

SIEMENS

SIMATIC

分布式 I/O 设备 ET 200M

操作说明



以下补充部分也属于本文档的一部分：

编号	产品信息	订货号	版本
1	S7-400H 上 ET 200M 的冗余模式	A5E01054779-02	03/2007

前言

产品概述

1

调试简要说明

2

分配计划

3

安装

4

连接

5

调试

6

维护和服务

7

功能

8

中断、错误和系统消息

9

技术规范

10

IM 153-x 模块之间的兼容性

A

ET 200M 的订货号

B

02/2006

A5E00432639-07

专利产品--控制柜配线的全新解决方案

控制柜快速接线模块/端子板

- n 全系列模块化结构:** 将控制柜内接线附件设计成模块化结构的系列产品, 包括模拟及数字信号输入输出、电源分配等, 采用统一的标准安装尺寸, 元器件透明化设计, 指示一目了然, 既美观又快捷。
- n 简化盘内布线:** 采用板上跳线的型式解决了设备接线方式的差异化和复杂化问题。信号传输和供电(直流)巧妙有机的融合在一起, 接驳不同类型的仪表和信号只需在板上改变跳线即可, 一个短路块就能省去一根线, 减少了线路节点, 降低了复杂线路对图纸的依赖性, 彻底简化了盘内布线过程。
- n 省略端子排:** 配备了新型的拔插式或弹簧式快速接线端子, 接线迅速快捷并有足够强度。可直接接驳 1~2.5mm² 导线, 不必再专门配备接线端子排。内部接线端可采用端子或 D-SUB 接口, 与 PLC 或 DCS 连接可采用 DB25 针接口从板上集中引线。
- n 不拆线停表, 免配电开关, 避免误操作:** 各输入输出回路均配备了拔插方便的保险以提供全方位的安全保障, 用户不必再为外部设备单独配备配电开关和保险端子。特别解决了 DCS 及 PLC 系统外围仪表停表的问题, 检修、拆除外部设备只要拔下保险而不必拆线, 既快捷高效又安全可靠防止错接。电源回路采用过压、过流、反接保护措施, 确保设备安全。
- n 免万用表, 免拆线测电流:** 电源回路和数字输入输出回路均配备全方位的 LED 信号指示及保险熔断报警, 巧妙特有的不拆线测量信号电流技术, 测量电流只要将电流表表笔插入测试孔即可, 整个测量过程设备不断电、不影响正常测量控制过程。
- n 免安装板:** 使用本公司设计的 XS 系列控制柜模块化接线组件, 可省去安装背板。
- n 品牌元件:** 全系列继电器均采用欧姆龙 G2R 系列, FM 系列采用快速笼式弹簧端子 (WAGO), XS 系列采用可整体拆卸的螺钉端子 (台湾)。

XS 系列



XS-32DO(FM-16DO) 32(16)路多功能通用继电器隔离数字输出模块(端子板), 配合DCS(或PLC)数字信号输出模块使用。
输入型式: 线圈侧共阴\共阳选择; 输出型式: 有源输出、无源常开接点、无源常闭接点。可用来控制电动机、电磁阀等装置。



XS-32DI(FM-32DI) 32路多功能继电器隔离数字输入模块(端子板), 主要是配合DC(或PLC)数字信号输入模块使用。
输入线圈侧可进行有源、无源开关输入选择。可用来对来自危险场合的开关信号进行隔离输入。



XS-32AIO(FM-16AIO) 32(16)路多功能模拟信号输入输出模块(端子板), 主要是配合DCS(或PLC)模拟量输入输出模块使用。
通过跳线可拼接出各种电压、电流、数字信号输入输出及电偶信号输入, 可配接各种热电偶、两(三、四)线制变送器、单元仪表、阀门定位器、电气转换器等模拟信号设备及有源开关、无源开关、小型电磁阀等。



XS-32DIO\4D 32路直连模块(端子板), 主要是配合无需隔离的DCS(或PLC)输入输出模块使用。适用于电偶、电阻及其它直连信号的输入输出连接。



XS-32P(FM-16P) 32(16)路交/直流电源分配模块(端子板), 主要是配合XS(FM)系列接线模块使用, 用来进行电源分配。

FM 系列



FM-32DIO 32路非隔离输入输出模块(端子板), 主要是配合无需隔离的DCS(或PLC)输入输出模块使用。适用于有源开关、无源开关、小型电磁阀等设备连接



控制柜装配的革命性变化

使接线变得异常简单



滨州新大新机电科技有限公司
BINZHOU XINDAXIN MSE TECHNOLOGY CO.,LTD.

专利产品

快速接线模块

——控制柜装配的全新概念

多：功能多 用途广

好：美观 好用

快：成柜快 工期短

省：省人工 降成本



控制柜装配，原来可以如此简单！

专利号：CN200920029597.7

安全技术提示

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



危险

表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。



警告

表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。



小心

带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

小心

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

注意

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

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

合格的专业人员

仅允许安装和驱动与本文件相关的附属设备或系统。设备或系统的调试和运行仅允许由**合格的专业人员**进行。本文件安全技术提示中的合格专业人员是指根据安全技术标准具有从事进行设备、系统和电路的运行，接地和标识资格的人员。

按规定使用

请注意下列说明：



警告

设备仅允许用在目录和技术说明中规定的使用情况下，并且仅允许使用西门子股份有限公司推荐的或指定的其他制造商生产的设备和部件。设备的正常和安全运行必须依赖于恰当的运输，合适的存储、安放和安装以及小心的操作和维修。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有权利的目地由第三方使用而特别标示的。

责任免除

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

前言

操作说明的用途

这些操作说明中包含的信息使您可以让 **IM 153** 接口模块（作为 **DP 从站**）在分布式 I/O **ET 200** 中与 **S7-300** 系列模块一起运行。

需要的基本知识

要理解操作说明，您需要具备自动化工程领域的常规经验。

IM 153 操作说明的

模块	订货号	起始产品版本
IM 153-1	6ES7153-1AA03-0XB0	02
	6ES7153-1AA83-0XB0	01
IM 153-2	6ES7153-2AA02-0XB0	07
	6ES7153-2BA00-0XB0	01
	6ES7153-2BA01-0XB0	01
	6ES7153-2BA81-0XB0	01
IM 153-2 FO	6ES7153-2AB01-0XB0	06
	6ES7153-2BB00-0XB0	01

声明：在以下部分中，除非直接指明 **IM 153-x** 的某个特殊产品类型，本操作说明一概使用术语 **IM 153-x**。

IM 153-1 和 **IM 153-2** 均可以在扩展环境条件（“室外”）中使用。要查明在何种气候和机械环境条件下可以使用 **IM 153-1/-2**，请参考《*S7-300 自动化系统，模块数据*》手册。

对于最新版本的 **IM 153-x**，我们保留加入包含有关各个 **IM 153-x** 接口模块的新组件或操作说明的最新信息的产品信息公告牌的权力。

您还可以在以下 **Internet** 地址中找到该产品信息

<http://support.automation.siemens.com>

例如，可以在此处搜索“**IM 153-2**”。

自上一版本以来所做的更改

自上一版本的 *ET 200M 分布式 I/O 设备*（图号 EWA-4NEB780600601-06，2002 年 10 月版）以来，进行了如下一些更改：

自上述版本起，IM 153-2Bxx1 接口模块提供以下新功能：

- 自动检测组态类型（ET 200M 或 DP/PA 链接或者 Y 链接）
- 精度为 1 ms 的高精度时间标志
- 超出 S7-400 范围的时间标志
- I/O 总线上的时钟同步
- 符合标准的快速冗余

PROFIBUS 用户组织的从站冗余规范（V1.2，2004 年 11 月）；订货号：2.212

- 已优化的 Ti 和 To 重叠的等时模式
- 标识和维护数据（I&M 数据）
- 与 F 模块的直接数据交换
- 运行操作期间通过 PROFIBUS DP 更新冗余 IM 153-2
- 将错误类型添加到通道相关的诊断中

在『兼容性』附录中，概述说明了接口模块 IM 153-x 与其先前版本兼容的功能或属性。

认证

请参阅『技术规范 > 标准和认证』一节。

CE 标签

请参阅『技术规范 > 标准和认证』一节。

澳大利亚标识（C 形标志）

请参阅『技术规范 > 标准和认证』一节。

标准

请参阅『技术规范 > 标准和认证』一节。

在信息图景中的位置

下表汇总了 ET 200M 的手册

手册	内容
ET 200M 分布式 I/O 设备 报告编号 1142798	• 组态机械和电气组态 • 安装和接线 • 调试和诊断 • 接口模块 IM 153 • ET 200M 的订货号
S7-300 自动化系统，模块规范 报告编号 8859629	• 常规技术规范 • 电源模块 • 数字模块 • 模拟模块 • S7-300 的订货号
用于过程自动化的 ET 200M 信号模块 ¹ 报告编号 7215812	• 在过程自动化中的使用概述 • 使用 <i>SIMATIC PDM</i> 进行参数分配 • 数字输入组 • 数字输出模块
可以在 Internet 上找到手册的德语、英语、法语、西班牙语和意大利语版本（请参阅 http://support.automation.siemens.com ）。搜索表格中指示的报告编号 ¹ 仅德语、英语、法语和意大利语	

除这些操作说明之外，您还需要所使用的 DP 主站的手册和《ET 200 分布式 I/O 系统》手册。

手册	内容
ET 200 分布式 I/O 系统	• ET 200 和 PROFIBUS 系统概述 • 计划和调试 • RS 485 中继器说明 • S5-95U 说明
DP 主站手册	• 组态和调试 DP 主站系统 • DP 主站说明

在《订货号》附录中，您可以找到有关 SIMATIC S7 和 ET 200 分布式 I/O 系统的信息的其它资源列表。

参数分配和组态消息帧的说明不是这些操作说明的组成部分。您可以在以下 Internet 地址找到相关说明：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 1455647 的报告。

指南

为了方便快捷地访问特定信息，操作说明包含以下访问帮助：

- 本手册的开始有一个综合目录表和文档中所有表格的一个列表。
- 在每章的每页左侧栏中，提供了指示各节内容的标题。
- 在附录后面附有词汇表，定义了手册中使用的重要技术术语。
- 手册结尾附有综合索引，使您可以快速访问要查找的信息。

回收和处理

由于 ET 200M 污染等级较低，因此适于回收利用。为了使旧设备的回收和处置符合环保要求，请联系经认证的电子废料处理公司。

联系方式

请参阅产品信息 *技术支持、联系伙伴和培训*。

您可以在以下 Internet 地址找到产品信息：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 19293011 的报告。

培训

请参阅产品信息 *技术支持、联系伙伴和培训*。

SIMATIC 技术支持

请参阅产品信息 *技术支持、联系伙伴和培训*。

Internet 上的服务与支持

请参阅产品信息 *技术支持、联系伙伴和培训*。

参见

标准和认证 (页 214)

IM 153-x: 系列和属性 (页 21)

目录

前言	3
1 产品概述	15
1.1 什么是分布式 I/O 设备	15
1.2 ET 200M 分布式 I/O 设备	17
1.3 IM 153-x: 系列和属性	21
2 调试简要说明	25
2.1 引言	25
2.2 安装ET 200M	27
2.3 ET 200M接线	28
2.4 硬件投运	30
2.5 在 SIMATIC 管理器中组态 ET 200M	31
2.6 创建用户程序	33
2.7 接通ET 200M	34
2.8 评估诊断消息:	35
3 分配计划	39
3.1 组态类型	39
3.2 通过 IM 153-2 检测组态类型	42
3.3 组态选项	43
3.3.1 使用 IM 153-1 的分布式 I/O	43
3.3.2 使用 IM 153-2 从 PD/PC 传递参数分配数据	44
3.3.3 带有 IM 153-2 的组态中的可组态 FM	45
3.3.4 使用 IM 153-2 FO 的 FOC 网络	46

3.4	组态机械结构.....	47
3.4.1	水平或垂直组态	47
3.4.2	空隙尺寸	48
3.4.3	ET 200M 标准安装中模块的排列.....	50
3.4.4	用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块的排列	51
3.5	组态电气结构.....	54
3.5.1	运行 ET 200M 的常规规章和规则	54
3.5.2	运行具有电源接地的过程 I/O 的 ET200M	56
3.5.3	具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态	59
3.5.4	具有隔离模块的 ET 200M 的组态	61
3.5.5	具有非隔离模块的 ET 200M 的组态	62
4	安装.....	63
4.1	概述	63
4.2	安装	64
4.2.1	安装顺序	64
4.2.2	安装 DIN 导轨.....	64
4.2.3	在装配导轨上安装模块（标准安装）	68
4.2.4	安装有源总线模块和其它模块（带有源总线模块的组态）	70
4.2.5	安装后	71
4.3	设置 PROFIBUS 地址	73
5	连接.....	75
5.1	概述	75
5.2	连接 PROFIBUS DP.....	76
5.2.1	连接总线连接器	76
5.2.2	将光缆连接到 IM 153-2 FO	78
5.3	为电源和模块接线	80
5.3.1	接线规则.....	80
5.3.2	电源和IM 153-x接线	82
5.3.3	为信号模块的前连接器接线	85
5.3.4	通过屏蔽连接元件连接屏蔽电缆	89

6	调试	93
6.1	调试 DP 从站	93
6.2	IM 153-1 启动	95
6.3	IM 153-2/153-2 FO 启动	96
6.4	PROFIBUS DPV1 运行	99
7	维护和服务	101
7.1	ET 200M 的接线	101
7.2	更换电源模块	101
7.3	更换 IM 153-1	103
7.4	更换 IM 153-2 或 IM 153-2 FO	105
7.5	更换没有“运行期间更换”功能的模块	108
7.6	更换具有“运行期间更换”功能的模块	111
7.7	更换总线模块	114
7.8	更换数字输出模块中的保险丝	115
7.9	更新 IM 153-x	117
7.9.1	何时应更新 IM 153-x?	117
7.9.2	更新 IM 153-1/-2Ax0x	117
7.9.3	更新 IM 153-2Bx00	117
7.9.4	如何更新 IM 153-2Bxx1	121
8	功能	125
8.1	使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记	125
8.1.1	原理	125
8.1.2	功能	128
8.1.2.1	精度为 10 ms 的时间标记	128
8.1.2.2	精度为 1 ms 的高精度时间标记	129
8.1.2.3	用于时间标记的时间同步	130
8.1.2.4	冗余系统中的时间标记	135

8.1.3	S7-400 中的时间标记	136
8.1.3.1	在客户应用程序中使用 STEP 7	136
8.1.3.2	对于 PCS 7 系统解决方案	137
8.1.4	S7-400 以外的时间标记	138
8.1.4.1	前提	138
8.1.4.2	工作原理	142
8.1.4.3	调试时间标记的简要说明	144
8.1.4.4	时间同步	145
8.1.4.5	组态时间标记	145
8.1.4.6	过程中断的结构	148
8.1.4.7	IM 153-2 消息的结构	150
8.1.4.8	特殊消息的意义	152
8.1.4.9	对时间标记进行诊断	153
8.2	I/O 总线上的时钟同步	155
8.3	IM 153-2 的冗余	157
8.4	运行期间的系统修改	160
8.4.1	非冗余系统中的系统修改	160
8.4.2	冗余系统中的系统修改	160
8.5	等时线模式	163
8.5.1	什么是等时线?	163
8.5.2	组态等时线模式	167
8.6	标识和维护数据 (I&M 数据)	172
8.7	直接数据交换	176
8.8	与 F 模块的直接数据交换 (故障安全 I 从站-从站通讯)	177

9	中断、错误和系统消息	179
9.1	使用 LED 显示进行诊断.....	179
9.2	使用 STEP 7 或 STEP 5 进行诊断.....	183
9.3	诊断的结构	186
9.3.1	从站诊断的结构	186
9.3.2	站状态 1 至 3.....	188
9.3.3	主站 PROFIBUS 地址.....	189
9.3.4	制造商 ID.....	190
9.3.5	评估从站诊断.....	190
9.3.6	标识符相关的诊断.....	191
9.3.7	模块状态.....	192
9.3.8	特定于通道的诊断.....	193
9.3.9	H 状态（仅限 S7-400 H 和标准冗余）	197
9.3.10	中断	199
9.3.11	评估来自站诊断的中断	209
10	技术规范	213
10.1	标准和认证	214
10.2	IM 153-x 的参数.....	218
10.3	IM 153-x 的技术规范	220
10.4	ET 200M 的延时	223
10.5	在潜在易爆区域 2 中使用 ET 200M.....	224
A	IM 153-x 模块之间的兼容性	225
A.1	IM 153 和 IM 153-1 各版本之间的兼容性	225
A.2	IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性.....	228
A.3	用于带有未接地参考电位的组态的 1 MΩ 的 RC 网络	232
B	ET 200M 的订货号	233
	词汇表	237
	索引	247

表格

表格 1-1	ET 200M 组件	18
表格 1-2	IM 153-x 系列的属性和功能	21
表格 3-1	非室外区域中的 ET 200M 结构类型	39
表格 3-2	室外区域中的 ET 200M 结构类型	40
表格 3-3	IM 153-2 接口模块的兼容版本	51
表格 3-4	用于控制器组态的 DIN VDE 指令	56
表格 4-1	导轨的固定孔	66
表格 4-2	模块附件	68
表格 4-3	在装配导轨上安装模块	69
表格 4-4	S7 模块的插槽编号	71
表格 5-1	电源和 IM 153-x 的接线规则	80
表格 5-2	模块前连接器的接线规则	81
表格 5-3	为前连接器接线	87
表格 5-4	准备操作信号模块	88
表格 5-5	电缆横截面和端子元件的对应	89
表格 6-1	调试的软件要求	93
表格 6-2	比较 DPV1 和 DPV0 从站	99
表格 7-1	卸下或插入模块时 ET 200M 的响应	113
表格 7-2	可用于更新 IM 153-2 的 SIMATIC 微存储卡	119
表格 8-1	诊断帧的内容（实例）	148
表格 8-2	中断部分的内容（实例）	149
表格 8-3	时间标记的状态	149
表格 8-4	DS_READ 上的返回值	149
表格 8-5	IM 153-2 消息帧的报头数据（实例）	150
表格 8-6	信号消息的结构	150

表格 8-7	特殊消息的结构	151
表格 8-8	ISP 格式的时间标记的结构	151
表格 8-9	ET 200M 的 DS 248 组态	173
表格 8-10	带有 I&M 数据的数据记录结构	174
表格 8-11	I&M 数据的组态	174
表格 8-12	故障安全 I 从站-从站通讯的条件	177
表格 9-1	IM 153-1 的状态和错误显示	179
表格 9-2	IM 153-2 的状态和错误显示	180
表格 9-3	使用 STEP 7 和 STEP 5 读取诊断	183
表格 9-4	站状态 1 的结构(字节 0)	188
表格 9-5	站状态 2 的结构(字节 1)	189
表格 9-6	站状态 3 的结构(字节 2)	189
表格 9-7	制造商 ID 的结构 (字节 4、5)	190
表格 9-8	符合 PROFIBUS 标准的特定于通道的诊断错误类型	195
表格 9-9	特定于通道的诊断错误类型 - 制造商特定	196
表格 10-1	工业应用	217
表格 10-2	IM 153-x 的参数	218
表格 10-3	时间戳的参数	218
表格 10-4	时钟同步的参数	219
表格 A-1	IM 153-1 的属性和版本	225
表格 A-2	对于 DP 主站 CPU 和 IM 153-2 的 FM 的限制	230
表格 B-1	ET 200M 组件	233
表格 B-2	STEP 7 和 SIMATIC S7 的手册	235
表格 B-3	SIMATIC S5 中的 ET 200 的手册	236
表格 B-4	技术文献	236

产品概述

1.1 什么是分布式 I/O 设备

应用领域

组建系统时，通常需要将过程的输入和输出集中集成到该自动化系统中。

如果输入和输出远离可编程控制器，将需要铺设很长的电缆，从而不易实现，并且可能因为电磁干扰而使得可靠性降低。

分布式 I/O 设备便是这类系统的理想解决方案：

- 控制 CPU 位于中央位置
- I/O 设备(输入和输出)在本地分布式运行。
- 功能强大的 PROFIBUS DP 具有高速数据传输能力，可以确保控制 CPU 和 I/O 设备稳定顺畅地进行通讯。

什么是 PROFIBUS DP?

PROFIBUS DP 是开放总线系统，符合标准 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1，使用传输协议“DP”（DP 是德语术语“dezentrale Peripherie”[分布式 I/O] 的缩写）。

物理上，PROFIBUS DP 是基于屏蔽双线（RS 485）的电气网络，或是基于光纤电缆（FOC）的光学网络。

传输协议 “DP”使控制 CPU 和分布式 I/O 之间实现快速、循环的数据交换。

什么是 DP 主站和 DP 从站?

DP 主站是控制 CPU 和分布式 I/O 之间的连接链接。DP 主站通过 PROFIBUS DP 与分布式 I/O 交换数据并监视 PROFIBUS DP。

分布式 I/O（即 DP 从站）负责在现场准备编码器和执行器数据，使得数据可以通过 PROFIBUS DP 发送至控制 CPU。

1.1 什么是分布式 I/O 设备

哪些设备可以连接到 PROFIBUS DP?

大多数设备可以作为 DP 主站或 DP 从站连接至 PROFIBUS DP，唯一的限制是它们的行为必须符合标准 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1。对于其它设备，可以使用以下产品系列的设备：

- SIMATIC S7/M7/C7
- SIMATIC S5
- SIMATIC PD/PC
- SIMATIC HMI (操作面板(OP)、操作员站(OS)以及文本显示(TD)操作员控制和监视设备)
- 其它厂商的设备

PROFIBUS DP 网络的结构

下图给出一个典型 PROFIBUS DP 网络结构的实例。DP 主站集成在相应的设备中，例如，如果 S7-400 具有 PROFIBUS DP 接口，则通过 S5-115U 连接主站连接 IM 308-C。DP 从站是通过 PROFIBUS DP 链接到 DP 主站的分布式 I/O 设备。

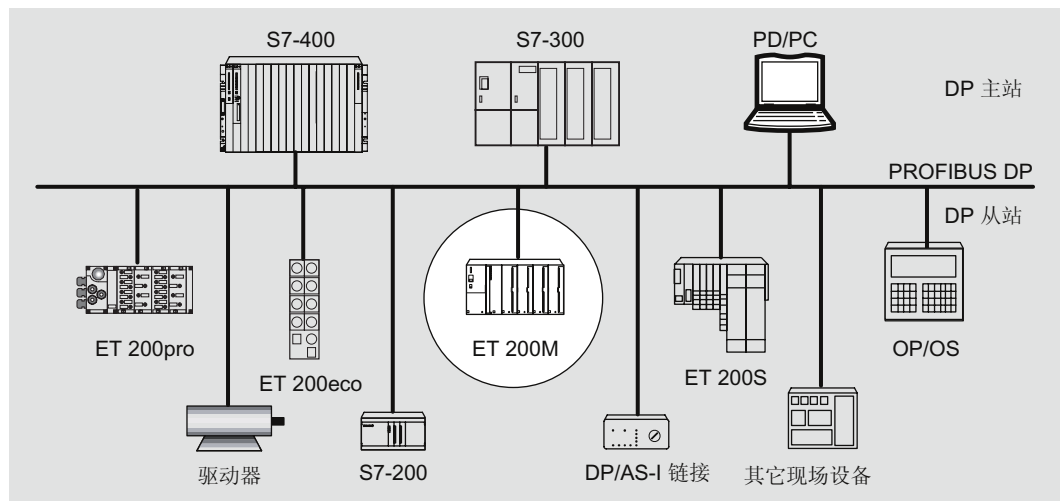


图 1-1 PROFIBUS DP 网络的典型结构

1.2 ET 200M 分布式 I/O 设备

定义

ET 200M 分布式 I/O 设备是具有 IP 20 防护等级的模块化 DP 从站。

ET 200M 具有 S7-300 自动化系统的组态技术，由一个 IM 153-x 和多个 S7-300 的 I/O 模块组成。

ET 200M 的组态（实例）

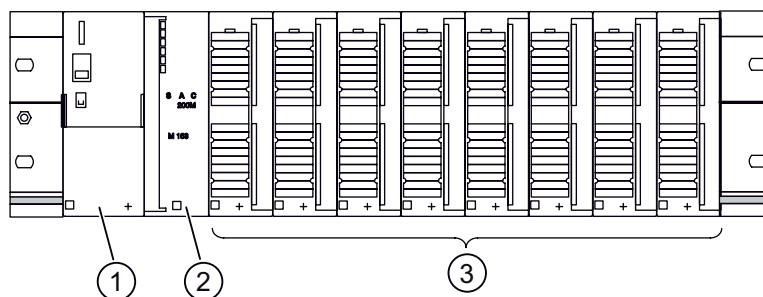


图 1-2 ET 200M 分布式 I/O 设备的组态（实例）

- ① 电源模块 PS 307
- ② 接口模块 IM 153-x
- ③ 最多 8 个 I/O 模块（SM/FM/CP）

在 **STEP 7** 模块目录或 GSD 文件中，包含可在 ET 200M 中使用的模块的列表。

您可以在以下 Internet 地址找到当前 GSD 文件：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 113498 的报告。

1.2 ET 200M 分布式 I/O 设备

“SIMATIC S7-DP 从站”

ET 200M 分布式 I/O 系统是 SIMATIC S7 自动化系统的组成部分。

即，STEP 7 为对 DP 主站系统中的 ET 200M 组态、分配参数、编程、调试和诊断提供支持。IM 153-2 的特殊服务和功能（例如，可组态的 FM）只有在 SIMATIC S7/PCS 7 中才可以完全使用。

如果在 DP 标准主站（例如 S5-95U）上使用 ET 200M，组态工具还将提供对 GSD 文件的支持；但是，您必须注意 DP 主站的技术数据（项目数据，例如，可能的参数分配和诊断消息帧长度等）。

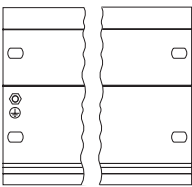
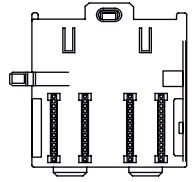
PROFIBUS 标准 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1 还包括 DPV1 模式。仅在集成的 GSD 文件修订版大于等于 3 时可以使用此模式。

GSD 文件修订版 2 仍然可用，因此确保了与 IM 153-x 早期版本兼容。

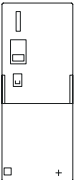
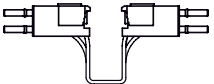
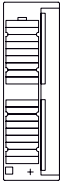
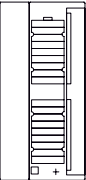
组件

提供了一系列用于组态和调试 ET 200M 的组件。下表中列出了最重要的一些组件及其功能：

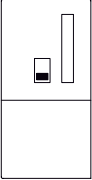
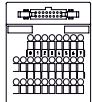
表格 1-1 ET 200M 组件

组件	功能	图表
装配导轨 附件： • 屏蔽触点元件	... ET 200M 的机架。	
有源总线模块的装配导轨 附件： • 屏蔽触点元件 • 有源总线模块	... ET 200M 的特殊机架，用于实现“运行期间的模块更改”和“冗余”功能。	
有源总线模块（BM） • BM IM/IM，用于使用 2 个 IM 153-2 实现冗余 ¹ • BM IM/IM，用于使用 2 个 M 153-2Bx00 实现冗余 ¹ • BM PS/IM，用于 PS 307; 2 A 和 IM 153-x • BM 2 40，用于两个 40 mm 宽的 S7-300 模块 • BM 1 80，用于一个 80 mm 宽的 S7-300 模块 附件 • 防爆隔板 • 背板总线和总线模块盖	...提供 S7-300 背板总线。即，如果某个模块丢失，则通过背板总线仍可访问所有其它模块。	

1.2 ET 200M 分布式 I/O 设备

组件	功能	图表
电源 (PS) 模块 附件： 跳线	...将主电压 (AC 120/230 V) 转换为用于 ET 200M 电源的 DC 24 V 工作电压。 ... 可以用作 DC 24 V 负载电路的负载电源。	
IM 153-x 附件： 插槽号码牌 (用于分配插槽号码)	... 接口模块；将 S7-300 模块链接至现场总线 PROFIBUS DP；为背板总线提供工作电压。	
带总线连接器的 PROFIBUS 电缆	... 相互组合 PROFIBUS DP 组态的节点。	
带单工连接器 (在 IM 153-2 FO 的插头适配器中) 的 FOC 双工电缆	... 相互组合 PROFIBUS DP 组态的节点。	
信号模块 (SM) 附件： - 前连接器 - 总线连接器	... 适应不同过程信号等级。	
功能模块 (FM) 附件： - 前连接器 - 总线连接器	... 适用于对时间敏感和对存储器敏感的过程信号处理任务，例如定位或控制。	

1.2 ET 200M 分布式 I/O 设备

组件	功能	图表
通讯处理器（CP） 附件： • 连接电缆	... 减轻 CPU 的通讯任务。	
SIMATIC TOP 连接 附件： • 带扁平带状连接器的前连接器	... 用于接线数字模块，或用于 1 线、2 线或 3 线连接。	
¹ 在『分配计划 > 机械和电气组态』一章中，可以找到将接口模块 IM 153-2 分配至两个有源总线模块 BM IM/IM 的信息。		

参见

- IM 153-x: 系列和属性 (页 21)
- 用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块的排列 (页 51)

1.3 IM 153-x: 系列和属性

不同 IM 153-x 的简要概述

IM 153-x 包含用于信号模块（SM）、功能模块（FM）和通讯处理器（CP）的接口模块。

它们带 RS 485 接口（IM 153-2 也可使用 FOC 接口）并提供分级的功能范围。带 RS 485 或 FOC 接口的接口模块 IM 153-2 的各个产品类型具有相同的功能。

IM 153-1 和 IM 153-2 还具有可用于其它运行条件（室外）的产品类型。

属性和功能

下表给出了不同 IM 153-x 及其当前版本的属性和功能的详细总览。

您可以在附录『兼容性』中找到此表未列出的各个早期版本的比较信息。

表格 1-2 IM 153-x 系列的属性和功能

属性/功能	6ES7153-1AA..	6ES7153-2Ax..	6ES7153-2Bx00	6ES7153-2Bxx1
在运行期间更换模块	x ²	x	x	x
直接数据交换	x	x	x	x
增强的诊断能力	x	x	x	x
SYNC、FREEZE	x	—	x	x
从 PD/PC 传递参数分配数据	—	x	x	x
ET 200M 中的可组态 FM	—	x	x	x
PROFIBUS DP 上的时间同步，输入信号的时间标志	—	x	x	x
精度为 1 ms 的时间标志	—	—	—	x
超出 S7-400 范围的时间标志	—	—	—	x
I/O 总线上的时钟同步	—	—	—	x
冗余 ¹	—	x	x	x
快速冗余	—	—	—	x
RUN 模式下的系统修改				
• 在冗余系统中	—	x	x	x
• 在非冗余系统中	—	—	x	x
时钟同步 ¹	—	—	x	x
标识和维护数据（I&M 数据）	—	—	x （仅 I&A 数据）	x
更新	—	—	x	x
与 F 模块的直接数据交换	—	—	—	x

接口模块 IM 153-1 和 IM 153-2AA02/153-2AB01 的正视图

前门打开

... 有光缆接口
(仅限 IM 153-2 FO)



图 1-3 接口模块 IM 153-1 和 IM 153-2AA02/153-2AB01 的正视图

IM 153-2Bx00 的正视图

前门关闭

前门打开

... 有 RS 485 接口

... 有光缆接口
(仅限 IM 153-2 FO)

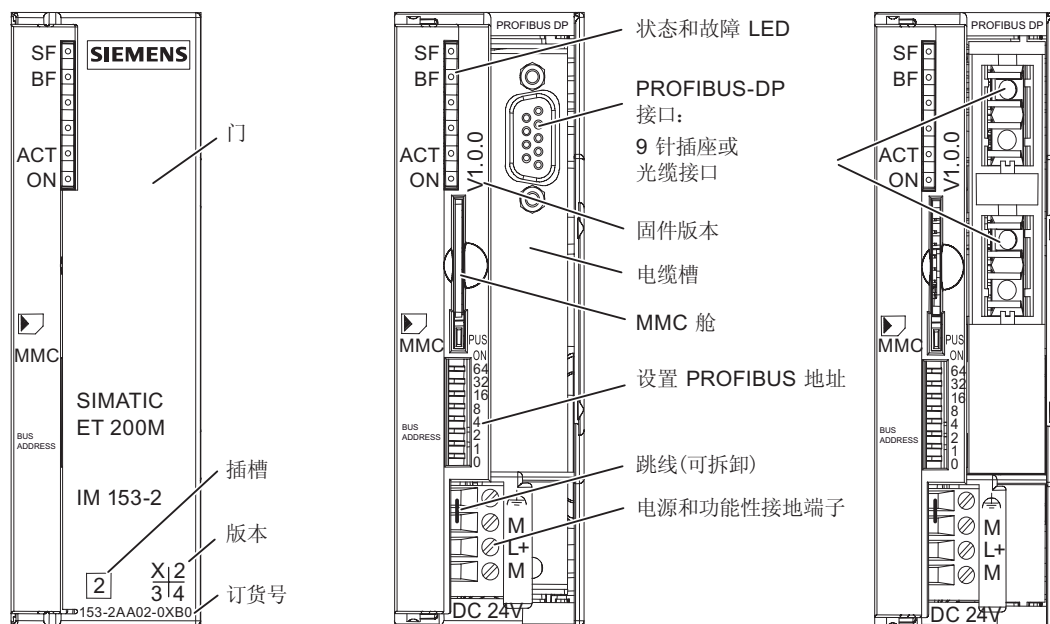


图 1-4 IM 153-2Bx00 的正视图

1.3 IM 153-x: 系列和属性

IM 153-2Bxx1 的正视图

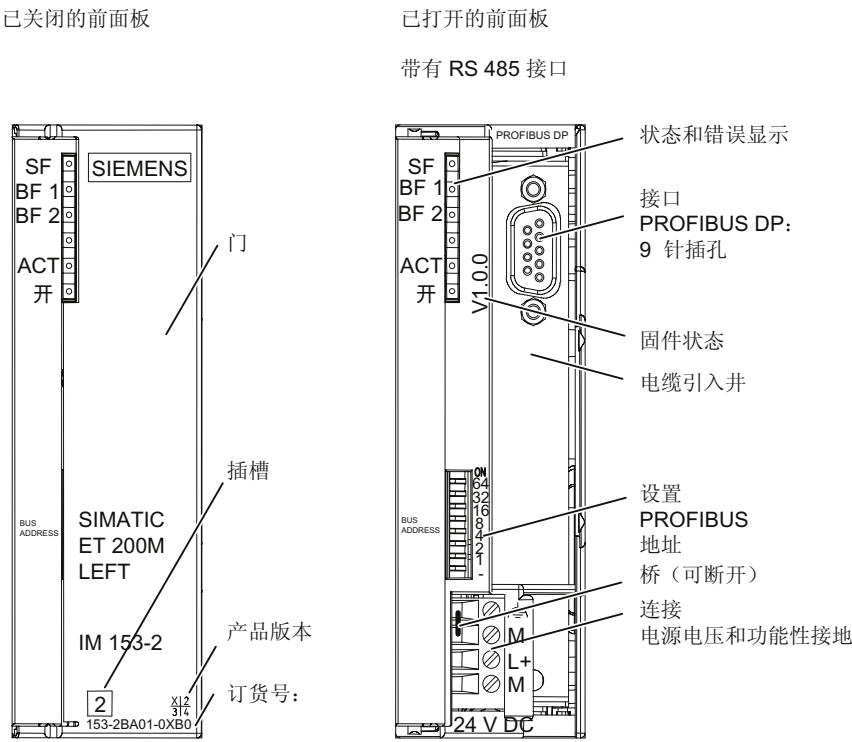


图 1-5 IM 153-2Bxx1 的正视图

调试简要说明

2.1 引言

引言

以下简单实例将逐步介绍如何调试 ET 200M。

- 安装和接线 ET 200M
- 使用 *STEP 7* 进行组态
- 链接至用户程序
- 打开 ET 200M
- 评估诊断：
 - 数字输入模块上编码器电源与 M 短路
 - 数字输出模块上与 L+ 短路

要求

- 您已组态了一个 S7 站，该 S7 站由一个电源模块和一个 DP 主站（例如，CPU 315-2 DP）组成。此实例中，CPU 315-2 DP 用作 DP 主站。当然，您可以使用任何其它 DP 主站（标准 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1）。
- 当前 *STEP 7* 版本已完全安装在您的编程设备（PD）上。如果使用旧版本的 *STEP 7*，则可能存在一些限制。您使用过 *STEP 7*。
- PD 连接至 DP 主站。

2.1 引言

必要组件

下图显示调试实例需要使用的 ET 200M 组件。

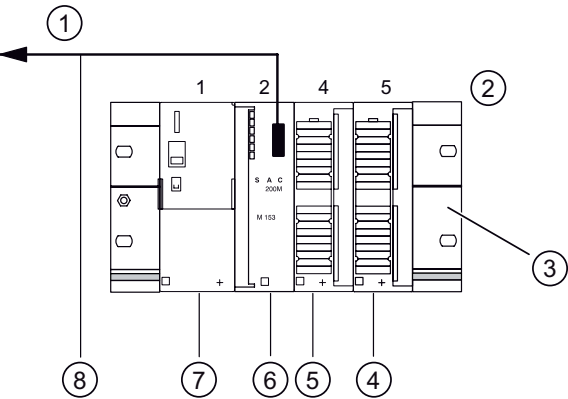


图 2-1 用于实例组态的 ET 200M 组件

- ①

到 DP 主站
- ②

插槽
- ③

装配导轨
- ④

SM 322
- ⑤

SM 321
- ⑥

IM 153-2
- ⑦

电源 PS 307
- ⑧

带总线连接器的 PROFIBUS 电缆

实例组态的订货号

编号	条目	订货号（Siemens）
1	装配导轨	例如 6ES7390-1AE80-0AA0
1	PS 307 电源，带跳线	例如 6ES7307-1BA00-0AA0
1	接口模块 IM 153-2	6ES7153-2BA01-0XB0
1	DI 模块 SM 321	例如 6ES7321-7BH01-0AB0
1	DO 模块 SM 322	例如 6ES7322-8BF00-0AB0
2	带螺钉触点的 20 针前连接器	6ES7392-1AJ00-0AA0
x m	带总线连接器的 PROFIBUS DP 电缆	取决于设计
x m	导轨接地电缆，横截面积为 10 mm²，电缆接线头与 M6 螺钉匹配，长度取决于实际安装条件	可从市场购买
各种	M6 螺钉和螺母（长度取决于安装位置），并提供适当的螺丝刀	可从市场购买
1	刀头宽 3.5 mm 的螺丝刀	可从市场购买
1	刀头宽 4.5 mm 的螺丝刀	可从市场购买
1	侧切钳和剥线工具	可从市场购买
1	线端套管卷边工具	可从市场购买
约 2 m	绞合线，横截面积为 1 mm²，带线端套管，A 型，长度为 6 mm	可从市场购买
2	单极接通按钮	可从市场购买
1	24 V 指示灯	可从市场购买

2.2 安装 ET 200M

操作步骤

1. 将导轨安装在稳固的基板上，导轨上下留出至少 40 mm 间隙。
 - 从左侧开始，将各个模块安装到导轨上(插入总线连接器(不适用于 PS 307 和最后一个模块) - 啮合 - 内旋转入 - 用螺钉拧紧)。按照以下顺序进行操作：
 - 电源 PS 307
 - 接口模块 IM 153-2
 - DI 模块 SM 321
 - DO 模块 SM 322
 - 设置接口模块 IM 153-2 上的 PROFIBUS 地址为 3。

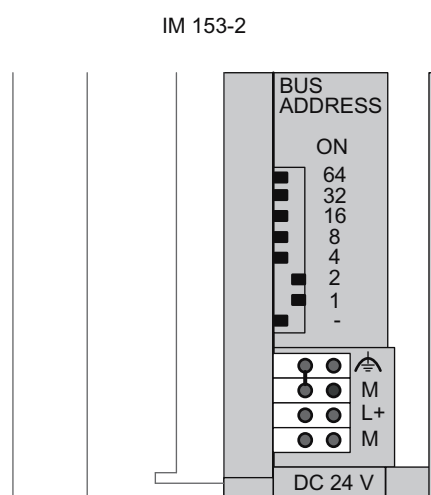


图 2-2 将 PROFIBUS 地址设置为 3

2.3 ET 200M 接线

装配导轨

1. 将导轨连接到保护性导体上。随导轨提供的 M6 螺钉用于装配导轨。

连接到保护性导体的导线最小横截面积为：10 mm²



警告

在将电源模块 PS 307 通电或将电源线连接到电源之后，不得触摸带电的电线。

确保在接线前，切断 ET 200M 的电源。

电源和 IM 153-2

1. 打开 PS 和 IM 的前门。
2. 松开 PS 307 上的张力消除部件。剥开电源线。
3. 如果需要，安装线端套管(适用于多股导线场合)。然后连接到 PS 307(见下图)。
4. 拧紧张力消除部件。
5. 将跳线插入 PS 307 和 IM 153-2，并将其压紧（参见下图）。
6. 检查 PS 307 上电源电压选择开关是否正确设置成电源电压。

电源模块出厂时被设置为 230 V AC 的电源电压。可按如下方式更改设置：用螺丝刀卸下防护盖，将开关设置为可用的电源电压，装上防护盖。

7. 在 DP 主站（第 2 个 DP 接口）和 IM 153-2 之间插入 PROFIBUS DP 电缆。必须打开两个连接器上的终端电阻。

DI 和 DO 的前连接器

1. 打开 DI 和 DO 的前门。
2. 将前连接器移至接线位置：
为此，将前连接器推入各个 DI 和 DO 直至啮合。在此位置，前连接器仍然从模块中凸出。在接线位置，已接线的前连接器不与相应的模块接触。
3. 将要插入前连接器的导线端剥去 6 mm 的绝缘层，然后安装适当的线端套管。

4. 按如下方式为 DI 的前连接器接线:

端子 1: PS 的 L+;

端子 20: PS 的 M;

端子 3: 按钮 1;

端子 4: 按钮 2;

端子 10: 按钮的空闲电缆端(见下图)

5. 按如下方式为 DO 的前连接器接线:

端子 1: PS 的 L+;

端子 20: PS 的 M;

端子 3 和 20: 指示灯(见下图)

6. 将导线向下引出前连接器。

7. 按下模块顶部的前连接器释放按钮, 同时将前连接器推向模块直至释放按钮回复原位。

8. 关闭 PS、DI 和 DO 的前门。

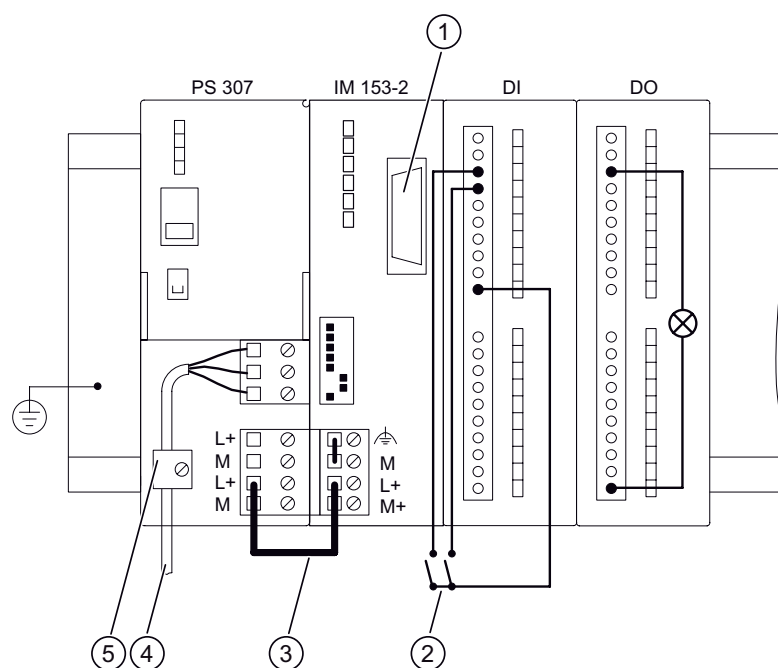


图 2-3 ET 200M 接线

- ① PROFIBUS 电缆的接口
- ② 按钮
- ③ 跳线
- ④ 电源电缆
- ⑤ 张力消除部件

2.4 硬件投运

操作步骤

1. 使用 PD 电缆将 PD 连接至 DP 主站（MPI 接口）。确保接通连接器的终端电阻。将模式开关设置为 STOP。

2. 将电源电缆连接至电源，然后打开 DP 主站的电源模块。

PS 上的 24 V DC LED 亮起。

CPU 上的所有 LED 亮起，短时间后熄灭；SF LED、BAT LED 和 DC5V LED 持续亮起。STOP LED 闪烁 3 秒钟，然后持续亮起。

3. 插入备用电池：

- 将备用电池连接器插入 CPU 电池盒的相应插槽中。连接器的凹口必须指向左侧。
- 将备用电池插入 CPU 的电池盒中。
- 关闭 CPU 前门。

BATF LED 熄灭，片刻后 SF LED 熄灭。

4. 启动编程设备。

5. 复位 CPU 315-2 DP：

- 将模式开关旋向 MRES。将模式选择器保持在此位置，直至 STOP LED 在亮起两次后持续亮起（大约 3 秒钟）
- 必须在 3 秒内再次将模式开关旋回 MRES。

STOP LED 开始快速闪烁，CPU 执行复位。当 STOP LED 再次持续亮起时，CPU 已完成存储器复位。

2.5 在 SIMATIC 管理器中组态 ET 200M

操作步骤

- 1. 启动 SIMATIC 管理器，然后建立一个带有 DP 主站（例如，CPU 315-2 DP）的新项目。除了 OB 1 之外，还为项目创建 OB 82。
- 2. 从硬件目录中插入 PROFIBUS DP 上的 IM 153-2。
- 3. 设置 IM 153-2 上的 PROFIBUS 地址为 3。
- 4. 将各个模块从硬件目录拖放到组态表上。

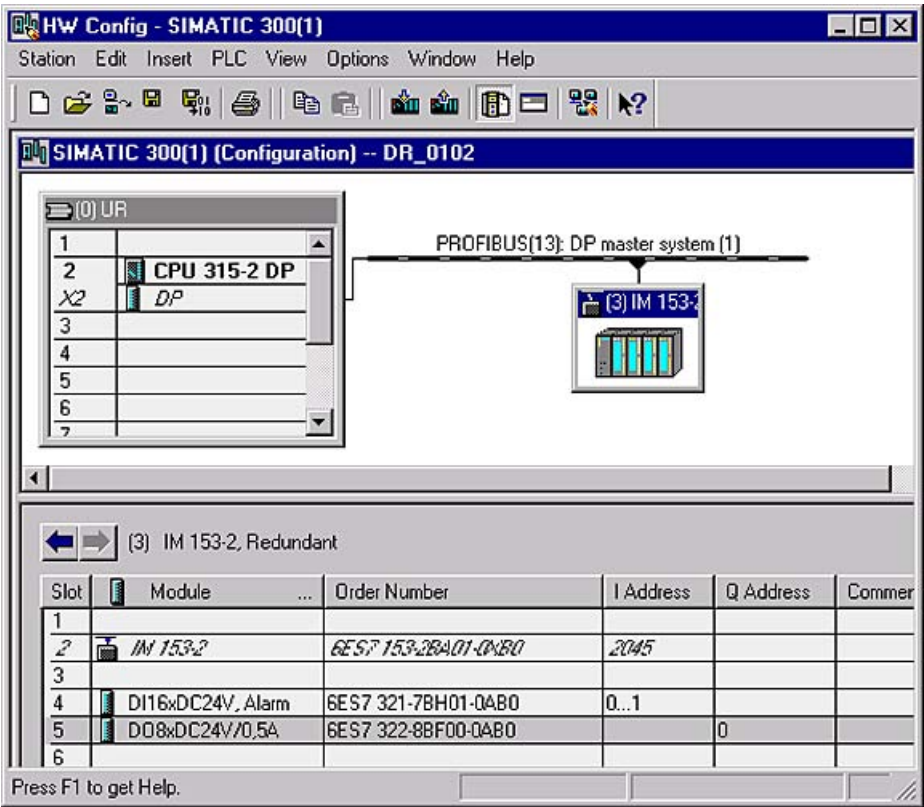


图 2-4 ET 200M 的组态表

2.5 在 SIMATIC 管理器中组态 ET 200M

5. 设置以下参数：
- 在 DP 从站属性对话框中，ET 200M 采用默认设置
 - 在 DP 从站属性对话框中，设置组态表插槽 4 中的 SM 321 的诊断：
“无负载电压”设为“是”
“诊断警报”：是
 - 在 DP 从站属性对话框中，组态表插槽 5 中的 SM 322（参见下图）

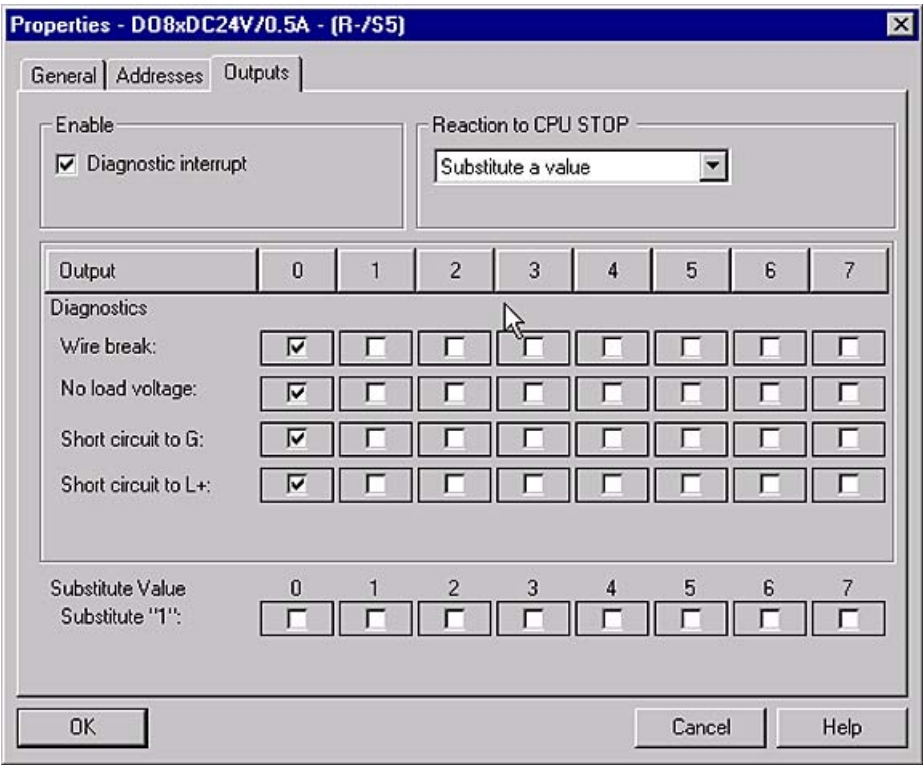


图 2-5 对话框 Properties - DP Slave for SM 322（属性 - DP 从站 SM 322）

6. 保存并编译组态。
7. 将组态下载至 CPU 315-2。

2.6 创建用户程序

操作步骤

1. 在 OB 1 的 LAD/STL/FAD 编辑器中生成用户程序。

实例：读入输入，并激活输出

STL	说明
U I 0.1	如果已设置输入 E 0.1 和 输入 E 0.2，则 将 VKE 分配至输出 A 4.0
U I 0.2	
= Q 4.0	

2. 在 SIMATIC 管理器中保存此项目。

3. 将组态下载至 DP 主站。

2.7 接通 ET 200M

操作步骤

1. 接通 ET 200M 的电源。
2. 观察 DP 主站和 ET 200M 上的状态 LED
 - CPU 315-2 DP:
 - DC5V: 亮
 - SF DP: 灭
 - BUSF: 灭
 - ET 200M:
 - SF: 灭
 - BF: 灭
 - ON: 亮

