

# SIEMENS

## SIMATIC

应用模块 FM 458-1 DP  
Applikationsbaugruppe FM 458-1 DP

用户手册  
Benutzerhandbuch



2006/06 版  
Ausgabe 06.2006



# SIEMENS

## SIMATIC

应用模块

**FM 458-1 DP**

用户手册

2006/06 版

目录

---

定义和支持

---

**1**

产品说明

---

**2**

安装

---

**3**

组态

---

**4**

装配指南

---

**5**

索引

## 安全指南

该手册包含为确保个人人身安全以及保护产品和连接设备而必须遵守的注意事项。这些注意事项在该手册中通过警告三角符号突出显示并根据危险等级做如下标识：



### 危险

表示存在非常危险的情况，如果不避免，将造成死亡或严重人身伤害。



### 警告

表示存在潜在的危险情况，如果不避免，可能造成死亡或严重人身伤害。



### 小心

如果与安全警示符号一同使用，表示存在潜在的危险情况，如果不避免，可能造成轻度或中度人身伤害。

### 小心

如果不与安全警示符号一同使用，表示存在潜在的危险情况，如果不避免，可能造成财产损失。

### 注意

如果不与安全警示符号一同使用，表示存在潜在的危险情况，如果不避免，可能造成意想不到的结果或状态。

## 正确使用

注意：

该设备及其组件仅可用于目录或技术说明中所描述的应用范畴，而且仅可与西门子批准或推荐的其它制造商生产的设备或组件一起使用。

## 商标

SIMATIC® 和 SIMADYN D® 是 Siemens AG 的注册商标。

第三方出于个人目的而使用任何本档中与商标相关的其它名称都将可能侵犯商标所有者的权利。

## Copyright © SIEMENS AG 2006 保留所有权利。

未经明确地书面授权，不得复制、转让或使用本文档或其内容。否则，违者将对造成的损害负责。西门子公司享有所有版权及相关权利，包括专利权或实用新型的申请注册权。

Siemens AG  
A&D  
Frauenauracher Straße 80  
91056 Erlangen

## 免责声明

我们已核对本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。但是由于错误在所难免，我们不能保证完全一致。然而，我们会定期对手册中的数据进行检查，并在后续版本中进行必要的修正。欢迎提出改进意见。

© Siemens AG 2006  
技术数据应遵循更改。

# 目录

目录 .....	iii
<b>1 定义和支持 .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 定义 .....	1-1
1.2 支持 .....	1-2
<b>2 产品说明 .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 应用模块 FM 458-1 DP .....	2-1
2.1.1 更新 FM 458-1 DP 的固件 .....	2-2
2.1.2 应用和设计 .....	2-3
2.1.3 性能特点 .....	2-6
2.1.4 辅助组件 .....	2-8
2.1.5 连接 .....	2-9
2.1.6 状态显示 .....	2-12
2.1.7 工作状态更改时从 S7-400 CPU 角度看到的 FM458-1 DP 特性 .....	2-13
2.1.8 技术数据 .....	2-15
2.2 I/O 扩展模块 EXM 438-1 .....	2-16
2.2.1 应用和设计 .....	2-16
2.2.2 性能特性 .....	2-17
2.2.3 辅助组件 .....	2-18
2.2.4 连接可能性 .....	2-19
2.2.5 增量编码器设置 .....	2-26
2.2.6 用于 SSI 和增量编码器的电缆 .....	2-27
2.2.7 模拟输入 .....	2-27
2.2.8 技术数据 .....	2-28
2.3 通讯扩展模块 EXM 448 .....	2-33
2.3.1 应用与设计 .....	2-33
2.3.2 性能特性 .....	2-34
2.3.3 PROFIBUS .....	2-34
2.3.4 连接可能性 .....	2-35
2.3.5 状态显示 .....	2-37
2.3.6 技术数据 .....	2-38
2.4 通讯扩展模块 EXM 448-2 .....	2-39
2.4.1 应用与设计 .....	2-39
2.4.2 性能特性 .....	2-40
2.4.3 连接可能性 .....	2-41
2.4.4 状态显示 .....	2-42
2.4.5 技术数据 .....	2-42
<b>3 安装 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 安装扩展模块 .....	3-1

3.2	将装配安装到 SIMATIC 子机架中 .....	3-7
3.3	应用信息及噪音防护 .....	3-8
<b>4</b>	<b>组态 4-1</b>	
4.1	自由组态 FM 458-1 DP 应用模块 .....	4-1
4.2	组态和参数化组件 .....	4-3
4.3	连接到 SIMATIC S7-CPU .....	4-6
4.3.1	3 种数据传送类型的总览, FM 458-1 DP ↔ SIMATIC-CPU .....	4-7
4.3.2	在 SIMATIC-CPU 上启动过程中断 .....	4-7
4.3.3	通过 I/O 访问进行数据传送 .....	4-9
4.3.4	传送数据集 .....	4-12
4.4	PROFIBUS DP 连接 .....	4-15
4.4.1	基本知识 .....	4-15
4.4.2	组态 .....	4-16
4.4.2.1	在 FM 458-1 DP 上组态 DP 主站系统 .....	4-16
4.4.2.2	在 CFC 中组态通讯 .....	4-16
4.4.3	等距离和时钟同步 .....	4-18
4.4.4	SYNC/FREEZE 命令 .....	4-19
4.4.4.1	组态 SYNC/FREEZE 的版本 .....	4-19
4.4.5	调试/诊断 .....	4-23
4.4.5.1	诊断功能块 .....	4-23
4.4.5.2	错误类别 (ECL) 和错误代码 (ECO) .....	4-26
4.4.6	应用实例 — PROFIBUS DP 连接 .....	4-26
4.5	“基于指针的通讯块”简介 .....	4-27
4.5.1	工作原理模式 .....	4-27
4.5.2	应用程序 .....	4-27
4.5.3	基于指针通讯的特性 .....	4-27
4.5.4	关联的功能块 .....	4-29
4.5.5	指针接口 .....	4-30
4.5.6	组态信息和说明 .....	4-30
4.5.7	CFC 截屏的实例 .....	4-31
4.6	SIMOLINK 驱动器连接 .....	4-36
4.6.1	基本信息 .....	4-36
4.6.2	主站-从站过程数据传送的应用 .....	4-38
4.6.3	应设置的模式和应用程序 .....	4-39
4.6.4	组态 — 第一步 .....	4-43
4.6.4.1	在 STEP 7 下组态 SIMOLINK 连接 .....	4-43
4.6.4.2	SIMOLINK 功能块 .....	4-48
4.6.4.3	参数化 MASTERDRIVES MC .....	4-49
4.6.5	连接诊断 .....	4-51
4.6.6	同步各个 SIMOLINK 环 .....	4-53
4.6.7	选项和附件 .....	4-54
4.7	表功能 .....	4-55
4.7.1	简介 .....	4-55
4.7.1.1	总览, “手动模式” .....	4-56
4.7.1.2	总览, “自动模式: 通讯” .....	4-56
4.7.1.3	功能块 WR_TAB .....	4-58
4.7.2	手动模式 .....	4-60
4.7.2.1	应用 .....	4-60

4.7.2.2	组态.....	4-62
4.7.3	自动模式：通讯.....	4-63
4.7.3.1	应用 S7 控件和 SIMATIC FM 458-1 DP应用模块.....	4-63
4.7.3.2	组态 S7 控件和 SIMATIC FM 458-1 DP 应用程序模块.....	4-65
4.7.3.3	在数据块中插入表式值.....	4-66
4.7.3.3.1	手动输入表式值.....	4-66
4.7.3.3.2	导入表式值.....	4-70
4.7.3.3.3	随后将表式值下载到 DB 中.....	4-79
4.7.3.4	TCP/IP 或 DUST1 连接的数据报文结构.....	4-81
4.7.4	自动模式：存储卡.....	4-82
4.7.4.1	以 csv 格式生成表格文件.....	4-82
4.7.4.2	使用 D7-SYS additional Component Builder.....	4-84
4.7.4.3	下载.....	4-87
4.7.4.4	组态功能块.....	4-89
4.8	D7-SYS 的参数访问技术.....	4-91
4.8.1	参数功能信息的常规描述.....	4-91
4.8.1.1	参数.....	4-91
4.8.1.2	SIMADYN D 的 BICO 技术.....	4-94
4.8.1.3	取决于状态的参数改变.....	4-97
4.8.1.4	识别 SIMADYN D 组件.....	4-97
4.8.1.5	单位和单位文本.....	4-99
4.8.2	在应用模块 FM 458-1 DP 上参数化.....	4-102
4.8.2.1	术语.....	4-102
4.8.2.2	通讯特性.....	4-102
4.8.2.3	生成硬件组态.....	4-103
4.8.2.4	功能范围.....	4-103
4.8.2.5	可连接的操作员设备.....	4-104
4.9	组态 FM 458-1 DP 的 WinCC 访问操作.....	4-105
4.9.1	在 CFC 图表中选择连接.....	4-105
4.9.2	组态 WinCC.....	4-107
<b>5</b>	<b>装配准则.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	安装和 EMC 准则.....	5-1
5.1.1	定义.....	5-1
5.1.1.1	合格人员.....	5-1
5.1.1.2	危险和警告信息.....	5-2
5.1.2	介绍.....	5-3
5.1.3	标准及认证.....	5-4
5.1.3.1	FM 458-1 DP 输出.....	5-4
5.1.3.2	经过专业培训且知识丰富的人员.....	5-4
5.1.3.3	连接外部电压.....	5-4
5.1.4	安装与操作.....	5-5
5.1.5	子机架.....	5-5
5.1.6	电缆.....	5-5
5.1.7	电位连接.....	5-6
5.1.8	组件连接原理.....	5-7
5.1.9	电位连接导轨.....	5-7
5.1.10	保护接地.....	5-8
5.1.11	开关柜.....	5-8

5.1.12	安装空隙.....	5-9
5.1.13	未隔离组态的接地连接.....	5-9
5.1.14	通气.....	5-9
5.1.15	开关柜内的功率损耗 .....	5-9
5.1.16	电源.....	5-9
5.2	ESD 准则 .....	5-10
5.2.1	什么是 ESD?.....	5-10
5.2.2	处理 ESD 模块 .....	5-11
5.2.3	在 ESD 模块上进行测量和更改.....	5-11
5.2.4	运输模块.....	5-12
5.3	环境条件.....	5-13
索引.....		I-1

# 1 定义和支持

## 1.1 定义

### 概要信息

为了清晰起见，这些操作说明并未包含所有产品类型的全部详细信息。即这些说明不可能考虑到有关组态、操作或服务的所有可能情况。如果需要其它信息，或者出现特殊问题，而这些问题在操作说明中没有足够详细地予以解决，可与当地西门子办事处联系以获取必要信息。

另外还需指出，这些操作说明的内容不是早期或现有协议、声明或法律关系的一部分，也无权更改上述协议、说明或法律关系。**Siemens AG**的所有合同责任均在购买合同中做出了详细说明，该购买合同包含完整且唯一有效的担保。合同担保不被这些操作说明提供的信息所扩展或限制。

### 合格人员

在这些操作说明和产品标签中，“合格人员”是指熟悉设备的安装、安放、启动和操作以及相关危险的人员。合格人员必须具备以下资格：

1. 已经过培训且已被授权按照制定的安全操作步骤对电路和设备进行以下操作：通电、断电、排除故障、接地以及添加标识。
2. 已按照制定的安全操作步骤，经过有关正确管理和使用保护性设备方面的培训。
3. 已经过实施急救方面的培训



小心

---

板上包含会被静电放电损坏的组件。触摸任何电子板之前，必须先对身体放电。只需预先通过触摸传导性接地物体（例如，接触空的金属开关柜组件、有插座保护的导体）即可完成放电。

---

## 1.2 支持

**附加支持** 如果您对该手册中介绍的有关产品的使用存在疑问，而此处无法解答，请与当地西门子办事处联系(请参考“自动化与驱动集团服务与支持”)。

**自动化与驱动集团技术支持** 可随时供全球用户访问：



<p><b>全球 (Nuernberg)</b> <b>技术支持</b></p> <p>当地时间: 0:00 到 24:00, 365 天 电话: +49 (180) 5050-222 传真: +49 (180) 5050-223 电子邮件: <a href="mailto:adsupport@siemens.com">adsupport@siemens.com</a> 格林尼治标准时间: +1:00</p>		
<p><b>欧洲/非洲 (Nuernberg)</b> <b>授权</b></p> <p>当地时间: 周一至周五 8:00 到 17:00 电话: +49 (180) 5050-222 传真: +49 (180) 5050-223 电子邮件: <a href="mailto:adsupport@siemens.com">adsupport@siemens.com</a> 格林尼治标准时间: +1:00</p>	<p><b>美国 (约翰逊城)</b> <b>技术支持与授权</b></p> <p>当地时间: 周一至周五 8:00 到 17:00 电话: +1 (423) 262 2522 传真: +1 (423) 262 2289 电子邮件: <a href="mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com">simatic.hotline@sea.siemens.com</a> 格林尼治标准时间: -5:00</p>	<p><b>亚洲/澳大利亚 (北京)</b> <b>技术支持与授权</b></p> <p>当地时间: 周一至周五 8:00 到 17:00 电话: +86 10 64 75 75 75 传真: +86 10 64 74 74 74 电子邮件: <a href="mailto:adsupport.asia@siemens.com">adsupport.asia@siemens.com</a> 格林尼治标准时间: +8:00</p>
<p>技术支持与授权通常使用德语和英语。</p>		

## 2 产品说明

### 2.1 应用模块 FM 458-1 DP

标识	订货号
应用模块 FM 458-1 DP	6DD1607-0AA1 或 6DD1607-0AA2

订货号为 6DD1607-0AA1 的应用模块 FM458-1 DP 将以订货号为 6DD1607-0AA2(完全兼容)的模块替换。

#### 注意

如果在该手册中为某一特性指定了两个不同值（用“/”分隔），则第一个值对订货号为6DD1607-0AA1的模块有效，而第二个值对订货号为 6DD1607-0AA2 的模块有效。

已发布用于与 FM 458-1 DP 应用模块配合使用的以下CPU (自 V3.1.0 版起)。

标识	订货号
CPU412-1	6ES7 412-1XF03-0AB0
CPU412-2	6ES7 412-2XG00-0AB0
CPU414-2	6ES7 414-2XG03-0AB0
CPU414-3	6ES7 414-3XJ00-0AB0
CPU416-2	6ES7 416-2XK02-0AB0
CPU416F-2	6ES7 416-2FK02-0AB0
CPU416-3	6ES7 416-3XL00-0AB0
CPU417-4	6ES7 417-4XL00-0AB0
CPU414-4H	6ES7 414-4HJ00-0AB0
CPU417-4H	6ES7 417-4HL01-0AB0

## 2.1.1 更新 FM 458-1 DP 的固件

**在哪些情况下应更新固件?** (兼容)功能扩展后, 应将固件升级至最新版本(更新)。

**从何处可获取固件的最新版本?** 可从西门子伙伴或Internet (西门子主页; 自动化与驱动集团客户支持)获取最新版本。

**更新固件** 如何更新固件(FW):

步骤	所需操作	CPU 响应
1.	用 STEP 7 和编程设备将更新文件传送到空白 MMC。	-
2.	将 FM458-1 DP 断电并插入包含 FW 更新的 MMC。	-
3.	上电。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FM458-1 DP 自动检测包含 FW 更新的 MMC 并启动 FW 更新。</li> <li>• 在 FW 更新期间, 所有 LED 均亮起。</li> <li>• FW 更新完成后, STOP LED 将闪烁。</li> </ul>
4.	将 FM458-1 DP 断电, 并拆除包含 FW 更新的 MMC。	-

表 2-1 用 MMC 更新固件

## 2.1.2 应用和设计

### 应用

FM 458-1 DP 应用模块专为可使用 CFC 和 SFC（可选）自由组态的高性能闭环控制和技术应用（如运动控制）而设计。专为在 SIMATIC S7-400 站中使用。

如果与两个附加的插入式扩展模块一同使用，FM 458-1 DP 将允许大量的高动态应用程序，尤其是要执行的与驱动器相关的应用程序。

例如，其中包括下列各项的闭环扭矩、速度和位置控制：

- 转换器驱动直流驱动器和三相驱动器，
- 带有闭环张力辊/跳动辊控制的卷纱机、卷取机
- 多电机驱动器、“防断裂”电子轴
- 用于诸如横切纸机/飞锯机、变速箱/电机测试台的复杂设定值输入
- 压力下的高动态性能液压驱动器。

### 扩展模块

标识	订货号
输入/输出扩展模块 EXM 438-1	6DD1607-0CA1
通讯扩展模块 EXM 448	6DD1607-0EA0
通讯扩展模块 EXM 448-2	6DD1607-0EA2

可以通过以下扩展模块补充 FM 来进行快速过程耦合：

- I/O 扩展模块 EXM 438-1 提供二进制 I/O 与模拟 I/O 以及增量编码器和绝对值编码器。
- EXM 448 通讯扩展模块还提供一个附加的 PROFIBUS-DP 接口（主站或从站）。（可选）MASTERDRIVES 插入式模块（例如，用于 SIMOLINK 的 SLB 和用于更高分辨率的多转编码器的 SBM2）可用于增强其功能。

FM 458-1 DP 应用模块最多可与两个扩展模块一同使用。可能存在以下组合：

允许所有可能组合。

**注意**

在 S7-400 扩展控制器（EC）中使用 FM 458-1 DP 应用模块时，存在以下限制：

- EC 1.6 的机架号
- EC 是 UR1/UR2
- 通过 K 总线支持的 IM 对实现了耦合连接：  
IM460-/461-0 或 IM460-/461-3
- S7-CPU 模块必须从 SIMATIC I/O 读取信号并将其发送到 FM 458-1 DP。
- 组态/设计系统时，鉴于 FM 458-1 DP 模块消耗的电流，请确保不会超出 S7 电源模块的最大负载能力。使用 IM 模块（用于向其它模块传送功率）时，请务必注意其最大负载能力。

使用 EXM 438-1 时无法执行浮地式操作。

- FM 458-1 DP 为“开路式”，因此只能安装在封闭的开关柜或开关室中。

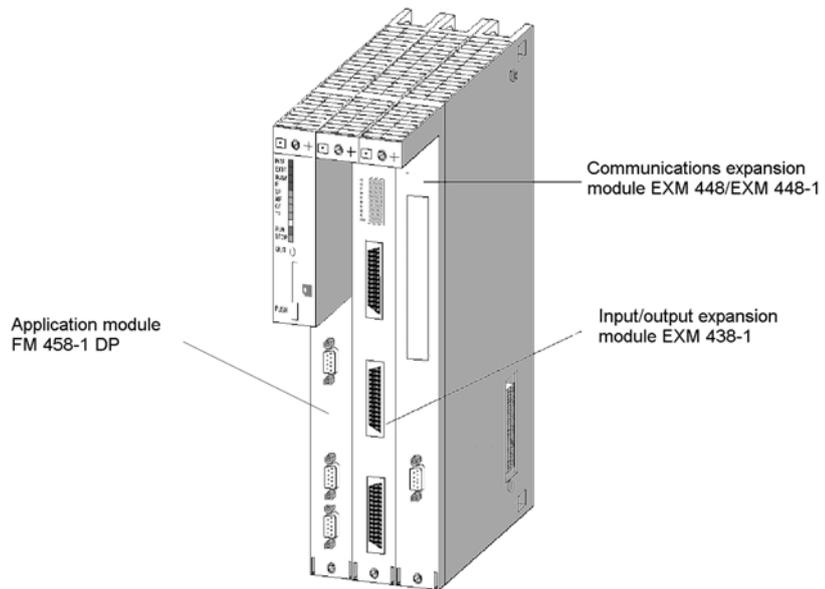


图 2-1 带有两个扩展模块的 FM 458-1 DP 应用模块

设计

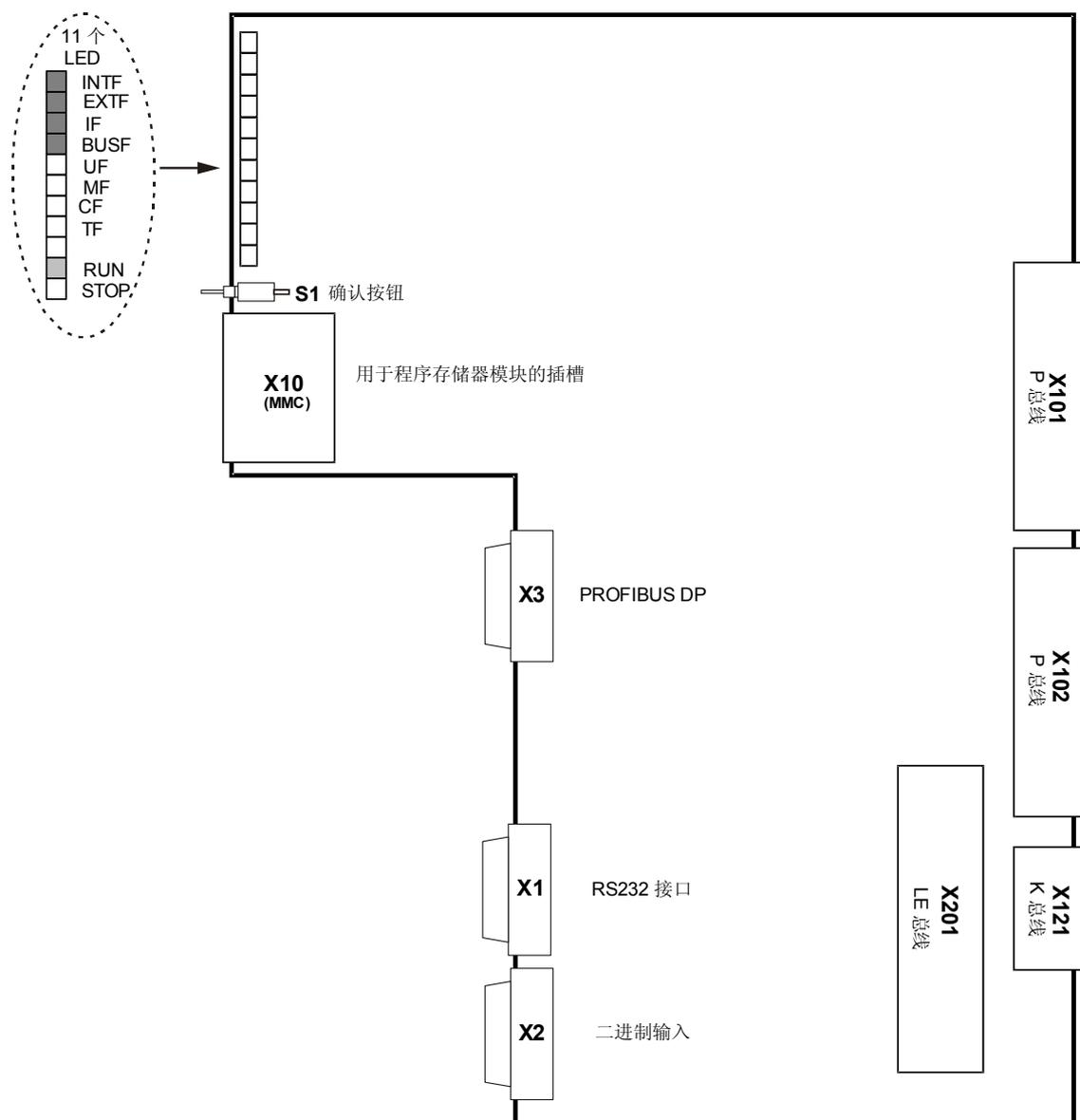


图 2-2 FM 458-1 DP 应用模块的机械设计

### 2.1.3 性能特点

FM 458-1 DP 应用模块专为 SIMATIC S7-400 站中的高动态性能闭环控制和技术应用而设计。可以通过 CFC 或 SFC（可选）自由组态这些控制任务。而且，该模块还提供了 PROFIBUS-DP 连接。

- 计算性能
  - 用于算术计算的 64 位 RISC 浮点处理器
  - 0.1 ms（通常为 0.5 ms）的最短循环时间
  - 用于通讯任务的 32 位控制器
- DRAM / SDRAM 工作存储器
  - 16 / 64 MB
  - 12 MB / 60 MB 可供用户程序使用
  - 从存储器模块初始化时，装载并扩展程序代码
  - 用于该操作系统、用户程序、通讯、消息缓冲区、跟踪的数据存储器
- SRAM (256 kB / 512 kB)

外部缓冲 SRAM 包含以下数据，即使出现电源故障也应当保存（非易失）这些数据：

  - 操作系统（“异常缓冲区”）的故障诊断
  - 最大约为 1000 / 2000 的处理量，已使用 SAV 功能块组态
  - 使用消息系统或跟踪功能（可选 SRAM 组态）跟踪的数据
- 可更换的程序存储器（2 MB、4 MB 或 8 MB）
  - MMC（微型存储卡），常规大小：2 MB
- 有两个接口可用于向程序存储器装载用户程序：
  - 通过 MMC 卡槽（离线装载），例如手提 PG、带 USB 接口的读卡器 (USB prommer)
  - 直接从 PC 上通过 SIMATIC CPU 的 MPI 接口（在线装载）

- 与 SIMATIC 兼容的 PROFIBUS DP 接口
  - 等距离（等时线）
  - 同步循环锁定
  - 从站到从站通讯能力
  - 路由，例如 Teleservice
- 通过 8 个二进制输入可以调用 8 个报警任务。
- 使用服务协议 DUST1 (19.2 kBd) 的 RS 232 接口 (V.24) 用于：
  - 样条编辑
  - 同步跟踪
- 显示工作状态的 11 个 LED
- “确认”按钮  
可以使用“确认”按钮取消 LED 显示屏上偶尔发生的故障 (TF) 或非严重性故障 (FM)。如果存在其它故障/错误，则会在确认第一个后，显示该故障/错误。
- LE 总线  
本地扩展总线可确保在 FM 458-1 DP 应用模块与其扩展模块 EXM 438-1 和 EXM 448/EXM 448-2 之间快速传送数据。

### 2.1.4 辅助组件

组件	标识	订货号
程序存储器 <ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC 程序存储器模块, 2 M 字节</li> <li>• MMC 程序存储器模块, 4 M 字节</li> <li>• MMC 程序存储器模块, 8 M 字节</li> </ul>	MMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6ES7953-8LL00-0AA0</li> <li>• 6ES7953-8LM00-0AA0</li> <li>• 6ES7953-8LP10-0AA0</li> </ul>
PROFIBUS 总线电缆, 具有集成了端接电阻和插入式电缆的 PROFIBUS 总线终端		请参考 Siemens 《工业通讯与现场设备》目录 IK PI 2000, 例如 6GK1500-0AA00
PROFIBUS 总线电缆, 具有集成了端接电阻的 PROFIBUS 总线耦合器 (最多 12 Mbit/s)		请参考 Siemens 《工业通讯与现场设备》目录 IK PI 2000, 例如, 6ES7972-0BB10-0XA0 和 6ES7972-0BB40-0XA0
PC 电缆 (9 针/9 针) 用于连接 FM 458-1 DP	SC57	6DD1684-0FH0
FM 458-1 DP 电缆 (9 针/10 针) 用于将 SBxx 或 SU12 连接至 FM 458-1 DP 的二进制输入, 长度: 2m	SC64	6DD1684-0GE0
接口模块 10 针直接连接 (1:1 转换器)	SU12	6DD1681-0AJ1
接口模块 二进制输入和输出	SB10	6DD1681-0AE2
接口模块 二进制输入 24/48 V	SB61	6DD1681-0EB3
接口模块 SB10、SB61 的电源连接器	SM11	6DD1680-0BB0

表 2-2 FM 458-1 DP 应用模块的辅助组件

有关接口模块的详细信息, 请参阅说明文档“SIMADYN D 硬件”

### 2.1.5 连接

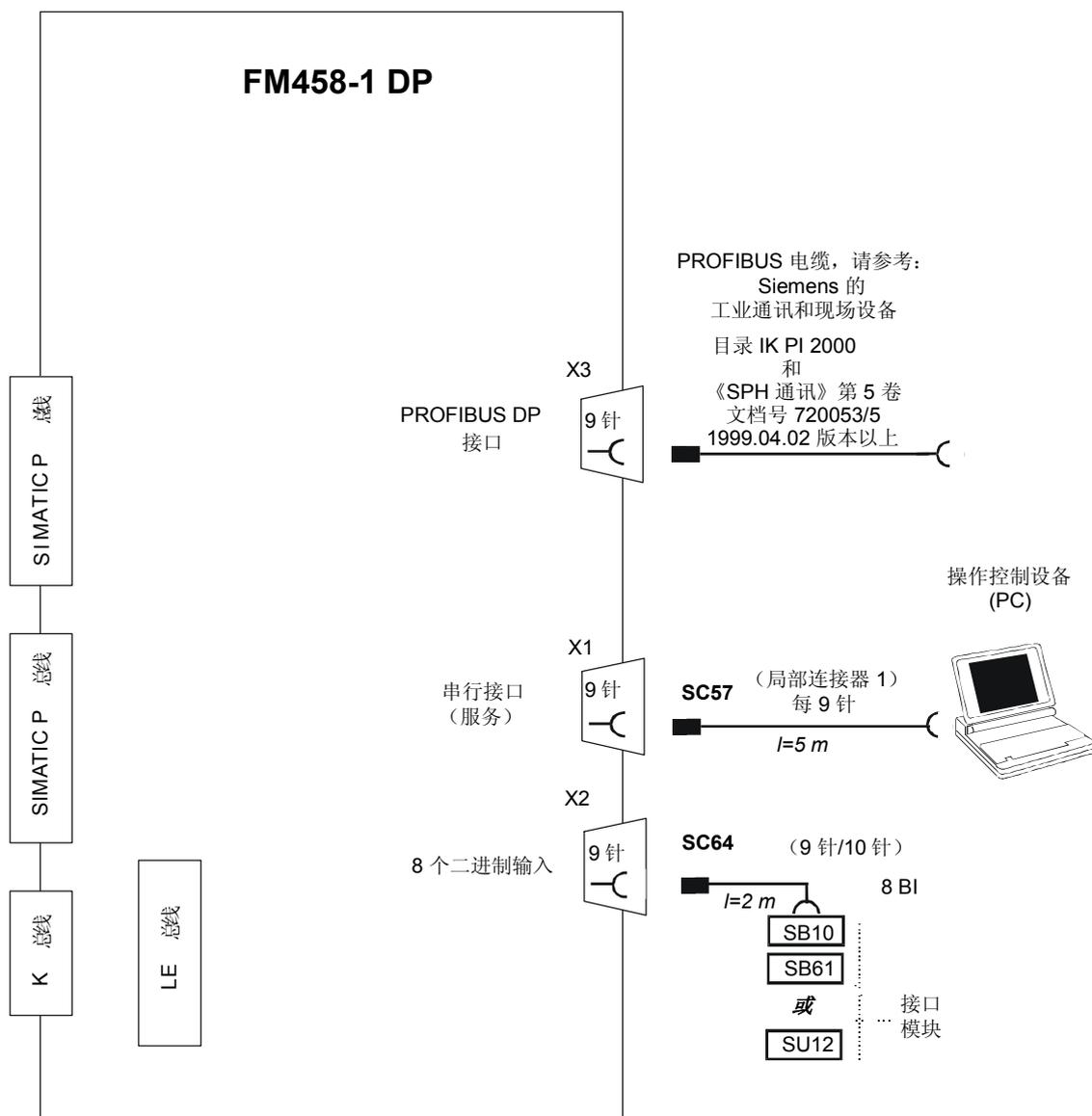
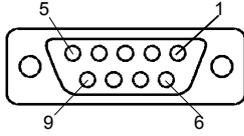


图 2-3 连接 FM 458-1 DP 应用模块的各种可能

**串行服务接口 (X1)**



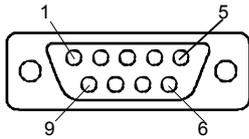
通过 SC57 PC 电缆将操作员控制或组态 PC 连接到 9 针 sub-D 型插槽。

X1	
针	标识
1	-
2	接收数据输入
3	发送数据输出
4	-
5	接地 0V
6	-
7	-
8	-
9	-
外壳	屏蔽

SC57	
针 FM 端	针 PC 端
-	-
2	3
3	2
-	-
5	5

表 2-3 X1 和 SC57 电缆的连接分配

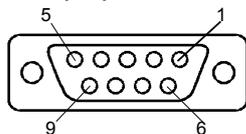
**二进制输入 (X2)**



通过电缆 SC64 在 9 针 sub-D 插槽处连接二进制输入。

针	标识
1	中断输入 1
2	中断输入 3
3	中断输入 5
4	中断输入 7
5	接地 0V
6	中断输入 2
7	中断输入 4
8	中断输入 6
9	中断输入 8
外壳	屏蔽

表 2-4 X2 的连接分配

**PROFIBUS  
接口(X3)**


PROFIBUS DP 接口连接到 9 针 sub-D 插槽。

针	标识
1	未分配/接地 M24V (非隔离)
2	未分配
3	线B (输入/输出)
4	来自 AS 的RTS (输入)
5	接地 5V 外部电源, 浮动
6	5V 外部电源电压, 浮动
7	未分配/电源电压 P24V (非隔离)
8	线路 A (输入/输出)
9	来自 PG 的RTS (输出)
外壳	屏蔽

表 2-5 X3 的连接分配

**注意**

5V 外部电源允许的最大负载: 90 mA


**警告**

存在连接器 X1 与 X3 (两者均为 9 针 sub-D 型插槽连接器) 互换的潜在危险。

**LE 总线连接**

可以在 5 x 24 针插槽连接器处插入一个扩展模块 (EXM438-1 或 EXM 448/EXM 448-2)。

**P 总线连接**

SIMATIC S7 背板总线上的连接器为两个 5 x 17 针插槽连接器。  
K 总线连接

将提供一个 5 x 7 针插槽连接器来连接 SIMATIC K 总线。

**接口模块**

通过接口模块可使用二进制输入的终端。

接口模块	功能
SB10、SU12	电气 1:1 连接, 无信号转换
SB61	提供电隔离和信号转换

有关接口模块的信息, 请参考目录 ST DA。

**注意**

仅对上述接口模块允许 FM 458-1 DP 的操作。

接口模块为“开路式”, 因此只能安装在封闭的开关柜或开关室中。

## 2.1.6 状态显示

FM 458-1 DP 的前面板上存在十一个 LED 显示屏。它们提供有关实际工作状态和诊断数据的信息。电压上升后，所有 LED 均“变暗”。

LED	颜色	状态	含义
INTF	红色	亮起	<b>内部故障</b> ，用户程序未运行
EXTF	红色	亮起	<b>外部故障</b> 例如，总线故障，连接失败 在模块外进行故障诊断后即可解决该故障。
IF	红色	亮起	<b>初始化错误</b> 由于初始化系统时出现了错误，用户程序无法启动。就模块的原始组态方式而言，插入的模块错误或模块未正确插入导致的初始化错误
BUSF	红色	亮起	<b>PROFIBUS DP 总线故障</b> 带有集成 DP 接口的 CPU 的总线故障
		闪烁	PROFIBUS DP 接口处的一个或多个从站无响应。
UF	黄色	亮起	<b>用户错误</b> 用户程序运行，使用 USF 功能块的用户可以控制。
MF	黄色	亮起	<b>监视错误</b> 用户程序运行，在允许启动标准操作的初始化过程中出错，例如缺少缓冲区电池或缓冲区电池已放电。
CF	黄色	亮起	<b>通讯错误</b> 用户程序运行，通讯组态错误或到 SIMATIC S7-CPU 或 EXM 448 的连接错误
TF	黄色	亮起	<b>任务管理错误</b> 用户程序运行，可能出现以下错误情况： <i>循环错误</i> 任务无法在任务采样时间内完成。 <i>任务备份</i> 如果任务未标记为最先运行 — 但该任务必须重新启动。 <i>无可用的本地缓冲区</i> 不再启用数据缓冲区。忽略任务启动。 <i>软件看门狗</i> 如果未处理相继四次基本采样时间。使用组态的基本采样时间重新初始化基本时钟周期定时器，并继续进行处理。
RESERVED	黄色	变暗	无需在意。
RUN	绿色	亮起	<b>运行条件</b> 用户程序运行，UF、MF、CF 或 TF 均“亮起”时，模块也会正常工作。
		闪烁	初始化运行

STOP	黄色	亮起	<b>STOP 状态</b> 用户程序未运行，例如模块停止，或出现致命系统错误、初始化错误或 S7-CPU 停止
		闪烁	在 STOP 条件下运行下载。

表 2-6 LED 状态显示的含义

可以通过按“确认”按钮确认错误。如果存在其它错误，该按钮会在确认第一个错误后显示。

**注意**

有关诊断可能性的详细信息，请参考用户文档手册“D7-SYS 的 STEP 7 选项包”的『基础软件』一章“诊断”一节。

### 2.1.7 工作状态更改时从 S7-400 CPU 角度看到的 FM458-1 DP 特性

#### 工作状态切换时传送数据集的特性

- FM458-1 DP 从 STOP->RUN 的切换：  
切换到 RUN 之前，CFC（使用 @CPB、CRV、CTV）中组态的数据集在 FM 端设置。只有在 FM 端的通讯处理完全建立其管理之后，才能为 S7-CPU 启用组态的数据集。在 RUN 下，这将在 FM 端需要多个任务循环周期。在 S7-CPU 上，将在用户程序中对其执行检测，以便 SFC58 (WR\_REC) 仍提供值 0x80B0 作为返回值，而 SFC59 (RD\_REC) 仍提供值 0x80C0 作为返回值。如果这些 SFC 的返回值 0，则仅在 FM458-1 DP 与 S7-CPU 之间传送这些值。
- FM458-1 DP 从 RUN->STOP 的切换：  
达到 STOP 状态时，FM458-1 DP 会将所有组态的数据集指定为不可用。正如上例，将在用户程序中对其进行检测，而在 CPU 端，将使用返回值 0x80B0 和 0x80C0。
- 上电时的特性：  
组态的数据集已设置，但仅在诸如从 STOP->RUN 的切换时，并在 RUN 下经过几个任务周期后才发布。

#### 工作状态过渡时 K 总线传送的特性

- FM458-1 DP 从 STOP->RUN 的切换：  
S7-CPU 端的 BSEND (SFB12) 上将输出一条错误消息，直到 FM458-1 DP 在 RUN 下已成功建立通讯管理。在 RUN 状态下，该步骤会持续多个周期。这是在 S7-CPU 端，在用户程序中使用 ERROR 和 STATUS 返回值发出信号进行指示的。ERROR 的值为 1，STATUS 的值为 7。这表明伙伴块（本例中，指 FM 端的 BRCV）处于错误的状态。BRCV 准备在 FM 端接收数据之后，ERROR 将立即变为 0。

- FM458-1 DP 从 RUN->STOP 的过渡：  
FM458-1 DP 达到 STOP 状态之后，块 BSEND (SFB12) 的输出将立即进行如下设置：  
ERROR = 0, STATUS = 7。
  - 上电时的特性：（请参考 STOP->RUN）。
- 诊断数据集 0 和工作状态**
- 使用诊断数据集 0（即 FM458-DP 信号），而不管该数据集是处于 STOP 状态还是处于 RUN 状态。该数据集可以在 S7-CPU 端由用户程序进行评估。用户可以读取 FM458-1 DP 的诊断数据集 0，例如 SFC59 (RD\_REC) 使用数据集编号 0。在帮助或文档“STEP 7 - 系统与 S7-300 和 S7-400 的标准功能”中的模块诊断信息下可以查找该诊断数据集的结构。
- 从工作状态角度来看网络数据区域**
- 在 S7-CPU 中，始终可以在用户程序的网络数据区域中写入数据。但是，只有在 FM458-1 DP 处于 RUN 状态时才可以处理数据。
- 诊断报警**
- 在 HW Config 中，可以组态 FM458-1 DP 从而使其生成诊断报警。生成诊断报警的原因为工作状态的更改。将在 OB82 (I/O\_FLT) 的用户程序中对诊断报警进行评估。
  - FM 何时生成诊断报警：
    - 从 RUN 更改为 STOP
    - 从 STOP 更改为 RUN，如果 S7-CPU 未启动此切换（如由于 PG 上操作员动作）
    - 卸下/插入 MMC
- 过程报警**
- 可以在 HW Config 中组态 FM458-1 DP 从而使其生成过程报警。在这种情况下，块 PAS7 将用于在 FM 上组态该功能。
  - FM458-1 DP 仅向 RUN 状态下的 S7-CPU 发送过程报警。

## 2.1.8 技术数据

订货号	应用模块 FM 458-1 DP	6DD1607-0AA1 / 6DD1607-0AA2
程序存储器	可用的 MMC 卡: 2 MB、4 MB 或 8MB	
串行服务接口 (X1)	RS232 接口 (V.24) <ul style="list-style-type: none"> <li>服务协议</li> <li>数据传输率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DUST1</li> <li>19.2 kbaud</li> </ul>
二进制输入 (X2)	编号	8
	电气隔离	否 (只能借助可选的 IF 模块)
	输入电压 <ul style="list-style-type: none"> <li>允许的范围</li> <li>额定电压</li> <li>对于 0 信号</li> <li>对于 1 信号</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1 V 到 +33 V</li> <li>24 V</li> <li>-1 V 到 +6 V 或开路输入</li> <li>+13.5 V 到 +33 V</li> </ul>
	输入电流 <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 0 信号, 通常为</li> <li>对于 1 信号, 通常为</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 mA</li> <li>3 mA</li> </ul>
	每个通道的延迟时间, 最大值为	100 $\mu$ s
<b>PROFIBUS DP接口 (X3)</b>	数据传输率	最大值 12 Mbaud
电压、电流	25° C 时的额定电压	典型电流消耗 (典型值 = 最大值的 2/3)
	+5 V	2.2 A / 1.5 A
	电池 +3.4V	15 $\mu$ A
功率损耗	功率损耗, 通常为	11 W / 7.5 W
环境温度	环境温度	最高 40° C
尺寸	分配, 插槽	1
	尺寸 W x H x D [mm]	260 x 197 x 20.32
	重量	1.0 kg

## 2.2 I/O 扩展模块 EXM 438-1

标识	订货号
I/O 扩展模块 EXM 438-1	6DD1607-0CA1

### 2.2.1 应用和设计

#### 应用

EXM 438-1 扩展模块提供附加的二进制和模拟 I/O 以及增量编码器和绝对值编码器。FM 458 应用模块借助内部 LE 总线实现快速数据传送。通过 SIMATIC S7-400 的 P 总线可获得电源。不可能通过 P 总线直接传送过程数据。

要连接二进制输入和输出的 24V 直流电源，必须在 SU13 接口模块上使用终端 9 和终端 10：

- 终端 9: 24V
- 终端 10: M

这些终端已经过设计，因此极性不能互换。

#### 设计

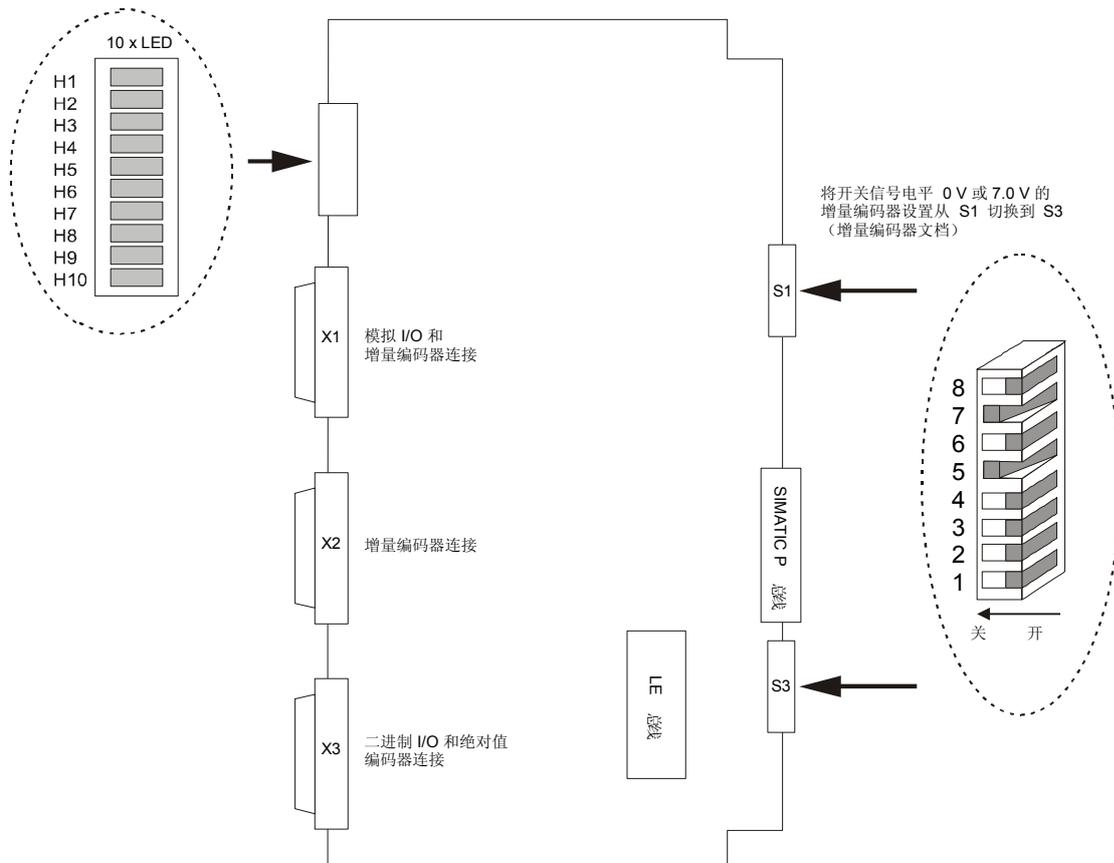


图 2-4 I/O EXM 438-1 扩展模块的机械设计

## 2.2.2 性能特性

- 8 个增量编码器:
- 4 个绝对值编码器 (SSI 或 EnDat)
- 5 个模拟输入
- 4 路模拟输出 12 位 (模拟输出 5 - 8)
- 4 路模拟输出 16 位 (模拟输出 1 - 4)
- 16 路二进制输入, 24V
- 8 路二进制输出, 24 V
- 无扇操作的通风口温度 (环境温度) 最高可达 40° C。
- 用户可根据需要组态的 8 个 LED

