

SIEMENS



SIMATIC

S7-1500 / ET 200MP

自动化系统

合集

版本

11/2015

Answers for industry.

1 SIMATIC 自动化系统间的不同之处

下表列出了各 SIMATIC 系统主要技术规范间的比较列表。

	SIMATIC S7-1200	SIMATIC ET 200SP CPU	SIMATIC S7-1500
数据工作存储器，最大值	150 KB	1 MB	20 MB
代码工作存储器，最大值		200 KB	6 MB
装载内存/大容量存储器，最大值	4 MB	2 GB (存储卡)	2 GB (存储卡)
I/O 地址区，最大值	1024/1024 个字节	1024/1024 个字节	32 / 32 KB
集成接口，最大值	1 x PROFINET IO (双端口交换机)	1 x PROFINET IO (双端口交换机) 2 x PROFINET	1 x PROFINET IO (双端口交换机) 2 x PROFINET 1 x PROFIBUS
控制器中集成 输入和输出	√	---	C-CPU
组态控制	---	√	√
Web 服务器	√	√	√
等时同步模式	---	√	√
集成显示屏	---	---	√
集成工艺功能	最多 8 个轴 转速设定 定位 集成控制器	最多 6 个轴 转速设定 定位 同步操作 集成控制器	最多 128 个轴 转速设定 定位 同步操作 集成控制器
安全集成	√	√	√
集成系统诊断	√	√	√
集成安全功能	√	√	√

2 组件选项

2.1 组件快速选型

组态 SIMATIC S7-1500 自动化系统时，可根据具体应用所需的性能、限值、通信接口和规模选择相应组件。在下文中，对基本的组件选型进行了简要介绍：

1. [安装导轨](#)



选型：

- 安装导轨的长度

所有相关信息，请参见[“第 6 节”](#)。

2. [控制器](#)



选型：

- CPU/F-CPU
- 安装尺寸
- PROFIBUS/PROFINET 的接口数量
- 适用于的工作存储器

所有相关信息，请参见[“第 7 节”](#)。

3. [输入/输出模块](#)



选型：

- 输入/输出的数量
- 直流电压/交流电压
- 测量功能
- 输出功能
- 温度测量方式

所有相关信息，请参见[“第 9 节”](#)。

4. [通信模块](#)



选型：

- 总线系统
- 通信接口
- 数据交换协议

所有相关信息，请参见[“第 10 节”](#)。

5. 工艺功能



选型:

- 运动控制
- 计数
- 定位
- 基于时间的 IO

所有相关信息, 请参见[“第 11 节”](#)。

6. 电源



选型:

- 负载电源
- 系统电源

系统电源不仅可以提供系统电压, 还可为 CPU 和接口模块供电。在大型工厂中, 还需额外连接负载电源。

所有相关信息, 请参见[“第 12 节”](#)。

7. 连接元件



选型:

- 前连接器, 用于灵活接线
- 屏蔽端子和屏蔽支架, 用于连接电缆屏蔽

所有相关信息, 请参见[“第 13 节”](#)。

8. HMI 可视化设备



选型:

- HMI 设备, 用于过程显示和过程控制

有关 HMI 设备的概览信息, [敬请访问网上商城](#)

9. 软件



选型:

- TIA Portal, 含 SIMATIC STEP 7, SIMATIC WinCC 和 SINAMICS Startdrive
- 选件包, 如 STEP 7 Safety Advanced。

所有相关信息, 请参见[“第 14 节”](#)。

2.2 TIA Selection Tool

通过 [TIA Selection Tool](#), 可选择相应组件、实施系统组态和产品订购。

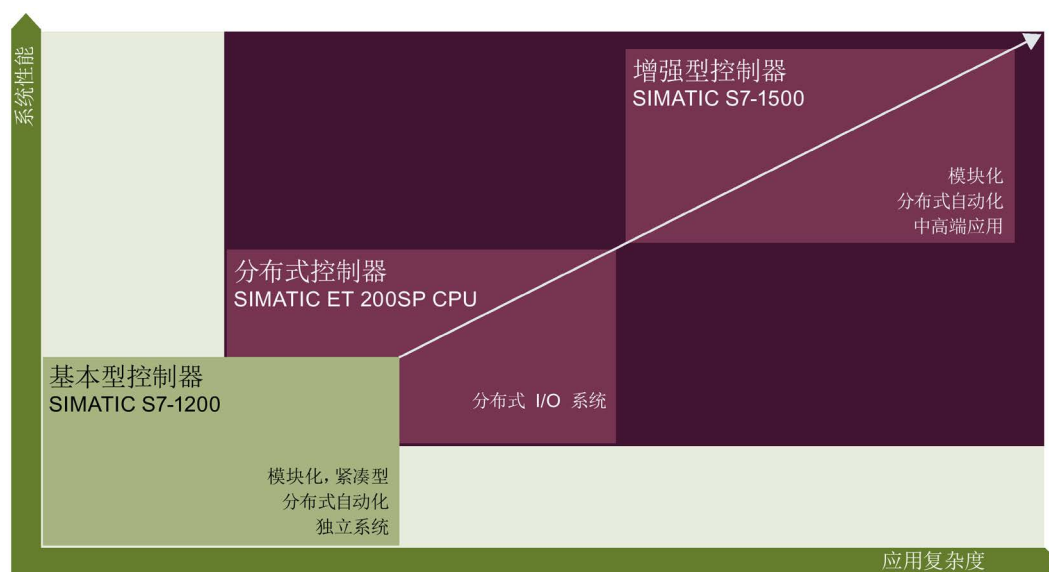
3 SIMATIC 自动化系统

为确保设备和工厂中灵活经济的自动化生产运行，则需根据具体应用选择最佳解决方案。

SIMATIC 产品系列中包括以下各种功能强大的系统：

- SIMATIC S7-1500 自动化系统，高复杂性和高系统性能要求的工厂最佳选择。SIMATIC S7-1500 控制器中包含有 SIMATIC S7-1200 Basic 控制器的各种基本功能。
- 使用 SIMATIC ET 200SP 分布式控制器时，还可使用 ET 200SP 应用中的 S7-1500 功能，进行系统扩展或操作为单机系统。

SIMATIC 控制器集成在 Totally Integrated Automation Portal 中，用于确保数据的高度一致以及全系统统一的操作方式。正是基于这些集成的功能，在 TIA Portal 进行工程组态可确保所有功能数据的高度一致。



SIMATIC 自动化系统概述

SIMATIC S7-1500 自动化系统支持所有适用的通信标准。通过 SIMATIC S7-1500 中的集成工艺功能，还可实现各种运动控制。

SIMATIC S7-1500 控制器也可用作故障安全控制器，可对所有组件进行诊断操作，极大简化了故障排查过程。而集成的显示器，又进一步简化了参数的分配过程。不仅如此，集成的安全功能又为安全网络的组态提供了额外安全保障。

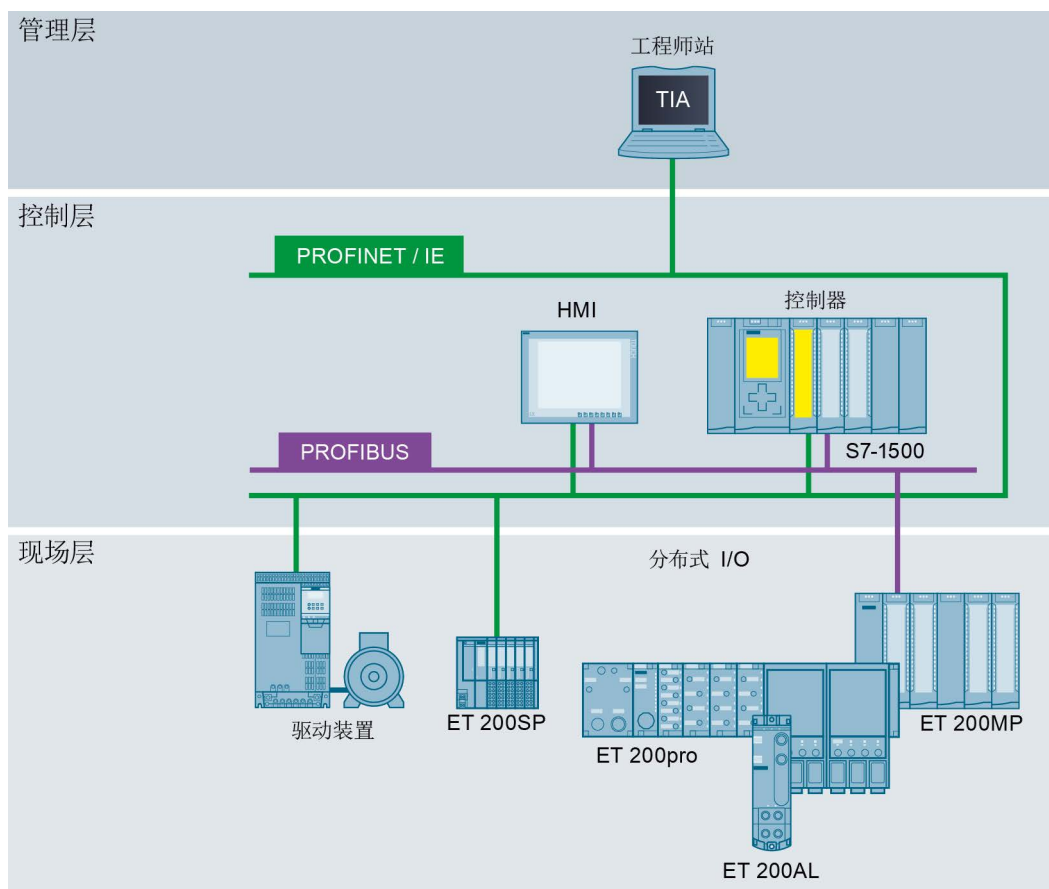
4 SIMATIC S7-1500 系统概述

4.1 工厂组件与自动化层级

SIMATIC S7-1500 自动化系统集成高性能、高集成性和故障安全功能于一身。这一卓越的自动化解决方案可灵活组合不同 SIMATIC 组件，完美满足控制应用中的所有功能需求：

- 通过现场总线，连接过程信号和中央控制器
- 所有模块可直接连接自动化系统，也可位于分布式 I/O 系统中
- 集成有安全功能的 F-CPU，确保整个过程故障安全
- SIMATIC S7-1500 的防护等级为 IP20，建议安装在控制机中

