

SIEMENS

SIMATIC

分布式 I/O PROFIBUS 模块 IM 174

设备手册

前言

PROFIBUS 模块 IM 174
V1.1 的新特点

1

产品总览

2

安装和拆卸

3

布线

4

参数化

5

调试

6

中断、错误和系统消息

7

技术数据

A

缩写词列表

B

法律资讯

警告提示系统

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

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

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

Siemens 产品

请注意下列说明：

 警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是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的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

本手册用途

本随附文档叙述了 IM 174 模块的标准功能。本文档中未提及的其它功能也可以在此模块中执行。不过，这并不代表有义务通过新控制器或在服务时提供此类功能。

需要的基本知识

理解本手册所需的知识：

- 自动化方面的常识
- 运动控制方面的知识
- STEP 7 基础软件的相关知识。
更多信息，请参见《使用 STEP 7 V5.4 进行编程》手册。

本手册的适用范围

本手册适用于以下模块（分布式 I/O 设备）。可以从位于设备一侧的设备铭牌上得到当前硬件版本。

表格 1 本手册的适用范围

分布式 I/O 设备	订货号	起始版本	
		固件	硬件
IM 174	6ES7174-0AA10-0AA0	V1.1	1.0

说明

本手册包含对所有当前模块的说明。

对于新模块或更新版本的模块，我们保留加入包括最新信息的“产品信息”的权利。

文档类别

可从 Internet (<http://www.automation.siemens.com/support>) 下载该手册。

可以在 S7-Technology 选件包的 CD-ROM 上找到所有这些手册的电子版。

表格 2 T-CPU 的文档

标题	内容
入门指南	
☐ CPU 317T-2 DP: 控制 SINAMICS S120 CPU 317T-2 DP: 控制物理轴 CPU 317T-2 DP: 控制虚拟轴	本《入门指南》中使用的示例带领您完成各个调试步骤，以得到一个功能完整的应用。
CPU 数据参考手册	
☐ CPU 数据: CPU 31xT	CPU 315T-2 DP 和 CPU 317T-2 DP 的操作、功能和技术数据的说明
分布式 I/O 设备手册	
☐ PROFIBUS 模块 IM 174 (V1.1)	IM 174 (V1.1) 模块的操作、功能和技术规范的有关说明
手册	
☐ 使用 STEP 7 V5.4 进行编程	
☐ S7-Technology	各种技术功能的说明： <ul style="list-style-type: none"> • 应用和优势 • 基本原理和组态 • 装载、测试和诊断 • PLCopen 功能
软件安装手册	
☐ S7-300 自动化系统: 安装: CPU 31xC 和 CPU 31x	S7-300 的组态、安装、布线、联网和调试的说明
模块数据参考手册	
☐ S7-300 自动化系统: 模块数据	信号模块、电源模块和接口模块的技术数据和功能说明。
指令列表	
☐ CPU 31xC、CPU 31x IM 151-7 CPU、BM 147-1 CPU、BM 147-2 CPU	CPU 操作集及其执行时间的列表。可执行块 (OB/SFC/SFB) 及其执行时间的列表

表格 3 其它相关文档

《用于 S7-300/400 系统和标准功能的系统软件》参考手册		
<input type="checkbox"/>	该参考手册是 STEP 7 文档包的一部分	CPU 的 SFC、SFB 和 OB 的说明。 也可在 STEP 7 的在线帮助中找到此说明。
<input type="checkbox"/>	SIMATIC 等时同步模式参考手册	S7 CPU 等时同步模式的描述。

其它支持

有关本手册中说明的产品的使用，是否还有疑问？如有疑问，请联系您附近的西门子代表处 (<http://www.siemens.com/automation/partner>)或办事处。

培训中心

西门子提供了一系列课程，以帮助您熟悉使用 S7-300 自动化系统。请联系当地的培训中心，或直接与培训中心总部 (<http://www.sitrain.com>)（纽伦堡 D-90327）联系。

更多 SIMATIC 文档，请访问 Internet

Internet (<http://www.automation.siemens.com/support>) 上将提供诸多免费文档：

可以在论坛中输入有关文档的任何问题或建议。您将很快得到回复。

技术支持

可以通过递交请求支持 (<http://www.siemens.com/automation/support-request>)的 Web 表单来联系所有 A&D 产品的技术支持人员。

有关西门子技术支持的更多信息，请访问 Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)。

Internet 上的服务与支持

除文档外，我们还在 Internet 上在线提供了一个综合知识库，网址为：

您可以在该网址上找到：

- 最新产品信息、常见问题、下载、提示和技巧
- 商务快讯，提供有关您的产品的最新信息
- 知识管理器，可以帮助您找到所需的文档
- 电子公告栏，以便全球的用户和专家分享知识
- 位于合作伙伴数据库中的自动化与驱动产品集团的当地合作伙伴的联系方式
- 有关现场服务、维修、备件及更多信息，请参见“服务”(Services)

参见

服务 (<http://www.siemens.com/automation/service>)

目录

前言	3
1 PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 的新特点	11
2 产品总览	13
3 安装和拆卸.....	17
3.1 安装 IM 174	18
3.2 拆除和更换 IM 174	18
4 布线.....	21
4.1 接口总览.....	21
4.1.1 操作元件和显示元件总览.....	21
4.1.2 连接总览.....	22
4.2 布线图	24
4.2.1 使用伺服驱动器（模拟）的 IM 174 的布线图	25
4.2.2 使用步进驱动器的 IM 174 的布线图	26
4.2.3 连接电缆.....	27
4.3 外部电源.....	29
4.3.1 连接 24 VDC 外部电源	29
4.3.2 接地.....	33
4.4 PROFIBUS.....	35
4.4.1 接口 (X1): 等时同步 PROFIBUS	35
4.4.2 接口 (X1): PROFIBUS 地址	36
4.5 驱动部件.....	37
4.5.1 接口 (X2): 模拟驱动器或步进电机的设定值接口.....	37
4.5.2 模拟驱动器的连接.....	45
4.5.3 步进驱动器的连接.....	46
4.5.4 混合操作的模拟驱动器和步进驱动器的连接	47
4.6 编码器	48
4.6.1 接口 (X3、X4、X5、X6): 编码器接口	48
4.6.2 编码器类型	50
4.6.3 编码器连接	58
4.6.4 布线对回原点的影响	60

4.7	数字输出/输入.....	62
4.7.1	接口 (X11): 数字量输出.....	62
4.7.2	数字量输出的电气参数.....	67
4.7.3	READY 输出 (RDY) 的电气参数.....	68
4.7.4	接口 (X11): 数字量输入.....	69
4.7.5	数字量输入的电气参数.....	73
4.7.6	数字量输入和输出的电源电压.....	74
4.7.7	数字量输入和输出的连接.....	76
5	参数化.....	81
5.1	附加条件.....	81
5.2	SIMATIC S7-300 CPU 的前提条件.....	81
5.3	SIMOTION 的要求.....	82
5.4	在组态中插入 IM 174 DP 从站.....	82
5.5	参数化顺序.....	83
5.6	参数化等时同步 PROFIBUS -“常规”(General) 和“组态”(Configuration) 选项卡.....	84
5.6.1	输入 PROFIBUS 地址.....	84
5.6.2	选择消息帧类型.....	85
5.6.3	消息帧结构.....	87
5.6.4	分配过程映像分区.....	91
5.7	功能参数 —“编码器和驱动器”(Encoders and drives) 选项卡.....	92
5.7.1	SIMOTION 和 SIMATIC S7-300 CPU 的功能参数.....	92
5.7.2	驱动器参数.....	94
5.7.3	编码器参数.....	100
5.7.4	启用速度计算.....	105
5.7.5	使用外部零标记回原点.....	108
5.7.6	使用编码器零标记回原点.....	109
5.7.7	使用编码器零标记和回原点输出凸轮回原点.....	110
5.7.8	约束条件.....	112
5.7.9	SIMATIC T-CPU 的约束条件.....	112
5.7.10	SIMOTION 的约束条件.....	113
5.8	“功能参数 - 参数”(Function parameters - Parameters) 选项卡.....	113
5.8.1	停止斜坡.....	113
5.8.2	停止延迟时间.....	114
5.8.3	允许的状态标记错误.....	114
5.8.4	611U 一致性模式.....	115

5.9	DP 通讯的参数化 —“同步操作”(Isochrone operation) 选项卡	117
5.9.1	等距离循环 DP 通讯的参数设置	117
5.9.2	激活等距离 DP 周期	117
5.9.3	等距离主站循环部分 TDX	119
5.9.4	等距离 DP 周期 TDP	120
5.9.5	DP 周期 TDP	121
5.9.6	主站应用周期 TMAPC	122
5.9.7	实际值采集 Ti	124
5.9.8	设定值接受 To	124
5.9.9	对齐	125
5.9.10	约束条件	127
5.10	编码器的容许故障	129
5.11	零标记监视	130
6	调试	131
6.1	在 S7-CPU 上操作 IM 174	131
6.2	绝对值编码器 (SSI), 单匝	131
6.3	增量编码器 (TTL)	137
7	中断、错误和系统消息	143
7.1	LED 显示	143
7.2	电子模块的诊断消息	144
7.3	使用 STEP 7 进行诊断	145
7.3.1	使用 HW Config 进行诊断	145
7.3.2	读取诊断数据	148
7.3.3	DP 从站诊断的结构	149
7.3.4	站状态 1 到 3	150
7.3.5	主站 PROFIBUS 地址	151
7.3.6	制造商 ID	152
7.3.7	标识符相关的诊断	152
7.3.8	模块状态	153
7.3.9	通道特定的诊断	154
7.3.10	中断	155
7.3.11	使用 "300" 控制系统进行诊断	159
A	技术数据	161
A.1	建立固件版本	161
A.2	技术数据	161
A.3	标准和认证	168
A.4	尺寸图	173
B	缩写词列表	175
	索引	177

PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 的新特点

PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 的新特点

- 通过 HSP 2038 进行安装
PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 的 HSP 并不是选件包 S7 Technology 4.1 的一部分。
要组态模块，需要在 HW Config 中安装 HSP。
- 使用等时同步控制器（如不带运动控制功能的 S7-300 CPU）进行操作
通过 PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1，可使用支持等时同步模式的控制器进行操作。
例如，S7-300、S7-400、WinAC RTX、SIMOTION
- 在增量式编码器上传输实际速度
PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 可直接计算出实际速度。
（过去，实际速度则是由控制器进行计算）
- 诊断（请参见 *使用 STEP 7 进行诊断*）
在 HW Config 中可进行在线诊断
- 容许错误
若位置控制轴处的编码器发生故障，则轴将以受控的速度进行移动
- 固件状态显示
- LED 显示屏

产品总览

简介

在 SIMATIC 和 SIMOTION 自动化环境中，某些应用场合需要模拟电机和步进电机的控制功能。此外，对于只有模拟接口的旧驱动器或非西门子驱动器，在 TIA 领域还必须应用操作功能。

模拟驱动器和步进电机的接口模块

IM 174 模块（接口模块）是一个接口模块，最多可以操作四个带有模拟量设定值接口，而且等时同步 PROFIBUS 上的每个轴都有一个 TTL 或 SSI 编码器的驱动器。

在等时同步 PROFIBUS 上，最多可以操作每个轴上的一个 TTL 或 SSI 编码器的四个步进驱动器，或者不带编码器的四个步进驱动器。

也可以是模拟驱动器和步进驱动器的组合（混合操作）。

控制器与 IM 174 之间的通信专门通过 PROFIBUS（不能使用背板连接）使用 IM 174 特定的消息帧类型来进行，该类型除了包含数字量输入/输出数据之外，还包含符合 PROFIDrive 行规、每个驱动器特定的消息帧类型（标准消息帧 3 和 81）。作为循环 DP 通信的一部分，实际驱动器值（编码器值）通过等时同步 PROFIBUS 从 IM 174 模块传送到控制器，而由控制器计算出的速度设定值传送到 IM 174 模块。

随后，传送的速度设定值作为模拟值或脉冲从 IM 174 模块输出到驱动器。

应用领域

IM 174 可用于以下控制任务：

T-CPU/SIMOTION CPU/S7 300 CPU 要与等时同步 PROFIBUS 配合使用

- 控制模拟驱动器
- 控制步进电机
- 读入编码器数据。

接口

IM 174 具有以下接口：

- 等时同步 PROFIBUS 接口
- 用于 4 个模拟驱动器的设定值接口 +/- 10V 或用于 4 个步进电机的脉冲/方向
- 四个编码器接口

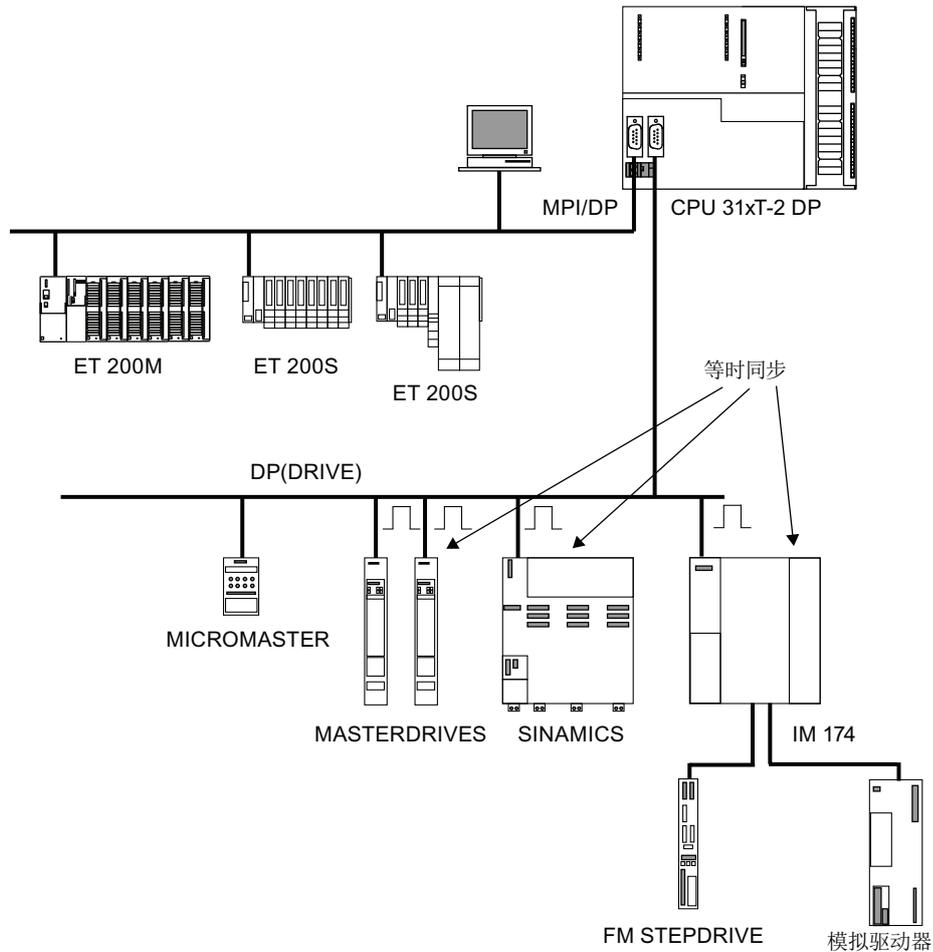


图 2-1 使用 T-CPU 的典型组态

等时同步 PROFIBUS 接口

最大传输率为 12 Mbps。

等时同步 PROFIBUS 的最小周期时间总共为 1.5 ms。

模拟驱动器和步进电机的设定值接口

设定值接口最多可以连接四个伺服驱动器或四个步进电机。也可以混合操作模拟驱动器和步进电机。

编码器接口

具有模拟驱动器的每个轴都必须连接编码器（增量测量系统和绝对测量系统的 TTL/SSI 编码器）。

具有步进电机的轴可以使用 TTL 或 SSI 编码器操作，也可以不使用编码器操作（脉冲重新进给）。

数字量输入和输出

IM 174 具有十个数字量输入和八个数字量输出。可将这些输入和输出用于技术功能，例如参考点采集（参考凸轮）或测量输入。也可在 *STEP 7* 用户程序中使用这些输入和输出。

当在 S7 T-CPU 的 DP（驱动器）上操作 IM174 时，这只能通过工艺功能有所限制的加以使用。

组态和编程

您可以使用 STEP7 HW Config 组态 IM 174 的硬件。为此，您必须在 HW Config 中安装 HSP 2038。

在“其它 -> 安装硬件更新”下的 HW Config 中，可下载用于 PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 的 HSP。安装后，PROFIBUS 模块 IM 174 V1.1 将包括在工艺模块下的硬件配置文件中。

T-CPU/SIMOTION CPU:

在专用界面上，可使用 S7-/SIMOTION SCOUT 对轴进行组态。

S7 300 CPU

只能在支持等时同步模式的 S7 300 CPU 上操作 IM 174。

标准消息帧 3 和 81 所需的信号符合 PROFIdrive 行规协议，并且在用户程序的 OB6x 中必须可用。

安装和拆卸

总览

IM 174 多轴模块在使用同步 PROFIBUS 的 SIMATIC 或 SIMOTION 控制器上作为分布式 PROFIBUS I/O 模块操作。

对机械结构进行组态

有关组态机械结构的可能性以及如何进行组态，请参考《S7-300 自动化系统，安装》手册。

以下提供了其它一些简单信息。

IM 174 的安装位置

如果可以，应采用水平组态。

如果是垂直组态，则必须考虑环境温度的限制（最高 40°C）。

重要安全信息

在一个系统或单元中集成 S7-300 和 IM 174 时，必须遵守一些重要规则。

在《S7-300 自动化系统，安装》、《CPU 数据和 S7-300、M7-300 模块数据》手册中说明了这些规则 and 规定。

3.1 安装 IM 174

3.1 安装 IM 174

规则

安装 IM 174 不需要任何特殊的保护措施（ESD 准则）。

需要的工具

刀口宽度为 4.5 mm 的螺丝刀

步骤

要安装 IM 174，请执行以下步骤：

1. 将 IM 174 悬到导轨上并将其向下转动。
2. 拧紧 IM 174 上的螺钉（拧紧扭矩约为 80 到 110 Ncm）。

3.2 拆除和更换 IM 174

总览

IM 174 只能以一个整体进行更换。

需要的工具

刀口宽度为 4.5 mm 的螺丝刀

拆除故障模块

要拆除 IM 174，请执行以下步骤：

1. 打开前门面板。如果需要，请揭掉标签条。
2. 断开电源端子板的连接。
3. 拔出编码器和驱动部件上的 Sub-D 型插头。
4. 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。
5. 松开模块的固定螺钉并将其向上旋出。

安装新模块

请执行以下步骤：

1. 卸下新模块前连接器编码的上半部分。
2. 插入一个相同类型的模块，然后向下旋转，将其拧紧。
3. 插入前连接器，并将其移至操作位置（拧紧固定螺钉）。编码元件将进行调整，以使前连接器与该模块恰到好处地连接在一起。
4. 连接 PROFIBUS 电缆和 Sub-D 型连接器。
5. 连接端子板上的负载电源。
6. 合上前面板，然后贴上标签条。

说明

现在，可以再次运行控制器并对其进行调试。

设置 PROFIBUS 地址

随后必须设置 PROFIBUS 地址。

请参考章节：

『布线 → PROFIBUS → 接口 (X1): PROFIBUS 地址』

布线

4.1 接口总览

4.1.1 操作元件和显示元件总览

该模块具有下列操作元件和显示元件：

表格 4- 1 IM 174 操作元件和显示元件总览

操作员控件和指示灯	标识	类型
+24 V 外部电源	DC24V	连接器
等时同步 PROFIBUS	X1	插座
等时同步 PROFIBUS 地址	BUS ADDRESS	DIP 开关
模拟量设定值接口	X2	连接器
轴 1 的编码器连接	X3	插座
轴 2 的编码器连接	X4	插座
轴 3 的编码器连接	X5	插座
轴 4 的编码器连接	X6	插座
数字量输出或输入	X11	连接器
模块状态	SF/BF/TEMP/ON/RDY	LED

4.1.2 连接总览

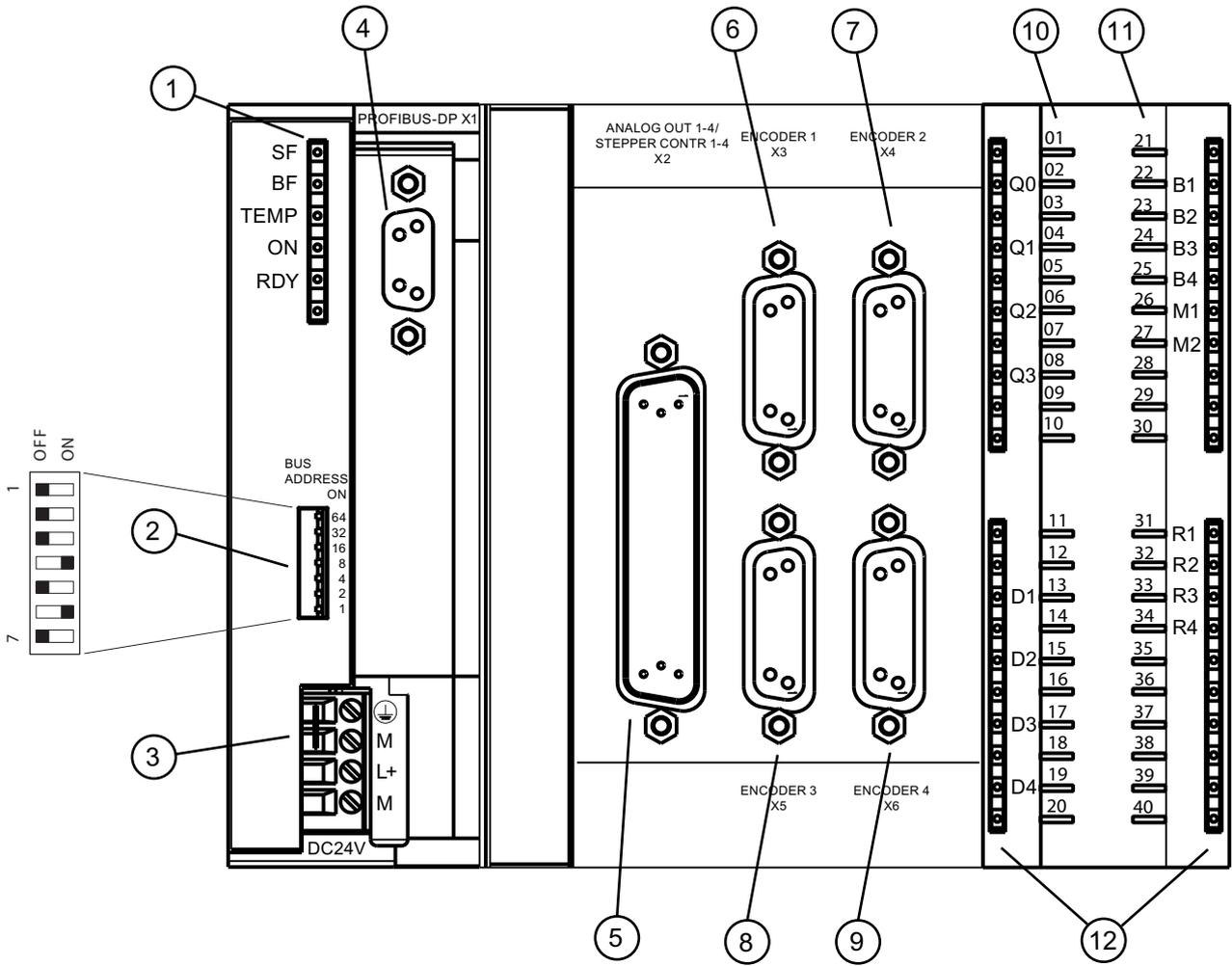


图 4-1 IM 174 连接总览

表格 4-2 连接总览 (按各个编号)

编号	标识	类型
1	SF/BF/TEMP/ON/RDY	诊断 LED
2	BUS ADDRESS	DIP 开关 对应于 $A_H=10$ (十进制)
3	DC24V	外部电源
4	X1	PROFIBUS 连接
5	X2	模拟量设定值输出 ± 10 VDC, 轴 1 到 4 或 步进电机输出 1 到 4
6	X3	轴 1 的编码器连接
7	X4	轴 2 的编码器连接
8	X5	轴 3 的编码器连接
9	X6	轴 4 的编码器连接
10	X11	数字量输出信号的连接
11	X11	数字量输入信号的连接
12		数字量输入/输出的状态 LED (信号电平 LED 显示)

4.2 布线图

布线的安全注意事项

为确保设备安全操作，请采取以下措施，以使其符合您的情况：

- 符合现行工程实践的公认规则（例如，欧洲标准 EN 60204、EN 418 和类似标准）的紧急断开概念。
- 限制轴的结束位置的其它措施（例如，硬件限位开关）。
- 根据 SIMODRIVE 和 FM STEPDRIVE/SIMOSTEPE 安装手册采用的用于保护电机和机电电子的设备和措施。

此外，为了确定是否存在风险，建议根据附录 1『欧盟机械法规 89/392/EEC』中所述的基本安全要求对整个系统进行风险分析。

其它参考信息

请参见《S7-300 自动化系统，安装》手册中的以下章节：

- 避雷和过压保护：4.2 节
- “静电敏感设备 (ESD, Electrostatic Sensitive Devices)”的操作准则
- 组态电气结构（装配）
- 布线

有关 EMC 准则的详细信息，建议您查看以下出版物：《构成机器的设备，WS/WF 技术的 EMC 规定》，订货号：6ZB5 440-0QX01-0BA1。

标准和规范

为 IM 174 布线必须遵守相关的 VDE 规定。

4.2.1 使用伺服驱动器（模拟）的 IM 174 的布线图

使用伺服驱动器（模拟）的 IM 174

下图显示了多轴控制器的各个组件与 IM 174 和模拟伺服驱动器的连接方式。

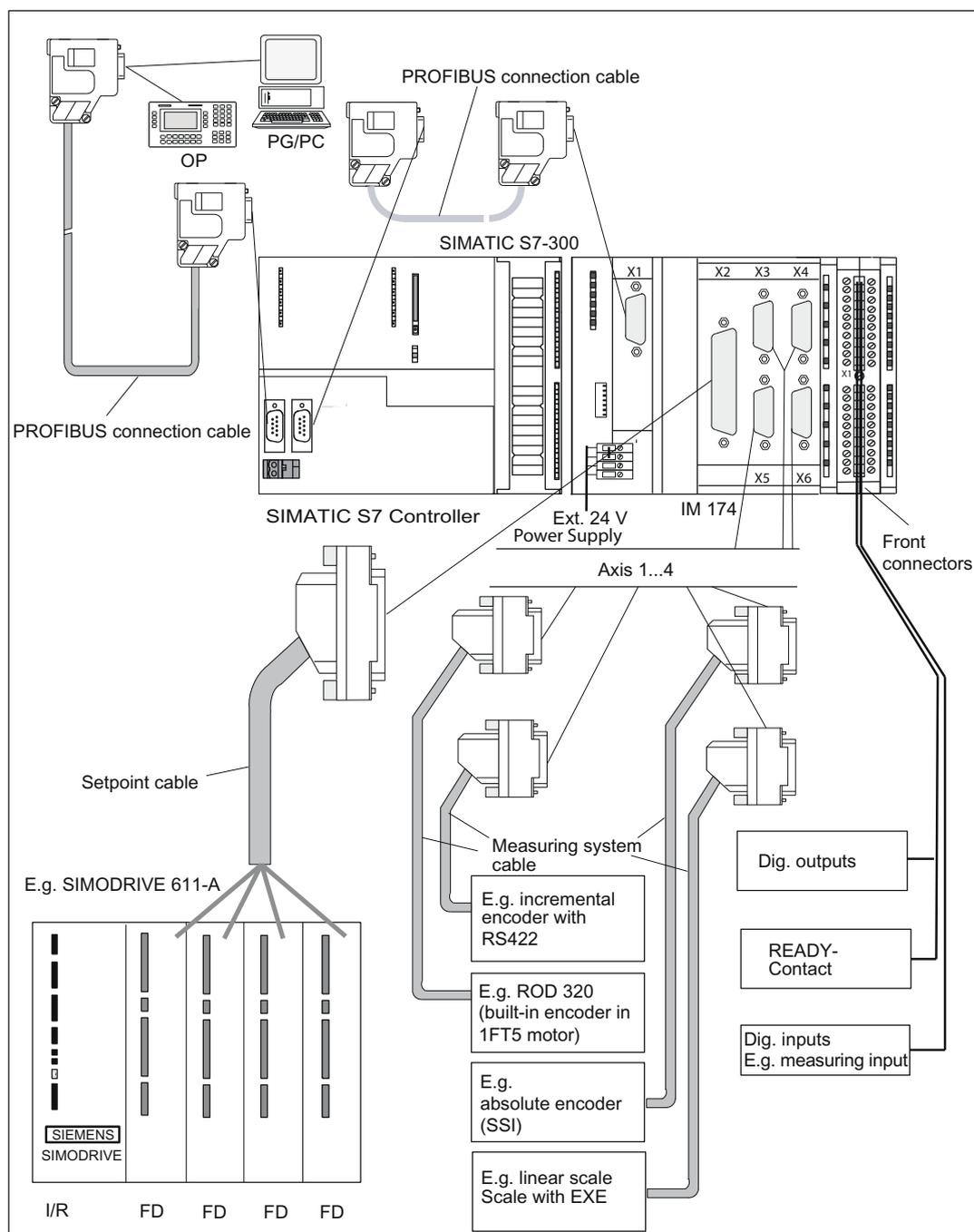


图 4-2 使用模拟伺服驱动器的 IM 174 的连接电缆总览

4.2.2 使用步进驱动器的 IM 174 的布线图

使用步进驱动器的 IM 174

下图显示了多轴控制器的各个组件与 IM 174 和步进驱动器的连接方式。

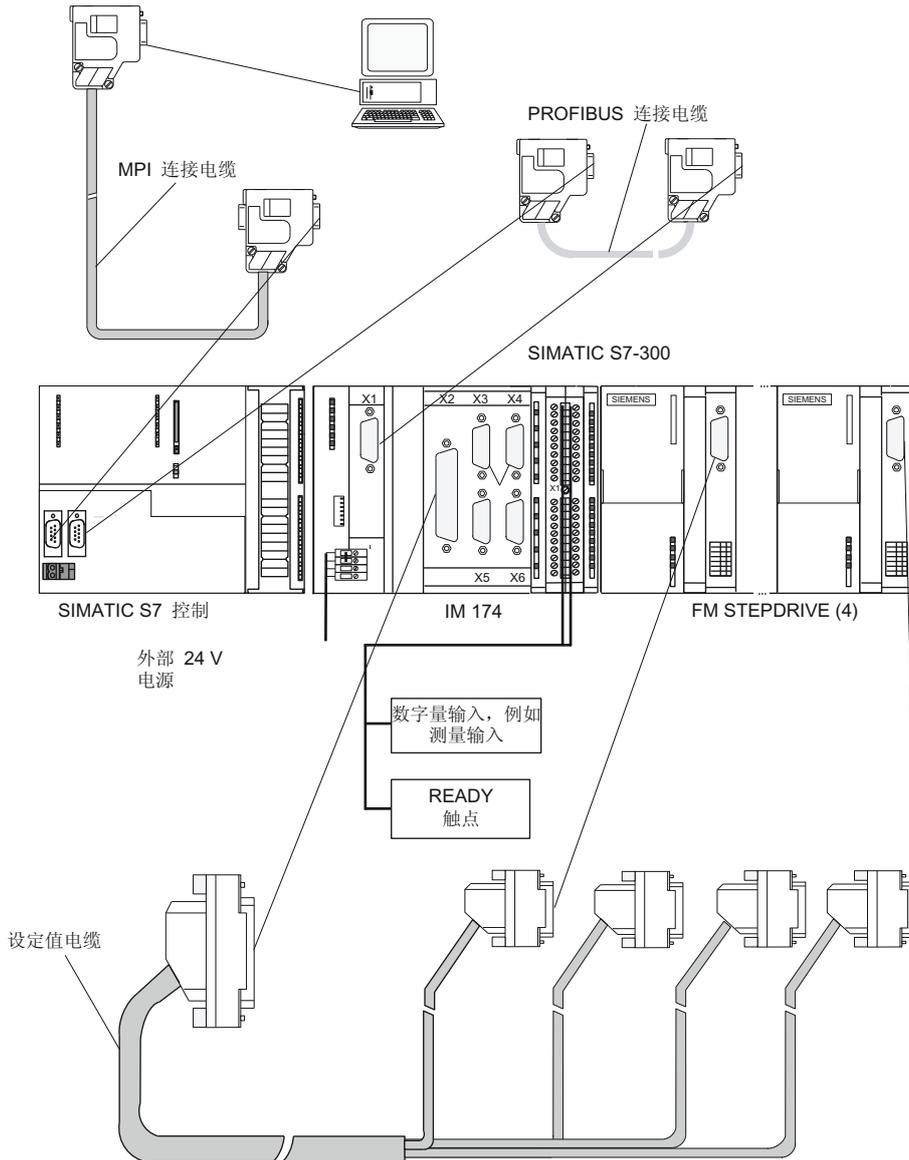


图 4-3 使用步进驱动器的 IM 174 的连接电缆总览（实例）

4.2.3 连接电缆

组态的连接电缆

表格 4-3 多轴控制器的连接电缆

使用 IM 174 的多轴控制器的连接电缆		
类型	订货号	说明
连接电缆 等时同步 PROFIBUS	请参见《S7-300 自动化系统，安装》手册	IM 174 和 S7-300 CPU 或 SIMOTION C2xx 之间的连接
设定值电缆	6FX2002-3AD01-1□□0	连接 IM 174 与 SIMODRIVE 611-A ±10 V
设定值电缆	6FX2002-3AE00-1□□0	连接 IM 174 与四个步进驱动器
设定值电缆	6FX2002-3AD02-1□□0	连接使用三个步进驱动器的 IM 174 与 SIMODRIVE (已切断的电缆末端)
测量系统电缆	6FX8002-2CD01-1□□0	连接使用 RS422 的增量位置编码器与 IM 174 (具有线性标度的 EXE)
测量系统电缆	6FX8002-2CE02-□□□0	连接使用 1FT5 电机的 ROD 320 编码器与 IM 174
测量系统电缆	6FX8002-2CC11-□□□0	连接绝对值编码器 (SSI) 与 IM 174

设定值电缆和测量系统电缆

设定值电缆和测量系统电缆有各种长度可供选择。请参见：

- 目录 NC 60，订货号： E86060-K4460-A101-B1
- 或
- 产品目录 ST 70，订货号： E86060-K4670-A111-A9

前连接器

为数字 I/O 布线时，需要一个 40 针螺钉型前连接器。这种前连接器必须单独订购。请参见：

- 产品目录 ST 70，订货号：E86060-K4670-A1111-A

或

- 目录 NC 60，订货号：E86060-K4460-A101-B

PROFIBUS 连接器

- 具有 90°电缆出口、最高可达 12 Mbps 的 RS-485 总线连接器
(没有编程器接口的订货号为 6ES7972-0BA12-0XA0，具有编程器接口的订货号为 6ES7972-0BB12-0XA0)
- 具有 90°电缆出口（卡入式/旋入式）、最高可达 12 Mbps 的快速连接 RS-485 总线连接器（没有编程器接口的订货号为 6ES7972-0BA50-0XA0，具有编程器接口的订货号为 6ES7972-0BB50-0XA0）