LED 显示 H1 到 H8, 如果需要, 可以用功能块 BIQ8 (二进制输出) 控制。LED H9 和 H10 无任何功能。

- LE 总线

LE 总线用于确保 FM 458 应用模块与其扩展模块之间进行快速数据传送。

- P 总线

外设总线 (P 总线) 为并行的 SIMATIC 背板总线, 仅为 EXM 438-1 提供电源。

### 负载电流电源

DC 负载电流电源必须符合下列要求:

仅安全、隔离的超低直流电压 ( $\leq 60$  VDC) 才可用作负载电流电源。

可以根据其它出版物中的下列要求来执行隔离:

VDE 0100-410 / HD 384-4-41 S2 / IEC 60364-4-41

(带隔离的功能性超低电压) 或

VDE 0805 / EN 60950 / IEC 60950

(作为安全超低电压 SELV) 或 VDE 0106 部分 101。

### 注意

使用 EXM 438-1 时无法执行浮地式操作。

EXM 438-1 为“开路式”, 因此只能安装在封闭的开关柜或开关室中。

## 2.2.3 辅助组件

### 接口模块

除非借助接口模块，否则所有 I/O 信号电缆均不能直接连接到模块。接口模块可用作机械连接元件(螺钉端子)，还可通过电子方式调整设备/系统信号并对这些信号进行转换(可选)。

组件	标识	订货号
接口模块，电气 1:1 连接	SU12	6DD1681-0AJ1
接口模块，电气 1:1 连接	SU13	6DD1681-0GK0
接口模块，电气 1:1 连接	SB10	6DD1681-0AE2
提供电隔离和信号转换的接口模块	SB61	6DD1681-0EB3
提供电隔离和信号转换的接口模块	SB71	6DD1681-0DH1
接口模块 SB10、SB61 和 SB71 的电源连接器	SM11	6DD1680-0BB0

表 2-7 I/O 扩展模块 EXM 438-1 的接口模块

### 注意

仅对上述接口模块允许 EXM438-1 的操作。

接口模块为“开路式”，因此只能安装在封闭的开关柜或开关室中。

有关接口模块的详细信息，请参阅说明文档“SIMADYN D 硬件”

### 电缆

模块通过相应的插入式电缆连接至接口模块。插入式电缆 SC62 有五个电缆端，可以分别连接到相应编号的合适的接口模块。

组件	标识	订货号
连接电缆，50 针/5*10 针	SC62	6DD1684-0GC0
连接电缆，50 针/50 针	SC63	6DD1684-0GD0

表 2-8 用于输入/输出扩展模块 EXM 438-1 的电缆

## 2.2.4 连接可能性

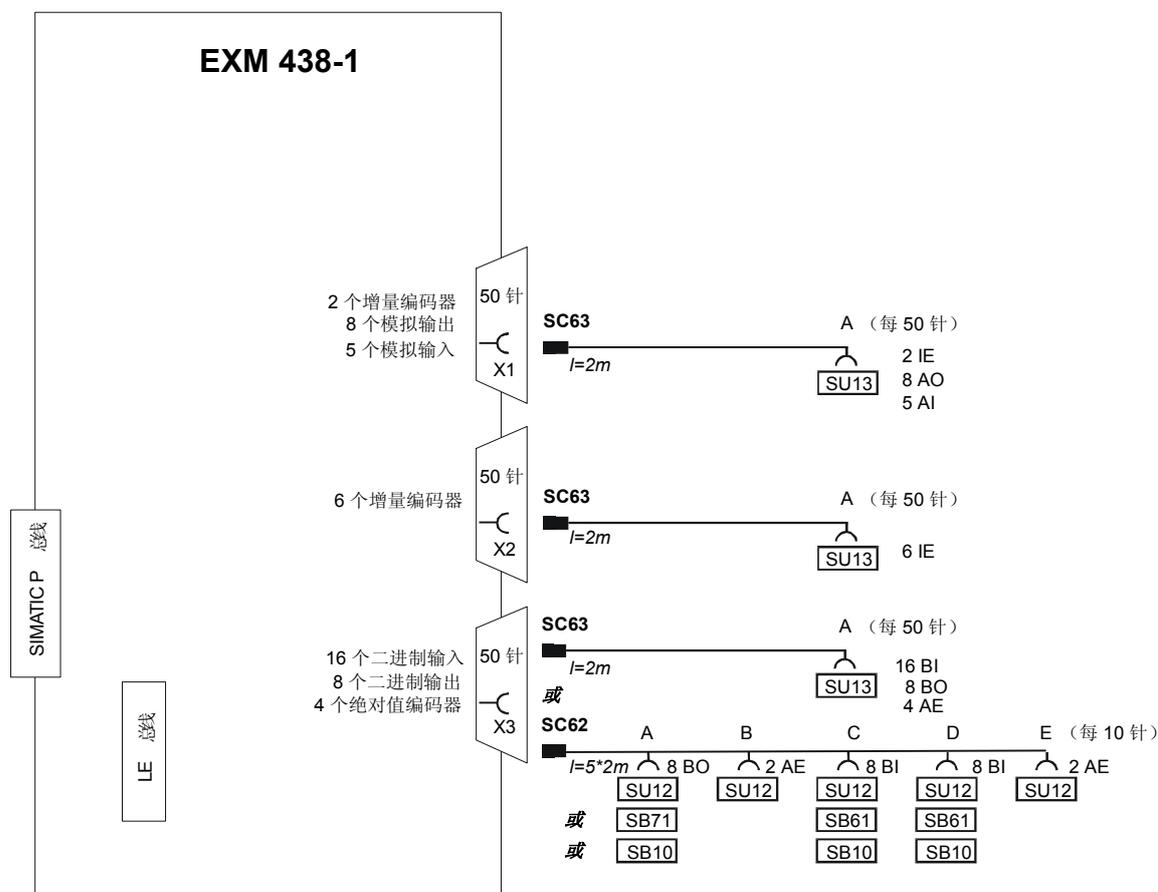


图 2-5 输入/输出扩展模块 EXM 438-1 的连接可能性

### LE 总线连接

可以在 5 x 24 针插槽连接器处插入一个附加的扩展模块 (EXM 438-1 或 EXM 448/EXM 448-2)。

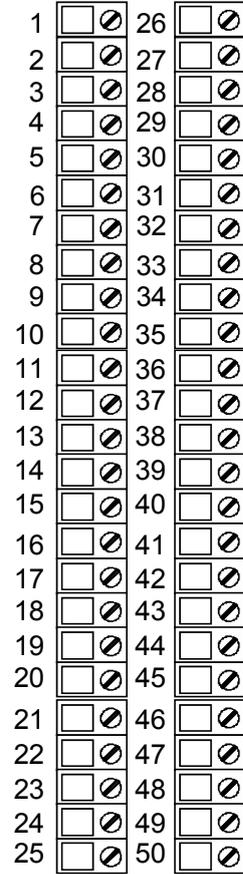
### P 总线连接

5 x 17 针插槽连接器用于连接 SIMATIC S7 背板 (仅电源)。

用电缆 SC63  
连接 X1

在 SU13 接口模块（该接口模块通过电缆 SC63 [1:1 连接] 连接）的螺钉端子处可使用模拟输入和输出以及增量编码器的一部分。

接口模块 SU13 处的螺钉端子分配与 X1 的连接分配相对应。



SU 13 上的螺钉端子

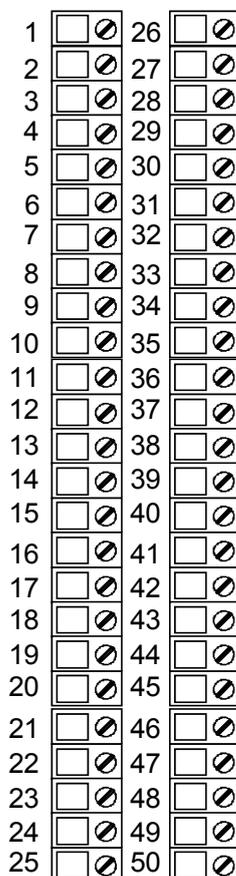
插针	含义	针	含义
1	增量编码器 7 跟踪 A+	26	增量编码器 8 跟踪 A+
2	增量编码器 7 跟踪 A-	27	增量编码器 8 跟踪 A-
3	增量编码器 7 跟踪 B+	28	增量编码器 8 跟踪 B+
4	增量编码器 7 跟踪 B-	29	增量编码器 8 跟踪 B-
5	增量编码器 7 跟踪 N+	30	增量编码器 8 跟踪 N+
6	增量编码器 7 跟踪 N-	31	增量编码器 8 跟踪 N-
7	接地, 编码器	32	接地, 编码器
8	监视输入 7	33	监视输入 8
9	-	34	-
10	接地, 编码器	35	接地, 编码器
11	模拟输出 1+	36	模拟输出 5+
12	模拟输出 1-	37	模拟输出 5-
13	模拟输出 2+	38	模拟输出 6+
14	模拟输出 2-	39	模拟输出 6-
15	模拟输出 3+	40	模拟输出 7+
16	模拟输出 3-	41	模拟输出 7-
17	模拟输出 4+	42	模拟输出 8+
18	模拟输出 4-	43	模拟输出 8-
19	模拟输入 5+	44	模拟输入 5-
20	接地, AD 转换器	45	接地, DA 转换器
21	模拟输入 1+	46	模拟输入 3+
22	模拟输入 1-	47	模拟输入 3-
23	模拟输入 2+	48	模拟输入 4+
24	模拟输入 2-	49	模拟输入 4-
25	接地 DA 转换器	50	接地 AD 转换器

表 2-9 X1 的连接分配

用电缆 SC63  
连接 X2

在接口模块 SU13（该接口模块通过电缆 SC63 [1:1 连接] 连接）  
的螺钉端子处可使用增量编码器。

接口模块 SU13 处的螺钉端子分配与 X2 的连接器分配相对应。



SU13 的螺钉端子

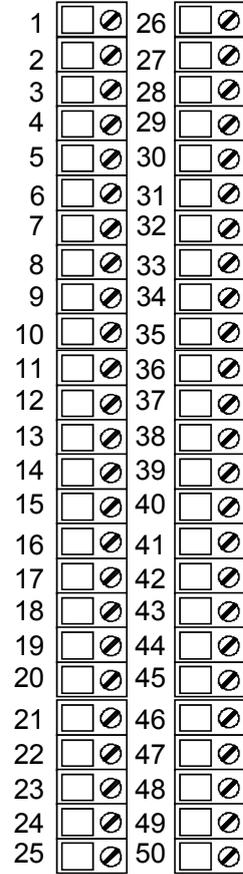
针	含义	针	含义
1	增量编码器 1 跟踪 A+	26	增量编码器 2 跟踪 A+
2	增量编码器 1 跟踪 A-	27	增量编码器 2 跟踪 A-
3	增量编码器 1 跟踪 B+	28	增量编码器 2 跟踪 B+
4	增量编码器 1 跟踪 B-	29	增量编码器 2 跟踪 B-
5	增量编码器 1 跟踪 N+	30	增量编码器 2 跟踪 N+
6	增量编码器 1 跟踪 N-	31	增量编码器 2 跟踪 N-
7	增量编码器 3 跟踪 A+	32	增量编码器 3 跟踪 B-
8	增量编码器 3 跟踪 A-	33	增量编码器 3 跟踪 N+
9	增量编码器 3 跟踪 B+	34	增量编码器 3 跟踪 N-
10	接地, 编码器	35	接地, 编码器
11	增量编码器 4 跟踪 A+	36	增量编码器 5 跟踪 A+
12	增量编码器 4 跟踪 A-	37	增量编码器 5 跟踪 A-
13	增量编码器 4 跟踪 B+	38	增量编码器 5 跟踪 B+
14	增量编码器 4 跟踪 B-	39	增量编码器 5 跟踪 B-
15	增量编码器 4 跟踪 N+	40	增量编码器 5 跟踪 N+
16	增量编码器 4 跟踪 N-	41	增量编码器 5 跟踪 N-
17	增量编码器 6 跟踪 A+	42	增量编码器 6 跟踪 B-
18	增量编码器 6 跟踪 A-	43	增量编码器 6 跟踪 N+
19	增量编码器 6 跟踪 B+	44	增量编码器 6 跟踪 N-
20	接地, 编码器	45	接地, 编码器
21	监视输入 1	46	监视输入 4
22	监视输入 2	47	监视输入 5
23	监视输入 3	48	监视输入 6
24	接地, 编码器	49	接地, 编码器
25	接地, 编码器	50	15 V 编码器电源

表 2-10 X2 的连接器分配

用电缆 SC63  
连接 X3

在接口模块 SU13（该接口模块通过电缆 SC63 [1:1 连接] 连接）的螺钉端子处可使用二进制输入和输出以及绝对值编码器。

接口模块 SU13 处的螺钉端子分配与 X3 的连接分配相对应。



SU13 的螺钉端子

针	含义	针	含义
1	二进制输出 1	26	二进制输入 1
2	二进制输出 2	27	二进制输入 2
3	二进制输出 3	28	二进制输入 3
4	二进制输出 4	29	二进制输入 4
5	二进制输出 5	30	二进制输入 5
6	二进制输出 6	31	二进制输入 6
7	二进制输出 7	32	二进制输入 7
8	二进制输出 8	33	二进制输入 8
9	外部 +24V 电源	34	-
10	接地, 外部	35	接地, 外部
11	绝对值编码器 1 数据 D+	36	二进制输入 9
12	绝对值编码器 1 数据 D-	37	二进制输入 10
13	绝对值编码器 1 时钟周期 C+	38	二进制输入 11
14	绝对值编码器 1 时钟周期 C-	39	二进制输入 12
15	接地, 编码器 SSI	40	二进制输入 13
16	绝对值编码器 2 数据 D+	41	二进制输入 14
17	绝对值编码器 2 数据 D-	42	二进制输入 15
18	绝对值编码器 2 时钟周期 C+	43	二进制输入 16
19	绝对值编码器 2 时钟周期 C-	44	-
20	接地, 编码器 SSI	45	接地, 外部
21	绝对值编码器 3 数据 D+	46	绝对值编码器 4 数据 D+
22	绝对值编码器 3 数据 D-	47	绝对值编码器 4 数据 D-
23	绝对值编码器 3 时钟周期 C+	48	绝对值编码器 4 时钟周期 C+
24	绝对值编码器 3 时钟周期 C-	49	绝对值编码器 4 时钟周期 C-
25	接地, 编码器 SSI	50	接地, 编码器 SSI

表 2-11 X3 的连接分配

## 用电缆 SC62 连接 X3

根据所需功能（信号转换、LED 显示），可以将不同的接口模块（最多 5 个）连接到二进制输入和输出以及绝对值编码器。对于这种特殊情况，必须使用电缆 SC62。该电缆有五个电缆端，可用于连接相应编号的接口模块。可以使用下列接口模块：

标识	功能
SB10	8 路二进制 I/O、LED 的直接连接，无信号转换
SB61	8 路二进制输入，从 24V / 48V 到 24V 的转换，LED，电气隔离
SB71	8 路二进制输出，从 24V 到 24V / 48V（晶体管）的转换，LED，电气隔离
SU12	可以直接连接 10 个信号，无信号转换

表 2-12 可通过 SC62 连接到 X3 的接口模块

用于匹配接口模块的特定电缆端子只能使用特定的信号类型：

模块类型	端子 <sup>1)</sup>	含义
SB10	x 5x	1:1 螺钉端子连接 • 信号 • 参考电位（接地或 P24）
SB61	x 1x 5x	二进制输入 24/48 V • 24 V 二进制输入 • 48 V 二进制输入 • 参考
SB71	x 5x	二进制输出（晶体管） • 信号 • 接地

<sup>1)</sup>螺钉端子 X = 1 ... 8

表 2-13 接口模块的端子分配

术语电缆 SC62 的端 A 处的端子分配

X3	标识	SU12	SB10	SB71
1	二进制输出 1	1	1/51	1/51
2	二进制输出 2	2	2/52	2/52
3	二进制输出 3	3	3/53	3/53
4	二进制输出 4	4	4/54	4/54
5	二进制输出 5	5	5/55	5/55
6	二进制输出 6	6	6/56	6/56
7	二进制输出 7	7	7/57	7/57
8	二进制输出 8	8	8/58	8/58
9	外部 +24V 电源	9	1P	1P
10	接地, 外部	10	1M	1M

表 2-14 连接器 X3 的 SC62 电缆端 A 处的接口模块的端子分配

电缆 SC62 的端 B 处的端子分配

X3	标识	SU12
11	绝对值编码器 1 数据 D+	1
12	绝对值编码器 1 数据 D-	2
13	绝对值编码器 1 时钟周期 C+	3
14	绝对值编码器 1 时钟周期 C-	4
15	接地, 编码器 SSI	5
16	绝对值编码器 2 数据 D+	6
17	绝对值编码器 2 数据 D-	7
18	绝对值编码器 2 时钟周期 C+	8
19	绝对值编码器 2 时钟周期 C-	9
20	接地, 编码器 SSI	10

表 2-15 连接器 X3 SC62 电缆端 B 处接口模块的端子分配

电缆 SC62 端 C 处的端子分配

X3	标识	SU12	SB10	SB61
26	二进制输入 1	1	1/51	1,11/51
27	二进制输入 2	2	2/52	2,12/52
28	二进制输入 3	3	3/53	3,13/53
29	二进制输入 4	4	4/54	4,14/54
30	二进制输入 5	5	5/55	5,15/55
31	二进制输入 6	6	6/56	6,16/56
32	二进制输入 7	7	7/57	7,17/57
33	二进制输入 8	8	8/58	8,18/58
34	-	9	1P	1P
35	接地, 外部	10	1M	1M

表 2-16 连接 X3 SC62 电缆端 C 处接口模块的端子分配

**电缆 SC62 端 D  
处的端子分配**

X3	标识	SU12	SB10	SB61
36	二进制输入 9	1	1/51	1,11/51
37	二进制输入 10	2	2/52	2,12/52
38	二进制输入 11	3	3/53	3,13/53
39	二进制输入 12	4	4/54	4,14/54
40	二进制输入 13	5	5/55	5,15/55
41	二进制输入 14	6	6/56	6,16/56
42	二进制输入 15	7	7/57	7,17/57
43	二进制输入 16	8	8/58	8,18/58
44	-	9	1P	1P
45	接地, 外部	10	1M	1M

表 2-17 连接器 X3 SC62 电缆端 D 处的接口模块的端子分配

**电缆 SC62 的端 E  
处的端子分配**

X3	标识	SU12
21	绝对值编码器 3 数据 D+	1
22	绝对值编码器 3 数据 D-	2
23	绝对值编码器 3 时钟周期 C+	3
24	绝对值编码器 3 时钟周期 C-	4
25	接地, 编码器 SSI	5
46	绝对值编码器 4 数据 D+	6
47	绝对值编码器 4 数据 D-	7
48	绝对值编码器 4 时钟周期 C+	8
49	绝对值编码器 4 时钟周期 C-	9
50	接地, 编码器 SSI	10

表 2-18 连接器 X3 SC62 电缆端 E 处的接口模块的端子分配

**注意**

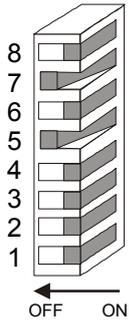
- 为了提高抗扰能力, 必须在子机架处以最短距离将模拟和二进制信号的接地连接到地面。
- 在目录 ST DA 中, 您可找到有关接口模块的其它信息。

### 2.2.5 增量编码器设置

开关 S1 和 S3 用于在 15V 和 5V 编码器之间进行切换。跟踪 A/VW 和 B/RW 有一个公用开关，通道的跟踪 N/- 有其自己的开关，此开关可以用来设置相应的编码器类型：

- 开关打开 (OFF)：15 V 编码器：切换阈值 = 7 V
- 开关关闭 (ON)：5 V 编码器：切换阈值 = 0 V

#### 开关 S1 和 S3



		15 V 编码器		5 V 编码器	
编码器		开关		开关	
通道	跟踪	编号	位置	编号	位置
编码器 1	A / VW B / RW	S1、1	OFF	S1、1	ON
	N / -	S3、1	OFF	S3、1	ON
编码器 2	A / VW B / RW	S1、2	OFF	S1、2	ON
	N / -	S3、2	OFF	S3、2	ON
编码器 3	A / VW B / RW	S1、3	OFF	S1、3	ON
	N / -	S3、3	OFF	S3、3	ON
编码器 4	A / VW B / RW	S1、4	OFF	S1、4	ON
	N / -	S3、4	OFF	S3、4	ON
编码器 5	A / VW B / RW	S1、5	OFF	S1、5	ON
	N / -	S3、5	OFF	S3、5	ON
编码器 6	A / VW B / RW	S1、6	OFF	S1、6	ON
	N / -	S3、6	OFF	S3、6	ON
编码器 7	A / VW B / RW	S1、7	OFF	S1、7	ON
	N / -	S3、7	OFF	S3、7	ON
编码器 8	A / VW B / RW	S1、8	OFF	S1、8	ON
	N / -	S3、8	OFF	S3、8	ON

表 2-19 5 V- 和 15 V 编码器的开关设置



#### 警告

关闭开关 (ON) 时，输入电压不可超过 5V 编码器的电压范围，否则会模块热过载。

## 2.2.6 用于 SSI 和增量编码器的电缆

SIEMENS AG 有预装配的电缆，用于将编码器连接到 EXM 438-1。每次在当前版本的目录“SINUMERIK、SIMODRIVE、SIMOVERT MASTERDRIVES 与 SIMOTION 的连接系统和系统模块，目录 NC Z”中都提供了详细信息

## 2.2.7 模拟输入

### 注意

EXM 438-1 已经过设计，因此可非常快速地读取模拟输入并具有高度的相关精确度。这正是模拟输入没有任何硬件滤波的原因。这意味着采样时模拟输入的信号存在噪音尖峰。用 AD 转换器和模拟输入块 ADC 处的输出可以检测到这些噪音尖峰。

可以采取如下对策：在 ADC 的输出 Y 处提供软件滤波。通过用于抑制噪音和干扰的 PT1 块即可实现此目的。滤波时间常量取决于 PT1 块中组态的采样时间。

## 2.2.8 技术数据

订货号

I/O 扩展模块 EXM 438-1	6DD 1607 0CA1
--------------------	---------------

模拟输出

编号	4 (输出 5 – 8)
电隔离	否
电压输出范围	- 10 V 到 + 10 V
输出电流	± 10 mA
精度	12 位
每个通道的转换时间, 通常为	4 μs
精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 积分线性误差, 最大值</li> <li>• 增益误差, 最大值</li> <li>• 偏移误差, 最大值</li> </ul>
回转率	约为 3.5 V/μs
电压输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 短路保护</li> <li>• 短路电流</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ± 1 LSB</li> <li>• ± 0.3 %</li> <li>• ± 24 mV</li> <li>• 是 (关于接地)</li> <li>• 约为 100 mA</li> </ul>

编号	4 (输出 1 – 4)
电隔离	否
电压输出范围	- 10 V 到 + 10 V
输出电流	± 10 mA
精度	16 位
每个通道的转换时间, 通常为	2 μs
精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 积分线性误差, 最大值</li> <li>• 增益误差, 最大值</li> <li>• 偏移误差, 最大值</li> </ul>
回转率	约为 0.7 V/μs
电压输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 短路保护</li> <li>• 短路电流</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ± 1 LSB</li> <li>• ± 0.1 %</li> <li>• ± 1 mV</li> <li>• 是 (关于接地)</li> <li>• 每个通道约为 27 mA</li> </ul>

## 模拟输入

编号	5
版本	差分输入
电隔离	否
电压输入范围	- 10 V 到 + 10 V
精度	12 位
每个通道的转换时间, 最大值为	约为 10 $\mu$ s – 100ksps 采样率
精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 积分线性误差, 最大值</li> <li>• 增益误差, 最大值</li> <li>• 偏移误差, 最大值</li> </ul>
输入电阻	20 k $\Omega$
输入过滤器	34 kHz
错误的极性保护	否

## 二进制输出

编号	8
电隔离	否
外部电源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 额定电压</li> <li>• 允许的范围</li> <li>• 简单</li> <li>• 最大耗用电流, 无负载</li> </ul>
电压输出范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 V</li> <li>• 20 V 到 30 V</li> <li>• 35 V (对于最大值 0.5 秒)</li> <li>• 20 mA</li> </ul>
电压输出范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对 0 信号, 通常为</li> <li>• 对于 1 信号, 最小值</li> </ul>
输出电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 V</li> <li>• 外部电源电压, - 2.5 V</li> </ul>
输出电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于 0 信号, 最小值</li> <li>对于 1 信号</li> <li>• 额定值</li> <li>• 简单的, 可允许的范围, 最大值</li> </ul>
延迟时间	100 $\mu$ s
切换输出频率	6 kHz
对于电阻负载, 最大值	
关于以下项的短路保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 接地</li> <li>• 外部电源</li> </ul>
短路电流, 最大值	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 是</li> <li>• 否</li> </ul>
输出的总电流	250 mA
限制电感关断电压	8 x 30 mA
限制电感关断电压	外部电源电压 +1 V

### 二进制输入

编号	16
电隔离	否
输入电压 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 允许的范围</li> <li>• 额定电压</li> <li>• 对于 0 信号</li> <li>• 对于 1 信号</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -1 V 到 +33 V</li> <li>• 24 V</li> <li>• -1 V 到 +6 V</li> <li>• +13.5 V 到 +33 V</li> </ul>
输入电流 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于 0 信号, 通常为</li> <li>• 对于 1 信号, 通常为</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 mA</li> <li>• 3 mA</li> </ul>
每个通道的延迟时间, 最大值	100 $\mu$ s

### 绝对值编码器

编号	4
版本	差分输入, RS485 信号电平
可以连接的类型	
协议	SSI、EnDat
数据格式	格雷码、二进制
数据方向 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 单方向</li> <li>• 双方向</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SSI: 单方向</li> <li>• EnDat: 双方向</li> </ul>
数据位	SSI: 25 + 奇偶校验 EnDat: 变量
脉冲频率, 最大值	2 MHz
电隔离	否
输入电压	RS485 信号电平

### 编码器的电源电压

输出电压, 通常为	13.5 V
输出电流, 最大值	150 mA (防短路, 短路电流, 约为 250 mA)

## 增量编码器

对应技术数据的编码器类型可自由连接到增量编码器输入。

编号	8	
版本	差分输入, 可以选择 15V 或 5V 编码器信号	差分输入, 可以选择 15V 或 5V 编码器信号
跟踪信号	跟踪通过 90° 和零脉冲 A 取代的 A、B	<ul style="list-style-type: none"> <li>向前, 反跟踪</li> </ul>
跟踪信号的相位差, 最小值	200 ns	200 ns
脉冲频率, 最大值	1 MHz	2.5 MHz
噪音脉冲抑制	可组态	可组态
电隔离	否	否
输入电压 15 V 编码器: <ul style="list-style-type: none"> <li>允许的范围</li> <li>对于 0 信号</li> <li>对于 1 信号</li> </ul> 5 V 编码器 <ul style="list-style-type: none"> <li>允许的范围</li> <li>对于 0 信号</li> <li>对于 1 信号</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-30 V 到 +30 V</li> <li>-30 V 到 +4 V</li> <li>+8V 到 +30 V</li> <li>-7 V 到 +7 V</li> <li>-7 V 到 -0.7 V</li> <li>+1.5 V 到 +7 V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-30 V 到 +30 V</li> <li>-30 V 到 +4 V</li> <li>+8V 到 +30 V</li> <li>-7 V 到 +7 V</li> <li>-7 V 到 -0.7 V</li> <li>+1.5 V 到 +7 V</li> </ul>
输入电流 <ul style="list-style-type: none"> <li>15 V 编码器 (类型: 绝对值编码器)</li> <li>5 V 编码器 (类型: 绝对值编码器)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 mA</li> <li>1.5 mA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 mA</li> <li>1.5 mA</li> </ul>
监视输出 (报警复位输出不适用) <ul style="list-style-type: none"> <li>关于以下项的短路保护               <ul style="list-style-type: none"> <li>接地</li> <li>外部电源</li> </ul> </li> <li>短路电流, 最大值</li> </ul>	不适用	不适用
监视输入, 输入电压 <ul style="list-style-type: none"> <li>允许的范围</li> <li>额定电压</li> <li>0 信号, 最大值</li> <li>1 信号, 最小值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1 V 到 33V</li> <li>24 V</li> <li>-1 V 到 +6 V</li> <li>+13.5 V 到 +33 V</li> </ul>	
监视输入, 输入电流 <ul style="list-style-type: none"> <li>0 信号, 最小值</li> <li>1 信号, 最小值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 mA</li> <li>3 mA</li> </ul>	

电压、电流

25° C 时的额定电压	通常耗用电流
+5 V	1.5 A

功率损耗

功率损耗, 通常为	7.5 W
-----------	-------

环境温度

环境温度	最高 40° C
------	----------

尺寸

子机架中所要求的插槽数	1
尺寸 W x H x D [mm]	24 x 290 x 210
重量, 约为	0.76 kg

## 2.3 通讯扩展模块 EXM 448

标识	订货号
通讯扩展模块 EXM 448	6DD1607-0EA0

### 注意

只能在封闭的开关柜中安装 EXM448。

2

### 2.3.1 应用与设计

#### 应用

EXM 448 扩展模块只能用作主站或从站功能中 PROFIBUS-DP 的通讯模块。

#### 设计

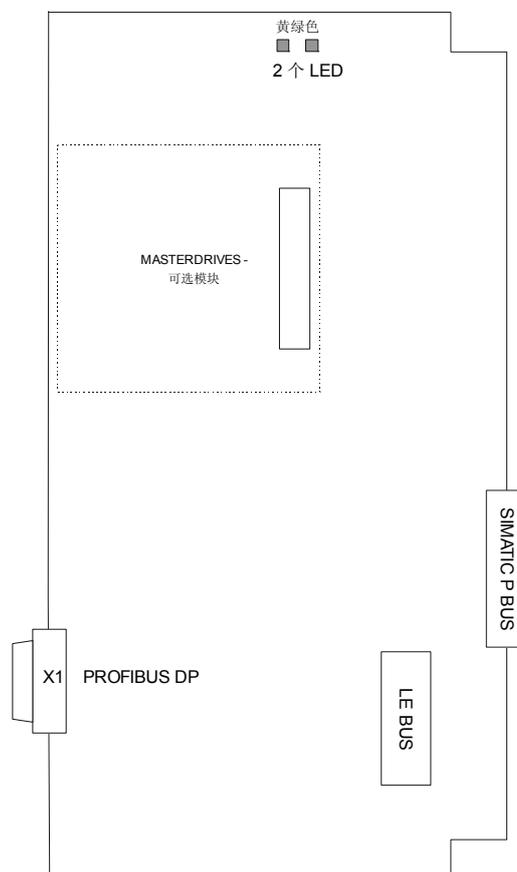


图 2-6 通讯扩展模块 EXM 448 的机械设计

### 2.3.2 性能特性

- PROFIBUS-DP 的主站或从站接口  
包括功能“共享输入”、SYNC、FREEZE
- 数据传输率从 9.6 kbit/s 到 12 Mbit/s
- 最多可以连接 127 个从站（取决于组态）
- 每个从站的报文长度最大为 244 字节
- PROFIBUS-DP 的 RS 485 接口，浮动
- 用于参数化总线节点的 RS 232 接口
- 用于指示通讯接口和总线活动的操作状态的两个显示（LED）
- 带有 COM PROFIBUS 的 DP 主站
- LE 总线  
LE 总线用于确保 FM 458-1 DP 应用模块与其扩展模块之间进行快速数据传送。
- P 总线  
外设总线（P 总线）为并行的 SIMATIC 背板总线，仅为 EXM 448 提供电源。

### 2.3.3 PROFIBUS



#### 警告

---

EXM 448 表明 PROFIBUS DP 接口处的下列行为不符合 SIMATIC 系统：

- 如果 FM 458-1 DP 或 SIMATIC CPU 在启动后的前一分钟内即进入 STOP 状态，则最多一分钟，EXM 448 会将最后的实际数据沿 PROFIBUS 发送到从站。
-

## 2.3.4 连接可能性

### 连接图

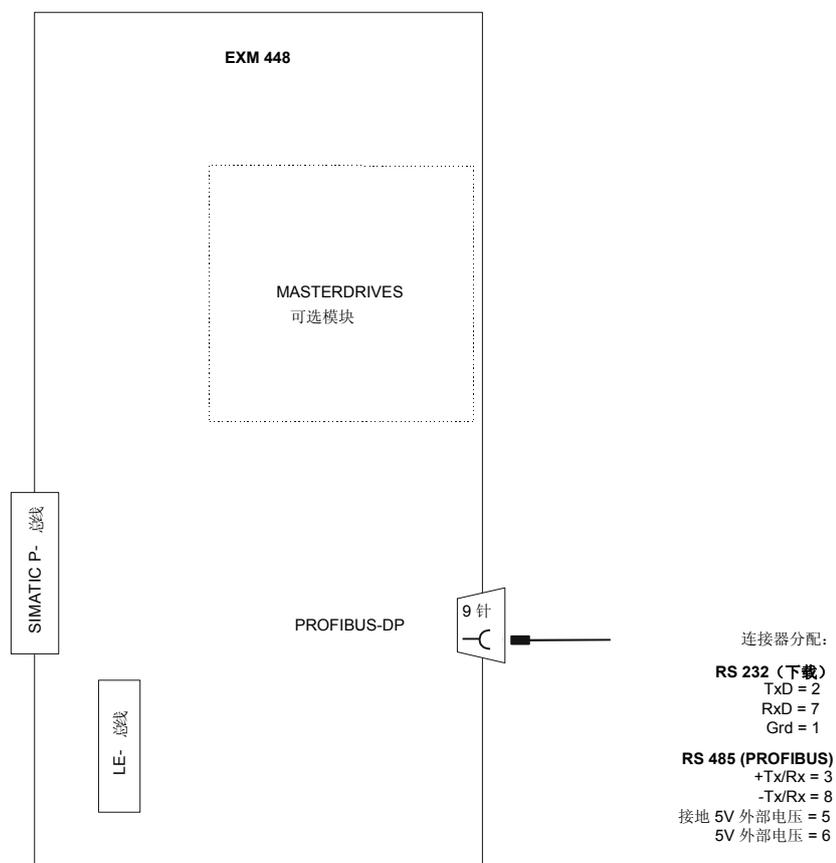


图 2-7 通讯扩展模块EXM 448的连接可能性

### LE 总线连接

可以在 5 x 24 针插槽连接器处插入一个附加的扩展模块（EXM 438-1 或 EXM 448/EXM 448-2）。

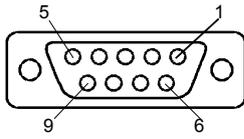
### P 总线连接

5 x 17 针插槽连接器用于连接 SIMATIC S7 背板（仅电源）。

### PROFIBUS-DP (X1)

9 针 sub-D 插槽处将提供下列连接:

- 提供电隔离（浮动）的 RS 485 格式的 PROFIBUS 接口
- 用于下载总线组态的具有 RS 232 格式的参数化和诊断接口
- 提供电隔离的用于可选链接模块（OLM）的 5V 电源



针	标识	说明
1	RS 232: 接地	对于“SS52load”
2	RS 232: TxD	对于“SS52load”：接收信号
3	RS 485: +TxRx	PROFIBUS: 接收 - 和发送信号 + (对应数据 B)
4	RTS	请求发送 (用于 OLM 控制; 发送时为“1”; 对于针 9)
5	接地 5V 外部	外部接地; 用于提供 OLM
6	5V 外部	P5 外部; 用于提供 OLM
7	RS 232: RxD	对于“SS52load”：发送信号
8	RS 485: -Tx/Rx	PROFIBUS: 接收 - 和发送信号 - (对应数据 A)
9	RTS	请求发送 (用于 OLM 控制; 发送时为“1”; 对于针 4)

表 2-20 X1 (RS232 和 RS485) 的连接分配

**注意**

5V 外部电源允许的最大负载：90 mA



**警告**

5V 外部电源不是防短路的。

**参数化**

“COM PROFIBUS”程序需要使用带有通讯扩展模块 EXM 448 (作为主站) 的 FM 458-1 DP 应用模块。它在个人计算机的 Windows 下运行并生成 COM 数据库。

也可以装载生成的数据库，但需借助

- PROFIBUS (带有 PC PROFIBUS 卡 CP5411、CP5511 卡)

或

- PC 的 COM1/2 接口和 EXM 448 中使用“SS52load”驱动器程序的 RS-232 参数化/诊断接口。

如果将 EXM 448 配置为主站，则需另外订购 COM PROFIBUS。

标识	订货号
COM PROFIBUS	6ES5 895-6SE12 (德语)

“SS52 load”驱动器程序包括在 V3.1 的 COM PROFIBUS 中，或者可以通过 Siemens 内部网免费获取，内部网地址为：

[ftp://www.erlf80.asi.siemens.de/SIMADYN\\_D/html/treiber.htm](ftp://www.erlf80.asi.siemens.de/SIMADYN_D/html/treiber.htm)

### 2.3.5 状态显示

EXM 448 通讯扩展模块的上部护盖下有两个 LED 显示。它们提供了有关实际操作状态的信息。

LED	状态	诊断信息
绿色	变暗	PROFIBUS 未初始化。
	闪烁 5 Hz	致命错误： 可在功能块 @CSPRO 上读取错误代码，然后联系 SIMADYN D Hotline
	闪烁 1 Hz	正在初始化关联 CPU 模块的连接 (@CSPRO)： 检查组态
	亮起	初始化完成。
黄色	变暗	无总线操作（初始化阶段）
	闪烁 5 Hz	总线错误/故障，例如短路： 检查总线电缆和其它节点
	闪烁 1 Hz	下载时 COM 数据库不可用或者不活动（仅对于 PROFIBUS）
	闪烁 0.5 Hz	CFC- 和 COM 组态不匹配： 可以执行限制的总线操作（仅对于 PROFIBUS）
	亮起	总线操作完成。

表 2-21 通讯扩展模块 EXM 448 的状态显示

#### 注意

从上部透过封装的散热插槽仅能看见绿色和黄色的 LED。

### 2.3.6 技术数据

订货号	通讯扩展模块 EXM 448	6DD1607-0EA0
-----	----------------	--------------

电压、电流	额定电压	+5 V
	通常耗用电流	0.3 A

功率损耗	功率损耗, 通常为	1.5 W
------	-----------	-------

环境温度	环境温度	最高 40° C
------	------	----------

尺寸	分配插槽数	1
	尺寸 W x H x D [mm]	25 x 290 x 210
	重量	0.85 kg

---

**注意** 在插入式模块类型/外设地址 HWKonfig 对话框中可用的计数器无任何功能。

---

## 2.4 通讯扩展模块 EXM 448-2

标识	订货号
通讯扩展模块 EXM 448-2	6DD1607-0EA2

### 2.4.1 应用与设计

#### 应用

EXM 448-2 扩展模块可用作 SIMOLINK 驱动总线的接口模块以及附加 MASTERDRIVES 选项模块的载体模块。

如果在 EXM448-2 上使用 MASTERDRIVES 选项模块，则第二个 SIMOLINK 接口（X4/X5）将自动自我禁用。

#### 设计

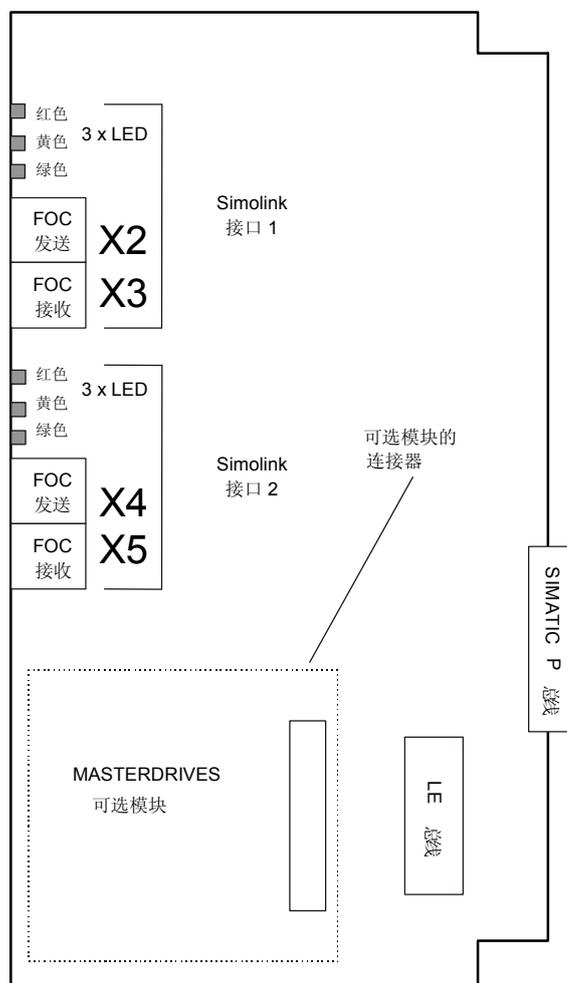


图 2-8 通讯扩展模块 EXM 448-2 的机械设计

## 2.4.2 性能特性

- 板上的 2 个 SIMOLINK 接口（使用插入式模块时，第二个接口无功能）
  - 用于最多控制 200 个 MASTERDRIVES 的具有主站功能的 SIMOLINK
  - 用于快速连接 SIMADYN D 或多个 FM 458-1 DP 的具有从站功能的 SIMOLINK
- （可选）使用插入式模块执行其它功能。
- LE 总线  
LE 总线用于确保 FM 458-1 DP 应用模块与其扩展模块之间进行快速数据传送。
- P 总线  
外设总线（P 总线）为并行的 SIMATIC 背板总线，仅为 EXM 448-2 提供电源。

---

### 注意

EXM448-2 为“开放式”，因此只能安装在封闭的开关柜或开关室中。

---



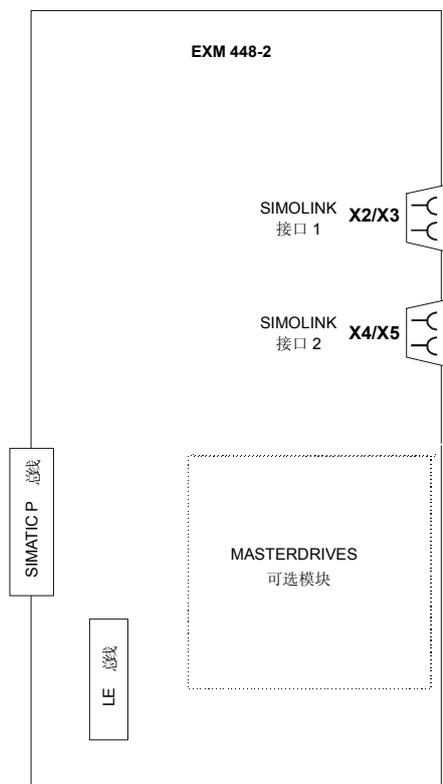
### 警告

SIMOLINK 接口的发光二极管为 EN60825-1 中属于等级 1 的产品。

---

### 2.4.3 连接可能性

连接图



**注意:** 有关连接可能性、连接器分配和电缆的信息，请参考可选模块随附的文档！

图 2-9 连接通讯扩展模块 EXM 448-2 的可能性

#### LE 总线连接

可以在 5 x 24 针插槽连接器处插入一个附加的扩展模块（EXM 438-1 或 EXM 448/EXM448-2）。

#### P 总线连接

5 x 17 针插槽连接器用于连接 SIMATIC S7 背板（仅电源）。

## 2.4.4 状态显示

以下 LED 显示适用于 EXM448-2 的两个 SIMOLINK 接口。

LED	状态	诊断信息
绿色	变暗/ 亮起	无网络数据通信通过 SIMOLINK，总线电缆未连接或有故障。
	闪烁	通过 SIMOLINK 传送无错误的网络数据
红色	变暗	Simolink 接口电源有故障
	闪烁	Simolink 接口正在使用中
黄色	变暗/ 亮起	无基本单元的数据传送
	闪烁	基本单元的数据传送完成

表 2-22 EXM 448-2 通讯扩展模块 Simolink 接口的状态显示

## 2.4.5 技术数据

订货号	通讯扩展模块 EXM 448-2	6DD1607-0EA2
电压、电流	额定电压	+5 V
	典型电流消耗	0.5 A
功率损耗	功率损耗，典型为	2.5 W
环境温度	环境温度	最高 40° C
尺寸	分配，插槽	1
	尺寸 W x H x D [mm]	25 x 290 x 210
	重量	0.85 kg

## 3 安装

### 3.1 安装扩展模块

#### 引言

订货号及产品版本 打印在每个SIMATIC S7-400 模块上。下图指明了模块上订货号和产品版本的位置。

对于产品版本，用 X 代替有效编号。下图显示产品版本为 1 的模块。

3

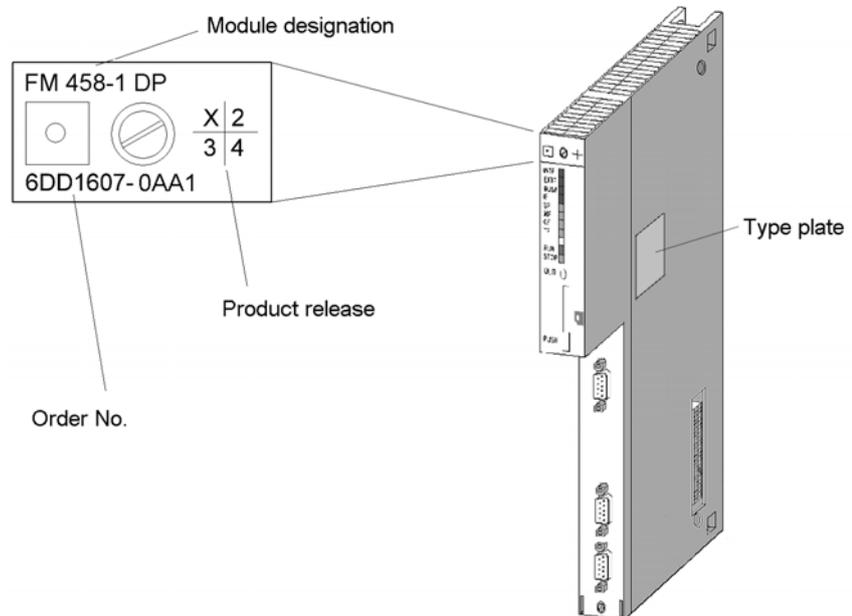


图 3-1 订货号、产品版本和类型面板的位置

必须将所需选件全部预装到 FM 458-1 DP 应用模块，再在 SIMATIC 子机架中进行安装。

FM 458-1 DP 应用模块最多可与两个扩展模块一同使用。可能存在以下组合：

应用模块	第一个扩展模块	第二个扩展模块
FM 458-1 DP	无	无
	EXM 438-1	无
	EXM 448/EXM 448-2	无
	EXM 438-1	EXM 438-1
	EXM 448/EXM 448-2	EXM 448/EXM 448-2
	EXM 448/EXM 448-2	EXM 438-1
	EXM 438-1	EXM 448/EXM 448-2