进行测试

1. 交替按下 ET 200M 上的两个按钮（请参考『接线 ET 200M』一章中的图）。

输入 E0.1 和 E0.2 的 LED 交替亮起。

通道状态显示 0(输出 Q4.0 的 LED)的 LED 不亮并且输出指示灯不亮。
2. 同时按下这两个按钮。

输入 E0.1 和 E0.2 的 LED 交替亮起。

通道状态显示 0(输出 Q4.0 的 LED)的 LED 亮起并且输出指示灯亮起。

参见

ET 200M接线 (页 28)

2.8 评估诊断消息:

引言

在本例中，您通过在 ET 200M 上产生错误来生成诊断消息。出错时，OB 82 会启动。评估 OB 82 中的启动信息。

提示：在 OB 82 中调用 SFC 13，评估诊断帧。

SM 321: 编码器电源与 M 短路

1. 打开 DI 模块的前面板，并使用导线短接编码器电源 Vs（端子 10）和 M（端子 20）。
2. 注意状态 LED。

IM 153-2:

- SF: 亮

SM 321; DI 16 x 24 V DC:

- SF: 亮起 → 诊断消息等待确认
- Vs: 不亮（端子 10）

3. 评估诊断消息。

结果:

- 站状态 1 字节 x.3 被置位 → 外部诊断
- 标识符相关的诊断: 字节(x+7).3 置位 → 插槽 4
- 通道相关的诊断:
 - 字节(x+16).0 至(x+16).5: 000011_B → 插槽 4
 - 字节(x+17).0 至(x+17).5: 不相关
 - 字节(x+18).0 至(x+18).4: 00001_B → 短路

2.8 评估诊断消息:

4. 除去端子 10 和端子 20 之间的导线。

再次评估诊断 LED。

IM 153-2:

- SF: 灭

SM 321; DI 16 x 24 V DC:

- SF: 灭
- Vs: 亮起(端子 10)

诊断消息被删除。

SM 322: 对 L+短路

1. 打开 DO 模块的前面板，并使用导线短接数字输出 0（端子 3）和 L+（端子 1）。
2. 注意状态 LED。

IM 153-2:

- SF: 亮

SM 322; DO 8 x DC 24 V/0,5 A:

- SF: 亮起 → 诊断消息等待确认
- F0: 点亮 → 通道错误
- 0: 灭 → 输出未激活

3. 评估诊断消息。

结果:

- 站状态 1 字节 x.3 被置位 → 外部诊断
- 标识符相关的诊断: 字节(x+7).4 置位 → 插槽 5
- 通道相关的诊断:
 - 字节(x+16).0 至(x+16).5: 000100_B → 插槽 5
 - 字节(x+17).0 至(x+17).5: 000000_B → 通道 0
 - 字节(x+18).0 至(x+18).4: 00001_B → 短路

4. 拆除端子 3 和端子 1 之间的导线。

再次评估诊断 LED。

IM 153-2:

- SF: 灭

SM 322; DO 8 x DC 24 V/0,5 A:

- SF: 灭

- F0: 灭

- 0: 亮

诊断消息被删除。

参见

使用 STEP 7 或 STEP 5 进行诊断 (页 183)

2.8 评估诊断消息:

分配计划

3.1 组态类型

使用 IM 153-2Bxx1，可以建立带有任何输入/输出模块的 ET 200M。

IM 153-2Bxx1 也是 IM 153-2 (6ES7153-2xxxx-0XB0) 的备件。

此外，IM 153-2Bxx1 可用作 DP/PA 链接或 Y 链接的接口模块。您可以在操作说明《DP/PA 链接和 Y 链接总线连接》中找到有关此方面的信息。

您可以在以下 Internet 地址找到操作说明：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 1142696 的报告。

非室外区域中的结构类型

使用现有硬件，您可以在非室外区域实现下表列出的组合。

表格 3-1 非室外区域中的 ET 200M 结构类型

非冗余结构	冗余结构
- IM 153-2 + 总线连接器 + I/O 模块 - BM PS/IM + PS + IM 153-2 + BM 2 x 40/BM 1 x 80 + I/O 模块 - BM IM/IM (7HD10/7HD80) + IM 153-2 + BM 2 x 40/BM 1 x 80 + I/O 模块	BM IM/IM (7HD10/7HD80) + 2x IM 153-2 + BM 2 x 40/BM 1 x 80 + I/O 模块
在该表中，IM 153-2 代表： - IM 153-2 (6ES7153-2BA01-0XB0) - IM 153-2 (6ES7153-2BA81-0XB0)	

3.1 组态类型

室外区域中的结构类型

使用现有硬件，您可以在室外区域实现下表列出的组合。

表格 3-2 室外区域中的 ET 200M 结构类型

非冗余结构	冗余结构
- IM 153-2 + 总线连接器 + I/O 模块* - BM IM/IM (7HD80) + IM 153-2 + BM 2 x 40/BM 1 x 80 (已上漆) * + I/O 模块*	BM IM/IM (7HD80) + 2x IM 153-2 + BM 2 x 40/BM 1 x 80 (已上漆) * + I/O 模块*
* 用于在扩展环境条件中使用的 SIPLUS 模块 在该表中，IM 153-2 表示 IM 153-2 (6ES7153-2BA81-0XB0)	

SIPLUS 模块

对于室外区域，可以使用产品名称为 SIPLUS 的特殊 S7-300 模块。您可以在扩展环境条件下使用这些模块。扩展环境条件指的是：

- 可在 -25 °C 至 +60 °C 之间使用
- 允许偶尔存在少量冷凝
- 允许增加的机械负载

在功能范围和技术数据中，SIPLUS 模块相当于“标准”模块。

SIPLUS S7-300 模块有它们自己的订货号。它们基于“标准”S7-300 模块的订货号，以“6AG1...”而非“6ES7...”开头。

有关这些模块的更多信息，请参考手册《S7-300 自动化系统，模块数据》。您可以在以下 Internet 地址找到该手册：<http://support.automation.siemens.com>
查找编号为 8859629 的报告。

您可以在以下 Internet 地址找到有关 SIPLUS 和该领域内联系伙伴的更多信息：
www.automation.siemens.com/siplus。

参考

- 您可以在『功能』一章和附录『兼容性』中找到有关 IM 153-2 的功能和属性的详细信息。
- 您可以在参考手册《S7-300 自动化系统，模块数据》的『常规技术规范』一章中找到有关操作 ET 200M 的机械和气候环境条件的详细信息。
- IM 153-2Bxx1 不仅是 ET 200M 的接口模块，还是总线连接 DP/PA 链接和 Y 链接的接口模块。您可以在操作说明《DP/PA 链接和 Y 链接总线连接》中找到有关可以使用的结构类型的信息。

3.2 通过 IM 153-2 检测组态类型

启动期间，IM 153-2 将自动检测正在使用哪个结构类型（ET 200M 或 DP/PA 链接或者 Y 链接）。IM 153 2 将据此确定其功能。

注意事项

不允许使用以下结构类型（“混合结构”）：

- 输入/输出模块和耦合器模块位于同一结构中
 - 总线模块 BM 2 x 40/BM 1 x 80 和 BM DP/PA/BM Y 耦合器位于同一结构中
-

3.3 组态选项

3.3.1 使用 IM 153-1 的分布式 I/O

IM 153-1 是标准应用下的 ET 200M 接口模块。

实例组态

下图显示了使用 IM 153-1 的 ET 200M 实例，其中 S7-300 的 4 I/O 模块用作分布式 I/O，CPU 315-2 DP 作为 S7 DP 主站。

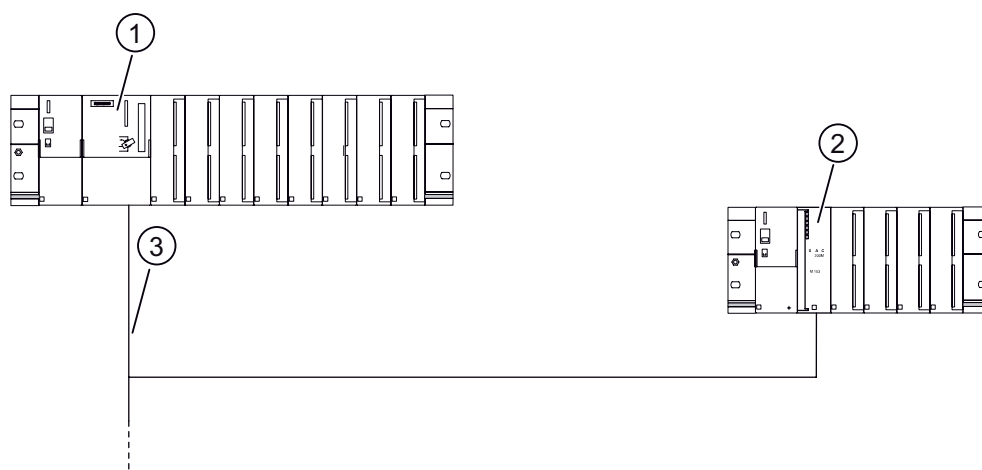


图 3-1 使用 IM 153-1 的分布式 I/O

- ① CPU 315-2 DP 作为 DP 主站
- ② IM 153-1
- ③ PROFIBUS DP

3.3 组态选项

3.3.2 使用 IM 153-2 从 PD/PC 传递参数分配数据

使用 IM 153-2 和 HART 模块的实例组态

您可以在 ET 200M 中使用 HART 模块。在本应用中，ET 200M HART 是 Ex 区域中 HART 从站（智能现场设备）的主站。IM 153-2 通过 HART 模拟输入模块从 PD/PC 将参数分配数据传递至智能现场设备，以及将数据返回（粗线表示通讯路径）。请参考设备手册《S7-300, ET 200M 自动化系统扩展 I/O 模块》。

您可以在以下 Internet 地址找到设备手册：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 1096709 的报告。

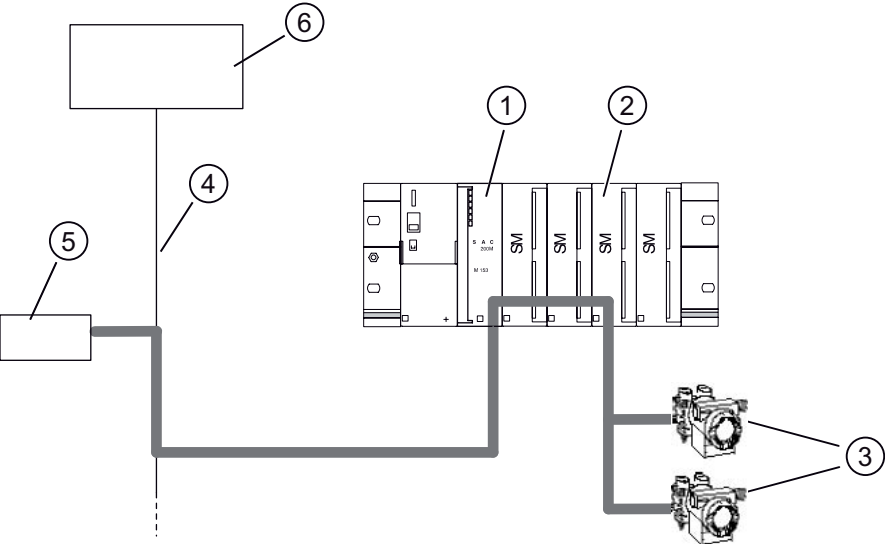


图 3-2 使用 IM 153-2 和 HART 模块传递参数分配数据

- ① IM 153-2
- ② 例如：SM 331；AI 2 x 0/4 ... 20 mA HART
- ③ 智能现场设备
- ④ PROFIBUS DP
- ⑤ PD/PC
- ⑥ DP 主站

3.3.3 带有 IM 153-2 的组态中的可组态 FM

使用 IM 153-2 和 FM 的组态实例

下图显示了使用 IM 153-2 的 ET 200M 实例，在每种情况中使用了 S7-300 I/O 模块的两个 SM 和两个 FM。通过 IM 153-2，S7 DP 主站或 PD/OP 可以直接与已组态的 FM 进行通讯（粗线表示通讯路径）。可编程 FM 包括，例如，FM 353/354/355。

IM 153-2 支持以下 S7 功能：

- 通过 DP 主站 CPU 分配 FM 参数
- 通过 PD/PC 调试和诊断 FM
- 通过 OP 操作和监视 FM

在附录 *IM 153-x 之间的兼容性 > IM 153-2/2 FO 各版本之间的兼容性* 中，您可以查看正在使用的 DP 主站和 FM 是否也可以实现此分布式 FM 功能。



图 3-3 在使用 IM 153-2 的 ET 200M 中的可组态 FM

- ① CPU 315-2 DP 作为 DP 主站
- ② IM 153-2
- ③ PROFIBUS DP
- ④ PG
- ⑤ OP

参见

IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性 (页 228)

3.3 组态选项

3.3.4 使用 IM 153-2 FO 的 FOC 网络

本章介绍了独立于所用的 IM 153-2 FO 功能的一个 FOC 网络组态。

实例组态

下图给出了如何组态 FOC 网络的实例，该组态使用 ET 200M 和 IM 153-2 FO 接口模块。

对于 FOC 网络、伙伴和集成 FOC 接口，请注意：

- 可以将 FOC 网络组态为线型或星型。
- 如果您从集成 FOC 接口删除了 FOC，则以下伙伴将不再可用！

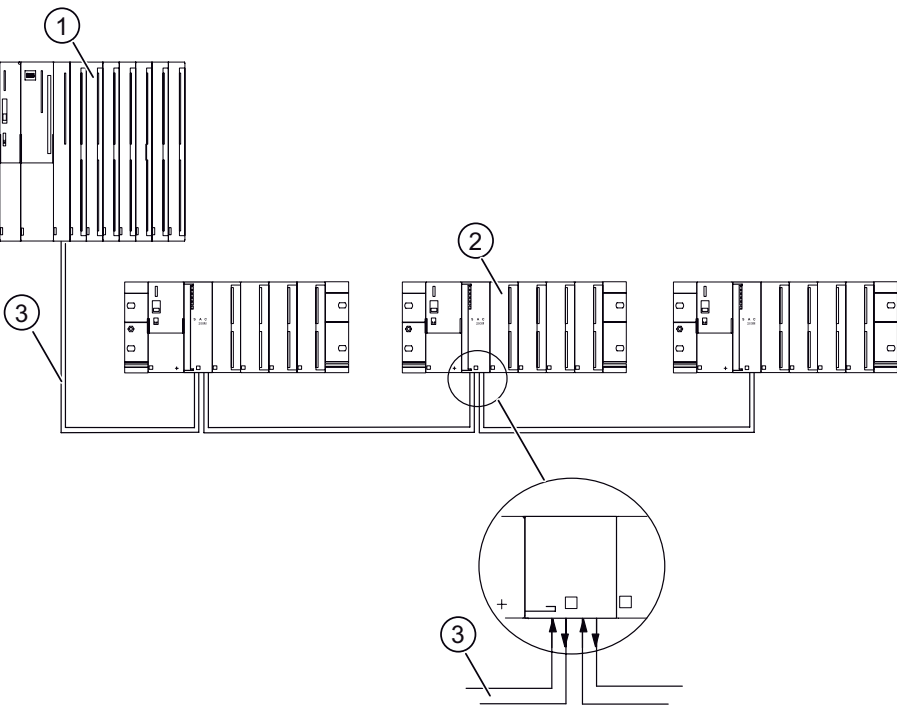


图 3-4 使用 IM 153-2 FO 的 FOC 网络

- ① S7-400H 自动化系统，IM 467 FO 作为 DP 主站
- ② 使用 IM 153-2 FO 的 ET 200M 分布式 I/O
- ③ FOC 双工电缆

有关网络组态和网络组件的更多信息，请参考《SIMATIC NET PROFIBUS 网络》手册。

您可以在以下 Internet 地址找到该手册：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 1971286 的报告。

3.4 组态机械结构

3.4.1 水平或垂直组态

安装选项

可水平或垂直安装 ET 200M。

请始终将电源和 IM 153-x 排列在左侧或下面。

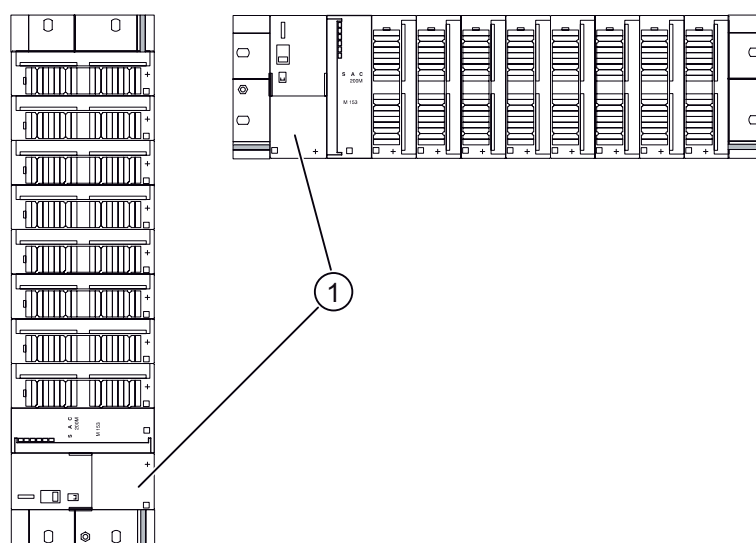


图 3-5 ET 200M 的水平和垂直安装

① 电源，然后是 IM 153-x

允许的环境温度

可以在下列环境温度范围内使用：

- 水平安装位置：0 °C 至 60 °C
- 垂直安装位置：0 °C 至 40 °C

当对使用 IM 153-1AA8x 或 IM 153-2BA8x（室外）以及 SIPLUS S7-300 模块的 ET200M 进行组态时，指定的温度范围最大可扩展至 -25 °C。

3.4 组态机械结构

3.4.2 空隙尺寸

控制

如果遵守最小空隙尺寸：

- 要确保 S7-300 模块可以正常散热。
- 您要有足够的空间插入和卸下 S7-300 模块。
- 可为布设电缆留有足够空间。

可以使用屏蔽接触元件直接将屏蔽线与导轨连接。这将使 S7-300 机架安装高度增加至 185 mm！但是，无论如何都必须保证 40 mm 的距离。

空隙尺寸

下图显示了针对 ET 200M 安装的附近电缆槽、设备、机柜壁等的空隙尺寸。
如果使用屏蔽接触元件，则尺寸技术规范从该屏蔽接触元件下边缘开始考虑。

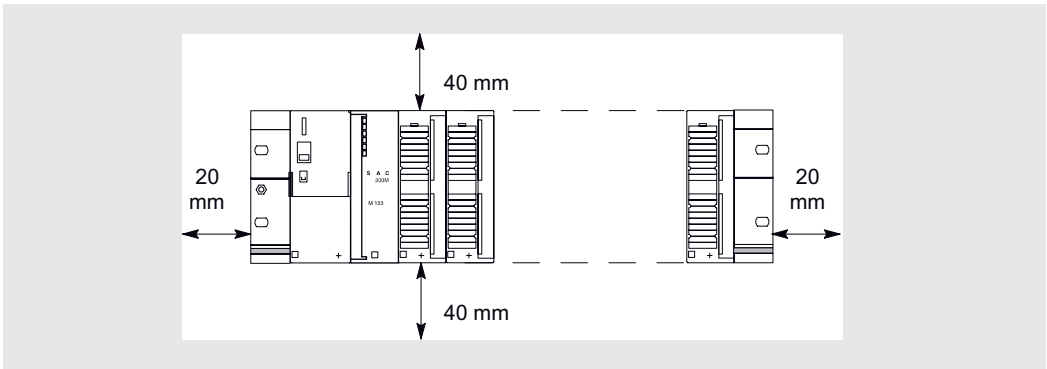


图 3-6 安装在安装机架上的 ET 200M 的间隙尺寸

模块的安装尺寸

有关 S7-300 系列模块的安装尺寸，请参考《S7-300 自动化系统，模块数据》参考手册。

IM 153-x 接口模块的安装尺寸在《技术规范》一章中指定。

导轨长度

根据所拥有的 ET 200M 安装，可使用下列导轨：

导轨...		模块的可用长度	注释
标准组态	运行期间更换模块		
160 mm	–	120 mm	带有固定孔。
482.6 mm	482.6 mm	450 mm	
530 mm	530 mm	480 mm	
–	620 mm	580 mm	
830 mm	–	780 mm	
2000 mm	2000 mm	切割到所需的长度	需要钻出固定孔。

参见

通过屏蔽连接元件连接屏蔽电缆 (页 89)

安装 DIN 导轨 (页 64)

IM 153-x 的技术规范 (页 220)

3.4 组态机械结构

3.4.3 ET 200M 标准安装中模块的排列

位置规则

下列规则适用于 ET 200M 中模块的位置：

- 由于不允许通过接口模块将其耦合至其它安装机架，因此一个 ET 200M 只能安装在一个安装机架（导轨）上。
- 最多可以将 8 个信号模块、功能模块或通讯处理器插入 IM 153-x 的右侧。

下图显示了装备有 8 个 S7-300 模块的 ET 200M 组态中模块的排列。

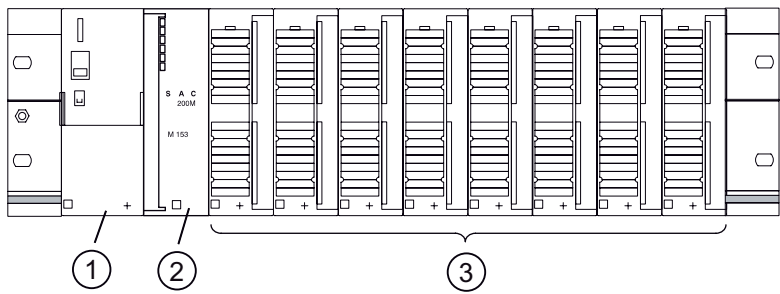


图 3-7 ET 200M 模块的排列

- ① 电源
- ② IM 153-x
- ③ S7-300 模块：

本质安全区域中的安装

如果在本质安全区域中使用 ET 200M，则必须在 IM 153-x 和本质安全区域中的模块之间插入占位模块 DM 370。只有这样才能遵守必需的线程测量（还可参阅参考手册《本质安全区域中的分布式 I/O 模块》）。

3.4.4 用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块的排列

位置规则

下列规则适用于 ET 200M 中模块的位置：

- 由于不允许通过接口模块将其耦合至其它安装机架，因此一个 ET 200M 只能安装在一个安装机架（导轨）上。
- 最多可以将 8 个信号模块、功能模块或通讯处理器插入 IM 153-x 的右侧。
- 必须将 IM 153-x 和所有 SM/FM/CP 连接至有源总线模块。

对于相应的组态，您可以在有源总线模块 BM IM/IM 上兼容运行下表中指定的接口模块 IM 153-2 组合。

表格 3-3 IM 153-2 接口模块的兼容版本

如果将冗余 IM 153-2 组态为...	... 并将接口模块连接至有源总线模块 6ES7195-...	则可以兼容运行以下 IM 153-2:
IM 153-2AA02	7HD00-0XA0	IM 153-2AA02 IM 153-2BA00 IM 153-2BAx1
	7HD10-0XA0	IM 153-2BA00 IM 153-2BAx1
IM 153-2BA00	7HD10-0XA0	IM 153-2BA00 IM 153-2BAx1
IM 153-2BA01	7HD10-0XA0	IM 153-2BAx1
	7HD80-0XA0	IM 153-2BAx1
IM 153-2BA81	7HD80-0XA0	IM 153-2BA81
IM 153-2AB01	7HD00-0XA0	IM 153-2AB01 IM 153-2BB00
	7HD10-0XA0	IM 153-2BB00
IM 153-2BB00	7HD10-0XA0	IM 153-2BB00

注意

有源总线模块 6ES7195-7HD10-0XA0 和 6ES7195-7HD80-0XA0 有两个黄色标记，以便于识别。这些标记表示仅 IM 153-2Bx00 或 IM 153-2Bxx1 可以连接至这些总线模块。

3.4 组态机械结构

- 使用适用于“运行期间更换模块”的导轨(只有这些导轨可接受有源总线模块)。
- 使用背板总线外盖扣上未用的插槽。使用背板总线外盖扣上最后一个总线模块。总线模块 **BM PS/IM** 或 **BM IM/IM** 含有总线模块外盖。背板总线外盖必须订购。

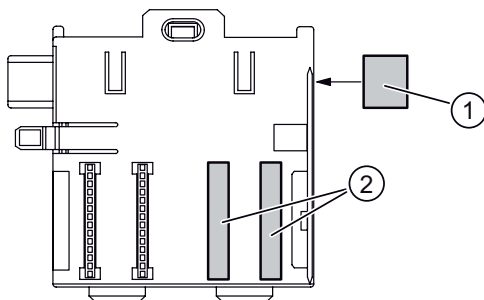


图 3-8 实例：总线模块 2 x 40 (...-7HB00-)

- ① 总线模块外盖
- ② 背板总线外盖

- 要在本质安全区域中使用 **ET 200M**，请使用防爆隔板 — 尤其是在本质安全区域的模块和非本质安全区域的模块之间使用。

安装选项

取决于导轨的长度，最多可装配 9 个有源总线模块：

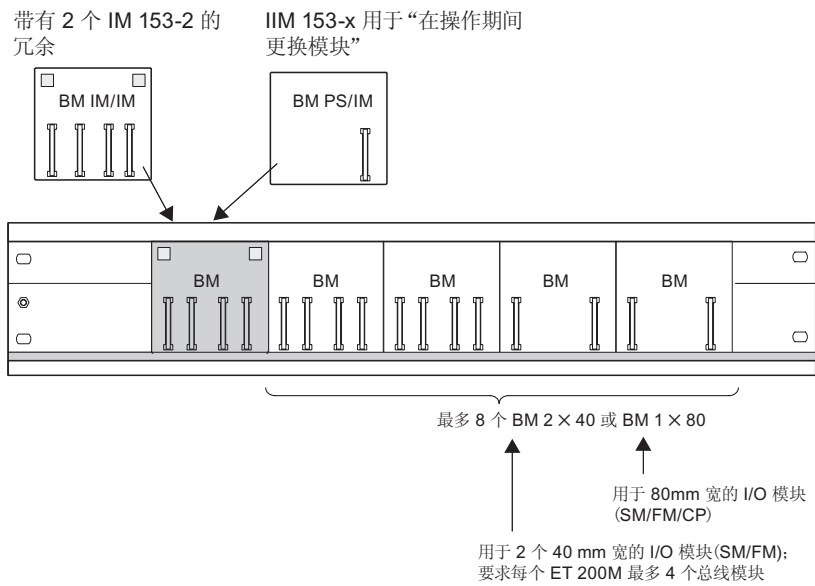


图 3-9 具有有源总线模块的组态

PS 307 电源模块的放置

具有 2 x IM 153-2 的冗余	如果使用 530 mm 导轨，请将 BM IM/IM 放置在导轨上两个锁定位置的右侧。然后将 2 个 PS 307；2A 或 1 个 PS 307；5A 安装到导轨上 BM IM/IM 的左侧。 否则，必须将电源模块装配到单独的 S7 标准导轨上。 建议：每个 IM 153-2 都有其自己的 PS。
用于“运行期间更换模块”的 IM 153-1/-2	在 IM 153-x 旁边的 PS 307；2A 也与 BM PS/IM 兼容。 PS 307；5A 或 10A 与 BM PS/IM 不兼容。您必须将它们装配到单独的 S7 标准导轨上。

参见

ET 200M 的订货号 (页 233)

3.5 组态电气结构

3.5.1 运行 ET 200M 的常规规章和规则

引言

作为设备或系统的组成部分，ET 200M 可编程控制器会要求您遵守具体应用领域的许多具体规则和准则。

请注意适用于特定应用场所的安全与事故预防指令，例如机器准则。

本节概述了将 ET 200M 安全地集成到现有设备或系统中时必须遵守的最重要的规则。

急停设备

符合 IEC 60204 《机器安全 - 机器的电气设备》的急停设备必须在单元或系统的所有运行模式中都保持有效。

出现特定事件后系统的启动

下表确定了出现特定事件后系统启动时应注意的事项。

如果出现...	则...
- 电压降落或故障后启动 - 在总线通讯中断后启动 ET 200M	不应导致任何危险的运行状态。如果需要，必须强制急停！
- 松开急停设备后启动 - ET 200M 启动，无需 DP 主站触发 ET 200M	务必杜绝不受控制的或不确定的启动。

无线电干扰说明

在一个开关柜中使用多个电气组件时，无线电干扰会叠加。结果可能会超过整个组态所允许的无线电干扰强度级别。

提示：使这些模块相互之间的距离尽可能远；如果需要，请在电源线和 HF 开关柜中使用屏蔽电缆或过滤器。

线路电压

下表确定了对于线路电压应遵守的要求。

对于...	必须...
没有全极线路电压断路器的固定设备或系统	建筑安装系统中必须有一个供电隔离开关或保险丝
负载电源，电源模块	系统电压范围设定必须与当地的系统电压一致
所有 ET 200M 电路	输入/负载电压相对于额定值的波动/偏差必须在允许的容错范围内（请参考 S7-300 模块的技术规范）

24 V DC 电源

下表确定了对于 24 V 电源应遵守的要求。

对于...	您必须确保...	
建筑物	户外避雷装置	提供避雷措施 (例如避雷管)
24 V DC 电源线、信号线	室内避雷装置	
24 V DC 电源	安全超低压的安全电气隔离	

防止外部电气影响

下表确定了防止外部电气影响或故障时必须遵守的要求。

对于...	您必须确保...
集成了 ET 200M 的所有设备或系统	将单元或系统连接至地线以释放电磁干扰。
连接线、信号线和总线线路	正确布线和安装。
信号线和总线线路	电缆或导线断线不会导致设备或系统出现不确定状态。

ET 200M 功率消耗和功率损耗规则

S7-300 模块为了运行所使用的必需电源，由背板总线以及外部负载电源（如果需要）提供。

- 所有信号模块对背板总线的电流消耗一定**不能超过** IM 153-x 可以为背板总线提供的电流输出。
- PS 307 电源取决于 24 V 负载电源的电流消耗；这是信号模块和所有其它已连接负载的总电流消耗的结果。
- 机柜中**所有**组件的功率损耗绝不能超过机柜最大的散热额定值。

提示：确定机柜所需的外形尺寸时，即使外部温度很高，也必须确保机柜内部的温度不超过允许的 60°C

在相关模块的技术规范中可找到模块的功率消耗和功率损耗值。

3.5 组态电气结构

3.5.2 运行具有电源接地的过程 I/O 的 ET200M

以下给出了 ET 200M 到接地电源（TN-S 网络）的全部组态信息。此处的主题包括：

- 符合 DIN VDE 0100 和 DIN VDE 0113 的关断元件、短路和过载保护
- 负载电源和负载电路

接地电源

对于接地电源，网络的中线接地。只要火线和地或装置的接地元件之间发生与地面的接触，都将触发安全元件。

组件和保护措施

建立一套完整设备需要不同的组件和安全措施。组件的性质和安全措施的可信度级别取决于您的单元组态应用了哪个 DIN VDE 指令。下表引用了以下两图。

表格 3-4 用于控制器组态的 DIN VDE 指令

比较...	参考图	DIN VDE 0100	DIN VDE 0113
用于控制器、信号传感器和最终控制元件的关断元件	(1)	第 460 部分： 主开关	第 1 部分： 分隔符
短路和过载保护： 在信号传感器和最终控制元件的组中	(2)	第 725 部分： 电路的单极保护	第 1 部分： • 带接地二级电源电路： 单极保护 • 否则： 全极保护
具有多于 5 个电磁设备的 AC 负载电路的负载电源	(3)	建议 的变压器金属隔离	所需 的变压器金属隔离

负载电源的属性

负载电源为输入和输出电路（负载电路）以及传感器和执行器供电。以下列出了在特殊应用场所中需要的负载电源的属性。

负载电源的属性	要求...	注释
较安全的（电气）隔离	供电电压 ≤ DC 60 V 或 ≤ AC 25 V 的模块	电源 PS 307 和 6EP1 系列的 Siemens 负载电源都具有此属性。
	24 V DC 负载电源	
输出电压的容差：		在输出电压相当不稳定的情况下， 建议使用支持电容器。测量： 每 1 A 负载电流 200 μF （使用桥式整流器）。
20.4 V 至 28.8 V	24 V DC 负载电源	
40.8 V 至 57.6 V	48 V DC 负载电源	
51 V 至 72 V	60 V DC 负载电源	

规则：将负载电路接地

负载电路应该接地。

由于使用公共参考电位（接地），所以可以提供理想的功能安全性。在负载电源（端子 L 或 M）或隔离变压器上提供到接地线的可断开连接（在下图中的位置 ④）。如果能量分布出现故障，该措施使您可以轻松定位接地点。

整体组态中的 ET 200M

下图显示了 ET 200M 在由 TN-S 网络供电的整体组态（负载电源和接地原理）中的位置。

注意：显示的电源连接的排列与实际排列并不对应；为了显示清晰才选择该排列。

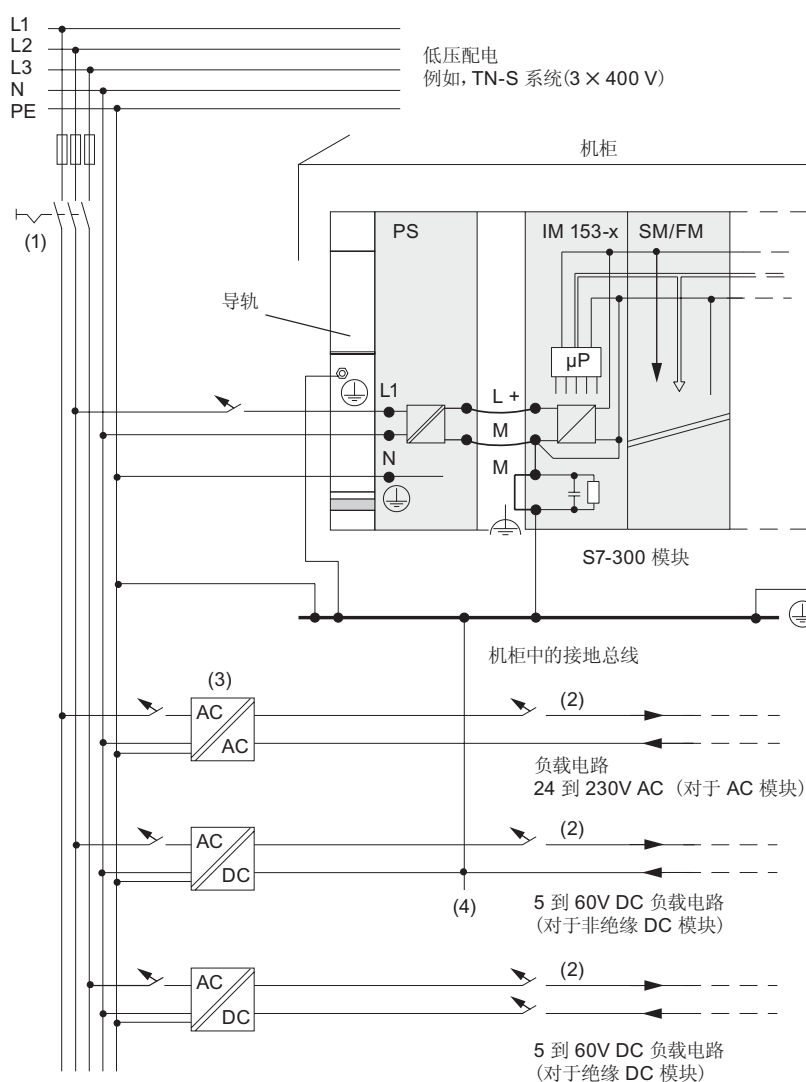


图 3-10 以接地电源运行 S7-300 模块

3.5 组态电气结构

由 PS 307 提供负载电源的 ET 200M

下图显示了 ET 200M 在由 TN-S 网络供电的整体组态（负载电源和接地原理）中的位置。

IM 153-x 旁边的 PS 307 也为 24 V DC 模块的负载电路供电。

注意：显示的电源连接的排列与实际排列并不对应；为了显示清晰才选择该排列。

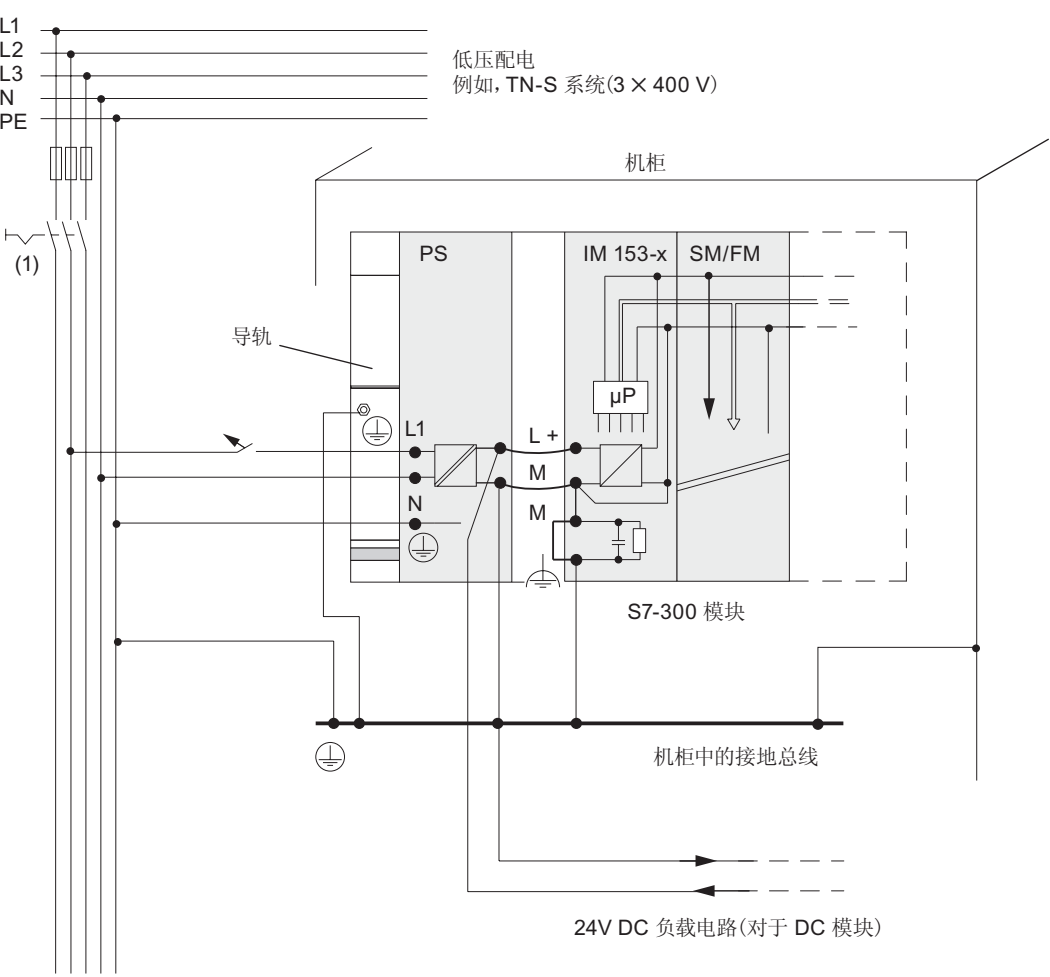


图 3-11 通过 PS 307 运行 S7-300 模块

3.5.3 具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态

在具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态中，出现的干扰电流通过集成在 IM 153-x 中的 RC 网络转移到接地线（请参阅下图）。

有关 IM 153-x 旧版本的信息，请参考附录 *兼容性 > 用于具有未接地参考电位的组态的 1 MΩ RC 网络*。

应用

在很多单元中，可能需要将 ET 200M 组态为具有未接地的参考电位，例如，以便进行接地漏电监视。例如，在化学工业或电站中就是这种情况。

连接图

下图显示了具有 IM 153-x 和未接地参考电位的 ET 200M 的组态。如果不想将参考电位接地，则必须卸下 IM 153-x 上位于端子 M 和功能接地之间的桥接。如果未连接桥接，则 ET 200M 的参考电位通过 RC 组合和导轨内部连接到接地线。这样，就可以转移高频率干扰电流，并避免静电。

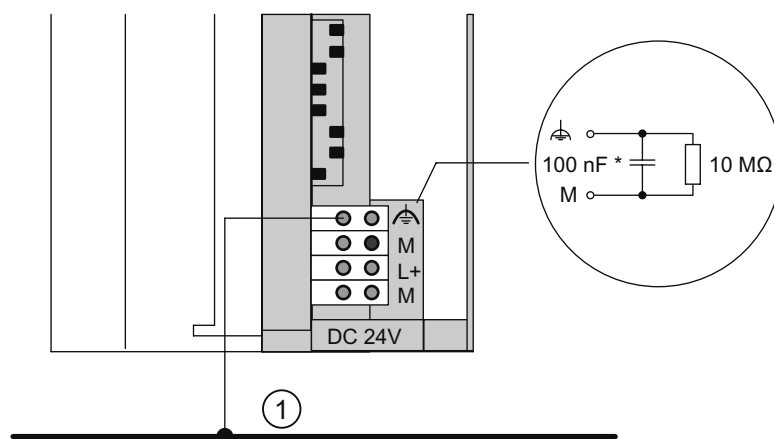


图 3-12 具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态

① 接地总线

* IM 153-1AAx3、IM 153-2AA02、IM 153-2BA00、IM 153-2AB01、IM 153-2BB00 中的 22 nF

3.5 组态电气结构

网络设备

使用网络设备时，请注意切勿将二级线圈与接地线连接。建议您使用电源模块 PS 307。

过滤 24 V DC 电源

对于具有未接地参考电位的组态，如果用电池为 IM 153-x 供电，则必须禁用 24 V DC 电源。进行此操作时，请使用 Siemens 主过滤器，例如 B84102-K40。

绝缘监视

如果由于发生双故障而导致可能出现危险情况，则必须提供绝缘监视。

参见

用于带有未接地参考电位的组态的 1 M Ω 的 RC 网络 (页 232)

3.5.4 具有隔离模块的 ET 200M 的组态

定义

使用隔离模块的组态，将参考电位与控制电路（M_{内部}）和负载电路（M_{外部}）电气隔离（另请参考下图）。

应用领域

电气隔离模块用于：

- 所有 AC 负载电路
- 具有独立参考电位的 DC 负载电路，例如：
 - DC 负载电路，其编码器具有不同的参考电位（例如，如果在远离控制器的位置使用接地编码器，以及无法等电位连接时）
 - DC 电源电路，其正极（L+）接地（电池电路）。

隔离模块和接地原则

不管 ET 200M 的参考电位是否接地，都可以使用隔离模块。

具有隔离模块的组态

下图显示了具有隔离的输入和输出模块的 ET 200M 组态的电位关系。

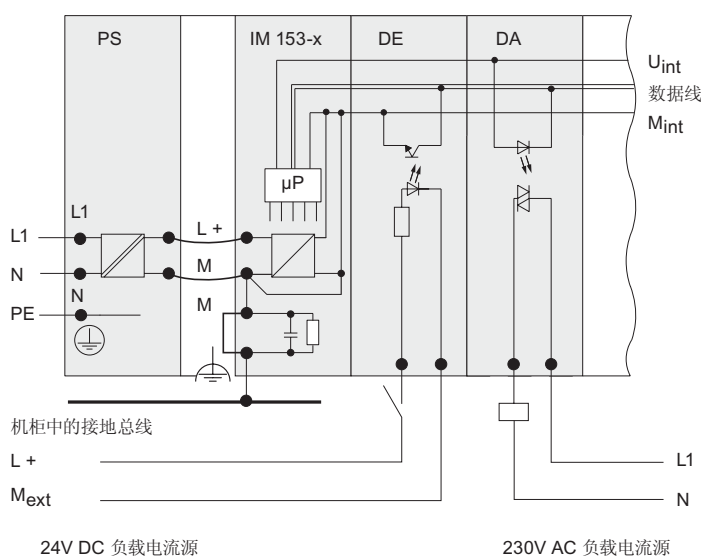


图 3-13 具有隔离模块的组态的简单表示

3.5 组态电气结构

3.5.5 具有非隔离模块的 ET 200M 的组态

具有隔离模块的组态中的电位关系

下图显示了具有接地参考电位和隔离模拟输入/输出模块 SM 334；AI 4/AO 2 x 8/8 位的 ET 200M 组态的电位关系。

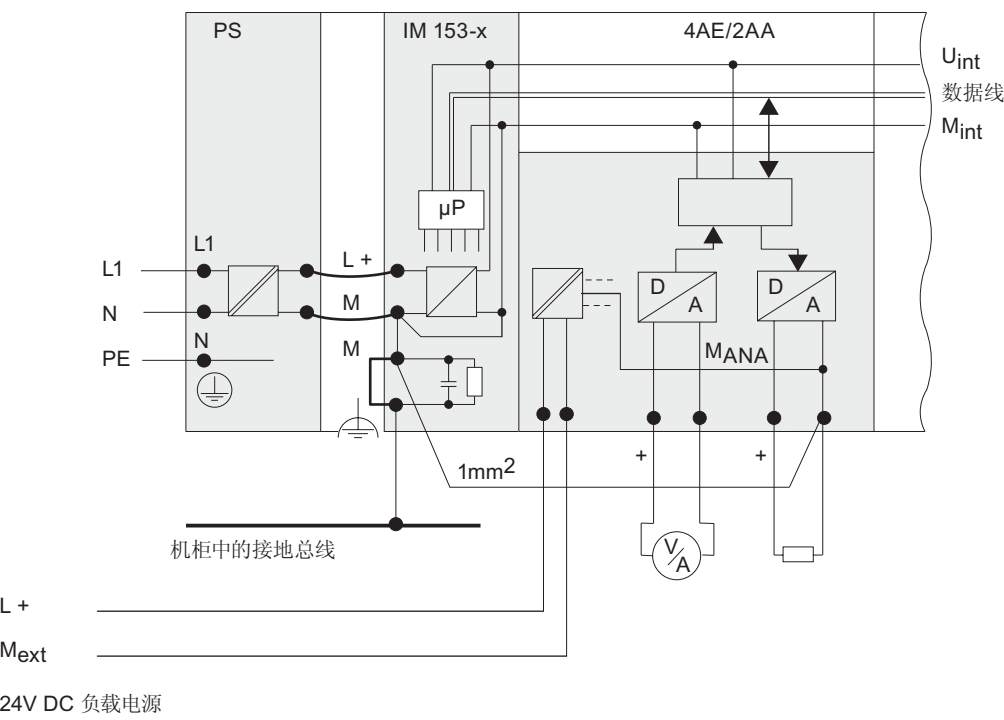


图 3-14 具有隔离模拟输入/输出模块 SM 334；AI 4/AO 2 x 8/8 位的组态中的电位关系

安装

4.1 概述

引言

在本章中，我们将向您展示如何准备和安装 ET 200M 组件。

ET 200M 有两种组态类型：

- 模块间具有导轨和总线连接器的标准组态
- 用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的有源总线模块的组态

要安装 ET 200M，必须考虑机械和电气组态。可在《应用规划》一节找到相关信息。

开放式组件

ET 200M 的模块是开放式设备。这意味着只能在机架、机柜或电气操作室中安装 ET 200M。而此类机架、机柜和电气操作室应使用钥匙或特殊工具才能打开。只有受过培训或授权的人员才允许接近这些机架、机柜或电气操作室。

4.2 安装

4.2.1 安装顺序

安装步骤

根据所需的结构，必须在安装期间按顺序执行下列步骤：

1. 安装装配导轨
2. 安装模块
 - 标准组态：在导轨上安装模块
 - 带有有源总线模块的组态：安装有源总线模块和其它模块
3. 执行收尾工作：安装后

可在下列具有相同名称的几节中找到单个安装步骤的相关详细信息。

4.2.2 安装 DIN 导轨

统一安装

本节中的所有信息均适用于 DIN 导轨和有源总线模块的导轨。

有源总线模块的装配导轨

要对具有“运行期间更换模块”和/或“冗余”功能的 ET 200M 进行组态，请使用订货号为 6ES7195-1Gxx0-0XA0 的相关导轨。只有此类导轨可接受有源总线模块。

是否要安装 2 米导轨？

如果不希望，则可跳过本节，然后从*固定孔的尺寸图*开始阅读。

如果确实需要安装 2 米导轨。步骤如下：

1. 将 2 米的导轨截短至需要的长度。
2. 标出：
 - 四个螺钉固定孔（尺寸：请参阅下图和下表）
 - 一个保护导线所用螺钉固定孔。

3. 导轨是否超过 830 mm?

