

SIEMENS

SIMATIC	S7-300文档指南	1
	安装顺序	2
	S7-300的模板	3
S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x :	组态	4
硬件和安装手册	安装	5
操作说明	接线	6
	编址	7
	调试	8
	保养和维护	9
	测试功能、诊断和故障	10
	附录	A
	术语表	B

安全指南

本手册包括应该遵守的注意事项，以保证你自己的生命安全，保护产品和所连接的设备。这些注意事项在本手册中以警示三角形着重指示，并按危险等级象以下所示加以标记。



危险
表示一种紧急危险情况，若不采取适当的预防措施，将造成死亡或严重的人身伤害。



警告
表示一种潜在的危险情况，若不采取适当的预防措施，将造成死亡或严重的人身伤害。



告诫
与安全警示符号一起使用，表示一种潜在的危险情况，若不采取适当的预防措施，可能会造成轻微或中等人身伤害。

告诫
不与安全警示符号一起使用，表示一种潜在的危险情况，若不采取适当的预防措施，可能会造成财产损失。

注意
不与安全警示符号一起使用，表示一种潜在的情况，若不采取适当的预防措施，可能会造成意想不到的结果或状态。

合格人员

必须遵循该手册进行设备/系统的调试和操作。只有合格人员才允许安装和操作这一设备。合格人员规定为根据既定的安全惯例和标准批准进行调试、接地和为电路、设备和系统加装标签的人员。

用途

注意如下：



警告
本装置及其组件只能用于产品目录或技术说明书中阐述的应用，并且只能与西门子公司认可或推荐的其它生产厂的装置或组件相连接。
本产品只有在正确的运输、贮存、组装和安装的情况下，按建议方式进行运行和维护，才能正确而安全地发挥其功能。

商标

所有标有 ® 的名称均为西门子公司 的注册商标。任何第三方为其自身目的使用本手册中的其它名称，可能会侵犯商标所有人的权益。

西门子公司版本所有©2003。保留所有权利。
未经明确的书面授权，禁止复制、传递或使用本手册或其中的内容。违者必究。保留所有权利包括专利权、实用新型或外观设计专有权。

西门子公司
自动化与驱动集团
工业自动化系统部

郑重声明
我们已核对过，本手册的内容与所述硬件和软件相符。但错误在所难免，不能保证完全的一致。本手册中的内容将定期审查，并在下一版中进行修正。欢迎提出改进意见。

西门子公司版权所有 ©2003
若有改动，恕不另行通知。

西门子公司

6ES7398-8FA10-8BA0
A5E00105492-04

前言

本手册的用途

本手册阐述了在设计、安装、布线、编址和调试 S7-300 时所需的信息，以及用于诊断和排除硬件及软件故障的工具。

所需基本知识

为了理解本手册，你需要具有自动化技术的一般知识，以及 STEP 7 基本软件知识。在阅读《STEP 7 V5.3 编程手册》时你也会感觉到这非常必要。适用范围：

CPU	约定：如下 CPU：	订货号	版本	
			固件	硬件
CPU312C	CPU 31xC	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01
CPU313C		6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU313C-2 DP		6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU313C-2 DP		6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 312	CPU31x	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314		6ES7314-1AF10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2 DP		6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 317-2 DP		6ES7317-2AJ10-0AB0	V2.1.0	01
CPU 317-2 PN/DP		6ES7317-2EJ10-0AB0	V2.2.0	01

注意

关于 CPU 315F-2 DP 和 CPU 317F-2 DP 的特点，请浏览因特网“Product & Support”项下的产品信息，登录号 ID 17015818。

注意

该资料收录有出版时所有模板的说明。
我们保留新模板的产品信息和包含最新信息模板的最新样本的发行权利。

认证

SIMATIC S7-300 产品系列经过以下认证：

- UL（美国安全检测实验室公司）认证：UL 508（工控设备）
- CSA（加拿大标准协会）：CSA C22.2 No. 142，（过程控制设备）
- FM（美国工厂联研会）认证：认证标准分类号 3611

CE 标志

SIMATIC S7-300 产品系列符合以下 EU 标准的要求和安全规定：

- EU Directive 73/23/EWE “低压规程”
- EU Directive 89/336/EWE “EMC 规程”

C-tick 标志（澳洲标准）

SIMATIC S7-300 产品系列符合标准 AS/NZS 2064（澳大利亚）。

标准

SIMATIC S7-300 产品系列符合标准 IEC 61131-2。

文件分类

本手册为 S7-300 的资料的一部分。

手册名称	说明
使用手册 CPU 31xC 和 CPU 31x, “技术数据”部分	控制和显示器件, 通讯, 存储概念, 循环和响应时间, 技术数据
参考手册 CPU 数据: CPU 312 IFM - 318-2 DP	控制和显示器件, 通讯, 存储概念, 循环和响应时间, 技术数据
你将要阅读的操作手册 S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x: 硬件和安装手册	设计, 装配, 布线, 编址, 调试, 维护和测试功能, 诊断和故障排除
安装手册 S7-300 自动化系统: 安装和调试: CPU 312 IFM - 318-2 DP	设计, 装配, 布线, 编址, 调试, 维护和测试功能, 诊断和故障排除
手册 CPU 31xC: 技术功能 举例	每个技术功能的说明: 定位, 计数, 点到点通讯, 规则。 光盘中包含有技术功能示例。
参考手册 S7-300 自动化系统: 模板数据:	信号模板、电源模板和接口模板的功能说明和技术数据
指令表 CPU 312 IFM - 318-2 DP CPU31xC 和 CPU31x	CPU 指令及其执行时间表。运行准备就绪模块表。
使用入门 作为汇编提供有以下《使用入门》: CPU 31x: 调试 CPU 31xC: 调试 CPU 31xC: 使用模拟量输出定位 CPU 314C: 使用数字量输出定位 CPU 31xC: 计数 CPU 31xC: 规则 CPU 31xC: 点对点通讯 CPU 317-2 PN/DP: PROFINET 接口 X2 的组态	《使用入门》将向你阐述调试以及一个功能应用的每一步骤。

除了这些手册以外，还需要下列信息：

手册名称	说明
《S7-300/400 系统和标准功能 系统软件参考手册》	SFC、SFB 和 OB 说明。 本手册为 STEP 7 资料包的一部分。在 STEP 7 在线帮助中也可以得到有关的详细描述。
SIMATIC NET：双绞线和光纤网络	工业以太网、网络组态和部件说明，以及楼宇中联网自动化系统的安装指南，等。
基于部件的自动化：SIMATIC iMap 组态系统	iMAP 组态软件的说明
《STEP 7 V5.3 编程手册》	STEP 7 编程

S7-300 文件：其它文件

再循环利用和清除处理

由于本手册中所述设备含有低度的有害物质，应循环利用。为正确回收和废弃旧设备，应向电子废品回收机构联系。

目录

1	S7-300 文档指南	1-1
2	安装顺序.....	2-1
3	S7-300 的模板	3-1
3.1	S7-300 的组态举例.....	3-1
3.2	S7-300 的主要模板概述.....	3-2
4	组态.....	4-1
4.1	概述.....	4-1
4.2	基本设计原则.....	4-1
4.3	组件尺寸.....	4-3
4.4	所需间隙.....	4-5
4.5	在一个单机架上安排模板.....	4-6
4.6	在多机架上安排模板.....	4-7
4.7	机柜的选型和安装.....	4-9
4.8	例如：机柜的选型.....	4-11
4.9	电气安装、保护措施和接地.....	4-12
4.9.1	接地方案和总体结构.....	4-12
4.9.2	参考电位接地时 S7-300 的安装.....	4-13
4.9.3	参考电位不接地时 S7-300 的组态（不适用于 CPU 31xC）.....	4-14
4.9.4	绝缘或非绝缘模板.....	4-15
4.9.5	接地措施.....	4-17
4.9.6	综述：接地.....	4-19
4.10	选择负载电源.....	4-21
4.11	子网规划.....	4-23
4.11.1	概述.....	4-23
4.11.2	MPI 和 PROFIBUS 子网的配置	4-24
4.11.3	PROFINET 子网规划.....	4-37
4.11.4	通过路由的网络传输	4-43
4.11.5	点对点通讯（PtP）	4-44
4.11.6	执行器/传感器接口（ASI）	4-44
5	安装.....	5-1
5.1	安装 S7-300 系统.....	5-1
5.2	安装导轨.....	5-2
5.3	将模板安装在导轨上.....	5-5
5.4	对模板进行标签.....	5-6
6	接线.....	6-1
6.1	S7-300 的接线要求.....	6-1
6.2	保护接地导线和导轨的连接.....	6-3
6.3	设置电压选择开关.....	6-4
6.4	连接电源模板和 CPU	6-5
6.5	前连接器接线.....	6-6

6.6	将前连接器插入模板.....	6-9
6.7	给模板 I/O 贴标签.....	6-10
6.8	连接屏蔽电缆和屏蔽连接元件.....	6-11
6.9	MPI/PROFIBUS DP 总线连接器接线	6-13
6.9.1	总线连接器接线	6-13
6.9.2	将端接电阻安装在总线连接器上.....	6-14
6.10	RJ45 以太网连接器.....	6-15
7	编址.....	7-1
7.1	基于槽定义的模板编址.....	7-1
7.2	用户定义的模板编址.....	7-3
7.2.1	用户定义的模板编址	7-3
7.2.2	编址数字量模板	7-3
7.2.3	编址模拟量模板	7-5
7.2.4	编址 CPU 31xC 的集成 I/O.....	7-6
7.3	一致性数据.....	7-7
8	调试.....	8-1
8.1	概述.....	8-1
8.2	调试步骤.....	8-1
8.2.1	其过程如下：硬件调试.....	8-1
8.2.2	步骤：软件调试	8-3
8.3	调试检查清单.....	8-4
8.4	模板调试.....	8-5
8.4.1	插入/更换一个微存储卡（MMC）	8-5
8.4.2	第一次通电	8-7
8.4.3	使用 CPU 模式选择器开关复位存储器	8-7
8.4.4	微存储卡（MMC）的格式化	8-9
8.4.5	连接编程器	8-10
8.4.6	启动 SIMATIC MANAGER	8-14
8.4.7	监测和修改 I/O.....	8-14
8.5	PROFIBUS-DP 的调试	8-18
8.5.1	PROFIBUS-DP 的调试	8-18
8.5.2	CPU 作为 DP 主站的调试	8-19
8.5.3	CPU 作为 DP 从站的调试	8-21
8.5.4	直接数据交换	8-25
8.6	PROFINet X2 接口规划.....	8-26
9	保养和维护.....	9-1
9.1	概述.....	9-1
9.2	将固件备份到微存储卡（MMC）上	9-1
9.3	通过 MMC 更新固件.....	9-2
9.4	对于 V2.2.0 以上的 CPU，在线更新固件（通过网络）	9-3
9.5	将项目数据备份到微存储卡（MMC）上	9-3
9.6	拆装模板.....	9-5
9.7	数字量输出模板 120/230 VAC：更换熔断器.....	9-8
10	测试功能、诊断和故障排除.....	10-1
10.1	概述.....	10-1
10.2	综述：测试功能.....	10-1

10.3 综述：诊断.....	10-3
10.4 用 STEP 7 进行诊断选项.....	10-5
10.5 使用状态 LED 和故障 LED 进行诊断	10-6
10.5.1 引言	10-6
10.5.2 所有 CPU 上的状态和故障显示.....	10-6
10.5.3 对于软件故障，使用 SF LED 评价故障.....	10-7
10.5.4 对于硬件故障，使用 SF LED 评价故障.....	10-8
10.5.5 所有具有 DP 接口的 CPU 的状态和故障显示.....	10-9
10.5.6 状态指示：带有 PN 接口的 CPU.....	10-10
10.6 DP CPU 的诊断	10-10
10.6.1 DP CPU 作为 DP 主站的诊断	10-10
10.6.2 读取从站诊断数据.....	10-12
10.6.3 DP 主站中断	10-16
10.6.4 CPU 作为智能从站时的从站诊断数据的结构.....	10-17
A 附录.....	A-1
A.1 “S7-300 运行总则和规定”	A-1
A.2 防止电磁干扰的防护.....	A-3
A.2.1 符合电磁兼容性要求的系统安装.....	A-3
A.2.2 确保电磁兼容性的五大基本原则.....	A-4
A.2.3 PLC 的电磁兼容性安装.....	A-5
A.2.4 电磁兼容性安装举例：机柜安装.....	A-6
A.2.5 电磁兼容性安装举例：墙装固定件.....	A-7
A.2.6 电缆屏蔽.....	A-8
A.2.7 电位差	A-9
A.2.8 户内电缆敷设.....	A-11
A.2.9 户外电缆敷设.....	A-12
A.3 雷击和过压保护.....	A-13
A.3.1 概述.....	A-13
A.3.2 雷击防护区概念	A-13
A.3.3 在雷击防护区 0 区和 1 区 之间过渡的原则.....	A-15
A.3.4 在雷击防护区 1 <-> 2 之间过渡的原则.....	A-16
A.3.5 例如：组网 S7-300 PLC 的放电保护电路.....	A-19
A.3.6 如何保护数字量输出模板免受感应过电压.....	A-21
A.4 电子控制设备的安全性.....	A-23
A.5 技术支持.....	A-24
B 术语表.....	B-1

1 S7-300 文档指南

概述

在此你可找到 S7-300 文件归档指南。

选型和组态

表 1-1 PLC 的环境影响

信息	适用于
对于 PLC 安装空间, 我必须做哪些准备?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 组态 - 组件尺寸 S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 安装 - 安装导轨
环境条件对 PLC 有何影响?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 附录

表 1-2 电气隔离

信息	适用于
如果在传感器和执行器之间需要电气隔离, 可以使用哪些模板?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 组态 - 电气安装、保护措施和接地 模板规范手册
在何种条件下我必须电气隔离模板? 如何布线?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 组态 - 电气安装、保护措施和接地 CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 接线
在何种条件下我必须电气隔离站? 如何布线?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装 - 组态 - 组态子网

表 1-3 传感器/执行器和 PLC 之间的通讯

信息	适用于
哪些模板适用于我的传感器/执行器?	对于 CPU: CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册, “技术数据”部分 对于信号模板: 信号模板参考手册
一个模板可以连接几个传感器/执行器?	对于 CPU: CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册, “技术数据”部分 对于信号模板: 信号模板参考手册
如何使用前端连接器连接传感器/执行器和 PLC?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 布线 - 前连接器接线
什么时候需要使用扩展模板 (EM), 如何连接扩展模板?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 组态 - 在多模板机架上安排模板
如何将模板安装在模板机架/导轨上?	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册: 硬件和安装手册: 安装 - 在导轨上安装模板

表 1-4 本地和分布式 I/O 的使用

信息	适用于
我可以使用的哪些模板?	对于本地 I/O / 扩展模板: 模板规范参考手册 对于分布式 I/O / PROFIBUS DP: 相应 I/O 设备手册

表 1-5 由中央单元（CU）和扩展模板（EM）组成的组态

信息	适用于
哪一个机架/导轨最适于我的应用？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册：硬件和安装手册：组态
需要使用哪些接口模板（IM）连接 EM 到 CU？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册：硬件和安装手册：组态 - 在多模板机架上安排模板
对于我的应用来说，适用于什么电源（PS）？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册：硬件和安装手册：组态

表 1-6 CPU 性能

信息	适用于
哪些存储概念最适合于我的应用？	CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册，“技术数据”部分
如何安装和拆卸微型存储卡？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册：硬件和安装手册：调试 - 调试模板 - 插入/更换一个微存储卡（MMC）
哪些 CPU 符合我的性能要求？	S7-300 指令表：CPU 31xC 和 CPU 31x
CPU 的响应时间/处理时间如何？	CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册，“技术数据”部分
可以实现哪些技术功能？	《技术功能手册》
如何使用这些技术功能？	《技术功能手册》

表 1-7 通讯

信息	适用于
我必须考虑哪些原理？	《SIMATIC 通讯手册》
CPU 可以提供哪些选项和资源？	CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册，“技术数据”部分
我如何使用通讯处理器（CP），对通讯进行优化？	通讯处理器设备手册
哪些通讯网络最适合于我的应用？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册：硬件和安装手册：组态 - 组态子网
如何对某些组件进行组网？	S7-300、CPU 31xC 和 CPU 31x 操作手册：硬件和安装手册：组态 - 组态子网
在组态 PROFINET 时我应注意什么？	SIMATIC NET 手册，双绞线和光纤网络（6GK1970-1BA10-0AA0）- 网络组态

表 1-8 软件

信息	适用于
对于我的 S7-300 系统，需要哪些软件？	CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册，“技术数据”部分

表 1-9 补充工具

信息	适用于
如何实现操作员控制和监测？（人机界面）	对于文本显示单元：设备手册 对于 OP：设备手册；对于 WinCC：设备手册
如何集成过程控制模板？	对于 PCS7：设备手册
冗余和故障安全系统都提供哪些选项？	《S7-400H - 冗余系统手册》；《故障安全系统手册》

2 安装顺序

阐述安装系统时必须遵循的步骤顺序。并解释应遵守的基本规则，以及如何修改现有系统。

安装步骤

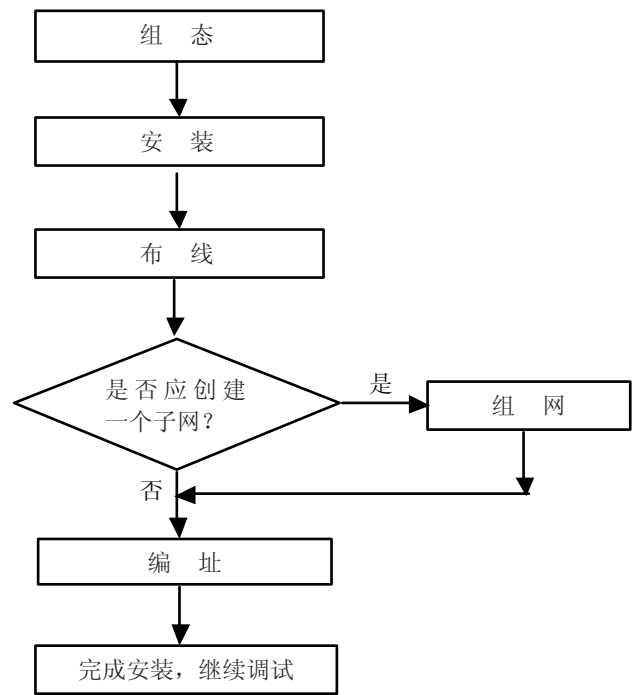


图 2-1 安装一个 S7 系统

S7 系统无故障运行的基本原则

鉴于 S7 系统应用范围十分广泛，这一章只能阐述一些有关其电气和机械结构的基本规则。

如希望 SIMATIC S7 系统正常运行，应遵守这些基本规则。

改变现有 S7 系统的结构

如果想改变现有系统的组态，要完成上述步骤。

注意

如果想安装一个信号模板，应查询相关模板的信息。

参考

另外，还应注意《SIMATIC S7-300 PLC 模板规范参考手册》中特殊模板的描述。

3 S7-300 的模板

3.1 S7-300 的组态举例

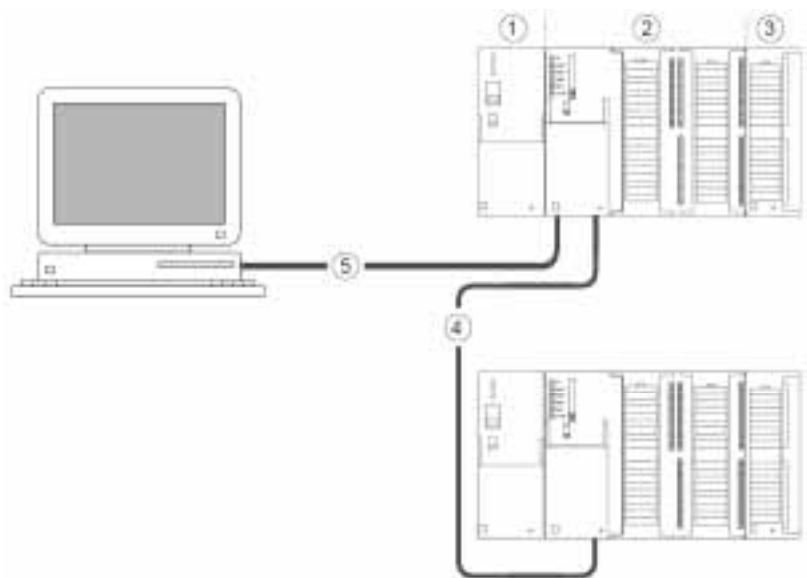


图 3-1 S7-300 中的模板

图中标号	S7-300 的模板
(1)	电源模板 (PS)
(2)	中央处理器单元 (CPU) 图中举例所示为一个带有集成 I/O 的 CPU 31xC。
(3)	信号模板 (SM)
(4)	PROFIBUS 总线电缆
(5)	编程器 (PG) 连接电缆

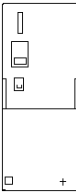
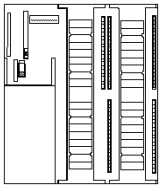
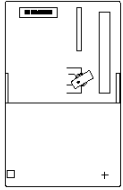
此时，你需要一台编程器 (PG)，以对 S7-300 PLC 进行编程。应使用一根编程电缆连接编程器和 CPU。

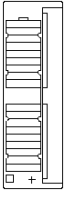
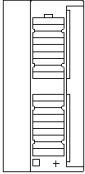
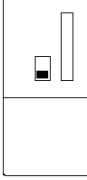
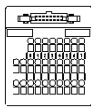
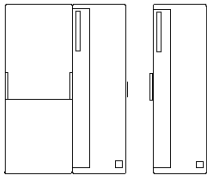
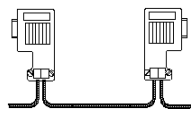
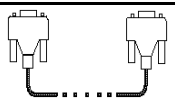
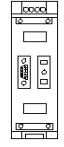
几台 S7-300 CPU 相互之间以及与 SIMATIC S7 PLC 之间都可通过 PROFIBUS 总线电缆进行通讯。应使用一根 PROFIBUS 总线电缆连接几个 S7-300。

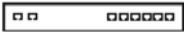
3.2 S7-300 的主要模板概述

你可以从大量的模板中进行选择，来进行安装和调试。下面将说明常用的主要模板及其功能。

表 3-1 S7-300 模板

部件	功能	图例
导轨 附件： • 屏蔽端子	S7-300 的模板机架	
电源模板（PS）	PS 可以将市电电压（120/230 VAC）转换为 24 VDC 的工作电压，为 S7-300 和 24 VDC 负载电路提供电源。	
CPU 附件： • 前连接器 （仅对 CPU 31 xC）	CPU 执行用户程序；为 S7-300 背板总线提供 5V 电源；通过 MPI（多点接口）与 MPI 网络中的其他节点进行通讯。 专用 CPU 的其它特性： • PROFIBUS 子网中的 DP 主站或 DP 从站 • 技术功能 • 点对点通讯 • 经由集成 PROFINet 接口的以太网通讯	 例如，CPU 31xC
		 例如，CPU 312、314 或 315-2 DP
		 例如 CPU 317

部件	功能	图例
信号模板 (SM) • 数字量输入模板 • 数字量输出模板 • 数字量 I/O 模板 • 模拟量输入模板 • 模拟量输出模板 • 模拟 I/O 模板 附件: • 前连接器	SM 可使不同级的过程信号电平和 S7-300 的内部信号电平相匹配。	
功能模板 (FM) 附件: • 前连接器	FM 用于时间要求苛刻、存储器容量要求较大的过程信号处理任务，例如定位或控制。	
通讯处理器 (CP) 附件: 连接电缆	CP 可全面减轻 PLC 的通讯任务 例如: 用于与 PROFIBUS DP 连接的 CP 342-5 DP	
SIMATIC TOP 连接 附件: • 带有带状电缆端子的前连接器模板	数字量模板的接线	
接口模板 (IM) 附件: • 连接电缆	IM 可连接 S7-300 的各个排 (机架排)	
带总线连接器的 PROFIBUS 总线电缆	MPI 或 PROFIBUS 子网上各个节点的内部连接	
编程电缆	将编程器/工控机与 CPU 相连接	
RS 485 中继器	中继器用于放大信号，耦合 MPI 网段或 PROFIBUS 子网。	

部件	功能	图例
开关	开关用于通过以太网相互连接节点。	
带有 RJ45 连接器的双绞线电缆	带有以太网接口的设备可相互连接在一起(例如配有 CPU 317-2 PN/DP 的开关)	
带 STEP 7 软件包的编程器 (PG) 或工控机 (PC)	此时, 你需要一台编程器 (PG), 以对 S7-300 进行组态、参数设定、编程和测试。	

4 组态

4.1 概述

在此你可获得所有以下必要信息：

- S7-300 的机械配置
- S7-300 的电气配置
- 组网时的注意事项

参考

- 详细信息，请参见《SIMATIC 通讯手册》或
- 《SIMATIC NET 双绞线和光纤网络手册》(6GK1970-1BA10-0AA0)

4.2 基本设计原则

重要设计信息



警告

开启式设备

组成 S7-300 的模板是开启式设备。这意味着，只能在外壳、机柜或电气控制室中安装 S7-300，这些安装件只能由钥匙或专用工具打开。只有经过培训或专门授权的人才能接触外壳、机柜或进入电气控制室。



告诫

根据应用现场，作为设备和系统的一个组件，所使用的 S7-300 应遵循相关规程。应该遵守适合于特殊应用的安全和事故预防规程，例如有关设备防护规程。本章以及附录“S7-300 通用操作规程”将概述在将 S7-300 集成在设备或系统中时所应注意的重要事项。

中央单元 (CU) 和扩展模板 (EM)

一台 S7-300 PLC 有一个中央处理单元 (CU) 和 (如果需要的话) 一个或多个扩展模板 (EM) 组成。

安装有 CPU 的机架可以用作中央处理单元 (CU)。安装有模板的机架可以用作扩展模板 (EM) 与系统的 CU 相连。

扩展模板 (EM) 的用途

如果 CU 插槽的数量不能满足应用，可以使用扩展模板 (EM)。

在使用扩展模板时，除了另需模板机架和接口模板 (IM) 以外，可能还需要另加电源模板。在使用接口模板时，你必须保证与相连站的兼容性。

机架

S7-300 的模板机架是一种导轨。你可以使用该导轨，安装 S7-300 系统的所有模板。

水平和垂直安装

S7-300 既可以水平安装，也可以垂直安装。允许周围空气温度：

- 垂直安装：0℃ - 40℃
- 水平安装：0℃ - 60℃。

CPU 和电源始终安装在下部或左边。

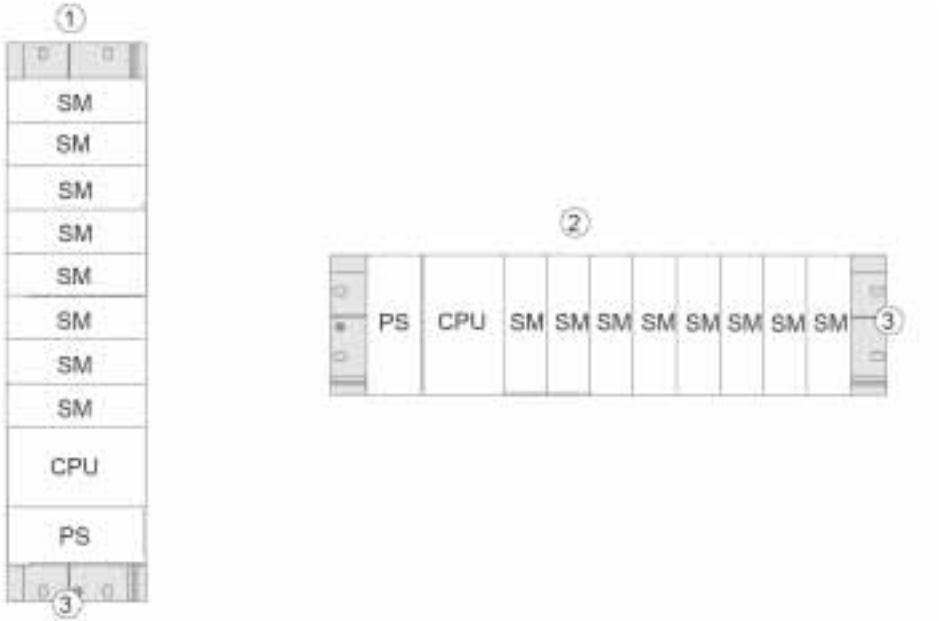


图 4-1 水平和垂直安装

图中标号	
(1)	S7-300 的垂直安装
(2)	S7-300 的水平安装
(3)	导轨

4.3 组件尺寸

导轨长度

表 4-1 导轨概述

导轨长度	模板可使用的长度	订货号
160mm	120 mm	6ES7 390-1AB60-0AA0
482.6 mm	450 mm	6ES7 390-1AE80-0AA0
530 mm	480 mm	6ES7 390-1AF30-0AA0
830 mm	780 mm	6ES7 390-1AJ30-0AA0
2000 mm	根据需要可以定长	6ES7 390-1BC00-0AA0

与其它导轨相比，2 米导轨没有任何固定孔。因此，在使用时必须进行钻孔，以使 2 米导轨与应用最佳匹配。

模板的安装尺寸

表 4-2 模板宽度

模板	宽度
电源模板 PS 307, 2 A	50 mm
电源模板 PS 307, 5 A	80 mm
电源模板 PS 307, 10 A	200 mm
CPU	安装尺寸参见《 CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册》的“技术数据”部分。
模拟 I/O 模板	40 mm
数字 I/O 模板	40 mm
仿真模板 SM 374	40 mm
接口模板 IM 360 和 IM 365	40 mm
IM 361 接口模板	80 mm

- 模板高度： 125 mm
- 带有屏蔽端子器件的模板高度： 185 mm
- 最大安装深度： 130 mm
- CPU 的最大安装深度（包括插入式 DP 连接器和角形电缆槽）： 140 mm
- 带有开式铰接前面板（CPU）的最大安装深度： 180 mm

其它模板的安装尺寸，例如 CP、FM 等，见各自的手册。

屏蔽的连接器件

由于屏蔽连接器件直接连接到导轨上，你可以很方便地将所有 S7 模板的屏蔽电缆进行接地连接。

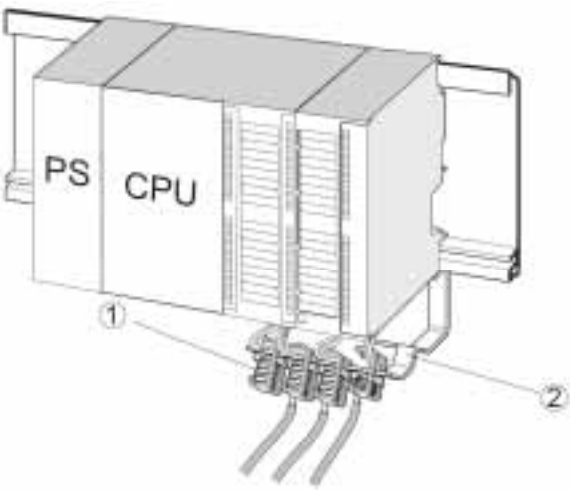


图 4-2 屏蔽的连接器件

图中标号	
(1)	屏蔽端子
(2)	支架

使用 2 个螺栓将支架（订货号：6ES5 390-5AA0-0AA0）固定到导轨上。如使用屏蔽连接器件，使用本尺寸说明应从模板的底边起计算。

- 屏蔽连接器件的宽度： 80 mm
- 每个屏蔽连接器件的可安装屏蔽端子：最多 4 个

表 4-3 屏蔽端子概述

屏蔽电缆直径	屏蔽端子订货号
屏蔽电缆直径 2 mm - 6 mm	6ES7 390-5AB00-0\AA0
屏蔽电缆直径 3 mm - 8 mm	6ES7 390-5BA00-0\AA0
屏蔽电缆直径 4 mm - 13 mm	6ES7 390-5CA00-0\AA0

4.4 所需间隙

你必须保持图中所示的间隙，以提供足够的模板安装空间，确保模板散热良好。

对于安装在多模板机架上的 S7-300 系统，如下图所示，规定了模板机架以及相邻组件、电缆槽和机柜柜壁等之间的间隙。

例如，如果使用电缆槽对模板接线，屏蔽连接器件底边和电缆槽之间的间隙必须为 40 mm。

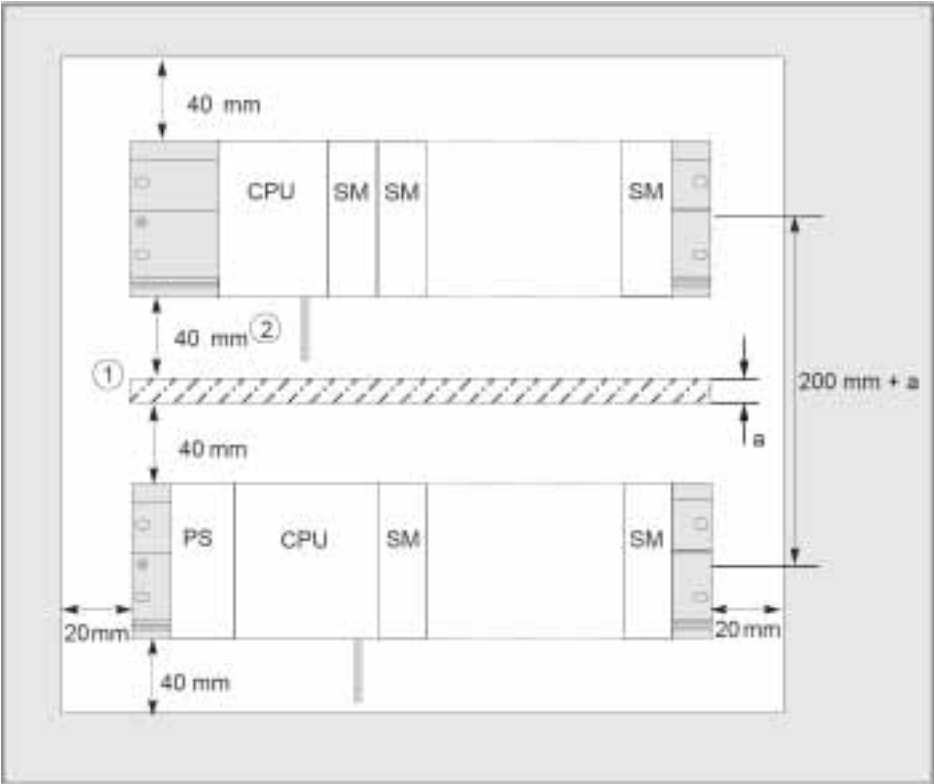


图 4-3 间隙

图中标号	
(1)	使用电缆槽接线
(2)	电缆槽和屏蔽连接器件之间的间隙必须为 40 mm。

4.5 在一个单机架上安排模板

使用一个或多个机架的理由

所需机架数量取决于应用。

使用单机架的理由	使用多机架的理由
• 结构紧凑、需要节约空间的模板应用 • 集中使用模板 • 所需处理的信号量少	• 所需处理的信号量大 • 插槽不够

注意
如果所选择的是在一个单模板机架上安装，应在 CPU 的右侧插入一个盲板（订货号：6ES7 370-0AA01-0AA0）。由此在将来，可通过简单地使用一个接口模板将该模板更换，就可根据应用插入第二个模板机架，而无需重新安装和连接第一个模板机架。

规则：在一个单模板机架上安排模板

- 下述规则适用于单机架模板安装：
- 在 CPU 右边可以安装不超过八个的模板（SM，FM，CP）。
 - 装在一个单模板机架上的全部模板的 S7-300 背板总线上的全部电流不超过 1.2 A。

参考

详细信息参见其技术数据，例如《S7-300 模板规范参考手册》或《CPU 参考手册》。

示例

下图所示为一台有八个信号模板的 S7-300 PLC 是怎样安排模板的。



图 4-4 带有八个信号模板的模板机架

4.6 在多机架上安排模板

例外

CPU 312 和 CPU 312C 只能用于一个机架的单排配置。

使用接口模板

如果是一个分布在多机架之间的结构，则需要接口模板（IM）。接口模板可将 S7-300 的背板总线连接到下一机架。

中央处理单元 CPU 总是在 0 号机架上。

表 4-4 接口模板概述

特性	两排或多排	经济型两排配置
模板机架 0 中的发送接口模板	IM360 订货号：6ES7 360-3AA(1-0AA0)	IM365 订货号：6ES7 365-0AB(00-0AA0)
模板机架 1 到 3 中的接收接口模板	IM361 订货号：6ES7 361-3CA(1-0AA0)	IM 365（硬连线至发送接口模板 IM 365）
扩展模板的最大数量	3	1
连接电缆长度	1 m（6ES7 368-3BB01-(1AA0) 2.5 m（6ES7 368-3BC5-(0AA0) 5 m（6ES7 368-3BF01-(1AA0) 10 m（6ES7 368-3CB01-0AA0）	1 m（硬接线）
备注	-	机架 1 只能接收信号模板；总电流负荷限制为 1.2 A，机架 1 的最大电流为 0.8 A。 这些限制不适用于接口模板 IM 360/IM 361。

规则：在几个机架上安排模板

如果希望多模板机架上安排模板，则请注意下列几点：

- 接口模板总是使用插槽 3（槽 1：电源模板；槽 2：CPU，槽 3：接口模板）
- 它总是位于第一个信号模板的前面，左侧。
- 每个机架上不可能超过 8 个信号模板（SM、FM、CP）。
- 能插入的模板数（SM、FM、CP）受以 S7-300 背板总线允许提供电流的限制。每一排总的电流耗量不应超过 1.2A。

注意
关于每个模板的电流耗量，请参见《模板规范参考手册》。

规则：防干扰安装

如果使用相应的接口模板连接中央处理单元（CU）和扩展模板（EM）（发送接口模板和接收接口模板），就不需要采取专门的屏蔽和接地措施。

但是，必须保证：

- 所有机架均为低阻抗连接，
- 接地组件的机架为星形接地，
- 机架的接触弹簧清洁，没有弯曲，以保证干扰电流的箝制。

组态

安装举例

(+)	机架 1、2、3 和 4 的槽位
(2)	机架 1 (扩展模板)
(3)	机架 2 (扩展模板)
(4)	机架 3 (扩展模板)
(5)	连接电缆 368
(6)	使用 CPU 31xC 的限制: 如果使用的是该 CPU, 则在机架 4 中不能插入信号模板 8。

4.7 机柜的选型和安装

为何将 S7-300 安装在机柜中

在以下情况下，S7-300 应安装在机柜中：

- 大型系统
- 应用于有干扰或尘埃的环境中
- 为符合 UL/CSA 要求，需要安装在机柜中

机柜的选型和安装尺寸

应考虑到以下方面：

- 机柜安装位置处的环境条件
- 机架（导轨）间的安装间隙
- 机柜中所有组件的总功率损耗

机柜安装位置处的环境条件（温度、湿度、尘埃、化学影响、爆炸危险）决定了机柜所需的防护等级（IP xx）。

防护等级

关于防护等级的详细信息，见标准 IEC 529 和 DIN 40050。

机柜的功率耗散

机柜的功率耗散能力取决于其型号、环境温度以及装置的内部布置。

功率损失

关于功能耗散，请参见西门子产品目录 NV21 和 ET1。

机柜的尺寸规格

在安装 S7-300 确定机柜安装尺寸时，应注意以下技术参数：

- 机架（导轨）所需安装空间
- 机架和机柜柜壁之间的最小间隙
- 机架之间的最小间隙
- 电缆槽或风扇的所需安装空间
- 固定位置



警告

如果模板暴露在不允许的环境温度下，很容易损坏。

环境温度

有关环境条件的信息，参见附录：“环境条件”。

典型机柜类型概述

下表简述了常用的机柜类型。并给出了热扩散、计算最大功率损耗以及防护等级的适用原则。

表 4-5 机柜类型

开式机柜		封闭机柜		
通过自然对流封闭式通风	增强型封闭通风	自然对流	使用机架风扇强制对流，改善自然对流	使用热交换器进行强制对流，内外辅助通风
				
主要靠固有热扩散，一小部分通过机柜柜壁排出	加强空气流动，热扩散性能好	热扩散只能通过柜壁排出，只允许较低的功率损耗在大多数情况下，热量都从机柜的内上方排出	热扩散只能通过柜壁排出。内部空气的强制对流可以改善热扩散，防止热量聚集。	通过内部热空气和外部冷空气间的热交换实现热扩散。热交换器壁的百褶表面以及内外空气的强制对流可以很好的改善热扩散。
防护等级 IP 20	防护等级 IP 20	防护等级 IP 54	防护等级 IP 54	防护等级 IP 54
下述临界条件下的典型功率耗散: • 机柜尺寸: 600 mm x 600 mm x 2,200 mm • 机柜的内外温度差为 20℃ (对于其它温度差, 可参见机柜制造商的温度图表)。				
最大 700 W	最大 2,700 W (安装有 1,400 W 的细滤清器)	最大 260 W	最大 360 W	最大 1,700 W

4.8 例如：机柜的选型

引言

下面的举例清楚地阐述了不同机柜结构在特定功率损耗下的最大允许环境温度。

安装

- 以下设备组态应安装在机柜中：
- 中央处理单元，150 W
 - 扩展模板，每个 150 W
 - 负载电源装置，满载功率为 200W。

因此总功率损耗为 650W。

功率耗散

下图中的插图说明了尺寸为 600 mm x 600 mm x 2,000 mm 的机柜的允许环境空气温度的指导值，这取决于功率损耗。这些数值只适用于保持机架（导轨）的一定安装尺寸和间隙的情况下。

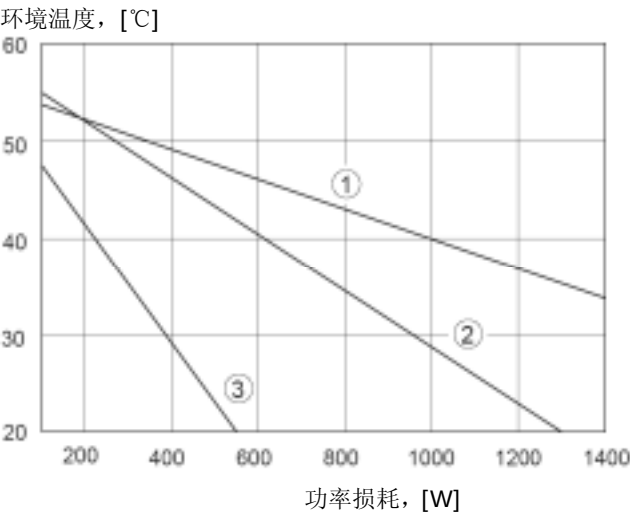


图 4-6 功率耗散

曲线	机柜类型
(1)	使用热交换器的封闭机柜，热交换器的规格为 11/6（920 x 460 x 11 mm）
(2)	通过自然对流贯穿通风的机柜
(3)	通过设备风扇进行自然通风和强制通风的封闭机柜

结果

从图中我们可以看出，总功率损失 650W 时的以下环境温度：

表 4-6 机柜选型

机柜结构	最大允许环境温度
自然通风和强制通风的封闭机柜（曲线 3）	不可能
贯穿通风型开式机柜（曲线 2）	约 38.00 °C
使用热交换器的封闭机柜（曲线 1）	约 45 °C

如果是水平安装 S7-300，可采用以下机柜类型：

- 封闭通风型开式机柜
- 使用热交换器的封闭机柜

4.9 电气安装、保护措施和接地

4.9.1 接地方案和总体结构

本节含有组建 S7-300 系统有关的一般信息。该系统配置满足以下条件并带接地进线的电源（TN-S 网络）：

- 断路装置、短路和过载保护应符合标准 VDE 0100 和 VDE 0113。
- 负载电源和负载电路。
- 接地方案。

注意

鉴于 S7-300 应用范围十分广泛，这一章只能阐述一些有关其电气安装的基本规则。如希望 S7-300 系统无故障运行，应遵守这些基本规则。

定义：接地进线的电源

在接地电源系统（PEN）中，中线接地。系统带电导体或接地部件之间的短路会引起保护装置跳闸。

部件和保护措施

在工厂中有大量的部件需要保护。适用于特定工厂的部件型号和与保护措施有关的强制等级取决于 VDE 规程。

下表所示为有关部件和保护措施。

表 4-7 用于 PLC 系统的 VDE 规程

比较	1	VDE 0100	VDE 0113
用于控制系统、传感器和执行器的断路装置	(1)	...Part 460: 主开关	... Part 1: 断路器
短路保护/过载保护 以成组形式对于传感器和执行器	(2)	...Part 725: 电路的单极保险丝	... Part 1: • 若是接地的二次回路: 单极保护 • 其他情况: 所有回路都有保险丝
有 5 个以上电磁装置的交流负载回路的负载电源	(3)	推荐用变压器的电隔离	强制用变压器的电气隔离