SIMATIC S7-1500 中集成有所有通信标准，可完美应用于各种自动化层级。



基本架构：SIMATIC S7-1500 的管理层、控制层和现场层设置

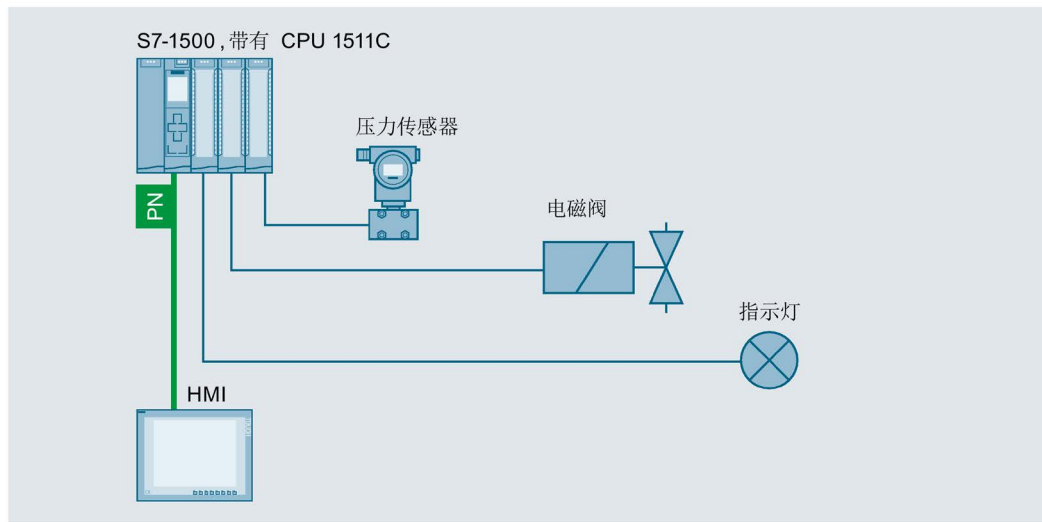
有关 SIMATIC S7-1500 自动化系统概览信息，敬请访问 [Internet](#)。

4.2 可扩展性

SIMATIC S7-1500 自动化系统易于扩展，可完美满足各种不同工厂设计要求。其中，集成安全、运动控制和其它工艺功能适用于所有工厂规模。

SIMATIC S7-1500 单机系统

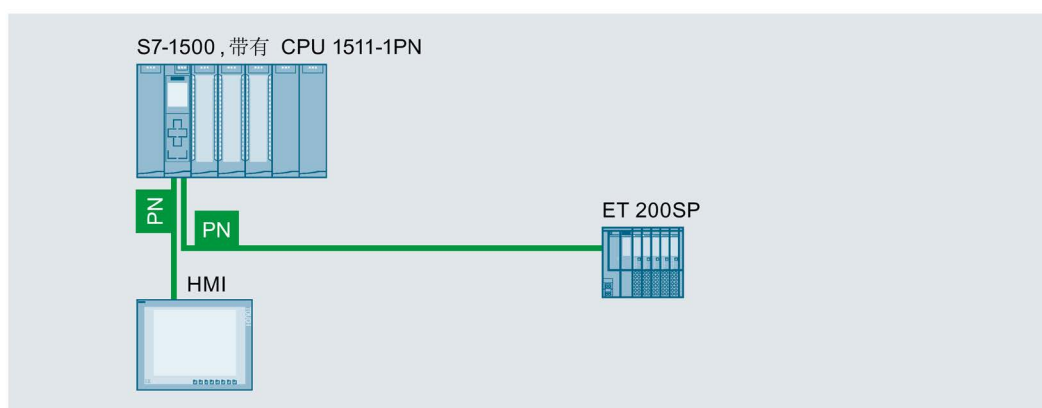
配有紧凑型 CPU 1511C 的 SIMATIC S7-1500，不但提高了应用效率，同时还大幅降低了应用成本。该 CPU 中集成有数字量和模拟通道以及快速计数器功能。这种紧凑型控制器极大节省了设备空间，已成为中小型应用中的不二之选。



示例：集成有 I/O 的 SIMATIC S7-1500 工厂组态

SIMATIC S7-1500 紧凑型系统

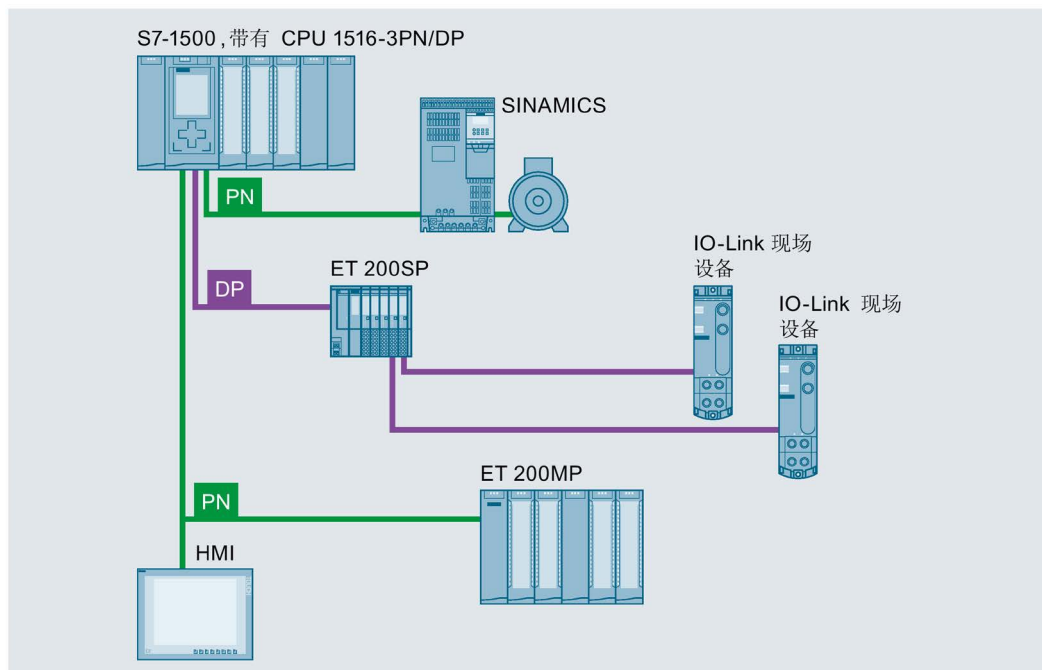
SIMATIC S7-1500 配有 CPU 1511-1，适用于中小型应用。在以下组态示例中，连接了一个 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统。



示例：配有 SIMATIC S7-1500、ET 200SP 和 HMI 设备的工厂组态

SIMATIC S7-1500 标准系统

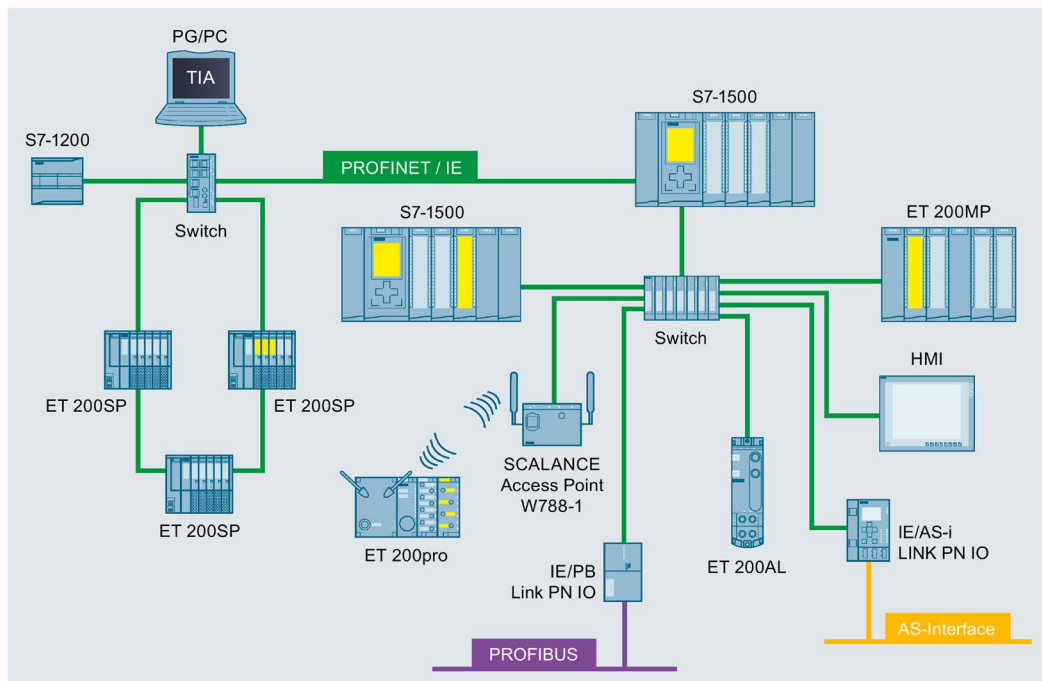
SIMATIC S7-1500 配有 CPU 1516-3 PN/DP，适用于要求严苛的应用和通信任务。