PROFIBUS 电缆

- 6XV1830-0EH10；按米，不可拖曳
- 6XV1830-3EH10；按米，可拖曳

4.3 外部电源

4.3.1 连接 24 VDC 外部电源

螺钉型端子块

通过 IM 174 模块前面板处的 24 VDC 连接将所需的 24 VDC 负载电源接到螺钉型端子块。

负载电源的特性

请参见 SIMATIC 的安装手册。特别地，M 连接（参考电位）必须与自动化设备的设备接地连接（S7-300-CPU 的端子块上 M 连接）

请参见软件安装手册

S7-300 自动化系统，安装

说明

24 VDC 应组态为具有安全隔离的功能超低电压。

电压源与负载电源连接器 L+ 和相关参考电位 M 之间的连接电缆不应超过 10 m 的最大长度。

表格 4-4 负载电源的电气参数

参数	最小值	最大值	单位	条件
电压范围 平均值	20,4	28,8	V	
波动		3,6	Vpp	
非周期过电压			V	500 ms 持续时间 50 s 恢复时间
启动电流		2.5	A	

说明

在指定范围外操作模块

如果在指定范围外操作模块，则既无显示也无出错消息。在这种情况下，结果是不确定的。

4.3 外部电源

针脚分配

下表显示了螺钉型端子块（外部电源）上的针脚连接。

表格 4-5 针脚分配：外部电源 (24 VDC)

针脚	标识	类型 ¹⁾	功能
1	≡	VI	外部电源的保护导线
2	M	VI	外部电源参考（接地）
3	L+	VI	模块的外部电源 (+24 V)
4	M	VI	外部电源参考（接地）
1) VI: 电压输入			

M（针脚 2）与 PE 导线连接之间的可拆卸跳接板。
触点 2 和 4 在设备内部连接。

说明

IM 174 和 T-CPU/SIMOTION C230 应连接至共享的负载电源。例如，可以使用 PS 307 S7-300 电源模块或其它西门子负载电源（例如 6EP1 系列）。否则，电源间需要等电位连接。

电源缓冲

S7-300 的 PS 307 负载电源可以提供 20 ms 的电源缓冲。

说明

如果使用的负载电源不是 PS 307，则它必须保证能够提供所需的 20 ms 的电源故障桥接时间。

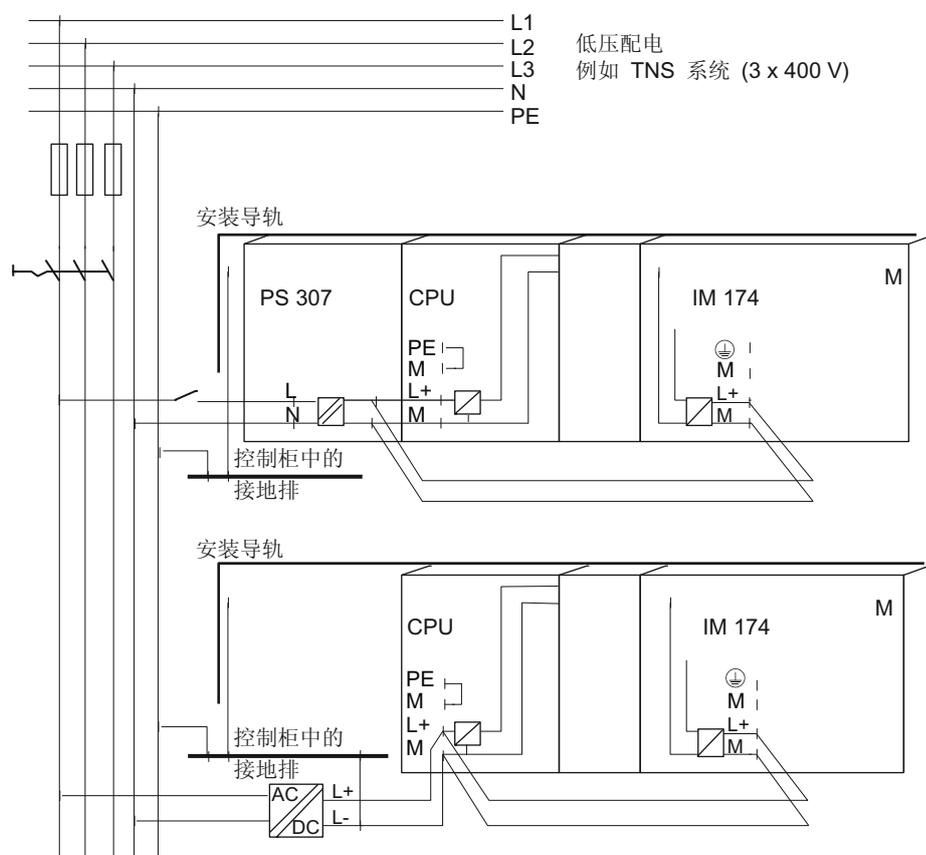


图 4-4 模块电源选项

注意

在开始为 IM 174 布线之前，请务必关闭电源！

4.3 外部电源

电缆

使用截面积为 1.0 到 2.5 mm²（或 AWG 18 到 AWG 14）的软电缆。

剥离 12 mm 的绝缘层

无需使用线圈管。

您可以根据 DIN 46228 Form A 长版使用无绝缘圈的线圈管。

连接电源

请按照下述步骤进行操作：

1. 打开 IM 174 的左侧前活板。
2. 将软电缆连接至螺钉型端子块的端子。请确保极性连接正确。
3. 使用 3.5 mm 的螺丝刀（扭矩约为 50 到 80 Ncm）拧紧电缆。
4. 连接至电源部件（例如 PS 307）。

反极性保护

如果连接正确且电源已接通，则“ON”LED 将呈绿色。

说明

必须使用 4 A 断路器（C 特性）对电源线进行保护。

如果极性接反，则模块将不会工作。

熔断器

仅在模块发生故障时才会触发内置熔断器。在这种情况下，必须更换模块。

在模块发生下列情况时，24 VDC 电源会受到保护

- 过电压
- 极性接反
- 过载：4 A/125 V 熔丝

4.3.2 接地

通过安装在安装轨道上来接地

下图显示了必须将保护导线连接至安装轨道上的方法：

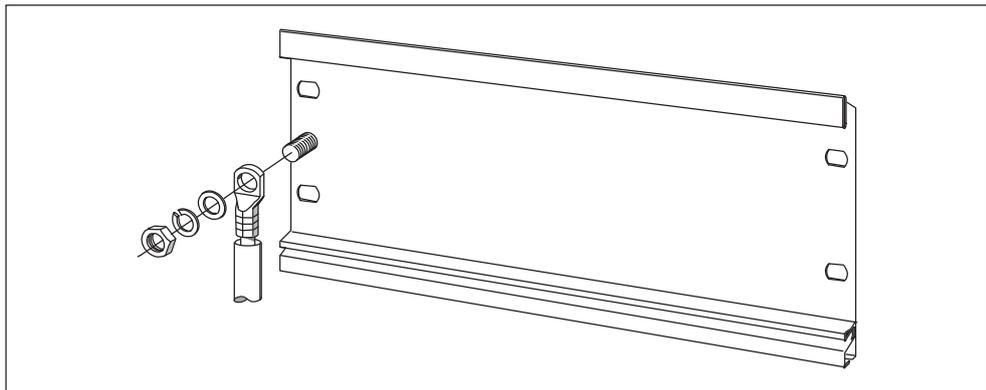


图 4-5 安装轨道上的保护导线端子

必须按照 EN 60204 来安装模块。

请参考：

S7-300, CPU 31xC 和 CPU 31x

硬件与安装 操作手册

在*连接安装轨道与保护导线*一节中

安装具有未接地参考电位的 IM 174

安装具有未接地参考电位的 IM 174 时，出现的所有干扰电流都将利用集成的 RC 网络来分流。

应用

在很多单元中，可能需要组态具有未接地参考电位的 IM 174（例如，为了进行接地漏电监视）。比如，化工行业或发电厂就是如此。

连接图

下图显示了具有未接地参考电位的 IM 174 的安装。如果不想将参考电位接地，则必须拔下 IM 174 上 M 端子与功能接地之间的电桥。

如果未连接电桥，则 IM 174 的参考电位通过 RC 组合和轨道内部连接至接地线。这样可以对高频干扰电流形成分流，并避免产生静电。

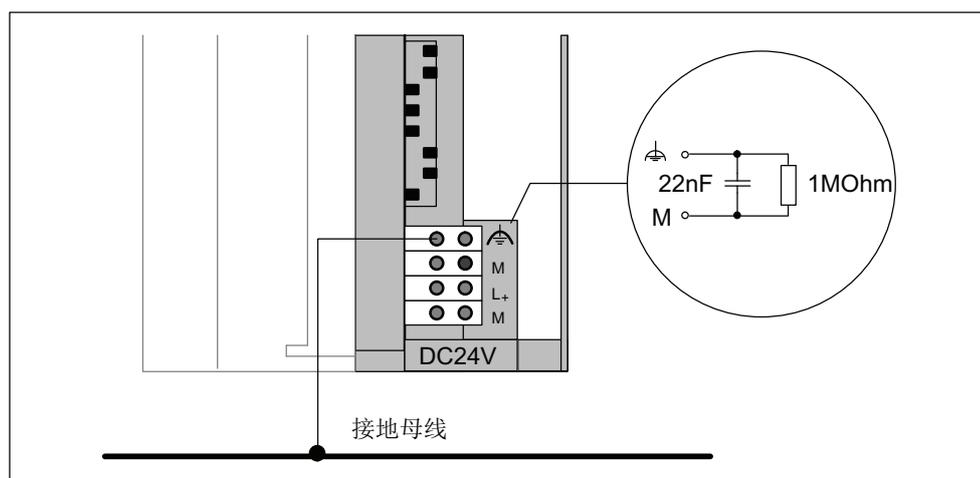


图 4-6 具有未接地参考电位的 IM 174 的安装

4.4 PROFIBUS

4.4.1 接口 (X1): 等时同步 PROFIBUS

连接

9 针 Sub-D 型插座

引脚分配

表格 4-6 引脚分配: 等时同步 PROFIBUS (X1)

引脚	标识	类型	功能
1	-	-	-
2	-	-	-
3	RxD/TxD-P	I/O	接收/发送数据 P (B 线)
4	RTS	I	请求发送
5	DGND	VO	数据参考电位 (M5V)
6	VP	VO	正电源电压 (P5V), 最大输出电流为 90 mA
7	-	-	-
8	RxD/TxD-N	I/O	接收/发送数据 N (A 线)
9	-	-	-

信号类型

I 信号输入

I/O 信号输入/输出

VO 电压输出

其它技术规范

可能的最大数据速率: 12 Mbps

4.4.2 接口 (X1): PROFIBUS 地址

设置

IM 174 DP 从站的 PROFIBUS 地址是通过 BUS ADDRESS 开关进行设置的。

- 可调整 PROFIBUS 地址: 1...125

表格 4-7 BUS ADDRESS 开关的含义

开关	含义
1	PROFIBUS 地址: $2^6 = 64$
2	PROFIBUS 地址: $2^5 = 32$
3	PROFIBUS 地址: $2^4 = 16$
4	PROFIBUS 地址: $2^3 = 8$
5	PROFIBUS 地址: $2^2 = 4$
6	PROFIBUS 地址: $2^1 = 2$
7	PROFIBUS 地址: $2^0 = 1$

说明

只有在电源切断并再次接通后, 新设置的 PROFIBUS 才会生效。

4.5 驱动部件

4.5.1 接口 (X2): 模拟驱动器或步进电机的设定值接口

连接

带有模拟接口 ($\pm 10\text{ V}$) 的驱动部件或带有至少一个时钟脉冲输入和方向输入的步进电机驱动部件可以连接至 IM 174 的 50 针 Sub-D 型插座 X2 上。也可以进行任意的混合组态，最多可用于四个驱动器。

IM 174 也可以为每个轴提供使能信号。

针脚分配

表格 4-8 针脚分配: 设定值接口 (X2)

针脚	标识	类型 1)	功能
1	SW1	VO	轴 1 的设定值 ($\pm 10\text{ V}$)
2	BS2	VO	轴 2 设定值的参考
3	SW3	VO	轴 3 的设定值 ($\pm 10\text{ V}$)
4	BS4	VO	轴 4 设定值的参考
5	PULSE1	O	脉冲轴 1
6	DIR1	O	方向轴 1
7	PULSE2_N	O	Pulse_N 轴 2
8	DIR2_N	O	Direction_N 轴 2
9	PULSE3	O	脉冲轴 3
10	DIR3	O	方向轴 3
11	PULSE4_N	O	Pulse_N 轴 4
12	DIR4_N	O	Direction_N 轴 4
13	-	-	-
14	RF1.1	K	轴 1 的“驱动使能”，继电器触点 1

4.5 驱动部件

引脚	标识	类型 1)	功能
15	RF2.1	K	轴 2 的“驱动使能”，继电器触点 1
16	RF3.1	K	轴 3 的“驱动使能”，继电器触点 1
17	RF4.1	K	轴 4 的“驱动使能”，继电器触点 1
18	ENABLE1	O	使能轴 1
19	ENABLE1_N	O	Enable_N 轴 1
20	ENABLE2	O	使能轴 2
21	ENABLE2_N	O	Enable_N 轴 2
22-25	GND	O	
26	ENABLE3	O	使能轴 3
27	ENABLE3_N	O	Enable_N 轴 3
28	ENABLE4	O	使能轴 4
29	ENABLE4_N	O	Enable_N 轴 4
30-33	-		
34	BS1	VO	轴 1 设定值的参考
35	SW2	VO	轴 2 的设定值 (± 10 V)
36	BS3	VO	轴 3 设定值的参考
37	SW4	VO	轴 4 的设定值 (± 10 V)
38	PULSE1_N	O	Pulse_N 轴 1
39	DIR1_N	O	Direction_N 轴 1
40	PULSE2	O	脉冲轴 2
41	DIR2	O	方向轴 2
42	PULSE3_N	O	Pulse_N 轴 3
43	DIR3_N	O	Direction_N 轴 3
44	PULSE4	O	脉冲轴 4
45	DIR4	O	方向轴 4

引脚	标识	类型 1)	功能
46	-	-	-
47	RF1.2	K	轴 1 的“驱动使能”，继电器触点 2
48	RF2.2	K	轴 2 的“驱动使能”，继电器触点 2
49	RF3.2	K	轴 3 的“驱动使能”，继电器触点 2
50	RF4.2	K	轴 4 的“驱动使能”，继电器触点 2

IM 174

信号：
“启用驱动器”
轴 1 - 4

继电器

X2
引脚编号：
14 ... 17
47 ... 50

50 针 Sub-D 型连接器的引脚分配

信号标识

- 对于步进驱动器：

PULSE[1.....4], PULSE[1.....4]_N	时钟脉冲为正且取反 (true and negated)
DIR[1.....4], DIR[1.....4]_N	方向信号为正且取反
ENABLE[1.....4], ENABLE[1.....4]_N	控制器使能为正且取反
GND	信号接地

- 对于模拟驱动器：

SW[1.....4]	模拟驱动器的设定值
BS[1.....4]	设定值的参考电位
RF[1.1.....4.1], RF[1.2.....4.2]	控制器使能触点

4.5 驱动部件

信号类型

- **O** 信号输出
- **VO** 电压输出
 - 最大载流量: +/- 3 mA (RL: > 3 K³ ohm)
- **K** 切换触点
 - 最大载流量: 1 A
 - 最大切换电压: 30 VDC
 - 最大切换容量: 30 VA
 - 机械寿命: 通常为 10⁹
 - 电气寿命 (30 VDC/1 A): 通常为 5*10⁵

模拟驱动器

信号:

每个轴提供一个电压及一个使能信号。

- **SETPOINT (SW)**
用于速度设定值输出的 ±10 V 范围内的模拟电压信号。
- **REFERENCE SIGNAL (BS)**
设定值信号的参考电位（模拟接地），从内部连接至逻辑接地。
- **CONTROLLER ENABLE (RF)**
触点装配配合设置 (Contact assembly mated set) (NO 触点)，用于轴特定的驱动使能，例如 SIMODRIVE 驱动部件。

信号参数

设定值输出为模拟差分信号。

表格 4-9 设定值信号的电气参数

参数	最小值	最大值	单位
额定电压范围	-10	10	V
操作限制（与输出值有关）		± 5.5 %	
输出电流	-3	3	mA

表格 4- 10 继电器触点的电气参数

参数	最大值	单位
切换电压 (DC)	30	V
切换电流	1	A
切换容量	30	VA

步进驱动器

信号:

将提供一个时钟脉冲信号、方向信号和使能信号作为一个为正且取反的信号。

- **PULSE (CLOCK)**

时钟脉冲控制电机。对于每个上升脉冲沿，电机都执行一个步进。

因此，输出脉冲的数目确定了旋转角度，即要运行的路径。

脉冲频率确定了旋转速度，即运行速度。

说明

如果您的驱动设备对应的是下降脉冲沿，则在进行布线时必须使用取反的脉冲信号替换正脉冲信号；如果无法执行此操作，则会导致控制器计算的位置与实际位置之间出现偏差。

- **DIRECTION**

输出信号电平确定了电机的旋转方向。

信号 ON: “逆时针旋转”

信号 OFF: “顺时针旋转”

- **ENABLE**

IM 174 会在采用循环控制操作时激活此信号。

信号 ON: 启用机动控制电路

信号 OFF: 根据所使用的机动部件，可能会出现下列一种或多种情况:

- 禁用脉冲输入

- 停止电机

说明

ENABLE 信号使用控制器使能触点 RF 同时输出。或者，您也可以使用继电器触点。

信号参数

步进驱动器的所有信号均按照 RS422 标准通过差分信号线驱动器输出。要获得最佳可靠性，机动部件应具有差分信号接收器或光耦合器输入以启用对称信号传输。也可以进行非对称传输，但是在这种情况下，最大电缆长度限制为 10 m。

说明

在非对称传输期间，由于存在各种驱动设备的非标准化输入电路，因此不能保障此功能。特别地，电缆长度和限制频率取决于输入电路和所用电缆的属性。此外，GND 参考电位应进行隔离以防止电气干扰。

所有输出均受到电气保护，以防止发生短路和过热。

下表总结了接口输出信号的电气数据。

表格 4-11 步进驱动器信号输出的电气参数

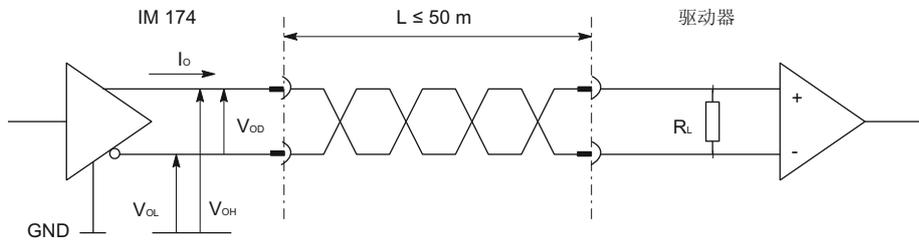
参数	最小值	最大值	单位	适用条件
错误输出电压 V_{OD}	2		V	$R_L = 100 \Omega$
输出电压“高” V_{OH}	3,7		V	$I_D = -20 \text{ mA}$
	4,5		V	$I_D = -100 \mu\text{A}$
输出电压“低” V_{OL}		1	V	$I_D = 20 \text{ mA}$
负载电阻 R_L	55		Ω	
输出电流 I_O		± 60	mA	
脉冲频率 f_P		750	kHz	

电缆长度：

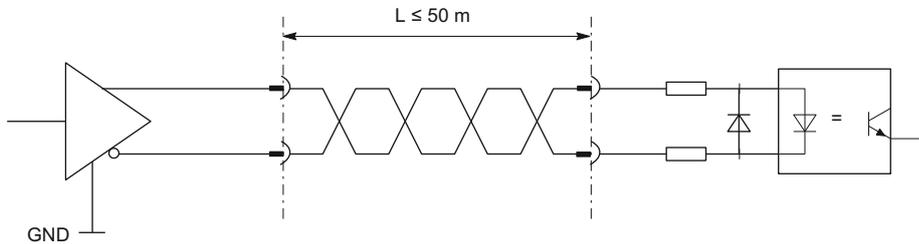
- 最长 50 m
- 对于使用模拟轴的混合操作，最长 35 m
- 对于非对称传输，最长 10 m

下图显示了几种可能的保护信号电路。

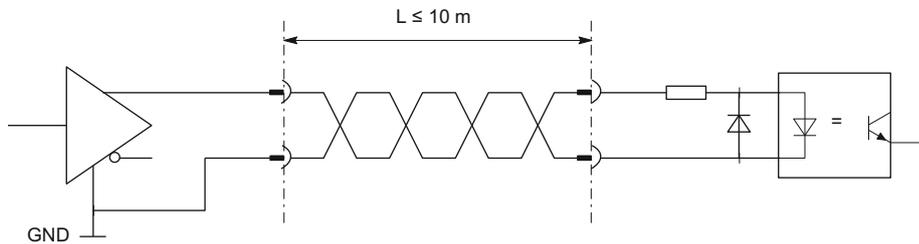
通过符合 RS422 的差分输入进行对称传输



通过光耦合器输入进行对称传输



通过光耦合器输入进行非对称传输



通过电压输入进行非对称传输

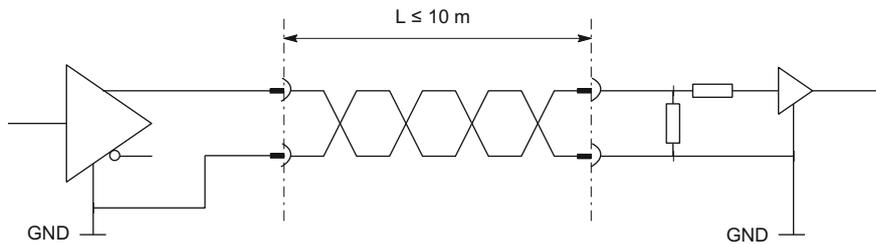


图 4-7 步进电机接口的保护信号电路

设定值分配

轴 1 到 4 的命令值的分配是固定的。

模拟驱动器的命令值信号 (X2):

- SW1、BS1、RF1.1、RF1.2 用于轴 1
- SW2、BS2、RF2.1、RF2.2 用于轴 2
- SW3、BS3、RF3.1、RF3.2 用于轴 3
- SW4、BS4、RF4.1、RF4.2 用于轴 4

步进驱动器的命令值信号 (X2):

- PULSE1、PULSE1_N、DIR1、DIR1_N、ENABLE1、ENABLE1_N 用于轴 1
- PULSE2、PULSE2_N、DIR2、DIR2_N、ENABLE2、ENABLE2_N 用于轴 2
- PULSE3、PULSE3_N、DIR3、DIR3_N、ENABLE3、ENABLE3_N 用于轴 3
- PULSE4、PULSE4_N、DIR4、DIR4_N、ENABLE4、ENABLE4_N 用于轴 4

连接连接电缆

注意以下内容:

只使用屏蔽双绞线电缆; 屏蔽层必须连接至控制器端的金属或金属化的连接器外壳。建议不要将驱动器端的屏蔽层接地。这是为了将低频干扰与模拟量设定值信号分离。

作为附件提供的电缆束可以最大程度地抗干扰。

预制电缆

订货号: 6FX2002-3AD01-□□□□

电缆长度: ≤ 35 m

有关长度代码的信息, 位于: NC 60 产品目录或 ST 70 产品目录

4.5.2 模拟驱动器的连接

连接说明

下图显示了 IM 174 与 SIMODRIVE 611-A 驱动部件的连接。

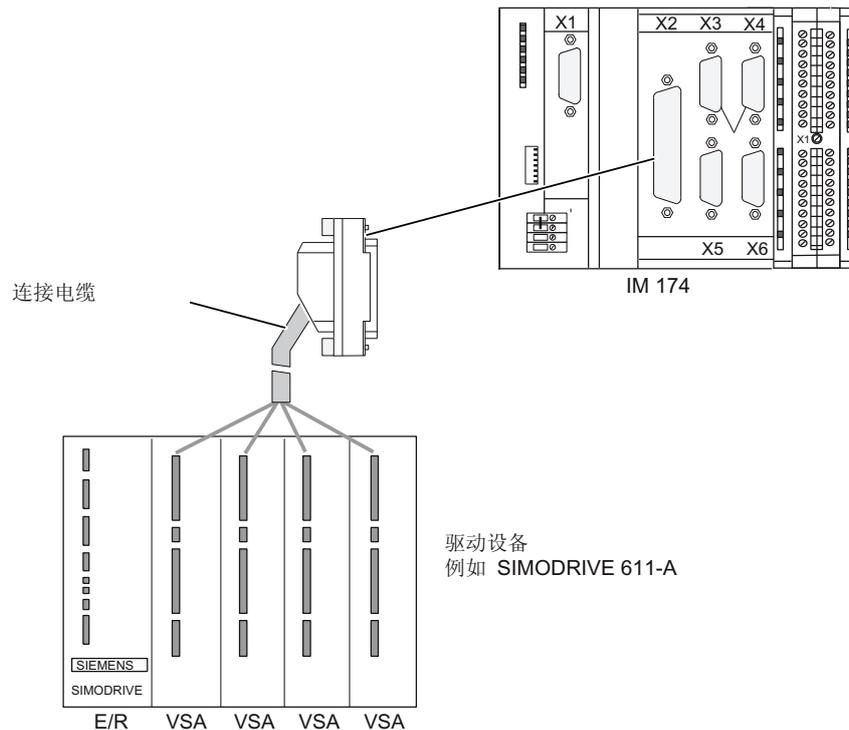


图 4-8 SIMODRIVE 611-A 驱动部件的连接

步骤

1. 将连接电缆空闲的一端连接到驱动部件的端子上。（电缆两端的端子标记指明了 SIMODRIVE 设备上对应的端子。）
2. 打开 IM 174 的前面板并将 Sub-D 型插座（50 针）插入 X2 连接器。
3. 使用小螺钉锁定连接器。合上前面板。

连接电缆

连接电缆是用于四个轴的预制电缆，使用一个用于 SIMODRIVE 驱动器的模拟接口和端子标识。

连接电缆有各种长度可供选择。

- 参考 NC 60 产品目录或 ST 70 产品目录

4.5.3 步进驱动器的连接

连接说明

下图显示了 IM 174 与 FM STEPDRIVE 驱动设备的连接。

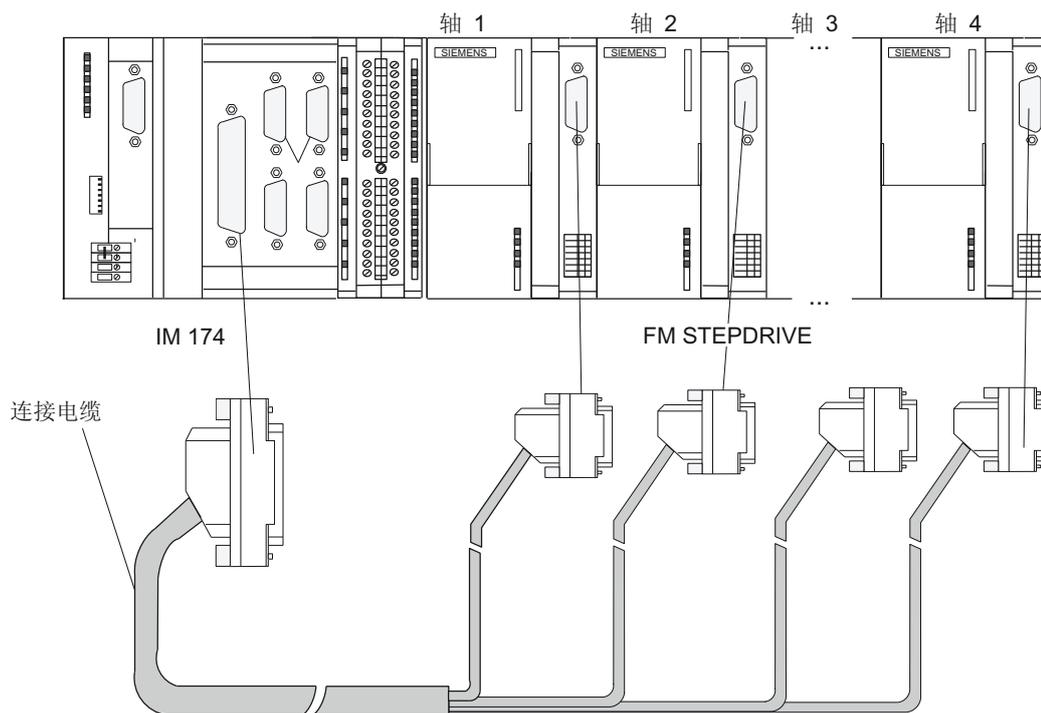


图 4-9 FM STEPDRIVE 驱动设备的连接

步骤

1. 将 Sub-D 型插座（15 针）插入 FM STEPDRIVE 模块。
2. 打开 IM 174 的前面板并将 Sub-D 型插座（50 针）插入 X2 连接器。
3. 使用小螺钉锁定连接器。合上前面板。

步骤

连接电缆是用于四个 FM STEPDRIVE 步进电机驱动设备的预制电缆。

连接电缆有各种长度可供选择。

- 参考 NC 60 产品目录或 ST 70 产品目录

4.5.4 混合操作的模拟驱动器和步进驱动器的连接

模拟驱动器和步进驱动器的混合操作

可以根据需要使用适用于您的组态的连接电缆。

按照为连接模拟驱动器或步进驱动器而列出的步骤进行操作。设计条件将确定是安装端子块还是直接使用预制电缆进行布线。

说明

请确保信号的极性分配是正确的。请查看驱动设备的技术文档（例如 FM STEPDRIVE 手册，功能说明）

4.6 编码器

4.6.1 接口 (X3、X4、X5、X6): 编码器接口

连接

15 针 Sub-D 型插座

引脚分配

引脚分配：适用于增量式编码器 (TTL) 和绝对值编码器 (SSI) 的轴 1 到 4 (X3/X4/X5/X6) 的编码器接口

表格 4- 12 引脚分配：适用于增量式编码器 (TTL) 和绝对值编码器 (SSI) 的轴 1 到 4 (X3/X4/X5/X6) 的编码器接口

引脚	标识 1)		类型 2)	功能
	增量	绝对 (SSI)		
1	未分配		-	-
2	-	CLS	O	SSI 移位时钟
3	-	CLS_N	O	SSI 移位时钟反向
4	P5EXT		VO	5 VDC 电源电压
5	P24EXT		VO	24 VDC 电源电压
6	P5EXT		VO	5 VDC 电源电压
7	MEXT		VO	电源电压参考
8	-		-	-
9	MEXT		VO	电源电压参考
10	Z	-	I	零标记信号 (U _{a0})
11	Z_N	-	I	零标记信号反转 (/U _{a0})
12	B_N	-	I	编码器信号轨道 B 反转 (/U _{a2})
13	B	-	I	编码器信号轨道 B (U _{a2})
14	A_N	-	I	编码器信号轨道 A 反转 (U _{a1})
	-	DATA_N	I	SSI 数据反转
15	A	-	I	编码器信号轨道 A (U _{a1})
	-	DATA	I	SSI 数据

孔式连接器引脚分配

标识: **X3、X4、X5、X6** 编码器 1 到 4

X3: 轴 1

X4: 轴 2

X5: 轴 3

X6: 轴 4

信号名称

A、A_N	轨道 A 为正且取反（增量式编码器）
B、B_N	轨道 B 为正且取反（增量式编码器）
Z、Z_N	零标记为正且取反（增量式编码器）
CLS、CLS_N	SSI 移位时钟为正且取反（绝对值编码器）
DATA、DATA_N	SSI 数据为正且取反（绝对值编码器）
P5EXT	+5 V 电源
P24EXT	+24 V 电源
MEXT	电源接地

信号类型

VO	电压输出
O	输出（5 V 信号）
I	输入（5 V 信号）

说明

编码器的引脚分配

要识别零标记，A=1 和 B=1 和 Z=1 必须为真。因此，在回原点期间更换连接器可导致偶发错误。

4.6 编码器

4.6.2 编码器类型

可连接的测量系统

增量式编码器和绝对值编码器可以连接至 IM 174。

PULSE REFEEED 设置用于步进电机。

增量式编码器 (TTL)

- 使用 RS422 (5 V 或 24 V) 的不同传输:
- 作为真且取反信号 (Ua1+, Ua1-) 的轨迹 A
- 作为真且取反信号 (Ua2+, Ua2-) 的轨迹 B
- 作为真且取反信号 (Ua0+, Ua0-) 的零信号 N
- 最大输出频率: 1 MHz
- 从轨迹 A 到轨迹 B 的相移: 90 度 ± 30 度
- 电流消耗: 最大 300 mA
- 通常不会启用具有以距离编码的零标记/参考标记的编码器。

绝对值编码器 SSI

传输步骤: 使用 5 V 差分信号传输 (RS422 标准) 的同步串行接口 (SSI, Synchronous serial interface):

输出信号: 作为为正且反转信号的数据

输入信号: 作为为正且反向信号的移位时钟

支持以下 SSI 编码器：

- 所有 SSI 编码器均为松树形格式，其 **MsgLength** 等于“有效数据位”的位数。
 - 25 位，其中有 12 位多匝和 13 位单匝信息（**MsgLength** 的设置 25）
 - 21 位，其中有 8 位多匝和 13 位单匝信息（**MsgLength** 的设置 21）
 - 13 位，其中有 13 位单匝信息（**MsgLength** 的设置 13）
- 具有松树形格式的 SSI 编码器具有以下数据
 - 25 位，其中有 12 位多匝和 12 位单匝信息（**MsgLength** 的设置 24）
 - 21 位，其中有 8 位多匝和 12 位单匝信息（**MsgLength** 的设置 20）
 - 13 位，其中有 12 位单匝信息（**MsgLength** 的设置 12）
 - 这在编码器允许不读取所有可用数据时适用！
- 满足上述条件 1 的所有右对齐编码器
 - 精度：最大 25 位
 - 传输频率：最大 1 Mbps
 - 电流消耗：最大 300 mA

多匝和单匝编码器示例

列出的六个示例分别说明了不同的多匝和单匝编码器。

必须在 HW Config (HWC) 和 S7T Config 中为关联的编码器类型进行以下设置：

表格 4- 13 HW Config 中的设置

设置	说明
消息长度	非相关位 + 多匝 + 单匝
高精度	高精度的预留位

表格 4- 14 S7T Config 中的设置

设置	说明
编码器脉冲数	2 ⁿ 单匝
循环实际值的倍增系数	2 ⁿ 高精度的预留位
数据位	多匝 + 单匝

4.6 编码器

示例 1： 25 位多匝编码器，松树形格式（12 位多匝，13 位单匝）

Multiturn												Singleturn												
SSI Cycle Number																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13

在 ... 中设置		HWC	HWC	S7T Config	S7T Config	S7T Config
非相关位	多匝	单匝	消息长度	高精度	编码器标记数	倍增系数
0	12	13	25	11	8192	2048
						数据位
						25

示例 2： 25 位多匝编码器，松树形格式（12 位多匝，12 位单匝）

Multiturn												Singleturn												
SSI Cycle Number																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	0

在 ... 中设置		HWC	HWC	S7T Config	S7T Config	S7T Config
非相关位	多匝	单匝	消息长度	高精度	编码器标记数	倍增系数
0	12	12	24	11	4096	2048
						数据位
						24

示例 3： 25 位多匝编码器，松树形格式（8 位多匝，12 位单匝）

Multiturn												Singleturn												
SSI Cycle Number																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0	0	0	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	0

在 ... 中设置		HWC	HWC	S7T Config	S7T Config	S7T Config
非相关位	多匝	单匝	消息长度	高精度	编码器标记数	倍增系数
4	8	12	24	11	4096	2048
						数据位
						20

示例 4：25 位多匝编码器，松树形格式（9 位多匝，13 位单匝）

Multiturn									Singleturn															
SSI Cycle Number																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	0	0	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13

在 ... 中设置			HWC	HWC	S7T Config	S7T Config	S7T Config
非相关位	多匝	单匝	消息长度	高精度	编码器标记数	倍增系数	数据位
3	9	13	25	11	8192	2048	22

示例 5：21 位多匝编码器，松树形格式（8 位多匝，13 位单匝）

Multiturn								Singleturn												
SSI Cycle Number																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13

在 ... 中设置			HWC	HWC	S7T Config	S7T Config	S7T Config
非相关位	多匝	单匝	消息长度	高精度	编码器标记数	倍增系数	数据位
0	8	13	21	11	8192	2048	21

示例 6：13 位单匝编码器，左对齐格式

Singleturn												
SSI Cycle Number												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13

在 ... 中设置			HWC	HWC	S7T Config	S7T Config	S7T Config
非相关位	多匝	单匝	消息长度	高精度	编码器标记数	倍增系数	数据位
0	0	13	13	11	8192	2048	13

4.6 编码器

说明

MsgLength 必须始终设置为与读出所有“有效编码器数据位”所需的周期相同。

PULSE REFEED（仅适用于步进电机）

对于“步进”编码器类型设置，增量式编码器信号由 IM 174 形成。

如果组态了 500 步进/转的步进编码器，则 IM 174 将提供以下值：

500 乘以设置的高精度增量/转。

编码器电源电压

编码器电源电压必须符合下列规范：

表格 4- 15 编码器电源电压规范

	电源电压 1)	
	P5EXT	P24EXT
电压		
最小值	4.75 V	20.4 V
额定值	5 V	24 V
最大值	5.25 V	28.8 V
电流负载		
每个编码器连接	0.3 A	
最大值	1.2 A	1.4 A
波动		
最大值	50 mV _{pp}	3.6 V _{pp}
1) P5EXT: 编码器的电源电压 (+5 VDC) P24EXT: 编码器的电源电压 (+24 VDC)		

编码器电源 5 V

编码器的 5 V 电源电压是在模块内部产生的，存在于 Sub-D 型插座中。这意味着您可以通过连接电缆为编码器供电，而无需另外布线。提供的电压受到电气保护以防止发生短路和过热，并会受到监视。

编码器电源 24 V

对于工作电压为 24 V 的编码器，将为 Sub-D 型插座提供 24 VDC 电源。这意味着您可以通过连接电缆为编码器供电，而无需另外布线。提供的电压受到电气保护以防止发生短路和过热，并会受到监视。

连接编码器的连接电缆

最大电缆长度取决于编码器电源和传输频率的规范。为了进行无故障操作，使用西门子预制连接电缆（请参见目录 NC 60/ST 70）时不得超出下列值：

编码器电源电压

表格 4- 16 编码器电源电压

电源电压： 5 VDC		
公差	电流消耗	最大电缆长度
4.75 V 到 5.25 V	≤ 300 mA	25 m
4.75 V 到 5.25 V	≤ 220 mA	35 m

电源电压： 24 VDC		
公差	电流消耗	最大电缆长度
20.4 V 到 28.8 V	≤ 300 mA	100 m
11 V 到 30 V	≤ 300 mA	300 m

传输频率

表格 4- 17 传输频率

编码器类型	电源电压	频率	最大电缆长度
增量 (TTL)	5 V	1 MHz	10 m
		500 kHz	35 m
绝对 (SSI)	24 V	500 kHz	150 m
		1.5 Mbps	10 m
		187.5 kbps	250 m

适用于编码器的连接电缆

可用的连接电缆：

- 适用于外部编码器或 EXE 的预制电缆（用于连接线性位置编码器）
- 适用于具有 17 针圆形连接器的内置编码器的预制电缆
- 适用于绝对值编码器 (SSI) 的预制电缆
- 适用于具有旋转变压器的 SIMODRIVE 611-A 闭环控制模块 1FK6 电机的预制电缆

连接电缆有各种长度可供选择。

预制电缆

根据编码器类型，可以使用下列预制电缆：

- 具有 RS422 (5 V 或 24 V) 6FX2 001-2 的增量式编码器.....