表 3-1 扩展模块的可能组合

### 安装顺序

安装 FM 458-1 DP 时，请按以下顺序进行操作：

1. 卸下 FM 458-1 DP 的 LE 总线处的覆盖面板以及 EXM 模块的 LE 总电缆连接器处的运输保护。
2. 将模块放置于平面上，并插在一起。
3. 用提供的连接夹在顶部和底部将模块锁定在一起。
4. 拧紧右侧 EXM 模块的 LE 总线插槽上的覆盖面板。

现在说明安装选件的各个步骤。

### 卸下连接器盖和插槽盖

5 x 24 针插槽用于将扩展模块连接到 LE 总线，位于 FM 458-1 DP 应用模块的右侧。该插槽由一个可拆卸的盖子保护。

以下为 EXM 438-1 和 EXM 448/EXM 448-2 扩展模块上提供的内容

- 左侧为匹配连接器
- 右侧为可用于插入另外一个扩展模块的插槽。

拧松 FM458-1 DP 应用模块 LE 总线处的覆盖面板。

卸下扩展连接器的运输保护。

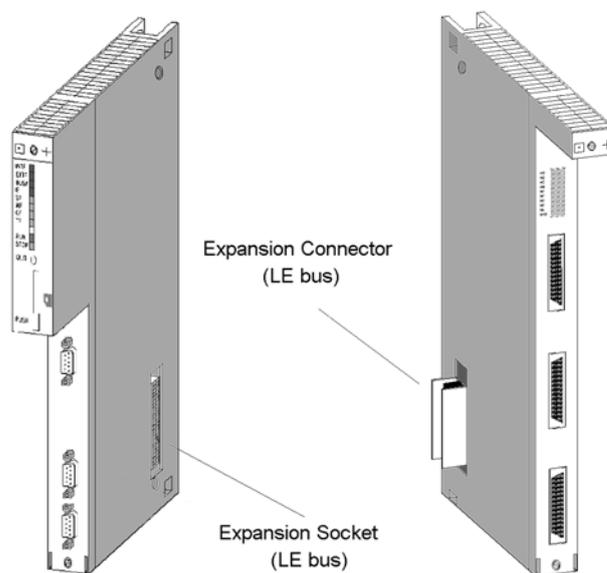


图 3-2 扩展插槽和连接器的位置 (示意图)

### 卸下盖

请在一同插入模块之前卸下盖。操作如下：

1. 按下锁存器 (1)。
2. 向前旋转盖 (2)。

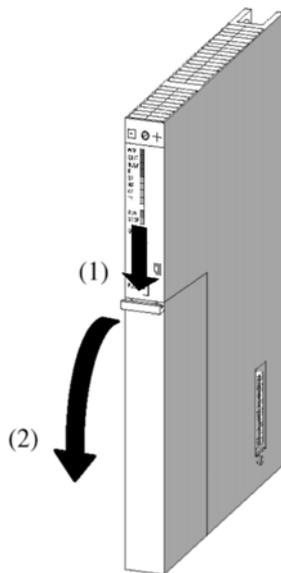


图 3-3 卸下盖

## 将模块插在一起

将 FM 458-1 DP 及第一个扩展模块放置在平面上并小心地连接模块，以便将扩展模块连接器的所有插针都准确插入 FM 458-1 DP 模块的插槽。如果需要，可将第二个扩展模块插入到已插接在一起的部分将覆盖面板拧紧到右侧扩展模块的打开的 LE 总线连接器上。

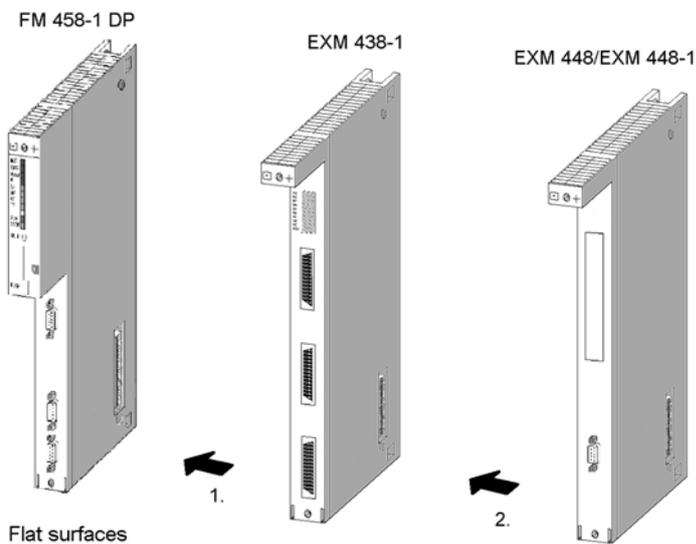


图 3-4 将模块插接在一起 (示意图)



## 警告

连接时如果未正确排列模块，会损坏连接器插针。将模块插接在一起之前必须认真排列模块。

### 使用连接夹锁定模块

将模块插接在一起之后，请使用每个 EXM 模块自带的两个连接夹将它们锁定到位，使模块既不会扭曲也不会分开。请按如下进行操作：

1. 在要绑定的两个模块之间从顶部插入连接夹，直到弯曲夹的末端接触到模块的护盖。
2. 对齐连接夹，使其弯曲部分位于模块护盖的网格孔上。第一个弯曲夹的末端应当位于模块背面第 5 个网格孔上。

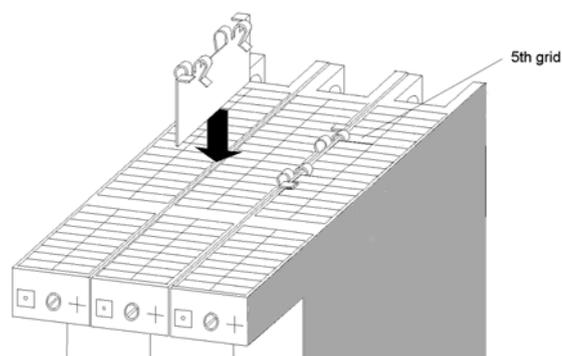


图 3-5 用连接夹固定模块 (示意图)

3. 然后按下连接夹的两端，使其弯曲到合适的角度直到锁定到位。
4. 在模块较低侧重复步骤 1 到步骤 3，直到将其锁在一起。

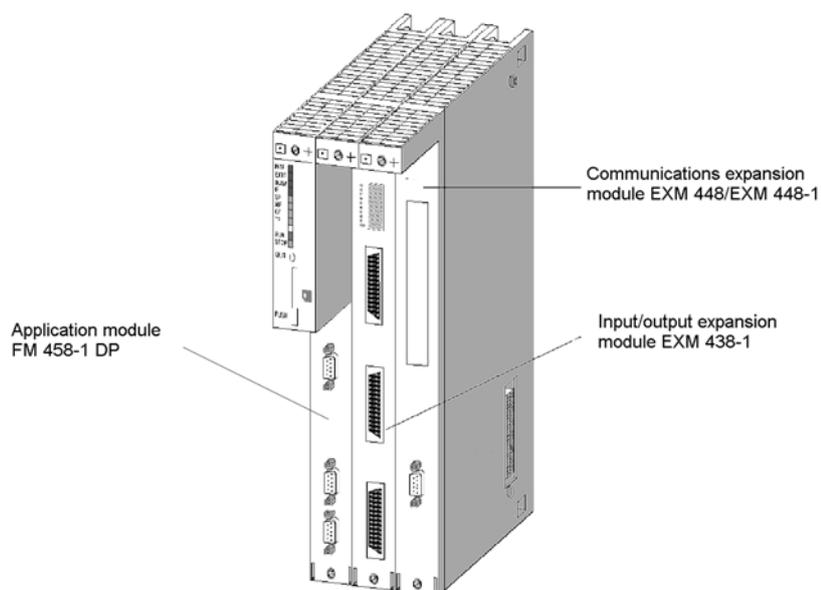


图. 3-6 预先安装的带有两个扩展模块的模块装配 (示意图)

## 3.2 将装配安装到 SIMATIC 子机架中

### 注意事项

以下描述的安装和装配操作仅用于 FM 458-1 DP、EXM 438-1 和 EXM 448/EXM 448-2 模块，它们可安装在 S7-400 自动化系统中。

有关 SIMATIC S7-400 站的机械设计以及将模块放置于 PLC 中时必须遵守的安装事项将在《S7-400 安装手册》(C79000-G7000-C417) 中讲述。

### 安装顺序

要将 FM 458-1 DP 模块（也称带选项的模块装配）安装到 S7-400 的子机架，请如下进行操作：

1. 卸下电源模块处的电缆连接器。
2. 从要插入模块的插槽上卸下隔离盖。握住虚拟盖的标记位置处，并向前拉。
3. 插入模块（1）并轻轻向下旋转（2）。如果向下旋转模块时感觉到有阻力，那么请将模块轻轻提起并再次插入。

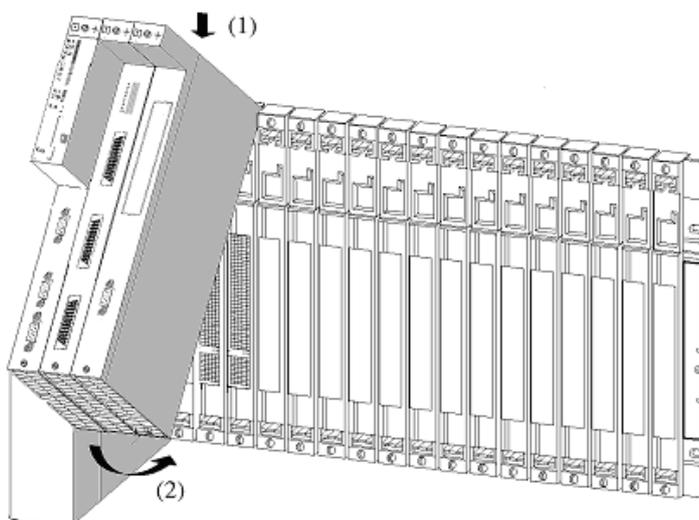


图 3-7 插入 FM 458-1 DP 模块 (示意图)

4. 拧紧模块的顶部和底部，将螺钉拧紧到 0.8 ...1.1 Nm.
5. 在电源模块处重新插入电缆连接器。

### 3.3 应用信息及噪音防护



小心

以下信息用于 FM 458-1 DP 应用模块以及 EXM 438-1 和 EXM 448/EXM 448-2 扩展模块：

- 仅将模块拧紧到子机架时，才可进行噪音防护操作。
- 不允许在带电情况下插入或卸下模块。

注意事项

有关 EMC 及其环境条件的其它信息，请参考第 5 章『装配指南』或相应的 SIMATIC S7 说明文档！

## 4 组态

### 4.1 自由组态 FM 458-1 DP 应用模块

#### 软件组件

组态 FM 458-1 DP 应用模块需要以下软件组件：

组件	功能（用于 FM 458-1 DP）
STEP 7（自 V5.2）	常规项目管理和硬件组态
CFC	图形编辑器
D7-SYS（自 V6.0）	操作系统、编译器和功能块库
COM-PROFIBUS	将 EXM 448 组态为主站时，作为补充软件。

详细信息：请参考 [www.siemens.com/fm458](http://www.siemens.com/fm458)

#### 图形组态

使用图形组态界面 CFC（连续功能图）可极方便地组态与控件相关的功能。不必学习编程语言。

功能块是从由大约 250 个功能块组成的库中提取的，并可通过简单的拖放操作将其放在页面中。

通过单击输出和输入可将块 I/O 相互连接起来。

对于分配有固定值且未连接的输入，将在参数化对话框中指定其值。

因此生成的组态的软件可由图形组态界面 CFC 编译，并将其下载到 FM 458-1 DP 应用模块中。

#### 注意

请参考相应的 SIMATIC S7 文档和程序的在线帮助，以获得关于 STEP 7 和 CFC 的安装和操作模式的信息。

使用 D7-SYS 补充软件时，相应的 SIMADYN D 用户文档“D7-SYS”中提供了其详细的操作步骤和说明。

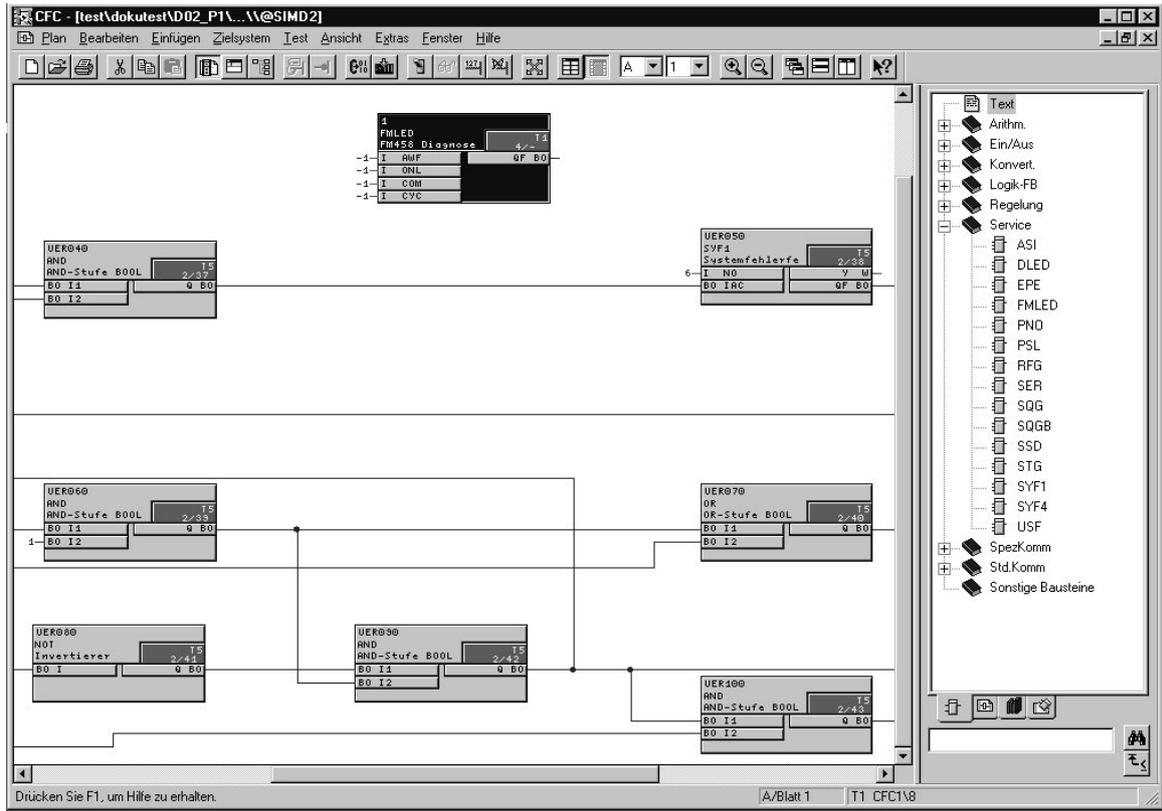


图. 4-1 图形组态界面的视图

如果程序在 FM 458-1 DP 上运行，则可直接在编辑器界面 (CFC) 上执行以下操作：

- 从 FM 458-1 DP 中显示和更改实际值；
- 显示、修改、删除和添加连接；
- 添加或删除功能块。

## 4.2 组态和参数化组件

### HWConfig

在 STEP 7 的程序部分定义了硬件组态，在该程序部分中，用户可指示要用于系统的组件（模块）。

### 组态

在站窗口中排列子机架、模块和子模块,这被称为组态。使用组态表表示子机架（就像“实际”子机架），组态表允许插入已定义的模块数。

### 参数化

可使用相应的对话框域设置可参数化模块的属性。模块类型定义可以设置的参数。模块在进行参数化之前，必须在子机架中对模块进行排列。

通过双击含模块的子机架所在的行，可显示具有一个或多个标签的对话框域。其中包括可为选定模块设置的信息和参数。

也可以通过选择模块然后选择菜单命令“编辑 > 对象属性”（Edit > Object properties），或使用鼠标右键“对象属性”（Object properties）显示这些对话框域。

### 操作步骤

要组态和参数化布局，必须在 HWConfig 中执行以下操作步骤：

1. 选择子机架（S7-400 机架）；其中必须至少具有一个 S7 电源单元和一个 S7-CPU。
2. 选择模块和子模块（FM 458-1 DP 和组件）
3. 参数化模块（定义属性）
4. 检查组态一致性
5. 保存组态

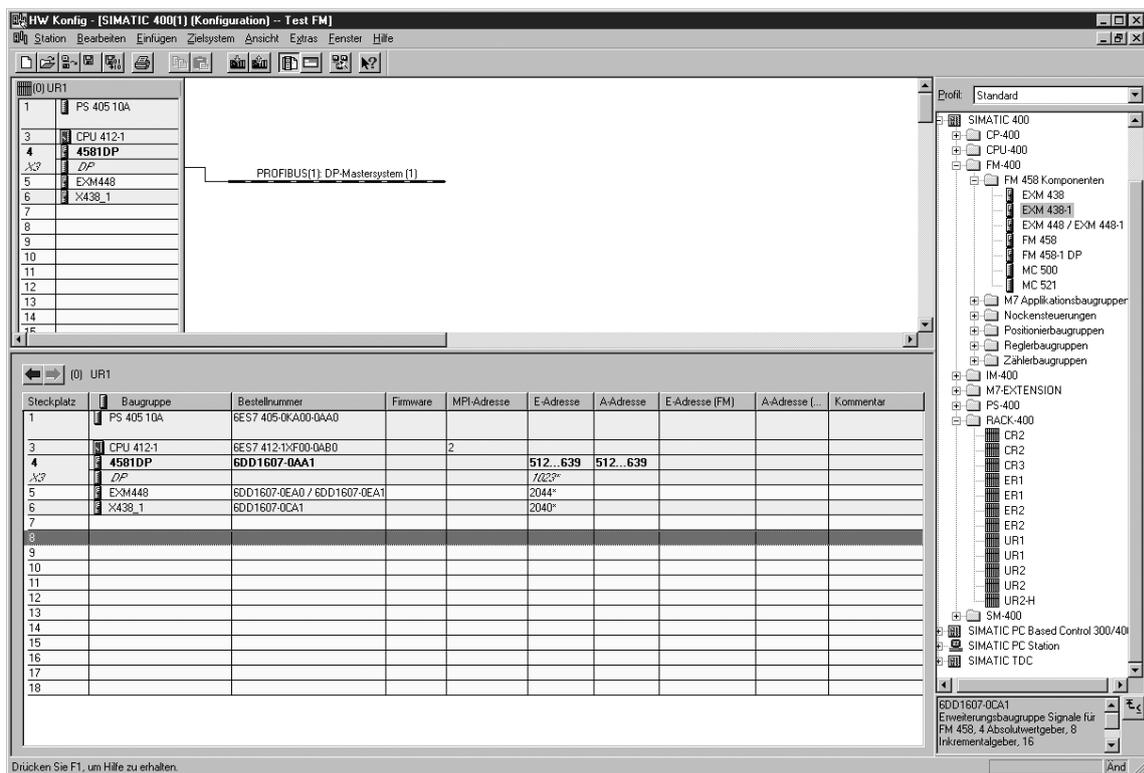


图 4-2 硬件组态人机界面（屏幕）的视图

### 基本操作员操作

独立于站的硬件组态，请始终按以下操作进行组态：

1. 要打开子目录，请单击硬件目录的目录结构中的“+”符号。
2. 在“硬件目录”窗口中已标记硬件组件。
3. 通过拖放操作将选定的硬件组件拖动到站窗口中。

### 实例

将使用以下组件组态 S7-400 站：

名称	类型
S7-400 站的机架	例如 UR1
S7-400 站的电源	例如 PS 405 10A
S7-400 站的 CPU	例如 CPU 412-1
FM 458-1 DP 应用模块	FM 458-1 DP
通讯扩展模块	EXM 448/EXM 448-1/ EXM448-2
I/O 扩展模块	EXM 438-1

根据实际机器（硬件），将 FM 458-1 DP 模块放置在 HWConfig 中 S7-400 站的子机架内，该子机架必须装备至少一个电源和一个 S7-CPU。

使用“组态表”表示 400 子机架，该表中的行数与可插入实际子机架中的模块数相同。

## 4.3 连接到 SIMATIC S7-CPU

### P 总线存储器

**FM 458-1 DP** 具有可用于将其连接到 P 总线的 RAM 存储器（128 KB）。通过该 P 总线存储器可与一个 SIMATIC S7-CPU 交换数据。

FM 458-1 DP 在 P 总线上是被动的，即 FM 458-1 DP 不能直接访问 SIMATIC 站的其他模块。

可用 3 种方法将数据传送到 SIMATIC CPU：

- 使用**过程中断**可从 SIMATIC-CPU 接收 4 个字节
- 通过 SIMATIC I/O 访问可发送和接收 128 个字节
- 使用**数据块/集**可发送和接收大量数据

### 访问

**EXM 438-1,  
EXM 448**

仅可从 FM 458-1 DP 访问 **EXM 438-1** 和 **EXM 448/EXM 448-1/EXM448-2** 扩展模块（通过 FM 内部 LE 总线），它们不直接连接到 P 总线。

### 地址

在 HW Config 中组态 I/O 的起始地址（SIMATIC CPU 可根据该起始地址寻址 FM 458-1 DP 的 I/O 范围）。输入和输出的地址可以不同。

HW Config 菜单：*“编辑/属性/地址” (Edit/Properties/Addresses)*

默认值：**512**（十进制；针对输入和输出）

### 诊断中断

在以下情况下，FM 458-1 DP 仍会将诊断中断发送到 SIMATIC-CPU（与组态的对象无关）：

- 转换到状态
  - “初始化错误”
  - “系统错误”
  - “用户停止”
  - “RUN”
- 是否已插入或卸下模块，或模块是否不可用

### 4.3.1 3种数据传送类型的总览, FM 458-1 DP ↔ SIMATIC-CPU

名称	数据数目	组态	速度	计算时间 (在 FM 458-1 DP 上)
1. 过程中断	4 字节, 对于 SIMATIC-CPU	FM 458-1 DP: 块 PAS7 SIMATIC-CPU: OB40 等。	调用 PAS7 时, 将在 SIMATIC CPU 上启动中断, 例如 OB40 (如果此时不是正在处理更高优先级的中断)。	极低: 仅适用于 PAS7
2. 通过 I/O (外设) 访问进行数据传送	发送方向上 128 字节, 接收方向上 128 字节	FM 458-1 DP: 块 S7RD, S7WR SIMATIC-CPU: I/O (外设) 的传送命令	调用块时, 将立即在存储器中读取或写入数据。	所有已组态 S7RD/S7WR 块的计算时间: 每个大约 5μs。
3. 传送数据集/块	用于极大数据量: 最多约 125 个数据集, 每个数据集最多 240 个字节 (请参考下面部分)。	FM 458-1 DP: 与块 @CPB 和 CRV/CTV 的“虚拟连接” SIMATIC-CPU: 系统功能 SFC58/59 一致性: 与报文关联的所有数据均相互一致, 即以“数据包”进行传送。	在调用块时读取或发送与报文关联的数据。	每个数据集在报文处理时都需要计算时间 (每个 CRV/CTV 大约 30μs), 然后将用户数据复制到 P 总线存储器内/外。 如果包含极大的数据量并且利用了 P 总线, 则假设计算时间较长。 将数据传送到块的存储器中, 最长达 16 字节。必须在块之间重新分配 P 总线, 这意味着所需的计算时间可能会延长。

表 4-1 数据传送, SIMATIC-CPU ↔ FM 458-1 DP

可并行使用全部 3 种数据传送类型。

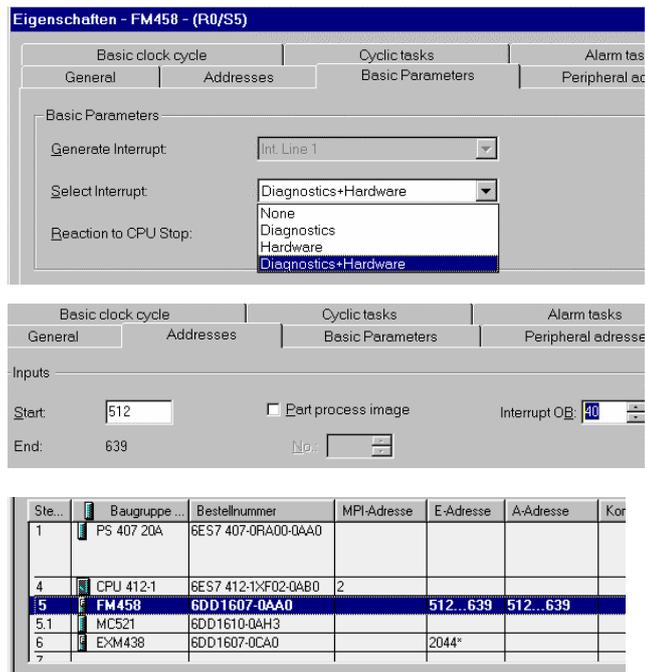
### 4.3.2 在 SIMATIC-CPU 上启动过程中断

#### PAS7

在触发时, 功能块 PAS7 将为分配的 S7-CPU 启动过程中断。在 IFO 输入 (包含网络数据信息) 处分配 4 字节的补充中断信息。

启动中断时, 将在 SIMATIC S7-CPU 中调用应在 HW Config 中组态的中断 OB。占用 4 字节的补充中断信息将被写入中断 OB 的本地数据中。

还会将发送 FM 458-1 DP (将在 HW Config 中进行组态; 在实例 512dec = 200hex 中) 的输入/输出起始地址保存在 OB 40 的本地数据中。



**HW Config**

通过“编辑/属性”  
(Edit/Properties) 菜单

1. 选择中断源:  
“过程” (Process)  
(或“??” [Hardware])

2. 选择 OB 编号  
(例如 40)  
以及可能的  
外设地址  
(默认为 512)

512dec =  
200hex

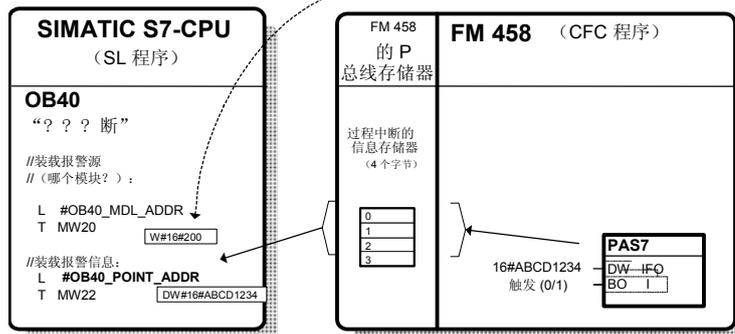


图. 4-3 通过过程中断将数据传送到 S7-CPU

### 4.3.3 通过 I/O 访问进行数据传送

应用

传送低数据量：最长达 128 字节

块和传送命令

存在合适的功能块可用于每个数据传送方向和要传送的每种数据类型。

SIMATIC-CPU		写入方向	FM 458-1 DP	
数据类型	传送命令 (SL 程序)		CFC 功能块	数据类型
BYTE	T PAB abs.addr.	→	S7RD_B	BOOL
INT	T PAW abs.addr.		S7RD_I	INT
DINT	T PAD abs.addr.		S7RD_D	DINT
REAL	T PAD abs.addr.		S7RD	REAL
BYTE	L PED abs.addr.	←	S7WR_B	BOOL
INT	L PEW abs.addr.		S7WR_I	INT
DINT	L PED abs.addr.		S7WR_D	DINT
REAL	L PED abs.addr.		S7WR	REAL

表 4-2 外设访问的数据类型和关联命令块

CFC 数据类型  
“BOOL”

在 SIMATIC S7-CPU 中，将 8 位 CFC 数据类型“BOOL”表示为“**BYTE**”数据类型。这表示 SIMATIC S7 用户必须相应地设置或计算决定性的 MSB（最高位）：

- S7-CPU: 位变量
- FM 458-1 DP: 1XXX XXXX = TRUE  
0XXX XXXX = FALSE

数据保存

要通过使用 32 位访问实现高处理速度，必须通过相应地组态 458-1 DP/CFC（偏移量，请参考下面部分）以及编程 SIMATIC-CPU 来确保以下内容，以便

- 16 位值（INT/WORD 数据类型）  
保存在偶数地址（字限制）
- 32 位值（REAL 和 DINT 数据类型）  
位于可被 4 整除的地址（双字限制）

被保存在大小为 128 字节的两个 P 总线存储器中。

### 输入 FM 458-1 DP 的偏移量

在要传送数据的偏移量已组态处（即在 128 字节内的位置），使用 S7RD/S7WR 块访问 FM 458-1 DP 侧。

分配偏移量时，要将位于相关的块（多个块）之前的所有值的数目及其数据类型（分配的存储器范围，以字节为单位）考虑在内。特别重要的是要避免可能的重叠。各个值之间不允许存在间隙（例如对于保留范围）。

**但是，并未以字节数为单位指定偏移量，而是将其指定为相关功能块的数据类型的整数倍！**

在此情况下，从以字节为单位的条目开始的偏移量必须除以 2（针对 INT 类型）或 4（针对 REAL/DINT 类型），而且必须在偏移量输入中组态这个结果。

使用该技术，可自动保证要传送的数据在最佳地址（即可被快速访问的地址）处可用。但是，如果未适当构造数据，可能导致存储器单元无法使用（请参考下面的实例图）。例如，要避免该结果，则不应将 BYTE 类型和 INT 类型分别分配在存储区中，而是应将其逐个连续排列。

### SIMATIC-CPU 的绝对地址

SIMATIC S7 程序中使用绝对地址，可从 FM 458-1 DP 地址和以字节为单位的相关 S7RD/S7WR 块的偏移量中获得这些绝对地址 (!)：

$$\text{绝对地址} = (\text{偏移量} \times F) + \text{FM 458-1 DP I/O 地址}$$

**FM 458-1 DP I/O 地址：**在 HW Config 中为相关的 FM 458-1 DP 的 I/O 范围组态的起始地址

**偏移量 =** 相关 S7RD/S7WR 功能块中的值

**F =** 以字节为单位的数据类型长度：

F = 1 针对 S7WR\_B 和 S7RD\_B

F = 2 针对 S7WR\_I 和 S7RD\_I

F = 4 针对 S7WR、S7RD、S7WR\_D 和 S7RD\_D

Ste...	Baugruppe...	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse	Kor
1	PS 407 20A	6ES7 407-0FA00-0AA0				
4	CPU 412-1	6ES7 412-1XF02-0AB0	2			
5	<b>FM458</b>	<b>6DD 1607-0AA0</b>		<b>512...639</b>	<b>512...639</b>	
5.1	MC521	6DD1610-0AH3				
6	EXM438	6DD1607-0CA0		2044*		
7						

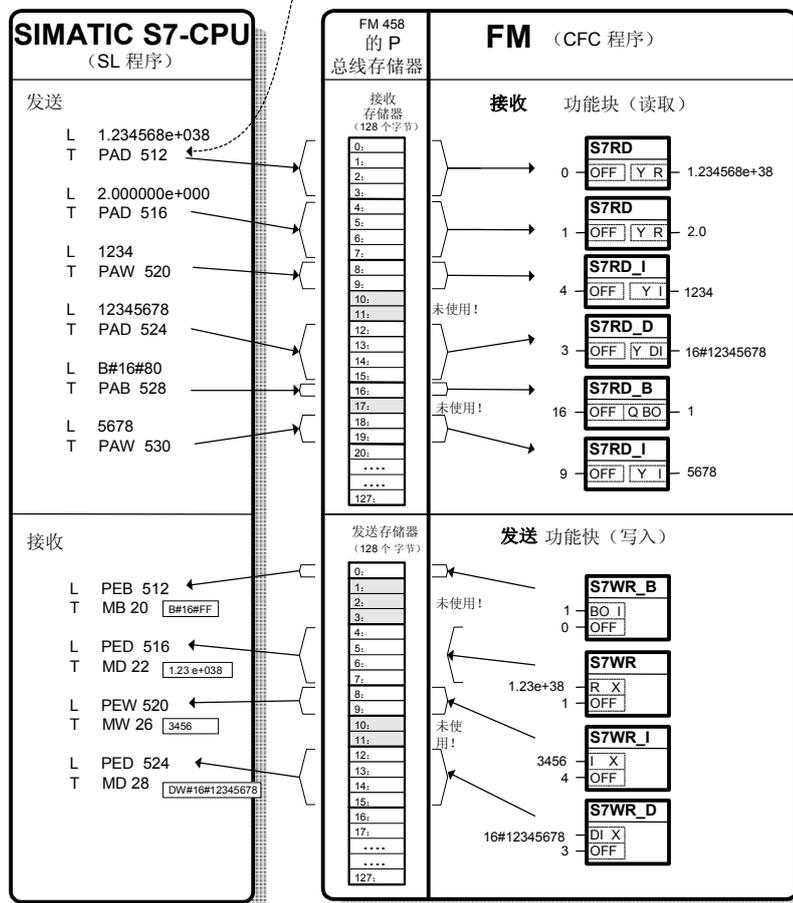


图. 4-4 通过外设访问 (I/O 设备) 进行数据传送

### 4.3.4 传送数据集

#### 应用

如果要传送极大数量的数据，例如可视化应用程序 (WinCC)，或者如果 必须在 SIMATIC 和 FM 458-1 DP 之间为大量的驱动器传送数据。

#### 特性， 限制值

- P 总线上的可用存储器：114688 字节 (0x1C000 hex)，用于各种“数据集”（或“报文”）。
- 最大 125 读取和 125 写入数据集
- 每个数据集（报文）的最大长度：240 字节
- 可传送的最大数据量：  
对于内部数据管理和缓冲区机制，要求如下
  - 对于接收的数据集，2x 数据集长度
  - 对于发送的数据集，3x 数据集长度
 所有写和读数据集所需字节的总和不能超过上述 114688 字节的存储器大小！

#### 实例：

写入和读取数据集的最大数，其中每个数据集为 240 字节：

$$114688 \text{ 字节} / (5 * 240 \text{ 字节}) = 95.5733$$

最多可组态 95 个写数据集和 95 个读数据集，其中每个数据集长度为 240 字节。

#### 通过 SFC 进行 SIMATIC S7 访问

在 SIMATIC-CPU 中使用“系统功能调用” SFC 进行数据集传送：

- 写入 SFC 58 数据集（到 FM 458-1 DP）
- 读取 SFC 59 到数据集（从 FM 458-1 DP）

关于在工作状态更改时 SFC 的可能返回值，请参考第 2.1.6 章。

#### 具有“虚拟连接”的 FM 458-1 DP

在 FM 458-1 DP 上按如下 3 个步骤组态该连接类型：

1. 建立连接：  
组态中央通讯块 @CPB（从“SpezKomm”块系列中）以初始化并监视数据集连接。
2. 定义发送和接收数据集：  
必须为每个数据集（报文）组态功能块：
  - 要接收的 **CRV**，
  - 要发送的 **CTV**，

CRV/CTV 连接处的数据/输入:

- **CTS = FM4581DP.P\_B**  
连接已连接到 P 总线耦合模块:

CFC 输入:

标记 CTS/鼠标右键/连接到操作数。已组态的模块名称（默认为“FM4581DP”）显示在要连接模块的选择列表中。

- **AR/AT = 'channelname.datasetnumber'**  
任何名称（最多 6 个字符）和由点分隔的数据集（对应于 SCF58/59 调用中的 RECNUM 信息/数据）。

**值范围： 2 到 127**

对于发送和接收数据集

如果使用多个数据集，则通道名称必须唯一，即它们必须各不相同。

- **CRR/CRT = 'Text'**  
输入虚拟连接的名称，联合这些虚拟连接可形成数据集（报文）。

CFC 输入:

标记连接/鼠标右键/连接到操作数“!”  
并最多由 6 个字符组成。

- **MOD = R**  
P 总线通讯始终在刷新模式下工作。

### 3. 为数据集分配处理数量:

如果通过“向地址插入连接”（Insert Connection to Address）对话框将标记的块输出和输入连接到数据集/报文，则将发送标记的块输出并从接收数据集中提供输入。将联合所有具有该名称的虚拟连接以形成数据集。

仍须为每个值（连接）指定**顺序编号**。仅指定数据集中关联值的顺序，而不是绝对位置。

对于 CFC 代码编译，与数据集关联的数据以递增顺序排列在存储器中。例如，顺序编号的分配可存在间隙，以便可以方便且连续地插入数据。

与“通过外设访问进行数据传送”相反，对于虚拟通讯，将始终连续地打包数据，**无任何间隙**。组态工程师必须通过谨慎地分配顺序编号，确保将数据保存为字或双字限制，以获得高处理速度。

顺序编号不提供关于地址的信息，也不指定偏移量。

如果 S7 程序需要数据集（例如以字节为单位）中**值的偏移量**，则可根据先前所有已定位值的总和，并在考虑到其数据类型（INT 类型的长度为 2，REAL/DINT 类型的长度为 4）计算得出。

不同的数据类型

SIMATIC S7 数据类型	FM 458-1 DP (CFC) 数据类型	注释
BYTE	BOOL	要发送的字节中的 MSB 具有决定性 MSB = 1, BOOL 为 TRUE MSB = 0, BOOL 为 FALSE
REAL	SDTIME	

表 4-3 SIMATIC S7 和 SIMADYN D 数据类型的分配

Ste...	Baugruppe...	Bestellnummer	MPI-Adresse	E-Adresse	A-Adresse	Kor
1	PS 407 20A	6ES7 407-0RA00-0AA0				
4	CPU 412-1	6ES7 412-1XF02-0AB0	2			
5	FM 458	6DD1607-0AA0		512...639	512...639	
5.1	MC521	6DD1610-0AH3				
6	EXM439	6DD1607-0CA0		2044*		
7						

I/O 外设地址  
根据默认值  
(512) 或通过  
“编辑/属性”

512dez =  
200hex

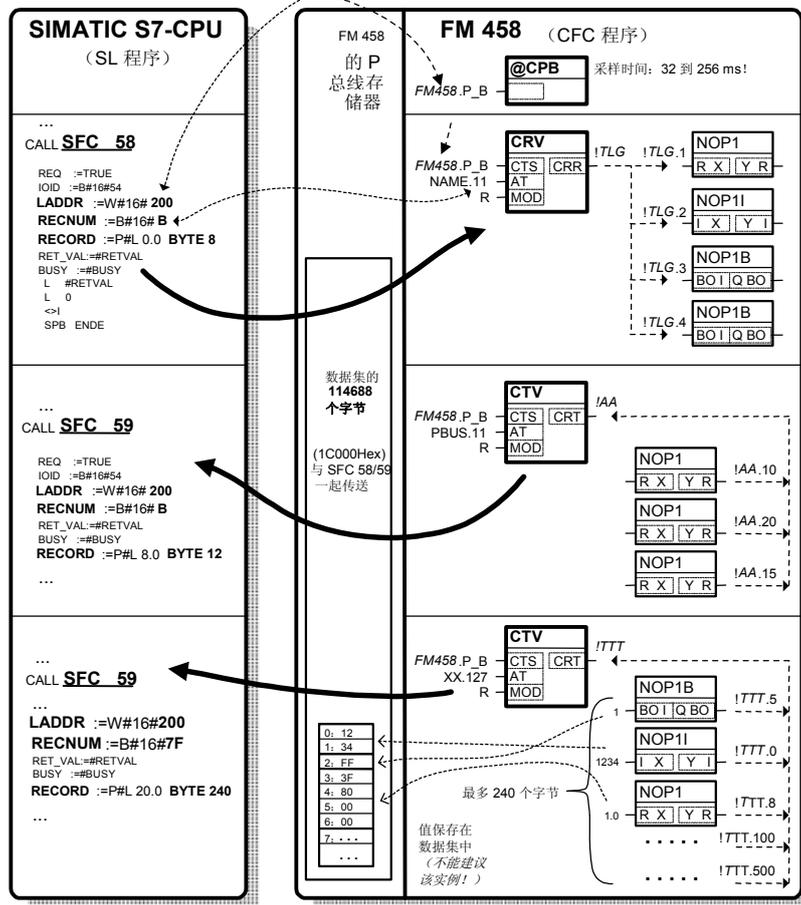


图. 4-5 通过外设访问 (I/O 设备) 进行数据传送

## 4.4 PROFIBUS DP 连接

### 4.4.1 基本知识

#### 特性

FM 458-1 DP 在 PROFIBUS DP 上具有以下特性：

- **主站**  
FM 458-1 DP 通讯模块可在 PROFIBUS 上单独（单机）工作，也可与其他主站一起进行所主站操作。
- **共享输入**  
仅为每个连接到 PROFIBUS DP 的从站分配一个主站（参数化主站），并且从站最初只能与该主站进行通讯。其他主站可以使用“共享输入”读取从站输入数据。FM 458-1 DP 作为主站和从站支持此功能。
- **SYNC 和 FREEZE**  
使用 SYNC 和 FREEZE 实用程序可同时读取/写入多个从站的输出/输入。FM 458-1 DP 作为主站支持这些实用程序。
- **等距离（同步模式）**  
等距离（同步模式）是 PROFIBUS DP 的一个特性，其可保证总线周期的长度始终完全相同。
- **时钟周期同步**  
FM 458-1 DP 及其用户程序可与 PROFIBUS 时钟周期同步。
- **从站到从站通讯**  
组态的从站相互之间可“直接”交换数据而不用在 FM 458-1 DP 中进行组态。
- **数据长度**  
在每个方向上可对于每个从站最多传送 244 字节。
- **一致性**  
报文内的数据始终保持一致。

## 4.4.2 组态

### 4.4.2.1 在 FM 458-1 DP 上组态 DP 主站系统

组态网络时，将 FM 458-1 DP 的 DP 主站组态为与 SIMATIC 使用 HWConfig 所做的组态相同。在此情况下，与组态其他 DP 主站（例如 CPU 315-2DP）时没有任何区别。

在《使用 STEP 7 V5.2 组态硬件和组态连接》手册的第 3 章『组态分布式 I/O (DP)』和第 8 章『网络站点』准确地介绍了操作步骤。

这就是前面仅讨论 FM 458-1 DP 特性的原因。

### 4.4.2.2 在 CFC 中组态通讯

功能块	<p>必须为 PROFIBUS DP 耦合模块组态以下功能块：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 中央连接耦合块 @PRODP</li><li>• 每个从站最多一个传感器和接收器功能块</li><li>• 最多可组态一个同步功能块 SYNPRO</li><li>• 每个从站最多只能组态一个 DPDIAG 诊断功能块和一个 DPSLDG 从站诊断块</li></ul>
通讯实用程序	<p>允许下列通讯实用程序：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 过程数据</li><li>• 可变速度驱动器的参数处理</li></ul>
数据传送模式	<p>允许的数据传送模式：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 刷新</li><li>• 对于接收器，也有多个选项</li><li>• 图像（“I”）可实际用于等距离</li></ul>
中央耦合块	<p>中央耦合块 @PRODP 通过 FM 458-1 DP 的连接器 X3 初始化并监视 PROFIBUS DP 耦合模块。</p>

## 地址连接中的输入 AT 和 AR

使用 PROFIBUS DP 的过程中，在地址连接 AT 和 AR 处进行数据输入时的特性：

输入顺序：

**“Channelname.Adresstage1.Addressstage 2”**

- **通道名称**
    - 最多 8 个字符
    - ASCII 字符，“点”和 @ 除外
    - 所有在接口 X3 处访问 FM 458-1 DP 的传送块和接收块的通道名称必须不同（“Multiple”数据传送模式除外）。
    - 对于 PROFIBUS DP，通道名称没有任何特殊含义。
  - 在通道名称后输入“.”
  - **地址阶段 1：**
    - 将从站 PROFIBUS 地址指定为地址阶段 1。
    - 对每个传送和接收通道，仅可分配一次从站 PROFIBUS 地址。
    - 值范围：0, 3 - 123
    - 3...123：寻址外部从站。
  - 在地址阶段 1 后输入“.”
  - **地址阶段 2：**
    - 最多由 2 个字符组成。
    - **第 1 个字符：**字节请求
      - “1”：标准 PROFIBUS 设置  
以“Motorola 格式”（最高字节在最低字节之前）传送数据。
      - “0”：例外设置  
以“Intel 格式”（最低字节在最高字节之前）传送数据。该设置可用于使用 Intel 格式进行内部数据管理的通讯伙伴（例如 SIMATIC TDC）。
    - **第 2 个字符：**可选，仅接收器
      - “R”：  
第二个主站读取数据即实现访问。仅可为接收通道输入“R”。（“共享输入”）
- 如果未指定第二个字符，则可将从站作为参数化主站进行访问。

## 地址连接中输入的实例

- AT- 'Setpoint.25.1'
  - 名称为 **setpoint** 的通道将数据传送到具有 PROFIBUS 地址 **25** 的从站。
- AR- 'RECEIVE.117.0'
  - 名称为 **RECEIVE** 的通道从具有 PROFIBUS 地址 **117** 的从站接收数据。作为例外，数据以 **Intel 格式** 进行传送。
- AR- 'Input.33.1R'
  - 名称为 **input** 的通道从具有 PROFIBUS 地址 **33** 的作为 **读取数据** 的（**第二个**）主站的从站接收数据。

## 4.4.3 等距离和时钟同步

## 引言

对于 FM 458-1 DP，在 PROFIBUS DP 上组态的等距离和时钟同步与 SIMATIC CPU 类似（另请参考《使用 STEP 7 组态 SIMATIC 硬件和组态连接》手册第 3.12 章『用相同长度为 PROFIBUS 子网络设置总线周期』）。

## 特性

## FM 458-1 DP

对于 FM 458-1 DP，用户程序按以下方法与等距离 PROFIBUS DP 周期同步：

- 硬件组态：  
FM 458-1 DP 的“报警任务”（Alarm tasks）标签：报警源“PROFIBUS DP: 接收数据准备就绪”（PROFIBUS DP: 接收数据准备就绪）— 定义其中一个中断任务 I1 - I8
- 在已定义的中断任务 I1-I8 中使用 CFC 组态用户程序（请参考前面部分）