示例：配有 SIMATIC S7-1500、运动控制系统和分布式 I/O 的工厂组态

集成有安全功能和 WLAN 功能的大型工厂

基于 PROFINET 通信和 WLAN 功能的安全相关应用，可完美满足大型工厂内的大数据通信和故障安全功能要求。



示例：配有 SIMATIC S7-1500 和 Safety on PROFINET 的工厂组态

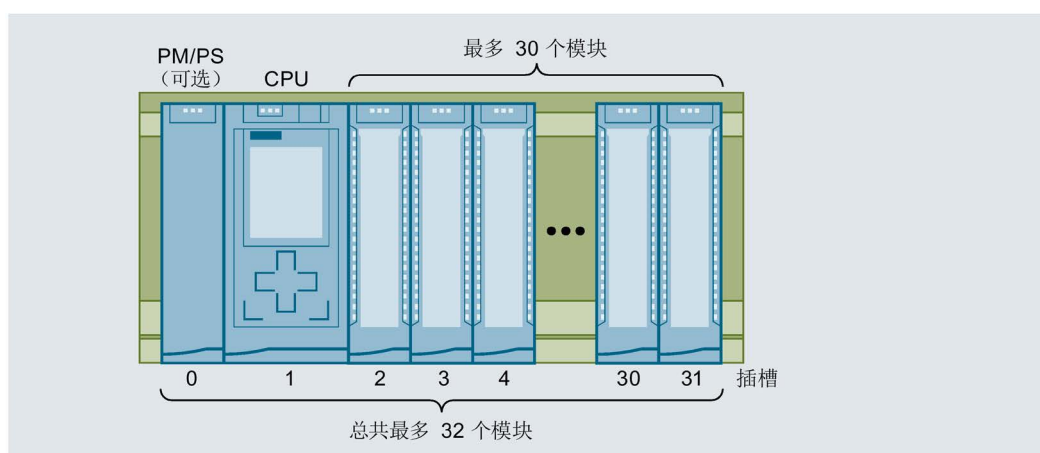
5 安装要求

5.1 系统架构

模块化的 SIMATIC S7-1500 控制器坚固耐用且长期可用，可显著优化各种控制任务的系统架构。该系统的基本组态中包含有 CPU 和 I/O 模块，可根据工厂规模要求额外连接系统电源模块。SIMATIC S7-1500 自动化系统也可通过负载电源模块进行供电。

SIMATIC S7-1500 系统的组态示例

SIMATIC S7-1500 自动化系统采用单排配置，所有模块都安装在同一根安装导轨上。这些模块通过 U 型连接器连接在一起，形成了一个自装配的背板总线。



SIMATIC S7-1500 自动化系统的最大组态

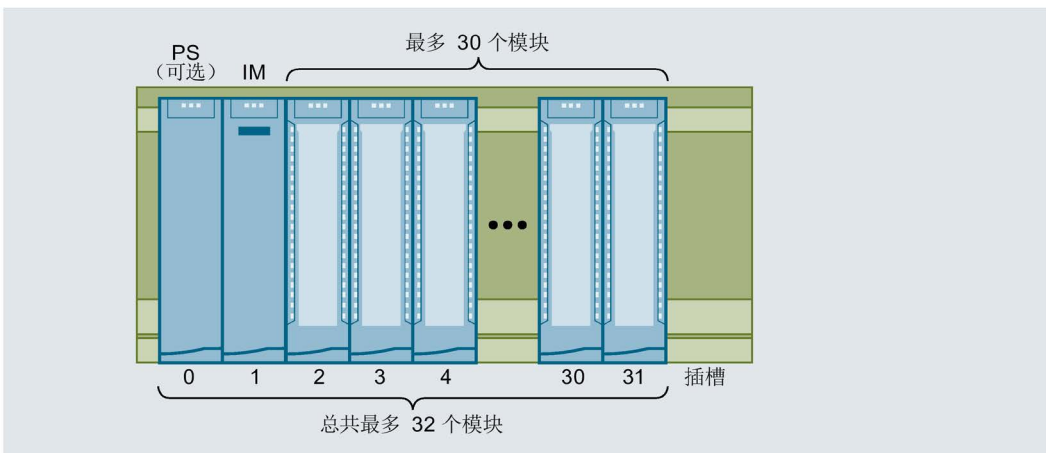
SIMATIC S7-1500 插槽

下表列出了各种模块类型、相应的插槽规则以及支持的最大模块数量。

模块类型	插槽	模块的最大数量
负载电源 (PM) (未连接背板总线)	0	无限制 / 在 STEP 7 中只能组态一个 PM
系统电源 (PS)	0; 2 到 31	3
CPU	1	1
模拟量和数字量 I/O 模块	2 到 31	30
通信模块		
点对点连接	2 到 31	30
PROFINET / PROFIBUS		
CPU 1511-1 PN	2 到 31	4
CPU 1513-1 PN	2 到 31	6
CPU 1515-2 PN	2 到 31	8
CPU 1516-3 PN/DP	2 到 31	8
CPU 1517-3 PN/DP	2 到 31	8
CPU 1518-4 PN/DP	2 到 31	8
工艺模块	2 到 31	30

ET 200MP 分布式 I/O 系统的组态示例

SIMATIC S7-1500 自动化系统中最多可包含 32 个模块，分别占用插槽 0 到 31。在 ET 200MP 分布式 I/O 系统中，可通过接口模块连接其它附件 I/O 模块。



SIMATIC ET 200MP 分布式 I/O 系统的最大组态

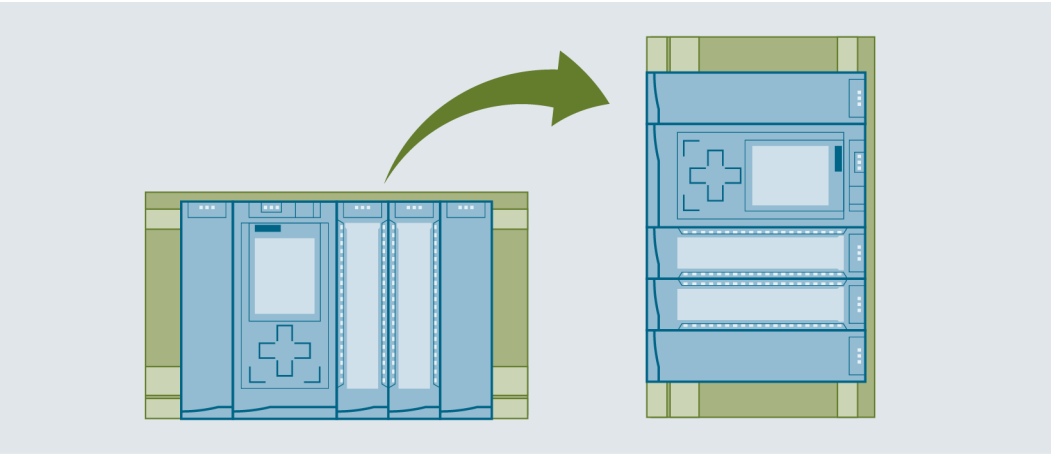
SIMATIC ET 200MP 插槽

下表列出了各种模块类型（取决于所用接口）、相应的插槽规则以及支持的最大模块数量

模块类型	PN/DP	插槽	模块的最大数量
系统电源 (PS)	PN	0; 2 到 31	3
	DP	-	-
接口模块 (IM)	PN	1	1
	DP	1	1
模拟量和数字量 I/O 模块	PN	2 到 31	30
	DP	3 到 14	12
点对点通信模块	PN	2 到 31	30
	DP	3 到 14	12
工艺模块	PN	2 到 31	30
	DP	3 到 14	12

5.2 安装位置与环境要求

SIMATIC S7-1500 自动化系统和 ET 200MP 分布式 I/O 系统支持水平和垂直安装。



以 SIMATIC S7-1500 为例时的水平/垂直安装位置

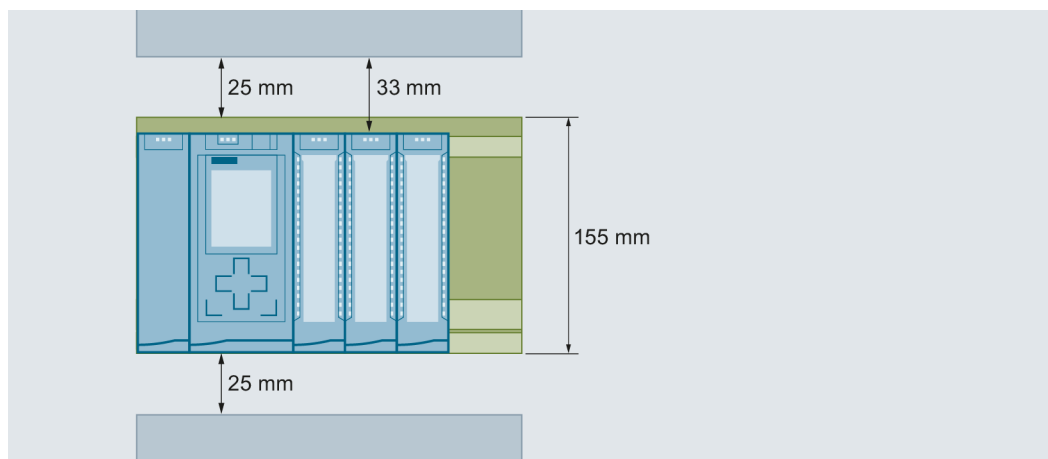
SIMATIC S7-1500 和 ET 200MP 的环境要求

下表列出了不同安装位置的环境要求。

	水平安装	垂直安装
允许的温度范围	0 °C 到 60 °C	0 °C 到 45 °C
温度变化	10 K/h	10 K/h
相对湿度	10% 到 95%	10% 到 95%

5.3 最小间隙

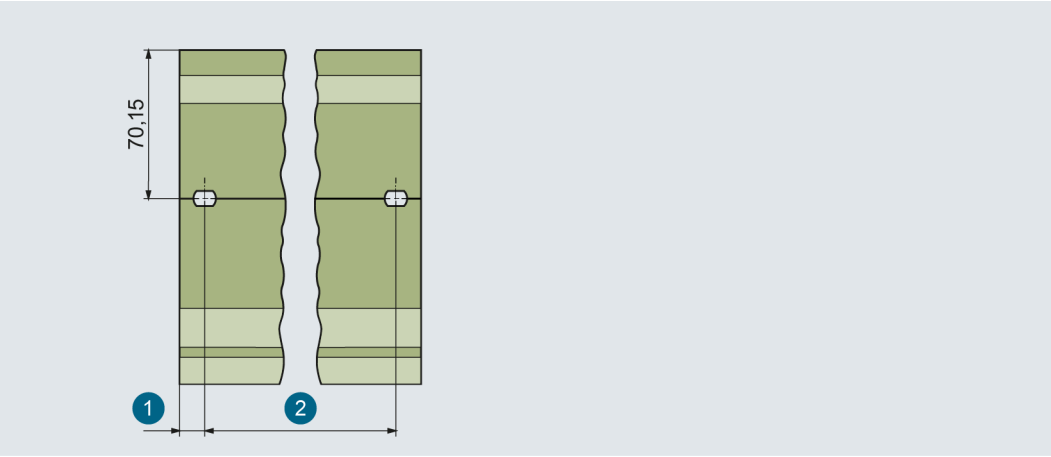
在 SIMATIC S7-1500 自动化系统中，模块可一直安装到安装导轨的外边缘处。请注意下图中的最小安装间隙：