¹ 该栏参见“概述”一章中的图表索引：接地

参考

有关保护措施的信息，参见附录。

4.9.2 参考电位接地时 S7-300 的安装

引言

在参考电位接地时安装 S7-300 的过程中，所产生的干扰电流将被通过接地导线或接地消除。为此可使用接地滑动触点（CPU 31xC 除外）。

注意
CPU 已配套提供有接地参考电位，因此如果希望根据接地参考电位安装 S7-300，则不需要对 CPU 进行任何更改。

CPU 31x 的接地参考电位

图示为参考电位不接地的 S7-300 组态

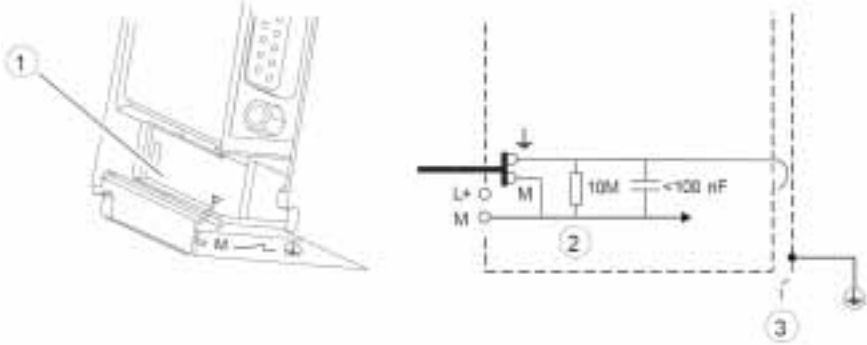


图 4-7 参考电位接地的 CPU（配装）

图中标号	
(1)	接地状态下的接地滑动触点
(2)	内部 CPU 回路的接地
(3)	安装导轨

注意
如果根据接地参考电位组态 S7-300，则不必拉出接地滑动触点。

4.9.3 参考电位不接地时 S7-300 的组态（不适用于 CPU 31xC）

引言

在参考电位不接地时安装 S7-300 的过程中，所产生的干扰电流将被通过集成在 CPU 中的 RC 组合电路排到接地导线或接地消除。

注意
安装有 CPU 31xC 的 S7-300 必须接地组态。

应用

在扩展系统中，鉴于接地故障监测，S7-300 需要参考电位接地进行组态。例如在化工厂或电厂中。

CPU 31x 的未接地参考电位

图示为浮动参考电位的 S7-300 组态

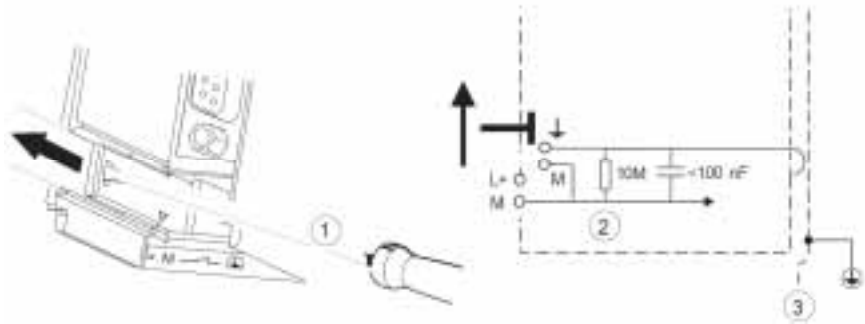


图 4-8 在 CPU 中建立一个不接地参考电位

图中标号	
(1)	如果在 CPU 中建立一个不接地参考电位：使用刀片宽度为 3.5 mm 的改锥，将接地滑动触点沿箭头方向向前推，直至卡到位。
(2)	内部 CPU 回路的接地
(3)	导轨

注意
如果可能的话，在安装在导轨上之前，建立不接地的参考电位。如果 CPU 已安装并接好线，在拉出接地滑动触点之前，必须断开至 MPI 接口的连接。

4.9.4 绝缘或非绝缘模板

带隔离的模板

如果安装的是带隔离的模板，则控制回路的参考电位 ($M_{internal}$) 和负载回路的参考电位 ($M_{external}$) 电气隔离。

应用

- 以下情况应使用带隔离的模板：
- 所有交流负载电路
 - 有单独参考电位的直流负载电路
- 举例：
- 直流负载电路其传感器有不同参考电位。例如，接地的传感器在距控制系统相当远的地方并且不可能有等电位连接。
 - 正极 (L+) 接地的直流负载电路（电池电路）。

带隔离的模板和接地概念

你能使用带隔离的模板，而不考虑控制系统的参考电位是接地的还是不接地的。

例如：CPU 31xC

下图所示为安装有带隔离模板的 CPU 31xC 的组态举例。对于 CPU 31xC，则自动建立连接。

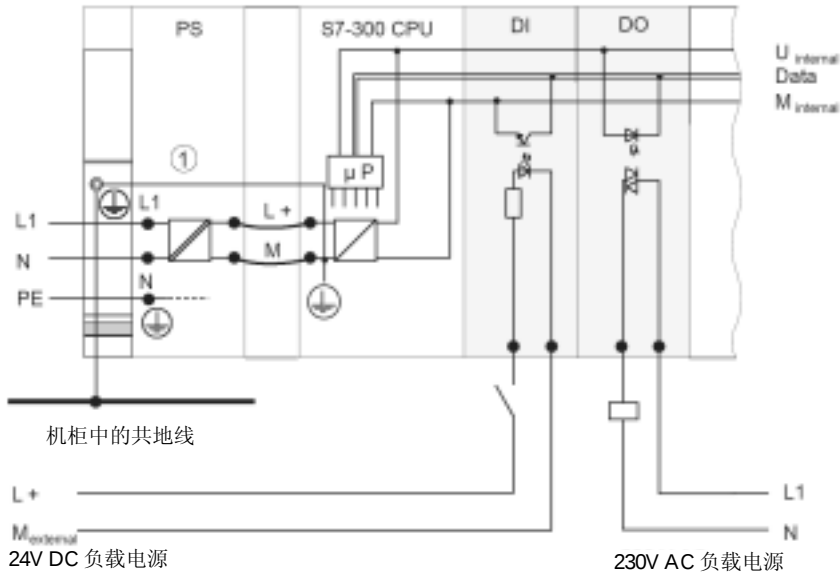


图 4-9 带隔离的模板组态

不带隔离的模板

如果安装的是不带隔离的模板，则控制回路的参考电位（ M_{internal} ）和模拟回路的参考电位（ M_{analog} ）进行电气隔离。

示例

对于使用 SM 334 AI 4/AO 2 模拟 I/O 模板的情况，你必须将一个接地端子 M_{analog} 连接至 CPU 的机架接地。

下图所示为安装有不带隔离模板的 S7-300 CPU 的组态举例。

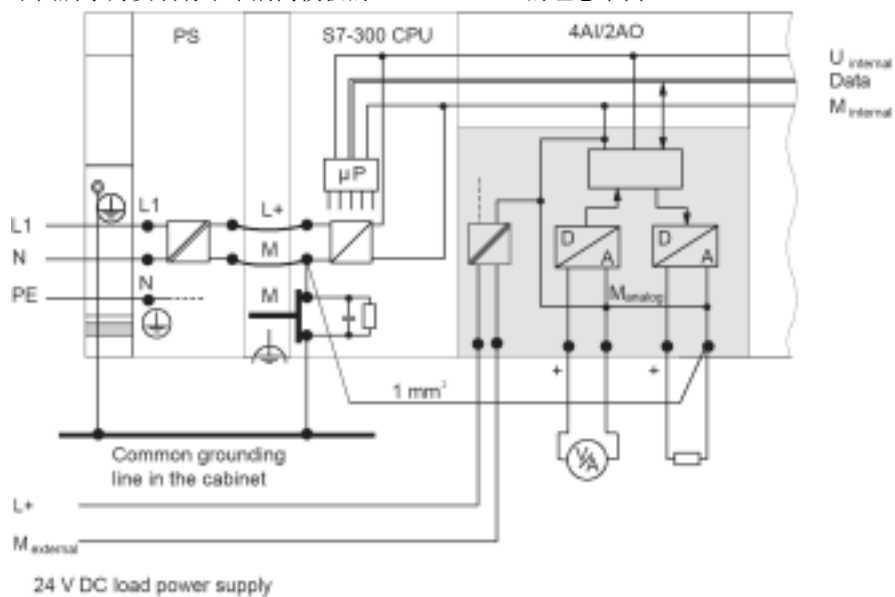


图 4-10 不带隔离的模板组态

4.9.5 接地措施

搭接

低电阻接地连接可以减少短路或系统故障时的电击危险。低阻抗连接（大表面，大表面触点）可以降低干扰对系统的影响或干扰信号的发射。因此，有效的电缆和设备屏蔽非常重要。



警告
所有保护等级为 1 的设备以及所有大型金属部分都必须连接到保护接地。这是确保系统用户免遭电击的唯一方式。它还可以消除来自外部电源线以及连接到 I/O 设备电缆的信号线的干扰。

保护接地措施

下表简述了保护接地的主要措施。

表 4-8 保护接地措施

装置	措施
机柜/安装结构	通过带有优质保护导体的电缆连接中央接地（例如等电位母线）
机架/导轨	如果在机柜中没有安装导轨并且没有连接大型金属部件, 可以使用最小截面积为 10 mm ² 的电缆连接集中接地。
模板	无
I/O 设备	通过接地插头接地
传感器和执行器	根据系统适用规程接地

原则：电缆屏蔽接地

必须将电缆屏蔽的两端连接接地和功能性接地，由此可以很好的抑制高频干扰。

如果你只连接了屏蔽的一端接地（即电缆的一端接地），只能衰减低频干扰。在以下情况下最好采用单侧屏蔽连接：

- 不允许安装等电位搭接导体时
- 传送模拟信号时（mA 或 μA）
- 使用薄膜屏蔽时（静态屏蔽）

注意
两个接地点之间的电位差可能会造成等电位电流，流过两端连接的屏蔽。在这种情况下，应另外安装一个等电位搭接导体。



告诫
一定要避免工作电流流向接地。

原则：负载回路接地

必须进行负载回路接地。该公共参考电位（地）可保证全功能性。

注意

（不适用 CPU 31xC）：
如果你想定位一个接地故障，可以使用带有可拆除连接的保护导体的负载电源（端子 L 或 M）或隔离变压器（见“概述”：接地编号 4）。

连接负载电压参考电势

有许多输出模板需要一个附加负载电压，用于开关控制设备。
下表所示为如何连接各种组态型式的负载电压参考电势 M_{external} 。

表 4-9 连接负载电压参考电势

安装	不带隔离的模板	带隔离的模板	备注
接地	连接 CPU 上标有“M”的 M_{external}	连接或断开 M_{external} 至公共地线	-
未接地	连接 CPU 上标有“M”的 M_{external}	连接或断开 M_{external} 至公共地线	CPU3: xC 必须接地安装

4.9.6 综述：接地

CPU 31xC

下图所示为使用一个 TN-S 电源装配一台 CPU 31xC S7-300。PS 307 除了给 CPU 供电外，还给 24V 直流模板提供负载电流。注意：所显示的布局与实际布局不一致，只是一种概述。

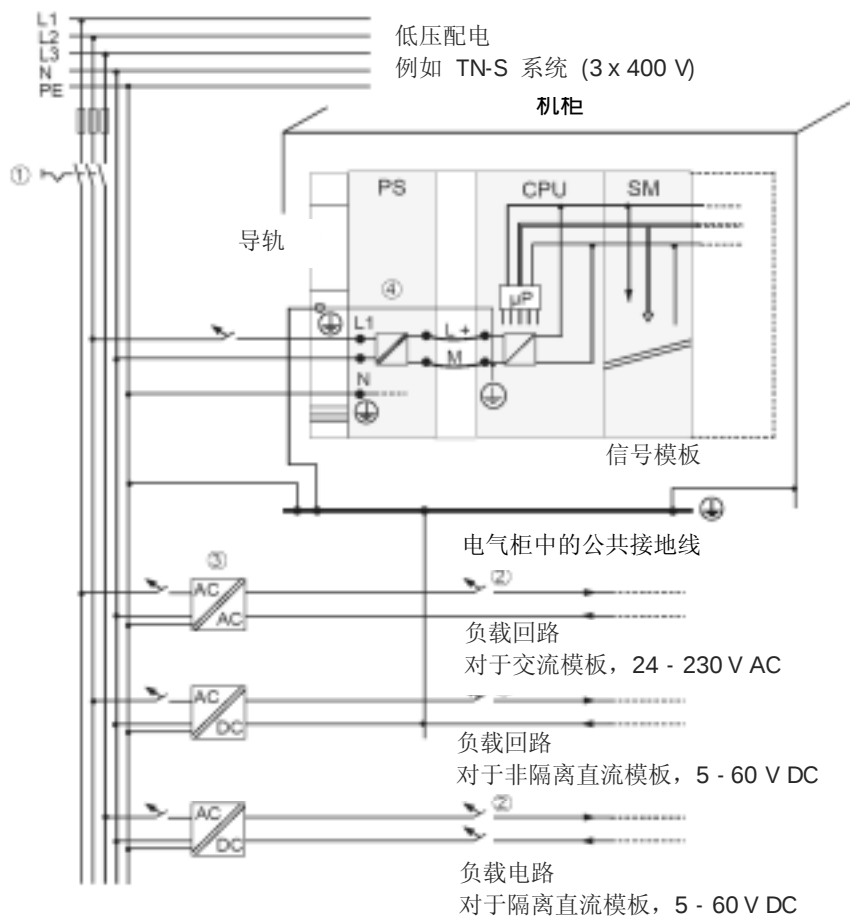


图 4-11 CPU 31xC S7-300 的接地概念

表 4-10 连接负载电压参考电势

图中标号	
(1)	主开关
(2)	短路保护/过载保护
(3)	负载电源（电隔离）
(4)	为 CPU 31xC 自动建立连接。

除CPU 31xC以外的所有CPU

下图所示为使用一个 TN-S 电源装配一台 S7-300（不适用于 CPU 31xC）。PS 307 除了给 CPU 供电外，还给 24V 直流模板提供负载电流。
注意：所显示的布局与实际布局不一致，只是一种概述。

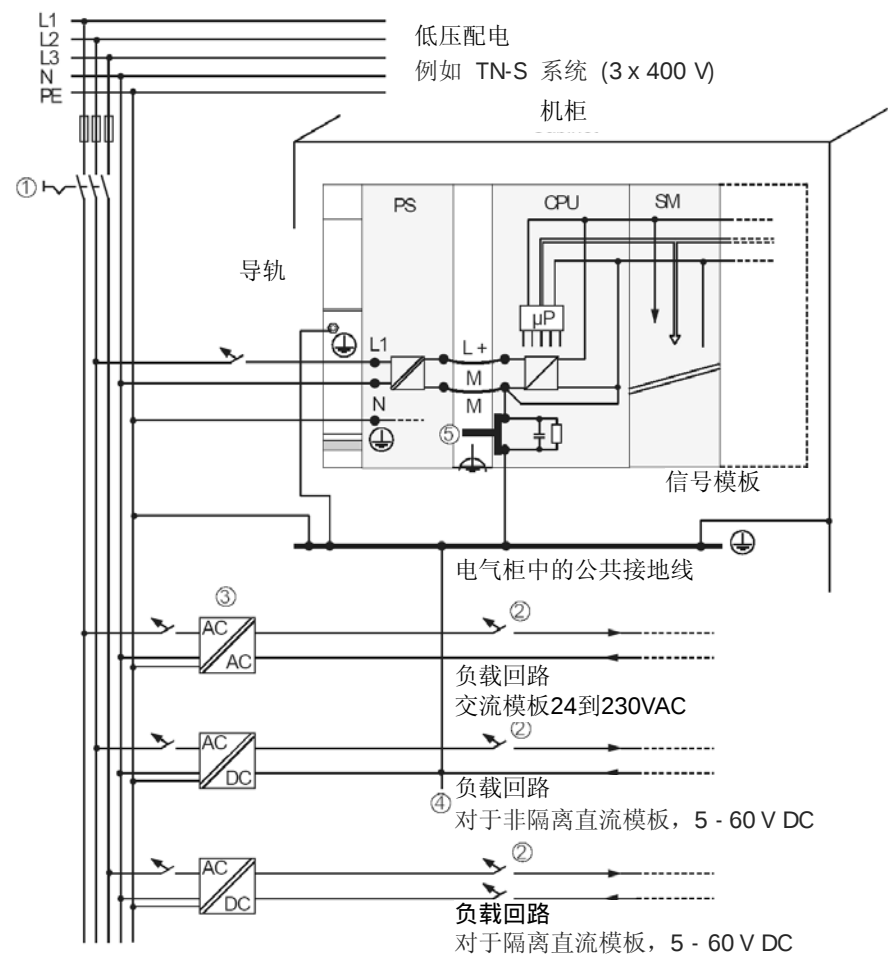


图 4-12 S7-300（CPU 31xC 除外）的接地概念

表 4-11 连接负载电压参考电势

图中标号	
(1)	主开关
(2)	短路保护/过载保护
(3)	负载电源（电隔离）
(4)	可拆除设备接地导线连接，用于接地故障定位
(5)	CPU 的接地滑动触点（不适用 CPU 31xC）

4.10 选择负载电源

负载电源的作用

负载电源除了给传感器和执行器供电外，还给输入和输出回路（负载回路）供电。

负载电源单元的特点

应根据具体的应用选择负载电源单元。下表对各种负载电源单元及其特点进行了比较，以有助于选型：

表 4-12 负载电源单元的特点

对...必须	负载电源的特点	备注
要求电源为 $\leq 60\text{ VDC}$ 或 $\leq 25\text{ VAC}$ 的模板 24 VDC 负载回路	保护性隔离	这些特点适用于西门子 PS 307 和 SITOP 电源系列（6EP1 系列）
24 VDC 负载回路 48 VDC 负载回路 60 VDC 负载回路	输出电压误差： 20.4 V - 28.8 V 40.8 V - 576 V 51 V - 72 V	

负载电源的要求

电源必须提供有一个超低电压=60 VDC，并且必须与总电源安全隔离。与总电源的安全隔离可以根据，例如标准 VDE 0100 Part 410 / HD 384-4-41 / IEC 364-4-41（安全隔离功能性超低电压）或标准 VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950（安全超低电压 SELV）或标准 VDE 0106 Part 101，来实现。

负载电流的确定

所需负载电流取决于连接至输出的所有传感器和执行器的负载电流总和。

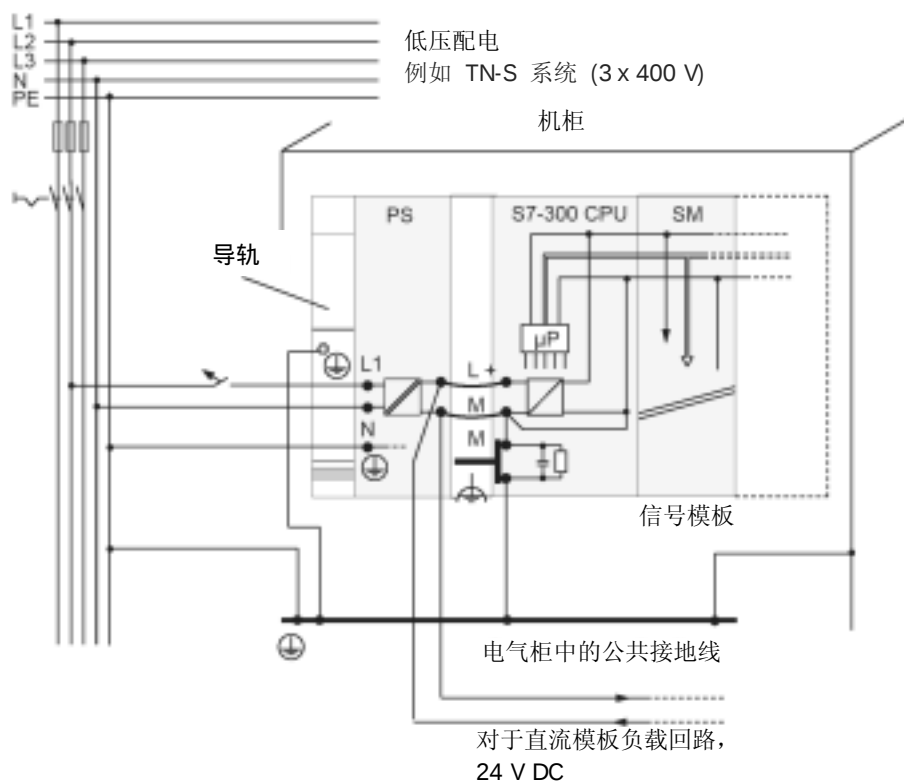
如果出现短路，在定时电子短路保护生效之前，直流输出会载入为额定输出电流两到三倍的电流。因此，在选择负载电源单元时，必须考虑到这种短路电流的增加。未控负载电源一般提供有这种额外电流。使用受控负载电源，尤其是低功率输出电源（最大 20A），你必须保证电源可以处理这种额外电流。

例如：以 PS 307 为负载电源的 S7-300

下图所示为使用 TN-S 电源的 S7-300 的总体组态（负载电源单元和接地概念）。PS 307 除了给 CPU 供电外，还给 24V 直流模板提供负载电流。

注意

所显示的电源连接布局与实际布局不一致，只是一种概述。



例如：以 PS 307 为负载电源的 S7-300

4.11 子网规划

4.11.1 概述

子网

根据不同的自动化水平（过程级、单元级、现场级和执行器/传感器级），SIMATIC 可以提供以下子网：

- 多点接口（MPI）
- PROFIBUS
- PROFINet（工业以太网）
- 点对点通讯（PtP）
- 执行器/传感器接口（ASI）

多点接口（MPI）

可用性：所有 CPU 的可用性将在本手册中阐述。

多点接口是一种场级和单元级节点数量极少的小子网。它是 SIMATIC S7/M7 和 C7 中的一个多功能接口，可用作几个 CPU 组网编程器接口，或用于与编程器进行少量数据交换。

多点接口总是保持有传输速率、节点数和最大 MPI 地址的最新组态，即使在存储器复位、电压故障或 CPU 参数组态删除后。

对于 MPI 网络组态，我们建议你在 PROFIBUS-DP 网络组态中使用相同的网络组件。在这种情况下，可以使用相同的组态规则。例外：在 MPI 网络中不允许有 OWG 模板。

PROFIBUS

可用性：名称中带有“DP”字样的 CPU 都有一个 PROFIBUS 接口（例如 CPU 315-2 DP）

PROFIBUS 在 SIMATIC 开放式、多厂家通讯系统中表示单元级和现场级网络。

有两种型式的 PROFIBUS：

1. 用于快速循环数据交换的 PROFIBUS-DP 现场总线 and 用于本安应用的 PROFIBUS-PA（需要 DP/PA 耦合器）。
2. 单元级 PROFIBUS（FDL 或 PROFIBUS-FMS），用于与具有同等权力通讯伙伴之间进行快速数据交换（只能通过通讯处理器实现）。

PROFINet（工业以太网）

可用性：名称中带有“PN”字样的 CPU 都有一个 PROFINet 接口作为第二个接口（例如 CPU 317-2 PN/DP）。使用 S7-300 CPU，借助于 PROFINet 接口或通讯处理器，你就可以实现工业以太网的连接。

工业以太网在开放式多厂家通讯系统中代表过程级和单元级 SIMATIC 网络。通过 CbA 通讯，对于 PROFINet CPU，还支持现场层的实时通讯。另外，也可实现 S7 通讯。工业以太网适用于快速、大容量的数据交换，可以提供通过网关的异地组网选项。

点对点通讯 (PtP)

可用性: 名称中带有“PtP”的 CPU 都有一个 PtP 接口作为第二个接口(例如 CPU 314C-2 PtP)

点对点通讯由于是只有两个站点互连, 一般不认为是一个子网。

如果没有 PtP 接口, 则需要使用 PtP 通讯处理器 (CP)。

执行器/传感器接口 (ASI)

使用通讯处理器 (CP) 实现。

ASI, 又称执行器/传感器接口, 是一种用于自动化系统最低过程级的子网系统。尤其适用于数字传感器和执行器的组网。每个从站的最大数据量为 4 位。

使用 S7-300 CPU, 只需要通讯处理器, 你就可以连接一个 ASI 接口。

参考

关于通讯的详细信息, 请参见《SIMATIC 通讯手册》。

4.11.2 MPI 和 PROFIBUS 子网的配置

4.11.2.1 MPI 和 PROFIBUS 子网的基本原理

约定: 设备=节点

所有 MPI 或 PROFIBUS 网络中的组网设备都称为“节点”。

总线段

在两个端接电阻之间的总线链接称为段。一个段可最多包含有 32 个节点。根据传输速率, 一个段也会受到允许线路长度的限制。

传输速率

最大传输速率可以为:

- MPI:
 - CPU 317: 12Mbps
 - 所有其它 CPU: 187.5 kbps
- PROFIBUS DP: 12Mbps

节点数量

每个子网的最大节点数：

表 4-13 子网节点

参数	MPI	PROFIBUS DP
数量	127	126 ¹
模拟量模板	0 - 126	0 - 125
注	缺省：预留 32 个地址： • 地址 0 用于编程器 • 地址 1 用于 OP	其中： • 一个主站（预留） • 一个编程器接口（地址 0 预留） • 124 个从站或其它主站

¹ 注意相应 CPU 手册中的规定最大技术参数。

MPI/PROFIBUS-DP 地址

为了使所有节点能相互通讯，必须为它们分配一个地址：

- 在 MPI 网络中：一个 MPI 地址
- 在 PROFIBUS-DP 网络中：一个 PROFIBUS-DP 地址

通过编程器，你可以给每个节点单独分配 MPI/PROFIBUS 地址（在某些 PROFIBUS-DP 从站上也可以使用选择编码开关）。

缺省 MPI/PROFIBUS-DP 地址

下表所示为节点的 MPI/PROFIBUS-DP 地址和最大缺省 MPI/PROFIBUS-DP 地址。

表 4-14 PI/PROFIBUS DP 地址

节点（设备）	缺省 MPI/PROFIBUS -DP 地址	缺省最大 MPI 地址	缺省最大 PROFIBUS-DP 地址
编程器	0	32	126
OP	1	32	126
CPU	2	32	126

规则：分配 MPI/PROFIBUS-DP 地址

在分配 MPI/PROFIBUS 地址之前，应注意以下规则：

- 一个子网中的所有在 MPI/PROFIBUS 节点的地址必须是唯一的。
- 最大 MPI/PROFIBUS 地址必须大于或等于物理 MPI/PROFIBUS 地址，并且对于每一个节点都必须相同。（例外情况：连接一台编程器至多个节点；参见下一章）。

S7-300 中 CP/FM 的 MPI 地址的区别

表 4-15 S7-300 中 CP/FM 的 PI 地址的区别

选项	示例			
例如： 一个 S7-300 系统中包含有 1 个 CPU 和 2 个 CP。 你有两个选项，可以分配一个 S7-300 系统中的 CP/FM 的 MPI 地址：				
	CPU	CP	CP	SM
第一个选项：CPU 采用你在 STEP 7 中规定的 CP MPI 地址	MPI 地址	MPI 地址+x	MPI 地址+y	
第二个选项：CPU 如下自动确定组态中的 CP MPI 地址：CPU 的 MPI 地址；MPI 地址 +1；MPI 地址 +2。（缺省）	MPI 地址	MPI 地址+1	MPI 地址+2	
特点：CPU 317	如果 FM/CP 在 S7-300 的中央机架中有其自己的 MPI 地址，则 CPU 通过背板总线使用这些与其它子网隔离的 FM/CP 构成其自身的通讯总线。 此时，FM/CP 的 MPI 地址与其他网络不再有关联。通过 CPU 的 MPI 地址与 FM/CP 进行通讯。			

MPI 推荐地址

对于服务编程器，预留 MPI 地址为“0”，对于服务 OP，预留 MPI 地址为“1”。你可以以后临时将它们连接到子网。同样，对于在 MPI 子网上运行的编码器/OP，也应分配其它 MPI 地址。

当更换或服务时，CPU 的 MPI 地址推荐为：

为 CPU 预留的 MPI 地址为“2”。这样当具有缺省设置的 CPU 接入 MPI 子网后，可以避免双重的 MPI 地址（例如，当更换 CPU 时）。也就是说，必须给 MPI 子网中的 CPU 分配大于“2”的 MPI 地址。

PROFIBUS 推荐地址

如果需要接着将编程器连接到 PROFIBUS 网络中，则为其预留的 PROFIBUS 地址为“0”，因此，对于在集成在 PROFIBUS 子网上的编程器，应分配唯一的 PROFIBUS 地址。

PROFIBUS DP：导线或光纤光缆？

如果你想不管传送速率和外部噪声现场如何，使你的现场总线覆盖更大的距离，可以使用光纤电缆代替铜导线。

电位差

在你组态你的网络时，关于等电位搭接的详细信息，可参见附录中的相应章节。

参考

请参见《CPU 31xC 和 CPU 31x 设备通讯手册》“技术数据”部分。

4.11.2.2 多点接口（MPI）

可用性

本手册中所有所及 CPU 都有一个 MPI X1 接口。
如果你的 CPU 具有 MPI/DP 接口，则可作为 MPI 组态提供。在使用 DP 接口时，需要在 STEP 7 中将它重新组态为 DP 接口。

特性

MPI（多点接口）用于编程器/OP 或 MPI 子网中的 CPU 通讯接口。
对于所有 CPU 来说，一般（缺省）传输速率为 187.5 Kbps。如果与 S7-200 进行通讯，你也可以指定 19.2 Kbps 的传输速率。只有 CPU 317 才能指定其它传输速率（最大 12 Mbps）。
CPU 可以通过 MPI 接口发布其总线参数组态（例如传输速率）。然后，编程器可以检索正确的参数，并自动连接至一个 MPI 子网。

注意
在“RUN”模式，你只能将编程器连接至 MPI 子网。
其它站（例如 OP、TP、...）在系统处于运行模式时，就不能连接至 MPI 子网。否则，由于干扰，传送数据可能会损坏或全局数据包丢失。

可通过 MPI 连接的设备

- 编程器/PC
- OP/TP
- S7-300/S7-400，带有 MPI
- S7-200（只适用于 19.2 Kbps）

4.11.2.3 PROFIBUS DP 接口

可用性

名称中带有“DP”字样的 CPU 都至少有一个 DP X2 接口。
CPU 317 有一个 MPI/DP X1 接口。在供应 CPU 时，MPI/DP 接口总是作为 MPI 组态。在使用 DP 接口时，需要在 STEP 7 中将它重新组态为 DP 接口。

带有两个 DP 接口的 CPU 的运行模式

表 4-16 带有两个 DP 接口的 CPU 的运行模式

MPI/DP 接口（X1）	PROFIBUS DP 接口（X2）
• MPI • DP 主站 • DP 从站 ¹	• 未分配 • DP 主站 • DP 从站 ¹

¹ 除外：DP 从站同时在两个接口

特性

PROFIBUS DP 接口主要用于连接分布式 I/O。使用 PROFIBUS-DP，你可以创建扩展子网。

PROFIBUS DP 接口既可组态为主站，也可组态为从站，传输速率可达 12 Mbps。

CPU 可将其总线参数（例如波特率）发送到 PROFIBUS DP 接口（如果它用作主站的话）。然后，编程器可以自动检索正确的参数，并连接至一个 PROFIBUS 子网。在你的组态中，你可以禁用这种总线参数广播。

注意

（对于从站模式下的 DP 接口）。

如果禁用了 STEP 7 中 DP 接口属性中的“调试/测试”模式复选框，你已设定的波特率将被忽略，并自动适用主站波特率。并将不能再通过该接口传送。

可通过 PROFIBUS DP 连接的设备

- 编程器/PC
- OP/TP
- DP 从站
- DP 主站
- 执行器/传感器
- S7-300/S7-400，带有 PROFIBUS-DP 接口

参考

有关 PROFIBUS 的详细资料，请浏览网址 <http://www.profibus.com>。

4.11.2.4 MPI/DP 的网络部件以及电缆长度

MPI 子网段

一个 MPI 子网段的电缆长度最长为 50m。这个电缆长度是按照一个段中第一个节点到最后一个节点来计量的。

表 4-17 一个 MPI 子网段所允许的电缆长度

传输速率	S7-300 CPU (不带隔离的 MPI) 不包括 CPU 317	CPU 317
19.2 kbps	50 m	1000 m
187.5 kbps		
1.5 Mbps	-	200 m
3.0 Mbps		100 m
6.0 Mbps		
12.0 Mbps		

PROFIBUS 子网段

PROFIBUS 子网中一个段的最大电缆长度取决于其波特率。

表 4-18 一个 MPI 子网段所允许的电缆长度

传输速率	一个段中的最大电缆长度
9.6 kbps - 1875 kbps	1000 m
500 kbps	400 m
1.5 Mbps	200 m
3 Mbps - 12 Mbps	100 m

通过 RS 485 中继器加长电缆长度

如果你想在网络段中使用更长的电缆，你必须使用 RS485 中继器。详细信息见 RS485 中继器产品说明。

短截电缆

如果总线电缆通过短截电缆连接到总线段（例如通过标准编程电缆连接到编程器），则必须考虑到短截电缆的最大长度。

如果传输速率最大为 3 Mbps，你可以使用一根带有总线连接器的 PROFIBUS 电缆作为短截电缆。如果传输速率大于 3 Mbps，可以使用编程器连接电缆连接编程器或工控机。在总线配置中，可连接几根编程器短截电缆（订货号参见表 4-20）。禁止使用其它型号的短截电缆。

短截电缆的长度

下表列出每个段的短截电缆允许的最大电缆长度：

表 4-19 每个段的短截电缆长度

传输速率	每个段的最大短截电缆长度	有短截电缆长度为...的节点数	
		1.5 m 或 1.6 m	3m ¹
9.6 kbps - 93.75 kbps	96 m	32	32
187.5 kbps	75 m	32	25
500 kbps	30 m	20	10
1.5 Mbps	10m	6	3
3 Mbps - 12 Mbps	1	1	1

¹ 为了连接传输速率 3 Mbps 以上的编程器或 PC 时，应使用编程器连接电缆（订货号 6ES7 901-4BD00-0XA0）。在总线配置中，你可使用多根该订货号的编程器短截电缆。禁止使用其它型号的短截电缆。

编程器连接电缆

表 4-20 编程器连接电缆

型号	订货号
编程器连接电缆	6ES7 901-4BD00-0XA0

PROFIBUS 总线电缆

对于 PROFIBUS-DP 或 MPI 组网，我们向你提供有以下总线电缆，用于不同的现场应用：

表 4-21 总线电缆选型

总线电缆	订货号
PROFIBUS 电缆	6XV1 830-0AH10
PROFIBUS 电缆，无氯	6XV1 830-0CH10
PROFIBUS 地下电缆	6XV1 830-3AH10
PROFIBUS 拖缆	6XV1 830-3BH10
PROFIBUS 电缆，带有 PUR 护套，可用于具有化工腐蚀和机械应力的场合	6XV1 830-0DH10
PROFIBUS 总线电缆，带有 PE 护套，可用于食品和饮料工业	6XV1 830-0BH10
PROFIBUS 总线电缆，花彩线	6XV1 830-3CH10

PROFIBUS 电缆的特性

PROFIBUS 总线电缆是屏蔽的双绞线，带有铜导线。可用于线路传输，符合美国标准 EIA RS485。下表所示为这些总线电缆的特性。

表 4-22 PROFIBUS 总线电缆的特性

特性	数值
阻抗	约 135-160 Ω (频率 3-20 MHz)
回路电阻	$\leq 115 \Omega/\text{km}$
有效电容	30 nF/km
衰减	0.9dB/100m(f = 200kHz)
允许导线横截面	0.3mm ² -0.5mm ²
允许电缆直径	8 mm $\pm$ 0.5 mm

总线电缆布线

当进行 PROFIBUS 电缆布线时，禁止

- 扭绞电缆
- 拉伸电缆
- 挤压电缆

当安装户内总线电缆时，还应注意以下技术数据 (d_A =电缆的外直径)：

表 4-23 户内总线电缆布线时的技术数据

特性	条件
弯曲半径（一次）	$\geq 80\text{mm} (10 \times d_A)$
弯曲半径（多次）	$\geq 160 \text{ mm} (20 \times d_A)$
安装时允许的温度范围	-5 °C - +50 °C
贮存和静态操作时的温度范围	-30 °C - +65 °C

参考

如果你想使用光纤电缆用于 PROFIBUS，你可以在《SIMATIC NET, PROFIBUS 网络手册》中找到详细的说明。

总线连接器 RS 485

表 4-24 总线连接器

型号	订货号
RS485 总线连接器，最高 12 Mbps， 90° 电缆引出端， • 无编程器接口， • 有编程器接口	6ES7 972-0BA11-0XA0 6ES7 972-0BB11-0XA0
快速连接 RS485 总线连接器，最大 12 Mbps， 90° 电缆引出端， 采用绝缘置换技术， • 无编程器接口， • 有编程器接口	6ES7 972-0BA50-0XA0 6ES7 972-0BB50-0XA0
RS485 总线连接器，最大 12 Mbps，35° 电缆引出端（不适用于 CPU 31xC、312、314 和 315-2 DP） • 无编程器接口 • 有编程器接口	6ES7 972-0BA40-0XA0 6ES7 972-0BB40-0XA0

应用

总线连接器用来将 PROFIBUS 电缆连接到 MPI 或 PROFIBUS-DP 接口。

以下情况不需要总线连接器：

- DP 从站，防护等级 IP 65（例如 ET 200X）
- RS 485 中继器

RS 485 中继器

型号	订货号
RS 485 中继器	6ES7 972-0AA00-0XA0

用途

RS 485 中继器可以放大总线线路上的数据信号和进行网络段的互连。在以下情况下，应使用该 RS485 中继器：

- 多于 32 个网络节点运行时
- 连接一个接地段和未接地段时
- 超过一个段中的最大电缆长度时

更长的电缆长度

如果你想在网络段中使用更长的电缆，你必须使用 RS485 中继器。两个 RS485 中继器之间的最大允许电缆长度与一个网络段的电缆长度相一致。请注意，最长的电缆长度只有在两个 RS 485 中继器之间没有连接其它节点时才适用。可以最多串联连接 9 个 RS 485 中继器。请注意，当你决定在你的子网中所使用的节点数时，你必须使用 RS485 中继器，即使没有被分配其自己的 MPI/PROFIBUS 地址。

参考

- 有关 RS485 中继器的技术数据，请参见产品说明。

也可参考

“连接编程器至一个节点”，“连接编程器至几个节点”。

4.11.2.5 MPI 和 PROFIBUS 子网的电缆长度

例如：MPI 子网的配置

下图所示为一个 MPI 子网的方框图。

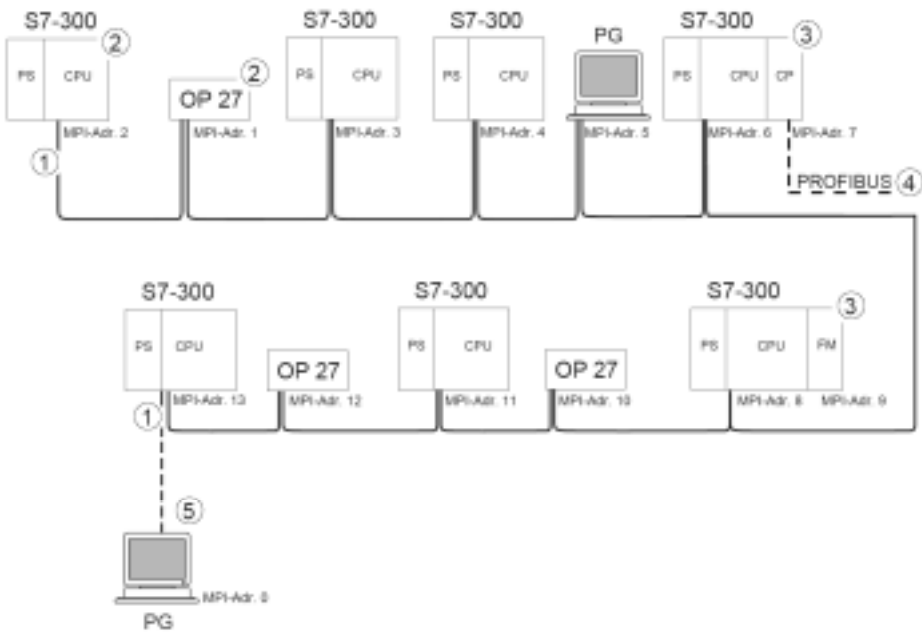


图 4-13 MPI 子网举例

图中标号	
(1)	插入的端接电阻
(2)	S7-300 和 OP 27 使用其 MPI 缺省地址连接到 MPI 子网。
(3)	CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP 对于这些 CPU, 也可分配 CP/FM 的 MPI 地址。 CPU 317-2 DP 在这种 CPU 中, CP 和 FM 不能有其自己的 MPI 地址。
(4)	除 MPI 地址外, CP 还有一个 PROFIBUS 地址 (在此表中地址为 7)
(5)	当只用于调试/维护时, 使用缺省的 MPI 地址通过短截 x 电缆连接

例如：MPI 子网中的最大距离

下图所示：

- 一个可能的 MPI 子网配置
- MPI 子网中的最大可能距离
- 使用 RS485 中继器扩展线路的原理

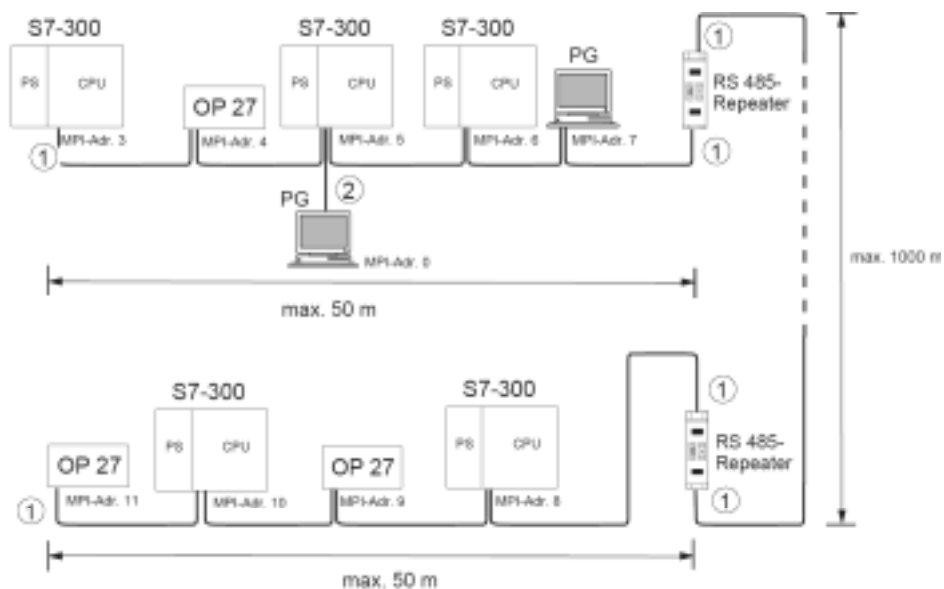


图 4-14 例如：MPI 子网中的最大距离

图中标号	
(1)	插入的端接电阻
(2)	通过短截线连接的用于维护的编程器

例如：在 MPI 子网中的端接电阻

下图所示为一个 MPI 子网示例，以及如何安装端接电阻。
并说明了在 MPI 子网中必须连接端接电阻的位置。在该举例中，编程器只在调试或维护时通过短截电缆连接。

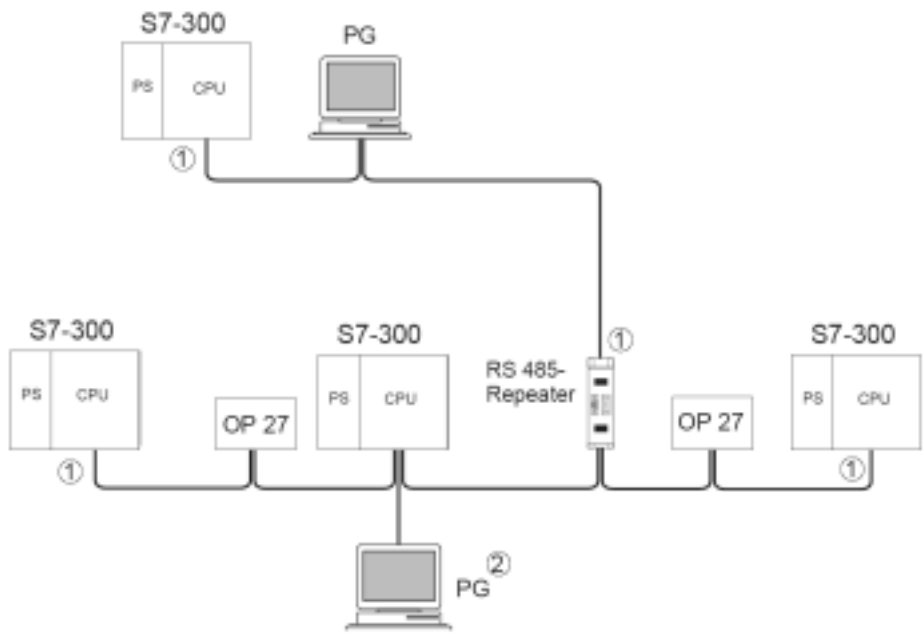


图 4-15 在 MPI 子网中连接端接电阻

图中标号	
(1)	插入的端接电阻
(2)	通过短截线连接的用于维护的编程器



警告
在总线上会出现数据通讯干扰。因此一个总线段必须在两端使用端接电阻进行端接。如果带有总线连接器的最后一个从站没有通电，就不必如此。由于总线连接器从站点供电，因此端接电阻不会受影响。确保电源总是提供给安装有端接电阻的站。另外，你也可以使用 PROFIBUS 端接负载作为总线端接。