订货号 (MLFB): 6FX8 002-2CD01-1□□0 (5 V)

订货号 (MLFB): 6FX8 002-2CD24-1□□0 (24 V)

有关电缆长度的信息，可以在 *连接编码器的连接电缆* 一节中找到。

- 具有 SSI 6FX2 001-5 的绝对值编码器.....

订货号 (MLFB): 6FX8 002-2CC11-□□□0

有关电缆长度的信息，可以在 *『连接编码器的连接电缆』* 一节中找到

- 使用集成 ROD320 编码器的 1FT5 电机

订货号 (MLFB): 6FX8 002-2CE02-1□□0

电缆长度：可以在 *『连接编码器的连接电缆』* 一节中找到

有关长度代码的信息，位于：

参考资料： NC 60 产品目录或 ST 70 产品目录

说明

如果增量式编码器需要使用长于 25 m 或 35 m 的电缆，则可以改用具有 24 VDC 电源电压的编码器类型。

要确保无故障传输编码器数据，请勿超过下面这些表中所示的最大电缆长度。

4.6.3 编码器连接

连接连接电缆

注意以下内容：

务必使用屏蔽数据电缆。 必须使用金属或金属化的连接器外壳连接屏蔽层。

作为附件的预制电缆具有最好的抗干扰性能和足够大的截面积,以用于编码器的电源。

说明

为了保护编码器，连接时，应从 IM 174 模块上断开电源。

为编码器布线

下图显示了 IM 174 与各种编码器的连接。

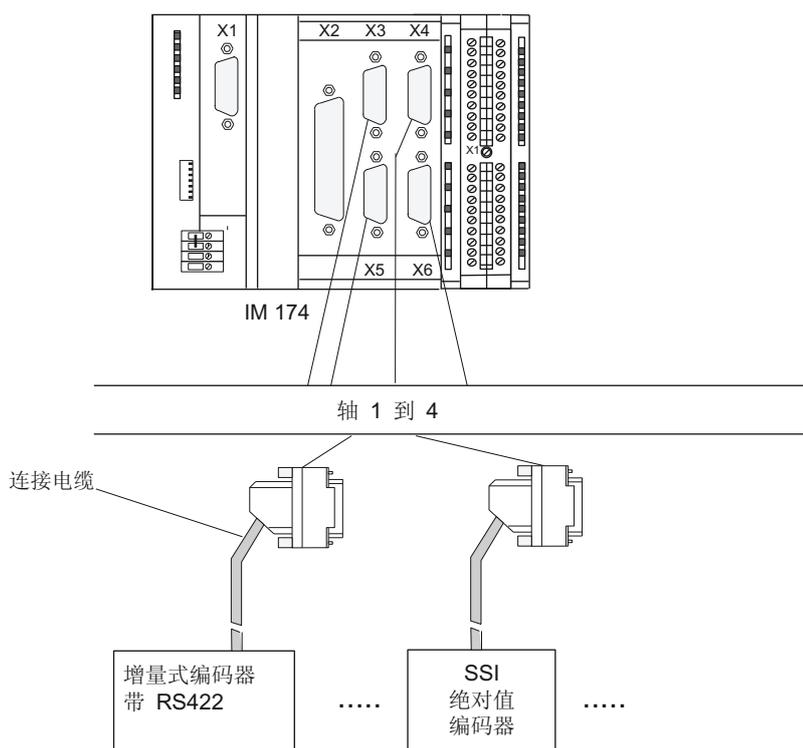


图 4-10 编码器连接

连接编码器的步骤

连接编码器时可按下列步骤进行操作：

1. 将电缆连接至编码器。
2. 打开 IM 174 的前面板并将 Sub-D 型连接器（15 针）插入 X3 到 X6 插座。
3. 使用小螺钉锁定连接器。合上前面板。

实际值分配

轴 1 到 4 的实际值的分配是固定的。

- 必须将轴 1 的编码器连接到实际值输入 X3
- 必须将轴 2 的编码器连接到实际值输入 X4
- 必须将轴 3 的编码器连接到实际值输入 X5
- 必须将轴 4 的编码器连接到实际值输入 X6

参见

布线对回原点的影响 (页 60)

4.6.4 布线对回原点的影响

基于编码器轨迹，使用编码器零标记回原点

说明

编码器的引脚分配

要识别零标记，A=1 和 B=1 和 Z=1 必须为真。因此，在回原点期间更换连接器可导致偶发错误。

在下面两个示例中，当使用编码器零标记功能回原点时，使用编码器轨迹进行说明：

示例 1：回原点时使用编码器零标记功能。

识别编码器零标记。将编码器的所有三个轨迹都设为高。

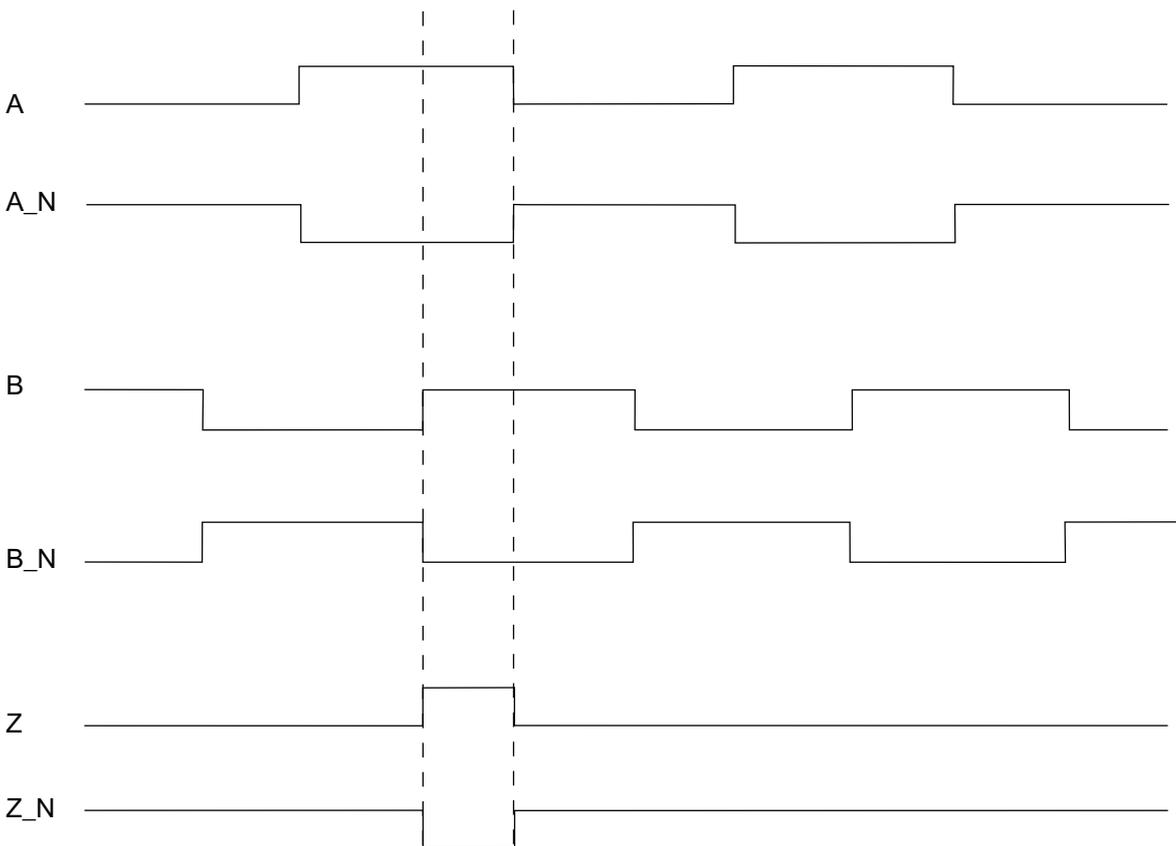


图 4-11 编码器零标记功能

示例 2: 回原点时不使用编码器零标记功能。

未识别编码器零标记, 例如由于编码器的布线不正确。编码器中的轨迹 A 将反转。因此, A 通道在零标记时不为高。但是, 检测编码器零标记时, 前提条件是所有三个通道必须为高电平。

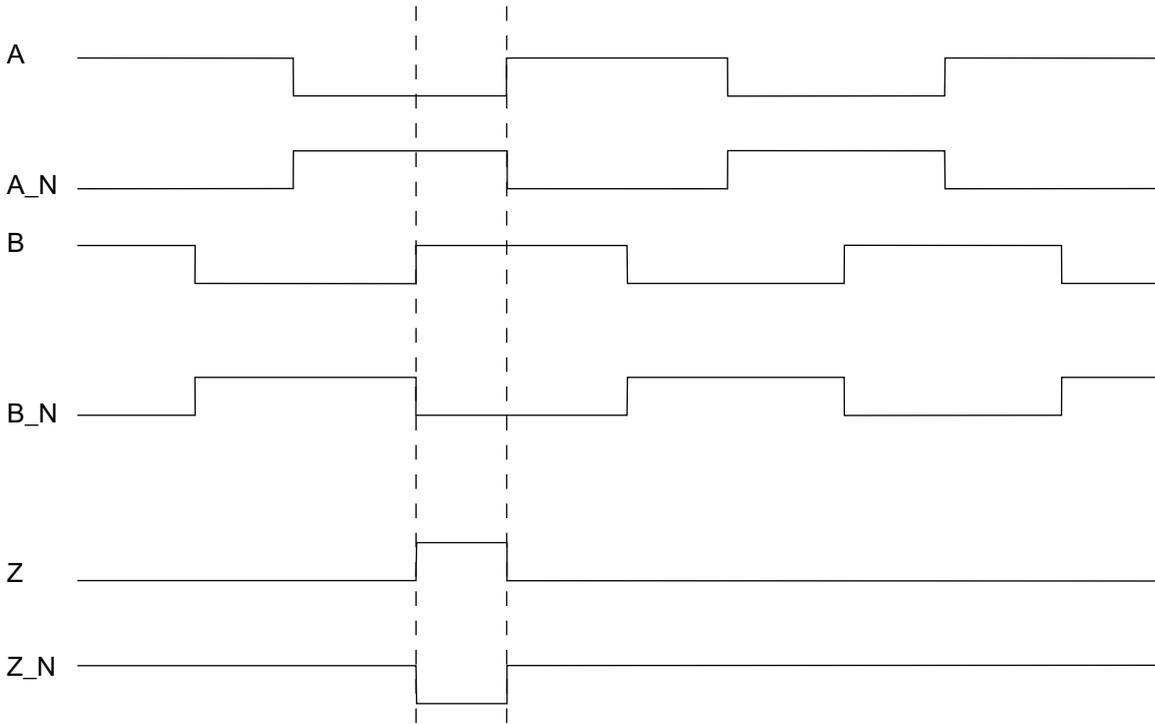


图 4-12 不使用编码器零标记功能

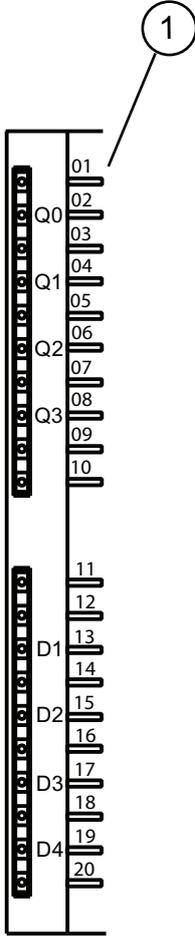
4.7 数字输出/输入

4.7.1 接口 (X11): 数字量输出

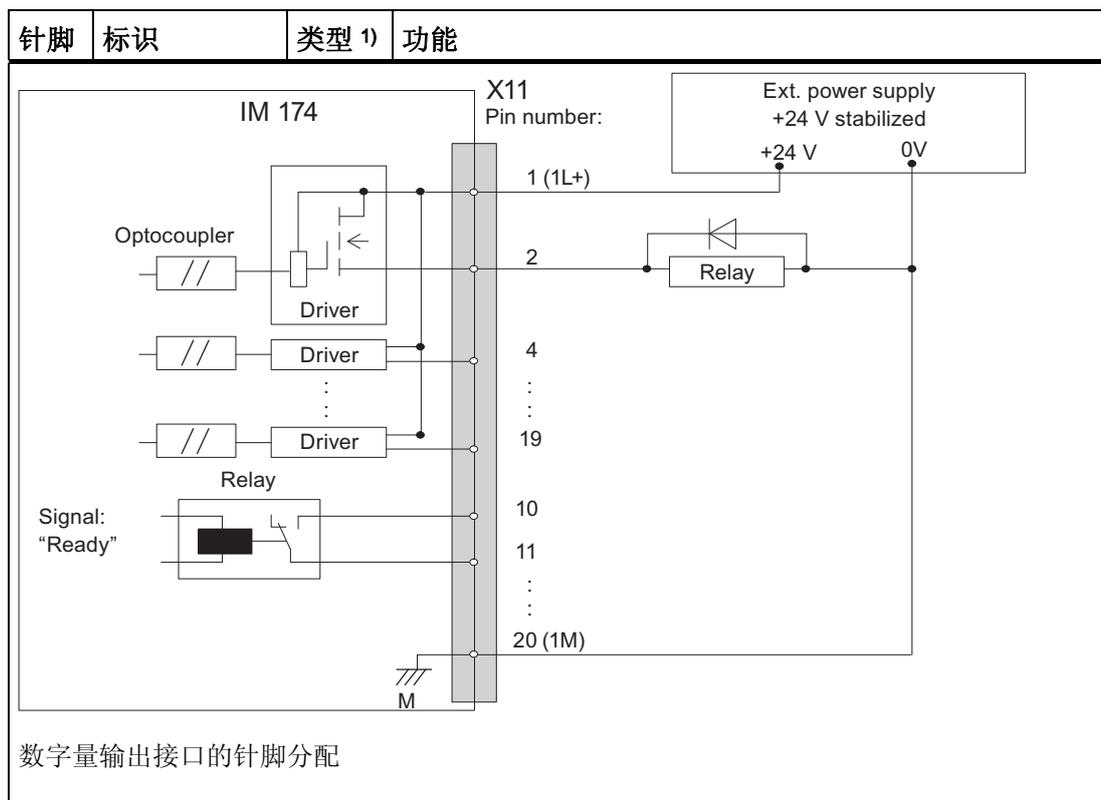
引脚分配

表格 4- 18 引脚分配: 数字量输出接口 (X11)

引脚	标识	类型 1)	功能
1	1L+	VI	24 VDC 外部电源电压
2	Q0	DO	数字量输出信号 1
3	-		
4	Q1	DO	数字量输出信号 2
5	-		
6	Q2	DO	数字量输出信号 3
7	-		
8	Q3	DO	数字量输出信号 4
9	-		
10	RDY1	K	继电器触点 1 的“准备就绪” (ready) 信号
11	RDY2	K	继电器触点 2 的“准备就绪”信号
12	-		
13	D1	DO	数字量输出信号 5 或轴 1 ¹⁾ 的方向信号
14	-		
15	D2	DO	数字量输出信号 6 或轴 2 ¹⁾ 的方向信号
16	-		
17	D3	DO	数字量输出信号 7 或轴 3 ¹⁾ 的方向信号
18	-		
19	D4	DO	数字量输出信号 8 或轴 4 ¹⁾ 的方向信号
20	1M	VI	外部电源电压的参考
1) 表示“单极性主轴”功能			

引脚	标识	类型 1)	功能
			 <p data-bbox="1002 1332 1332 1366">数字量输出接口的引脚分配</p> <p data-bbox="1002 1400 1125 1433">① 引脚 1</p>

4.7 数字输出/输入



说明

连接到不带编码器/轴的 DP 驱动器

若 IM 174 连接到不带编码器/轴的 DP 驱动器，并且在 S7T Config 中，没有轴设定为工艺对象，则数字量输出不能中断。仅在至少设定一个完整轴（例如在 IM 174 上或 S7T Config 中）时,这才有可能。

信号标识

RDY.1 到 2	准备操作（“准备就绪”触点 1 到 2）
QO ... Q3, D1 ... D4 ¹⁾	数字量输出
1L+	数字量输出的电源
1M	数字量输出的参考电位
1) 表示“单极性主轴”功能	

信号类型

- **DO** 数字量输出 (24 V 信号)
 - 最大载流量: 0.5 A
- **VI** 电压输入
- **K** 切换触点
 - 最大载流量: 1 A
 - 最大切换电压: 30 VDC
 - 最大切换容量: 30 VA
 - 机械寿命: 通常为 10^9
 - 电气寿命 (30 VDC/1 A): 通常为 $5 \cdot 10^5$

常规电气属性

- 使用光耦合器的电隔离
- 电流限制为最大 500 mA
- 防止: 短路、过热和未接地
- 欠压时自动断开连接

继电器触点: “准备就绪”信号

如果模块处于以下某种状态, 则继电器触点处于打开状态:

- 上电后模块的初始化
- 电源故障或硬件中断 (NMI)
- 没有到 DP 主站的循环通信
- PLL 错误
- 同步错误
- 过热

4.7 数字输出/输入

若以下条件存在，则继电器触点将被**关闭**：

- 模块状态为“准备就绪”
- 与 DP 主站的循环通信
- 主站必须处于 RUN 模式。因此只可交换状态标记，并且只有“准备就绪”触点关闭。
- 当一个或多个外部编码器使用消息帧 3 进行操作时，由于这种情况下并不交换状态标记，因此“准备就绪”触点也保持关闭。一旦外部编码器使用消息帧 81 或轴使用消息帧 3 时，“准备就绪”触点就会关闭。

说明

与 DP 主站的循环通信

仅当主站和 IM 174 之间也进行数据交换时，继电器触点才关闭。它无法使主站在 PROFIBUS 网络上检测到新从站 (IM 174)。

4.7.2 数字量输出的电气参数

数字量输出

这些快速输出（板载）具有 PLC 兼容性（24 V P 切换）。

数字量输出

输出数目	8
电源电压	24 VDC（允许的范围：20.4 到 28.8 V）
计数器电压	√
电隔离	√
输出电压	1 信号：(V _L ¹⁾ - 3) V 到 V _L ¹⁾ V
短路保护	√
最大输出电流	1 信号
<ul style="list-style-type: none"> • 额定值 • 允许的范围 • 灯负载 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5 A • 来自电源的 0.5 mA 到 0.6 A • 最大 5 W
工作频率	
<ul style="list-style-type: none"> • 电阻负载 • 感性负载 	<ul style="list-style-type: none"> • 100 Hz • 1 Hz
最大残余电流	0 信号：0.4 mA
输出延时（Q0 到 Q3、D1 到 D4）	<ul style="list-style-type: none"> • 0 → 1 信号：通常为 500 μs • 1 → 0 信号：通常为 400 μs

1) V_L — 输出的电源电压

4.7 数字输出/输入

4.7.3 READY 输出 (RDY) 的电气参数

READY 输出 (RDY)

准备作为无电位继电器触点（常开触点）操作。

表格 4- 19 RDY 继电器触点的电气参数

参数	最大值	单位
DC 切换电压	30	V
切换电流	1	A
切换容量	30	VA

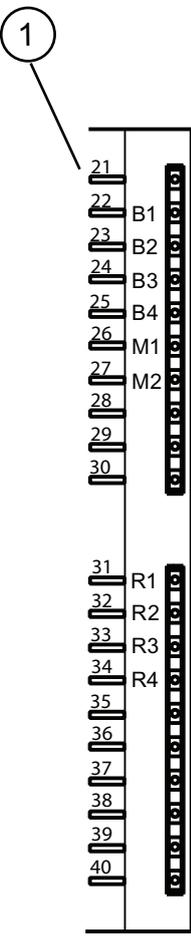
4.7.4 接口 (X11): 数字量输入

针脚分配

表格 4-20 针脚分配: 数字量输入接口 (X11)

针脚	标识	类型 1)	功能
21	-		
22	B1	DI	BERO/外部零标记 1 的输入信号
23	B2	DI	BERO/外部零标记 2 的输入信号
24	B3	DI	BERO/外部零标记 3 的输入信号
25	B4	DI	BERO/外部零标记 4 的输入信号
26	M1	DI	测量输入 1 的测量信号 (请参见下面的“测量输入”)
27	M2	DI	测量输入 2 的测量信号 (请参见下面的“测量输入”)
28	-		
29	-		
30	-		
31	R1	DI	轴 1 的“驱动器准备就绪”信号
32	R2	DI	轴 2 的“驱动器准备就绪”信号
33	R3	DI	轴 3 的“驱动器准备就绪”信号
34	R4	DI	轴 4 的“驱动器准备就绪”信号
35	-		
36	-		
37	-		
38	-		
39	-		
40	2M	VI	电源电压的参考电压

4.7 数字输出/输入

引脚	标识	类型 1)	功能
			<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="774 1500 1093 1534">数字量输入接口的引脚分配</p> <p data-bbox="774 1579 901 1612">① 引脚 21</p>

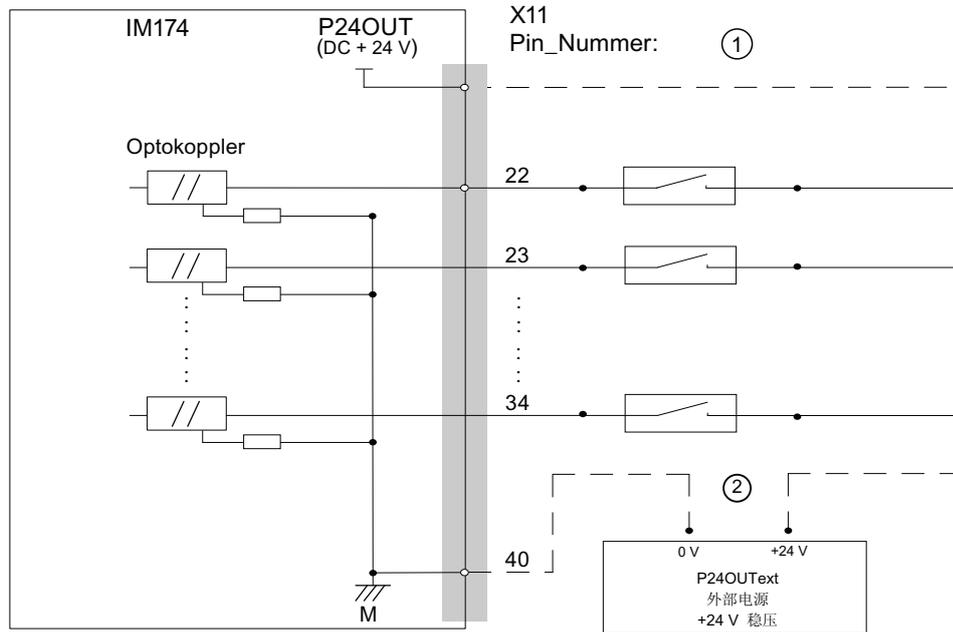


图 4-13 数字量输入接口的针脚分配

信号标识

B1 到 B4	轴 1 到 4 的 BERO 输入
M1、M2	测量脉冲输入 1 和 2
R1 到 R4	“驱动器准备就绪”信号，轴 1 到 4
2M	数字量输入的参考电位

信号类型

- DI 数字量输入 (24 V 信号)
- VI 电压输入

常规电气属性

- 使用光耦合器的电隔离
- 输入的有源电流限制
- 防止产生负输入电压

测量输入

IM 174 模块支持测量输入上升沿或下降沿的测量。无法参数化测量输入上升沿和下降沿的同时测量请求。

驱动器启用和驱动器准备信号

要使驱动器能够通过 T-CPU 使用 FB MC_Power 打开，则驱动驱动器的信号必须为准备就绪（IM 174 X11-Rx 输入 = TRUE）。这意味着驱动器的准备就绪消息应该传输到 IM 174 (X11-Rx)。当驱动器打开时，该信号也必须预留。如果信号被清除，则驱动器将停止。

如果没有这种信号，也可以为 IM 174 X11-Rx 输入静态分配 24 V。而这样做的缺点是：即使驱动器失败，MC_Power FB 也将返回 TRUE 状态。

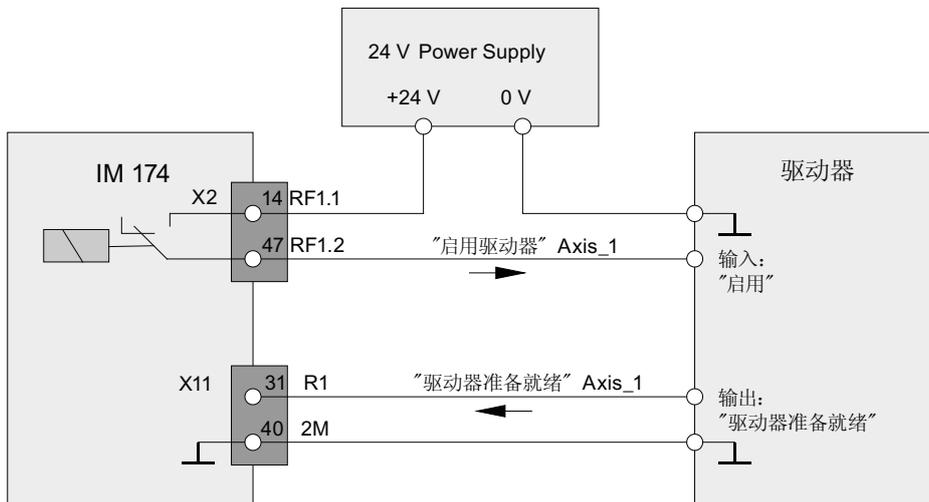


图 4-14 轴 1 的驱动器使能（原理）

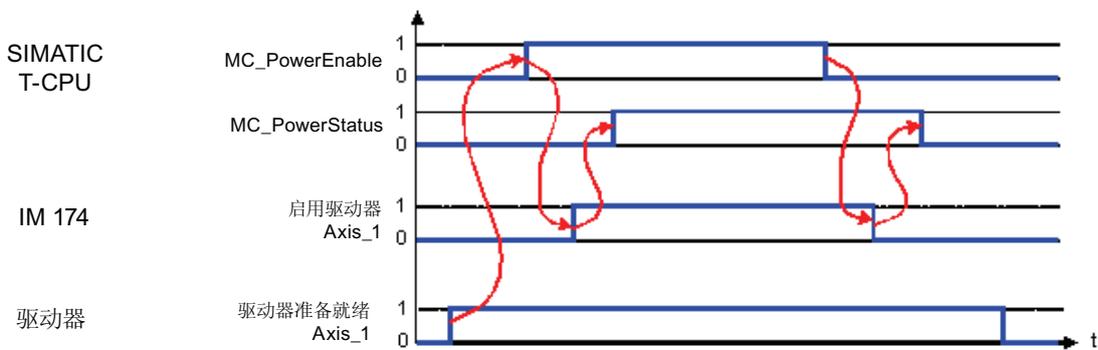


图 4-15 驱动器发布的时间顺序

4.7.5 数字量输入的电气参数

数字量输入（具有 2 个测量输入和 4 个 BERO）

这些高速输入（板载）具有 PLC 兼容性（24 V 切换为 P 电位）。可以连接开关或接近编码器（2 线制或 3 线制编码器）。

它们可以用于下列情况：

- 作为回原点开关（BERO1 到 BERO4），输入永久分配给轴 1 到 4（仅适用于步进电机，不适用于 RPS）
- 作为测量输入（M1、M2），轴的分配在编程过程中执行
- 作为空闲输入（B1 到 B4、M1、M2、R1 到 R4）

说明

传感器探头上的输入信号

传感器探头上的输入信号必须具有一个 DP 周期的最小长度，从而能对信号进行识别。

数字量输入

输入数目	10
电源电压	24 VDC（允许的范围：20.4 到 28.8 V）
电隔离	√
输入电压	<ul style="list-style-type: none"> • 0 信号：-3 到 5 V • 1 信号：15 到 30 V
输入电流	<ul style="list-style-type: none"> • 0 信号：≤ 2 mA • 1 信号：4 到 8 mA
输入延时（B1 到 B4、M1、M2、R1 到 R4）	<ul style="list-style-type: none"> • 0 → 1 信号：通常为 15 μs • 1 → 0 信号：通常为 150 μs
2 线制编码器的连接	可以

4.7 数字输出/输入

4.7.6 数字量输入和输出的电源电压

数字量输出

要为数字量输出供电 (+24 VDC)，需要外部电源。通过 X11 连接、针脚 1 (1L+) 供电。外部电压源的参考电源必须通过 X11、针脚 20 (1M) 连接。

数字量输入

要为数字量输入供电 (+24 VDC)，需要外部电源。外部电压源的参考接地必须通过 X11、针脚 40 (2M) 连接。

数字量输入和输出的规范

数字量输出的外部编码器电源电压必须满足表“外部编码器电源电压规范”中的规范。

表格 4-21 外部电源电压的规范

	电源电压	
数字量输出和输入的电源电压	1L+	2L+
电压		
最小值	18.5 V	18.5 V
额定值	24 V	24 V
最大值	30.2 V	30.2 V
波动		
最大值	3.6 Vpp	3.6 Vpp
电流负载		
最大值	8 A	8 A
功耗		
最大值	241.6 W	241.6 W

小心

外部电源电压必须是具有安全电隔离的功能超低电压 (DIN EN 60204-1、PELV)。

说明**24 V 电源**

根据 EN60204-1 第 6.4 节 PELV (M 接地)，24 V 电源专门用作具有安全隔离的功能超低电压。

说明**连接电缆**

电压源与负载电源连接器 L+ 和关联的参考电位 M 之间的连接电缆不应超过最大长度 10 m

熔断器

在模块端，电源电压 1L+ 受到保护以防止发生以下情况：

- 过电压
- 短路（输出的电气电流限制）
- 极性接反
- 过载：熔断器 10 A/125 V

4.7.7 数字量输入和输出的连接

连接

西门子的 40 针电缆连接器：6ES7392-1AM00-0AA0

对于输出的布线

- 用户必须提供所需的连接电缆：
 - 数字量输出 X11，针脚 2 到 19：
电线，电缆截面积为 0.5 mm² 到 1.5 mm²（最大值）(AWG20 - AWG16)
- 连接条件
 - 请参见
“布线”一节，表“前连接器的布线条件”中
的 S7-300，CPU 31xC 和 CPU 31x 硬件和安装操作说明

说明

数字信号电缆的最大长度为 30 m。

对于输入的布线

- 用户必须提供所需的连接电缆：
 - 数字量输入 X11，针脚 22 到 39：
电线、电缆截面积为 0.5 到 1.5 mm²(AWG20 - AWG16)
- 连接条件
 - 请参见
“布线”一节，表“前连接器的布线条件”
中的 S7-300，CPU 31xC 和 CPU 31x 硬件和安装操作说明