控制柜中的最小安装间隙

6 安装导轨

下图显示了 SIMATIC S7-1500 的安装导轨。



SIMATIC S7-1500 安装导轨的孔距和距外边沿的距离

- 1 距外边沿的距离
- 2 孔距

SIMATIC S7-1500 安装导轨的尺寸说明

下表列出了不同安装导轨的尺寸及订货号。

安装导轨的长度	距外边沿的距离 1	孔距 2	订货号
160 mm	10 mm	140 mm	6ES7590-1AB60-0AA0
245 mm	10 mm	225 mm	6ES7590-1AC40-0AA0
482.6 mm	8.3 mm	466 mm	6ES7590-1AE80-0AA0
530 mm	15 mm	500 mm	6ES7590-1AF30-0AA0
830 mm	15 mm	800 mm	6ES7590-1AJ30-0AA0
2000 mm (无需钻孔)	15 mm	500 mm	6ES7590-1BC00-0AA0

7 控制器



控制器 (CPU) 可执行各种用户程序。控制器中集成有系统电源，可通过背板总线为所连模块进行供电。

所有 SIMATIC S7-1500 控制器都提供有故障安全型。要在 TIA Portal 中使用安全功能时，需要安装选件包“STEP 7 Safety Advanced”。

在工厂调试过程中，可直接在显示屏上更改 CPU 的 IP 地址，大幅节省了时间和成本。维修时，通过快速访问诊断报警，显著减少工厂停工时间。

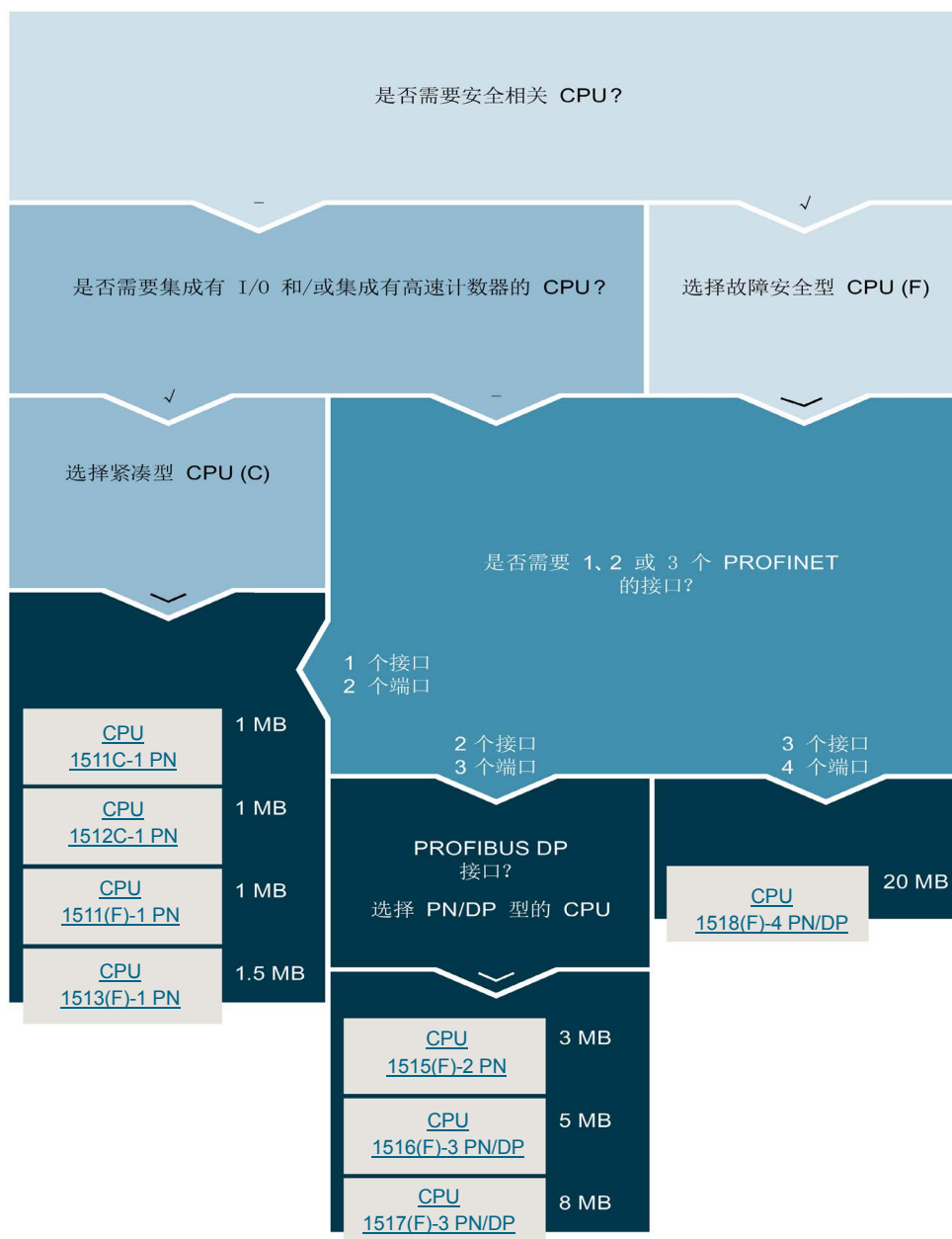
SIMATIC S7-1500 的所有 CPU 变量都具有强大跟踪功能，可实现驱动装置和控件的高效调试和快速优化。

SIMATIC S7-1500 控制器还支持以下功能：

- 通过以太网/PROFINET 进行数据通信
- 通过 PROFIBUS 进行数据通信
- HMI 通信
- Web 服务器，工艺功能，系统诊断，集成保护功能
- 使用 F-CPU 时，还支持安全模式

7.1 各 CPU 的功能特性













SIMATIC S7-1500 可集成各种不同类型的 CPU，可通过 I/O、通信和工艺功能模块进行扩展。例如，如果 CPU 1511-1 PN 的存储器 and 性能可满足要求，亦可通过 PROFIBUS 和 PROFINET 通信模块对其进行快速扩展。除紧凑型 CPU 之外，还可通过工艺模式提供各种工艺功能。可根据具体需要选择相应的 CPU：



CPU 的选型指南

7.2 CPU 的技术规范

标准 CPU 和 F-CPU

CPU	1511-1 PN	1513-1 PN	1515-2 PN	1516-3 PN/DP	1517-3 PN/DP	1518-4 PN/DP
	1511F-1 PN	1513F-1 PN	1515F-2 PN	1516F-3 PN/DP	1517F-3 PN/DP	1518F-4 PN/DP
订货号						
标准 CPU	6ES7511-1AK00-0AB0	6ES7513-1AL00-0AB0	6ES7515-2AM00-0AB0	6ES7516-3AN00-0AB0	6ES7517-3AP00-0AB0	6ES7518-4AP00-0AB0
F-CPU	6ES7511-1FK00-0AB0	6ES7513-1FL00-0AB0	6ES7515-2FM00-0AB0	6ES7516-3FN00-0AB0	6ES7517-3FP00-0AB0	6ES7518-4FP00-0AB0
手册						
标准 CPU						
F-CPU						
所有 CPU 支持的电源电压范围 19.2 V DC 到 28.8 V DC						
程序工作存储器						
标准 CPU:	150 KB	300 KB	500 KB	1 MB	2 MB	4 MB
F-CPU	225 KB	450 KB	750 KB	1.5 MB	3 MB	6 MB
数据工作存储器	1 MB	1.5 MB	3 MB	5 MB	8 MB	20 MB
处理时间						
位运算	0.06 µs	0.04 µs	0.03 µs	0.01 µs	0.002 µs	0.001 µs
字运算	0.072 µs	0.048 µs	0.036 µs	0.012 µs	0.003 µs	0.002 µs
接口						
PROFINET IO	1	1	1	1	1	1
PROFINET	---	---	1	1	1	2
PROFINET 端口数量	2	2	3	3	3	4
PROFIBUS DP	---	---	---	1	1	1
工艺功能						
轴运动控制	6	6	30	30	96	128
等时同步模式	√	√	√	√	√	√
Web 服务器	√	√	√	√	√	√

紧凑型 CPU

控制器	1511C-1 PN	1512C-1 PN
订货号	6ES7511-1CK00-0AB0	6ES7512-1CK00-0AB0
手册		
支持的电源电压范围	19.2 V DC 到 28.8 V DC	19.2 V DC 到 28.8 V DC
程序工作存储器	175 KB	250 KB
数据工作存储器	1 MB	1 MB
位运算的处理时间	60 ns	48 ns
PROFINET 接口	1	1
PROFINET 的端口数量	2	2
集成模拟量输入/输出	5 个输入 / 2 个输出	5 个输入
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
工艺功能		
运动控制轴	6	6
等时同步模式	√	√
高速计数器	6	6
Web 服务器	√	√

程序工作存储器：易失性存储器，用于存储与运行系统相关的程序代码。

数据工作存储器：易失性存储器，用于存储与运行系统相关的数据块和工艺对象。

7.3 安全性

要确保工厂的故障安全运行，需要编程 SIMATIC S7-1500 的 F-CPU。此时，需要在 TIA Portal 中安装选件包“STEP 7 Safety Advanced”。与 TIA Portal 中一起使用时，F-CPU 可实现与各种故障安全系统的完美集成：

- 集成安全技术
- 相关指令已通过德国技术监督组织认证，适用于各种安全应用
- 集成安全功能，安全等级可达 SIL 3 (IEC 62061) 和/或 PL e (EN ISO 13849-1)
- 标准自动化系统和安全自动化系统采用统一的工程组态方式
- 极大简化了相关文档的更改过程
- 标准程序变更后，可对安全程序进行验收，也可对安全程序进行非更新性验收