- 如果未超过：不必采取任何其它步骤。
- 如果超过：则必须提供额外的安装螺钉孔以固定导轨。在导轨中央区域的凹槽中划出这些额外的孔（请参考下图）。这些额外的孔应保持约 500 mm 的间距。

4. 钻出标记的孔，直径为 $6.5^{+0.2}$ mm，用于安装 M6 螺钉。

5. 拧入一个 M6 螺钉以固定接地线。

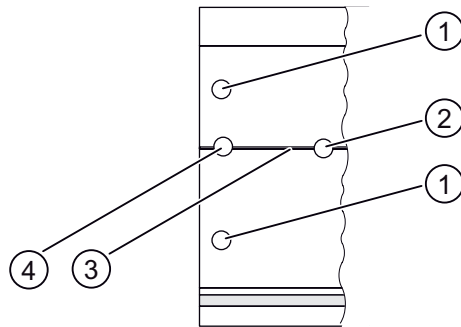


图 4-1 2 米导轨的固定孔

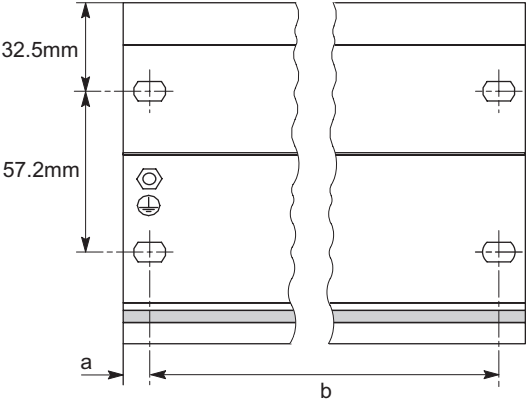
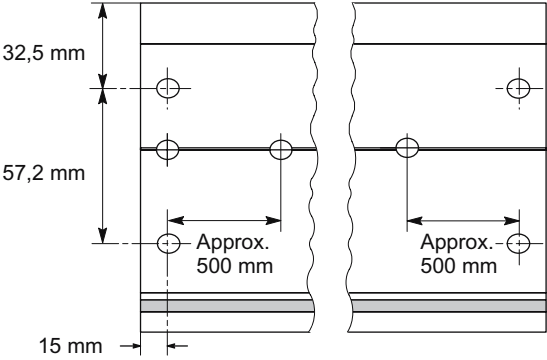
- ① 螺钉固定孔
- ② 钻出额外的螺丝固定孔
- ③ 用于钻出额外固定孔的槽
- ④ 用于连接保护导线的孔

4.2 安装

固定孔的尺寸图

导轨的固定孔尺寸如下表所示。

表格 4-1 导轨的固定孔

DIN 导轨			2 米导轨		
					
导轨长度	尺寸 a	尺寸 b	-		
160 mm	10 mm	140 mm			
482.6 mm	8.3 mm	466 mm			
530 mm	15 mm	500 mm			
620 mm	15 mm	590 mm			
830 mm	15 mm	800 mm			

固定螺钉

可选择下列用于固定导轨的螺钉类型。

对于...	您可以使用...	说明
外部固定螺钉	符合 ISO 1207/ISO 1580（DIN 84/DIN 85）的 M6 有槽凸圆头螺钉	为组态选择合适的螺钉长度。还需要符合 ISO 7092（DIN 433）的 6.4 垫圈。
	符合 ISO 4017（DIN 4017）的 M6 六角头螺钉	
附加的固定螺钉（仅 2 米导轨）	符合 ISO 1207/ISO 1580（DIN 84/DIN 85）的 M6 有槽凸圆头螺钉	

安装装配导轨

要安装导轨，按以下步骤继续操作：

1. 选择导轨的位置，要为正确安装导轨留出足够的空间，并留出模块温度升高所需的足够空间。在导轨的上下留出最少 40 mm 的间隙距离。
2. 将导轨连接到基座（螺钉尺寸：M6）。

此基座是否是接地的金属板或接地的设备支撑板？

如果不是：不需要任何特殊的步骤。

如果是：请确保导轨和基座之间存在低阻抗连接。例如，如果是涂过漆的或经阳极氧化处理的金属，请使用适当的接触剂或接触垫圈。

3. 将导轨连接到保护性导体上。在导轨上使用所提供的 M6 螺钉来实现此目的。

用作接地线的电缆的最小截面：10 mm²。

注意

确保到保护性导体的连接是低阻抗的(请参见下图)。例如，如果将 ET 200M 安装在装有铰链的导轨上，必须使用软电缆建立到保护性导体的连接。

连接保护性导体

下图显示了如何将保护性导体连接到导轨。

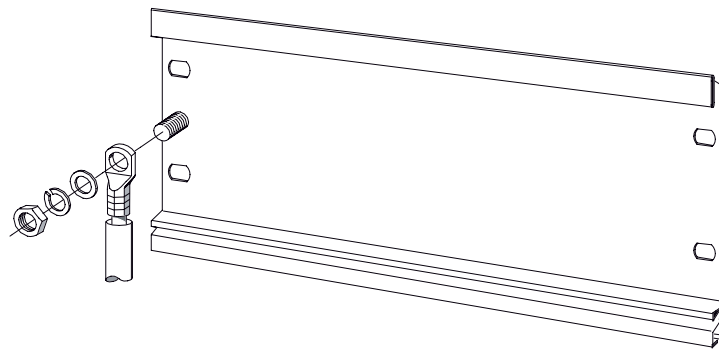


图 4-2 将保护性导体连接到导轨上

参见

空隙尺寸 (页 48)

4.2 安装

4.2.3 在装配导轨上安装模块（标准安装）

附件

随模块提供安装时需要的附件。附录 *ET 200M 的订货号*列出了附件和备件及其相应的订货号。

表格 4-2 模块附件

模块	包含的附件	说明
IM 153-x	1 个插槽编号标签	用于分配插槽号
信号模块(SM)	总线连接器	用于在模块之间建立电气连接
	标签条	用于标记模块的输入和输出点

安装模块的顺序

按以下顺序将模块安装在导轨上：

- 1. 电源模块
- 2. IM 153-x
- 3. 信号模块

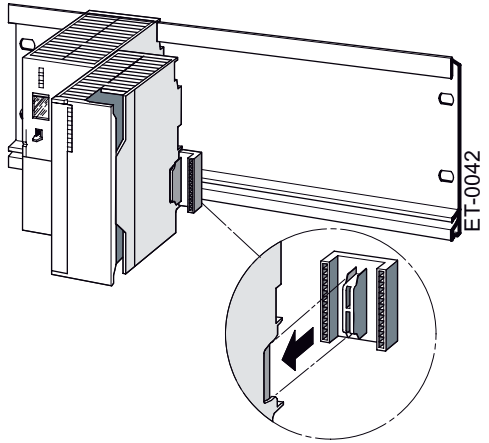
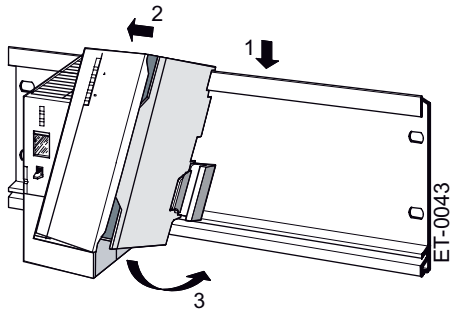
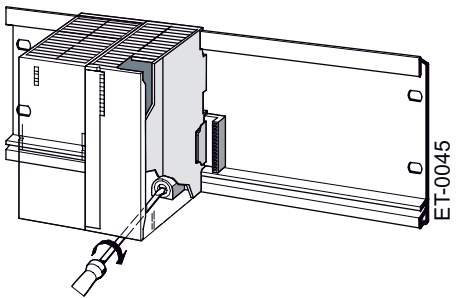
注意

如果要安装 SM 331 模拟输入模块，安装前请检查是否需要重新安排模块侧面的量程卡。（另请参阅参考手册《S7-300 自动化系统，模块数据》中『模拟模块』一章）。

安装顺序

可按下列步骤安装模块：

表格 4-3 在装配导轨上安装模块

步骤	操作	图
1.	将电源装置 PS 307 挂在导轨上并用螺钉拧紧。	
2.	夹上总线连接器。 每个信号模块都包含一个总线连接器，但是 IM 153-x 没有总线连接器。在安装总线连接器时，总是从 IM 153-x 开始安装： - 从“最后”一个模块中取下总线连接器，将其插入 IM 153-x 中。 - 请勿将总线连接器插入“最后”一个模块中。 请勿在 PS 307 和 IM 153-x 之间插入任何总线连接器！	
3.	将模块挂到导轨上(1)，滑动使其靠紧左侧的模块(2)，然后将模块向下旋转就位(3)。	
4.	拧紧模块的螺栓，扭矩为 0.8 到 1.1 Nm 之间。	

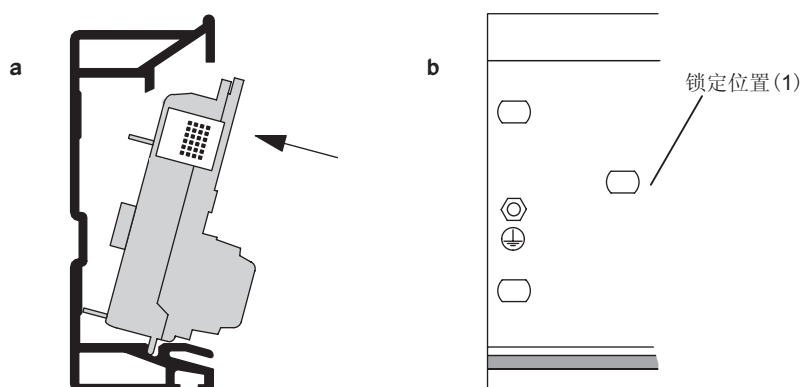
4.2.4 安装有源总线模块和其它模块（带有源总线模块的组态）

安装总线模块和其它模块

要安装有源总线模块和其它模块，请按以下步骤操作：

必须在断电状态下安装有源总线模块。

1. 将总线模块 **BM PS/IM** 或 **BM IM/IM** 的下边缘悬挂在导轨中，将其按入导轨（a）并向左滑动至锁定位置（b）。



您使用的是 530 mm 导轨和 **BM IM/IM** 吗？

如果您将 **BM IM/IM** 放置在两个锁定位置（1）的右侧，则在 **BM IM/IM** 的左侧仍可安装 2 个 **PS 307; 2A** 或 1 个 **PS 307; 5A**。

2. 将下一个总线模块(总线模块 **BM 2 40** 或 **BM 1 80**)挂到导轨上并将其推入导轨中。向左侧的总线模块方向推动模块，直到模块连接器接触上。
3. 是否需要在本质安全区域安装 **ET 200M**？
如果是，则需要在本质安全区域和非本质安全区域的模块之间安装防爆隔板。为此，只需将防爆隔板插到总线模块的右侧侧面导板上即可。
4. 将模块挂到导轨上，并向下旋压到位。为此，请使用总线模块的侧面导板。拧紧模块的同时将总线模块固定到导轨上
5. 将总线模块外盖插到最后的总线模块上。如果插槽中没有模块，请将背板总线外盖插入到未占用的插槽中。

在 ET 200M 运行期间插入输出模块



警告

插入输出模块时，将出现不受控制的系统状态。

在将输入/输出模块倾斜插入总线模块时，也会出现此状态。

插入输出模块时，由用户程序设定的输出将立即处于激活状态。

建议在拔出输出模块时，在用户程序中将输出设置为“0”。

如果不正确地拔出或插入模块，相邻的模块可能通过背板总线受到影响。

4.2.5 安装后

分配插槽编号

安装后可以为每个模块分配一个插槽编号，以便于在 *STEP 7* 或 *COM PROFIBUS* 中将模块分配给组态表。下表说明了插槽的分配。

表格 4-4 S7 模块的插槽编号

插槽编号	模块	注释
1	电源 (PS) ¹	–
2	IM 153-x	–
3	–	不可用
4	1. S7-300 模块	在 IM 153-x 的右侧
5	2. S7-300 模块	–
...	...	–
11	8. S7-300 模块	–
¹ 电源的使用是可选的。		

空闲插槽

如果在带有有源总线模块的 ET 200M 的组态中存在空闲插槽（例如，留作后用），则必须在 *STEP 7* 或 *COM PROFIBUS* 的组态中将这些插槽保留为空闲状态。

贴插槽编号

下图显示了贴插槽编号必须遵守的方法。插槽编号板随 IM 153-x 一起提供。

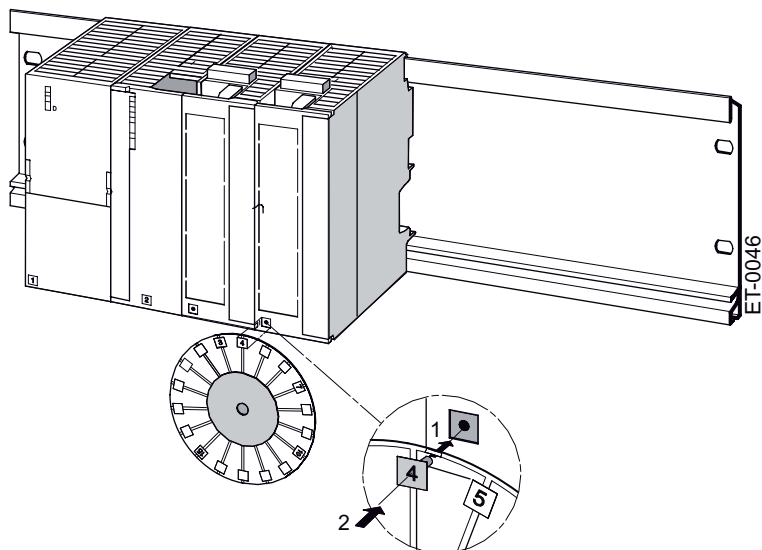


图 4-3 将插槽编号贴到模块。

4.3 设置 PROFIBUS 地址

定义

每个总线节点必须设置一个 PROFIBUS 地址以在 PROFIBUS DP 上实现唯一标识。

控制

IM 153-x 的 PROFIBUS 地址遵守以下规则：

- 允许的 PROFIBUS 地址是：1 至 125。
- 每个 PROFIBUS 地址在总线上仅能分配一次。

设置 PROFIBUS 地址

1. 在前门打开后使用螺丝刀设置 PROFIBUS 地址。

PROFIBUS 地址是右侧(“ON”位置)开关的数值之和。

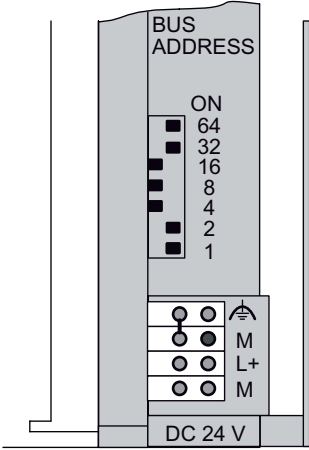
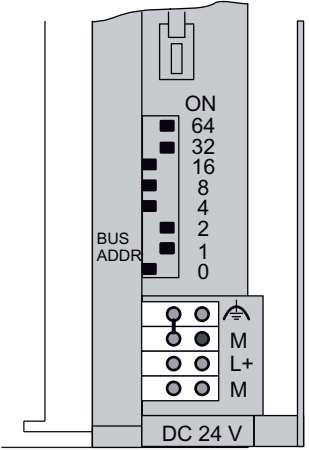
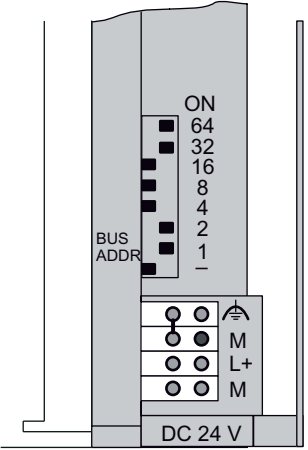
注意

在 IM 153-2Bx00 和 IM 153-2Bxx1 中，PROFIBUS 地址有一个 8 针 DIL 拨码开关，而非直到现在仍在使用的 7 针拨码开关。

最下面的开关不起作用，标记为 “0”或“-”以维护加法原则。

4.3 设置 PROFIBUS 地址

实例：设置 PROFIBUS 地址

IM 153-1、IM 153-2Ax0x	IM 153-2Bx00	IM 153-2Bxx1
		
PROFIBUS 地址： $64 + 32 + 2 + 1 = 99$	PROFIBUS 地址： $64 + 32 + 2 + 1 = 99$ 拨码开关键 0 不起作用。	PROFIBUS 地址： $64 + 32 + 2 + 1 = 99$ 拨码开关 “-”不起作用。

更改 PROFIBUS 地址

可以在任何时候更改 PROFIBUS 地址。但是，IM 153-x 仅在切断/接通 24 V DC 电源后才采用新的 PROFIBUS 地址。

连接

5.1 概述

引言

本章说明如何为 ET 200M 接线。

要建立一个 ET 200M，必须考虑机械和电气组态。可以在《分配计划》一节中找到相关信息。

基本规则

鉴于 ET 200M 的应用范围极广，本章只说明电气组态的几个基本规则。若想 ET 200M 令人满意地无故障运行，至少必须遵守这些基本规则。

PNO 组态准则

使用 PROFIBUS 网络时，请确保遵守 PROFIBUS Nutzerorganisation（用户组织）的《PROFIBUS DP/FMS 安装准则》。指南中包含有关 PROFIBUS 网络布线和调试的重要信息。

发行者：

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Haid-und-Neu-Straße 7

76131 Karlsruhe

电话：+49 (721) 9658-590

传真：+49 (721) 9658-589

网址：<http://www.profibus.com>

准则、订货号 2.112

5.2 连接 PROFIBUS DP

5.2.1 连接总线连接器

可用总线连接器

要连接至 PROFIBUS DP，最好使用以下 FastConnect 总线连接器：

- 最大 12 MBaud，具有垂直电缆偏离
 - 无 PD 插座（6ES7972-0BA50-0XA0）
 - 有 PD 插座（6ES7972-0BB50-0XA0）
- 最大 12 MBaud，具有对角电缆偏离
 - 无 PD 插座（6ES7972-0BA60-0XA0）
 - 有 PD 插座（6ES7972-0BB60-0XA0）

这些将确保与 FC 总线线路的接线快速而安全。

当然，还可以继续使用具有螺纹夹连接的常规总线连接器：

- 最大 12 MBaud，具有垂直电缆偏离
 - 无 PD 插座（6ES7972-0BA12-0XA0）
 - 有 PD 插座（6ES7972-0BB12-0XA0）
- 最大 12 MBaud，具有对角电缆偏离
 - 无 PD 插座（6ES7972-0BA41-0XA0）
 - 有 PD 插座（6ES7972-0BB41-0XA0）

连接总线连接器

连接总线连接器时可按下列步骤进行操作：

1. 将总线连接器插入 IM 153-x 中。
2. 拧紧螺钉，将总线连接器固定在 IM 153-x 上。
3. 如果总线连接器位于网段的开头或结尾，则必须连接终端电阻（开关设置为“ON”）。

其它方法：将 PROFIBUS 端接器用作有源总线连接器。

4. 在用于 IM 153-x（位于 DC 24 V 连接端子的右侧）的区域内布置总线电缆。
在加电和运行期间，确保始终为连接终端电阻的节点供电。

5.2.2 将光缆连接到 IM 153-2 FO

必需的附件

- 单工连接器和抛光设备包（6GK1901-0FB00-0AA0）
- 插入式适配器包（6ES7195-1BE00-0XA0）
- 用于去除电缆铠装层的工具（6GK1905-6PA10）

安装连接器

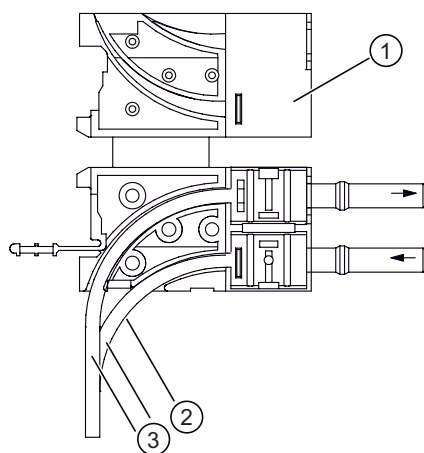
1. 去除 FOC 双工电缆约 30 cm 长的铠装层。
2. 将 FOC 双工电缆安装至关联的单工连接器。

有关单工连接器的详细装配说明，请参见 *SIMATIC NET PROFIBUS 网络手册*。

重要注意事项：塑料光纤的切割和抛光面必须绝对平滑。同样，塑料护套不得凸出或切割不均匀。违反任何一条都将造成通过光缆的光信号强度衰减！

3. 将单工连接器放置在 IM 153-2 FO 的插入式适配器中，并在需要的布线路径中放置 FOC。将插入式适配器紧紧扣上，直至清楚地听到侧板啮合为止。

请确保将连接器插入到插入式适配器中的正确位置：请确保发送器始终在顶部，接收器始终在底部！



- ① IM 153-2 FO 的插入式适配器
- ② 最大 30 mm 弯曲半径
- ③ FOC 双工电缆

提示：剪切底部电缆，使其比顶部电缆约短 10 mm。这样就可以在 IM 153-2 FO 的电缆通道中达到更好的布线效果。

光缆再利用

注意

如果再次将已使用的 FOC 插入插入式适配器，则必须将两条 FOC 线截短约弯曲部分的长度，然后重新安装单工连接器。

这样就避免了任何可能由 FOC 双工线的重复弯曲和过度挤压部分导致的衰减损失。

将 FOC 连接至 IM 153-2 FO

1. 将已安装插入式适配器的 FOC 插入 IM 153-2 FO。
2. 向上折叠突出的插入手柄。
3. 如果 IM 153-2 FO 是 FOC 网络的最后一个节点，则必须使用占位插头关闭未使用的 FOC 接口（以出厂状态插入 IM 153-2 FO）。



小心

请勿直接从光学发送二极管开口向里看。

因为发射的光束可能会损伤您的眼睛。

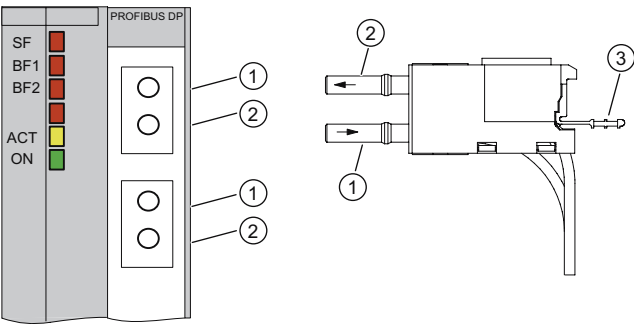


图 5-1 将 FOC 连接至 IM 153-2 FO

- ① 接收器
- ② 发送器
- ③ 手柄

光缆的弯曲半径

在插入式适配器中插入 FOC 双工线以及布线时，请确保相关的弯曲半径不小于 30 mm。

另请参考《ET 200 分布式 I/O 系统》手册或《SIMATIC NET PROFIBUS 网络》手册中的 FOC 组态准则。

5.3 为电源和模块接线

5.3 为电源和模块接线

5.3.1 接线规则

注意
对于“运行期间更换模块”的组态，应为前连接器提供较长的电缆（请参考『为信号模块的前连接器接线』一章）。

表格 5-1 电源和 IM 153-x 的接线规则

接线规则...		电源和 IM 153-x
实心电缆的可连接电缆横截面		不支持
软电缆的可连接电缆横截面	无线缆套管	0.25 至 2.5 mm²
	有线缆套管	0.25 至 1.5 mm²
每个连接的电缆数		一个共用的线缆套管可以容纳 1 根电缆或 2 根电缆组合，最大横截面为 1.5 mm²（总横截面积）
电缆绝缘层的最大外径		Ø 3.8 mm
电缆的剥线长度	无绝缘环	11 mm
	有绝缘环	11 mm
符合 DIN 46228 的线缆套管	无绝缘环	A 形，10 到 12 mm 长
	有绝缘环	E 形，最长 12 mm

表格 5-2 模块前连接器的接线规则

接线规则...		模块前连接器 (螺钉和弹簧端子)	
		20 针	40 针
实心电缆的可连接电缆横截面		不支持	不支持
软电缆的可连接电缆横截面	无线缆套管	0.25 至 1.5 mm ²	0.14 至 0.75 mm ²
	有线缆套管	0.25 至 1.5 mm ²	0.14 至 0.75 mm ²
每个连接的电缆数		一个共用的线缆套管可以容纳 1 根电缆或 2 根电缆组合，最大横截面为 1.5 mm ² （总横截面积）	一个共用的线缆套管可以容纳 1 根电缆或 2 根电缆组合，最大横截面为 0.75 mm ² （总横截面积）
电缆绝缘层的最大外径		Ø 3.1 mm 最多 20 根电缆	Ø 2.0 mm 最多 40 根电缆
电缆的剥线长度	无绝缘环	6 mm	6 mm
	有绝缘环	6 mm	6 mm
符合 DIN 46228 的线缆套管	无绝缘环	A 形，5 到 7 mm 长	A 形，5 到 7 mm 长
	有绝缘环	E 形，最长 6 mm	E 形，最长 6 mm

参见

为信号模块的前连接器接线 (页 85)

5.3 为电源和模块接线

5.3.2 电源和 IM 153-x 接线

电源电缆

使用软电缆连接电源。

如果每个连接只使用一条电缆，则不需要终端套圈。

跳线

使用跳线将电源模块 PS 307 和 IM 153-x 接线在一起。跳线随电源模块一起提供。

其它 24 V 连接

在电源 PS 307 上，仍然存在通过跳线的其它空闲 24 V 连接，可用于连接 S7-300 模块的电源。

为具有 2 个 IM 153-2 的冗余组态的 24 V 连接接线

注意

如果在冗余组态中，为 IM 153-2 连线时连接了电源 L+，则会通过接地终端引起短路。

原因：两个 IM 153-2 通过 BM IM/IM 总线模块共用一个接地电缆。

对于 IM 153-2AA02/-2AB01:

我们建议对冗余组态使用，这样可以为 L+ 电源提供对 IM 153-2 2.5 A 的保护。

对于 IM 153-2Bx00/-2Bxx1:

- 在具有非接地参考电位（M 和功能接地之间的跳线已移除，请参阅『分配规划 > 组态电气结构 > 具有非接地参考电位的 ET 200M 的组态』一节中的图）的组态中，如果发生极性颠倒，则触发约 30 秒后重新生成的内部电子保险丝。
 - 对于具有接地参考电位的组态（在 M 和功能接地之间插入桥接），连接时可能导致生成通过该桥接和功能接地的短路电流。
进行此操作时，如果在模块之前建立了保护（根据连接线路的横截面进行设计），则不会损害 IM 153-2。
-

使用跳线为电源和 IM 153-x 接线

要为电源模块和 IM 153-x 接线，请按照以下步骤进行操作（请参考下图）：



警告

确保在进行任何接线前，切断 ET 200M 的电源！

1. 打开 PS 307 和 IM 153-x 的前面板。
2. 松开 PS 307 上的张力消除装置。
3. 绝缘电力电缆（230 V/120 V），并将其连接至 PS 307。
4. 重新拧紧张力消除装置。
5. 插入跳线并拧紧。
6. 关闭前部盖板。

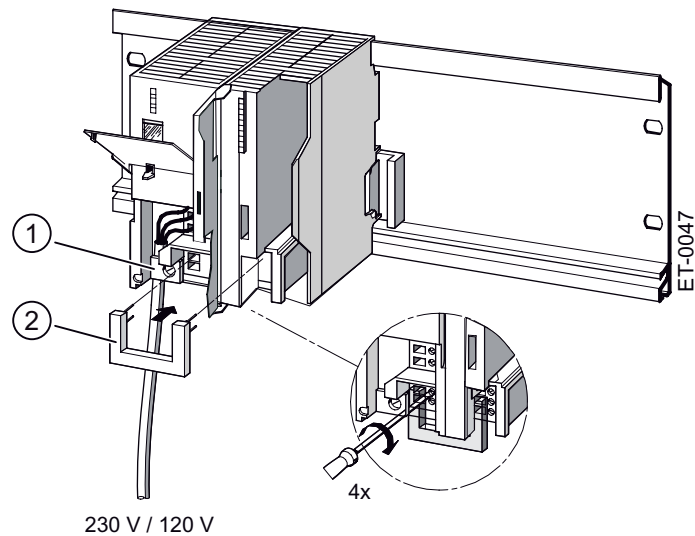


图 5-2 使用跳线为电源模块 PS 307 和 IM 153-x 接线

- ① 张力消除
② 跳线

5.3 为电源和模块接线

设置电源电压开关

检查电源电压选择开关是否正确设置成电源电压。PS 307 上的该开关在出厂时总是设置为 230 V。要选择其它电源电压，请执行以下操作：

1. 用螺丝刀卸下开关保护盖。
2. 将选择器设置为您的电源电压。
3. 将开关保护盖重新安上。

参见

接线规则 (页 80)

具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态 (页 59)

5.3.3 为信号模块的前连接器接线

S7-Ex 扩展模块

有关如何为 S7-Ex 模块接线的信息以及在本质安全区域内为模块接线应该遵守的规则的信息，请参考《带有本质安全信号的分布式 I/O 模块》参考手册。

电缆

可使用软电缆，其横截面积大小在*接线规则*一节中有规定。

不需要使用线末端套管。

如果要使用线末端套管，务必遵守*接线规则*一节中的相关规定。

前连接器类型

20 针和 40 针前连接器有 2 种型号可用：卡夹型接线端子和螺钉型接线端子。可在附录 *ET 200M* 的订货号中找到订货号。

卡夹技术

采用卡夹技术的前连接器连接起来非常简便：将螺丝刀垂直插入有红色开口装置的开口处，将电缆插入关联端子中，然后拔出螺丝刀。

提示：在供螺丝刀使用的开口左侧，有一个直径长达 2 毫米的可供测试探针使用的独立开口。

运行期间更换模块的接线

如果要给具有“运行期间更换模块”功能的 ET 200M 的模块接线，将需要更长的电缆连接到前连接器，以便在 ET 200M 运行期间能顺利地插拔模块。建议连接到前连接器的电缆长出大约 20 cm。

准备接线用的连接器

请按如下步骤准备接线：



警告

如果接通电源模块和（可能附加的）负载电源，则将会接触到火线电缆。

确保在进行任何接线前，切断 ET 200M 的电源！

1. 打开前门。
2. 将前连接器放在接线位置。

为此，将前连接器推入信号模块，直至其卡入到位。在此位置，前连接器仍然从模块中凸出。

接线位置的优势：接线舒适；在接线位置，已接线的前连接器与模块无接触。

下图显示如何将前连接器置于接线位置。

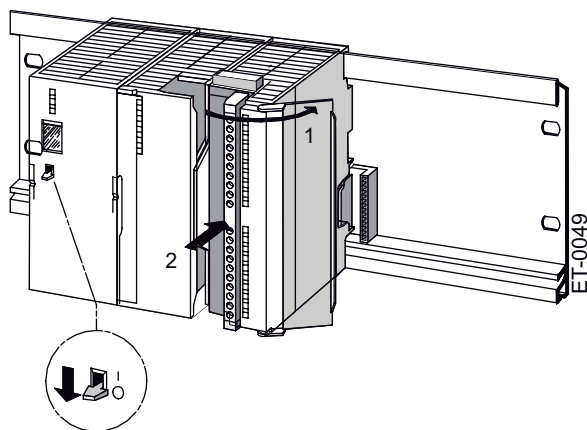
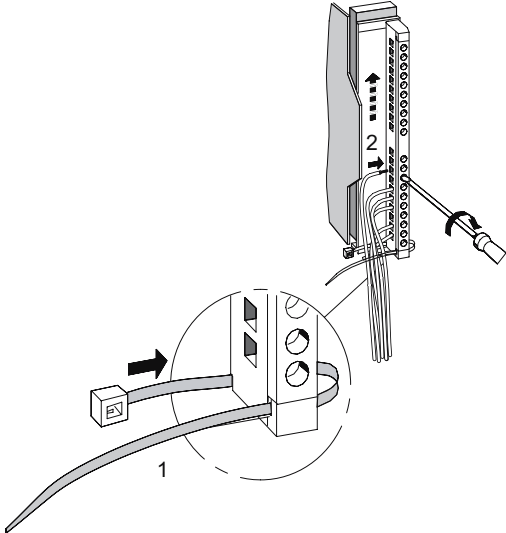
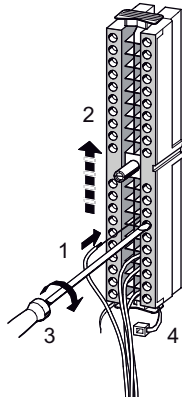


图 5-3 将前连接器放在接线位置

3. 根据接线规则剥离导线的绝缘层。
4. 如果使用线端套管：将线端套管和电缆压接在一起。

为前连接器接线

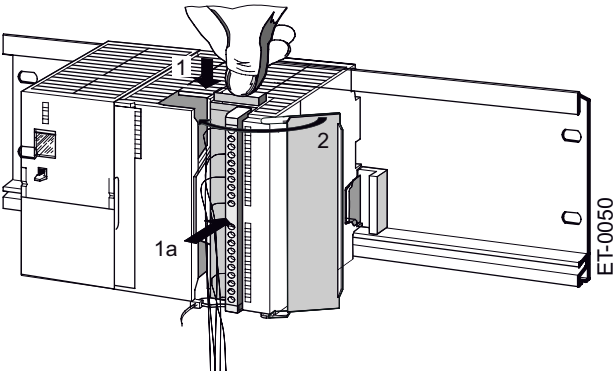
表格 5-3 为前连接器接线

步骤	20 针前连接器	40 针前连接器
1.	将电缆张力消除装置穿入前连接器。	—
2.	是否要将电缆从模块底部引出？	
	如果是：	
	从端子 20 开始为其接线，按端子 20、19、...的顺序直至端子 1。	从端子 40 或 20 开始，并继续交互接线各端子，即端子 39、19、38、18 等，直至端子 21 和 1。
	如果不是：	
	从端子 1 开始为其接线，按端子 1、2、...的顺序直至端子 20。	从端子 1 或 21 开始，并继续交互接线各端子，即端子 2、22、3、23 等，直至端子 20 和 40。
3.	同时拧紧所有未接线端子的螺钉。	
4.	—	将电缆张力消除装置穿入前连接器。
5.	拉紧电缆张力消除装置。将张力消除装置上的护圈向左推：这样可提高可用空间的利用率。	
—		

5.3 为电源和模块接线

准备操作信号模块

表格 5-4 准备操作信号模块

步骤	20 针前连接器	40 针前连接器
1.	按下模块顶端的解锁按钮，同时将前连接器推入其在模块上的工作位置。前连接器到达工作位置时，解锁按钮将跳回到锁定位置。	拧紧螺钉将前连接器固定到工作位置。
2.	关闭前门。	
3.	在标签条上输入用来标识各个通道的地址。	
4.	将标签条滑入前部盖板的导轨中。	
—		

注意

将前连接器放入工作位置后，前连接器编码装置会啮合。该前连接器以后只能用于该类型的模块。

参见

接线规则 (页 80)

5.3.4 通过屏蔽连接元件连接屏蔽电缆

引言

本节说明如何通过屏蔽连接元件将屏蔽信号线接地。通过屏蔽连接元件和导轨间的直接接触实现接地连接。

应用

使用屏蔽连接元件很容易完成以下操作：

- 将 S7-300 模块的所有屏蔽线接地
- 将中继电缆接地。

屏蔽接触元件的设计

屏蔽接触元件由以下几部分组成：

- 具有 2 个螺纹螺钉的夹子，用于固定到导轨上
（订货号：6ES7390-5AA00-0AA0）和
- 屏蔽端子

根据所用电缆的横截面积，必须使用以下屏蔽端子：

表格 5-5 电缆横截面和端子元件的对应

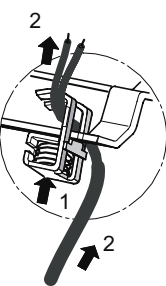
电缆和屏蔽直径	屏蔽连接端子 订货号：
2 根线，每一个的屏蔽直径为 2 到 6 mm	6ES7390-5AB00-0AA0
1 根线，屏蔽直径为 3 到 8 mm	6ES7390-5BA00-0AA0
1 根线，屏蔽直径为 4 到 13 mm 总线电缆	6ES7390-5CA00-0AA0

屏蔽接触元件的宽度为 80 毫米，共 2 行，每行有 4 个屏蔽端子。

安装屏蔽接触元件

按以下步骤安装屏蔽接触元件：

- 1. 将安装支架的两个螺栓推入机架下面的导轨中。将安装支架置于要接线的模块的下方。
- 2. 拧紧螺栓，将安装支架紧固到导轨上。
- 3. 端子元件的底部有一个开槽腹板。在此位置将屏蔽端子放置在安装支架的边缘(请参阅下图)。



- 4. 将屏蔽端子向下按压，使其转动到所需的位置。

可在屏蔽连接元件的每一行(共两行)上连接多达 4 个屏蔽端子。

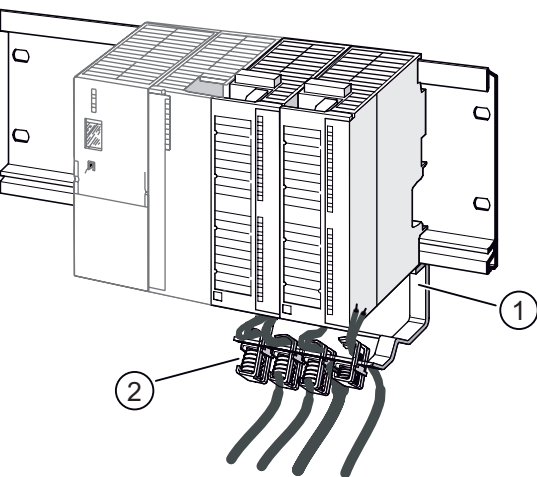


图 5-4 将带屏蔽的 2 线电缆放置在屏蔽接触元件上

- ① 安装支架
- ② 屏蔽端子

连接电缆

每个屏蔽端子只能连接一根或两根屏蔽电缆(请参阅上图和上表)。通过裸露的电缆屏蔽层连接电缆。至少要有 **20 mm** 的裸露电缆屏蔽层。如果需要四个以上屏蔽端子，请从屏蔽接触元件的后排开始接线。

注意

请在屏蔽端子和前连接器之间使用足够长的电缆。这样在卸下前连接器时不用卸下屏蔽端子。

5.3 为电源和模块接线

调试

6.1 调试 DP 从站

软件要求

表格 6-1 调试的软件要求

使用的组态软件	版本	说明
<i>STEP 7</i>	–	组态来自 <i>STEP 7</i> 硬件目录的 IM 153-x 后，即可使用不受限制的 S7 功能（例如，可以使用“运行期间更换模块”从 DP 主站删除中断或将中断插入 DP 主站，或者将组态数据转发至 FM 或 HART 模块） 如果硬件目录中没有您的 IM 153-x 版本，则请将 GSD 文件集成至 <i>STEP 7</i> 中。
<i>COM PROFIBUS</i>	≥ 版本 3.0	您已经使用 GSD 文件将 IM 153-x 集成至 <i>COM PROFIBUS</i> 中。 <i>COM PROFIBUS</i> 最高可以支持修订版 2 的 GSD 文件。 可以使用 GSD 文件（修订版 ≥ 3）进行组态，但此后将不支持 IM 153-2Bx00 和 IM 153-2Bxx1 的新功能。 ¹
用于所用 DP 主站的组态软件	–	集成了 DP 从站的 GSD 文件。

¹ 请参考『*PROFIBUS DPV1 操作*』一章，查找使用单个 GSD 修订版中可以运行哪些功能。

可以在以下 Internet 地址找到当前 GSD 文件

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 113498 的报告。

6.1 调试 DP 从站

调试要求

要调试 ET 200M，必须满足以下条件：

- 已安装 DP 从站
- 已在 DP 从站上设置 PROFIBUS 地址
- 已连接总线连接器或 FOC
- 仅限 DP 接口 RS 485:
如果 DP 从站位于网段末尾，则接通 DP 从站上的终端电阻。
- 仅适用于 DP 接口 FOC:
如果 DP 从站位于 FOC 线路的末尾，则必须使用占位插头关闭未使用的 FOC 接口。
- 已组态的 DP 从站（请参考有关组态软件的在线帮助/手册）

注意事项

使用 GSD 文件进行组态时

使用 IM 153-2BA81（室外）时，必须将用户参数“MLFB”转换为 6ES7153-2BA81-0XB0。

- DP 主站的电源电压已接通（请参考 DP 主站手册）
- 已将组态装载到 DP 主站（请参考有关组态软件的在线帮助/手册）
- DP 主站切换为 RUN（请参考 DP 主站手册）

调试 DP 从站

按以下步骤调试 DP 从站：

1. 接通 DP 从站的电源。
2. 必要时接通负载的供电电压。

参见

PROFIBUS DPV1 运行 (页 99)

6.2 IM 153-1 启动

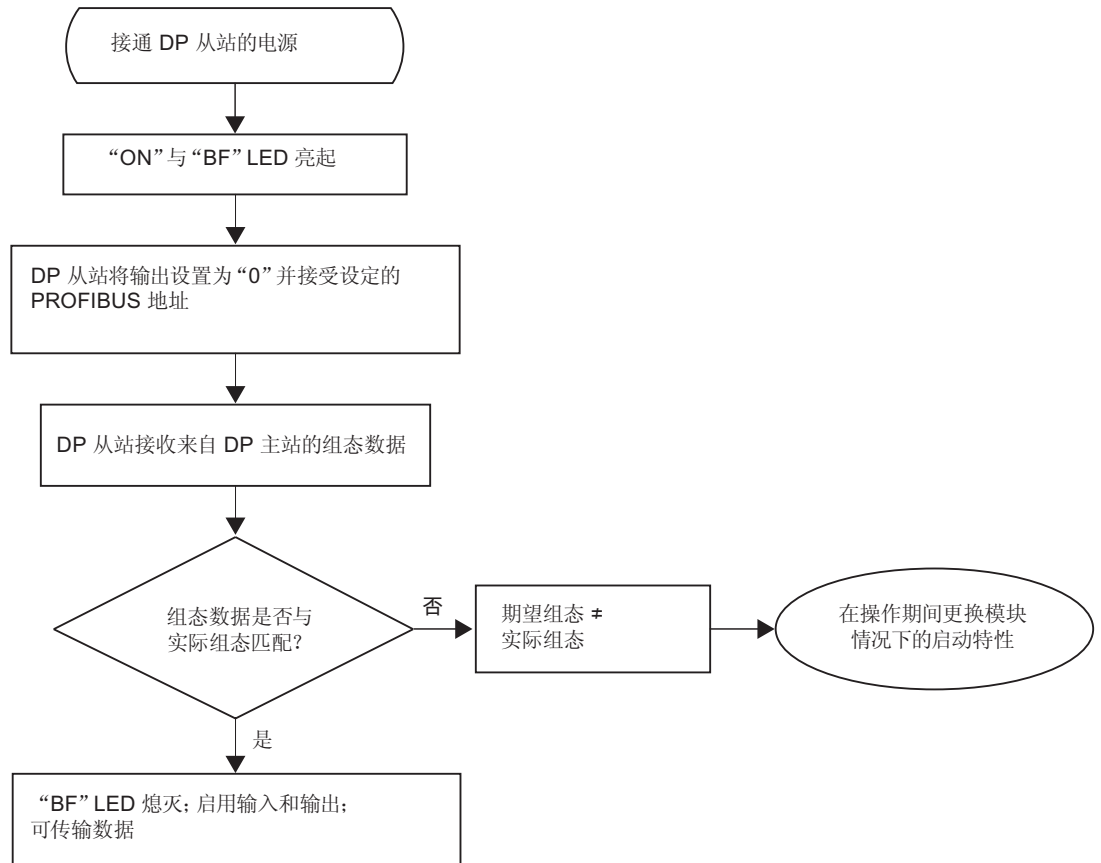


图 6-1 IM 153-1 的启动

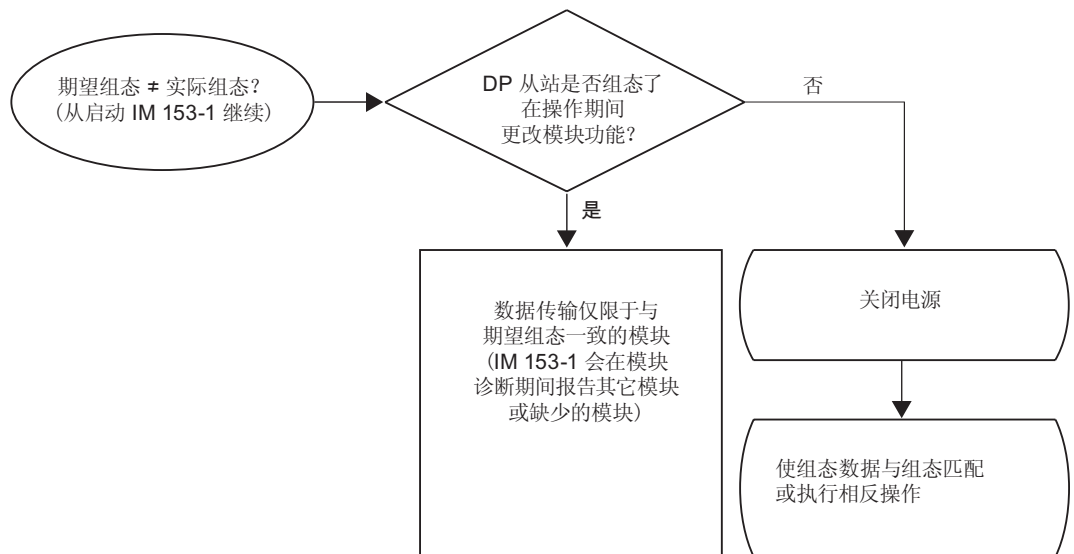


图 6-2 运行期间更换模块情况下的启动特性

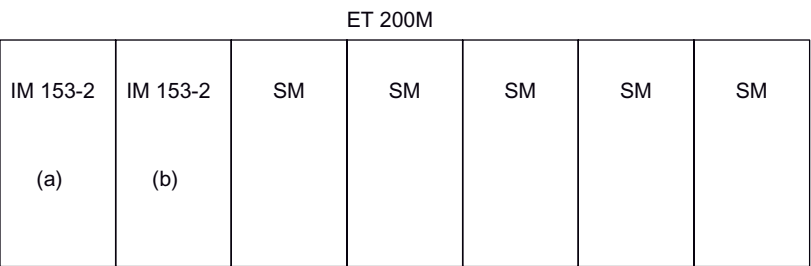
6.3 IM 153-2/153-2 FO 启动

声明

术语 IM 153-2 在本章应用于：IM 153-2 和 IM 153-2 FO

冗余情况下的声明：

在冗余情况下，2 个插入式 IM 153-2 互相独立地启动。下面的流程图所考虑的是 IM 153-2（a）的启动。对于 IM 153-2（b），替换下面流程图的相应术语即是它的流程图。



小心

如果不慎将 IM 153-2AA02/-2AB01 插入到总线模块 BM IM/IM 6ES7195-7HD10-0XA0 或 6ES7195-7HD80-XA0，则该 IM 将无法访问 I/O 模块。因此，不可能在该冗余系统中运行 IM（导致站点故障）。

IM 153-2 的启动

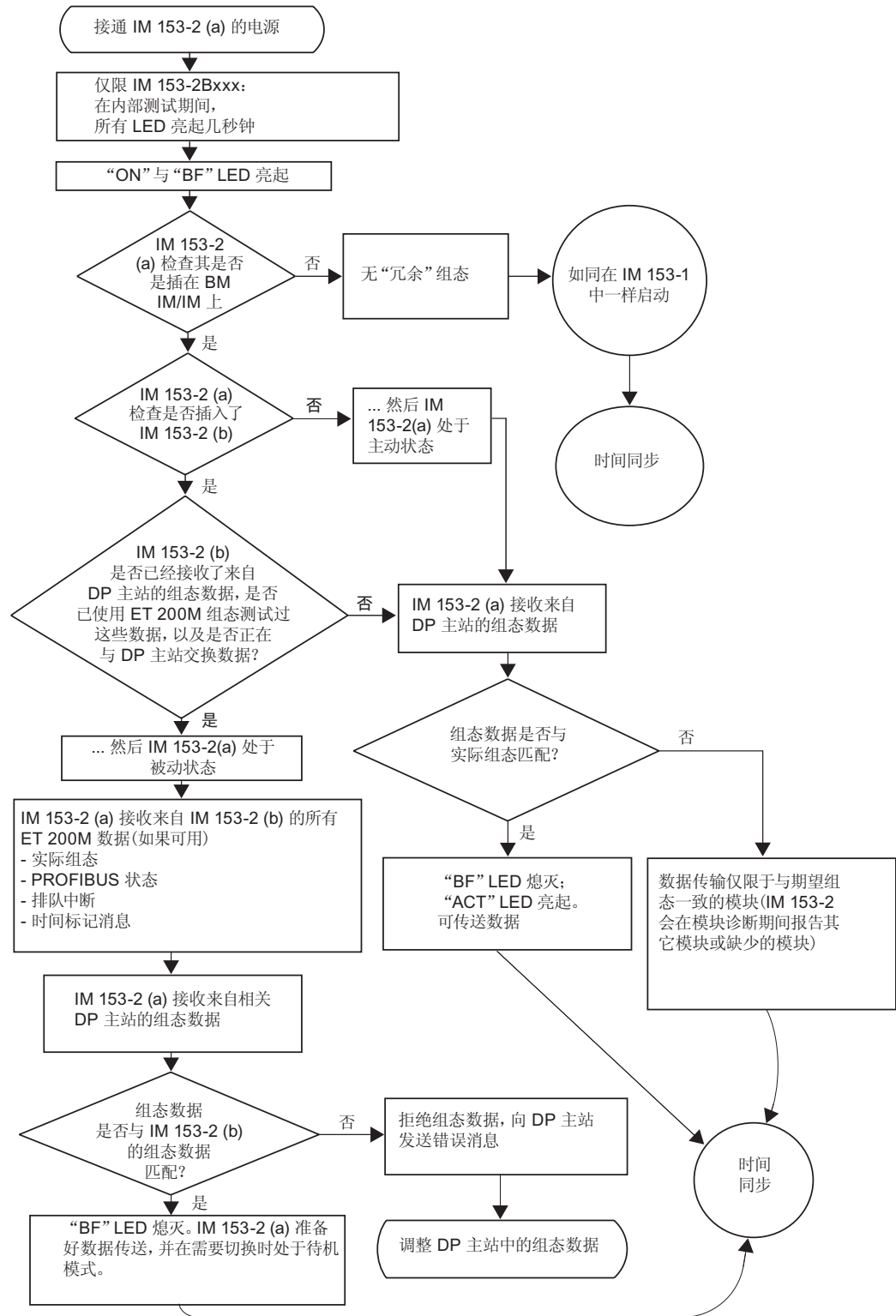


图 6-3 IM 153-2 的启动

信号更改的时间同步/时间标记的启动

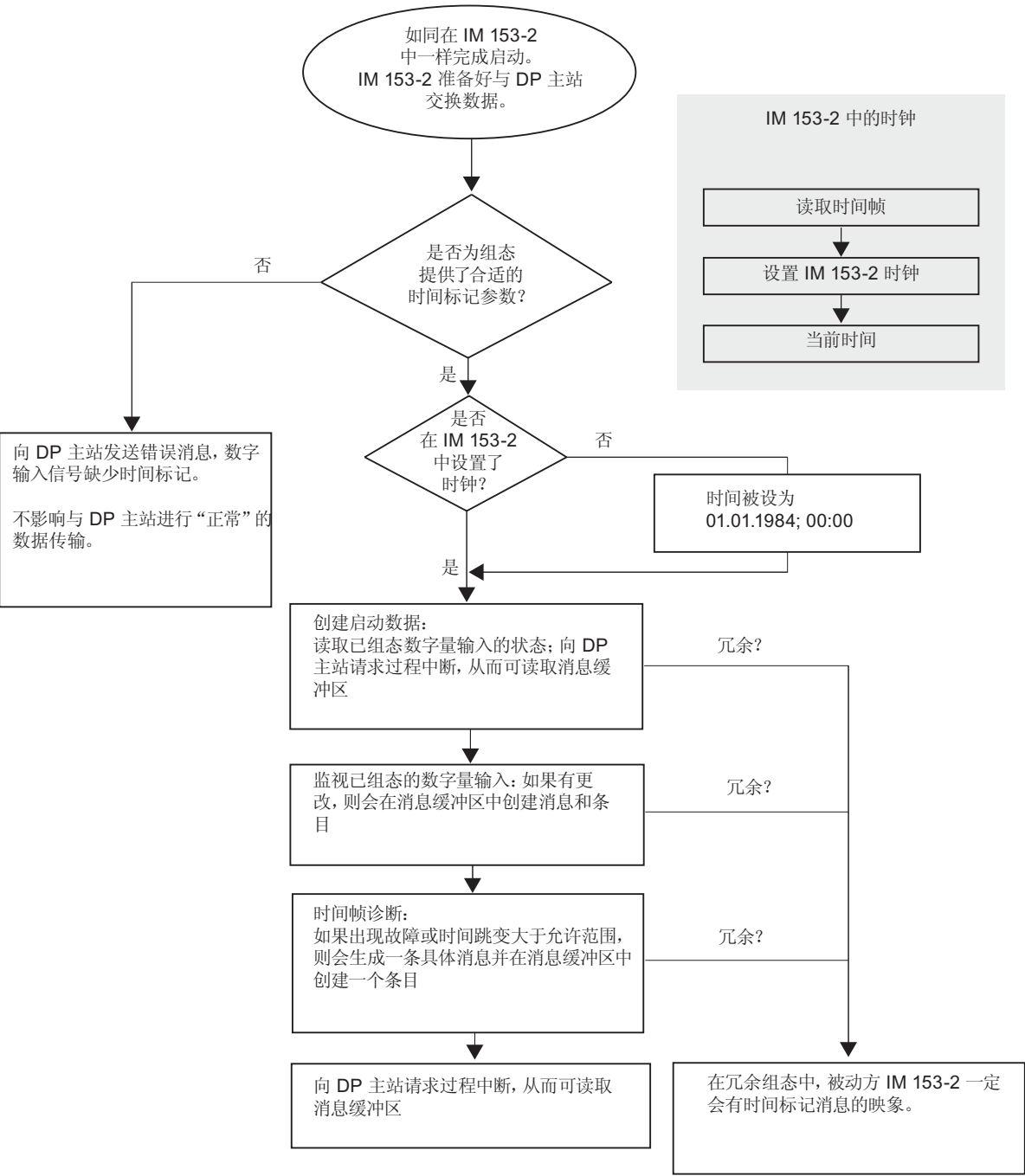


图 6-4 时间同步/时间标记的启动

6.4 PROFIBUS DPV1 运行

ET 200M 满足符合 DPV1 的要求。如果要使用 DPV1 功能，则 DP 主站当然必须满足符合 DPV1 的要求（请参考 DP 主站文档）。

PROFIBUS DPV1 从站的功能

下表显示了与 PROFIBUS DPV0 从站相比，PROFIBUS DPV1 从站具有的新功能：

表格 6-2 比较 DPV1 和 DPV0 从站

功能 ¹		DPV0 从站	DPV1 从站
使用 GSD 文件进行参数化和组态 ²		x ⁵	x ⁷
循环数据交换		x	x
非循环数据通讯 （读取/写入数据记录）： - 自由访问现场设备中的参数 - 应用程序过程的重新参数化	1 类服务 (参数分配主站，例如 PLC)	—	x
	2 类服务 (例如 PD/OP)	x	x
诊断 ³			
标识符相关的诊断		x	x
模块状态		x ⁶	x ⁸
特定于通道的诊断		x ⁶	x ⁸
中断			
诊断中断		—	x ⁹
过程中断		—	x ⁹
删除/插入中断		—	x
其它功能			
时间同步		—	x ¹⁰
时间标记⁴		—	x ¹¹
等时		—	x ¹⁰
¹ 可以在 兼容性附录 中找到为各版本的接口模块分配的功能。 ² 如果使用 HW-Config 进行组态，将设置某些 S7 特定特征。 ³ 每个诊断帧可使用一个中断。对于 DPV1（和 S7 DP），存在一个由伴有确认机制的从站诊断组成的中断，而 DPV0 中不存在。 ⁴ 直至 IM 153-2Bx00，时间标记仅在 S7 系统环境中可用。 ⁵ 无 GSD 文件或有 GSD 修订版 2 ⁶ 具有 GSD 修订版 2 ⁷ 从 GSD 修订版 3 开始 ⁸ 仅在已导入 GSD 文件并在 HW-Config 中选择了 DPV1 模式时 ⁹ 对于 S7 DP，如果 CPU 处于 STOP 状态，则不会报告中断。 ¹⁰ 从 GSD 修订版 4 开始 ¹¹ 从 GSD 修订版 5 开始			

