           |
| 最大连接数量                 | 256 个；通过 CPU 以及所连接 CP/CM 的集成接口            |
| 为 ES/HMI/Web 预留的连接数量   | 10                                        |
| 通过集成接口的连接数量            | 128                                       |
| S7 路由连接数               | 16                                        |
| <b>PROFINET IO 控制器</b> |                                           |
| 服务                     |                                           |
| • PG/OP 通信             | √                                         |
| • S7 路由                | √                                         |
| • 等时同步模式               | √                                         |
| • 开放式 IE 通信            | √                                         |
| • IRT                  | √                                         |
| • MRP                  | √；作为 MRP 冗余管理器和/或 MRP 客户端时环形网络中的最大设备数量：50 |
| • PROFinergy           | √                                         |
| • 优先化启动                | √；最多 32 个 PROFINET 设备                     |

|                                                                                      | 6ES7516-3AN00-0AB0                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可连接 I/O 设备的最大数量</li> </ul>                  | 256 个；通过 PROFIBUS 或 PROFINET 最多可以连接 768 个分布式 I/O 设备。                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 具有 IRT 和“高性能”选项 IO 设备的最大数量</li> </ul>       | 64                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可进行 RT 连接 I/O 设备的最大数量</li> </ul>            | 256                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 线形结构中的最大数量</li> </ul>                       | 256                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可同时激活/取消激活 IO 设备的最大数量</li> </ul>            | 8                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 每个工具更换装置的 IO 设备最大数量</li> </ul>              | 8                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 更新时间</li> </ul>                             | 最短更新时间同样还取决于 PROFINET IO 上设置的通信组件、IO 设备的数量以及所组态用户数据的数量。                         |
| 具有 RT                                                                                |                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 <math>\mu</math>s 的发送时钟</li> </ul>      | 250 $\mu$ s 到 128 ms                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 <math>\mu</math>s 的发送时钟</li> </ul>      | 500 $\mu$ s 到 256 ms                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 ms 的发送时钟</li> </ul>                       | 1 ms 到 512 ms                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ms 的发送时钟</li> </ul>                       | 2 ms 到 512 ms                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ms 的发送时钟</li> </ul>                       | 4 ms 到 512 ms                                                                   |
| 具有 IRT 和“高性能”选项                                                                      |                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 <math>\mu</math>s 的发送时钟</li> </ul>      | 250 $\mu$ s 到 4 ms                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 <math>\mu</math>s 的发送时钟</li> </ul>      | 500 $\mu$ s 到 8 ms                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 ms 的发送时钟</li> </ul>                       | 1 ms 到 16 ms                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 ms 的发送时钟</li> </ul>                       | 2 ms 到 32 ms                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ms 的发送时钟</li> </ul>                       | 4 ms 到 64 ms                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于具有“高性能”选项的 IRT 和“奇数个”发送时钟的参数分配</li> </ul> | 更新时间 = “奇数个”发送时钟集（125 $\mu$ s 的任意倍数： 375 $\mu$ s、625 $\mu$ s ... 3,875 $\mu$ s） |

|                       | 6ES7516-3AN00-0AB0    |
|-----------------------|-----------------------|
| <b>PROFINET IO 设备</b> |                       |
| 服务                    |                       |
| • PG/OP 通信            | √                     |
| • S7 路由               | √                     |
| • 等时同步模式              | -                     |
| • 开放式 IE 通信           | √                     |
| • 支持 IRT              | √                     |
| • 支持 MRP              | √                     |
| • PROFINET energy     | √                     |
| • 共享设备                | √                     |
| • 共享设备的最大 IO 控制器数     | 4                     |
| <b>SIMATIC 通信</b>     |                       |
| S7 通信，作为服务器           | √                     |
| S7 通信，作为客户端           | √                     |
| 每个作业中用户数据的最大值         | 请参见在线帮助（S7 通信、用户数据大小） |
| <b>开放式 IE 通信</b>      |                       |
| TCP/IP                | √                     |
| • 最大数据长度              | 64 KB                 |
| • 每个端口支持多个被动连接        | √                     |
| ISO-on-TCP (RFC1006)  | √                     |
| • 最大数据长度              | 64 KB                 |
| UDP                   | √                     |
| • 最大数据长度              | 1472 个字节              |
| DHCP                  | -                     |
| SNMP                  | √                     |
| DCP                   | √                     |
| LLDP                  | √                     |