7.4 信息安全

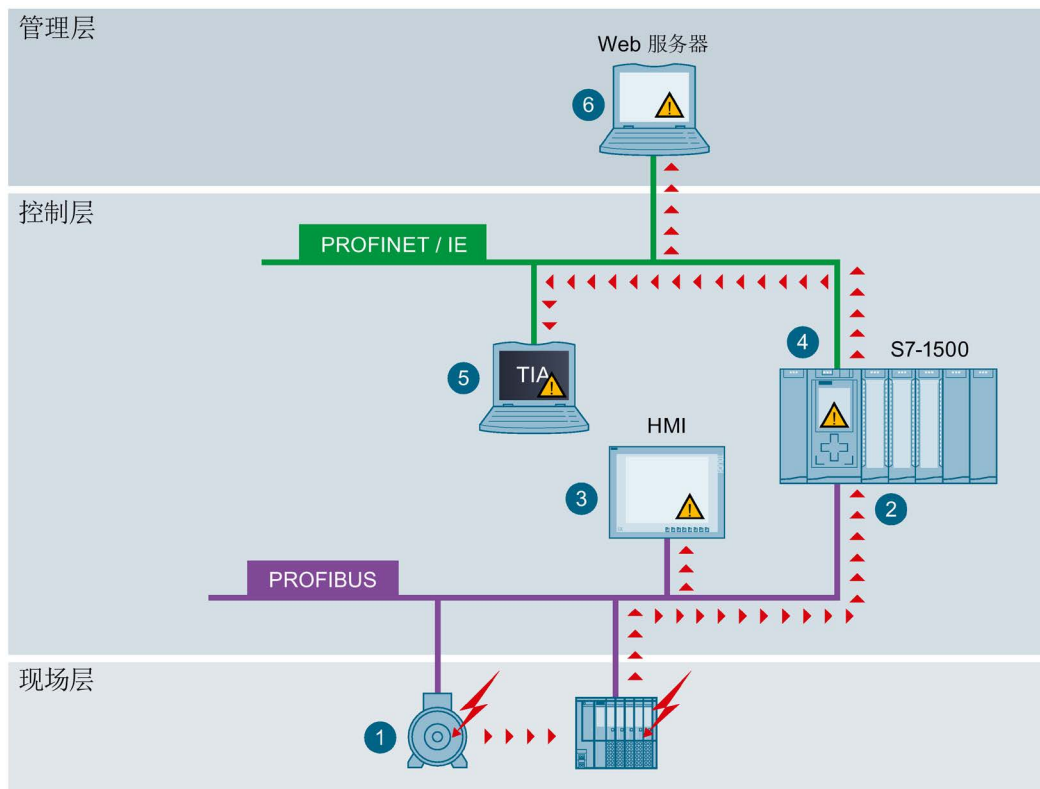
SIMATIC S7-1500 自动化系统中集成的安全解决方案包含从授权级别到块保护等各种功能，可有效确保网络安全：

防护等级	说明
访问保护	通过授权级别和集成防火墙，保护系统防止未经授权的组态更改
专有技术保护	通过密码功能，保护系统防止未经授权的访问和算法修改
防拷贝保护	通过绑定 SIMATIC 存储卡上各个块和原存储卡序列号，保护系统防止程序复制
锁定 CPU	在前盖上使用密封装置或锁具，保护系统防止未授权的访问

7.5 诊断

SIMATIC S7-1500 自动化系统中集成有诊断功能，适用于自动化系统的所有层级。所有 SIMATIC 产品都集成有诊断功能，用于快速检测系统故障并进行排除故障。

TIA Portal 中采用统一的显示机制，可确保 HMI、Web 服务器及 CPU 显示屏中使用相同的纯文本形式显示错误消息。



显示诊断信息

- ① 硬件设备中标配监视功能。
- ② 可在整个系统范围内进行诊断，而不受总线限制。
- ③ 以纯文本格式输入、归档和记录报警中的错误原因
- ④ 自动确定错误所在位置
- ⑤ 报警可组态
- ⑥ 工厂范围内，系统状态统一显示

即使 CPU 处于 STOP 模式，也可进行工厂故障实时检测并立即显示在显示设备上。这样，可确保系统诊断与工厂的实际状态相同。

8 SIMATIC S7-1500 I/O 设备的接口模块

接口模块用于连接 SIMATIC S7-1500 I/O 设备。在 ET 200MP 分布式 I/O 系统中，通过 PROFINET 或 PROFIBUS 与控制器进行数据通信。

接口模块

简称	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 DP ST
订货号		
高性能型 (HF)	6ES7155-5AA00-0AC0	---
标准型 (ST)	6ES7155-5AA00-0AB0	6ES7155-5BA00-0AB0
手册		
高性能型 (HF)		---
标准型 (ST)		
电源电压	24 V DC	24 V DC
IO 模块的数量	30	12
接口	1 x PROFINET IO; 集成双端口交换机	1 x PROFIBUS
从站的最短时间间隔	---	100 µs
等时同步实时通信 (IRT)	√	---
等时同步模式	√ (最短周期: 250µs)	---
优先启动	√	---
更换设备时无需编程设备	√ (LLDP; 通过工具进行地址分配, 如 TIA Portal)	---
共享设备		
高性能型 (HF)	4 个 IO 控制器	---
标准型 (ST)	2 个 IO 控制器	---
标识数据	I&M 0 to 3	I&M 0 to 3
介质冗余 (MRP)	√	---
支持有计划复制的介质冗余 (MRPD)		
高性能型 (HF)	√	---
标准型 (ST)	---	---
S7-400H 系统冗余		
高性能型 (HF)	通过 GSD 文件和 STEP 7 V5.5 SP3 及更高版本	---
标准型 (ST)	---	---
ET 200 MP GSD 文件	PROFINET	PROFIBUS

9 输入/输出

I/O 模块可用作控制器与过程之间的接口。控制器通过传感器和执行器检测当前的过程状态，并触发相应的响应。



数字量和模拟量模块可作为相应任务中的输入/输出。
输入/输出模块可以分为不同的功能类别。

输入/输出模块的功能类别

下表列出了不同功能类别输入/输出模块的特性和技术规范。

功能类别		
高速型 (HS)	适用于超高速应用的专用模块	
	输入延时时间极短	
	转换时间极短	
	支持等时同步模式	
高性能型 (HF)	应用极为灵活	带有模拟量模块
	尤其适用于复杂应用	<ul style="list-style-type: none">● 最高精度 (<0.1%)
	支持按通道进行参数设置	<ul style="list-style-type: none">● 高共模电压；必要时，可进行单通道隔离
	支持按通道进行诊断	
	支持附加功能	
标准型 (ST)	价格适中	带有模拟量模块
	支持按负载组/模块进行参数设置	<ul style="list-style-type: none">● 通用模块
	支持按负载组/模块进行诊断	<ul style="list-style-type: none">● 精度 = 0.3%
		<ul style="list-style-type: none">● 共模电压约为 10V 到 20V
基本型 (BA)	经济实用型基本模块	
	无参数设置	
	无诊断功能	

9.1 正确选择相应 I/O 设备

SIMATIC S7-1500 支持各种品种繁多的 I/O 模块。根据工厂的复杂程度和具体的技术与功能需求，可灵活应用 SIMATIC 组件进行模块化工厂规划。



输入/输出模块的选型指南





9.2 数字量输入模块

数字量输入模块和数字量输入/输出模块

简称	DI 16x24V DC HF DI 16x24V DC BA	DI 32x24V DC HF DI 32x24V DC BA	DI 16x24V DC SRC BA	DI 16x230V AC BA	DI 16x24V DC/DQ 16x24V/0.5A BA
订货号					
高性能型 (HF)	6ES7521-1BH00-0AB0	6ES7521-1BL00-0AB0	---	---	---
基本型 (BA)	6ES7521-1BH10-0AA0	6ES7521-1BL10-0AA0	6ES7521-1BH50-0AA0	6ES7521-1FH00-0AA0	6ES7523-1BL00-0AA0
手册					
高性能型 (HF)			---	---	---
基本型 (BA)					
宽度					
高性能型 (HF)	35 mm	35 mm	---	---	---
基本型 (BA)	25 mm	25 mm	35 mm	35 mm	25 mm
输入数量	16	32	16	16	16
通道间的电气隔离	---	√	---	√	---
电位组的数量	1	2	1	4	1
额定输入电压	24 V DC	24 V DC	24 V DC	120/230 V AC	24 V DC
诊断中断	仅 HF 型	仅 HF 型	---	---	---
硬件中断	仅 HF 型	仅 HF 型	---	---	---
等时同步模式	仅 HF 型	仅 HF 型	---	---	---
输入延时					
高性能型 (HF)	0.05 ms 到 20ms (可组态)	0.05 ms 到 20ms (可组态)	---	---	---
基本型 (BA)	典型值 3 ms (固定值)	典型值 3 ms (固定值)	典型值 3 ms (固定值)	典型值 25ms (固定值)	1.2 ms 到 4.8ms (可组态)
扩展功能	仅 HF 型: 计数频率高达 1 kHz	仅 HF 型: 计数频率高达 1 kHz	---	---	---

9.3 数字量输出模块

数字量输出模块和数字量输入/输出模块 (DC)

简称	DQ 8x24VDC/2A HF	DQ 32x24VDC/ 0.5A ST DQ 32x24VDC/ 0.5A BA	DQ 16x24VDC/ 0.5A ST DQ 16x24VDC/ 0.5A BA	DI 16x24VDC / DQ16x24V 0.5A BA
订货号				
高性能型 (HF)	6ES7522-1BF00-0AB0	---	---	---
标准型 (ST)	---	6ES7522-1BL00-0AB0	6ES7522-1BH00-0AB0	---
基本型 (BA)	---	6ES7522-1BL10-0AA0	6ES7522-1BH10-0AA0	6ES7523-1BL00-0AA0
手册				
高性能型 (HF)		---	---	-
标准型 (ST)	---			---
基本型 (BA)	---			
宽度				
高性能型 (HF)	35 mm	---	---	---
标准型 (ST)	---	35 mm	35 mm	---
基本型 (BA)	---	25 mm	25 mm	25 mm
类型	8	32	16	16
通道间的电气隔离	晶体管	晶体管	晶体管	晶体管
电位组的数量	√	√	√	√
额定输出电压	2	4	2	2
额定输出电流	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
诊断中断	2 A	0.5 A	0.5 A	0.5 A
硬件中断	√	仅 ST 型	仅 ST 型	---
等时同步模式	---	---	---	---
类型	---	仅 ST 型	仅 ST 型	---

数字量输出模块 (AC)

