

SIEMENS



手册

SIMATIC

S7-1500

CPU 1513-1 PN (6ES7513-1AL02-0AB0)

版本

05/2021

support.industry.siemens.com

SIMATIC

S7-1500 CPU 1513-1 PN (6ES7513-1AL02-0AB0)

设备手册

前言

S7-1500/ET 200MP 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

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。

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
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。
注意
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：

 警告
Siemens 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 Siemens 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 Siemens AG

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

本文档的用途

本手册是对 S7-1500 自动化系统/ ET 200MP 分布式 I/O 系统的系统手册和功能手册的补充。本手册中包含模块特定信息的说明。各种系统相关的功能在系统手册中进行说明。所有跨系统的功能在功能手册中进行说明。

基于本手册和系统手册中的信息，可以对 CPU 1513-1 PN 进行调试。

约定

STEP 7：在本文档中，将使用“STEP 7”指代组态与编程软件“STEP 7 (TIA Portal)”的所有版本。

另请注意以下注意事项：

说明

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

安全性信息

Siemens

为其产品及解决方案提供了工业信息安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业信息安全保护机制。Siemens 的产品和解决方案构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在有必要连接时并仅在采取适当安全措施（例如，防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将该等系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

关于可采取的工业信息安全措施的更多信息，请访问

(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

Siemens 不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。Siemens

强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅 Siemens 工业信息安全 RSS 源，网址为

(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

Siemens 工业在线支持

在此处可轻松快速地获取以下主题的最新信息：

- **产品支持**

提供了产品的所有信息和广泛的专有知识、技术规范、常见问题与解答、证书、下载资料 and 手册。

- **应用示例**

提供了解决自动化任务所使用的工具以及相关示例，还提供了函数块、性能信息以及视频。

- **服务**

介绍了行业服务、现场服务、技术支持、备件和培训提供情况的相关信息。

- **论坛**

提供了自动化技术相关的答疑和解决方案。

- **我的技术支持**

该部分是您在工业在线支持中的个人工作区，其中提供了消息、支持查询和可组态的文档。

由 Internet (<https://support.industry.siemens.com>)

上的西门子工业在线支持提供这部分信息。

网上商城

网上商城即为 Siemens AG 基于全集成自动化 (TIA) 和全集成能源管理 (TIP) 的自动化与驱动器解决方案领域的目录和订购系统。

Internet (<https://mall.industry.siemens.com>)

提供了自动化和驱动器领域的所有产品目录。

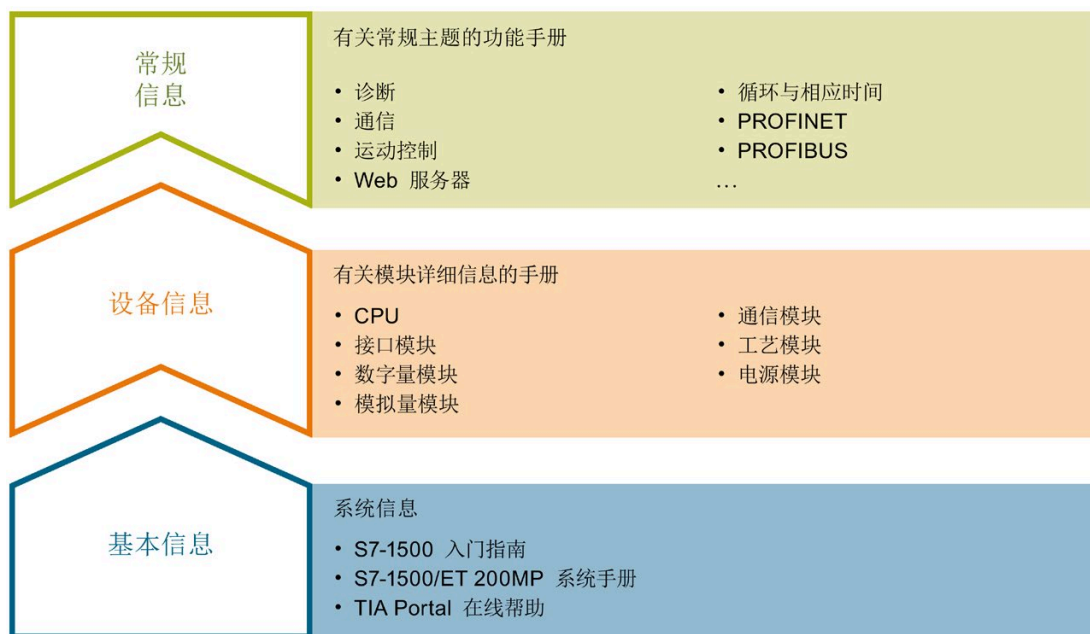
目录

	前言	3
1	S7-1500/ET 200MP 文档指南	7
2	产品概述	10
2.1	新功能	10
2.2	SIMATIC S7-1500 CPU 的应用领域	12
2.3	硬件属性	22
2.4	固件功能	24
2.5	操作和显示元件	28
2.5.1	前面板闭合时的 CPU 正视图	28
2.5.2	不带前面板时 CPU 的正视图和仰视图	30
2.5.3	CPU 后视图	31
2.6	操作模式按钮	32
3	连接	33
4	中断、错误消息、诊断和系统报警	37
4.1	CPU 的状态和错误显示	37
5	技术数据	41
A	尺寸图	56

S7-1500/ET 200MP 文档指南

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，用户可以根据具体需求快速访问自己所需内容。



基本信息

系统手册和入门指南中详细介绍了 SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP 系统的组态、安装、接线和调试等信息。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介绍，如特性、接线图、功能特性和技术规范。

常规信息

功能手册中包含有关 SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP

系统常规主题的详细介绍，如诊断、通信、运动控制、Web 服务器、OPC UA 等等。

相关文档，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/CN/zh/view/109742691>) 免费下载。

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充信息。

相关产品信息，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/68052815>) 免费下载。

手册集 S7-1500/ET 200MP

该手册集中，将 SIMATIC S7-1500 自动化系统和 ET 200MP 分布式 I/O 系统的所有文档都归纳一个文件中。

该手册集可从 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/86140384>) 下载。

SIMATIC S7-1500 中各编程语言的比较列表

该比较列表中概览了不同控制器系列可使用的指令和功能。

有关该比较列表，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/86630375>)。

“我的技术支持”

通过“我的技术支持”（我的个人工作区），“工业在线技术支持”的应用将更为方便快捷。

在“我的技术支持”中，用户可以保存过滤器、收藏夹和标签，请求 CAx 数据以及编译“文档”区内的个人数据库。此外，支持申请页面还支持用户资料自动填写。用户可随时查看当前的所申请的支持请求。

要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)。

应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/ae>)。

产品概述

2.1 新功能

固件版本为 V2.9 的 CPU 的新功能

下表列出了固件版本为 V2.9 的 CPU 中最重要的新功能概览。

新功能	应用	客户收益	信息出处
CPU 通信			
PG/HMI 安全通信	借助 STEP 7 和 WinCC（自版本 V17 起），固件版本为 2.9 的 SIMATIC S7-1500 CPU 和 ET 200 CPU 支持创新和标准化安全 PG/PC 及 HMI 通信（简称为安全 PG/HMI 通信）。	通过安全、标准化方式创建或分配 PLC 通信证书	《通信》 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192925)功能手册
保护机密的组态数据	可通过指定一个密码保护相应 CPU 的机密组态数据。包括诸如私钥等基于证书的协议正常运行所需数据。	额外的机密组态数据密码保护	
OPC UA: 报警和前提条件	任何制造商生产的 OPC UA 客户端均可通过 OPC UA 报警和前提条件订阅 CPU 报警。	如果不采取其它措施，通过 OPC UA 创建的报警可用作事件和报警。报警可通过任何具有相应 OPC UA 客户端功能的显示设备显示。	
OPC UA: 通过全球“发现”服务器 (GDS) 实现证书管理	通过 GDS 推送管理功能： <ul style="list-style-type: none"> 自动更新 S7-1500 CPU 的 OPC UA 证书 在 CPU 处于 RUN 操作状态时传送更新后的证书和列表 	证书管理自动化意味着当证书到期后以及对 CPU 执行新的下载操作后，无需再手动重新组态 CPU。	