|                       | 6ES7516-3AN00-0AB0                                   |
|-----------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Web 服务器</b>        |                                                      |
| HTTP                  | √; 标准和用户自定义页面                                        |
| HTTPS                 | √; 标准和用户自定义页面                                        |
| <b>PROFIBUS DP 主站</b> |                                                      |
| 最大连接数量                | 48; 对于集成的 PROFIBUS DP 接口                             |
| 服务                    |                                                      |
| • PG/OP 通信            | √                                                    |
| • S7 路由               | √                                                    |
| • 数据记录路由              | √                                                    |
| • 等时同步模式              | √                                                    |
| • 恒定总线循环时间            | √                                                    |
| • DP 从站的数量            | 125 个; 通过 PROFIBUS 或 PROFINET 最多可以连接 768 个分布式 I/O 设备 |
| • 激活/取消激活 DP 从站       | √                                                    |
| <b>其它协议</b>           |                                                      |
| MODBUS                | √; MODBUS TCP                                        |
| <b>介质冗余</b>           |                                                      |
| 线路中断时的典型切换时间          | 200 ms                                               |
| 最大环路节点数量              | 50                                                   |
| <b>等时同步模式</b>         |                                                      |
| 等时同步模式 (应用程序最多同步到终端)  | √; OB 最短时间为 6 个 375 μs 的循环                           |
| 恒定总线循环时间              | √                                                    |
| <b>S7 信号发送功能</b>      |                                                      |
| 可登录并执行信号发送功能的站的最大数量   | 32                                                   |
| 与块相关的报警               | √                                                    |
| 可组态的中断的最大数量           | 10000                                                |
| 中断池中同时激活的中断数量         |                                                      |
| • 保留的用户中断数量           | 600                                                  |
| • 为系统诊断保留的中断数量        | 200                                                  |
| • 为运动工艺对象保留的中断数量      | 160                                                  |

|                                                               | 6ES7516-3AN00-0AB0        |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>测试/调试功能</b>                                                |                           |
| 联合调试（团队工程组态）                                                  | √； 并联在线访问最多 8 个工程组态系统     |
| 状态块                                                           | √； 同时最多 8 个（所有 ES 客户端的总量） |
| 单步                                                            | -                         |
| <b>状态/修改</b>                                                  |                           |
| 状态/修改变量                                                       | √                         |
| 变量                                                            | 输入、输出、位存储器、DB、定时器、计数器     |
| 状态变量的最大数量                                                     | 每个作业 200 个                |
| 修改变量的最大数量                                                     | 每个作业 200 个                |
| <b>强制</b>                                                     |                           |
| 强制变量                                                          | 输入、输出                     |
| 最大变量数量                                                        | 200                       |
| <b>诊断缓冲区</b>                                                  |                           |
| 可用                                                            | √                         |
| 最大条目数                                                         | 3200                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>不受电源故障影响的条目</li> </ul> | 500                       |
| <b>跟踪</b>                                                     |                           |
| 可组态的跟踪数                                                       | 4； 每次最多可跟踪 512 KB 数据      |
| <b>中断/诊断/状态信息</b>                                             |                           |
| <b>诊断指示器 LED 指示灯</b>                                          |                           |
| RUN/STOP LED 指示灯                                              | √                         |
| ERROR LED 指示灯                                                 | √                         |
| MAINT LED 指示灯                                                 | √                         |
| 连接显示屏 LINK TX/RX                                              | √                         |

|                                                                                                                       | 6ES7516-3AN00-0AB0                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>支持工艺对象</b>                                                                                                         |                                           |
| 运动控制                                                                                                                  | √                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>速度控制轴 <ul style="list-style-type: none"> <li>速度控制轴的最大数量</li> </ul> </li> </ul> | 30 个; 要求: 未创建任何其它运动工艺对象                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>定位轴 <ul style="list-style-type: none"> <li>定位轴的最大数量</li> </ul> </li> </ul>     | 30 个; 要求: 未创建任何其它运动工艺对象                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>同步轴 (相对同步) <ul style="list-style-type: none"> <li>最大轴数量</li> </ul> </li> </ul> | 15 个; 要求: 未创建任何其它运动工艺对象                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>外部编码器 <ul style="list-style-type: none"> <li>外部编码器的最大数量</li> </ul> </li> </ul> | 30 个; 要求: 未创建任何其它运动工艺对象                   |
| 控制器                                                                                                                   |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>PID_Compact</li> </ul>                                                         | √; 集成有调整功能的通用 PID 控制器                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>PID_3Step</li> </ul>                                                           | √; 集成有可调整阀的 PID 控制器                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>PID 温度</li> </ul>                                                              | √; 集成有温度优化的 PID 控制器                       |
| 计数和测量                                                                                                                 |                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>高速计数器</li> </ul>                                                               | √                                         |
| <b>环境条件</b>                                                                                                           |                                           |
| <b>运行环境温度</b>                                                                                                         |                                           |
| 水平安装时的最低温度                                                                                                            | 0 °C                                      |
| 水平安装时的最高温度                                                                                                            | 60 °C; 显示屏: 50 °C, 通常工作温度达到 50 °C 时显示屏将关闭 |
| 垂直安装时的最低温度                                                                                                            | 0 °C                                      |
| 垂直安装时的最高温度                                                                                                            | 40 °C; 显示屏: 40 °C, 通常工作温度达到 40 °C 时显示屏将关闭 |