简称	DQ 8x230VAC/5A ST 继电器	DQ 16x230VAC/2A ST 继电器	DQ 8x230VAC/2A ST 可控硅	DQ 16x230VAC/1A ST 可控硅
订货号	6ES7522-5HF00-0AB0	6ES7522-5HH00-0AB0	6ES7522-5FF00-0AB0	6ES7522-5FH00-0AB0
手册				
宽度	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
输出数量	8	16	8	16
类型	继电器	继电器	可控硅	可控硅
通道间的电气隔离	√	√	√	√
电位组的数量	16	8	8	8
继电器线圈的电源电压	24 V DC	24 V DC	---	---
额定输出电压	24 V DC 到 120 V DC / 24 V AC 到 230 V AC	24 V DC 到 120 V DC / 24 V AC 到 230 V AC	230 V AC	230 V AC
额定输出电流	5 A	2 A	2 A	1 A
诊断中断	√	√	---	---
硬件中断	---	---	---	---





9.4 模拟量输入模块

模拟量输入模块和模拟量输入/输出模块

简称	AI 8xU/I HS	AI 8xU/I/RTD/ TC ST	AI 4xU/I/RTD/ TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
订货号	6ES7531-7NF10-0AB0	6ES7531-7KF00-0AB0	6ES7531-7QD00-0AB0	6ES7534-7QE00-0AB0
手册				
宽度	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
输入数量	8	8	4	4
精度	16 位（含符号位）	16 位（含符号位）	16 位（含符号位）	16 位（含符号位）
测量方式	电压，电流	电压，电流，电阻，热敏电阻，热电偶	电压，电流，电阻，热电阻，热电偶	电压，电流，电阻，热敏电阻，热电偶
通道间的电气隔离	---	---	---	---
额定电源电压	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
输入间允许的电位差 (UCM)	10 V DC	10 V DC	20 V DC	20 V DC
诊断中断	√	√	√	√
硬件中断	√ 每次 2 个上限和 2 个下限	√ 每次 2 个上限和 2 个下限	√ 每次 2 个上限和 2 个下限	√ 每次 2 个上限和 2 个下限
等时同步模式	√	---	---	---
转换时间（每通道）	125 μs（每个模块，与激活的通道数无关）	9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms

9.5 模拟量输出模块

模拟量输出模块和模拟量输入/输出模块

简称	AQ 8xU/I HS	AQ 4xU/I ST	AQ 2xU/I ST	AI 4xU/I/RTD/T C/ AQ 2xU/I ST
订货号	6ES7532-5HF00-0AB0	6ES7532-5HD00-0AB0	6ES7532-5NB00-0AB0	6ES7534-7QE00-0AB0
手册				
宽度	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
输出数量	8	4	2	2
精度	16 位（含符号位）	16 位（含符号位）	16 位（含符号位）	16 位（含符号位）
输出类型	电压/电流	电压/电流	电压/电流	电压/电流
通道间的电气隔离	---	---	---	---
额定电源电压	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
诊断中断	√	√	√	√
等时同步模式	√	---	---	---

10 通信

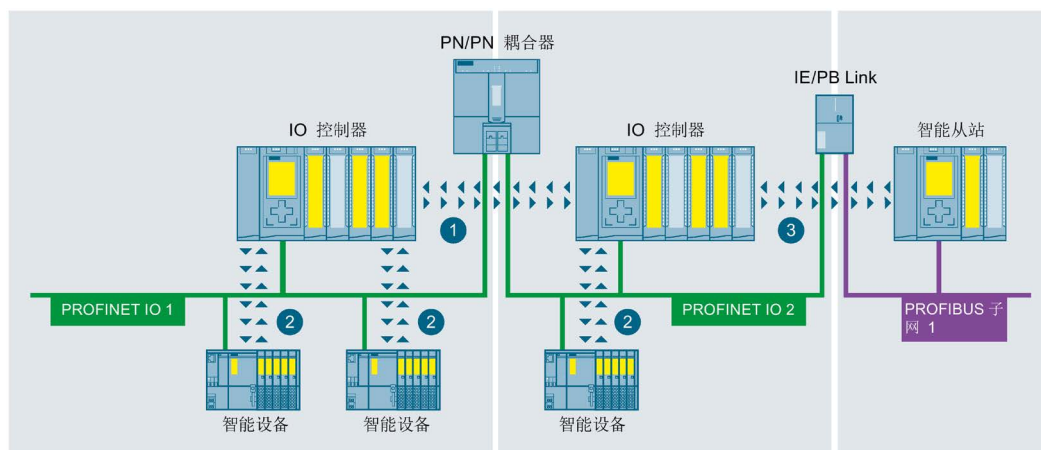
10.1 概述

PROFINET 和 PROFIBUS DP 的通信接口（CPU1516 及以上版本）已集成在 CPU 中。附加通信模块提供有额外功能和接口，可显著增强 SIMATIC S7-1500 的通信能力。在自动化任务中，相应的接口支持以下通信方式：

通信方式	PN/IE	DP	串行通信
PG 通信，用于调试、测试和诊断	√	√	---
HMI 通信，用于操作控制和监视	√	√	---
基于 TCP/IP、UDP、ISO-on-TCP、ISO 协议进行数据交换	√	---	---
通过 Modbus TCP 进行数据通信	√	---	---
通过电子邮件发送过程报警	√	---	---
通过 FTP（文件传输协议）进行文件管理和文件访问； 通信处理器可作为 FTP 客户端，也可作为 FTP 服务器	√	---	---
S7 通信	√	√	---
点到点串行连接 基于 Freeport、3964 (R)、 USS 或 Modbus 协议进行点到点数据交换	---	---	√
Web 服务器 通过 HTTP(S) 进行数据交换，如诊断	√	---	---
SNMP（简单网络管理协议）	√	---	---
时间同步	√	√	---

10.2 通过故障安全型模块进行安全相关通信

下图显示了带有 S7-1500 F-CPU 的 SIMATIC Safety 故障安全系统中，任何通过 PROFINETIO 进行安全相关数据通信。



安全相关的通信示例



- ① 安全相关 IO 控制器与 IO 控制器之间的数据通信
- ② 安全相关 IO 控制器与智能设备之间的数据通信
- ③ 安全相关 IO 控制器与智能从站之间的数据通信

10.3 通信模块/处理器



根据工厂的特殊要求，可通过通信处理器 (CP) 的数据安全功能确保工业以太网信息安全。

如果系统需要更多接口，则可使用通信模块 (CM) 对 S7-1500 CPU 进行扩展，提供诸如 PROFINET、PROFIBUS 或点对点连接等更多连接类型。适用于点对点连接的通信模块，也支持 RS 232、RS 422 和 RS 485 接口进行 Freeport 或 Modbus 通信。





支持 PROFINET 和工业以太网的通信模块

简称	CM 1542-1	CP 1543-1
订货号	6GK7 542-1AX00-0XE0	6GK7543-1AX00-0XE0
手册		
总线系统	PROFINET	工业以太网
接口	RJ45	RJ45
数据传输率	10/100 Mbps	10/100/1000 Mbps
功能与协议	TCP/IP, ISO-on-TCP, UDP, S7 通信, IP 广播 / 多播, SNMPv1	TCP/IP, ISO, UDP, S7 通信, IP 广播 / 多播, 信息安全, SNMPV1/V3 诊断, DHCP, FTP 客户端 / 服务器, 电子邮件, IPV4/IPV6
诊断中断	√	√
硬件中断	√	---
等时同步模式	---	---

支持 PROFIBUS 的通信模块

简称	CM 1542-5	CP 1542-5
订货号	6GK7542-5DX00-0XE0	6GK7542-5FX00-0XE0
手册		
总线系统	PROFIBUS	PROFIBUS
接口	RS 485	RS 485
数据传输率	9600 bps 到 12 Mbps	9600 bps 到 12 Mbps
功能与协议	DPV1 主站/从站, S7 通信, PG/OP 通信, 开放式用户通信	DPV1 主站/从站, S7 通信, PG/OP 通信
诊断中断	√	√
硬件中断	√	√
等时同步模式	---	---

支持点到点连接的通信模块

简称	CM PtP RS232 HF CM PtP RS232 BA	CM PtP RS422/485 HF CM PtP RS422/485 BA
订货号		
高性能型 (HF)	6ES7541-1AD00-0AB0	6ES7541-1AB00-0AB0
基本型 (BA)	6ES7540-1AD00-0AA0	6ES7540-1AB00-0AA0
手册		
高性能型 (HF)		
基本型 (BA)		
接口	RS232	RS422/485
数据传输率		
高性能型 (HF)	300 到 115200 bps	300 到 115200 bps
基本型 (BA)	300 到 19200 bps	300 到 19200 bps
最大帧长度		
高性能型 (HF)	4 KB	4 KB
基本型 (BA)	1 KB	1 KB
诊断中断	√	√
硬件中断	---	---
等时同步模式	---	---
协议		
高性能型 (HF)	Freeport, 3964 (R), Modbus RTU 主站, Modbus RTU 从站	Freeport, 3964 (R), Modbus RTU 主站, Modbus RTU 从站
基本型 (BA)	Freeport, 3964 (R)	Freeport, 3964 (R)

11 工艺功能

11.1 运动控制

SIMATIC S7-1500 中集成有大量的运动控制功能，用于进行轴定位和轴移动。根据 [CPU](#) 型号的不同，SIMATIC S7-1500 自动化系统可支持 6 到 128 个轴。