前连接器的布线

下图显示了如何为前连接器连接电缆以及如何使用屏蔽连接元件抑制线路干扰。

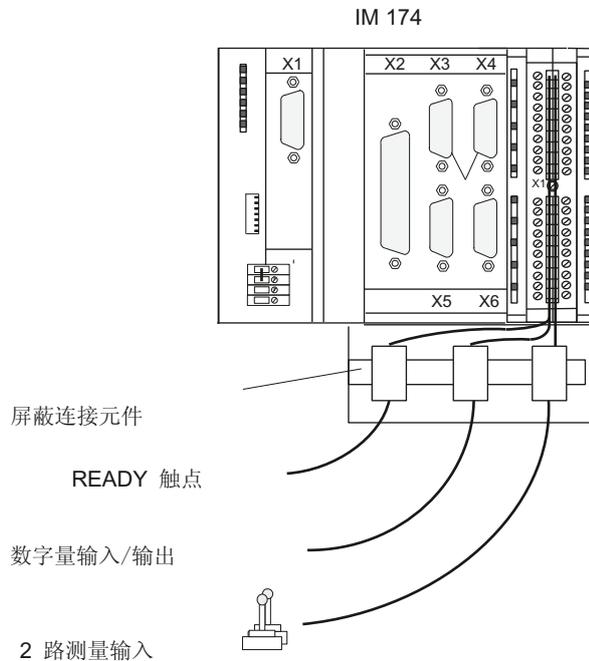


图 4-16 前连接器的布线

连接电缆

软电缆，横截面积为 0.5 到 1.5 mm²

无需使用线圈管。

您可以根据 DIN 46228 Form A 长版使用无绝缘圈的线圈管。

在每个线圈管中可以连接两根 0.5 到 0.75 mm² 的电缆。

说明

要达到最佳抗干扰效果，必须使用屏蔽电缆连接测量输入或 BERO。

需要的工具

3.5 mm 螺丝刀或电动螺丝刀

前连接器布线的步骤

请按照下列步骤进行端子板布线：

1. 从电缆上剥离 6 mm 的绝缘层。可能需要装上线圈管。
2. 打开前挡板。将前连接器移到布线的位置。
要进行此操作，请将前连接器推入模块，直至其卡入到位。在此位置处，前连接器仍从模块伸出。
连接器被锁定，但与模块没有电接触。
3. 如果电线从模块的低端引出，则从低端开始布线，否则从顶端开始布线。还要拧紧未分配的端子。
紧固力矩为 40 到 70 Ncm。
4. 在线束和前连接器周围放置电缆夹。
5. 拉紧电缆夹装置。将电缆夹装置上的护圈推到左侧；这样可提高可用空间的利用率。
6. 拧紧固定螺钉以将前连接器移动到其操作位置。

当前连接器移动到其操作位置后，该前连接器中的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。

7. 合上前面板。
8. 您可以填写提供的标签域，并将其插入前挡板。

有关前连接器布线的详细说明，可在《S7-300 自动化系统软件安装》手册中找到。

屏蔽电缆

如果使用屏蔽电缆，还需进行下列操作：

- 电缆进入开关柜后，必须将电缆屏蔽层连接至接地的屏蔽总线（先剥离电缆）。
为此，您可以使用位于安装轨迹上的屏蔽连接元件，它最多可接受八个屏蔽端子。
请参见《S7-300 自动化系统软件安装》手册。
- 继续将屏蔽电缆连接到模块上，但不要连接到那里的屏蔽层。

屏蔽连接元件

可以将此元件插入到安装轨迹以使屏蔽电缆起到屏蔽的作用。它最多可接受八个屏蔽端子（Weidmueller 的 KLBUE 系列）。

请参见《S7-300 自动化系统安装》手册（“布线”一节）

测量输入或接近编码器 (BERO) 的连接

请按照下述步骤进行操作：

1. 为编码器的电源进行布线。这些电源必须与 IM 174 的负载电源满足相同的标准。并可以使用 IM 174 的负载电源端子作为电源。
2. 将屏蔽信号线连接至编码器。
3. 在控制器端剥离足够长的电缆护套，以便可以将屏蔽层连接至屏蔽连接元件，而将空闲电缆端连接至前连接器。
4. 将信号线连接至前连接器。

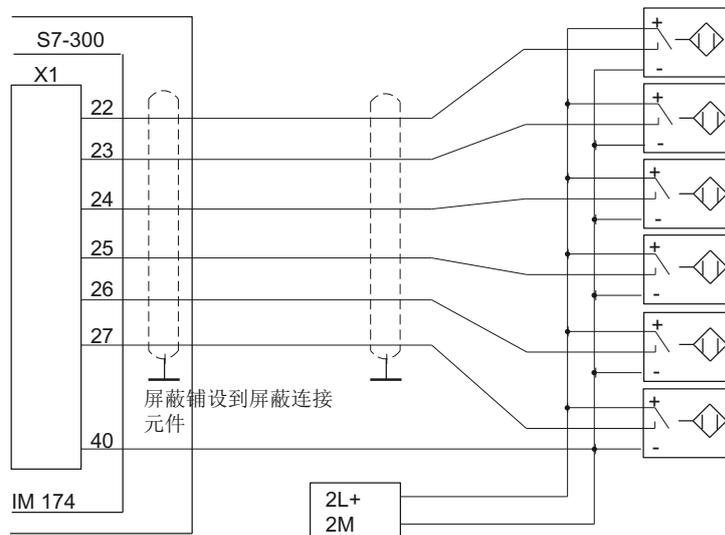


图 4-17 测量输入或接近开关的连接总览

参数化

5.1 附加条件

等时同步 PROFIBUS 的约束条件

在等时同步 PROFIBUS 上操作 IM 174 DP 从站必须考虑以下约束条件：

- IM 174 DP 从站是符合 PROFIDrive 行规 V4.1 定义的合格 DP 标准从站。例如，IM 174 DP 从站不启用非循环通信。IM 174 DP 从站只能在专门为此发布的 DP 主站上操作。
- IM 174 DP 从站只能在等时同步 PROFIBUS 上操作。最小 DP 周期是 1.5 ms。

5.2 SIMATIC S7-300 CPU 的前提条件

参数化组件

为 IM 174 DP 从站分配参数需要以下组件：

- 模块 IM 174，订货号始于 6ES7174-0AA10-0AA0
- 用于模块 IM 174 的 HSP 2038，订货号始于 6ES7174-0AA10-0AA0
- SIMATIC STEP 7 V5.4 SP4 及更高版本

建议：

也建议使用以下组件：

- CPU 315T-2DP，订货号 6ES7315-6TH13-0AB0，始于 V2.6/4.1 及更高版本
- CPU 317T-2DP，订货号 6ES7317-6TK13-0AB0，V2.6/4.1 及更高版本
- 自 V4.1 起的 S7 Technology

5.3 SIMOTION 的要求

参数化组件

为 IM 174 DP 从站分配参数需要以下组件：

- 模块 IM 174，订货号始于 6ES7174-0AA10-0AA0
- 用于模块 IM 174 的 HSP 2038，订货号始于 6ES7174-0AA10-0AA0
- SIMATIC STEP 7 V5.4 SP4 及更高版本
- SIMOTION
 - SIMOTION P 或 C：SIMOTION V4.1.2 及更高版本（SCOUT 和运行系统）
 - SIMOTION D：SIMOTION V4.1.2 及更高版本（SCOUT 和运行系统）

5.4 在组态中插入 IM 174 DP 从站

步骤

1. 要在组态中插入 IM 174 DP 从站，请通过视图 > 目录(View > Catalog) 菜单命令在 HW Config 中打开硬件目录。

IM 174 DP 从站位于以下位置：

- 配置文件：PROFIBUS DP > 功能模块 > IM 174 (PROFIBUS DP > Function modules > IM 174) 下的
标准 (Standard)

2. 通过拖放操作选择 IM 174 DP 从站并将其拖动到站窗口中的 DP 主站系统。

DP 主站系统与下列符号一并显示在站窗口中：



5.5 参数化顺序

基本步骤

通常，HW Config 中 IM 174 DP 从站的等时同步 PROFIBUS 参数分配可分为以下几个步骤：

第 1 步

在组态中插入 IM 174 DP 从站后，将针对从站分配以下参数：

- PROFIBUS 参数（请参见“等时同步 PROFIBUS 参数化 -“常规”(General) 和“组态”(Configuration) 选项卡”一节）
- 功能参数（请参见功能参数 -“编码器和驱动器”(Encoders and drives) 选项卡和功能参数 -“参数”(Parameters) 选项卡一节）

应该先对组态所需的所有 IM 174 DP 从站执行第 1 步。

第 2 步

等距循环 DP 通信的参数化（请参见 DP 通信的参数化 -“同步等时模式”(Isochronous mode) 选项卡一节）。

可以对任何 IM 174 DP 从站最后执行第 2 步。通过从站的对齐功能，可将上述操作顺序期间进行的设置传送到所有余下的 IM 174 DP 从站。

5.6 参数化等时同步 PROFIBUS -“常规”(General) 和“组态”(Configuration) 选项卡

5.6.1 输入 PROFIBUS 地址

步骤

在组态中插入 IM 174 DP 将打开对话框“属性 — PROFIBUS 接口 IM 174”(Properties - PROFIBUS Interface IM 174) 中的“参数”(Parameters) 选项卡。

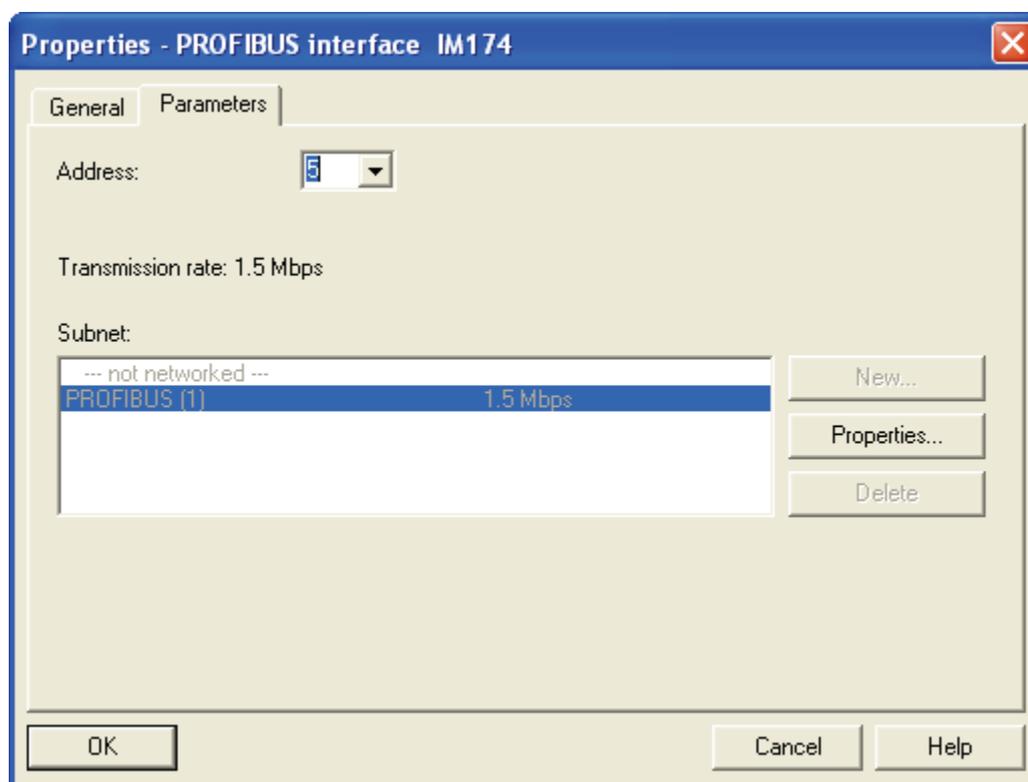


图 5-1 PROFIBUS 地址

显示的地址值已由 HW Config 自动设置为组态中下一个可用的 PROFIBUS 地址。

PROFIBUS 地址的合规性

可手动将在 HW Config 中自动分配的 PROFIBUS 地址更改到指定地址范围。

IM 174 DP 从站的 PROFIBUS 地址是通过 DIP 开关进行设置的。

然而，必须确保 HW Config 中的 PROFIBUS 地址设置与 IM 174 DP 从站上的 DIP 开关设置相匹配。

说明

没有发生自动调整！

单击“确定”(OK) 确认对话框后，将打开“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框。继续进行消息帧类型的参数分配。

5.6.2 选择消息帧类型

消息帧类型

IM 174 DP 从站通过两个特定的消息帧类型进行操作：

四个轴，每个轴具有一个编码器（标准消息帧 3 和 81）和 I/O 数据

说明

消息帧类型

不可将标准消息帧 3 和四个外部编码器工艺对象同时使用。为了通过 IM 174 模块使用四个外部编码器工艺对象，则必须使用消息帧 81。

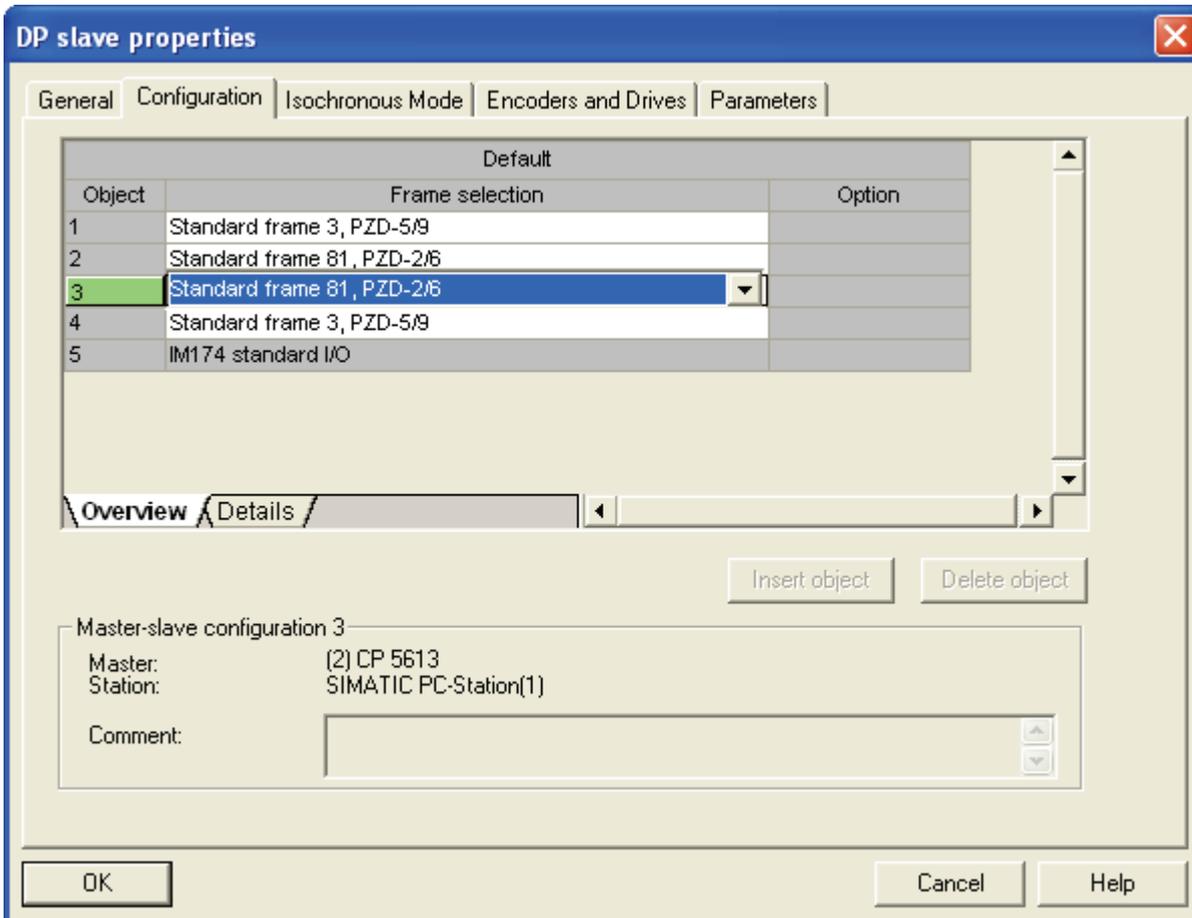
设置消息帧类型

消息帧 3 选为标准帧。要更改消息帧类型，可进行如下操作：

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中，选择选项卡：“组态 > 概述”(Configuration > Overview)
2. 在列表框中：“消息帧选择”，为每个连接的编码器选择所需的消息帧。
3. 单击“确定”(OK) 进行确认。

编码器组态示例：

下图显示了编码器组态的示例。为位于第一个和第四个轴上的编码器选择消息帧 3，为位于第二个和第三个轴上的编码器选择消息帧 81。



5.6.3 消息帧结构

消息帧结构

消息帧的结构如下：

表格 5-1 消息帧结构

消息帧类型	说明																								
4 个轴，每个轴具有一个编码器，标准消息帧 3 + IO, PZD-5/9 O/I 1/1 或消息帧 81 + IO, PZD-2/6 + I/O 1/1	每个数字量 I/O 数据有 4 个标准消息帧 3 或 81 和 1 个 PZD 字																								
PZD x/y, 过程数据字数, x: 设定值, y: 实际值, 例如, PZD-5/9: 对于设定值为 5 个过程数据字 对于实际值为 9 个过程数据字																									
<p>IM174 消息帧结构</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">轴 1</td> <td style="text-align: center;">轴 2</td> <td style="text-align: center;">轴 3</td> <td style="text-align: center;">轴 4</td> <td style="text-align: center;">I/O</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">STD 3 或 STD 81</td> <td style="text-align: center;">STD 3</td> <td style="text-align: center;">STD 3</td> <td style="text-align: center;">STD 3</td> <td style="text-align: center;">O 字</td> <td>设定值(主站 → 从站)</td> </tr> </table> <p>Low 轴 1 轴 2 轴 3 轴 4 I/O High</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">STD 3 或 STD 81</td> <td style="text-align: center;">STD 3</td> <td style="text-align: center;">STD 3</td> <td style="text-align: center;">STD 3</td> <td style="text-align: center;">I 字</td> <td>实际值(从站 → 主站)</td> </tr> </table> <p>STD 3: 符合 PROFIDrive V3.0 的标准消息帧 3 Q 字: 数字量输出数据 (16 位) I 字: 数字量输入数据 (16 位)</p>		轴 1	轴 2	轴 3	轴 4	I/O		STD 3 或 STD 81	STD 3	STD 3	STD 3	O 字	设定值(主站 → 从站)	STD 3 或 STD 81	STD 3	STD 3	STD 3	I 字	实际值(从站 → 主站)						
轴 1	轴 2	轴 3	轴 4	I/O																					
STD 3 或 STD 81	STD 3	STD 3	STD 3	O 字	设定值(主站 → 从站)																				
STD 3 或 STD 81	STD 3	STD 3	STD 3	I 字	实际值(从站 → 主站)																				
<p>标准消息帧 3: 带有 1 个编码器的速度设定值接口 32 位</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">PZD1</td> <td style="text-align: center;">PZD1</td> <td style="text-align: center;">PZD3</td> <td style="text-align: center;">PZD4</td> <td style="text-align: center;">PZD5</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">STW1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">NSOLL_B</td> <td style="text-align: center;">STW2</td> <td style="text-align: center;">G1_STW</td> <td>设定值(主站 → 从站)</td> </tr> </table> <p>Low PZD1 PZD2 PZD3 PZD4 PZD5 High PZD6 PZD7</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ZSW1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">NIST_B</td> <td style="text-align: center;">ZSW2</td> <td style="text-align: center;">G1_ZSW</td> <td style="text-align: center;">G1_XIST1</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">PZD8 PZD9</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">G1_XIST2</td> <td>实际值(从站 → 主站)</td> </tr> </table>		PZD1	PZD1	PZD3	PZD4	PZD5		STW1	NSOLL_B		STW2	G1_STW	设定值(主站 → 从站)	ZSW1	NIST_B		ZSW2	G1_ZSW	G1_XIST1		G1_XIST2				实际值(从站 → 主站)
PZD1	PZD1	PZD3	PZD4	PZD5																					
STW1	NSOLL_B		STW2	G1_STW	设定值(主站 → 从站)																				
ZSW1	NIST_B		ZSW2	G1_ZSW	G1_XIST1																				
G1_XIST2				实际值(从站 → 主站)																					

5.6 参数化等时同步 PROFIBUS - “常规”(General) 和“组态”(Configuration) 选项卡

消息帧类型	说明																				
<p>标准消息帧 81: 带有 1 个编码器的速度设定值接口 32 位</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">PZD1</td> <td style="text-align: center;">PZD2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">STW2</td> <td style="text-align: center;">G1_STW1</td> <td style="text-align: center;">设定值 (主站 → 从站)</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">PZD1</td> <td style="text-align: center;">PZD2</td> <td style="text-align: center;">PZD3</td> <td style="text-align: center;">PZD4</td> <td style="text-align: center;">PZD5</td> <td style="text-align: center;">PZD6</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ZSW2</td> <td style="text-align: center;">G1_ZSTW1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">G1_XIST1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">G1_XIST2</td> <td style="text-align: center;">实际值 (从站 → 主站)</td> </tr> </table>	PZD1	PZD2		STW2	G1_STW1	设定值 (主站 → 从站)	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6		ZSW2	G1_ZSTW1	G1_XIST1		G1_XIST2		实际值 (从站 → 主站)	
PZD1	PZD2																				
STW2	G1_STW1	设定值 (主站 → 从站)																			
PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6																
ZSW2	G1_ZSTW1	G1_XIST1		G1_XIST2		实际值 (从站 → 主站)															
<p>O 字 (数字量输出数据 16 位)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">高位字节</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">低位字节</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;"> 数字量输出 1-4 → X11: 引脚 2,4,6,8 数字量输出 5 到 8/用于单极轴的方向信号 1 到 4 → X11: 引脚 13,15,17,19 选择: 使用外部零标记信号 1 到 4 回原位 符合 611U 的模式 未使用 </p>	高位字节				低位字节				15	12	11	8	7	4	3	0					
高位字节				低位字节																	
15	12	11	8	7	4	3	0														
<p>I 字 (数字量输入数据, 16 位)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">High-Byte</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Low-Byte</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;"> 数字量输入 1 到 4/外部零标记 1 到 4 →X11: 引脚 22 到 25 数字量输入 5 到 6/测量输入 1 到 2 →X11: 引脚 26 到 27 数字量输入 7 到 8/Drv_Rdy 1 到 2 →X11: 引脚 31, 32 数字量输入 9到 10/Drv_Rdy 3 到 4 →X11: 引脚 33, 34 未使用 </p>	High-Byte				Low-Byte				15	10	9	8	7	6	5	4	3	0			
High-Byte				Low-Byte																	
15	10	9	8	7	6	5	4	3	0												

说明

HW Config 中 IM 174 DP 从站的消息帧类型设置必须与控制器中的消息帧类型设置一致。

不存在自动调整。

5.6 参数化等时同步 PROFIBUS - “常规”(General) 和“组态”(Configuration) 选项卡

编码器控制字 Gx_STW

以下各项关于编码器控制字（摘录）的说明：

- 查找参考标记
- 即时测量
- 编码器错误

Bit	Identifier		Signal state description		
0	Find reference mark or On-the-fly measurement	Functions	Bit 7 = 0 => Request: Find reference mark		
			Bit	Meaning	Homing using:
			0	Function 1:	Encoder zero mark (except in "611 U conform mode")
			1	Function 2:	Not used
			2	Function 3:	Not used
			3	Function 4:	Not used
1		Functions	Bit 7 = 1 => Request: On-the-fly measurement		
			Bit	Meaning	
			0	Function 1:	Measuring input 1 rising edge
			1	Function 2:	Measuring input 1 falling edge
			2	Function 3:	Measuring input 2 rising edge
3			Function 4:	Measuring input 2 falling edge	
2	Functions	Note			
3		<ul style="list-style-type: none"> • Bit x = 1 Function requested Bit x = 0 Function not requested • If more than one function is enabled, the values for all functions cannot be read until all functions have ended and this has been signaled via the relevant status bit (G1_ZSW, Bit 0 - Bit 3 = 0). • On-the-fly measurement The rising and falling edges of the measuring input can be enabled simultaneously. The measuring input signal is detected according to the direction of the signal change. The measured values are read out consecutively. 			
		4	Command	Bits 6, 5, 4	Meaning
000				--	
001				Enable function x	
010				Read value x	
5	Command	011	Cancel function x		
6		Mode	0	Find reference mark	
			1	On-the-fly measurement	
7		Mode	0	Find reference mark	
	1		On-the-fly measurement		
15	Acknowledge encoder error	0	--		
		1	Acknowledge encoder error		

说明

在上升沿或下降沿上测量

IM 174 仅支持在上升沿或下降沿上测量。

其它编码器实际值 Gx_XIST2

Gx_XIST2 中的错误代码，其中 G1_ZSW，位 15 == 1

表格 5-2 Gx_XIST2 中的错误代码

G1_XIST 2	含义	可能的原因/说明
1Hex	编码器求和错误	编码器信号电平太低，出现故障（屏蔽不充分）或开路监视出现错误。
2Hex	零标记监视	在两个编码器零标记之间出现了测量的转子位置的波动（编码器脉冲可能丢失）。

状态字 ZSW_1 - 位 11 至位 14

状态字 ZSW_1 有关模块特定消息位 11 至位 14 的描述：

表格 5-3 状态字 ZSW_1

位	标识符	说明
11	温度错误	已超过了模块 IM 174 外壳中的特定温度。
12	PLL 同步错误	IM 174 不能与全局回检信号进行同步。
13	主站状态信号错误	IM 174 不能与主站状态信号信号进行同步。
14	驱动器错误	驱动器发生错误，例如缺少驱动器就绪信号。

5.6.4 分配过程映像分区

过程映像分区

在“组态 > 详细信息”(Configuration > Details) 选项卡下，可组态输入和输出参数的地址范围和过程映像分区。

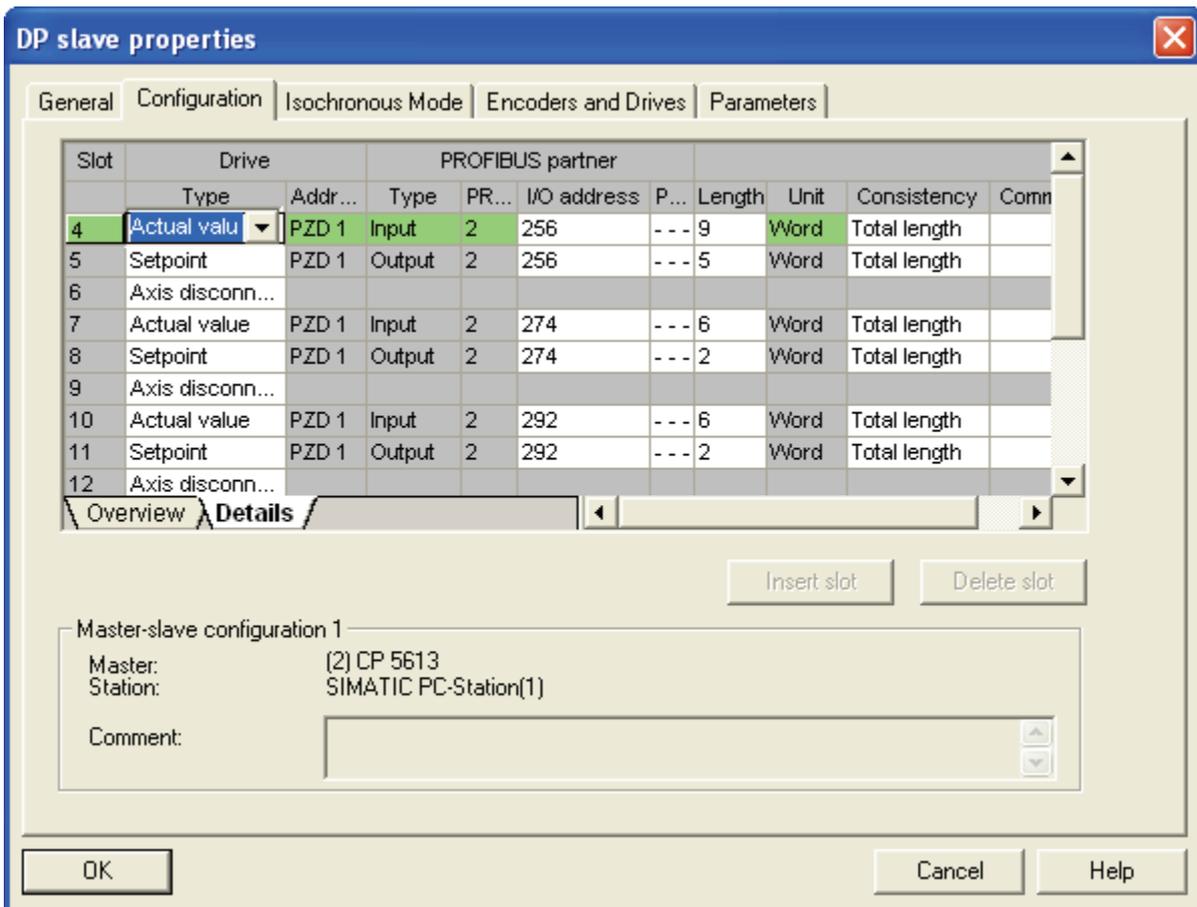


图 5-2 “组态 > 详细信息”(Configuration > Details) 选项卡

分配过程映像分区

要分配地址范围和过程映像分区，可按如下步骤进行操作：

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中，选择“组态 > 详细信息”(Configuration > Details) 选项卡。
2. 在“I/O 地址”(I/O address) 和“过程映像”(process image) 列中执行所需的更改。
 - 在“I/O 地址”(I/O address) 列中，建立应写入控制数据的输入地址。CPU 读取数据时，地址必须位于 CPU 的过程映像当中。
因此，仅在具有足够的编程知识时，才可将其更改为 I/O 地址。
 - 在“I/O 地址”(I/O address) 列中，建立应写入 CPU 数据的输出地址。
因此，仅在具有足够的编程知识时，才可将其更改为 I/O 地址。
 - 在“过程映像”(Process image) 列下，将数据分配到过程映像分区。
在等时同步模式中使用 SIMATIC S7 控制器时，才需要该步骤。若使用 T-CPU 或 FM 458，则不需要该设定。
3. 单击“确定”(OK) 进行确认。

5.7 功能参数 —“编码器 and 驱动器”(Encoders and drives) 选项卡

5.7.1 SIMOTION 和 SIMATIC S7-300 CPU 的功能参数

参数

除了驱动器和编码器参数之外，还可通过“编码器 and 驱动器”(Encoders and drives) 选项卡设置 IM 174 DP 从站的更多特定功能参数：

- 驱动器类型
- 编码器类型
- 速度计算
- 标准化速度

下图显示了各驱动器、编码器类型的样例值和更多特定功能参数的相应对话框。

5.7 功能参数 — “编码器 and 驱动器”(Encoders and drives) 选项卡

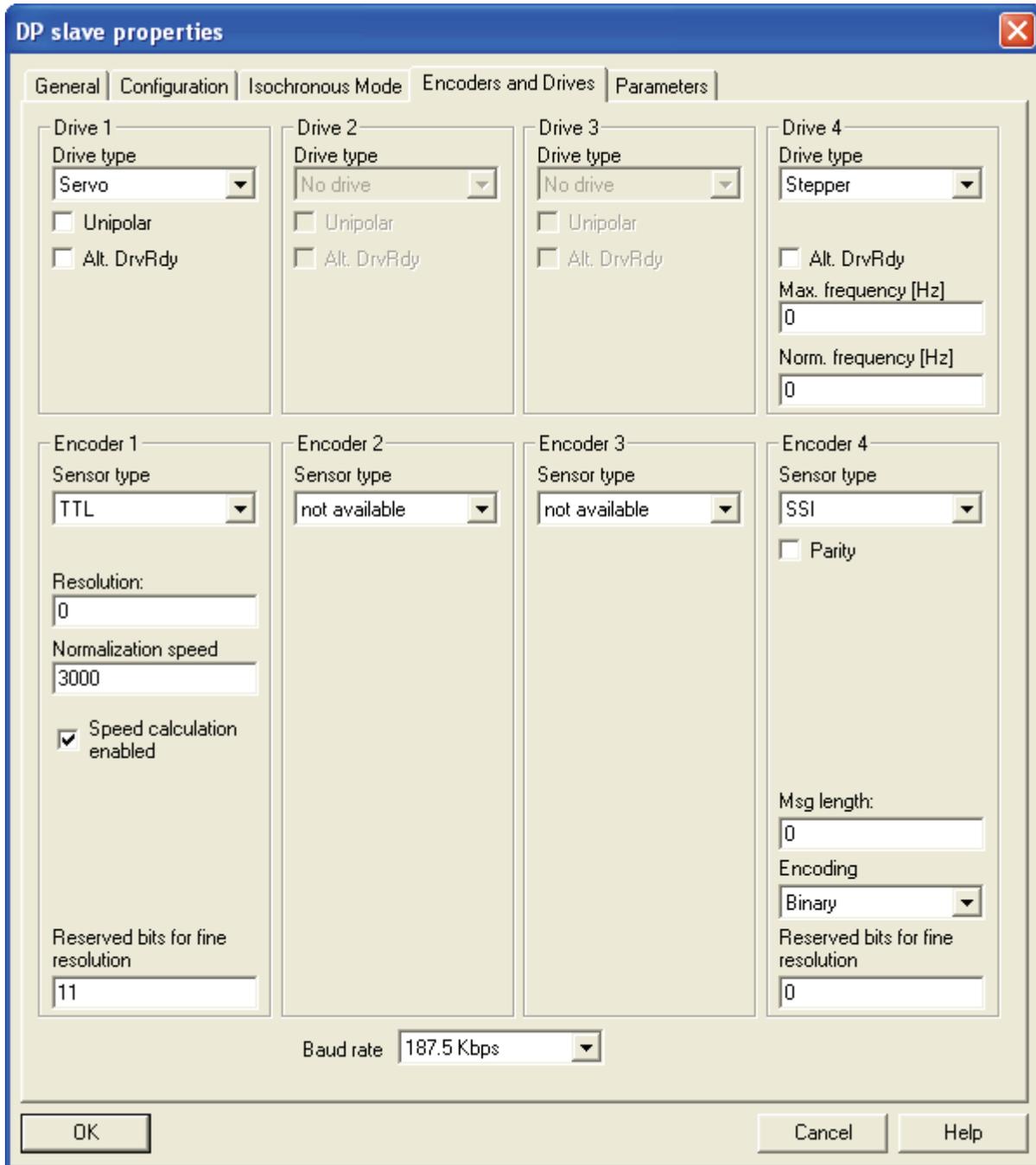


图 5-3 “DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框的“编码器 and 驱动器”(Encoders and drives) 选项卡

5.7.2 驱动器参数

您可以选择以下驱动器类型：

- 伺服（模拟驱动器）
- 步进（步进驱动器）

伺服驱动器类型

如果您已选择了伺服驱动器类型，您可以通过“单极性”(Unipolar) 复选框来切换模拟输出电压的电压范围。

未选中单极性 (Unipolar)

如果未选中“单极性”(Unipolar) 复选框，则将输出 **-10 V** 到 **+10 V** 范围内的模拟电压作为设定值。然后驱动器可以在两个方向上运行。

已选中单极性 (Unipolar)

如果已选中“单极性”(Unipolar) 复选框，则将输出 **0 V** 到 **+10 V** 范围内的模拟电压作为设定值。然后，将根据当前的速度设定值，通过 IM 174 的数字量输出，从 IM 174 输出旋转方向：

- 轴 1 的旋转方向信号 -> 数字量输出 X11，针脚 13
- 轴 2 的旋转方向信号 -> 数字量输出 X11，针脚 15
- 轴 3 的旋转方向信号 -> 数字量输出 X11，针脚 17
- 轴 4 的旋转方向信号 -> 数字量输出 X11，针脚 19