如果要保证所有数据均来自同一个 PROFIBUS DP 周期，则必须在该特定任务中为传感器和接收器组态通道模式“Image”（“MOD”处的“1”）。

然后，该任务的传感器和接收器块将为自身形成“一致性组”。仅通过 PROFIBUS DP 与“时钟同步”功能一起，将其使用在 FM 458-1 DP 上用于通讯才有意义。

应为传感器和接收器满足以下次要条件/限制：

- 在同一任务中组态所有的传感器/接收器 FB；
- 所有的传感器/接收器 FB 使用同一个通讯接口（“CTS”参数），并且
- 为所有传感器/接收器 FB 组态同一个通道名称（在“AT”或“AR”参数中指定）。

这表示对每个任务和通讯接口，仅允许在传送方向上有一个“一致性组”和在接收方向上有一个“一致性组”。

如果没有认真遵循这些条件，则将在模块诊断缓冲区中产生相应的错误输入。

#### 4.4.4 SYNC/FREEZE 命令

常规	SYNC 和 FREEZE 命令可同步一组从站的输入和输出。SYNPRO 功能块可启动这些命令并支持一致性检查过程。
一致性	组态工程师负责保证数据一致。对于 SYNC/FREEZE 命令，将涉及所有涉及到的从站的数据一致性。显然，这始终可保证从站输入或输出数据的一致性。
SYNC	<p>启动 SYNC 命令后，DP 主站将等待一个 DP 总线循环时间，以便所有的从站已接收到新的输出值。然后，DP 主站向已组态从站组发送 SYNC 广播报文。该组的所有从站将随后同时更新其缓冲输出。</p> <p>仅在 DP 主站发送 UNSYNC 控制命令（在块 SYNPRO 处的 EN = 0）时，才周期性地重新更新输出。</p> <p>确保一致性： 组态系统的过程中，必须确保启动 SYNC 命令后，在 DP 总线循环时间内没有更改输出数据。</p>
FREEZE	<p>启动 FREEZE 命令后，DP 主站将立即向已组态从站组传送 FREEZE 广播报文。该组的所有从站将随后同时读取其输入并缓冲这些输入。在经历一个 DP 总线循环时间后，该输入数据将可用于 SIMADYN D CPU。</p> <p>如果 DP 主站发送控制命令 UNFREEZE（在块 SYNPRO 处 EN = 0），则仅再次将输入数据从 DP 从站周期性地传送到 DP 主站。</p> <p>确保一致性： 通过适当地组态，应确保启动 FREEZE 命令后，在 DP 总线循环时间内 DP 主站没有计算输入数据。</p>

##### 4.4.4.1 组态 SYNC/FREEZE 的版本

常规	介绍与保护数据一致性相关的术语，并说明了 SYNC/FREEZE 的各种组态版本。
术语	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>总线循环时间</b> 周期，其间 DP 主站对所有从站进行一次寻址。在多个主站系统中，所有主站均轮询其从站。根据波特率以及 STEP 7 中从站的编号和类型，组态并计算总线循环时间。</li> <li>• <b>采样时间</b> 计算 SYNPRO 功能块和传送及接收功能块（在 FM 458-1 DP 上）的周期。使用 CFC 组态采样时间。</li> </ul>
注意事项和	<p>总线循环时间和采样时间是相互独立的。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>同步周期</b> 同步周期是采样时间的整数倍。可在功能块 SYNPRO 的输入 CNX 处对其进行组态。（同步周期 = CNX x 采样时间）。 同步周期始终以采样时间开始。在系统模式中采样时间开始时，始终由 SYNPRO 功能块启动同步命令。</li> </ul>

## 组态版本 1

组态版本 1 符合大多数应用程序：

- 生成 SYNC 命令。
- 保证所有从站的数据一致性。
- 同步周期至少是采样时间的两倍 ( $CNX > 1$ )。
  - 每个从站传送报文（输出）的长度不能超过 32 字节。
  - 必须在同一采样时间内组态所有的传送块和 SYNPRO 功能块。
  - 必须在所有传送块之前组态 SYNPRO 功能块（执行顺序）。
  - 功能块 SYNPRO 的输出 SOK 必须与所有传送块（属于从站组）的使能输入连接。
  - 总线循环时间必须短于同步周期减去  $1 \times$  采样时间。在操作时，应检查在每个同步周期内 SOK 输出是否都跳转到“1”，否则应增加同步周期。

实例：

- 同步周期 =  $3 \times$  采样时间
- 总线循环时间 =  $2 \times$  采样时间
- 假设条件：SYNPRO 功能块在采样时间的中间（在所有传送块之前）进行计算

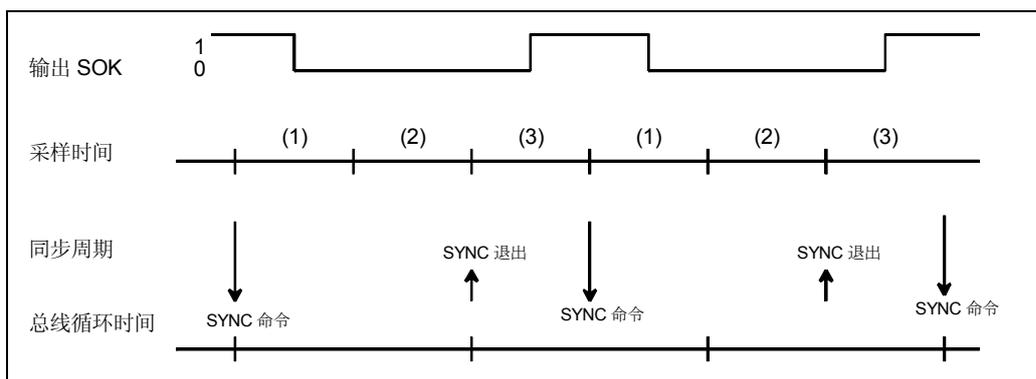


图 4-6 时序图，SYNC 版本 1

启动 SYNC 命令时，传送块的禁止时间 ( $SOK = 0$ ) 为两个采样时间（一个总线循环时间）。启动 SYNC 命令后 ( $SOK = 1$ )，将在第三个采样时间内启用传送块。

## 组态版本 2

组态版本 2 具有最高的 SYNC 性能：

- 生成 SYNC 命令。
- 保证所有从站的数据一致性。
- 同步周期 = 采样时间 ( $CNX = 1$ )
  - 每个从站传送报文（输出）的长度不能超过 32 字节。
  - 必须在同一采样时间内组态所有的传送块和 SYNPRO 功能块。

- 高波特率 (>1.5 Mbaud)。对于较低的波特率，很难保证时间条件。
- 总线循环时间最大可能仅为采样时间的 50 %。
- 总线循环时间可能也很低，从而一个采样时间的范围为从开始直到功能块 SYNPRO 的计算。这虽无法得到保证，但必须在系统可操作时进行检查。

实例：

- 同步周期 = 采样时间
- 总线循环时间 = 0,3 x 采样时间
- 假设条件：SYNPRO 功能块在采样时间的中间（在所有传送块之前）进行计算

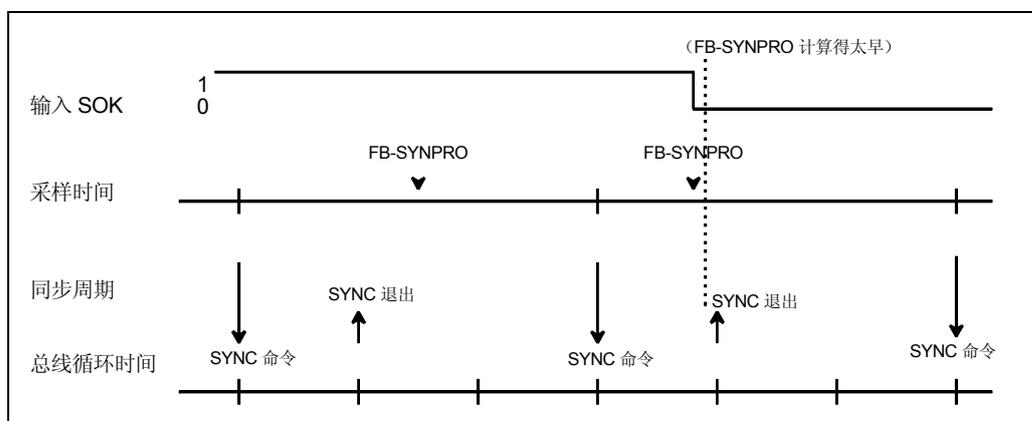


图. 4-7 时序图, SYNC 版本 2

通常，始终启用传送块 (SOK = 1)。如果，由于时间波动，在 SYNC 结束之前（到图的右侧）计算 SYNPRO 功能块，将不更新传送数据，但是会传送先前采样时间中的值。不会影响同步周期和数据一致性。

#### 实现良好的 SYNC 功能的说明：

除低同步周期外，还有必要在同步周期内具有最低的抖动量（基于时间的波动）。可采用以下措施：

- 应防止沿 DP 总线无规则地传送数据：单个主站操作；不能临时打开站。
- 不应在同一 FM 458-1 DP 上组态报警任务。不允许采样时间超限；否则可能导致 SYNC 命令失败或整个采样时间的移位。
- 组态高波特率和短报文长度（抖动中包括轮询从站的时间）。
- 以  $T1 = T0$ （基本采样时间）组态 SYNPRO 功能块和所有关联的传送块。始终通过基本时钟周期中断启动 SYNC 命令。可将该命令作为中断以更高的精度（时序精度）接收，并在系统模式中启动。

## 组态版本 3

组态版本 3 通常用于 FREEZE 的不常用应用程序:

- 生成 SYNC 和 FREEZE 或仅生成 FREEZE 命令。
- 保证所有从站的数据一致性。
- 同步周期至少比采样时间长 300 % (CNX>1)。
  - 每个从站传送或接收报文（输入或输出）的长度不能超过 32 字节。
  - 必须在同一采样时间内（在 FM 458-1 DP 上）组态所有的传送块和接收块以及 SYNPRO 功能块。
  - 在处理顺序中将 SYNPRO 功能块组态为最后一个功能块。
  - 功能块 SYNPRO 的输出 SOK 应与所有（属于从站组）传送块和接收块的使能输入连接。
- 总线循环时间必须短于同步周期减 2 x 采样时间。当系统可操作时，应在每个同步周期内检查一次 SOK 输出是否都跳转到“1”；否则将增加同步周期。

实例:

- 同步周期 = 4 x 采样时间
- 总线循环时间 = 2 x 采样时间
- 假设条件:  
 SYNPRO 功能块在采样时间的中间（在所有传送块和接收块之后）进行计算

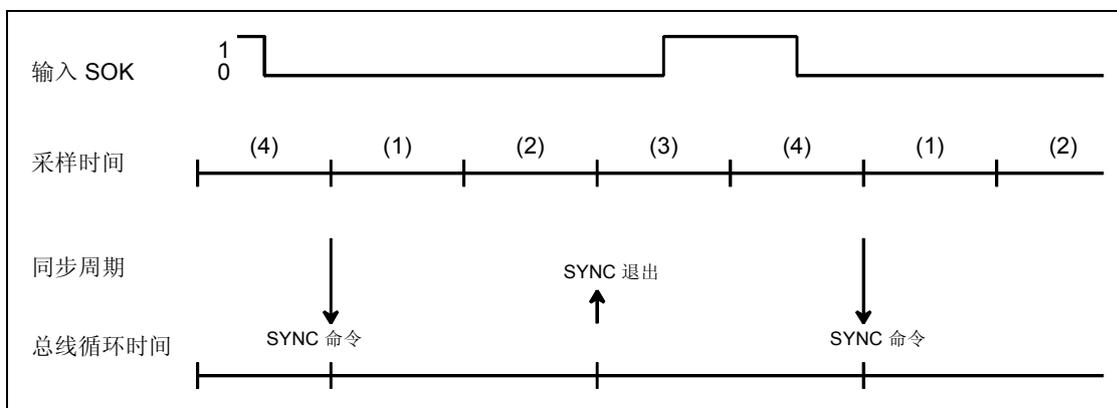


图. 4-8 时序图, SYNC 版本 3

启动 SYNC 命令后，传送块和接收块的禁止时间为三个采样时间（一个总线循环时间 + 一个采样时间）(SOK = 0)。启动 SYNC 命令后 (SOK = 1)，将在第四个采样时间内启用传送块和接收块。

## 4.4.5 调试/诊断

### 4.4.5.1 诊断功能块

#### 常规

使用 DPDIAG 和 DPSLDG 功能块，可从 PROFIBUS DP 输出针对主站或从站的诊断信息。

有关诊断数据的**详细信息**  
请参考各个从站的用户文档。

#### 总览，诊断数据

##### DPDIAG 块：诊断总览

- 系统诊断提供了关于提供诊断数据的从站的总览。
- 4 个双字是位编码的。
- 对于每个位，均通过其 PROFIBUS 地址为该位分配一个从站，与下表对应。
- 如果设置了所关联从站的位，则从站将提供诊断数据。

输出	位 16	位 15	位 14	...	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1
DG1	15	14	13	...	4	3	(2)	(1)	(0)
	31	30	29		20	19	18	17	16
...	...								...
DG4	111	110	109		100	99	98	97	96
	-	-	(125)	...	116	115	114	113	112

表 4-4 向从站 PROFIBUS 地址分配系统诊断数据传送列表

##### 数据传送列表

- 数据传送列表提供在组态时间内与数据传送相关的从站的总览。
- 对于系统诊断，双字 (DL1 – DL4) 是位编码的。
- 如果设置了已分配从站的位，则将传送数据。

**主站状态**

- 针对主站的输出信息。

输出	含义
MST	DP 主站的状态: 停止 (40h), 清除 (80h), 操作 (C0h)
ID	标识号: FM 458-1 DP 上的 X3 为 80EBh; EXM448 / EXM448-1 上的 SS 为 8037h

表 4-5 针对主站的信息

**块 DPSLDG: 从站诊断**

- 从站诊断数据的输出。
- SEL 数据输入对应从站 PROFIBUS 地址。
- 诊断数据取决于从站类型。
- 输出第一个 16 字节从站诊断数据。
- 可用 SEL > 1000 输出其他从站诊断数据。

有关针对从站诊断数据的**详细信息**

请参考各个 PROFIBUS 从站的用户文档。

**DP 从站的诊断数据**

连接		
ST1	状态 1	诊断标准 6 字节 的诊断访问
ST2	状态 2	
ST3	状态 3	
MPA	主站 PROFIBUS 地址	
ID	标识号	
D01 – D59	设备特定的诊断数据 (请参考特定 PROFIBUS 从站的用户文档)	

表 4-6 DP 从站诊断数据的结构总览

## 位, 状态 1、2 和 3

	位 8	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1
状态 1 (ST1)	S: 已从其他主站参数化从站	S: 上一个参数报文错误	M: 从站响应错误	S: 不支持请求的功能	S: 特定诊断区域中的诊断输入	S: 组态数据不匹配	S: 从站尚未准备好进行数据传送	M: 无法在总线上寻址从站
状态 2 (ST2)	M: 将从站输入为“未激活”	(未使用)	S: 从站已收到 Sync 命令	S: 从站已收到 Freeze 命令	S: 已激活响应监视	S: 1 (固定)	S: 必须检索诊断数据	S: 需要进行参数化和组态
状态 3 (ST3)	S/M: 不能传送所有诊断数据	-	-	-	-	-	-	-

表 4-7 各个位及状态 1、2 和 3 的含义

- M: 主站标识诊断数据
- S: 从站标识诊断数据

## 主站 PROFIBUS 地址(MPA)

- 主站的 PROFIBUS 地址, 该地址已参数化此从站。

如果该从站未参数化, 将使用 FFh。

## 标识号 (ID)

- 用于标识从站类型的 ID

所有其他诊断数据都是针对从站的。

通常 (标准 DP 从站) 诊断块遵循:

与设备相关的、与标识相关的和与通道相关的诊断。并非所有特定于从站的诊断块均必须可用。

每个块均以标题字节开头。诊断块由位 7 和位 8 标识:

标题字节的位 7 和位 8	含义
位 7、8 = 00	与设备相关的诊断
位 7、8 = 01	与标识相关的诊断
位 7、8 = 10	与通道相关的诊断

表 4-8 标题字节位 7 和位 8 的含义

位 1 到 6 定义以下内容:

- 对与设备相关和与标识相关的诊断, 其诊断块的长度包括标题字节, 值范围为 2..63。

- 对与通道相关的诊断，其标识号和值范围为 0...63。

#### 4.4.5.2 错误类别 (ECL) 和错误代码 (ECO)

##### 输出 ECL 和 ECO

功能块 @PRODP 中输出 ECL 和 ECO 的含义：

- **错误类别 > 0:** 存在错误。功能块 @PRODP 发出通讯错误 (FM 458-1 DP 上的 CF-LED 亮显)

由于可通过诊断缓冲区读出相应的通讯错误，因此这些连接对用户几乎没用。如果就致命的/困难故障/错误拨打热线，则您需要提供这些连接处的值。

#### 4.4.6 应用实例 — PROFIBUS DP 连接

D7-SYS 附带了项目实例 (D7-FM\_DP)，可在 SIMATIC 管理器中通过 **打开→项目实例 (Open → Project example)** 将其打开，包括用于 FM 458-1 DP 的基本 DP 组态。

## 4.5 “基于指针的通讯块”简介

在 D7-SYS V6 之后，使用所谓的“虚拟通讯连接”方式组态 SIMATIC 控制系统的串口或并行数据传送操作（在 CFC 图中显示，例如“!VNAME.0001”）。

异常：使用特殊的 SIMOLINK 块组态光缆驱动器连接 SIMOLINK。

从 D7-SYS V6 开始，可使用通讯块（最近变为可用）选择性地组态通讯链接（例如 PROFIBUS-DP、SIMATIC-CPU ↔ FM 458-1 DP 以及 SIMATIC TDC 或 T400 和 SIMADYN D）。

在此情况下，使用新块（用特殊指针接口相互连接）从 CFC 屏幕访问接口数据。

可在同一个硬件平台上、在同一组态（应用软件）甚至对同一接口中同时使用这两种组态方式（虚拟互连和基于指针的通讯）。

### 4.5.1 工作原理模式

报文块（CRV\_P、CTV\_P、S7RD\_P 和 S7WR\_P）通过为特定数据块提供指针，允许访问接收或发送数据块（报文）。

该指针连接到读取/写入块（DRD...，DWR...）。写入块可将位于其输入连接处的数据与偏移量一起在缓冲区中保存到所需位置。然后，读取块将从检索缓冲区的指定位置检索相应的数据，并使其在其输出中可用。

这表示理论上，（读取/写入）块和“正常”CFC 连接替换了虚拟互连。

### 4.5.2 应用程序

#### 大数据量

在涉及大量数据时，基于指针的通讯是非常有利的。对于大量的数据，进行组态和更改将更加方便和快捷，并且互连将更加灵活。

#### 访问 FM 458-1 DP 的 I/O 区域（P 总线）

通过 P 总线的 I/O 区域，可在每个方向从 FM 458-1 DP 到 S7-CPU 传送 128 字节。

使用新的 S7RD\_P/S7WR\_P 块，可将所有 128 字节以最佳计算时间复制到使用块的缓冲区中。然后，可使用读取/写入块通过指针接口灵活地访问该缓冲区。也可进行索引访问。

还可使用偏移量和长度数据访问子区域。

#### 在数据块中保存数据

可将数据保存在通用的数据存储器中。然后，可使用读取/写入块通过指针接口访问该数据存储器。可在该数据块中建立多个类似的缓冲区。例如，这表示可方便地保存和调用配方。

### 4.5.3 基于指针通讯的特性

- 在生成 CFC 图的过程中，尤其是在必须生成很多虚拟连接时，可降低组态时间和成本。
- 可在线新插入和更改到报文数据的连接（指针，缓冲区偏移量）。

对于 SIMATIC 控制  
系统的所有平台和接  
口

- 可将通讯连接与图表块一起复制，或将其在图表块内复制，并可将通讯块和图表块一起集中更改。例如，这表示可非常简单和快速地将类似的通讯链接组态到大量驱动器。
- 使用 2 个偏移量数据可索引访问报文缓冲区数据。这表示可生成和使用非常简单的模块化程序（例如图表块）。
- 例如，使用数据块 DB\_P 中的复制块 CPY\_P 可透明地处理（例如顺时针）（复制）大量数据。
- 对于 FM 458-1 DP:
  - 使用“B 接收” (BRCV)，可通过 K 总线将大量数据从 S7-CPU 传送到 FM 458-1 DP。
  - 通过 P 总线的 I/O 区域可以较低的计算开销简单地组态并快速地传送 128 字节。
- 每种数据类型（BYTE、INT、DINT 和 REAL）都有适用于它的特殊读取/写入块。
- 在访问 REAL 数据之前，将检查类型。
- 这些可能的组态方法主要用于所有的 SIMATIC 控制系统平台。这是指 FM 458-1 DP、SIMATIC TDC、T400 和 SIMADYN D。因为块处理独立于从属（次要）硬件。
- 同样原因，该块通讯的类型可主要用于当前使用“虚拟通讯”的所有类型的串口和并行数据传送路线。

#### 4.5.4 关联的功能块

将可使用的块排列在 CFC 块目录中系列名称“ZeigrKom”或“PointCom”下。

为了能对该块组进行简单的标识和方便的分配，功能与现有块对应并且现在为此应用程序输出指针的块，在名称的结尾具有“\_P”（指针）。

类型名称	功能
CPY_P	复制缓冲区
CRV_P	报文块，接收（接口处理）
CTV_P	报文块，发送（接口处理）
DB_P	数据块
DRD	数据读取 REAL
DRD_D	数据读取 DINT
DRD_I	数据读取 INT
DRD_8	数据读取 8*REAL
DRD_8D	数据读取 8*DINT
DRD_8I	数据读取 8*DINT
DRD_BY	数据读取 BYTE
DWR	数据写入 REAL
DWR_D	数据写入 DINT
DWR_I	数据写入 INT
DWR_8	数据写入 8*REAL
DWR_8D	数据写入 8*DINT
DWR_8I	数据写入 8*INT
DWD_BY	数据写入 BYTE
S7RD_P	通过 P 总线接收 128 字节（仅适用于 FM 458-1 DP）
S7WR_P	通过 P 总线发送 128 字节（仅适用于 FM 458-1 DP）
BRCV	通过 S7 连接接收块数据（仅适用于 FM 458-1 DP）

### 4.5.5 指针接口

对于基于指针的通讯，在相关的块之间**指针被传送到报文数据缓冲区**：

该指针实际上是包括结构的指针，其不但是用户数据的指针，还具有用于监视的信息。例如，该数据包括采样时间、块类别和字节/字交换。其具有连接注释“ZeigPuffer”。

### 4.5.6 组态信息和说明

- 必须在同一采样时间内组态报文块以及读取/写入块以确保一致性（在初始化时将进行检查）。
- 必须仔细输入**偏移量数据**。
  - a) 对于基于指针的通讯，组态工程师必须准确地遵循要寻址的 16 位值 (INT) 或 32 位值 (REAL 和 DINT) 的偏移量（以字节）。  
在访问缓冲区数据之前，将检查是否由于已设置的偏移量过高而超出区域（范围）。
- 如果将数据传送到 PROFIBUS-DP 站或传送到 SIMATIC CPU，则必须交换要传送值的字节（对于 INT）和相关的字（对于 REAL 和 DINT）。  
读取/写入块具有可用于此特定用途的“交换”连接 SWP。
- 要通过接口传送报文，首先只要用相应长度的数据（CRV\_T、CTV\_P、S7RD\_P 和 S7WR\_P）组态报文块即可。仍不必组态读取/写入块。例如，这表示可使用少量资源测试接口或通过已组态的接口计算装载时间。

## 4.5.7 CFC 截屏的实例

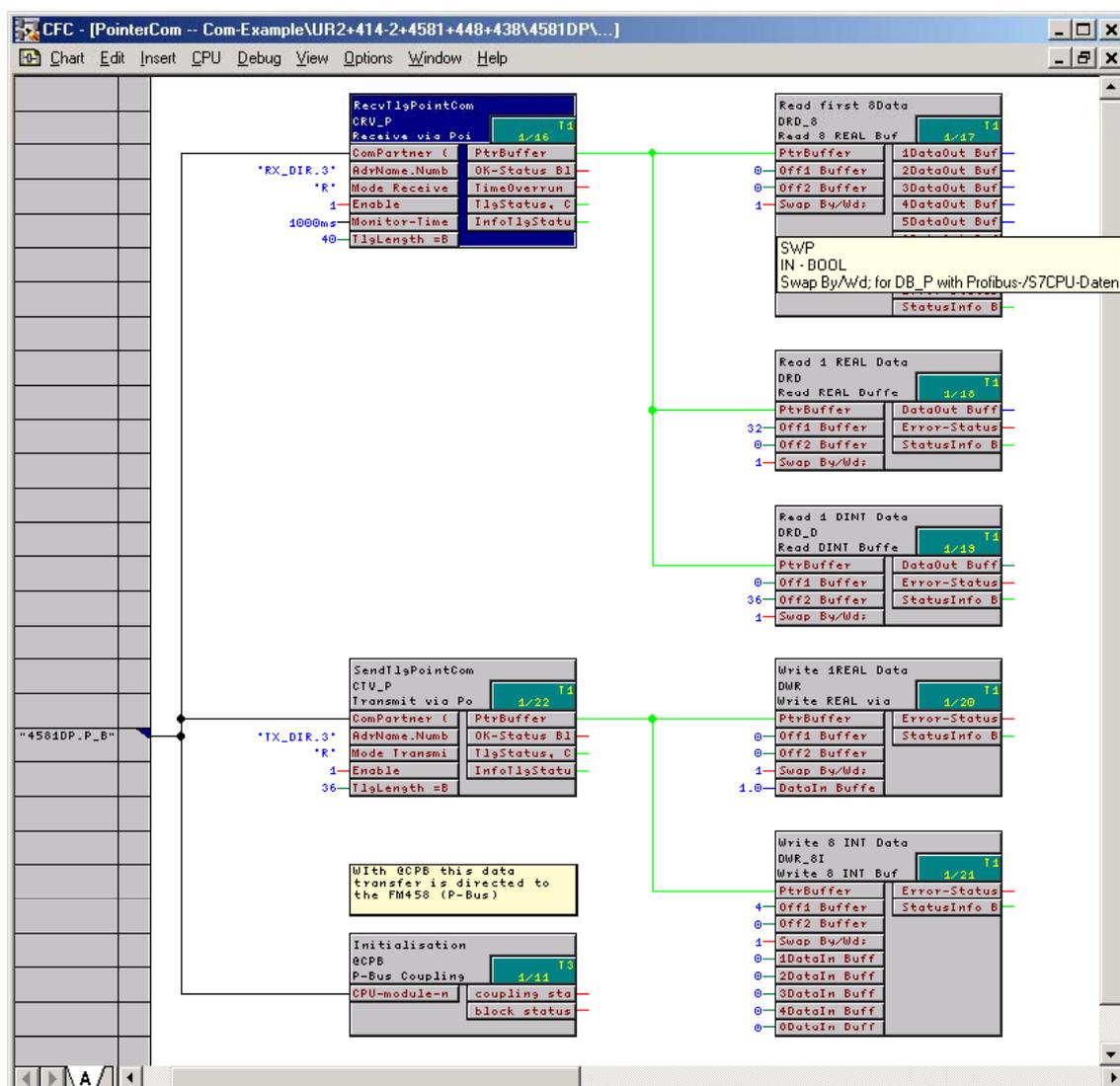


图. 4-9 CFC 截屏：通过报文块和读取/写入块进行的数据传送；这里针对 FM 458-1 DP (@CPB) 的接口 P 总线；必须根据 SIMATIC-CPU 上的数据管理交换字节字：SWP (Swap)= 1

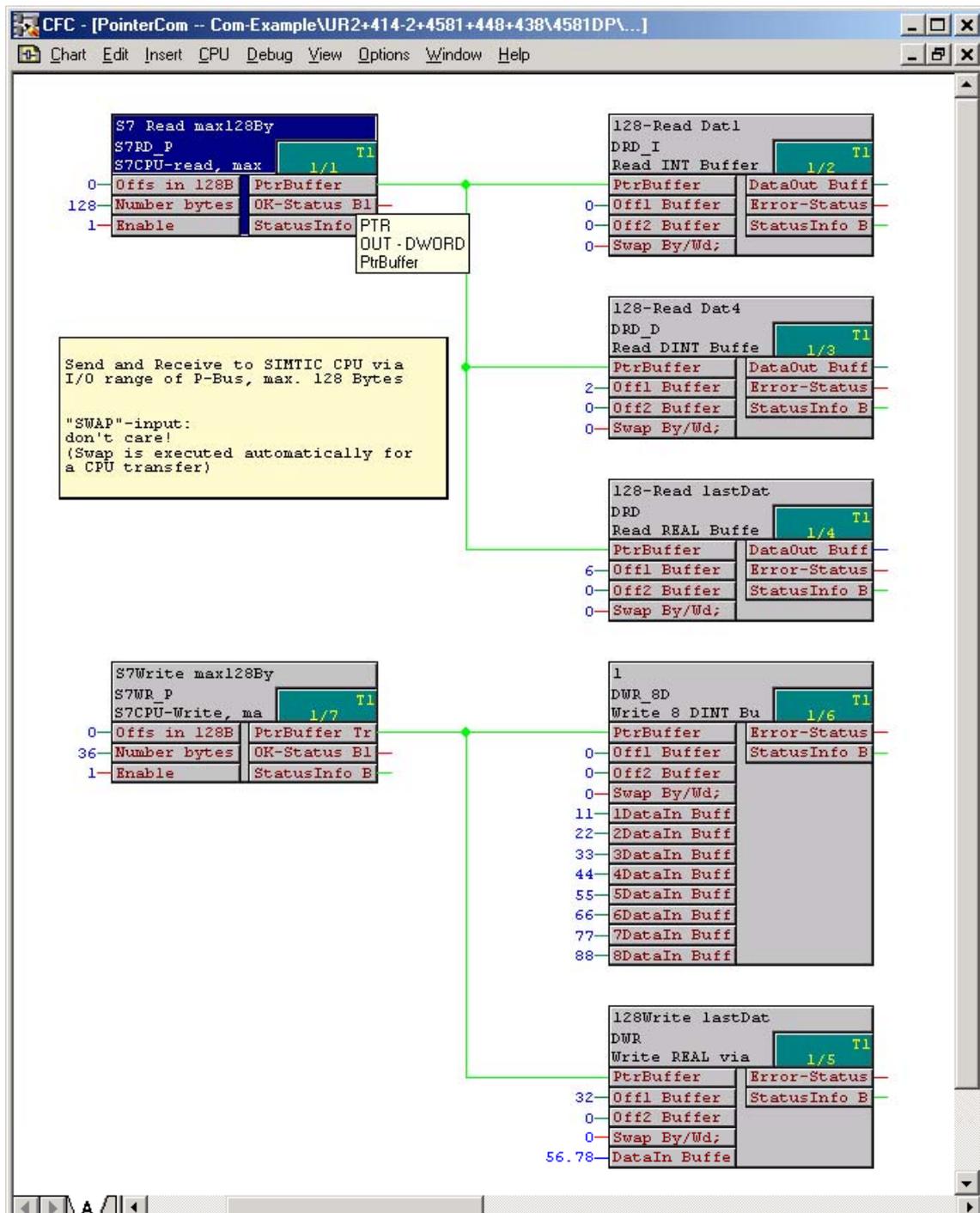


图. 4-10 CFC 截屏：通过 P 总线 I/O 区域进行数据传送 SIMATIC-CPU ↔ FM 458-1 DP

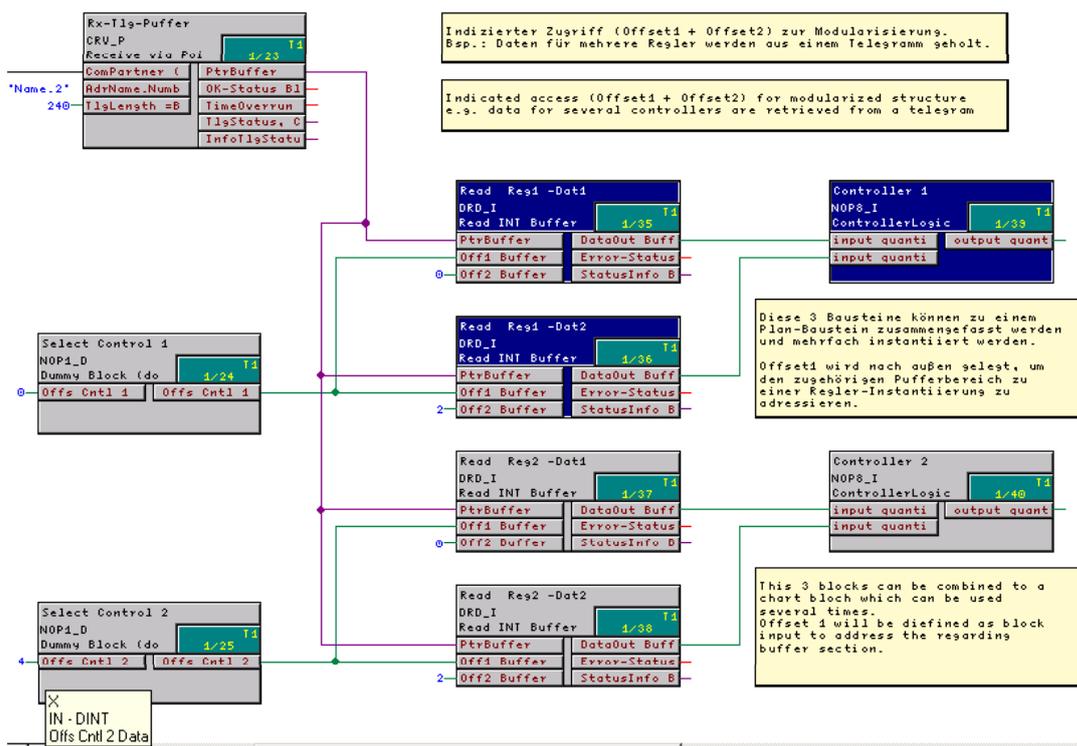


图. 4-11 CFC 截屏：通过 2 个偏移量进行报文数据的索引寻址

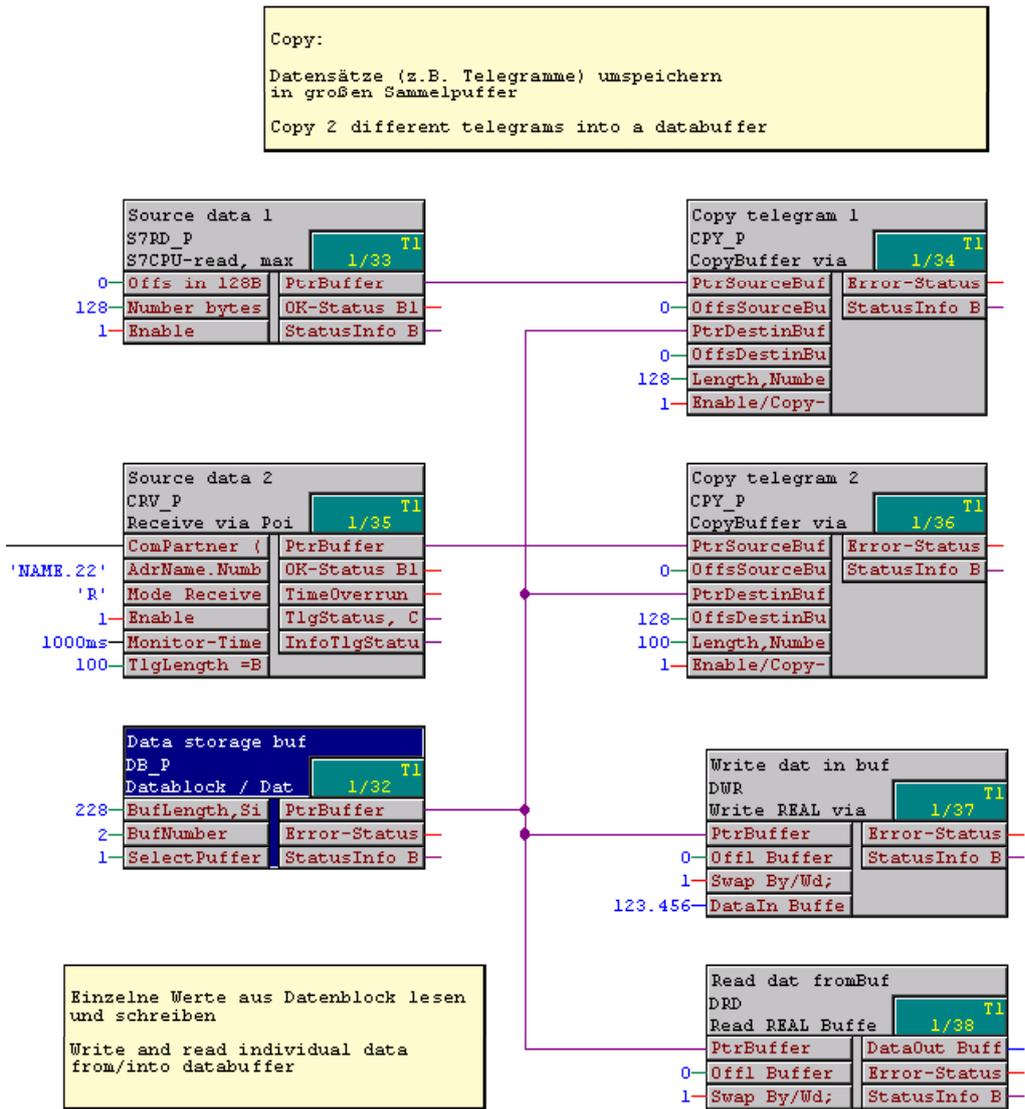
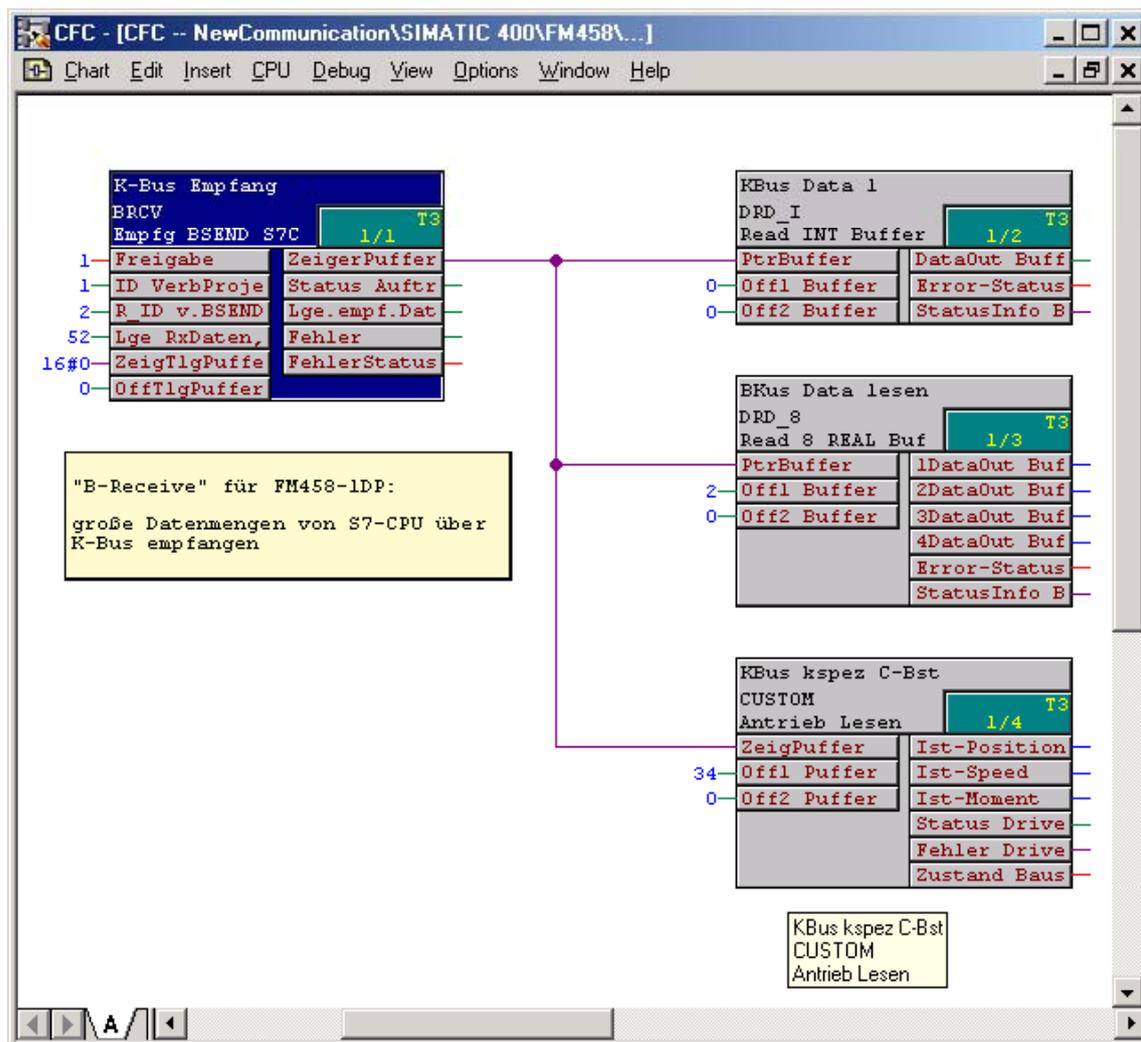


图. 4-12 CFC 截屏: 将 2 个已接收的报文重新保存在数据块中, 并将单个访问重新保存到数据存储单元中



4

图 4-13 CFC 截屏：使用 BRCV 通过 K 总线从 SIMATIC CPU 接收大量数据

## 4.6 SIMOLINK 驱动器连接

### 4.6.1 基本信息

引言	<p>SIMOLINK (<b>Siemens Motion Link, SL</b>)是使用光缆作为数据传送介质的数字、串口数据传送协议。</p> <p>SIMOLINK 驱动器连接已经过发展，实现了过程数据（设定值、实际值、控制和状态信息）的极快速和/或严格周期性传送。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 在驱动器之间（分派器和收发器）<ul style="list-style-type: none"><li>- SIMOVERT MASTERDRIVES MC/VC 或</li><li>- SIMOREG DC-MASTER 或</li></ul></li><li>• 在驱动器和更高级别自动化系统（SL 主站）之间<ul style="list-style-type: none"><li>- 带有 FM 458-1 DP 和 EXM448-1/EXM 448-2 的 SIMATIC S7-400 站或</li><li>- 带有 PM5/6 和 ITSL 的 SIMADYN D 子机架</li></ul></li><li>• 在自动化系统（SL 主站和从站）之间</li><li>• 其中所有已连接节点均与公用系统时钟同步（SYNC 报文）。</li></ul>
应用	<p>通过传送等时间和无抖动的 SYNC 报文，SIMOLINK 允许高动态响应，并且所有已连接的各个驱动器在绝对位置中同步移动（例如虚拟轴）。</p>
特性	<ul style="list-style-type: none"><li>• 最多 201 个活动节点（SL 主站、分派器和收发器，被动节点包括开关和电缆集中器）</li><li>• 总线周期： 两个 SYNC 报文之间的时间，即环形总线中的循环时间</li><li>• SYNC 报文： 在发送报文后，所有已连接的节点均会同步</li><li>• 报文： 32 位字（双字）占用过程数据每个片段的一个通道。</li><li>• 节点在每个总线周期内对其数据进行一次读取和写入操作。</li></ul>

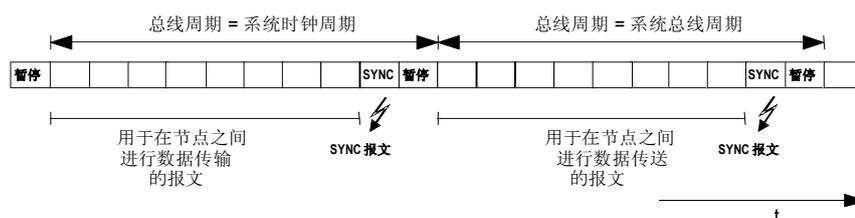


图 4-14 SIMOLINK 报文数据传送

- 报文运行时间： $\overline{6.36 \mu s}$
- 依次连续发送所有报文。
- 例如，对于 0.6 ms 的选定总线周期时间，每个 SL 主站可传送
  - 一个双字到最多 91 个从站/收发器，或
  - 四个双字到最多 22 个从站/收发器
- 剩余时间是不发送报文的间隔 (NOP)。
- 主站-从站过程数据传送：
  - 使用地址间隔最多可寻址 200 个从站/收发器
  - 可为每个从站/收发器分别传送最多 8 个双字
  - 每个从站/收发器自身的过程数据
- 分派器收发器过程数据传送：
  - 最多 200 个连续寻址收发器
  - 最多 8 个双字
  - 分派器和收发器使用的通道数相同（具有最大双字数的定义所有通道数的节点）
- 数据传送速率： 11 MB/s
- 总线拓扑： 光缆环，每个节点为信号放大器
- 两个节点之间的最大距离：
  - 塑料光缆为 40 m，或
  - 玻璃光缆为 300 m。

## 4.6.2 主站-从站过程数据传送的应用

通常将具有 SIMOLINK 接口的自动化系统组态为 SL 主站。因此，将所有其他连接节点设置为从站/收发器（请参考 MASTERDRIVES 选项模块 SLB SIMOLINK）。