这些运动控制指令基于 PLCopen 协议，用于控制支持 PROFIdrive 驱动装置和带有模拟设定值接口的驱动装置。

运动控制的工艺对象

下表列出了 SIMATIC S7-1500 支持的工艺对象。

工艺对象	SIMATIC S7-1500
速度控制轴	√
定位轴	√
同步轴	√
外部编码器	√

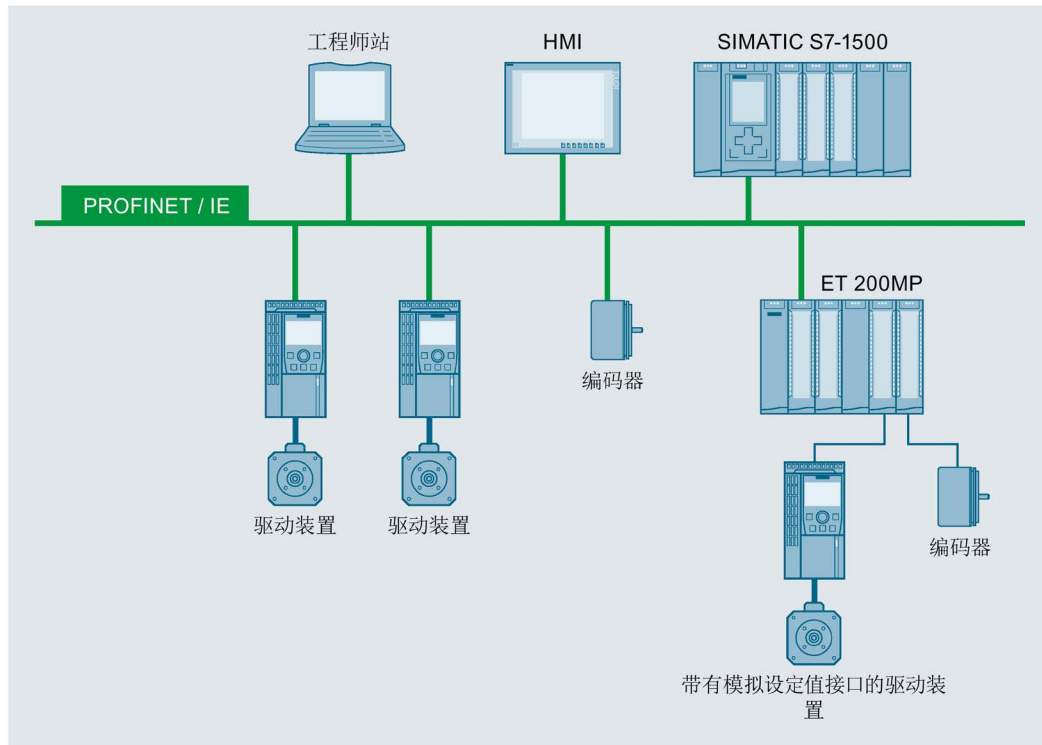
运动控制工艺功能

下表列出了 SIMATIC S7-1500 的工艺功能。

工艺功能	SIMATIC S7-1500
启用/禁用轴	√
确认故障/重新初始化	√
根据速度设定值移动轴	√
在点动模式下移动轴	√
暂停轴	√
轴归位（绝对值和动态）	√
设定位置	√
相对定位轴	√
绝对定位轴	√
在当前运动上叠加定位轴	√
连接轴相互啮合	√

运动控制的组态示例

凭借 TIA Portal 中的 SINAMIC Startdrive，可轻松访问轴控制面板并执行各种在线和诊断功能，快速实现驱动装置的调试与优化。



运动控制的组态示例

11.2 其它工艺功能

11.2.1 集成紧凑型控制器

所有 S7-1500 CPU 中均标配紧凑型 PID 控制器。在工厂应用中，可通过 PID 控制器调整实际设定值，提高该值的抗干扰性。根据工厂具体情况，可使用不同的 PID 控制器。所有控制器都支持以下功能：

- 管理组态画面
- 自动检测控制器参数
- 通过集成的跟踪功能，进行画面调试

PID 控制器的型号

PID 控制器	说明
PID Compact	PID 连续控制器
PID 3step	步控制器，用于集成执行器
PID Temp	温度控制器，通过 2 个单独的执行器进行加热和冷却

11.2.2 计数与测量

计数和测量工艺功能已集成在 SIMATIC S7-1500 紧凑型 CPU 中。

功能	值	说明
6 个高速计数器	高达 100 kHz	适用于脉冲和增量式编码器
频率测量	0.04 Hz 到 400 kHz	
周期持续时间测量	2.5 μ s 到 25 s	
速度测量		取决于测量间隔和信号分析 用户定义单位

11.3 工艺模块

11.3.1 计数、测量和定位工艺功能模块

西门子功能强大的各类工艺模块可自动完成各种工艺任务，有效降低 CPU 的负载。下表列出了用于计数、测量和定位的各种工艺功能模块。

简称	TM Count 2x24V	TM PosInput 2
订货号	6ES7550-1AA00-0AB0	6ES7551-1AB00-0AB0
手册		
可连接的编码器	增量式编码器，24 V 非对称信号， 脉冲式编码器，带/不带方向信号 脉冲编码器，正向/反向	增量式编码器，RS422 信号（5V 差分信号） 脉冲式编码器，带/不带方向信号 脉冲式编码器，正向/反向 绝对值编码器 (SSI)
最大计数频率	200 kHz: 800 kHz（4x 脉冲）	1 MHz 4 MHz（4x 脉冲）
集成数字量输入	每个计数器通道 3 个数字量输入，用于 <ul style="list-style-type: none"> • 启动 • 停止 • 捕获 • 同步 	每个计数器通道 2 个数字量输入，用于 <ul style="list-style-type: none"> • 启动 • 停止 • 捕获 • 同步
集成数字量输出	2 个数字量输出，用于比较器和限值	2 个数字量输出，用于比较器和限值
计数功能	比较器 可调整的计数范围， 增量式位置检测	比较器 可调整的计数范围， 增量式 和绝对式位置检测
测量功能	频率 脉冲周期 速度	频率 脉冲周期 速度
诊断中断	√	√
硬件中断	√	√
等时同步模式	√	√

11.3.2 基于时间的 IO 工艺功能模块

基于时间的 IO 可完美满足极高的精度和速度要求，而无需考虑控制器和现场总线性能。基于时间的 IO 用于在精确定义响应时间内输出信号，在既定时间内完成 I/O 信号的处理。下表列出了基于时间的 IO 工艺模块的基本特性。

下表列出了基于时间的 IO 工艺模块的基本特性。

简称	TM Timer DIDQ 16x24V
订货号	6ES7552-1AA00-0AB0
手册	
可连接的编码器	24 V 增量式编码器，信号 A 和 B 24 V 脉冲编码器，带信号
最大计数频率	200 kHz，四倍频检测功能
集成数字量输入	多达 8 个数字量输入，具有以下功能： 每个循环最多 2 个时间戳（精度 1 μs） 32x 过采样 计数功能，高达 50 kHz 增量式编码器采集，二相移跟踪 可组态输入滤波器进行干扰抑制
集成数字量输出	多达 16 个数字量输出，具有以下功能： 每个循环最多 2 个时间戳（精度 1 μs） 32x 过采样 脉宽调制输出 可组态替换值（按 DQ）
诊断中断	√
硬件中断	---
等时同步模式	√

12 电源

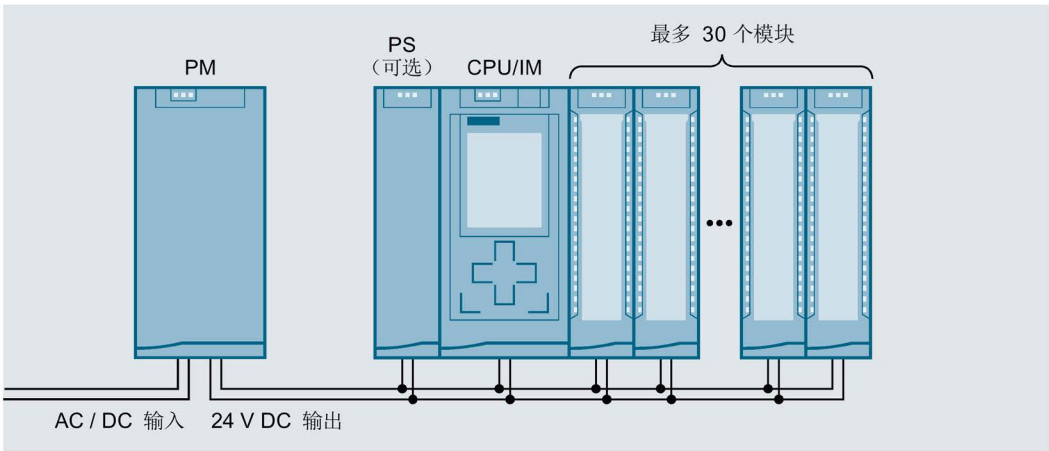
根据工厂规模，确定所需的自动化系统电源。在 SIMATIC S7-1500 CPU 中已集成有系统电源。根据具体的工厂规模，最多可使用两个附加系统电源模块，对集成的系统电源进行扩展。如果工厂具有较高的电力要求，也可连接负载电源模块。此时，通过 CPU/接口模块和系统电源将为背板总线供电。所提供的电力将汇总叠加在一起。

下表列出了 SIMATIC S7-1500 自动化系统的两个电源的主要差异：

电源	说明
系统电源 (PS)	仅提供内部所需的系统电压。 为部分模块电子元件和 LED 供电。 如果 CPU 或接口模块未连接 24 V DC 负载电源，也可使用系统电源进行供电。
负载电源 (PM)	为工厂中模块的输入和输出电路、传感器和执行器供电。 负载电源不带背板总线。 通过系统电源为背板总线供电时，可通过 24 V DC 电压为 CPU/接口模块供电。

带有负载电源的系统组态示例

下图显示了带有负载电源和附加系统电源时的系统组态。






电源的完整组态

为了确保背板总线可为各模块提供充足的电量，需要比较供电电量和工程组态系统中所需的电量。在早期的规划阶段，需确保为背板总线提供的供电电量始终大于或等于消耗的电量。



系统电源模块

系统电源通过背板总线为 S7-1500 模块的内部电子元件供电。下表列出了可用的系统电源模块：

简称	PS 25W 24V DC	PS 60W 24/48/60V DC	PS 60W 120/230V AC/DC
订货号	6ES7505-0KA00-0AB0	6ES7505-0RA00-0AB0	6ES7507-0RA00-0AB0
手册			
额定输入电压	24 V DC	24 V DC, 48 V DC, 60 V DC	120 V AC, 230 V AC 120 V DC, 230 V DC
输出功率	25 W	60 W	60 W
与背板总线的电气隔离	√	√	√
诊断中断	√	√	√

负载电源模块

负载电源可自动选择输入电压的范围。基于其完美的设计和强大的功能，是 SIMATIC S7-1500 控制器的最佳选择。下表列出了可用的负载电源模块：

简称	PM 70W 120/230V AC	PM 190W 120/230V AC
订货号	6EP1332-4BA00	6EP1333-4BA00
手册		
额定输入电压	120/230 V AC 具有自动切换功能	120/230 V AC 具有自动切换功能
输出电压	24 V DC	24 V DC
额定输出电流	3 A	8 A
功耗	84 W	213 W