说明

单极性功能

单极性功能（或单极性电机）不适用于 SIMATIC T-CPU 和 SIMOTION。

Alt.DrvRdy

根据所使用的驱动器，“驱动器准备就绪”信号将返回不同的状态消息：

- 驱动器将通过“驱动器准备就绪”信号发送“准备开启”信号。仍需要启用控制器才能打开驱动器。
- 驱动器将通过“驱动器准备就绪”信号发送“就绪”信号。驱动器准备在该状态下进行控制并直接遵循设定值。

当驱动器通过“驱动器准备就绪”信号（多数情况下使用模拟驱动器）发送“准备开启”信号时，请勿激活 "Alt.DrvRdy" 功能。

当驱动器通过“驱动器准备就绪”信号（多数情况下使用伺服驱动器）发送“准备就绪”信号时，激活 "Alt.DrvRdy" 功能。

有关所用驱动器返回的状态消息的信息可以在您驱动器的产品信息中找到。

步进驱动器类型

在 IM 174 上操作步进电机需要必要的功率电子装置（例如 FM Stepdrive）和步进电机。

下图显示了使用步进驱动器和不使用编码器的 IM 174 的基本结构：

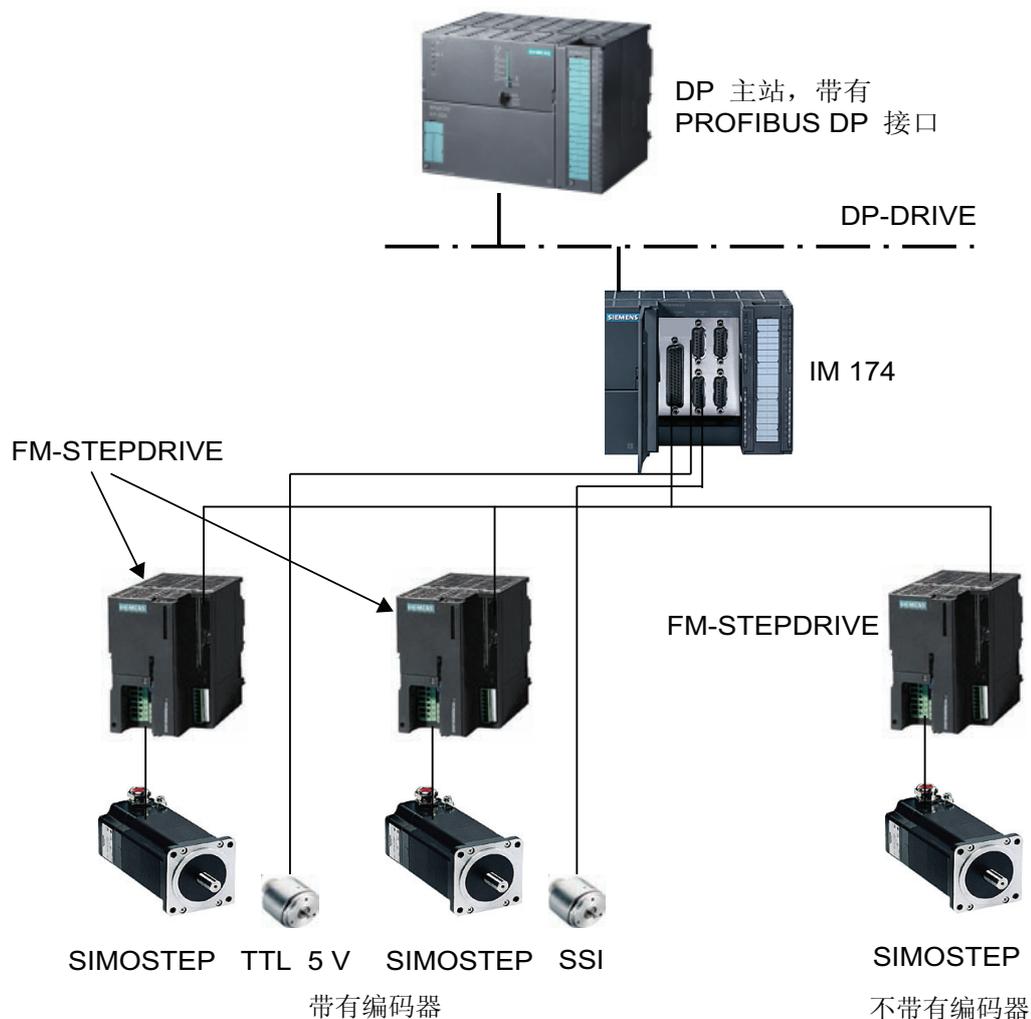


图 5-4 使用 FM STEPDRIVE 和 SIMOSTEP 电机的 IM 174 的基本结构

Alt.DrvRdy

根据所使用的驱动器，“驱动器准备就绪”信号将返回不同的状态消息：

- 驱动器将通过“驱动器准备就绪”信号发送“准备就绪”信号。仍需要启用控制器才能打开驱动器。
- 驱动器将通过“驱动器准备就绪”信号发送“就绪”信号。驱动器准备在该状态下进行控制并直接遵循设定值。

当驱动器通过“驱动器准备就绪”信号（多数情况下使用模拟驱动器）发送“准备开启”信号时，请勿激活 "Alt.DrvRdy" 功能。

当驱动器通过“驱动器准备就绪”信号（多数情况下使用伺服驱动器）发送“准备就绪”信号时，激活 "Alt.DrvRdy" 功能。

有关所用驱动器返回的状态消息的信息可以在您驱动器的产品信息中找到。

最大频率 [Hz] 和标准频率 [Hz]

在区域

- “最大频率 [Hz]”(Max. frequency [Hz])（最大频率）和
- “标准频率 [Hz]”(Stand. frequency [Hz])（额定频率）中，

必须输入特定驱动器或特定过程的频率值 [Hz]。

说明

在 **S7 Technology** 和/或 **SIMOTION** 中输入最大频率和额定频率

在 **S7 Technology** 或 **SIMOTION** 和/或上位控制器中也需要输入最大计算出的电机速度和额定电机速度。

为此，需要在 **S7-Technology** 或 **SIMOTION** 中调整以下变量：

对于最大速度

`Achse_1.TypeOfAxis.SetPointDriverInfo.DriveData.maxSpeed`

对于额定速度

`Achse_1.TypeOfAxis.SetPointDriverInfo.DriveData.nominalSpeed`

额定速度可能与最大速度相同。

标准频率的计算

根据以下公式计算标准频率：

$$\text{标准频率 [Hz]} = n \text{ [rpm]} / 60 * \text{步进电机的精度}$$

n [rpm]: 步进电机的速度
(特征值介于 500 rpm 和 1000 rpm 之间)

步进电机的精度: 步进电机上的增量数 (特征值: 500, 1000, 5000)

最大频率的计算

根据以下公式计算最大频率：

$$\text{最大频率 [Hz]} = n_{\max} \text{ [rpm]} / 60 * \text{步进电机的精度}$$

n_{\max} [rpm]: 步进电机的最大速度
(特征值介于 500 rpm 和 1000 rpm 之间)

步进电机的精度: 步进电机上的增量数 (特征值: 500, 1000, 5000)

可以根据步进电机的特征运行特性来计算最大速度 n_{\max}

。技术上需要的扭矩 M_t 用于

确定电机的最大速度 n_{\max} ，该速度与轴的最大速度对应。

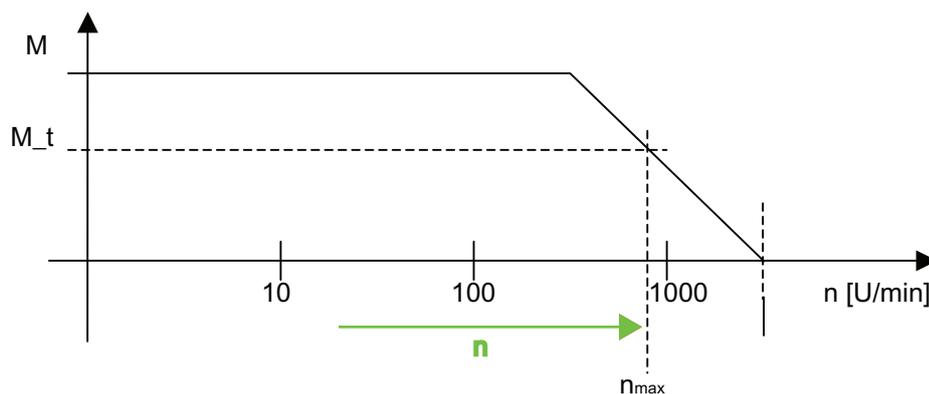


图 5-5 步进电机的特征运行特性

说明

过载范围

为避免过载，只能在额定频率下使用驱动器！

步进电机特性的说明

定位精度、速度 n 以及电机产生的扭矩 M 对于特定过程的要求都非常重要。要最优地这些值，必须考虑步进电机的特性。从步进电机的给定旋转速度（约 500 rpm）开始，电机产生的扭矩按对数关系下降并以最大速度（约 3000 rpm）接近零。具体数据可以从所用电机的数据表中找到。

在过载范围内运行的后果

如果步进电机一旦无法产生要求的扭矩，它将失去与预定义频率的同步且其速度将突然下降。这可能导致停止。在这种状态下，除非在这段时间内输入设定值 0，否则无法继续运动。对于没有其它编码器的位置轴，将失去运行位置，并因而失去轴的同步。

说明

使用“步进”编码器类型的步进驱动器（PULSE REFEED 运行）

通过“步进”编码器类型进行运行（PULSE REFEED 运行）期间，步进电机可能会在停止时振动。

当步进电机以预定运动运行到某一位置值（正好位于步进电机的两个自然步进分区之间）时，这种情况将与项目的缺省参数化一起发生。

示例：

丝杠螺距为 10 mm 的线性定位轴

- 驱动器：

FM-STEPDRIVE

- 设置：

1000 步/转

步进精度 0.010 mm

定位到 1.12x mm

步骤

步进电机在位置 1.12 和 1.13 之间振动。

补救措施

必须进行以下设置以抑制步进电机的振动:

因此, 更改以下默认值:

- 在 IM 174 对象管理器 (从站 OM) 的 HW Config 中:
 - 高精度的预留位 = 0
- 在 S7T Config 中的组态数据中:
 - IncEncoder.incResolutionMultiplierCyclic = 1
- 在 S7T Config 中的组态数据中
 - TypeOfAxis.CommandValueQuantization = YES

通过这些设置, 轴可以在目标位置 (最接近步进电机的相应步进位置) 保持稳定。

使用 TTL/SSI 编码器的步进驱动器

使用 TTL/SSI 编码器时, 必须考虑编码器精度 (包括高精度) 对步进电机的步进精度的比率。

要防止停止时在两个位置之间振动, 步进电机增量距离必须小于编码器反馈中的距离表达 (即步进电机的增量必须大于编码器精度)。

如果需要, 必须使用精度较低的编码器或在步进电机上设置较高的步进精度。

5.7.3 编码器参数

可以为模拟驱动器选择以下编码器类型

- 编码器类型不可用
- 编码器类型 TTL
- 编码器类型 SSI

可以为步进驱动器选择以下编码器类型

- 编码器类型不可用
- 编码器类型 TTL
- 编码器类型 SSI
- 编码器类型步进

编码器类型“不可用”

以下内容适用于“伺服”驱动器类型：

轴 x 不可用或不应该被运行。 PROFIBUS 消息帧中为此轴传送的有用数据是空的。

以下内容适用于“步进”驱动器类型：

不通过编码器运行步进电机。

若将“步进”型驱动器参数化用于无编码器运行，则在 SIMATIC (T-CPU) 或 SIMOTION 中只允许用作速度控制轴。 作为定位轴或同步轴运行时需要使用实际值。

若未使用编码器 (SSI/TTL)，甚至未连接编码器，也可选择“步进”驱动器类型，从而将其作为定位/同步轴运行。

也可参考该章节中的“编码器类型步进”。

编码器类型 TTL

对于编码器类型 "TTL"，可设定如下编码器参数：

- 精度
编码器每旋转一周编码器脉冲中的编码器精度
- 启用速度计算
若该复选框启用，则 IM 174 将计算速度。
- 标准速度
仅在选项“速度计算已启用”(Speed calculation enabled) 启用时，该输入字段才可见。
以转/分为单位输入电机的额定速度。
- 高精度的预留位

设置： 0 - 15

“高精度的预留位”参数指定了以编码器实际值 G1_XIST1 和 G1_XIST2 传送的编码器增量的所需脉冲倍增数。

该设置对应于 $2^0 = 1$ 到 $2^{15} = 32768$ 之间的一个脉冲倍增数。

说明

TTL 编码器的最小高精度

必须始终考虑最小高精度 $2^2 (= 4)$ 并为 TTL 编码器设置该精度。

Transmitted actual encoder value G1_XIST1 or G1_XIST2		
31		0
Overflows	Current encoder increments	Reserved bits for fine resolution

具有低精度编码器的主轴

如果主轴具有低精度的编码器，则实际值特性（增加）可能以非线性形式显示。在实际值显示中看到的增加是速度精度 (RR) 的结果，其中：

- Tdp（位置控制周期 = PROFIBUS 周期时钟）： [ms]
- ER（编码器精度）： [编码器脉冲/转]
- PM（脉冲倍增数）
- RR: $60000 / (Tdp * ER * PM)$
- RR（速度精度）： [（转/分）/编码器脉冲]

示例：

- Tdp（位置控制周期 = PROFIBUS 周期时钟）： 2 ms
- ER（编码器精度）： 2500 脉冲/转
- PM（脉冲倍增数）： 4
- $RR = 60000 / (2 * 2500 * 4) = 3$ （转/分）/编码器脉冲

编码器类型 SSI

编码器参数:

- 奇偶校验

如果从编码器传送到 IM 174 的编码器数据具有奇偶校验位, 请选中此复选框。

- MsgLength

设置: 0 - 25

由编码器传送的有用数据位数

- 编码

支持以下编码器代码:

- 二进制
- 灰色

- 波特率

支持以下波特率:

- 187.5 Kbps
- 375 Kbps
- 750 Kbps
- 1.5 Mbps
- 3.0 Mbps

说明

最大可组态为 187.5 Kbps。对于该模块, 设定更快的传输率不现实。

- 高精度的预留位

设置: 0 - 15

“高精度的预留位”参数指定了以编码器实际值 G1_XIST1 和 G1_XIST2 传送的编码器增量的所需脉冲倍增数。

该设置对应于 $2^0 = 1$ 到 $2^{15} = 32768$ 之间的一个脉冲倍增数。

编码器类型步进

PULSE REFEED 运行期间的步进驱动器：可以使用“步进”编码器类型来运行具有“步进”驱动器类型的轴 x。在此模式下，设定值将作为实际值从 IM 174 发送回控制器。

参数设置

- 电机监视

如果选中“电机监视”(Motor monitoring) 复选框，则步进电机的步数必须被连续监视一段预设的参考点距离（请参见“BERO 距离”）。如果不使用编码器进行运行，则所用的步进驱动器将同步发送实际值（脉冲重新进给）。

说明

电机监视的激活

在 S7 Config 或 SIMOTION SCOUT 中，除电机监视之外，还必须将 TO 轴组态数据“TypeofAxis.NumberOfEncoders.encoder_1.IncEncoder.enableZeroMonitoring”设置为“Yes”。

- BERO 距离

如果是“BERO 距离”(BERO distance)，则输入两个 BERO 信号之间的步数（适用于所用的步进驱动器）。两个 BERO 信号之间的距离是参考点距离。

- BERO 公差

设置： 0 - 65535

如果是“BERO 公差”(BERO tolerance)，则输入允许的步数的偏差。

产生的步进范围在以下公差内：

产生的步进范围 = BERO 距离 ± 1/2 * BERO 公差

示例：

BERO 距离： 100 步

BERO 公差： 20 步

产生的步进范围： 介于 90 和 110 步之间

公差是指在“BERO 距离”(BERO distance) 中输入的步进数和用于参考点距离的步进电机实际需要（例如，加载时）的步数之间的差。

消息：

超过或低于指定的公差时，IM 174 都会触发报警错误 20005：设备类型： 2，逻辑地址： S7T Config 中 xxx 发生故障（位： 0，原因： 0x100h）。

- 高精度的预留位

设置： 0 - 15

“高精度的预留位”参数指定了以编码器实际值 G1_XIST1 和 G1_XIST2 传送的编码器增量的所需脉冲倍增数。

该设置对应于 $2^0 = 1$ 到 $2^{15} = 32768$ 之间的一个脉冲倍增数。

5.7.4 启用速度计算

有效性

速度计算适用于定位轴和外部编码器。

仅对于 TTL 编码器才可启用速度计算，并选择选择消息帧 3。

S7T Config 和 HW Config 中的设置

计算的旋转速度或速度由驱动器 (IM 174) 传输到工艺对象定位轴或通过消息帧 3 处的 NIST_B 传输到外部编码器。

为此，需要在 S7T Config 中进行如下设定：

定位轴

1. 使用轴向导为驱动器 IM 174 创建定位轴。

注：

需要考虑 TTL 编码器设定和相应的电机额定速度。

2. 转到工艺对象轴的专家列表。

在组态数据中

TypeOfAxis -> SetPointDriverInfo -> DriveData-> NominalSpeed

输入从站 OM 中所输入的电机额定速度。

现在，速度计算由驱动器 (IM 174) 来完成。

外部编码器

1. 使用轴向导为驱动器 IM 174 创建外部编码器。

注:

需要考虑 TTL 编码器设定和相应的电机额定速度。

2. 转到外部编码器的专家列表。

在组态数据中

TypeOfAxis -> Encoder_x -> **EncoderValueType**

选择值**位置**和 **Direct_NIST_B (3)**。

其和新的组态数据位于同一级别 **SensorNIST**.

然后在 **ReferenceValue** 下输入已在从站 OM 中输入的电机额定速度。

5.7 功能参数 — “编码器和驱动器”(Encoders and drives) 选项卡

- 从 HW Config 中选择编码器的 e-地址，（例如 256，见截图），并加 2。
在 **LogAddress** 下输入新值（例如 258），位于组态数据 **SensorNIST** 中。

The screenshot shows the SIMATIC HW Config interface for a SIMATIC 300(1) system. On the left, a rack configuration is shown with slots 1-4 containing CPU 3, MPI/DP, Techn, DP/DPA, and E/A modules. A PROFIBUS(1) DP-Mastersystem (1) is connected to slot 1 of the rack. On the right, an IM174-A module is shown connected to the bus. Below, a table lists the I/O addresses for the IM174-A module.

Slot	Module	Frame/default	I address	Q address	Yes
4	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9	256...273	256...265	
5	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9			
6	Drive Data hsp				
7	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9	274...291		
8	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9		274...283	
9	Drive Data hsp				
10	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9	292...309		
11	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9		292...301	
12	Drive Data hsp				
13	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9	310...327		
14	Drive Data hsp	Standard frame 3, F2D-5/9		310...319	
15	Drive Data hsp				
16	Drive Data hsp	IM174 standard I/O	328...329		
17	Drive Data hsp	IM174 standard I/O		328...329	
18					
19					

图 5-6 HW Config 中的 I 地址

现在，速度计算由驱动器 (IM 174) 来完成。

5.7.5 使用外部零标记回原点

系统结构

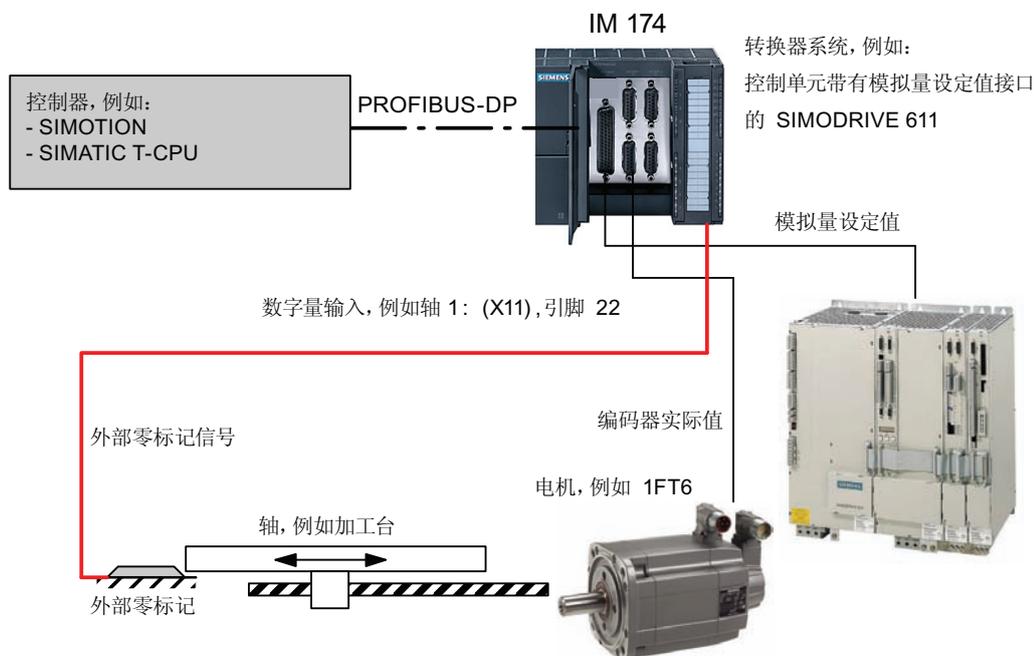


图 5-7 基本系统结构：使用外部零标记回原点

功能

一旦控制器请求回原点，IM 174 会将编码器实际值发送到控制器作为下次检测外部零标记信号的原点位置。

说明

同时测量和回原点

使用 IM 174 时，不能同时执行 MC_MeasuringInput 作业和 MC_Home 作业。

说明

所需模式

使用外部零标记回原点需要选择 611U 一致性模式。

若 SIMOTION/S7 Technology 使用外部零标记进行参考，则也必须选择 611U 一致性模式。

使用 611U 一致性模式

必须在数字量输出字中设置要回原点的轴（例如轴 1）的相关信号：

- 数字量输出字：
 - 位 8: = 1 =>“轴 1: 外部零标记 1 的上升沿 (X11, 针脚 22)”

5.7.6 使用编码器零标记回原点

系统结构

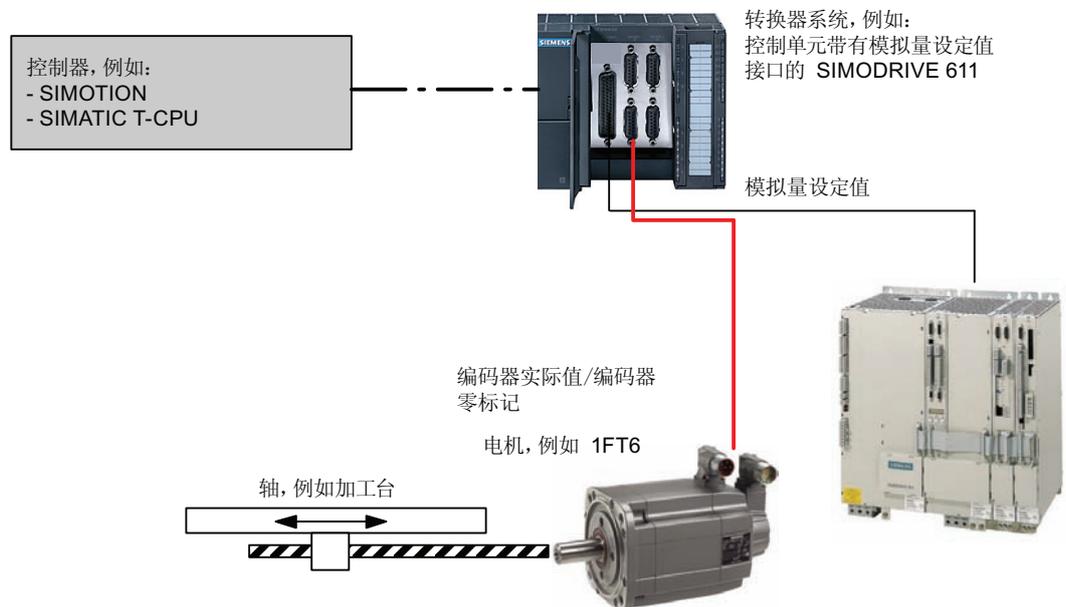


图 5-8 基本系统结构: 使用编码器零标记回原点

编码器实际值的传输

一旦控制器请求回原点, IM 174 会将编码器实际值发送到控制器作为下次检测编码器零标记的原点。

说明

同时测量和回原点

使用 IM 174 时, 不能同时执行 MC_MeasuringInput 作业和 MC_Home 作业。

不使用 611U 一致性模式

不需要采取其它措施。

使用 611U 一致性模式

必须在数字量输出字中设置要回原点的轴（例如轴 1）的相关信号：

- 数字量输出字：
位 8: = 0 =>“轴 1: 编码器 1 的零标记 (X3)”

参见

布线对回原点的影响 (页 60)

5.7.7 使用编码器零标记和回原点输出凸轮回原点

系统结构

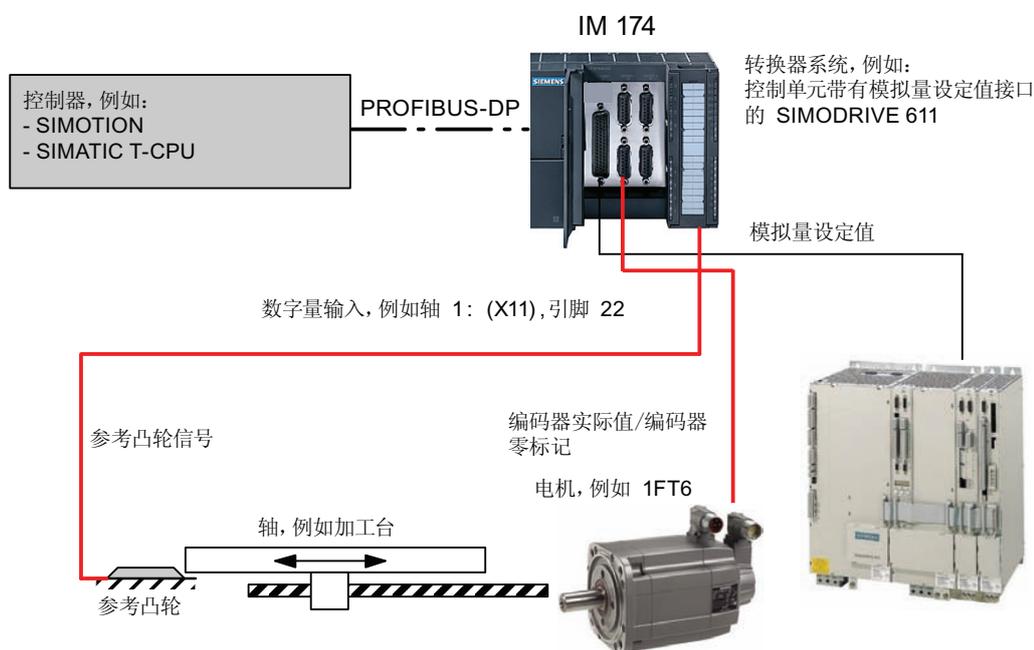


图 5-9 基本系统结构: 使用编码器零标记和回原点输出凸轮回原点

功能

必须将回原点输出凸轮信号连接到 IM 174 上的数字量输入 (X11, 针脚 22 到 25)。回原点输出凸轮信号的处理在控制器中作为回原点运行的一部分来处理。

一旦检测到回原点输出凸轮信号, 控制器就会将轴速度减小到回原点逼近速度, 并请求 IM 174 回原点到下一个编码器零标记。一旦检测到该请求, IM 174 就会将编码器实际值发送到控制器, 作为下次检测编码器零标记的原点。

说明

同时测量和回原点

使用 IM 174 时, 不能同时执行 MC_MeasuringInput 作业和 MC_Home 作业。

不使用 611U 一致性模式

不需要采取其它措施。

使用 611U 一致性模式

必须在数字量输出字中设置要回原点的轴 (例如轴 1) 的相关信号:

- 数字量输出字:
位 8: = 0 =>“轴 1: 编码器 1 的零标记 (X3)”

参见

布线对回原点的影响 (页 60)

5.7.8 约束条件

测量输入或即时测量

IM 174 仅支持使用测量输入的上升沿或下降沿进行测量。不能参数化为在上升沿和负跳沿上同时进行测量。

速度实际值

IM 174 不支持标准消息帧 3（请参见“消息帧类型”一节中的表“消息帧结构”）中包含的速度实际值 (PZD2/3: NIST_B)。IM 174 计算实际速度值，并将其写入到值 NIST_B。

说明

计算实际速度值

要计算实际速度值，在从站 OM 的“编码器和驱动器”(Encoders and drives) 选项卡中，为每个 TTL 编码器启用“实际速度值已启用”(Actual speed value enabled) 选项卡。

外部编码器接口（无轴编码器）

最多可以组态 4 个外部编码器。但是，必须选择消息帧 81。

以下适用于消息帧 3:

如果一条轴也没参数化就将编码器连接到 IM 174，即 IM 174 仅将编码器用作外部编码器接口，则不会输出“准备就绪”信号（接口 X11，针脚 10/11）。有关“准备就绪”信号的信息，请参见『接口 (X11): 数字量输出』一节。

5.7.9 SIMATIC T-CPU 的约束条件

使用外部零标记回原点

回原点始终发生在上升沿上，而不管在 S7T Config 中选择了哪种外部零标记沿（上升沿或下降沿）进行回原点。

访问 I/O 数据

只能使用 DP(DRIVE) 的 I/O 图像从用户程序中访问 IM 174 的 I/O 数据。这要求 I/O 数据在 0 到 63 的地址范围内。将使用“MC_ReadPeriphery”和“MC_WritePeriphery”技术功能访问 I/O 数据。

5.7.10 SIMOTION 的约束条件

错误 20005

当与 IM 174 DP 从站一起使用时，将在 SIMOTION C230 从 RUN 模式切换到 STOP 模式时显示以下消息：

- 错误 20005：设备类型：1/2，逻辑地址：x 发生故障。（位：0，原因：0x.....）

可忽略该消息。

当下次从 STOP 模式跳转到 RUN 模式时系统会自动删除该消息。

使用外部零标记回原点

回原点始终发生在上升沿上，而不管在 SIMOTION 中选择了哪种外部零标记沿（上升沿或下降沿）进行回原点。

5.8 “功能参数 - 参数”(Function parameters - Parameters) 选项卡

5.8.1 停止斜波

停止斜波

设置：0 到 65535 ms

“停止斜波”参数指定了与时间呈线性关系的函数。如果检测到错误，根据此函数，连接到 IM 174 的所有驱动器都减速到设定值 0。

停止斜波在发生以下错误时起作用：

- 模块的温度报警（约 90°C 时打开，约 85°C 时关闭）
- 状态标记错误
- 主站和从站之间的同步错误

说明

参数值 0

在出错时参数值 0 会使驱动器定位到一个停止点。

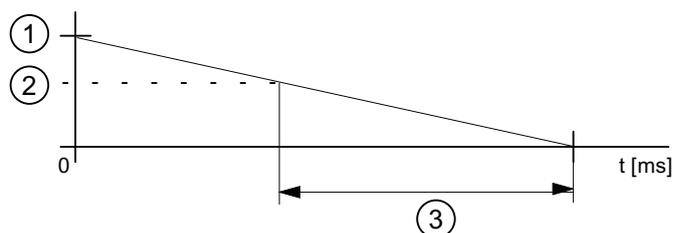


图 5-10 参数：停止斜波

- ① 最大设定值
- ② 当前设定值
- ③ 参数值：停止斜波

5.8.2 停止延迟时间

停止延迟时间参数：

设置： 0 到 65535 s

“停止延迟时间”参数可用于指定在发生**温度报警**后过多长时间激活停止斜波。

停止延迟时间在模块中的温度超过 90°C 时开始计算。

如果在延迟时间激活时温度下降到约 85°C，则不激活停止斜波并复位停止延迟时间。

5.8.3 允许的状态标记错误

“允许的状态标记错误”参数

设置： 0 - 15

“允许的状态标记错误”参数指定了 DP 主站允许出现的生命期标记错误的数目。当超过该参数化的数值后，将激活停止斜波。

5.8.4 611U 一致性模式

设置选项

在 611U 一致性模式下，轴回原点的信号源不再通过 PROFIDrive 标准消息帧（STD3，编码器控制字 G1_STW）指定，而是通过 IM 174 的 PROFIBUS 消息帧中的其它数字量输出字指定（请参见『消息帧类型』一节中的表“消息帧结构”）。

611U 一致性模式：

- 未选中
回原点的信号源通过 PROFIDrive 标准消息帧中的编码器控制字 Gx_STW 指定。
- 已选中
回原点的信号源通过 PROFIBUS 消息帧中的其它数字量输出字指定。

数字量输出字

通过输出字（请参见『消息帧类型』一节的表“消息帧结构”中的输出字）的以下位来针对轴选择回原点的信号源

表格 5-4 输出字：回原点的信号源

位	值	回原点的信号源
8	0	轴 1：编码器 1 的零标记 (X3)
	1	轴 1：外部零标记 1 的上升沿 (X11，针脚 22)
9	0	轴 2：编码器 2 的零标记 (X4)
	1	轴 2：外部零标记 2 的上升沿 (X11，针脚 23)
10	0	轴 3：编码器 3 的零标记 (X5)
	1	轴 3：外部零标记 3 的上升沿 (X11，针脚 24)
11	0	轴 4：编码器 4 的零标记 (X6)
	1	轴 4：外部零标记 4 的上升沿 (X11，针脚 25)

如果已针对要回原点的轴对 611U 一致性模式进行了参数化，则必须先通过 PLC 用户程序在 IM 174 的数字量输出字中对于选择信号源的特定轴信号进行设置，然后再在编码器控制字中请求“查找参考标记”功能。

以下几部分显示了各回原点方法的基本系统结构和约束条件。

SIMOTION

使用 611U 一致性模式

- 要使用编码器零标记和外部零标记回原点轴，必须通过 PLC 用户程序在数字量输出字中将相应的特定轴位设置为 0（编码器零标记）。
- 操作期间可以切换回原点的信号源。

不使用 611U 一致性模式

- 回原点的执行始终与编码器的零标记有关。

SIMATIC T-CPU

以下几项适用于通过 611U 一致性模式选择信号源：

- 使用“输出凸轮”工艺对象选择信号源。要进行此操作，请在 S7T Config 中组态一个输出凸轮，使其输出指向相关位地址以在相应轴上选择信号源。
- 将 IM 174 消息帧中的其它数据字的地址放置到 DP（驱动器）I/O 图像中。此地址通过“MC_ReadPeriphery”和“MC_WritePeriphery”技术功能放置。必须在 HW Config 中针对模块手动调整数据字的地址；该地址必须位于 0 到 63 个字节的地址范围内。

退出对话框

如果通过单击“确定”(OK) 退出“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框，将接受数据并关闭对话框。