例如：PROFIBUS 子网的配置

下图所示为一个 PROFIBUS 子网的方框图。

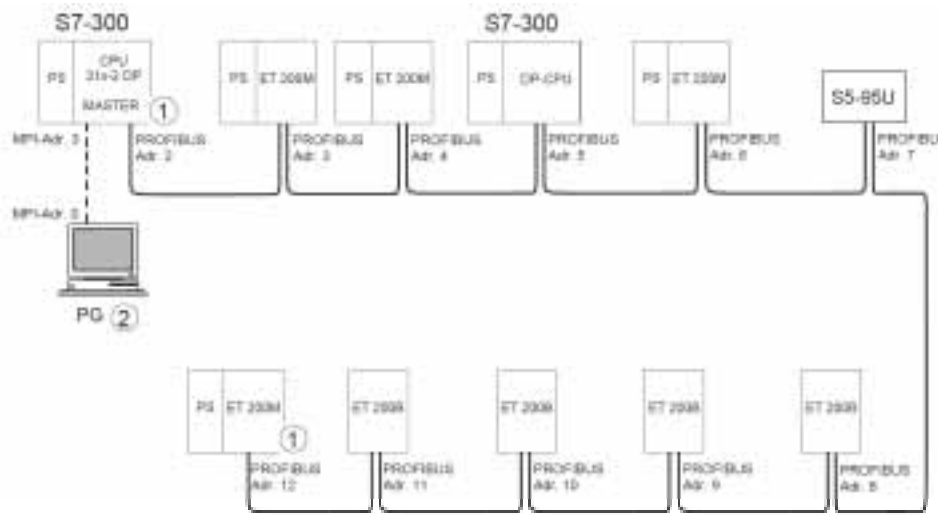


图 4-16 PROFIBUS 网络举例

图中标号	
(1)	插入的端接电阻
(2)	通过短截线连接的用于维护的编程器

例如：CPU 314C-2 DP 作为 MPI 和 PROFIBUS 节点

下图所示为带有 CPU 314C-2 DP 的 MPI 子网，在 PROFIBUS 子网中作为 DP 主站运行。

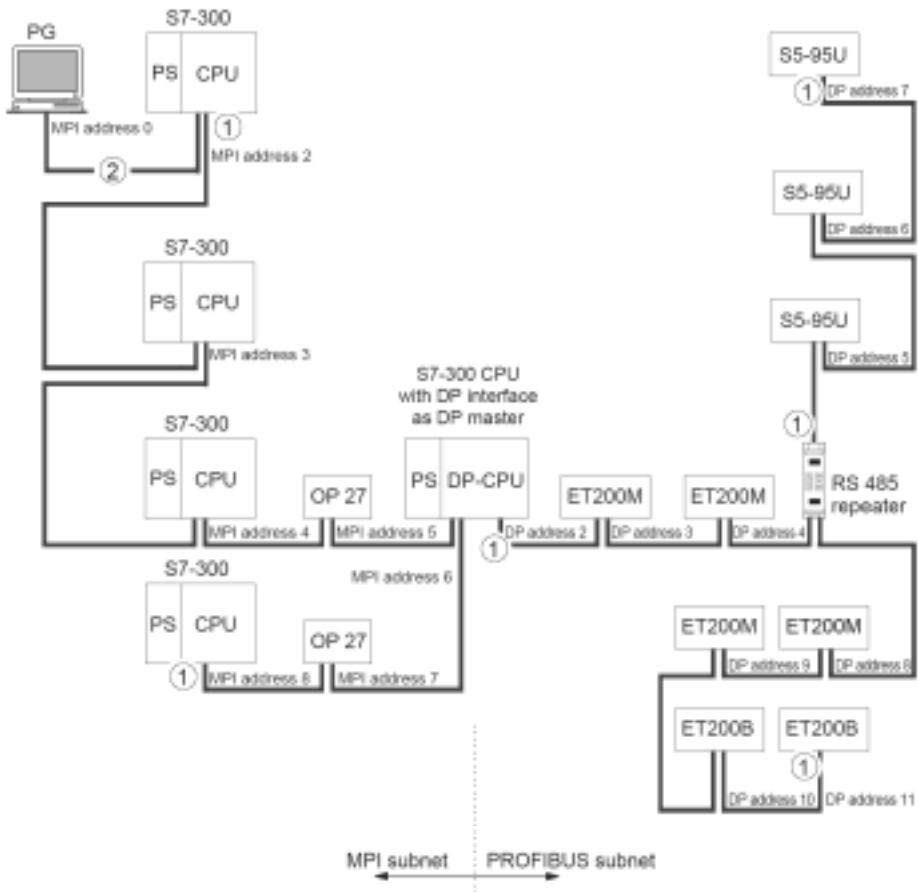


图 4-17 例如：CPU 314C-2 DP 作为 MPI 和 PROFIBUS 节点

图中标号	
(1)	插入的端接电阻
(2)	通过短截线连接的用于维护或调试的编程器

4.11.3 PROFINet 子网规划

4.11.3.1 有关 PROFINet 子网的基本知识

可用性

名称中带有“DN”字样的 CPU 都至少有一个 PROFINet X2 接口。

注意

在 CPU 供货时，PN 接口还没有组态（PN 接口只有一个世界唯一的 MAC 地址）。如果想通过 PN 接口建立与工业以太网的连接，则必须使用 STEP 7 对它进行组态。

参考

如果想组态 CPU 317-2 PN/DP 的 PN 接口，请阅读“PROFINet X2 接口的组态”部分内容。

要求

对于配有 PN 接口的 CPU 的连接和组态，需要使用 STEP 7 V5.3 或以上。

安装

- 通过使用 CPU 的集成 PROFINet 接口，可实现通过以太网的以下部件之间的集成通讯：
- 现场公司网络与现场级之间（例如 PROFIBUS）
 - 现场级自动化系统之间

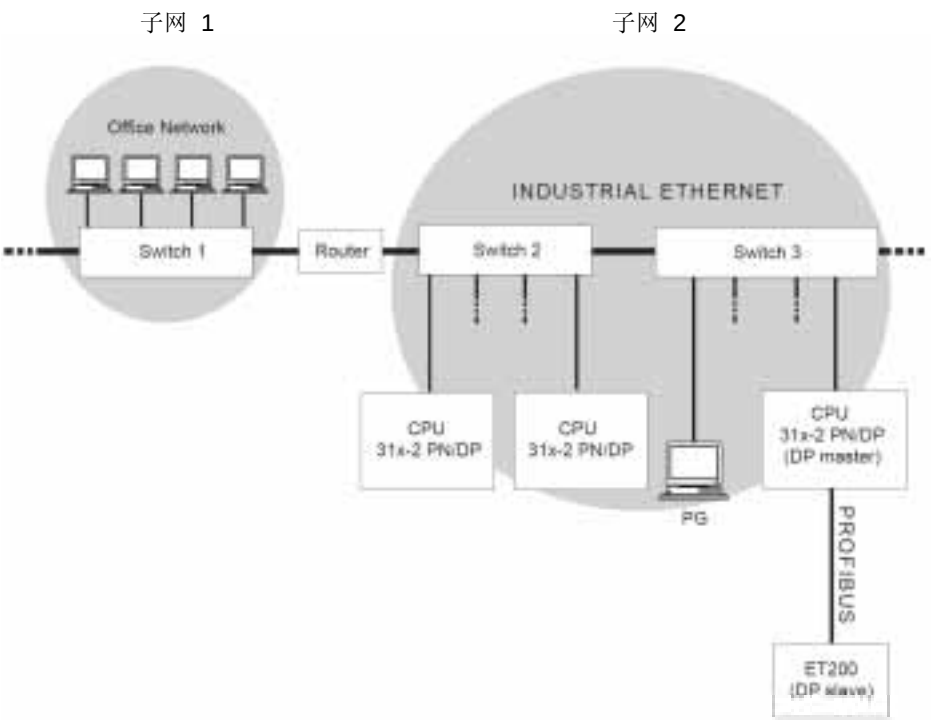


图 4-18 PROFINet 的一种可能组态

图形显示
现场公司网络与现场级之间的连接： 公司网络 — 交换机 1 — 路由器 — 交换机 2 — 交换机 3 — CPU 31x-2 PN/DP
现场级自动化系统之间的连接： • 编程器 — 交换机 3/2 — CPU 31x-2 PN/DP • CPU 31x-2 PN/DP — 交换机 2 — CPU 31x-2 PN/DP • CPU 31x-2 PN/DP — 交换机 2 — 交换机 3 — CPU 31x-2 PN/DP

安装指南

- PROFINet 可提供高性能、高连续性的通讯。根据以下安装指南，可以进一步提高性能。
- 在办公网络与 PROFINet 系统之间连接一个路由器。使用路由器，你可准确规定谁可访问你的 PROFINet 系统。
 - 如果有的话，可将 PROFINet 系统作为星形回路组态（例如在电气柜中）。
 - 使交换机的数量最少。同时可提高 PROFINet 系统的直观性。
 - 靠近通讯伙伴（例如同一交换机上的编程器和通讯伙伴）连接编程器。
 - 具有 PROFINet 接口的模板只能在所有所连接的节点都配备 SELV/PELV 电源（或类似保护装置）的 LAN 中运行。
 - 必须规定确保这种安全的数据传输设备，用于与 WAN 的耦合。

参考

- 有关以太网、网络组态和网络部件的详细信息，请参见《SIMATIC NET》手册：双绞线和光纤网络请浏览以下网址中的登录号 ID 8763736：
<http://www.siemens.com/automation/service&support>
- 指南：基于部件的自动化系统的调试，登录号 ID 14142554
- 有关 PROFINet 的详细资料，请浏览网址 <http://www.profibus.com>。

PROFINet X2 接口的特点

表 4-25 PROFINet X2 接口的特点

特性	
IEEE 标准	802.3
连接器结构	RJ45
传输速率	最大 100Mbit/s
介质	5 类双绞线（100BASE-TX）

注意
使用交换机取代集线器来组网 PROFINet 部件，可显著改进总线通讯的解耦、运行时行为，尤其是较大的总线负载。使用 CBA 与循环 PROFINet 互连需要使用交换机，以维护性能数据。
另外，对于循环 PROFINet 互连，必须以 100 Mbit 全双工运行。

可通过 PN 连接的设备

- 带有 PN 接口的 S7-300/S7-400（例如 CPU 317-2 PN/DP 或 CP 343-1 PN）
- 带网卡的编程器/PC

4.11.3.2 PROFINet 电缆长度和网络扩展

网络扩展取决于不同的因素（硬件设计，信号传播延时，数据包之间的最小间距等）。

预制双绞线电缆

双绞线电缆可用于低 EMC 负荷、传输线路最远 10 m 的场合。采用的是 TP 软线，与工业双绞线电缆相比，通过减少屏蔽，更为纤细。用于连接工业双绞线部件的连接器的标准为 RJ45 连接器和 Sub-D 连接器。

用于 RJ45 连接的产品

提供有以下预制双绞线电缆：

表 4-26 预制双绞线电缆的数据

电缆名称	应用	供货长度	订货号
TP 软线 RJ45/RJ45	带有两个 RJ45 连接器的 TP 连接电缆	0.5 m	6XV1 850-2GE50
		1.0 m	6XV1 850-2GH10
		2.0 m	6XV1 850-2GH20
		6.0 m	6XV1 850-2GH60
		10.0 m	6XV1 850-2GN10
TP XP 软线 RJ45/RJ45	带有两个 RJ45 连接器的 TP 交叉电缆	0.5 m	6XV1 850-2HE50
		1.0 m	6XV1 850-2HH10
		2.0 m	6XV1 850-2HH20
		6.0 m	6XV1 850-2HH60
		10.0 m	6XV1 850-2HN10
TP 软线 9/RJ45	带有一个 9 针 Sub-D 连接器和一个 RJ45 连接器	0.5 m	6XV1 850-2JE50
		1.0 m	6XV1 850-2JH10
		2.0 m	6XV1 850-2JH20
		6.0 m	6XV1 850-2JH60
		10.0 m	6XV1 850-2JN10
TP XP 软线 9/RJ45	带有一个 9 针 Sub-D 连接器和一个 RJ45 连接器的 TP 交叉电缆	0.5 m	6XV1 850-2ME50
		1.0 m	6XV1 850-2MH10
		2.0 m	6XV1 850-2MH20
		6.0 m	6XV1 850-2MH60
		10.0 m	6XV1 850-2MN10
TP 软线 9-45/RJ45	带有一个 RJ45 连接器和一个 Sub-D 连接器、有 45° 电缆引出线的 TP 电缆（仅对 OSM/ESM）	1.0 m	6XV1 850-2NH10
TPXP 软线 9-45/RJ45	带有一个 RJ45 连接器和一个 Sub-D 连接器、有 45° 电缆引出线的 TP 交叉电缆（仅对 OSM/ESM）	1.0 m	6XV1 850-2PH10

电缆名称	应用	供货长度	订货号
TPXP 软线 9/9	TP 交叉电缆，用于直接连接有 ITP 接口的二个工业以太网网络部件；有二个 9 针 Sub-D 插头	1.0 m	6XV1 850-2RH10
TPcordRJ45/15	带有一个 15 针 Sub-D 连接器和一个 RJ45 连接器	0.5 m	6XV1 850-2LE50
		1.0 m	6XV1 850-2LH10
		2.0 m	6XV1 850-2LH20
		6.0 m	6XV1 850-2LH60
		10.0 m	6XV1 850-2LN10
TP X P cord RJ45/15	带有一个 15 针 Sub-D 连接器和一个 RJ45 连接器的 TP 交叉电缆	0.5 m	6XV1 850-2SE50
		1.0 m	6XV1 850-2SH10
		2.0 m	6XV1 850-2SH20
		6.0 m	6XV1 850-2SH60
		10.0 m	6XV1 850-2SN10

参考

有关网络组态的详细信息，请浏览网上 SIMATIC NET：双绞线和光纤网络（6GK1970-1BA10-0AA0）请浏览以下网址：
<http://www.siemens.com/automation/service&support>

也可参考

“连接编程器至一个节点”，“连接编程器至几个节点”。

4.11.3.3 用于以太网的连接器及其它部件

用于以太网的总线电缆、总线连接器和其它部件（例如交换机等）的选型取决于具体的应用。

我们提供有一系列的产品，涵盖各种以太网连接安装应用。

参考

- 有关以太网部件的详细信息，请浏览网址：
<http://www.siemens.com/automation/service&support>。
- 《SIMATIC 通讯》（EWA 4NEB 710 6075-01）
 - 《SIMATIC NET 双绞线和光纤网络手册》（6GK1970-1BA10-0AA0）

4.11.3.4 PROFINet 子网举例

例如：PROFINet 子网的配置

图示为公司层和管理层通过工业以太网的组合。传统办公环境中的 PC 可用于从过程自动化系统中调用信息。

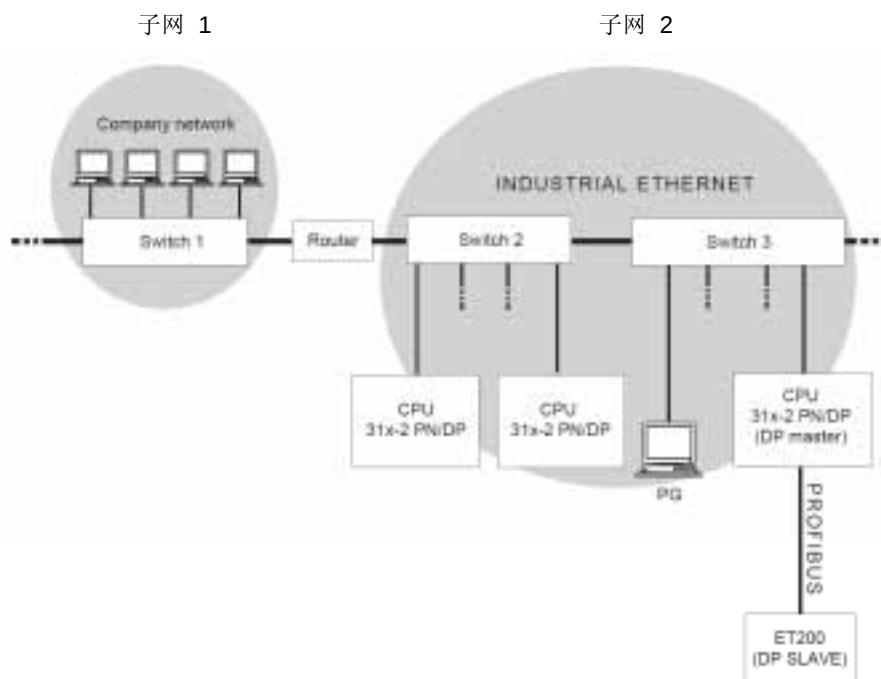


图 4-19 PROFINet 子网举例

安装指南

PROFINet 可提供高性能、高连续性的通讯。根据以下安装指南，可以进一步提高性能。

- 在办公网络与 PROFINet 系统之间连接一个路由器。使用路由器，你可准确规定谁可访问你的 PROFINet 系统。
- 如果有的话，可将 PROFINet 系统作为星形回路组态（例如在电气柜中）。
- 保持交换机的数量为最少。同时可提高 PROFINet 系统的直观性。
- 靠近通讯伙伴（例如同交换机上的编程器和通讯伙伴）连接编程器。
- 具有 PROFINet 接口的模板只能在所有所连接的节点都配备 SELV/PELV 电源（或类似保护装置）的 LAN 中运行。
- 必须规定确保这种安全的数据传输设备，用于与 WAN 的耦合。

参考

有关工业以太网或网络部件的详细信息，请浏览网址。

- 有关 IP 地址的详细信息，请参见 STEP 7 在线帮助。
- 《SIMATIC 通讯》(EWA4NEB 710 6075-01)
- 《SIMATIC NET：双绞线和光纤网络手册》(6GK1970-1BA10-0BA0)

4.11.4 通过路由的网络传输

例如：用编程器访问整个网络(路由)

带有几个接口的 CPU 也可作为不同子网之间的通讯链路（路由器）。用编程器可以访问整个网络的所有节点。

要求

- 必须用 STEP 7 V5.0 以上版
注意：对于所用 CPU 的 STEP 7 要求，请参见技术规格。
- 必须在 STEP 7 项目中，对网络分配编程器/工控机（SIMATIC Manager，用于分配编程器/工控机）。
- 必须用具有路由能力的模板桥接网络边界
- 在组态网所有 NETPRO 中的网络后，对于所有站点，你可以启动一个新的编译程序，并将组态下载到能够路由的每一个模板。这也可以用于在网络中进行修改。

因此，每个路由器都应知道一个目标站点的所有可能路径。

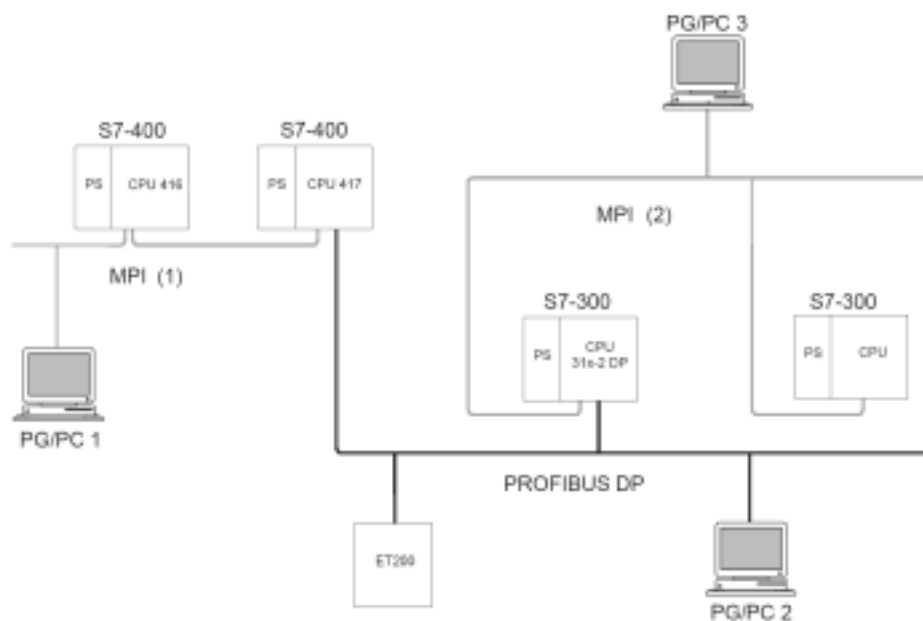


图 4-20 用编程器访问整个网络（路由）

注意

仅对有 DP 接口的 CPU：

如果这些 CPU 组态为 I 从站，并且想使用路由功能，必须在 STEP 7 中 DP 接口的属性中，激活“调试/测试”模式功能。

路由信息，详见 ...

- 《CPU 数据参考手册》
- 《SIMATIC 通讯手册》

4.11.5 点对点通讯 (PtP)

可用性

名称中带有“PtP”字样的 CPU 都有一个 PtP X2 接口。

特性

使用 CPU 的 PtP 接口，可连接外部设备与串行接口。此时，在全双工模式 (RS 422)，可以实现传输速率 19.2 Kbps，在半双工模式 (RS 485)，可以实现传输速率 38.4 Kbps。

传输速率

- 半双工：38.4 kbps
- 全双工：19.2 kbps

驱动器

在 CPU 中安装有以下 PtP 通讯驱动器：

- ASCII 驱动器
- 3964 (R) 协议
- RK 512 (只适用于 CPU 314C-2 PtP)

可通过 PtP 连接的设备

配装有串口的设备，例如条码阅读器、打印机等。

4.11.6 执行器/传感器接口 (ASI)

执行器/传感器接口 (ASI)

使用通讯处理器 (CP) 实现。

ASI，又称执行器/传感器接口，是一种用于自动化系统最低过程级的子网系统。尤其适用于数字传感器和执行器的组网。每个从站的最大数据量为 4 位。

使用 S7-300 CPU，只需要通讯处理器，你就可以连接一个 ASI 接口。

5 安装

5.1 安装 S7-300 系统

我们将解释 S7-300 系统的机械安装步骤。

注意

在安装、调试和运行 S7-300 系统时，应注意本手册中的安装指南和安全注意事项。

开放式组件

S7-300 模板是一种“开放式组件”，符合标准 IEC 61131-2 和 EU directive 73/23/EEC (低压规程)，以及 UL/CSA 认证。

为了符合机械强度、易燃性、稳定性和防护等级等技术参数，应规定以下安装方式：

- 外壳中的安装
- 机柜中的安装
- 装备封闭运行区的安装

对于这些区域的访问，必须使用钥匙或工具。只有经过培训或专门授权的人才能接触外壳、机柜或进入电气设备室。

包括的附件

在模板包中包含有安装附件。附录列出了附件和备件的明细表及相应的订货号。

表 5-1 模板附件

模板	包括的附件	解释
CPU	1 个槽号标签	用于标明槽号
	标签	用于 MPI 地址和固件版本（所有 CPU） 用于标记集成的输入和输出（仅限 CPU 31xC） 提示：标签条的样式可以从互连网上得到 http://www.ad.siemens.de/csinfo ，登录号 ID 11978022。
信号模板（SM）	1 个总线连接器	用于模板的电气连接。
功能模板（FM）	1 个标签条	用于对模板 I/O 贴标签 提示：标签条的样式可以从互连网上得到 http://www.ad.siemens.de/csinfo ，登录号 ID 406745。
通讯处理器(CP)	1 个总线连接器	用于模板的电气连接。
	1 个铭文标签（仅用于 CP 342-2）	用于 PLC 接口的连接标签 提示：标签条的样式可以从互连网上得到 http://www.ad.siemens.de/csinfo ，登录号 ID 406745。
接口模板（IM）	1 个槽号标签（仅用于 IM361 和 IM365）	用于标明机架 1 到 3 的槽号

所需材料和工具

在安装 S7-300 系统时，你需要使用下表中所列出的工具和材料。

表 5-2 所需工具和材料

需要...	用于
定长 2 米导轨	标准工具
在 2 米导轨上划线和钻孔	标准工具， $\Phi 6.5\text{ mm}$ 钻头
螺钉安装导轨	与所选固定螺钉相匹配的扳手或改锥 带有螺母和弹簧锁紧垫圈的各种 M6 螺钉（长度取决于安装位置）
将模板用螺钉紧固在导轨上	3.5 mm 一字改锥（圆柱形结构）
拉出浮置状态下的接地滑动触点	3.5 mm 一字改锥（圆柱形结构）

5.2 安装导轨

导轨型式

- 简单易用，共有四种标准长度（4 个固定螺钉孔，1 个接地导线螺栓孔）
- 带刻度导轨
如果需要安装非通用规格的附件，还可以切割为任意长度。该导轨中没有固定螺钉孔和接地导线螺栓孔。

要求

已准备好一根 2m 导轨用于安装。

准备 2 m 导轨进行安装

1. 截出 2 m 导轨到所需要的长度。
2. 划线：
 - 划 4 个用于固定螺钉的孔（尺寸参见“固定孔尺寸”）
 - 一个保护导线螺栓孔
3. 如果导轨长度超过 830 mm，你必须使用更多的螺钉将其固定。
将这个孔安排在导轨中间的沟槽上（见下图）。间距应为 500 mm。
4. 对于 M6 螺钉，则在所划线的孔上钻直径为 $6.5 + 0.2\text{mm}$ 的孔。
5. 拧紧固定保护接地导线的 M6 螺钉。



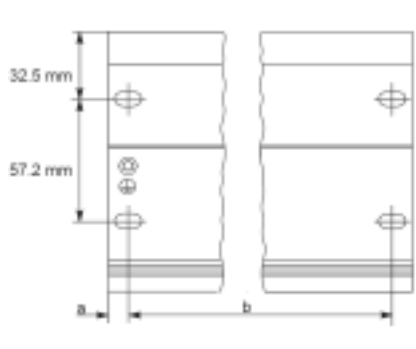
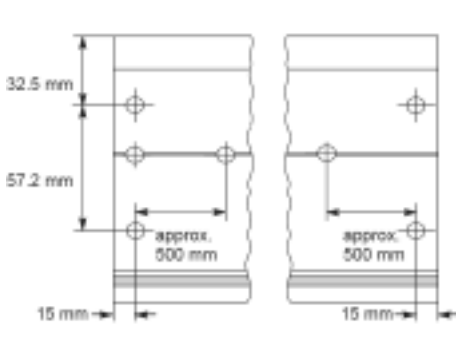
图 5-1 2 m 导轨安装孔

图中标号	
(1)	接地导线螺钉孔
(2)	用于钻其它安装螺钉孔的沟槽
(3)	安装螺钉孔
(4)	其它安装螺钉孔
(5)	安装螺钉孔

安装孔的尺寸

导轨固定孔的尺寸见下表。

表 5-3 导轨安装孔

标准导轨			2 米导轨
			
导轨长度	尺寸 a	尺寸 b	-
160 mm	10 mm	140 mm	
482.6 mm	8.3 mm	466 mm	
530 mm	15 mm	500 mm	
830 mm	15 mm	800 mm	

固定螺钉

在安装导轨时，可选用下类螺钉：

用于	可选用	解释
侧面固定螺钉	按 ISO 1207/ISO 1580(DIN84/DIN85) 标准，用 M6 圆顶柱头螺钉	选用长度合适的螺钉。 按 ISO 7092(DIN433) 标准，需要 M 6.4 垫片。
	按 ISO 4017(DIN 4017) 标准，用 M6 六角螺钉	
额外的加固螺钉 (仅用于2米导轨)	按 ISO 1207/ISO 1580(DIN84/DIN85) 标准，用 M6 圆顶柱头螺钉	

安装导轨

1. 在安装导轨时，应留有足够的空间用于安装模板和散热（模板上下至少应有 40 mm 的空间。见下图）
2. 在安装表面划安装孔。在所划线的孔上钻直径为 6.5^{+2} mm 的孔。
3. 用螺钉安装导轨（M6 螺钉）

注意

应注意，在导轨和安装表面（接地金属板或设备安装板）之间会产生一个低阻抗连接。如果在表面涂漆或者经阳极氧化处理，应使用合适的接触剂或接触垫片。

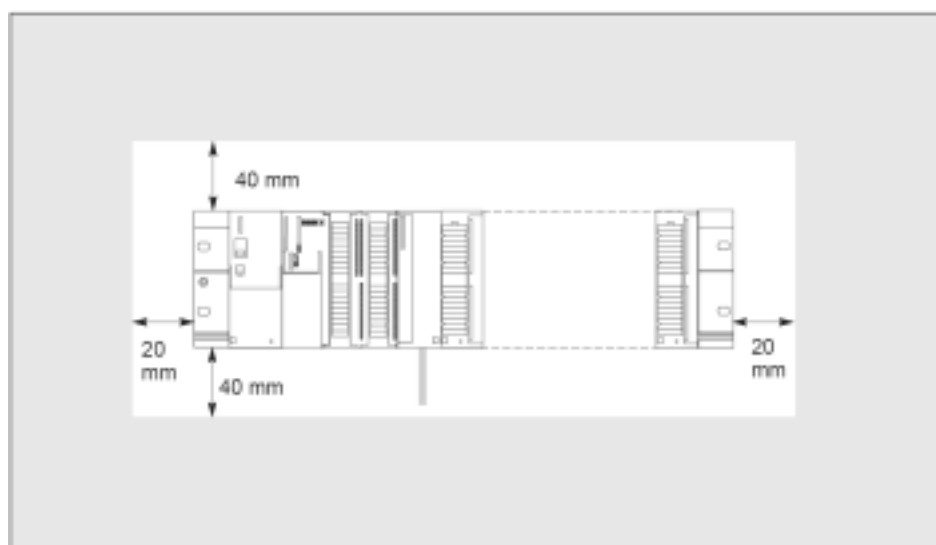


图 5-2 S7-300 系统安装所需空间

5.3 将模板安装在导轨上

模板安装要求

- 自动化系统组态已完成。
- 已安装导轨。

模板顺序

从左边开始，按照以下顺序，将模板安装在导轨上：

1. 电源模板
2. CPU
3. 信号模板、功能模板、通讯模板、接口模板

注意

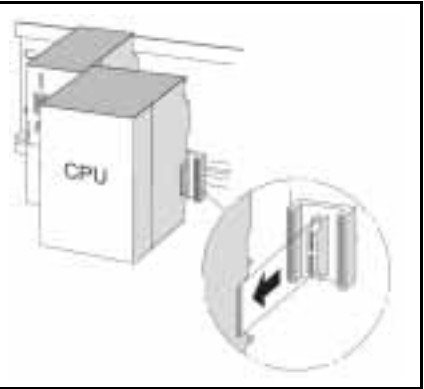
如果安装 SM 331 模拟量输入模板，在安装前请检查量程卡。关于模拟量模板，请参见《模板数据参考手册》第 4 章。

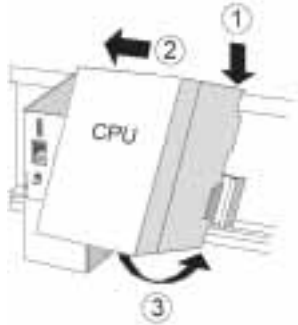
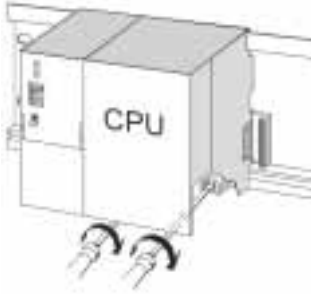
注意

如果你想根据浮动参考电位创建 S7-300 系统，则必须在 CPU 上设置该状态，最好在安装在导轨上之前设置好。在标题为“根据浮动参考电位建立 S7-300 系统”部分，对此作了阐述。

安装步骤

按照下述步骤安装模板。

1	将总线连接器插入 CPU 和信号模板/功能模板/通讯模板/接口模板。 每个模板（除了 CPU 以外）都有一个总线连接器。 在插入总线连接器中时，必须总是从 CPU 开始。为此，应取出最后一个模板的总线连接器。 将总线连接器插入另一个模板。 最后一块模板不能安装总线连接器。	
---	---	--

2	按照模板的规定顺序，将所有模板悬挂在导轨上（1），将模板滑到左边的模板上（2），然后向下回转模板（3）。	
3	手动拧紧模板螺钉。	

5.4 对模板进行标签

分配槽号

模板安装完毕后，给每一块模板指定槽号。根据这些槽号，你可以在 STEP 7 组态表中更容易指定模板地址。下表显示了槽号分配。

表 5-4 S7 模板槽号

槽号	模板	注
1	电源模板（PS）	—
2	CPU	—
3	接口模板（IM）	CPU 的右边
4	1. 信号模板	CPU 或 IM 的右边
5	2. 信号模板	—
6	3. 信号模板	—
7	4. 信号模板	—
8	5. 信号模板	—
9	6. 信号模板	—
10	7. 信号模板	—
11	8. 信号模板	—

插入槽号

1. 将相应的槽号放在每个模板的前面。
2. 将销钉插入模板的开口中（1）。
3. 将槽号压入模板中（2）。槽号从轮子上断开。

下图描述的是该操作步骤。槽号标签包括在 CPU 内。

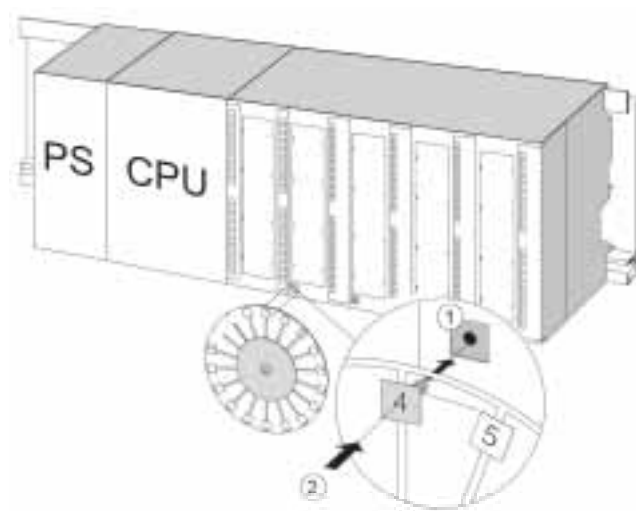


图 5-3 将槽号插入模板

6 接线

6.1 S7-300 的接线要求

在本章中

阐述了电源、CPU 和前连接器的接线要求。

所需附件

在接线 S7-300 时需要以下附件：

表 6-1 接线附件

附件	解释
前连接器	用于系统传感器/执行器与 S7-300 之间的连接
标签条	用于对模板 I/O 贴标签
屏蔽连接器件，屏蔽端子（相应的屏蔽直径）	用于连接电缆屏蔽

所需工具 and 材料

在布线 S7-300 时需要以下工具和材料：

表 6-2 布线工具和材料

需要...	用于
连接保护接地导线至导轨	板手（规格 10） 保护接地导线（截面积 $\geq 10\text{ mm}^2$ ），带有 M6 电缆接线头 M6 螺母，垫片，弹簧垫圈
设置电压选择开关	4.5 mm 的一字改锥
连接电源模板和 CPU	3.5 mm 的一字改锥，侧置式切割器，剥线器 软电缆，例如， $3 \times 1.5\text{ mm}^2$ 的软电缆 如果需要的话，可以使用符合 DIN 46228 的线鼻子
前连接器接线	3.5 mm 的一字改锥，侧置式切割器，剥线器 $0.25\text{ mm}^2 - 0.75/15\text{ mm}^2$ 软电缆。 如果需要的话，使用屏蔽电缆 如果需要的话，可以使用符合 DIN 46228 的线鼻子

电源和 CPU 的接线条件

表 6-3 电源和 CPU 的接线条件

连接电缆	电源和 CPU
实心导线	×
软导线	
• 没有线鼻子	0.25 mm ² - 2.5 mm ²
• 有线鼻子	0.25 mm ² - 2.5 mm ²
每个端子连接的导线数量	一或二根导线并在一起，在一个线鼻子内的最大截面（总）为 15 mm ²
导线绝缘直径	最大 3.8 mm
剥线长度	11 mm
符合 DIN 46228 的线鼻子	
• 没有绝缘护套	A 型，10 到 12mm 长
• 有绝缘护套	E 型，最长 12 mm

前连接器接线

表 6-4 前连接器接线

连接电缆	前连接器	
	20 针	40 针
实心导线	×	×
软导线		
• 没有线鼻子	0.25 mm ² - 15 mm ²	0.25 mm ² - 0.75 mm ²
• 有线鼻子	0.25 mm ² - 15 mm ²	0.25 mm ² - 0.75 mm ² • 电势电源: 1.5 mm ²
每个端子连接的导线数量	一或二根导线并在一起，在一个线鼻子内的最大截面（总）为 15 mm ²	一或二根导线并在一起，在一个线鼻子内的最大截面（总）为 0.75 mm ²
导线绝缘直径	最大 3.1 mm	• 40 根导线最大为 2.0 mm • 20 根导线最大为 3.1 mm
剥线长度	6 mm	6 mm
符合 DIN 46228 的线鼻子		
• 没有绝缘护套	A 型，5 到 7 mm 长	A 型，5 到 7 mm 长
• 有绝缘护套	E 型，最大 6 mm	E 型，最大 6 mm

6.2 保护接地导线和导轨的连接

要求

导轨已固定在安装表面上。

编程器保护接地导体

使用 M6 保护接地导线螺栓连接保护接地导线至导轨。

保护接地导线的最小截面积： 10 mm²。

下图表明保护接地导线如何和导轨连接。

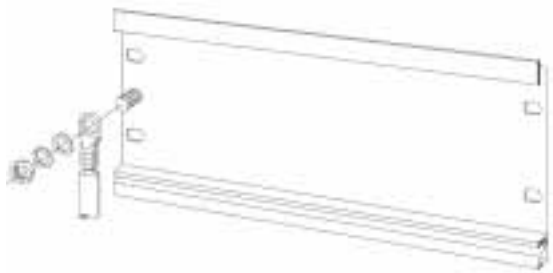


图 6-1 连接保护接地导线至导轨

注意

应保证保护接地导线的低阻抗连接。使用尽可能短的低阻抗电缆连接到一个较大的接触表面上，可以达到此目的。

例如，如果 S7-300 系统安装在一个铰链机架中，你必须使用一个较软的接地母排。

6.3 设置电压选择开关

引言

S7-300 系统可以使用 120 VAC 或 230VAC 电源。PS 307 的出厂设置为 230 VAC。

设置电压选择开关

检查一下线路电压选择器开关是否设置为所需线路电压。你可以如下改变选择器开关的设置：

- 1. 使用改锥撬开保护盖。
- 2. 将选择开关设置到所要求的系统电压。
- 3. 盖上盖。

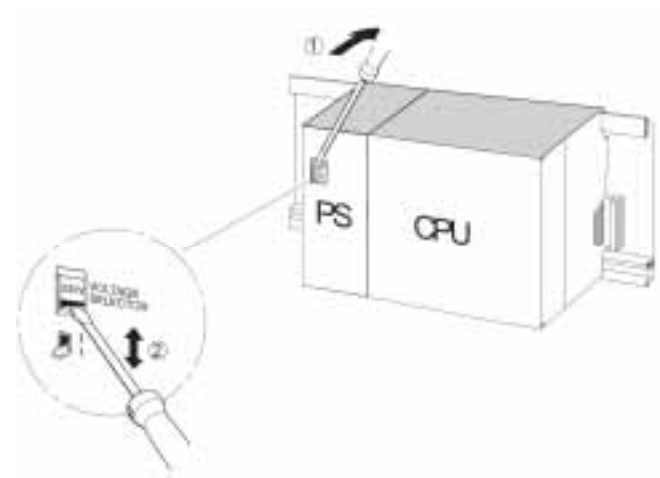


图 6-2 设置 PS 307 模板上的电压选择开关

图中标号	
(1)	使用改锥撬开保护盖。
(2)	把选择开关设置到所要求的系统电压。

6.4 连接电源模板和 CPU

要求

将模板安装在导轨上。

接线电源和 CPU

注意
PS 307 电源模板安装有两个 DC 24 V 连接（L+和 M），用于 I/O 模板电源。

注意
CPU 的电源连接可以插拔。



警告
当电源模板或任何附加负载电源通电时，有可能偶然接触到带电导线。
因此，在开始接线之前，应断开 S7-300 与电源之间的连接。只能使用带有绝缘箍的线鼻子与电缆端部压入配合。在模板连接好之后，应关闭所有前盖板。然后再接通 S7-300 电源。

1. 打开 PS 307 电源模板及 CPU 模板的前盖。
2. 松开 PS 307 上的松紧件。
3. 剥开电源线 11 mm 长度，并连接到 PS 307 的“L1”、“N”和接地导线端子。
4. 再用螺钉拧紧松紧件。
5. 现在接线电源和 CPU。