新功能	应用	客户收益	信息出处
DHCP（动态主机配置协议）	CPU 可基于 DHCP 通信协议通过 DHCP 服务器分配网络组态。 CPU 使用 DHCP 服务器上的客户端标识 ID 获取以下参数： <ul style="list-style-type: none"> IP 协议 DNS 服务器 NTP 服务器 CPU 也将本机的主机名发送到 DHCP 服务器。	通过 DHCP，可将 CPU 集成到现有 IP 网络中，而不需要对 PROFINET 接口进行额外更改。	《通信》 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192925)功能手册
PROFINET 网络中的 MRP 互连	MRP 互连过程属于 MRP 的扩展。 MRP 互连可在 PROFINET 网络中实现两个或多个环网与 MRP 的冗余耦合。	设置冗余网络拓扑时将不受环网中最多运行 50 台设备的限制。 对采用环网冗余的更大型拓扑进行监视	PROFINET 功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/49948856)
CPU 的 Web 服务器			
Web 应用可由用户加载	额外增加的通过 Web API 管理 Web 应用的方法 可使用 Web 应用中提供的所有 Web API 方法	Web 应用也可在 CPU 的 STOP 模式下使用 缩短了 Web 服务器用户页面的开发时间	《Web 服务器功能手册》 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59193560)
新增 Web API 方法	通过 Web API 读取和更改 CPU 操作状态 用于在 JSON RPC 协议以外传输大量数据的标签方法	额外增加了用于 Web 服务器的应用	
运动控制诊断信息	提供所有工艺对象的诊断信息 改进了标签显示和分组	运动控制应用可通过 Web 服务器提供全面的诊断选项。	
对 DNS（域名系统）功能进行了优化，可在 Web 服务器上进行 OPC UA/开放式用户通信	通过 DNS 发送 OPC UA 服务器的反馈消息时可带有“应用名称”。 CPU 的 NTP 客户端可通过 DNS 对相关的 NTP 服务器进行寻址。 通过 DNS 寻址，可持续访问 Web 服务器。在进行证书处理时，将依据 DNS 进行。	可对 NTP 服务器池进行寻址。	《通信》 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192925)功能手册 《Web 服务器功能手册》 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59193560)

2.2 SIMATIC S7-1500 CPU 的应用领域

新功能	应用	客户收益	信息出处
CPU 的工艺功能			
轴功能	<ul style="list-style-type: none"> • 换向间隙补偿 • 线性电机 	通过补偿实际轴的机械摆动提高运动的重复精度。能够更轻松地控制高度动态化的线性电机。	《S7-1500T 运动控制功能手册》 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109751049)

参考

有关相应固件版本的所有新功能、改进和修订的概览信息，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/109478459>)。

2.2 SIMATIC S7-1500 CPU 的应用领域

应用领域

SIMATIC S7-1500

是一种模块化控制系统，广泛应用于离散自动化领域中的各种自动化应用。

SIMATIC S7-1500 是适用于各类任务的高性价比便捷式解决方案，其优势如下：

- 模块化、无风扇设计
- 通过简单的方式实现分布式结构
- 用户友好的处理方式

SIMATIC S7-1500 CPU 自动化系统的应用领域包括：

- 特殊用途机器
- 纺织机械
- 包装机器
- 通用机械工程
- 控制器工程
- 机床工程
- 安装工程
- 电气行业与航空器
- 汽车工程
- 水/废水处理
- 食品饮料

SIMATIC S7-1500R/H 冗余系统的应用领域包括：

- 隧道
- 机场（例如行李传送带）
- 地铁
- 造船
- 废水处理厂
- 高货架立体仓库

用于高级运动控制应用的 SIMATIC S7-1500T 自动化系统的应用领域包括：

- 包装机器
- 薄膜加工应用
- 装配自动化
- 拾放自动化
- 码垛机

可以选择不同的 CPU

性能等级，以及大量配有多种便利功能的模块。可以在故障安全应用中使用故障安全 CPU。模块化设计方便用户只使用具体应用需要的模块。用户随时可以使用更多模块对控制器进行扩充，以扩展其任务范围。

SIMATIC S7-1500、S7-1500R/H 和 S7-1500T

自动化系统的电磁兼容性好、抗冲击和振动能力强，表现出很强的工业适应性，因而得到普遍应用。

2.2 SIMATIC S7-1500 CPU 的应用领域

CPU 的性能特性

这些 CPU 不仅可应用于中小型应用，高端设备和工厂自动化同样适用。

表格 2-1 标准 CPU

CPU	性能特性	PROFIBUS S 接口	PROFINET T IO RT/IRT 接口	PROFINET T IO RT 接口	基本 PROFINET 功能	工作存储器	位运算 的处理 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 1513-1 PN	适用于中等应用的标准 CPU	--	1	--	--	1.8 MB	40 ns
CPU 1515-2 PN	适用于大中型应用的标准 CPU	--	1	1	--	3.5 MB	30 ns
CPU 1516-3 PN/DP	适用于高要求应用和通信任务的标准 CPU	1	1	1	--	6 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	1	1	--	10 MB	2 ns
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	1	1	1	24 MB	1 ns
CPU 1518-4 PN/DP MFP	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 以及适用于用户程序的 C/C++ 块	1	1	1	1	74* MB	1 ns

* 为 CPU 运行系统的函数库保留 50 MB 的集成工作存储器

表格 2-2 冗余 CPU

CPU	性能特性	PROFIBUS S 接口	PROFINET T IO RT/IRT 接口	PROFINET T IO RT 接口	基本 PROFINET 功能	工作存储器	位运算 的处理 时间
CPU 1513R-1 PN	适用于中小型应用的 冗余 CPU	--	1	--	--	1.8 MB	80 ns
CPU 1515R-2 PN	适用于大中型应用的 冗余 CPU	--	1	--	1	3.5 MB	60 ns
CPU 1517H-3 PN	适用于高要求应用和 通信任务的冗余 CPU	--	1	--	1	10 MB	4 ns
CPU 1518HF- 4 PN	适用于高要求应用和 通信任务的故障安全 和冗余 CPU	--	1	--	2	69 MB	4 ns

表格 2-3 紧凑型 CPU

CPU	性能特性	PROFIBUS S 接口	PROFINET T IO RT/IRT 接口	PROFINET T IO RT 接口	基本 PROFINET 功能	工作存储器	位运算 的处理 时间
CPU 1511C-1 PN	适用于中小型应用的 紧凑型 CPU	--	1	--	--	1.175 MB	60 ns
CPU 1512C-1 PN	适用于中等应用的紧 凑型 CPU	--	1	--	--	1.25 MB	48 ns

2.2 SIMATIC S7-1500 CPU 的应用领域

表格 2-4 故障安全 CPU

CPU	性能特性	PROFIBUS S 接口	PROFINET T IO RT/IRT 接口	PROFINET T IO RT 接口	基本 PROFINET 功能	工作存储器	位运算 的处理 时间
CPU 1511F-1 PN	适用于中小型应用的 故障安全 CPU	--	1	--	--	1.225 MB	60 ns
CPU 1511TF-1 PN	适用于中小型应用的 故障安全型工艺 CPU	--	1	--	--	1.225 MB	60 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 1515F-2 PN	适用于大中型应用的 故障安全 CPU	--	1	1	--	3.75 MB	30 ns
CPU 1515TF-2 PN	适用于高要求应用和 通信任务的故障安全 型工艺 CPU	--	1	1	--	3.75 MB	30 ns
CPU 1516F-3 PN/DP	适用于高要求应用和 通信任务的故障安全 CPU	1	1	1	--	6.5 MB	10 ns
CPU 1516TF-3 PN/DP	适用于高要求应用和 通信任务的故障安全 型工艺 CPU	1	1	1	--	6.5 MB	10 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	1	1	--	11 MB	2 ns
CPU 1517TF-3 PN/DP	适用于高要求应用和 通信任务的故障安全 型工艺 CPU	1	1	1	--	11 MB	2 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	1	1	1	26 MB	1 ns
CPU 1518F-4 PN/DP MFP	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 以及适用于用户程序 的 C/C++ 块	1	1	1	1	76* MB	1 ns
CPU 1518TF-4 PN/DP	运动控制 CPU，适用于具有大 量、高要求通信任务 和超短响应时间要求 的高性能运动控制应 用	1	1	1	1	69 MB	1 ns

* 为 CPU 运行系统的函数库保留 50 MB 的集成工作存储器

表格 2-5 工艺型 CPU

CPU	性能特性	PROFIBUS S 接口	PROFINET T IO RT/IRT 接口	PROFINET T IO RT 接口	基本 PROFINET 功能	工作存储器	位运算 的处理 时间
CPU 1511T-1 PN	适用于中小型应用的 工艺型 CPU	--	1	--	--	1.225 MB	60 ns
CPU 1515T-2 PN	适用于大中型应用的 工艺型 CPU	--	1	1	--	3.75 MB	30 ns
CPU 1516T-3 PN/DP	适用于高端应用和通 信任务的工艺型 CPU	1	1	1	--	6.5 MB	10 ns
CPU 1517T-3 PN/DP	适用于复杂应用和通 信任务的工艺型 CPU	1	1	1	--	11 MB	2 ns
CPU 1518T-4 PN/DP	运动控制 CPU，适用于具有大 量、高要求通信任务 和超短响应时间要求 的高性能运动控制应 用	1	1	1	1	69 MB	1 ns
CPU 1511TF-1 PN CPU 1515TF-2 PN CPU 1516TF-3 PN/DP CPU 1517TF-3 PN/DP CPU 1518TF-4 PN/DP	这些 CPU 将在故障安全 CPU 章节中进行介绍						