5.9 DP 通讯的参数化 —“同步操作”(Isochrone operation) 选项卡

5.9.1 等距离循环 DP 通讯的参数设置

要执行的步骤

根据说明（第 1 步）一旦在组态中插入所有专用 DP 从站并分配其功能参数后，将为等距离循环 DP 通讯分配参数（第 2 步）。

为等距离循环 DP 通讯分配参数也需要两步：

第 1 步

- 激活等距离 DP 周期
- 等距离主站循环部分 T_{DX}

第 2 步

- 等距离 DP 周期 T_{DP}
- DP 周期 T_{DP}
- 主站应用周期 T_{MAPC}
- 实际值采集 T_i
- 设定值接受 T_o

说明

为 DP 通讯分配参数时，必须遵守适用于各个参数的约束条件。

5.9.2 激活等距离 DP 周期

相同类型的等距离 DP 从站类型

建议通过启用所选 IM 174 DP 从站的等距离 DP 周期，然后执行对齐来为所有 IM 174 DP 从站启用等距离 DP 周期。

在对齐过程中，在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框的“同步模式”(Isochrone Mode) 选项卡中显示的所有值都将传送到相同类型（此处为 IM 174 DP 从站）组态的所有 DP 从站。

步骤

1. 双击 IM 174 DP 从站。
在 HW Config 的站窗口中，将打开“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框。
2. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中， 打开“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
3. 选中“将驱动器与等距离 DP 周期同步”(Synchronize drive with equidistant DP cycle) 复选框
4. 单击“匹配”(Match)。

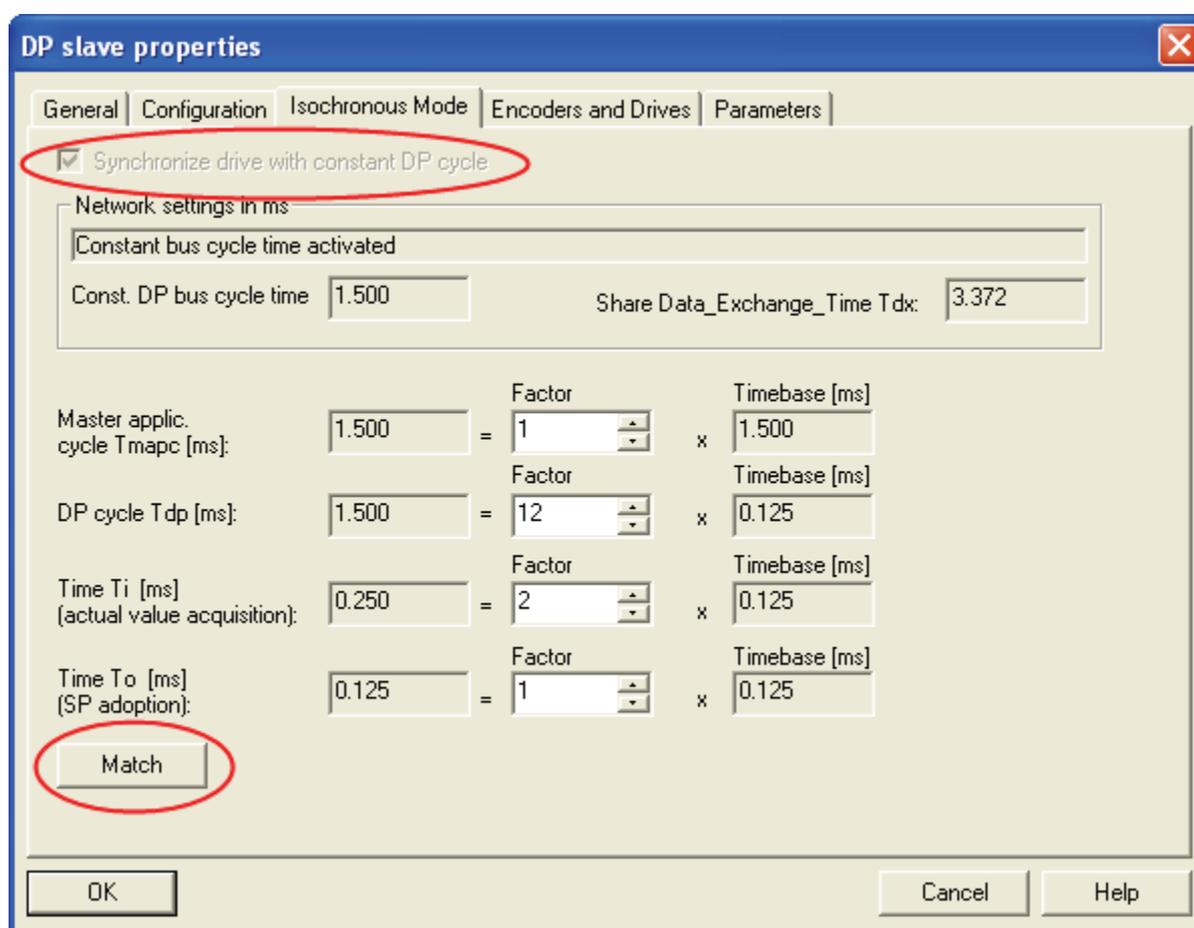


图 5-11 “DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框

相同类型的等距离 DP 从站类型

如果某 S7 项目中存在不同的等距离 DP 从站类型（例如，不同的 SIMODRIVE 驱动器、IM 174 等），则必须为各类型的 DP 从站执行步骤

- 将驱动器与等距离 DP 周期同步
- 执行对齐

才能继续设置其它参数。

5.9.3 等距离主站循环部分 TDX

引言

一旦为所有 DP 从站启用了与等距离 DP 周期的同步后，就必须重新计算 DP 通讯的循环部分所需的时间。

每次启用等距离总线周期时，DP 主站均会自动进行计算。通过选中/清除“激活恒定的总线周期时间”(Activate constant bus cycle time) 复选框在以下对话框中执行此操作。

步骤

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中，打开“常规”(General) 选项卡。
2. 在“节点/主站系统”(Nodes/master system) 组中，单击“PROFIBUS...”按钮。
3. 在“属性 - IM 174 PROFIBUS 接口.....”(Properties - IM 174 PROFIBUS Interface ...) 对话框中，打开“参数”(Parameters) 选项卡。
4. 单击“属性.....”(Properties...) 按钮。
5. 在“PROFIBUS 属性”(PROFIBUS Properties) 对话框中，打开“网络设置”(Network settings) 选项卡。
6. 单击“选项.....”(Options...) 按钮。
7. 在“选项”(Options) 对话框中，打开“恒定的总线周期时间”(Constant Bus Cycle Time) 选项卡。
8. 清除“激活恒定的总线周期时间”(Activate constant bus cycle time) 复选框（请参阅『等距离 DP 周期 T_{DP} 』一节中的图）
9. 选中“激活恒定的总线周期时间”(Activate constant bus cycle time) 复选框（请参阅『等距离 DP 周期 T_{DP} 』一节中的图）。

5.9.4 等距离 DP 周期 TDP

简介

当计算 DP 通讯的循环部分时，DP 主站会自动将等距离 DP 周期的值更改为允许的最大时间 (32 ms)。必须通过重新输入等距离 DP 周期的设定值才能撤消此更改。

步骤

1. 打开“选项”(Options) 对话框。
2. 为“恒定的 DP 周期”(Constant DP Cycle) 区域选择“恒定的总线周期时间”(constant bus cycle time)。
3. 单击“确定”(OK)。
4. 在“属性 - PROFIBUS”(Properties - PROFIBUS) 对话框中单击“确定”(OK)。
5. 在“属性 - IM 174 PROFIBUS 接口”(Properties - IM 174 PROFIBUS Interface) 对话框中单击“确定”(OK)。

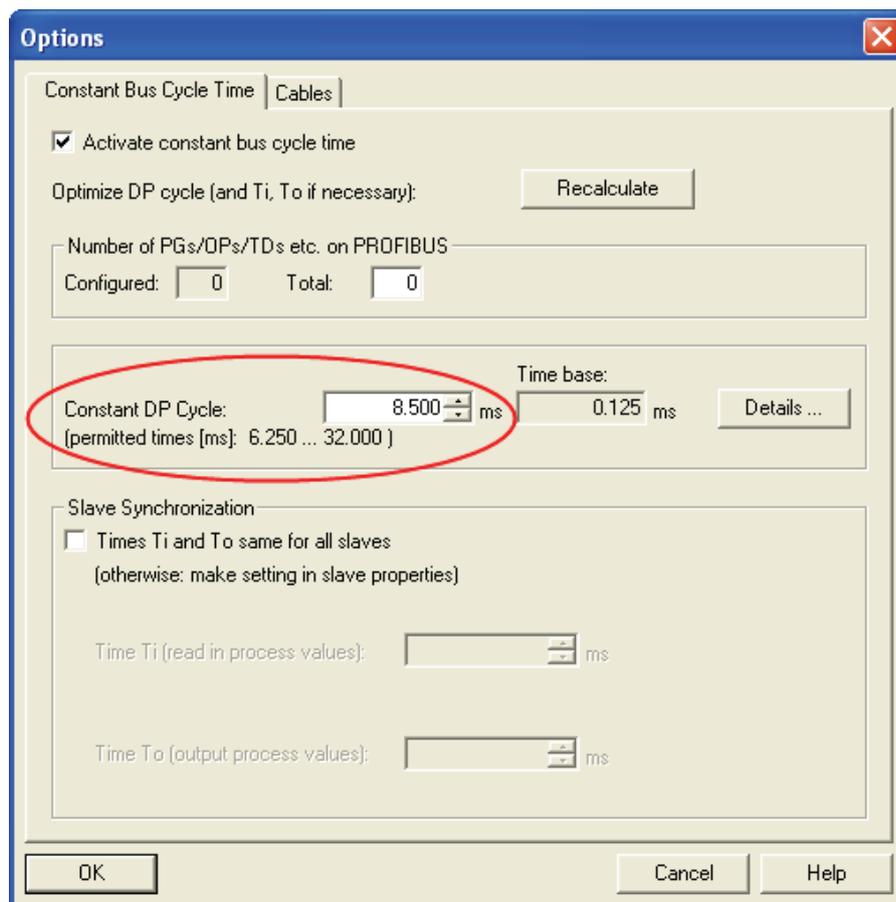


图 5-12 “选项” (Options) 对话框

5.9.5 DP 周期 TDP

步骤

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中，选择“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
2. 在“DP 周期 TDP (ms)”(DP cycle TDP [ms]) 输入域中输入一个 < 系数 >。

DP 周期时间的合规性

必须将 IM 174 DP 从站的 DP 周期时间 (“DP 周期 TDP”参数) 设置为与为 DP 主站设置的 DP 周期时间 (“等距离 DP 周期”参数) 相同的值:

DP 周期 TDP = 等距离 DP 周期

5.9.6 主站应用周期 T_{MAPC}

引言

“主站应用周期 T_{MAPC}”参数指定主站应用（位置控制器）与等距离 DP 周期之间的整数比。

如果使用较低性能范围的控制硬件，则使用不是 1:1 的比率可以减少位置控制器的死机次数。

步骤

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中， 打开“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
2. 在“主站应用周期 T_{MAPC} (ms)”(Master application cycle T_{MAPC} [ms])输入域中输入一个 < 系数 >。（请参阅『对齐』一节中的图）

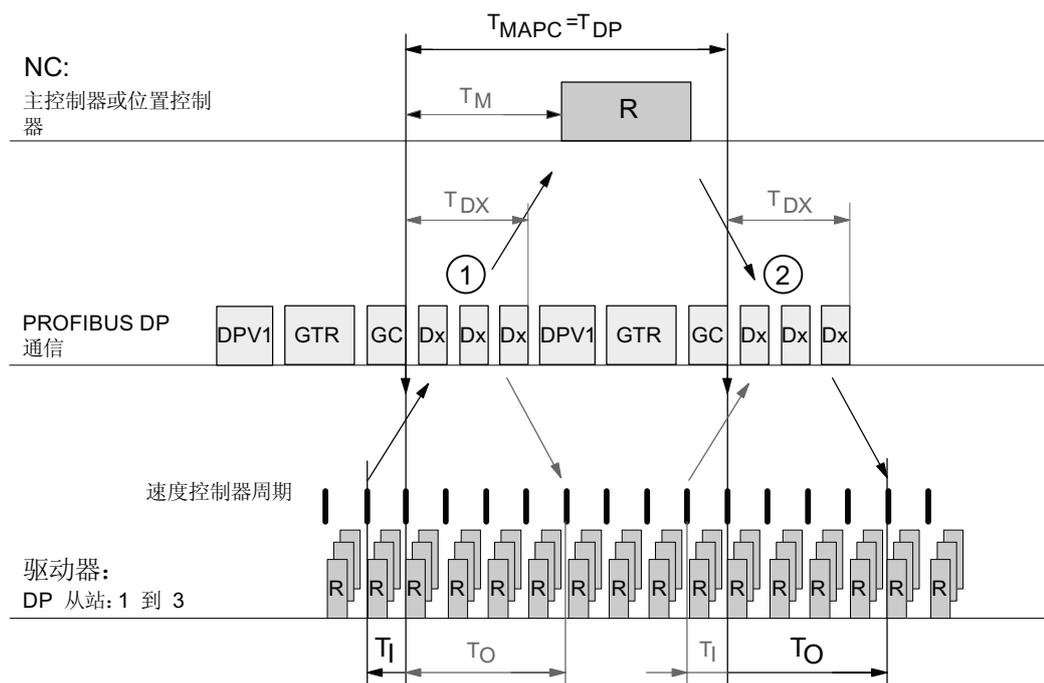


图 5-13 实例： T_{MAPC} 与 T_{DP} 的比为 1:1 的优化 DP 周期

对图的说明:

T_{MAPC}	主站应用周期: 位置控制周期
T_{DP}	DP 周期时间: DP 周期时间
T_{DX}	数据交换时间: 所有 DP 从站总的传送时间
T_M	主站时间: 位置控制的启动时间延迟
T_i	输入时间: 实际值采集的时间。实际值在下一个 DP 周期传送到 DP 主站。
T_o	输出时间: 设定值接受的时间。设定值在上一个 DP 周期由 DP 主站应用生成。
GC	DP 主站和 DP 从站之间的等距离循环同步的全局控制消息帧 (广播消息帧)
R	速度或位置控制的计算时间
Dx	DP 主站和 DP 从站之间的有用数据交换
DPV1	循环通讯后, 如果尚未超出令牌持有时间 T_{TH} , 则发送非循环服务。 T_{TH} 由工程系统进行计算。
GTR	GAP、TOKEN、RESERVE: GAP: 在 GAP 过程中尝试接受新的主动站。 TOKEN: 令牌传递指向自身或其它主站。 RESERVE: 预留用作站点在超出等距离周期前将令牌发送给自身的“激活暂停”。
①	将当前 DP 周期/位置控制周期的实际值从 DP 从站驱动器传送到位置控制器。
②	将位置控制器计算出的设定值传送到 DP 从站驱动器。

说明

主站应用周期 T_{MAPC} 和 DP 周期时间 T_{DP} 之间的比率**必须**为 1:1。

5.9.7 实际值采集 T_i

简介

“实际值采集 T_i ”参数指定 IM 174 DP 从站读入实际值（位置实际值）的时间。

建议为所有 IM 174 DP 从站设置相同的实际值采集时间 T_i ，特别是当不同 IM 174 DP 从站的轴通过插补沿相同的路径运行时。

实际值采集时间 T_i 必须遵守以下条件：

DP 周期 \geq 实际值采集 \geq 基准时间

步骤

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中，打开“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
2. 在“实际值采集(ms)”(Actual value acquisition [ms]) 输入域中输入一个 < 系数 >。（请参见『对齐』一节中的图）

5.9.8 设定值接受 T_o

简介

“设定值接受 T_o ”参数指定 IM 174 DP 从站从位置控制器接收速度设定值的时间。

建议为所有 IM 174 DP 从站设置相同的设定值接受时间 T_o ，特别是当轴插补在一起时。

设定值接受时间 T_o 必须遵守以下条件：

DP 周期 \geq 设定值接受 \geq 等距离主站循环部分 + 基准时间

步骤

1. 在“DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框中，打开“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
2. 在“设定值接受(ms)”(Setpoint acceptance [ms]) 输入域中输入一个 < 系数 >（请参见『对齐』一节中的图）。

5.9.9 对齐

相同类型的等距离 DP 从站类型

通过对齐，“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡中显示的 IM 174 DP 从站的值传送到组态的所有其它 IM 174 DP 从站。

步骤

1. 在“属性 - DP 从站”(Properties - DP-Slave) 对话框中，调用“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
2. 单击“匹配”(Match)。

对齐仅将显示在“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡中的值传送到**相同**类型的 DP 从站。

不同类型的等距离 DP 从站类型

如果某 S7 项目包括不同的等距离 DP 从站类型（例如不同的 SIMODRIVE 驱动器、IM 174 等），则必须按照上述说明对各个 DP 从站类型进行以下参数设置，并且必须执行对齐：

- 主站应用周期 TMAPC
- 等距离 DP 周期 TDP
- 实际值采集 T_i
- 设定值接受 T_o

步骤

1. 在“属性 - DP 从站”(Properties - DP-Slave) 对话框中，打开“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡。
2. 选中“将驱动器与等距离 DP 周期同步”(Synchronize drive with equidistant DP cycle) 选项。
3. 调整参数。
4. 单击“匹配”(Match)。

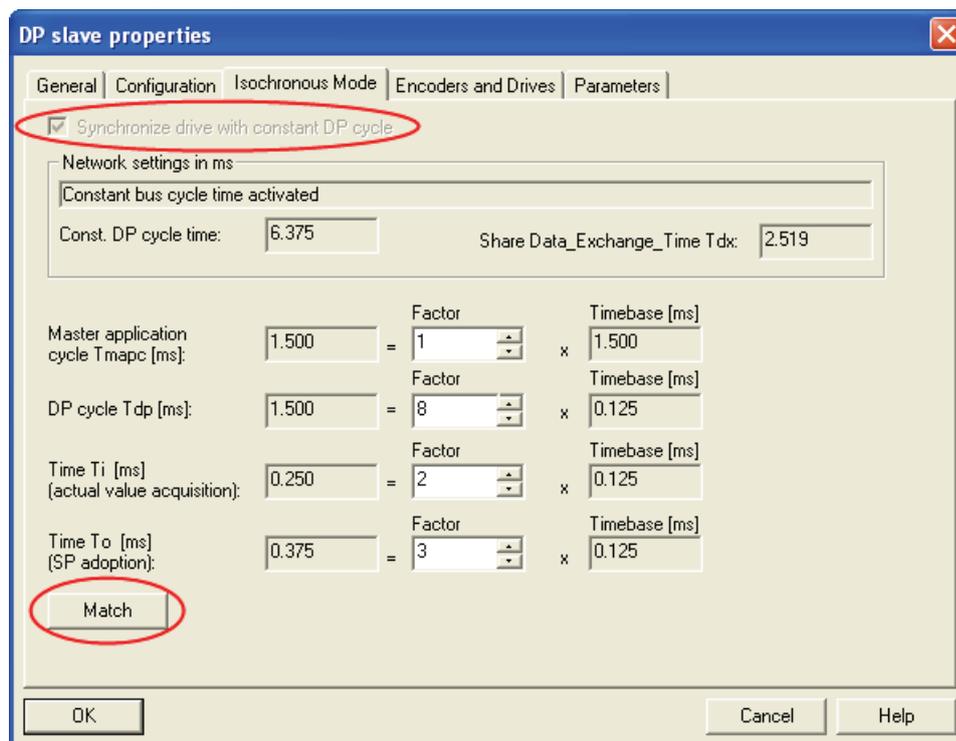


图 5-14 “DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框

对齐将显示在“同步模式”(Isochrone mode) 选项卡中的值传送到所有 DP 从站。

5.9.10 约束条件

IM 174

在对等距离 DP 周期进行最后参数设置时必须考虑以下约束条件：

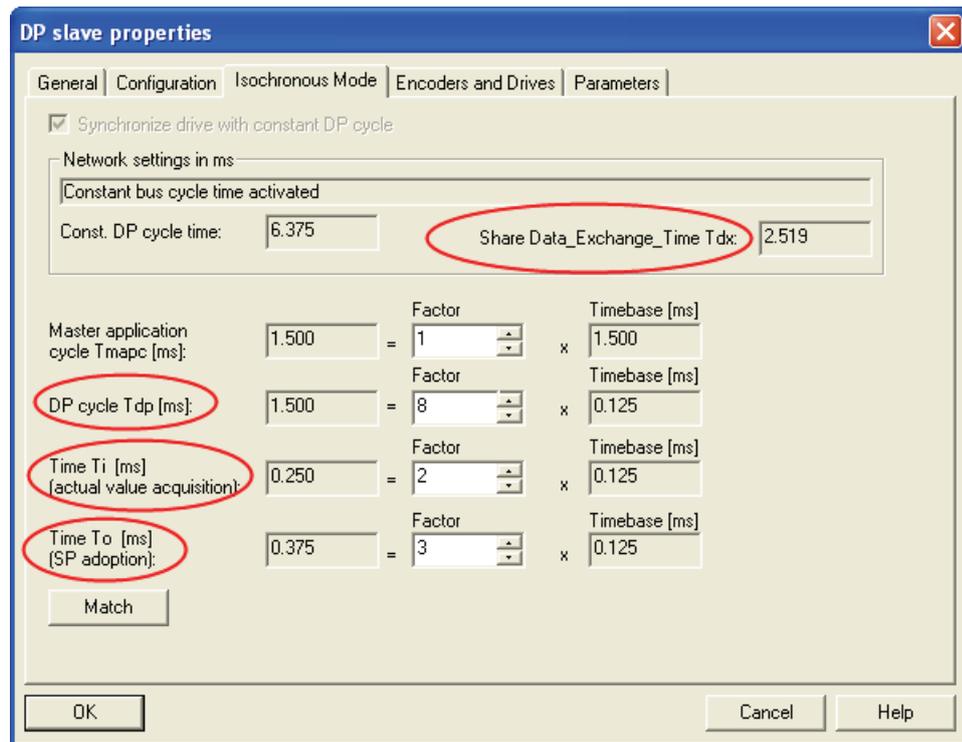


图 5-15 “DP 从站属性”(DP Slave Properties) 对话框的缩放区域

- 等距离 DP 周期 (T_{DP})

$$T_{DP} = n * 250 \mu s;$$
 其中 $64 (8 \text{ ms}) \geq n \geq 12 (1.5 \text{ ms})$
- 设定值接受 (T_o)

$$(T_{DX} + 125 \mu s) \leq T_o < T_{DP};$$
 其中 $T_{DX} =$ 舍入为 $125 \mu s$ 的整数倍

5.9 DP 通讯的参数化 —“同步操作”(Isochrone operation) 选项卡

- 实际值采集 (T_i)
 $250 \mu s \leq T_i \leq 625 \mu s$
 $T_i = 250 \mu s、375 \mu s、500 \mu s、625 \mu s$
- 如果 $T_o = (T_{DP} - 125 \mu s) = T_{o-Max}$
 则 T_i 必须满足以下条件: $T_i \geq 3 * 125 \mu s$

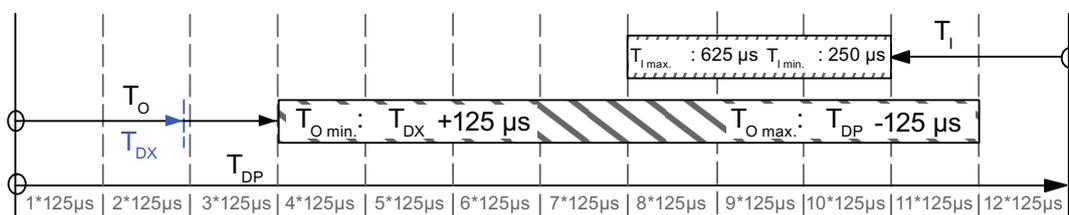


图 5-16 约束条件的图解说明

SIMOTION 和 SIMATIC T-CPU

典型的参数值包括:

- 等距离 DP 周期 (T_{DP}): 2.000 ms
- 实际值采集 (T_i): 0.250 ms
- 设定值接受 (T_o): 1.250 ms

5.10 编码器的容许故障

说明

必须在 S7T Config 的轴向导中进行如下设定，来移动不带编码器的轴：

说明

控制中不能涉及到编码器。

在 S7T Config 的轴向导中“不涉及闭环控制时容许编码器故障”处设定检查标记。

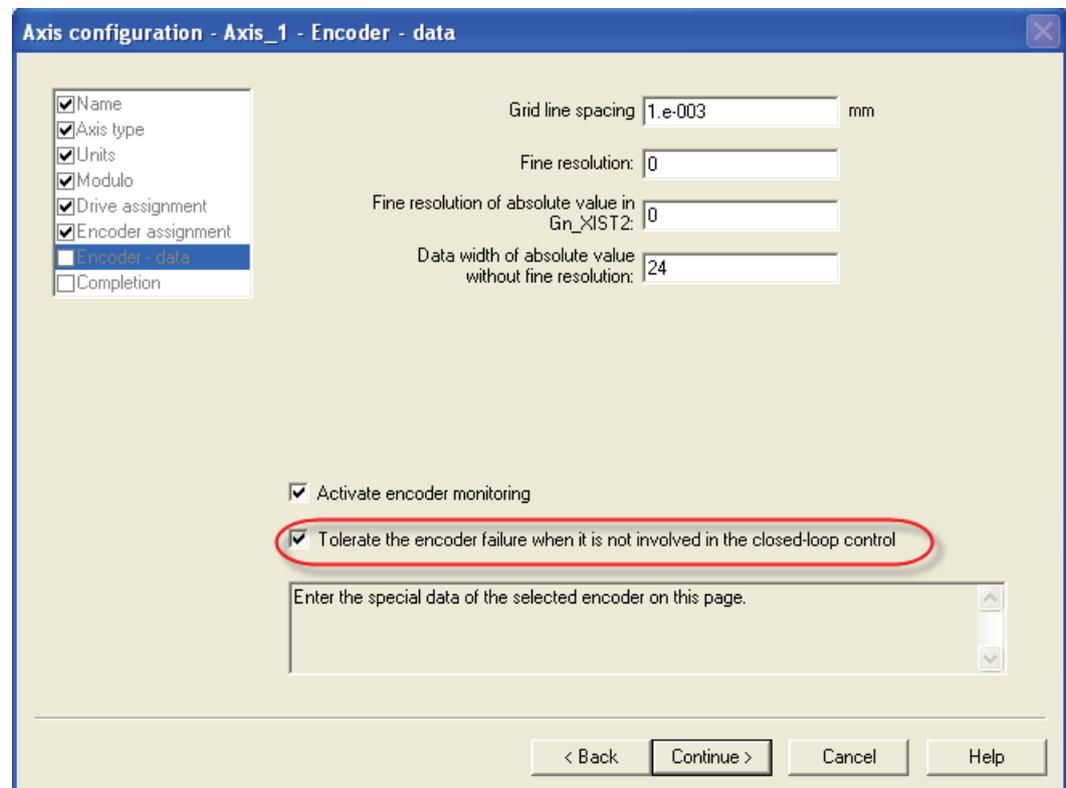


图 5-17 S7T Config 的轴向导中的编码器设定（该处为绝对值编码器）

启用 MC_Power 中的轴速度控制。

完成设定后，可移动不带编码器的轴。

5.11 零标记监视

零参考标记监视功能的方法

零标记监视将两个零标记之间识别的编码器增量与组态的编码器精度进行比较。若发现不同，则编码器将会报错。

为了能够正确的执行零标记监视，编码器的轨迹 A 和轨迹 B 以及轨迹 Z 必须同时位于上位。

限制:

- 由于到达零标记时才启动检查，因此若零标记自身发生故障，则将不可避免的造成错误。
- 为报告错误，所计算编码器增量 MOD 16 的结果必须等于零。
- 为报告错误，所计算编码器增量 MOD 10 的结果必须等于零。

示例:

编码器组态: TTL 2048 个脉冲

计算的编码器增量 2049 -> 编码器出错

计算的编码器增量 1024 -> 编码器没有出错

说明

零标记监视始终激活。

若 CPU 未连接到 T-CPU 的 DP-DRIVE，则调用 OB 82。

在 HW Config 中，IM 174 的模块状态将报告零标记错误。为在 S7 Technology 中也能使用编码器零标记监视功能，其在 S7T Config 的专家列表中必须激活。然后，中断也在工艺对象处进行报告。

零参考标记监视的启用状态:

为在 S7 Technology 中也能使用编码器零标记监视功能，其在 TypeOfAxis -> NumberOfEncoders -> Encoder_x -> IncEncoder -> EnableZeroMonitoring 下 S7T Config 的专家列表中必须激活。

调试

6.1 在 S7-CPU 上操作 IM 174

条件

若将不带有工艺功能的 SIMATIC S7 CPU 作为 DP 主站，则不能使用任何工艺功能。此时，请注意将由用户程序为 IM 174 提供数据。

因此，我们明确建议将 IM 174 和 SIMATIC T CPU 组合使用。

6.2 绝对值编码器 (SSI)，单匝

常规信息

使用 TO 外部编码器对下例中说明的单匝绝对值编码器 (SSI) 进行参数设置。

如果编码器固定属于某个轴，则通过 TO 轴进行参数设置。

基本步骤

以下是对基本调试步骤的说明：

- 创建一个新 STEP 7 项目并使用以下主要硬件组件在 HW Config 中组态硬件：
 - SIMATIC T-CPU、SIMATIC S7 CPU - 等时同步、SIMOTION C230
 - IM 174（使用伺服电机或步进电机，使用 SSI 编码器）
- 在 SIMATIC S7T Config 或 SIMOTION SCOUT 中进行参数设置
 - 创建一个“外部编码器”工艺对象
 - 组态轴向导中的值（驱动器 IM 174，SSI 编码器）

最重要的输入域的说明

下面更详细地说明了最重要的一些输入域：

6.2 绝对值编码器 (SSI), 单匝

编码器数据

本示例中所用的编码器是西门子编码器，订货号：

6FX2001-5HS12，并具有以下数据：

参数	值
编码器种类	旋转
编码器类型	绝对值编码器
增量/转	4096
有用数据长度	12
消息长度	13
消息帧格式	PINETREE
实际值协议格式	GRAY

STEP 7 设置, HW Config

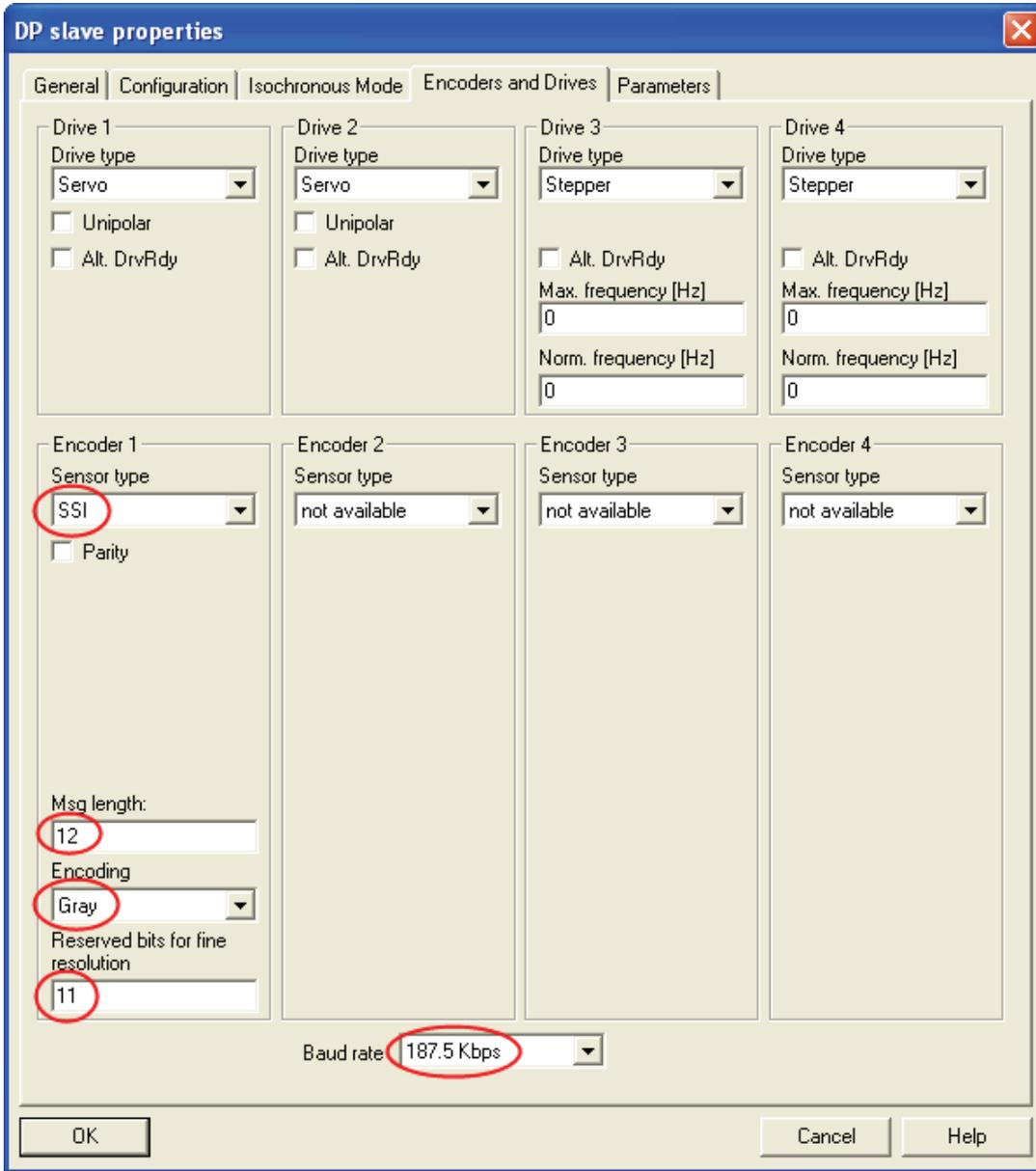


图 6-1 编码器设置: STEP 7, HW Config

设置	
MsgLength	编码器参数: “有用数据长度”
编码	编码器参数: “实际值协议格式”
高精度的预留位	0 - 15

SIMATIC S7T Config/SIMOTION SCOUT 中的设置

在项目浏览器 (SIMATIC S7T Config/SIMOTION SCOUT) 的“EXTERNAL ENCODERS”下创建了新编码器，并对显示的对话框中的工艺对象（例如“轴类型”[Axis Type]、“单位”[Units]）参数设置后，必须在“编码器分配”(Encoder Assignment) 和“编码器 - 数据”(Encoder - Data) 对话框中输入编码器数据。