CPU 的电源连接可以插拔。

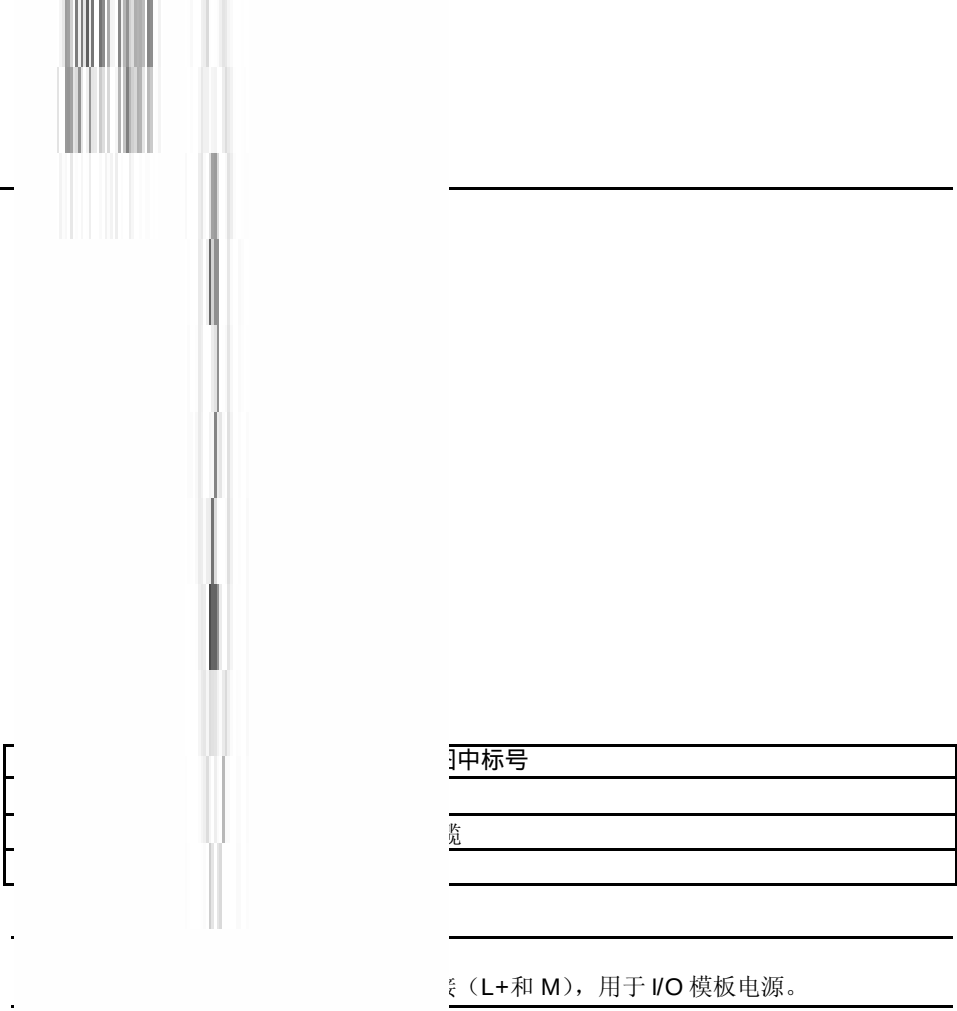
剥开 CPU 电源连接电缆 11 mm 长度。

将 PS 307 的端子“M”和“L+”连接到 CPU 的端子“M”和“L+”。



警告
如果“M”和“L+”端子的极性接反，则会使 CPU 中的内部熔断器跳闸。应总是将电源的端子“M”连接到 CPU 的端子“M”，将电源的端子“L+”连接到 CPU 的端子“L+”。

6. 盖上前盖板。



6.5 前连接器接线

引言

前连接器用于连接你系统中的传感器和执行器至 S7-300 PLC。将传感器和执行器连接到该前连接器，并插入模板中。

前连接器型式

20 针和 40 针前连接器有两种类型：弹簧负载型端子和螺钉型端子。对于 CPU 31xC 和 32 通道信号模板，需要使用 40 针前连接器。

根据具体模板，你必须使用以下前连接器：

表 6-5 前连接器与模板的分配

模板	带有螺钉端子的前连接器； 订货号：	带有弹簧端子的前连接器； 订货号：
信号模板（非 32 通道）， 功能模板， 通讯模板 CP 342-2	6ES7 392-1AJ00-0AA0	6ES7 392-1BJ00-0AA0
信号模板（32 通道） 和 CPU 31xC	6ES7 392-1AM00-0AA0	6ES7 392-1BM01-0AA0

连接弹簧端子

为了端接一个有弹簧负载端子的前连接器中的导线，通过红色开启机构将螺丝刀直接插入开孔，然后将接线插入组合端子并撤走螺丝刀。



警告
如果改锥出现侧滑或插入的改锥规格不对，则会损坏前连接器的弹簧打开结构。必须使用合适的改锥垂直放入所需开孔，并定位。这可保证弹簧端子完全打开。

提示

位于螺丝刀的开孔的左边有独立的开孔，可插入直到 2mm 直径的测试探针。

要求

将模板（信号模板、功能模板、CP 342-2）安装在导轨上。

准备前连接器和电缆



警告
当电源模板或任何附加负载电源通电时，有可能偶然接触到带电导线。
因此，在开始接线之前，应断开 S7-300 与电源之间的连接。在模板连接好之后，应关闭所有前盖板。然后再接通 S7-300 电源。

- 1. 关闭电源。
- 2. 打开前盖
- 3. 将前连接器置于接线位置。
将前连接器划入信号模板，并锁定。不过前连接器在该位置伸出模板。
接线位置的优点：容易接线在接线位置，前连接器不能与模板接触。
- 4. 剥开导线 6 mm 长度。
- 5. 压接电缆端套，例如将 2 根导线端接在一个端子上。

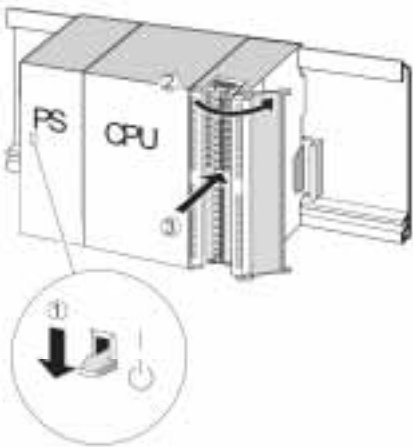


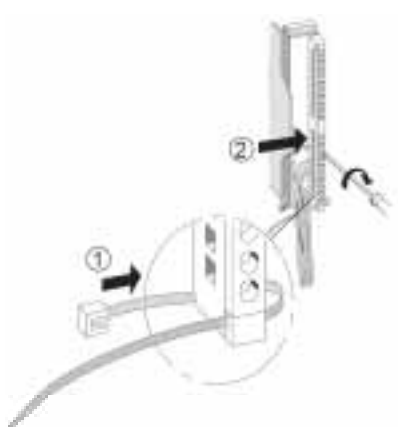
图 6-4 将前连接器置于接线位置

表 6-6 前连接器与模板的分配

图中标号	
(1)	切断的电源
(2)	打开的模板
(3)	处于接线位置的前连接器

前连接器接线

表 6-7 前连接器接线

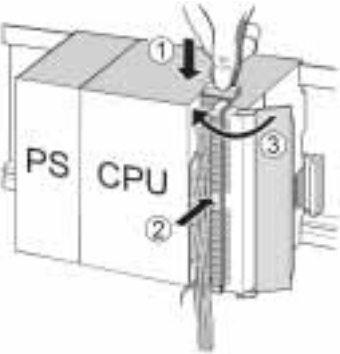
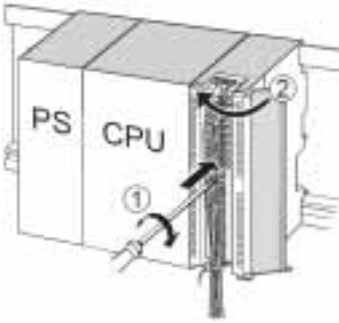
步骤	20 针前连接器	40 针前连接器
1.	将电缆的松紧件穿入前连接器	-
2.	是否需要将电缆从模板的底部引出来？	
	如果一致： 从端子 20 开始，一直到端子 1。	从端子 40 或 20 开始，从端子 39、19、38、18 等穿过接线连接器，直到到达端子 21 和 1。
	如不是， 从端子 1 开始，一直到端子 20。	从端子 1 或 21 开始，从端子 2、22、3、23 等穿过接线连接器，直到到达端子 20 和 40。
3	带有螺钉端子的前连接器： 螺钉拧紧未使用的端子。	
4	-	将电缆线穿入捆扎带
5	接紧电缆松紧件。从左边拉出松紧件，这能使结构紧凑。	
-		
	应如上图所示步骤顺序。	
	1) 横穿松紧件。 2) 给端子接线。	1) 到 3) 给端子接线。 4) 拧紧松紧件。

6.6 将前连接器插入模板

要求

前连接器完全接好线。

插入前连接器

步骤	20 针前连接器	40 针前连接器
1.	将开启机构推在模板上方。 按住锁紧机构，将前连接器插入模板。 所提供的前连接器在模板中正确定位， 开启机构在释放后将自动返回初始位置。	拧紧连接器中心的安装螺钉。 这可使前连接器与模板完全接触。
	注意 当将前连接器插入模板中时，可以在前连接器中安装一个编码机构，由此可保证前连接器只能安装在相同类型的模板中。	
2.	盖上前盖板。	盖上前盖板。
		
	应如上图所示步骤顺序。	
	(1) 按住开启机构。 (2) 插入前连接器。 (3) 盖上前盖板。	(1) 拧紧安装螺钉。 (2) 盖上前盖板。

6.7 给模板 I/O 贴标签

引言

标签条用于对模板以及工厂中传感器/执行器的输入/输出之间的分配进行标记。
根据具体模板，你必须使用以下标签条：

表 6-9 标签模板

模板	标签条订货号：
信号模板（非 32 通道），功能模板，通讯模板 CP 342-2	6ES7 392-2XX00-0AA0
信号模板（32 通道）	6ES7 392-2XX10-0AA0

标签和插入标签条

1. 在标签条上标记传感器/执行器的地址。
2. 将标签条滑入前盖板内。

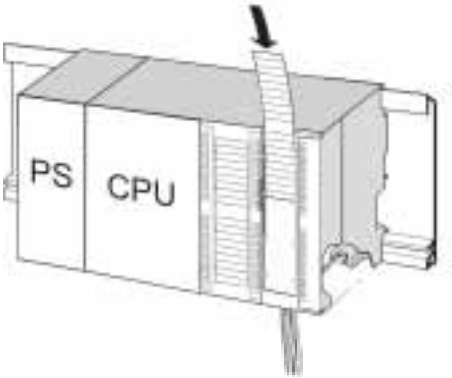


图 6-5 将标签条滑入前盖板内

提示

标签条的样式可以从互连网上得到 <http://www.ad.siemens.de/csinfo>，登录号 ID 11978022。

6.8 连接屏蔽电缆和屏蔽连接元件

应用

由于屏蔽连接器件直接与导轨接触，使用屏蔽连接器件可以很容易地将 S7 模板的所有屏蔽电缆连接到地。

屏蔽连接器件的结构

- 屏蔽连接器件的组成：
- 一个支架，用于将屏蔽连接器件固定在（使用两个螺钉）导轨（订货号：6ES5 390-5AA00-0AA0）和
 - 屏蔽端子上。

根据电缆的屏蔽直径，你必须使用以下屏蔽端子：

表 6-10 屏蔽端子的屏蔽直径

屏蔽电缆直径	屏蔽连接器件订货号
2 根电缆，每根屏蔽直径为 2~6mm	6ES7 390-5AB00-0AA0
1 根电缆，屏蔽直径为 3~8 mm	6ES7 390-5BA00-0AA0
1 根电缆，屏蔽直径为 4~13 mm	6ES7 390-5CA00-0AA0

屏蔽连接器件为 80mm 宽。它可以将端接空间分为两排，每一排有 4 个屏蔽端子。

安装屏蔽连接器件

1. 将固定支架的二个螺栓推到导轨的底部的滑槽里。
 2. 将支架固定在屏蔽电缆需端接的模板下面。
 3. 将固定支架紧紧旋紧到导轨上。
 4. 屏蔽端子下面带有一个开槽的金属片。将屏蔽端子放在支架一边（见下图）。然后向下推屏蔽端子到所要求的位置。
- 使用两排屏蔽连接器件，你可以安装 4 个屏蔽端子。

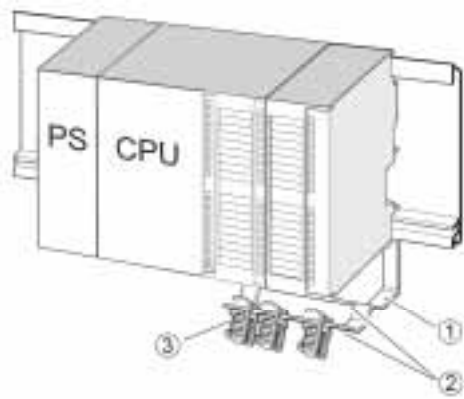


图 6-6 两个信号模板下面的屏蔽连接器件

图中标号	
(1)	屏蔽连接器件的支架
(2)	安放屏蔽端子的支架边
(3)	屏蔽端子

敷设电缆

每个屏蔽端子只能端接一根或两根屏蔽电缆（见下图）。在剥开电缆屏蔽的地方夹紧电缆。

- 1. 剥开电缆至少 20 mm 长度。
- 2. 将剥开电缆屏蔽的地方夹紧在屏蔽端子下面。
将屏蔽端子向模板方向推入（1），使电缆从屏蔽夹下面穿过（2）。
如果你需要四个以上的屏蔽端子，应从后面一排的屏蔽连接器件开始接线。

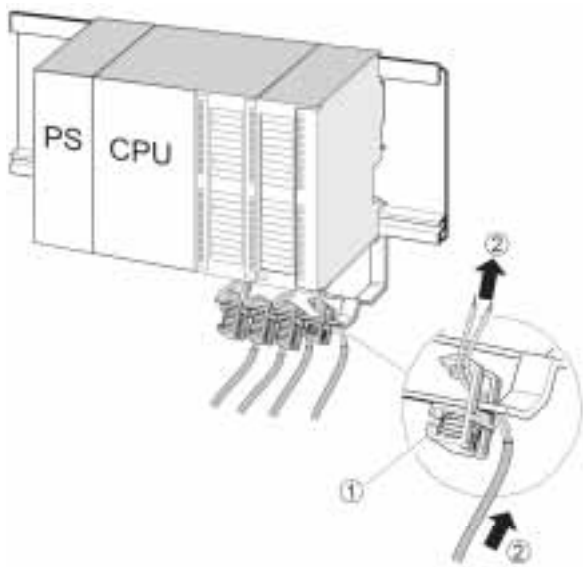


图 6-7 连接双芯电缆和屏蔽连接器件

图中标号	
(1)	屏蔽端子的放大图
(2)	屏蔽端子的接线

提示

在连接前连接器时，在屏蔽端子后面，应留有足够长的电缆。这可以使在断开前连接器时（例如维修时），不用打开屏蔽端子。

6.9 MPI/PROFIBUS DP 总线连接器接线

6.9.1 总线连接器接线

引言

如果你想建立一个多节点子网，应需要对节点进行组网。你所需要的组件，见“组态”一章“组态一个子网”。如何进行总线连接器接线，见下一节。

带有螺钉端子的总线连接器接线

1. 剥开总线电缆。
电缆剥开长度，见总线连接器的产品说明。
2. 打开总线连接器外壳。
3. 将绿线和红线插入螺钉端子排。
注意，你必须将相同的导线连接到相同的端子上（例如绿线应连接到端子 A，红线连接到端子 B）。
4. 将电缆护套压入电缆夹中。注意电缆裸露部分与屏蔽连接表面接触。
5. 螺钉拧紧导线端子。
6. 关闭总线连接器外壳。

快速连接总线连接器接线

1. 剥开总线电缆。
电缆剥开长度，见总线连接器的产品说明。
2. 松开总线连接器的松紧件。
3. 将绿线和红线插入打开的盖中。
注意，你必须将相同的导线连接到相同的端子上（例如绿线应连接到端子 A，红线连接到端子 B）。
4. 盖上盖。
将导线压入绝缘置换端子。
5. 螺钉拧紧松紧件。注意电缆裸露部分与屏蔽连接表面接触。

注意

应使用带 90° 电缆引出线的总线连接器。

6.9.2 将端接电阻安装在总线连接器上

将总线连接器插在模板上

1. 将接好线的总线连接器插入模板。
2. 将总线连接器用螺钉拧紧在模板上。
3. 如总线连接器安装在网段的起点或终点，必须接通端接电阻（将开关置为“ON”，见下图）。

注意
总线连接器 6ES7 972-0BA30-0XA0 没有端接电阻。在段的起点和终点不能连接它。

确保当启动和正常运行时，电源总是提供给安装有端接电阻的节点。

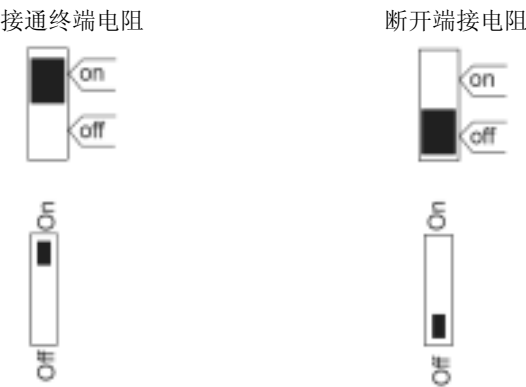


图 6-8 总线连接器启用和禁用总线连接器

取下快速连接总线连接器

在环形网络布置的总线电缆，可以在任何时候从 PROFIBUS 接口拆卸总线连接器而不会中断网络的数据通讯。

可能的数据传输错误



警告
在总线中会发生数据流干扰。
一个总线段必须在两端使用端接电阻进行端接。如果带有总线连接器的最后一个从站没有通电，就不必如此。由于总线连接器从站点供电，因此端接电阻不会受影响。确保电源总是提供给安装有端接电阻的站。

6.10 RJ45 以太网连接器

RJ45 连接器是一种 8 针连接器，其结构符合 ISO/IEC 8877:1992 标准。这种连接器建议根据标准 IEEE 802.3 用于 10BASE-T 和 100BASE-TX。

目前，RJ45 连接器只提供有预制长度的 TP 软线。

参考

有关 RJ45 连接器的详细信息，请浏览网址《SIMATIC NET 双绞线和光纤网络》（6GK1970-1BA10-0AA0）：

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

7 编址

7.1 基于槽定义的模板编址

引言

对于基于槽编址的编址（如果没有组态装入 CPU 为缺省编址），模板的起始地址将分配给它所在的槽位号。根据模板类型，可为数字量地址或模拟量地址。

本章说明给什么槽位号分配什么模板起始地址。你需要这些信息以确定所安装模板的模板起始地址。

最大安装和相应的模板起始地址

下图所示为安装在 4 个模板机架上的 S7-300 系统以及带有其模板起始地址的任选槽。模板起始地址

I/O 模板的输入和输出地址从相同模板的起始地址开始计算。

注意

对于 CPU 31xC，你不能将模板插入模板机架 3 槽号 11 中。该地址区预留给集成的 I/O。

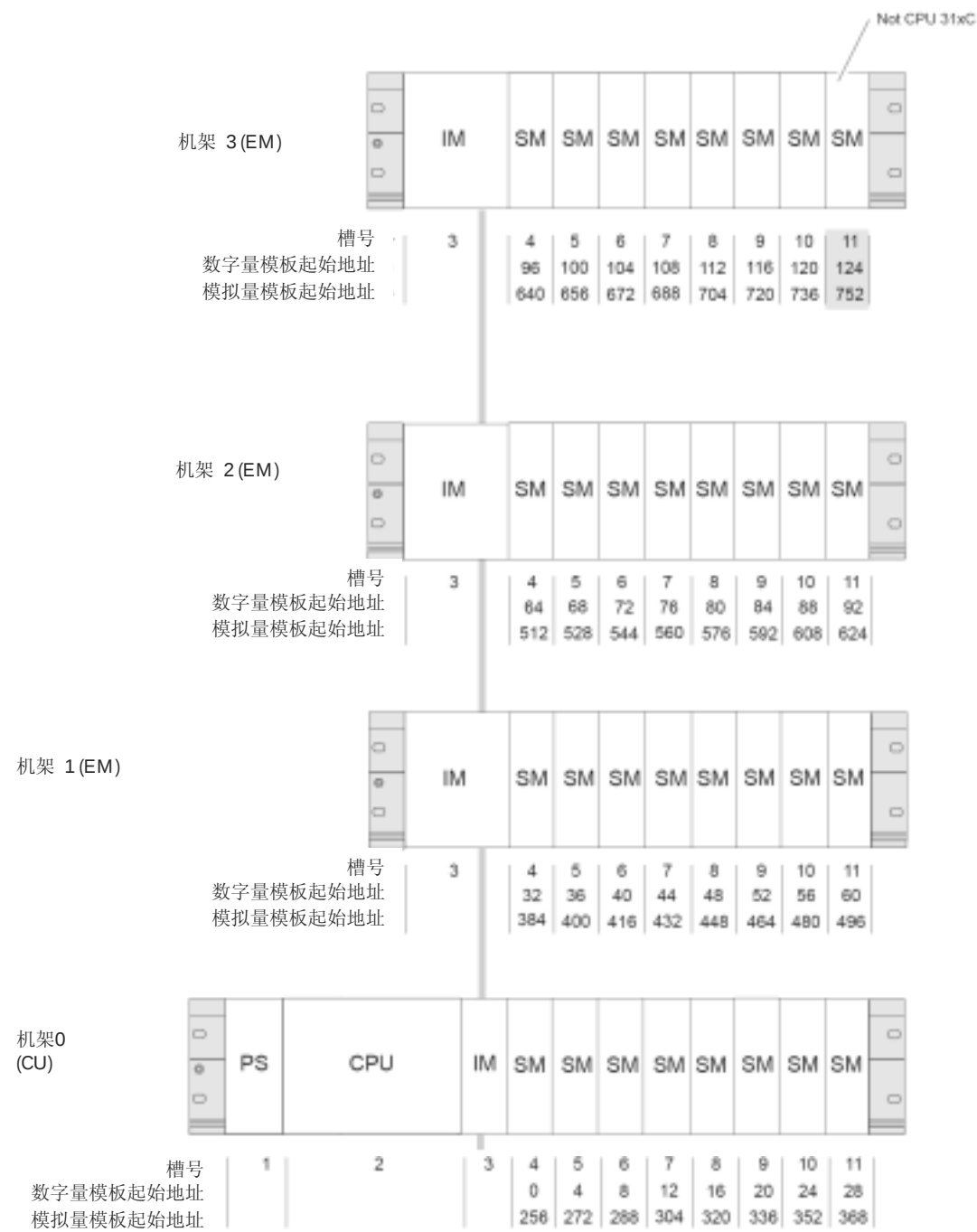


图 7-1 S7-300 插槽和相应的模板起始地址

7.2 用户定义的模板编址

7.2.1 用户定义的模板编址

用户定义编址就是可以自由分配你所选择模板（SM/FM/CP）的地址。地址由 *STEP 7* 分配。你可以指定模板起始地址，以用于所有其它模板地址的起点。

用户定义编址的优点

- 最优化利用可编址区域，因为在模板之间不会出现地址的空隙。
- 当生成标准软件时，可以编制独立于 S7-300 组态的地址程序。

7.2.2 编址数字量模板

本节将阐述如何编址数字量模板。为了能在用户程序里访问这些数字量模板的通道，你需要这些知识。

数字量模板的地址

一个数字量模板的输入或输出地址由字节地址和位地址组成。

例如：I 1.2

该举例包括：

- 输入 I
- 字节地址 1 和
- 位地址 2

此字节地址取决于其模板起始地址。此位地址是印在其模板上的数码号。

如果将第一块数字量模板插在第 4 号槽，则它的缺省起始地址为 0。随后的数字量模板，其起始地址每一槽增加 4（见“基于插槽的模板编址”一节中的图）。

下图所示为如何确定数字量模板各个通道的地址。

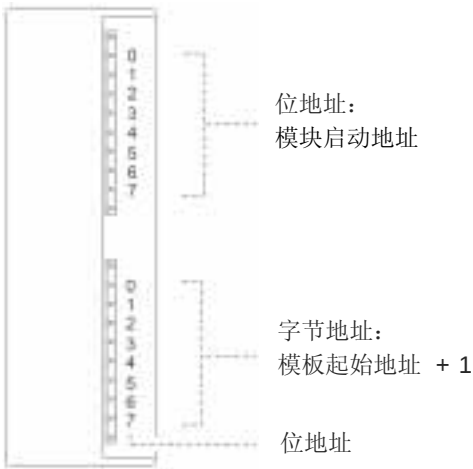


图 7-2 数字量模板的 I/O 地址

数字量模板的例子

下图所示：如果一块数字量模板插在第 4 槽里（例如：模板起始地址是 0），那么该模板将会获得怎样的缺省地址。因为在这例子里没有接口模板，所以就没有设置槽号 3。

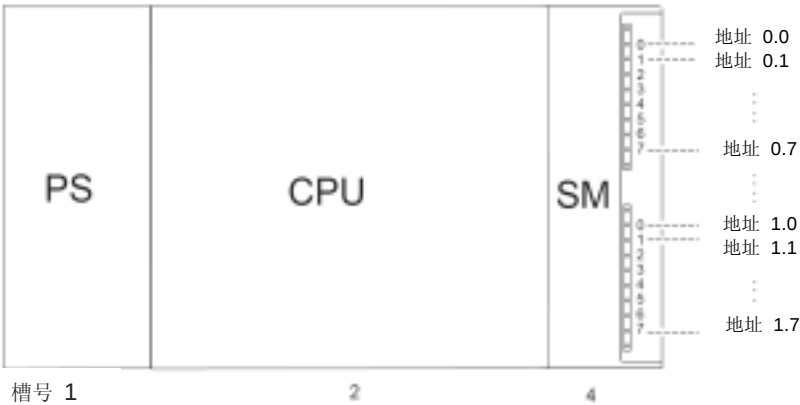


图 7-3 第 4 槽中数字量模板的 I/O 地址

7.2.3 编址模拟量模板

本节将阐述如何编址模拟量模板。为了能在用户程序里访问这些模拟量模板的通道，你需要这些知识。

模拟量模板的地址

模拟量输入通道或输出通道的地址总是一个字地址。通道地址取决于模板的起始地址。如果将第一块模拟量模板插在第 4 号槽，则它的缺省起始地址为 256。随后的模拟量模板，其起始地址每一槽增加 16（见“基于插槽的模板编址”一节中的图）。
一块模拟量输入/输出模板，它的输入和输出通道有相同的起始地址。

模拟量模板的例子

下图中的例子展示一块插在第 4 号槽的模拟量模板取得了怎样的缺省通道地址。由下图可知，模拟量输入/输出模板的输入和输出通道地址是从相同的模板起始地址向上编址的。
因为在这例子里没有接口模板，所以就没有设置槽号 3。

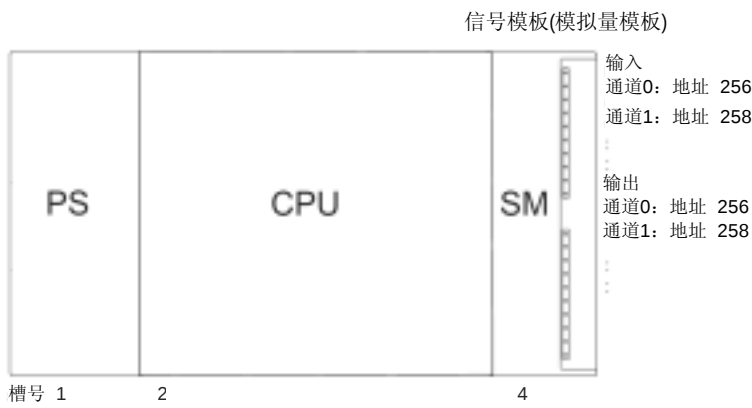


图 7-4 第 4 槽中模拟量模板的 I/O 地址

7.2.4 编址 CPU 31xC 的集成 I/O

CPU312C

该 CPU 的集成输入和输出通道有以下地址：

表 7-1 CPU 312C 的集成 I/O

输入 / 输出	缺省地址	备注
10 点数字量输入	124.0 - 125.1 其中 8 个输入用于技术功能： 124.0 - 124.7	所有数字输入都可作为中断输入编程。 任选技术功能： • 计数 • 频率测量 • 脉冲宽度调制
6 点数字量输出	124.0 - 124.5 其中 2 个输入用于技术功能： 124.0 - 124.1	

CPU313C

该 CPU 的集成输入和输出通道有以下地址：

表 7-2 CPU 313C 的集成 I/O

输入 / 输出	缺省地址	备注
24 点数字量输入	124.0 - 126.7 其中 12 个输入用于技术功能： 124.0 到 125.0 125.4 到 125.6	所有数字输入都可作为中断输入编程。 任选技术功能： • 计数 • 频率测量 • 脉冲宽度调制
16 点数字量输出	124.0 - 125.7 其中 3 个输入用于技术功能： 124.0 - 124.2	
4+1 模拟量输入	752 - 761	
2 点模拟量输出	752 - 755	

CPU 313C-2 PtP 和 CPU 313C-2 DP

这些 CPU 的集成输入和输出通道有以下地址：

表 7-3 CPU 313C-2 PtP/DP 的集成 I/O

输入 / 输出	缺省地址	备注
16 点数字量输入	124.0 - 125.7 其中 12 个输入用于技术功能： 124.0 到 125.0 125.4 到 125.6	所有数字输入都可作为中断输入编程。 任选技术功能： • 计数 • 频率测量 • 脉冲宽度调制
16 点数字量输出	124.0 - 125.7 其中 3 个输入用于技术功能： 124.0 - 124.2	

CPU 314C-2 PtP 和 CPU 314C-2 DP

这些 CPU 的集成输入和输出通道有以下地址：

表 7-4 CPU 314C-2 PtP/DP 的集成 I/O

输入 / 输出	缺省地址	备注
24 点数字量输入	124.0 - 126.7 其中 16 个输入用于技术功能: 124.0 - 125.7	所有数字输入都可作为中断输入编程。 任选技术功能： • 计数 • 频率测量 • 脉冲宽度调制 • 定位
16 点数字量输出	124.0 - 125.7 其中 4 个输入用于技术功能: 124.0 - 124.3	
4+1 模拟量输入	752 - 761	
2 点模拟量输出	752 - 755	

特性

如果输出被指定有技术功能，你不能使用传送指令来影响输出。
不能组态为技术功能的 I/O 可以作为标准 I/O 使用。

7.3 一致性数据

一致性数据

下表所示为如果你想传送总长相容的 I/O 区，对于 DP 主站系统中的通讯所必须考虑的事项。

CPU 315=2 DP, CPU 317, CPU 31xC
流程图中的相容数据可以自动更新。 为了读和写相容数据，你必须使用 SFC 14 和 SFC 15。 如果相容数据的地址区不在流程图中，你必须使用 SFC14 和 15 来读写相容数据。 也可以直接访问相容数据（例如 L PEW 或 T PAW）。

你最多可以传输 32 个字节的相容数据。

8 调试

8.1 概述

本节将阐述在调试时所应遵守的注意事项，以避免人身伤害或机器损坏。

注意

由于调试阶段主要取决于具体应用，我们只提供一些一般信息，并不代表全部。

参考

关于工厂单元和设备的调试信息说明。

8.2 调试步骤

8.2.1 其过程如下：硬件调试

硬件要求

- 已安装 S7-300 系统
- 已接线 S7-300 系统

对于组网的 S7-300，下面叙述适用于这些接口：

- MPI/PROFIBUS
 - 已组态 MPI/PROFIBUS 地址
 - 网段都使用端接电阻端接
- PROFINet
 - CPU 317-2 PN/DP 的集成 PROFINet 接口使用 STEP 7 组态（IP 地址和传输介质/双工操作通过硬件配置）
 - CPU 直接连接至子网。

建议步骤：硬件

借助于其模块化结构和许多升级选项，S7-300 系统的扩展范围是非常大的，而且相当复杂。因此，一开始就对安装有多个模板机架和所有安装模板的 S7-300 系统进行启动，是不合适的。更确切地说，我们建议采用一步一步的调试步骤。

对于一个 S7-300 系统，我们建议以下初始调试步骤：

表 8-1 建议调试步骤：硬件

任务	备注	内容详见
根据检查清单进行安装和布线检查	-	在下章中
断开驱动装置和控制元件的连接	这可防止对系统的不利影响，避免程序错误。 提示：将输出数据直接传输到一个数据模块，可以在任何时候检查输出状态。	-
准备 CPU	连接编程器	连接编程器
中央处理器单元(CU)：调试 CPU 和电源，检查 LED	使用插入的电源模板和 CPU，调试 CU。 首先，接通安装有一个辅助电源模板的扩展设备(ED)，然后打开 CD 的电源模板。 检查两个模板上的 LED 显示。	第一次通电 测试功能、诊断和故障排除
初始化 CPU，并检查 LED	-	使用 CPU 模式选择器开关复位存储器
CU： 调试所有其它模板	将其它模板插入 CU 中，成功调试。	《模板规范参考手册》
扩展模板 (EM)：连接	如果需要的话，连接 CU 和 EM：只将发送 IM 插入 CU 中，将相应的接收 IM 插入 EM 中。	安装
EM： 调试	将其它模板插入 EM 中，成功调试。	同上



危险
应一步一步进行。禁止跳步，除非你已完成前一步骤，并且没有出错信息。

参考

重要注意事项，请参见“测试功能”中的“诊断和故障排除”部分。

也可参考

“步骤：软件调试（第 8-3 页）”

8.2.2 步骤：软件调试

要求

为了使用所有 CPU 的功能，你需要：

- STEP 7 适用以下版本：
 - CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP: V 5.1 + SP 4 或以上
 - CPU 317-2 DP: V 5.2 + SP 1 或以上
 - CPU 317-2 PN/DP: V 5.3 或以上
- 已安装 S7-300 系统
- 已接线 S7-300 系统

对于组网的 S7-300，下面叙述适用于这些接口：

- MPI/PROFIBUS
 - 已组态 MPI/PROFIBUS 地址
 - 网段都使用端接电阻端接
- PROFINet
 - CPU 317-2 PN/DP 的集成 PROFINet 接口使用 STEP 7 组态（IP 地址和传输介质/双工操作通过硬件配置）
 - CPU 直接连接至子网。

注意

请遵循硬件调试步骤。

建议步骤：软件

表 8-2 建议调试步骤-第二部分：软件

任务	备注	内容详见 ...
• 打开编程器，启动 SIMATIC Manager • 下载组态和程序至 CPU		见《STEP 7 编程手册》
测试 I/O	有用功能： • 变量的监控和修改 • 用程序状态功能进行测试 • 强制 • 在 STOP 模式下修改输出（PO 使能） 提示：使用（例如）仿真模板 SM 374 测试输入和输出的信号。	• 见《STEP 7 编程手册》 • 测试功能、诊断和故障排除
PROFIBUS-DP 或以太网的调试	-	PROFIBUS-DP 的调试 规划 PROFINetX2 接口
连接输出	成功调试输出。	-

危险

应一步一步进行。禁止跳步，除非你已完成前一步骤，并且没有出错信息。

对出错的响应

- 出错响应如下：
- 根据下一节中的检查清单，检查系统。
 - 检查所有模板上的 LED 显示。注意阐述模板的相应章节中的注意事项。
 - 如果需要的话，可以拆除某个部件，进行错误跟踪查寻。

参考

重要注意事项，请参见“测试功能”中的“诊断和故障排除”部分。

也可参考

其“步骤：硬件调试”

8.3 调试检查清单

引言

在安装并连接完 S7-300 后，我们建议你再检查一次所有以前的步骤。
下述检查清单表向你提供了一个 S7-300 检查指南。还提供有包括相应信息的交叉参考。

机架

手册中的注意事项	S7-300：硬件和安装手册
导轨是否已固定安装在墙壁中、机架中或机柜中？	配置，安装
你是否有保持所需安装空间？	配置，安装
电缆导轨是否正确安装？	组态
是否通风？	安装

接地和机架接地概念

手册中的注意事项	S7-300：硬件和安装手册
你是否已建立一个本地低阻抗连接接地（大表面、大接触区）？	配置，附录
所有模板机架（导轨）是否已正确连接到参考电位和本地接地（电报连接或未接地操作）？	配置，布线，附录
是否所有电气连接模板和负载电源单元的接地点都已连接到参考电位？	配置，附录

模板安装和接线

手册中的注意事项	S7-300：硬件和安装手册
是否所有模板都已正确插入并紧固？	安装
是否所有前连接器都已正确接线、插入、紧固或锁定在正确的模板上？	安装，布线

电压

检查点	S7-300：硬件和安装手册	参见参考手册；章节...
所有组件是否都设定了正确的电源电压？	接线	模板规范

电源模板

检查点	S7-300：硬件和安装手册	参见参考手册；章节...
电源插头是否正确接线？	接线	-
是否正确连接电源电压？	-	-

8.4 模板调试

8.4.1 插入/更换一个微存储卡（MMC）

作为存储模板的 SIMATIC 微存储卡（MMC）

CPU 都可使用 SIMATIC 微型存储卡（MMC）作为其存储模板。你可以使用 MMC 作为负载存储器或便携式数据保存媒体。

注意

在使用 CPU 之前，必须插入 MMC。

注意

如果 CPU 设置为“RUN”模式，并且拆除了 MMC，则 CPU 会停止，并请求存储器复位。



告诫

如果在写操作过程中拆下 SIMATIC 微存储卡，卡中的数据会破坏。在这种情况下，你必须将 MMC 存储器从编程器中删除，或在 CPU 中格式化存储卡。

禁止在“RUN”状态下拆下 MMC。必须在断电或 CPU 处于“STOP”状态下并且编程器没有连接 MMC 时拆除 MMC。如果 CPU 已处于“STOP”的模式，但你不能确定编程器是否连接 MMC（例如装入/删除块），应断开通讯线。

**警告**

确保插入的 MMC 中包含有正确的 CPU（系统）用户程序。错误的用户程序会导致处理失败。

插入/更换一个微存储卡（MMC）

1. 切换 CPU 为“STOP”状态。

2. 是否已插入一个微存储卡？

如果已插入，则应确保在编程器中没有运行写操作（例如块的装载）。如果你不能保证这种状态，应断开 CPU 的所有通讯线路。

现在，推入推顶器，拔下微存储卡。

为了方便拔下微存储卡，我们在模板槽座中安装有一个推顶器（参见《CPU 31 xC 和 CPU 31 x 设备手册》，“操作员控制和显示元件技术数据”。

使用一个小改锥或圆珠笔拔下微存储卡。

3. 将（新）微存储卡插入卡槽中，使微存储卡的斜边对着推顶器。
4. 轻轻将微存储卡插入 CPU，直到微存储卡定位。
5. 复位存储器（参见“通过 CPU 的模式选择开关复位存储器”部分）。

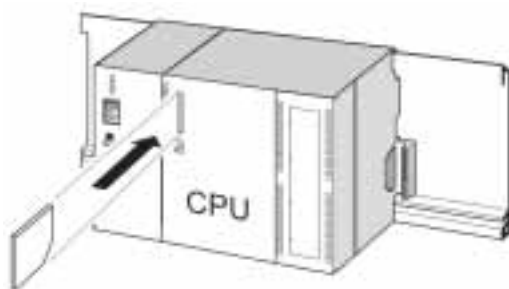


图 8-1 将微存储卡插入 CPU

在 CPU 断电时插入和拔出微存储卡

如果在断电时更换微存储卡，则 CPU：

- 将识别内容更改的物理相同微存储卡
- 新的微存储卡将与旧微存储卡内容相同

在上电后，将自动进行存储器复位。

参考

- 微存储卡（MMC）的特性，《CPU 31 x C 和 CPU 31 x 设备手册》，“技术数据”
- 微存储卡（MMC）的技术数据，《CPU 31 x C 和 CPU 31 x 设备手册》，“技术数据”

8.4.2 第一次通电

要求

- 你必须已安装并接线 S7-300 系统。
- 将微存储卡插入 CPU 中。
- CPU 模式选择器开关必须置为“STOP”。

带有微型存储卡（MMC）CPU 的第一次通电

打开 PS 307 电源模板。

结果：

- 电源模板上的 24 VDC LED 亮。
- CPU 上的 5 VDC LED
 - 亮
 - 当 CPU 执行一个自动存储器复位时，STOP LED 将以 2 Hz 的频率闪亮。
 - 存储器复位后，STOP LED 亮。

8.4.3 使用 CPU 模式选择器开关复位存储器

何时复位 CPU 存储器

在以下情况下，必须复位 CPU 存储器：

- 在你将一个新用户程序下载到 CPU 中之前
- 如要 CPU 请求在其 STOP LED 以 0.5 Hz 的频率闪亮时，复位存储器，该请求可能的原因见下表。

表 8-3 CPU 请求复位存储器的可能原因

CPU 请求复位存储器的原因	特性
微存储卡已更换	—
CPU 中的 RAM 出错	—
主存储器太小，不能装入所有的用户程序块。	插有微存储卡的 CPU：存储器复位请求。 有关存储器复位时的 MMC 行为，请参见《CPU 31xC 和 CPU 31x 设备手册》，“技术数据”，“存储器复位和重启”部分
尝试装入故障模块，例如，指令编程错误	

如何复位存储器

有两种方法可以复位 CPU 存储器：

使用模式选择器开关复位存储器	使用编程器复位存储器
... 在本章中有描述	... 只能在 CPU STOP 模式下使用（见 STEP 7 在线帮助）。

使用模式选择器开关复位 CPU 存储器

下表所示为 CPU 存储器的复位步骤。

表 8-4 CPU 存储器复位步骤

步骤	复位 CPU 存储器。
1.	将钥匙置为“STOP”位置
2.	将钥匙置为“MRES”位置。保持这一位置，直到 STOP LED 第二次闪亮后一直亮着（这需要 3 秒钟）。然后松开钥匙。
3.	你必须再次在 3 秒钟之内将钥匙置为“MRES”位置，并保持这一位置，直到 STOP LED 闪亮(2 Hz)。现在你可以释放开关。当 CPU 完成存储器复位时，STOP LED 将停止闪亮，并一直亮着。 至此，CPU 已复位存储器。

上表所述步骤只有在用户想复位 CPU 存储器而不是由 CPU 请求复位存储器时使用(STOP LED 慢闪)。如果 CPU 提示你进行存储器复位，只需将模式选择开关置为“MRES”位置，即可激活存储器复位操作。

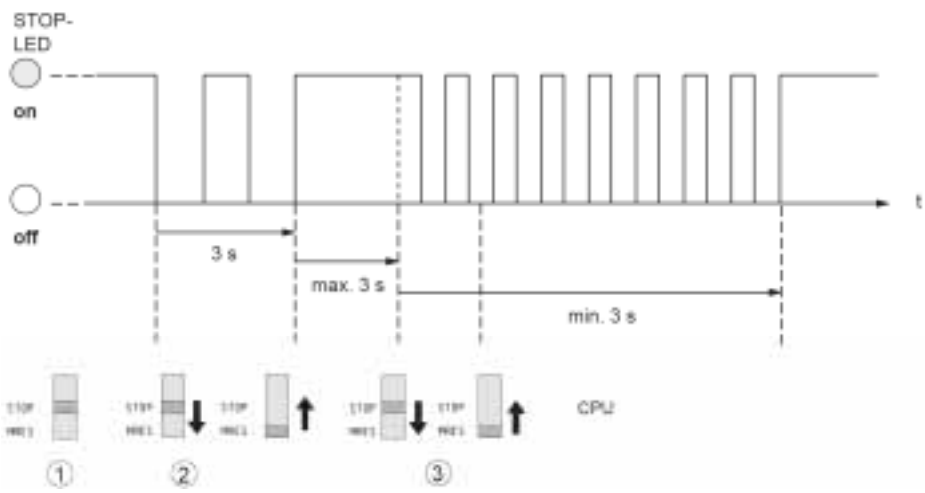


图 8-2 使用模式选择器开关复位存储器

如果在成功完成存储器复位操作后，CPU 提示你进行其它的存储器复位，在某些情况下微存储卡需要进行格式化（请参见“微存储卡的格式化”）。

在存储器复位时，STOP LED 不闪亮

如果在存储器复位时 STOP LED 不闪亮或如果其它 LED 亮？

1. 你必须重复第 2 步和第 3 步。
2. 如果 CPU 仍不能复位存储器，应评测 CPU 的诊断缓冲器。

在存储器复位时CPU中发生了什么？

表 8-5 存储器复位时内部 CPU 事件

事件	CPU 操作
CPU 活动	1. CPU 删除主存储器中整个用户程序。
	2. CPU 删除所记忆的数据。
	3. CPU 测试其自己的硬件。
	4. CPU 将顺序相关数据从微存储卡（装入存储器）复制到主存储器。 提示：如果 CPU 不能复制微存储卡上的数据，并提示请求存储器复位： • 取出 MMC。 • 复位 CPU 存储器。 读取诊断缓冲器。
复位后的存储器内容	用户程序再次从微存储卡传送到主存储器，并相应显示存储器的使用情况。
剩余什么？	诊断缓冲器中的数据。你可以使用编程器读取诊断缓冲器（见“STEP 7 在线帮助”）。 • MPI 参数（MPI 地址和最大 MPI 地址、传输速率、S7-300 中 CP/FM 的组态 MPI 地址）。 • 这同样也适用于 CPU 317，如果 CPU 的 MPI/DP 接口作为一个 DP 接口分配的话（PROFIBUS 地址、最大 PROFIBUS 地址，作为有源或无源接口设置）。 历时计数器的内容