紧凑型 CPU 的性能特性

紧凑型 CPU 集成有板载模拟量和数字量 I/O 并集成大量工艺功能，可完美适用于各种中小型应用。下表列出了紧凑型 CPU 的特定属性。

	CPU 1511C-1 PN	CPU 1512C-1 PN
集成的模拟量输入/输出	5 个输入/2 个输出	5 个输入/2 个输出
集成的数字量输入/输出	16 个输入/16 个输出	32 个输入/32 个输出
高速计数器	6	6
频率计	6（最高 100 kHz）	6（最高 100 kHz）
周期持续时间测量	6 个通道	6 个通道
脉宽调制（PWM 输出）	最多 4 个（高达 100 kHz）	最多 4 个（高达 100 kHz）
脉冲串输出（PTO 输出）	最多 4 个（高达 100 kHz）	最多 4 个（高达 100 kHz）
频率输出	高达 100 kHz	高达 100 kHz

集成的运动控制工艺功能

SIMATIC S7-1500 自动化系统的所有 CPU 都支持运动控制工艺功能。STEP 7 提供的 PLCopen 标准化 Motion Control 指令可用于组态驱动装置并将其连接到 CPU。

S7-1500 Motion Control 支持以下工艺对象：

- 速度控制轴
- 定位轴
- 同步轴
- 外部编码器
- 凸轮
- 凸轮轨迹
- 测量输入

SIMATIC S7-1500 自动化系统的工艺 CPU 提供增强的 Motion Control 功能：

- 高级同步功能
 - 指定同步位置的同步
 - 实际值耦合
 - 改变随动轴的主值
 - 凸轮系统
- 多达 4 个编码器或测量系统提供用于位置控制的实际位置
- 凸轮
- 运动系统可用于控制：
 - 笛卡尔型传送门
 - 皮辊杆
 - 摇杆控制机械臂
 - 并联型分拣机
 - SCARA 机械臂

凭借对这些工艺功能的支持，S7-1500T CPU

可完美适用于控制包装机、物料加工应用和安装自动化等。

附加的集成工艺功能

SIMATIC S7-1500 控制器系列还为所有 CPU

变量提供了各种的跟踪功能，用于对驱动和控制装置进行高效调试，诊断并快速优化。

除驱动集成之外，SIMATIC S7-1500 控制器系列还提供 PID

紧凑型闭环控制器；易于组态的块允许对控制器参数进行自动优化，从而大幅提升控制质量。

其它工艺功能

工艺模块还可实现高速计数、位置检测与测量功能以及脉冲发生器（PTO、PWM 和频率输出）。CPU 1511C-1 PN 和 CPU 1512C-1 PN 紧凑型 CPU 中均集成有这些功能，无需额外连接工艺模块即可实现。

SIWAREX 称重模块可作为静态秤，应用极为灵活广泛。

冗余 CPU

S7-1500R/H 冗余系统的 CPU

可提供高度的可靠性和系统可用性。最重要的自动化组件的冗余组态可降低生产停机的概率并减轻组件错误造成的后果。

生产停机的风险和成本越高，越值得使用冗余系统。可通过避免生产停机补偿通常来讲较高的投资成本。

信息安全集成

与 STEP 7 一同使用时，这些 CPU

可提供基于密码的专有技术保护，从而有效防止对程序块未经授权的读取或修改。

防拷贝保护是一种高可靠性的保护措施，可以防止对程序块未经授权的复制。通过防拷贝保护，SIMATIC 存储卡上的各个块可以关联到其序列号，因此只有当组态的存储卡插入到 CPU 中时，才能运行这些块。

另外，还可以使用四个不同的授权级别，在控制器中为各个不同的用户组分配不同的访问权限。

防篡改保护经过改进，允许控制器检测工程组态数据的传输是否被篡改或未被授权。

使用以太网 CP (CP 1543-1) 可通过防火墙提供额外的访问保护或可以建立安全 VPN 连接。

信息安全集成

故障安全型 CPU

主要适用于同时采用集中式和分布式两种方式实施高标准要求的标准应用和故障安全应用。

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。正是基于这种功能集成，SIMATIC 的系统优势和大量功能也可完美适用于故障安全应用。

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 13849-1:2015 或 EN ISO 13849-1:2015 的性能等级 (PL) e 和 Cat. 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

SIMATIC S7-1500 产品系列的所有 CPU

均配有纯文本信息显示屏。可为用户显示所有相连模块的订货号、固件版本和序列号信息。另外，可在本地直接更改该 CPU 的 IP

地址和其它网络参数，而无需使用编程设备。错误消息将以纯文本方式直接显示在显示屏上。执行维护时，可以通过快速访问诊断报警来最大程度缩短工厂停机时间。关于此主题以及显示屏的诸多其它功能的详细信息，请参见 SIMATIC S7-1500 显示屏仿真器

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109761758/en>)。

所有模块采用统一的前连接器，并且通过集成的电位跳线器灵活构成电位组，极大简化了存储方式。SIMATIC S7-1500 导轨中应用了 DIN

导轨之后，便可轻松快速地安装附加组件（例如断路器、继电器等）。SIMATIC S7-1500 产品系列的 CPU

可使用单个的模块以模块化方式集中扩展。功能扩展节省空间，可以灵活适应各种应用。

数字信号模块的系统布线可实现快速清晰地连接到现场传感器和执行器（由前连接器模块、连接电缆和 I/O

模块构成的完全模块化连接），以及轻松完成控制室内的接线（由预装导线的前连接器构成的灵活连接）。

系统诊断和报警

CPU

集成的系统诊断会默认激活。可组态各种不同类型的诊断而无需进行编程。来自驱动器的系统诊断信息和报警会以普通文本形式一致地显示在：

- CPU 显示屏上
- STEP 7 中
- HMI 中
- Web 服务器上

这些信息在 RUN 模式下提供，但在 CPU 的 STOP

模式下也可用。在组态新硬件组件时，诊断信息将自动更新。

该 CPU 作为中央中断服务器时，可最多支持三种项目语言。HMI 采用为 CPU

定义的项目语言接管显示屏。如果您需要其它语言形式的报警文本，可以通过组态的连接将其加载到 HMI 中。CPU、STEP 7 和 HMI

可保证数据的一致性，无需额外工程组态步骤。维护工作变得更简单。

2.3 硬件属性

订货号

6ES7513-1AL02-0AB0

模块视图

下图显示了 CPU 1513-1 PN。



图 2-1 CPU 1513-1 PN

说明

保护膜

请注意，出厂发货时，CPU 的显示屏上贴有保护膜。必要时，可撕去保护膜。

特性

CPU 1513-1 PN 具有以下技术特性：

属性	说明	更多信息
CPU 显示屏	SIMATIC S7-1500 产品系列的所有 CPU 均配有纯文本信息显示屏。显示屏显示了所有连接模块的订货号、固件版本和序列号信息。此外，还可以设置 CPU 的 IP 地址，以及进行其它网络设置。显示屏直接以纯文本形式显示错误消息。除了此处列出的功能外，显示屏上还显示了 SIMATIC S7-1500 显示屏仿真器中介绍的诸多其它功能。	<ul style="list-style-type: none"> S7-1500, ET 200MP 系统手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792) SIMATIC S7-1500 显示屏仿真器 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109761758)
电源电压	CPU 底部的一个 4 针插头可提供 24 V DC 的电源电压。	<ul style="list-style-type: none"> 章节连接 (页 33) S7-1500, ET 200MP 系统手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792)
PROFINET IO		
PROFINET 接口 (X1 P1 R 和 X1 P2 R)	该接口有两个端口。除 PROFINET 的基本功能之外，它还支持 PROFINET IO RT (实时) 和 IRT (等时实时) 功能。	PROFINET 功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/49948856)
CPU 可用作 <ul style="list-style-type: none"> IO 控制器 智能设备 	<ul style="list-style-type: none"> IO 控制器： 作为 IO 控制器时，CPU 将寻址所连接的 IO 设备 智能设备： 作为智能设备（智能 IO 设备）时，CPU 将分配给更高级的 IO 控制器，并在过程中被用作子过程的智能预处理单元 	

2.4 固件功能

附件

关于“附件/备件”的信息，请参见《S7-1500，ET 200MP》系统手册
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)。

2.4 固件功能

功能

CPU 1513-1 PN 支持以下固件功能：

功能	说明	更多信息
集成系统诊断	系统自动生成系统诊断消息，并通过 PG/PC、HMI 设备、Web 服务器或集成的显示屏输出这些消息。CPU 处于 STOP 模式时，也会报告系统诊断信息。	诊断功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192926)
集成 Web 服务器	使用 Web 服务器，可通过网络对 CPU 数据进行访问。因此，可进行长距离的评估、诊断和修改。无 STEP 7 时也可以实现监视和评估：仅需一个 Web 浏览器。请确保采取了适当措施（例如，限制网络访问、使用防火墙等），防止 CPU 遭受恶意入侵。	<ul style="list-style-type: none"> Web 服务器功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59193560) SIMATIC S7 控制器系统安全手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/90885010)
集成跟踪功能	跟踪功能支持诊断和/或优化用户程序。通过轨迹和逻辑分析器功能，可记录设备变量并评估相应记录。例如，变量为 CPU 的驱动参数或系统和用户变量。设备将保存记录结果。如果需要，可读取并永久保存记录结果（使用组态系统 (ES)）。因此，轨迹和逻辑分析器功能适用于监视高度动态的过程。跟踪记录也可以通过 Web 服务器进行显示。	使用轨迹和逻辑分析器功能的功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/64897128)
OPC UA	使用 OPC UA，可通过与制造商无关的开放式通信协议进行数据交换。CPU 可用作 OPC UA 服务器。作为 OPC UA 服务器的 CPU 可与 OPC UA 客户端通信。 OPC UA 配套规范允许独立于制造商统一指定相应方法。使用这些指定的方法，可将不同制造商的设备轻松地集成到工厂和生产过程中。	通信功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192925)