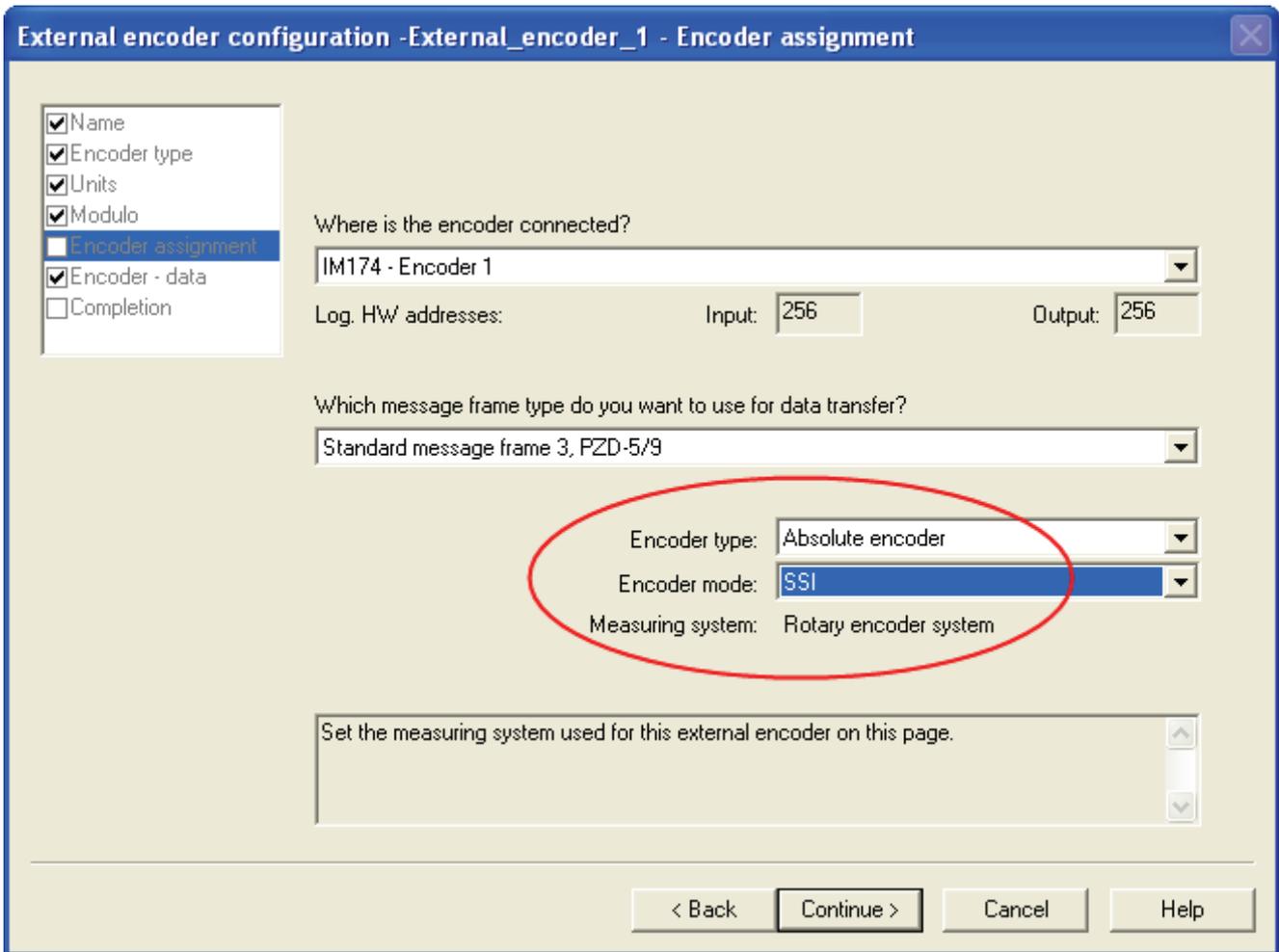


图 6-2 “编码器分配”(Encoder Assignment) 对话框中的设置

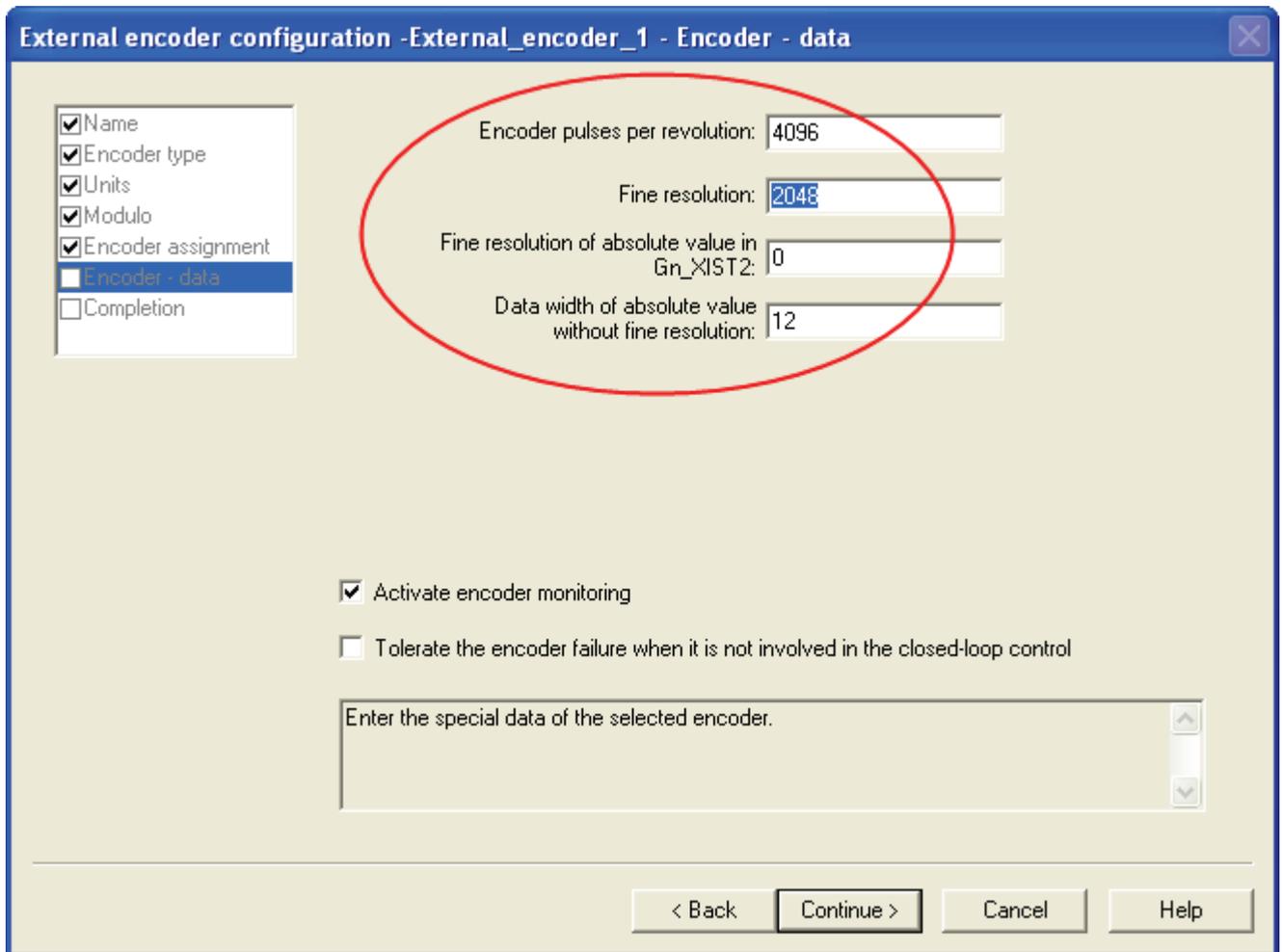


图 6-3 “编码器 - 数据”(Encoder - Data) 对话框 (缩放区域) 中的设置

设置:

编码器数据设置	
编码器脉冲数	编码器参数: “增量/转 (精度)”
不具有高精度绝对值的数据宽度	编码器参数: “编码器的有用数据长度”
Gn_XIST2 中高精度绝对值	1 直接接收绝对实际值 (Gn_XIST2)。
高精度	$2^{(\text{Step 7, HW Config: “高精度的预留位”})} = 2^{11} = 2048$

SIMATIC S7T Config/SIMOTION SCOUT 专家列表中编码器参数总览

参数: TypeOfAxis > Encoder_1 >	值
encoderTyp	SENSOR_ABSOLUTE
encoderMode	SSI_MODE
encoderSystem	ROTATORY_SYSTEM
AbsEncoder > absResolution	4096
AbsEncoder > absDataLength	12
AbsEncoder > absResolutionMutiplierAbsolute	1 ¹⁾
AbsEncoder > absResolutionMutiplierCyclic	2048 ²⁾
1) 控制器启动之后, 编码器的绝对实际值将被一次读出。	
2) 2048 = 2 ¹¹ ; 对应于 STEP 7, HW Config: “高精度的预留位”= 11	

6.3 增量编码器 (TTL)

常规信息

使用 TO 外部编码器对下列中说明的增量式编码器 (TTL) 进行参数设置。

如果编码器固定属于某个轴，则通过 TO 轴进行参数设置。

说明

编码器上缺少零跟踪

如果编码器上没有零跟踪，则必须桥接 IM 174 模块的连接器中的零跟踪：

Z → 地和 Z_N → +5 V

基本步骤

以下是对基本调试步骤的说明：

- 创建一个新 STEP 7 项目并使用以下主要硬件组件在 HW Config 中组态硬件：
 - SIMATIC T-CPU 和 SIMOTION C230
 - IM 174（使用伺服电机或步进电机，使用 TTL 编码器）
- 在 SIMATIC S7T Config 或 SIMOTION SCOUT 中进行参数设置
- 创建一个“外部编码器”工艺对象
 - 组态轴向导中的值（驱动器 IM 174，TTL 编码器）

最重要的输入域的说明

下面更详细地说明了最重要的一些输入域：

编码器数据

本示例中所用的编码器是西门子编码器，订货号：6FX2001-2GB02，并具有以下数据：

参数	值
编码器种类	旋转
编码器类型	增量式编码器
增量/转（精度）	1024
编码器模式	RECTANGLE_TTL

6.3 增量编码器 (TTL)

设置： STEP 7, HW Config

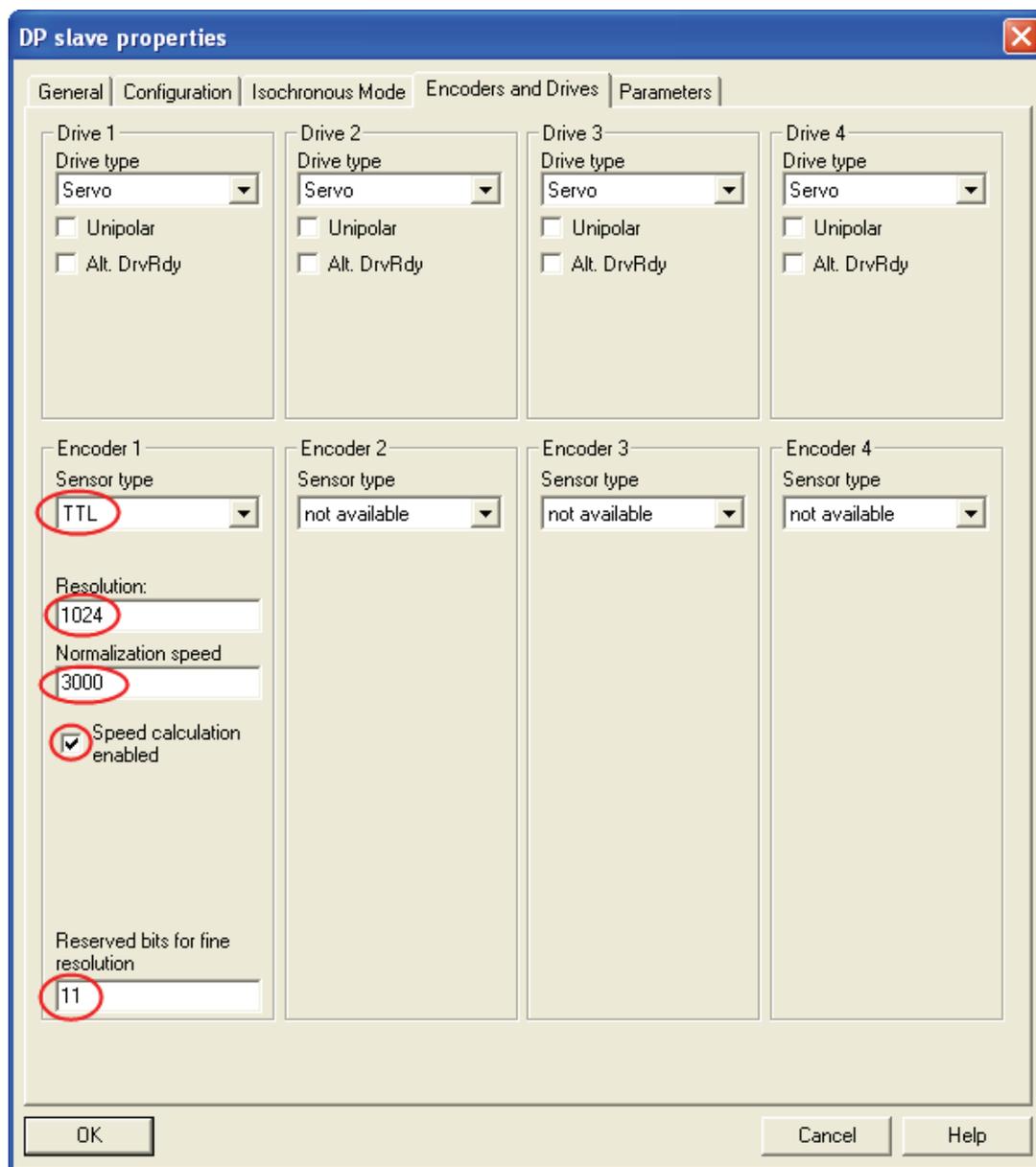


图 6-4 STEP 7 HW Config 编码器设置

设置：

设置	
精度	编码器参数：“增量/转（精度）”
高精度的预留位	0 - 15

SIMATIC S7T Config/SIMOTION SCOUT 中的设置

在项目浏览器 (SIMATIC S7T Config/SIMOTION SCOUT) 的“EXTERNAL ENCODERS”下创建了新编码器，并对所显示的对话框中的工艺对象（例如“单位”[Units]）参数设置后，必须在“编码器分配”(Encoder Assignment) 和“编码器 - 数据”(Encoder - Data) 对话框中输入编码器数据：

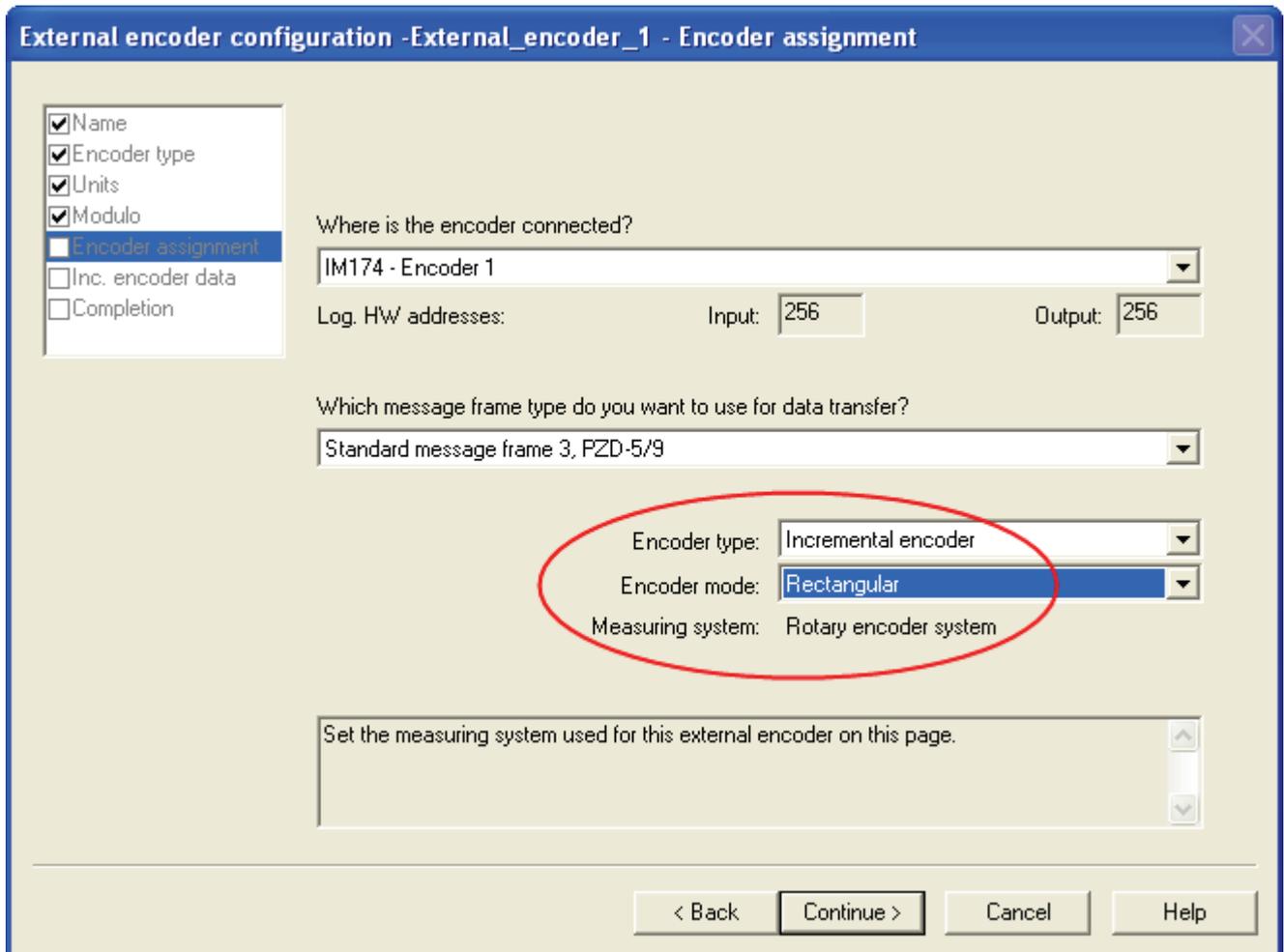


图 6-5 “编码器分配”(Encoder Assignment) 对话框中的设置

6.3 增量编码器 (TTL)

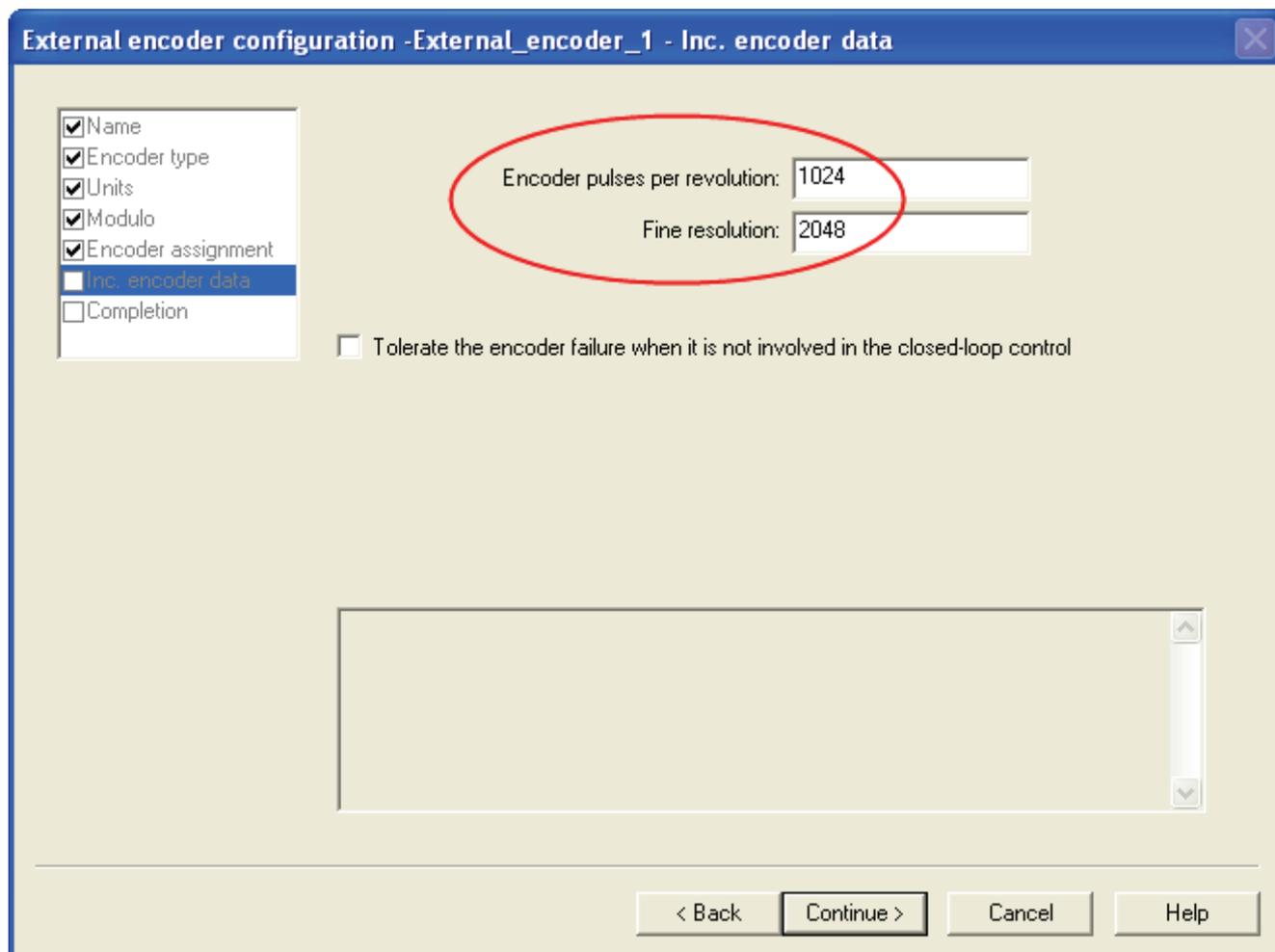


图 6-6 “增量式编码器 - 数据”(Inc. Encoder - Data) 对话框中的设置

设置:

设置	
编码器脉冲数	编码器参数: “增量/转 (精度)”
高精度	$2^{\wedge}(\text{STEP 7' HW Config: “高精度的预留位”}) = 2^{11} = 2048$

SIMATIC S7T Config/SIMOTION SCOUT 专家列表中编码器参数总览

参数: TypeOfAxis > Encoder_1 >	值
encoderTyp	SENSOR_INCREMENTAL
encoderMode	RECTANGLE_TTL
encoderSystem	ROTATORY_SYSTEM
IncEncoder > incResolution	1024
IncEncoder > incResolutionMutiplierCyclic	2048 ¹⁾
1) 2048 = 2 ¹¹ ; 对应于 STEP 7, HW Config: “高精度的预留位”= 11	

6.3 增量编码器 (TTL)

中断、错误和系统消息

7.1 LED 显示

模块状态通过模块前面的四个诊断 LED 显示。

按照 LED 在 IM 174 模块中的排列顺序对其进行了说明。

表格 7-1 诊断 LED 颜色分配的含义

LED	颜色	含义
SF	红色	组错误
BF	红色	等时同步 PROFIBUS 出错
TEMP	红色	温度错误
ON	绿色	电源
RDY	绿色	RDY 触点的状态

表格 7-2 诊断 LED 的含义

LED					含义	补救措施
SF	BF	TEMP	ON	RDY		
亮	灭	灭	亮	*	IM 174 模块检测到错误	相应错误及其补救措施列举在诊断中。
*	*	*	亮	*	IM 174 的供电电源已就绪。	
*	闪烁	*	亮	*	DP 主站和 IM 174 之间没有数据交换。 可能的原因： <ul style="list-style-type: none"> • PROFIBUS 地址设定不正确。 • 存在总线错误。 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查参数分配。 • 检查 IM 174 上和 STEP 7 项目中的 PROFIBUS 地址。 • 检查取决于设定波特率的电缆长度。 • 检查终端电阻的设置。

7.2 电子模块的诊断消息

LED					含义	补救措施
SF	BF	TEMP	ON	RDY		
*	亮	*	亮	*	未建立到 DP 主站的连接。 可能原因： 通过等时同步 PROFIBUS 到 IM 174 的总线通信已中断。	检查总线组态。 • 检查连接器是否已正确插入。 • 检查 PROFIBUS 电缆是否存在故障。
亮	*	*	亮	*	任何类型的系统错误。	
*	*	亮	*	*	温度错误 当外壳超过某温度后，该 LED 点亮。在这种情况下，驱动器将根据参数化的停止延时时间和停止斜坡而停止。	
灭	灭	*	亮	*	DP 主站与 DP 从站周期性地交换数据。	
*	*	*	*	亮	关闭 RDY 触点。模块运行没有发生错误。	

* 不相关

7.2 电子模块的诊断消息

诊断消息之后的操作

- IM 174 的 SF LED
- 可以同时输出多个诊断消息。
- 发出诊断消息后，将消息输入到作为诊断中断块（每次只能一个中断）的诊断帧中。
- 接口模块的 SF LED 将亮起。
- 若 IM 174 不是在 T-CPU 中进行操作，则以下适用：
调用 OB 82。如果 OB 82 不可用，则 CPU 将进入 STOP 状态。
- 确认诊断中断（此后可能出现新的中断）。

7.3 使用 STEP 7 进行诊断

7.3.1 使用 HW Config 进行诊断

调用 HW Config 中的诊断

使用 PLC -> 模块信息 (PLC -> Module information) 菜单命令，可在 HW Config 中调用模块诊断。

将打开“模块信息”(Module information) 窗口：

诊断窗口中消息的含义

用于各自插槽、带相应错误消息的通道特定诊断将显示在模块状态窗口中。

表格 7-3 分配插槽

插槽	应用
4	与编码器 1 (X3) 连接的编码器出错。
7	与编码器 2 (X4) 连接的编码器出错。
10	与编码器 3 (X5) 连接的编码器出错。
13	与编码器 4 (X6) 连接的编码器出错。

表格 7-4 分配通道号

通道号	应用
0	始终为 0

7.3 使用 STEP 7 进行诊断

表格 7-5 错误消息的描述

错误类别	错误标识	说明	补救措施
内部错误	主站状态标记错误 /PLL 同步错误	IM 174 不能与主站状态标记错误或全局回检信号进行同步。	1. 检查 PROFIBUS 电缆连接。连接插头必须紧固连接。 1. 验证状态标记信号是否正确传输到 CPU
	温度错误	IM 174 报告模块温度过高	冷却模块
	命令不支持 (“故障”文本显示在 IM 174 的模块信息中，而不是“命令不支持”文本)	在外部编码器的编码器控制字中，IM 174 不支持以下位的分配： - Gx_STW.BIT12: - Gx_STW.BIT11: - Gx_STW.BIT10: - Gx_STW.BIT9: - Gx_STW.BIT8:	设定有效命令。
外部错误	编码器断线	IM 174 报告编码器电缆断线或连接不正确	分别检查电缆或布线是否正确
	“驱动器准备就绪”信号缺失	IM 174 报告“驱动器准备就绪”信号缺失	检查接线

错误类别	错误标识	说明	补救措施
	编码器零标记出错	<p>对于 TTL 编码器 IM 174 报告 TTL 零标记监视出错</p> <p>对于步进驱动器 IM 174 通过 BERO 信号报告步进电机监视存在问题</p>	<p>对于 TTL 编码器</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检查 HW Config 中 TTL 编码器的精度设定 • 检查相位组 A/A_N、B/B_N 和 Z/Z_N 是否满足 IM 174 的编码器零标记监视功能。 <p>对于步进电机</p> <ul style="list-style-type: none"> • 增加监视公差和/或 • 检查步进驱动器是否缺少步进信号

7.3 使用 STEP 7 进行诊断

7.3.2 读取诊断数据

简介

可使用 STEP 7 读取诊断。

诊断帧的长度

- 消息帧最大长度为 45 字节。
- 消息帧最小长度为 6 字节。

用于读出诊断的选项

下表显示了使用等时同步 PROFIBUS 上的 STEP 7 读出诊断的选项。

表格 7-6 使用等时同步 PROFIBUS 上的 STEP 7 读出诊断

带有 DP 主站的自动化系统	STEP 7 中的块或标签	应用	参考
SIMATIC S7-300	“DP 从站诊断”(DP Slave Diagnostics) 标签	STEP 7 用户界面上以纯文本格式显示的从站诊断	STEP 7 在线帮助中的“诊断硬件”
	SFC 13“DP NRM_DG”	读取从站诊断数据（存储在用户程序的数据区中）	有关 SFC，请参见 STEP 7 中的“在线帮助”
	SFC 59“RD_REC”	读出 S7 诊断的数据记录（存储在用户程序的数据区中）	请参见《系统功能和标准功能》参考手册
	SFB52 “RDREC”	从 DP 从站中读取数据记录	有关 SFB，请参见 STEP 7 在线帮助（系统功能/功能块）
T-CPU (DP 驱动器)	MC_ReadRecord	从从站中读取数据记录	S7-Technology 在线帮助

说明

错误 ID 80A7

错误 ID 80A7 的含义：从站尚未准备好交换数据。

读取数据记录时，若其中一个上述模块显示错误 ID 80A7，由于模块尚未准备就绪，因此必须再次激活读取数据记录。

7.3.3 DP 从站诊断的结构

DP 从站诊断的结构

下图显示了 DP 从站诊断的结构。

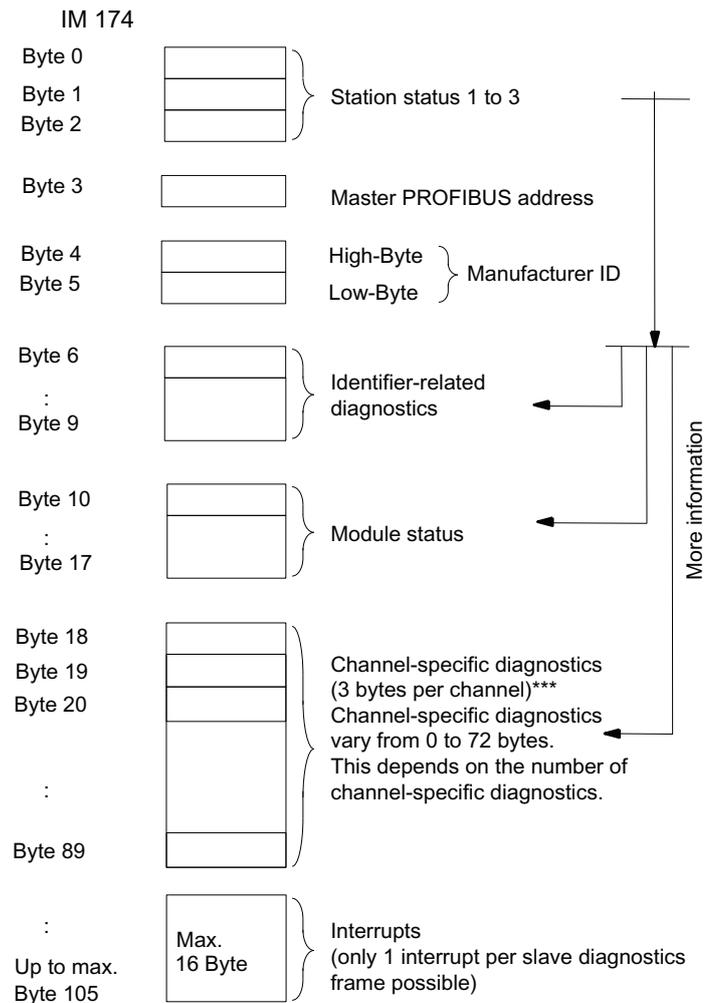


图 7-1 DP 从站诊断的结构

说明

诊断帧的长度

诊断消息的长度在 6 到 45 字节之间变化。

通过参考 SFC13 的 RET_VAL 参数，可以在 STEP 7 中识别最后收到的诊断帧的长度。

7.3.4 站状态 1 到 3

定义

站状态 1 到 3 概述了 DP 从站的状态。

站状态 1 的结构（字节 0）

表格 7-7 站状态 1 的结构（字节 0）

位	含义	原因/解决方法
0	1: DP 主站无法访问 DP 从站。	<ul style="list-style-type: none"> • DP 从站上设置的 PROFIBUS 地址是否正确？ • 总线连接器是否已插入？ • DP 从站是否已连接至电源？ • RS-485 中继器的设置是否正确？ • DP 从站是否已复位？
1	1: DP 从站尚未准备好，无法交换数据。	<ul style="list-style-type: none"> • 请稍候，当前 DP 从站正在启动。
2	1: 从 DP 主站传输到 DP 从站的组态数据与从站组态不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> • 是否已在组态软件中输入了正确的站类型或正确的 DP 从站组态？
3	1: 外部诊断信息未决。（组诊断显示）	<ul style="list-style-type: none"> • 评估 ID 特定的诊断信息、模块状态和/或通道特定的诊断信息。消除了所有错误后，位 3 即会复位。在上述诊断的字节中有新的诊断消息时，将再次置位该位。
4	1: DP 从站不支持所需功能（例如，通过软件更改 PROFIBUS 地址）。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查组态。
5	1: DP 主站无法解释 DP 从站的响应。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查总线组态。
6	1: DP 从站类型与软件组态不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> • 是否已在组态软件中输入了正确的站类型？
7	1: 其它 DP 主站（不是当前具有对 DP 从站的访问权限的 DP 主站）已为 DP 从站分配了参数。	<ul style="list-style-type: none"> • 例如，如果使用编程设备或其它 DP 主站访问 DP 从站，则该位始终为 1。 • 为 DP 从站分配参数的 DP 主站的 PROFIBUS 地址位于“主站 PROFIBUS 地址”诊断字节中。

站状态 2 的结构（字节 1）

表格 7-8 站状态 2 的结构（字节 1）

位	含义
0	需要重新分配 DP 从站的参数。
1	诊断消息未决。在解决问题之前，DP 从站不会运行（静态诊断消息）。
2	DP 从站上该位始终为“1”。
3	已为该 DP 从站激活监视狗。
4	DP 从站已接收到“FREEZE”控制命令 ¹ 。
5	DP 从站已接收到“SYNC”控制命令 ¹ 。
6	该位始终为“0”。
7	已禁用 DP 从站，即已将其从正在进行的处理中移除。
¹ 仅当其它诊断消息也发生改变时，该位才会更新。	

站状态 3 的结构（字节 2）

表格 7-9 站状态 3 的结构（字节 2）

位	含义
0 到 6	0: 这些位始终设置为“0”。
7	1: <ul style="list-style-type: none"> 未决的诊断消息数超过 DP 从站能够存储的数目。 DP 主站无法将 DP 从站发送的所有诊断消息都输入其诊断缓冲区中（通道特定的诊断）。