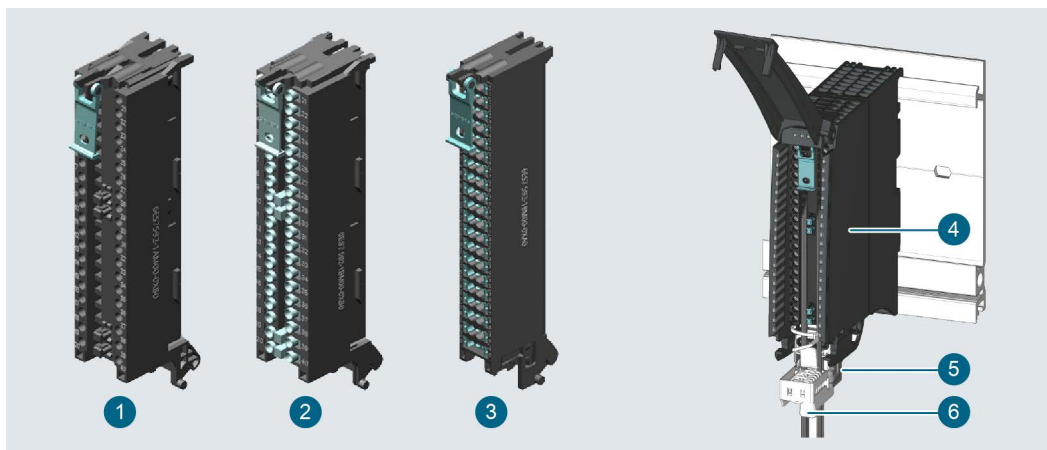
13 连接元件

前连接器和屏蔽触点

前连接器用于接线 I/O 模块。对于支持 EMC 标准信号的模块（如，模拟量模块和工艺模块），接线前连接器时还需要一个屏蔽触点。

使用螺钉型端子和直插式端子时，这些前连接器可连接 35 mm 模块；使用直插式端子时，可连接 25 mm 模块。

屏蔽触点包括屏蔽支架和屏蔽端子。屏蔽支架与屏蔽端子一同使用时，可在最短的安装时间内实现屏蔽线的低阻抗应用。其中，屏蔽触点已包含供货清单中，且安装时无需任何工具。



前连接器的型号（带有/不带屏蔽功能）

- ① 带螺钉型端子的 35 mm 前连接器
- ② 带直插式端子的 35 mm 前连接器
- ③ 带直插式端子的 25 mm 前连接器
- ④ 前连接器
- ⑤ 屏蔽支架
- ⑥ 屏蔽端子

14 软件

14.1 TIA Portal

TIA Portal 中集成有各种 SIMATIC 控制器。TIA Portal 工程组态系统凭借统一的控制、显示和驱动机制，实现高效的组态、编程和公共数据存储。
TIA Portal 极大简化了工厂内所有组态阶段的工程组态过程。

TIA Portal			
SIMATIC STEP 7 Professional	SIMATIC STEP 7 安全增强型	SINAMICS Startdrive	SIMATIC WinCC
硬件配置	故障安全编程	集成运动控制功能	图形化系统进行高效显示
参数分配	相关指令已通过德国技术监督组织认证 (TÜV), 适用于各种安全应用	调试驱动装置	操作控制和监视直观清晰
联网		控制器与驱动装置之间完美协同	快速访问工厂信息
编程方式 LAD、FBD、STL、SCL 和 Graph	在用户程序中增加签名功能		工厂数据访问灵活便捷
跟踪	支持安全程序验收		工程组态中进行高效诊断
运动控制			
诊断			
集成专有技术和防拷贝保护			
在线-离线比较硬件和软件组件			

14.2 SIMATIC Automation Tool

通过 [SIMATIC Automation Tool](#)，可同时对各个 SIMATIC S7 站进行系统调试和维护操作，而无需打开 TIA Portal 系统。SIMATIC Automation Tool 支持以下各种功能：

- 扫描 PROFINET/以太网工厂网络，识别所有连接的 CPU
- 为 CPU 分配地址（IP、子网、网关）和站名称（PROFINET 设备）
- 将日期和 PG/PC 时间转换为 UTC 时间并传送到模块中
- 将程序下载到 CPU 中
- 切换操作模式 RUN/STOP
- 通过 LED 指示灯闪烁确定 CPU 状态
- 读取 CPU 错误信息
- 读取 CPU 诊断缓冲区
- 复位为出厂设置
- 更新 CPU 和所连模块的固件版本

14.3 PRONETA

SIEMENS PRONETA（PROFINET 网络分析服务）用于在调试过程中快速分析工厂网络的具体情况。PRONETA 具有以下两个核心功能：

- 拓扑总览分别扫描 PROFINET 和所有连接组件。
- 通过 IO 检查，快速完成工厂接线和模块组态测试。

[SIEMENS PRONETA](#) 可从 Internet 上免费下载。

14.4 SIMATIC S7 App

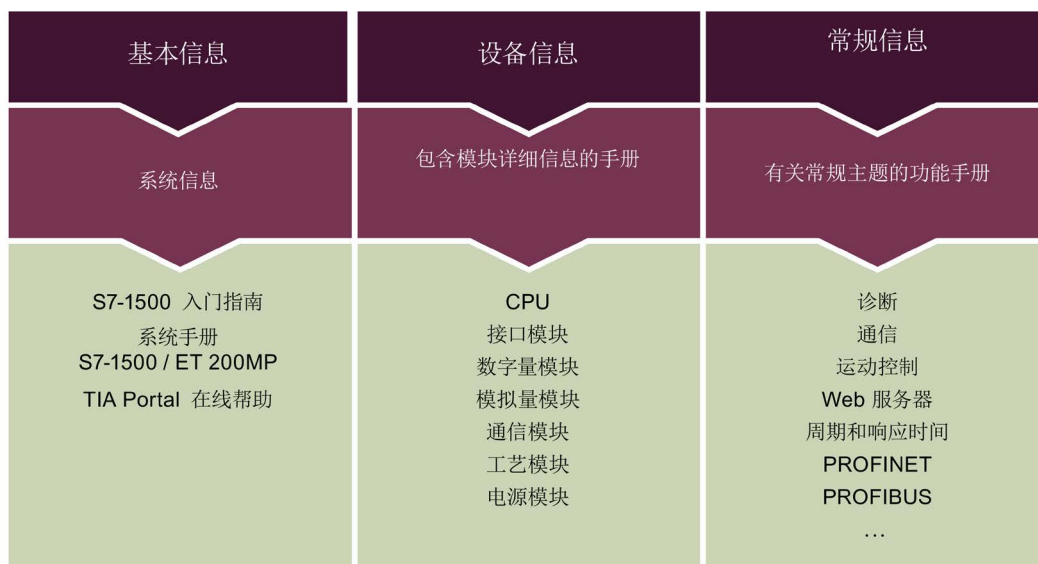
[SIMATIC S7 应用程序](#) 可通过 WLAN 与 SIMATIC S7-1500 和 ET 200SP 建立安全连接并实现以下功能：

- 基于 HTTPS 协议，检测多达 50 个联网的 CPU 并建立连接
- 更改 CPU 的操作模式 (RUN/STOP)
- 读取 CPU 的诊断信息并通过电子邮件发送
- 监视并修改变量
- 采用通信加密和文件包数据加密措施，极大提高数据传输的安全性；在启动应用程序和建立连接时，需要提供相应密码

15 更多信息

15.1 系统文档

SIMATIC S7-1500 自动化系统文档可分为以下 3 个部分：



在《[系统手册](#)》中，详细介绍了系统的安装、接线、组态和调试过程。有关该文档概览信息，敬请访问 [Internet](#)。

SIMATIC 新用户可从“产品支持”网站中下载 S7-1500 和 TIA Portal 多媒体版本的《[入门指南](#)》。

定制用户自己的文档

在“西门子工业在线技术支持”网站中，可使用“[文档](#)”功能根据“产品支持”中的现有手册定制用户自己的文档集。在该文档集中，还可添加诸如 **FAQ** 或产品特性等其它产品相关内容。

15.2 应用示例与工具

《[应用示例与工具](#)》用于帮助用户实施相应的自动化任务。在这些解决方案中，自动化系统中的各种组件完美协作，用户无需再关注各个单独的产品。

15.3 CAx 下载

通过“[CAx 下载](#)”，可高效访问所有 CAx 数据。
例如，控制柜的机电和机械设计与技术特性。

15.4 常见问题与解答

要快速了解如何使用 SIMATIC 控制器实现工厂规划，敬请参见以下网址中有关 SIMATIC S7-1500 的重要信息和常见问题与解答。

-
- > • [S7-1500 中，哪些 SIMATIC SITOP 模块可用作负载电源模块 \(PM\)?](#)
-
- > • [在 TIA Portal 中，哪些面板可与 SIMATIC S7-1200 或 S7-1500 进行数据通信?](#)
-
- > • [在 STEP 7 \(TIA Portal\) 中，如何将 S7-1500 系统电源组态为所有连接模块供电?](#)
-
- > • [如何在 STEP 7 \(TIA Portal\) 中将项目加载到 CPU 中?](#)
-
- > • [在 STEP 7 \(TIA Portal\) 中，如何将 CPU 中的项目数据加载到编程设备中?](#)
-
- > • [如果实际配置中的模块丢失或在其它插槽中，如何组态 S7-1500?](#)
-
- > • [如果多名用户同时处理一个任务，在 STEP 7 \(TIA Portal\) 中如何同步 S7-1500 项目?](#)
-
- > • [如何评估 S7-1500 CPU 和 ET 200SP CPU（开放式控制器）中对用户程序的装载存储器要求?](#)
-
- > • [RUN 模式下，S7-1500 采用何种方式下载数据?](#)
-
- > • [在 STEP 7 \(TIA Portal\) V12 中，为何要强制统一 S7-1500 中符号的定义和使用?](#)
-
- > • [在 STEP 7 \(TIA Portal\) 中，S7-1200/1500 的系统常数有何含义?](#)
-

更多常见问题与解答，敬请访问 [Internet](#)

有效性

该文档对 SIMATIC S7-1500/ET 200MP 产品文档进行了相应的补充说明。
请确保该产品文档适用于该产品的所有操作。

免责声明

我们已对本出版物中的内容进行了审核，以确保所述内容与所介绍的硬件和软件相一致。