用于每个从站/收发器的通道数量由 SIMOLINK 功能块（连接 CTV 和 CSV）定义。

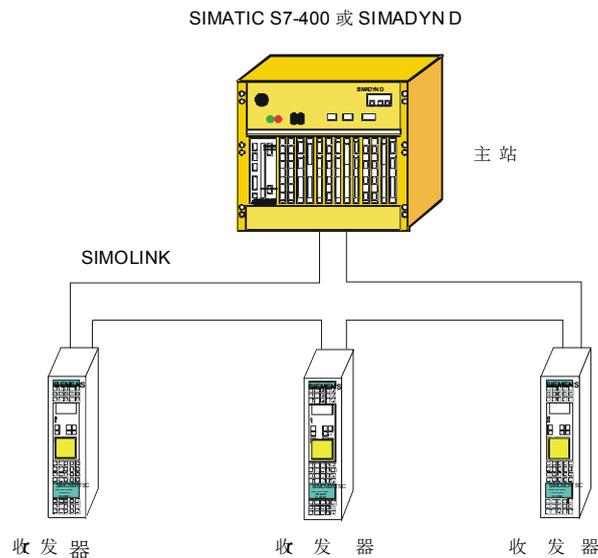


图 4-15 主站-从站过程数据传送的应用实例

### 主站

- SL 主站可读取和写入所有从站/收发器的所有通道。

#### 组态数据:

功能块 @SL:            MOD 连接 = 1...5 或 10

对于每个从站:        例如一个 SLSVAV

### 从站

- 每个从站可读取所有的通道，并可写入最多 8 个（自身！）通道。

#### 组态数据:

功能块 @SL:            MOD 连接=0

对于每个读取通道:    例如一个 SLAV

对于每个写入通道:    例如一个 SLSV,  
连接, FSL: 从站自身的地址  
连接, FSL: 1

### 从站到从站的数据传送

- 要从从站/收发器将数据传送到位于环中前端的从站/收发器，则在同一总线周期内，必须使用从站到从站的通讯设置。

#### 组态数据:

功能块 SLAV 和 SLDIS:    连接 QV = 1

### 4.6.3 应设置的模式和应用程序

可通过相应的组态 SIMOLINK 来设置各个 SL 主站、分派器和从站模式。

对于**位置同步**实际值检测和设定值输入（例如用于打印机或包装机的“虚拟轴”），应设置**无抖动**（时间上相等）模式

- 外部模式（模式 4），
- 中断自动模式（模式 3）和
- 外部周期性模式（模式 5）
- 周期性自动模式（模式 10）和
- （请参考 SIMOLINK 功能块介绍 @SL）。

同步数据发送，  
1 个周期停用时间

对于模式 3、5 和 10，对先前总线周期的报文数据的处理与总线周期并行，并将发送和接收等距的 SIMOLINK 报文。这允许组态最短的 SIMOLINK 周期。理想条件下，该技术适用于“具有统一更改值的虚拟轴”的应用，例如其可用于打印机。

工作模式，即以中断任务 Ix 进行处理的**自动模式**（模式 3）应当用于驱动器的无抖动同步，



图 4-16 自动模式（模式 3）

外部周期模式（模式 5）应与采样时间  $T_0$  同步。



图 4-17 外部周期模式（模式 5）

选择的采样时间应稍多于总线周期时间。

外部周期性模式有利于两个 SIMOLINK 环的处理器硬件与（公用）基准采用时间  $T_0$ 。

在外部周期性模式（模式 5）中，可能在 SIMOLINK 传送的条件下，根据处理时间和 SIMOLINK 块的顺序，可在不同扫描周期内传送实际值和设定值。该情况发生在扫描时间  $T_1$  内计算块所占用的时间长于 SIMOLINK 数据传送所用的时间。

补救措施：

将所有 SIMOLINK 连接的发送和接收块放置在任务 1 (T1) 的结尾

或

使用 **SLDIS** 分派器块组态比 SIMOLINK 环中更多的（假设）从站。

这将退回到生成同步消息的时间。将会读取所有消息，并实现一致处理。



图. 4-18 周期性自动模式（模式 10）

周期性自动模式 10 有助于将功能块组态放置在周期性任务中，与模式 3 相对。

### 最快检测，同步

无抖动 SL 主站模式即外部模式，最适用于以最快处理（最小停用时间）同步实际值检测。这表示其可用作“具有动态更改值的虚拟轴”，例如用于包装机。

在外部模式（模式 4）中，SIMOLINK 周期与基本采样时间  $T_0$  同步。随后接收 SYNC 报文时，将在组态中断任务 Ix 中立即执行 SIMOLINK 块。

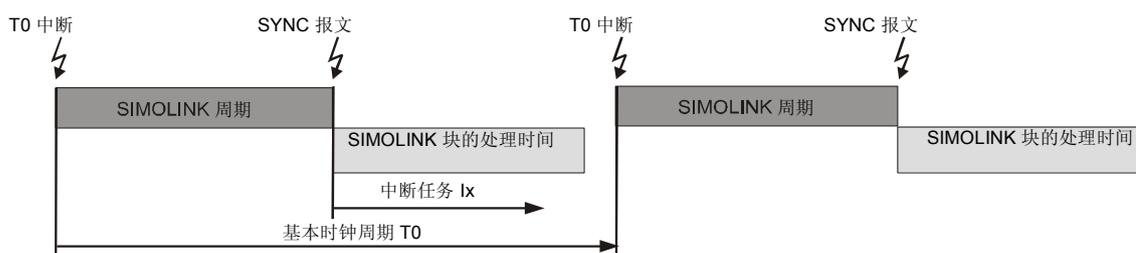


图 4-19 外部模式 (模式 4)

基本采样时间  $T_0$  设置必须与总线周期时间加中断任务处理时间的最小值对应。

### 最快数据发送, 非同步

如果通过最小停用时间计算后要将数据传送到其他节点, 则将使用非同步模式或定时器模式。

对于非同步模式 (模式 1), 在周期性任务  $T_x$  中处理完 SIMOLINK 块后, 将直接输出数据。

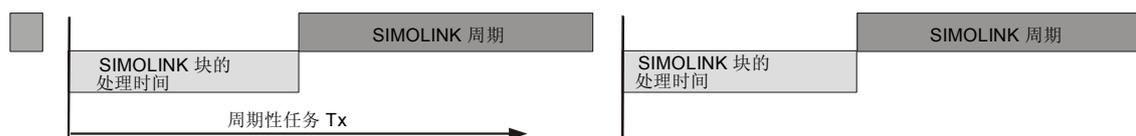


图 4-20 非同步模式 (模式 1)

在定时器模式 (模式 2) 中, 将在向处理 SIMOLINK 块分配更高优先级的中断任务中计算后直接输出数据。

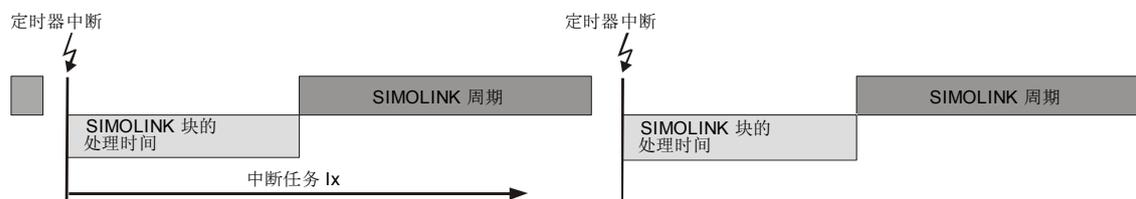


图 4-21 定时器模式 (模式 2)

在这些存在抖动的非同步 SL 主站模式中, 如果在取决于实际组态的时间间隔内发送 SYNC 报文, 则连接的驱动器不能在位置同步下工作。这允许在 SL 主站 (模式 1 或 2) 和从站 (模式 0) 之间进行最快速的可能数据传送。

### 读取报文, 同步

从站模式 (模式 0) 用于读取和计算驱动器环中的总线数据传送, 例如用于监视和诊断。

通过接收的每个 SYNC 报文，SIMOLINK 模块启动处理组态中断任务 Ix。如果在 SL 主站和从站之间将其用作快速数据传送的接收部分，则可读取并处理所有的报文。此外，还可以最多写入 8 个报文，例如，用来向 SL 主站传送信号。

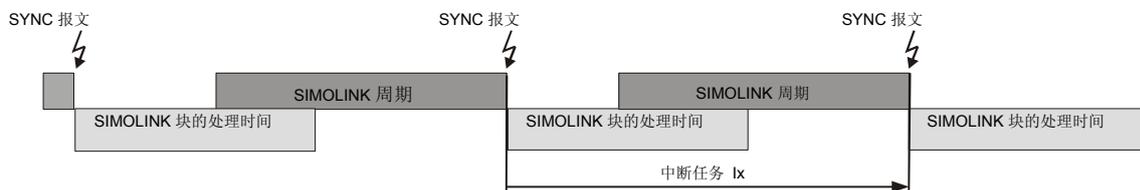


图. 4-22 从站模式 (模式 0)

### 连接两个自动化系统

要使用 8 个报文通过 SIMOLINK 在两个自动化系统之间发送超出数据量的数据，则需要两个独立的 SIMOLINK 环。这表示仅可以将每个节点组态为在一个环内进行发送的 SL 主站并在另一个环内进行接收的从站一次。例如，该技术可用于实现

- 同步处理和
- 极快速数据传送

在两个 SIMATIC FM 458-1 DP 模块之间，每个模块具有两个 EXM 448-1 或一个 EXM 448-2 扩展模块。

### 周期性或中断任务?

选择工作模式时，应注意中断任务处理可随时中断周期性任务。这可以影响时序。对于非同步模式，将延迟 SIMOLINK 周期，而对于外部周期模式，必须调整 T0 以防止计算时间上溢或发送多个未经过重新计算的相同值。

根据报文持续时间，由 SYNC 报文启动中断任务时，可以 100 μs 间隔设置与基本采样时间 T0 的同步。

#### 4.6.4 组态 — 第一步

介绍在组态系统过程中必须进行或必须遵循的必要设置。将通过主站从站连接（EXM448-1 模块用作主站）的实例进行介绍。EXM448-2 模块具有两个集成的 SIMOLINK 接口，这两个接口可独立工作。SIMOLINK 通讯是模拟 EXM448-1 进行组态的，将不进行分别介绍。

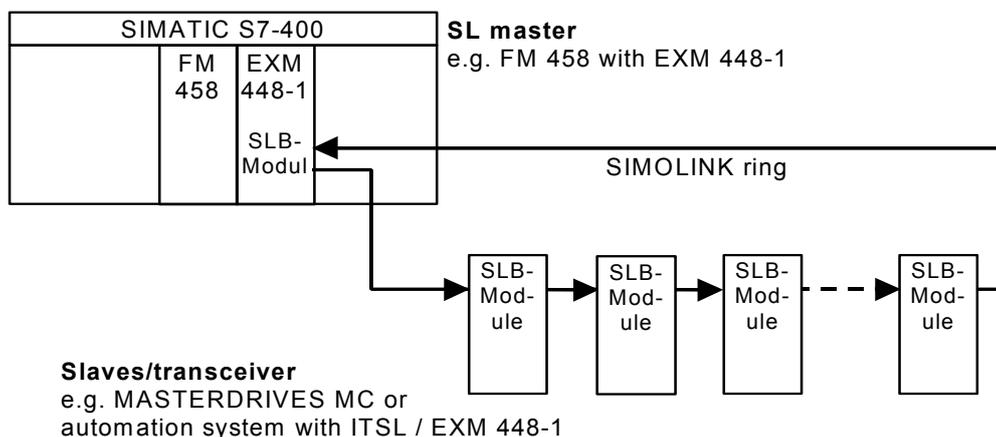


图. 4-23 主站从站连接的实例

#### 硬件

SIMOLINK 环最少由两个最多由 201 个 SLB 模块组成，这些模块通过光缆进行相互连接。每个环上仅有一个 SL 主站。所有其他节点均为从站。

SLB 模块是 ITSL、EXM 448-1 或选项模块 SLB（SIMOLINK Board，订货号 6SX7010-0FJ00）的硬件组件。EXM448-2 模块上集成了两个 SLB 接口（端口）。

#### 注意事项

有关这些模块及其安装的其他信息，请参考用户手册 D7-SYS “硬件”或 SIMOVERT MASTERDRIVES 说明手册 SLB SIMOLINK 板。

#### 4.6.4.1 在 STEP 7 下组态 SIMOLINK 连接

对于具有 EXM 448-1 的 SIMATIC FM 458-1 DP，可在属性对话框“STEP7”的“HW Config”中设置基本时钟周期 T0、可能的中断任务 Ix 和 SIMOLINK 的符号硬件分配。

#### 注意事项

应在 HWConfig 中将 EXM 448-1 扩展模块组态为 EXM 448。

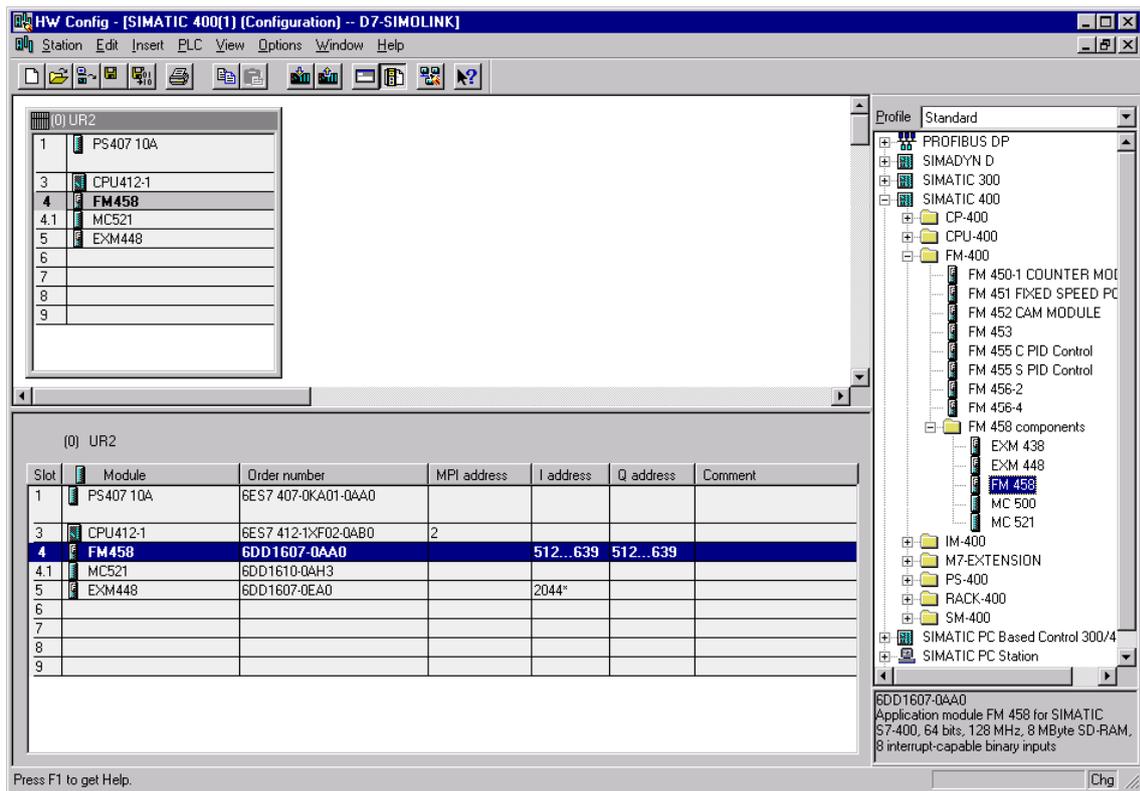


图 4-24 组态具有 EXM448-1 的 FM 458-1 DP

## 基本时钟周期

必须在“属性”(Properties)窗口内“基本时钟周期”(Basic clock cycle)选项卡的 HWConfig 中设置基本时钟周期时间。

基本采样时间必须匹配在 MASTERDRIVE MC 中设置的 PWM 频率(默认设置为: 5 kHz, 参数 P340)。时间段是通过该频率得出的。

通常值为 3.2 ms、1.6 ms 和 0.8 ms, 系统可与其同步。1.6 ms 或 3.2 ms 是根据控制类型设置的。

还必须将设置为基本采样时间的值输入到 MASTERDRIVES MC 的参数 P746 中。

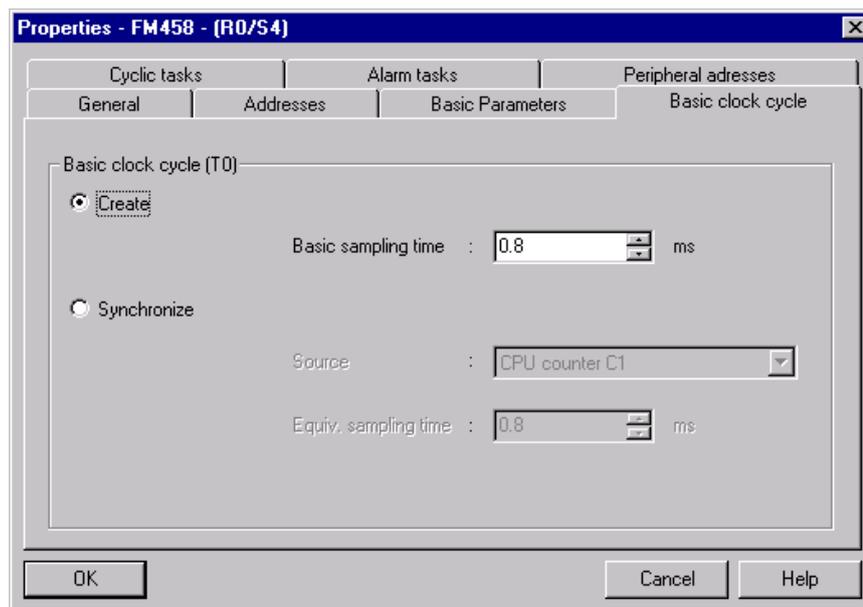


图. 4-25 HW Config 中的基本时钟周期

## 中断任务

对于模式 0、2、3 和 4，必须分配源以启动已组态的中断任务。

在“属性”(Properties)窗口内“中断任务”(Interrupt task)标签下的“HW Config”中进行设置，具体取决于已组态的硬件组件。

模式	要为 SIMOLINK 块的中断任务 Ix 设置的中断源，如果：			
	EXM 448-1/EXM448-2 、1. 接口/ITSL， 集成接口 1. LE 总线扩展	EXM 448-1/EXM448-2 、1. 接口/ITSL， 集成接口 2. LE 总线扩展	EXM448-2、 2. 接口/ITSL， 可选接口 1. LE 总线扩展	EXM448-2、 2. 接口/ITSL， 可选接口 2. LE 总线扩展
0	LE 总线中断 1	LE 总线中断 3	LE 总线中断 2	LE 总线中断 4
2	LE 总线中断 5	LE 总线中断 6	LE 总线中断 7	LE 总线中断 8
3	LE 总线中断 1	LE 总线中断 3	LE 总线中断 2	LE 总线中断 4
4	LE 总线中断 1	LE 总线中断 3	LE 总线中断 2	LE 总线中断 4

表 4-9 具有 SIMOLINK 的扩展模块的中断任务源分配

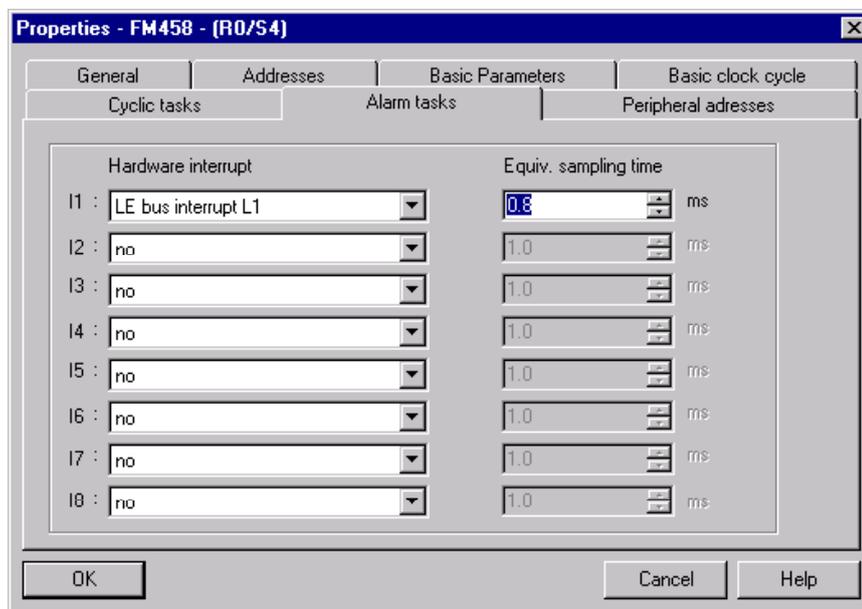


图 4-26 HW Config 中的报警任务设置

### 硬件地址， SIMOLINK 块

必须在 EXM 448 的 HW Config 属性窗口内“插入式模块/I/O 地址”(Plug-in module / I/O addresses)选项卡为 SIMOLINK 块 @SL、SLAV、SLD、SLDIS、SLSV、SLSV2 和 SLSVAV 分配 HW 地址。

应将“过程 I/O”(process I/O)激活为插入式模块类型。在这之后，可为 I/O 地址分配符号名称（通过“默认”[Default]按钮输入预设的符号名称）。

SIMOLINK 块仅使用“I/O 地址 2”(I/O address 2)下的符号名称（SIMOLINK 不需要“I/O 地址 1”[I/O address 1]）。

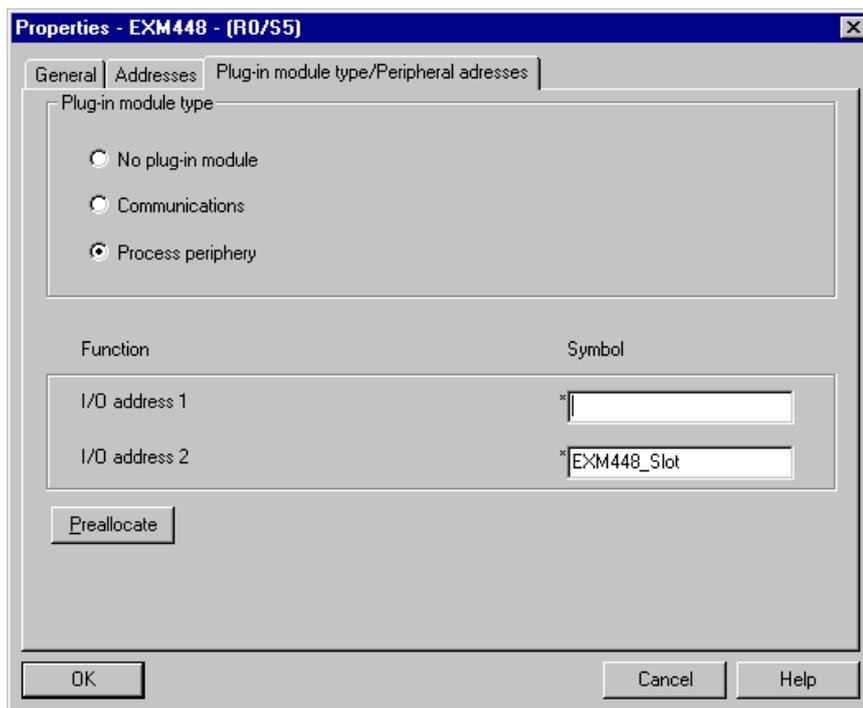


图. 4-27 EXM 448-1 的符号硬件分配

为每个 SIMOLINK 接口分配不同的符号名称。

例如，在组态 ITSL 模块过程中，在“地址”（Addresses）标签下输入集成 (TAD) 和可选 SIMOLINK 接口 (OAD) 符号名称：

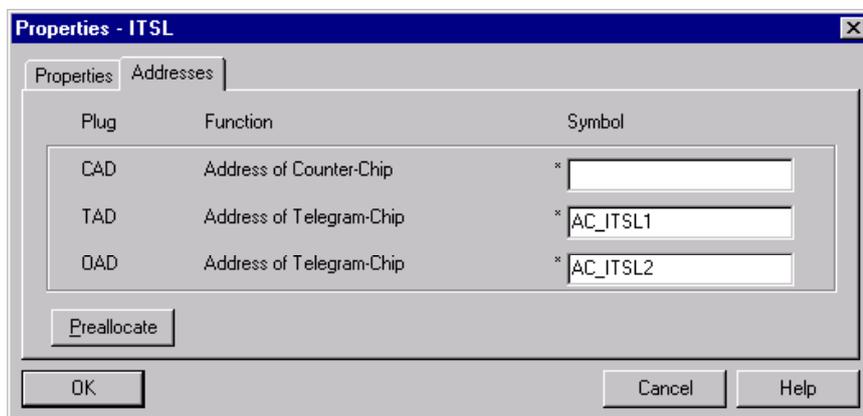


图. 4-28 为具有可选 SLB 模块的 ITSL 模块设置硬件地址

#### 4.6.4.2 SIMOLINK 功能块

组态工程师可使用以下功能块：

- @SL SIMOLINK 中央块
- SLAV SIMOLINK 接收块，与实际值一一对应
- SLSV SIMOLINK 发送块，与设定值一一对应
- SLSV2 SIMOLINK 发送块，对应两个设定值
- SLSVAV SIMOLINK 发送和接收块，最多对应 8 个设定值和从站的实际值
- SLD SIMOLINK Delta 计算
- SLDIS SIMOLINK 分派器

中央块 @SL 允许 SIMOLINK 环内通讯的初始化和监视。

仅可以组态已采样的周期性任务（T4 或 T5）（其最少比发送和接收块长 4 倍）中的每个 SIMOLINK 环一次。

如果由于中断收发器不再接收报文，则其将自动发送计算 @SL 功能块的特殊报文。在首先发出故障信号的 NDM 处输出节点的地址。

---

#### 注意

有关指定块的工作模式和连接 (I/O) 的其他信息，请参阅 CFC 编辑器的在线帮助和《功能块库》参考手册。

---

## 4.6.4.3 参数化 MASTERDRIVES MC

必须在 SIMOVERT MASTERDRIVES MC 中设置以下参数（请参考用户文档“MASTERDRIVES MC”）：

参数	含义/设置
P740	自身节点地址，收发器/从站：1...200（收发器 = 0）
P741	报文故障时间，如果报文失败，将输出故障 F056。常用值：> 3 x 总线周期时间（请参考 P746）
P742	发送功率，取决于光缆长度
P743	SIMOLINK 环中的节点数
P745	通道数（其仅与收发器相关）
P746	总线周期时间（仅与收发器相关）
P749	读取从节点地址和通道编号中生成的地址，因此节点地址不必匹配其自身节点地址 (P740) 实例：2.0 = 节点地址 2，通道编号 0
P751	发送数据， 索引 1 = 通道 1（低字）， 索引 2 = 通道 2（高字）， 索引 3 = 通道 3（低字）， 等。
P755	SIMOLINK 组态 应为模式 4 和 5 输入 0x100 以实现同步（其从 MASTERDRIVES MC 的固件版本 1.4 开始有效）

表 4-10 MASTERDRIVES MC 的参数

SIMOLINK						
P.-Nr.	Name	Ind	Indextext	Parameterwert	Dim	
P740	SLB Teiln.Adre.	001	1.SLB	1		
P741	SLB Tlg.Ausz.			10	ms	
P742	SLB Sendeleist.			3		
P743	SLB AnzahlTeiln.	001	1.SLB	5		
P744	Q.SYNC Auswahl	001		B0 Festbinekter 0		
P745	SLB Kanalanzahl	001	1.SLB	4		
P746	SLB Zykluszeit	001	1.SLB	3.20	ms	
P747	Q.SLB Appl.Flags	001		B0 Festbinekter 0		
P748	SLB Diagnose	001	Anz. SYNC-Tlg	0		
P749	SLB Leseadresse	001		1.0		
		002		1.1		
		003		1.2		
		004		1.3		
		005		1.4		
		006		1.5		
		007		1.6		
		008		1.7		
P750	SLB Empf.daten	001		0x0		
P751	Q.SLB Sendedaten	001		K32 Zustandswort 1		
P752	SLB Sendedaten	001		0x0		
P753	Q.SyncZeitzaehler			K0 Festkon. 0%		
P754	Max.sync.Zeitsch			0 Buszykluszeit		
P755	SIMOLINK Konfig			0x100		

图. 4-29 MASTERDRIVES MC 的参数 (DRIVE 监视器和 SIMOVIS)

## 节点数

组态系统的过程中，应注意节点数受以下因素限制：

- 在 MASTERDRIVES MC 中设置的脉冲频率  
可从该脉冲频率（参数编号 P340）中获得要同步的时间段的 采样时间。
- 要传送的数据量  
要沿 SIMOLINK 环在 SL 主站和从站之间发送的报文的数量。

具体公式如下：

$$N = \left( \frac{P746 + 3.18181 \mu\text{s}}{6.36 \mu\text{s}} - 2 \right) * \frac{1}{P745}$$

- P746 = 总线周期时间（这取决于要同步的脉冲频率和时间段）
- P745 = 通道数
- 6.36  $\mu\text{s}$  = 报文运行时间

## 节点表

例如，将 MASTERDRIVES MC 脉冲频率设置为 5 kHz 时，将确定 以下值：

通道数	节点数目		
	0.8 ms (T2)	1.6 ms (T3)	3.2 ms (T4)
1	124	201	201
2	62	124	201
3	41	83	167
4	31	62	125
5	24	49	100
6	20	41	83
7	17	35	71
8	15	31	62

表 4-11 各种总线周期时间的节点表（括号内为驱动器转换器/取反器时间段）

## 4.6.5 连接诊断

### LED

用户可使用 SLB 模块前面的 3 个 LED 来分析操作状态。

### 操作显示

LED	状态	诊断信息
绿色	闪烁	通过 SIMOLINK 无错误地进行网络数据传送
红色	闪烁	SLB 模块处于操作状态
黄色	闪烁	通过信息处理器 FM 458-1 DP 或 PMx 进行数据传送

表 4-12 操作显示, SLB 模块

### 故障显示

LED	状态	诊断信息
绿色	黑/亮	没有通过 SIMOLINK 进行网络数据传送: 总线电缆未连接或有故障, 光缆跳转存在故障, 发送功率 (启动电源) 过低
红色	黑/亮	SLB 模块电源故障 通过 FM 458-1 DP 替换 SLB 模块或电源并检查 PMx
黄色	黑/亮	没有通过自动处理器 FM 458-1 DP 或 PMx 进行数据传送, 总线电缆未连接或故障, 光缆跳转故障, 发送功率 (启动功率) 过低, 替换 SLB 块或自动处理器 FM 458-1 DP 和 PMx

表 4-13 故障显示, SLB 模块

### 故障输出

在相应 SIMOLINK 块的输出 YF 中对故障状态进行输出编码。

### 注意

仅显示上一个故障事件。

值	诊断信息
	<b>F:</b> 故障原因 <b>R:</b> 系统响应 <b>A:</b> 补救措施
2	<b>F:</b> 未正确连接 TAD 输入 (例如 CS8+SLB 模块的 HW 地址) <b>R:</b> 无报文数据传送 <b>A:</b> 使用 EXM 448-1/ EXM448-2 或 ITSL 模块的符号硬件分配
3	<b>F:</b> 模块错误或未插入 SLB 模块或硬件故障 <b>R:</b> 无报文数据传送 <b>A:</b> 使用或替换 SLB 模块
4	<b>F:</b> SLB 模块已被其他中央块 @SL 使用, 组态两次 <b>R:</b> 无报文数据传送 <b>A:</b> 对每个 SIMOLINK 环仅使用一个 FB @SL

值	诊断信息 F: 故障原因 R: 系统响应 A: 补救措施
5	F: 存储器访问问题（内部错误消息） R: 无报文数据传送 A: 降低应用程序软件的大小或移动到其他处理模块
6	F: 发送/接收块信号：未组态中央块 @SL R: 无报文数据传送 A: 在软件中插入 @SL（最小为发送/接收块的采样时间的 4 倍）
9	F: 该软件不支持硬件组合，例如 CS8+SLB 模块 R: 无报文数据传送 A: 使用 EXM 448-1/EXM448-2 或 ITSL 模块进行驱动器连接
10	F: 模式 0、2 和 4：未在中断任务中组态块 R: 无报文数据传送 A: 在中断任务中组态相应的块
11	F: 模式 1 和 3：未在周期性任务中组态块 R: 无报文数据传送 A: 在周期性任务中组态相应的块
12	F: 模式 5：未在周期性任务中使用 T1=T0 组态块 R: 无报文数据传送 A: 在 HW Config 中：选择 T1 = T0，在周期性任务 T1 中组态相应的块
13	F: 模式 4：等效采样时间与 T0 不等 R: 无报文数据传送 A: 在 HW Config 中：选择等效采样时间 = T0
14	F: 模式 0、2 和 4：中断任务的中断源不正确 R: 无报文数据传送 A: 在 HW Config 中：按分配表设置中断任务源
15	F: 模式 1：并非所有的发送/接收块都在一个采样时间内 R: 无报文数据传送 A: 在同一采样时间内组态所有发送/接收块
16	F: 模式设置错误 R: 无报文数据传送 A: 在 FB @SL 中设置有效的模式（模式 0...5）
17	F: 模式 0 和 FB @SL：输入 ASL 中的节点地址（从站）错误 R: 无报文数据传送 A: 在输入 ASL 中选择有效的设置： 1...200
18	F: FB @SL 信号：无可用的发送和接收块 R: 无报文数据传送 A: 组态发送和/或接收块
19	F: SIMOLINK 报文的数据过多或已超出 SIMOLINK 周期时间 R: 可能的报文数据传送最大数 A: 最多组态 1021 个网络报文，或增加 SIMOLINK 周期时间或组态较少的 SIMOLINK 块（请参考公式）
20	F: 发送/接收块信号：从站地址错误 R: 报文数据传送功能受限 A: 选择有效的从站地址： 0.....200
21	F: 发送/接收块信号：通道数不正确 R: 报文数据传送功能受限 A: 选择有效的通道数： 0.....7

值	诊断信息
	F: 故障原因 R: 系统响应 A: 补救措施
22	F: 模式 0: 从站尝试写入不正确的地址 R: 报文数据传送功能受限 A: 选择自身的从站地址
23	F: 逻辑组态错误: 将从站到从站的通讯组态为双工操作, 但是, 每个从站 (发送或接收) 只有一个方向 R: 发送和接收相同数据 A: 为从站到从站通讯组态发送或接收
30	F: SIMOLINK 环上的物理数据传送故障 R: 无报文数据传送 A: 在某个分段处增加发送功率 (启动功率), 替换介质或连接器
31	F: CRC 错误 (检查总和错误), 沿环进行数据传送故障 R: 报文故障 A: 在某个分段处增加发送功率 (启动功率), 替换介质或连接器
32	F: SIMOLINK 环中超时错误, 总线节点信号故障 R: 无报文数据传送 A: FB @SL, 计算输出 NDM, 预先检查节点和介质
33	F: 模式 0: 向 SIMOLINK 周期时间发出信号 (在 SL 主站的特殊报文中) 不符合已组态的等价采样时间 R: 报文数据传送功能受限 A: 在 HW Config 中: 使从站的等效采样时间适合 SL 主站的等效采样时间

表 4-14 错误输出 SIMOLINK-FB

#### 4.6.6 同步各个 SIMOLINK 环

在使用 FM458-1 DP 和 EXM448-2 模块的过程中, 在从站环 (在此情况下作为时钟主站) 上最多有三种其他同步方法。对该工作模式的设置如下: 对于 FM458-1 DP 模块, 将开始从站环的 LE 总线中断 (因为仅允许 EXM448-2 作为主站时钟的接口) 设置为 T0 时钟周期的源, 而对于要同步的主站接口, 将选择工作模式 4 或 5。在此情况下, 系统的同步几乎无抖动。

在使用连接到 LE 总线的 2 个 EXM448-2 时, 两个 EXM448-2 的 X1 接口中仅一个可用作时钟主站。

#### 注意

“时钟主站”的时钟周期可能在操作时失败 (例如, 如果引导环被隔离)。这就是必须组态测量的原因; 因此在时钟周期返回时, 可启动功能块 DTS 的新同步。

#### 4.6.7 选项和附件

以下内容可用于组态 SIMOLINK 耦合器并作为备用部件：

订货号	组件
6SE7090-0XX84-0FJ0	SLB 模块，备用部件 (无文档，无连接器)
6SX7010-0FJ00	SLB 模块，翻新包 (文档，2 个光缆连接器，5m 塑胶电缆，1 个用于终端 X470 的连接器)
6SY7000-0AD15	用于 SLB 的附件 (2 条 LWL 电缆，5m 塑胶电缆)
6SX7010-0FJ50	用于 SLB 的系统包 (40 个光缆连接器，100m 塑胶电缆，20 个用于终端 X470 的连接器)

表 4-15 SIMOLINK 选项模块和附件

## 4.7 表功能

### 4.7.1 简介

SIMATIC TDC / SIMADYN D 中的表功能为用户提供了进行链接的可能性，并可使用户在已组态软件应用程序中使用表式值（表中的值）。在此情况下，必须在 SIMATIC TDC 和 SIMADYN D 侧组态功能块 TAB 和 TAB\_D。使用 TAB 管理表式值和数据类型 REAL，并且使用 TAB\_D 管理数据类型 DINT。由用户提供表式值。

可在以下三种模式中组态表功能：

- **手动模式**，即通过在线接口（例如测试模式中的 CFC）直接在块中输入表式值，或使用程序中的 teach-in 传送表式值（请参考图. 1）。
- **自动模式：通讯**，即通过通讯接口传送表式值（TCP/IP、DUST1 和通过 P 总线的 S7）。要通过 P 总线从 S7 控件传送表式值到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块，还应在 S7 控件侧组态 WR\_TAB（请参考图. 2）。
- **自动模式：存储卡**，即将表式值从其读取处下载到存储卡中。

#### 注意

“自动模式，存储卡”模式现在仍不可用。应注意，可进行切换的模式仅为“手动模式”和“自动模式:通讯”之间，以及“手动模式”和“自动模式:存储卡”。

在已输入或传送表式值后将进行真实性检查。表的地址显示在“TAB”输出中。

对表式值管理两次，即在两个表中。定义为“有效”（即激活）的表可以用于已组态应用软件的所有算法/计算操作。“无效”（即未激活）表可以用于管理值更改。所有由用户更改的表式值，将首先被传送到无效表中。如果激活了不活动表，则会将新的表式值反映在第二个表中。已处于激活状态的表此时将自动变为无效。这表示，新的表式值在两个表中都可用。

可将两个表都保存在由电池备份（缓冲）以防止数据丢失的“SAVE”区域中（初始化过程中连接 SAV = 1）。

#### 注意

在功能块 TAB 和 TAB\_D 各自的在线帮助中提供了其自身的准确说明。在章节“功能块 WR\_TAB”中提供了 WR\_TAB 功能块的详细说明。

### 4.7.1.1 总览，“手动模式”

下图显示了“手动模式”中的原理操作步骤：

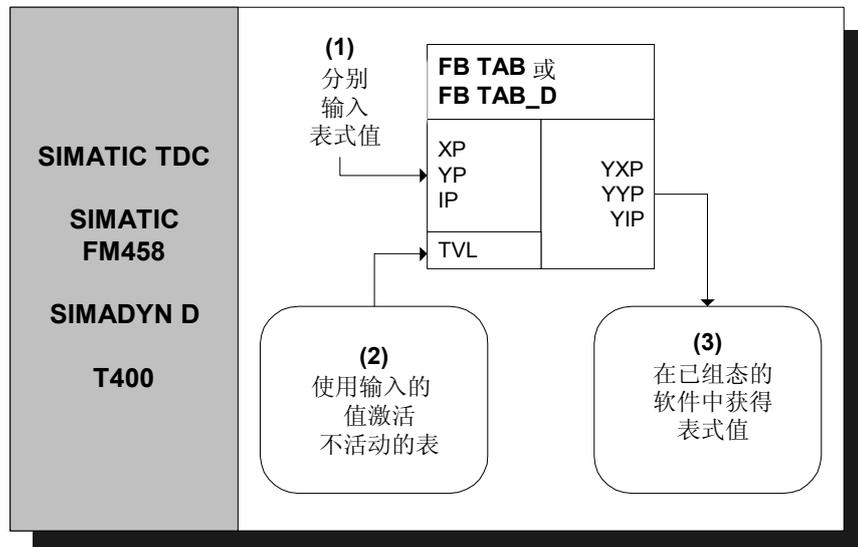


图. 4-30 “手动模式”中的原理操作步骤

在章节“手动模式”中提供了“手动模式”的详细说明（第 4-60 页）

### 4.7.1.2 总览，“自动模式：通讯”

在“自动模式：通讯”中，可使用以下通讯版本传送表式值：

- 通过 SIMATIC FM 458-1 DP 的 P 总线实现的 S7（有必要在控件侧额外组态 WR\_TAB）
- TCP/IP（使用 CTV 和 CRV FB 可将表式值从 SIMATIC TDC 模块传送到其他 SIMATIC TDC 模块）
- DUST1（仅可通过 DUST1 接口传送表式值）

使用数据报文传送表式值。

下图显示“自动模式:通讯”中用于通过 P 总线将表从 S7 控件传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块的原理步骤：

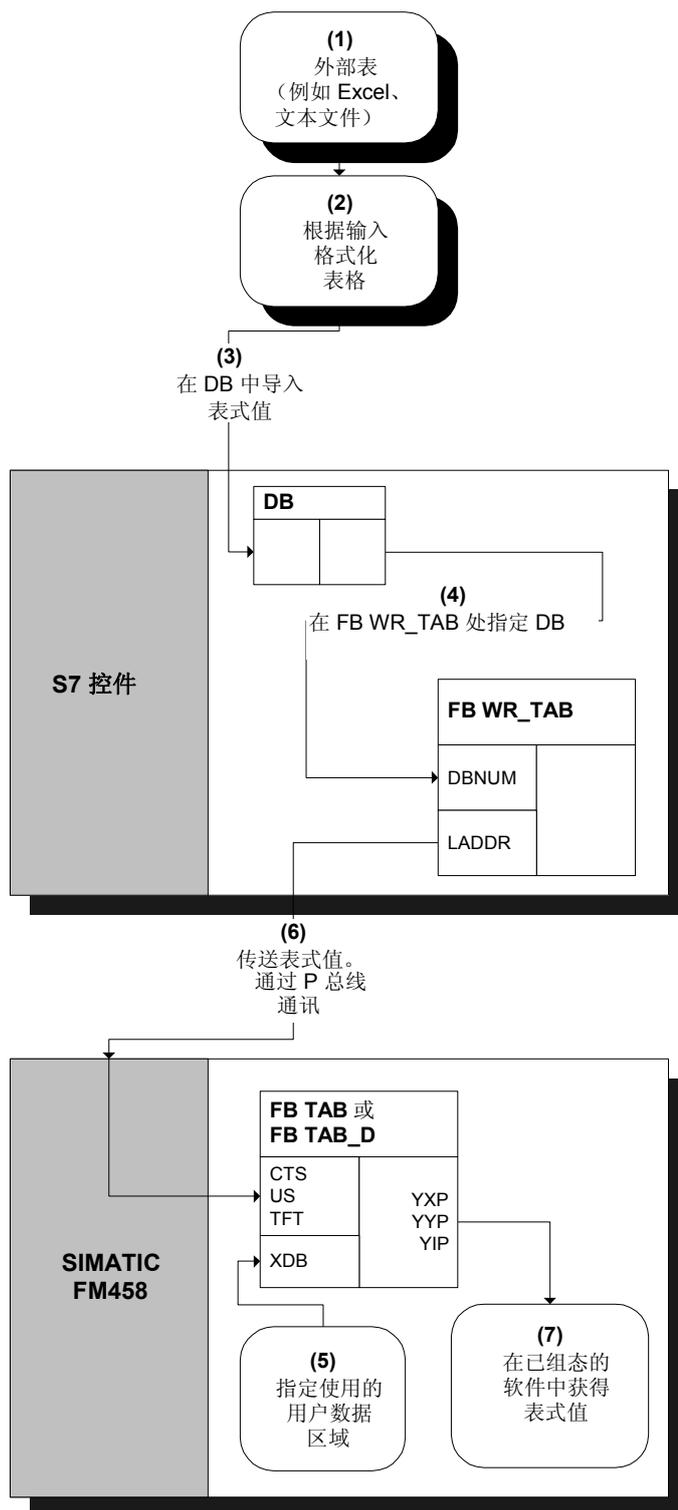


图. 4-31 “自动模式:通讯” (通过 P 总线) 的原理步骤

在『自动模式: 通讯』一章（第 4-63 页）中，详细介绍了将表从 S7 控件传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块的“自动模式: 通讯”模式。

#### 4.7.1.3 功能块 WR\_TAB

功能块 WR\_TAB 用于将表从 S7 控件传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块。将表式值（允许的数据类型为 REAL 和双整数型）保存在数据块中。将这些表式值从 WR\_TAB 传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块上的功能块 TAB 和 TAB\_D，然后该应用模块将在内部对其进行管理。

应在控件侧组态 WR\_TAB。通过 P 总线将表式值从 S7-400 控件传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块。始终传送在 DBNUM 输入处指定的 DB 中的值。

#### 符号

WR_TAB					
块激活	BO	EN	TABTEL	W	— 要传送整个 DB 内容的数据块数
请求写入新表	BO	REQTAB	CNTTEL	W	— 已传送的数据块数
请求在数据块中创建表式值	BO	REQDB	STATUS	W	— 实际处理状态
表的最后一个数据块	BO	LASTDB	ERROR	W	— 如果请求故障消息
逻辑模块地址	W	LADDR	DONE	B	— 状态参数 DONE: 发送操作已完成
读取和写入数据集的数据集编号	BY	RECNUM			
数据块号	W	DBNUM			
用于从 FM 模块接收确认报文的 TIMEOUT 时间	DW	TFT			

## I/O

下表列出了各个连接 (I/O) 及其数据类型和连接说明:

参数	声明	数据类型	描述
REQTAB	INPUT	BOOL	REQTAB = 1: 请求写入新表 FB WR_TAB 在传送数据时, 不允许复位 REQTAB 输入。
REQDB	INPUT	BOOL	REQDB = 1: 请求写入保存在数据块中的表式值
LASTDB	INPUT	BOOL	表的最后一个 DB
LADDR	INPUT	WORD	SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块的逻辑地址
RECNUM	INPUT	BYTE	读取和写入数据集的数据集编号 FB WR_TAB 不支持数据集编号 0 和 1。
DBNUM	INPUT	WORD	DB 的数据块号, 表式值位于其中。 FB WR_TAB 传送数据时不能修改数据块号。
TFT	INPUT	DWORD	TIMEOUT 时间 (ms) 用于从 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块接收确认报文。
TABTEL	OUTPUT	WORD	要求传送整个 DB 内容的数据块数 仅在激活下一个任务/作业时才复位输出。
CNTTEL	OUTPUT	WORD	已传送到 FM 模块的数据块数 仅在激活下一个任务/作业时才复位输出。
STATUS	OUTPUT	WORD	表示处理/数据传送的当前状态: 0: 表传送未激活 1: 表传送已激活。 已从 DB 中传送了部分表值 (等待传送下一部分) 2: 表值尚未完整地数据块中传送。 仅在激活下一个任务/作业时才复位输出。
ERROR	OUTPUT	WORD	如果在处理功能时出现故障/错误, 则返回值为错误代码 否则, 将显示 SFC58 和 SFC59 错误。 如果在用 FB TAB 进行通讯期间出现错误, 将直接显示 FB TAB 或 FB TAB_D 的错误消息。 仅在激活下一个任务/作业时才复位输出。
DONE	OUTPUT	BOOL	状态参数 DONE = 1: 已完成发送操作 仅在启动了下一个表值的传送时才复位 DONE = 1 连接。

将出现以下错误，并显示在 ERROR 输出处：

错误代码	说明	补救措施
0xB210	确定	-
0xB211	逻辑模块地址无效	在输入 LADDR 处指定有效的模块地址。
0xB212	数据集编号无效	检查用于 P 总线通讯的数据集编号。
0xB213	无效表数据格式	对于 TAB，表式值必须具有数据类型 REAL，而 TAB_D 则必须具有数据类型 DINT。
0xB214	新数据集的数据格式与先前传送的数据集不匹配	确保所有的表式值具有相同的数据格式。
0xB215	FM 458-1 DP 没有响应	检查通讯连接和组态。
0xB216	表太大	在子集中传送表，即将表式值分发给多个 DB 或在每个部分传送后将新的（其他）表式值写入到 DB 中并传送。
0xB217	表不完整（X/Y 值）	使表完整，对于每个 X 值，必须存在一个 Y 值。
0xB218	在处理过程中复位 REQTAB	再次传送表式值。
0xB219	在处理过程中复位 REQDB	再次传送表式值。
0xB21A	DB 号无效	指定有效的 DB 号。
0xB21B	接收确认报文时 TIMEOUT	检查通讯连接和组态。再次传送表式值
0xB21C	无效的处理状态	检查 WR_TAB 的组态。

与 SFC58 或 SFC59 关联的错误显示在 ERROR 输出处。

如果在用 FB TAB 进行通讯期间出现错误，将直接在 ERROR 输出处显示 FB TAB 和 FB TAB\_D 的错误消息。

## 4.7.2 手动模式

### 4.7.2.1 应用

“手动模式”模式代表了将表式值插入到已组态的软件包的最简单方法。但是，由于必须手动输入数据或从程序中编制数据，因此相当耗费时间。

#### 输入表式值

在正确组态 TAB 或 TAB\_D 后，可连续地输入表式值。在开始前，应在输入 NP 处指定表的大小，即值对的数目（点）。如果要表保存在 SAVE 区域中，则输入 SAV 必须为 1。

随后可输入表式值。在此情况下，开始时应在要输入的值对的输入 IP 处指定索引点 i。然后将该点的 X 和 Y 值输入到输入 XP 和 YP 处。要接收输入的值，在输入每个值对之后，应将输入 WR 从 0 设置为 1。在输入下一个点之前，输入 IP 处的索引应递增。然后，应输入该点的值。重复该操作步骤直到输入完所有的值。

在输入各个点的过程中不必遵循特定的顺序。

输入点的编号必须与输入 NP 处的数据匹配。

在此操作步骤期间的所有输入将传送到不活动表中，并且仅在已组态软件中将该表激活后才可用。要激活具有输入的数值的不活动表，应将输入 TVL 设置为 1。

将 TVL 输入设置为 1 后，将激活不活动表并将所有表值复制到新的不活动表中，从而两个表具有相同的内容。根据表的大小，这可能会耗费一定的时间。

然后，可在非激活的表中再次进行其它更改，并且此更改将仅在重新激活该表后可用。

#### 查询表式值

要输出所输入的表式值，在输入 IP 处输入数据后，将指定要显示的点 i 的索引，并将输入 RD 从 0 设置为 1。然后将在输出 YXP (X 值) 和 YYP (Y 值) 处显示点 i 的表式值。将在输出 YIP 处输出点 i 的索引。

### 4.7.2.2 组态

对于“手动模式”，根据是否必须管理数据类型 REAL 和/或 DINT，仅必须组态 TAB 和/或 TAB\_D。每个表可能仅包含与一种数据类型关联的值。如果多个表具有不同的数据类型要管理，则必须为每个表组态 TAB 或 TAB\_D。

应在相同的 32ms 采样时间内组态功能块 TAB 和 TAB\_D。需要以下连接 (I/O) 设置：

**AUT** = 0 (取消激活自动模式)  
**NP** = [指定表大小]  
**XP** = [输入 X 值]  
**YP** = [输入 Y 值]  
**IP** = [输入要更改的值对]  
**TVL** = 1 (在输入所有的值后激活表)  
**WR** = 1 (传送在表中输入的值对)  
**RD** = 1 (在输出 YXP 和 YYP 处显示在 IP 下指定的值对)

#### 注意

如果初始化时 (CTS = 0; AUT = 0) 在“手动模式”中将 CTS 连接设置为“0”，将不再可以转换到“自动模式:存储卡” (CTS = 0; AUT = 1)。

如果在初始化期间将 CTS 连接设置为“0”和“自动模式:存储卡”被激活 (AUT = 1)，然后可以转换到“手动模式” (CTS = 0; AUT = 0)。然后可在“手动模式”中处理保存在存储卡上的表。

如果在此之后，退回到“自动模式:存储卡” (CTS = 0; AUT = 1)，则所做处理将不再有效，因为其仅在初始化操作期间才被激活。

如果在 CTS 连接处组态通讯接口，则可以根据需要在“手动模式”和“自动模式:通讯”之间切换。

### 4.7.3 自动模式：通讯

#### 4.7.3.1 应用 S7 控件和 SIMATIC FM 458-1 DP应用模块

##### 传送表式值

要成功传送表，必须符合以下先决条件：

- 必须按照“自动模式: 通讯”的组态规范在 FM 458-1 DP 应用模块中组态功能块 TAB 和/或 TAB\_D（『组态 S7 控件和 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块』一章中提供了详细介绍）。
- DB 中表的 X 和 Y 值必须始终相互存在。对于每个 X 值，必须存在一个 Y 值与之对应，因此数据集中数值的数目始终为整数。

要开始数据传送，必须将 WR\_TAB 处的输入 REQTAB 和 REQDB 设置为 1，然后可传送在 WR\_TAB 的输入 DBNUM 处指定的 DB 表式值。

将始终在 WR\_TAB 的 CNTTEL 输出处显示所传送的数据块的实际数目。

将需要在 WR\_TAB 的 TABTEL 输出处显示数据块数，直到将 DB 的整个内容传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块。

如果将表式值全部输入到指定 DB 中，或如果其包括没有完全“装配”到 DB 中的最后一部分表传送（表的子集），则在开始传送之前，应将 WR\_TAB 的输入 LASTDB 设置为 1。这表示在数据传送结束时将向 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块发出信号。然后 WR\_TAB 的 STATUS 输出从 2 变为 0。

##### 注意

始终传送位于 DB 中在 WR\_TAB 的 DBNUM 输入处指定的所有表式值。

##### 表对于 DB 过大

如果表对于数据块过大，则表式值将拆分到各个子集中，以便传送。操作步骤如下：

开始时，表的第一部分写入到 DB 中，然后按照上述介绍进行传送。WR\_TAB 的 LASTDB 输入保持为 0。WR\_TAB 的 STATUS 输出在数据传送期间保持为 2，然后在表子集传送结束时，从 2 变为 1。

然后，使用以下表式值覆盖 DB 中旧的表式值。完成该操作后，应将 WR\_TAB 处的 REQDB 输入再次从 0 设置为 1 以激活下一个表子集传送。

重复该步骤，直到传送完所有的表式值。

在最后一个子集传送中，应将 WR\_TAB 的输入 LASTDB 从 0 设置为 1。这将向 SIMATIC FM 应用模块发出信号表明数据传送已完成。然后 WR\_TAB 的 STATUS 输出从 2 变为 0。

#### 注意

如果有足够的用户存储器可用，也可将表保存在多个不同的 DB 中。在这种特定情况下，对于每个表的子集传送，仅必须指定 WR\_TAB 的输入 DBNUM 处的匹配 DB 号。但是，应确保以正确顺序传送 DB，从而将所有的表式值以升序进行传送。

#### 数据传送时间

传送表式值所占用的时间取决于以下因素：

- 表式值数
- 数据块的大小
- TAB 和 TAB\_D 的采样时间
- WR\_TAB 处理时间

在每个周期内，将具有 56 个表式值的报文从控件传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块。

传送表所占用的时间可采用以下计算方式：

$$\text{数据传送时间} = \frac{[\text{表式值数}/56] * \text{最慢 FB 的周期时间}}{(\text{即 TAB、TAB\_D 或 WR\_TAB})}$$

由于数据传送时间通常小于 1ms，而通常组态功能块 TAB 和 TAB\_D 的采样时间大于 32ms，因此要通过 P 总线传送的数据所占用的时间与该预算无关。

如果将表分配到多个数据块，则所需时间将增加。其原因是，除了使用上面的公式确定的传送表式值所占用的时间外，用户还必须按上述介绍进行手动更改。

传送完表后，将激活已传送数据所在的不活动表，并将所有表值复制到新的不活动表中，以使两个表具有相同的内容。根据表的大小，这可能会耗费一定的时间。

#### 4.7.3.2 组态 S7 控件和 SIMATIC FM 458-1 DP 应用程序模块

必须通过 P 总线为 S7 控件和 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块之间的连接组态以下功能块：

- SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块：
  - TAB（用于 REAL 数据类型）和/或
  - TAB\_D（数据类型 DINT）
  - @CPB（P 总线连接，中央块）
- S7 控件：
  - WR\_TAB

每个表可能仅包含与一种特定数据类型关联的值。如果要管理多个有不同的数据类型的表，则必须为每个表组态 TAB 或 TAB\_D。

WR\_TAB 用于将表式值从 SIMATIC DB 传送到功能块 TAB 和 TAB\_D。使用数据报文传送表式值。传送完最后一个数据报文后，将自动发信号通知 TAB 或 TAB\_D，已传送完所有表式值并应激活该表。WR\_TAB 接收关于激活是否成功的核对信号。成功激活表后，将在 TAB 或 TAB\_D 的 TAB 中输出其地址。

关于 P 总线通讯的常规限制适用于 WR\_TAB 和 TAB / TAB\_D 之间的通讯：

WR\_TAB 输入 RECNUM:  $2 \leq \text{RECNUM} \leq 127$

FB TAB, FB TAB\_D: 模式, 仅刷新

FB TAB, FB TAB\_D: 通道名称 (TAB) 最多为 6 个字符

**TAB 和 TAB\_D**

应按以下介绍组态 TAB 和 TAB\_D:

应在大于或等于 32ms 的采样时间内对其进行组态。需要以下连接设置:

**CTS** = [已组态的通讯接口的名称]  
**AUT** = 1 (自动模式已激活)  
**US** = [channel name.address stage1] (接收的地址数据)  
**MOD** = [数据传送模式] (H = 握手; R = 刷新; S = 选择; M = 多重)  
**TFT** = [以微秒为单位的监视时间] (接收表式值时的最大报文故障时间)  
**NP** = [指定最大表尺寸]

**注意**

如果在 CTS 连接中组态通讯接口, 则可以根据需要在“自动模式:通讯”和“手动模式”之间切换。

**WR\_TAB**

应在 WR\_TAB 中组态以下连接设置:

**LADDR** = [指定 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块的逻辑地址]  
**RECNUM** = [指定读和写通道的数据集编号。这必须与 TAB 或 TAB\_D 的 US 连接中的“Address stage1”相同。]  
**DBNUM** = [指定数据块号]

**4.7.3.3 在数据块中插入表式值**

要将表式值传送到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块, 该表式值必须在数据块 (DB) 中可用。应在控件侧组态 DB。

有以下两种使用所需表式值生成 DB 的方法:

- 在 STEP7 中生成新的 DB, 并在应用程序“LAD/STL/CSF”中手动输入表式值。
- 从作为 STEP7 中的外部源的现有表 (例如 MS Excel) 中导入表式值

**4.7.3.3.1 手动输入表式值**

在此情况下, 包括了在 DB 中提供表式值的最简单方式。这通过在应用程序“LAD/STL/CSF”的新生成 DB 中手动输入单个表值的启动 (开始) 和实际值来实现。现在将介绍所需的步骤。

**注意**

初始值是为每个表式值定义的值。仅在没有为关联的表式值指定任何实际值时才使用该初始值。

实际值是在组态的软件中用作表式值的值。应在此处指定所需的表式值。

**(1) 生成在 STEP7 下生成新 DB**

一开始，应在 STEP7 下生成新的 DB。在此种情况下，在相应的 S7 程序中选择“块”文件夹，并在上下文相关的菜单中，选择条目“插入新对象 → 数据块”（Insert new object → data block）。

下图显示了操作步骤：

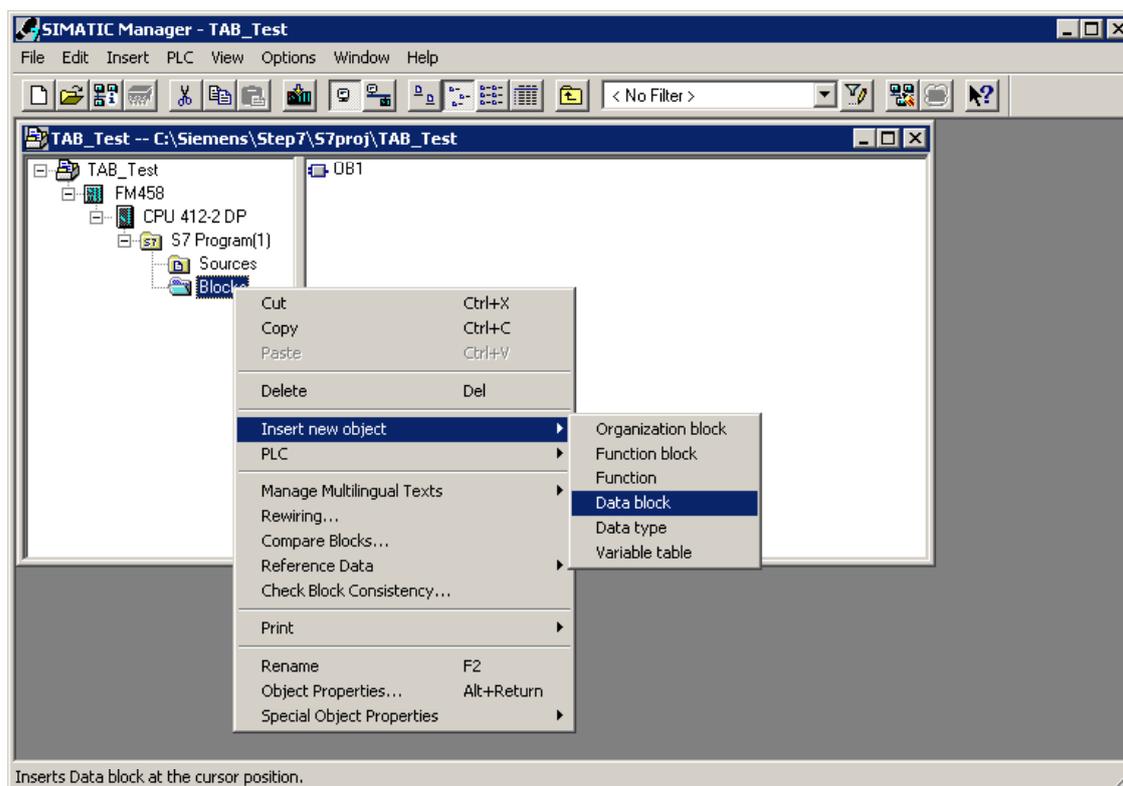


图. 4-32 在 STEP7 下生成新的数据块

**(2) 打开新的 DB**

接下来是通过双击，使用应用程序“LAD/STL/CSF”打开新生成的 DB。“DB 编辑器”（DB Editor）是用于生成 DB 的工具，且仅生成一个“数据块”。

下图显示打开新 DB 时的选择：

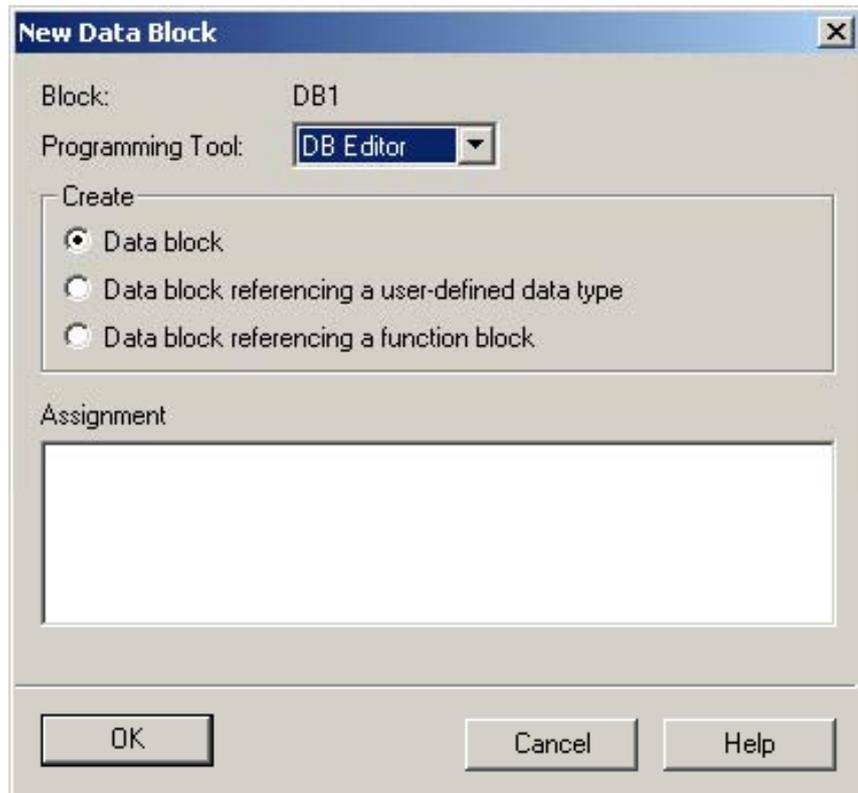


图. 4-33 生成新 DB 时的选择

下图显示了已打开的新 DB：

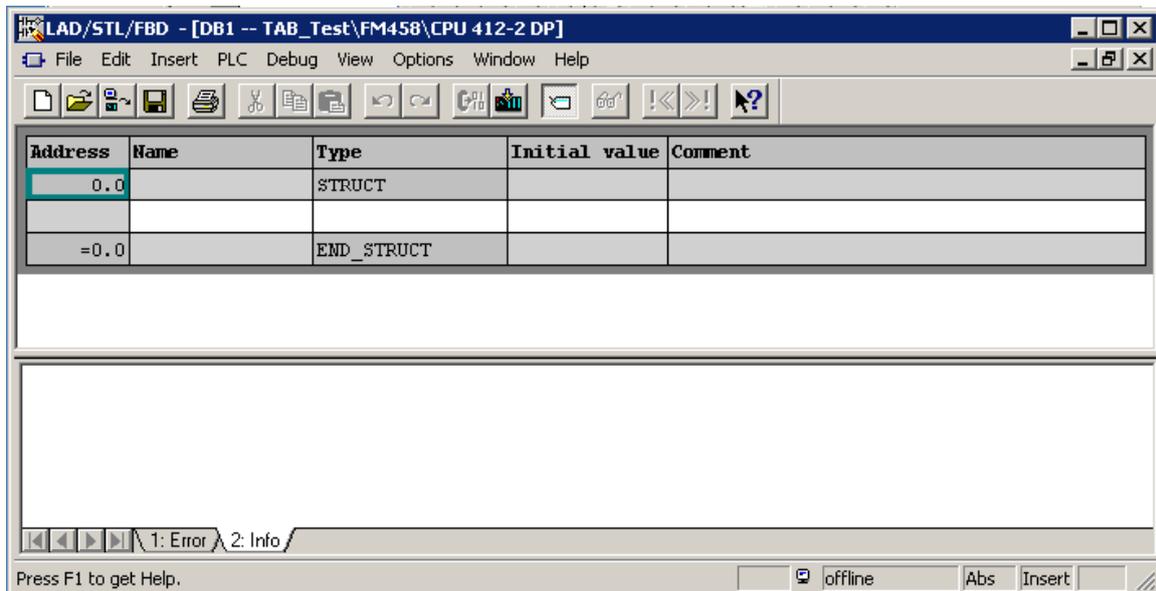


图. 4-34 “LAD/STL/CSF” 中新生成的 DB

### (3) 输入表式值

此时可输入所需的表式值。应确保交替输入 X 和 Y 值。

开始时，应输入表中使用的数据类型（REAL 或 DINT）。在此情况下，名称始终为“数据类型”“WORD”类型，并且初始值对于数据类型 REAL 为“W#16#1”，对于数据类型 DINT 为“W#16#2”。

然后，应为每个单个的表式值输入名称、数据类型（“类型”列）和值（“初始值”列）。

下图显示了输入表式值和数据类型 REAL 期间的操作步骤：

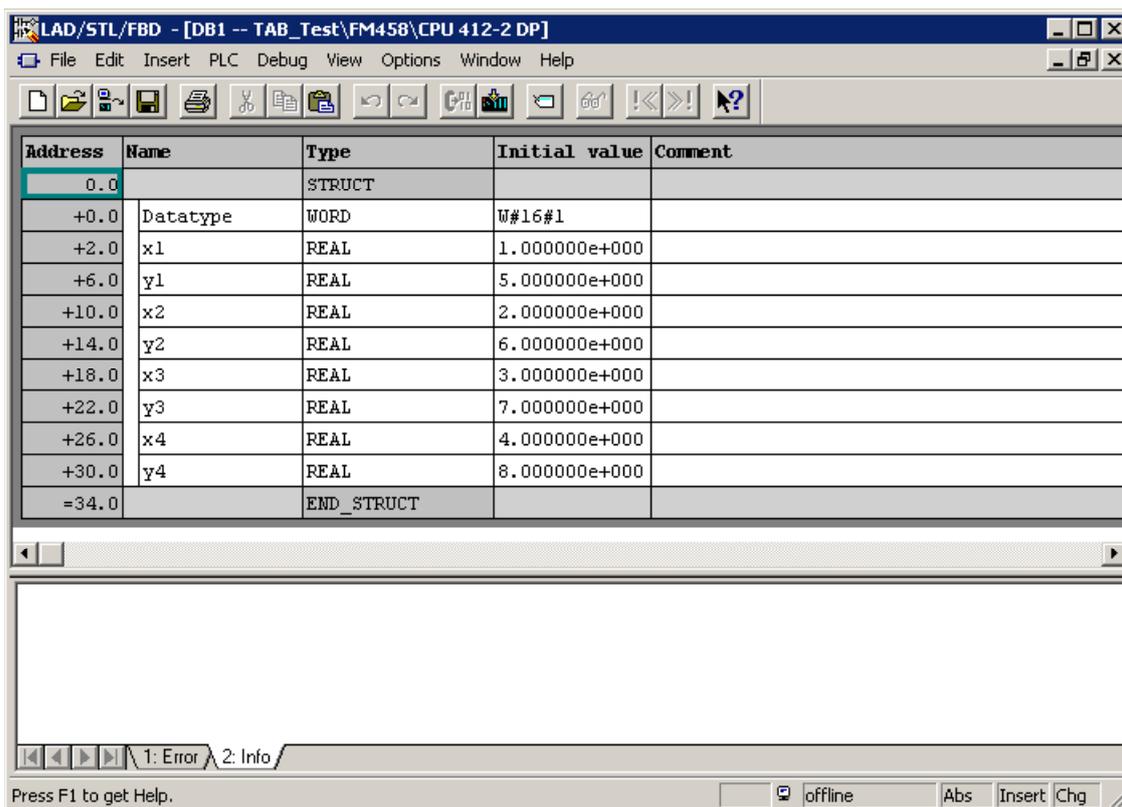


图. 4-35 在“LAD/STL/CSF”应用程序中手动输入表式值

#### 提示

表中仅可包含与同一数据类型关联的值。由于此原因，指定 ARRAY 是输入数据的有效方法。这意味着不必每次都指定数据类型。

请参考应用程序“LAD/STL/CSF”的在线帮助 — 特别是输入 ARRAY 类型的条目的操作步骤的“STL 帮助”。

#### (4) 保存 DB

在完成表式值的输入后，可在“文件 → 保存”下保存 DB。  
然后，表式值将保存在 DB 中，以用于传送。

#### 4.7.3.3.2 导入表式值

也可从外部（例如 MS Excel 表）导入在 DB 中提供的表式值。但是，应遵守以下要点，以实现无错导入：

- 表的源文件必须为指定格式
- 必须在 STEP7 下将源文件作为外部源文件链接到系统中
- 从外部源文件中生成新的 DB
- 现在将介绍重要操作所必需的要点和步骤。

#### 表格式

要将现有表（例如使用 Excel 生成的表）导入到 DB 中，现有的表格必须符合特定的格式语法：

- 该表必须包含标题，标题中包含关于 DB 名称和版本的信息。
- 然后应指定关于结构的信息及表式值的数据类型。
- 指定表式值（作为初始值）。
- 应遵守必须始终交替指定 X 和 Y 值。
- 应以 \*.AWL 扩展名保存表。
- 然后，可将表用作外部文件源。

#### 提示

---

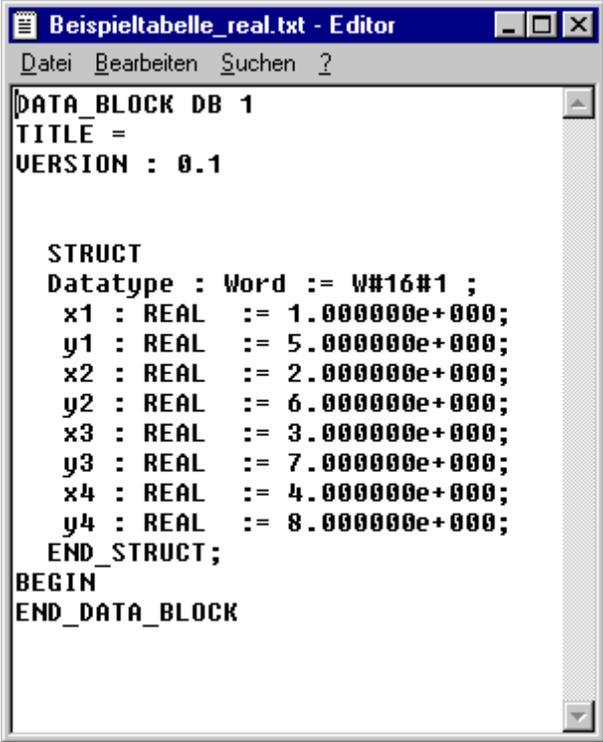
*初始值*是可定义为每个表式值的任意值。仅在没有为关联的表式值指定实际值时才使用该初始值。

将表式值独占地定义为 *初始值*。未使用 *实际值*。

这显著降低了文件大小，从而降低了所需的存储空间。

---

下图显示了具有四个 X 值和四个 Y 值，数据类型为 REAL 的表的实例：



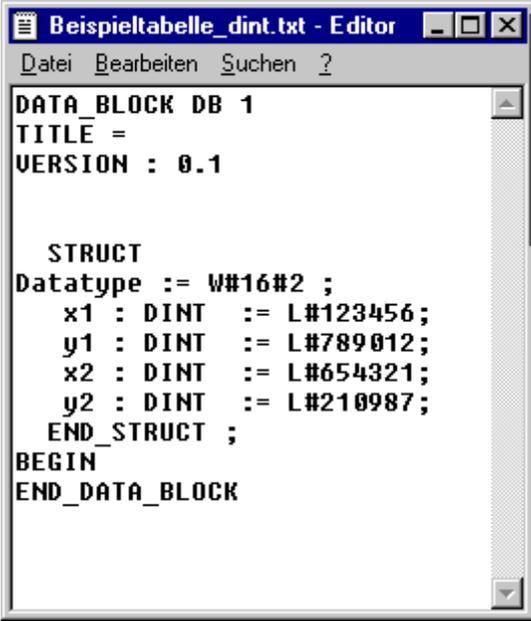
```
Beispieltable_real.txt - Editor
Datei Bearbeiten Suchen ?

DATA_BLOCK DB 1
TITLE =
VERSION : 0.1

STRUCT
Datatype : Word := W#16#1 ;
x1 : REAL := 1.000000e+000;
y1 : REAL := 5.000000e+000;
x2 : REAL := 2.000000e+000;
y2 : REAL := 6.000000e+000;
x3 : REAL := 3.000000e+000;
y3 : REAL := 7.000000e+000;
x4 : REAL := 4.000000e+000;
y4 : REAL := 8.000000e+000;
END_STRUCT;
BEGIN
END_DATA_BLOCK
```

图. 4-36 具有值，数据类型为 REAL 的表的实例

下图显示了具有两个 X 值和两个 Y 值，数据类型为 DINT 的表的实例：



```
Beispieltable_dint.txt - Editor
Datei Bearbeiten Suchen ?

DATA_BLOCK DB 1
TITLE =
VERSION : 0.1

STRUCT
Datatype := W#16#2 ;
x1 : DINT := L#123456;
y1 : DINT := L#789012;
x2 : DINT := L#654321;
y2 : DINT := L#210987;
END_STRUCT ;
BEGIN
END_DATA_BLOCK
```

图. 4-37 具有值，数据类型为 DINT 的表的实例

## 从 Excel 到 STL

以下章节使用实例介绍如何重新设置 Excel 的格式以获得所需的表格式。  
 下图显示了如何根据所需要的表规范逐步设置文件实例的格式。

	A	B	C
1	x-Wert	y-Wert	
2	1	5	
3	2	6	
4	3	7	
5	4	8	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

图. 4-38 MS Excel 格式的表格实例

## (1) 标题

首先，插入所需的标题。为此，可在起始处插入 5 行，然后输入以下数据：

- DATA\_BLOCK DB 1 [DB 号]
- TITLE = [根据要求输入]
- VERSION: 0.1 [版本数据]

将在下图显示了包含插入标题的 Excel 表：

	A	B	C
1	DATA_BLOCK DB 1		
2	TITLE =		
3	VERSION: 0.1		
4			
5			
6	x-Wert	y-Wert	
7	1	5	
8	2	6	
9	3	7	
10	4	8	
11			
12			
13			

图. 4-39 具有插入标题的 MS Excel 格式的表格实例

## (2) 插入结构和表式值

在下一步中，将插入表式值的结构并指定数据类型的值。在此情况下，将为每个值对插入两行 + 初始行和结束行。此外，还将在开始处插入一行，用以指定使用的数据类型。

通过在起始行中显示“STRUCT”条目指示结构数据的开始。在以下行中指定了表中使用的数据类型（“W#16#1”用于数据类型 REAL，“W#16#2”用于数据类型 DINT）。

其后是用于单个值对的结构数据和表式值，其中始终交替输入了 X 和 Y 值。根据使用的数据类型（此情况下为 REAL）指定表式值。在最后行中以“END\_STRUCT;”条目显示结构数据的结束。

最后，必须指定的仅为实际值的数据部分的数据（“BEGIN”和“END\_DATA\_BLOCK”）。由于表式值已在开始（初始）值中具有结构数据，因此不必指定单个实际值。

下图显示具有插入的结构数据和表式值的 Excel 表：

	A	B	C
1	DATA_BLOCK DB 1		
2	TITLE =		
3	VERSION : 0.1		
4			
5			
6	STRUCT		
7	Datatype := W#16#1 ;		
8	x1 : REAL := 1.000000e+000;		
9	y1 : REAL := 5.000000e+000;		
10	x2 : REAL := 2.000000e+000;		
11	y2 : REAL := 6.000000e+000;		
12	x3 : REAL := 3.000000e+000;		
13	y3 : REAL := 7.000000e+000;		
14	x4 : REAL := 4.000000e+000;		
15	y4 : REAL := 8.000000e+000;		
16	END_STRUCT;		
17	BEGIN		
18	END DATA BLOCK		
19			
20			
21			
22			

图. 4-40 具有插入结构数据和表式值的 MS Excel 表

## (3) 另存为 STL [AWL] 文件

最后，仅须用扩展名“\*.AWL”将正确地设置格式的文件另存为文本文件。在此情况下，应在 MS Excel 中选择以下项“文件 → 另存为...”（File → Save as...）。应选择“设置格式的文本（由空格隔开）(\*.prn)”文件类型，并将表实例保存在可自由选择名称和位置下。

下图显示 MS Excel 中带有合适的相应选择的“另存为”（Save as）窗口：

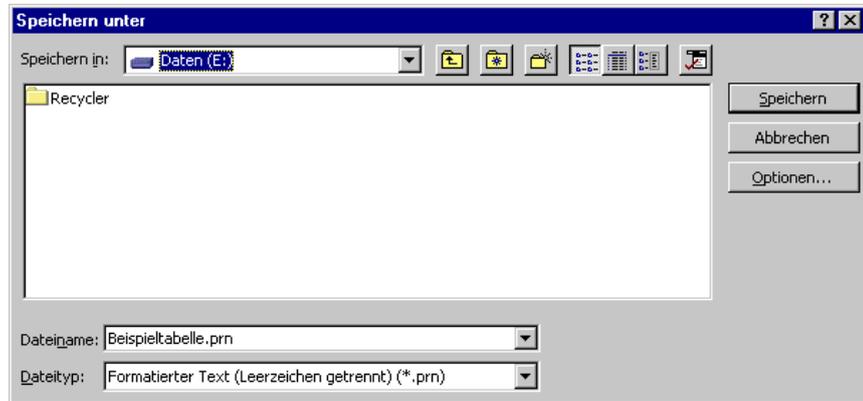


图 4-41 将 MS Excel 表另存为文本文件 (\*.prn) 的实例

将文件保存后，应将文件类型 \*.prn 更改为 \*.awl。然后，可用任意文本编辑器打开该文件。

下图显示了 STL [AWL] 文件格式的表实例，在标准的 Windows 文本编辑器中打开的情况：

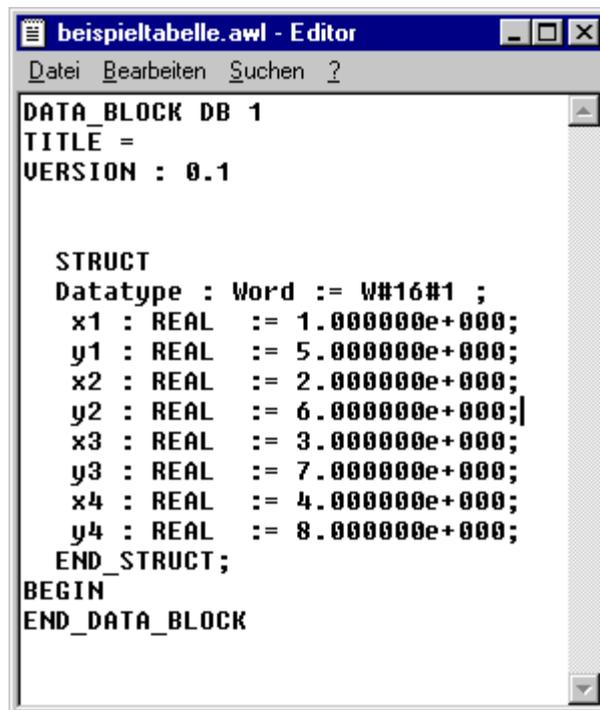


图 4-42 表实例，另存为“\*.awl”文件，在文本编辑器中打开

## 将表合成为源文件

该文件在 STEP7 中仅可用作 DB 的外部文件。

下面使用上面生成的文件实例“BEISPIELTABELLE.AWL”，介绍在 DB 中合并外部生成的表格的各个步骤。

## 提示

除指定表式值外，指定 DB 的名称尤为重要。随后使用在文件中指定的名称生成 DB。

在以上文件实例中，“DB1”在第一行被指定为 DB 名称。（请参考图 10）

现在，将在 S7 程序的“源”（Sources）下插入外部源。选择“Sources”后，可通过在右侧部分窗口中单击鼠标右键打开右键快捷菜单。应将外部源作为新对象插入此处。

下图显示了操作步骤：

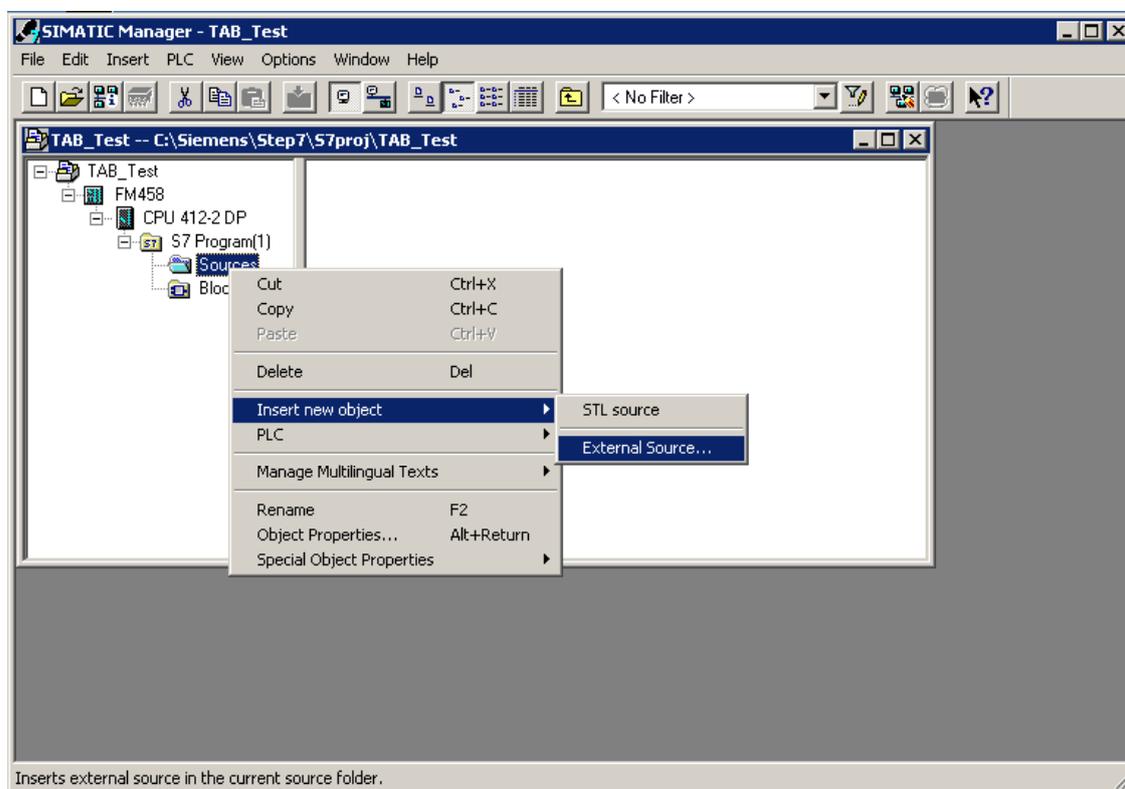


图 4-43 在 STEP7 中插入外部源

将以上生成的 STL [AWL] 文件选定为源文件。下图显示文件选择窗口：

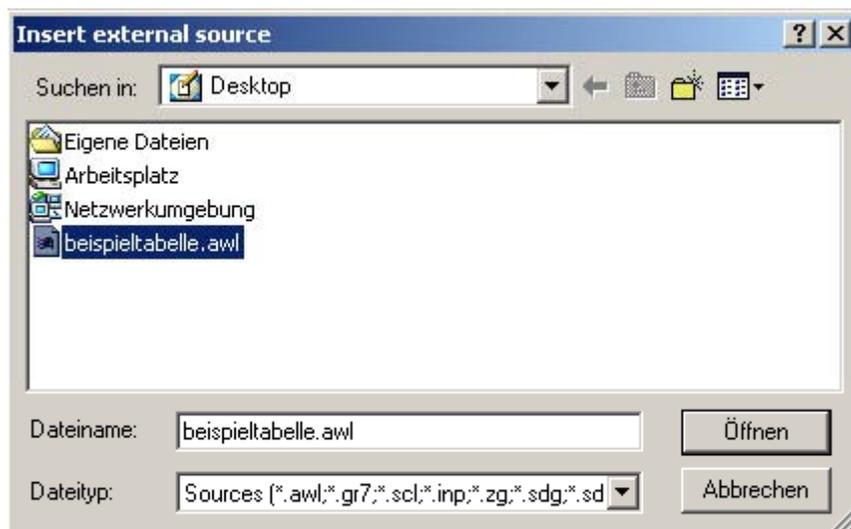


图 4-44 选择要作为外部源插入到 STEP7 中的文件

选定文件打开（在这种情况下：BEISPIELTABELLE.AWL）。该文件当前作为源文件存在于组态软件中的“源”（Sources）下。在此处选定并打开该文件。

“源”（Sources）下可用的文件实例及右键快捷菜单显示在下图中：

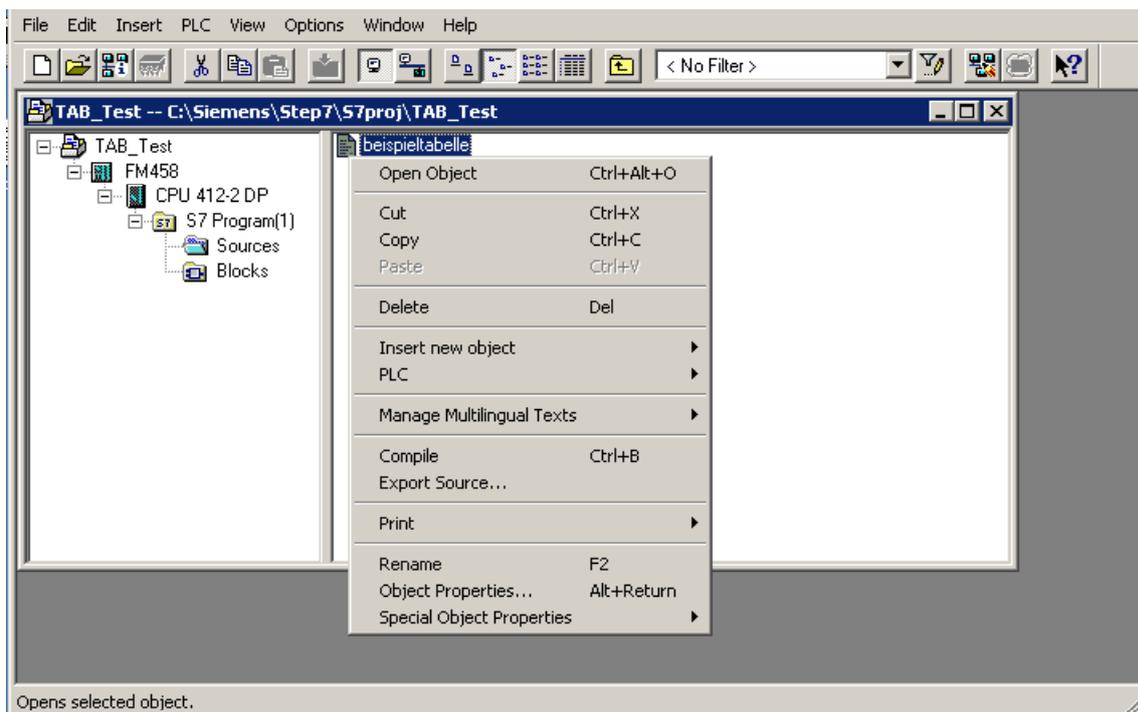


图 4-45 已在 STEP7 中生成源文件

打开该文件后，可在“LAD/STL/CSF”程序中对其进行编辑。此处可通过“文件/编译”（File / Compile）对其进行编译。

下图显示了操作步骤：

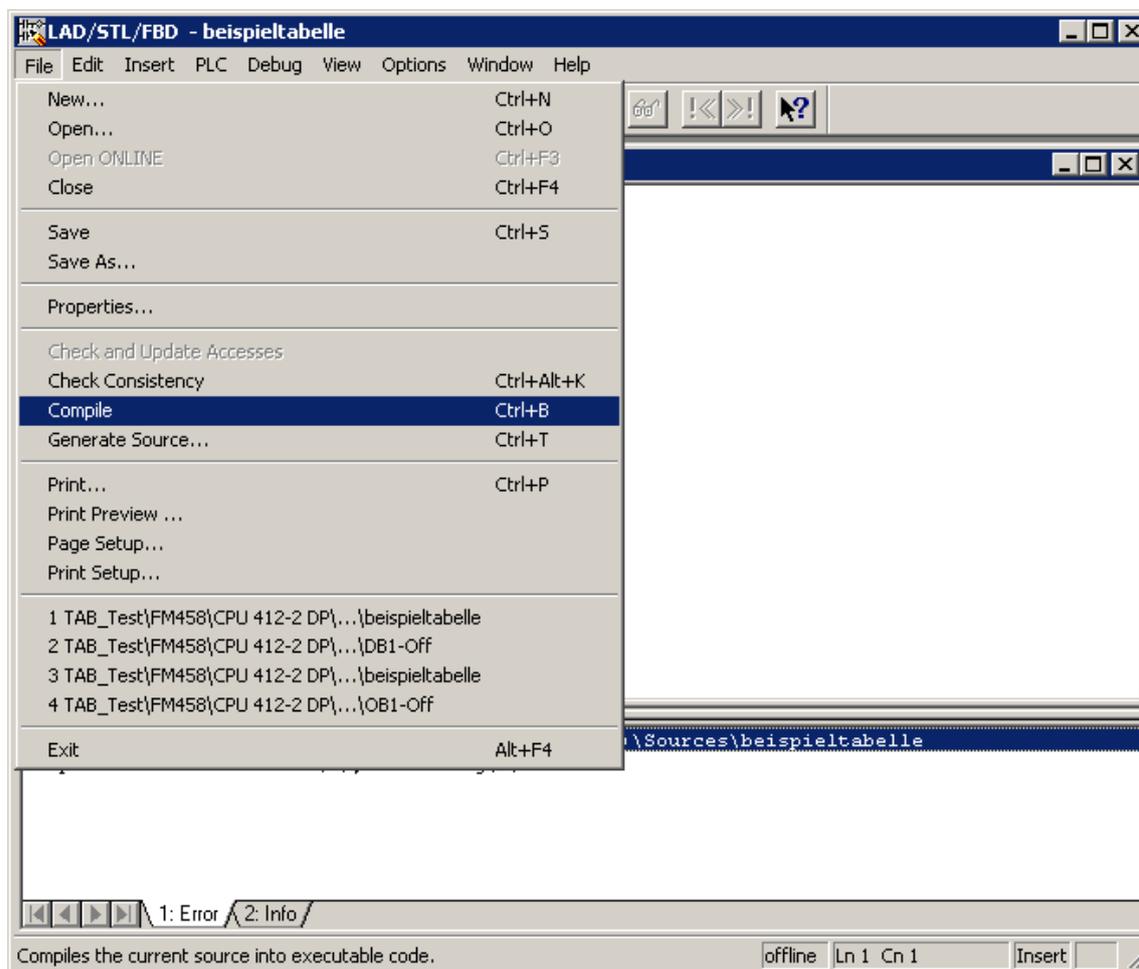


图 4-46 在“LAD/STL/CSF”应用程序中编译源文件

成功编译该文件后，便可以在组态软件中使用新 DB。该 DB 的名称 对应文件标题行中指定的名称。

下图显示了在 STEP7 组态软件中的“块”（Blocks）下新生成的 DB：

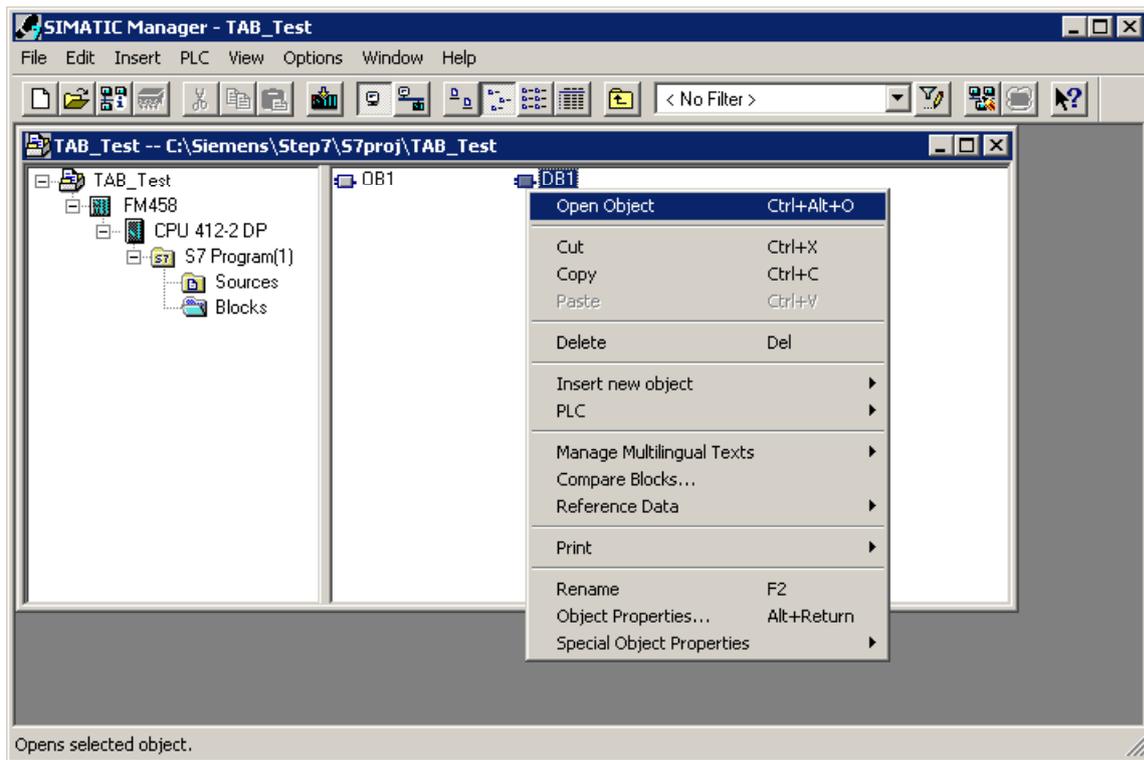


图 4-47 编译源文件后新生成的 DB

要检查 DB 的内容，可在“LAD/STL/CSF”程序中打开该 DB。应在“视图”（View）菜单中选择“数据查看”（Data view），以显示初始（启动）值以及实际值。