特点：X1 接口参数（MPI 或 MPI/DP 接口）

在存储器复位时下列参数可以保持一个特定位置。

- X1 接口参数（MPI 参数或对于 MPI/DP 接口，MPI/DP 参数）。

下表所述为存储器复位后仍有效的接口参数。

存储器复位...	MPI/DP 参数
插有微存储卡时	微存储卡或集成负载存储器上的 MPI 参数有效。如果该位置没有参数数据（SDB），以前的设定参数有效。
没有插入微存储卡（MMC）时	... MPI 参数将保持有效。

8.4.4 微存储卡（MMC）的格式化

在以下情况下，必须格式化 MMC：

- MMC 模板类型不是用户模板。
- MMC 还没有格式化
- MMC 故障
- MMC 中的内容无效

MMC 的内容标记无效。

- “装入用户程序”操作由于掉电中断。
- “写 RAM 至 ROM”由于掉电而中断
- 存储器复位时模板内容评价错误。
- 格式化出错或不能进行格式化

如果出现这些错误之一，CPU 将提示你重新进行存储器复位。卡的内容一直保持，直至进行格式化，除非“装入应用程序”和“写入 RAM 至 ROM”操作由于掉电而中断。

只有在需要进行格式化时才能对 MMC 进行格式化（见上述）；否则，例如在更换模块后出现存储器复位请求时就不能格式化 MMC。在这种情况下，如果切换为“MRES”状态，只能进行正常的存储器复位操作，同时保留现有模板内容。

按照如下步骤格式化 MMC

当 CPU 请求一个存储器复位时（STOP LED 缓慢闪亮），你可以通过如下设置选择器开关对 MMC 进行格式化：

1. 将开关置为“MRES”位置，并保持，直至 STOP LED 停止闪亮（即直至大约 9 秒钟后永亮着）。
2. 在随后的 3 秒内，释放开关，并再次切换为“MRES”位置。STOP LED 闪亮，指示正在进行格式化。

注意

一定要在规定时间内进行该操作顺序。否则，MMC 就不能进行格式化，而是返回存储器复位状态。

也可参考

使用 CPU 模式选择器开关复位存储器。

8.4.5 连接编程器

8.4.5.1 将编程器连接到节点上

要求

编程器必须安装有一个集成的 MPI 接口或 MPI 卡，以便通过 MPI 连接编程器。

将编程器连接到一台 S7-300

1. 使用一根预装配编程电缆（1），将编程器连接至 CPU 的 MPI 接口。另外，也可自制用于 PROFIBUS 总线和总线连接器的连接电缆。下图所示为编程器和 CPU 之间的连接。

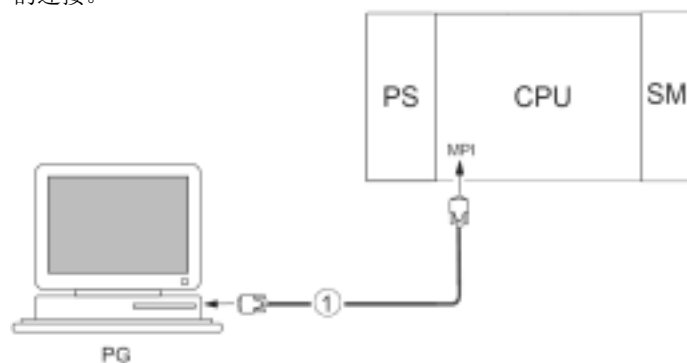


图 8-3 将编程器连接到一台 S7-300

也可参考（仅对 CPU 317-2 PN/DP）

如果想通过 CPU 317-2 PN/DP 的 PROFINet 接口连接编程器，在初次调试之后，你必须首先使用 STEP 7 组态 PROFINet 接口。为此，应阅读“PROFINet X2 接口规划”部分。

8.4.5.2 将编程器连接到多个节点上

要求

编程器必须安装有一个集成的 MPI 接口或 MPI 卡，以便将编程器连接一个 MPI。

将编程器连接到多个节点上

- 1. 使用总线连接器将一个 MPI 子网中的固定编程连接到其它 MPI 子网节点。
下图所示为两个使用总线连接器相互连接组网的 S7-300。

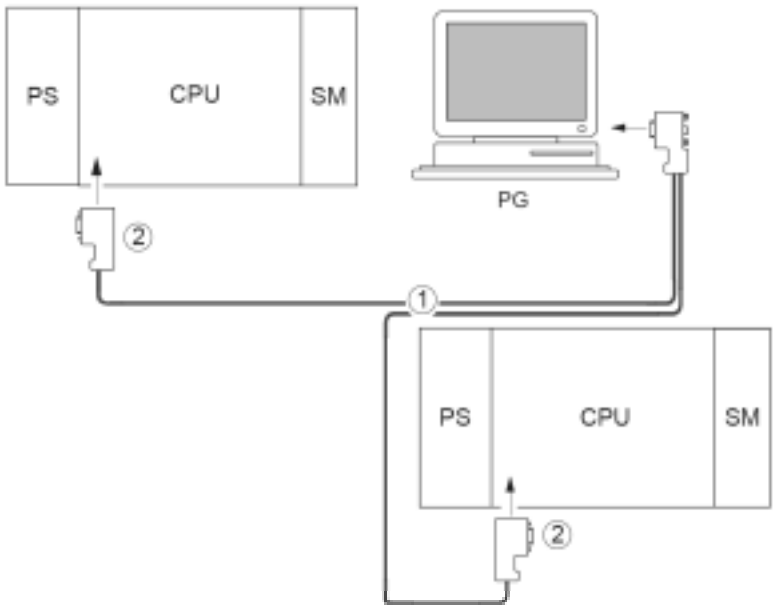


图 8-4 将编程器连接到多台 S7-300 PLC

图中标号	
(1)	PROFIBUS 总线电缆
(2)	带有插入式端接电阻的连接器

也可参考（仅对 CPU 317-2 PN/DP）

如果想通过 CPU 317-2 PN/DP 的 PROFINet 接口连接编程器，在初次调试之后，你必须首先使用 STEP 7 组态 PROFINet 接口。为此，应阅读“PROFINet X2 接口规划”部分。

8.4.5.3 使用编程器进行调试或维护

要求

编程器必须安装有一个集成的 MPI 接口或 MPI 卡，以便将编程器连接一个 MPI。

使用编程器进行调试或维护

- 1. 使用一个短截电缆，将一台调试和维护编程器连接到其它子网节点。这些节点的总线连接器必须安装有一个编程器插口。

下图所示为两个组网 S7-300 和一台编程器的连接。

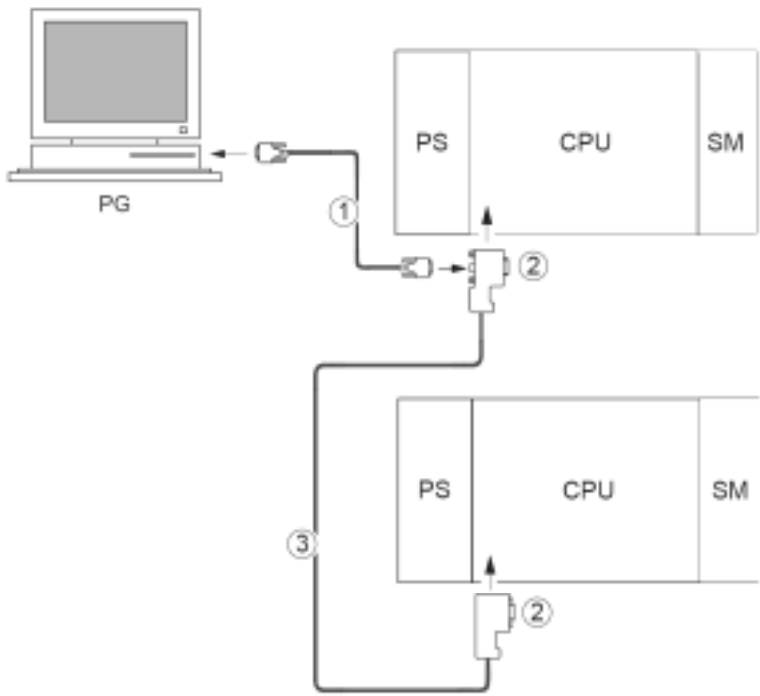


图 8-5 将编程器连接到子网上

图中标号	
(1)	用于编程器和 CPU 之间连接的短截电缆
(2)	总线连接器的终端电阻
(3)	用于组网两个 CPU 的 PROFIBUS 总线电缆

服务编程器的MPI地址

如果没有固定编程器，我们建议：

为了将服务编程器连接到一个节点地址未知的 MPI 子网，应在服务编程器上设定如下地址：

- MPI 地址： 0
- 最大 MPI 地址： 126.

然后，使用 **STEP 7**，你可以确定 MPI 子网中的最大 MPI 地址，并将编程器中的最大 MPI 地址应用到 MPI 子网中。

8.4.5.4 将编程器连接到未接地的 MPI 节点（非 CPU 31 xC）

要求

编程器必须安装有一个集成的 MPI 接口或 MPI 卡，以便将编程器连接一个 MPI。

将编程器连接到未接地的 MPI 子网节点（非 CPU 31 xC）

将编程器连接到未接地节点上

必须将一台未接地的编程器连接到 MPI 子网的未接地节点上或 S7-300 PLC。连接一台接地的编程器至 MPI

你想使用未接地的节点。如果编程器上的 MPI 接地，你必须使用一个 RS485 中继器连接节点和编程器。如果编程器连接到总线段 1（端子 A1 B1）或编程器/OP 接口，你必须将未接地的节点连接到总线段 2（参见《模板数据参考手册》第 7 章）。

下图所示为一个 RS485 中继器用作 MPI 子网中接地和未接地节点之间的接口。

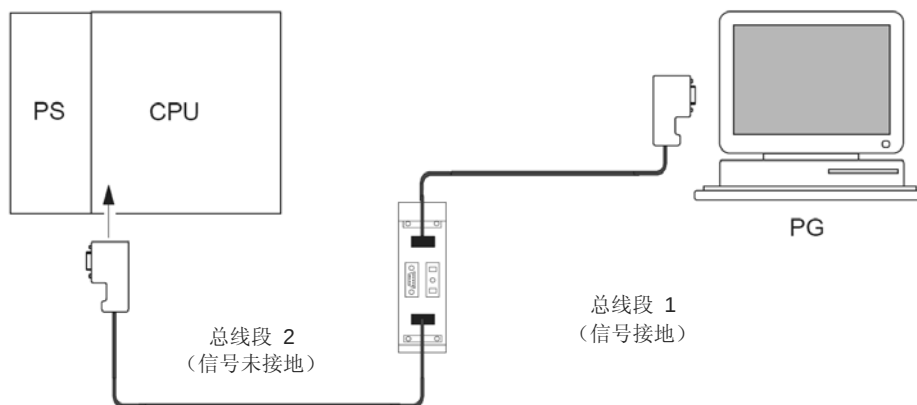


图 8-6 连接到未接地 S7-300 的编程器

也可参考

- “MPI 和 DP 子网的电缆长度”
- “PROFINet 电缆长度和网络扩展”

8.4.6 启动 SIMATIC MANAGER

引言

SIMATIC Manager 是一种图形用户界面，用以在线/离线编辑 S7 对象（项目、用户程序、块、硬件站和工具）。

使用 SIMATIC MANAGER，可以

- 管理项目和库
- 调用 STEP 7 工具
- 在线访问 PLC (AS)
- 编辑存储器卡

启动 SIMATIC MANAGER

安装后，Windows 桌面将显示“SIMATIC Manager”图标，并在“Start（开始）”菜单中在“SIMATIC”项下显示程序项“SIMATIC Manager”。

1. 双击图标或通过开始菜单（与其它 Windows 程序相同），可以启动 SIMATIC Manager。

用户接口

当你打开相应的对象时，将弹出编辑工具。双击程序块，可以启动程序编辑器，进行程序块编辑（面向对象的启动）。

在线帮助

激活窗口的在线帮助功能，可以通过使用 F1 功能键调用。

8.4.7 监测和修改 I/O

监视和修改变量工具

使用 STEP 7 变量的监视和修改工具，可以：

- 监控任何格式的程序变量
- 编辑 CPU 中变量的状态或数据（修改）

生成一个变量表

有两种方法可以生成一个变量表（VAT）：

- 在梯形图/顺序功能图/语句表编辑器中，通过菜单命令 PLC > Monitor/Modify Variables。

变量表也可直接在线提供。

- 在 SIMATIC 管理器中，通过菜单命令 Insert New Object > Variable table，打开程序块库。

离线创建的变量表可以保存供以后使用。你还可以在切换到在线模式后，对变量表进行测试。

变量表结构：

在变量表中，所监控或修改的每一个地址（例如，输入、输出）都占用一列。

变量表每栏的含义如下：

栏中内容	字段
地址	包括变量的绝对地址
图标	包括变量的符号描述符。这与符号表中的参数相同。
符号注释	显示符号表的符号说明
状态格式	包括缺省格式设置，例如 HEX。你可以如下改变格式： - 右击格式区域。弹出格式列表。 - 或 - 左击格式区域，直到出现所需的格式。
状态值	显示刷新时变量的内容
修改值	用于输入新的变量值（修改值）

监视变量

有两种变量监测方法：

- 用菜单命令 **Variable > Update status values**，刷新状态值。
- 或
- 用菜单命令 **Variable > Monitor**，连续刷新状态值。

修改变量

可以如下修改变量：

1. 左击每个变量的“**Modify value**”区。
2. 根据数据类型输入修改值。
3. 选择菜单命令 **Variable > Activate Modify Value**，可以刷新修改值或通过菜单命令 **Variable > Modify**，永久使能修改值。
4. 在“**Monitor**”测试功能，可以校验变量中的修改值输入。

修改值是否有效？

你可以禁用变量表输入修改值。无效的数值也可以显示为一个注释。你可以重新启用修改值。

只有有效的修改值才可启用。

设置触发点**触发点：**

- “监测触发点”可以决定被监测变量数值的刷新时间。
- “修改触发点”可以决定将修改值赋值给修改变量的时间。

触发条件：

- 监测触发条件可以确定是在达到触发点时一次刷新数值，还是每次达到触发点时连续刷新数值。
- “修改触发条件”可以是一次还是永久将修改数值赋值给被修改变量。

使用菜单命令 **Variable > Set Trigger** 中的“监测和修改变量”工具，可以自定义触发点。

特性

- 如果“监测触发条件”被设定为“once(一次)”，菜单命令 **Variable > Update status value** 或 **Variable > Monitor** 具有相同的效果，即一次刷新。
 - 如果“修改触发条件”被设定为“once(一次)”，菜单命令 **Variable > Update Status Value** 或 **Variable > Modify** 具有相同的效果，即一次刷新。
 - 如果触发条件被设定为“permanent(永久)”，相应的菜单命令具有不同效果。
 - 如果监测和修改被设定为相同的触发点，将首先执行监测。
 - 对于某些 CPU 型号（例如 CPU 314-1AE03），如果被设定为“permanent control(永久控制)”，则在每次循环时不被赋值。
- 排除：使用测试功能“Force(强制)”。

保存/打开变量表

保存变量表

1. 在放弃或完成一个测试阶段后，你可以将变量表保存到存储器中。变量表的名称将以字母“VAT”打头，后面跟着一个数字（0 — 65535），例如 VAT5。

打开变量表

1. 选择菜单命令 **Table > Open**。
2. 在“Open(打开)”对话框中选择项目名称。
3. 在项目窗口选择相应的程序，并标记“Blocks(块)”图标。
4. 在块窗口中，选择所需的变量表。
5. 用“OK”确认。

建立与CPU的连接

变量表中的变量表示一个用户程序的变量数量。为了监测或修改变量，需要建立与相应 CPU 的连接。每个变量表都可以链接到另外一个 CPU。

使用菜单命令 **PLC > Connect to ...**，可以建立与下列 CPU 的连接：

- 已组态的 CPU
- 直接连接的 CPU
- 可用 CPU

下表所示为变量显示。

CPU	显示 CPU 变量
已组态的 CPU	将显示在保存变量表的 S7 程序（硬件站）。
直接连接的 CPU	直接连接至编程器。
可用 CPU	在对话框中选择。 使用菜单命令 PLC > Connect to ... > Available CPU ... 用于建立至网络上任何 CPU 的连接。

在CPU STOP 模式下修改输出

“Enable PO”功能可以关闭输出，对外围输出（PO）禁用，这样可以在 CPU STOP 模式下进行 PO 修改。

为了起用外围输出，可按如下进行：

1. 使用菜单命令 **Table > Open the variable table (VAT)**，打开包含你要修改的外围输出的变量表（VAT），或者激活包含所需变量表的窗口。
2. 要修改激活变量表的外围输出，在菜单命令 **PLC > Connect to ...** 中选择 CPU 连接。
3. 用菜单命令 **PLC > Operating Mode**，打开“Operating Mode(操作模式)”对话框，并将 CPU 转换为“STOP”模式。
4. 在“Modify value（修改值）”一栏输入你想修改的外围输出的数值。

例如：

PO: POB7 modify value: 2#0100 0011

P0W2 W#16#0027

POD 4 DW#16#0001

5. 用菜单命令 **Variable > Enable PO**，切换为“Enable PO”模式。
6. 通过菜单命令 **Variable > Activate Modify Values**，修改外围输出。“Enable PO”模式将保持到再次通过菜单命令 **Variable > Enable PO** 关闭。

当断开与编程器的连接时，也可以关闭“Enable PO”模式。

7. 如果你想规定一个新的数值，返回第 4 步。

注意

例如，将弹出一条信息，说明 CPU 模式已从“STOP”转为“RUN”或“START-UP”。也会弹出一条信息说明在 CPU 处于“RUN（运行）”模式下，选择了“Enable PO”功能。

8.5 PROFIBUS-DP 的调试

8.5.1 PROFIBUS-DP 的调试

要求

调试 PROFIBUS-DP 网络的先决条件：

- 已创建一个 PROFIBUS-DP 网络。
- 使用 STEP 7，你已组态 PROFIBUS DP 网络，并且你将所有网络节点赋值有一个 PROFIBUS DP 地址和存储区（见《SIMATIC, STEP 7 V5.x 手册》，“使用 STEP 7 V5.x 组态硬件和连接”）。
- 注意你必须在一些 DP 从站中设定地址开关（见相关的 DP 从站说明）。
- 根据 CPU，在下表中列出了一些软件要求：

表 8-6 软件要求

CPU	订货号	所需软件
313C-2 DP	6ES7313-6CE00-0AB0	STEP 7 V5.1 + SP4 或以上 COM PROFIBUS
314C-2 DP	6ES7314-6CF00-0AB0	V 5.0 或以上
315-2 CP	6ES7315-2AG10-0AB0	STEP 7 V5.1 + SP 4 或以上
317-2 CP	6ES7317-2AJ10-0AB0	STEP 7 V 5.2 + SP 1 或以上
317-2 PN/DP	6ES7317-2EJ10-0AB0	STEP 7 V5.3 或以上

CPU的DP地址区

表 8-7 CPU 的 DP 地址区

地址区域	313C-2 DP , 314C-2 DP	315-2 DP	317-2 DP 317-2 PN/DP
地址区 (I/O)	1024 字节	2048 字节	8192 字节
I/O 过程映像的数量	字节 0 - 127	字节 0 - 127	字节 0 - 255

DP 诊断地址在输入地址区内为每个 DP 主站和每个 DP 从站占用 1 个字节。在这些地址下，可以调用标准节点的 DP 标准诊断（SFC 13 的 LADDR 参数）。在组态期间，指定这些 DP 诊断地址。如果没有指定任何的 DP 诊断地址，STEP 7 将从最高字节地址向下分配地址作为 DP 诊断地址。

对于 CPU 31xC-2 DP 或 CPU 31x2 DP 作为主站的情况，必须为 S7 从站分配两个不同的诊断地址。

- 从站的诊断地址（槽 0 的地址）。

在该地址，在 DP 主站中（节点站）将报告所有的从站事件，例如节点故障。

- 模板的诊断地址（槽 2 的地址）。

在该地址，所有模板（例如 CPU 313C-2 DP 作为 I 从站）事件将在主站（OB82）中报告。对于将 CPU 作为 DP 从站时，操作模式转换的诊断中断将在该地址报告。

也可参考

“将编程器连接到节点上”

“将编程器连接到几个节点上”

8.5.2 CPU 作为 DP 主站的调试

调试要求

- 已组态 PROFIBUS 子网。
 - DP 从站准备完毕（见相关的 DP 从站手册）。
 - 如果 MPI/DP 接口是一个 DP 接口，则必须作为 DP 接口组态接口（仅对 CPU 317）。
 - 在调试之前，你必须将 CPU 作为 DP 主站组态。即，在 STEP 7 中，你必须：
 - CPU 组态为 DP 主站
 - 分配一个 PROFIBUS 地址给 CPU
 - 分配一个主站诊断地址给 CPU
 - 将 DP 从站集成到 DP 主站系统中
- DP CPU 为 DP 从站？
- 如果是，你会在“PROFIBUS-DP”目录中找到这个从站并作为“already configured Node（已组态的节点）”。在 DP 主站中，分配一个从站诊断地址给这个 DP 从站 CPU。然后连接 DP 主站和 DP 从站 CPU，并且规定与 DP 从站 CPU 交换数据的地址区。

调试

- 如下调试 DP CPU 作为 PROFIBUS 子网中的 DP 主站：
1. 使用编程器，将使用 STEP 7 建立的 PROFIBUS 子网的配置（预设置组态）下载到 DP CPU。
 2. 打开所有 DP 从站。
 3. 将 DP CPU 从“STOP”切换为“RUN”状态。

DP-CPU 作为 DP 主站的启动

在启动时，DP CPU 将比较你的 DP 主站系统的预定组态与实际组态。

如果预定组态=实际组态，则 CPU 转到“RUN”模式。

如果预定组态≠实际组态，“Startup if preset configuration≠actual configuration（如果预定组态≠实际组态时的启动）”参数组态将决定 CPU 的启动行为。

预定组态 ≠ 实际组态时的启动（缺省设置）	预定组态 = 实际组态时的启动（缺省设置）
切换 DP CPU 为“RUN”状态。 （如果任何一个 DP 从站不能被编址，BUSF LED 将闪亮）	DP CPU 保持在“STOP”模式，在参数传送到模板的监控时间过后，BUS LED 闪亮。 BUSF LED 闪亮表示至少有一个 DP 从站不能被编址。在这种情况下，应检查所有 DP 从站是否打开，是否与你的组态相符合，或者使用 STEP 7 读写诊断缓冲区。

识别 DP 从站的运行状态（事件识别）

下表说明 DP CPU 作为 DP 主站如何识别作为 DP 从站 CPU 的状态改变或数据交换中断。

表 8-8 CPU 31x-2 DP/31xC-2 DP 作为 DP 主站的事件识别

事件	DP 主站发生了什么
总线中断（短路，插拔连接器）	• 使用信息 “Station failure（站故障）” 调用 OB86（输入事件；分配给 DP 主站的 DP 从站诊断地址） • I/O 访问：调用 OB 122（I/O 访问故障）
DP 从站： RUN → STOP	• 调用 OB82，报告模板故障（输入事件；DP 从站的诊断地址分配给 DP 主站；变量 OB 82_MDL_STOP=1）
DP 从站： STOP → RUN	• 调用 OB82，报告模板正常（输出事件；DP 从站的诊断地址分配给 DP 主站；变量 OB 82_MDL_STOP=0）

提示：
如果将 CPU 作为 DP 主站调试，则应对 OB82 和 OB86 进行编程。这有助于识别和评价数据故障或中断。

编程，通过PROFIBUS进行状态/控制功能

作为 MPI 接口的替代，可通过 PROFIBUS-DP 接口对 CPU 编程或执行编程器的状态和控制功能。

注意
通过 PROFIBUS-DP 接口执行状态和控制功能会延长 DP 循环时间。

恒定总线循环时间

用 STEP 7 V5.x 可以为 PROFIBUS 子网配置相同长度的总线周期（恒定总线循环时间）。恒定总线循环时间的详细信息见 “Step 7 在线帮助”。

DP主站系统的启动

CPU 31x-2 DP/ 31xC-2 DP 为 DP 主站
在参数 “Monitoring time for parameter transfer to modules（参数传送到模板的监测时间）” 中自定义 DP 从站的启动监测时间。
即，DP 从站必须在设定时间内启动，并由 CPU（作为 DP 主站）组态。

DP主站的PROFIBUS地址

对于 DP CPU，你不必设置 “126” 作为 PROFIBUS-DP 地址。

8.5.3 CPU 作为 DP 从站的调试

调试要求

- 已组态和编程 DP 主站。
- 如果 CPU 的 MPI/DP 接口需要作为 DP 接口运行，则必须将接口作为 DP 接口组态。
- 在调试之前，必须将 DP CPU 组态为 DP 从站。即，在 STEP 7 中，你必须：
 - 将 CPU 作为 DP 从站接通
 - 分配一个 PROFIBUS 地址给 CPU
 - 分配一个从站诊断地址给 CPU
 - 规定 DP 主站是一个 S7 DP 主站还是其它 DP 主站。
 - 规定和 DP 主站进行数据交换的地址区。
- 编程和组态其它所有 DP 从站。

参考

关于切换为 CPU 31xC、312、314、315-2 DP、317-2DP 和 317-2 PN/DP 的详细信息，请参见《CPU 数据 31xC 和 31x 参考手册》中的相应章节，

GSD文件

如果使用 IM 308-C 或第三方系统时，你需要一个 GSD 文件，以便能够在 DP 主站系统中将 DP CPU 作为 DP 从站组态。

COM PROFIBUSM 4.0 或以上包含该 GSD 文件。

如果使用 4.0 以下版本或用其他组态工具，则可通过下列方法下载 GSD 文件：

- 从互联网上，网址 <http://www.ad.siemens.de/cs/gsd>
- 或
- 通过调制解调器，拨打 (0911) 737972，从德国 SSC（接口中心）获得。

注意

适用于 CPU 31xC-2 DP、CPU 315-2 DP 和 CPU 317。

如果希望使用 CPU 作为标准从站，通过 GSD 文件，则在使用 STEP 7 组态该从站时，不能选中 DP 接口属性中的“调试/测试”模式检查框。

组态和参数赋值报文帧

在组态和参数赋值 DP CPU 时，STEP 7 可协助你。如果需要组态和参数赋值帧的详细描述，以便使用一个总线监测器（例如），可通过互联网获得：

<http://www.ad.siemens.de/csinfo> ID 1452338。

调试

如下调试 DP CPU 作为 PROFIBUS 子网中的 DP 从站：

1. 打开电源，将 CPU 置于“STOP”模式。
2. 首先，打开所有其它 DP 主站和从站。
3. 切换 CPU 为“RUN”状态。

DP-CPU 作为 DP 从站的启动

- 当 DP-CPU 切换为“RUN”模式时，将执行两个独立的操作模式转换。
- 将 CPU 从“STOP”状态切换为“RUN”状态。
 - 在 PROFIBUS-DP 接口，CPU 开始与 DP 主站进行数据交换。识别 DP 主站的运行状态（事件识别）

下表说明 DP CPU 作为 DP 从站如何识别操作模式的改变或数据交换中断。

表 8-9 CPU 31x2 DP/31xC-2 DP 作为 DP 从站的事件识别

事件	DP 从站发生了什么
总线中断（短路，插拔连接器）	• 使用信息“Station failure（站故障）”调用 OB86（输入事件；分配给 DP 从站的 DP 从站诊断地址） • I/O 访问：调用 OB 122（I/O 访问故障）
DP 主站 RUN - STOP	• 调用 OB82，报告模板故障（输入事件；DP 从站的诊断地址分配给 DP 从站；变量 OB 82_MDL_STOP=1）
DP 主站 STOP - RUN	• 调用 OB82，报告模板正常（输出事件；DP 从站的诊断地址分配给 DP 从站；变量 OB 82_MDL_STOP=0）

提示：
如果将 CPU 作为 DP 从站调试，则应对 OB82 和 OB86 进行编程。这有助于识别和评价相应的操作状态或数据交换故障。

编程，通过PROFIBUS进行状态/控制功能

作为 MPI 接口的替代，可通过 PROFIBUS-DP 接口对 CPU 编程或执行编程器的状态和控制功能。

注意
通过 PROFIBUS-DP 接口执行状态和控制功能会延长 DP 循环时间。

通过一个中间存储器进行数据发送

DP-CPU 作为 DP 从站为 PROFIBUS-DP 通讯提供有一个中间存储器。通过该中间存储器，可以进行 DP 主站和 DP 从站之间的所有数据交换。为该功能，你可以最多组态 32 个地址区。
也就是说，DP 主站将数据写入中间存储器的地址区，CPU 在用户程序中读取这些数据，反之亦然。

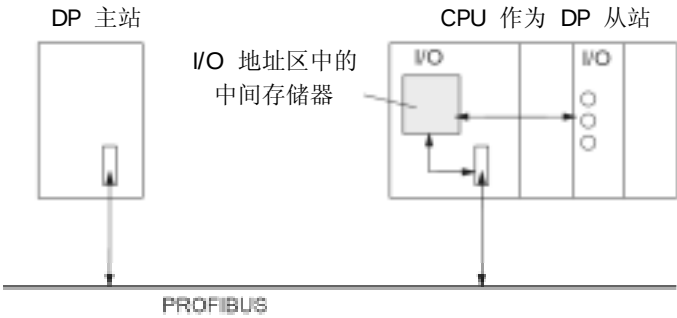


图 8-7 DP CPU 作为 DP 从站的中间存储器

中间存储器的地址区

- 使用 STEP 7，可以组态 I/O 地址区：
- 可以组态最多 32 个 I/O 地址区。
 - 每个地址区的最大长度为 32 个字节。
 - 可以组态最多 244 个字节的输入和 244 个字节的输出。

下表所示为地址区的原理。在 STEP 7 的组态中包含有该图。

表 8-10 地址区组态举例

	型号	主站地址	型号	从站地址	长度	单位	一致性
1	E	222	A	310	2	BYTE	单位
2	A	0	E	13	10	字 (Word)	总长度
:							
32							
	地址区在 DP 主站 CPU		地址区在 DP 从站 CPU		DP 主站和 DP 从站的地址区参数必须相同		

样例程序

以下为 DP 主站和 DP 从站进行数据交换的简单示例程序。示例程序中所用的地址，见下表。

In the DP slave CPU	In the DP master CPU
<pre>1 L 2 //Data preparation in DP slave 2 M 0 3 D 0 4 M 1 5 M 0 // Forward data to DP master 6 FOR 10</pre>	<pre>1 PIR 221 //continued processing of 2 M 0 //received data in 3 PIR 222 DP master 4 M 0 5 + 1 6 M 0 7 D 0 //data preparation in 8 DP master 9 + 1 10 M 0 CALL M 13 //Send data to //DP slave LPIR:= M 0 REQ:= 1#M 0 Byte 20 RET_VAL:= M 21</pre>
<pre>CALL SFC 14 //receives data from //DP master RET_VAL:= M 20 REQ:= 1#M 0 Byte 20 1 M 0 2 M 0 3 + 1 4 M 0 100</pre>	

中间存储器的使用

在使用中间存储器时，应注意以下事项：

- 地址区的分配：
 - DP 从站的输入数据是什么，则 DP 主站的输出数据亦是什么
 - DP 从站的输出数据是什么，则 DP 主站的输入数据亦是什么
- 用户可以定义这些地址。在用户程序中，用装载/传送指令或 SFC14 和 SFC15 访问这些数据，亦可从过程输入或过程输出映象区指定地址（参见“编址”一章，“模板的用户定义编址”）。
- 模板起始地址是该模板的最低字节地址。
- DP 主站和 DP 从站地址区的长度、单位和一致性必须相同。

注意

从 DP CPU 的 DP 地址区给中间存储区分配地址。决不能将已分配给中间存储器的地址再分配给与 DP CPU 连接的 I/O 模板。当使用中间存储器中的一致性数据区时，请注意“编址”一章中的“一致性数据”部分。

S5 DP 主站

当使用 IM 308-C 作为 DP 主站和 DP CPU 作为 DP 从站进行一致性数据交换时，其方法如下：

在 IM 308 C 中，必须编程 FB192 以使能 DP 主站和 DP 从站之间的一致性数据交换。对于 FB192，只能在一个连续的块中读取或输出 DP CPU 数据。

S5-95 作为 DP 主站

如果使用 AG S5-95 作为 DP 主站，则必须设置 DP CPU 作为 DP 从站的总线参数。

在STOP模式下的数据传送

DP 从站 CPU 进入 STOP 模式：CPU 中间存储器中的数据将被覆盖以“0”。也就是说，DP 主站读取的数据为 0。

DP 主站 CPU 进入 STOP 模式：CPU 中间存储器中的实际数据将保留，可以通过 CPU 读出。

PROFIBUS 地址

对于 DP CPU，你不必设置“126”作为 PROFIBUS-DP 地址。

8.5.4 直接数据交换

要求

用 STEP 7 V 5.x 以上版，你可以为 PROFIBUS 节点组态“直接数据交换”。DP CPU 可作为发送器和接收器参与直接数据交换。

定义：

“直接数据交换”在 PROFIBUS-DP 节点间具有特殊的通讯关系。

直接数据交换的特点是 PROFIBUS-DP 节点“侦听”哪些 DP 从站的数据发回到它的 DP 主站上。使用这种机制，“侦听站”（接收方）可以直接访问远端 DP 从站的输入数据的变化。

地址区域

使用 STEP 7 组态相应的外围输入地址时，应规定接收节点的哪一个地址区接收来自发送节点的请求数据。

提供有以下类型的 DP-CPU:

- DP 从站发送站
- 接收站，作为 DP 从站或 DP 主站，或作为 CPU 而不包括在主站系统中。

示例

下图举例所示为你可组态的直接数据交换关系。下图所示为所有 DP 主站和 DP 从站均为一个 DP CPU。注意，其他 DP 从站（ET 200M，ET 200X，ET 200S）只能作为发送站。

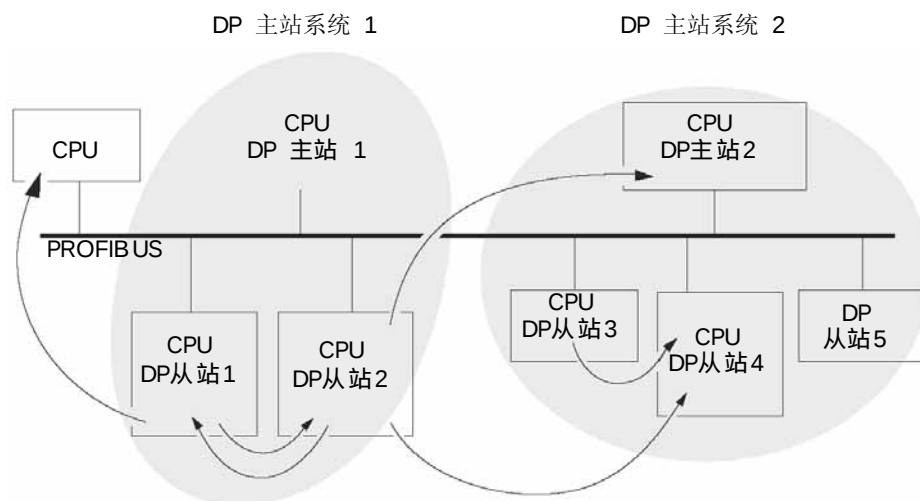


图 8-8 与 CPU 31x2 DP/31xC-2 DP 直接数据交换

8.6 PROFINet X2 接口规划

你将学会如何组态 CPU 317-2 PN/DP 的 PROFINet X2 接口。通过 CPU 的 PROFINet 接口，可以与来自同一以太网子网的节点进行通讯。

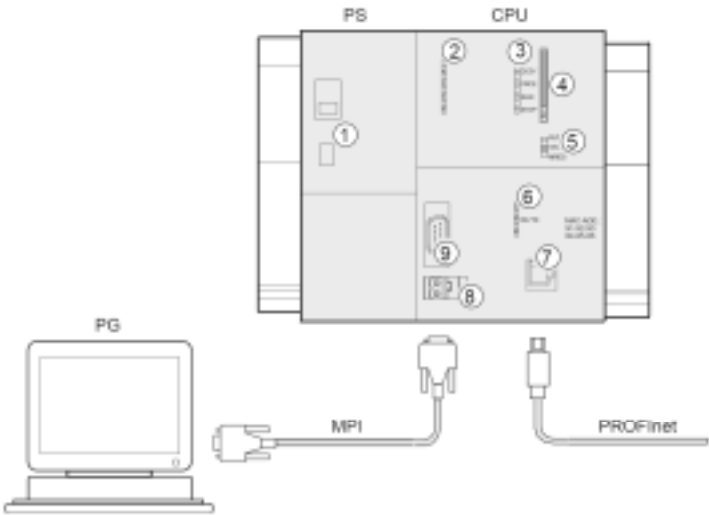


图 8-9 PROFINet 接口规划

图中标号	
(1)	电源模板的控制：设置主电源开关和 ON/OFF 开关。
(2)	总线故障显示
(3)	状态和故障显示
(4)	带有推顶器的 MMC 支座
(5)	存储器复位
(6)	PROFINet X2 接口的状态显示（打开铰接前面板可看到）
(7)	PROFINet X2 接口
(8)	CPU 的电源连接器
(9)	MPI X1 接口

要求

- CPU 317-2 PN/DP，固件版本 2.2.0
- STEP 7，V5.3 或以上
- 已调试硬件和软件。为此，应参考“步骤：硬件调试”和“步骤：软件调试”。

PROFINet X2 接口规划

表 8-11 在 STEP 7 中规划 CPU 317-2 PN/DP 的 PROFINet X2 接口

步骤	任务
使用 STEP 7 的 HW Config 进行硬件规划	
1	建立一个新项目： 选择菜单命令 File>New... 为项目输入名称，并以“OK”确认你的输入。
2	在 HW Config 中规划硬件。 通过拖放（drag & drop）功能插入部件： • S7-300 节点 • 导轨 • 电源 • CPU 317-2 PN/DP
分配 IP 地址	
3	在 HW Config 中，双击 CPU 317-2 PN/DP 的 PROFINet X2 接口。PROFINet X2 接口的属性显示在 Parameter 选项卡中。
4	输入 IP 地址和子网掩码。该信息由网络管理员提供。在 Options 中，也可规定所需的通讯介质以及双工操作。 注意：制造商预分配有全球唯一的 MAC 地址。
5	如果是通过路由器建立的连接，则也必须输入路由器的地址。该信息也由网络管理员提供。
6	点击“OK”按钮关闭 Properties 对话框。
7	通过以下方式，将组态装载到 CPU： • PG-MPI 连接（在线）或 • 保存到编程器的 MMC（在线），然后将 MMC 插入 CPU。

结果

在 STEP 7 中组态 CPU 317-2 PN/DP 的 PROFINet X2 接口：

- 现在可以从以太网网的其它节点访问 CPU。
- 现在，也可通过 CPU 的集成 PROFINet 接口组态/重新组态。

参考

- 有关 PROFINet 接口的分配，请参见 STEP 7 在线帮助。

也可参考

“将编程器连接到节点上”

“将编程器连接到几个节点上”

“使用编程器进行调试或维护”

9 保养和维护

9.1 概述

S7-300 是一个不需维护的自动化系统。这样，维护时，可以

- 将操作系统在微存储卡（MMC）上作备份
- 从微存储卡上升级操作系统
- 软件升级
- 将项目数据备份到微存储卡（MMC）上
- 更换模板
- 更换数字输出模板上的熔断器
- 更换数字量输出模板 AC 120/230 V

9.2 将固件备份到微存储卡（MMC）上

在什么情况下应备份固件？

在某些情况下，我们建议对 CPU 固件进行备份。

例如，更换 CPU 时。在这种情况下，应保证新 CPU 的固件与工厂中正在使用的 CPU 相同。

我们还建议对固件备份副本，以备急用。

什么样的 CPU 应备份固件？

对于以下 CPU，可以备份固件：

CPU	订货号	固件	所需微存储卡（MMC）
312	6ES7312-1AD10-0ABC 起	V 2.0.0 或以上	MMC>2 MB
314	6ES7314-1AF10-0AB0 起	V 2.0.0 或以上	MMC≥2 MB
315-2 CP	6ES7315-2AG10-0ABC 起	V 2.0.0 或以上	MMC>4 MB
312C	6ES7312-5BD00-0AB0 起	V 1.0.0 或以上	MMC≥2 MB
313C	6ES7313-5BE00-0AE0 起	V 1.0.0 或以上	MMC>2 MB
313C-2 DP	6ES7313-6CE00-0AE0 起	V 1.0.0 或以上	MMC≥4 MB
313C-2 PtP	6ES7313-6BE00-0AE0 起	V 1.0.0 或以上	MMC>2 MB
314C-2 DP	6ES7314-6CF00-0ABC 起	V 1.0.0 或以上	MMC≥4 MB
314C-2 PtP	6ES7314-6BF00-0ABC 起	V 1.0.0 或以上	MMC>2 MB
317-2 CP	6ES7317-2AJ10-0AB0 起	V 2.1.0 或以上	MMC≥4 MB
317-2 PN/DP	6ES7317-2EJ10-0AB0 起	V2.2.0 或以上	MMC>4 MB

在 MMC 上备份 CPU 固件

表 9-1 在 MMC 上的固件备份

步骤	操作	CPU 响应
1.	将新的微存储卡插入 CPU	CPU 请求存储器复位
2.	将模式选择开关置为“MRES”位置并保持。	-
3.	断电/上电保持模式选择开关“MRES”状态，直到 ...	... STOP、RUN 和 FRCE LED 开始闪亮
4.	模式选择器开关处于“STOP”位置	-
5.	将模式开关设置成“MRES”位置，然后返回到“STOP”	• CPU 开始在微存储卡上备份操作系统。 • 在备份过程中，所有 LED 都点亮 • 备份完成时，STOP LED 开始闪亮，表示 CPU 需要存储器复位。
6.	拔出微存储卡。	-

9.3 通过 MMC 更新固件

在什么情况下应更新固件？

在（兼容）功能扩展后或在操作系统性能增强后，应将固件升级为最新版本。

在哪儿可得到最新版本的固件？

你可以从西门子合作伙伴或通过西门子主页）获得最新版本的固件（*.UPD 文件）：

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

通过 CPU 更新固件

表 9-2 通过 MMC 更新固件

步骤	操作	CPU 响应
1.	建议 在更新 CPU 的固件之前，应将以前的固件备份在空的 MMC 中。如果在更新过程中故障，则可以从以前的固件中重新装载。	
2.	使用 STEP 7 和编程器将升级文件传送到空的微存储卡上。	-
3.	关闭 CPU，并将包含有更新固件的微存储器卡插入 CPU。	-
4.	接通电源。	• CPU 可以自动检测含有固件更新的微存储卡，并开始升级固件。 • 在升级过程中，所有 LED 都点亮 • 固件更新完成时，STOP LED 开始闪亮，表示 CPU 需要存储器复位。
5.	关闭 CPU，并将包含有更新固件的微存储器卡拔出。	-

9.4 对于 V2.2.0 以上的 CPU，在线更新固件（通过网络）

更新 CPU 的固件需要具有最新固件版本的文件（*.UPD）。

要求

- 使用 STEP 7 V5.3 可在线更新固件。
- 其固件应更新的节点必须在线可及。
- 具有最新固件版本的文件必须能在编程器或 PC 的文件系统中找到。文件夹中必须只含有一个固件版本的文件。

进行固件更新操作

4. 启动 STEP 7，并切换到 HW Config
5. 打开 CPU 需更新的节点
6. 选择 CPU
7. 选择菜单命令 PLC > Update Firmware。只有在所选择的 CPU 支持“Update Firmware（更新固件）”功能时，才能激活菜单命令。
8. 在显示的“Update Firmware”对话框中，使用“Browse”按钮，选择固件刷新文件的路径（*.UPD）。
9. 在选择文件后，“Update Firmware”的下面字段中将显示文件适用的模板信息以及固件版本信息。
10. 点击“Run”按钮。STEP 7 将检测所选文件是否通过模板编译，如果是，则将文件装入 CPU。如果这需要更改 CPU 的运行状态，则会通过对话框的方式要求执行这些任务。然后 CPU 自动进行固件更新。
11. 使用 STEP 7 检查（阅读 CPU 诊断缓冲器）CPU 是否能使用新固件启动。