S7 或 DPV1 模式中诊断消息后的操作

诊断消息启动的操作：

- S7 或 DPV1 运行时，诊断作为诊断中断被报告。
- 在 DPV1 模式中，在主站 CPU 处于 STOP 状态时也会报告诊断。此外，在诊断帧中，模块状态和通道相关诊断可用。
- 在发出诊断消息的信号后，该消息：
 - 作为诊断中断块(每次只有一个中断)被输入诊断帧中
 - 存储在主站 CPU 的诊断缓冲区中
- SF LED 在 IM 153-x 上亮起。
- 在主站 CPU 中调用 OB 82。如果 OB 82 不可用，则主站 CPU 跳转到 STOP 状态。
- 诊断中断由主站 CPU 确认（此后才可以处理新的诊断中断）

DPV0 模式中诊断消息后的操作

错误被输入到诊断帧的特定于通道的诊断中：

- SF LED 在 IM 153-x 上亮起。
- 可以同时有多个诊断消息。

故障和更正措施

『中断、错误和系统消息 > 诊断的结构 > 通道特定的诊断』一章中介绍了引起诊断消息的故障和可能的更正措施。

参见

IM 153 和 IM 153-1 各版本之间的兼容性 (页 225)

IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性 (页 228)

特定于通道的诊断 (页 193)

维护和服务

7.1 ET 200M 的接线

维护范围

ET 200M 是免维护的 DP 从站。

维护只限于更换或交换模块或组件。

7.2 更换电源模块

初始状况

想要更换的电源模块已安装并接线。希望安装相同类型的新电源模块。

插槽编号

如果已在系统中为电源模块提供了插槽编号，则在更换模块时，必须从旧电源模块中取下编号并将其重新用于新电源模块。

卸下电源模块

要卸下电源模块，按如下步骤进行操作：

1. 关闭供电隔离开关以切断电源模块的电源。
2. 取下外盖。
3. 断开所有接线的连接。
4. 拧开电源模块的固定螺钉。
5. 来回转动电源模块以将其取出。

7.2 更换电源模块

安装新电源模块

要安装新电源模块，按如下步骤进行操作：

1. 检查电压选择器开关的设置。
2. 将相同类型的新电源模块钩在导轨上并向下旋压到位。
3. 拧紧螺钉以固定电源模块。
4. 为电源模块接线。
5. 将电源模块连接到线电压上。
6. 合上盖子。

更换模块后 ET 200M 的响应

如果在更换模块后出现错误，可以使用 *STEP 5* 或 *STEP 7*，在诊断缓冲区查看错误原因。

7.3 更换 IM 153-1

初始状况

IM 153-1 已安装。应该安装相同类型的新 IM 153-1。

插槽编号

如果已在系统中为模块提供了插槽编号，则在更换模块时，必须从旧模块上取下编号并将其重新用于新模块。

拔出总线连接器

可以从 PROFIBUS DP 接口移除**总线电缆已经破旧的**总线连接器，而无需中断到总线的数据通讯。

注意

网络上可能会发生数据通讯错误。

总线网段的两端必须始终结束于终端电阻。例如，这不是取消激活带有总线连接器的最后从站时的情况。总线连接器中的终端电阻从节点中获得电压后，其功能会受到影响。

确保始终为连接终端电阻的节点供电。

提示：将 PROFIBUS 电阻器用作有源总线连接器。

卸下模块

要卸下模块，请按以下步骤进行操作：

1. 将电源模块的打开/关闭开关切换到位置 0 (⏻：输出电压 0 V)。
2. 拧紧总线连接器。
3. 断开接线连接。
4. 松开 IM 153-1 的固定螺钉。
5. 旋转取出 IM 153-1。

7.3 更换 IM 153-1

安装新模块

按如下步骤安装新模块：

1. 在 IM 153-1 上，设置与旧 IM 153-1 上相同的 DP 地址。
2. 插入并转入新的 IM 153-1。
3. 拧紧螺钉以固定模块。
4. 为 IM 153-1 接线。
5. 拧紧螺钉，将总线连接器固定到位。
6. 将电源模块的待机开关置于 1 位置（输出额定电压）。

更换模块后 ET 200M 的响应

如果在更换模块后出现故障，可以使用 *STEP 5* 或 *STEP 7*，在诊断缓冲区查看错误原因。

7.4 更换 IM 153-2 或 IM 153-2 FO

初始状况

已安装 IM 153-2/-2 FO。应该安装相同类型的新 IM 153-2/-2 FO。

插槽编号

如果已在系统中为模块提供了插槽编号，则在更换模块时，必须从旧模块上取下编号并将其重新用于新模块。

IM 153-2: 拔出总线连接器

可以从 PROFIBUS DP 接口移除**总线电缆已经破旧的**总线连接器，而无需中断到总线的数据通讯。

注意

网络上可能会发生数据通讯错误。

总线段的两端必须始终连接至终端电阻。例如，这不是取消激活带有总线连接器的最后从站时的情况。总线连接器中的终端电阻从节点中获得电压后，其功能会受到影响。

确保始终为连接终端电阻的节点供电。

提示：将 PROFIBUS 电阻器用作有源总线连接器。

IM 153-2 FO: 卸下光缆

从 IM 153-2 FO 卸下 FOC 后，对于 DP 主站，所有以下 DP 从站也将不再可用！



小心

请勿直接从光学发送二极管开口向里看。
因为发射的光束可能会损伤您的眼睛。

7.4 更换 IM 153-2 或 IM 153-2 FO

在冗余系统中更换模块

注意

请始终在切断电源后，再更换 IM 153 -2/-2 FO！

如果在通电状态下进行更换，则无法保证指定的切换时间，而且 I/O 模块可能会在某段时间内处于故障状态，然后输出“0”。

如果在冗余组态中更换 IM 153 -2/-2 FO，请遵守以下原则：

“ACT”LED 亮起：	“ACT”LED 熄灭：
此为两个 IM 153 -2/-2 FO 中的主动 IM 153 -2/-2 FO。	此为两个 IM 153 -2/-2 FO 中的被动 IM 153 -2/-2 FO。 无需在 ET 200M 中执行切换即可更换此 IM 153 -2/-2 FO。

卸下模块

要卸下模块，请按以下步骤进行操作：

- 1. 在冗余情况下：要更换的 IM 153 -2/-2 FO 必须始终取消激活！
切断分配的电源模块或在 IM 153 -2/-2 FO 上断开其连接。



警告

如果在冗余模式中，两个 IM 153-2 已连接至电源模块，则断开一个 IM 153-2 的 24 V 电源将导致非绝缘（松散的）电缆末端发生短路。
如果电源发生短路，另一个 IM 153-2 及其 ET 200M 通常会完全崩溃。
因此，当断开电源电压的连接时，要始终极其小心并使两个电缆末端绝缘，直至连接到新的 IM 153-2。

对于无冗余情况：将电源模块的打开/关闭开关切换到位置 0（：输出电压 0 V）。

- 2. 卸下总线连接器或 FOC。

对于光缆：打开插入式适配器的手柄，并使用手柄将插入式适配器从 IM 153-2 FO 卸下。
- 3. 断开接线连接。
- 4. 松开 IM 153 -2/-2 FO 的固定螺钉。
- 5. 旋转取出 IM 153 -2/-2 FO。

安装新模块

按如下步骤安装新模块：

1. 在 IM 153 -2/-2 FO 上，设置与旧 IM 153 -2/-2 FO 上相同的 DP 地址。
2. 插入并转入新的 IM 153 -2/-2 FO。
3. 拧紧螺钉以固定模块。
4. 为 IM 153 -2/-2 FO 接线。
5. 拧紧螺钉，将总线连接器固定到位。
6. 将电源模块的待机开关置于 1 位置（输出额定电压）。

更换模块后 ET 200M 的响应

如果在更换模块后出现故障，可以使用 *STEP 5* 或 *STEP 7*，在诊断缓冲区查看错误原因。

在冗余情况下

注意

如果要更换主动 IM 153 -2/-2 FO（“ACT”LED 亮），则如果下列条件存在 I/O 模块会继续不中断地运行

- 在被动 IM 153 -2/-2 FO 上，BF LED 既不亮或闪烁，SF LED 也不以 0.5 Hz 的频率闪烁。
- 对于快速冗余系统，可以很明显地从主站诊断看出两个 IM 都可用（在这种情况下，BF LED 可能闪烁）。

是否已经更换了主动 IM 153 -2/-2 FO（“ACT”LED 亮）？	是否已经更换了被动 IM 153 -2/-2 FO（“ACT”LED 灭）？
在 ET 200M 中，另一个 IM 153-2/-2 FO 切换到与 DP 主站进行数据通信，而这一个仍维持到其 DP 主站的数据通信。	数据通讯无变化：主动 IM 153 -2/-2 FO 维持到其 DP 主站的数据通信。
新 IM 153 -2/-2 FO 的版本与尚未更换的 IM 153 -2/-2 FO 的版本是否不同？	
如果不同，则更换后，刚更换的 IM 153 -2/-2 FO 跳转到“STOP”状态（所有 LED 均闪烁），表示版本不兼容。这种情况下，必须关闭 ET 200M 并更新两个 IM 153-2/-2 FO 或使用兼容版本。请与 Siemens 代理商联系。	

参见

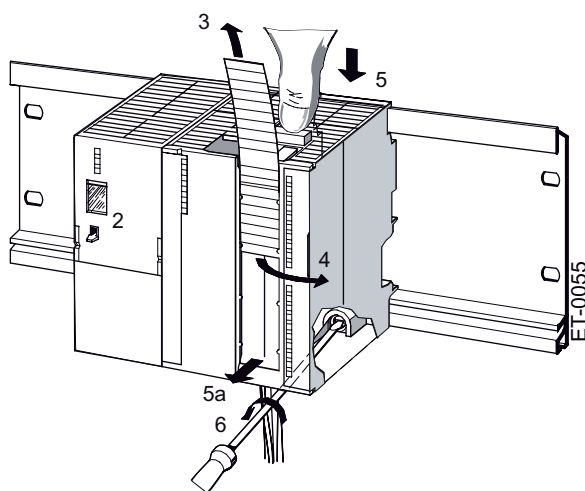
使用 LED 显示进行诊断 (页 179)

7.5 更换没有“运行期间更换”功能的模块

卸下模块

卸下没有“运行期间更换模块”功能的模块时，按如下方式进行：

1. 关闭模块的负载电压。
2. 切断 IM 153-x 的电源。
3. 从模块上取下标签条。
4. 打开前门。
5. 将前连接器解锁，并将其从模块拔出：
 - 对于 20 针前连接器：要进行此操作，请用一只手按下解锁按钮（5），并用另一只手通过啮合面（5a）卸下前连接器。
 - 对于 40 针前连接器：从前连接器中部取下固定螺钉。握住夹子的同时拔出前连接器。
6. 松开模块固定螺钉。
7. 来回转动将模块向上脱离导轨。



卸下前连接器编码键

在安装新模块之前，必须从新模块上卸下前连接器编码键。原因：此部件已用于已接线的前连接器（请参考下图）。

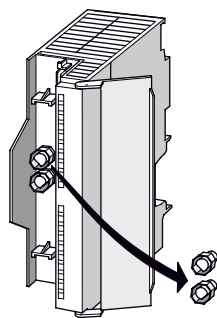
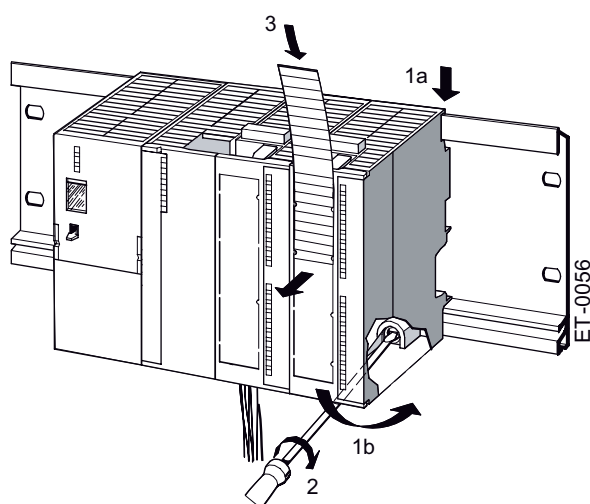


图 7-1 卸下前连接器编码键

安装新模块

安装新模块时，请按如下方式进行操作：

1. 将相同类型的新模块钩在导轨上并向下旋压到位。
2. 拧紧螺钉以固定模块。
3. 将旧模块的标签条推入新模块上的相应位置。

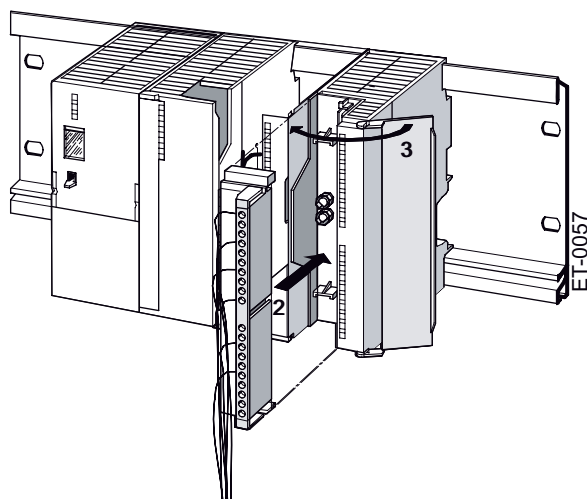


7.5 更换没有“运行期间更换”功能的模块

使新模块运转

按如下方式使新模块运转：

1. 打开前门。
2. 将前连接器推入其操作位置。



3. 关闭前门。
4. 接通 IM 153-x 的电源。
5. 将负载电压打开。

更换模块后 ET 200M 的响应

更换模块 IM 153-x 后，如果没有故障，IM 153-x 将开始传送数据。如果 IM 153-x 仍处于 STOP 状态，则可以使用 *STEP 5* 或 *STEP 7* 查看错误原因。

7.6 更换具有“运行期间更换”功能的模块

要求

可以在 ET 200M 工作期间更换模块，如果 ET 200M

- 位于用于“运行期间更换模块”功能的有源总线模块的导轨上
- 以及已将 ET 200M 组态为“运行期间更换模块”。



警告

插入输出模块可导致出现不受控制的系统状态！

在将输入/输出模块倾斜插入总线模块时，也会出现此状态。

插入输出模块后，将立即激活由用户程序设置的输出！

因此，我们建议在卸下输出模块时，请在用户程序中将输出设置为“0”。

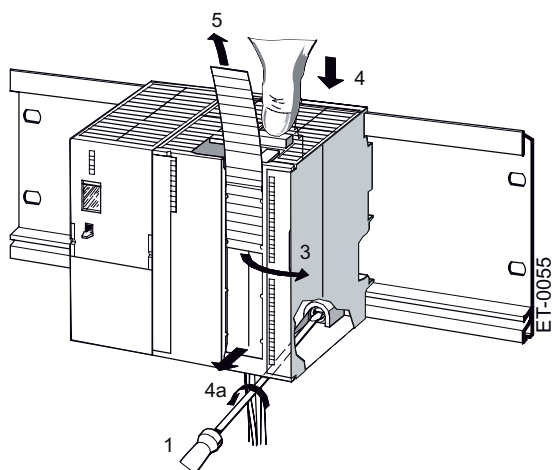
如果未正确卸下和插入模块，则通过背板总线连接的邻近模块可能出现故障。

7.6 更换具有“运行期间更换”功能的模块

卸下模块

在卸下具有“运行期间更换模块”功能的模块时，请按以下步骤进行操作：

1. 松开模块上的固定螺钉。
2. 旋动取出模块
3. 打开前门。
4. 解除前连接器的锁定，然后将其卸下。
 - 对于 20 针前连接器：要进行此操作，请用一只手按下解锁按钮（4），并用另一只手通过啮合面（4a）卸下前连接器。
 - 对于 40 针前连接器：松开前连接器中央的固定螺钉。使用啮合面拔出前连接器。
5. 从模块中拔出标签条。



卸下前连接器编码设备

在安装新模块之前，必须卸下模块上前连接器编码设备的顶部元件。原因：此部件已用于已接线的前连接器（请参考下图）。

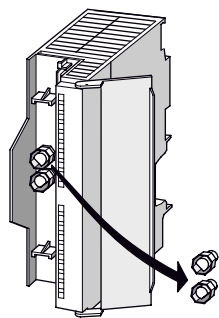


图 7-2 卸下前连接器编码设备

7.6 更换具有“运行期间更换”功能的模块

安装新模块

安装新模块时，请按以下步骤进行操作：

1. 将前连接器插入模块并将其置于工作位置。
2. 挂上新模块并向下推。
3. 拧紧螺钉以固定模块。
4. 将已卸下模块的标签条滑动插入新安装的模块。

更换模块后 ET 200M 的响应

表格 7-1 卸下或插入模块时 ET 200M 的响应

卸下/插入	实际 = 设置组态?	ET 200M 的响应
卸下模块	—	IM 153-x 通过诊断报告模块移除。诊断事件对应移除中断。IM 153-x 还将模块移除输入至模块诊断。
插入模块	是	在插入已组态模块时，IM 153-x 将删除模块诊断中的条目，因此 IM 153-x 并不对模块进行寻址。如果 ET 200M 处于用户数据模式，则 IM 153-x 将根据插入中断报告诊断事件。对插入的模块进行相应组态，并在 ET 200M 中采用该模块。用户传送的任何模块参数，随后必须由用户再次传送给 ET 200M。
	否	IM 153-x 忽略插入的模块。 IM 153-x 根据插入中断报告诊断事件。 卸下模块之后，诊断中的条目仍保留。

参见

标识符相关的诊断 (页 191)

中断 (页 199)

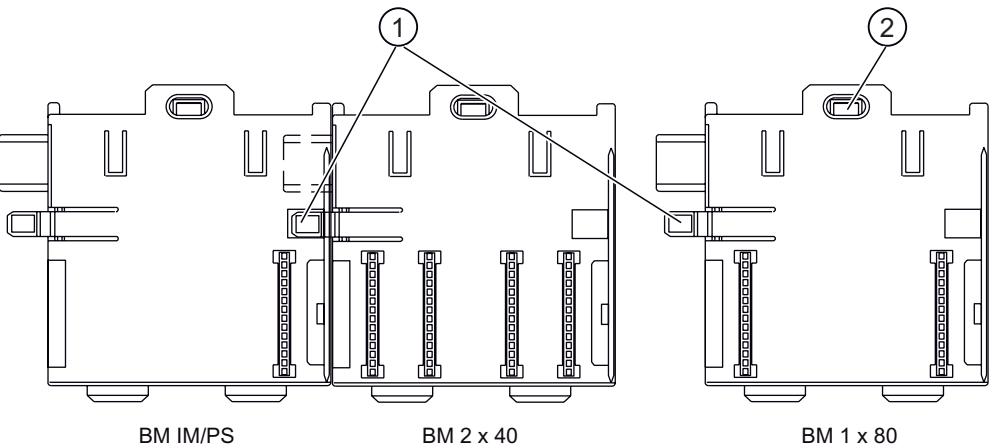
7.7 更换总线模块

卸下总线模块

只有在总线模块断电时，才可卸下总线模块！

卸下总线模块时，按如下方式进行：

1. 将电源模块的打开/关闭开关切换到位置 0
(☐：输出电压 0 V)。
2. 卸下来要更换的总线模块上的模块、所有右侧总线模块上的模块以及左侧紧邻的模块。
3. 总线模块被锁在一起。在要更换的总线模块上，按下右侧总线模块的锁，然后将右侧的总线模块向右方推。
4. 在左侧总线模块上，按下来要更换的总线模块的锁，然后将要更换的模块向右方推。
5. 使用螺丝刀将锁向导轨方向按下。
6. 将总线模块拉出导轨。也可以从导轨右侧拉出总线模块。



- ① 将总线模块联结在一起的锁定装置
② 将模块固定到导轨的锁定装置

安装新的总线模块

按照『安装 > 安装有源总线模块和模块（带有源总线模块的组态）』一章中的说明安装新总线模块。

参见

安装有源总线模块和其它模块（带有源总线模块的组态）(页 70)

7.8 更换数字输出模块中的保险丝

用于数字输出的保险丝

要对以下数字输出模块的数字输出（在通道组中）进行短路保护，请使用：

- 数字输出 SM 322; DO 16 x AC120/230V
- 数字输出 SM 322; DO 8 x AC120/230V

更换保险丝

如果必须更换保险丝，则可以使用以下保险丝（例如）：

- 保险丝 8 A、250 V
（例如 Wickmann 19 194-8 A; Schurter SP001.013; Littlefuse 217.008）
- 保险丝支架（例如 Wickmann 19 653）

保险丝的位置

数字输出模块的每个通道组有一个保险丝。保险丝位于数字输出模块的左侧。下图说明了保险丝在数字输出模块上的位置。

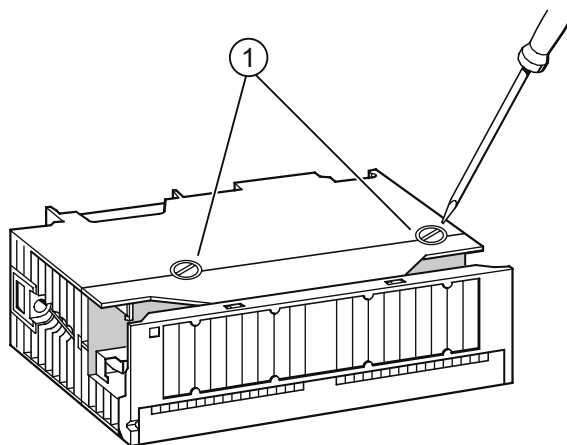


图 7-3 数字输出模块上保险丝的位置

① 保险丝

7.8 更换数字输出模块中的保险丝

更换保险丝

保险丝位于模块的左侧。

1. 按照『更换没有“运行期间更换”功能的模块』一章中的说明拆卸数字输出模块。
2. 从数字输出模块中取下保险丝支架。
3. 更换保险丝。
4. 将保险丝支架用螺钉重新固定到数字输出模块中。
5. 按照『更换没有“运行期间更换”功能的模块』一章中的说明拆卸数字输出模块。

参见

更换没有“运行期间更换”功能的模块 (页 108)

7.9 更新 IM 153-x

7.9.1 何时应更新 IM 153-x?

在性能或（兼容）功能提高后，应将接口模块 IM 153-x 更新至最新固件版本。

7.9.2 更新 IM 153-1/-2Ax0x

如果要更新 IM 153-1 和 IM 153-2Ax0x，请与 Siemens 代理商联系。

7.9.3 更新 IM 153-2Bx00

从何处获得最新固件版本？

可以从 Siemens 代理商或以下 Internet 地址获得最新的固件版本：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 15350678 的报告。

提示：

- 更新前，请记下当前的固件版本。
- 如果最新固件存在问题，则仍可从 Internet 下载当前版本的固件并重新将其传送至接口模块。

基本信息

可以更新从订货号 6ES7153-2Bx00-0XB0 开始的 IM 153-2。为此，将需要 *STEP 7* (V5.2 或更高版本)。

执行更新有三种方式：

- 通过 PROFIBUS DP 从 PD/PC（直接）进行
- 通过 PROFIBUS DP 和 CPU 从 PD/PC 进行
- 通过 SIMATIC 微存储卡进行

在成功更新后，必须使用显示已更新的固件版本的标签覆盖 IM 153-2 以前的固件版本。

要求

对于通过 PROFIBUS-DP 进行的更新

- 站点中要更新的 IM 153-2 必须在线可用。
- 固件当前（新）版本附带的文件必须在 PD/PC 的文件系统中可用。

通过 SIMATIC 微存储卡更新

- 更新文件必须在 SIMATIC 微存储卡上可用。

实例组态

通过 PROFIBUS DP 从 PD/PC（直接）更新

具有更新文件的 PG/PC 可以直接连接至 IM 153-2 的 PROFIBUS 接口（请参考下图）。

注意

如果没有包含各自 IM 153-2 的 STEP 7 项目可用，则还可以通过 *STEP 7* 中的在线视图（可用节点）进行更新。

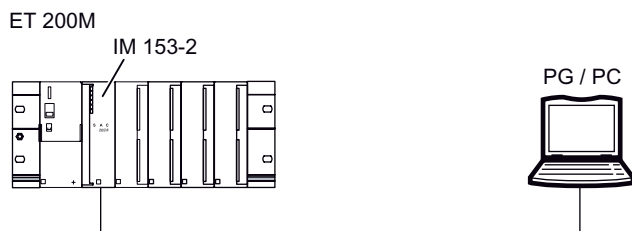


图 7-4 通过 PROFIBUS DP 进行更新（PD/PC 直接在 IM 153-2 上）

通过 PROFIBUS DP 和 CPU 从 PD/PC 进行更新

将具有更新文件的 PD/PC 连接至 CPU 的 MPI 接口。将 IM 153-2 通过 PROFIBUS DP 连接至 CPU 的第 2 个接口（请参考下图）。在 STEP 7 项目中，IM 153-2 必须链接至 CPU（例如 CPU 315-2 DP）。

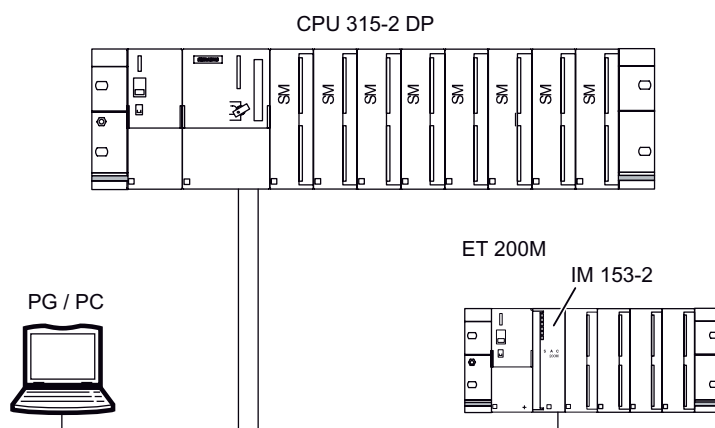


图 7-5 通过 PROFIBUS DP 进行更新（PD/PC 通过 CPU 连接至 IM 153-2）

通过 SIMATIC 微存储卡进行更新

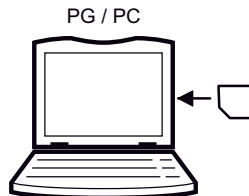
以下 SIMATIC 微存储卡可用于更新：

表格 7-2 可用于更新 IM 153-2 的 SIMATIC 微存储卡

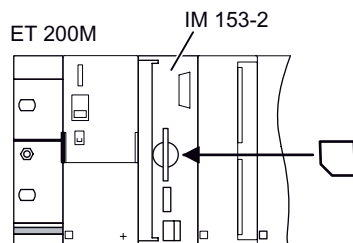
类型	订货号
SIMATIC 微存储卡 2M	6ES7953-8LL11-0AA0
SIMATIC 微存储卡 4M	6ES7953-8LM11-0AA0
SIMATIC 微存储卡 8M	6ES7953-8LP11-0AA0

通过 SIMATIC 微存储卡进行更新，操作如下：

1. 使用 *STEP 7* 和编程设备将更新文件传送至 SIMATIC 微存储卡。然后，更新文件将覆盖 SIMATIC 微存储卡中保存的数据。



2. 关闭 IM 153-2 并插入存有更新文件的 SIMATIC 微存储卡。



3. 打开电源。
 - IM 153-2 自动检测 SIMATIC 微存储卡中的更新文件并开始更新。
 - 在更新期间，SF 和 BF LED 亮起。
 - 更新结束后，BF LED 以 0.5 Hz 的频率闪烁。
4. 关闭 IM 153-2 并插入存有更新文件的 SIMATIC 微存储卡。

要弹出 SIMATIC 微存储卡，请使用小型螺丝刀或圆珠笔按弹射钮。

在冗余系统中更新

通过 PROFIBUS DP 更新主动 IM 153-2 时，结束时的复位将自动触发两个 IM 153-2 之间的切换操作。我们建议随后对冗余系统中第二个 IM 153-2 进行更新。必须对每个 IM 153-2 单独执行更新。

更新之后重新启动

通过 PROFIBUS DP 更新

在 *STEP 7* 用户界面中，可以设置

- 成功完成更新之后，IM 153-2 是否应自动执行复位，以开始使用新固件。



小心

如果检测到“activate firmware after download”（下载后激活固件）字段，则说明存在 ET 200M 的短暂站故障。如果未对此情况采取预防措施，则更新将导致 CPU 跳转到 STOP 状态（由于机架故障）。

- 请务必通过切断电源电压来复位 IM 153-2。然后，再次接通电源电压后，IM 153-2 将使用新固件启动。

通过 SIMATIC 微存储卡进行更新

完成更新时，IM 153-2 保持在这样一种状态：只有切断电源电压后才可以重新启动。成功更新后，下次接通电源电压时，IM 153-2 将使用新固件启动。

更新不成功

如果更新失败，下次切断/接通电源电压时，IM 153-2 将使用以前（旧）固件启动。

7.9.4 如何更新 IM 153-2Bxx1

从何处获得最新固件版本？

可以从 Siemens 代理商或以下 Internet 地址获得最新的固件版本：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 15350678 的报告。

提示：

- 更新前，请记下当前的固件版本。
- 如果最新固件存在问题，则仍可从 Internet 下载当前版本的固件并重新将其传送至接口模块。

基本信息

从订货号 6ES7153-2Bxx1-0XB0 开始的 IM 153-2 的更新取决于 IM 153-2 的组态：

使用 IM 153-2Ax0x 的组态

从 PD/PC 通过 PROFIBUS DP（直接）进行更新，并通过 *STEP 7* 中的在线视图（可用节点）来操作更新过程。要进行此操作，请将带有更新文件的 PG/PC 直接连接至 IM 153-2 的 PROFIBUS 接口。

使用 IM 153-2Bx00 的组态

执行更新有 2 种方式：

- 从 PD/PC 通过 PROFIBUS DP（直接）进行
- 从 PD/PC 通过 PROFIBUS DP 和 CPU 进行

需要 *STEP 7*（V5.2 或更高版本）

使用 IM 153-2Bxx1 的组态

执行更新有 2 种方式：

- 从 PD/PC 通过 PROFIBUS DP（直接）进行
- 从 PD/PC 通过 PROFIBUS DP 和 CPU 进行

需要 *STEP 7*（V5.4 或更高版本）

在成功更新后，必须使用显示已更新的固件版本的标签覆盖 IM 153-2 以前的固件版本。

使用接口模块 IM 153-2Bxx1-0XB0，可以在冗余模式正在运行时更新两个接口模块的固件。更新在 *STEP 7* 的支持下进行，在运行的应用程序上没有交互。从 PD/PC 通过 PROFIBUS DP（直接）更新冗余系统中的固件。

通过 PROFIBUS DP 进行更新的条件

- 站点中要更新的 IM 153-2 必须在线可用。
- 固件当前（新）版本附带的文件必须在 PD/PC 的文件系统中可用。

为了更新冗余系统，还必须遵守以下条件：

- 两个接口模块都为 IM 153-2Bxx1-0XB0，且被组态为相互冗余。
- 带有冗余 IM 153-2 的站运行在
 - S7-400H
 - 带有 DPV1 模式的软件冗余
 - 在带有 GSD（从修订版 5 开始）的任何冗余 DP 主站上

在冗余系统中，不能使用 *STEP 7* 对两个接口模块进行更新，如果

- 站中的一个 IM 153-2 使用的是旧版本
- 将接口模块 IM 153-2Bxx1-0XB0 用作旧版本（例如 -2AA02-）的备件

实例组态

请参阅以上的 *IM 153-2Bx00 的更新*

7.9 更新 IM 153-x

更新之后重新启动

在 *STEP 7* 用户界面中，可以设置

- 成功完成更新之后，IM 153-2 是否应自动执行复位，以开始使用新固件。



小心

如果检测到 “**activate firmware after download**”（下载后激活固件）字段，则说明存在 ET 200M 的短暂站故障。如果未对此情况采取预防措施，则更新将导致 CPU 跳转到 STOP 状态（由于机架故障）。

- 请务必通过切断电源电压来复位 IM 153-2。然后，再次接通电源电压后，IM 153-2 将使用新固件启动。

如果更新成功完成，第一次复位或切断/接通电源电压时，接口模块 IM 153-2Bxx1 的启动时间要比正常启动时间**长大约 60 秒**。

以后的启动时间将与通常启动时间相同。

更新不成功

如果更新失败，下次切断/接通电源电压时，IM 153-2 将使用以前（旧）固件启动。

功能

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.1 原理

可使用 IM 153-2 进行时间标记

- 在 S7-400 自动化系统中
 - 对于 *STEP 7*, 使用 FB 62 (FB Timestmp) 进行精度为 10 ms 的时间标记或精度为 1 ms 的高精度时间标记

(请参考 *STEP 7* 的在线帮助)

- 对于 PCS 7 系统解决方案, 使用精度为 10 ms 的 FB 90 (FB IM_DRV)

可以在 PCS 7 功能手册《10 ms 时间标记》中, 找到有关精度为 10 ms 的时间标记和时间同步的详细说明。

可以在以下 Internet 地址找到该功能手册:

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 15231179 的报告。

- 在 S7-400 自动化系统以外, 最高 1 ms 的精度

控制

可以对选定的输入信号以及那些与应用相关的输入信号使用时间标记。在 ET 200M 上, 最多可对 128 个数字输入的输入信号进行时间标记。为了在 PROFIBUS DP 上和 IM 153-2 中更好地分配负载, 我们建议将这些信号在几个 IM 153-2 中进行分配 (如果需要)。

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

边际条件

时间标记的精度受以下边际条件影响：

- ET 200M 中已时间标记的输入信号的数量会影响时间标记的精度，例如，已时间标记的输入信号增多会降低时间标记的精度。
- 过程中断和读/写数据记录会降低时间标记的精度。

但指定的时间标记精度（10 ms 或 1 ms）将保持不变。

- 在同步操作的情况下，时间标记的精度始终对应于 DP 周期时间。

工作原理

IM 153-2 提供具有各自当前时间的已更改输入信号，并将其保存在缓冲区（消息列表）中。此消息列表是一个最多包含 20 条有关已时间标记的信号更改的消息的数据记录。在 IM 153-2 中最多可保存 15 个数据记录。

信号消息提供以下信息：

- （已报告的）DI 模块（4 ... 11）的插槽号
- DI 模块的通道编号
- 信号状态（进入、离开）
- 信号更改的时间

在具有时间标记的信号或数据记录已满时，IM 153-2 将向 DP 主站生成一个过程中断。通过“读取数据记录”来判断缓冲区。

在出现影响时间标记的事件（时间标记 STOP、时间消息帧故障）时，将生成特殊消息。

特殊消息提供以下信息：

- IM 153-2（始终为“2”）的插槽号
- 特殊消息（例如，时间标记的 STOP）的代码
- 特殊消息（例如，进入/离开）的特性
- 特殊消息的时间

参数化

通过组态，可以指定要监视 IM 153-2 的哪个数字输入数据。对于时间标记，这些均为数字输入上的信号更改。

始终标记两个信号沿。为此，可以组态下列分配：

- 将“上升沿”（ $0 \rightarrow 1$ ）组态为“进入信号”
则“下降沿”（ $1 \rightarrow 0$ ）即为“离开信号”。
- 将“下降沿”（ $1 \rightarrow 0$ ）组态为“进入信号”
则“上升沿”（ $0 \rightarrow 1$ ）即为“离开信号”。

注意

没有用于设置时间标记精度的参数。但是，要实现各个精度，必须遵守指定的条件和规则。

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.2 功能

8.1.2.1 精度为 10 ms 的时间标记

要求

- 所有硬件和软件组件必须一致支持数字输入信号的 10 ms 时间标记：从 IM 153-2（通过包含其组件的自动化系统），直至用于单元可视化的操作员站（如果需要的话）。
- 同步间隔必须设置为 10 秒。

用 IM 153-2 实现时间标记信号更改的实例结构

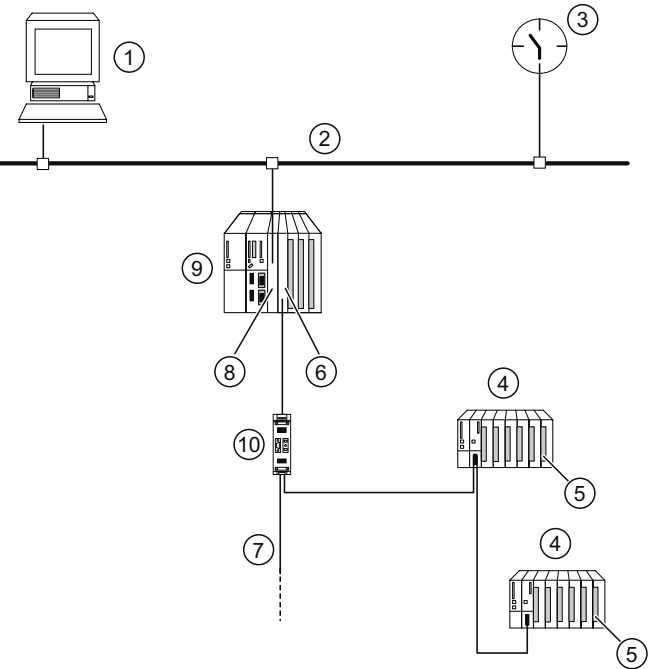


图 8-1 用 IM 153-2 实现时间标记信号更改的实例结构

- ① 用于单元可视化的操作员站（OS）
- ② 工业以太网
- ③ 时间发送器（SICLOCK）
- ④ ET 200M 分布式 I/O
- ⑤ SM 321 数字量输入模块（6ES7321-7BH...）
- ⑥ CP 443-5（DP 主站）
- ⑦ PROFIBUS DP
- ⑧ CP 443-1
- ⑨ S7-400 自动化系统
- ⑩ 可选：RS 485 中继器

8.1.2.2 精度为 1 ms 的高精度时间标记

控制

要实现精度为 1 ms 的高精度时间标记，必须满足以下组态要求：

- 带有高精度时间同步的自动化系统
为此，在自动化系统中必须存在一个如 SICLOCK TM 的时钟主站。
- 带有 IM 153-2（从 6ES7153-2BAx1-0XB0 开始）的 ET 200M
- DP 主站和对输入信号进行时间标记的 ET 200M 之间无 RS 485 中继器
- 只有数字量输入模块可用于 ET 200M。
- 只能对来自 DI 模块 6ES7321-7BHxx-0AB0 的信号进行时间标记。
 - 用于时间标记的所有数字输入的输入延迟必须组态为等于最小值（100 μs）。
 - 必须取消激活过程中断。
- 应接收时间标记的输入信号必须从插槽 4、通道 0 开始紧密排列。
- 必须等待 ET 200M 的启动时间（至少 10 秒）。
- 必须遵守编码器的物理机制。输入信号的不同转换（上升时间、尖峰信号.....）会对时间标记的精度产生不同影响。

限制

在以下事件期间，时间标记的精度可能会降低：

- 处理诊断
- 固件更新
- 读取 I&M 数据
- 其它非周期服务

适用范围

时间标记的精度适用于整条线路。

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.2.3 用于时间标记的时间同步

要求

以下要求适用于时间标记的时间同步：

- 自动化系统中必须有可用的时钟主站（例如，SICLOCK TM）。必须以 10 s 的同步间隔运行。
- 时间消息帧必须：
 - 通过以太网转发；例如，转发至 CP 443-1
 - 在 PROFIBUS DP 上转发；例如，通过集成的 DP 主站或扩展 CP 443-5
- 对于 IM 153-2（从 6ES7153-2BAx1-0XB0 开始），必须为其组态 10 s 的同步间隔。

用于精度为 1 ms 的高精度时间标记的时间同步

必须通过以下硬件组件和设置来实现用于高精度时间标记的时间同步：

- 时间主站：带有 GPS 同步的 SICLOCK TM（从 FW V3.3.0090 开始）

为 SICLOCK TM 设置参数：

路径/标签		参数 (带有来自 SICLOCK 参数 菜单的编号)	值
同步/冗余	同步	Mode (218)	Ramp
		Step pos. (219)	Micro step
		Step neg. (220)	
输入	输入模式	Input type (230)	DCF
	输入 E1	E1 active/passive	TTY passive
		DCF alarm (239)	5
以太网	LAN 常规设置	LAN timeout (349)	0.5 s
	LAN 1-5	Adr1 protocol (例如, 350)	Layer 2 - S5
		Adr1 send (例如, 351)	10 s
		Adr1 def. (例如, 352)	broadcast
	Adr1 作为实例给出。其它 LAN 连接/地址相应地有其它参数编号。		
	LAN 额外	SNTP server (550)	off

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

- 以太网：CP 443-1（从 FW V2.6；6GK7443-1EX11-0XE0 开始）

为以太网 CP 设置参数：

参数	值
Forward time（转发时间）	from LAN to station（从 LAN 到站）
打开 SIMATIC 过程中的时间同步	

- PROFIBUS DP：从 CP 443-5（扩展）V6.0；6GK7443-5DX04-0XE0 开始
（不通过集成的 DP 接口，而通过外部 DP 主站进行同步）

为外部 DP 主站设置的参数包括：

参数	值
Time synchronization（时间同步）	from station to LAN（从站到 LAN）

- CPU、CPU 41x

为 CPU 41x 设置的参数包括：

路径/标签		参数	值
Diagnostics/clock（诊断/时钟）> synchronization（同步）	Type of synchronization（同步类型）	In the PLC（在 PLC 中）	None（无）或 As slave（作为从站）

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

设置实例

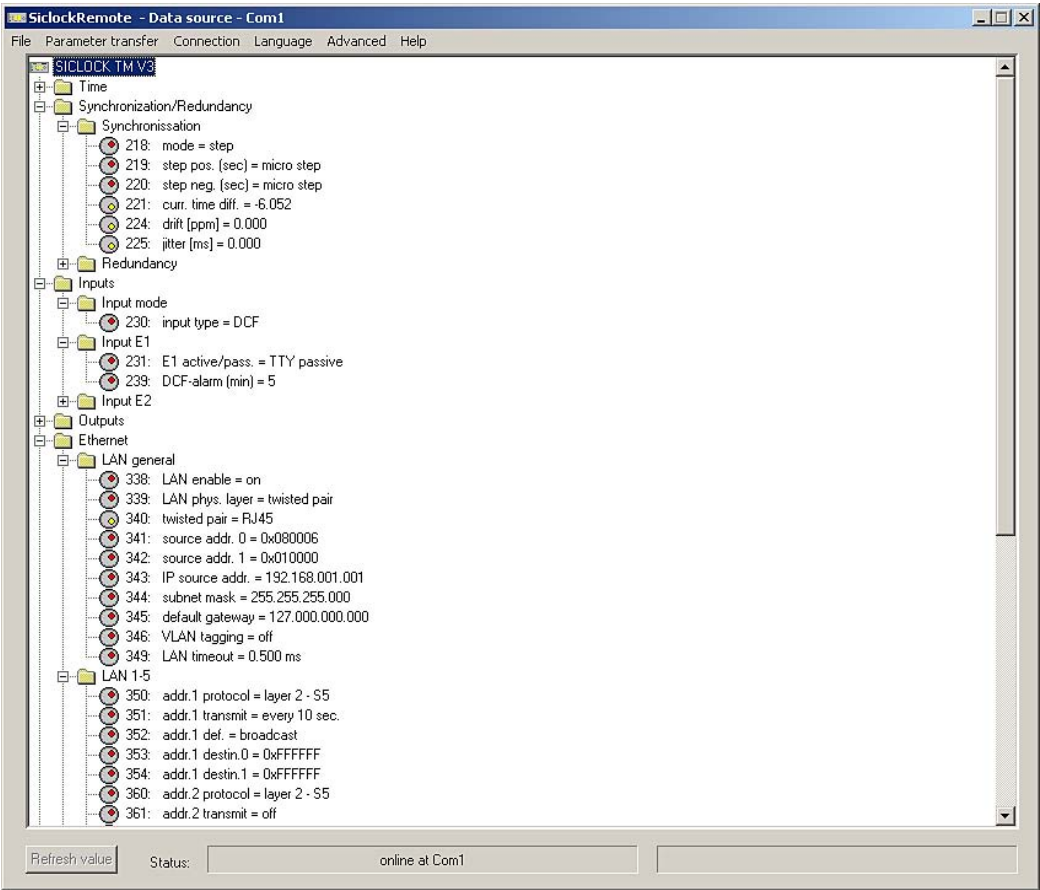


图 8-2 SICLOCK TM 参数菜单

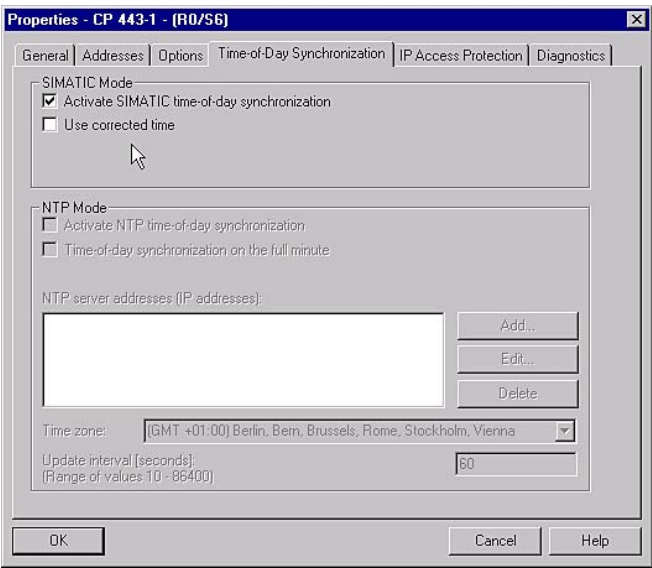


图 8-3 CP 443-1 属性

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

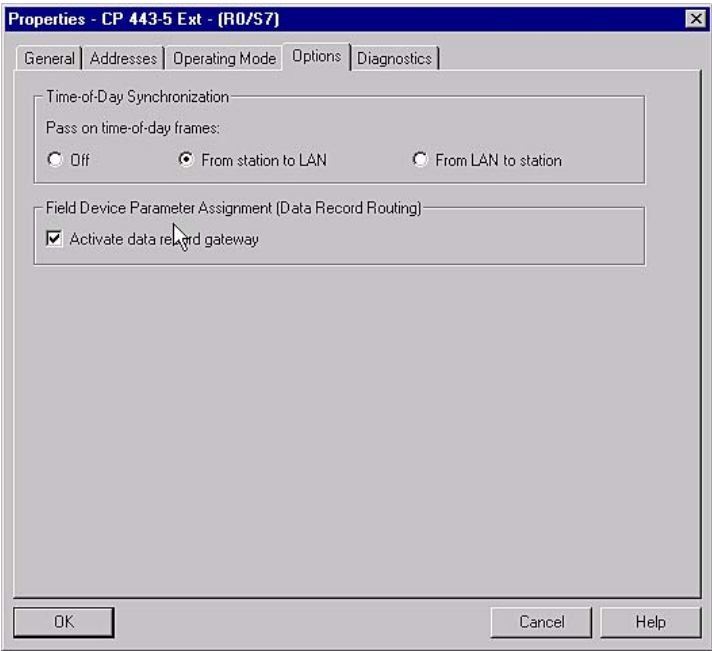


图 8-4 CP 443-5 扩展属性

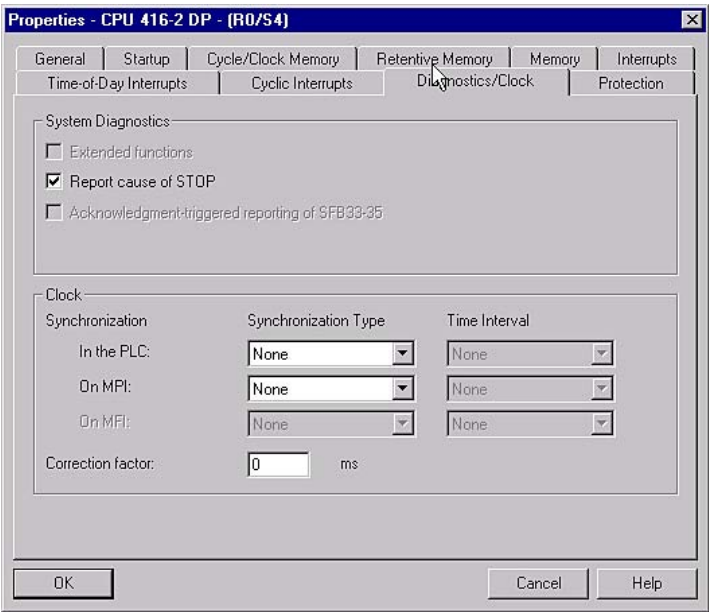


图 8-5 CPU 属性

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

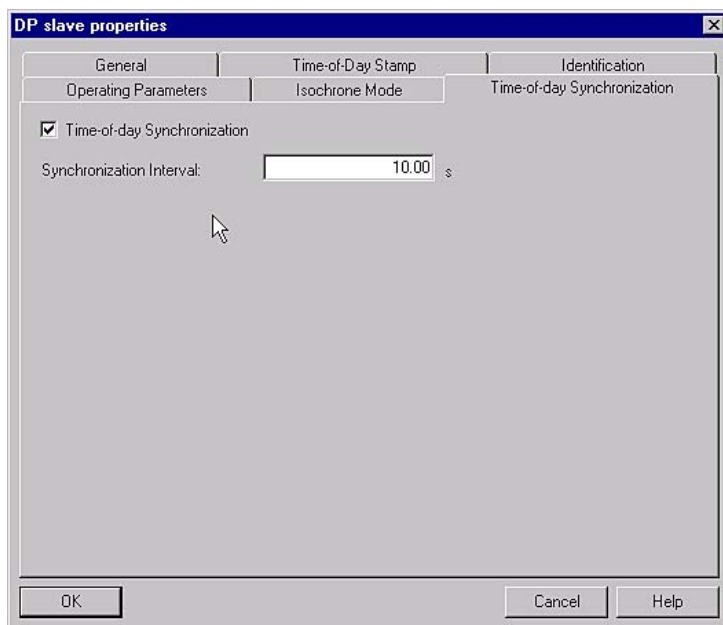


图 8-6 DP 从站属性

8.1.2.4 冗余系统中的时间标记

即使在冗余系统 S7-400H 中，IM 153-2 也支持时间标记功能。

S7-400H 中信号更改的时间标记

两个 IM 153-2 均保存时间标记信号的消息。这样，在从主动到被动 IM 153-2 的切换过程之后，“新的”主动 IM 153-2 将为进一步处理准备好当前消息。