功能	说明	更多信息
组态控制	通过组态控制，可基于硬件的一个已组态最大组态，来运行各种实际硬件配置。这表示，可使用单个项目来运行/组态不同的机器组态形式，特别是在成批机器制造方面。	S7-1500, ET 200MP 系统手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792)
PROFINET IO		
RT（实时）	相对于标准报文，RT 优先处理 PROFINET IO 报文。这可以确保自动化技术中要求的确定性。在该过程中，数据通过优先的以太网报文来传输。	PROFINET 功能手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/49948856)
IRT（等时实时）	在发送时钟内，系统为 IRT 数据预留有一定带宽。预留带宽可确保按时间同步间隔传送 IRT 数据，而不受其它高网络负载（如：TCP/IP 通信或其它实时通信）的影响。可通过 IRT 实现确定性最大的更新时间。IRT 可用于等时同步应用中。	
等时同步模式	等时同步模式系统属性获取测量值和过程数据以及处理信号（在固定的系统时钟内）。因而，等时同步模式不但可以大幅提高控制质量，同时还进一步提高了生产制造的精度。等时同步模式将过程响应时间发生波动的可能性降至最低。可保证时间的处理过程能够实现更高的机器周期。	
MRP（介质冗余协议）	可通过介质冗余协议建立冗余网络。冗余传输链路（环网拓扑结构）可确保在一条传输链路出现故障时，使用备用通信路径。作为该冗余网络一部分的 PROFINET 设备形成 MRP 域。 可使用 MRP 来实现 RT 操作。	
MRPD（支持有计划复制的介质冗余）	MRP 扩展功能 MRPD 的优势在于，环网中的某台设备或线路发生故障时，其它所有设备可继续使用 IO 数据而不会发生中断且更新时间较短。 MRPD 基于 IRT 和 MRP。要实现短更新时间的介质冗余，环网中的 PROFINET 设备需双向发送数据。设备在两个环网端口接收该数据，从而节省了重新组态时间。	
共享设备	“共享设备”功能允许 IO 设备的模块或子模块在不同的 IO 控制器中进行划分。大型或分布较广的分布式系统经常使用数量众多的 IO 控制器。如果不使用“共享设备”功能，I/O 设备的每个 I/O 模块都会分配给同一个 IO 控制器。如果在物理上彼此接近的传感器必须向不同的 IO 控制器提供数据，则需要多个 IO 设备。“共享设备”功能允许 IO 设备的模块或子模块在不同的 IO 控制器中进行划分，因而实现了灵活的自动化概念。例如，可以将物理上彼此接近的各 I/O 模块集成在一个 IO 设备中。	

2.4 固件功能

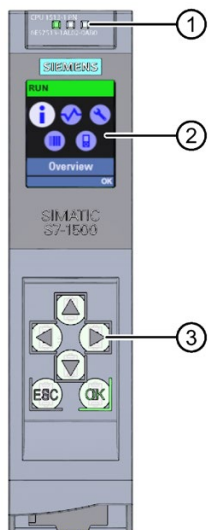
功能	说明	更多信息
PROFenergy	PROFenergy 是基于 PROFINET 的数据接口，用于统一关闭用电设备，并在暂停期间进行充分协调，而无需考虑制造厂商或设备类型如何。这样，应确保仅为过程中的设备提供真正所需的电力。过程会节约大部分能量且 PROFINET 设备自身功率较小，因而具有较大的节能潜力。	
集成工艺		
运动控制	<p>S7-1500 CPU 支持使用以下工艺对象通过 S7-1500 运动控制功能实现轴的受控定位和行进：速度控制轴、定位轴、同步轴、外部编码器、凸轮、凸轮轨迹和测量输入。</p> <ul style="list-style-type: none"> 速度控制轴，用于控制可指定速度的驱动装置 定位轴，用于控制驱动装置的位置 同步轴，与主值关联。该轴与主轴位置同步。 外部编码器，用于检测编码器的实际位置，并且用作同步操作的主值 凸轮和凸轮轨迹，用于根据位置生成开关信号 测量输入，用于根据事件快速、精准的感测实际位置 	<p>《S7-1500T 运动控制功能手册》 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109751049</p>
集成闭环控制功能	<ul style="list-style-type: none"> PID Compact (PID 连续控制器) PID 3Step (步进控制器，用于集成执行器) PID Temp (温度控制器，通过两个单独的执行器进行加热和冷却) 	<p>PID 控制功能手册 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/108210036</p>

功能	说明	更多信息
集成安全		
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。	S7-1500, ET 200MP 系统手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792)
防拷贝保护	防拷贝保护将用户块与 SIMATIC 存储卡或 CPU 的序列号相关联。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	授权级别可用于为各用户分配不同的权限。	
完整性保护	默认情况下，CPU 具有完整性保护。完整性保护可以识别出 SIMATIC 存储卡上或在 TIA Portal 和 CPU 之间进行数据传输期间可能对工程组态数据进行的篡改。 完整性保护还会对从 SIMATIC HMI 系统到 CPU 的通信进行检查，确定该过程中是否可能存在对工程组态数据的篡改。 如果完整性保护识别出对工程组态数据的篡改，用户将接收到相应消息。	
密码提供程序	除了手动输入密码，也可在 STEP 7 中连接一个密码提供程序。密码提供程序具有以下优势： <ul style="list-style-type: none"> • 密码处理更为方便快捷。STEP 7 可自动读取块的密码。从而节省大量时间。 • 用户不知道实际密码，从而实现了最佳块保护。 	

2.5 操作和显示元件

2.5.1 前面板闭合时的 CPU 正视图

下图显示了 CPU 1513-1 PN 的正视图。



- ① 指示 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 带前面板的 CPU 1513-1 PN 正视图

说明

显示屏的温度范围

为了延长显示屏的使用寿命，显示屏将在低于所允许的设备工作温度时自动关闭。冷却后，显示屏将自动开启。显示屏关闭后，LED 指示灯将继续显示 CPU 的状态。

有关显示屏自动关闭和打开时温度范围的更多信息，请参见“技术规范 (页 41)”。

卸下和安装前面板或显示屏

运行期间，可卸下和安装前面板或显示屏。



警告

可能会造成人员伤害和财产损失

在危险区域 2 区，如果在运行过程中插拔 S7-1500

自动化系统的前面板，则可能造成人员伤害或财产损失。

在危险区域 2 区中，移除或安装前面板之前，请始终关断 S7-1500 自动化系统的电源。

锁住前面板

锁住前面板，可有效预防 CPU 受到未经授权的访问。

此时，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。

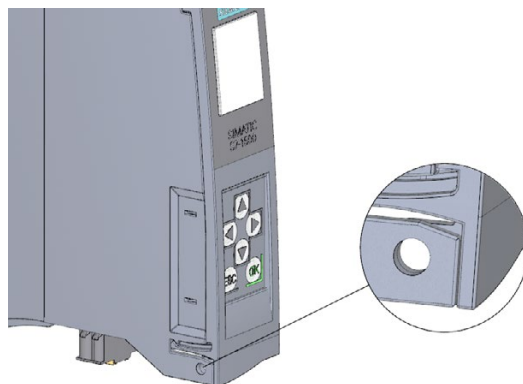


图 2-3 CPU 上的锁紧装置

除了进行机械锁定之外，还可防止在显示屏上对受密码保护的 CPU 进行访问（本地锁定），并指定一个显示密码。有关显示屏、可组态的保护级别和本地锁定的更多信息，请参见《S7-1500/ET 200MP

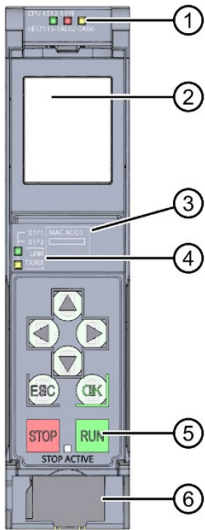
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)》系统手册。

参考

有关显示选项、培训课程和菜单命令仿真的详细信息，请参见《SIMATIC S7-1500 显示屏仿真器 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109761758>)》。

2.5.2 不带前面板时 CPU 的正视图和仰视图

下图显示了 CPU 1513-1 PN 的操作员控制和连接元件。



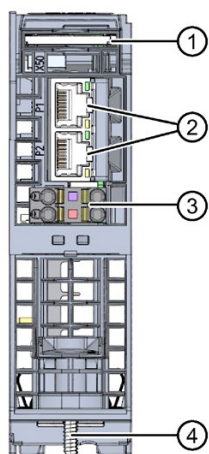
- ① 显示 CPU 当前操作模式和诊断状态的 LED 指示灯
- ② 显示屏
- ③ MAC 地址
- ④ PROFINET 接口 X1 的 2 个端口的 LED 指示灯
- ⑤ 支持“STOP ACTIVE”LED 的操作模式
- ⑥ 电源插座