结果

在线使用新版本固件更新了 CPU。

9.5 将项目数据备份到微存储卡（MMC）上

操作模式

使用“Save project to Memory Card（将项目保存在存储卡中）”和“Fetch project from Memory Card（从存储卡中检索项目）”，你可以将所有项目数据保存到一个 SIMATIC 微型存储卡中，以便以后进行检索。对于该操作，SIMATIC 微存储卡可以安装在 CPU 中或编程器或 PC 的 MMC 中。

在将项目数据保存在一个 SIMATIC 存储卡中之前，应进行压缩，然后解压缩进行检索。

注意

除了这些项目数据以外，你必须将用户数据也保存在微存储卡中。因此，你应事先检查一下你所选择的 MMC 是否有足够的内存。

如果 MMC 的存储容量不够，应发出信息提示。

所保存项目数据的大小应与项目归档文件的大小一致。

注意

出于技术原因，你只能使用 **Save project to memory card** 操作，传送整个内容（用户程序和项目数据）。

功能处理

“**Save project to Memory Card**（将项目保存在存储卡中）”和“**Retrieve project from Memory Card**（从存储卡中检索项目）”功能的处理，取决于 SIMATIC 微存储卡的位置：

- 如果将微存储卡插在 MMC 槽中，应从 SIMATIC 管理器项目窗口中（例如 CPU、程序、源或块）选择一个分配给 CPU 的唯一项目级。选择菜单命令 **Target system > Save project to memory card** 或 **Target system > Retrieve project from memory card**。现在，所有项目数据都被写入 MMC 中，或从 MMC 中检索。
- 如果在当前所使用的编程装置（编程器或 PC 机）没有可用项目数据，你可以在“**Available nodes**（使用结点）”窗口中选择源 CPU。选择菜单命令 **PLC > Show available nodes**，打开“**Available nodes**（可用节点）”窗口。选择包含微存储卡中项目数据的连接/CPU。然后选择菜单命令 **Fetch project from Memory Card**。
- 如果微存储卡在一个编程器或 PC 机的 MMC 编程装置插槽中，你可以通过菜单命令 **File > S7-Memory Card > Open**，打开“**S7-Memory Card**（S7 存储卡）”窗口。选择菜单命令 **Target system > Save project to memory card** 或 **Target system > Retrieve project from memory card**，可以打开一个你选择源项目或目标项目的对话框。

注意

项目数据可以生成较高的数据信息量。尤其是在“**RUN**”模式下读/写 CPU 时，这会导致几分钟的等待时间。

示例应用

如果有多个维修和维护人员进行了一个 SIMATIC PLC 的维修和维护，就很难将当前的项目数据快速地发送给每一个维修人员。

但是，所有要维修 CPU 上的可用 CPU 组态数据都可有维修部门的任何人员进行访问。他们可以编辑这些数据，然后向所有其他人员发布更新版本。

9.6 拆装模板

指导接线和安装的原则

下表说明在接线、拆卸和安装 S7-300 模板时的注意事项：

指导原则	... 电源	... CPU	... SM/I·M/CP
螺丝刀和刀口宽度	3.5mm (圆柱形)		
拧紧力矩 • 将模板装在导轨上 • 连接电缆	0.8 N/m - 11 N/m 从 0.5 Nm 到 0.8 Nm		0.8 N/m - 11 N/m -
当更换时，电源断开	✓		✓
当更换时，S7-300 运行模式	-		STOP
当更换时，负载电压断开	✓		✓

初始状态

需要更换的模板是已安装和已接线的。要求的是，安装一块相同型号的模板。



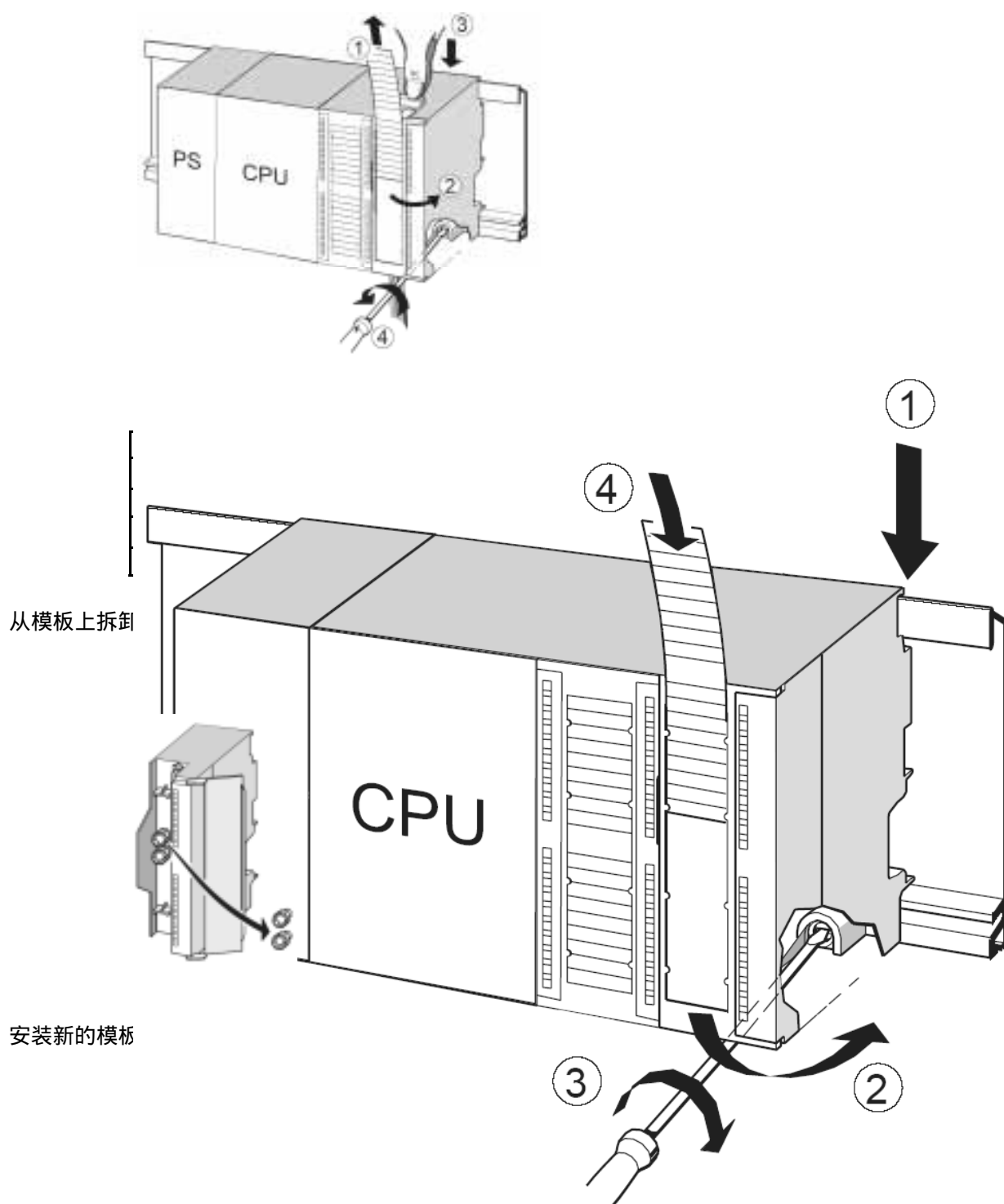
警告

如果在通过 CPU 的集成接口传送数据时你插入或拔下 S7-300 模板，会损坏数据。一般地，在通过集成接口进行数据传输时不应更换 S7-300 模板。如果你不清楚目前是否正在通过接口传送数据，在更换模板之前，应拔下接口上的连接器。

拆卸模板 (SM/FM/CP)

拆卸模板的步骤如下：

步骤	20 针前连接器	40 针前连接器
1.	切换 CPU 为“STOP”模式	
2.	断开此模板的负载电压	
3.	从模板中取下标签条	
4.	打开前盖	
5.	打开前连接器并取下 压下锁钮，用另一只手紧紧夹住前连接器并将它拉出。	从前连接器的中间取出固定螺钉。将前连接器脱锁并从模板中拉出，并用夹子夹住。
6.	拧松模板的固定螺钉	
7.	取出模板。	



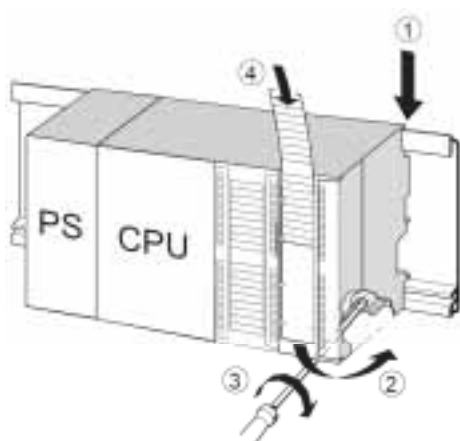


图 9-3 安装新的模板

下图所示为操作步骤：	
(1)	将模板放在导轨上
(2)	将模板斜着插入
(3)	用螺钉拧紧模板
(4)	插入标签条

从前连接器拆卸编码插针

如果你想将旧的前连接器接在其它模板上，你可以取下其编码装置。

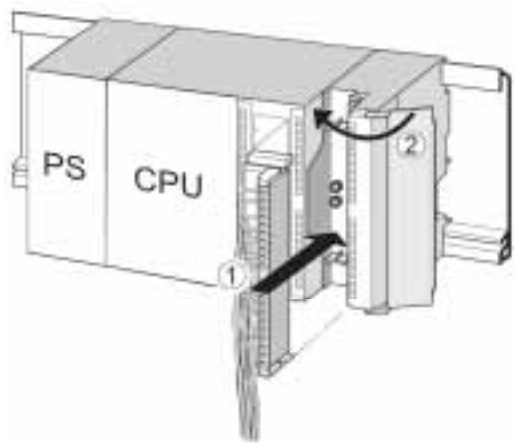
使用改锥推出前连接器编码插针。

然后将上半部分编码插针插回到旧的模板中。

将新模板投入运行

将新模板投入运行的步骤如下：

1. 打开前盖
2. 插入前连接器
3. 盖上前盖板
4. 负载电压重新接通
5. 复位 CPU 为“RUN”状态



下图所示为操作步骤	
(1)	将前连接器置于接线位置
(2)	盖上前盖板

S7-300 对更换模板的响应

在更换模板后，CPU 将切换为运行模式，表示没有故障。如 CPU 仍停留在“STOP”模式，可以用 STEP 7 检查故障原因(见《STEP 7 用户手册》)。

9.7 数字量输出模板 120/230 VAC：更换熔断器

数字量输出模板的熔断器

熔断器装在以下数字量输出模板的每个数字量输出通道，熔断器的用途为短路保护：

- 数字量输出模板 SM 322：DO 16×A 120 V
- 数字量输出模板 SM 322：DO 8 x 120/230 VAC

系统检查

消除熔断器熔断的原因。

更换熔断器

如果需要更换，你可以使用以下熔断器：

- 8A, 250V 熔断器
 - Wickmann 19 194-8 A
 - Schurter SP001.013
 - Littlefuse 217008

- 熔断器座
 - Wickmann 19 653



警告

对数字量输出模板处理不当，将导致人身伤害和财产损失。

应注意在模板的右侧，盖的下面，有 $> 25 \text{ VAC}$ 或 $> 60 \text{ VDC}$ 的电压，非常危险。在打开这些盖板之前，应确保模板的前连接器已拆除或模板已断开电源。



警告

对前连接器处理不当，将导致人身伤害和财产损失。

当在运行过程中拆卸前连接器时，一定要注意插针上的危险电压 $> 25 \text{ VAC}$ 或 $> 60 \text{ VDC}$ 。如果前连接器与这些电压连接，热插拔模板必须由有经验或受过培训的人员进行，以免与模板的插针接触。

熔断器的位置

数字量输出模板的每一个通道组有一个熔断器。熔断器位于数字量输出模板的左侧。下图给出了熔断器在数字量输出模板上的位置。(1)

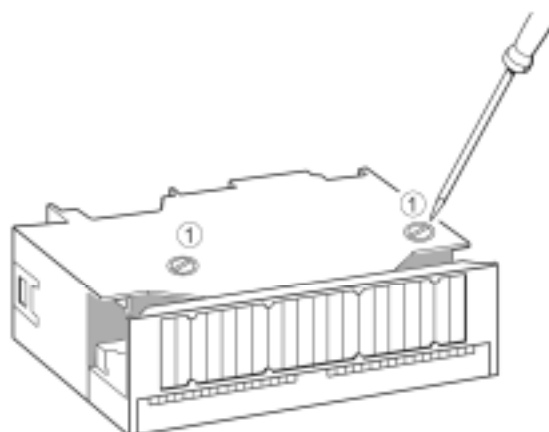


图 9-5 熔断器在数字量输出模板 120/230 VAC 上的位置

更换熔断器

熔断器在模板的左侧，更换熔断器的步骤如下：

1. 切换 CPU 为“STOP”模式
2. 断开数字量输出模板的负载电压
3. 从数字量模板中取出前连接器
4. 拧松数字量输出模板的固定螺丝
5. 取下数字量输出模板

6. 从数字量输出模板拆下熔断器座（1）。
7. 更换熔断器
8. 将熔断器座装回到数字量输出模板
9. 重新安装数字量输出模板

10 测试功能、诊断和故障排除

10.1 概述

本章将向你介绍一些工具，用以进行以下任务：

- 硬件或软件故障诊断
- 硬件或软件故障排除
- 硬件或软件测试—例如调试时。

注意

用以诊断、测试和故障排除的所有工具的详细说明，本手册不再赘述。其它注意事项，参见各自的硬件/软件手册。

10.2 综述：测试功能

使用“节点闪烁测试”测定编址的节点（CPU ≥ V2.2.0）

使用 STEP 7 中的菜单命令 PLC > Diagnostics/Setting > Node/Flashing Test，可识别编址节点。

并将显示你可设置闪烁时间和开始测试的对话框。直接连接的节点可通过一个闪烁的 FORCE LED 识别。如果 FORCING 功能激活，则不能执行闪烁测试。

软件的测试功能：变量的监测和修改，单步模式

STEP 7 提供有以下测试功能，可以用于诊断：

- 变量的监控和修改

可以用于特定 CPU 或用户程序变量的编程器/PC 监测。你也可以声明固定变量的数值。

- 用程序状态功能进行测试

你可以通过显示每个功能状态（逻辑链路的结果，状态位）或实时模式下相应寄存器的数据，测试你的程序。

例如，如果你选择 STEP 7 中的编程语言 LAD，符号的颜色表示一个闭合的开关或一个激活的回路。

注意

STEP 7 的程序状态测试功能将增加 CPU 的循环时间。在 STEP 7 中可以自定义最大的循环增长时间(CPU 318-2 DP 不能设置)。在这种情况下，应使用 STEP 7 设定 CPU 参数的过程模式。

- 单步模式

当在单步模式下测试时，你可以按顺序（=单步）处理程序指令，并设定断点。这只有在测试模式下才有可能，而在过程模式下就没有可能。

软件的测试功能：强制变量

强制变量可以用于声明 CPU 中（输入和输出）一个用户程序的特定变量的固定值，而以后不会被用户程序所覆盖。

例如，你可以使用强制变量永久跳转传感器或开关的输出，与用户程序无关。

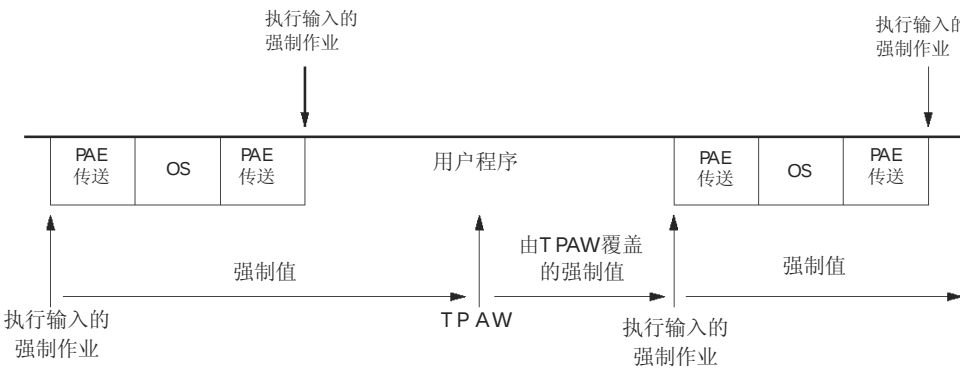


危险
这会造成严重的人身伤害甚至死亡和财产损失。
不正确使用强制功能，会造成严重的人身伤害甚至死亡和财产损失。必须遵守《STEP 7 手册》中的安全说明。



危险
用 S7-300 CPU 强制
写指令可以覆盖输入过程映像中的强制值（例如 `T IB x, = I x.y`, 用 SFC 拷贝等），用户程序中的 I/O 读指令（例如 `L PIW x`）或编程器/OP 写功能也可以实现强制功能！只有在通过外设写指令（例如 `TPQB x`）没有被用户程序或编程器/OP 写功能访问时，强制值初始化的输出才返回强制值！
必须确保 I/O 过程映像中的强制值不会被用户程序或 PG/OP 功能覆盖！

对于 S7-300 CPU，强制功能与“循环控制”一致。



OS: 操作系统处理

图 10-1 S7-300 CPU 的强制原理

强制和修改变量的区别

表 10-1 强制和修改变量的区别

特点 / 功能	强制	修改变量
位存储 (M)	-	√
定时器和计数器 (T、C)	-	√
数据块 (DB)	-	√
输入和输出 (I, O)	√	√
外设输入 (PI)	-	-
外设输出 (PO)	-	√
用户程序可覆盖控制/强制数值	√	√
强制数值的最大数量	10	-

参考

你将会在 STEP 7 的在线帮助中以及下列《STEP 7 编程手册》中找到关于软件测试功能的更详细的信息。

10.3 综述：诊断

在调试阶段，尤其会发生系统故障。由于这些故障可能发生在硬件方面，也有可能发生在软件方面，因此这些故障的查寻非常耗时。在此所提供的许多测试功能可以保证调试无问题。

注意

运行过程中的故障一般是由于硬件故障或损坏造成的。

故障类型

可被 S7 CPU 检测到，并且，用户可以通过组织块 (OB) 对其进行响应的故障，可分为两个基本类型：

- 同步故障：故障与用户程序中的特定点相关（例如，访问一个外围模板时故障）。
- 异步故障：故障与用户程序中的特定点无关（例如，超出循环时间，模板故障等）。

故障处理

考虑周全而具有前瞻性的编程以及正确的使用诊断工具，在故障时可以临阵不乱：

- 可以降低故障结果。
- 更容易地查寻故障（例如，通过编程故障 OB）。
- 减少停机时间。

用LED指示灯进行诊断

SIMATIC S7 硬件提供有 LED 诊断功能。这些 LED 可以使用三种颜色：

LED 颜色	CPU 的状态
绿色	正常运行 例如：施加电源电压。
黄色	非正常运行状态 例如：强制激活。
红色	故障 例如：总线故障
LED 闪烁	特殊事件 例如：存储器复位

有两个 LED 用于以太网：

LED 名称	颜色	状态	含义
LINK	绿色	灭	没有其它设备与 CPU 的集成 PROFINET 接口连接。
		亮	有其它设备（大多数情况下为交换机）连接到 CPU 的集成 PROFINET 接口，并且物理连接准备就绪。
RX/TX	黄色	灭	没有动作： 没有数据通过 CPU 的集成 PROFINET 接口传送。
		亮	动作： 数据通过 CPU 的集成 PROFINET 接口传送。 注意：对于较低的数据量，LED 也闪烁。

参考

有关可以进行诊断的 I/O 模板的诊断说明，见各自的手册。

诊断缓冲器

如果发生故障，CPU 可以将故障原因写入诊断缓冲器。使用 STEP 7，你可以使用编程器读取诊断缓冲器。这可以以文本形式保留故障信息。

其它可以进行诊断的模板都安装有其自己的诊断缓冲器。使用 STEP 7（指令 HW Config > Hardware diagnostics），你可以读取编程器上的缓冲器。

没有诊断缓冲器而具有诊断功能的模板，可以将其故障信息写入 CPU 的诊断缓冲器。

当发生故障或发生中断时（例如时间中断），CPU 既可以进入 STOP 模式，也可以通过用户程序中的故障或中断 OB 块响应。见上述举例中的 OB82。

使用系统功能进行诊断

如果使用的是以下 CPU，则我们建议使用更为用户友好的 SFB 54 RALRM（在诊断 OB82 中调用），来从集中式或分布式 DP 从站进行诊断：

CPU	固件版本
31xC, 312, 314, 315-2 DP	V 2.0.0
317-2 DP	V2.1.0
317-2 PN/DP	V 2.2.0

使用系统功能进行诊断的其它选项如下：

- 使用 SFC 51 “RDSYST” 读取一个 SSL 部分列表或其节录。
- 使用 SFC13 “DPNRM_DG”，读取一个 DP 从站的诊断数据（从站诊断）。

根据标准 EN 50 170 Volume 2, PROFIBUS，每个 DP 从站都提供有从站诊断数据。你可以用 SFC13 “DPNRM_DG” 读取这些诊断数据。故障信息将以十六进制代码保存。读取代码的含义，详见各自的模板手册。

例如，对于分布式 I/O 模板 ET 200B，从站诊断的字节 7 中的数值 50H (= 双字节 0101 0000) 输入，表示在通道组 2 和 3 中出现熔断器故障或负载电压丢失。

- 使用 SFC59 “RD_REC” 读取一个数据记录。

你可以使用 SFC59 “RD_REC”（读取记录），从编址的模板中读取一个数据记录。数据记录 0 和数据记录 1 尤其适用于从一个具有诊断功能的模板中读取诊断信息。

数据记录 0 包含 4 个字节的诊断数据，用以描述模板的当前状态。数据记录 1 包含 4 个字节的诊断数据（也保存在数据记录 0 中）和模板诊断数据。

- 使用 SFC 6 “RD_SINFO” 读取当前 OB 的起始信息

故障信息也在每个故障 OB 中的起始信息中。

你可以使用 SFC6 “RD_SINFO”（读取起始信息），来读取上次调用但还没完全处理的 OB 起始信息以及上次调用起动 OB 的起始信息。

10.4 用 STEP 7 进行诊断选项

使用“硬件诊断”功能进行诊断

通过显示一个模板的在线信息，可以断定模板故障的原因。在诊断缓存区和堆栈内容的帮助下，可以判定用户程序处理中故障的原因。你也可以检查一个用户程序是否在某个 CPU 上运行。

硬件诊断将概览 PLC 的状态。在概览过程中，可以使用符号显示每个模板的故障状态。双击故障模板，可以显示有关故障的详细信息。信息的范围视各个模板而定。你可以查看以下内容：

- 显示关于模板的一般信息（例如，订货号、版本、名称）以及模板状态（例如，故障）。
- 显示中央 I/O 和 DP 从站的模板故障（例如，通道故障）
- 显示来自诊断缓存器的报文
- 另外，还显示 PROFINET 接口的诊断数据。

对于 CPU，你还可以查看以下模板状态信息：

- 用户程序循环中的故障原因。
- 显示循环时间（最长的、最短的和最近一次的）
- MPI 通讯选项和使用。
- 显示性能数据（可能的输入/输出、位存储、计数器、定时器和块的数量）

10.5 使用状态 LED 和故障 LED 进行诊断

10.5.1 引言

使用 LED 进行诊断是查找故障的最基本的工具。通常，你可以评测一下诊断缓冲器，以便进一步查找故障。

诊断缓冲器中包含有已出现故障的文本信息。例如，可找到相应故障 OB 的编号。如果生成该故障 OB，则可防止 CPU 切换到“STOP”模式。

10.5.2 所有 CPU 上的状态和故障显示

表 10-2 状态和故障显示

LED					含义
SF	DC5V	FF/CE	RUN	STOP	
灭	灭	灭	灭	灭	CPU 电源故障 排除： 检查电压模板是否连接到总电源，并打开。
灭	亮	X (见说明)	灭	亮	CPU 处于“STOP”模式。排除：启动 CPU。
亮	亮	X	灭	亮	由于故障，CPU 处于“STOP”模式。 排除：参见下表，检查 SF LED
X	亮	X	灭	闪亮 (0.5 Hz)	CPU 请求存储器复位。
X	亮	X	灭	闪亮 (2 Hz)	CPU 执行存储器复位。
X	亮	X	闪亮 (2 Hz)	亮	CPU 处于“Startup”模式。
X	亮	X	闪亮 (0.5 Hz)	亮	CPU 被一个编程的断点中断。 详见编程手册《STEP 7 编程》。
亮	亮	X	X	X	硬件或软件故障 排除：参见下表，检查 SF LED
X	X	亮	X	X	你已激活强制功能。 详见编程手册《STEP 7 编程》。
X	X	闪亮 (2 Hz)	X	X	节点闪烁测试已激活。
闪烁	闪烁	闪烁	闪烁	闪烁	CPU 有内部系统故障。步骤如下： 1. 将模式选择开关置为 STOP 2. 电源开关 ON/OFF 3. 用 STEP 7 读取诊断信息 4. 与当地西门子合作伙伴联系

状态 X 的说明：

该状态与当前 CPU 的功能无关。

参考

- 有关 OB 和 SFC 的详细信息，见 STEP 7 在线帮助和《S7-300/400 系统软件手册》“系统和标准功能”。

10.5.3 对于软件故障，使用 SF LED 评价故障

表 10-3 SF LED 故障评价（软件故障）

可能故障	CPU 的响应	排除
TOD 中断被使能和触发但是没有装入相应的块。（软件/组态故障）	调用 OB85。如果装载 OB85，CPU 不停止。	装载 OB40（OB 号传送到诊断缓冲器）
已使能 TOD 中断的开始时间被跳转，例如由于内部时钟。	调用 OB80。如果装载 OB80，CPU 不停止。	在使用 SFC 29 设置日时钟之前，应去能 TOD 中断。
由 SFC 32 触发延迟中断。但是没有装入相应的块。（软件/组态故障）	调用 OB85。如果装载 OB85，CPU 不停止。	装入 OB 20 或 21（只适用于 CPU 317）（OB 编号可以显示在诊断缓冲器中）
过程中断被使能和触发但是没有装入相应的块。（软件/组态故障）	调用 OB85。如果装载 OB85，CPU 不停止。	装载 OB40（OB 号传送到诊断缓冲器）
生成状态报警，但没有装载相应的 OB55。	调用 OB85。如果装载 OB85，CPU 不停止。	装载 OB55
生成更新报警，但没有装载相应的 OB56。	调用 OB85。如果装载 OB85，CPU 不停止。	装载 OB56
生成与供应商相关的报警，但没有装载相应的 OB57。	调用 OB85。如果装载 OB85，CPU 不停止。	装载 OB57
当刷新过程映象表时访问不存在或出故障的模板（软件或硬件故障）	调用 OB 85（取决于 HW Config 中的组态）。如果没有装入 OB 85，CPU 进入“STOP”状态。	装载 OB 85，OB 的起始信息包括相应的模板地址。更换相应的模板或排除程序故障。
超过循环时间。同时调用的中断 OB 太多。	调用 OB80。如果没有装入 OB80，CPU 进入“STOP”状态。如果没有重新触发时间 80 已超过双倍的循环时间，则 CPU 切换为 STOP 模式，不管负载如何。	延长循环时间（STEP 7 硬件组态），改变程序结构。排除：如果需要的话，通过 SFC 43 重新激活循环时间监测
编程故障 - 块未装入 - 块编号故障 - 定时器/计数器编号故障 - 读写访问故障的区域 - 等。	调用 OB121。如果 OB121 已装载，则 CPU 不停止。	排除编程故障。STEP 7 测试功能有助于查寻故障。
I/O 访问故障 访问模板数据时出现故障	调用 OB122。如果 OB122 已装载，则 CPU 不停止。	检查 HW Config 中的模板编址或模板/DP 从站是否故障。
全局数据通讯故障，例如对于全局数据通讯来说，DB 的长度不够。	调用 OB87。如果装载 OB87，CPU 不停止。	使用 STEP 7 检查全局数据通讯，如果需要的话修正 DB 大小。

提示：

- 你可以使用 SFC 39 取消所有中断和异步故障事件。
- 你可以设定看门狗 OB 32 和 OB 35 的次数，可以从 1ms 向上设置时间。

注意
如果选择的看门狗中断时间越短，则发生中断的概率会越大。你必须考虑 CPU 的操作系统时间、用户程序的运行时间以及编程器功能对循环时间的延长。

参考

有关 OB 和 SFC 的详细信息，见 STEP 7 在线帮助和《S7-300/400 系统软件手册》“系统和标准功能”。

10.5.4 对于硬件故障，使用 SF LED 评价故障

表 10-4 SF LED 故障评价（硬件故障）

可能故障	CPU 的响应	排除
在运行过程中插拔模板。	CPU 进入“STOP”状态	螺钉拧紧模板，重新启动 CPU。
具有诊断功能的模板报告一个诊断中断。	调用 OB82。如果装载 OB82，CPU 不停止。	根据模板组态，响应诊断事件。
尝试访问一个丢失的故障模板连接器松动（硬件或软件故障）。	如果在过程映像升级过程中访问，调用 OB 85（必须根据参数使能 OB 85 调用）。通过直接 I/O 访问调用 OB 122。如果没有装入 OB，CPU 进入“STOP”状态。	装载 OB 85，OB 的起始信息包括相应的模板地址。更换相应的模板，拧紧插头，或排除程序故障。
MMC 故障。	CPU 进入“STOP”模式，同时请求存储器复位。	更换微存储卡，复位 CPU 存储器，再次传送程序，并设定 CPU 为“RUN”模式。

参考

有关 OB 和 SFC 的详细信息，见 STEP 7 在线帮助和《S7-300/400 系统软件手册》“系统和标准功能”。

10.5.5 所有具有 DP 接口的 CPU 的状态和故障显示

BUSF、BUSF1 和 BUSF2 LED 的说明

表 10-5 BUSF、BUSF1 和 BUSF2 LED

LED					含义
SF	DC5V	BUSF	BUSF1	BUSF2	
亮	亮	亮/闪亮	-	-	PROFIBUS-DP 接口故障。排除：参见下表。
亮	亮	-	亮/闪亮	X	CPU 317-2 DP 的第一个 PROFIBUS-DP 接口故障。排除：参见下表。
亮	亮	-	X	亮/闪亮	CPU 317-2 DP 的第二个 PROFIBUS-DP 接口故障。排除：参见下表。

状态 X 的说明：

LED 可显示状态“On”或“Off”，但该状态与当前 CPU 的功能无关。例如，强制状态打开或关闭不会影响 CPU 的“STOP”状态。

表 10-6 BUSF LED 亮

可能故障	CPU 的响应	排除
- 总线故障（硬件故障） - DP 接口故障。 - 多 DP 主站模式有不同的波特率 - 如果 DP 从站接口激活或在主站中有一个总线短路。 - 对于无源 DP 从站接口：波特率搜索，即总线中当前没有激活的节点（即主站）	调用 OB 86（CPU 在“RUN”模式时）。如果没有装入 OB86，CPU 进入“STOP”状态。	- 检查总线电缆是否短路或开路 - 评估诊断数据。再重新组态或修改组态数据。

表 10-7 BUSF LED 闪烁

可能故障	CPU 的响应	排除
CPU 为 DP 主站/有源从站： - 所连接的站故障 - 至少有一个被组态的从站不能访问 - 不正确的组态	调用 OB 86（CPU 在“RUN”模式时）。如果没有装入 OB86，CPU 进入“STOP”状态。	检查并确认总线电缆是否连接 CPU 或总线是否未断开 等待一直到 CPU 启动。如 LED 没有停止闪烁，则检查 DP 从站或评估对 DP 从站的诊断数据。
CPU 为 DP 从站： 可能的原因： - 响应监视时间到。 - PROFIBUS-DP 通讯中断。 - PROFIBUS 地址故障 - 不正确的组态	调用 OB 86（CPU 在“RUN”模式时）。如果没有装入 OB86，CPU 进入“STOP”状态。	- 检查 CPU - 检查并确认总线连接器已正确插入 - 检查总线电缆与 DP 主站中是否有中断 - 检查组态数据和参数

参考

有关 OB 和 SFC 的详细信息，见 STEP 7 在线帮助和《S7-300/400 系统和标准功能手册》。

10.5.6 状态指示：带有 PN 接口的 CPU

RX/TX 闪烁的意义：通过 PB 接口的数据传输

表 10-8 LINK 和 RX/TX LED

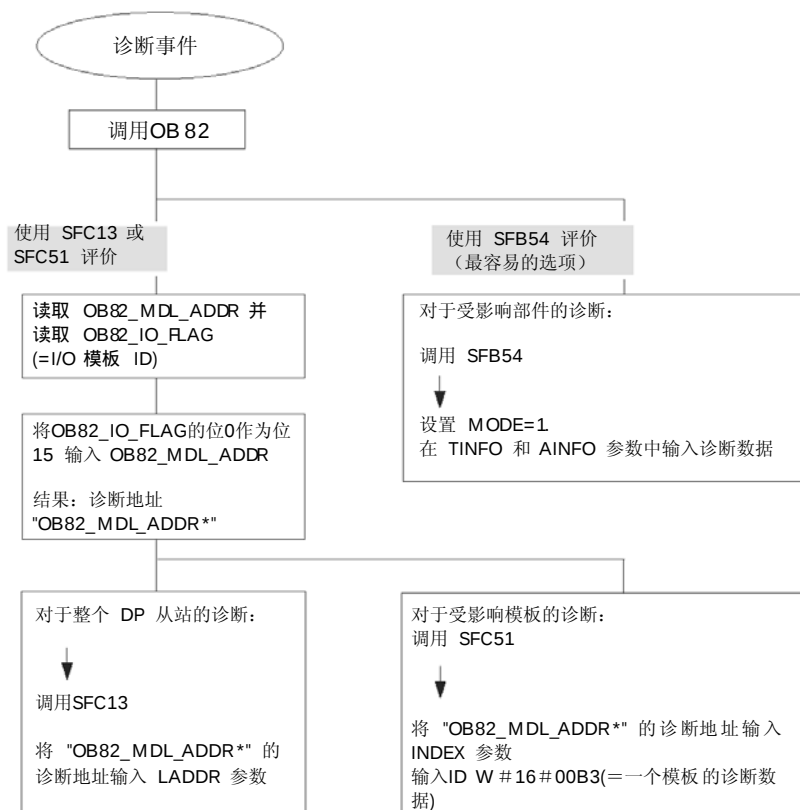
LED		含义
LINK	RX/TX	
亮	-	表示现有以太网连接
亮	闪烁	通过 PN 接口发送/接收数据

10.6 DP CPU 的诊断

10.6.1 DP CPU 作为 DP 主站的诊断

在用户程序中进行诊断评价

下图所示为用户程序中的诊断评价步骤。



注意：SFC 13 为异步运行，即它可被重复调用，直到它切换为 BUSY = 0 状态。
第一次调用 OB82，完成循环处理。

图 10-2 使用 CPU 31x2 进行诊断

诊断地址

使用 CPU 31x2，你可以为 PROFIBUS-DP 分配诊断地址。确保在组态时将 DP 诊断地址同时一次性分配给 DP 主站和 DP 从站。

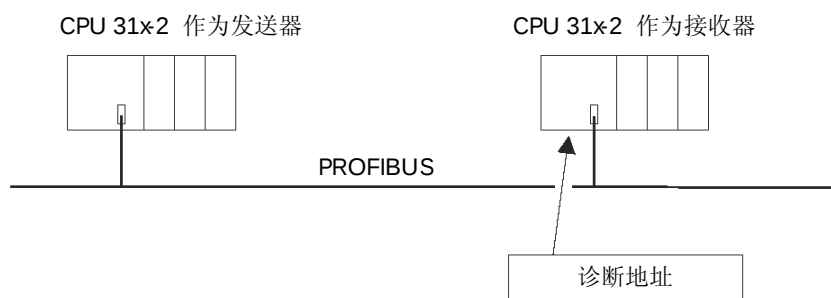


图 10-3 DP 主站和 DP 从站的诊断地址

DP 主站组态的描述	DP 从站组态的描述
在 DP 主站的组态过程中，可以分配两个不同的诊断地址给 1 从站：一个诊断地址给槽 0，一个诊断地址给槽 2。这两个地址都有以下功能： - 槽 0 的诊断地址可以报告所有主站中的从站事件，例如节点故障。 - 槽 2 的诊断地址用于报告影响该槽的事件。例如，如果 CPU 作为智能从站，它将返回诊断中断，传送运行状态。 在此后，这些诊断地址为所分配给的主站。 通过该诊断地址，DP 主站获得 DP 从站或总线中断的状态信息。	当配置 DP 从站时，还必须为 DP 从站（在 DP 从站的相关项目中）指定一个诊断地址。在此后，该诊断地址将标为“已分配给 DP 从站”。 通过该诊断地址，DP 从站获得 DP 主站或总线中断的状态信息。

事件识别

下表说明 CPU 31x2 作为 DP 主站如何识别作为 DP 从站 CPU 的状态改变或数据交换中断。

表 10-9 CPU 31x2 作为 DP 主站的事件识别

事件	DP 主站发生了什么
总线中断（短路，插拔连接器）	- 调用 OB86，报告站故障（输入事件：分配给 DP 主站的 DP 从站槽 0 诊断地址）。 - I/O 访问：调用 OB122（I/O 访问故障）
DP 从站：RUN → STOP	- 调用 OB82，报告模板故障 （输入事件：DP 从站槽 2 的诊断地址分配给 DP 主站；变量 OB82_MDL_STOP=1）
DP 从站：STOP → RUN	- 调用 OB82，报告模板正常 （输出事件：DP 从站槽 2 的诊断地址分配给 DP 主站；变量 OB82_MDL_STOP=0）

在用户程序中进行评估

下表说明如何评估在 DP 主站中的 DP 从站状态变化（例如，从“RUN”到“STOP”）。

表 10-10 评估 DP 主站中 DP 从站的“RUN” – “STOP”转换

在 DP 主站中	在 DP 从站中(CPU 31x-2 DP)
诊断地址: (举例) 主站诊断地址=1023 从站诊断地址=1022 (从站的槽 0) (诊断)“槽 2”的地址=1021 (从站的槽 2)	诊断地址: (举例) 从站诊断地址 = 422 主站诊断地址=无关
CPU 用下列信息调用 OB 82: • OB82_MDL_ADDR:=1021 • OB 82_EV_CLASS:=B#16#39 (输入事件) • OB82_MDL_DEFECT:= 模板故障 提示: CPU 诊断缓冲器也包括该信息。 在用户程序中, 也应包含 SFC 13 “DPNRM_DG”以读取 DP 从站诊断数据。	← CPU: RUN→ STOP CPU 可以生成一个 DP 从站诊断报文帧。

10.6.2 读取从站诊断数据

从站诊断数据符合 EN 50170, Volume 2, PROFIBUS。根据 DP 主站, 所有符合标准的 DP 从站诊断数据都可以使用 STEP 7 读取。

直接数据交换诊断地址

对于直接数据交换, 可在接收器中分配诊断地址:

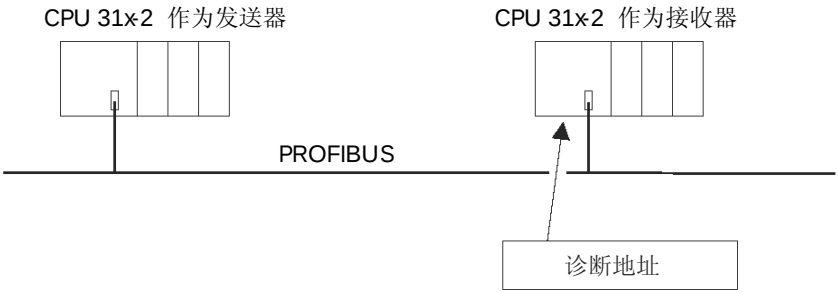


图 10-4 直接进行数据交换接收节点诊断地址

在该图中, 你可看到接收器中的组态, 定义已分配给接收器的诊断地址。通过该诊断地址, 接收器可获得发送器或总线中断的状态信息。

读取诊断数据

下表所示为各种 DP 主站系统如何从一个从站读取诊断信息。

表 10-11 使用 STEP 5 和 STEP 7，读取主站系统中的诊断数据

DP 主站 PLC	STEP 7 中的块或寄存器	应用	其它信息
SIMATIC S7/M7	DP 从站诊断寄存器	在 STEP 7 用户接口上显示从站诊断数据	参见 STEP 7 在线帮助中的硬件诊断以及《STEP 7 用户手册》
	SFC13"DPNRM_DG"	读取从站诊断（存储在用户程序数据区内）	参见《系统和标准功能参考手册》
	SFC 51 "RDSYST"	读取 SSL 子表。用系统状态表 ID W#16#00B4 调用诊断中断中的 SFC 51，并读取从站 CPU 的系统状态表	参见《系统和标准功能参考手册》
	SFB 54 "RALRM"	从相关 OB 中的 DP 从站或集中式模板中读取其它诊断信息。	参见《系统和标准功能参考手册》
	SFC 59 "RD_REC"	读取 S7 诊断记录(存储在用户程序中的数据区内)	参见《系统和标准功能参考手册》
	FB 125/FC 125	评估从站诊断数据	通过因特网： http://www.ad.siemens.de/simatic-cs ，登录号 ID 387 257
带 IM 308-C 作为 DP 主站的 SIMATIC S5	FB 192 "IM308C"	读取从站诊断（存储在用户程序数据区内）	《ET 200 分布式 I/O 系统》手册
带 S5- 95U PLC 作为 DP 主站的 SIMATIC S5	FB 230 "S_DIAG"		

使用 FB192 "M 308C" 读取从站诊断数据的举例

在此可说明在 STEP 5 用户程序中，如何用 FB 192 读取 DP 从站的诊断数据。

STEP 5 用户程序假设

- 对于该 STEP 5 用户程序，我们假设：
- 作为 DP 主站的 IM 308-C 占用页 0...15（IM 308-C 的 0）。
 - DP 从站的 PROFIBUS 地址为 3。
 - 从站诊断存储在数据块 20 内。也可以用其他任何数据块。
 - 从站诊断数据的长度为 26 个字节

STEP 5用户程序

STL	Explanation
:A DB 30	
ISPA FB 192	
Name :IM308C	
DPAD : KH F800	//Default address area of IM 308-C
IMST : KY 0, 3	//IM no. = 0, PROFIBUS address of the DP slave = 3
FCT : KC SD	//Function: Read slave diagnosis
GCGR : RM 0	//not evaluated
TFP : KY 0, 20	//S5 data area: DB 20
STAD : RF +1	//Diagnostic data as of data word 1
LENG : RF 26	//Length of diagnostic data = 26 bytes
ERR : DW 0	//Error code storage in DW 0 of DB 30

用SFC 59 “RD REC ” 读取S7诊断数据举例

在此可说明在 STEP 7 用户程序中，如何用 SFC 59 读取 S7 诊断的数据记录。读取从站诊断数据和使用 SFC 13 类似。

STEP 7用户程序假设

- 对于该 STEP 7 用户程序，我们假设：
- 读取输入模板地址 200H 的诊断数据。
 - 读取数据记录 1
 - 数据记录 1 存储在 DB 10 中。

STEP 7用户程序

STL	Explanation
CALL SFC 59	
REQ :=TRUE	//Request to read
IOID :=B#16#54	//Identifier of the address area, here the I/O input
LADDR :=W#16#200	//Logical address of the module
RECNUM :=B#16#1	//Data record 1 is to be read
RET_VAL :=MM2	//An error code is output if an error occurs
BUSY :=MO-0	//Read operation not finished
RECORD :=PI DB10,REQ 0.0 BYTE 240	//DB 10 is target area for the read data record 1