注意

在两个 IM 153-2 的切换过程中，不对信号更改进行时间标记。该时间通过特殊消息“Changeover with redundant BEGIN/END”（随冗余 BEGIN/END 切换）进行通讯。

可在 PCS 7 文档中找到有关在冗余系统中进行时间标记的更多信息。

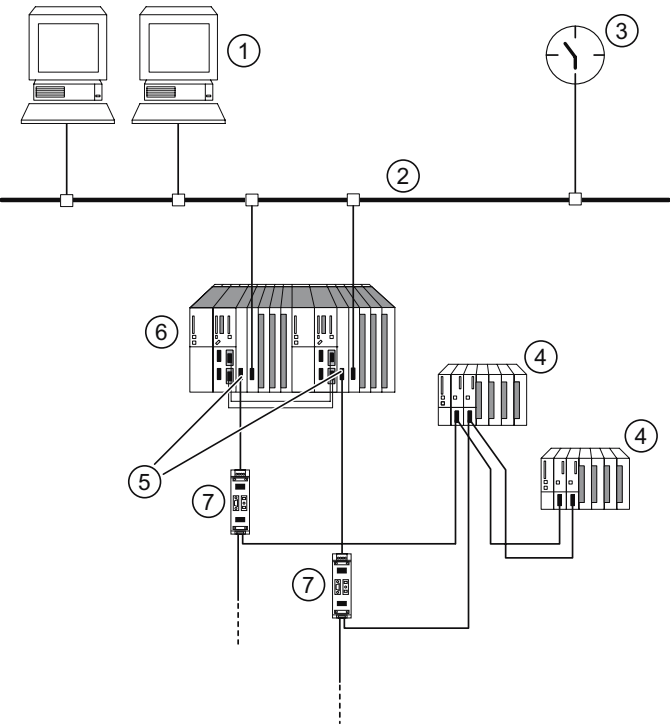


图 8-7 在 H 系统中将 2 个 IM 153-2 用作冗余的实例结构

- ① 用于单元可视化的 WinCC 操作员站（OS）
- ② 工业以太网
- ③ 时间主站（SICLOCK）
- ④ 带有 2 个 IM 153-2 的 ET 200M 分布式 I/O
- ⑤ 冗余 DP 主站系统
- ⑥ S7-400H 自动化系统
- ⑦ 可选：RS 485 中继器

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.3 S7-400 中的时间标记

8.1.3.1 在客户应用程序中使用 STEP 7

在客户应用程序中，可以以 10 ms 和 1 ms 的精度对数字输入信号进行时间标记。对此，上述“功能”中列出的规则和要求同样适用。在单元中，必须进行时间同步。

FB 62（FB Timestmp）是时间标记的基本组件，它作为到 IM 153-2 的接口。

通过用户程序（客户应用程序）对时间标记信号进行评估。可以在 STEP 7 的在线帮助中找到有关这方面的更多信息。下图显示了 FB 62 在 STEP 7 标准库中的存储位置。

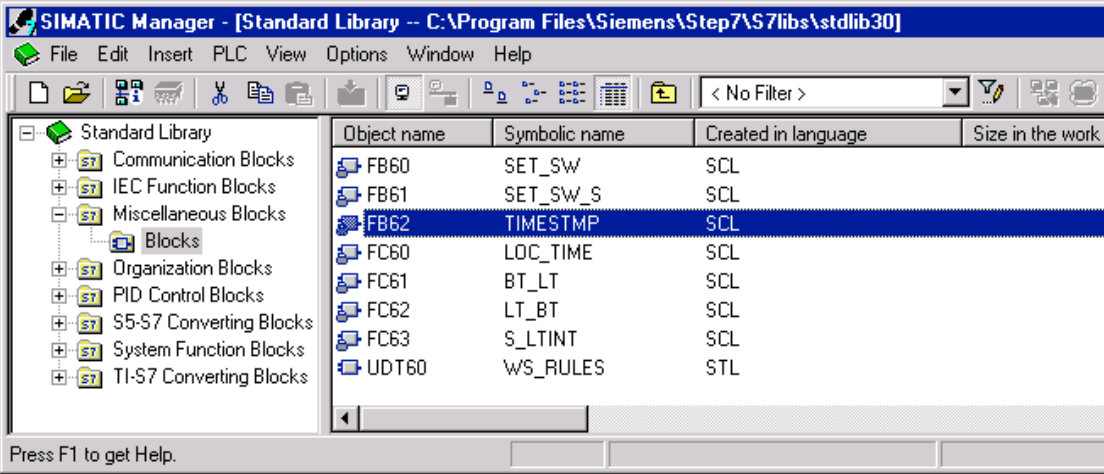


图 8-8 STEP 7 中 FB 62 的存储位置

8.1.3.2 对于 PCS 7 系统解决方案

在 PCS 7 中的所有硬件和软件组件均一致支持信号更改的 10 ms 时间标记：从 IM 153-2 通过 S7-400 直到带有用于单元可视化的 WinCC 的操作员站。

时间标记的基本组件包括

- 作为到 IM 153-2 的接口的驱动程序块 FB 90 (FB IM_DRV)
- 用于可视化的 WinCC

可以在 PCS 7 功能手册《10 ms 时间标记》中，找到有关精度为 10 ms 的时间标记和时间同步的详细说明。

用 IM 153-2 实现时间标记信号更改的实例结构

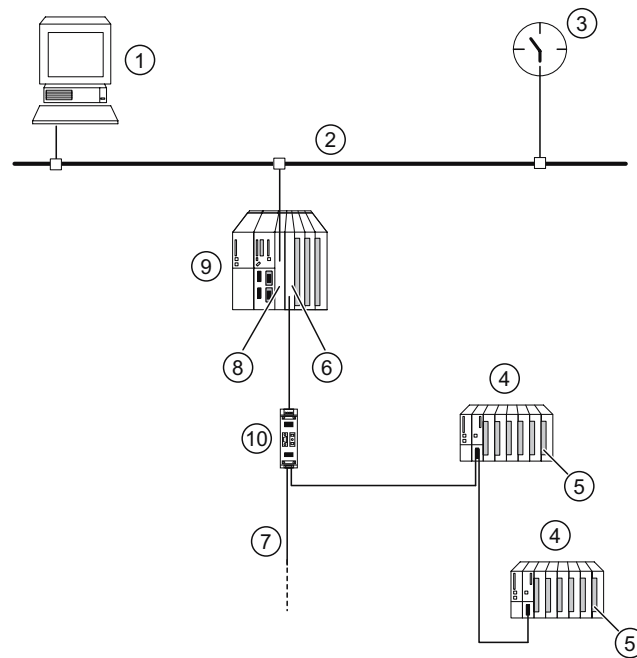


图 8-9 用 IM 153-2 实现时间标记信号更改的实例结构

- ① 用于单元可视化的 WinCC 操作员站 (OS)
- ② 工业以太网
- ③ 时间主站 (SICLOCK)
- ④ ET 200M 分布式 I/O
- ⑤ SM 321 数字量输入模块 (6ES7321-7BH...)
- ⑥ CP 443-5 (DP 主站)
- ⑦ PROFIBUS DP
- ⑧ CP 443-1
- ⑨ S7-400 自动化系统
- ⑩ 可选：RS 485 中继器

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.4 S7-400 以外的时间标记

8.1.4.1 前提

使用接口模块 IM 153-2Bxx1，也可在 S7-400 自动化系统以外进行时间标记。

应用以上原理和规则（如果遵守），可以达到 1 ms 的精度。

时间的同步间隔：10 s

ET 200M 和 DP 主站上的命令

ET 200M:

- IM 153-2（从订货号 6ES7153-2Bxx1-0XB0 开始）
- 适当的 DI 模块
- 必须通过 GSD 修订版 5 对 IM 153-2 进行组态（例如，启用中断）
- 对于 IM 153-2，必须激活 DPV1 模式
- 符合时钟主站上的设置的同步间隔

DP 主站:

- 必须满足符合 DPV1 的要求
- 必须能够处理中断
- 必须能够处理数据记录（读取/写入）
- 必须能够发送/转发时间消息帧，或者时钟主站必须在同一 PROFIBUS DP 线路中可用

示例组态：集成 DP 主站转发由 CPU 接收的时间

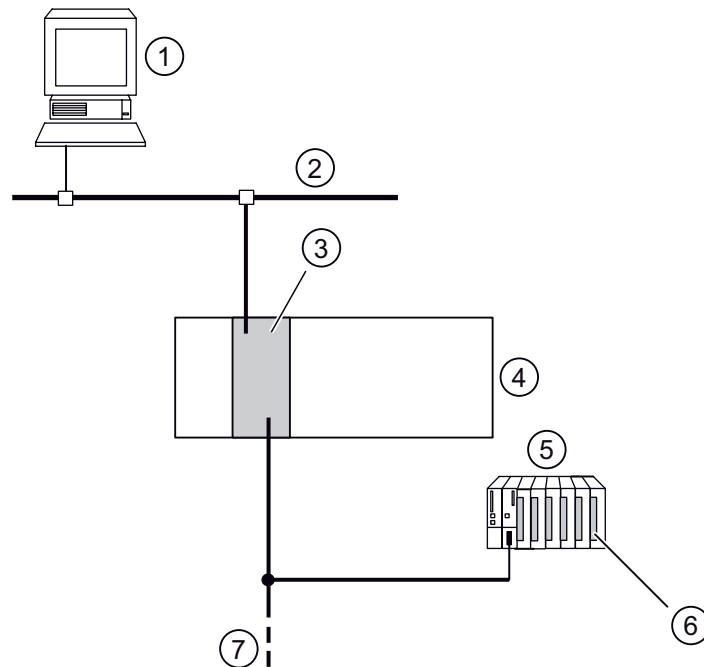


图 8-10 示例组态：集成 DP 主站转发从 CPU（时钟主站）中接收的时间

- ① 用于单元可视化的操作员站（OS）
- ② 工业以太网
- ③ CPU
 - 带有作为时钟主站的集成时钟
 - 带有集成 DP 主站
- ④ 自动化系统
- ⑤ ET 200M 分布式 I/O
- ⑥ 数字输入组；例如 SM 321-7BH...
- ⑦ PROFIBUS DP

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

示例组态：作为 DP 主站和 DP 时钟主站的通讯处理器

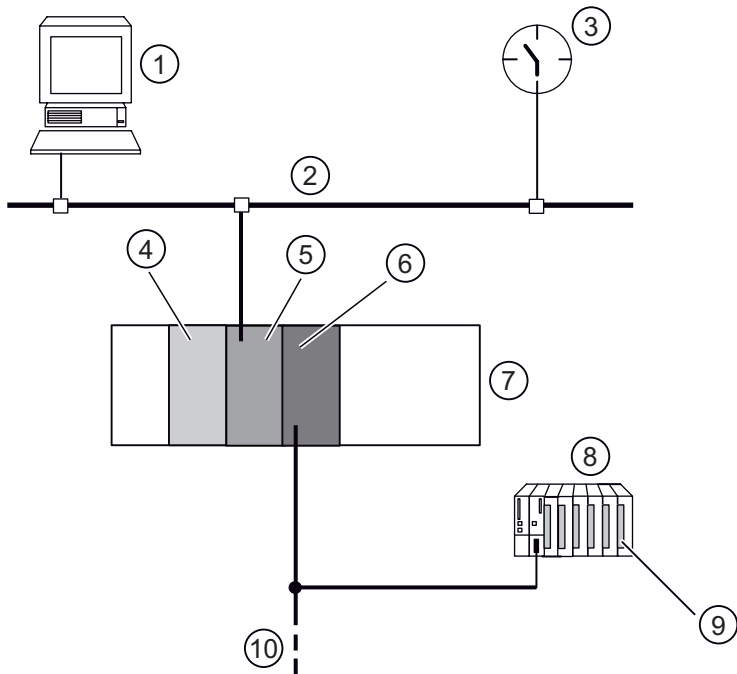


图 8-11 示例组态：作为 DP 主站和 DP 时钟主站的通讯处理器

- ① 用于单元可视化的操作员站（OS）
- ② 工业以太网
- ③ 时间主站，例如 SICLOCK
- ④ CPU
- ⑤ 用于连接至工业以太网的通讯处理器
- ⑥ 作为 DP 主站和 DP 时钟主站的通讯处理器
- ⑦ 自动化系统
- ⑧ ET 200M 分布式 I/O
- ⑨ 数字输入组；例如 SM 321-7BH...
- ⑩ PROFIBUS DP

示例组态：作为 DP 主站和独立时间主站的通讯处理器

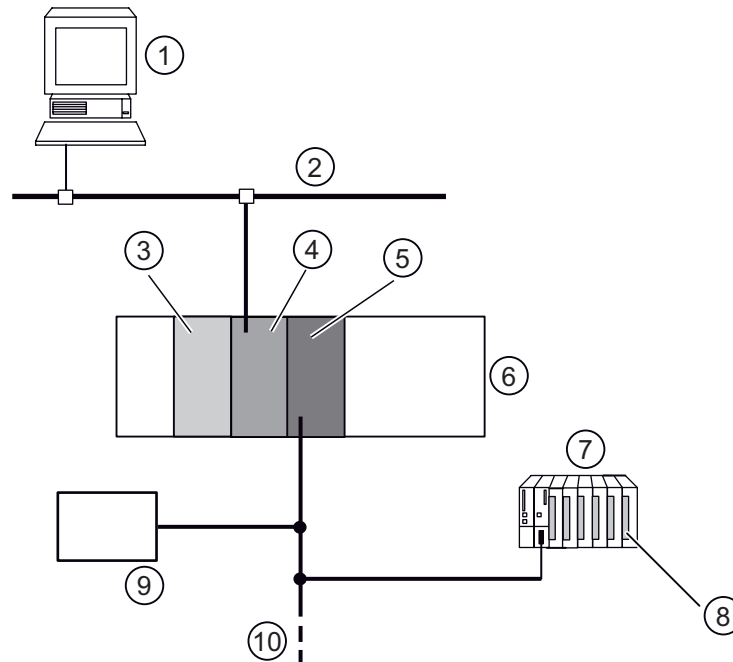


图 8-12 示例组态：作为 DP 主站和独立时间主站的通讯处理器

- ① 用于单元可视化的操作员站 (OS)
- ② 工业以太网
- ③ CPU
- ④ 用于连接至工业以太网的通讯处理器
- ⑤ 作为 DP 主站的通讯处理器
- ⑥ 自动化系统
- ⑦ ET 200M 分布式 I/O
- ⑧ 数字输入组；例如 SM 321-7BH...
- ⑨ 时间主站
- ⑩ PROFIBUS DP

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.4.2 工作原理

- 240 数据记录是 ET 200M 上为时间标记组态的数据记录。
它定义了用于时间标记的 IM 153-2 可调用哪些模块和哪种类型的哪些输入通道。
在接受数据记录 240 时，将检查数据记录与已组态的从站结构的一致性。

只要将此数据记录 240 正确发送至 IM 153-2，就激活时间标记。
- 如果一个受监视输入上的输入信号发生更改，则 IM 153-2 将对此事件进行时间标记并将其存储在数据记录 100 至 114 中的某个。
- 然后，IM 153-2 触发一个过程中断。
- 主站通过一个诊断要求来响应从站。
- IM 153-2 通过一个诊断帧对此作出响应。除其他信息外，该诊断帧包括含有带时间标记的消息的数据记录的编号。
- 由于该诊断帧，在用户程序中将启动相关的运行级别“过程中断”。在该运行级别中，用户必须能够确定要读取哪个数据记录，该记录带有来自 IM 153-2 的消息。根据应用情形，用户还必须确保能在该运行级别上进行多个调用。
在 CPU 手册中，查找 DPV1 块（例如“RALRM”）。
- 用户程序监视运行级别“过程中断”中的条目。只要检测到条目，即从 IM 153-2 读取数据记录。符合 DPV1 的块也服务于此目的。
请参考 CPU 手册中的 DPV1 块（例如“RDREC”）。
- 依照应用的需求，保存数据记录或对其进行进一步的处理。每条信号消息包含 12 个字节，一个数据记录最多可包括 20 条消息。

事件的顺序

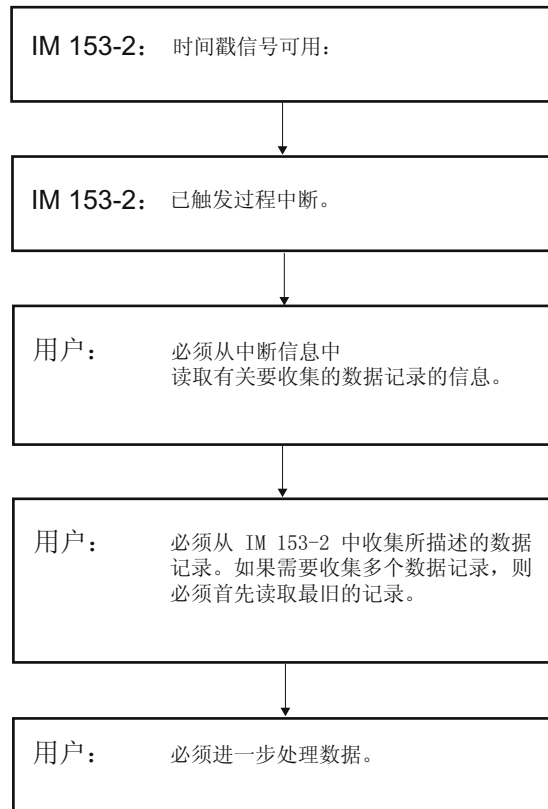


图 8-13 处理带时间标记的信号

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.4.3 调试时间标记的简要说明

如果使用 DPV1 块“RALMR”和“DREC”，则请按以下步骤调试带有输入信号时间标记的 ET 200M:

步骤	操作	说明
1.	为 DP 主站提供 GSD 文件。	关于在 PROFIBUS DP 上必须找到哪个 DPV1 从站（IM 153-2BAx1）的信息，是由 DP 主站从 GSD 文件中获得的。 可以在以下 Internet 地址找到用于 IM 153-2BAx1 的 GSD 文件 http://support.automation.siemens.com 查找编号为 113498 的报告。
2.	将从站集成到 DP 主站。	将 IM 153-2 添加至主站系统的 DP 线路，并从 ET 200M 的插槽 4 开始输入所使用的模块。
3.	为主站和从站设置同步模式和同步间隔。	主站： - 同步类型：主站 - 同步间隔：例如 10 s 从站： - 时间同步：激活 - 同步间隔：例如 10 s 主站和从站的同步间隔必须相同。
4.	调试 PROFIBUS DP 上的 ET 200M。	- 将设置传送至主站。 - 连接主站和从站。 - 检查设置的从站地址。 - 打开单元。 启动后，从站在无中断的情况下与主站通讯，即 LED“ON”亮、LED“BF1”灭。 如果不是这样，应该从站中读取并评估诊断数据或者使用 PROFIBUS 监视器分析通讯。
5.	启动时间标记。	通过在 IM 153-2 上写入数据记录 240 激活时间标记。 数据记录 240 主要规定了 - 希望对哪些插槽的哪些通道进行时间标记 - 哪个信号更改（0 → 1 或 1 → 0）将导致进入或离开消息
6.	诊断紧急信号消息，然后保存信息。请确保在接收过程中断时，块“RALRM”处于激活状态。必须对该块进行接线。	在信号消息到达时，从站会向主站发送一个过程中断。然后，主站将向从站请求一个诊断。 从站以诊断帧响应。 基于该诊断帧，必须通过用户程序启动块“RALRM”。该块读取内存中的 TINFO 和 AINFO。 有关此操作的相关信息包括： - 从站的诊断地址 - 数据记录的编号 - 数据记录中的消息数 数据传输后，从“RALRM”块将新位设置为“1”。

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

步骤	操作	说明
7.	通过“RDREC”块，从已报告的数据记录中读取信号消息。必须对该块进行接线。	必须确保在用户程序中处理“RDREC”块。在出现紧急消息（由来自“RALRM”块的新位发出）的情况下，此操作将读取已报告的数据记录（100 到 114）并将其保存在指定的目标范围（例如 DB 46）中。 激活“RDREC”块之前，必须更改以下来自“RALRM”的值： - INT → DINT 的诊断地址 - BYTE → INT 的数据记录编号
8.	复位“RALRM”块上的 NEW 位。	如果已读取数据记录的值并将其保存以用作进一步处理，则必须复位“RALRM”块上的 NEW 位。必须执行该步骤。
现在，可以读取更多的数据记录（步骤 6 到 8）。		

8.1.4.4 时间同步

『用于时间标记的时间同步』一章中指定的要求适用于 S7-400 外的带时间标记的时间同步。

必须通过 GSD 文件设置 IM 153-2 的参数。

8.1.4.5 组态时间标记

为了对输入信号的时间标记进行组态，IM 153-2 以数据记录 240 的形式提供了一个接口。可以在该处相应地选择要求，

- 通常是否应激活/取消激活时间标记
- 在哪个插槽上插入模块，应标记哪个插槽的输入信号
- 哪些信号接收时间标记（通过“DI n Enable”（使能 DI n）：时间标记激活/取消激活）
- 将以哪种方式标记哪个信号更改（通过“DI n Edge”（DI n 沿）：“上升”沿作为进入信号或“下降”沿作为进入信号）。未被选择的沿将自动成为离开信号，即，对信号的两种更改进行时间标记。

通过 DS_WRITE，将数据记录 240 传送至 IM 153-2，用于时间标记的组态。

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

用于对输入信号时间标记进行组态的数据记录 240 的结构

带有数据记录 DS 240 的报文有 4 个字节的报头数据：

字节		内容/含义								
0	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	0	1	0	1	1	1	1	1	5Fh (写入数据记录)
0	1	0	1	1	1	1	1			
1	<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	00h (IM 153-2 的插槽)
0	0	0	0	0	0	0	0			
2	<table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	1	1	1	0	0	0	0	F0h (数据记录编号)
1	1	1	1	0	0	0	0			
3	<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	1	0	0	0	例如 08h (后续字节的编号)
0	0	0	0	1	0	0	0			

图 8-14 带有用于组态的数据记录 240 的报文的报头数据

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

用于对时间标记进行组态的数据记录 240 中的组态数据结构如下：

字节		内容/含义
4	保留	版本代码 (=“1”)
5	资源	插槽数 (1.....8) ; "0": 时间戳已取消激活
6	资源	插槽号 (4.....11)
7	DF 数字量输入数	数据格式 (DF) : 00: 无值状态 01: 有值状态 10: 保留 11: 保留
		DI 数: 1 ... 16
8	DI 03 DI 02 DI 01 DI 00	带有控制位的控制字节 DI n = 00: 时间戳已取消激活 10: 时间戳已取消激活 11: 时间戳已激活 消息随上升沿 0 → 1 进入 01: 时间戳激活消息 随下降沿 1 → 0 进入
9	DI 07 DI 06 DI 05 DI 04	带有控制位的控制字节
10	DI 11 DI 10 DI 09 DI 08	带有控制位的控制字节
11	DI 15 DI 14 DI 13 DI 12	带有控制位的控制字节
	自此新插槽号开始 (同上, 自字节 6 开始)	
12	资源	插槽号 (4.....11)
:	:	
:	:	
	直到最后一个插槽号及相关的控制字节	

图 8-15 用于组态的数据记录 240 的结构

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

参数化边沿

- 边沿 0 → 1 的时间标记：
通过 0 → 1 数字输入上的信号更改，将带有信号状态 80h（进入）的信号消息存储在数据记录（DS 100 到 114）中。
- 边沿 1 → 0 的时间标记：
通过 1 → 0 数字输入上的信号更改，将带有信号状态 80h（进入）的信号消息存储在数据记录（DS 100 到 114）中。

实例

对于完全连接的 ET 200M（每种情况的 16 个数字输入中的 8 个数字输入），数据记录 240 总共有 50 个字节用于时间标记的组态。

DS_WRITE 上的返回值

可依照 DPV1 标准获得写入数据记录上可能的返回值。

8.1.4.6 过程中断的结构

报警信息的结构

依照 DPV1 标准构建过程中断。

表格 8-1 诊断帧的内容（实例）

值	含义
00 0C 00h	站状态
05h	主站地址（例如 B 5）
80 1Eh	制造商 ID
43 00 00h	模块诊断（可变长度，此处为 3 个字节）
07 82 00 00 00 00 00h	模块状态（可变长度，此处为 7 个字节）
08 02 02 20 00 67 01 0Dh	带有时间标记的中断部分

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

表格 8-2 中断部分的内容（实例）

值	含义
08h	- 位 7 ... 6: 中断代码 - 位 5 ... 0: 中断部分的长度
02h	中断类型
02h	插槽
20h	- 位 7 ... 3: 中断序列号 - 位 2 ... 0: 中断类型
00h	时间标记的状态
67h	要获取的数据记录的数据记录编号 (64h 至 72h = DS 100 ... 114)
01h	数据记录中的消息数 (01h 至 14h = 1 ... 20)
0Dh	固定值

表格 8-3 时间标记的状态

位	内容	含义
7 ... 6	0	无需评估
5	再次放置时间标记 0: 未执行新放置 1: 正在执行新放置	如果位 5 已置位 (= 1)，则由于已再次放置时间标记，必须删除仍未读取的缓冲区（数据记录）的历史。 在启动/重新启动并切换到冗余模式时，必需再次放置时间标记。对于指定的事件，必须在用户程序中安装此删除功能。
4 ... 0	0	无需评估

DS_READ 上的返回值

随读取数据记录上可能的返回值（符合 DPV1 标准）一起，可提供与时间标记有关的以下返回值：

表格 8-4 DS_READ 上的返回值

代码	含义
0x80B0	- 请求 DS 100 ... DS 114 值范围外的数据记录。 - 仍未对 IM 153-2 进行组态（DS 240 丢失）。

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.4.7 IM 153-2 消息的结构

IM 153-2 使用 15 个数据记录保存已标记的输入信号（信号消息）和特殊消息（DS 100 至 DS 114）。一个数据记录中可最多保存 20 个信号消息和特殊消息（每个由 12 个字节组成）。

消息帧报头的结构

每个带有数据记录的消息帧均有 4 个字节的报头数据：

表格 8-5 IM 153-2 消息帧的报头数据（实例）

字节	内容	含义
0	5Eh	读取数据记录
1	00h	IM 153-2 插槽
2	64h	数据记录数（例如 100 dec.）
3	0Ch	随后字节数（例如 12 dec.）

信号消息的结构

信号消息可来自插槽 4 至 11 上的模块。其结构如下：

表格 8-6 信号消息的结构

含义	字节数	注释	
DI 模块的插槽号	1	和用于寻址数字信号的通道编号一起	
		取值范围：	
		0 ... 3	未分配
		4 ... 11	DI 模块的插槽号
		12 ... 255	未分配
DI 模块的通道编号	1	和用于寻址数字信号的插槽号一起	
		取值范围：	
		0 ... 15	DI 模块的通道编号
		16 ... 255	未分配
信号状态	1	位 7	1：信号进入 0：信号离开
		位 6 ... 位 0	未分配
保留	1	未分配	
信号更改的时间	8（2 DW）	ISP 格式的时间标记 （对于其结构，请参考下表）	

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

特殊消息的结构

特殊消息始终来自于 IM 153-2（插槽 2）。其结构如下：

表格 8-7 特殊消息的结构

含义	字节数	注释			
IM 153-2 的插槽号	1	在出现特殊消息的情况下，始终为“2”			
特殊消息的代码	1	01h	启动数据（a）		
		02h	时间消息帧故障：除了别的以外，以下信号消息具有小于 10 ms 的精度（b）		
		03h	未使用		
		04h	消息帧和内部时钟之间的时差 > 10 ms（c） （消息始终以消息对出现）		
		05h	时间标记的 STOP（b）		
		06h	缓冲区溢出：在再次清空缓冲区之前，以下信号消息将丢失（b）		
		07h	冗余情况下的转换（a）		
		08h	冗余情况下信息的丢失（b） （内部错误）		
特殊消息的属性	1	01h	（a） BEGIN	00h	（a） END
		01h	（b） INCOMING	00h	（b） OUTGOING
		01h	（c） 同步时，IM 153-2 的内部时间	00h	（c） 用于设置 IM 153-2 的内部时钟的 同步时间
		从特殊消息的消息对（c），可看到是否已将内部时钟调慢或调快，以及同步期间时差有多大。			
保留	1	未分配			
特殊消息的时间	8（2 DW）	ISP 格式的时间标记 （有关结构，请参考下表）			

ISP 格式的时间标记的结构

ISP 格式的时间标记的结构如下：

表格 8-8 ISP 格式的时间标记的结构

字节	内容	范围
0 ... 3	从 01.01.1900；0：00：00,000 开始的秒数	按照 01.01.1900 ... 06.02.2036
4 ... 7	1 秒的小数部分，是 1/(2 ³²) s 的整数倍	0 ... < 1 s

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记

8.1.4.8 特殊消息的意义

通过激活的时间标记，IM 153-2 可提供以下特殊消息：

- 如果 IM 153-2 的所有 15 个数据记录已满，则 IM 153-2 不能再保存任何其它消息。消息将丢失。

IM 153-2 会输入最后一条消息，即特殊消息“Buffer overflow INCOMING”（缓冲区溢出 INCOMING）。清空数据记录时，IM 153-2 在数据记录中输入第一个消息 - 特殊消息“Buffer overflow OUTGOING”（缓冲区溢出 OUTGOING）。在缓冲区溢出和数据记录清空之间出现的消息将丢失。

- 在启动/重新启动/冷启动期间，IM 153-2 重新为那些启动前已被占用但尚未收集的数据记录输出过程中断。

在第一个空闲数据记录中，IM 153-2 输入以下消息：

- 特殊消息 “Start-up data BEGIN”（启动数据 BEGIN）
- 主站 STOP 前刚刚发生的信号更改（符合已组态沿的“INCOMING”或“OUTGOING”）
- 要标记的所有输入信号的当前信号状态（符合已组态沿的 “INCOMING”或“OUTGOING”）
- 特殊消息 “Start-up data END”（启动数据 END）

使用冗余模式

在冗余模式中，还将出现以下情况：

- 主动和被动 IM 153-2 转换期间，时间标记被中断。通过特殊消息“Changeover with redundant BEGIN/END”（冗余转换 BEGIN/END）显示中断持续时间。
- 如果在冗余模式中，两个 IM 153-2 之间的通讯中断，则输出特殊消息“Loss of information in the case of redundancy INCOMING”（冗余情况下的信息丢失 INCOMING）。只要主动和被动 IM 153-2 之间可再次通讯，就输出特殊消息“Loss of information in the case of redundancy OUTGOING”（冗余情况下的信息丢失 OUTGOING）。由于转换至接口模块 IM 153-2 的错误状态可能会导致消息丢失，因此之后无法对此进行调整。

8.1.4.9 对时间标记进行诊断

通过读取来自 IM 153-2 接口模块的数据记录 240，可获取有关时间标记状态的信息。可通过 DS_READ-240 读取。

用于诊断的数据记录 240 的结构

用于诊断时间标记的数据记录 240 中的**诊断数据**由 80 个字节组成，结构如下：



图 8-16 用于诊断的数据记录 240 的结构（第 1 部分）

8.1 使用 IM 153-2 对输入信号进行时间标记



图 8-17 用于诊断的数据记录 240 的结构 (第 2 部分)

DS_READ-240 上的返回值

可依照 DPV1 标准获得读取数据记录上可能的返回值。

8.2 I/O 总线上的时钟同步

属性

自 6ES7153-2Bxx1-0XB0 开始的接口模块 IM 153-2 支持 I/O 总线上的时间同步。

- 使用组态清除时间同步后，IM 153-2 将当前时间发送至 I/O 总线。
- I/O 总线上的同步发生在 PROFIBUS DP 上已设置的同步间隙中。
- 从 PROFIBUS DP 上接收的时间来看，精度仅略微下降。可始终确保 10 ms 的精度。

激活的操作步骤

可以按以下步骤激活 I/O 总线上的时间同步：

PROFIBUS DP:

1. 完成带时间主站的 PROFIBUS DP。
2. 在 DP 主站的属性中激活时间同步。

注意

在 H 系统中，必须在两个 PROFIBUS DP 系统中插入时间主站并激活时间同步。

组态 IM 153-2:

1. 在 HW-Config 中，打开 **DP slave properties > Time-of-day Synchronization**（DP 从站属性 > 时钟同步）对话框。
2. 激活 **Time-of-day Synchronization**（时钟同步）复选框。
3. 请输入在 PROFIBUS DP 中设置的有效同步间隔（例如 10 s），作为同步间隔。

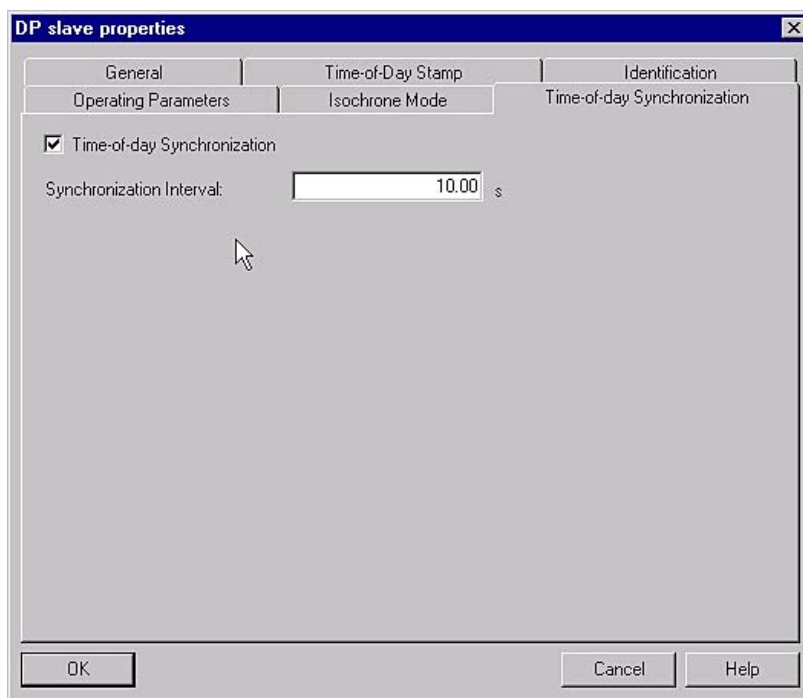


图 8-18 DP slave properties > Time-of-day Synchronization（DP 从站属性 > 时钟同步）对话框

8.3 IM 153-2 的冗余

使用

可以以冗余方式操作接口模块 IM 153-2

- 在 SIMATIC S7-400H（例如 CPU 417-4H）上
- 在任何使用 GSD 文件的 DP 主站（例如 S5-115H）上
使用 GSD 文件进行组态时，接口模块 IM 153-2 只能在 DPV0 模式下冗余运行。此运行模式的设置随所用的组态工具而异。
- 使用软件冗余
对于基本软件包 *STEP 7*，需要可选软件 *SIMATIC S7 软件冗余*。该可选软件包含在线帮助，介绍了软件冗余的使用和功能。
- 符合
PROFIBUS-Nutzerorganisation 的从站冗余规范（V1.2，2004 年 11 月）；
订货号：2.212
 - 系统冗余（SR）
 - 快速冗余（FR）

ET 200M 的条件

- 带有有源总线模块的组态
带有有源总线模块 6ES7195-7HD10-0XA0 或 6ES7195-7HD80-0XA0 的组态将确保 ET 200M 具有更高可用性。
- 总线模块 BM IM/IM 上的 2 x IM 153-2
在『安装 > 组态机械机构』一章中指定的位置规则适用于有源总线模块和接口模块。
- 自 6ES7153-2AA02-0XB0/-2AB01-0XB0 开始的 IM 153-2/-2 FO 可实现软件冗余和系统冗余（SR）
- 自 6ES7153-2Bxx1-0XB0 开始的 IM 153-2/-2 FO 可实现快速冗余（FR）
 - 冗余主站系统必须按照 H 系统的要求进行组态。
 - 必须将 IM 153-2（GSD 修订版 5）的 GSD 文件导入至组态工具。

注意

STEP 7 不支持带有快速冗余的 H 系统组态。

8.3 IM 153-2 的冗余

- 在冗余模式中，SYNC/FREEZE 功能未激活。

注意

然而，如果在冗余系统中激活 SYNC/FREEZE 功能，用户需对 H 系统的行为承担责任（例如进行切换时）。

- 在冗余系统中，只能在支持“故障安全”参数的 DP 主站上使用 IM 153-2 接口模块。IM 153-2 将无法在不支持该参数的 DP 主站上运行，并且 BF LED 闪烁。

提示：可以在 DP 主站的 GSD 文件中查看是否支持“故障安全”。

冗余 DP 主站系统和 IM 153-2 的组态实例

下图显示了在 S7-400H 上的组态实例。对于 S7-400H，ET 200M 是单通道切换（分布式）I/O。有关 H 系统的详细说明，请参阅《S7-400H 自动化系统，容错系统》手册。

您可以在以下 Internet 地址找到该手册：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 1186523 的报告。

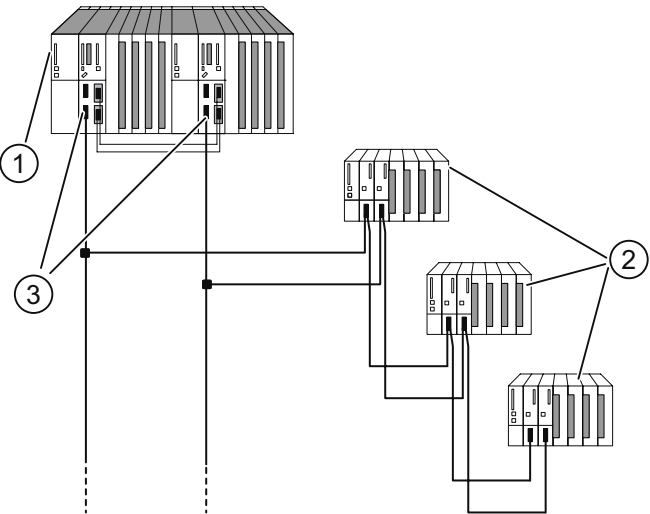


图 8-19 在 H 系统中 2 x IM 153-2 的冗余

- ① S7-400H 自动化系统
- ② 带有 2 个 IM 153-2 的 ET 200M 分布式 I/O
- ③ 冗余 DP 主站系统

兼容版本

如果在冗余组态中使用 ET 200M，则必须使用 IM 153-2 或 IM 153-2 FO 的兼容版本。

可在“运行期间更换模块”期间替换接口模块 IM 153-2/IM 153-2 FO 的兼容版本，而无需关闭 I/O 模块。

有关这一部分的信息，请参阅用于“运行期间更换模块”功能及“冗余”的模块排列一章。

注意

这些功能被限定于较低的旧订货号或较低的版本。

S7-400H 作为 DP 主站

需要 STEP 7（自 V5.0 开始）以及软件包 *SIMATIC S7 H-systems* 来组态 S7-400H 系统。

DP 主站 1 和 DP 主站 2:

- 处理相同的用户程序。
- 对于 IM 153-2 接口模块，具有相同的组态和参数分配。

S5-115H/-155H 作为 DP 主站

如果在 S5 H 系统上使用 IM 153-2 接口模块，则必须在 *COM PROFIBUS* 中组态两个 DP 主站系统。

IM 153-2 接口模块的电源电压

为保证带有 2 个 IM 153-2 的冗余模式的可用性，建议每个 153-2 使用各自的电源模块。

参见

用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块的排列 (页 51)

8.4 运行期间的系统修改

系统修改

RUN 中的系统修改可使用冗余和非冗余结构中的 IM 153-2:

- 在冗余系统中
 - 使用 IM 153-2AA02 (自 V05 开始)
 - 使用 IM 153-2AB01 (自 V04 开始)
 - 使用 IM 153-2Bx00
 - 使用 IM 153-2Bxx1
- 在非冗余系统中
 - 使用 IM 153-2Bx00
 - 使用 IM 153-2Bxx1

8.4.1 非冗余系统中的系统修改

有关非冗余系统中此功能的详细说明及其参数化, 请参阅功能手册 *使用 CiR 在运行期间进行系统修改*。

可以在以下 Internet 地址找到该手册:

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 14044916 的报告。

8.4.2 冗余系统中的系统修改

使用 STEP 7PCS 7进行组态

有关在冗余结构中使用此功能的信息, 请参阅《S7-400H 自动化系统, 容错系统》手册以及 STEP 7 的 H 选件包的在线帮助。

可以在以下 Internet 地址找到该手册:

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 1186523 的报告。

使用 GSD 文件进行组态

基本信息

自 IM 153-2Bx00 开始，当使用 GSD 文件进行组态时，也可在运行期间进行系统修改。在此情况下，可在运行期间从 ET 200M 中添加或卸下模块。现有模块和未修改的模块不受影响。

重新组态期间，两个 IM 153-2 临时使用不同的组态数据。但保留未受影响的模块的冗余操作模式。

要求

- 在组态过程中必须启用“运行期间更换模块”选项。必须对冗余系统的两个 IM 153-2 都执行相同的此操作。否则，IM 153-2 将无法启动，即无法冗余运行。

注意

如果“运行期间更换模块”未清除，则两个 IM 153-2 之间的组态和参数分配必须相同。

- 必须清除两个 IM 153-2 的“Start-up at preset configuration ≠ actual configuration（预置组态 ≠ 实际组态时启动）”和“Module Change During Operation（运行期间更换模块）”参数。
- 要添加模块的插槽必须可应用在有源背板总线上。在运行期间不能添加或卸下有源总线模块。

控制

- 当前的主动 IM 153-2 的组态应用于 ET 200M 的 I/O 模块。
- 如果两个 IM 153-2 的组态存在差异，则被动 IM 153-2 将为所有的输入提供固定值“零”作为输入数据。仅当组态相同时，被动 IM 153-2 才开始重新传递实际的输入数据。

8.4 运行期间的系统修改

组态修改步骤

以下列方式执行重新组态(实例):

1. 对离线的组态进行相应的修改(卸下或添加模块)。

注意

模块的参数只可通过 RUN 模式下的**两个**组态修改进行更改:

1. 移除模块。
 2. 为模块添加新参数。
-

2. 将冗余系统的一个激活切换为未激活(所有从站均在另一个主站上处于激活状态)。
3. 在未激活线上的主站中装载组态然后重新启动该主站 →
在从站中装载参数和组态数据。
4. 切换到具有新组态的线 →
先前装载的组态现在生效。于是在数据通信中就不处理移除的模块, 而处理所添加的具有新参数的模块。
5. 用户可以对这些变化进行检查。
如果变化正常, 则必须将新组态装载到第二个主站中。如果变化不正常, 则可通过切换到第二个主站(使用原组态)恢复到先前的状态。在此情况下, 必须再次在第一个主站上装载原组态。

注意

可在运行期间(RUN)的系统修改之前和之后卸下和插入已重新组态的模块。此模块在被实际插入且包含该模块组态的 IM 153-2 活动之前不可用。

注意事项

用户应该努力确保主站系统中的组态一致性。系统不会指示两个 IM 153-2 是否正在使用不同的组态运行。

如果冗余系统中的两个主站具有不同的组态, 则无论何时执行切换均执行运行期间的系统修改。

IM 153-2 为 I/O 模块生成的中断和诊断由被动 IM 153-2 报告到主站(即使此模块在被动 IM 153-2 的组态中不可用)。用户必须确定在不同组态数据的时间段中应忽略哪些来自被动 IM 153-2 的中断和诊断。

8.5 等时线模式

8.5.1 什么是等时线？

基本信息

在 SIMATIC 中，通过等距离 DP 总线循环周期、用户程序与 DP 总线周期的同步以及输入/输出数据到 I/O 模块的等时线传送来实现可再现的响应时间（即相同的时间长度）。通过对 DP 总线循环周期的同步循环中断（OB 61 至 OB 64）处理用户程序的等时部分。通过 DP 从站的背板总线，将输入/输出数据根据已确定的等时间隔传送至 I/O 模块，然后等时切换至“终端”。

这意味着，在等时模式中，截至到当前的所有自由运行的单个循环均实现同步，包括 CPU 中的用户程序、PROFIBUS 子网上的 DP 循环、DP 从站中的循环直至 DP 从站的 I/O 模块中的循环。

8.5 等时线模式

属性

- 在等距离模式中，与非等时模式的操作相比，启动期间数据交换的转换最多可能延迟 150 DP 周期时间。
- 如果 DP 主站的等距离循环（PROFIBUS DP 上的时钟）的抖动未超出 1.3 μs ，则最大抖动值为 5 μs 。

由于存在诸多的不确定性，因此无法将 ET 200M (I/O) 模块的抖动考虑在内。

- 在一个循环期间发生异步事件（例如 I/O 模块的插入和卸下以及诊断和中断）时，IM 153-2 对 I/O 的响应可能发生故障或产生较大的抖动。可以通过组态“备份周期”来消除异步事件对抖动的影响。

为了在循环不失败的情况下处理诊断和中断，等距离周期 T_{dp} 必须至少增加 0.5 ms。每次对等距离周期的进一步增加都将提高处理异步事件的性能。作为每个要同时处理的异步事件（诊断、中断、数据记录）的通用原则，在每种情况下都必须将等距离周期增加 0.5 ms。

循环失败后，等时模式将自动复位。

- 关闭等时线模式中的响应监视不会有任何作用。

注意

IM 153-2 对 I/O 模块的输出或 I/O 模块对 IM 153-2 的输入仅发生在无源总线模块的等时线模式中。

如果带有源总线模块，则存在由 ET 200M 中的 I/O 模块所用插槽决定的时间偏差。

Ti 和 To 的重叠

可通过 Ti 和 To 的重叠来减少系统反应时间，这意味着事件发生和检测的时间可通过在输出处对反应的处理直至输出来减少。

此功能仅在 IM 153-2BAx1 接口模块中可用。因此，这些接口模块可以（循环时间 $\geq 0.5 \text{ ms}$ ）通过 PROFIBUS DP 等时地向 I/O 模块提供数据或从 I/O 模块收集数据。

要求

必须遵守以下要求：

- 对于等长循环 ≥ 0.625 ms:
 - 接口模块 IM 153-2; 订货号 6ES7153-2BA00-0XB0 (自 E01 开始)
 - 自 STEP 7 V5.2 或 GSD 修订版 4 开始
- 对于等长循环 ≥ 0.5 ms:
 - 接口模块 IM 153-2; 订货号 6ES7153-2BAx1-0XB0 (自 E01 开始)
 - 自 STEP 7 V5.4 或 GSD 修订版 5 开始
- PROFIBUS DP 的传输率至少为 1.5 Mbps (使用更高的传输率即可获得更短的等长时间)。
- 最大的等长循环是 32 ms。
- 等距离主站必须为 1 类 DP 主站，即 PD/PC 不能为等距离主站。
- 在等距离模式中，仅一个 DP 主站 (1 类) 可在 PROFIBUS DP 上处于主动状态。也可连接编程设备或 PC (2 类)。
- 仅当已在 DP 主站系统上激活了等距离总线循环且至少组态了一个支持同步的模块时，才能在 ET 200M 上激活等时线模式。

如果 ET 200M 在非 S7 DP 主站上运行，则 DP 主站只有在满足以下要求时才能保证稳定的等距离运行：

- 必须将 DP 主站组态为带有“延迟”的中断模式。
这可确保数据传送不被中断。诊断帧被插入到非周期工作的下一空闲时间窗口中。
- DP 主站必须使用重复策略“下一循环重试”。
因此，在出现故障的同一循环中不会进行消息帧重发，而是在下一循环中重发。
- DP 主站必须支持修改的目标循环时间过程（符合 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1），以用于更多的主动节点。

否则，异步事件(如过程中断、诊断等)可能会导致循环失败或更大抖动。如果异步事件非常频繁的发生，则通常也以认为将出现这些故障/更大的抖动。

8.5 等时线模式

优化等长时间

- 可通过 I/O 模块正确的插入顺序来优化等长总线循环周期：
 - 在 ET 200M 中，在左侧插入具有最长处理时间的输出模块。
 - 在 ET 200M 中，在右侧插入具有最长处理时间的输入模块。详细信息请参阅相关模块的技术数据。
- 数字输入/输出模块的最大延迟（可组态）实质上确定等距离 DP 周期的长度。

提示：在等时线模式中，请确保 ET 200M 站中的所有数字模块都具有相同的延迟。
- 为数字输入模块设置的输入延迟越小，可能的等长时间也将越短。

提示：如果可能，请为数字输入模块设置 0.1 ms 的输入延迟。
- 如果是支持时钟同步机制的模块，则还必须考虑在模块处的处理时间。
- 站中可实现的最小等距离时间取决于 ET 200M 中模块的数量。

如果在两个 ET 200M 站之间分布某个 ET 200M (具有大量模块)的模块，则也可以获得很小的等长时间。
- 如果提高传输率，则会减少等长时间。

提示：设置可能的最高波特率。

8.5.2 组态等时线模式

操作步骤

1. CPU 上的设置：

CPU 的“Object properties”（对象属性）>“Synchronous cycle interrupts”（同步循环中断）标签

- 设置 CPU 同步循环中断
- 选择所使用的 DP 主站系统
- 选择所需的过程映像分区
- 建议的延迟时间：
使用标准的默认值设置。

存储器	中断	时间中断	循环中断	诊断/时钟	保护
常规	启动	时钟同步中断	循环/时钟标记	剩磁	
OB 61: 优先级 25 DP主站系统编号 1 ▼ 子过程映像 (例如: 1.4) 1 延时 3.000 ms 缺省					

图 8-20 Synchronous cycle interrupts（同步循环中断）对话框

2. DP 主站系统上的设置：

DP 主站的“Object properties”（对象属性）>“General”（常规）标签 >“Parameters”（参数）标签 >“Properties”（属性）按钮 >“network settings”（网络设置）标签 >“Options”（选项）按钮

- 启用 DP 主站系统上的等距离
 - 设置等距离 DP 循环周期的长度（最大 32 ms）
 - 设置 “Times Ti and To same for all slaves（时间 Ti 和 To 对所有从站相同）”（导致不同 DP 从站的输入/输出数据同步）
 - 可分别设置时间 Ti 和 To。
- 建议：采用 Ti 和 To 的标准设置。

等距离

网络站点

电缆

☒ 激活等距总线周期

优化 DP 周期(和过程 Ti、To)：

重新计算

PROFIBUS 上的 PG/OP/TD 等的数量

已组态：

0

总计：

0

等距 DP 周期：

8.000

ms

0.125

ms

详细情况...