图 2-4 不带前面板的 CPU 1513-1 PN 正视图

说明

拆卸显示屏

如果显示屏有故障，请将其拆下。
关于拆卸和更换显示屏的信息，请参见《S7-1500，ET 200MP 系统手册》
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792>)。

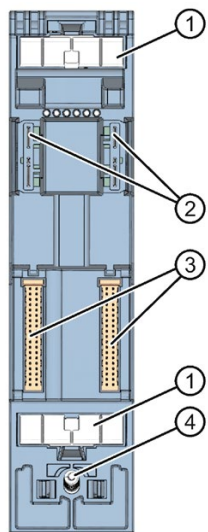


- ① SIMATIC 存储卡的插槽
- ② PROFINET IO 接口 (X1)，带 2 个端口
- ③ 电源电压连接
- ④ 固定螺钉

图 2-5 CPU 1513-1 PN 的仰视图

2.5.3 CPU 后视图

下图显示了 CPU 1513-1 PN 背面的连接元件。



- ① 屏蔽端子表面
- ② 电源直插式连接
- ③ 背板总线的直插式连接
- ④ 紧固螺钉

图 2-6 CPU 1513-1 PN 的后视图

2.6 操作模式按钮

2.6 操作模式按钮

使用操作模式按钮设置 CPU 的操作模式。

下表显示了操作模式按钮的相应操作含义。

表格 2-6 操作模式按钮的含义

操作模式按钮的操作	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。（STOP ACTIVE LED 点亮）。
MRES 1. 按下操作模式按钮 STOP。 结果：RUN/STOP LED 指示灯黄色点亮。 2. 按下操作模式按钮 STOP，直至 RUN/STOP LED 第 2 次点亮并持续处于点亮状态（需要三秒）。之后，松开按钮。 3. 在接下来的三秒内再次按下操作模式按钮 STOP。	存储器手动复位（插入了 SIMATIC 存储卡） 或 复位为出厂设置（未插入 SIMATIC 存储卡）：	CPU 将执行存储器复位。 或 CPU 被复位为出厂设置。 有关更多信息，请参见《S7-1500/ET 200MP》系统手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59191792)。

连接

这一章节将介绍有关各个接口端子分配的信息和 CPU 1513-1 PN 的方框图。

24 V DC 电源电压 (X80)

在 CPU 出厂交付时，连接有电源连接器。

下表列出了 24 V DC 电源电压的信号名称和引脚分配说明。

表格 3- 1 24 V DC 电源电压的引脚分配

视图	信号名称 ¹⁾		说明
	1	1L+	+ 24 V DC 电源电压
	2	1M	电源电压接地
	3	2M	回路电源电压接地 ²⁾
	4	2L+	+ 24 V DC 回路电源电压 ²⁾

¹⁾ 1L+ 和 2L+ 以及 1M 和 2M 在内部桥接

²⁾ 最大支持 10 A

如果 CPU 通过系统电源供电，则无需连接 24 V 电源。

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

端子分配基于 RJ45 插头的以太网标准。

- 若自动协商禁用，RJ45 插座被分配成一个交换机 (MDI-X)。
- 若自动协商激活，则自动跨接生效，同时 RJ45 插座既可以被分配成数据终端设备 (MDI-X) 也可以被分配成一个交换机 (MDI-X)。

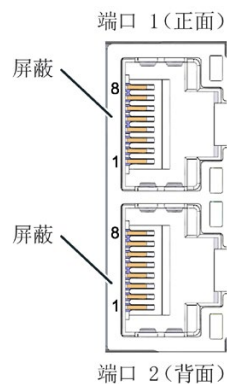


图 3-1 PROFINET 端口

说明

需要使用螺丝刀（最大刀宽为 2.5 mm）卸下 PROFINET 插头。

卸下显示屏

关于拆卸和更换显示屏的信息，请参见《S7-1500，ET 200MP 系统手册》(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)。

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 1513-1 PN 带有一个双端口的 PROFINET 接口。PROFINET 接口本身有一个 MAC 地址，两个 PROFINET 端口也各自有着自己的 MAC 地址。因此，CPU 1513-1 PN 总共有三个 MAC 地址。

LLDP 协议需要访问 PROFINET 端口的 MAC 地址进行诸如网络邻居侦测等功能。

这些 MAC 地址的编号范围连续，第一个和最后一个 MAC 地址使用激光雕刻在各 CPU 1513-1 PN 右侧的铭牌上。

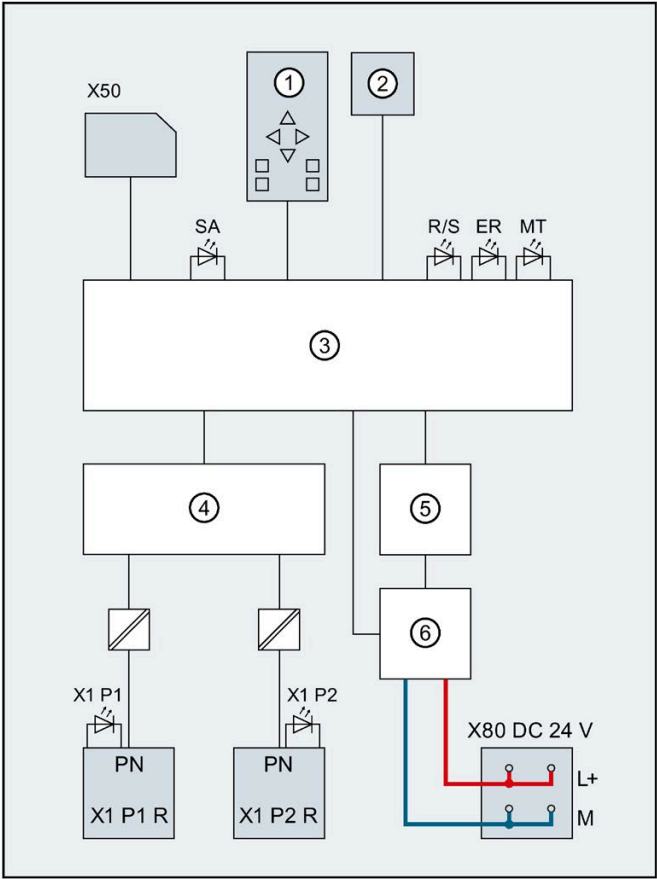
下表列出了 MAC 地址的分配情况。

表格 3-2 MAC 地址分配

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

方框图

下图显示了 CPU 1513-1 PN 的方框图。



①	带有控制和操作模式按钮的 CPU	X80 24 V DC	电源电压供电
②	显示屏	L+	24 V DC 电源电压
③	电子元件	M	接地
④	PROFINET 双端口交换机	SF	STOP ACTIVE LED 指示灯（黄色）
⑤	背板总线接口	R/S	RUN/STOP LED 指示灯（黄色/绿色）
⑥	内部电源电压	ER	ERROR LED 指示灯（红色）
PN X1 P1 R	PROFINET 接口 X1 端口 1	MT	MAINT LED 指示灯（黄色）
PN X1 P2 R	PROFINET 接口 X1 端口 2	X1 P1、X1 P2	LED Link TX/RX

X50 SIMATIC 存储卡

图 3-2 CPU 1513-1 PN 方框图

中断、错误消息、诊断和系统报警

CPU 1513-1 PN 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。

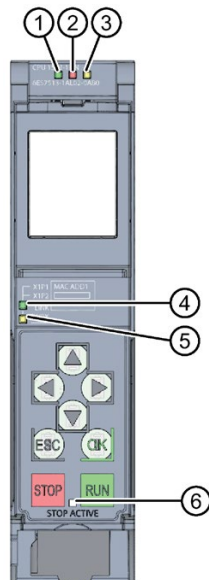
有关“诊断”和“系统报警”主题的更多信息，请参见“诊断

(<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 1513-1 PN 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（LED 指示灯黄色/绿色点亮）
- ⑤ 端口 X1 P2 的 LINK RX/TX LED 指示灯（LED 指示灯黄色/绿色点亮）
- ⑥ STOP ACTIVE LED 指示灯