|               | 6ES7516-3AN00-0AB0 |
|---------------|--------------------|
| <b>组态</b>     |                    |
| <b>编程</b>     |                    |
| 编程语言          |                    |
| • LAD         | √                  |
| • FBD         | √                  |
| • STL         | √                  |
| • SCL         | √                  |
| • GRAPH       | √                  |
| <b>专有技术保护</b> |                    |
| 用户程序保护        | √                  |
| 防拷贝保护         | √                  |
| 块保护           | √                  |
| <b>访问保护</b>   |                    |
| 显示屏密码         | √                  |
| 保护等级：写保护      | √                  |
| 保护等级：读/写保护    | √                  |
| 保护等级：完全保护     | √                  |
| <b>循环时间监视</b> |                    |
| 下限            | 可调整最短循环时间          |
| 上限            | 可调整最长循环时间          |
| <b>尺寸</b>     |                    |
| 宽             | 70 mm              |
| 高             | 147 mm             |
| 深             | 129 mm             |
| <b>重量</b>     |                    |
| 约重            | 845 g              |

## 一般技术数据

有关一般技术数据（如标准和认证、电磁兼容性、防护等级等）信息，请参见“S7-1500、ET 200MP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)”系统手册。

## 尺寸图

在本节中提供模块在安装轨道上的尺寸图，以及带前盖板的尺寸图。请务必遵守在控制柜、控制室等地方安装时的具体尺寸要求。

### CPU 1516-3 PN/DP 的尺寸图

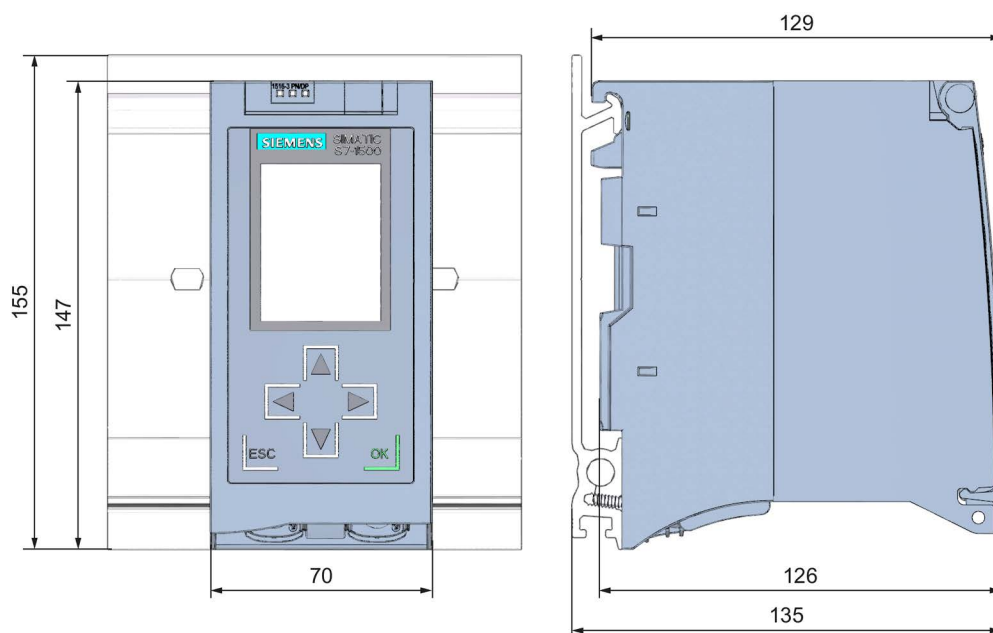


图 A-1 CPU 1516-3 PN/DP 的尺寸图，正视图和侧视图

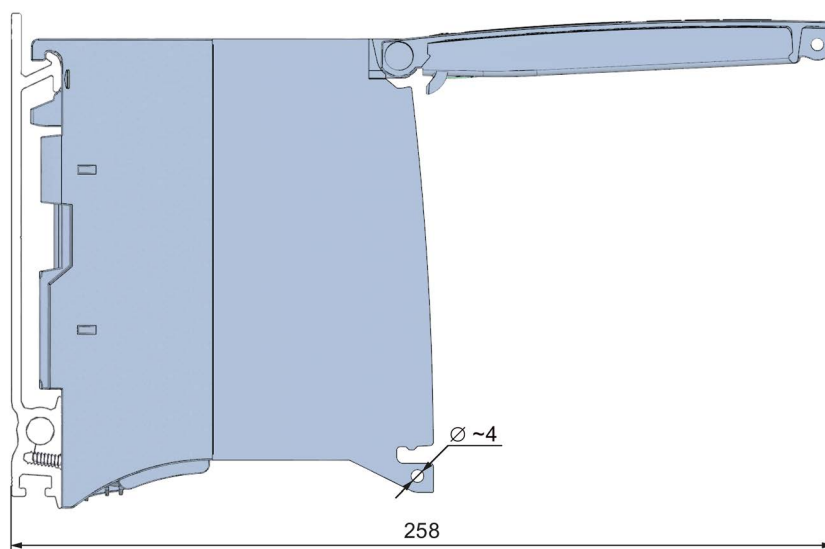


图 A-2 CPU 1516-3 PN/DP 的尺寸图，带有打开前盖的侧视图