(最小 = 6.000 ms; 最大 = 32.000 ms)

从站同步

☒ 时间 Ti 与 To 对于所有从站都相同(否则：在“属性”-“从站”中设置)

时间 Ti(读入过程值)：

3.5000

ms

0.0625

ms

(最小 = 3.4375 ms; 最大 = 3.5625 ms)

时间 To(输出过程值)：

3.5000

ms

0.0625

ms

(最小 = 0.8125 ms; 最大 = 3.5625 ms)

图 8-21 Options（选项）对话框

注意

通过 “Recalculation”（重新计算）按钮，可以使用 STEP 7 计算等距离 DP 循环周期值，该数值考虑了当前的 PROFIBUS DP。

然后，此值被自动输入到“Equidistant DP cycle”（等距离 DP 循环周期）、“Time Ti (...)”（时间 Ti [...]）和“Time To (...)”（时间 To [...]）域。

3. DP 从站上的设置:

DP 从站的“Object properties”（对象属性）>“Isochrone mode”（等时线模式）标签

- 启用 “Synchronize DP slave to constant bus cycle time for DP cycle”（按 DP 周期的恒定总线循环时间同步 DP 从站）。
- 输入时间 Ti 和 To（如果尚未在 DP 主站系统上设置“Times Ti and To same for all slaves”）。建议：采用 Ti 和 To 的标准设置。
- 选择要同步的模块，并在 “Addresses”（地址）标签中分配已在 CPU 中定义的过程映像分区。



图 8-22 DP slave properties（DP 从站属性）对话框

注意

如果在 “Edit”（编辑）菜单中单击“Isochrone mode”（等时线模式），将显示等时模块的组态总览。

注意

如果模拟值的格式组态为 **SIMATIC S5**，则带有模拟输入/输出模块的 ET 200M 无法在等时线模式中运行。

4. 创建用户程序:

- 创建 OB 61。
- 在 OB 61 启动时，必须调用 SFC 126，以更新输入的局部过程映像。
- 在 OB 61 结束时，必须调用 SFC 127，以更新输出的局部过程映像。
- 在此使用已在 CPU（“Synchronous cycle interrupts”[同步循环中断] 标签）中组态的局部过程映像。

组态 Ti 和 To 的重叠

在等时线模式中使用 IM 153-2BAx1，也可组态 Ti 和 To 的重叠。

使用 STEP 7 组态：

按上述说明进行组态。此外，可以组态 Ti 和 To 的重叠。

为此，请执行以下偏差设置：

1. 组态 DP 主站系统时：

取消激活 **Times Ti and To same for all slaves**（时间 Ti 和 To 对所有从站相同）复选框。

2. 组态 DP 从站时：

为每个从站的 Ti 和 To 分别输入时间。

如果 $Ti + To > Tdp$ ，则提供 Ti 和 To 重叠。STEP 7 检查所输入值的可行性。

要查找预留值，可借助计算表可视化按时间排列的序列。然后，可以相应地优化这些序列。可以在以下 Internet 地址找到这些表：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805299/133000>

注意

免责声明

Siemens AG 对于因使用计算表造成的任何损坏不承担责任；尤其是因使用计算表对人身、财产造成的直接或间接的损失不承担任何责任。

我们对计算表的应用不提供任何支持。

使用 GSD 组态进行参数分配：

如果已通过 GSD 文件组态 IM 153-2BAx1，则可以使用计算表优化调整所使用的组态。

可以在以下 Internet 地址找到这些表：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805299/133000>

注意

免责声明

Siemens AG 对于因使用计算表造成的任何损坏不承担责任；尤其是因使用计算表对人身、财产造成的直接或间接的损失不承担任何责任。

我们对计算表的应用不提供任何支持。

当使用有源总线模块时

注意

使用 IM 153-2 (6ES7153-2BAxx-0XB0)时，不能将有源总线模块用于等时操作，因为此应用情况的同步条件仅实现了模块粒化。

但是，如果要使用有源总线模块，用户必须在每种情况下将 T_i 和 T_o 设置为 0.5 ms，这样合并在一起得到 1 ms 的等距离 DP 循环周期。

附加信息

有关等时线模式的更多信息，请参阅 *STEP 7* 的在线帮助和《等时线模式》手册。

可以在以下 Internet 地址找到该功能手册：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 15218045 的报告。

8.6 标识和维护数据 (I&M 数据)

定义和属性

标识和维护数据 (I&M) 存储在模块中，用于辅助用户：

- 检查系统组态
- 在系统中查找硬件更改
- 更正系统中的错误

标识数据 (I 数据) 是与模块相关的信息 (例如，订货号和序列号)，其中一些还会印在模块外壳上。I 数据是模块上的制造商信息，为只读数据。

维护数据 (M 数据) 是系统特定的信息，例如安装位置和安装日期。M 数据在组态期间创建并写入模块中。

I&M 数据实现了模块的在线唯一识别。

自 IM 153-2Bx00 开始，在 ET 200M 上可以使用此类数据。

注意

仅一个 DP 主站可以在任何一点访问 ET 200M 的 I&M 数据。

使用 STEP 7 读取和写入 I&M 数据

在 STEP 7 中，I&M 数据显示在“Module state – IM 153-2” (模块状态 – IM 153-2) 和“DP Slave properties” (DP 从站属性) 标签中 (请参阅 STEP 7 在线帮助)。

在 HW Config 中，可以输入模块 M 数据 (例如，在组态期间的某个对话框中)。

对 I&M 数据的访问符合 IEC 61158-6 标准。

在 H 系统中，要从其中读取 I&M 数据的接口模块必须在线可用。

不使用 STEP 7 的情况下读取和写入 I&M 数据

如果想在不用 *STEP 7* 的情况下使用 I&M 数据，必须根据 PROFIBUS 准则 - 订货号 3.502, 2003 年 5 月 V1.1 中的规范来执行数据访问。

在 H 系统中，要从其中读取 I&M 数据的接口模块必须可以寻址（插槽 245 或 246）。在 BM IM/IM 上，插槽 245 标记左侧接口模块，插槽 246 标记右侧接口模块。

读取 I&M 数据的实例

用户可通过**读取数据记录**访问特定 I&M 数据。对此，必须使用二级访问：

1. 数据记录 248 有一个目录，在此目录中为不同的索引提供了关联的数据记录编号（请参见下表）。

表格 8-9 ET 200M 的 DS 248 组态

内容	长度（字节）	编码（十六进制）
报头信息		
目录列表的 ID	2	00 01
目录列表的索引	2	00 00
后续块的长度（字节）	2	00 08
块的数量	2	00 05
I&M 数据的块信息		
SZL-ID	2	F1 11
关联数据记录编号	2	00 E7
数据记录的长度	2	00 40
索引	2	00 01
SZL-ID	2	F1 11
关联数据记录编号	2	00 E8
数据记录的长度	2	00 40
索引	2	00 02
SZL-ID	2	F1 11
关联数据记录编号	2	00 E9
数据记录的长度	2	00 40
索引	2	00 03
SZL-ID	2	F1 11
关联数据记录编号	2	00 EA
数据记录的长度	2	00 40
索引	2	00 04
附加数据记录对象的 8 字节块信息		
	Σ： 48	

8.6 标识和维护数据 (I&M 数据)

2. 可在关联的数据记录号下找到分配至 I&M 数据的各个索引的数据项
(请参见下表: *I&M 数据的组态*)。

所有包含 I&M 数据的数据记录长度均为 64 字节。

数据记录的结构要符合以下原则。

表格 8-10 带有 I&M 数据的数据记录结构

内容	长度 (字节)	编码 (十六进制)
报头信息		
SZL-ID	2	F1 11
索引	2	00 0x
I&M 数据的长度	2	00 38
带有 I&M 数据的块的数量	2	00 01
I&M 数据		
索引	2	00 0x
各个索引的 I&M 数据 (请参见下表)	54	

I&M 数据的组态

I&M 数据的数据结构对应于 PROFIBUS 准则 - 订货号 3.502, 2003 年 5 月 V1.1 的规范。

表格 8-11 I&M 数据的组态

I&M 数据	访问	默认	说明
标识数据 0: 索引 1 (数据记录 231)			
MANUFACTURER_ID	读取 (2 字节)	2A (十六进制) = 42 (十进制)	此处保存制造商的名称。(42 [十进制] = SIEMENS AG)
ORDER_ID	读取 (20 字节)	取决于模块	此处保存模块的订货号。
SERIAL_NUMBER	读取 (16 字节)	取决于模块	模块序列号的存储位置。 该序列号可以清楚明确地标识模块。
HARDWARE_REVISION	读取 (2 字节)	取决于模块	此处保存模块的版本。 模块的版本或固件递增变化。
SOFTWARE_REVISION	读取 (4 字节)	固件版本	显示模块的固件版本。 如果固件版本递增, 则模块版本 (HARDWARE_REVISION) 也增加。
REVISION_COUNTER	读取 (2 字节)	0000 (十六进制)	保留
PROFILE_ID	读取 (2 字节)	F600 (十六进制)	常规设备
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	读取 (2 字节)	0005 (十六进制)	在接口模块上
IM_VERSION	读取 (2 字节)	0101 (十六进制)	显示 I&M 数据版本。(0101 [十六进制] = 版本 1.1)
IM_SUPPORTED	读取 (2 字节)	000E (十六进制)	显示有关 I&M 数据的信息。(索引 2 至 4)

8.6 标识和维护数据 (I&M 数据)

I&M 数据	访问	默认	说明
维护数据 1: 索引 2 (数据记录 232)			
TAG_FUNCTION	读取/写入 (32 字节)	—	在此输入模块的唯一标识符 (可应用于整个系统)。
TAG_LOCATION	读取/写入 (22 字节)	—	在此输入模块的位置。
维护数据 2: 索引 3 (数据记录 233)			
INSTALLATION_DATE	读取/写入 (16 字节)	—	输入安装日期, 如果需要, 为模块输入相应的时间。
RESERVED	读取/写入 (38 字节)	—	保留
维护数据 3: 索引 4 (数据记录 234)			
DESCRIPTOR	读取/写入 (54 字节)	—	在此输入有关模块的注释。

参考以前的 I&A 数据进行更改

标识数据中 I&A 数据的某些内容已根据 PROFIBUS 准则进行了修改。I&A 数据的访问机制已根据 PROFIBUS 准则进行了补充。

8.7 直接数据交换

自 STEP 7V 5.0 起，可针对 PROFIBUS 节点组态直接通信。IM 153-x 接口模块可作为发送者（发表者）参与直接数据交换。

基本信息

直接通讯的特点是 PROFIBUS DP 用户节点“监听”找出 DP 从站将哪些数据发送回其 DP 主站。

此机制使“正在监听的节点”（接收者）可以直接访问远程 DP 从站输入数据的改变。

在 STEP 7组态期间，可使用各自的 I/O 输入地址指定接收器的地址区域(将要读取发送器数据的区域)。

实例

下图示意了直接数据交换的相互关系，可以组态作为发送器的 ET 200M 以及作为可用接收器的“监听”节点。

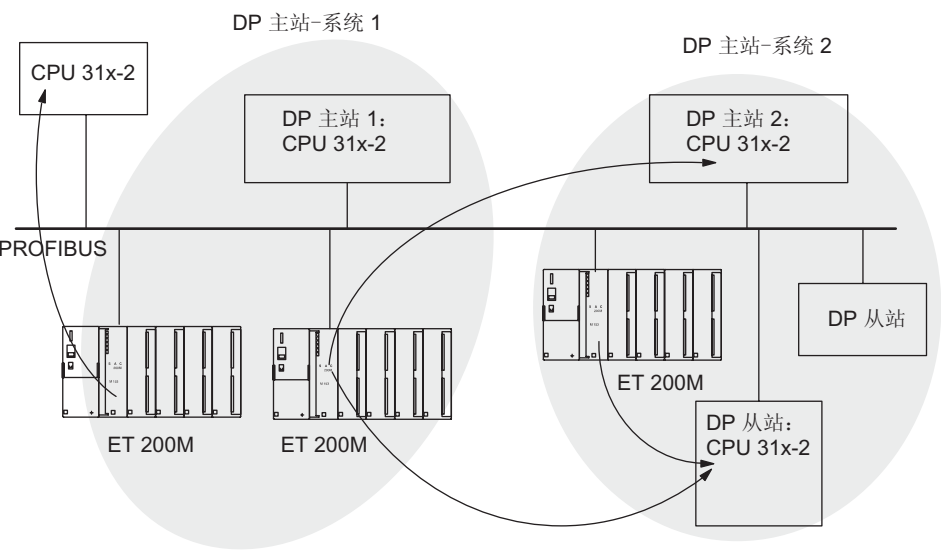


图 8-23 与 IM 153-x 的直接数据交换

8.8 与 F 模块的直接数据交换（故障安全 I 从站-从站通讯）

工作原理

IM 153-2Bxx1 的节点功能（Subscriber，用户）使它可以与 ET200 M 中的 F 模块进行直接数据交换。如果为 F 模块组态了直接数据交换，则将在 I 从站和 F 模块之间直接交换数据（同时包含 IM 153-2）。

下列情形下不能进行直接数据交换

- 在两个 F 模块之间
 - 使用 ET 200M 站
 - 在不同的 ET 200M 站中
- 使用冗余结构的 ET 200M 站中的 F 模块

条件

以下条件适用于故障安全 I 从站-从站通讯：

表格 8-12 故障安全 I 从站-从站通讯的条件

等时	如果在使用等时线模式的同时启用了直接数据交换，则 <i>STEP 7</i> 在计算循环时间时将其考虑在内。
RUN（CiR）中的组态改变	如果组态了直接数据交换，则 CiR 可用。要进行此操作，DP 主站必须使准备的数据可用。 CiR 不允许添加或删除安全 I 从站-从站通讯关系。
F 模块的输出数据	数据已完全传送至 F 模块 • 从 DP 主站 • 或通过直接数据交换

8.8 与 F 模块的直接数据交换（故障安全 I 从站-从站通讯）

组态

与 F 模块的直接数据交换仅可以使用 *STEP 7* 进行组态，而不能通过 GSD 文件组态。

除 *STEP 7* 外，必须在工程站中安装选件包 *S7 Distributed Safety*。

激活的操作步骤

在编程和操作手册《*S7 Distributed Safety, 组态和编程*》下的《故障安全 I 从站-从站通讯》中介绍了启用与 F 模块的直接数据交换的操作步骤。

可以在以下 Internet 地址找到该手册：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 22099875 的报告。

中断、错误和系统消息

9.1 使用 LED 显示进行诊断

IM 153-1

表格 9-1 IM 153-1 的状态和错误显示

SF BF ON 组错误 PROFIBUS DP 出错 供电电压可用 红色 红色 绿色				
LED			含义	解决方法
SF	BF	亮		
灭	灭	灭	IM 153-1 上没有电压或者 IM 153-1 上存在硬件故障。	打开电源模块或替换 IM 153-1。
*	*	亮	IM 153-1 上有电压。	–
*	闪烁	亮	IM 153-1 组态错误 - DP 主站和 IM 153-1 之间没有进行数据交换。 原因： - 没有正确组态和设置 PROFIBUS 地址 - 总线故障	- 检查 IM 153-1。 - 检查组态和参数分配。 - 检查 IM 153-1 上的和 STEP 7 项目中的 PROFIBUS 地址。 - 检查电缆长度，是否与波特率相匹配。 - 检查终端电阻的设置。
*	亮	亮	没有至 DP 主站的连接（搜索波特率） 原因： 通过 PROFIBUS DP 至 IM 153-1 的总线通讯已中断	检查总线组态。 - 检查总线连接器是否已正确插入。 - 检查至 DP 主站的总线电缆是否有缺陷。 - 关闭然后打开电源模块上 24 V DC 的“开/关”电源开关。
亮	闪烁	亮	已组态的 ET 200M 结构与 ET 200M 的实际结构不完全相符	检查 PROFIBUS 地址和 ET 200M 的组态以查看模块是否丢失、出现故障或是否存在未组态的模块。 检查组态（例如，使用 <i>COM PROFIBUS</i> 或 <i>STEP 7</i> ）。

9.1 使用 LED 显示进行诊断

SF BF ON 组错误 PROFIBUS DP 出错 供电电压可用 红色 红色 绿色				
LED			含义	解决方法
SF	BF	亮		
亮	灭	亮	不允许的 PROFIBUS 地址 SM/FM 的 SF LED 是否也亮起？ - 如果是：S7-300 模块中存在错误或诊断 - 如果不是：IM 153-1 出现故障。	在 IM 153-1 上设置有效的 PROFIBUS 地址（1 至 125） 使用诊断检查 SM/FM。替换 S7-300 模块或 IM 153-1，或与 Siemens 代理商联系。
灭	灭	亮	DP 主站和 ET 200M 之间存在数据交换。 ET 200M 的预置组态和实际组态相匹配。	–
* 无关				

IM 153-2

表格 9-2 IM 153-2 的状态和错误显示

IM 153-2AA02/-2AB01

IM 153-2Bx00

IM 153-2Bxx1

SF

BF

ACT

ON

SF

BF

ACT

ON

SF

BF 1

BF 2

ACT

ON

SF

BF/BF 1

ACT

ON

组错误

PROFIBUS DP 出错

冗余模式中的

主动模块

供电电压

可用

红色

红色

黄色

绿色

LED				含义	解决方法
SF	BF/ BF1	ACT	亮		
灭	灭	灭	灭	IM 153-2 上没有电压或者 IM 153-2 上存在硬件故障。	打开电源模块或替换 IM 153-2。
*	*	*	亮	IM 153-2 上有电压。IM 153-2 正在运行。	—
亮	灭	灭	灭	接通后 IM 153-2 要经历一次硬件复位	—
亮	亮	亮	亮	接通后进行硬件测试	—
亮	亮	灭	灭	正在运行操作系统更新	—

9.1 使用 LED 显示进行诊断

IM 153-2AA02/-2AB01						IM 153-2Bx00						IM 153-2Bxx1															
SF						SF						SF					SF						组错误				红色
BF						BF						BF 1					BF/BF 1						PROFIBUS DP 出错				红色
ACT												BF 2					ACT						冗余模式中的				黄色
ON												ACT					ON						主动模块				
																							供电电压				绿色
						ON						ON											可用				

LED				含义	解决方法
SF	BF/ BF1	ACT	亮		
灭	闪烁 0.5 Hz	灭	灭	已成功完成操作系统更新	使用 IM 153-2Bx00: 卸下 SIMATIC 微存储卡，然后关闭 IM 153-2。
亮	闪烁 0.5 Hz	灭	灭	外部错误，例如不合适的操作系统或 SIMATIC 微存储卡	使用合适的操作系统进行更新。 请勿在更新期间卸下 SIMATIC 微存储卡（仅对于 153-2Bx00）。
亮	闪烁 2 Hz	灭	灭	内部错误，例如写入更新文件时	重复更新过程。 如果 LED 显示一个错误，则内部存储器有故障。
*	闪烁	灭	亮	IM 153-2 错误组态 - DP 主站和 IM 153-2 之间没有进行数据交换。 原因： - PROFIBUS 地址不正确 - 总线故障。	- 检查 IM 153-2。 - 检查组态和参数分配。 - 检查 IM 153-2 上的和 STEP 7 项目中的 PROFIBUS 地址。 - 检查电缆长度，是否与波特率相匹配。 - 检查终端电阻的设置。
*	亮	灭	亮	没有至 DP 主站的连接（搜索波特率） 原因： 通过 PROFIBUS DP 至 IM 153-2 的总线通讯已中断	检查总线组态。 - 检查总线连接器/FOC 是否已正确安装。 - 检查至 DP 主站的连接电缆/FOC 是否有缺陷。 - 关闭然后打开电源模块上 24 V DC 的“开/关”电源开关。
亮	闪烁	灭	亮	已组态的 ET 200M 结构与 ET 200M 的实际结构不完全相符	检查 ET 200M 的组态以查看模块是否丢失、出现故障或是否存在未组态的模块。 检查组态（例如，使用 COM PROFIBUS 或 STEP 7）。

9.1 使用 LED 显示进行诊断

IM 153-2AA02/-2AB01 SF  BF  ACT  ON    IM 153-2Bxx00 SF  BF    ACT  ON  IM 153-2Bxx1 SF  BF 1  BF 2  ACT   ON  SF  BF/BF 1  ACT  ON  组错误 PROFIBUS DP 出错 冗余模式中的 主动模块 供电电压 可用 红色 红色 黄色 绿色					
LED				含义	解决方法
SF	BF/ BF1	ACT	亮		
亮	灭	灭	亮	不允许的 PROFIBUS 地址 SM/FM 的 SF LED 是否也亮起？ - 如果是：S7-300 模块中存在错误或诊断 - 如果不是：IM 153-2 出现故障。	在 IM 153-2 上设置有效的 PROFIBUS 地址（1 至 125） 使用诊断检查 SM/FM。替换 S7-300 模块或 IM 153-2，或与 Siemens 代理商联系。
*	灭	亮	亮	IM 153-2 正与 DP 主站和 ET 200M 的 I/O 模块交换数据。 在冗余模式中，此 IM 153-2 是 ET 200M 中的 主动者 。	–
*	灭	灭	亮	IM 153-2 上有电压。 在冗余模式中，此 IM 153-2 是 被动者 ，即与 I/O 模块没有数据交换。	–
闪烁 0.5 Hz **	灭	灭	亮	在冗余模式中，IM 153-2 处于 被动 状态，并且没有为无故障转换做好准备（例如关联的 CPU 处于 STOP 模式）。	将 H 系统切换至冗余模式。
闪烁	闪烁	闪烁	闪烁	当前运行模式中的 IM 153-2 与冗余 IM 153-2 不兼容。	有关 IM 153-2 各版本之间兼容性的信息，请参阅“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块排列一节以及附录『兼容性』。
* 无关					
** 转换至冗余模式后，SF LED 将持续闪烁 20 s。					

参见

用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块的排列 (页 51)

IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性 (页 228)

9.2 使用 STEP 7 或 STEP 5 进行诊断

从站诊断

从站诊断符合 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1 标准。可以使用 STEP 7 或 STEP 5 对所有符合标准的 DP 从站（取决于 DP 主站）进行读取。

读取诊断的可能方式

表格 9-3 使用 STEP 7 和 STEP 5 读取诊断

带 DP 主站的自动化系统	STEP 7 中的块或标签	应用	参阅...
SIMATIC S7/M7	“DP slave diagnosis” (DP 从站诊断) 标签	在 STEP 7 接口上以纯文本格式显示从站诊断	“诊断硬件”位于 STEP 7 的在线帮助中
	SFC 13“DPNRM_DG”	读取从站诊断（存储在用户程序的数据区中）	有关组态的信息，请参考『诊断的结构』一章
	SFC 59“RD_REC”	读取 S7 诊断的数据记录（存储在用户程序的数据区中）	有关 SFC 的信息，请参考《系统功能和标准功能》参考手册
	FB 125/FC 125	评估从站诊断	在以下 Internet 地址中： http://support.automation.siemens.com ，位于 ID 387257 下
	SFB 52	从 DP 从站中读取数据记录	STEP 7 在线帮助
	SFB 54	从中断 OB 中接收中断	
带有 IM 308-C 作为 DP 主站的 SIMATIC S5	FB 192“IM308C”	读取从站诊断（存储在用户程序的数据区中）	有关组态的信息，请参考『诊断的结构』一章
带有 S5 95U 作为 DP 主站的 SIMATIC S5	FB 230“S_DIAG”	注：不用于增强诊断	有关 FB 的信息，请参考《ET200 分布式 I/O 系统》手册

注意

有关读取诊断的更多可能方式的信息，请参阅《SIMATIC 软件：使用 STEP 7 V5.x 编程》手册。

可以在以下 Internet 地址找到该手册：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 18652056 的报告。

9.2 使用 STEP 7 或 STEP 5 进行诊断

使用 SFC 13“DPNRM_DG”读取 S7 诊断的实例

在此可以找到如何在 STEP 7 用户程序中使用 SFC 13 读取 DP 从站的从站诊断的实例。

假设条件

以下假设条件适用于此 STEP 7 用户程序：

- ET 200M 的诊断地址为 1022 (3FE_H)。
- 从站诊断应存储在 DB 82 中：
 自地址 0.0 开始，长度为 64 字节。
- 从站诊断由 64 字节组成。

STEP 7 用户程序

STL	说明
CALL SFC 13	
REQ : =TRUE	读取请求
LADDR : =W#16#3FE	ET 200M 的诊断地址
RET_VAL : = MW 0	SFC 13 的 RET_VAL
RECORD : =P#DB82.DBX 0.0 BYTE 64	DB 82 中诊断的数据记录
BUSY : =M2.0	读取过程运行数个 OB 1 循环周期

使用 FB 192“IM308C”读取从站诊断的实例

在此可以找到如何在 STEP 5 用户程序中使用 FB 192 读取 DP 从站的从站诊断的实例。

假设条件

以下假设条件适用于此 STEP 5 用户程序：

- 作为 DP 主站的 IM 308-C 连接将占用 0...15 帧（IM 308-C 的编号 0）。
- DP 从站具有 PROFIBUS 地址 3。
- 从站诊断应存储在 DB 20 中。也可以使用任何其它的数据块来存储从站诊断。
- 从站诊断由 29 字节组成。

STEP 5 用户程序

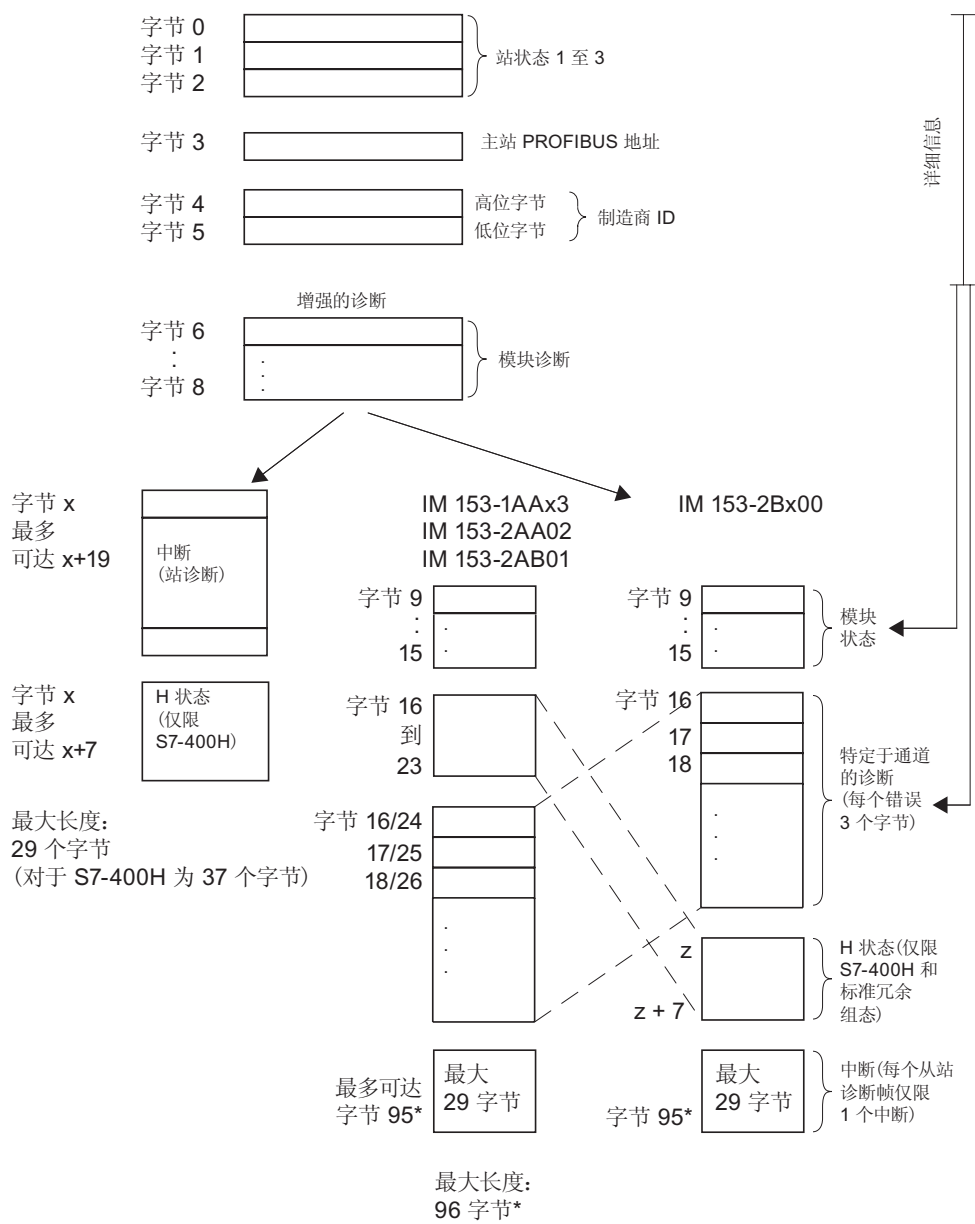
STL	说明	
	: A	DB 30
	: SPA	FB 192
名称	: IM308C	
DPAD	: KH F800	IM 308-C 的默认地址区
IMST	: KY 0, 3	IM no. = 0, DP 从站的 PROFIBUS 地址 = 3
FCT	: KC SD	功能：读取从站诊断
GCGR	: KM 0	未评估
TYPE	: KY 0, 20	S5 数据区：DB 20
STAD	: KF + 1	诊断数据自数据字 1 开始
LENG	: KF -1	诊断长度 = joker 长度（所有允许的字节）
ERR	: DW 0	错误代码存储在 DB 30 的 DW 0 中

9.3 诊断的结构

9.3 诊断的结构

9.3.1 从站诊断的结构

从站诊断的结构



* 对于 IM 153-1: 最大长度可达 63 或 64 字节

图 9-1 从站诊断的结构

符合标准的从站诊断

IM 153-x 提供了符合标准的从站诊断。请注意，诊断帧中的差异取决于所使用的 IM 153-x 版本和常规版本。

根据 DP 主站和接口模块组态，以下各模块提供增强诊断：

IM 153-1 自 153-1AA03，模块版本 02，GSD 版本 V1.18 开始；

IM 153-1 自 153-1AA83，模块版本 01，GSD 版本 V1.18 开始；

IM 153-2 自 153-2AA02，模块版本 > 06，GSD 版本 V1.9 开始；

IM 153-2 FO 自 153-2AB01，模块版本 > 05，GSD 版本 V1.5 开始；

IM 153-2 自 153-2BA00，模块版本 ≥ 01，GSD 版本 V1.0 开始；

IM 153-2 FO 自 153-2BB00，模块版本 ≥ 01，GSD 版本 V1.0 开始；

IM 153-2 自 153-2BA01，模块版本 ≥ 01，GSD 版本 V1.0 开始；

IM 153-2 自 153-2BA81，模块版本 ≥ 01，GSD 版本 V1.0 开始。

在此，可以在诊断帧中找到模块状态和特定于通道的诊断形式的详细信息（请参考上图）。

有关“增强诊断”的信息

要使用特定于通道的诊断，必须为组态的每个 I/O 模块启用诊断中断。

组态 IM 153-x 时，无论“增强诊断”是否启用，都可以启用或禁用诊断，处理和删除插入中断。

通过 DPV1 参数（自 GSD 修订版 3 开始），可以禁用或启用各个块的增强诊断。禁用的诊断将从诊断帧中删除。

重要事项：如果已在组态期间启用“增强诊断”并且仅在 ET 200M 运行时才触发模块的诊断中断，则通道错误不会立即输入到诊断帧中。仅当启用了增强诊断且模块的第一个诊断中断受到触发后，通道错误才会输入到诊断帧中。

要从诊断帧中删除通道错误，必须在组态中关闭“增强诊断”。

IM 153-2Bx00 和 IM 153-2Bxx1

对于 IM 153-2Bx00 和 IM 153-2Bxx1，增强诊断在 DPV0/DPV1 模式中默认可用。组态期间在块中可取消选择（关闭）它。

9.3 诊断的结构

9.3.2 站状态 1 至 3

定义

站状态 1 至 3 提供了 DP 从站状态的总览。

站状态 1

表格 9-4 站状态 1 的结构(字节 0)

位	含义		原因/解决方法
0	1:	DP 主站无法寻址 DP 从站。DP 从站中该位始终为 0。	• DP 从站上设置的 PROFIBUS 地址是否正确？ • 总线连接器与 FOC 是否已连接？ • DP 从站的电压是多少？ • RS 485 中继器的设置是否正确？ • 是否复位了 DP 从站（打开/关闭）？
1	1:	DP 从站尚未准备好进行交换数据。	• 请等待 DP 从站完成启动。
2	1:	DP 主站发送到 DP 从站的组态数据与 DP 从站的实际组态不匹配。	• 在组态软件中输入的站类型或 DP 从站的组态是否正确？
3	1:	外部诊断可用。	• 评估标识符相关的诊断、模块状态和/或通道相关的诊断。纠正了所有错误后，位 3 即会复位。在上面所示的诊断字节中，出现新的诊断消息时该位复位。
4	1:	DP 从站不支持请求的功能。	• 检查组态。
5	1:	DP 主站无法解释 DP 从站的响应。	• 检查总线组态。
6	1:	DP 从站类型与软件组态不相符。	• 站类型的组态软件设置是否正确？
7	1:	其它 DP 主站（不是当前访问 DP 从站的 DP 主站）已组态 DP 从站。	• 在通过编程设备或其它 DP 主站访问 DP 从站的情况下，该位始终为 1。 组态 DP 从站的 DP 主站的 PROFIBUS 地址位于“主站 PROFIBUS 地址”诊断字节中。

站状态 2

表格 9-5 站状态 2 的结构(字节 1)

位	含义	
0	1:	必须重新组态 DP 从站。
1	1:	从站处于启动阶段。
2	1:	DP 从站中该位始终为“1”。
3	1:	已为此 DP 从站启用响应监视。
4	1:	DP 从站已接收到“FREEZE”控制命令。
5	1:	DP 从站已接收到“SYNC”控制命令。
6	0:	该位始终为 0。
7	1:	DP 从站被取消激活，即已将其从当前处理中删除。

站状态 3

表格 9-6 站状态 3 的结构(字节 2)

位	含义	
0 到 6	0:	该位始终为 “0”。
7	1:	特定于通道的诊断消息数量超过诊断帧中可以容纳表示的消息。

9.3.3 主站 PROFIBUS 地址

定义

主站 PROFIBUS 地址诊断字节中存储了 DP 主站的 PROFIBUS 地址：

- 已组态 DP 从站并且
- 对该 DP 从站具有读写访问权限。

主站 PROFIBUS 地址位于从站诊断的字节 3 中。

字节 3 中的 FF_H

如果将字节 3 中的 FF_H 值作为主站 PROFIBUS 地址，则 DP 主站尚未组态 DP 从站。

9.3 诊断的结构

9.3.4 制造商 ID

定义

制造商 ID 包含描述 DP 从站类型的代码。

制造商 ID

表格 9-7 制造商 ID 的结构（字节 4、5）

字节 4	字节 5	制造商 ID
80 _H	1D _H	IM 153/IM 153-1
80 _H	1E _H	IM 153-2
80 _H	71 _H	IM 153-2 FO

9.3.5 评估从站诊断

下图显示了以系统方式评估从站诊断的步骤。在组态期间，如果没有取消选择任何诊断，则将应用指定的字节地址。如果已取消选择单个诊断，则需相应地移动字节地址。

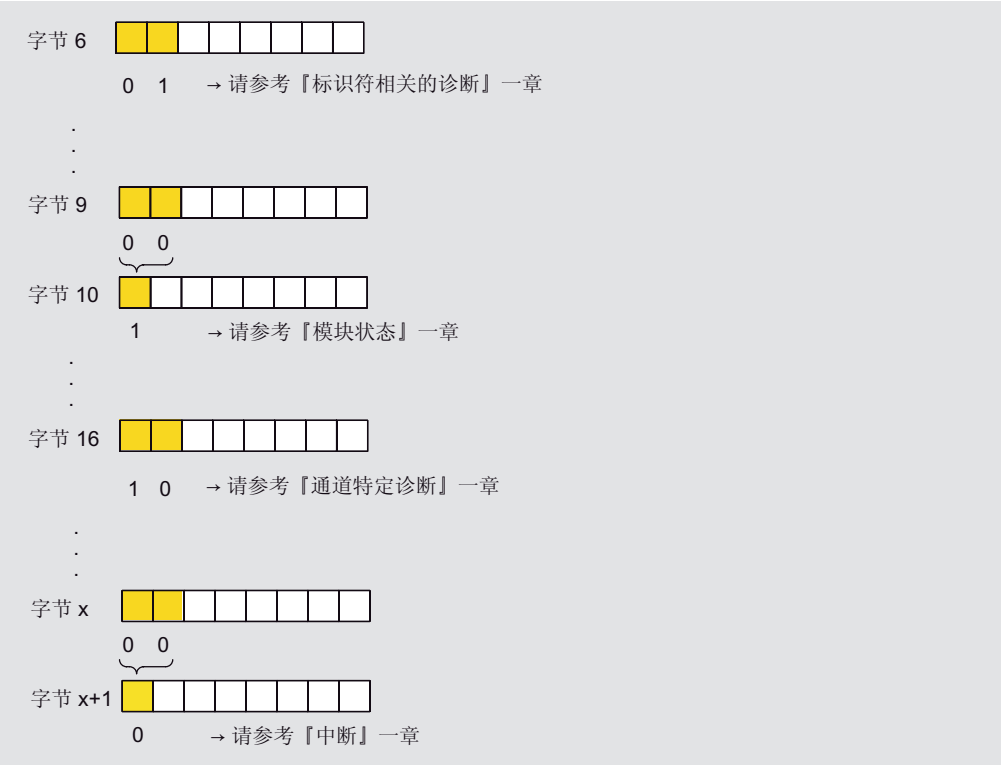


图 9-2 评估从站诊断

9.3.6 标识符相关的诊断

定义

标识符相关的诊断指明 ET 200M 的模块是否发生故障。ID 相关的诊断自字节 6 开始由 3 个字节组成。

标识符相关的诊断的结构

ET 200M 的模块状态的结构如下：

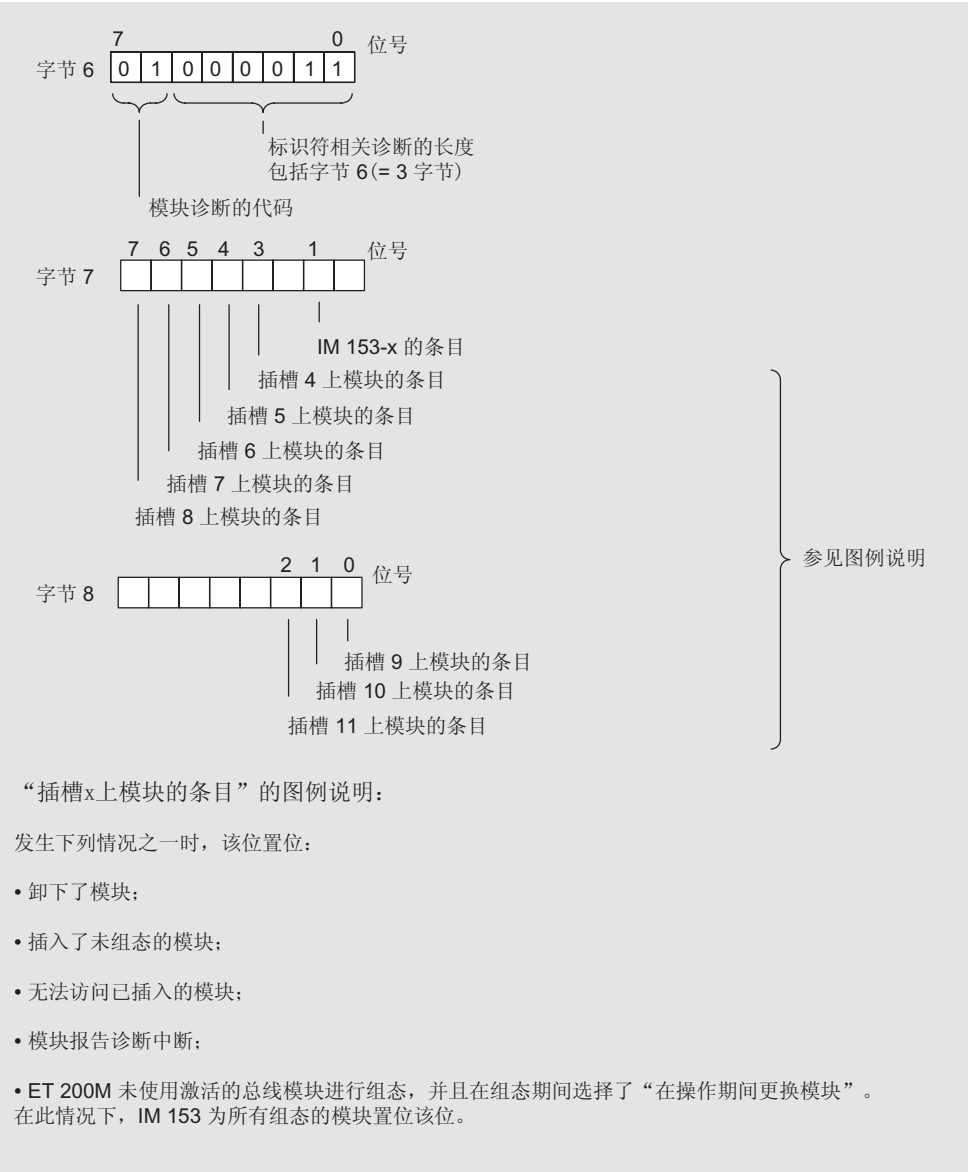


图 9-3 标识符相关的诊断的结构

9.3 诊断的结构

9.3.7 模块状态

定义

模块状态反映所组态模块的状态，并表达了与组态有关的 ID 特定诊断的详细信息。模块状态从诊断开始，并且最多包含 7 个字节。

如果在组态中已启用“增强诊断”，则模块状态仅包含在诊断帧中。

模块状态

ET 200M 的模块状态的结构如下：

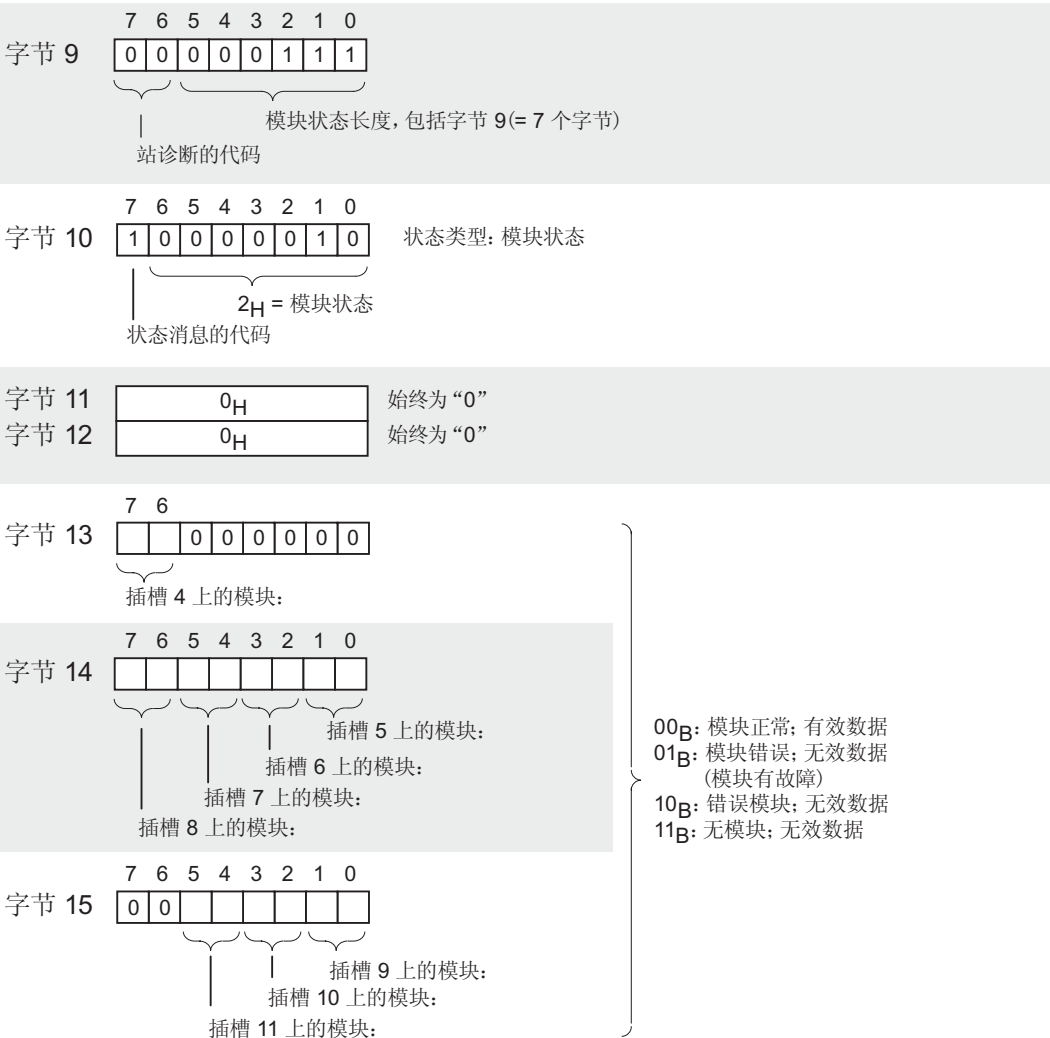


图 9-4 ET 200M 的模块状态的组态

9.3.8 特定于通道的诊断

定义

特定于通道的诊断提供有关模块的通道错误的信息，并表达了标识符相关诊断的详细信息。

特定于通道的诊断根据模块状态或 H 状态启动。

特定于通道的诊断不影响模块状态。

重要事项：必须为各个模块打开诊断中断！

特定于通道的诊断

只有在组态中已启用“增强诊断”，特定通道诊断才被包含在诊断帧中。特定于通道的诊断最大数量受限于 IM 153-1 中 64 字节或 IM 153-2 中 96 字节的从站诊断的最大总长度。从站诊断的长度取决于当前特定于通道的诊断数量。

提示：组态 ET 200M 时，如果禁用中断，则在中断部分仍有最多 29 个字节可用于特定于通道的诊断。

注意

仅在通道 0 上的特定于通道的诊断中描述影响模块所有通道的错误（例如模块的电源电压发生故障）。

这将减少特定于通道的诊断数量并避免“诊断溢出”。

9.3 诊断的结构

特定于通道的诊断结构

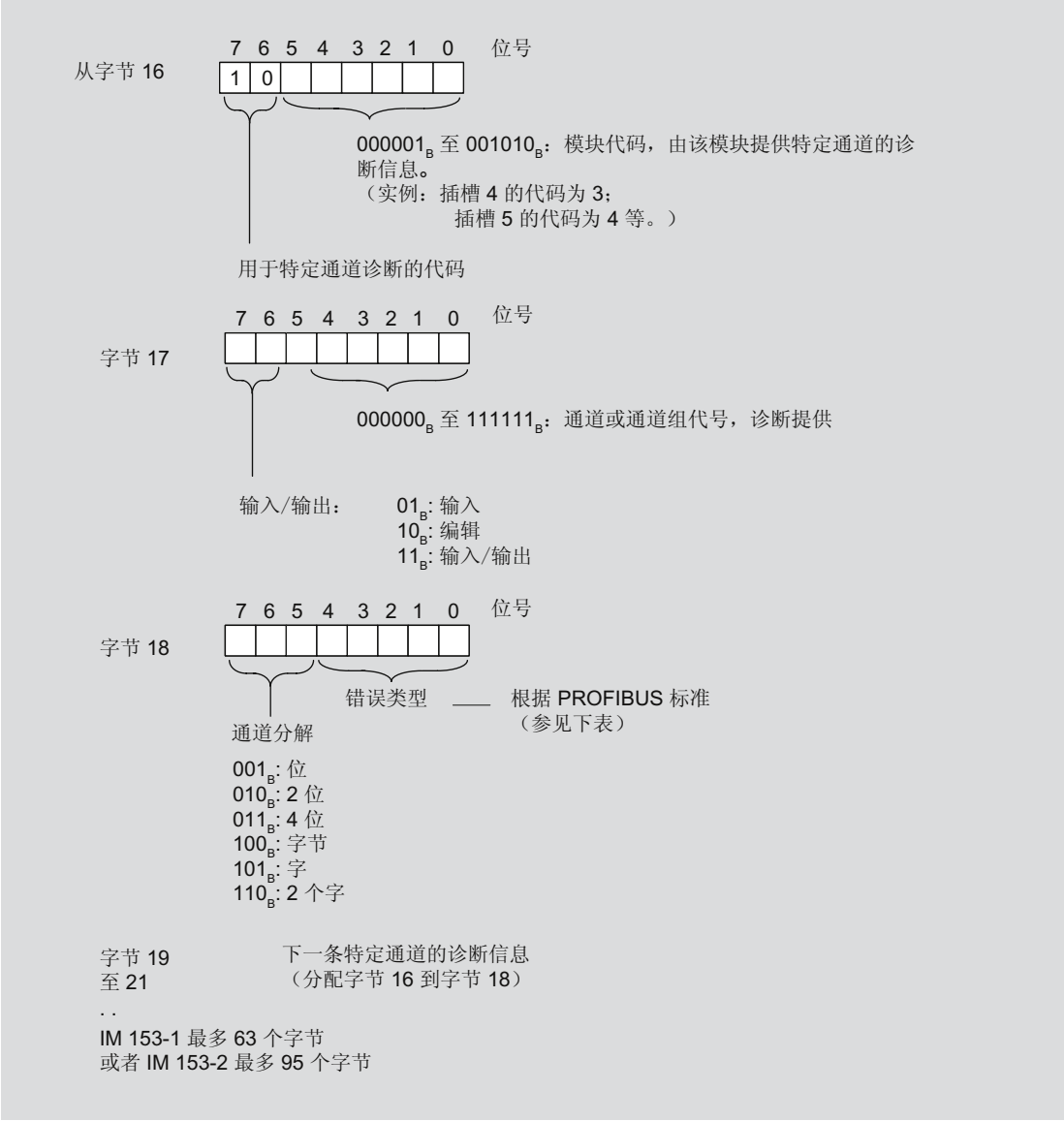


图 9-5 特定于通道的诊断结构

特定于通道的诊断溢出

如果特定于通道的诊断数量超过从站诊断中可显示的诊断数量，则站状态 3 中第 7 位“诊断溢出”将被置位。

没有与消息帧一起传送的特定于通道的诊断不会丢失。一旦输入到诊断帧中的其它特定于通道的诊断已离开，它们就会在从站诊断中向前移动。

一旦“诊断拥挤”消除，第 7 位“诊断溢出”就会复位。

通道特定错误消息

表格 9-8 符合 PROFIBUS 标准的特定于通道的诊断错误类型

错误类型		错误文本	含义	解决方法
00000 _B	0 _D	保留		
00001 _B	1 _D	短路	短路，例如： • 传感器布线对 P 电位短路 • 传感器布线对 M 电位短路 • 输出布线对 P 电位短路 • 输出布线对 M 电位短路 • 输出布线对地短路	纠正过程布线、M 电路、P 电路
00010 _B	2 _D	欠压	供电电压低于容许范围	纠正电源，HART：模拟输出电流已建立
00011 _B	3 _D	过压	供电电压超出容许范围	纠正电源
00100 _B	4 _D	过载	输出级过载	纠正调谐模块/执行器，HART：模拟输出饱和
00101 _B	5 _D	过热	输出级过载并且过热	纠正调谐模块/执行器
00110 _B	6 _D	断线	断线，例如： • 至传感器的信号线中断 • 自执行器的信号线中断 • 传感器电源线断线	纠正过程布线
00111 _B	7 _D	超出上限	值超出上限	纠正调谐模块/执行器
01000 _B	8 _D	超出下限	值低于下限	纠正调谐模块/执行器
01001 _B	9 _D	故障	错误，例如： • 输出端上的负载电压 • 编码器电源 • 模块中的硬件错误 • 屏蔽层焊死或卡住 • 开关元件已达使用寿命	更换模块
01010 _B 到 01111 _B	10 _D 到 15 _D	保留		

9.3 诊断的结构

表格 9-9 特定于通道的诊断错误类型 - 制造商特定

错误类型		错误文本	含义	解决方法
10000 _B	16 _D	参数组态错误	参数组态错误，例如： - 模块无法评估参数（未知的、不允许的组合……） - 模块未组态 - 用户校准与组态不一致 - 校准错误	纠正参数分配
10001 _B	17 _D	缺少编码器或负载电压	可能缺少下列电压： - 外部电源电压 - 运行模块所需的电压	纠正过程布线
10010 _B	18 _D	保险丝故障	可由用户更换的保险丝发生故障	更换保险丝
10011 _B	19 _D	通讯错误	F 技术（PROFIsafe）： - 顺序号错误（生命周期标志） - 用户数据 CRC 错误 - 用户数据超时	检查通讯路径
10100 _B	20 _D	接地错误	接地错误，例如： - 已超出隔离通道允许的共模电压 - 隔离通道情况下 M 电缆破裂	纠正过程布线
10101 _B	21 _D	参考通道故障	参考通道上的错误	更换参考通道模块
10110 _B	22 _D	过程中断丢失	过程中断已丢失	纠正调谐程序/过程/模块
10111 _B	23 _D	警告	如果超出下列限制值： - 速度 - 负载电流 则可能出现警告	纠正调谐程序/过程/模块
11000 _B	24 _D	关闭	出现以下情况时可能会导致关闭： - 由于短路、相位不对称、接地而触发了电源开关 - 触发了热敏电阻器 - 快速停止 - 故障安全关闭	解决关闭的原因并进行确认
11001 _B	25 _D	故障安全关闭	故障安全关闭的触发/原因	解决关闭的原因
11010 _B	26 _D	外部错误	外部（过程相关）错误，例如： - 传感器错误 - 执行器错误 - 传感器数据不正确	更换传感器/执行器/纠正过程布线
11011 _B	27 _D	不确定错误	不确定错误是无法更详细指定的错误	根据错误原因进行不同处理
11100 _B	28 _D	保留		
11101 _B	29 _D	执行器/传感器中的错误 1	连接到模块的 HMI 设备中的错误 1。	根据错误消息在执行器/传感器中进行纠正，HART：主导值超出限制