图 4-1 CPU 1513-1 PN 的 LED 指示灯（不带前面板）

4.1 CPU 的状态和错误显示

RUN/STOP、ERROR 和 MAINT LED 指示灯的含义

CPU 1513-1 PN 上配有三个 LED 指示灯，用于指示当前的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 LED 指示灯	ERROR LED 指示灯	MAINT LED 指示灯	含义
 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯熄灭	CPU 电源缺失或不足。
 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯红色闪烁	 LED 指示灯熄灭	发生错误。
 LED 指示灯绿色点亮	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯熄灭	CPU 处于 RUN 模式。
 LED 指示灯绿色点亮	 LED 指示灯红色闪烁	 LED 指示灯熄灭	诊断事件未决。
 LED 指示灯绿色点亮	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯黄色点亮	设备要求维护。 必须在短时间内检查/更换受影响的硬件。
 LED 指示灯绿色点亮	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯黄色闪烁	激活强制作业 组态错误
 LED 指示灯黄色点亮	 LED 指示灯红色闪烁	 LED 指示灯熄灭	诊断事件未决。
 LED 指示灯黄色点亮	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯黄色闪烁	固件更新已成功完成。
 LED 指示灯黄色点亮	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯熄灭	CPU 处于 STOP 模式。
 LED 指示灯黄色点亮	 LED 指示灯红色闪烁	 LED 指示灯黄色闪烁	SIMATIC 存储卡中的程序出错。 通过 SIMATIC 存储卡进行固件更新失败。 CPU 检测到错误状态。可通过 CPU 诊断缓冲区提供附加信息。
 LED 指示灯黄色闪烁	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯熄灭	CPU 在 STOP 模式下执行内部活动，如 STOP 之后启动。 从 SIMATIC 存储卡下载用户程序 CPU 执行具有已激活断点的程序。

RUN/STOP LED 指示灯	ERROR LED 指示灯	MAINT LED 指示灯	含义
 LED 指示灯 黄色/绿色闪烁	 LED 指示灯熄灭	 LED 指示灯熄灭	启动（从 STOP 转换为 RUN）
 LED 指示灯 黄色/绿色闪烁	 LED 指示灯红色闪烁	 LED 指示灯黄色闪烁	启动（CPU 正在启动）
			启动、插入模块时测试 LED 指示灯。
			LED 指示灯闪烁测试

LINK RX/TX LED 指示灯的含义

每个端口都有 LINK RX/TX-LED。下表列出了 CPU 1513-1 PN 端口各“LED 指示灯的含义”。

表格 4-2 LED 指示灯的含义

LINK TX/RX LED 指示灯	含义
 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。 当前未通过 PROFINET 接口收发任何数据。 无 LINK 连接。
 LED 指示灯绿色闪烁	正在执行“LED 指示灯闪烁测试”。
 LED 指示灯绿色点亮	PROFINET 设备的 PROFINET 接口与通信伙伴之间进行以太网连接。
 LED 指示灯黄色/绿色闪烁	当前正在通过 PROFINET 设备的 PROFINET 接口向以太网上的通信伙伴发送/接收数据。

说明

“LED”指令

通过“LED”指令，可读取 CPU 或模块 LED 指示灯的状态（如，“点亮”或“熄灭”）。但请注意，S7-1500 CPU 上的 LINK RX/TX LED 指示灯的状态无法读取。

有关“LED”指令的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助。

4.1 CPU 的状态和错误显示

STOP ACTIVE LED 指示灯的含义

下表列出了 CPU 1513-1 PN STOP ACTIVE LED 指示灯的含义。

表格 4- 3 LED 指示灯的含义

STOP ACTIVE LED 指示灯	含义
<div>■</div> <div>LED 指示灯黄色点亮</div>	<div>使用 STOP 按钮，将 CPU 切换为“STOP”模式。</div> <div><ul style="list-style-type: none">如果 STOP ACTIVE LED 点亮，则仅可使用 RUN 按钮将 CPU 切换到 RUN 模式。之后，CPU 不可再通过显示屏操作或通过在线功能设置为 RUN 模式。在断电时保持按钮的状态。如果 CPU 在上电后未自动启动，则需要在启动期间按住 STOP 按钮，直到激活 STOP ACTIVE LED。如果要在上电后可靠防止自动启动，则需要在 CPU 启动期间按住 STOP 按钮，直到激活 STOP ACTIVE LED。</div>
<div>□</div> <div>LED 指示灯熄灭</div>	<div><ul style="list-style-type: none">通过显示屏或编程设备将 CPU 设置为“STOP”模式，而非设备中的 STOP 按钮。CPU 处于 RUN 模式。</div>

技术数据

下表列出了截止到 2021 年 5 月的技术规范。如需获取包含每日更新的技术规范的数据表，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/pv/6ES7513-1AL02-0AB0/td?dl=de>)。

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
一般信息	
产品类型标志	CPU 1513-1 PN
硬件功能状态	FS03
固件版本	V2.9
产品功能	
• I&M 数据	是的; I&M0 至 I&M3
• 时钟同步模式	是的; 分布式和集中式; 带最小组织块, 6 个 500 μ s 循环 (分布式) 和 1 ms (集中式)
附带程序包的	
• STEP 7 TIA 端口, 可组态 / 已集成, 自版本	V17 (固件 V2.9) / V15 (固件 V2.5) 及以上版本; 通过较旧版本的 TIA 博途可配置为 6ES7513-1AL01-0AB0
配置控制	
通过数据组	是的
显示	
屏幕对角线 [cm]	3.45 cm
操作元件	
按键数量	8
运行模式按键	2
电源电压	
电源的电压类型	24 V DC
允许范围, 下限 (DC)	19.2 V
允许范围, 上限 (DC)	28.8 V
反极性保护	是的
电源和电压断路跨接	
• 停电/断电跨接时间	5 ms
• 重复率, 最小值	1/s

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
输入电流	
耗用电流（额定值）	0.7 A
耗用电流，最大值	0.95 A
接通电流，最大值	1.9 A; 额定值
I^2t	0.02 A ² ·s
功率	
背板总线上的馈电功率	10 W
来自背板总线的功耗（达到均衡）	5.5 W
功率损失	
功率损失，典型值	5.7 W
存储器	
SIMATIC 存储卡插槽数量	1
需要 SIMATIC 存储卡	是的
工作存储器	
• 集成（用于程序）	300 kbyte
• 集成（用于数据）	1.5 Mbyte
装载存储器	
• 插拔式（SIMATIC 存储卡），最大值	32 Gbyte
缓冲	
• 免维护	是的
CPU-处理时间	
对于位运算，典型值	40 ns
对于字运算，典型值	48 ns
对于定点运算，典型值	64 ns
对于浮点运算，典型值	256 ns
CPU-组件	
元素数量（总数）	4 000; 程序块 (OB、FB、FC、DB) 和 UDT
DB	
• 编号范围	1 ... 60 999; 划分如下：用户可用编号范围：1 ... 59 999 和由 SFC 86 创建的数据块的编号范围：60 000 ... 60 999
• 容量，最大值	1.5 Mbyte; 对于绝对寻址的数据库，最大容量为 64 KB
FB	
• 编号范围	0 ... 65 535
• 容量，最大值	300 kbyte

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
FC	
• 编号范围	0 ... 65 535
• 容量，最大值	300 kbyte
OB	
• 容量，最大值	300 kbyte
• 可用循环 OB 数量	100
• 时间报警 OB 数量	20
• 延迟报警 OB 数量	20
• 唤醒警告 OB 数量	20; 带最小组织块，3 个 500 µs 循环
• 过程报警 OB 数量	50
• DPV1 报警 OB 的数量	3
• 等时模式 Ob 数量	2
• 技术同步警告 OB 数量	2
• 启动 OB 数量	100
• 异步错误 OB 数量	4
• 同步错误 OB 数量	2
• 诊断报警 OB 的数量	1
嵌套深度	
• 每个优先等级	24
计数器、定时器及其剩磁	
S7 计数器	
• 数量	2 048
剩磁	
– 可调整	是的
IEC 计数器	
• 数量	任意（仅由系统内存进行限制）
剩磁	
– 可调整	是的
S7 时间	
• 数量	2 048
剩磁	
– 可调整	是的

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
IEC 计时器 <ul style="list-style-type: none"> 数量 剩磁 <ul style="list-style-type: none"> 可调整 	任意（仅由系统内存进行限制） 是的
数据范围及其剩磁 <p>保留的数据范围（包括时间、计数器、标记），最大值</p> <p>扩展的保留数据范围（包括时间、计数器、标记），最大值</p>	128 kbyte; 总计：针对存储器、计时器、计数器、数据库和技术数据（轴）的可用剩磁存储器：88 KB 1.5 Mbyte; 使用 PS 60 W 24/48/60 V DC HF 时
标记 <ul style="list-style-type: none"> 容量，最大值 定时标记数量 	16 kbyte 8; 8 个时钟存储器二进制位 bit 合而为一个时钟存储器字节 byte
数据组件 <ul style="list-style-type: none"> 可调整剩磁 预设剩磁 	是的 否
本地数据 <ul style="list-style-type: none"> 每个优先等级，最大值 	64 kbyte; 每个块最大 16 KB
地址范围 <p>IO 模块数量</p>	2 048; 模块 / 子模块的最大数量
外设地址范围 <ul style="list-style-type: none"> 输入端 输出端 	32 kbyte; 所有输入端位于过程映像内 32 kbyte; 所有输出端位于过程映像内
每个集成的 IO 子系统 <ul style="list-style-type: none"> 输入端（容量） 输出端（容量） 	8 kbyte 8 kbyte
每个 CM / CP <ul style="list-style-type: none"> 输入端（容量） 输出端（容量） 	8 kbyte 8 kbyte
分量过程映像 <ul style="list-style-type: none"> 分量过程映像数量，最大值 	32