注意
如果“BUSY”复位为“0”并且如果没有发生负的 RET_VAL，数据将只返回到目标区域。

诊断地址

使用 CPU 31x2，你可以为 PROFIBUS-DP 分配诊断地址。确保在组态时将 DP 诊断地址同时一次性分配给 DP 主站和 DP 从站。

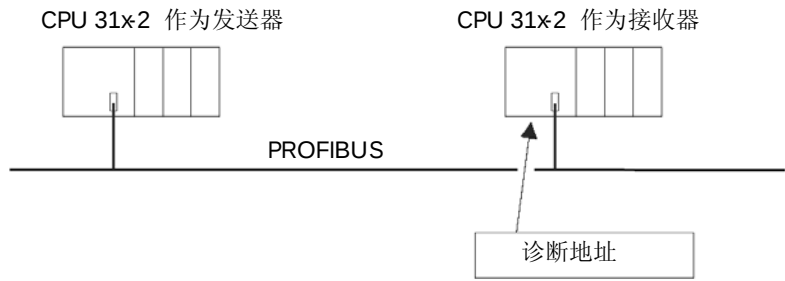


图 10-5 DP 主站和 DP 从站的诊断地址

DP 主站组态的描述	DP 从站组态的描述
在 DP 主站的组态过程中，可以分配两个不同的诊断地址给 1 从站：一个诊断地址给槽 0，一个诊断地址给槽 2。这两个地址都有以下功能： - 槽 0 的诊断地址可以报告所有主站中的从站事件，例如节点故障。 - 槽 2 的诊断地址用于报告影响该槽的事件。例如，如果 CPU 作为智能从站，它将返回诊断中断，传送运行状态。 在此后，这些诊断地址为所分配给的 D 主站。通过该诊断地址，DP 主站获得 DP 从站或总线中断的状态信息。	当配置 DP 从站时，还必须为 DP 从站（在 DP 从站的相关项目中）指定一个诊断地址。在此后，该诊断地址将标为“已分配给 DP 从站”。 通过该诊断地址，DP 从站获得 DP 主站或总线中断的状态信息。

事件识别

下表说明 CPU 31x2 作为 DP 从站如何识别操作模式的改变或数据交换中断。

表 10-12 CPU 31x2 作为 DP 从站的事件识别

事件	DP 从站发生了什么
总线中断（短路，插拔连接器）	- 调用 OB86，报告站故障（输入事件；分配给 DP 从站的 DP 从站诊断地址）。 - I/O 访问：调用 OB122（I/O 访问故障）
DP 主站： RUN → STOP	调用 OB 82，报告模板故障（输入事件；分配给 DP 从站的 DP 从站诊断地址，变量 OB82_MDL_STOP=1）。
DP 主站： STOP → RUN	调用 OB82，报告模板正常（输出事件；DP 从站的诊断地址分配给 DP 从站；变量 OB82 MDL STOP=0）

在用户程序中进行评估

下表说明如何评估在 DP 从站中的 DP 主站状态变化（例如，从“RUN”到“STOP”）（见上表）。

表 10-13 评估 DP 主站中 DP 从站的 RUN—STOP 转换

在 DP 主站中	在 DP 从站中
诊断地址：（例如） 主站诊断地址=1023 主站系统中的从站诊断地址=1022 （从站的槽 0） （诊断）“槽 2”的地址=1021 （从站的槽 2）	诊断地址：（举例） 从站诊断地址=422 主站诊断地址=无关
CPU: RUN " STOP	→ CPU用下列信息调用OB 82： • OB82_MDL_ADDR:=422 • OB 82_EV_CLASS:=B#16#39（输入事件） • OB82_MDL_DEFECT:= 模板故障 提示：CPU 诊断缓冲器也包括该信息。

10.6.3 DP 主站中断

用 S7 DP 主站中断

SFC 7 智能从站的过程中断

当 CPU 31x2 作为 DP 从站时，可以通过用户程序在 DP 主站中触发一个用户定义过程中断。

通过调用 SFC7“DP_PRAL”，你可以在 DP 主站的用户程序中触发一个 OB 40。使用 SFC7，以双字形式将中断信息传送到 DP 主站。该信息可以在 OB 40 中的 OB40_POINT_ADDR 变量中进行评估。根据需要可以对中断信息进行任意编程。关于 SFC 7 “DP_PRAL”的详细信息，请参见《S7-300/400 系统和标准功能系统软件参考手册》

使用 SFB 75 通过智能从站设置用户定义中断

当 CPU 31x2 作为 DP 从站时，可以通过用户程序在 DP 主站中触发一个用户定义中断。使用 SFB 75 “SALRM”，可将传送区中槽（虚拟槽）的过程或诊断中断从智能站使用用户程序发送到相关 DP 主站。这可启动 DP 主站上的相关 OB。

同时可以发送中断相关附加信息。使用 SFB 54 “RALRM”，可以读取 DP 主站中的所有这些信息。

用其它DP主站中断

如果 CPU 31x2 与其它 DP 主站运行，则这些中断映射到 CPU 31x2 的站诊断数据中。你必须在 DP 主站的用户程序中再对相关的诊断事件进行处理。

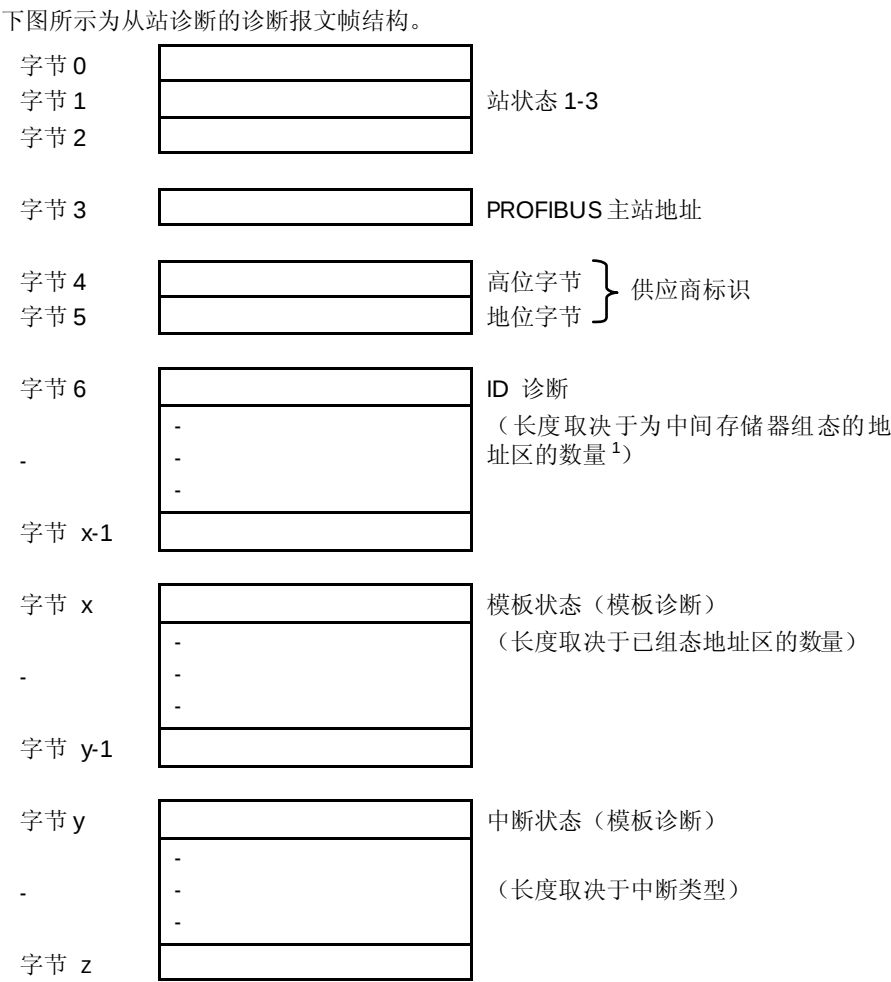
注意

在使用设备相关诊断功能在其它 DP 主站中评价诊断和过程中断之前，必须确保：DP 主站应能存储诊断信息，也就是说，DP 主站应有一个环形缓冲区来存放这些信息。如

果 DP 主站不能存储诊断信息，那么只能评估最后一条诊断信息。
在你的用户程序中，你必须对设备相关诊断数据中的相关位进行排队。此时，你必须考虑到 PROFIBUS-DP 循环时间，以便排队这些位至少一次，并与总线循环时间同步。
如使用 IM 308-C 作 DP 主站，不能在设备相关的诊断中使用过程中断，因为只能检测到输入事件，而不能检测到输出事件。

10.6.4 CPU 作为智能从站时的从站诊断数据的结构

诊断报文帧的结构：



1: 例外：如果 DP 主站的组态错误，DP 从站将编译 35 个组态的地址区 (字节 6 中的 46H)

图 10-6 从站诊断数据结构

站状态1的结构

表 10-14 站状态 1 的结构（字节 0）

位	含义	补救措施
0	1: DP 主站不能对 DP 从站编址。	• DP 从站是否正确设置 DP 地址？ • 总线连接器是否插入？ • DP 从站是否接通电源？ • RS485 中继器的组态是否正确？ • DP 从站执行复位。
1	1: DP 从站没有准备好数据交换	• 等待从站完成启动。
2	1: DP 主站将组态数据发送到 DP 从站，与从站组态不一致。	• 软件是否设置了正确的站类型或正确的 DP 从站组态？
3	1: CPU 上由于 RUN 到 STOP 转换产生的诊断中断或由 SFB 75 产生的诊断中断 0: CPU 上由于 STOP 到 RUN 转换产生的诊断中断或由 SFB 75 产生的诊断中断	• 可读取诊断数据。
4	1: 不支持的功能，例如在软件层更改 DP 地址。	• 检查组态数据。
5	0: 这一位恒定是“0”。	• -
6	1: DP 从站类型与软件组态不一致。	• 软件是否设置了正确的站类型？（参数分配故障）
7	1: DP 从站由 DP 主站而不是由正在访问它的 DP 主站组态。	• 该位始终是“1”，例如正在通过编程器或不同的 DP 主站对 DP 从站进行访问。 组态主站的 DP 地址存储在主站 PROFIBUS 地址诊断字节中。

站状态 2 的结构

表 10-15 站状态 2 的结构（字节 1）

位	含义
0	1: DP 从站需要新的参数的组态。
1	1: 诊断信息已接收到。在故障没有被清除前，DP 从站不能继续运行（静态诊断信息）
2	1: 如果有一个从站有这个 DP 地址时，这一位恒定是“1”。
3	1: DP 从站的看门狗监视已激活。
4	1: DP 从站已接收到控制指令“FREEZE”。
5	1: DP 从站已接收到控制指令“FREEZE”。
6	0: 这一位恒定是“0”。
7	1: DP 从站去能，也就是说，它已从循环处理中排除。

站状态 3 的结构

表 10-16 站状态 3 的结构（字节 2）

位	含义
0 - 6	0: 这些位恒定为“0”。
7	1: 输入诊断报文超过 DP 从站的存储能力。 DP 主站不能将由 DP 从站发送的所有诊断信息写入其诊断缓冲器。

PROFIBUS 主站地址

主站 PROFIBUS 地址的诊断字节可以保存以下 DP 主站的 DP 地址：

- 已组态 DP 从站
- 已读写访问 DP 从站

表 10-17 主站 PROFIBUS 地址（字节 3）的结构

位	含义
0 - 7	已组态 DP 从站并且已读写访问 DP 从站的 DP 主站 DP 地址。
	FFH: DP 从站不能由 DP 主站组态。

供应商标识

供应商标识包含 DP 从站类型的特殊代码。

表 10-18 供应商标识的结构（字节 4 和 5）

字节 4	字节 5	CPU 的供应商标识
80H	EEH	CPU 315-2 DP
80H	F0H	CPU 317-2 DP
80H	D0H	313C-2-DP
80H	D1H	314C-2-DP
80H	F1H	317-2 PN/DI ³

诊断模板

诊断模板是指接收一个输入的中间存储器的组态地址区。

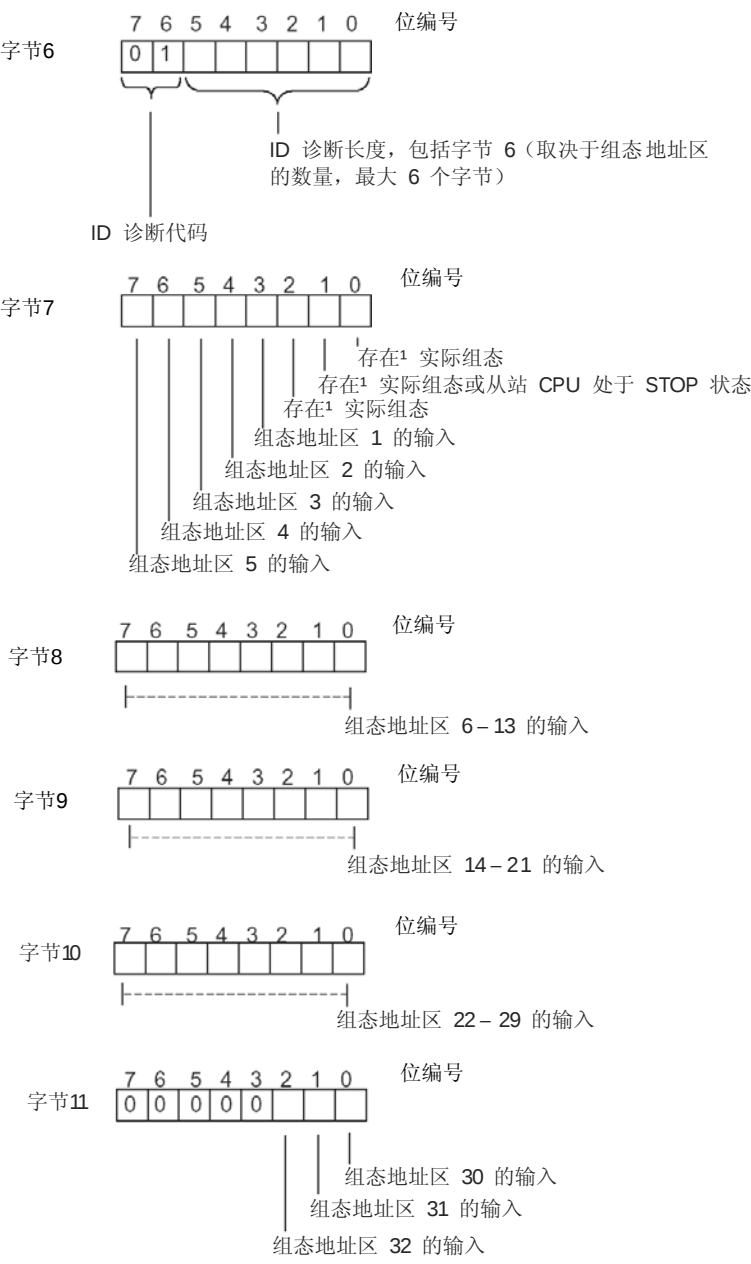


图 10-7 CPU 31x2 的诊断模板结构

模板的状态

模板状态反映的是组态地址区的状态，并提供有关标识诊断组态的详细情况。模板状态由诊断模板开始，并由最多 13 个字节组成。

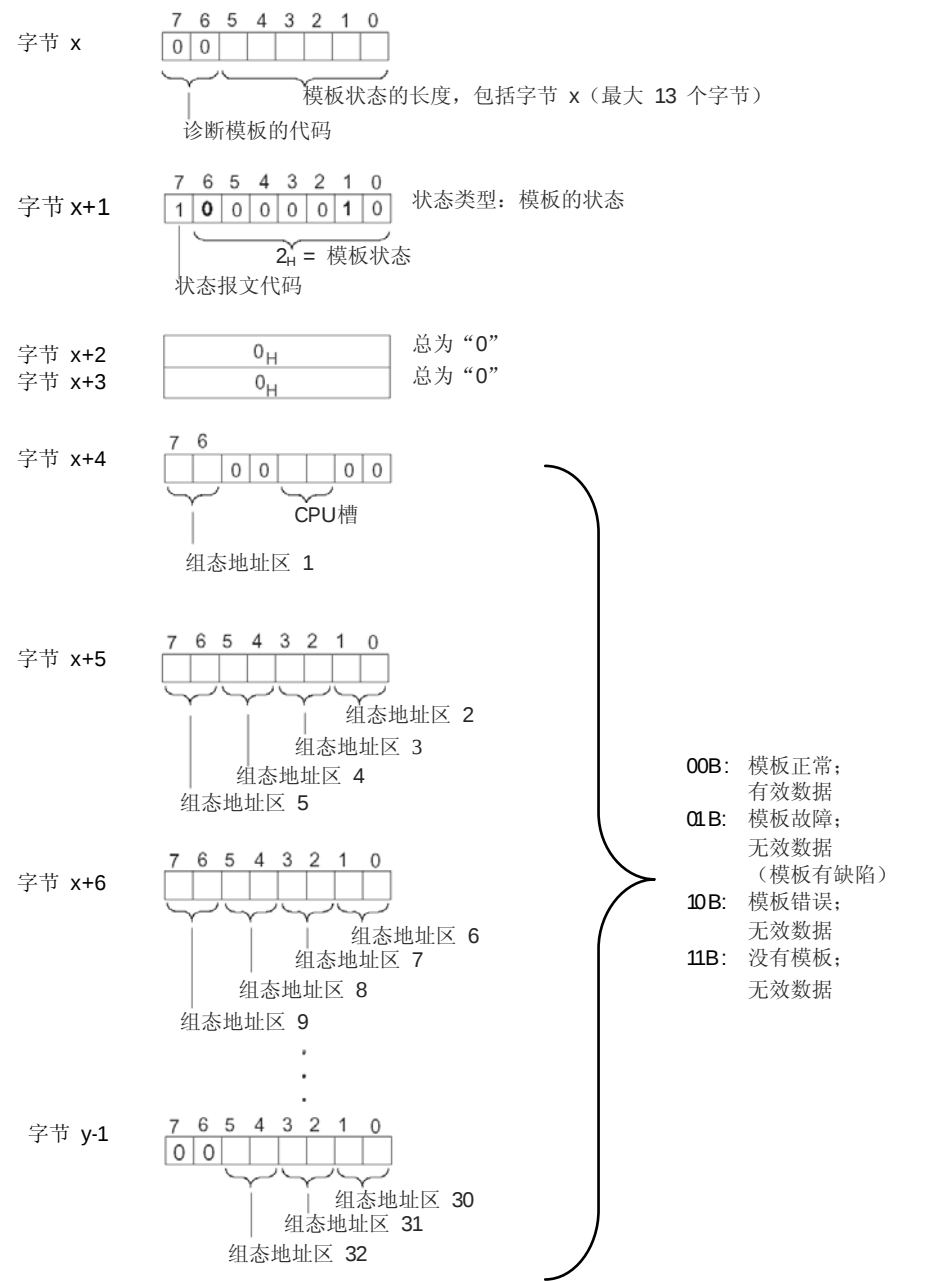


图 10-8 模板状态的结构

中断状态

模板诊断的中断状态提供有关 DP 从站的详细信息。模板状态的最大长度为 20 个字节。
下图所示为字节的结构和内容，用于中间存储器的组态地址区。

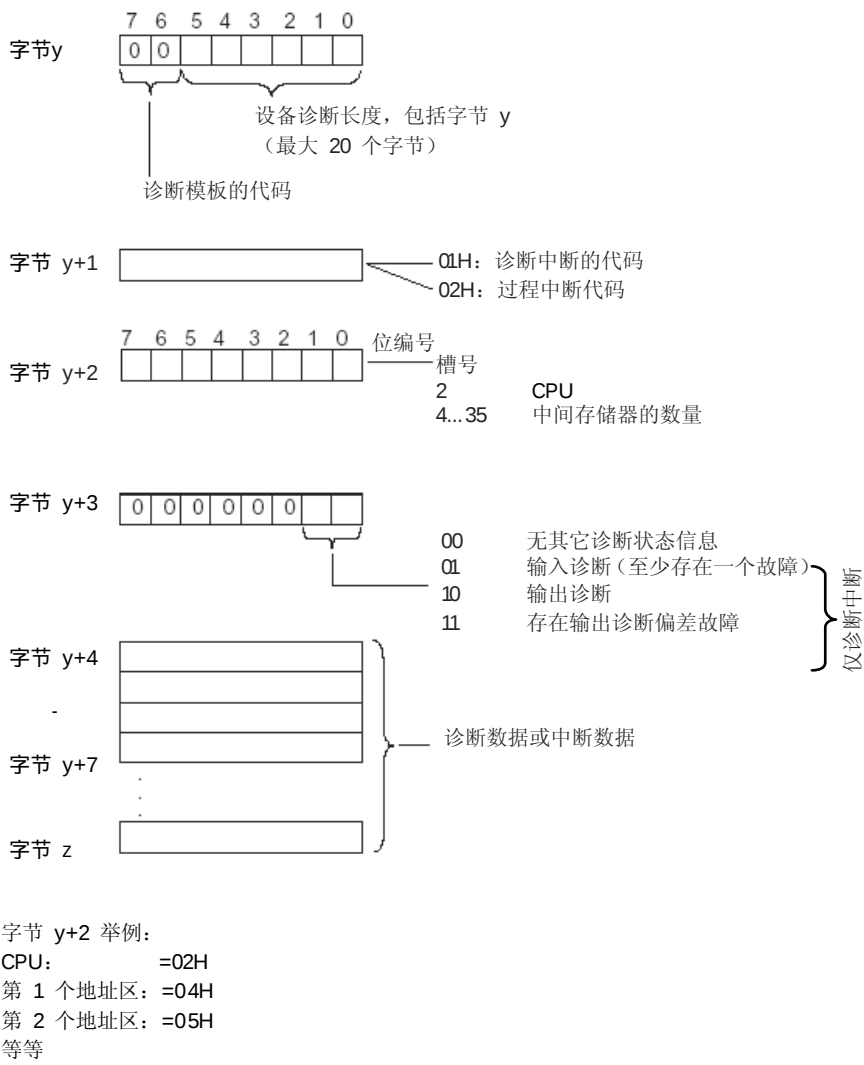


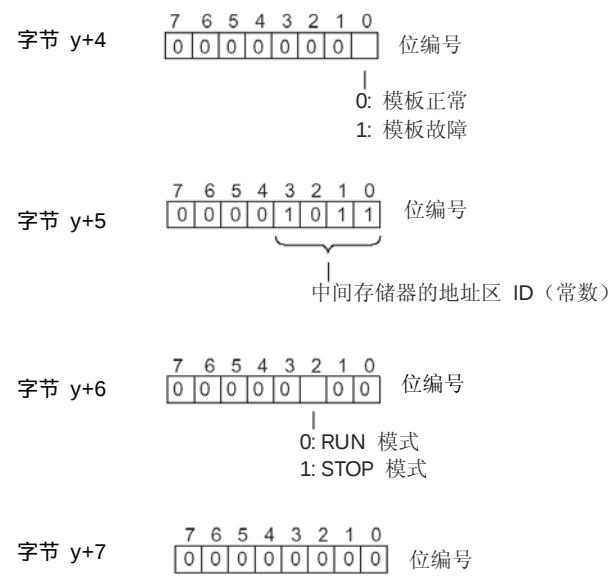
图 10-9 中断状态的结构

过程中断数据的结构（字节 y+4）

如果出现过程中断（字节 y+1 中的过程中断代码 02H），则在字节 y+4 之后，传送 4 个字节的断信息。这 4 个字节可以在产生主站的过程中断时，使用 SFC 7 “DP_PRAL” 或 SFC 75 “SALRM” 传送到智能从站。

响应智能从站操作状态改变产生诊断中断时的中断数据结构（字节 y+4 之后）

字节 y+1 包含的代码用于诊断中断(01H)。诊断中断包含 16 个字节来自 CPU 的状态信息。下图所示诊断数据的前 4 个字节的内容其后的 12 个字节恒定为 “0”。
这些字节中的数据对应于 STEP 7 诊断数据中数据记录 0 的内容(在这种情况下，并不是使用所有位)。



注意：字节 y+8 到字节 y+19 恒定为 “0”。

图 10-10 用于诊断中断的字节 y+4 到 y+7（智能从站的运行状态改变）

响应智能从站由 SFB 75 产生的诊断中断时的中断数据结构（字节 y+4 之后）

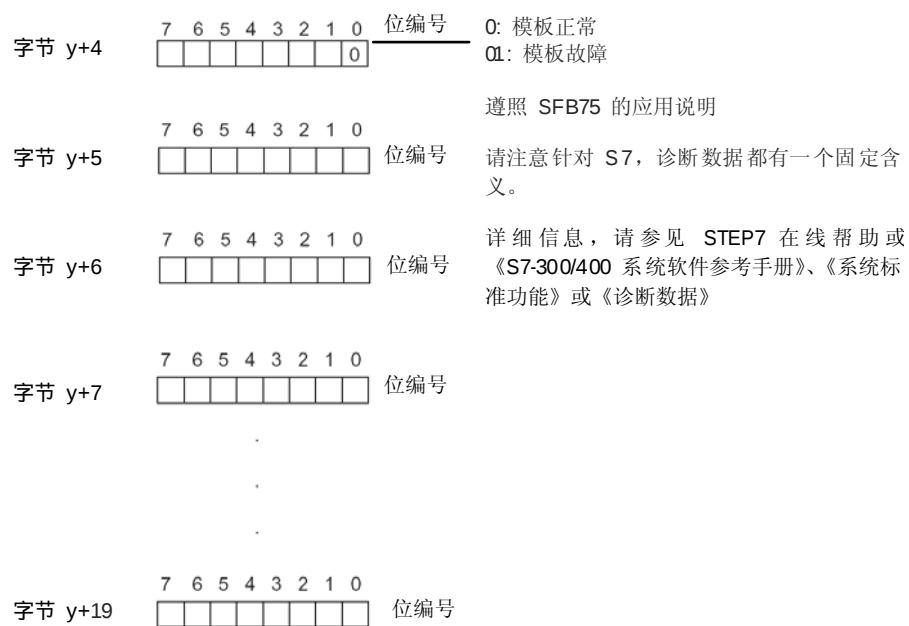


图 10-11 字节 y+4 到 y+7 用于诊断中断 (SFB 75)

A 附录

A.1 “ S7-300 运行总则和规定 ”

引言

鉴于 S7-300 应用范围十分广泛，这一章只能阐述一些有关其电气安装的基本规则。



警告
如希望 S7-300 系统无故障运行，应遵守这些基本规则。

紧急停止按钮

按照 IEC 204(对应于 VDE 113)标准，急停装置应该在设备或系统的所有运行方式里都保持有效。

特定事件后的系统启动

下表告诉你在某事件之后设备重新启动时，应该遵守些什么。

表 A-1 特定事件后的系统启动

情况	不应发生的事情
在电压跌落或者电源故障之后的再启动	不许出现危险的运行状态。在紧急停止按钮复位之后的再启动
在紧急停止按钮（EMERGENCY OFF）释放后的启动：	应避免失控或不确定的设备起动

电源电压

下表告诉你在电源系统故障的情况下，应遵守些什么。

表 A-2 电源电压

设备...	情况
对于固定系统或没有主断路器的系统	应该在组装系统时有主断路器或者熔断器。
对于负载电源、电源模板	额定电压范围的设置应该与当地的系统电压相对应。
对于 S7-300 的全部电路	额定电源电压波动/偏差应在允许公差范围内（参见《S7-300 模板技术数据》）。

24 VDC 电源

下表告诉你在连接直流 24V 电源时，应遵守些什么。

表 A-3 防止外部电气干扰的防护

设备...	要采取的措施	
建筑物	外部雷击防护	安装雷击防护装置（例如避雷针）
直流 24V 电源电缆、信号电缆	内部雷击防护	
24 VDC 电源	可靠的低压电气隔离	

防止外部电气干扰的防护

下表告诉你为了防止电气干扰或故障等的影响，如何保护你的系统。

表 A-4 防止外部电气干扰的防护

设备...	要采取的措施...
S7-300 系统中的所有设备或系统	设备或系统用与一个保护性接地导体连结的方法来防止电磁感应。
电源、信号和总线电缆	有序配线和电缆敷设
信号和总线电缆	在设备或系统里，绝对不允许电缆或导线断线而造成的险情。

A.2 防止电磁干扰的防护

A.2.1 符合电磁兼容性要求的系统安装

定义：EMC

EMC（电磁兼容性）是指在给定电磁环境中电气设备无故障运行、不受外部干扰以及不对外部设备影响的能力。

引言

尽管 S7-300 系统及其组件专为工业环境设计，具有较高的电磁兼容性，在安装控制器之前，也必须考虑到所有的可能干扰源，来设计符合电磁兼容性的安装计划。

可能干扰

- 电磁干扰会在许多方面影响 PLC：
- 直接影响系统的电磁场
 - 总线信号干扰（PROFIBUS-DP 等）
 - 系统布线间的耦合干扰
 - 通过电源和/或保护性接地导线影响系统的干扰

下图所示为电磁干扰的途径。

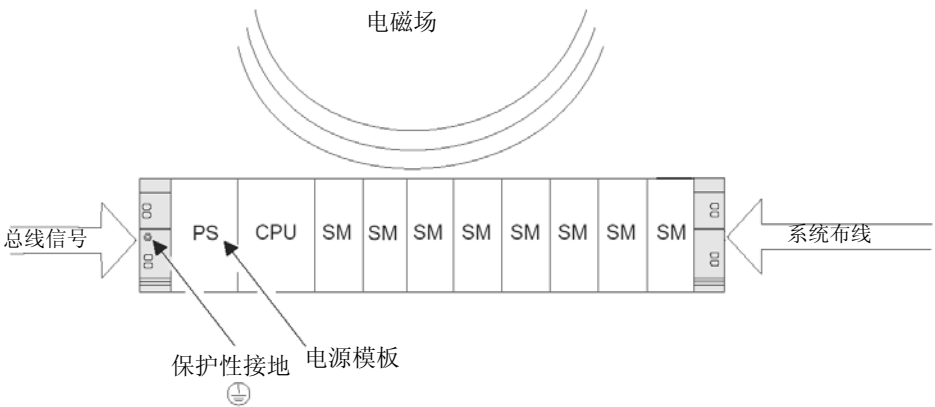


图 A-1 电磁干扰的路径

耦合机理

根据发射介质（线路或隔离）以及干扰源和设备之间的距离，有四种不同的耦合机理会影响 PLC。

表 A-5 耦合机理

耦合机理	原因	典型的干扰源
电气耦合	当两个电路使用一根电缆时会发生电气耦合或机械耦合	• 时钟设备（由于变频器和第三方电源模板影响网络） • 启动电机 • 组件外壳与公共电源之间的电位差 • 静电放电
电容耦合	当导体连接到不同的电位时会发生电容耦合或电气耦合。耦合效应与电压变化成正比。	• 由于信号电缆并行敷设而产生的耦合干扰 • 操作者的静电 • 接触器
电感耦合	电感耦合或电磁耦合发生在两个电流回路之间。流经磁场的电流会产生干扰电压。耦合效应与电流变化成正比。	• 变压器、电机、电弧焊设备 • 并行敷设的电源线 • 开关电缆电流 • 高频信号电缆 • 无抑制电路线圈
射频耦合	当电磁波到达一个导体系统时，会发生射频耦合。这种电磁波耦合会产生电流和电压。	• 相邻变送器（例如电话） • 电火花（火花塞、电机的换向器、焊接设备）

A.2.2 确保电磁兼容性的五大基本原则

如果你符合这五大基本原则

你可以在任何情况下确保电磁兼容性！

原则一：大面积接地

- 当你安装自动化设备时，应确保不带电金属部件的表面很好地与机架接地搭接（见下一节）。
- 将所有带电金属部件与机架接地搭接，可以确保大面积接触和低阻抗接触。
 - 当在涂漆或阳极电气金属部件上使用螺钉连接时，应使用专用接触垫圈支撑接触，或清除接触点上的保护性绝缘面。
 - 只要有可能，应避免使用铝制部件用于接地搭接。铝材极易氧化，因此很少用于接地搭接。
 - 在机架接地和等电位接地/保护接地导线系统之间建立一个中央连接

原则二：正确敷设电缆

- 在对系统进行布线时，应确保电缆正确敷设（关于室内/室外电缆敷设，见下一节）。
- 将布线系统分类（高压电缆/电源线/信号电缆/数据电缆）。
 - 必须将高压电缆、信号电缆或数据电缆使用隔离的电缆槽或隔离的线束敷设。
 - 将信号电缆和数据电缆尽可能地安装在接地表面附近（例如支撑短管、金属导轨、钢制机柜柜壁）。

原则三：安装电缆屏蔽

应注意将所有电缆屏蔽正确紧固（参见“电缆屏蔽”一节）。

- 应使用屏蔽的数据电缆。必须将屏蔽的两端大面积地连接到接地。
- 模拟电缆必须屏蔽。对于低振幅信号的传送，只将屏蔽的一侧连接接地更为有效。
- 直接在机械或外壳中的电缆入口后面，将屏蔽大面积端接在屏蔽/保护接地母线上，并使用电缆夹紧固。然后，将电缆引到模板；但是，在该位置不要再将屏蔽连接接地。
- 屏蔽/保护接地母线和机柜/外壳之间的连接必须为低阻抗连接。
- 应将屏蔽的数据电缆安装在金属/金属化的连接器外壳中。

原则四：特殊电磁兼容性措施

有些特殊应用需要采取特殊电磁兼容性措施（参见“如何保护数字量输出模板防止电感过电压”）。

- 将防电涌元件连接到不受 S7-300 模板控制的所有电感设备上。
- 对于控制器中间部位的机柜照明，应使用白炽灯或干扰抑制的荧光灯。

原则五：均匀参考电位

只要有可能，创建一个均匀的参考电位和接地电气设备（参见“等电位搭接”）。

- 如果在你的系统设备之间存在电位差或需要存在电位差，应安装具有足够尺寸的等电位母线。
- 应确保你采取了接地措施。接地措施可以保护控制器及其功能。

对于你的系统中的设备应采用星形连接，以及含有中央单元和扩展单元的机柜，并连接到接地/保护导体系统。这可防止接地回路的形成。

A.2.3 PLC 的电磁兼容性安装

引言

经常式，在控制器实际运行后用户信号发生破坏，才想到采取干扰抑制措施。

而且，这种干扰原因常常是由于故障的安装造成参考电位不充分而引起的。本节将阐述如何避免这些故障。

不带电金属部件

不带电金属部件是指通过一个基本绝缘与带电部件隔离的导电部件，如果出现故障的话，只受电位的影响。

不带电金属部件的安装和接地搭接

在安装 S7-300 系统时，应将所有不带电金属部件大面积接地。正确的接地搭接可以保证控制器的参考电位均匀，降低干扰耦合效应。

接地连接可以建立所有不带电部件之间的导电连接。所有不带电部件的连接总称为“机架接地”。

这种机架接地必须不会产生危险电势，即使发生故障时。因此，机架接地必须使用导线截面积足够大的电缆连接到保护接地的导线。为了防止接地回路，应物理隔离机架接地部件（机柜、建筑物部分或机械），必须通过一个星形回路搭接保护性接地系统。

遵守以下接地连接注意事项：

- 与带电部件一样，应小心连接不带电金属部件。
- 必须确保在金属部件之间的连接为低阻抗连接（例如大面积接触和高导电接触）。
- 涂漆或阳极电气金属部件上的保护性绝缘必须穿刺或清除。应使用特殊的接触垫圈或完全清除接触表面上的涂层。
- 防止连接部件受腐蚀（例如使用合适的润滑脂）。
- 使用软接地金属带连接可移动机架接地部件（例如机柜门）。应使用接触面积大的短接地金属带（接触面积取决于高频电流）。

A.2.4 电磁兼容性安装举例：机柜安装

机柜安装

下图所示为采取上述措施的机柜安装（不带电金属部件与机架接地的搭接，电缆屏蔽与接地的连接）。这只适用于接地操作。在安装系统时应注意图中的各点。

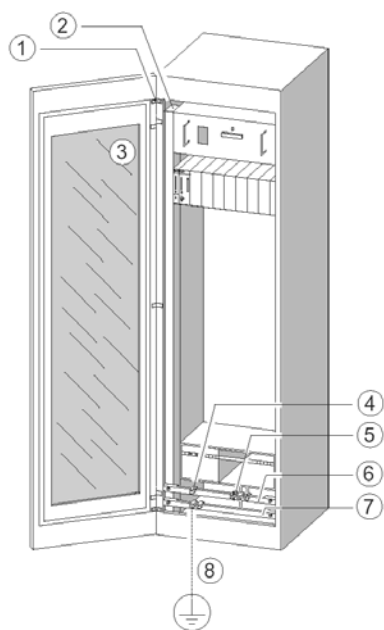


图 A-2 EMC 机柜安装举例

安装注意事项

下表中的编号为上图中的编号。

表 A-6 举例 1

编号	含义	解释
1	接地金属带	如果没有大面积的金属之间的连接，你必须连接不带电金属部件（例如机柜门或安装板）或使用接地金属带将它们搭接到机架接地。应使用接触面积大的短接地金属带。
2	支撑杆	将支撑杆大面积地连接到机柜柜壁（金属之间的连接）。
3	安装导轨	将安装杆和安装机架大面积地互联。
4	信号电缆	将信号电缆的屏蔽大面积地连接到保护接地导线/其它屏蔽母线上，并使用电缆夹紧固。
5	电缆夹	电缆夹必须与屏蔽层具有较大的接触面，以使接触力合适。
6	屏蔽母线	将屏蔽母线大面积地连接到支撑杆（金属之间的连接）。电缆屏蔽必须端接在母线上。
7	保护性接地母线	将屏蔽母线大面积地连接到支撑杆（金属之间的连接）。将保护接地导体母线和保护接地系统使用一个独立的电缆连接（接面积最小为 10 mm ² ）。
8	连接保护接地系统的电缆（等电位搭接）	连接电缆和保护接地系统（等电位搭接）

A.2.5 电磁兼容性安装举例：墙装固定件

墙装固定件

当 S7 系统在符合允许环境条件的低噪声环境中运行时（见附录“环境条件”），你也可以将你的 S7 系统安装在机架上或壁面上。

干扰耦合必须导流到大的金属表面。因此，必须将标准导轨、屏蔽导轨和保护性导轨安装在结构的金属部分上。钢板参考电位表面尤其适用于壁面安装。

提供有一个屏蔽母线，用于连接电缆屏蔽。该屏蔽母线也可以用作保护性导体母线。

请注意

- 在涂漆或阳极电气金属部件上安装时，应使用专用接触垫圈或清除绝缘层。
- 应提供有一个接触面积大的低阻抗金属之间的连接，用于紧固屏蔽/保护性导体母线。
- 应防止接触带电电源线。

下图是一个 S7 电磁兼容性壁面安装的例子。

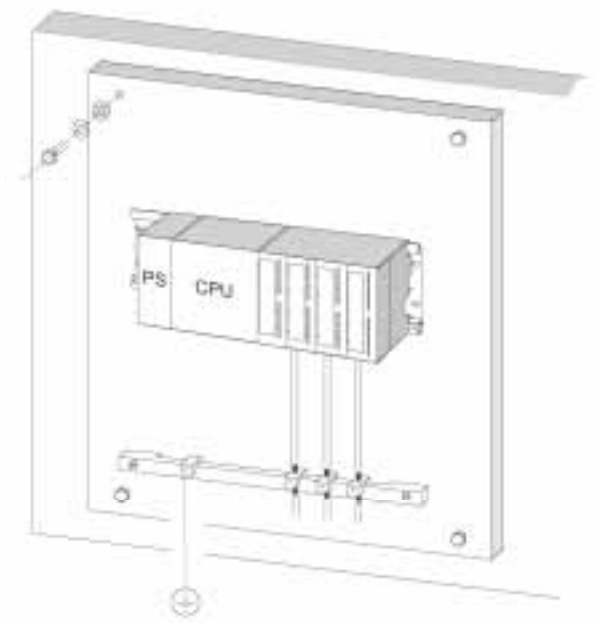


图 A-3 电磁兼容性壁面安装举例

A.2.6 电缆屏蔽

屏蔽的用途

电缆通过屏蔽可以衰减磁、电以及电磁干扰对电缆的影响。

工作原理

电缆屏蔽上的干扰电流可以导向屏蔽和机柜之间的保护接地导线。为了避免这种干扰电流，与保护性导体之间应低阻抗连接。

适用电缆

只要有可能，应使用带有屏蔽编织层的电缆。屏蔽密度至少应为 80%。由于薄膜会由于拉伸应力或压力的作用而容易损坏，降低屏蔽效果，因此应避免使用薄膜屏蔽电缆。

屏蔽的处理

在处理屏蔽时应注意以下事项：

- 必须使用金属线夹安装屏蔽编织层。金属线夹必须与屏蔽层具有较大的接触面，以使接触力合适。
- 直接在机柜的电缆入口后面，端接在屏蔽母线上。然后，将电缆引到模板；但是，在该位置不要再将屏蔽连接接地。
- 在机柜外安装时（例如壁面安装），你也可以将屏蔽端接在电缆槽上。

下图所示为使用电缆夹安装屏蔽电缆的一些选项。

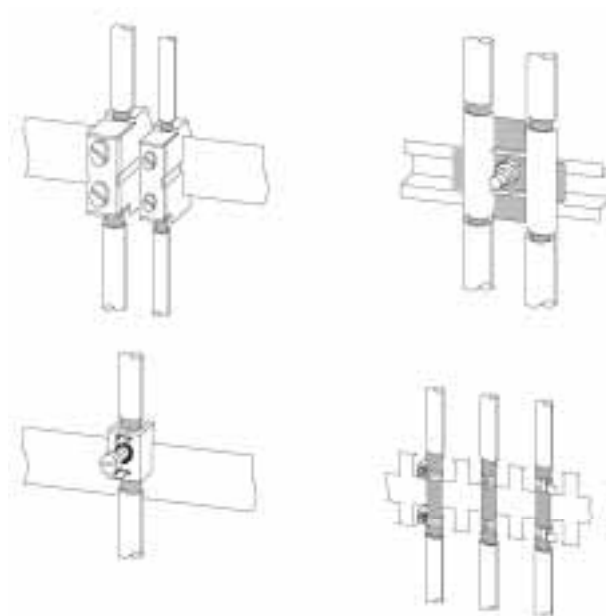


图 A-4 安装电缆屏蔽

A.2.7 电位差

电位差

在每个系统元件之间会产生电位差。这会造成较高的等电位电流，例如电缆屏蔽在两端端接，并在不同的系统部件上接地时。

有很多原因造成电位差。



警告

电缆屏蔽不适用于等电位搭接。必须使用规定电缆（例如截面积 16mm^2 ）。在安装 MPI/DP 网络时，应使用截面积足够大的导线。否则，会损坏接口。

等电位连接导线

为了减少电位差，保证电子设备的正常运行，必须安装等电位搭接导线。

在使用等电位搭接导线时应注意以下事项：

- 等电位搭接导线的阻抗越低，等电位搭接就越有效。
- 当屏蔽信号电缆连接至两个系统组件时，并且屏蔽的两端连接接地或保护性导体，所安装等电位导体的阻抗不能超过屏蔽阻抗的 10%。
- 根据最大电流确定等电位搭接导线的截面积。实践证明，等电位导体截面积应为 16 mm²。
- 必须使用铜制或镀锌钢制成的等电位搭接导线。必须将电缆连接到等电位母线或保护性导体，以防腐蚀。
- 应将等电位搭接导线进行有效敷设，以尽可能地减少等电位搭接导线和信号线之间的空间（见下图）。

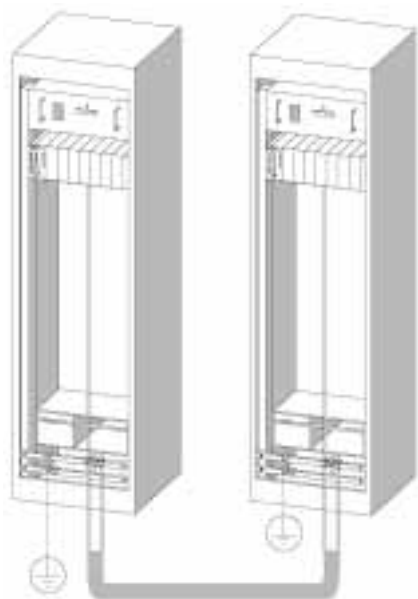


图 A-5 等电位搭接

A.2.8 户内电缆敷设

引言

在户内（机柜内和机柜外），应该保持不同电缆组之间的间距，以达到必要的电磁兼容性（EMC）。下表提供控制间距的总体原则，使你能正确地选用电缆。

怎样阅读此表

如想知道不同型号的二根电缆是怎样敷设的，请如下进行：

- 1. 在第一列里(电缆用于…)查找第一根电缆的型号。
- 2. 从第二列(和电缆用于…)相应的位置查找第二根电缆的型号。
- 3. 注意第三列中的说明（敷设应）