7.3.5 主站 PROFIBUS 地址

定义

主站 PROFIBUS 地址诊断字节包含 DP 主站的 PROFIBUS 地址，此主站具有下述特征：

- 已将参数分配给 DP 从站
- 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。

7.3 使用 STEP 7 进行诊断

7.3.6 制造商 ID

定义

字节 4 和字节 5 为制造商的 ID。

低字节 4 为 81。

高字节 5 为 33。

7.3.7 标识符相关的诊断

定义

标识符相关的诊断数据指示 IM 174 的编码器是否存在故障。ID 相关的诊断数据从字节 6 开始，长度为 4 个字节。

标识符相关诊断数据结构如下：

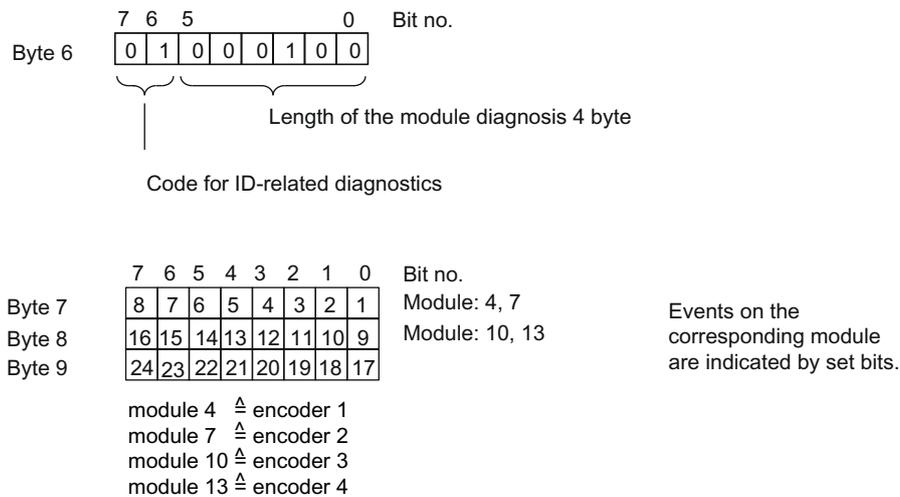


图 7-2 标识符相关诊断数据的结构

7.3.8 模块状态

定义

模块状态指示已组态模块的状态，并提供关于与组态有关的标识符相关的诊断的详细信息。模块状态在标识符相关的数据后开始，由 8 个字节组成。

模块状态的结构如下：

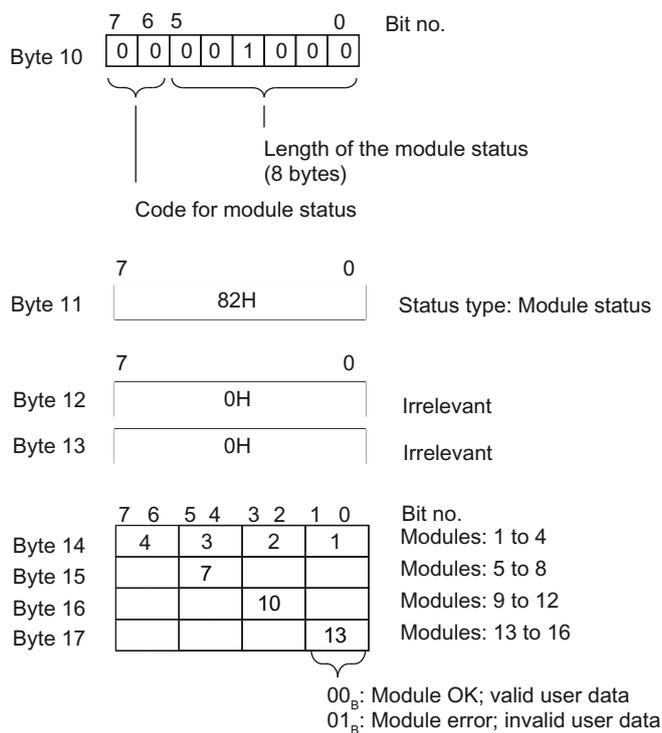


图 7-3 模块状态的结构

7.3.9 通道特定的诊断

定义

通道特定的诊断提供有关模块中的通道错误的信息和标识符相关的诊断的详细信息。通道特定的诊断在模块状态之后。通道特定的诊断不影响模块状态。

最多支持 24 个通道特定的诊断消息。

通道特定的诊断结构如下：

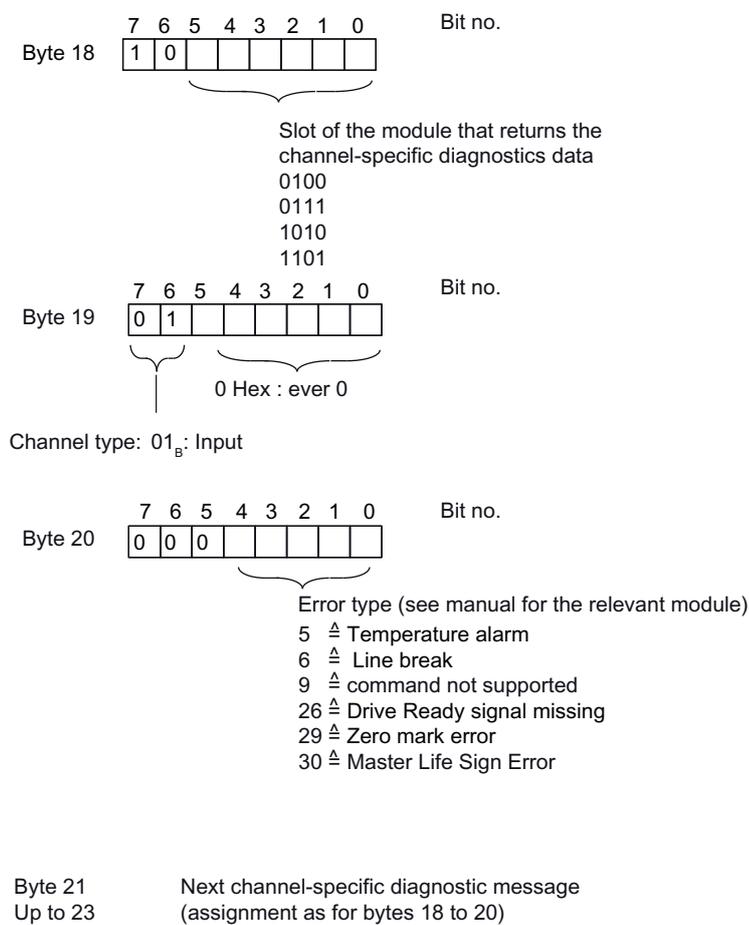


图 7-4 通道特定的诊断的结构

说明

模块插槽编码包含在字节 18，位 0 到 5 中。以下公式适用：显示的编号 +1 $\hat{=}$ 模块的插槽（0 $\hat{=}$ 插槽 1；1 $\hat{=}$ 插槽 2；3 $\hat{=}$ 插槽 4 等）

7.3.10 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。中断部分包括 16 个字节。

在诊断帧中的位置

中断部分位于通道特定的诊断之后。

数据记录

模块的诊断数据最长可达 12 个字节，位于数据记录 0 和 1 中：

- 数据记录 0 包含 4 个字节的诊断数据，用于描述自动化系统的当前状态。
若 IM 174 不是在 T-CPU 中进行操作，则以下适用：
DS0 是 OB 82 标题信息的一部分（本地数据字节 8 到 11）。
- 数据记录 1 包含同样也出现在数据记录 0 中的 4 个字节的诊断数据，以及 8 个字节的模块特定诊断数据。

若 IM 174 在 S7-300 CPU 上进行操作，则可使用 SFC 59 "RD_REC" 读出 DS0 和 DS1。

若 IM 174 在 SIMATIC T-CPU 的 DP(DRIVE) 上操作，则可使用函数块 MC_ReadRecord 读出 DS0 和 DS1。

中断的结构

使用 STEP 7 进行组态完成后，将评估报警数据并将其传送到相关组织块 (OB)。若 IM 174 在 SIMATIC T-CPU 的 DP(DRIVE) 上操作，则该传输代码不起作用。

中断函数段具有以下结构：

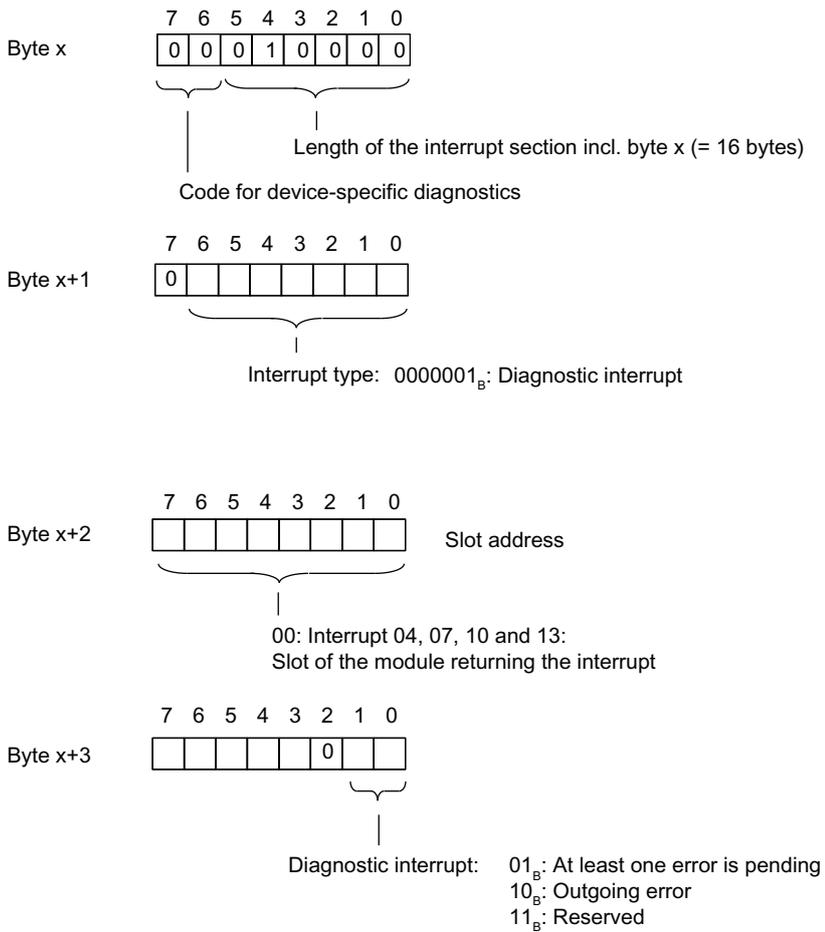


图 7-5 中断部分的中断状态的结构

诊断中断，字节 x+4 到 x+7 (数据记录 0)

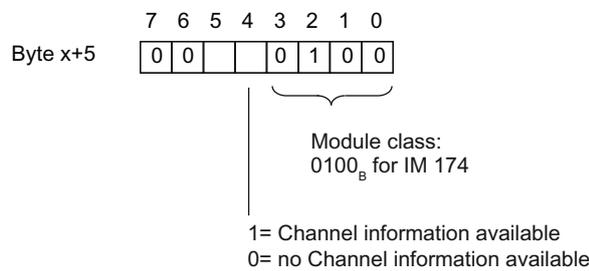
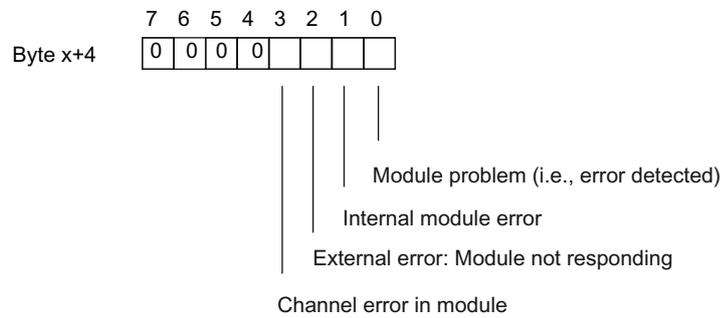


图 7-6 诊断中断字节 x+4 到 x+7 的结构

来自模块的诊断中断，字节 x+8 到 x+11 (数据记录 1)

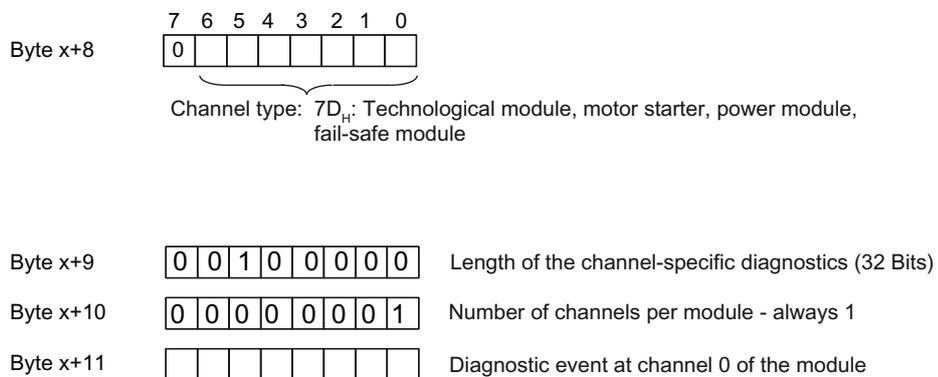


图 7-7 用于诊断帧的字节 x+8 到 x+11 的结构

7.3 使用 STEP 7 进行诊断

来自模块的诊断中断，字节 x+12 到 x+15（数据记录 1）

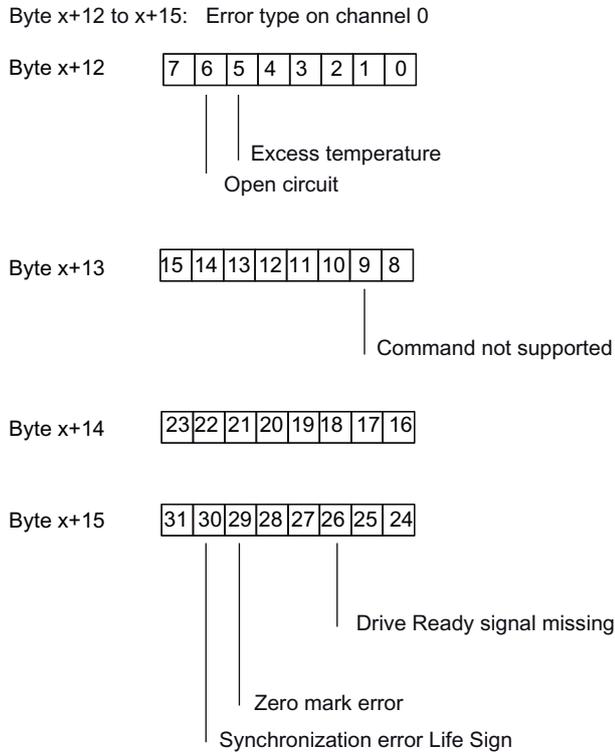


图 7-8 用于诊断帧的字节 x+12 到 x+15 的结构

7.3.11 使用 "300" 控制系统进行诊断

说明

报警通过周期性循环帧 3 或 81 以及 OB 82 中的诊断报警进行报告。对于 CPU 300（不带 Technology），必须确认周期性消息帧以及下表中的消息。

表格 7-10 错误消息的描述

错误消息	OB 82 动作		周期性消息帧的动作
	接收到的错误	已清除的错误	
传感器断线	OB 82 报告“到达事件”	OB 82 报告“离去事件”	未报告错误。编码器状态字中报告了错误，但不必进行确认！当检查周期性消息帧时对用户非常重要
“驱动器准备就绪”信号缺失	OB 82 报告“到达事件”	直到确认周期性消息帧之后，才报告离去事件，并且随后激活轴。	在周期性接口报告错误。在状态字 1 (ZSW1) 中对位 3 和 14 进行设定。 在控制字 1 (STW1) 中，必须通过设定位 7（故障确认）对发生的错误进行确认。 然后必须再次切换轴。 仅在模块 IM174 检测到轴的启动命令之后，才在诊断缓冲区中出现离开消息。
主站状态标记错误 /PLL 同步错误	OB 82 报告“到达事件”	OB 82 报告“离去事件” 在状态字 1 (ZSW1) 中，错误位仍激活，并且必须根据需要进行确认。	在周期性接口报告错误。在状态字 1 (ZSW1) 中对位 3 和 13 进行设定。 在控制字 1 (STW1) 中，必须通过设定位 7（故障确认）对发生的错误进行显示。
无效命令	OB 82 报告“到达事件”	OB 82 报告“离去事件”	未报告错误。编码器状态字中报告了错误，但不必进行确认！当检查周期性消息帧时对用户非常重要

7.3 使用 STEP 7 进行诊断

错误消息	OB 82 动作		周期性消息帧的动作
温度错误	OB 82 报告“到达事件”	CPU 中的离开消息！在状态字 1 (ZSW1) 中，位 3 仍激活 温度 LED 熄灭	在周期性接口报告错误。在状态字 1 (ZSW1) 中对位 3 和 11 进行设定。 在控制字 1 (STW1) 中，必须通过设定位 7（故障确认）对发生的错误进行确认。
编码器零标记出错	OB 82 报告“到达事件”	OB 82 报告“离去事件”	未报告错误。编码器状态字中报告了错误，但不必进行确认！当检查周期性消息帧时对用户非常重要

技术数据

A.1 建立固件版本

要求

- 可在 HW Config 中组态 IM 174 V1.1。
- IM 174 V1.1 已连接并在线可用。

建立固件版本

要建立模块的当前固件版本，可按如下步骤进行操作：

1. 在站窗口中选择 IM 174 V1.1 的图视图。
2. 在模块的快捷菜单中，选择“模块状态...”(Module status ...) 命令。
将打开“模块状态 - IM 174”(Module status - IM 174) 对话框。
3. 然后，可从“常规 > 版本”(General > Version) 选项卡读出固件版本。

A.2 技术数据

常规信息

本节说明了 IM 174 接口模块的技术数据

- 尺寸和重量
- 编码器输入
- 驱动器接口
- 数字量输入/输出

注意安装准则

SIMATIC 产品在安装和操作过程中符合手册的安装准则。

已连接的负载

电源电压	20.4 V 到 28.8 V
反极性保护	√
24 V 的电流消耗	0.5 A
功率损耗	12 W
启动电流	2.5 A
编码器电源 5 V 最大输出电流	1.2 A
编码器电源 24 V 最大输出电流	1.4 A

尺寸和重量

尺寸 W x H x D [mm]	160 x 125 x 118
重量 [g]	1000

等时同步 PROFIBUS 周期（等时同步）

支持的周期时间	1.5 到 8 ms
可设置的步进	250 μs

驱动器接口

模拟驱动器

设定值信号	
额定电压范围	±10 V 0 V 到 10 V
操作限制（与输出值有关）	± 5,5 %
短路保护	√
最大短路电流	45 mA
电隔离	无
输出电流	-3 到 3 mA
负载阻抗 • 电阻负载 • 容性负载	• 最小 3K3 • 最大 1 μF
继电器触点控制器使能	
操作电压	最大 30 VDC
切换电流	最大 1 A
切换容量	最大 30 VA 使用最大值的切换周期： 对于 30 VDC, 1 A: 最小 5 x 10 ⁵
内部接地和输出之间的电位差	2500 V
电缆长度	最大 35 m

步进驱动器

符合 RS422 标准的 5 V 输出信号	
错误输出电压 V_{OD}	最小 2 V ($R_L = 100 \Omega$)
输出电压“1” V_{OH}	3.7 V ($I_o = -20 \text{ mA}$) 4.5 V ($I_o = -100 \mu\text{A}$)
输出电压“0” V_{OL}	最大 1 V ($I_o = 20 \text{ mA}$)
负载电阻 R_L	最小 55 Ω
输出电流 I_o	最大 $\pm 60 \text{ mA}$
脉冲频率 f_P	最大 750 kHz
电缆长度	最大 50 m 对于使用模拟轴的混合操作, 最长 35 m 对于非对称传输, 最长 10 m

编码器输入

位置测量	- 增量 - 绝对 (SSI)
信号电压	输入： 对每个 RS422 为 5 V
编码器电源电压	<ul style="list-style-type: none"> • 5 V/300 mA • 24 V/300 mA
增量式编码器的输入频率和电缆长度	<ul style="list-style-type: none"> • 对于 10 m 的屏蔽电缆长度，最大 1 MHz • 对于 35 m 的屏蔽电缆长度，最大 500 MHz
绝对值编码器的数据传输率和电缆长度	<ul style="list-style-type: none"> • 对于 10 m 的屏蔽电缆长度，最大 1.5 Mbps • 对于 250 m 的屏蔽电缆长度，最大 187.5 kbps
增量式编码器的电缆长度 <ul style="list-style-type: none"> • 5 V 编码器电源 • • • • • 24 V 编码器电源 	<ul style="list-style-type: none"> • 最长 25 m 时最大 300 mA (公差为 4.75 到 5.25 V) • 最长 35 m 时最大 210 mA (公差为 4.75 到 5.25 V) • 短路保护可用 • 最长 100 m 时最大 300 mA (公差为 20.4 到 28.8 V) • 最长 300 m 时最大 300 mA (公差为 11 到 30 V) • 短路保护可用
绝对值编码器 (SSI) 的电缆长度	请参见“数据传输率”

数字量输入

输入数目	10
电源电压	24 VDC (允许的范围: 20.4 到 28.8 V)
电隔离	√
输入电压	<ul style="list-style-type: none"> • 0 信号: -3 到 5 V • 1 信号: 15 到 30 V
输入电流	<ul style="list-style-type: none"> • 0 信号: ≤ 2 mA • 1 信号: 4 到 8 mA
输入延时 (B1 到 B4、M1、M2、R1 到 R4)	<ul style="list-style-type: none"> • 0 → 1 信号: 通常为 15 μs • 1 → 0 信号: 通常为 150 μs
2 线制编码器的连接	可以

数字量输出

输出数目	8
电源电压	24 VDC (允许的范围: 20.4 到 28.8 V)
计数器电压	√
电隔离	√
输出电压	1 信号: $(V_L^{1}) - 3) V$ 到 $V_L^{1}) V$
短路保护	√
最大输出电流 • 额定值 • 允许的范围 • 灯负载	1 信号 • 0.5 A • 来自电源的 0.5 mA 至 0.5 A • 最大 5 W。
工作频率 • 电阻负载 • 感性负载	• 100 Hz • 1 Hz
最大残余电流	0 信号: 0.4 mA
输出延时 (Q0 到 Q3、D1 到 D4)	• 0 → 1 信号: 通常为 500 μs • 1 → 0 信号: 通常为 400 μs

1) V_L — 输出的电源电压

READY 输出 (RDY)

参数	最大	单位
DC 切换电压	30	V
切换电流	1	A
切换容量	30	VA

A.3 标准和认证

简介

常规技术数据的内容：

- S7-300 自动化系统模块满足的标准和测试结果
- S7-300 模块的测试标准。

安全准则

 **警告**

可能发生人员受伤或财产损失。

在潜在爆炸环境中，如果在 IM 174 运行期间断开任何连接器，则可能造成人身伤害或财产损失。

在断开任何连接器之前，务必要隔离在此类环境中运行的 IM 174。

 **警告**

爆炸危险

如果组件已被替换，则可能不再符合等级 I，分区 2 的标准。

 **警告**

该设备仅适用于等级 I，分区 2，组 A、B、C、D，或非危险区。

CE 标签



IM 174 模块满足以下 EC 法规的要求和防护目标，并满足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):

- 2006/95/EC“在一定的电压限制内使用的电气设备”（低电压指令）
- 2004/108/EC“电磁兼容性”（EMC 指令）
- 94/9/EC“专用于潜在的易爆环境中的设备和防护系统”（防爆准则）

EC 一致性声明可在以下文件（有权限者可访问）中找到：

Siemens AG
Automation & Drives Group
Industry Sector I IA AS R&D DH A
P.O. Box 1963
92209 Amberg, Germany

UL 认证



UL 认证

- UL 508（工业控制设备）

CSA 认证



加拿大标准协会

- C22.2 第 142 号（过程控制设备）

或

A.3 标准和认证

cULus 认证



UL 认证

- UL 508 (工业控制设备)
- CSA C22.2 No. 142 (过程控制设备)

或

cULus HAZ. LOC. 认证



HAZ. LOC.

UL 认证

- UL 508 (工业控制设备)
- CSA C22.2 No. 142 (过程控制设备)
- UL 1604 (危险区域)
- CSA-213 (危险区域)

获准用于危险区

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

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

说明

可在相关模块的铭牌上找到当前的有效认证。

FM 认证



美国工厂联研会 (FM)，授予
批准标准类别号 FM3611、FM3600、FM3810
，获准用于危险区 Class I, Division 2, Group A、B、C、D Tx;
Class I, Zone 2, Group IIC Tx

ATEX 认证



符合 EN 60079-15:2005 规定（适用于潜在易爆环境中的电气设备；防护类型为“n”）



澳大利亚许可标记



IM 174 模块满足
AS/NZS 2064（等级 A）标准的要求。

IEC 61131

IM 174 模块满足
IEC 61131-2 标准（可编程逻辑控制器，第 2 部分：设备要求和测试）。

A.3 标准和认证

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)

在工业环境中使用

SIMATIC 产品是为工业应用而设计的。

表格 A-1 在工业环境中使用

应用领域	噪声辐射要求	抗噪声要求
工业	EN 61000-6-4: 2007	EN 61000-6-2: 2005

应用于生活居住区

说明

IM 174 模块只能在工业环境中使用，而如果在住宅区使用，则会对收音机/电视接收造成干扰。

如果在住宅区使用 IM 174 模块，则必须确保它遵守符合有关无线电干扰发射的 EN 55011 的等级 B 的限制值。

建议采取以下措施以确保干扰符合 B 类限制值:

- 将 IM 174 模块安装在接地的开关柜/控制箱中
- 在供电线路中使用噪声滤波器

 警告
<p>可能发生人员受伤或财产损失。</p> <p>在潜在爆炸环境中，如果在 IM 174 运行期间断开任何连接器，则可能造成人身伤害或财产损失。</p> <p>在断开任何连接器之前，务必要隔离在此类环境中运行的 IM 174。</p>

A.4 尺寸图

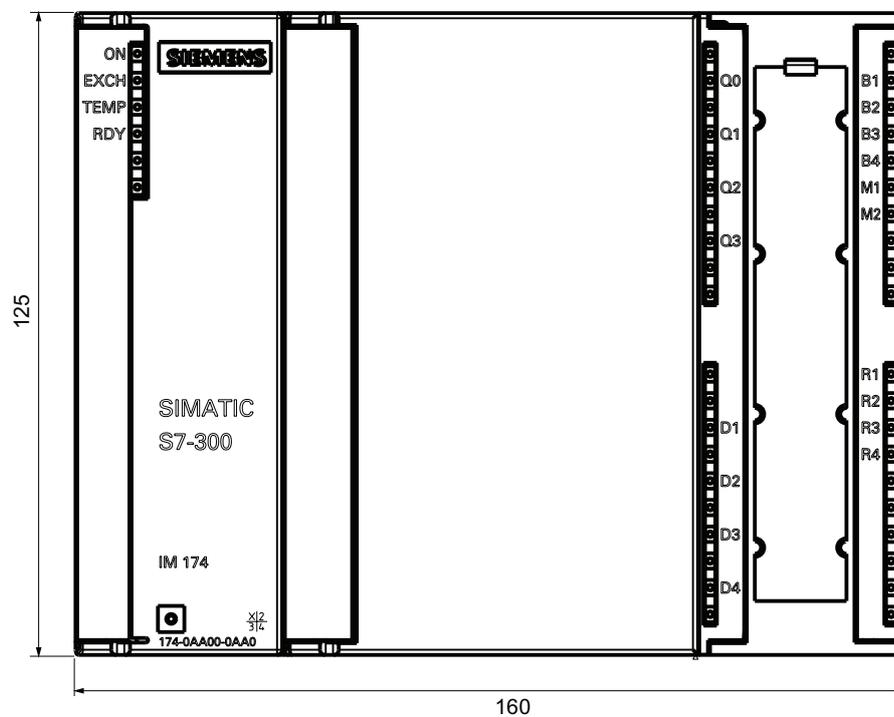


图 A-1 尺寸图：IM174 正视图

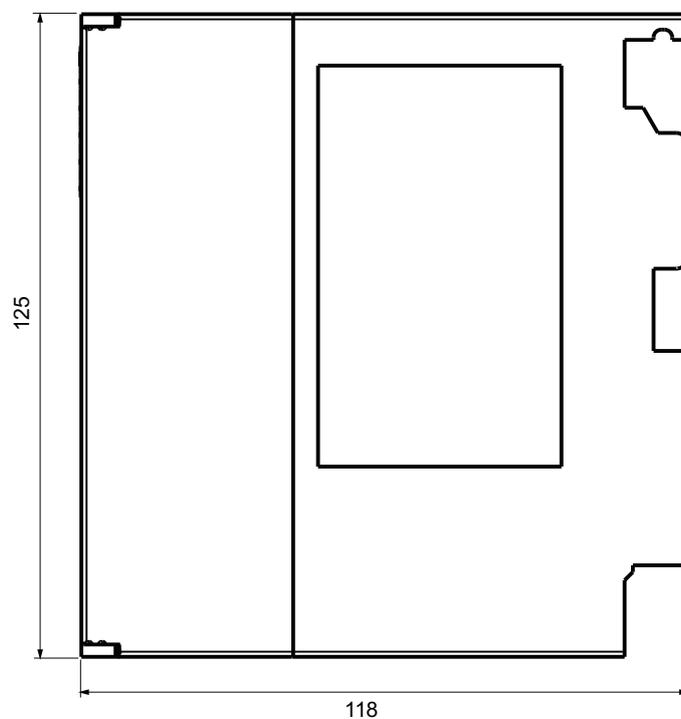


图 A-2 IM 174 尺寸图：侧视图

缩写词列表

缩写词列表

表格 B- 1 缩写词列表

缩写	说明
DP	分布式 I/O
FB	功能块
HSP	硬件支持包
IM	接口模块
MC	运动控制
MPI	多点接口
OP	操作面板
PG	编程设备
PS	电源
PZD	过程数据字
T _{DP}	等距离 DP 周期
T _{MAPC}	主站应用周期

索引

符号

(24 VDC)

外部电源: 电源电压, 32

外部电源连接, 30

外部电源连接电缆, 29

(X1)

等时同步 PROFIBUS: 连接器, 28

等时同步 PROFIBUS: 数据速率, 35

等时同步 PROFIBUS: 连接, 35

等时同步 PROFIBUS: 数据速率, 35

(X11)

数字量输入: 常规电气属性, 71

数字量输入: 连接电缆, 76

数字量输出: 连接, 76

数字量输出: 继电器触点: 准备就绪信号, 65

数字量输出: 常规电气属性, 65

数字量输出: 连接电缆, 76

(X2)

设定值接口: 连接,

设定值接口: 针脚分配, 37

模拟量设定值接口: 预制电缆, 44

(X3/X4/X5/X6)

编码器接口: 连接, 48

编码器接口: 针脚分配, 48

编码器接口: 预制电缆, 57

编码器接口: 编码器电源电压, 54

6

611U 一致性模式, 92, 115

SIMATIC T-CPU, 116

SIMOTION, 116

不使用, 110, 111

使用, 109, 110, 111

C

CPU 315T, 81

CPU 317T, 81

CSA

认证, 169, 170

D

DP 周期 TDP, 121

DP 周期时间, 123

DP 通讯的参数设置, 117

DP(DRIVE) 接口, 15

F

FM

认证, 171

G

GAP, 123

GC, 123

Gx_STW, 89, 90

Gx_XIST2, 90

I

IEC 61131, 171

IM 174 模块, 44, 45, 46, 47, 58, 67, 68, 74, 167

Internet, 5

M

MLFB

6ES7 174-0AA00-0AA0, 81

6FC5 211-0BA01-0AA1, 82

MPI/DP 接口, 14, 15

O

ON/EXCH/TEMP/RDY

模块状态, 143

P

PROFIBUS 地址, 36, 84

PULSE REFEED, 54, 99

R

RESERVE, 123

S

SIMATIC STEP 7, 82

SIMATIC T-CPU, 116

SIMATIC 管理器 STEP 7, 81

SIMOTION, 116

SIMOTION C, 82

SIMOTION D, 82

SIMOTION P, 82

T

T-CPU, 116

TDP, 121

TDX, 119

TI, 116

TIA 环境, 13

TMAPC, 122, 123

TO, 124

TOKEN, 123

U

UL

认证, 169

四划

从站诊断, 148, 149

允许的状态标记错误, 114

支持, 5, 6

文档

类别, 3

认证

CSA, 169, 170

FM, 171

UL, 169

船舶, 172

五划

主站 PROFIBUS 地址, 151

主站应用周期, 122, 123

功能参数

SIMATIC T-CPU, 83, 92

SIMOTION, 83, 92

外部编码器接口, 112

外部零标记, 110

对齐, 125

布线的安全注意事项, 24

用途

手册, 3

电源, 30

数字量输入, 73

电源电压
 外部电源, 32
 电源电压 (+24 VDC), 74

六划

全局控制消息帧, 123
 同步模式, 15
 回原点
 SIMATIC T-CPU, 116
 SIMOTION, 116
 编码器零标记, 109
 编码器零标记和外部零标记, 110
 安装 IM 174, 18
 约束条件, 112, 113
 SIMATIC T-CPU, 112, 128
 SIMOTION, 113, 128
 外部编码器接口, 112
 即时测量, 112
 使用外部零标记回原点, 112, 113
 带轴编码器, 112
 测量输入, 112
 速度实际值, 112
 错误 20005, 113
 设定值接受, 124
 过载范围, 98, 99

七划

伺服驱动器类型, 94
 即时测量, 89, 112
 应用
 工业环境, 172
 住宅区, 172
 应用领域, 13
 技术
 集成输入和输出, 15

技术的集成输入和输出, 15
 技术的输入和输出
 集成, 15
 步进电机的特性, 99
 步进驱动器, 99
 步进驱动器类型, 96
 状态标记错误, 114
 诊断帧的长度, 145, 148
 连接
 设定值接口, 37
 等时同步 PROFIBUS, 35
 编码器接口, 48
 数字量输出, 76
 连接电缆
 PROFIBUS 电缆, 27
 外部电源, 29
 设定值电缆, 27
 测量系统电缆, 27
 数字量输入, 76
 数字量输出, 76
 连接总览, 22
 连接器
 等时同步 PROFIBUS, 28
 针脚分配
 设定值接口:, 37
 编码器接口, 48
 驱动器类型, 94

八划

使用步进编码器类型的步进驱动器 (PULSE REFEED 运行), 99
 其它编码器实际值, 90
 参数分配顺序, 83
 参数地址
 输入, 84
 定义
 站状态, 150

实际值采集, 124

服务, 6

组态, 15, 82

九划

前提

SIMATIC T-CPU, 81

SIMOTION, 82

带轴编码器, 112

查找参考标记, 89, 115

标识符相关的诊断, 152

标准和认证, 168

标准频率, 98

测量系统, 50

测量输入, 72, 112

结构, 87

绝对值编码器

SSI, 50

适用范围

手册, 3

选项, 145, 148

顺序

参数化, 83

十划

消息帧类型

输入, 85

消息帧结构, 87

站状态 1

结构, 150

站状态 1 到 3, 150

站状态 2

结构, 151

站状态 3

结构, 151

继电器触点

数字量输出, 65

读取诊断数据, 148

通道特定的诊断, 154

速度实际值, 112

预制电缆

编码器接口, 57

模拟量设定值接口, 44

十一划

停止延迟时间, 114

停止斜坡, 113

培训中心, 5

基本知识

需要的, 3

常规电气属性

数字量输入, 71

数字量输出, 65

常规技术数据, 168

接口, 37

(X2): 设定值接口, 37

PROFIBUS 地址, 36

接口

(24 VDC): 外部电源, 30

接口

(X1): 等时同步 PROFIBUS, 35

接口

(X3/X4/X5/X6): 编码器接口, 48

接口

(X11): 数字量输出, 76

接口

ON/EXCH/TEMP/RDY: 模块状态, 143

接口总览, 21

接口说明, 21

接地, 33

控制任务, 13

旋转方向信号, 94

船舶

认证, 172

十二划

最大频率, 98

硬件说明, 22

等时同步 PROFIBUS: 参数设置, 83

等距离 DP 周期, 120

等距离主站循环部分, 119

编码器电源电压

编码器接口, 54

编码器实际值

其它, 90

编码器类型, 99

SSI, 103

TTL, 101

编码器类型不可用, 100

编码器接口, 54

编码器控制字, 89

编码器零标记, 109

编程, 15

十三划

数字量输出, 65

接口, 76

数据速率

等时同步 PROFIBUS, 35

输入

参数地址, 84

消息帧类型, 85

输入时间, 123

输出时间, 123

错误 20005, 113

错误代码

Gx_XIST2, 90

十四划

模块状态, 143

接口, 143

十五划

增量式编码器

TTL, 50

澳大利亚标识码, 171