错误类型		错误文本	含义	解决方法
11110 _B	30 _D	执行器/传感器中的错误 2	连接到模块的 HMI 设备中的错误 2	根据错误消息在执行器/传感器中进行纠正，HART：辅助值超出限制
11111 _B	31 _D	保留		

参见

从站诊断的结构 (页 186)

9.3.9 H 状态（仅限 S7-400 H 和标准冗余）

要求

如果

- S7-400H DP 主站在（IM 153-2Ax0x、IM 153-2Bx00、IM 153-2Bxx1）上运行
- 或者以标准冗余模式运行于（IM 153-2Bxx1 和 GSD，自修订版 5 开始），则 IM 153-2 提供 H 状态。

9.3 诊断的结构

H 状态的结构

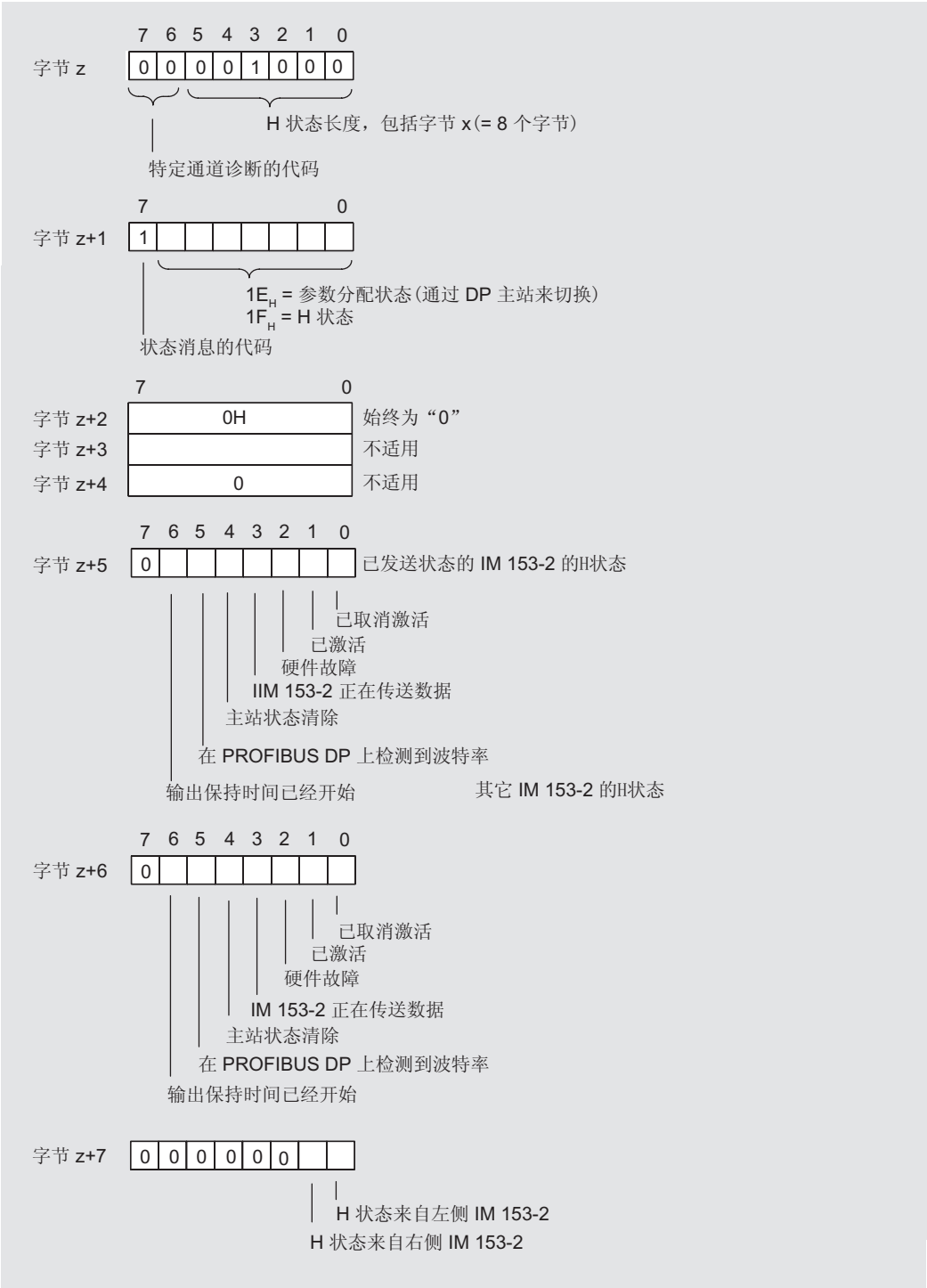


图 9-6 H 状态的结构

9.3.10 中断

定义

从站诊断的中断部分提供有关中断类型和导致触发该中断的原因的信息。

中断部分最多可包含 29 个字节。每个从站诊断最多报告 1 次报警。

在诊断报文中的位置

中断部分在从站诊断中的位置取决于诊断帧的组态和特定于通道的诊断数量。中断部分始终是诊断帧的最后一部分

内容

中断信息的内容取决于中断类型：

在**诊断中断**情况下，SIMATIC S7 的诊断数据记录 1（例如 16 个字节）作为附加的中断信息发送（自字节 $x+4$ 开始）。可在下面的图中了解这些字节对数字和模拟模块的含义。

在**过程中断**情况下，附加的中断信息的长度为 4 个字节。可在下面的图中了解到这些字节的含义。在循环中断结束处，这些字节始终为 FF_H 。

在**卸下/插入中断**情况下，附加的中断信息的长度为 5 个字节。可在下面的图中了解到这些字节的含义。

卸下和插入中断

要在操作过程中插入和卸下模块，必须使用有源总线模块组态 ET 200M。使用“卸下和插入中断”开关来组态是否要在诊断帧中将卸下或插入事件报告为中断。如果禁用“卸下和插入中断”，仍然可以在有源总线模块组态中插入和卸下模块。然后，这些事件将单独在标识符相关的诊断和模块状态中描述。可在《兼容性》附录中了解到有关较早 IM 153-x 版本的信息。

在带有有源总线模块的组态中，每次卸下和插入模块都会导致站点停机。

注意

插入或卸下 DM 370 占位模块不会触发插入或卸下中断。

9.3 诊断的结构

诊断中断

如果出现模块的通道/通道组 0 的诊断事件，则除了通道错误外，还可能存在模块错误。
即使未启用模块的通道/通道 0 诊断，在这种情况下也会生成条目。

中断部分的结构

ET 200M 的中断部分组态如下（对于无模块状态的 IM 153-x，特定于通道的诊断中字节 x = 字节 9）：

字节 x 到 x+3 告知中断类型。

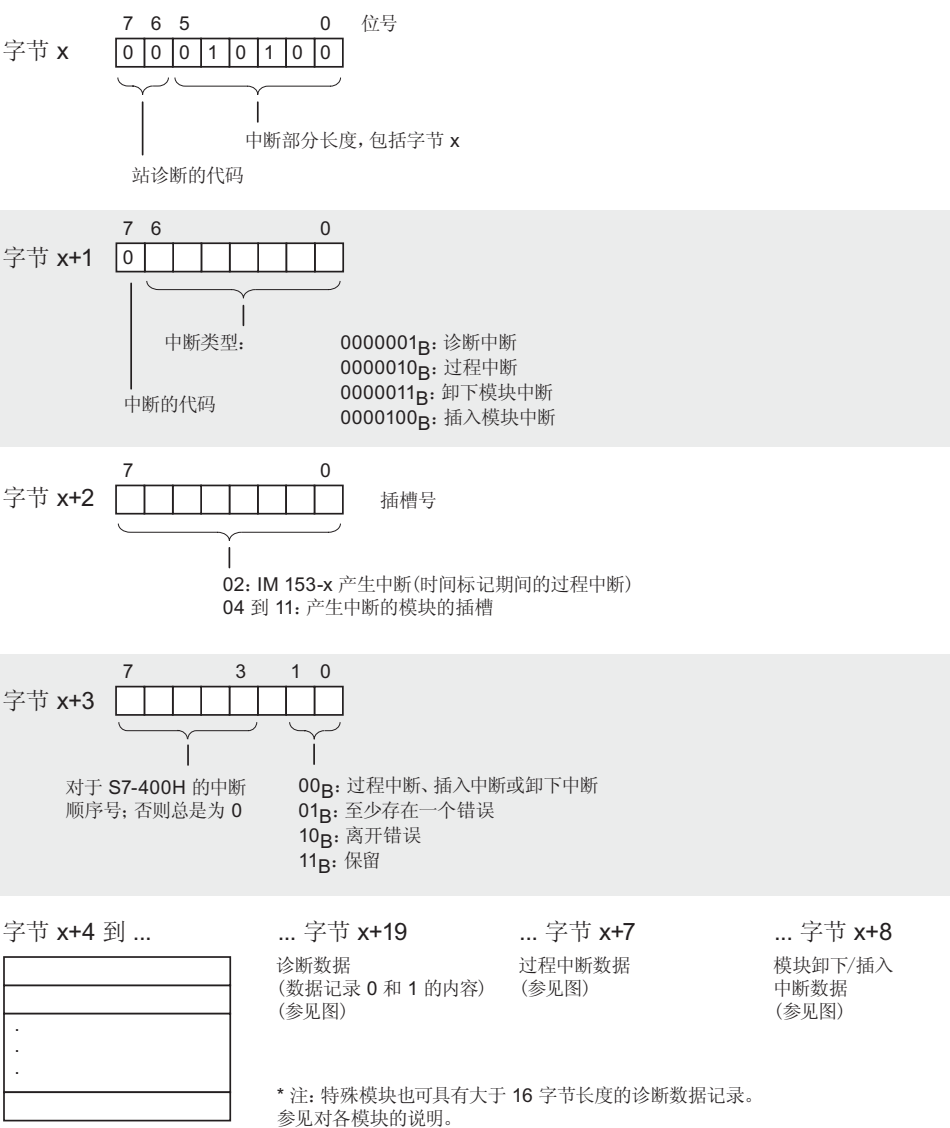


图 9-7 中断部分的中断状态的结构

附加的中断信息

字节 x+4 到 x+7 告知**中断原因**。它们对应 STEP 7中的**诊断数据记录 0**。

字节 x+4 到 x+7 以及 x+8 到 x+19 都对应 STEP 7中的**诊断数据记录 1**。

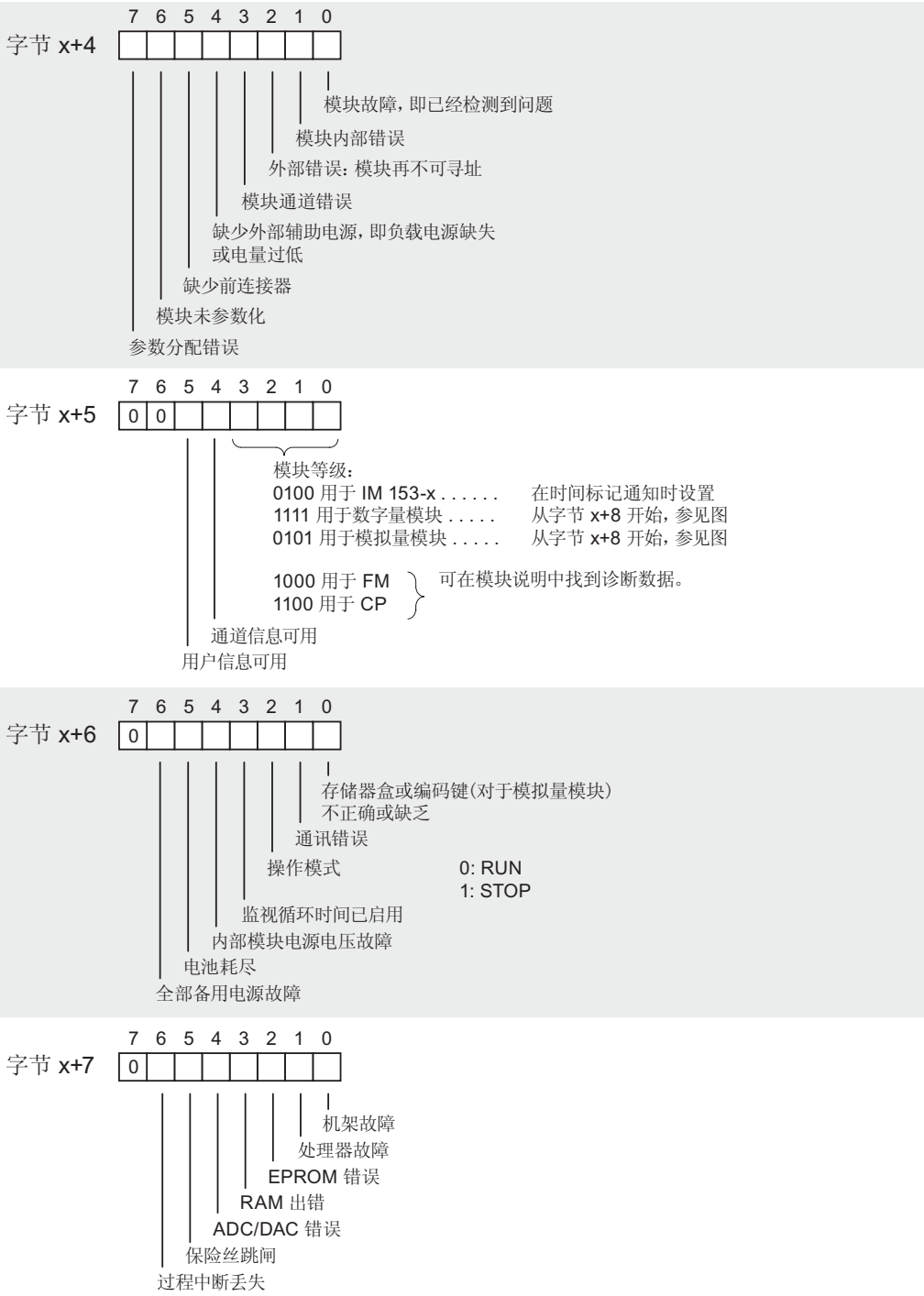


图 9-8 有关数字和模拟模块的诊断中断的附加中断信息

9.3 诊断的结构

带数字输入的模块中断的详细信息

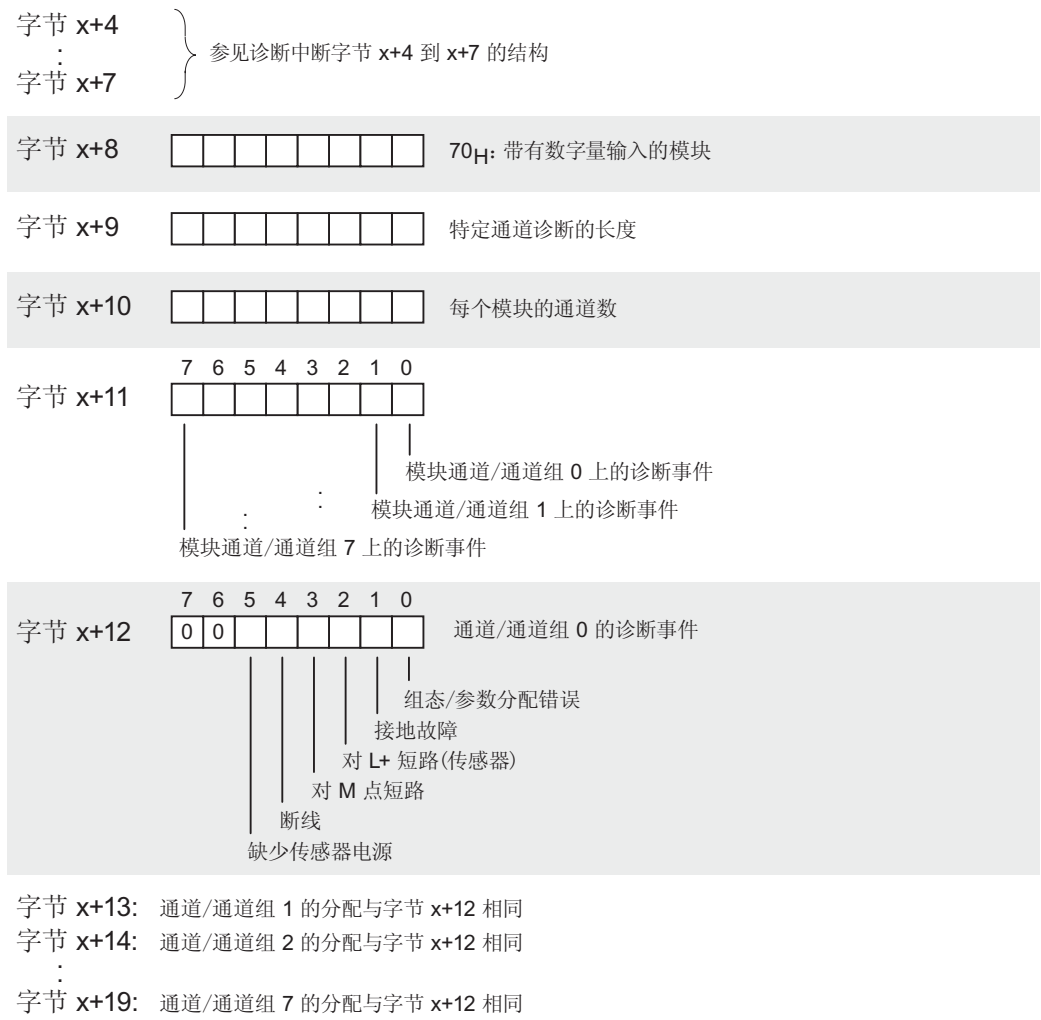


图 9-9 诊断中断自字节 x+8 开始的结构（数字输入）

带数字输出的模块中断的详细信息

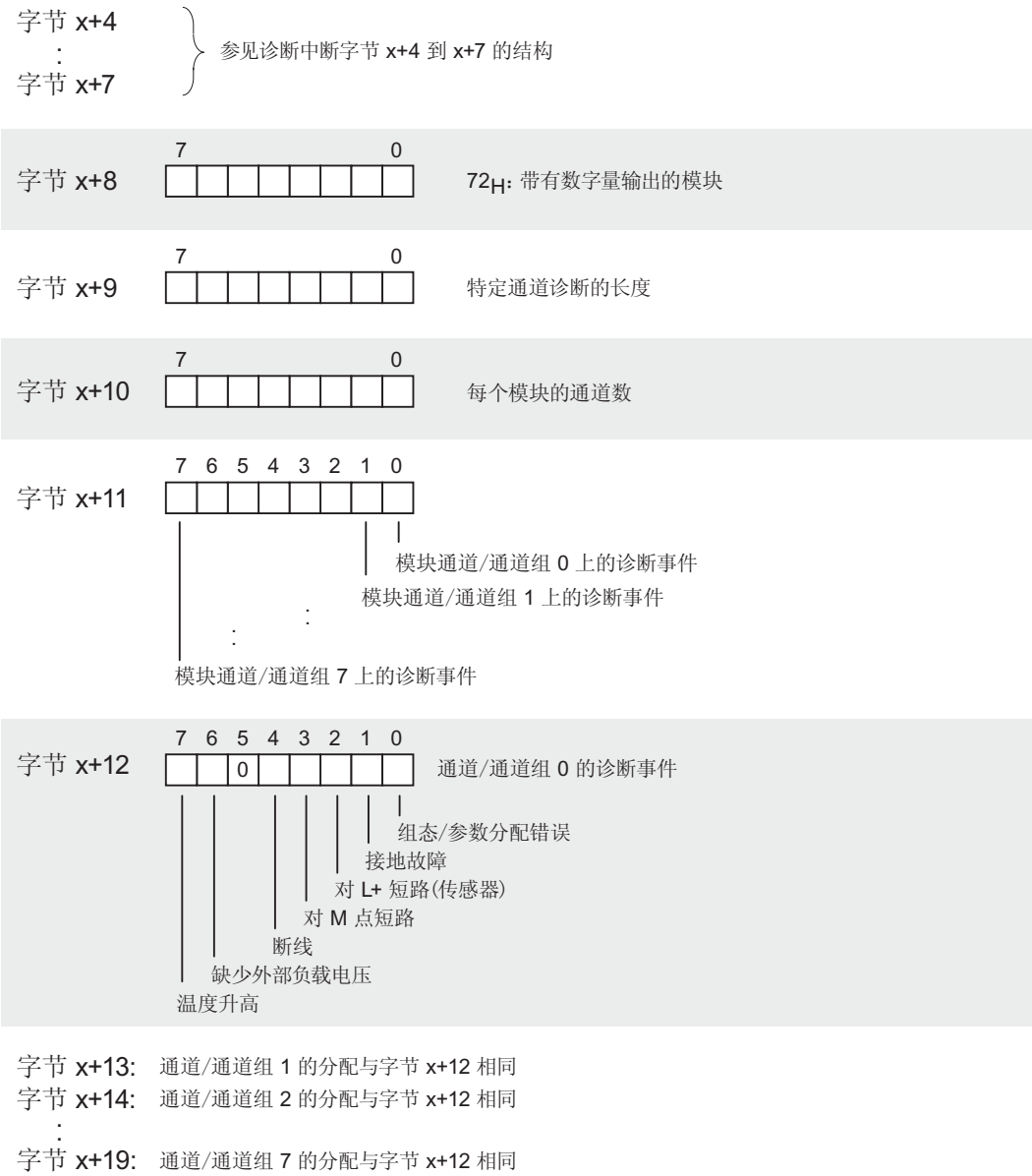


图 9-10 诊断中断自字节 x+8 开始的结构（数字输出）

9.3 诊断的结构

带模拟输入的模块中断的详细信息

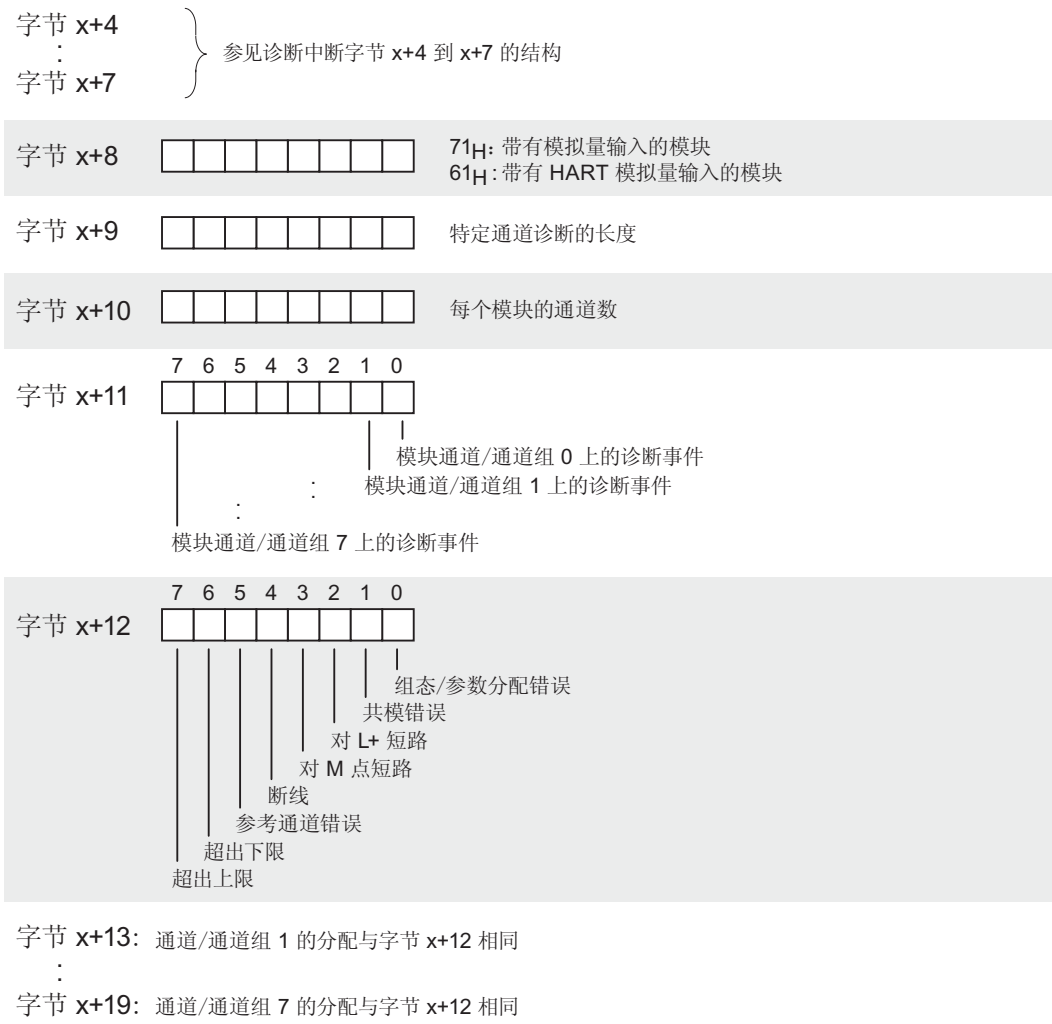


图 9-11 诊断中断自字节 x+8 开始的结构（模拟输入）

带模拟输出的模块中断的详细信息

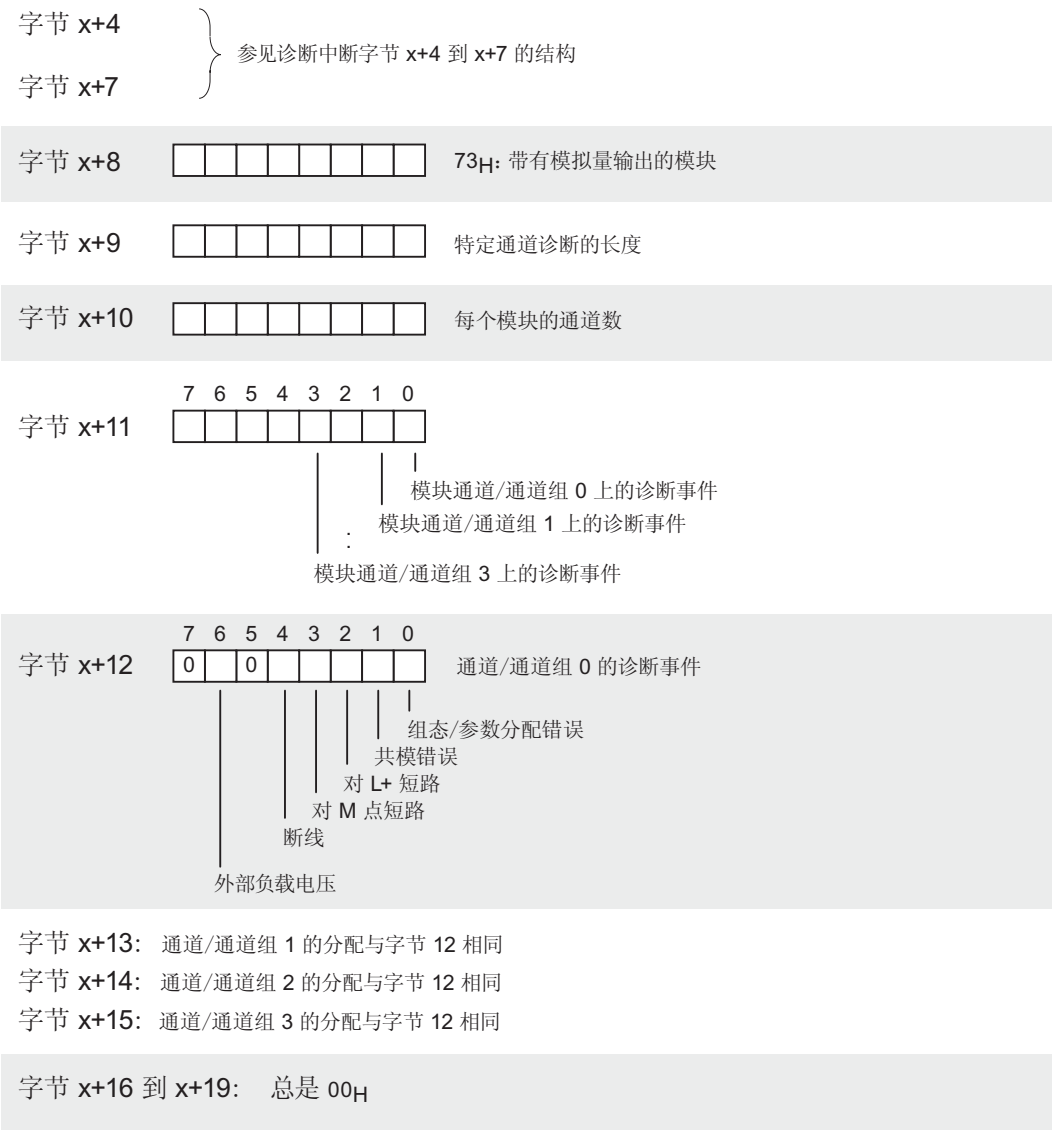


图 9-12 诊断中断自字节 x+8 开始的结构（模拟输出）

9.3 诊断的结构

带 HART 的输入或输出模块中断的详细信息

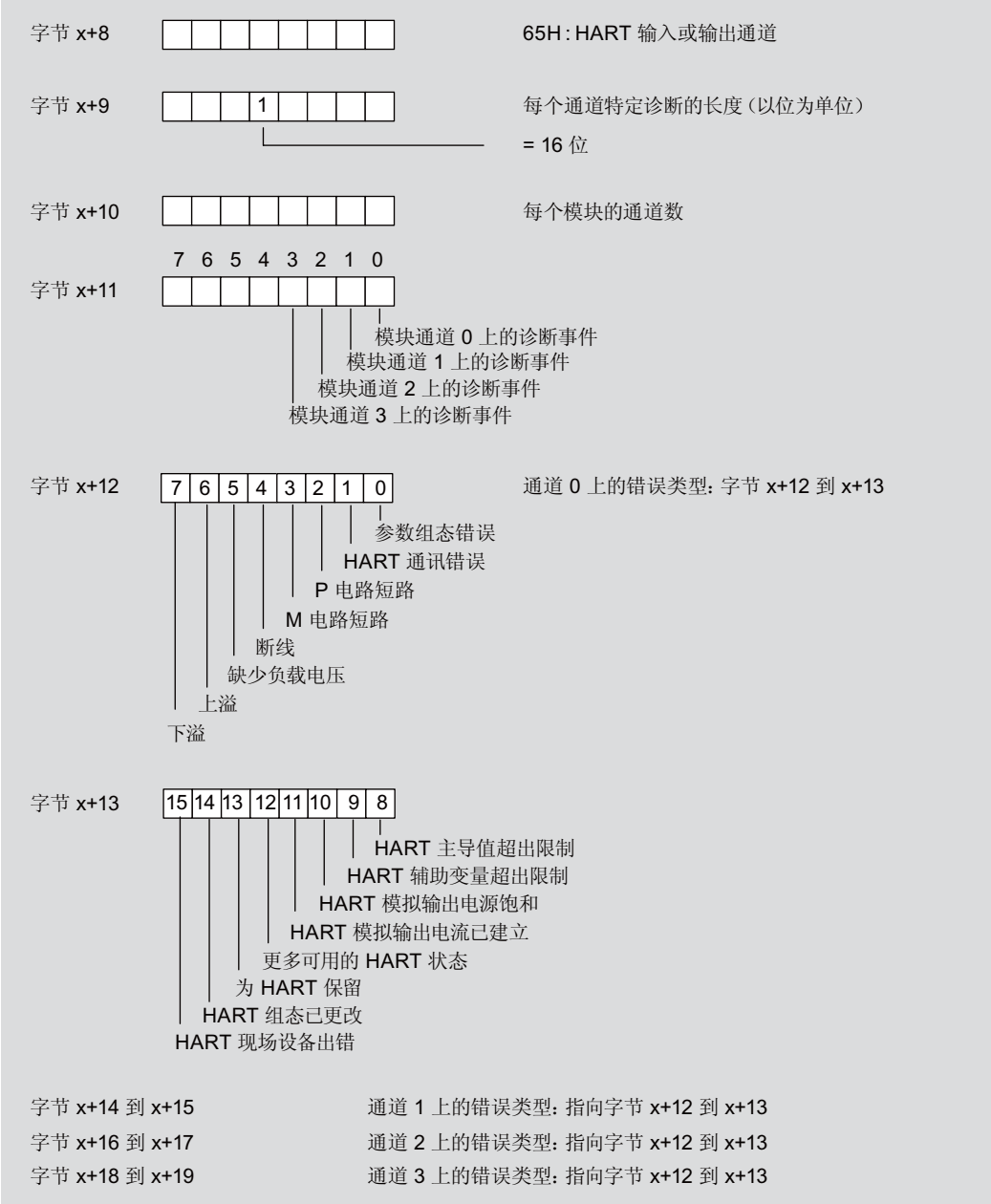


图 9-13 诊断中断自字节 x+8 开始的结构 (带有 HART 的输入或输出模块)

带数字输入信号的时间戳的过程中断

如果 IM 153-2 报告过程中断，这表示至少有一条数据记录包含有关带时间戳的信号变化消息或特殊消息。

DP 主站 CPU 可读取数据记录并使用 FB 90“IM_DRV”对其进行评估（请参阅 PCS 7 文档）。

同样，也可以使用 FB 62“FB TIMESTMP”进行评估。

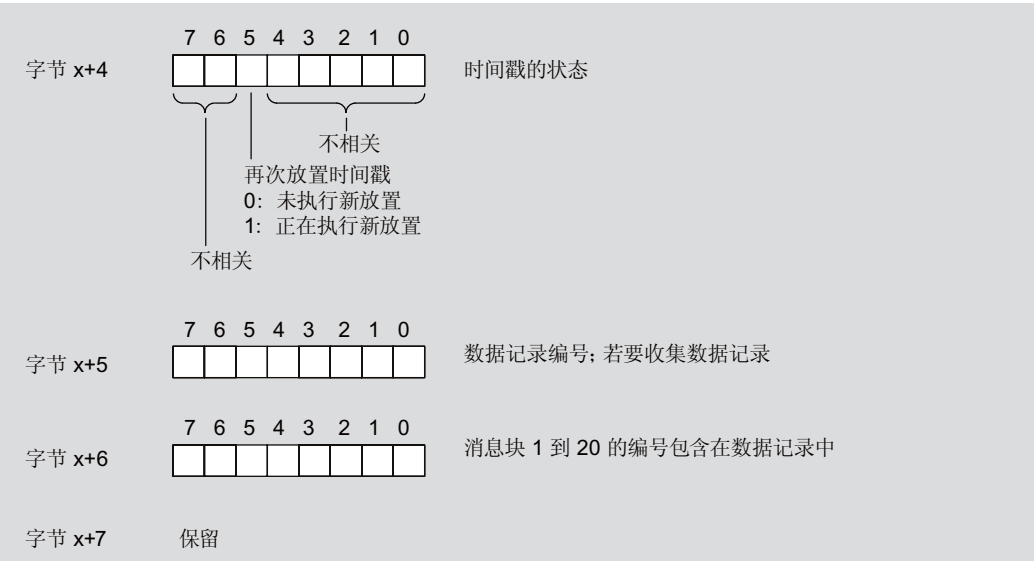


图 9-14 过程中断自字节 x+4 开始的结构（时间戳）

模拟输入模块的过程中断

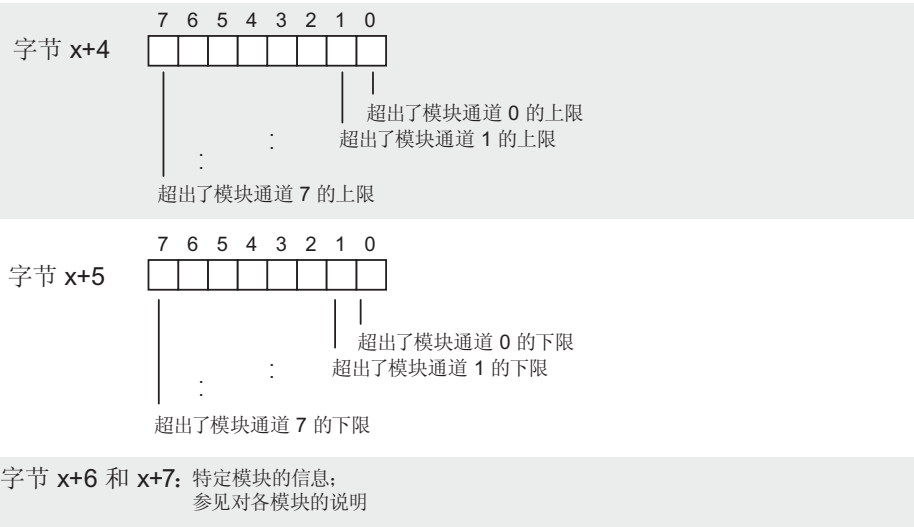


图 9-15 过程中断自字节 x+4 开始的结构（模拟输入）

9.3 诊断的结构

数字输入模块的过程中断

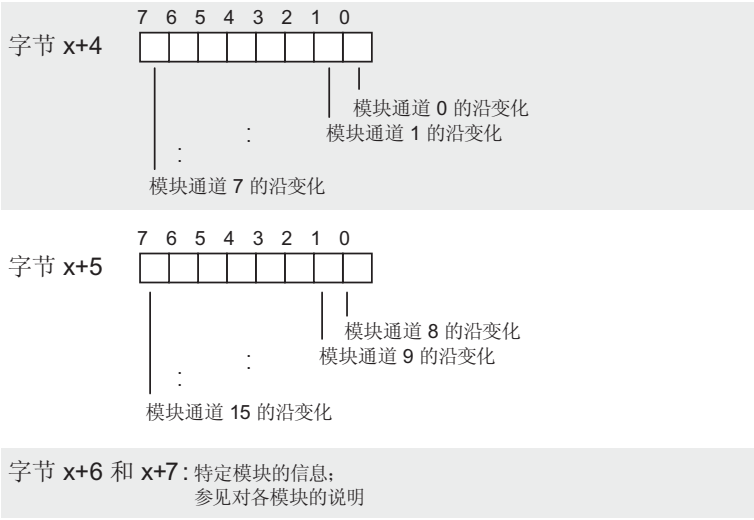


图 9-16 过程中断自字节 $x+4$ 开始的结构（数字输入）

卸下/插入中断

字节 $x+4$ 到 $x+8$ 显示了已插入或卸下的模块的代码。可在 GSD 文件中找到各个模块的代码。从字节 $x+1$ 中的中断类型可以看出是否已插入或卸下模块。

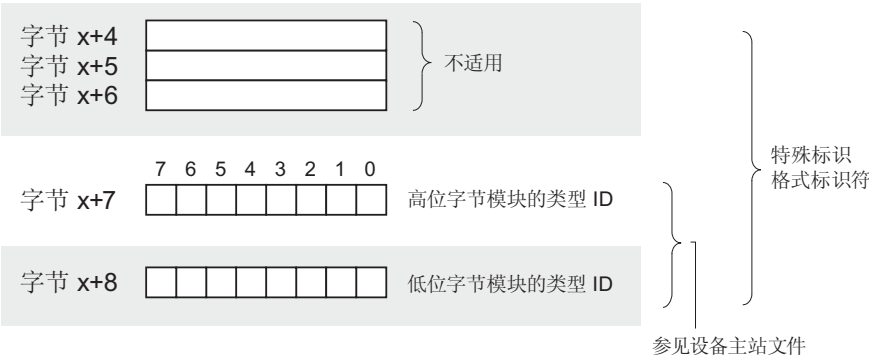


图 9-17 卸下/插入中断自字节 $x+4$ 开始的结构

参见

- 从站诊断的结构 (页 186)
- 用于“运行期间更换”和/或“冗余”功能的模块的排列 (页 51)
- IM 153 和 IM 153-1 各版本之间的兼容性 (页 225)
- IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性 (页 228)

9.3.11 评估来自站诊断的中断

站诊断的结构与中断部分的结构相同。

S7/M7 DP 主站或 DPV1 主站的中断

ET 200M 支持下列中断：

- 诊断中断
- 过程中断
- 卸下/插入中断

可使用 S7/M7 DP 主站或 DPV1 主站评估这些中断。出现中断时，将自动在主站 CPU 中运行中断 OB（请参阅编程手册《S7-300/S7-400 系统软件，程序设计》）。

S7/M7 DP 主站或 DPV1 主站的插入/卸下中断

如果在 S7/M7 DP 主站或 DPV1 主站上使用具有“运行期间更换模块”的 ET 200M，系统运行反应如下：

- 卸下某一模块时，IM 153-x 在执行 OB 83 的 DP 主站上报告卸下模块中断。可以在 OB 83 中编程，对卸下模块事件进行所需响应。
对于 I/O 访问，将在 DP 主站 CPU 中调用 OB 122（I/O 访问错误）。
- 如果插入一个对应于组态的模块，IM 153-x 向 DP 主站报告插入中断（调用带有相应诊断缓冲区条目的 OB 83），并依照保存的组态对该模块进行组态。
- 如果将模块插入未组态的插槽，ET 200M 反应如下：
 - 在 S7 模式下，IM 153-x 不报告插入中断。
 - 在 DPV1 模式下，IM 153-x 报告插入中断。
- 如果插入与组态模块不同的模块：
 - IM 153-x 向 DP 主站报告插入模式（调用带有相应诊断缓冲区条目的 OB 83）；但是忽略此未组态模块。
 - 模块诊断停止，您可以从信息中找出插入错误模块的插槽。
 - SF LED 指示错误。

注意

插入或卸下 DM 370 占位模块不会触发插入或卸下中断。

9.3 诊断的结构



警告

卸下和插入期间的故障持续时间最多容许 1 秒钟。这意味着发生此类故障时，在容许时间内输出值不会改变。

其它 DP 主站的中断

如果通过其它 DP 主站操作 ET 200M，则这些中断将显示为 ET 200M 的设备相关的诊断。必须在 DP 主站的用户程序中对相关的诊断事件进行后续处理。

保存诊断

根据字节 $x+1$ 的情况，将设备特定诊断的内容传送到一个数据块，因为：

- 中断周期性更新。
- 自字节 $x+3$ 开始的诊断内容取决于是否报告了 S7 诊断或 S7 过程中断或卸下/插入中断。

注意

要通过其它 DP 主站的设备特定诊断来评估诊断中断和过程中断，须注意以下方面：

- DP 主站应能够保存诊断消息，即诊断消息应存储在 DP 主站的环形缓冲区内。如果 DP 主站无法保存诊断消息，则只能保存最后进入的诊断消息。
 - 必须在用户程序中定期扫描设备相关诊断数据中的相关位。
 - 将 IM 308-C 连接作为 DP 主站时，将无法在设备特定诊断中使用过程中断，因为这样只会报告进入的（而不是离开的）中断。例如，只有“超出下限”位置位时才会复位“超出上限”位。IM 308 C 不支持循环中断结束，因为循环中断结束在每个循环结束时更新为“1”（信号电平不变）。
-

其它 DP 主站的插入/卸下中断

如果在其它 DP 主站上使用具有“运行期间更换模块”功能的 ET 200M，则必须注意它无法评估插入和卸下中断。您可以在 IM 153-x 的代码特定和设备特定诊断中评估插入或卸下模块事件。

提示：在增强诊断中判断模块状态。

参见

标识符相关的诊断 (页 191)

中断 (页 199)

9.3 诊断的结构

技术规范

技术规范

技术规范包括

- ET 200M 的有效标准和认证、
- IM 153-x 接口模块的技术数据、
- IM 153-x 接口模块的尺寸图和
- IM 153-x 接口模块的方框图。

参考手册

可在 *模块规格参考手册* 中找到下列内容：

- 模块的技术规范。
- 常规技术数据，如有关模块抗干扰的规范以及机械、气候环境条件的规范。
- SIPLUS S7-300 模块的机械和气候环境条件（用于其它操作条件，如“室外”）。

10.1 标准和认证

CE 标签



ET 200M 分布式 I/O 设备满足下列 EU 指令的要求和保护目标，并且符合欧共体官方公报所刊载的用于可编程逻辑控制器的欧洲统一标准（EN）：

- 73/23/EEC 低电压指令(针对电气设备)
- 89/336/EEC 电磁兼容性准则(EMC 准则)
- 94/9/EU“按规定在潜在易爆危险区使用的设备和保护系统”(防爆准则)

欧共体符合性声明可在以下地址处通过以下相关机构获得：

Siemens AG

Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik

A&D AS RD ST

Postfach 1963

D-92209 Amberg

UL 认证



美国保险商实验室，符合

- UL 508（工业控制设备）

CSA 认证



加拿大标准协会，依照

- C22.2 编号 142（过程控制设备）

或



美国保险商实验室，符合

- UL 508（工业控制设备）
- CSA C22.2 编号 142（过程控制设备）

或



HAZ. LOC.