下图显示了已打开 DB 的内容：

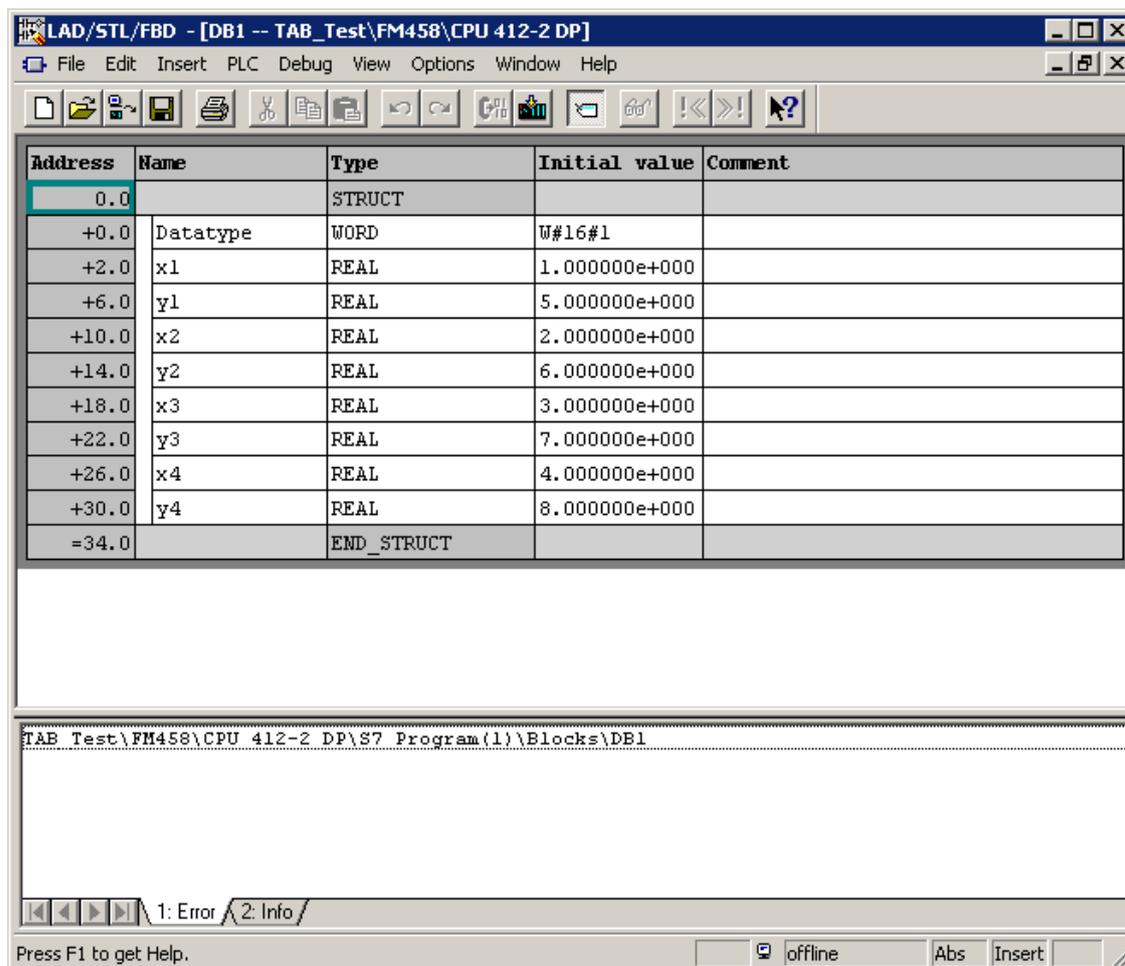


图 4-48 “LAD/STL/CSF” 应用程序中新生成 DB 的内容

#### 4.7.3.3 随后将表式值下载到 DB 中

如果随后将表式值下载到 DB，由于表格太大且没有足够的用户存储器可用于多个 DB，因此应以多个子集的形式将该表格传输到 SIMATIC FM 458-1 DP 应用模块。要执行此操作，必须将表格拆分为表格子集。应选择单个子集表格的大小，以便不超出 S7-CPU 的用户存储器。然后将接连地传输各个表格子集。

#### 提示

以按照值对的顺序传输各个表格子集尤为重要。如果以不正确的顺序传输，则将无法在组态软件中正确使用表式值。

存在两种可能性：

- 在“LAD/STL/CSF”应用程序中的 DB 位置手动输入单个表式值部分，然后传输表格的该部分
- 使用不同的名称为每个表格子集生成单个源文件，然后接连将其成功地链接到 DB 中后，再传输

#### 手动输入

要随后手动将表式值下载到 DB，应按以下步骤操作：

- 通过在“LAD/STL/CSF”应用程序中双击打开相应的 DB。
- 应通过输入后续表式值部分来替换现有表式值。
- 应保存 DB。
- 现在便可以传输表格子集的值。

#### 生成多个源文件

通过生成多个源文件将表式值随后下载到 DB 中时，必须按以下步骤操作：

- 应在单个源文件 (\*.AWL) 的标题中指定相同的 DB 名称。
- 单个文件不能超过 DB 存储器的大小。
- 最好以升序对文件名进行编号。
- 现在如上所述，将单个文件作为源文件链接到系统。但是，这些文件仍未编译。
- 将编译第一个源文件并传输当前在 DB 中可用的表式值。
- 将编译第二个源文件，以便其表式值当前在 DB 中可用。当前这些表式值被传输到 S7 控制系统。
- 与此类似，将编译并接连传输其他源文件。
- 传输最后一个表格子集后，应将 LASTDB 连接从 0 设为 1。该操作将发出信号表明表格已传输完毕。

#### 4.7.3.4 TCP/IP 或 DUST1 连接的数据报文结构

如果通信链接包含 TCP/IP 或 DUST1 连接，则必须谨慎遵守数据 报文结构。以下内容将对此进行说明。通过功能块 CTV 和 CRV “生成”数据报文。

将定义数据报文，以便可在一个以及多个数据块中传输所有表式值。

下表显示了数据块的结构：

数据类型	描述
char [4]	报文 ID 通过“TAB0” ID 识别每个表格报文
u_int16	报文命令（位编码） 1: 新建表格（上升沿，从 0 -> 1） 2: 表格结束
u_int16	数据格式（REAL=1, DINT=2）
u_int32	实际数据块数目
u_int32	表式值数目（X 和 Y 值） 值数目必须始终为偶数。这意味着始终传输相同数目的 X 和 Y 值。
u_int32 [56] / 浮点型 [56]	含表式值的数组。（X 和 Y 值，始终交替输入）

TAB 或 TAB\_D 为接收的每个数据块向发送器发送确认信息。

下表显示了确认报文的结构：

数据类型	描述
char [4]	报文 ID 通过“TAB0” ID 识别每个表格报文
u_int32	实际数据块数目
u_int32	状态/错误号 0xB210 OK（数据块完好）.....

#### 提示

如果设置了“新建表格”命令，则现在将新的表格数据传输到未激活的表格中。

接收到“表格结束”命令后，在收到“新建表格”命令之前将拒绝所有其它表格数据。

#### 4.7.4 自动模式：存储卡

可通过 D7-SYS additionalComponentBuilder（包含在 D7-SYS V5.2 和 SP1 中）组合表数据以形成组件。可将这些组件作为附加对象在存储卡上下载。可从此处通过 TAB 或 TAB\_D 功能块读出这些组件。

在 D7-SYS additionalComponentBuilder 中导入一个或多个表格文件，D7-SYS additionalComponentBuilder 则会组合这些文件以形成组件文件（下载文件），然后将组件文件下载到存储卡上。

D7-SYS additionalComponentBuilder (aCB) 不会检查文件的内容。该表格是此规则的一个例外。这些表格文件的内容会被检查。如果表文件具有错误的结构，则 aCB 将立即对其进行标记。

以下章节通过实例介绍了从生成表格文件到组态功能块的所有操作步骤。

##### 4.7.4.1 以 csv 格式生成表格文件

根据需要通过表格计算程序（例如 Excel）生成表数据。

	A	B	C	D	E
1	1.00	1.00			
2	1.10	1.21			
3	1.20	1.44			
4	1.30	1.69			
5	1.40	1.96			
6	1.50	2.25			
7	1.60	2.56			
8	1.70	2.89			
9	1.80	3.24			
10	1.90	3.61			
11	2.00	4.00			
12	2.10	4.41			
13	2.20	4.84			
14	2.30	5.29			
15	2.40	5.76			
16	2.50	6.25			
17					
18					

	A	B	C	D	E
1		1			
2	-1	0.81			
3	-0.9	0.64			
4	-0.8	0.49			
5	-0.7	0.36			
6	-0.6	0.25			
7	-0.5	0.16			
8	-0.4	0.09			
9	-0.3	0.04			
10	-0.2	0.01			
11	-0.1	0.01			
12	-1.38778E-16	1.92593E-32			
13	0.1	0.01			
14	0.2	0.04			
15	0.3	0.09			
16	0.4	0.16			
17	0.5	0.25			
18					

图 4-49 Excel 中的表数据

## 条件

表格文件必须满足以下条件:

- 表格文件仅可由两列组成 – 如果表格中包括其他列, 将在对话框窗口中显示错误信息。
- 两列必须包含相同数目的值。如果非上述情况, 则 **D7-SYS additionalComponentBuilder** 将在对话框窗口中显示错误信息并拒绝表数据。

**D7-SYS additionalComponentBuilder** 期望以下数据格式:

- **[+/-] xxx.yyy** – 实数值, 通过 “.” 指定小数位数 (例如 **145.123**)
- **[+/-] xxx,yyy** – 实数值, 通过 “,” 指定小数位数 (例如 **145,122**)
- **[+/-] xxx.yyyE+/-mm** – 以指数方式显示的实数值, 通过 “.” 指定小数位数 (例如 **145.122E+12**)
- **[+/-] xxx,yyyE+/-mm** – 以指数方式显示的实数值, 通过 “,” 指定小数位数 (例如 **187,122E+12**)

“表格 DINT” 类型描述:

- **[+/-]xxx** – 整数或双整数 (例如 **145**)

以下条件仍适用于表格文件:

- **ASCII** 文件
- 通过分号或制表符分隔表格列
- 通过换行或分号分隔行

## 保存表格

通过 MS Excel 生成并以 \*.csv 格式或作为“文本（制表符分隔）”保存的表格满足这些条件。

下图显示了两个含有以 csv 格式保存的表数据的实例文件：

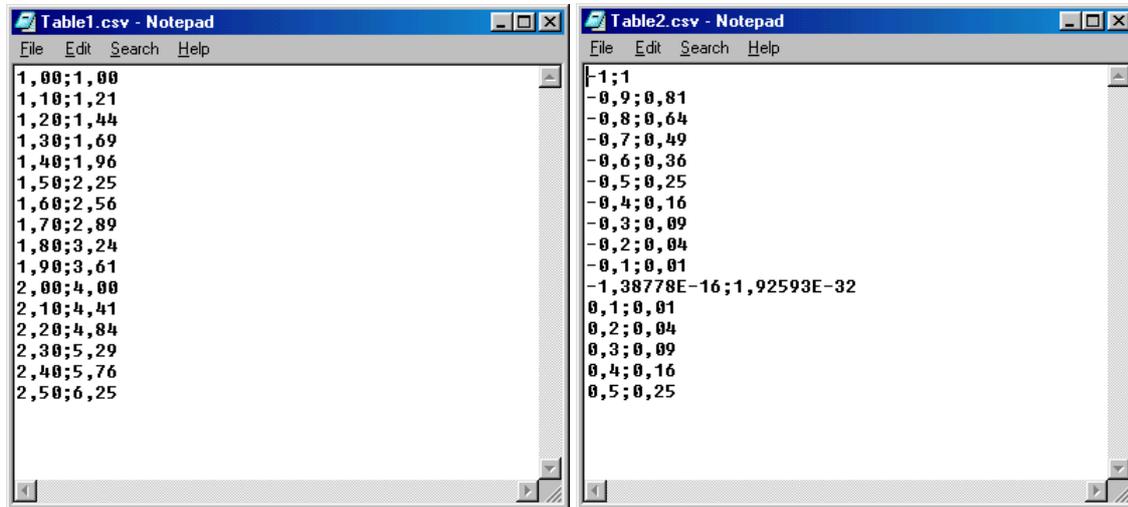


图 4-50 通过分号分隔的表数据 (\*.csv 格式)

#### 4.7.4.2 使用 D7-SYS additional Component Builder

以 csv 格式保存表格文件后，可将其输入到 D7-SYS additionalComponentBuilder 中。

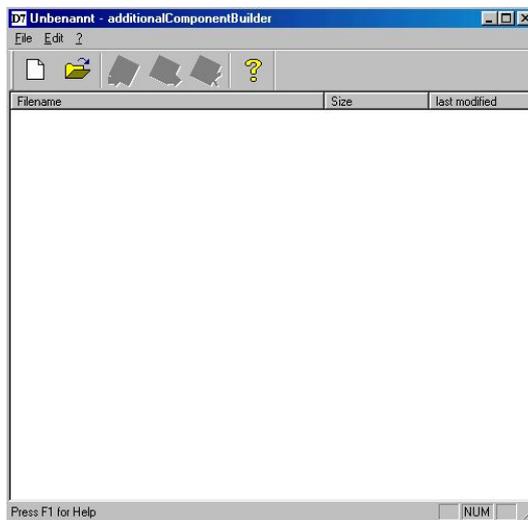


图 4-51 D7-SYS additionalComponentBuilder

在下一步中，使用  设置新的组件文件。开始时，请在以下对话框中指定属性。

## 新组件

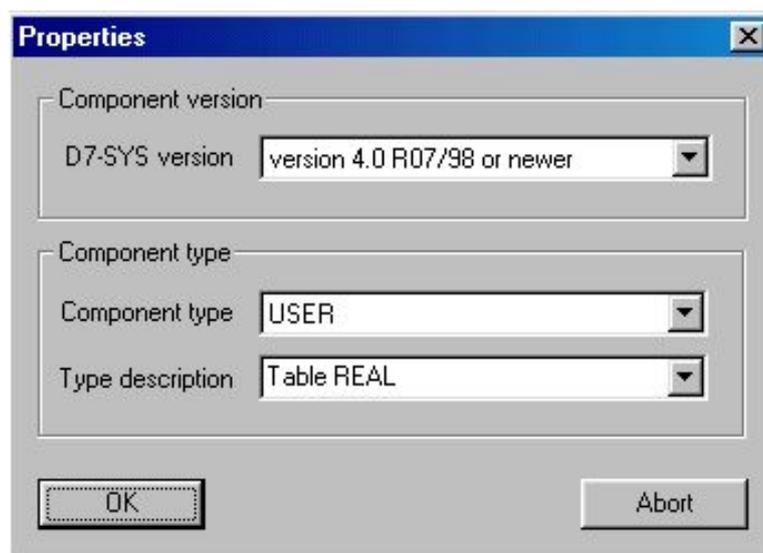


图 4-52 设置属性

应进行以下设置：

无法在以后更改这些属性且它们含灰色背景。

- **D7-SYS 版本**

列表框，在列表框中指定应为其生成组件的版本

- **组件类型**

具有固定条目“USER”、“IT1”和“IT2”的列表框。“USER”为默认值

这些条目意义如下：

- USER = 由用户生成的组件文件，例如表格文件
- IT1/IT2 = 用于 ITSP 模块的系统组件文件

- **类型描述**

具有“表格 REAL”和“表格 DINT”条目的列表框。“表格 REAL”是“USER”组件类型的默认值。“表格 DINT”用于 DINT 格式的表格。

这些条目意义如下：

- REAL 表格： 具有 REAL 数据类型的表格文件
- DINT 表格： 具有双整数数据类型的表格文件

可在列表框中输入新类型描述，并通过 RETURN 确认。然后该新类型描述将被传输到列表框中，并在下次可从列表框中选择。

## 保存

完成设置后便可建立新组件文件。

作为标准设置，将在“C:\temp”中生成新组件文件。如果指定了其他存储器路径，则在程序重新启动时，该存储器路径将用作标准存储器路径。

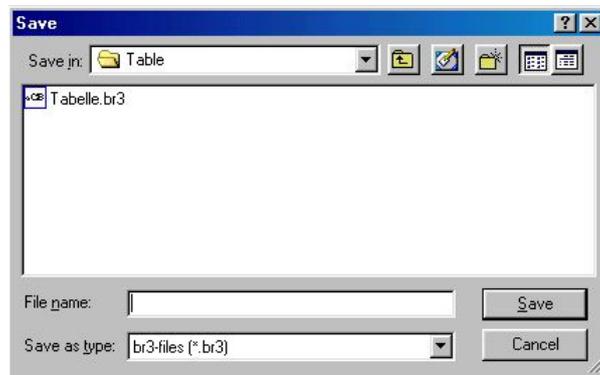


图 4-53 保存新组件文件

现在可添加表格文件。通过 （可用于选择所需表格文件）打开文件选择窗口。

## 注意

仅具有统一值格式的表格可包含在具有“表格”类型描述的组件中！这意味着 REAL 表格仅包含具有 REAL 值的表格。

下图显示导入两个生成的表格文件后 D7-SYS additionalComponentBuilder 的内容：

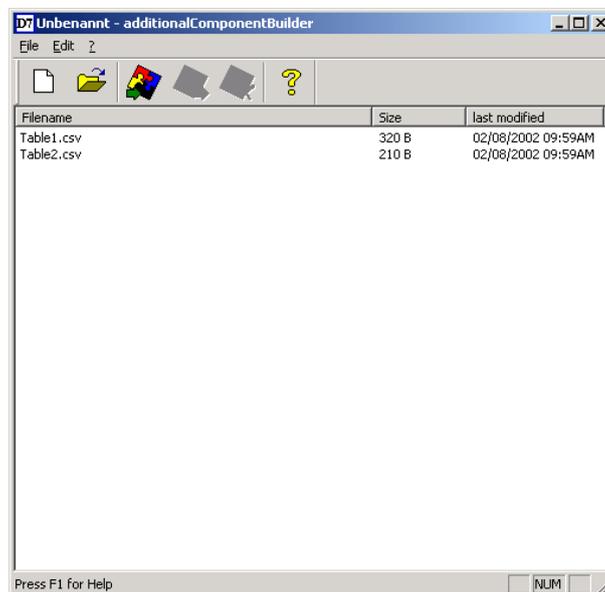


图 4-54 具有导入表格文件的 D7-SYS additionalComponentBuilder

打开

可随时添加、导入或删除其他表格文件。D7-SYS additionalComponentBuilder 将自动接管表格文件的管理并保存已修改的组件文件。

打开现有组件时，“C:\temp”是 D7-SYS additionalComponentBuilder 的标准搜索路径。如果选择了其他路径，则在程序重新启动时，该路径将用作标准搜索路径。

#### 4.7.4.3 下载

使用 D7-SYS additionalComponentBuilder 设置组件文件后，可将组件文件下载到常规下载对话框中。

(1) 使用“目标系统 → 下载”（target system → Download）在 D7-SYS 中打开下载对话框

通过该对话框，当前组态可将可选组件下载到存储卡中（离线/在线）。

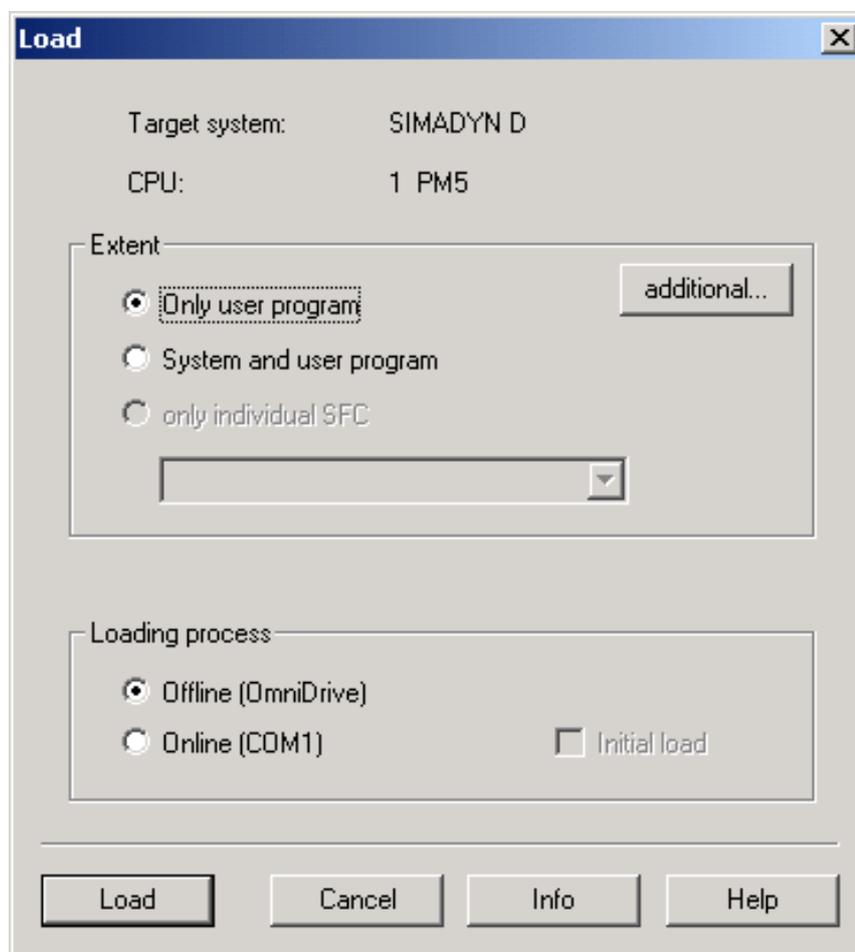


图 4-55 通过目标系统 → 下载到 D7-SYS 中的下载对话框

### (2) 用于打开可选组件的对话框

最多可选择两个组件。通过单击“新建”（NEW）按钮可为所选定的组件选择文件。

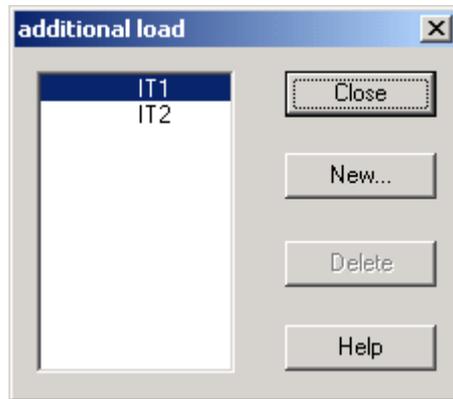


图 4-56 可选组件的选择对话框，例如表格数据

### (3) 将打开文件选择对话框，以选择其他组件

先前通过 D7-SYS additionalComponentBuilder 创建的组件文件当前已被分配给组件 IT1，并在下一次下载操作期间将该组件文件写入存储卡中。

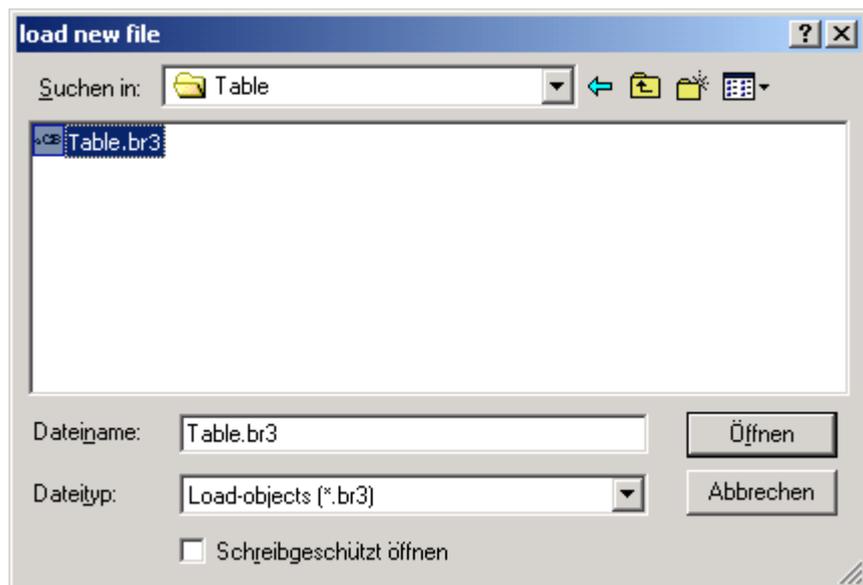


图 4-57 下载组件文件

#### 4.7.4.4 组态功能块

对于“自动模式，存储卡”模式，根据是否必须管理表格值、REAL 数据类型和/或 DINT 数据类型，仅必须组态 TAB 和/或 TAB\_D 功能块。每个表格仅可包含一种数据类型的值。如果多个表格要管理各种数据类型，则应为每个表格组态 TAB 或 TAB\_D。

应在大于或等于 32ms 的采样时间内组态 TAB 和 TAB\_D 功能块。需要以下连接设置：

**CTS=** 0  
**US =** 未分配  
**NAM =** 表格文件的名称（具有“保存”时定义的文件名扩展名，例如 MS Excel）  
**AUT =** 1（自动模式已激活）

下图显示了该组态：

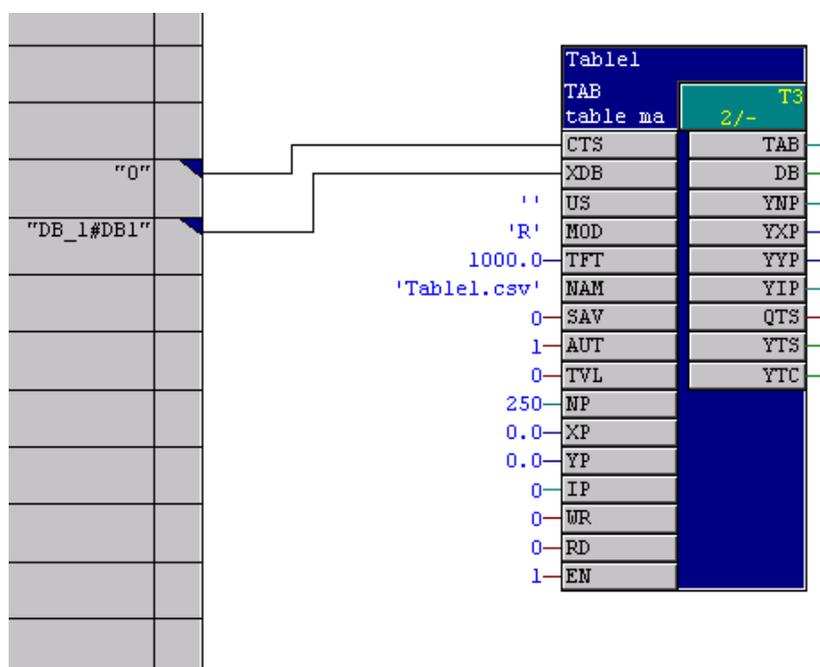


图 4-58 组态 TAB 功能块

下图显示了两个表格的表格功能块。目前由功能块管理的表格值当前还可由其他功能块使用，例如 FB TABCAM。

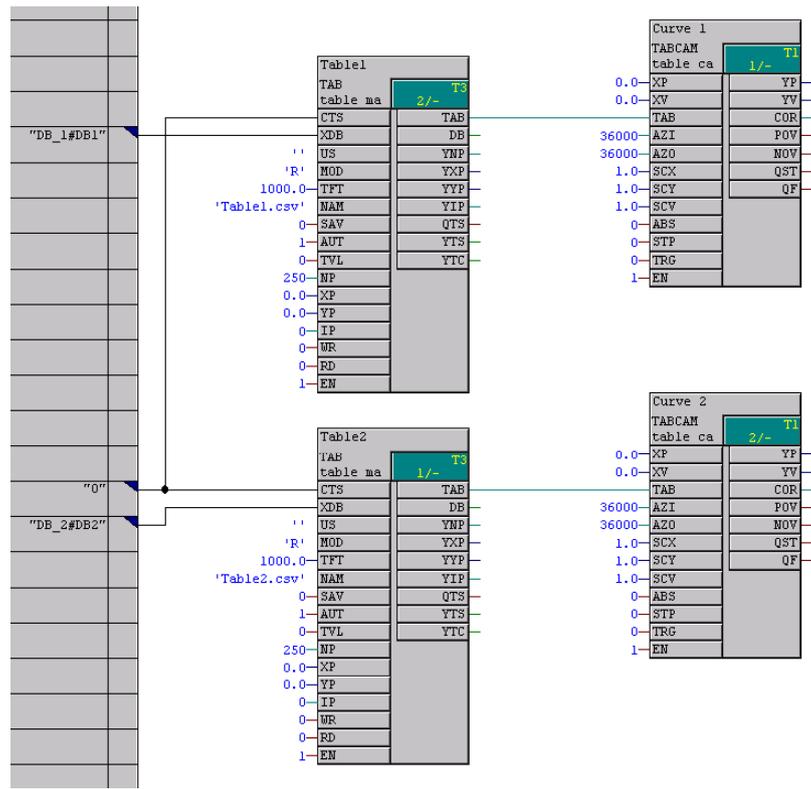


图 4-59 组态实例

## 4.8 D7-SYS 的参数访问技术

### 4.8.1 参数功能信息的常规描述

通过适当参数化 在块 I/O 位置使用参数的操作员控制设备：

- 读取值
- 更改值
- 更改数值并保存在 CPU 相变（高速缓存）存储器中
- 通过 BICO 技术更改互连
- 更改互连并保存在 CPU 相变（高速缓存）存储器中
- 读取参数描述元素

#### 硬件平台

可将以下硬件平台用于参数访问技术：

- T400 技术模块
- 应用模块 FM 458-1 DP
- SIMADYN D 标准 CPU

#### 注意

主站驱动器操作员控制设备（例如，OP1S 或 “DRIVE ES” / “DRIVE 监视器”）可用于参数化。

#### 4.8.1.1 参数

对于 D7-SYS 的参数访问技术，可将块输入或输出指定为参数。

有两种类型的参数：

- **监视参数**
  - 可在块的输入和输出位置对其进行组态
  - 仅可读取数值。

- **设置参数**

- 在块输入位置处组态
- 可在更改存储器中读取、更改并保存值。
- 可通过 BICO 技术更改到其他块的互连

---

**注意**

如果在块输入位置组态了 \$ 信号或虚拟连接，则无法更改参数值。

---

**参数的连接数据类型**

可将以下块的 D7-SYS 连接数据类型组态为参数：

CFC 中的 D7-SYS 连接数据类型	Bool	整数	双整数	字	实数	SDTime
参数描述中的参数数据类型	O2	I2	I4	V2	I4	I4

**组态参数**

最多可使用 2000 个不同的参数。每个参数仅可被分配一次。在 CFC 中参数组态如下：

通过伪注释 @TP\_bnnn 指定块连接，含

- **b:** 范围标识 “H”、“L”、“c” 或 “d”
  - 指定编号范围
  - “H” 或 “L”：仅可读取和更改 I/O
  - “c” 或 “d”：仅可读取连接
- **nnn:** 三位数字参数编号
  - 000 到 999

## 注意

- 参数编号仅可分配一次（通过 CFC 进行检查）。
- 不能在图表中的块连接位置组态伪注释（将被作为块类型编译）。
- 无法在图表中的块连接位置组态伪注释（其将被编译为块类型）。
- 每个块连接最多仅可将一个参数组态为伪注释。
- 一个注释可包含多个伪注释，用空格分开，后接“标准”注释文本，例如“@TP\_H089 @DATX ...”。

## 访问参数

可按如下方式外部访问参数（例如从更高层控制系统，如 SIMADYN D）：

伪注释	T400 Techboard	SIMADYN D 子机架中的 T400 护壁板 / CPU 模块	可在连接位置组态	连接	意义
	显示操作员控制单位	显示操作员控制单位	O: 输出 I: 输入		
@TP_dxyz	dxyz	rxyz	A / E	任意	监视参数
@TP_cxyz	cxyz	nxyz	A / E	任意	监视参数
@TP_Hxyz	Hxyz	Pxyz	E	无或 OP 连接	设置参数
@TP_Lxyz	Lxyz	Uxyz	E	无或 OP 连接	设置参数
@TP_Hxyz	Hxyz	Pxyz	A	任意	监视参数
@TP_Lxyz	Lxyz	Uxyz	A	任意	监视参数

## 图例

- xyz:** 参数编号
- 任意:** 已互连或未互连。
- OP 连接:** 已使用全局操作数互连。

### 4.8.1.2 SIMADYN D 的 BICO 技术

使用 **MASTERDRIVES** 操作员控制设备和 **BICO** 技术，可改变块之间的互连。可不使用 **CFC** 改变已组态的软件。可在 **SIMADYN D** 子机架中的 **T400** 技术板、应用模块 **FM 458-1 DP** 或 **CPU** 模块上改变互连。



危险

- **BICO** 技术和 **CFC** 测试模式不能同时使用。
- 如果在 **CFC** 测试模式中进行在线改变，则在使用 **BICO** 技术之前必须首先重新编译。编译后，在 **CFC** 中进行的改变仅在操作员控制设备的显示屏上有效。
- 如果通过 **BICO** 技术进行改变而不在 **CPU** 更改存储器中保存，则 **CPU** 上更改操作之间的数据一致性以及在 **PC/PG** 上组态的软件将无法保证，并且无法再通过更新项目建立。如果要避免此不一致条件，在测试模式中使用 **CFC** 之前必须首先“复位”模块

注意

如果通过 **BICO** 技术进行互连改变，然后激活 **CFC** 测试模式，则将以“存在不同软件版本”对话框的形式显示警告。

#### 技术连接器的数据类型

可将以下块的 **D7-SYS** 连接数据类型组态为技术连接器：

CFC 中的 D7-SYS 连接数据类型	Bool	整数	双整数	字	实数	SDTime
参数描述中技术连接器的数据类型	O2	I2	I4	V2	I4	I4

#### 组态技术连接器

为了可通过 **BICO** 技术改变块之间的互连，除参数外，还必须在 **CFC** 中的块输出位置组态技术连接器。可使用具有技术连接器的块输出通过 **BICO** 技术改变互连。

技术连接器的组态如下：

通过伪注释 **@TC\_nnnn** 指定块输出，其中 **nnnn**：四位数字技术连接器编号为 **0000** 到 **9999**

注意

- 每个块输出最多仅可将一个技术连接器组态为伪注释。
- 技术连接器编号仅可分配一次（通过 **CFC** 进行检查）。
- 不允许在计划接口连接位置组态技术连接器。
- 不允许在图表（将编译为块类型）中块的连接（**I/O**）位置组态技术连接器。
- 一个注释可包含多个伪注释，用空格分隔，后接“标准”注释文本，例如“**@TC\_1389 @TP\_H345 ...**”

**读取参数**

可通过操作员控制设备读取参数 并输出值。

输出值相当于：

- 对于与技术连接器互连的块 I/O，技术连接器 @TC\_nnnn 的编号
- 对于未互连的块 I/O，块的输入或输出的值

从标准软件包的参数文档中，可识别输出值是否表示技术连接器的编号或块输入的值。无法在操作员控制设备显示屏上进行此区分。

**通过 BICO 技术更改互连**

如果这些互连在 CFC 中按如下方式组态，则仅可通过 BICO 技术改变块之间的现有互连：

- 技术连接器 @TC\_nnnn 在块输出位置被组态为伪注释，
- 参数 @TP\_Hnnn 或 @TP\_Lnnn 在块的输入位置被组态为伪注释，
- 通过连接含伪注释 @TP\_Hnnn 或 @TP\_Lnnn 的输入和含伪注释 TC\_nnnn 的输出互连块。

使用 BICO 技术通过在操作员控制设备位置将另一技术连接器 @TC\_nnnn 的编号作为参数值输入，来改变互连。

**注意**

- 通过保存在更改存储器中的 BICO 技术进行更改的不同输入的最大互连数为，对于
  - 技术模块 T400：大约为 1600
  - 应用模块 FM 458-1 DP：大约为 400
  - SIMADYN D 子机架中的 CPU 模块：大约为 400
- 仅可通过 BICO 技术改变块 I/O 之间的现有互连，但无法将其删除。
- 通过 BICO 技术，仅可改变块 I/O 之间的现有互连，但无法将其删除。
- 通过 BICO 技术对块 I/O 的互连所做的改动（如果已保存）仅在 CFC 中更新项目时才有效。
- 对于通过 BICO 技术对块 I/O 的互连进行的改动，在类型检查 连接时，适用与 CFC 相同的规则。

**小心**

CFC 测试模式不支持伪注释 @DATX。改变互连时，@DATX 在块输入位置可用作伪注释，此连接的值将再次更新，但仍保留数据一致性机制。因此，伪注释 @DATX 不再有效。

补救措施：重新编译并重新装载用户程序。

## 实例

通过 BICO 技术的互连可能性及其意义:

伪注释	连接类型	已互连含	在操作员控制设备上处理	
			读取	写入
@TP_L/H	I	标准	显示值	不可能
@TP_L/H	I	标志	显示值	改变数值
@TP_L/H	I	\$ 信号	显示值	不可能
@TP_L/H	I	虚拟互连	显示值	不可能
@TP_L/H	I	—	显示值	改变数值
@TP_L/H	I	@TC_	显示 @TC_ 的编号	互连到 @TC_ 的新编号 (如果存在)
@TP_c/d	I	任意	显示值	不可能
@TP_c/d	I	@TC_	显示值	不可能
@TP_L/H	O	任意	显示值	不可能
@TP_c/d	O	任意	显示值	不可能
@TC_	I	—	在 CFC 中编译时显示错误消息	
@TC_	O	—	通过 BICO 技术的互连的源	

## 图例

**@TP\_L/H:** 参数 @TP\_Lnnn 或 @TP\_Hnnn

**@TP\_c/d:** 参数 @TP\_cnnn 或 @TP\_dnnn

**@TC\_:** 技术连接器 @TC\_nnnn

**标准:** 该输出非标志、\$ 信号且非虚拟互连。

**任意:** 已互连或未互连。

—: 未互连。

## 遍布不同任务的互连

通过 BICO 技术在不同的任务之间新生成的互连数是有限的。以下 为可供使用的最大值:

- 值 20
- 任务之间已组态互连数目的 20 %
- $0.25 \times$  任务 n 中组态的 @TC\_... 技术连接器的数目。

### 4.8.1.3 取决于状态的参数改变

如果仅要在系统处于特定状态时更改选定参数，则可组态以下功能块：

- 功能块 PSTAT
  - 要组态设备状态
  - 通过输入已启用的授权级别的密码
- 功能块 PLIM
  - 定义参数可能会在其中改变的状态和访问级别

有关功能块的**其他信息**，  
请参考参考手册“SIMADYN D 控制系统，功能块库”。

### 4.8.1.4 识别 SIMADYN D 组件

#### 保留参数

要识别组件，“DRIVE 监视器”将评估技术参数 d998 (1998) 和 d999 (1999)。

d998	设备	特性
80	SIMADYND, 常规	应用尤其已为 SIMADYN D 扩展到 16 * 2000 个参数的参数范围。 参数可用于基本设备参数范围中 (0 ..999). 这意味着，如果参数只是偶然与标识参数和驱动器转换器/取反器的值相符，标识可导致随机产品。
134	T400 /	参数范围 = 技术参数 (1000 .. 1999; 3000 .. 3999)
134	FM 458-1 DP/ SRT400	参数范围，可在中央 FB 位置设置功能 <ul style="list-style-type: none"> <li>• BASEBOARD: 0 ... 999; 2000 ... 2999</li> <li>• TECHBOARD: 1000 ... 1999; 3000 ... 3999</li> </ul>

#### 识别时的操作步骤

先决条件：用户将选择 SIMADYN D 或 SRT400 并在线连接设备类型。

根据选定的设备类型，DriveMonitor 将检查标识参数 d998。如果标识成功，将不检查是否可识别其他设备。

1. 用户选择 SIMADYN D: 如果 d998 = 80，则认为标识例行程序已成功。
2. 用户选择 SRT400: 如果 d998 = 134，则认为标识例行程序已成功。这意味着，用户仅可寻址技术，同时独立于基本设备！

以下内容仍有效：参数 **d999** 可供选择以识别软件版本和标准软件包的版本。

<b>d999</b>	<b>软件</b>	<b>实例</b>
1AB	角同步, VA.Bx (x 用于对兼容版本进行编号)	120 → SPA440 V2.0x 123 → SPA440 V2.3x
2AB	Axial winder, 版本 A.Bx	221 → SPW420 V2.1x
3AB	横切/闭环剪切控制, 版本 A.Bx	310 → SPS450 V1.0x

如果设备标识号不成功, 则将尝试标识已知的设备类型。

如果“DRIVE 监视器”可识别不同软件(d999), “创建数据库”(Create database) 选项将在“设备标识号”(Device identification) 对话框中列出。这意味着可设置特定数据库。

#### 4.8.1.5 单位和单位文本

为了可将单位（物理数量）分配给输入或输出，必须从下表中为块 I/O 组态文本字符串。

物理量	单位	要组态的文本字符串
长度	米	m
	毫米	mm
	千米	km
	微米	um
表面	平方米	m <sup>2</sup>
	平方毫米	mm <sup>2</sup>
	平方千米	km <sup>2</sup>
体积	立方米	m <sup>3</sup>
	公升	l
时间	秒	s
	分钟	min
	小时	h
	天	d
	毫秒	ms
	微秒	us
力	牛顿	N
	千牛顿	kN
	兆牛顿	MN
压力	帕斯卡	Pa
	千帕	kPa
	毫巴	mbar
	巴	bar
重量	千克	kg
	克	g
	毫克	mg
	吨	t
能量, 功	焦耳	J
	千焦	kJ
	兆焦	MJ
	瓦时	Wh
	千瓦时	kWh
	兆瓦时	MWh