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
硬件扩展	
分布式 IO 系统数量	32; 分布式 IO 系统即分布式外围设备通过 PROFINET 或 PROFIBUS 通信模块连接在一起形成的系统, 或外围设备通过 AS-i 主控模块或链接 (如: IE/PB 链接) 连接在一起所形成的系统
DP 主站数量	
• 关于 CM	6; 最多总共可插接 6 个 CM (PROFINET + PROFIBUS)
IO 控制器数量	
• 集成	1
• 关于 CM	6; 最多总共可插接 6 个 CM (PROFINET + PROFIBUS)
组件载体	
• 每个组件载体的组件, 最大值	32; CPU + 31 个模块
• 行数, 最大值	1
PtP CM	
• PtP CM 数量	仅通过可用的插槽限制可连接的 PtP CM 数量
时间	
时钟	
• 类型	硬件时钟
• 缓冲持续时间	6 wk; 当环境温度为 40°C 时, 典型值
• 每日偏差, 最大值	10 s; 典型值: 2 s
运行时间计数器	
• 数量	16
时间同步	
• 提供支持	是的
• 在 AS 中, 主站	是的
• 在 AS 中, 从站	是的
• 在以太网上通过 NTP	是的
接口	
PROFINET 接口数量	1

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
1. 接口	
物理接口	
<ul style="list-style-type: none"> • RJ 45（以太网） 	是的; X1
<ul style="list-style-type: none"> • 端口数量 	2
<ul style="list-style-type: none"> • 集成开关 	是的
协议	
<ul style="list-style-type: none"> • IP 协议 	是的; IPv4
<ul style="list-style-type: none"> • PROFINET IO 控制器 	是的
<ul style="list-style-type: none"> • PROFINET IO 设备 	是的
<ul style="list-style-type: none"> • SIMATIC 通讯 	是的
<ul style="list-style-type: none"> • 开放式 IE 通讯 	是的; 选件也可加密
<ul style="list-style-type: none"> • 网络服务器 	是的
<ul style="list-style-type: none"> • 气液冗余 	是的
PROFINET IO 控制器	
服务	
<ul style="list-style-type: none"> – PG/OP 通讯 	是的
<ul style="list-style-type: none"> – 等时模式 	是的
<ul style="list-style-type: none"> – 直接数据交换 	是的; 前提条件: IRT 和同步模式 (MRPD 可选)
<ul style="list-style-type: none"> – IRT 	是的
<ul style="list-style-type: none"> – PROFIenergy 	是的; 通过用户程序
<ul style="list-style-type: none"> – 按优先级启动 	是的; 最多 32 个 PROFINET 设备
<ul style="list-style-type: none"> – 可连接的 IO 设备数量, 最大值 	128; 通过 AS-i、PROFIBUS 或 PROFINET 总共最多可连接 512 个分布式外围设备
<ul style="list-style-type: none"> – 其中 IO 设备具备同步实时功能 (IRT), 最大值 	64
<ul style="list-style-type: none"> – 用于 RT 的可连接 IO 设备数量, 最大值 	128
<ul style="list-style-type: none"> – 线路上的, 最大值 	128
<ul style="list-style-type: none"> – 可同时激活/取消的 IO 设备数量, 最大值 	8; 通过所有接口的总和
<ul style="list-style-type: none"> – 每台工具的 IO 设备数量, 最大值 	8

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
<ul style="list-style-type: none"> – 更新时间 	更新时间最小值取决于设置的 PROFINET IO 通讯部件，取决于 IO 装置数量和组态的有效数据数量
更新时间，IRT 时	
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 250 µs 时 	250 µs 至 4 ms；说明：同步模式的 IRT 对时钟同步组织块的最小更新时间 500 µs 至关重要。
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 500 µs 时 	500 µs 至 8 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 1 ms 时 	1 ms 至 16 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 2 ms 时 	2 ms 至 32 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 4 ms 时 	4 ms 至 64 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 在具备同步实时功能 (IRT) 和“奇数”发送脉冲已参数化情况下 	更新时间 = 设置的“奇数”发射脉冲（125 µs 的任意倍数：375 µs、625 µs ... 3 875 µs）
更新时间，RT 时	
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 250 µs 时 	250 µs 至 128 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 500 µs 时 	500 µs 至 256 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 1 ms 时 	1 ms 至 512 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 2 ms 时 	2 ms 至 512 ms
<ul style="list-style-type: none"> – 发射脉冲为 4 ms 时 	4 ms 至 512 ms
PROFINET IO 设备服务	
<ul style="list-style-type: none"> – PG/OP 通讯 	是的
<ul style="list-style-type: none"> – 等时模式 	不
<ul style="list-style-type: none"> – IRT 	是的
<ul style="list-style-type: none"> – PROFIenergy 	是的; 通过用户程序
<ul style="list-style-type: none"> – 共享设备 	是的
<ul style="list-style-type: none"> – 共享设备中的 IO 控制器的最大数量 	4
<ul style="list-style-type: none"> – 激活/取消激活 I 设备 	是的; 通过用户程序
<ul style="list-style-type: none"> – 资产管理记录 	是的; 通过用户程序

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
物理接口	
RJ 45（以太网）	
<ul style="list-style-type: none"> • 100 Mbit/s • 自动协商 • 自动交叉 • 工业以太网状态 LED 	<p>是的</p> <p>是的</p> <p>是的</p> <p>是的</p>
协议	
连接数量	
<ul style="list-style-type: none"> • 连接数量，最大值 • 为 ES/HMI/Web 预留的连接数量 • 通过集成接口的连接数量 • S7 路径连接数量 	<p>128; 通过 CPU 和所连接 CP/CM 的内置接口</p> <p>10</p> <p>88</p> <p>16</p>
冗余模式	
<ul style="list-style-type: none"> • H-Sync 发送 	是的
气液冗余	
<ul style="list-style-type: none"> – 气液冗余 – MRP – MRP 互相连接，提供支持 – MRPD – 线路中断时的切换时间，类型 – 环路中的用户数量，最大值 	<p>仅通过第 1 个接口 (X1)</p> <p>是的</p> <p>是的; 用作 MRP 环形用电器，符合 3.0 版本 IEC 62439-2 的要求</p> <p>是的; 前提条件: IRT</p> <p>200 ms; MRP 时; 无冲击, MRPD 时</p> <p>50</p>
SIMATIC 通讯	
<ul style="list-style-type: none"> • PG/OP 通讯 • S7 路由 • S7 通讯，作为服务器 • S7 通讯，作为客户机 • 每个任务的有效数据，最大值 	<p>是的; 使用 TLS V1.3 预设进行加密</p> <p>是的</p> <p>是的</p> <p>是的</p> <p>参见在线帮助 (S7 通讯，用户数据大小)</p>

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
开放式 IE 通讯	
• TCP/IP	是的
– 数据长度, 最大值	64 kbyte
– 各端口的多个无源连接, 提供支持	是的
• ISO-on-TCP (RFC1006)	是的
– 数据长度, 最大值	64 kbyte
• UDP	是的
– 数据长度, 最大值	2 kbyte; UDP 广播时 1472 个字节
– UDP-Multicast	是的; 最多 5 个 电路
• DHCP	是的
• DNS	是的
• SNMP	是的
• DCP	是的
• LLDP	是的
• 加密	是的; 可选
网络服务器	
• HTTP	是的; 标准页面和用户页面
• HTTPS	是的; 标准页面和用户页面
OPC UA	
• 组要运行时许可证	是的; 需要“小”许可证
• OPC UA 客户端	是的
– 应用程序验证	是的
– 安全策略	可用安全策略无, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
– 用户验证	“匿名”或通过用户名与密码验证
– 连接数量, 最大值	4
– 客户端接口节点数量, 最大值	1 000
– 每次调用 OPC_UA_NodeGetHandleList/OPC_UA_ReadList/OPC_UA_WriteList 的元素数量, 最大值	300

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
<ul style="list-style-type: none"> – 每次调用 OPC-UA_NameSpaceGetIndexList 的元素数量，最大值 – 每次调用 OPC-UA_MethodGetHandleList 的元素数量，最大值 – 每个连接同时调用客户端指令的数量 (不包括 OPC-UA_ReadList、OPC-UA_WriteList 、OPC-UA_MethodCall)，最大值 – 同时调用客户端指令 OPC-UA_ReadList、OPC-UA_WriteList 和 OPC-UA_MethodCall 的数量，最大值 – 可注册节点的数量，最大值 – 可注册的调用 OPC-UA_MethodCall 方法的数量，最大值 – 调用 OPC-UA_MethodCall 的输入端/输出端的数量，最大值 • OPC UA 服务器 <ul style="list-style-type: none"> – 应用程序验证 – 安全策略 – 用户验证 – GDS 支持（证书管理） – 会话数量，最大值 – 可访问变量的数量，最大值 – 可注册节点的数量，最大值 – 每次会话的订阅数量，最大值 – 扫描间隔，最小值 – 发送间隔，最小值 – 伺服程式的数量，最大值 	<p>20</p> <p>100</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>5 000</p> <p>100</p> <p>20</p> <p>是的; 数据访问（读、写、订阅）、方法调用、 自定义地址空间</p> <p>是的</p> <p>可用安全策略无，Basic128Rsa15，Basic256Rsa15，Basic256Sha256</p> <p>“匿名”或通过用户名与密码验证</p> <p>是的</p> <p>32</p> <p>50 000</p> <p>10 000</p> <p>20</p> <p>100 ms</p> <p>500 ms</p> <p>20</p>