表 10-7 户内电缆敷设

电缆用于...	和电缆用于...	敷设应...
• 总线信号，屏蔽(PROFIBUS) • 数据信号，屏蔽(编程器、操作员面板、打印机、计数器输入等) • 模拟信号，屏蔽 • 直流电压 (≤60V)，未屏蔽 • 过程信号 (≤25 V)，带屏蔽 • 交流电压 (≤25V)，未屏蔽 • 监视器（同轴电缆）	• 总线信号，屏蔽(PROFIBUS) • 数据信号，屏蔽(编程器、操作员面板、打印机、计数器输入等) • 模拟信号，屏蔽 • 直流电压 (≤60V)，未屏蔽 • 过程信号 (≤25 V)，带屏蔽 • 交流电压 (≤25V)，未屏蔽 • 监视器（同轴电缆）	以共同线束或电缆槽（没有最小间距的要求）形式
	• 直流电压 (>60V 并≤400V)，未屏蔽 • 交流电压 (>25V 并≤400V)，未屏蔽	以单独线束和电缆槽（没有最小间距的要求）形式
	• 直流和交流电压 (> 400 V)，不带屏蔽	在机柜内： 以单独线束和电缆槽（没有最小间距的要求）形式 在机柜外： 以在电缆架上的单独形式，间距至少为 10cm

电缆用于...	和电缆用于...	敷设应...
• 直流电压 ($>60V$ 并 $\leq 400V$) , 未屏蔽 • 交流电压 ($>25V$ 并 $\leq 400V$) , 未屏蔽	• 总线信号, 屏蔽(Profibus) • 数据信号, 屏蔽(编程器、操作员面板、打印机、计数器输入等) • 模拟信号, 屏蔽 • 直流电压 ($\leq 60V$) , 未屏蔽 • 过程信号 ($\leq 25V$) , 带屏蔽 • 交流电压 ($\leq 25V$) , 未屏蔽 • 监视器 (同轴电缆)	以单独线束和电缆槽 (没有最小间距的要求) 形式
	• 直流电压 ($>60V$ 并 $\leq 400V$) , 未屏蔽 • 交流电压 ($>25V$ 并 $\leq 400V$) , 未屏蔽	以共同线束或电缆槽 (没有最小间距的要求) 形式
	• 直流和交流电压 ($> 400V$) , 不带屏蔽	在机柜内： 以单独线束和电缆槽 (没有最小间距的要求) 形式 在机柜外： 以在电缆架上的单独形式, 间距至少为 10cm
直流和交流电压 ($> 400V$) , 不带屏蔽	• 总线信号, 屏蔽(Profibus) • 数据信号, 屏蔽(编程器、操作员面板、打印机、计数器输入等) • 模拟信号, 屏蔽 • 直流电压 ($\leq 60V$) , 未屏蔽 • 过程信号 ($\leq 25V$) , 带屏蔽 • 交流电压 ($\leq 25V$) , 未屏蔽 • 监视器 (同轴电缆)	在机柜内： 以单独线束和电缆槽 (没有最小间距的要求) 形式 在机柜外： 以在电缆架上的单独形式, 间距至少为 10cm
	• 直流和交流电压 ($> 400V$) , 不带屏蔽	以共同线束或电缆槽 (没有最小间距的要求) 形式
以太网	以太网	以共同线束或电缆槽 (没有最小间距的要求) 形式
	其他	单独线束或电缆槽, 间距至少为 50cm

A.2.9 户外电缆敷设

电磁兼容性电缆敷设原则

对于室内和室外电缆的敷设 (走线), 可以适用相同的电磁兼容性原则。也需采用以下:

- 在金属的电缆支持物上敷设电缆(电缆支架, 电缆桥架等)。
- 电气连接电缆支架和电缆槽。
- 电缆支持物要接地。
- 如果需要, 在连接的各项设备之间连接适当的等电位连接线。
- 在特殊应用场合, 采用必要的(内部的和外部的)防雷击和接地措施。

指导户外防雷击的原则

- 敷设电缆既可以：
- 在二端都接地的金属电缆管道里，也可
 - 在连续不断的钢筋混凝土的电缆(管孔)里。

过电压保护装置

在开始着手做任何防雷击措施之前，做一次全厂的专门评估是必要的。

A.3 雷击和过压保护

A.3.1 概述

我们将阐述防止 S7-300 免遭过电压损坏的措施。

经常发生由过电压造成的故障，这是由于：

- 大气放电，或者
- 静电放电引起

首先，介绍雷击保护区的概念。防止过电压保护是建立在此概念基础上的：雷击防护区概念。

在本节的末尾，能找到在各个雷击保护之间过渡的规则。

注意

本节只能提供关于可编程序控制器防过电压保护方面的信息。

然而，只有在整个周围建筑物设计成有防过电压保护的条件下，完整的防过电压保护才能得到保证。这尤其指的是在准备规划阶段时建筑物的建筑结构方案。

如想得到关于过电压保护的详细资料，建议与西门子公司或给专门研究雷击保护的公司联系。

A.3.2 雷击防护区概念

IEC 61312-1/DIN VDE 0185 T103雷击防护区概念原理

雷击防护区概念的原理是指被保护的程度(例如一个厂房)，按照 EMC 准则把它再细分成各雷击防护区(见下图)。

各个雷击防护区的区分如下：

建筑物的外层雷击防护区(野地侧)	雷击防护区 0
屏蔽层	
• 建筑物	雷击防护区 1
• 房间和/或	雷击防护区 2
• 设备	雷击防护区 3

雷击的影响

在雷击防护区 0 里会直接遭受雷击。雷击所产生的强大能量的电磁场，用合适的雷击防护器件/措施能使它减小或者从某个雷击防护区移到下一个雷击防护区。

过电压

在雷击防护区 1 和更高等级的区，开关操作和耦合等会引起过电压。

雷击防护区的简图

下图是一座独立的建筑物的雷击防护区的简图。

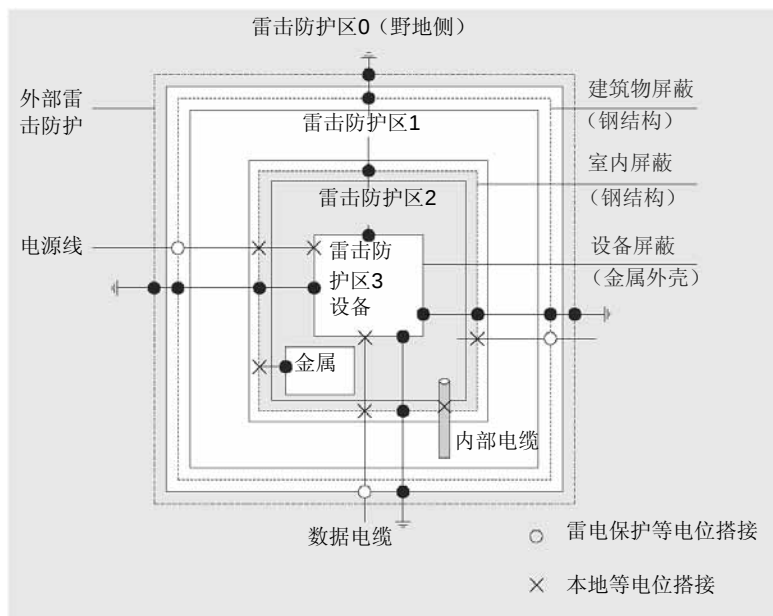


图 A-6 建筑物的雷击防护区

雷击防护区之间的过渡原理

在雷击防护区之间的过渡点，应该采取措施以防止浪涌的进一步扩展。

雷击防护区原理也指出所有在各雷击防护区之间能携带雷击电流的导线(!)都应该包括在雷击防护等电位搭接系统之内。

能够携带雷击电流的导体和电缆如下：

- 金属管线(例如水、气和热力管道)
- 电源线(例如电网电压，24V 电源)
- 数据传送电缆(例如，总线电缆)

A.3.3 在雷击防护区 0 区和 1 区 之间过渡的原则

0区和1区相互过渡的原则(雷击防护等电位搭接)

下面的措施适用于在雷击防护区 0 和 1 互相过渡的雷击防护的等电位连接:

- 使用接地的、螺旋状的导电金属带或金属编织带，作为头和尾的电缆屏蔽层，例如 NYCY 或 A2Y(K)Y。
- 可以建立与下列 CPU 的连接:

头和尾接地的连接金属管道里，或

连续钢筋混凝土管道中，或

两端接地的封闭的金属电缆桥架里

使用光纤电缆，代替金属导线。

附加措施

如果你不能采用上述这些措施，则应该在 0 <-> 1 的过渡区安装一个避雷器作为高压保护器。下表包含有能用作工厂高压保护器的器件。

表 A-8 电缆高压保护用的过电压保护器件

序号	电缆用于...	设备过渡区 0 <-> 1 :	订货号
1	三相 TN-C 系统	1 x DEHNbloc/3 避雷器 相 L1/L2/L3 到 PEN	900 110* 5SD7' 031
	三相 TN-S 系统	1 x DEHNbloc/3 避雷器 相 L1/L2/L3 到 PE	900 110* 5SD7' 031
		1 x DEHNbloc/1 避雷器 N 到 PE	900 111* 5SD7' 032
	三相 TT 系统	1 x DEHNbloc/3 避雷器 相 L1/L2/L3 到 N	900 110* 5SD7' 031
		1 x DEHNgap B/n N-PE 避雷器 N 到 PE	900 130*
	AC TN-S 系统	2 x DEHNbloc/1 避雷器 相 L1+N 到 PE	900 111* 5SD7' 032
	AC TN-C 系统	1 x DEHNbloc/1 避雷器 相 L 到 PEN	900 111* 5SD7' 032
	AC TT 系统	1 x DEHNbloc/1 避雷器 相到 N	900 111* 5SD7' 032
		1 x DEHNgap B/n N-PE 避雷器 N 到 PE	900 130*
2	24 VDC 电源	1 x Blitzductor VT 避雷器, 型号 AD 24V-	918 402*
3	MPI 总线电缆, RS485, RS232 (V.24)	1 x Blitzductor CT 避雷器, B 型	919 506* 和 919 510*
4	数字量输入/输出模板 24 V	DEHNrail 24 FML	909 104*

序号	电缆用于...	设备过渡区 0 <-> 1 :		订货号
5	24 VDC 电源模板	1 X	Blitzductor VT 避雷器, 型号 AD 24V	918 402* 900 111* 5SD7 032
6	数字量输入/输出模板和 120/230 VAC 电源	2x	DEHNbloc/1 避雷器	900 111* 5SD7 032
7	模拟量输入/输出模板 12V+/-	1 X	Blitzductor CT 避雷器, B 型	919 506* 和 919 510*

* 你可从以下地址直接订购部件:

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

A.3.4 在雷击防护区 1 <-> 2 之间过渡的原则

1 <-> 2和以上相互过渡的原则(雷击防护等电位搭接)

下面措施适用于所有雷击防护区 1↔2 之间及更高区之间的过渡:

- 在每一个后面的雷击防护区的过渡区上建立本地的等电位连接线。
- 应把在所有后面的雷击防护区的过渡区上全部电缆(例如也包括金属管线)包括在这本地等电位连接线之内。
- 应把在此雷击防护区内的全部金属设施包括在本地等电位连接线之内(例如, 在雷击防护区 2 内金属部件包括在 1↔2 的过渡区的等电位连接线内)。

附加措施

我们建议对于以下元件使用细保险丝:

- 用于所有雷击防护区的 1↔2 以及更高的过渡区
- 用于所有敷设在某雷击防护区内的和长度大于 100 米的电缆

24伏直流电源模板的雷击防护器件

对于 S7-300 的 24V 直流电源只能使用 Blitzductor VT 避雷器, 型号 AD 24 V SIMATIC。其他所有的浪涌保护器件不符合 S7-300 电源所要求的 20.4V 到 28.8V 的允许偏差范围。

信号模板的雷击防护器件

对于数字量输入/输出模板, 能使用标准的浪涌保护器件。请注意对于 24V 直流额定电压, 这些模板只允许 26.8 V 的最大值。如果你的 24V 直流电源的允许偏差更大, 那就使用在 30 V 直流额定电压的浪涌保护器件。

你也可以使用 Blitzductor VT 避雷器, 型号 AD 24 V。请注意如果产生负的输入电压, 输入电流会增加。

保护区 1 <-> 2 的低压避雷器

对于雷击防护区 1 <-> 2 之间的过渡区，我们建议使用下表中的浪涌保护器件。在 S7-300 系统中，为了符合 CE 标准，必须使用这种浪涌保护器件。

表 A-9 雷击防护区 1<-> 2 的放电保护器件

序号	电缆用于...	设备过渡区 1 <-> 2 :	订货号
1	三相 TN-C 系统	3 x DEHNguard 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	三相 TN-S 系统	4 x DEHNguard 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	三相 TT 系统	3 x DEHNbloc/275 避雷器, 相 L1/L2/L3 到 N	900 600* 5SD7 030
		1 x DEHNgap C, N-PE 避雷器, N 到 PE	900 131*
	AC TN-S 系统	2 x DEHNguard 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	AC TN-C 系统	1 x DEHNguard 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	AC TT 系统	1 x DEHNguard 275 避雷器, 相 L 到 N	900 600* 5SD7 030
		1 x DEHNgap C, N-PE 避雷器, N 到 PE	900 131*
2	24 VDC 电源	1 x Blitzductor VT 避雷器, 型号 AD 24V-	918 402*
3	总线电缆		
	• MPI, RS485	• Blitzductor CT 避雷器, 型号 MD/HF	919 506*和 919 570*
	• RS232 (V.24)	1 x • Blitzductor CT 避雷器, 型号 ME 15 V	919 506*和 919 522*
4	数字量模板的输入 DC 24 V	1 x 低压避雷器, 型号 FDK 2 60 V	919 993*
5	数字量输出模板 24 V	1 x 低压避雷器	919 991*
6	数字量输入/输出模板	2 x 避雷器	
	• 120 VAC	• DEHNguard 150	900 603*
	• 230 VAC	• DEHNguard 275	900 600*
7	模拟量输入模板, 最大 12 V +/-	1 x Blitzductor CT 避雷器, 型号 MD 12 V	919 506*和 919 541*

* 你可从以下地址直接订购部件:

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

保护区 2 <-> 3 的低压避雷器

对于雷击防护区 2 <-> 3 之间的过渡区，我们建议使用下表中的浪涌保护器件。在 S7-300 系统中，为了符合 CE 标准，必须使用这种浪涌保护器件。

表 A-10 雷击防护区 2<-> 3 的放电保护器件

序号	电缆用于...	设备过渡区 2 <-> 3 :		订货号
1	三相 TN-C 系统	3 x	DEHN 防护 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	三相 TN-S 系统	4 x	DEHN 防护 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	三相 TT 系统	3 x	DEHNbloc/275 避雷器，相 L1/L2/L3 到 N	900 600* 5SD7 030
		1 x	DEHNgap C, N-PE 避雷器，N 到 PE	900 131*
	AC TN-S 系统	2 x	DEHN 防护 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	AC TN-C 系统	1 x	DEHN 防护 275 避雷器	900 600* 5SD7 030
	AC TT 系统	1 x	DEHNguard 275 避雷器，相 L 到 N	900 600* 5SD7 030
		1 x	DEHNgap C, N-PE 避雷器，N 到 PE	900 131*
2	24 VDC 电源	1 x	Blitzductor VT 避雷器，型号 AD 24V-	918 402*
3	总线电缆			
	• MPI, RS485		• Blitzductor CT 避雷器，型号 MD/HF	919 506* 和 919 570*
	• RS232 (V.24)	1 x	• 低压避雷器 FDK 2 12 V	919 995*
4	数字量模板的输入			
	• 24 VDC	1 x	低压避雷器，型号 FDK 2 6C V，绝缘导轨上	919 993*
		2 x	避雷器	
	• 120 VAC		• DEHNrail 120 FML	901 101*
	• 230 VAC		• DEHNrail 230 FML	901 100*
5	数字量输出模板 24 V	1 x	低压避雷器 FDK 2 D 5 24	919 991*
6	模拟量输出模板 12V+/-	1 x	低压避雷器，型号 FDK 2 12 V，绝缘导轨上，带有 M 电源模板。	919 995*

* 你可从以下地址直接订购部件：

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str. 1
D-92318 Neumarkt

A.3.5 例如：组网 S7-300 PLC 的放电保护电路

在下图示例中，将阐述如何对两个组网的 S7-300 PLC 进行有效的过电压保护安装。

雷击防护区 0，（野地侧）

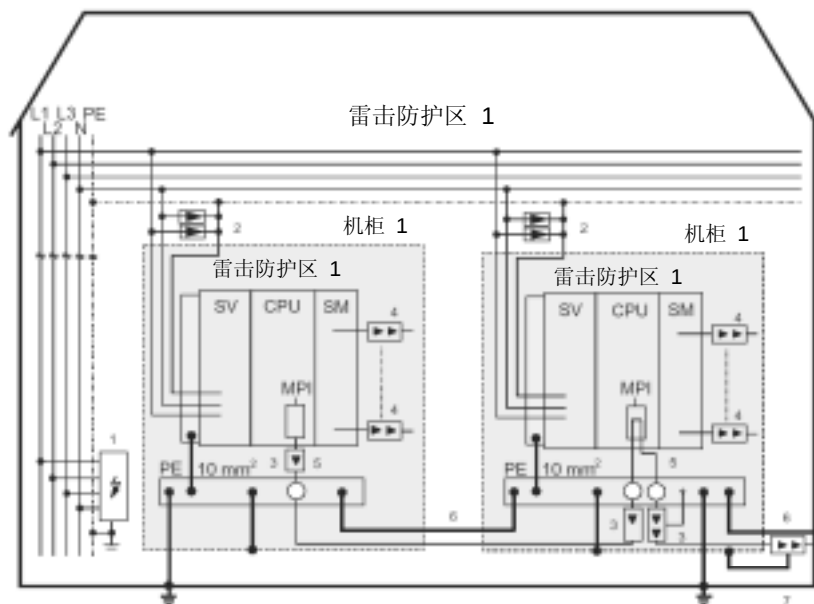


图 A-7 组网 S7-300 PLC 示例电路

说明

下表适用于上图并解释图中的序号：

表 A-11 满足雷击防护要求的电路的例子(上图中的图例)

上图中的 序号	部件	含义
1	避雷器，取决于电源系统，例如 TN-S 系统： 1 件 DEHNbloc/3，订货号：900 110* 和 1 件 DEHNbloc/1，订货号：900 111*	从过渡区 0 <-> 1 的防直接雷击和浪涌的高压保护
2	避雷器，2 件 DEHNGuard 275，订货号：900 600*	在过渡区 1 <-> 2 的高压浪涌保护
3	Blitzductor CT 避雷器，型号 MD/HF； 订货号：919 506*和 919,570*	在过渡区 1 <-> 2，用于 RS 485 接口的低压浪涌保护
4	数字量输入模板：FDK 2 D 60 V，订货号：919 993* 数字量输出模板：FDK 2 D 5，24 V，订货号：919 991* 模拟量模板：MD 12 V Blitzductor CT： 订货号：919 506 和 919 541	在过渡区 1 <-> 2 的低压浪涌保护信号模板 I/O
5	总线屏蔽电缆安装设备，带有 EMC 弹簧夹，Blitzductor CT，订货号：919 508*	干扰电流放电
6	等电位搭接电缆：16 mm	参考电位的标准化
7	Blitzductor CT 避雷器，B 型，用于建筑物过渡： 订货号：919 506*和 919 510*	在过渡区 1 <-> 0，用于 RS 485 接口的高压浪涌保护

* 你可从以下地址直接订购部件：

DEHN + SOHNE
GmbH + Co. KG
Elektrotechnische Fabrik
Hans-Dehn-Str.

A.3.6 如何保护数字量输出模板免受感应过电压

感应过电压

当电感设备关闭时会发生过电压。例如，继电器线圈和接触器。

集成的避雷器

S7-300 数字量输出模板都安装有一个集成的避雷器。

外加过电压保护

在下述情况下，电感设备都需要安装外加避雷器：

- 如果能用附加触点来切断 SIMATIC 的输出电路(例如，用继电器触点)
- 如果 SIMATIC 模板不能控制电感负载

注意：关于每个过电压保护装置的额定值信息，可向电感设备的供应商索取。

示例

下图所示为一个需要外加避雷器的输出电路。

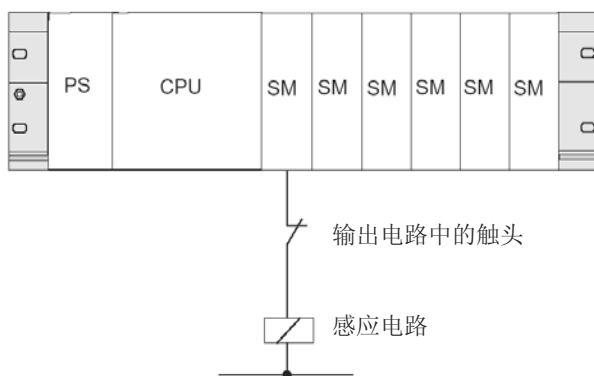


图 A-8 输出回路中的紧急制动继电器触点

参见本章节中的其它内容。

直流电压线圈电路

下图所示为用二极管或齐纳二极管抑制干扰的直流工作线圈。



图 A-9 直流电压线圈电路

二极管和齐纳二极管干扰抑制电路有下列特点：

- 可以完全避免断路过电压。

齐纳二极管具有较高的断开电压能力。

- 较高的断开延迟时间（为无保护电路时的 6-9 倍）。
- 齐纳二极管比二极管电路断开速度快。

交流电压线圈电路

下图所示为交流电压线圈和可变电阻或 RC 电路。

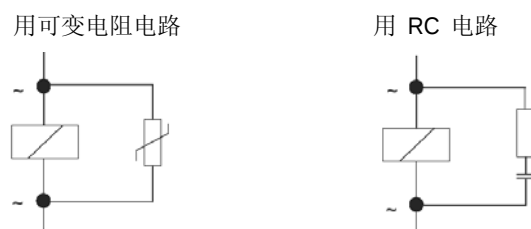


图 A-10 交流电压线圈电路

可变电阻电路的特点：

- 限制断开过电压的振幅，而不是衰减。
- 波前陡度保持相同
- 断开延时时间短

RC 电路的特点：

- 降低断开过电压的幅值和波前陡度。
- 断开延时时间短

A.4 电子控制设备的安全性

前言

下述注意事项与电子控制设备的类型或制造商无关。

可靠性

SIMATIC 设备和组件能做到最大的可靠性，这是因为西门子公司在开发和制造的各个阶段采取各种经济的措施：

这包括：

- 应用高质量的元器件
- 所有电子线路都有最坏情况时的设计
- 所有元器件都经过系统和计算机辅助测试
- 所有大规模集成电路(例如处理器，存储器等)都经过老化处理
- 当处理 MOS 集成电路时采取手段以避免积累静电电荷
- 在制造的各个阶段进行可视性检查
- 连续多天在高温的环境条件下进行热运行测试
- 细致的计算机控制的最终测试
- 对所有有故障的系统和组件进行统计评估，以便尽快地启动合适的校正手段
- 使用在线测试监控主要的控制部件(如 RAM 的奇偶校验，CPU 的监视定时器等)。

以上均是基本措施。

风险

在所有由于发生故障能造成设备损坏、人员伤亡的场合，必须采取专门的措施以加强安装的安全性，也就是现场的安全性。对于这种应用都提供有系统规定和特殊规定。必须遵守控制系统的安全规程（例如用于燃烧控制系统的 VDE 0116）。

对于有安全性功能的电子控制装置，所采取的避免或校正故障的手段基于包括安装风险在内的措施。对于某些程度的危险，上述的基本措施是远远不够的。必须对控制器采取其它措施并进行验证。

重要信息

必须严格遵守操作手册中的说明。不正确的操作将导致避免危险性故障的措施不起作用或导致附加的危险源。

在 SIMATIC S7 中提供有哪些故障安全型系统？

在 SIMATIC S7 自动化系统中，提供有两种故障安全型系统，用于集成安全的工程与组态。

提供有故障安全型控制器 S7 Distributed Safety，用于在机器和操作人员防护区实施安全概念（例如急停设备）以及过程工业（例如 MCE 安全设备和燃烧器保护功能）。

故障安全系统，尤其是任选冗余自动化系统 S7 F/FH 系统，最佳适用于过程工业和石油工业。

故障安全型系统和冗余 S7 FH 系统

为提供自动化系统的可用性，应避免在 F 系统故障时的过程中断，它可作为任选冗余系统在故障安全 S7 F 系统中构建（S7 FH 系统）。这可通过部件（电源、中央模板、通讯系统和 I/O）的冗余性来提高可用性。

可行的安全要求

S7 Distributed Safety F 系统和 S7 F/FH 系统均符合以下安全要求：

- 要求等级 RC1 到 RC6, DIN V 19250/DIN V VDE 0801
- 安全集成度等级 SIL1 至 SIL 3, IEC 61508
- 分类等级 Cat.2 至 Cat.4, EN 954-1

参考

有关安全工程的详细信息，请参见《SIMATIC S7 系统说明手册》。

A.5 技术支持

SIMATIC 技术支持

所有 A&D 产品的技术支持：

- 通过 e-mail:
- 电话: 49(0) 180 5050 222
- 传真: +49(0) 180 5050 223

有关技术支持的详细信息，可浏览网址：

www.siemens.com/automation/service

网上服务和技术支持

除了文件资料服务以外，我们在网上还提供有在线资料：

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

在网上你可以找到：

- 最新的产品信息（新闻）、常见问题、下载以及技能和技巧
- 我们的新闻列表将向你提供最新的产品信息。
- 知识管理器（Knowledge Manager）可以帮助你快速找到所需资料。
- 全世界的用户和专家都可在论坛中共享其应用经验。
- 在我们的客户服务伙伴数据库中，你可以找到你当地的自动化与驱动集团客户服务伙伴。
- 有关现场服务、修理、备件等更多信息，见“维修”一章。

其它支持

如对本手册及产品有任何问题，可和当地的西门子分销商联系。

<http://www.siemens.com/automation/partner>

B 术语表

累加器指令

--> CPU 使用累加器寄存器作为装入、传送、比较、计算和转换操作的中间结果存储器。

地址

地址可以表示某个地址或地址范围的 ID。例如：输入 I 12.1；存储位字 MW25；数据块 DB3。

模拟量模板

模拟量模板可以将过程值（例如温度）转换为数字数值，以便它们可以被 CPU 进行处理，或将数字数值转换为模拟控制变量。

背板总线

背板总线是串行数据总线。它可为模板供电，也可用于模板之间的通讯。连接总线连接器与模板。

后备存储器

后备存储器可以为没有备用电池的 CPU 提供存储区的备份。将备份可以组态的定时器、计数器、存储器和数据字节以及记忆性定时器、计数器、存储器和数据字节。

总线

总线是连接几个结点的通讯媒介。通过电子导体或光纤串行或并行传输数据。

总线段

一个总线段即为一个串行总线系统的独立部分。总线段可以使用中继器进行互连。

CbA

基于开放式标准，实现模块化、分布式自动化应用的一种概念，用于数据处理和数据通讯。基于部件的自动化（Component based Automation, CbA）是全集成自动化（TIA）的扩展。

时钟标志位

可以在用户程序中用于生成时钟的标志位（每个标志位 1 个存储字节）。

注意

对于 S7300 CPU，时钟存储位的字节在用户程序中不能被改写。

程序指令块

一个 SIMATIC S7 程序指令块包括 STEP 7 用户程序部分。（对比：一个 → 数据块（DB）只包括数据。）

通讯处理器

通讯处理器是用于点对点通讯和总线通讯的模板。

压缩

编程器的联机功能“压缩”可以用于在用户存储器的起始位置，将所有 CPU RAM 中的有效块依次相连。这可避免当模板删除或修改时，造成存储器中出现间隙。

组态

机架/插槽模板的布置以及（例如对于信号模板）地址。

一致性数据

内容相关、不能分开的数据，称之为“一致性数据”。

例如，模拟模板的数值必须相容处理，即一个模拟模板的数值不能在两个不同的时刻进行读取而中断。

计数器

计数器是 CPU → 系统存储器的一部分。“计数器单元”的内容可以使用 **STEP 7** 指令进行修改（例如递增计数和递减计数）。

CP

→ 通讯处理器

CPU

中央处理器= S7 PLC 的中央处理器，由控制和运算单元、存储器、操作系统和编程器接口组成。

循环时间

“循环时间”指的是用于执行一个用户程序 CPU 所需的时间。

数据块

数据块（DB）为用户程序中包含用户数据的数据存储区。全局数据块可以被所有程序指令块访问，而背景数据块被赋值给某个特定 FB 调用。

数据，静态

静态数据是指只能在一个功能块中使用的数据。该数据被保存在功能块的一个背景数据块中。保存在背景数据块中的数据可以保留至下一个功能块调用。

数据，临时

块的临时数据。在块执行时保存在 L 栈中。在块处理完后，这些数据将不再有效。

诊断

→ 系统诊断

诊断缓冲区

诊断缓冲区是 CPU 的缓冲存储器。它按事件的出现顺序保存事件。

诊断中断

使用诊断中断功能，具有诊断操作功能的模板可以将检测到的系统故障报告给 → CPU。

DP 主站

DP 主站是指一个可以根据 EN 50170, Part 3 运行的 → 主站。

DP 从站

DP 从站是指一个可以使用 PROFIBUS DP 协议在 PROFIBUS 上并根据 EN 50170, Part 3 运行的 → 从站。

DPV1

名称“DPV1”是指 DP 协议所提供的非循环服务的功能扩展（例如新的中断功能）。DPV1 功能在标准 IEC 61158/EN 50170、第 2 卷、PROFIBUS 中有规定。

电气隔离

控制系统的参考电位和电源电路的 I/O 隔离为电气隔离；例如通过光学耦合器、继电器触点或变压器。I/O 电路可以连接到一个公共电位上。

故障显示

故障显示是操作系统对一个 --> 运行时间故障的可能响应之一。其它可能的响应：--> 用户程序中的故障响应，CPU STOP。

通过OB的故障处理

当操作系统检测到一个故障时（例如使用 STEP 7 访问故障），它将调用一个专用的组织块（故障 OB），来决定后继的 CPU 响应。

故障响应

对一个运行时间故障的响应。可能的操作系统响应：PLC 转换为“STOP”模式，调用一个用户程序可以编程故障响应或故障显示的组织块。

等电位搭接

一种电气连接（等电位搭接导体），可以使电气设备的外壳以及外部导体具有相同或近似的电位，以防止在这两个导体之间产生危险的干扰或危险电压。

FB

--> 功能块

FC

--> 功能

标志位

标志位是 CPU --> 系统存储器的一部分。它们可以保存中间计算结果。可以以“位”、“字节”、“字”或“双字”为单位进行访问。

闪存

FEPROM 可以防止停电时数据丢失，和电可擦 EEPROM 一样。但是，它只能在相对较短的时间内擦除（FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory）。它们可以用在 --> 存储卡上。

强制

强制功能将用于将固定值赋给用户程序或 CPU 中的特定变量。

在本部分内容中，请注意《S7-300 安装手册》“测试功能、诊断和故障排除”一章中“测试功能概述”一节中的限制。

功能

根据 IEC 1131-3，一个功能即是一个不包含 --> 静态数据的-> 程序指令块。使用功能，可以将参数传送到用户程序中。因此，功能可以用于复杂的功能编程，例如，需反复进行的计算。

功能块

根据 IEC 1131-3，一个功能块即是一个不包含静态数据的程序指令块。使用功能块（FB），可以将参数传送到用户程序中。因此，功能块可以用于复杂的功能编程，例如，控件，模式选择。

功能性接地

一种接地方式，专用于电气设备的专用功能的保护。功能性接地可以短路设备不允许的冲击干扰电压。

GD 电路

GD 电路由许多以全局通讯方式交换数据的 CPU 组成，并且 CPU 的应用如下

- 一个 CPU 用于向其他 CPU 广播一个 GD 包。
- 一个 CPU 用于从其他 CPU 发送和接收 GD 包。

GD ID 标识 GD 回路。

GD元件

一个 GD 元件可以通过赋值共享-->全局数据生成。它由一个全局数据表中唯一的全局数据 ID 来标识。

GD包

一个 GD 包可以由一个或多个在一个单独的报文帧传送的 GD 元件组成。

全局数据

共享数据可以从任一-->程序指令块（FC、FB、OB）中进行编址。尤其是，是指标志位 M、输入 I、输出 Q、定时器、计数器和数据块 DB。全局数据可使用绝对值访问或符号编址。

全局数据通讯

全局数据通讯是一种可以用于 CPU（无 CFB）之间 --> 全局数据传送的程序。

接地

机架接地可以将设备上所有互连的非带电部件接地，以避免造成故障时触电危险。

接地

接地是指将一个导电部件通过一个接地系统（与地表良好接触的一个或多个导电部件）连接到接地电极。

接地

通过接地可以使电位在任意一点都等于 0。

接地电位不同于接地电极区中的“零”电位。术语“参考接地”是描述这些条件的常用术语。

GSD 文件

设备主站文件（GSD 文件）可以保存所有从站的属性。GSD 的文件格式在标准 EN 50170、第 2 卷、PROFIBUS 中有规定。

背景数据块

一种数据块，可以自动生成、并可以在 STEP 7 用户程序中赋值给每个功能块调用的数据块。输入、输出和输入/输出参数的数值都将与局域块数据一起保存在背景数据块中。

MPI 接口

→ MPI

中断

CPU --> 操作系统可以识别 10 种不同的优先级，以控制用户程序的执行。这些优先级包括中断，例如过程中断。当有一个中断触发时，操作系统将会自动调用一个赋值的组织块，在该组织块中，用户可以编程所需的响应（例如在一个 FB 中）。

中断，延迟

→ 中断，延迟

中断，延迟

延时中断属于 SIMATIC S7 中程序执行的优先级之一。当达到用户程序中生成的时间时，它将启动。将处理相应的 OB。

中断，诊断

→ 诊断中断

中断，过程

→ 过程中断

中断状态

状态中断可以由一个 DPV1 从站生成，并使 OB 55 在 DPV1 主站上调用。有关 OB 55 的详细信息，请参见《S7-300/400 系统软件》参考手册：系统和标准功能？

中断，日时钟

日时钟中断属于 SIMATIC S7 中程序执行的优先级之一。它根据某个时间和日时钟生成（例如 9:50 或每小时或每分钟）。将处理相应的 OB。

中断，升级

升级中断可以由一个 DPV1 从站生成，并使 OB 56 在 DPV1 主站上调用。有关 OB 55 的详细信息，请参见《S7-300/400 系统软件》参考手册：系统和标准功能？

中断，第三方设备

第三方设备的中断可以由 DPV1 从站生成。它可使 OB 57 在 DPV1 主站上调用。
有关 OB 57 的详细信息，请参见《S7-300/400 系统软件》参考手册：系统和标准功能？

中断，监测

监测中断由 CPU 在组态的时间间隔内，定期生成。将处理相应的 OB。

装载存储器

装入存储器是 CPU 的一部分。它包括由编程装置生成的对象。它可以用于插入式存储卡，也可以用于固定集成的存储器。

负载电源

用于信号/功能模板以及 I/O 的电源。

局域数据

→ 数据，临时

MAC地址

用于区分连接到公共通讯介质不同节点的地址（这里是指：工业以太网）。MAC 地址为安全层电子地址。物理地址与通讯层的网络地址或协议地址不同。

主CPU

为 --> 权标所使用的主站可以发送/请求来自或至其他结点（=激活结点）的数据。

存储器卡（MC）

存储卡（MC）是 CPU 和 CP 的存储媒介。它们可以作为 --> RAM 或 --> FEPROM 使用。
MC 只是在尺寸上与 → 微存储卡不同（存储卡的大小如同信用卡大小）。

微存储卡（MMC）

微存储卡（MMC）是 CPU 和 CP 的存储媒介。与存储卡相比，只是尺寸小一点。

模板参数

模板参数是指可以用于控制模板响应的数值。静态模板参数和动态模板参数之间可以不同。

MPI

MPI 是 SIMATIC S7 的一种编程接口。可实现多个节点在一个或几个 PLC 中运行（编程器，基于文本的显示，OP）。每个结点都有一个唯一的地址进行标识（MPI 地址）。

MPI 地址

→ MPI

嵌套深度

一个模板可以被另一个模板以模板调用的方式调用。嵌套深度是指程序指令块同时调用的块的数量。

非绝缘

控制系统的参考电位和电源电路的 I/O 之间可以不用绝缘，进行电气连接。

OB

→ 组织功能块

OB 优先级

CPU --> 操作系统可以识别不同的优先级，例如循环程序执行、由过程中断控制的程序执行等。每个优先级都可赋值给 --> 组织块（OB），在组织块中，S7 用户可以编程一个响应。OB 都分配有不同的缺省优先级类别。这决定了 OB 同时出现时的执行顺序或中断顺序。

运行状态

SIMATIC S7 PLC 识别以下运行状态：STOP，--> START-UP，RUN。

CPU 操作系统

CPU 的操作系统可以组织所有功能以及与某个控制任务无关的 CPU 的使用。

组织功能块

组织块（OB）是 CPU 操作系统和用户程序之间的接口。OB 决定用户程序的执行顺序。

参数

一个 STEP 7 程序指令块的变量

用于声明模板响应的变量（每个模板一个或几个变量）。所有模板都有一个基本工厂设置，可以使用 STEP 7 进行客户化。

分为 --> 静态参数和 --> 动态参数

参数，动态

与静态参数不同，模板的动态参数可以在调用用户程序中的 **SFC** 过程中进行改变，例如一个模拟信号输入模板的极限值。

参数，静态

和动态参数不一样，模板的静态参数用户程序不能改变。你只能通过使用 **STEP 7** 编辑组态来修改这些参数，例如修改数字量信号输入模板的输入延时参数。

编程器

→ 编程器

PLC

SIMATIC S7 环境中的 **PLC** 是一个可编程的逻辑控制器。

PLC

可编程控制器（**PLC**）是一种电子控制器，其功能可以作为一个程序保存在控制单元中。因此，单元的组态和布线与 **PLC** 功能无关。**PLC** 具有计算机的结构；由 --> **CPU**（中央处理器）、存储器、**I/O** 模板和内部总线系统组成。**I/O** 和编程语言都为面向控制工程需要而设计。

PLC

→ **PLC**

优先级

S7 CPU 操作系统提供有 **26** 个优先级（或“程序执行级别”）。这些优先级可以赋值给组织块（**OB**）。优先级可以决定哪一个 **OB** 有权中断其他 **OB**。具有相同优先级的多个 **OB** 不能相互中断。在这种情况下它们顺序执行。

过程映像

过程映像是 **CPU** --> 系统存储器的一部分。在循环程序执行的开始，信号模板输入的状态将被写入输入过程映像。在循环程序执行结束时，输出过程映像的信号状态将被传送到输出模板。

过程中断

过程中断可以由过程中某个事件所造成、被中断触发模板触发。过程中断将报告给 **CPU**。然后根据中断优先级执行赋值的组织块。

产品版本

具有相同定货号的产品可能具有不同的产品版本。随着功能的扩展、产品的升级（使用新的组件）或 **bug-fix**，产品版本将向下兼容。

PROFIBUS DP

PLC 可以分布式控制数字模板、模拟模板、智能模板以及符合标准 **EN 50170, part 3** 的各种现场设备，例如在外部位置进行处理的驱动系统或阀块，即使他们的距离超过 **23 km**。

所有模板和现场设备都可通过 PROFIBUS DP 现场总线连接到可编程控制器，并以和中央 I/O 同样的方式进行编址。

PROFINet

由 Profibus 用户组织（PNO）颁布的标准，定义了跨供应商通讯与工程模型。

PROFINet 设备

一台 PROFINet 设备包含有 PNO-PN 主站栈 V2.0，并且必须在以太网上运行。PROFINet 设备还配有一个 PROFIBUS 连接器作为主站和代理 PROFINet 设备，以用于 PROFIBUS 设备。

编程器

基本上来说，编程器是一种小型、便携式工业 PC，适用于工业应用。并安装有 SIMATIC PLC 专用硬件和软件配置。

RAM

RAM（随机存取存储器）是一种半导体读/写存储器。

RAM

工作存储器是--> CPU 中的一个 RAM 存储器，可以在用户程序执行过程中由处理器访问。

归约因子

归约因子可以根据 CPU 循环，确定 -> GD 包的发送/接收频率。

参考接地

--> 接地

参考电位

在查看和/或测量相关电路的电压时都根据该电位。

重新启动

在 CPU 启动时（例如通过模式选择开关或通过上电，从 STOP 转为 RUN 模式）时，在循环执行程序之前（OB1），首先执行 OB100（重新启动）。在重新启动时，读入过程映象输入，并且 STEP 7 用户程序从 OB1 的第一条指令开始执行。

记忆性存储器

一种具有记忆功能的存储区，即使在掉电，并从“STOP”模式转换为“RUN”模式，也能保持其内容。在掉电，并从“STOP”模式转换为“RUN”模式后，将复位存储器标记、定时器和计数器。

可以记忆的有：

- 标志位
- S7 定时器
- S7 计数器
- 数据区

运行时间故障

在用户程序执行过程中，出现 PLC 故障（即不在过程本身）。

总线段

→ 总线段

SFB

→ 系统功能块

SFC

→ 系统功能

信号模板

信号模板（SM）可以形成过程和 PLC 之间的接口。输入和输出模板可以是数字量输入/输出模板），也可以是模拟量输入/输出模板。

从站

从站只能根据 --> 主站的请求交换数据。

STARTUP

调试程序在从“STOP”模式转换为“RUN”模式时执行。可以通过-->模式选择器开关或接通电源触发，或有操作者在编程器上操作触发。一个 S7-300 可以进行 --> 一次重新启动。

STEP 7

一种编程语言，可以用于设计 SIMATIC S7 PLC 的用户程序。

替代值

替代值是一种可以组态的数值，当 CPU 切换为“STOP”模式时，输出模板可以将该数值传送到过程。

在输入访问出错时，替代值可以代替不能读取的输入值，被写入累加器（SFC 44）。

系统诊断

系统诊断是用于描述编程器中出现故障的检测、评价和信令的一种术语。系统故障可以使用 LED 指示器或在 STEP 7 中显示。

系统功能

系统功能（SFC）是一种集成在操作系统中 CPU 可以调用的功能，根据需要也可以在 STEP 7 用户程序中调用。

系统功能块

系统功能块（SFB）是一种集成在 CPU 操作系统中 CPU 可以调用的功能块，根据需要也可以在 STEP 7 用户程序中调用。

系统存储区

系统存储区是 CPU 中的一个集成 RAM 存储器。系统存储器包括地址区（例如定时器、计数器、标志位）以及操作系统内部所需要的数据区（例如通讯缓冲器）。

系统状态列表

系统状态列表（SSL）包括描述 S7 300 可编程控制器的当前状态的数据。你可以使用该列表，获得概览：

- S7-300 的结构
- 当前的 CPU 组态和可组态的信号模板
- 当前 CPU 中的状态和过程以及可组态的信号模板

端接电阻

端接电阻用于避免数据链路中的反射。

定时器

--> 定时器

定时器

定时器是 CPU --> 系统存储器的一部分。“定时器单元”中的内容可以由操作系统自动更新，并可以与用户程序不同步。**STEP 7** 指令可以用于定义定时器单元的准确功能（例如延迟），并启动这些功能的执行（例如启动）。

日时钟中断

中断，日时钟

令牌

总线访问权限

传输速率

数据传输速率（bps）

变阻器

与电压有关的电阻器

监视中断

--> 中断，监视

未接地

没有进行直接电气连接接地

用户存储器

用户存储器包括用户程序的--> 程序指令块和 --> 数据块。用户程序可以集成在 CPU 中，或保存在插入式存储卡或存储模板中。但是，原则上可从 CPU 的 RAM 中处理用户程序。

用户程序

SIMATIC 系统可以区分 CPU --> 操作系统和用户程序。以后可以使用任选编程语言（LAD 和 STL），使用 -->**STEP 7** 编程软件创建。用户程序保存在程序块中。数据保存在数据块中。