物理量	单位	要组态的文本字符串
有效功率	瓦	W
	千瓦	kW
	兆瓦	MW
	毫瓦	mW
视在功率	伏安	VA
	千伏安	kVA
	兆伏安	MVA
	毫伏安	mVA
速度	1/秒	1/s
	1/分钟	1/min
	1/小时	1/h
角	弧度	rad
	秒	"
	分钟	'
	(旧)度	grad
	新度(哥恩)	ngrad
速度	米/秒	m/s
	毫米/秒	mm/s
	毫米/分钟	mm/min
	米/分钟	m/min
	千米/分钟	km/min
	毫米/小时	mm/h
	米/小时	m/h
	千米/小时	km/h
体积流量	立方米/秒	m <sup>3</sup> /s
	立方米/分钟	m <sup>3</sup> /min
	立方米/小时	m <sup>3</sup> /h
	升/秒	l/s
	升/分钟	l/min
	升/小时	l/h
质量流量	千克/秒	kg/s
	克/秒	g/s
	吨/秒	t/s
	克/分钟	g/min
	千克/分钟	kg/min
	吨/分钟	t/min
	克/小时	g/h
	千克/小时	kg/h
吨/小时	t/h	

物理量	单位	要组态的文本字符串
扭矩	牛顿米	Nm
	千牛顿米	kNm
	兆牛顿米	MNm
温度	开氏温标	K
	摄氏度	C
	华氏	F
焓	焦耳/千克	J/kg
	千焦耳/千克	kJ/kg
	兆焦耳/千克	MJ/kg
电压	伏特	V
	千伏	kV
	毫伏	mV
	微伏	uV
电流	安培	A
	毫安	mA
	千安	kA
	微安	uA
电阻（电气）	Ohm	Ohm
	毫欧	mOhm
	千欧	kOhm
	兆欧	MOhm
比率	百分比	%
绝对湿度	克/千克	g/kg
频率	赫兹	Hz
	千赫	kHz
	兆赫	MHz
	千兆赫	GHz
牵引扭距	牛顿米/安培	Nm/A
加速	米/秒	m/s2
	米/秒	m/s3

## 4.8.2 在应用模块 FM 458-1 DP 上参数化

### 4.8.2.1 术语

- EXM448  
FM 458-1 DP 应用模块的 EXM 448 通讯扩展模块
- CBP2  
COMBOARD/PROFIBUS DP 的通讯模块
- “DRIVE ES” 或 “DRIVE 监视器”  
驱动器的组态软件和用于参数化的软件

### 4.8.2.2 通讯特性

可在 SIMATIC S7-400 机架中将 FM 458-1 DP 应用模块与一个或两个通讯扩展模块 EXM 448 一起组态。可将选项模块（例如 CBP2）插入空闲插槽 X02 中。CBP2 可用于发送和接收参数任务。

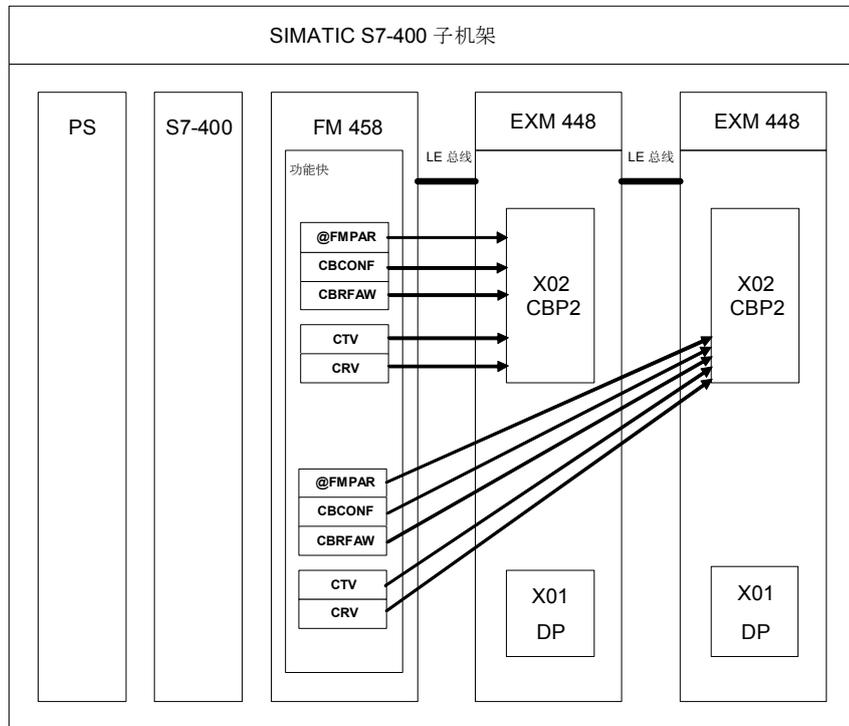


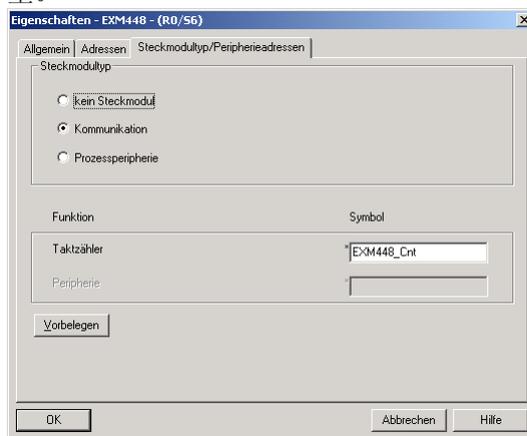
图 4-60 FM 458-1 DP 应用模块以及 EXM 448 通讯扩展模块的示意图

### 4.8.2.3 生成硬件组态

需要以下硬件以参数化 SIMATIC FM 458-1 DP 模块：

- S7-400 的子机架
- S7-400 的电源模块
- S7-400 的中央模块（CPU）
- SIMATIC S7-400 的 FM 458-1 DP 应用模块
- EXM 448 通讯扩展模块

在 HW Config 中，必须为 EXM 448 的属性激活“通讯”插入模块类型。



- CBP2 通讯模块（COMBOARD）

### 4.8.2.4 功能范围

在使用“DRIVE 监视器”参数化时必须组态以下功能块：

- 中央块 @FMPAR
  - 监视 COMBOARD
  - 处理参数任务
- 功能块 CBCONF
  - 用于组态 COMBOARD
  - 用于显示 COMBOARD 的诊断数据

可为其他功能组态以下功能块：

- 功能块 CBRFAW

从 COMBOARD 接收报警

- CRV

接收块从数据接口向同一 CPU 的功能块的块输入中分配数值。

使用 COMBOARD（例如 CBP2）最多仅可接收和发送 16 个 PZD 字。

。

- CTV

功能块仅从 CPU 功能块（功能块在其上组态）中获得和发送块输出

值。

#### 4.8.2.5 可连接的操作员设备

可使用“DRIVE ES”或“DRIVE 监视器”组态软件参数化 FM 458-1 DP 应用模块

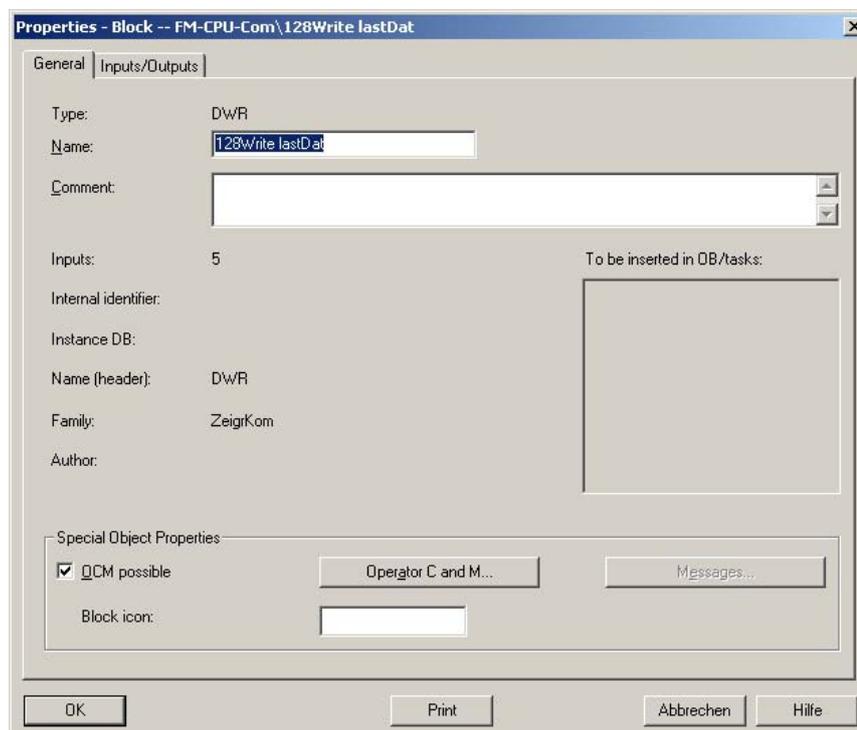
## 4.9 组态 FM 458-1 DP 的 WinCC 访问操作

本节将简述组态 WinCC 访问 FM 458-1 DP 过程标签（块连接）的操作步骤。

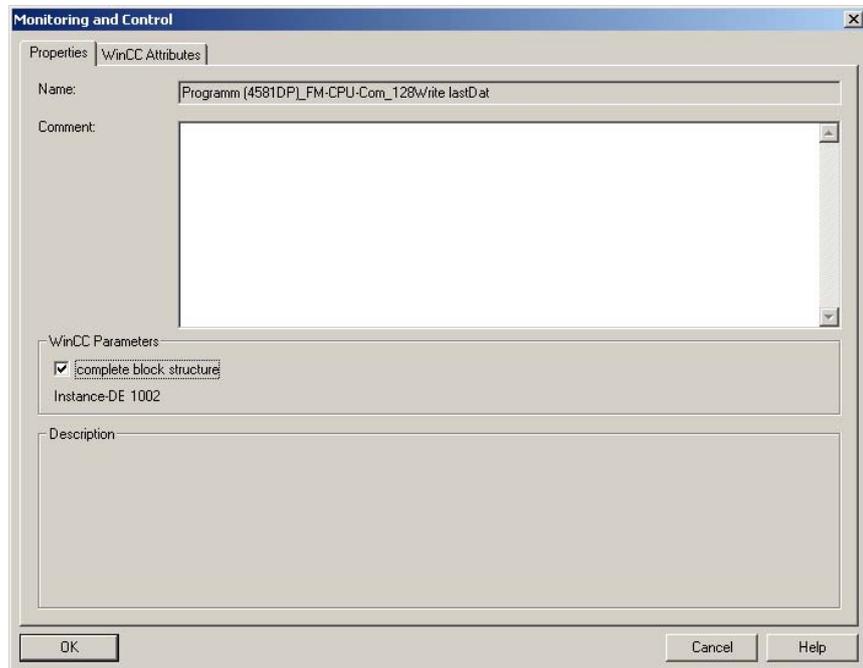
### 4.9.1 在 CFC 图表中选择连接

必须首先在 CFC 图表中将要通过 WinCC 处理和可视化的块连接选定为“OCM-possible”。必须执行以下步骤：

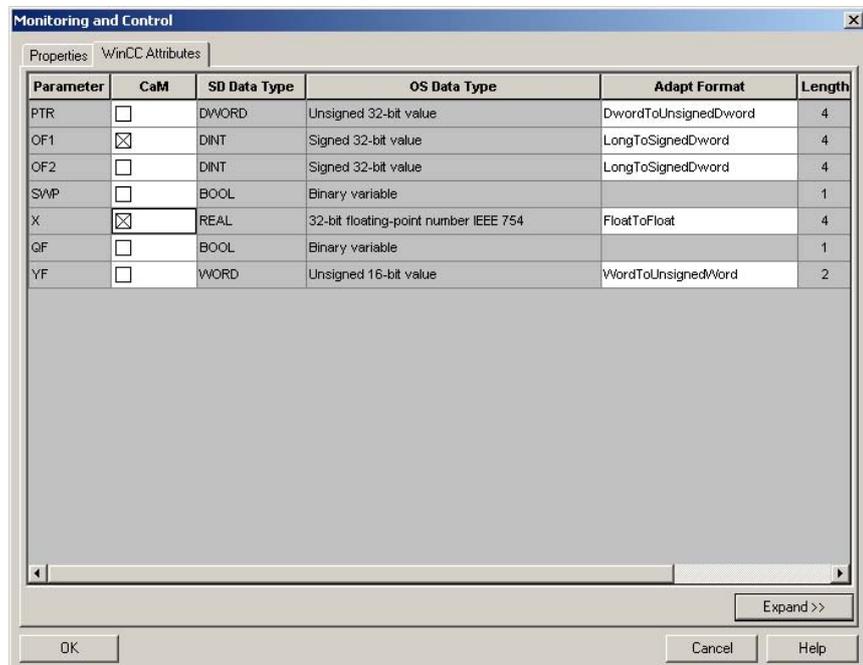
1. 打开块的属性对话框，选中“OCM-possible”中复选框，然后按“操作员 C 和 M” (Operator C and M)按钮（参考下图）。



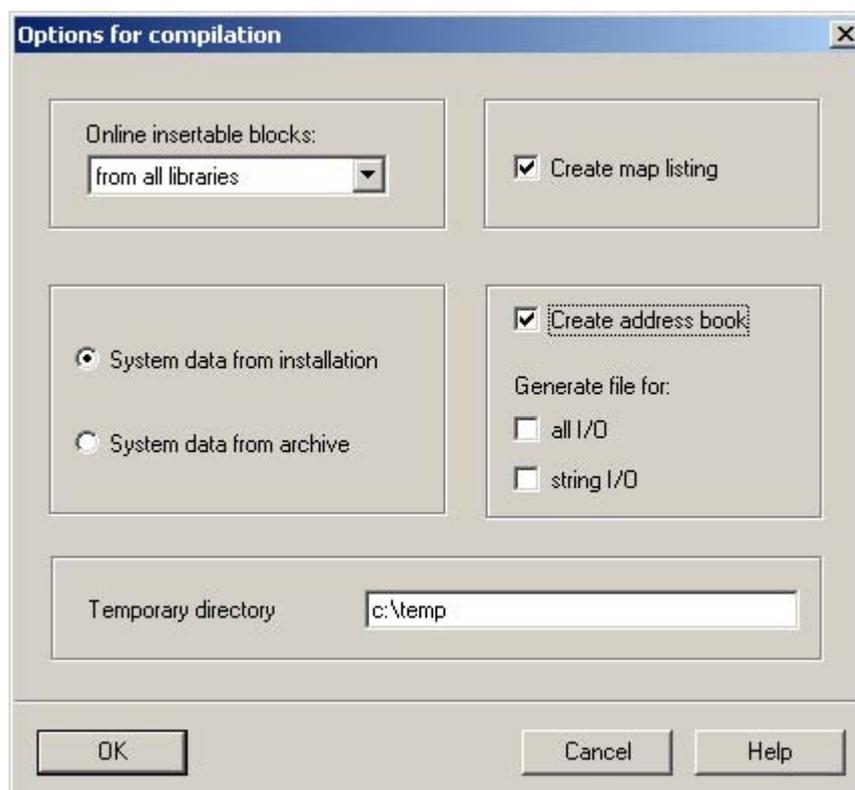
- 在显示的对话框中，如果所有选定块的连接都可使用 OCM，则选中“完成块结构” (Complete block structure) 复选框（参考下图）。如果仅应选择单个连接，则跳过该步骤并继续执行第 3 步。



- 如果未在第 2 步中选定所有连接，则分别选择“WinCC 属性” (WinCC Attribute) 选项卡下的 OSM-capable 连接（参考下一个图）。



4. 对所有要被控制和可视化/监视的块重复第 2 步和第 3 步。
5. 在选项对话框中创建地址簿以编译 CFC（选项 → 自定义 → 编译/下载 [Options → Customize → Compile/Download]）（参考下一个图）以获得 WinCC 组态的地址信息。



可从该地址簿中获得必要的 DB 编号和 WinCC 组态的单个连接的偏移量。该地址簿在生成代码时创建。

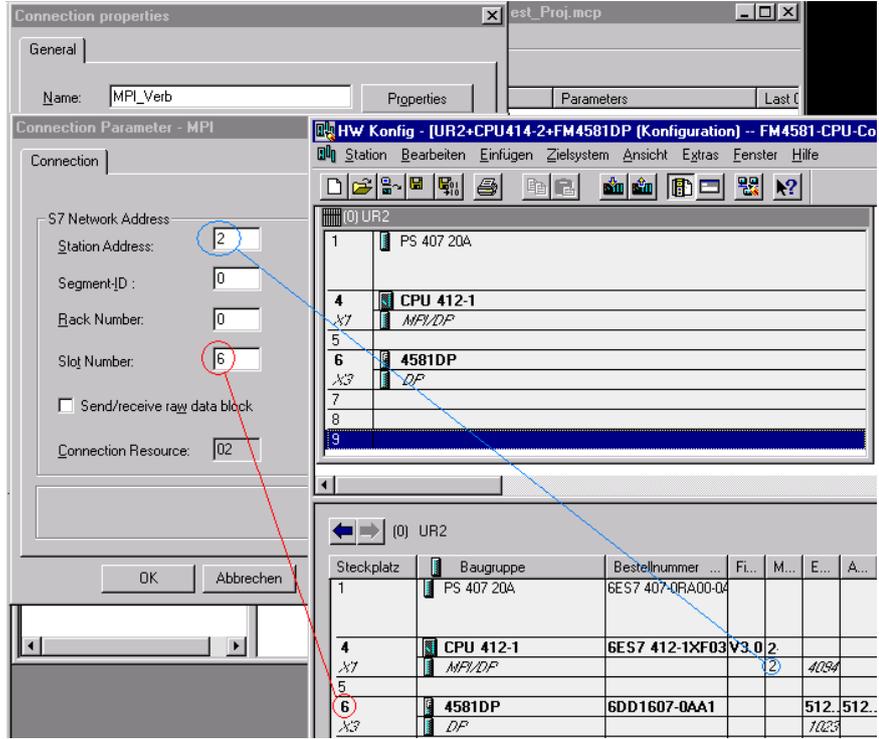
这意味着已完成 CFC 图表中所有必要的操作。在编译和下载到目标系统（PLC）中后，如果先前生成了合适的 WinCC 组态，则可使用 WinCC 对其进行访问（参考下一节）。

## 4.9.2 组态 WinCC

组态 WinCC 时按如下所述执行操作：

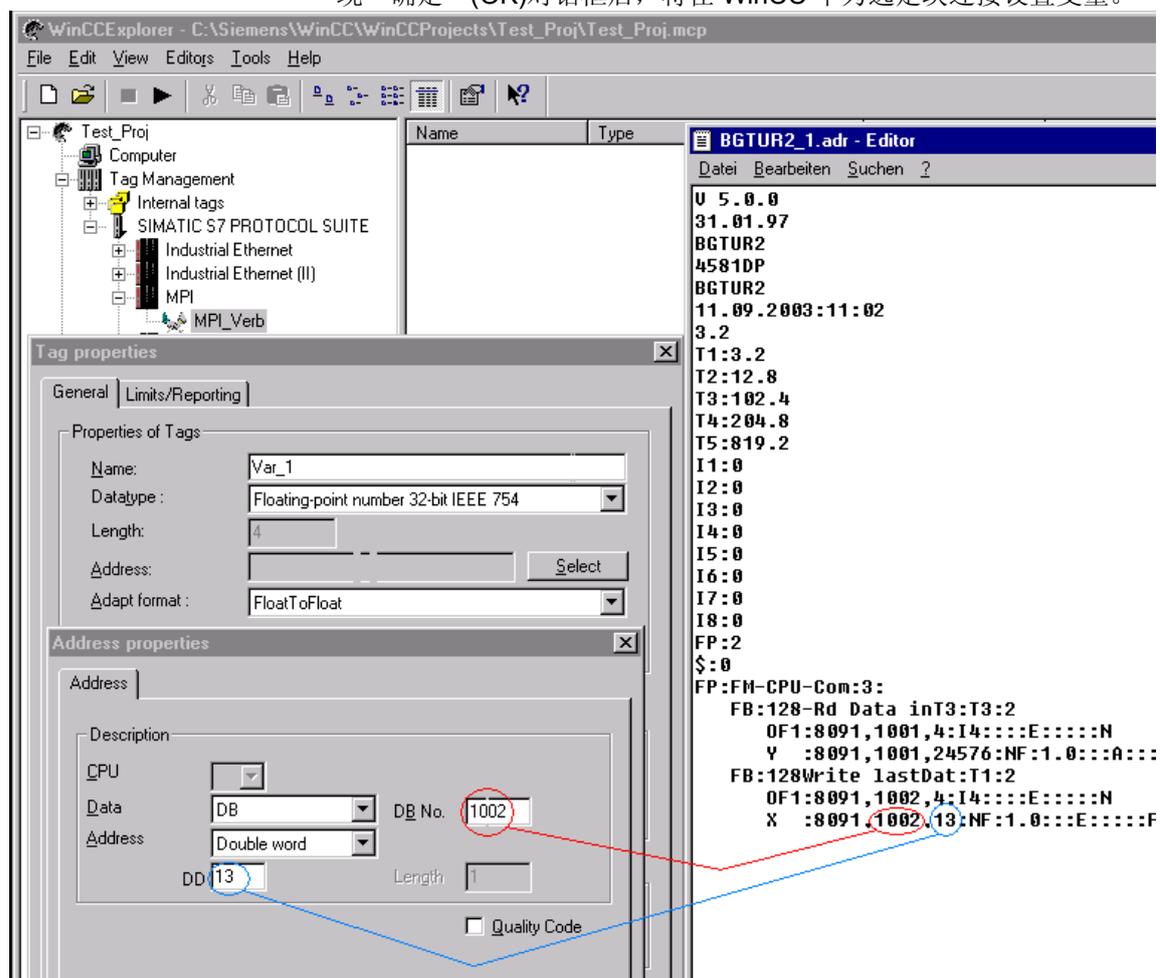
1. 启动 WinCC 控制中心。
2. 建立新项目或打开现有项目。
3. 通过选择 **变量管理 → 鼠标键右键 → 添加新驱动器 → SIMATIC S7 Protocol Suite.CHN → 打开 (Tag Management → Righthand mouse key → Add New Driver → SIMATIC S7 Protocol Suite.CHN → Open)** 设置新驱动器。如果驱动器已存在，则继续执行下一步。
4. 通过选择 **MPI → 鼠标右键 → 新建连接 (MPI → Righthand mouse key → New connection)** 建立新连接。在对话框中为连接分配新名称

，按“属性”(Properties)按钮并输入连接的参数（可从 HW Config 中获得 MPI 地址和插槽；另请参考下图）。



出现带有“确定”(OK)的对话框后，则新 MPI 连接被创建。可以同样方式建立 Ethernet 连接。

5. **设置变量：**使用鼠标右键选择刚建立的连接，然后在显示的菜单中选择“新变量”（New variable）。在打开的对话框中，输入变量名称（例如功能块 name\_connection 名称；也可以指定其他名称，例如 Var\_1，请参考下图）；根据 CFC 组态为选定的连接选择合适的数据类型，并通过启动“选择”（Select）按钮打开地址对话框。在该地址对话框中指定 DB 编号和偏移量。从在生成 CFC 代码时创建的地址簿中获取用于特定连接的数据（请参考下一个图）。输入合适的数据并在出现“确定”（OK）对话框后，将在 WinCC 中为选定块连接设置变量。



6. 对所有需要的块连接重复第 5 步。
7. 可在组态的图中引用所建立的变量。这意味着可在 WinCC 运行模式下对其进行访问。



## 5 装配准则

### 5.1 安装和 EMC 准则

---

#### 注意

本手册中的信息不是旨在涵盖设备的所有详细信息和变化，也不是针对安装、操作或维护过程中发生的所有可能的偶发事件。

如果并未充分涵盖所需的详细信息或出现的特殊问题，从而不能满足购买者的需求，请与当地西门子办事处联系。

此外，本手册的内容不应成为先前的或现有协议、承诺或关系的一部分，也不应对先前的或现有协议、承诺或关系做出任何修改。销售合同中包含西门子的全部义务。双方之间达成的合同中所包含的担保是西门子的唯一担保。在此包含的任何声明均不会产生任何新担保，也不会修改已有担保。

---

#### 5.1.1 定义

##### 5.1.1.1 合格人员

在本手册和产品标签中，“合格人员”是指熟悉设备的安装、安放、启动和操作以及相关危险的人员。合格人员必须具备以下资格，例如：

1. 已经过培训且已被授权按照制定的安全操作步骤对电路和设备进行以下操作：通电、断电、清洁、接地以及添加标识。
2. 已按照制定的安全操作步骤进行有关正确管理和使用保护性设备方面的培训。
3. 已经过实施急救方面的培训

### 5.1.1.2 危险和警告信息



#### 危险

在本手册和产品标签中，“危险”表示如果不采取适当的预防措施，将导致死亡、严重的人身伤害和/或重大财产损失。

---



#### 警告

在本手册和产品标签中，“警告”表示如果不采取适当的预防措施，可能导致死亡、严重的人身伤害或财产损失。

---



#### 小心

在本手册和产品标签中，“小心”表示如果不采取适当的预防措施，可能导致轻微的人身伤害或财产损失。

---

#### 注意

在本手册中，“注意”表示有关产品或《说明手册》各部分的信息，该信息是要强调的基本信息。

---



#### 小心

板上包含会被静电放电损坏的组件。触摸任何电子板之前，必须先对身体放电。只需预先通过触摸传导性接地物体（例如，接触空的金属机柜组件、有插座保护的导体）即可完成放电。

---



#### 警告

操作期间该电气设备存在危险电压。

不遵守安全说明可能导致严重的人身伤害或财产损失。

严格遵守所有相关《操作说明》/《说明手册》中的警告信息尤为重要。

---

## 5.1.2 介绍

### 什么是 EMC?

电磁兼容性 (EMC) 是指电气设备在指定的电磁环境中无故障运行, 而不会以不可接受的程度影响环境的一种能力。

该设计及 EMC 准则对各个组件的文档进行了补充。

FM 458-1 DP 控制系统由各个组件 (例如子机架、模块、接口模块、操作员控制面板、位置传感器) 组成。这些组件可根据各自的要求在系统组态的最大范围内安装。以分布式方式 (分散拓扑) 排列组件时, 可以忽略有噪音的环境。因此, 对系统的设计和 EMC 提出了特定要求。

EMC 表示下列项的质量特性

- **内部抗扰能力:** 对内部电气噪音及干扰的抗扰能力
- **外部抗扰能力:** 对外部电磁噪音的抗扰能力
- **噪音干扰级别:** 由于电磁辐射而对环境产生影响

### 操作可靠性和抗扰能力

要使整个系统 (闭环控制与驱动器电机) 达到尽可能高的操作可靠性与安全性及抗扰能力, 控制制造商以及用户 (包括最终用户) 必须采取某些措施。

只有执行了全部这些措施, 才能保证达到 FM 458-1 DP 的最佳性能并满足标准规定的要求 (89/336/EC)。

### 5.1.3 标准及认证

#### 认证

应用单元 FM 458-1 DP 的组件具有以下认证和许可：

- 美国安全检测实验室公司：UL 508（工业控制设备）
- 加拿大标准协会：CSA C22.2 Nummer 142，已测试（过程控制设备）

可在『模块规范』中查看有关证书和认证的详细信息。

#### CE 标志

应用单元 FM 458-1 DP 的组件符合以下 EU 指示的要求和保护目标：

- EG 低电压法规 73/23/EWG
- EG 电磁兼容性 89/336/EWG

#### C-Tick 标志

应用单元 FM 458-1 DP 的组件符合 AS/NZS CISPR 11 标准（澳大利亚与新西兰）的要求。

#### 标准

应用单元 FM 458-1 DP 的组件符合 IEC 61131-2 的要求和标准。

#### 5.1.3.1 FM 458-1 DP 输出



危险

---

设备加电或上电时，输出为未定义的状态，而电源电压一直上升。设计系统时必须将这种情况考虑在内。

---

#### 5.1.3.2 经过专业培训且知识丰富的人员

只有经过专业培训且知识丰富的人员才可以配置、安装、开机调试以及操作 FM 458-1 DP。

#### 5.1.3.3 连接外部电压

如果将外部电压（例如脉冲编码器）连接到 FM 458-1 DP 输入，即从外部电源供电，那么在关闭 FM 458-1 DP 电源或该电源出现故障时，也必须关闭此外部电源。

## 5.1.4 安装与操作

S7-400 的子机架被设计用于墙式安装、框架安装和机架安装及开关柜内安装。其余尺寸依照 DIN 41 494。

在 UL/CSA 及 EC 指示 73/23/EEC（低电压法规）的有效区域内，需要在开关柜（一个四周围起或封闭的操作室）内安装子机架，以便满足电气安全规程（请参考《SIMATIC S7-400 自动化系统/M7-400 模块数据参考手册》第 1 章）。

必须安装子机架，以使模块的通风槽口向上和向下。

要获得符合 EMC 的最佳设计，必须在子机架中向左对齐插入所有模块。各个模块之间不允许有空隙。

必须插入终端块，以使通风槽口向上和向下。

## 5.1.5 子机架

- 子机架必须使用最小为  $10\text{mm}^2$  的电缆以最短的连接距离连接到接地/电位连接导轨。
- 所有模块必须拧紧到子机架中。在开机调试阶段也必须这样做！
- 如果在开机调试阶段将模块插入适配器，那么必须以可能的最短连接距离将前面板连接到封装。
- 在有电压存在的情况下，不能卸下模块或插入模块。
- 串行接口连接器必须拧紧到前面板上。

## 5.1.6 电缆

必须屏蔽连接到 FM 组件的所有信号电缆。

在终端块或屏蔽导轨上的 FM 组件处，进入和离开的信号电缆的屏蔽编织层必须尽可能紧密地连接。

终端块与 FM 组件之间电缆的屏蔽编织层必须与屏蔽导轨的两端连接。

从外部进入的电缆（例如，到终端模块的电缆）可以不与电缆导管中的内部电缆一起铺设。

必须屏蔽串联电缆。必须将屏蔽层连接到金属连接器封装。此外，还必须将其连接到屏蔽导轨。电缆屏蔽层可以不与连接器的针 1 连接。

使用模块的前面板进行屏蔽不起作用。

无论是开关柜内还是开关柜外，均必须屏蔽模拟信号电缆。

### 屏蔽，允许的电缆长度

所有信号电缆均必须有电缆屏蔽层套。

模块	电缆长度，带屏蔽
输出	1000 m
输出，230 V AC	1000 m
输出，24...60 VDC	1000 m

在 500 V AC 以下，信号电缆与电源电缆之间必须保留 > 10 cm 的最小空隙；在 1 kV AC 以上，信号电缆与电源电缆之间必须保留 > 30 cm 的空隙。

开关柜内进行安放/安装时，必须注意以下事项：

对于进入的屏蔽电缆（模拟和二进制信号），必须将屏蔽层连接到屏蔽导轨(电缆在此处进入开关柜)。然后，仍然必须将电缆一直屏蔽到终端模块/板。屏蔽层不与终端模块/板连接。

有关其它信息，请参考《安装手册》中的以下文档：『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』（订货号 C79000-G7000-C14）。

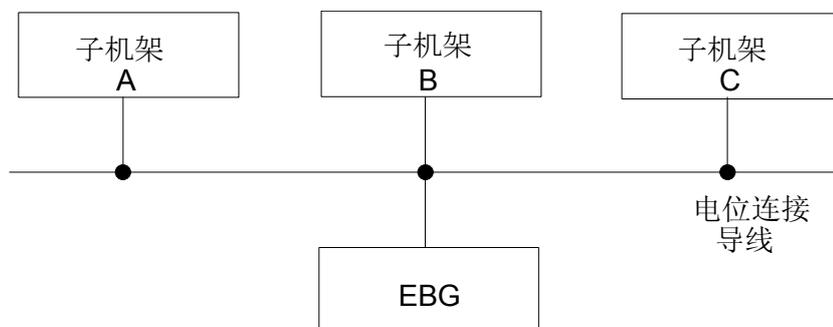
### 5.1.7 电位连接

为了确保进行无干扰操作，相互连接并相互通讯的组件不能处于不同的电位。这意味着所有组件必须通过电位连接电缆相互连接。

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.8 组件连接原理

所有用信号电缆连接的组件（子机架、电源等）也必须与电位连接电缆连接（例外：用光纤电缆连接的组件）。  
有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。



### 5.1.9 电位连接导轨

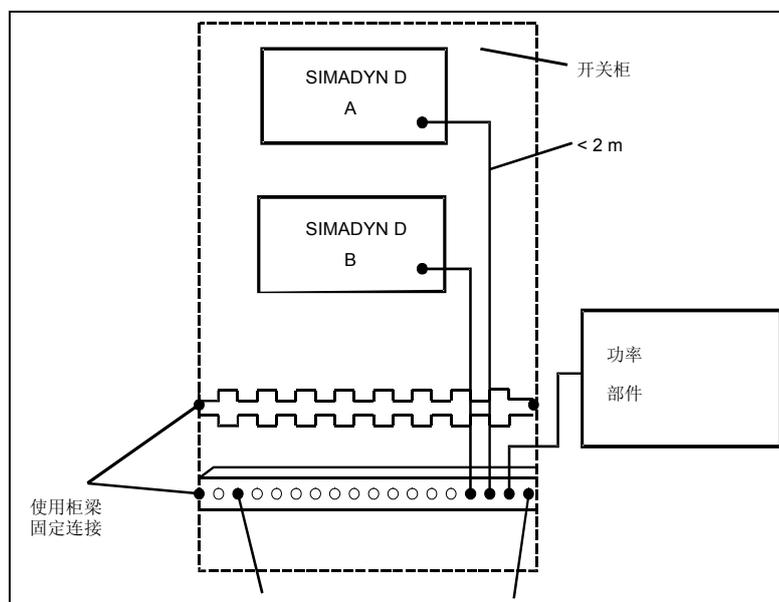
子机架下应有一个电位连接与接地导轨。

所有内部和外部组件均必须连接到该电位连接与接地导轨。

所有电缆屏蔽层均必须连接到该接地导轨。

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 基本电路



### 5.1.10 保护接地

通过保护导体（PE）在开关柜和组件处连接保护接地。对于 S7-400，电位连接导体/电缆不具备保护导体功能。

对于 S7-400，需要可靠操作和噪音抑制。

必须依照 DIN VDE 0100 和 DIN VDE 0160 铺设保护导体。

对于子机架，保护导体的截面必须  $\geq 10 \text{ mm}^2$ 。

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.11 开关柜

- 如果在电气开关柜内安装 S7-400 组件，则必须按照如下所述执行：
- 每个开关柜均必须具有一个接地/电位连接导轨，与开关柜框的两端连接。
- 所有 S7-400 子机架均必须通过一根  $10 \text{ mm}^2$  的电缆与接地/电位连接导轨连接，该电缆应尽可能短。仅借助电源的 PE 连接进行连接是不够的。
- 在带有 FM 组件的开关柜内，不可使用非阻尼接触器。
- 如果开关柜内使用了非阻尼接触器，则必须用金属隔板隔开相邻的开关柜。
- 每个安装/安放了 S7-400 组件的开关柜必须具有屏幕导轨。锯齿状导轨较合适。屏幕导轨必须直接与开关柜框连接。
- 开关柜内不可使用任何气体放电灯。
- 进入电缆的屏蔽必须直接与屏蔽导轨连接。
- 必须将开关柜设计为使空气可以在开关柜内自由流通。

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.12 安装空隙

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.13 未隔离组态的接地连接

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.14 通气

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.15 开关柜内的功率损耗

有关其它信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

### 5.1.16 电源

为了降低噪音和干扰的影响，应为二进制输入和输出的 24V DC 电源提供线过滤器（例如线过滤器 SIFI-B，订货号为 B84112-B-.... 来自 Phönix Contact 的 Epcos/绕线过滤器 NF 1-1）。线过滤器应放置在距终端块尽可能近的位置。线过滤器的屏蔽连接必须以最短距离与接地连接。

对于 24V DC 电源，应提供一个附加元件以进行闪电保护/过压保护。

有关其它详细信息，请参考《安装手册》中的『S7-400 与 M7-400 可编程控制器硬件和安装』。

## 5.2 ESD 准则

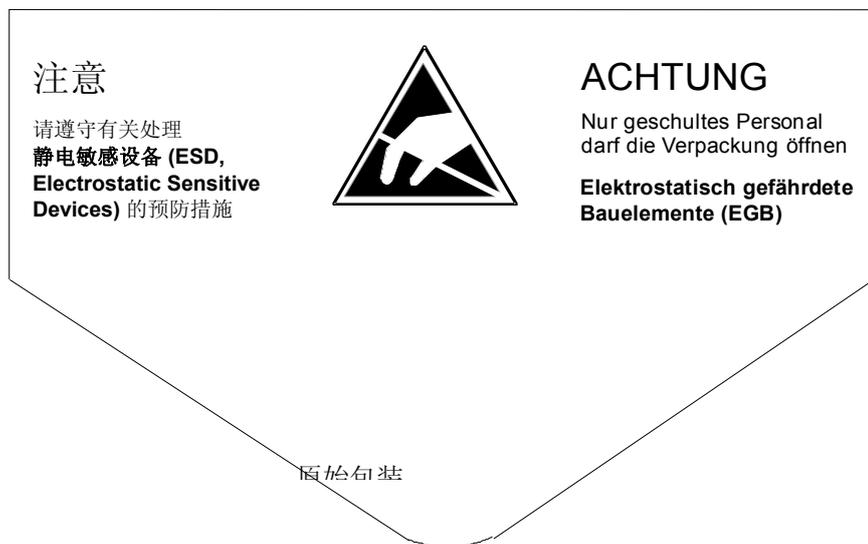
### 5.2.1 什么是 ESD?

几乎所有 FM 458-1 DP 模块都具有高度集成的设备。从本质上说，这些设备对过压条件非常敏感，因此对静电放电也很敏感。

#### ESD

静电放电的简称

使用这些设备的模块在组件端具有下列警告标签：



对静电敏感的设备会被远远低于人类感知能力的电压和能量级别所损坏。如果人们未预先进行静电放电就触摸了组件或模块，则会出现上述情况。处于此类过压条件下的组件通常不会直接标识为出现故障，因为只有经过稍长的操作时间才能证实这种故障。

## 5.2.2 处理 ESD 模块

- 一般而言，只有在确实需要触摸电子模块时才可以触摸。
- 可以触摸组件的人员需具备下列条件
  - 通过一个 ESD 腕带持续接地，或者
  - 穿上 ESD 鞋或 ESD 鞋接地腕带
- 触摸电子模块之前，必须对身体放电。只需预先通过触摸传导性接地物体（例如，接触空的金属开关柜零件、水管等）即可完成放电。
- 模块不可与可静态充电的高绝缘材料接触。其中包括塑料薄片、绝缘桌面、人造纤维制成的衣物。
- 只可将模块放置在传导性表面（具有 ESD 表面的桌面、传导性 ESD 泡沫乳胶、ESD 填料袋、ESD 运输容器、纸板或纸质表面）上。
- 不可将模块靠近数据终端、监视器或电视机。

## 5.2.3 在 ESD 模块上进行测量和更改

- 仅在以下条件下才可以在模块上进行测量：
  - 测量单元是接地的（例如通过保护导体）或
  - 在使用电隔离的测量设备进行测量之前，探针已经过简单放电（例如通过接触空的金属控制封装）。

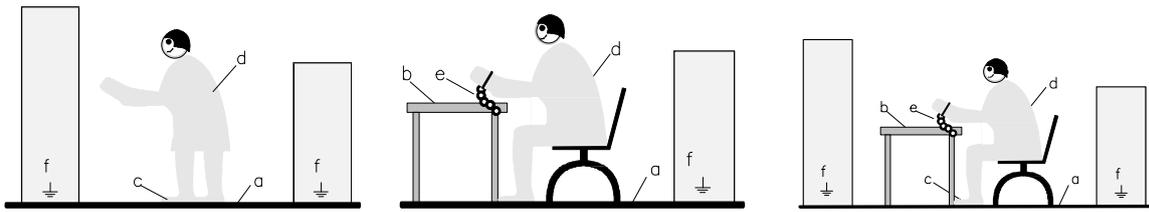
在模块上进行焊接作业时，必须使用 ESD 烙铁，或者至少保证烙铁尖端接地。

## 5.2.4 运输模块

只能使用导电性包装材料（如金属化的塑料盒、金属容器）储存和运输模块和组件。

如果包装没有导电性，则必须先将模块包裹于导电性包装材料中。例如，可以使用导电性泡沫乳胶或普通的家用铝箔。

下图清楚展示了必要的 ESD 保护措施。



a = 导电性地面

d = ESD 外套/夹克

b = ESD 办公桌 = ESD 链

c = ESD 鞋

f = 开关柜接地连接

### 5.3 环境条件

必须应用下列安全规程:	DIN EN 50178
	带电子设备的电力设备
	关于 PELV 电路的 115/230 V AC 电源零件的“保护性分隔”数据
	关于 PELV 电路的 25V AC/60V DC 信号电压的“保护性分隔”数据
	DIN EN 61140
	防震数据
根据 DIN EN 61140 的保护级别	对 115/230V 电源电压为 1 (带有用保护导体)
	对 24V 电源 (“保护性分隔”) 为 II (安全超低电压)
进行自我冷却的 <b>进风口温度</b> 请注意观察模块是设计使用自然空气冷却还是强制通风	请参考各个 FM 组件的产品说明



# 索引

## B

### BICO 技术

常规 .....	4-94
改变互连 .....	4-95

## D

D7-SYS 的参数访问技术 .....	4-91
----------------------	------

## F

### FM 458-1 DP

固件更新 .....	2-2
工作状态更改 .....	2-13
性能特点 .....	2-6
扩展模块 .....	2-3
技术数据 .....	2-15
状态显示 .....	2-12
辅助组件 .....	2-8

### FM 458-1 DP 模块

安装到 SIMATIC子机架 .....	3-7
----------------------	-----

FM 458-1 DP: 应用 .....	2-3
-----------------------	-----

### FM 458-1 DP模块

安装顺序 .....	3-7
应用信息及噪音防护 .....	3-8

## P

### PROFIBUS DP

SIEMENS DP 从站 .....	4-24
SYNC/FREEZE .....	4-19
地址连接 .....	4-17
组态 .....	4-16
错误类别 .....	4-26

### PROFIBUS DP 连接

中央耦合块 .....	4-16
功能块 .....	4-16
地址连接中的输入 AT 和 AR .....	4-17
基本知识 .....	4-15
数据传送模式 .....	4-16
通讯实用程序 .....	4-16

**S**

SIMADYN D 组件	
T400 技术模块.....	4-97
单位和单位文本.....	4-99
SIMOLINK	
主站-从站功能.....	4-38
特性.....	4-36
环的节点数.....	4-50
SIMOLINK 驱动器连接	
组态.....	4-43
SIMOLINK驱动器连接	
从站设直.....	4-49
功能块.....	4-48
SYNC/FREEZE 命令.....	4-19

**产**

产品版本.....	3-1
-----------	-----

**什**

什么是 EMC? .....	5-3
什么是 ESD? .....	5-10

**保**

保护接地.....	5-8
-----------	-----

**功**

功能块 WR_TAB.....	4-58
-----------------	------

**危**

危险和警告信息.....	5-2
--------------	-----

**卸**

卸下盖.....	3-4
卸下连接器盖和插槽盖.....	3-3

**参**

参数组态.....	4-91
-----------	------

**取**

取决于状态的参数改变.....	4-97
-----------------	------

## 合

合格人员 ..... 5-1

## 基

### 基于指针的通讯块

  关联的功能块 ..... 4-29

  实例 ..... 4-31

  工作原理模式 ..... 4-27

  应用程序 ..... 4-27

  指针接口 ..... 4-30

  特性 ..... 4-27

  简介 ..... 4-27

  组态信息和说明 ..... 4-30

## 处

处理 ESD 模块 ..... 5-11

## 子

子机架 ..... 5-5

## 安

安装与操作 ..... 5-5

安装和 EMC 准则 ..... 5-1

安装空隙 ..... 5-9

## 定

### 定义

  合格人员 ..... 1-1

  概要信息 ..... 1-1

## 将

将模块插在一起 ..... 3-5

## 屏

屏蔽，允许的电缆长度 ..... 5-6

## 开

开关柜 ..... 5-8

## 手

手动模式	
应用 .....	4-60
组态 .....	4-62

## 扩

扩展模块	
可能组合 .....	3-2
安装顺序 .....	3-2
扩展模块 EXM 438-1	
增量编码器设置 .....	2-26
应用 .....	2-16
性能特性 .....	2-17
技术数据 .....	2-28
负载电流电源 .....	2-17
辅助组件 .....	2-18
扩展模块 EXM 448	
参数 .....	2-36
应用 .....	2-33
性能特性 .....	2-34
技术数据 .....	2-38
状态显示 .....	2-37
扩展模块 EXM 448-2	
应用 .....	2-39
性能特性 .....	2-40
技术数据 .....	2-42
状态显示 .....	2-42

## 接

接地连接 .....	5-9
------------	-----

## 操

操作可靠性和抗扰能力 .....	5-3
------------------	-----

## 支

支持	
附加支持 .....	1-2

## 标

标准及认证	
CE 标志 .....	5-4
C-Tick 标志 .....	5-4
认证 .....	5-4

## 环

环境条件 ..... 5-13

## 电

电位连接 ..... 5-6

电位连接导轨 ..... 5-7

电源 ..... 5-9

电缆 ..... 5-5

## 等

等距离和时钟同步 ..... 4-18

## 组

组态 SYNC/FREEZE 的版本 ..... 4-19

组态和参数化

    HWConfig ..... 4-3

    基本操作员操作 ..... 4-4

    实例 ..... 4-4

    操作步骤 ..... 4-3

组态技术连接器 ..... 4-94

## 自

自动模式：通讯

    传送表式值 ..... 4-63

    存储卡 ..... 4-82

    数据传送时间 ..... 4-64

    组态功能块 ..... 4-89

自由组态

    图形组态 ..... 4-1

    软件组件 ..... 4-1

## 表

表功能 ..... 4-55

## 诊

诊断功能块 ..... 4-23

## 读

读取参数 ..... 4-95

## 运

运输模块 ..... 5-12

## 连

### 连接到 SIMATIC S7-CPU

P 总线存储器 .....	4-6
传送数据集 .....	4-12
启动过程中断 .....	4-7
地址 .....	4-6
诊断中断 .....	4-6
通过 I/O 访问进行数据传送 .....	4-9
连接外部电压 .....	5-4

## 通

通气 .....	5-9
----------	-----

## 锁

锁定模块 .....	3-6
------------	-----