美国保险商实验室，符合

- UL 508（工业控制设备）
- CSA C22.2 编号 142（过程控制设备）
- UL 1604（危险区域）
- CSA-213（危险区域）

授权使用在

Class I, Division 2, Group A、B、C、D Tx;

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

注意

可在相关模块的铭牌上找到当前的有效认证。

FM 认证



美国工厂联合研究会（FM），符合

认证标准类别号 3611、3600、3810

授权使用在

Class I, Division 2, Group A、B、C、D Tx

Class I, Zone 2, Group IIC Tx



符合 EN 50021（潜在易爆环境中的电气设备；防护类型“n”）

Ex II 3 G EEx nA II T5

10.1 标准和认证

澳大利亚许可标记



ET 200M 分布式 I/O 设备符合标准 AS/NZS 2064（A 类）的要求。

IEC 61131

ET 200M 分布式 I/O 设备符合 IEC 61131-2 标准（可编程控制器，第 2 部分：设备要求及测试）的要求和标准。

PROFIBUS 标准

ET 200 分布式 I/O 系统基于标准 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1。

PNO

PNO 证书编号：

接口模块	证书编号
IM 153-1	Z00577
IM 153-2	Z00289
IM 153-2 FO	Z00289

船舶认证

船级社：

- ABS (美国船级社)
- BV (法国船级社)
- DNV (挪威船级社)
- GL (德国船级社)
- LRS (英国劳氏船级社)
- Class NK (日本船级社)

工业应用

SIMATIC 产品是为工业应用而设计的。

表格 10-1 工业应用

应用领域	要求	
	发射干扰	抗扰性
工业	EN 61000-6-4: 2001	EN 61000-6-2: 2001

在居民区使用

如果在居民区使用 ET 200M，必须确保无线电干扰的发射强度符合 EN 55011 的 B 类限制值。

建议采取以下措施以确保干扰符合 B 类限制值：

- 在接地开关柜/开关盒中安装 ET 200M
- 在电源线中使用噪声滤波器



警告

存在人身伤害以及财产损失的危险。

在潜在易爆环境中，如果在 ET 200M 运行期间断开任何连接器，则存在人身伤害或财产损失的危险。

断开任何连接器前，必须隔离在危险区域中运行的 ET 200M。

激光防护等级授权（对于 IM 153-2 FO）

符合 EN 60825-1: 1994+A11: 1996 或 IEC 60825-1: 1993（包括修正 1: 1997）的 Class 1

有意或无意打开可访问的 FOC 时辐射符合 EN 60825-2: 1994 或 IEC 60825-2: 1993 的危险等级 1。

10.2 IM 153-x 的参数

10.2 IM 153-x 的参数

参数分配

使用 STEP 7 或 COM PROFIBUS 组态 IM 153-x 或 ET 200M。如果使用其它组态工具，则必须集成 GSD 文件。

表格 10-2 IM 153-x 的参数

参数	取值范围	默认	适用范围
DPV1 模式	禁用/启用	启用	ET 200M
在预设 ≠ 实际组态时启动？	是/否	否	ET 200M
“运行期间更换模块”？	可以/不可以	不可以	ET 200M
诊断中断	禁用/启用	启用	ET 200M
过程中断	禁用/启用	启用	ET 200M
卸下/插入中断	禁用/启用	启用	ET 200M
模拟值格式	SIMATIC S7/SIMATIC S5	SIMATIC S7	ET 200M
增强诊断	有/无	无	ET 200M 无：29 字节； 有：对 IM 153-1 诊断帧为 64 字节， 或对 IM 153-2 诊断帧为 96 字节
模块诊断	禁用/启用	启用	ET 200M
模块状态	禁用/启用	启用	ET 200M
特定于通道的诊断	禁用/启用	启用	ET 200M

时间戳的参数

使用 STEP 7 在 DP 从站属性中为 ET 200M 组态时间戳，另外也在模块属性中为各个数字量输入模块分别组态时间戳。

表格 10-3 时间戳的参数

参数	取值范围	默认	适用范围
时间戳	有/无	无	ET 200M 模块 通道
RLO 沿检测	上升沿/ 下降沿	上升沿	ET 200M 模块 通道
用于时间同步的时间间隔	1 s 到 60 s (值必须对应于时间主站中的设置)	10 s	ET 200M

时钟同步的参数

使用 *STEP 7* 在 DP 从站属性中为 ET 200M 组态等时线模式，另外在模块属性中为各个数字量输入模块分别组态等时线模式。

表格 10-4 时钟同步的参数

参数	取值范围	默认	适用范围
将从站与 DP 循环同步	禁用/启用	禁用	ET 200M
时间 T_i (读入过程值)	(值由 <i>STEP 7</i> 指定)	(值由 <i>STEP 7</i> 指定)	ET 200M
时间 T_o (读出过程值)	(值由 <i>STEP 7</i> 指定)	(值由 <i>STEP 7</i> 指定)	ET 200M

10.3 IM 153-x 的技术规范

常规技术规范

可在『S7-300 自动化系统，模块数据』参考手册中找到有关接口模块 IM 153-x 的下列内容：

- 适用于 S7-300 和 ET 200M 的所有常规技术规范
- 用于更广泛的环境条件（“室外”）的接口模块 IM 153-x（订货号 6ES7153-1AA8x-0XB0 和 6ES7153-2BA81-0XB0）的偏离技术数据和测试。

IM 153-x 接口模块的技术规范

下表包含不同 IM 153-x 版本所有功能的技术规范。使用『产品概述> IM 153-x：变量和属性』一章中“IM 153-x 的属性和功能”表进行检查，确定自哪个版本的 IM 153-x 开始能够提供这些功能。

技术规范	IM 153-1	IM 153- 2	IM 153-2 FO
制造商 ID	801D _H	801E _H	8071 _H
GSD 文件	SIEM801D.GSD	SIEM801E.GSD	SIEM8071.GSD
用于 DPV1	SI01801D.GSG	SI01801E.GSG (用于 IM 153-2AA0x) SI02801E.GSG (用于 IM 153-2BA00) SI03801E.GSG (用于 IM 153-2BAx1)	SI018071.GSG (用于 IM 153-2AB0x) SI028071.GSG (用于 IM 153-2BB00)
尺寸和重量			
尺寸 W x H x D (mm)	40 x 125 x 117		
重量, c.	360 g		
PROFIBUS DP 接口			
波特率	最高可达 12 M 波特		9.6; 19.2; 45.45; 93.75; 187.5; 500 k 波特; 1.5; 12 M 波特
波特率检测	可以	可以	可以
接口	RS 485		FOC
FREEZE 功能	有		
SYNC 功能	有		
PROFIBUS 地址	允许: 1 到 125		
RUN 模式下的系统修改	不可以	可以	可以

技术规范	IM 153-1	IM 153- 2	IM 153-2 FO
时间同步/时间戳	无	有	
• 精确度类别	—	10 ms/1 ms	
• 时间分辨率	—	466 ps	
• 数字输入信号数	—	最大为 128	
• 消息缓冲区	—	15 个消息缓冲区，每个缓冲区最多容纳 20 条消息	
• 消息缓冲区中有消息时发送消息的时间间隔	—	1 s	
• 时间戳	—	• 每个数字输入 • 每个数字输入模块 • 整个 ET 200M	
• 以下情况的时间戳	—	上升沿/下降沿做为进入或离开信号	
• 时间格式	—	RFC 1119 Internet（ISP）	
电压、电流、电位			
额定电压	DC 24 V（DC 20.4 到 28.8 V）		
24 V 处的电流消耗	最大 350 mA	最大 550 mA	最大 500 mA
冲击电流	2.5 A	2.5 A（对于 IM 153-2AA0x 和 IM 153-2BA00）	3.5 A
		3.5 A（对于 IM 153-2BAx1）	
I²t	0.1 A²s	0.1 A²s	0.1 A²s
推荐的电源线外部熔断装置	在带有接地参考电位的组态中，冗余接口模块需要保险丝（建议：2.5 A）。		
功率损耗，类型	3 W	5 W（对于 IM 153-2AA0x 和 IM 153-2BA00）	4.5 W（对于 IM 153-2AB0x 和 IM 153-2BB00）
		4 W（对于 IM 153-2BAx1）	

10.3 IM 153-x 的技术规范

IM 153-1/IM 153-2/IM 153-2 FO 的尺寸图

可在《S7-300 自动化系统，模块数据》参考手册中找到有源总线模块导轨的尺寸图。

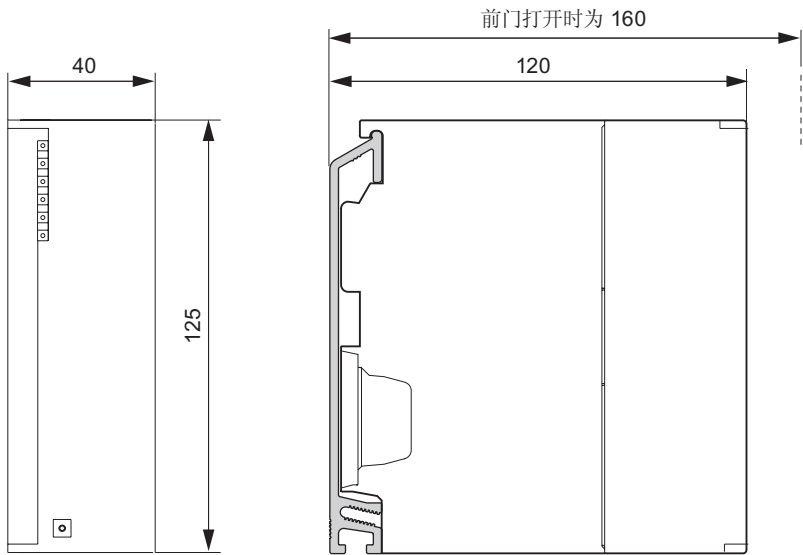


图 10-1 接口模块 IM 153-1、IM 153-2 和 IM 153-2 FO 的尺寸图

IM 153-1/IM 153-2/IM 153-2 FO 的方框图

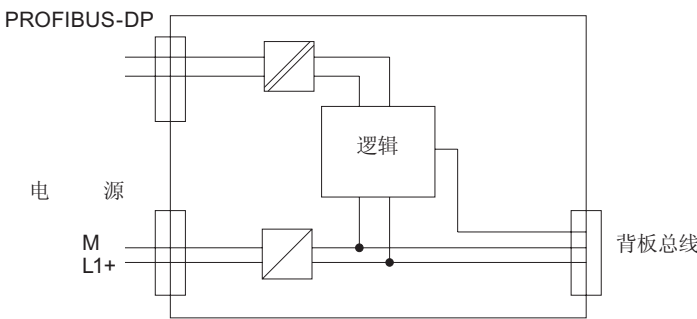


图 10-2 接口模块 IM 153-1 和 IM 153-2 的方框图

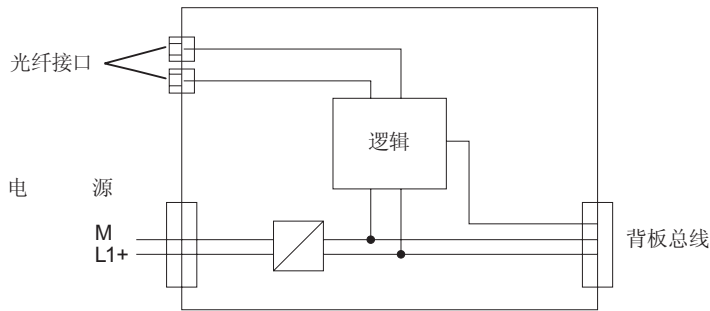


图 10-3 IM 153-2 FO 的方框图

10.4 ET 200M 的延时

响应时间 - 定义

响应时间是检测到输入信号到修改相关输出信号所经历的时间。

持续时间

响应时间取决于总线结构和 DP 主站。请参考 DP 主站手册以获得有关计算响应时间的基础知识。

因素

ET 200M 的响应时间取决于下列因素：

- 通过 ET 200M 处理数据
- 输入和输出的延时（请参考《S7-300 自动化系统，模块数据》参考手册）

ET 200M

在 ET 200M 中处理数据通常需要 1 ms。在此期间，在 IM 153-x 中进行数据处理并在 IM 153-x 和插入的模块之间进行数据传输。

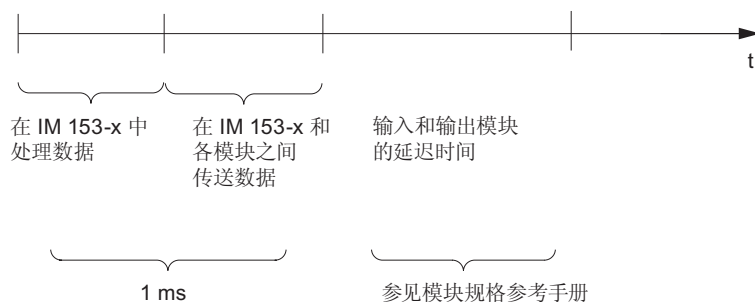


图 10-4 ET 200M 的响应时间

10.5 在潜在易爆区域 2 中使用 ET 200M

冗余情况下的切换时间

切换时间取决于模式和组态，总结如下：

DP 主站系统	ET 200M, 带有 IM 153...	切换时间	组态
S7-400H	-2AA02	70 ms	任何组态
	-2AB01	30 ms	… 无 F-、FM- 或 HART 模块。
	-2Bx00	30 ms	任何组态
	-2Bxx1	30 ms	… 无 F-、FM- 或 HART 模块。
S7 软件冗余： S5-115H/S5-155H	-2AA02	70 ms + 2 个 DP 循环	任何组态
	-2AB01	30 ms + 2 个 DP 循环	… 无 F-、FM- 或 HART 模块。
	-2Bx00	30 ms	任何组态
	-2Bxx1	30 ms	… 无 F-、FM- 或 HART 模块。

如果设定的响应监视时间大于 30 ms 或 70 ms，则切换时间将与设定的监视时间一致。

输入/输出模块的延迟时间

可在模块的技术数据中获得输入/输出模块的延迟时间（请参考《S7-300 自动化系统，模块数据》参考手册）。

10.5 在潜在易爆区域 2 中使用 ET 200M

请参考 “在危险区域 2 中使用部件/模块”产品信息。

可以在以下 Internet 地址找到该产品信息：

<http://support.automation.siemens.com>

查找编号为 19692172 的报告。

IM 153-x 模块之间的兼容性

如果要从旧版 IM 153-x“转换”到新版或其它 IM 153-x，必须了解本章所包含的至关重要的信息。

A.1 IM 153 和 IM 153-1 各版本之间的兼容性

IM 153-1 的版本

表格 A-1 IM 153-1 的属性和版本

功能/属性	订货号为 6ES7153-1AA..的接口模块					
	00	01	02	03	82	83
两个从站列表循环之间的最小从站间隔	1 ms	0.1 ms	0.1 ms	0.1 ms	0.1 ms	0.1 ms
SYNC、FREEZE	–	x	x	x	x	x
在运行期间更换模块	–	–	x	x	–	–
直接数据交换	–	–	自 E07 开始	x	自 E06 开始	x
增强诊断 • 64 字节诊断帧	–	–	–	x 自 E02 开始	–	x
环境条件的扩展范围(室外)	–	–	–	–	x	x
用于未接地组态的 10 MΩ 的 RC 网络	– (1 MΩ)	– (1 MΩ)	自 E08 开始	x	自 E07 开始	x
DPV1 模式	–	–	–	自 E05 开始	–	自 E03 开始
E = 模块版本						

153-1AA00- 和 153-1AA01-.....之间的兼容性

IM 153-1（订货号 6ES7153-1AA01-0XB0）部分向上兼容。这意味着对于 IM 153（订货号 6ES7153-1AA00-0XB0），可使用 IM 153-1（订货号 6ES7153-1AA01-0XB0）的组态和用户程序，但是在用户程序中使用了 SYNC 和 FREEZE 时除外。请注意不同的最小从站间隔（min_slave-intervals）（参见上表）。

A.1 IM 153 和 IM 153-1 各版本之间的兼容性

升级到 153-1AA02.....

可将订货号为 6ES7153-1AA01-0XB0 的 IM 153-1 升级到订货号 6ES7153-1AA02-0XB0 的 IM 153-1。

有关信息，请与 Siemens 代理商联系。

对插入/卸下中断的响应

直到 153-1AA03，模块版本 01	自 153-1AA03，模块版本 02 开始
在有源总线模块上设置 ET 200M。分配参数时，禁用卸下/插入中断。 卸下或插入模块会导致站故障。	在有源总线模块上设置 ET 200M。分配参数时，禁用卸下/插入中断。 但是，仍然可以卸下和插入模块。不会报告中断，但会在诊断中显示事件。

禁用响应监视功能后的启动特性

在关闭响应监视后重新启动 DP 标准主站时，自 6ES7153-1AA02-0XB0，模块版本 05 开始的 IM 153-1 会有不同的响应。

关闭响应监视后，当 DP 主站出现故障时，ET 200M 的输出将保持其设定值。

如果未复位 DP 从站而重新启动 DP 主站，则这些输出值仍保持有效，直到从 DP 主站接收到新的输出数据。

未复位 DP 从站意味着 DP 从站对其它 DP 主站不可用。在参数分配消息帧中，位 6“Octet 1: station_status, unlock_req”的值是“0”（例如，在 SIMATIC 505 的 DP 主站中）。

对于先前的版本：重新启动 DP 主站时，ET 200M 的输出暂时设置为“0”，直到由 DP 主站复位。

如果设置了打开响应监视，自 E05 开始的 IM 153-1AA02 将像先前的版本那样运行。

使用一般 ID 格式 (AKF) 组态 IM 153-1

也可使用一般 ID 格式 AKF 组态 IM 153-1 (自订货号 6ES7153-1AA03-0XB0, 模块版本 02 开始)。该组态要求非常了解 AKF 的结构。必须对插槽 1 至 3 使用代码 0x00。



警告

如果使用一般 ID 格式 AKF 进行组态, 在启动 DP 从站或在卸下/插入模块时, 预期组态与实际组态之间差别比较的效果非常差。由于没有可供比较使用的类型 ID, 所以难以检测到错误组态!

参见

具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态 (页 59)

用于带有未接地参考电位的组态的 1 MΩ 的 RC 网络 (页 232)

A.2 IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性

IM 153-2/IM 153-2 FO 的版本

功能/ 属性	订货号为 6ES7153-.....的接口模块							
	2AA..			2BA..		2AB.. (FO)		2BB.. (FO)
	00	01	02	00	01/81	00	01	00
RS 485 接口	x	x	x	x	x	—	—	—
光纤接口	—	—	—	—	—	x	x	x
SYNC、FREEZE	—	—	—	x	x	—	—	x
在运行期间更换模块	x	x	x	x	x	x	x	x
直接数据交换	—	—	x	x	x	—	x	x
与 F 模块的直接数据交换	—	—	—	—	x	—	—	—
增强诊断（96 字节的诊断帧）	—	—	x 自 E07 开始	x	x	—	x 自 E06 开始	x
从 PD/PC 转发组态数据（例如， HART 模块）	—	x	x	x	x	x	x	x
使用增强的用户数据支持 HART 模块	—	—	—	—	x	—	—	—
ET 200M 中安装可参数化的 FM	—	x	x	x	x	x	x	x
PROFIBUS DP 上的时间同步	—	—	x	x	x	x	x	x
I/O 总线上的时钟同步	—	—	—	—	x	—	—	—
输入信号的时间戳	—	—	x	x	x	x	x	x
• 发生冗余时	—	—	自 E07 开始	x	x	—	自 E06 开始	x
• 精度为 1 ms	—	—	—	—	x	—	—	—
• 在 S7-400 之外	—	—	—	—	x	—	—	—
冗余 ¹	—	—	x	x	x	—	x	x
• 快速冗余	—	—	—	—	x	—	—	—
RUN 模式下的系统修改								
• 在冗余系统中	—	—	x	x	x	—	x	x
• 在非冗余系统中	—	—	—	x	x	—	—	x
时钟同步 ¹	—	—	—	x	x	—	—	x
标识数据和维护数据（I&M）	—	—	—	x (I&A)	x	—	—	x (I&A)
通过 PROFIBUS DP 更新	—	—	—	x ²	x	—	—	x ²
通过 SIMATIC 微存储卡进行更新	—	—	—	x	—	—	—	x
用于未接地组态的 10 MΩ 的 RC 网络	— (1 MΩ)	自 E03 开始	x	x	x	x	x	x
DPV1 模式	—	—	自 E09 开始	x	x	—	自 E08 开始	x

A.2 IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性

	订货号为 6ES7153-.....的接口模块							
IQ 传感	—	—	—	x (自 FW V3.0.1 开始)	x	—	—	x (自 FW V3.0.1 开 始)
E = 模块版本								
¹ 实现这些功能时，不应使用 SYNC 和 FREEZE 功能。								
² 当使用总线模块 BM IM/IM 6ES7195-7HD00-0XA0 进行操作时，不应使用								

升级

可以付费将 IM 153-2（订货号 6ES7153-2AA02-0XB0）从模块版本 06 升级至模块版本 07。

可以付费将 IM 153-2-FO（订货号 6ES7153-2AB01-0XB0）从模块版本 05 升级至模块版本 06。

有关信息，请与 Siemens 代理商联系。

对插入/卸下中断的响应

直到 153-2AA02，模块版本 06 153-2AB01，模块版本 05	自以下版本开始 153-2AA02，模块版本 07 153-2AB01，模块版本 06
在有源总线模块上设置 ET 200M。分配参数时，禁用卸下/插入中断。 卸下或插入模块会导致站故障。	在有源总线模块上设置 ET 200M。分配参数时，禁用卸下/插入中断。 但是，仍然可以卸下和插入模块。不会报告中断，但会在诊断中显示事件。

A.2 IM 153-2/IM 153-2 FO 各版本之间的兼容性

带有 IM 153-2 的组态中的可组态 FM

要分布式使用具有完整 S7 功能的 FM 353/354/355，只能使用从指定的订货号和模块版本开始的下列 CPU 和 FM。

未列入此表的 CPU 和 FM（例如 CPU 316-2 DP），可以从各自的第一个模块版本开始使用。

表格 A-2 对于 DP 主站 CPU 和 IM 153-2 的 FM 的限制

模块	自以下订货号开始	... 模块版本	自以下模块版本开始，可更新操作系统
CPU 315-2 DP	6ES7315-2AF01-0AB0	03	01
CPU 413-2 DP	6ES7413-2XG01-0AB0	02	01
CPU 414-2 DP	6ES7414-2XG01-0AB0	02	01
	6ES7414-2XJ00-0AB0	04	03
CPU 416-2 DP	6ES7416-2XK00-0AB0	04	03
	6ES7416-2XL00-0AB0	04	03
FM 353	6ES7353-1AH01-0AE0	01	—
FM 354	6ES7354-1AH01-0AE0	01	—
FM 355C	6ES7355-0VH10-0AE0	01	—
FM 355S	6ES7353-1VH10-0AE0	01	—

使用一般 ID 格式（AKF）组态 IM 153-2

也可使用一般 ID 格式 AKF 组态 IM 153-2（自订货号 6ES7153-2AA02-0XB0，模块版本 07，以及 6ES7153-2AB01-0XB0，模块版本 06 开始）。该组态要求非常了解 AKF 的结构。必须对插槽 1 至 3 使用代码 0x00。



警告

如果使用一般 ID 格式 AKF 进行组态，在启动 DP 从站或在卸下/插入模块时，预期组态与实际组态之间差别比较的效果非常差。由于没有可供比较使用的类型 ID，所以难以检测到错误组态！

先前版本的功能

如果将 IM 153-2Bx00 接口模块插入

- 到总线模块 BM IM/IM (6ES7195-7HD00-0XA0) 上,
- 使用 *STEP 7* 将其组态为 IM 153-2AA02/IM 153-2AB01,
- 使用 GSD 修订版 2 对其进行组态,

则此接口模块将具有 IM 153-2AA02/IM 153-2AB01 的功能。

参见

具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态 (页 59)

用于带有未接地参考电位的组态的 1 M Ω 的 RC 网络 (页 232)

IM 153-2 的冗余 (页 157)

什么是等时线? (页 163)

A.3 用于带有未接地参考电位的组态的 $1\text{ M}\Omega$ 的 RC 网络

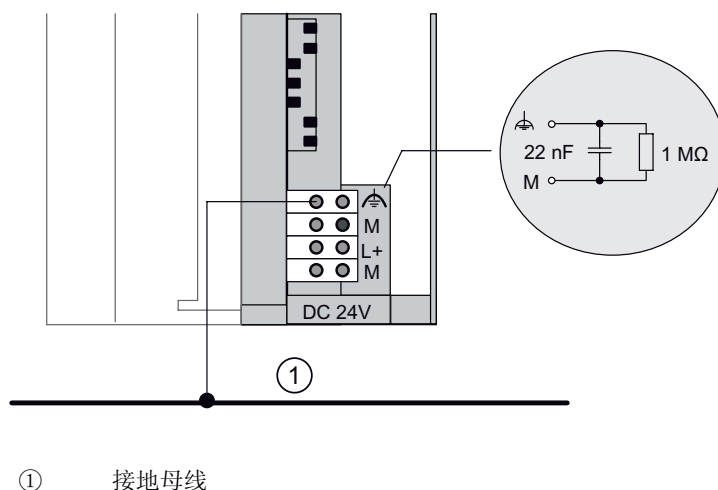
A.3 用于带有未接地参考电位的组态的 $1\text{ M}\Omega$ 的 RC 网络

可在『分配计划 > 组态电气结构 > 带有未接地参考电位的 ET 200M 的组态』部分中找到带有未接地参考电位的 ET 200M 的组态原则。

带有 $1\text{ M}\Omega$ 电阻的 IM 153-x

下列 IM 153-x 在 RC 网络中有 $1\text{ M}\Omega$ 的电阻：

- IM 153-1
截至并包括 153-1AA02，版本 07
截至并包括 153-1AA82，版本 06
- IM 153-2
截至并包括 153-2AA01，版本 02



下列情况适用于该 IM 153-x:

在一个未接地结构中，使用一个电源可在 PROFIBUS DP 上运行**最多 18 个节点**。

如果超过 18 个节点，必须使用附加电源。

后续版本

所有后续版本在 RC 网络里都有一个 $10\text{ M}\Omega$ 的电阻。

参见

具有未接地参考电位的 ET 200M 的组态 (页 59)

ET 200M 的订货号

ET 200M 组件

表格 B-1 ET 200M 组件

ET 200M 的附件和备件	订货号
有源总线模块	
• 用于带有 2 个 IM 153-2AA02/IM 153-2AB01 冗余的总线模块 BM IM/IM (...7HD)	6ES7195-7HD00-0XA0
• 用于带有 2 个 IM 153-2Bx00/IM 153-2Bxx1 冗余的总线模块 BM IM/IM (...7HD)	6ES7195-7HD10-0XA0
• 用于带有 2 个 IM 153-2Bx00/IM 153-2Bxx1 冗余的总线模块 BM IM/IM (...7HD) 室外	6ES7195-7HD80-0XA0
• 用于电源和 IM 153 的总线模块 BM PS/IM (...7HA)	6ES7195-7HA00-0XA0
• 用于一个或两个 40 mm 宽的 S7-300 模块的总线模块 2 x 40 (...7HB)	6ES7195-7HB00-0XA0
• 用于一个 80 mm 宽的 S7-300 模块的总线模块 1 x 80 (...7HC)	6ES7195-7HC00-0XA0
外盖 (包括 4 个背板总线外盖和 1 个总线模块外盖)	6ES7195-1JA00-0XA0
防爆隔板	6ES7195-1KA00-0XA0
“在操作期间更改模块”功能所用的导轨	
• 482.6 mm	6ES7195-1GA00-0XA0
• 530 mm	6ES7195-1GF00-0XA0
• 620 mm	6ES7195-1GG30-0XA0
• 2000 mm	6ES7195-1GC00-0XA0
带有 FastConnect 的总线连接器	
• 带有垂直电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 无 PG 插槽	6ES7972-0BA50-0XA0
• 带有垂直电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 有 PG 插槽	6ES7972-0BB50-0XA0
• 带有对角电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 无 PG 插槽	6ES7972-0BA60-0XA0
• 带有对角电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 有 PG 插槽	6ES7972-0BB60-0XA0
带有螺钉型端子的总线连接器	
• 带有垂直电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 无 PG 插槽	6ES7972-0BA12-0XA0
• 带有垂直电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 有 PG 插槽	6ES7972-0BB12-0XA0
• 带有对角电缆偏移, 最大可达 12 M 波特率, 无 PG 插槽	6ES7972-0BA41-0XA0

ET 200M 的附件和备件		订货号
带有对角电缆偏移，最大可达 12 M 波特率，有 PG 插槽		6ES7972-0BB41-0XA0A0
用于 PROFIBUS DP 的 FC 总线电缆		
标准		6XV1830-0EH10
接地电缆		6XV1830-3FH10
托拽式电缆		6XV1830-3EH10
用于 PROFIBUS DP 的总线电缆		
标准		6XV1830-0AH10
接地电缆		6XV1830-3AH10
托拽式电缆		6XV1830-3BH10
悬挂式连接		6XV1830-3GH10
光纤电缆		
SIMATIC NET PROFIBUS 塑料光纤，双工线芯（50 m 环形）		6XV1821-2AN50
SIMATIC NET PROFIBUS 塑料标准光缆	按米计算	6XV1821-0AH10
	50 m 环形	6XV1821-0AN50
	100 m 环形	6XV1821-0AT10
SIMATIC NET PROFIBUS PCF 光纤，从 50 m 到 300 m 长度不等的标准电缆		6XV1821-1Cxxx
光纤电缆插头		
100 个单工连接器和 5 个抛光装置的包装		6GK1901-0FB00-0AA0
50 个插入式适配器的包装		6ES7195-1BE00-0XA0
PROFIBUS 端接器		6ES7972-0DA00-0AA0

STEP 7 和 SIMATIC S7 的手册

可在 ST 70 目录中查到这些手册的订货数据。

表格 B-2 STEP 7 和 SIMATIC S7 的手册

手册	内容
S7-300 可编程控制器 - CPU 31xC 和 CPU 31x - A 安装 - B 技术规范 - CPU 312 IFM 至 318-2 DP - C 安装 - D CPU 数据	其中有 - CPU 31x-2 DP、CPU 31xC-2 DP 的 PROFIBUS DP 接口的描述 - PROFIBUS DP 网络的结构 - 总线连接器和 RS 485 中继器
M7-300 自动化系统 - 安装 - CPU 数据	其中有 - M7-300 中 PROFIBUS DP 接口的描述 - PROFIBUS DP 网络的结构 - 总线连接器和 RS 485 中继器
S7-400、M7-400 自动化系统 安装	其中有 - S7-400 和 M7-400 中 PROFIBUS DP 接口的描述 - PROFIBUS DP 网络的结构 - 总线连接器和 RS 485 中继器
《S7-300/400 系统软件，程序设计》 编程手册	其中有在 SIMATIC S7 中寻址和诊断的描述
《S7-300/400 系统软件，系统功能和标准功能》 参考手册	描述了 STEP 7 中的 SFC
与 SIMATIC 通讯	介绍 SIMATIC 中的通讯选项
SIMATIC NET PROFIBUS 网络	- 介绍 PROFIBUS 网络 - 网络组态 - PROFIBUS 网络的组件
PCS 7 组态手册	- 介绍 PCS 7 系统的基本原理 - 描述了使用 PCS 7 的系统组态
《S7-300 自动化系统，本质安全区域中的分布式 I/O 模块》 参考手册	在本质安全区域中的 S7-300 I/O 模块的描述和技术数据
手册 FM 35x	FM 35x 功能模块的描述和技术数据（每个 FM 都有一本手册）

SIMATIC S5 中的 ET 200 的手册

要使用 *COM PROFIBUS* 编程和调试 ET 200M，需要下列手册（订货号 6ES5998-3ESx2）。

表格 B-3 SIMATIC S5 中的 ET 200 的手册

手册	内容
<i>ET 200 分布式 I/O 系统</i>	• S5-115U、S5-135U 和 S5-155U 的 IM 308-C 主站开关的描述 • 带有 PROFIBUS DP 主站接口的 S5-95U 的描述 • 讲述 FB IM308C
<i>COM PROFIBUS</i> 手册	• 讲述 <i>COM PROFIBUS</i> CD-ROM 上的电子手册以及 <i>COM PROFIBUS</i> （自版本 5.x 开始）手册的部分内容

技术文献

表格 B-4 技术文献

技术指南	内容
<i>使用 PROFIBUS DP 进行分布式设计</i> - <i>SIMATIC S7 中 PROFIBUS DP 的结构、组态和使用</i> - Josef Weigmann, Gerhard Kilian Publicis MCD Verlag, 1998 订货号: A 19100-L531-B714	帮助您了解 PROFIBUS DP 区域以及通过 PROFIBUS DP 和 SIMATIC S7 实施自动化任务的说明手册。 通过大量面向实际的应用实例说明了使用 SIMATIC S7 时 PROFIBUS DP 的用途。
<i>塑料光纤电缆</i> <i>基本原理、组件和安装</i> Weinert, Andreas Publicis MCD Verlag, 订货号: A 19100-L531-B693	介绍了塑料 FOC 信号传输的物理基础知识。 请参考剪裁和安装塑料 FOC。

词汇表

CPU

中央处理单元。它是 S7 自动化系统的组成部分，包括控制和处理单元、存储器、操作系统和编程设备接口。

DP 主站

执行 IEC61784-1: 2002Ed1CP3/1 标准的主站称为 DP 主站。

DP 从站

是指通过 PROFIBUS 使用 PROFIBUS DP 协议运行并执行 IEC61784-1: 2002Ed1CP3/1 标准的从站称为 DP 从站。

DP 标准

是 ET 200 分布式 I/O 系统的总线协议，符合 IEC61784-1: 2002Ed1CP3/1 标准。

FREEZE

是 DP 主站向一组 DP 从站发出的控制命令。

DP 从站收到 FREEZE 控制命令后，将输入冻结在当前状态，并将状态循环传输给 DP 主站。

DP 从站在每次收到 FREEZE 控制命令后，将再次冻结输入状态。

仅在 DP 主站发送 UNFREEZE 控制命令后，DP 从站才会将输入数据循环传输给 DP 主站。

GSD 文件

GSD 文件(Geräte-Stammdaten-Datei, 设备主站文件)包含所有从站特定的属性。GSD 文件的格式基于 IEC 61784-1: 2002 Ed1 CP 3/1 标准。

I&M 数据

标识和维护数据

I/O 总线

自动化系统中 S7-300 背板总线的组成部分。I/O 总线已经过优化，从而更适合 IM 153-x 和信号模块间的快速信号交换。I/O 总线用于传输用户数据(如信号模块的数字量输入信号)和系统数据(如信号模块的缺省参数数据集)。

IP 20

符合 DIN 40050 的防护等级：对防止手指接触以及直径大于 12mm 粒子侵入的保护。

PLC

→可编程逻辑控制器

PROFIBUS

过程现场总线：PROFIBUS 标准 IEC61784 1: 2002Ed1CP3/1 中定义的一种过程和现场总线协议。此标准规定了位串行现场总线系统的运行、电气和机械属性。

PROFIBUS 是连接单元级和现场级 PROFIBUS 兼容自动化系统与现场设备的总线系统。PROFIBUS 可使用下列协议：DP (=Dezentrale Peripherie, 分布式 I/O 设备)、FMS (=现场总线消息规范)或 TF (=技术功能)。

PROFIBUS DP

使用 DP 协议的 PROFIBUS 总线系统。DP 是德语术语“dezentrale Peripherie”(分布式 I/O)的缩写。ET 200 分布式 I/O 系统基于 IEC61784-1: 2002Ed1CP3/1 标准。

PROFIBUS 地址

每个总线节点必须设置一个 PROFIBUS 地址以在 PROFIBUS DP 上实现唯一标识。

PC/PD 或手提式 ET 200 具有 PROFIBUS 地址“0”。

DP 主站和 DP 从站使用范围在 1 和 125 之间的 PROFIBUS 地址。

RUN 模式下的系统修改

在 RUN 模式下更改系统允许用户在系统运行期间更改某些组态设置。处理将仅暂停几秒钟。在此期间，过程输出将保留其当前值，在与过程相关的系统中这一点对于过程本身并无实质性影响。

只能在分布式 I/O 环境下执行在 RUN 模式下更改系统。

S7 诊断

可使用用户程序为 SIMATIC S7/M7 模块范围中的任何模块请求 S7 诊断。对于中央模块和分布式模块，S7 诊断结构是相同的。

模块的诊断数据位于该模块系统数据区的数据记录 0 和 1 中。数据记录 0 包含 4 个字节的诊断数据，指示当前的模块状态。数据记录 1 则还包含模块特定的诊断数据。

数据记录 0 和 1 是从站诊断的组成部分。

STEP 7

用于为 SIMATIC S7 控制系统创建用户程序的编程语言。

SYNC

是 DP 主站向一组 DP 从站发出的控制命令。

DP 主站使用 SYNC 控制命令指示 DP 从站将输出状态冻结为当前值。DP 从站存储后续帧的输出数据，但输出状态保持不变。

每收到一个 SYNC 控制命令后，DP 从站将设置存储为输出数据的输出。

只有在 DP 主站发送 UNSYNC 控制命令后，才会继续循环更新输出。

主站

如果主站拥有令牌，该主站可以将数据发送到其它节点，也可请求其它节点(活动节点)的数据。

DP 主站包括 CPU 315-2 DP 和 IM 308-C。

主站-从站过程

总线访问过程，其中一个节点为 DP 主站，所有其它节点为 DP 从站。

产品版本

任何有订货号的产品均有一个产品版本。通常在增强了向上兼容功能、存在与生产相关的变化(新部件和组件)以及纠正了故障后需要修订产品版本。

从站

必须在得到主站的提示之后，从站才能够与主站交换数据。

所有 DP 从站(例如 ET200B、ET200C 和 ET200M 等)都是从站的实例。

信号模块

信号模块(SM)是过程与自动化系统之间的接口。数字量输入输出模块(数字量 I/O 模块)以及模拟量输入输出模块(模拟 I/O 模块)均可用。

光纤电缆

光缆由光纤或塑料制成，具有极高的传输率。光缆可抗电磁干扰且实践中可防止信号被窃听。

冗余系统

冗余系统的特点是具有多个(冗余)重要的自动化组件。冗余组件的故障不会导致程序处理中断。

冲击值

冲击值是指由于信号输出模块出现故障而发送给过程的值。它们也可在用户程序中用于故障信号输入模块来取代过程值。用户可预先组态冲击值(例如，保留旧值)。

分布式 I/O 设备

是输入/输出单元，它们距离 CPU 较远，而不是在 CPU 单元内部使用。它们包括：

- ET200M、ET200B、ET200C 和 ET200U
- DP/AS-I 链接
- 具有 PROFIBUS-DP 从站接口的 S5-95U
- 其它 Siemens 或非 Siemens 的 DP 从站

PROFIBUSDP 将分布式 I/O 设备与 DP 主站相连接。

功能性接地

此接地方法用于确保电气产品能够正常运行。功能性接地可将产品不允许的任何干扰电压短路。

区段

两个终端电阻间的总线形成总线段。总线段包含 0 到 32 个总线节点。总线段可通过 RS 485 中继器连接。

单通道 I/O 模块

单通道 I/O 模块情形表示该 I/O 模块仅可供每个过程信号使用一次，这一点与冗余 I/O 模块不同。连接可为单向连接或串连。

参数分配

通过分配参数，可设置模块的特性。

参数分配主站

每个 DP 从站均具有一个参数分配主站。在启动期间，参数分配主站向 DP 从站提供参数化数据。它对 DP 从站具有读写访问权限，并可更改 DP 从站的组态。

参考电位

电位用于查看和/或测量所涉及的每个电路的电压。

可编程逻辑控制器

可编程逻辑控制器是作为程序存储在控制设备中的电子控制系统。因此，设备的设置和接线均与控制系统的功能无关。可编程逻辑控制器的结构与计算机结构类似：它由一个带存储器的 CPU、几个 I/O 模块和一个内部总线系统组成。I/O 设备和编程语言将根据控制技术的要求来确定。

响应时间

响应时间是从修改输入到修改相关输出之间的平均时间间隔。

响应监视

是一个从站参数。如果在响应监视时间内未寻址到某个 DP 从站（DP 是分布式 I/O: **Dezentrale Peripherie** 的德语缩写），则该从站将切换至安全模式并将其输出设置为“0”。

团

团是所有互连非激活产品部件的总和，即使在出现故障或错误时，这些部件也不会携带危险接触电压。

容错系统

容错系统(也称为 H 系统，是德语“**Hochverfügbares System**”的缩写)包括两个或更多 CPU 或者包括两个或更多独立设备，例如 PC(主站/预留)。在主站和预留系统中对用户程序的处理方式完全相同。

总线

共享数据传输路径，所有节点都通过此路径进行连接。它具有两个规定端。

对于 ET200，总线可为 2 线电缆或光纤电缆。

总线段

→区段

总线节点

此设备可通过总线发送、接收或放大数据。它可以是 DP 主站、DP 从站、RS 485 中继器、有源星型耦合器等。

接地

传导性接地的电位为零。

在接地电极附近，接地电位可能不为零。这种现象通常称为“参考接地”。

接地是指通过接地系统将导电部件连接到接地电极。

接地

传导性接地的电位为零。

在接地电极附近，接地电位可能不为零。这种现象通常称为“参考接地”。

接地是指通过接地系统将导电部件连接到接地电极。

时间同步

时间同步确保将系统中的所有时钟均设置为同一时间。此外，在组态的循环中，时间主站将时间分发给自动化系统中拥有时钟的所有其它组件。然后，这些组件使用分发的时间设置各自的时钟。

时间戳

在消息中指定日期和时间。

如果组态了时间标记功能，则在二进制输入信号有变化时，将为其添加时间标记。信号变化后，必须为整个系统中所有已组态的二进制输入信号使用预设的精度等级(如 10 ms)添加时间标记。因此，在不同 PROFIBUS DP 主站系统中同时触发了 2 个不同站的传感器时，这些信号变化的时间戳差值绝不可超出预设的精度(本例中为 10 ms)。

时间戳

在消息中指定日期和时间。

如果组态了时间标记功能，则在二进制输入信号有变化时，将为其添加时间标记。信号变化后，必须为整个系统中所有已组态的二进制输入信号使用预设的精度等级(如 10 ms)添加时间标记。因此，在不同 PROFIBUS DP 主站系统中同时触发了 2 个不同站的传感器时，这些信号变化的时间戳差值绝不可超出预设的精度(本例中为 10 ms)。

更新

在性能有提高或(兼容)功能有增强后，应将接口模块 IM153-2 更新到最新的固件版本。

标识和维护数据

标识数据(I 数据)包括模块信息，其中一些模块信息还会印在模块外壳上。I 数据为只读数据。

维护数据(M 数据)包括特定于系统的信息，例如安装位置和安装日期等。M 数据在组态期间创建并写入模块中。

标识和维护数据 (I&M) 存储在模块中，用于辅助用户：

- 检查系统组态
- 在系统中查找硬件更改
- 更正系统中的错误

I&M 数据实现了模块的在线唯一识别。

波特率

波特率是指数据传输速度，即每秒传输的比特数(波特率等同于比特率)。

ET200 支持 9.6k 波特和 12M 波特之间的波特率。

浮地

与大地之间没有电连接

等时

时钟同步将使所有受影响的循环(例如用户程序循环、DP 总线循环以及 DP 从站中的信号处理循环)同步运行相同的时间长度。因此，过程响应时间的长度也将相同，并可再现。

等电位连接

一种电气连接(等电位连接导线)，使电气设备部件和与设备无关的导电部件处于相等或接近相等的电位，以避免在它们之间产生干扰电压或危险电压。

组态

将模块分配给安装机架/插槽并分配地址的过程。区分为实际组态(= 实际插入模块)和期望组态。为 *STEP 7*、*COM PROFIBUS* (或 *COM ET 200 Windows*) 预设了期望组态。这使得操作系统能够在启动期间检测所有不正确的部件。

终端电阻

是指用于调整总线连接器性能的电阻。电缆和区段端点处必须使用终端电阻。

对于 ET 200 而言，总线连接器用于启用或禁用终端电阻。

编程设备

编程设备实质上是一种适合工业应用的紧凑型移动 PC。它们配有用于可编程逻辑控制器 (SIMATIC) 的专用软硬件。

背板总线

背板总线是各模块用来相互通讯的串行数据总线。背板总线还用于为各模块提供必要的电压。各模块通过总线连接器进行连接。

自动化系统

自动化系统是一个可编程逻辑控制器，它包含至少一个 CPU、若干个输入和输出模块以及操作员控制和监视设备。

诊断

诊断包括检测和查找错误。诊断的结构基于 IEC61784-1: 2002 Ed1 CP3/1 标准。

ET 200M 诊断执行标准。

诊断中断

具有诊断功能的模块通过诊断中断向 CPU 报告检测到的系统错误。

在 SIMATIC S7/M7 中：如果启用了中断，当检测到错误或错误消失时(如断线)，模块将触发诊断中断。然后，CPU 会中断用户程序或所有优先级较低的程序并开始处理诊断中断块(OB 82)。

在 SIMATIC S5 中：在设备特定诊断期间模拟诊断中断。在设备特定诊断期间循环扫描相关位将使您能够检测到断线之类的错误。

负载电源

信号模块和功能模块(包括所有相连的过程 I/O 模块)的电源。

过程中断

过程中断由启用了中断的 **S7-300** 模块在过程中发生特定事件时触发。过程中断将报告给 **CPU**。将根据中断优先级来处理相关的组织模块。

在 **SIMATIC S7/M7** 中：将参数分配给最高和最低阈值，例如定义一个工作范围。如果模拟量输入模块的过程信号(例如，温度)偏离此工作范围，则模块将触发一个过程中断(如果中断已启用)。然后，**CPU** 会中断用户程序或所有优先级较低的程序并开始处理过程中断块(OB 40)。

在 **SIMATIC PCS7** 中：如果 **IM 153-2** 报告过程中断，这表示至少有一条数据记录包含有关带时间戳的信号变化消息或特殊消息。**DP** 主站 **CPU** 可读取和评估该数据记录。

在 **SIMATIC S5** 中：在设备特定诊断期间模拟过程中断。在设备特定诊断期间循环扫描相关位将使您能够检测到超出上限阈值之类的过程中断。

隔离

对于隔离的 **I/O** 模块，控制电路和负载电路的参考电位是电隔离的，例如通过光耦合器、继电器触点或发送器隔离。可固定输入和输出电路。

非隔离

对于非隔离 **I/O** 模块，控制电路和负载电路的参考电位是电连接的。

索引

2

24 V DC 电源, 55

C

CE

认证, 214

CSA

认证, 215

D

DP 从站, 15

DP 主站, 15

DP 地址

参见PROFIBUS地址, 73

E

ET 200M

安装, 64

附件, 18

定义, 17

组件, 18

重要的订货号, 233

接线, 80

插入式模块数, 50

模块排列, 50

ET 200M 分布式 I/O 设备, 17

ET 200M 组件, 18

F

FM

IM 153-2, 45, 46

认证, 215

FOC

订货号, 234

弯曲半径, 79

接线, 78

FOC 双工电缆, 19

FOC 网络

IM 153-2 FO, 46

G

GSD 文件

查看以下 Internet 地址..., 17

H

H 状态, 197

I

I/O 设备

分布式, 15

IEC 61131, 216

IEC 61784, 216

IM 153 zu IM 153-1

兼容性, 225

IM 153-1

LED, 179

升级, 226

尺寸图, 222

方框图, 222

正视图, 22

启动, 95

更换, 103

还请参考 IM 153-x, 3

制造商 ID, 190

实例组态, 43

版本, 225

IM 153-1AA02 的启动响应

无响应监视, 226

ET 200M

操作说明, 02/2006, A5E00432639-07

IM 153-2
FM 组态实例, 45
LED, 180
升级, 229
尺寸图, 222
引导, 96
方框图, 222
传送参数分配数据到智能现场设备, 44
更换, 105
还请参考 IM 153-x, 3
制造商 ID, 190
版本, 228
带时间标记的启动, 98

IM 153-2 FO
FOC 网络, 46
LED, 180
升级, 229
尺寸图, 222
引导, 96
方框图, 222
更换, 105
还请参考 IM 153-x, 3
连接光缆, 78
制造商 ID, 190
版本, 228
带时间标记的启动, 98
插入式适配器, 78

IM 153-2AA02
正视图, 22

IM 153-2AB01
正视图, 22

IM 153-2Bx00
正视图, 23

IM 153-2Bxx1
正视图, 24

IM 153-x, 19
设置 PROFIBUS 地址, 73
技术规范, 220
系列, 21
参数, 156, 218
接线, 82

L

LED
IM 153-1, 179
IM 153-2, 180
IM 153-2 FO, 180

P

PNO
安装指南, 75
PNO 证书编号: , 216
PROFIBUS DP, 15
网络, 16
PROFIBUS 地址
设置, 73
PROFIBUS 标准, 216
PROFIBUS 模块
订货号, 234

R

RC 网络
用于未接地组态的 1 MOhm, 232
集成, 59

S

Siemens 联系方式, 6
SIMATIC TOP 连接, 20

T

TN S 网络, 57

U

UL
认证, 214

四划

中断
从站诊断, 209
过程, 199
诊断, 199
卸下, 199
循环结束, 199
插入, 199
从站诊断, 187
冗余
切换时间, 224
时间标记, 135
组态规则, 51
分布式 I/O 设备, 15

切换时间
 发生冗余时, 224
升级
 IM 153-1, 226
 IM 153-2, 229
 IM 153-2 FO, 229
尺寸图
 IM 153-1, 222
 IM 153-2, 222
 IM 153-2 FO, 222
引导
 IM 153-2, 96
 IM 153-2 FO, 96
 具有时间标记的 153-2, 98
 具有时间标记的 153-2 FO, 98
手册
 订货号: , 235
方框图
 IM 153-1, 222
 IM 153-2, 222
 IM 153-2 FO, 222
无线电干扰, 54
订货号
 附件, 233
 适用范围, 3
认证, 214
 CE, 214
 CSA, 215
 FM, 215
 UL, 214
 船舶, 216

五划

主站 PROFIBUS 地址, 189
功能模块, 19
功率损耗
 控制, 55
打开模块, 63
未接地参考电位, 59
正视图
 IM 153-1, 22
 IM 153-2AA02, 22
 IM 153-2AB01, 22
 IM 153-2Bx00, 23
 IM 153-2Bxx1, 24
用于 PROFIBUS 总线系统的悬挂式连接
 订货号, 234
用于总线模块的外盖
 订货号, 233

电气安装
 组态, 54
电气隔离模块, 61
电气暴露
 防止, 55
电流消耗
 控制, 55
电缆横截面, 80
电源, 19
 24 VDC, 55
 更换, 101
 接地, 56
 接线, 82
电源和IM 153-x接线, 82

六划

传送参数分配数据到智能现场设备
 IM 153-2, 44
光纤电缆
 参见FOC, 78
同步间隔, 130, 156, 218
回收, 6
在运行期间更换模块所用的导轨
 订货号: , 233
安装
 ET 200M的, 64
 水平, 47
 对于带有IM 153-2 的冗余, 51
 用于运行期间更换模块, 51
 在本质安全区域中, 50
 导轨上的有源总线模块, 70
 有源总线模块数量, 52
 垂直, 47
 模块, 68
 模块数量, 52
安装支架
 屏蔽端子元件用于, 89
安装指南
 PNO的, 75
延时
 ET 200M, 223
托拽式电缆
 订货号, 234
有源总线模块, 18, 51
 订货号, 233
 安装, 70
机械指令, 54
网络
 PROFIBUS DP, 16

负载电源

属性, 56

过程中断, 199, 209

自 IM 153-2, 207

时间戳, 207

防止电气暴露, 55

防爆隔板, 18

订货号: , 233

安装, 70

七划

启动

IM 153-1, 95

系统的, 54

张力消除, 87

技术文献, 236

技术规范

IM 153-x, 220

请参考参考手册中的模块数据, 213

时间标记

IM 153-2 FO 启动, 98

IM 153-2 启动, 98

发生冗余时, 135

时间戳

过程中断, 207

更改

自上一手册, 4

更换

IM 153-1, 103

IM 153-2, 105

IM 153-2 FO, 105

有源总线模块, 114

更换模块

已被组态为, 111

无运行期间更换模块功能, 109

诊断, 187

H 状态, 197

中断, 199

安装, 187

扩展, 187

使用 STEP 7 或 STEP 5 进行读取, 183

特定通道, 193

站, 209

通道特定错误消息, 195

模块状态, 192

诊断中断, 199, 209

运行期间更换模块

组态规则, 51

连接保护性导体

在导轨上, 67

八划

使用

在工业领域, 217

在居民区, 217

供电隔离开关, 55

制造商 ID, 190

单工连接器

订货号: , 234

参考电位

未接地, 59

参数

IM 153-x, 218

参数分配消息帧

查看以下 Internet 地址..., 3, 5

拆卸和插入

参考运行期间更换模块, 51

版本, 3

IM 153-1, 225

IM 153-2, 228

IM 153-2 FO, 228

IM 153-x, 21

环境温度

允许的, 47

直接数据交换, 176

空隙尺寸, 48

线缆套管, 80

线路电压, 55

组态消息帧

查看以下 Internet 地址..., 3, 5

规定

操作ET 200M时, 54

转移干扰

通过集成的 RC 网络, 59

九划

保险丝

更换, 115

信号模块, 19

前连接器

接线, 87

接线位置, 86

前连接器编码装置, 88

卸下模块中断, 199, 208, 209

响应时间, 223

屏蔽端子, 89

屏蔽端接元件, 89

带有有源总线模块的组态, 70

总线电缆, 19

订货号, 234

总线连接器

订货号: , 233

接线, 77

总线模块

订货号, 233

安装, 70

有源, 18

更换, 114

运行期间更换模块的安装设置数量, 52

激活, 51

总线模块外盖, 18, 70

标识符相关的诊断, 191

标识模块

带插槽编号, 71

标准, 214

标准组态

安装, 68

标签条, 88

背板总线外盖, 18, 70

十划

兼容性

IM 153 zu IM 153-1, 225

剥线长度, 80

特定于通道的诊断, 193

错误消息, 195

站状态 1 至 3, 188

站诊断, 209

紧停装置, 54

调试

要求, 93

通讯处理器, 20

通道特定错误消息, 195

十一划

常规技术规范

请参考参考手册中的模块数据, 213

接地电缆

订货号, 234

接地电源, 56

接线, 80

接线位置

前连接器, 86

接线规则, 80

控制

一般, 操作ET 200M时, 54

维护, 101

船舶

认证, 216

十二划

循环中断结束, 199

插入式适配器

订货号, 234

用于IM 153-2 FO, 78

插槽编号, 71

等时, 163

Ti和To的重叠, 164

优化等长时间, 166

要求, 165

编号轮, 72

联系方式, 6

装配导轨, 18

长度, 49

用于运行期间更换模块, 64

安装, 64

有源总线模块, 18, 64

连接保护性导体, 67

固定孔, 66

隔离模块, 62

十三划

跳线, 82

输入延迟, 224

输出延迟, 224

错误消息

通道特定, 195

十四划

模块

打开, 63

运行期间更换模块的安装设置数量, 52

带插槽编号的标识符, 71

标准组态中的数量, 50

隔离, 61, 62

模块状态, 192

模块的位置, 50

模块插入中断, 199, 208, 209

十五划

澳大利亚许可标记, 216

十六划

操作说明

 自上一手册以来所做的更改, 4

操作说明中的访问帮助, 6

操作说明的用途, 3

操作说明的适用范围, 3

整体组态

 在 TN-S 网络中, 57

激光防护等级, 217

Redundanter Betrieb der ET 200M an einer S7-400H:

Bitte beachten Sie neben den im vorliegenden Handbuch, im Kapitel 3.4.4 beschriebenen Anordnungsregeln zusätzlich die allgemeinen Regeln für den Aufbau eines H-Systems.

Die allgemeinen Regeln für den Aufbau eines H-Systems finden Sie im Handbuch "Automatisierungssystem S7-400H Hochverfügbare Systeme" beschrieben. Dieses Handbuch finden Sie im Internet beim Customer support unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523>

Redundant mode of the ET 200M on a S7-400H:

In addition to the location rules described in Section 3.4.4 of the existing manual, please note the general rules for installing an H system.

You can find the general rules for installing an H system in the "Automation System S7-400H Fault-tolerant Systems" manual. You can find the manual on the Internet at Customer support under:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1186523>

Fonctionnement redondant de l'ET 200M dans un S7-400H :

Veillez également tenir compte, outre les indications figurant dans le présent manuel au chapitre 3.4.4, des règles générales sur la constitution d'un système H.

Les règles générales sur la constitution d'un système H sont décrites dans le manuel "Système d'automatisation S7-400H – Systèmes à haute disponibilité".

Vous trouverez ce manuel sur Internet dans le Customer support sous :

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/1186523>

Funcionamiento redundante del ET 200M en un S7-400H:

Además de las reglas de disposición descritas en el capítulo 3.4.4 del presente manual, observe además las reglas generales de instalación del sistema H.

Las reglas generales de instalación del sistema H se describen en el "Sistema de automatización S7-400H Sistemas de alta disponibilidad". Encontrará este manual en la página del Customer Support en Internet:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/1186523>

Funzionamento ridondante dell'ET 200M collegata a un S7-400H:

Oltre alle regole per la disposizione delle unità descritte nel capitolo 3.4.4 del presente manuale è necessario attenersi alle regole generali per la configurazione dei sistemi H.

Queste ultime sono illustrate nel manuale "Sistema di automazione S7-400H Sistemi ad elevata disponibilità" disponibile nella pagina Internet di Product Support:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1186523>

S7-400H 上 ET 200M 的冗余模式：

除现有手册 3.4.4 节所述的位置规则外，还请注意安装 H 系统的一般规则。

您可在手册《自动化系统 S7-400H 容错系统》中找到安装 H 系统的一般规则。该手册可在 Internet 上“客户支持”部分找到，网址是：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/1186523>

S7-400H での ET 200M の二重化モード:

既存マニュアルのセクション 3.4.4 で説明されているロケーション規則に加え、H システムのインストールに関する一般規則に注意してください。

H システムのインストールに関する一般規則は、「オートメーション システム S7-400H 耐障害システム (Automation System S7-400H Fault-tolerant Systems)」のマニュアルに記述されています。マニュアルは、インターネット <http://support.automation.siemens.com/WW/view/ja/1186523> のカスタマ サポートにあります。