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
<ul style="list-style-type: none"> – 每一伺服程式的输入端/输出端的数量，最大值 – 受监控元件 (monitored items) 的数量，最大值 – 用户自定义服务器接口时节点数量，最大值 • 报警和条件 <ul style="list-style-type: none"> – 程序消息数量 – 系统诊断消息数量 	20 1 000; 1s 采样间隔和 1s 发送间隔时 1 000 是的 100 50
其他协议	
<ul style="list-style-type: none"> • MODBUS 	是的; MODBUS TCP
等时模式	
等距离	是的
S7 消息功能	
消息功能的可注册站点数量，最大值 程序消息 可配置程序消息的数量，最大值 RUN 状态下可加载程序消息数量，最大值 同时间活动的信息数量，最大值 <ul style="list-style-type: none"> • 程序消息数量 • 系统诊断消息数量 • 运动技术对象的消息数量 	32 是的 5 000; 程序消息通过模块“Program_Alarm”、ProDi ag 或 GRAPH 生成 2 500 600 100 80
调试功能测试	
共同调试 (工程组)	是的; 最多可平行在线访问 5 个工程组态系统
组件状态	是的; 最多可同时 8 个 (通过所有 ES 客户端的总和)
各个步骤	不
停止点数量	8

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
状态/控制 <ul style="list-style-type: none"> • 变量状态/控制 • 变量 • 变量数量, 最大值 <ul style="list-style-type: none"> – 其中的变量状态, 最大值 – 其中的变量控制, 最大值 	是的 输入/输出端、标记、DB、外围设备输入/输出端、计时器、计数器 200; 每个任务 200; 每个任务
强制 <ul style="list-style-type: none"> • 强制 • 强制, 变量 • 变量数量, 最大值 	是的 外围输入/输出 200
诊断缓冲器 <ul style="list-style-type: none"> • 存在 • 条目数量, 最大值 <ul style="list-style-type: none"> – 其中的停电保险 	是的 1 000 500
Trace <ul style="list-style-type: none"> • 可组态 Trace 的数量 	4; 每个 Trace 最多 512 KB 数据
报警/诊断/状态信息	
诊断显示 LED <ul style="list-style-type: none"> • RUN/STOP LED • ERROR LED • MAINT LED • 停止激活 LED • LINK TX/RX 连接显示 	是的 是的 是的 是的 是的

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
支持的工艺对象	
运动控制	是的; 提示: 工艺目标的数量会对 PLC 程序的循环时间造成影响; 可通过 TIA Selection Tool 在选择时提供支持
• 针对技术对象可用的运动控制资源数量	800
• 必需的运动控制资源	
– 每个转速轴	40
– 每个定位轴	80
– 每个同步轴	160
– 每个外部编码器	80
– 每个凸轮	20
– 每个凸轮轨迹	160
– 每个探针	40
• 定位轴	
– 当运动控制周期为 4ms (典型值) 时定位轴的数量	5
– 当运动控制周期为 8ms (典型值) 时定位轴的数量	10
调节器	
• PID_Compact	是的; 集成优化的通用 PID 控制器
• PID_3Step	是的; 适用于阀门的集成优化的 PID 控制器
• PID 温度	是的; 温度集成优化的 PID 控制器
计数和测量	
• 高速计数器	是的
标准、许可、证书	
适用于安全功能	不

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
环境要求	
运行中的环境温度	
<ul style="list-style-type: none"> • 水平安装, 最小值 • 水平安装, 最大值 • 垂直安装, 最小值 • 垂直安装, 最大值 	-25 °C; 无凝露 60 °C; 显示屏: 50 °C, 运行温度为典型的 50 °C 时, 关闭显示屏 -25 °C; 无凝露 40 °C; 显示屏: 40 °C, 运行温度为典型值 40 °C 时, 显示屏关闭
运输/储存时的环境温度	
<ul style="list-style-type: none"> • 最小值 • 最大值 	-40 °C 70 °C
参考海平面的运行高度	
<ul style="list-style-type: none"> • 最大海拔安装高度 	5 000 m; 安装高度 > 2000 m 时受限, 参见手册
组态	
编程	
编程语言	
<ul style="list-style-type: none"> – KOP – FUP – AWL – SCL – GRAPH 	是的 是的 是的 是的 是的
技术保护	
<ul style="list-style-type: none"> • 用户程序保护/密码保护 • 复制保护 • 模块保护 	是的 是的 是的
访问保护	
<ul style="list-style-type: none"> • 保护机密组态数据 • 显示屏密码 • 防护级别: 写保护 • 防护级别: 读写保护 • 防护级别: 全部保护 	是的 是的 是的 是的 是的

商品编号	6ES7513-1AL02-0AB0
循环时间监测	
• 下限	可调整的最短循环时间
• 上限	可调整的最长循环时间
尺寸	
宽度	35 mm
高度	147 mm
深度	129 mm
重量	
重量, 约	405 g

通用技术规范

有关通用技术规范（如标准和认证、电磁兼容性、防护等级等）信息，请参见系统手册《S7-1500，ET 200MP
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792>)》。

尺寸图

本部分包含安装导轨上模块的尺寸图以及前面板打开时的尺寸图。
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 1513-1 PN 的尺寸图

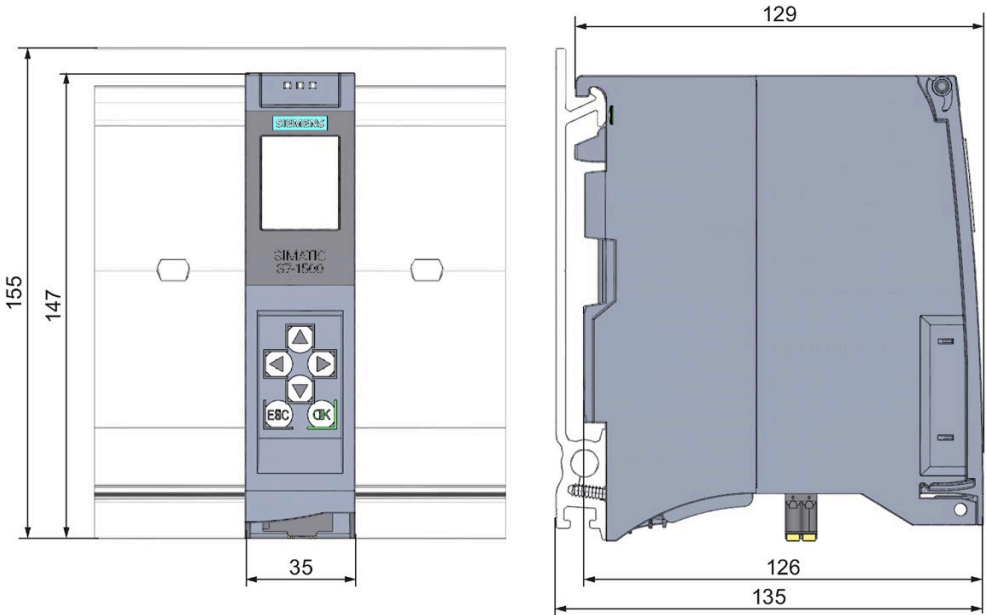


图 A-1 CPU 1513-1 PN 的尺寸图，正视图和侧视图

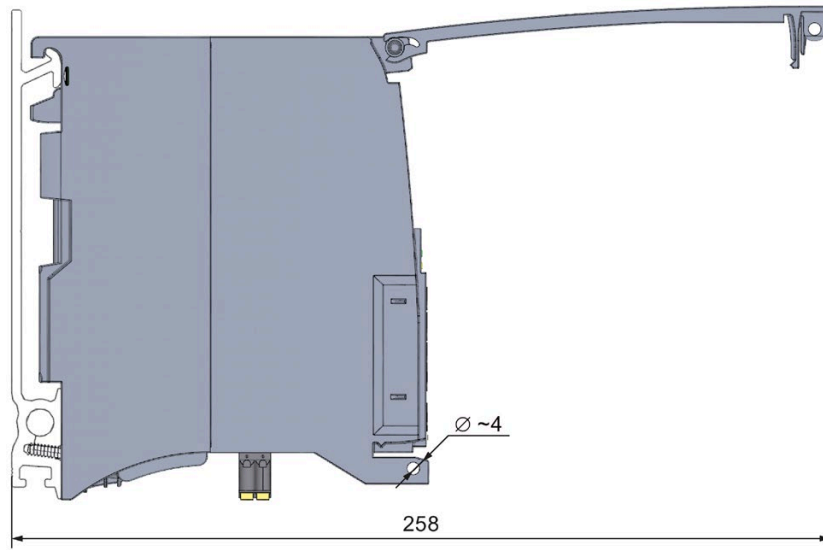


图 A-2 CPU 1513-1 PN 的尺寸图，前面板打开时的侧视图