

## SIMATIC

### ET 200SP CAN 通信模块 (6ES7137-6EA00-0BA0)

设备手册

前言

---

ET 200SP 文档指南

1

新属性/功能

2

产品概述

3

功能

4

连接

5

地址空间

6

参数分配

7

编程

8

中断/诊断报警

9

技术规范

10

## 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。

 <b>危险</b>
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。
 <b>警告</b>
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。
 <b>小心</b>
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。
<b>注意</b>
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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。

### 按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

 <b>警告</b>
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 Siemens AG 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

### 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

## 本文档用途

本手册是对系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/58649293>)》的补充。本系统手册中介绍了与 ET 200SP 系统相关的各种功能。

用户可利用本设备手册和系统/功能手册中的信息对 CAN 通信模块进行调试。

## 约定

**SIMATIC S7 控制器**：下文中使用的术语“SIMATIC S7 控制器”既可指代 S7-1200/1500 自动化系统的中央处理器，也可指代 ET 200SP 分布式 I/O 系统的开放式控制器。

**STEP 7**：在本文档中，使用“STEP 7”指代组态与编程软件“STEP 7 (TIA Portal)”的所有版本。

请注意下列注意事项：

---

### 说明

这些注意事项包含有关本文档中所述产品、产品操作或文档中应特别关注部分的重要信息。

---

## 回收和处理

为了确保旧设备的回收和处理符合环保要求，请联系经认证的电子废料处理服务机构，并根据所在国家/地区的相关规定进行回收处理。

### 安全性信息

Siemens 为其产品及解决方案提供了工业信息安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业信息安全保护机制。Siemens 的产品和解决方案构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在有必要连接时并仅在采取适当安全措施（例如，防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将该等系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

关于可采取的工业信息安全措施的更多信息，请访问  
(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

Siemens 不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。Siemens 强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅 Siemens 工业信息安全 RSS 源，网址为  
(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

### 开源软件

在所述产品的固件中采用了开源软件 (Open Source Software)。“开源软件”免费提供。我们根据适用于产品的规定对所述产品及包含在内的开源软件负责。Siemens 不对开源软件的非预期用途或因修改开源软件引起的任何故障承担任何责任。

出于法律上的原因，我们有责任原文公布许可条件和版权提示。相关信息，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109740777>)。

# 目录

前言 .....	3
<b>1</b> <b>ET 200SP 文档指南</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b> <b>新属性/功能</b> .....	<b>12</b>
2.1        较先前版本相比的更改 .....	12
<b>3</b> <b>产品概述</b> .....	<b>16</b>
3.1        特性 .....	16
3.2        系统要求 .....	20
3.3        设计 .....	21
<b>4</b> <b>功能</b> .....	<b>22</b>
4.1        CANopen.....	22
4.1.1    基本功能 .....	22
4.1.1.1    Object Dictionary.....	23
4.1.1.2    Service Data Objects (SDO) .....	26
4.1.1.3    Heartbeat / Node Guarding .....	27
4.1.1.4    SYNC 消息 .....	28
4.1.1.5    SIMATIC S7 控制器与模块之间的数据交换.....	28
4.1.2    CANopen 管理器 .....	30
4.1.2.1    概述 .....	30
4.1.2.2    CANopen 管理器 - 状态模型.....	30
4.1.2.3    CANopen 管理器 - 控制和状态信息 .....	33
4.1.2.4    CANopen 管理器 - 监视功能.....	42
4.1.3    CANopen 从站.....	44
4.1.3.1    概述 .....	44
4.1.3.2    CANopen 从站 - 对象字典 .....	45
4.1.3.3    CANopen 从站 - 状态模型 .....	47
4.1.3.4    CANopen 从站 - 控制和状态信息.....	50
4.1.3.5    CANopen 从站 - 监视功能 .....	54
4.1.4    错误响应 .....	55

4.2	CAN 透明 .....	57
4.2.1	概述 .....	57
4.2.2	CAN 透明 - 状态模型 .....	57
4.2.3	CAN 透明 - CAN 消息 .....	59
4.2.4	CAN 透明 - 控制和状态信息 .....	61
4.2.5	SIMATIC S7 控制器 与包含已组态 CAN 消息的模块之间的循环数据交换 .....	63
4.2.6	SIMATIC S7 控制器 与包含已编程 CAN 消息的模块（代理）之间的循环数据交换 .....	64
4.2.7	CAN 透明 - 故障响应 .....	74
<b>5</b>	<b>连接 .....</b>	<b>75</b>
5.1	接线 .....	75
<b>6</b>	<b>地址空间 .....</b>	<b>77</b>
6.1	地址空间 .....	77
<b>7</b>	<b>参数分配 .....</b>	<b>78</b>
7.1	概述 .....	78
7.2	组态 CANopen 管理器 .....	82
7.2.1	概述 .....	82
7.2.2	TIA Portal 中的组态 .....	83
7.3	组态 CANopen 从站 .....	105
7.3.1	概述 .....	105
7.3.2	TIA Portal 中的组态 .....	106
7.4	组态 CAN 透明 .....	112
7.4.1	概述 .....	112
7.4.2	TIA Portal 中的组态 .....	113
<b>8</b>	<b>编程 .....</b>	<b>120</b>
8.1	PLC 变量 .....	120
<b>9</b>	<b>中断/诊断报警 .....</b>	<b>127</b>
9.1	状态和错误指示灯 .....	127
9.2	中断 .....	130
9.3	诊断报警 .....	133
9.4	高级诊断报警 .....	137
<b>10</b>	<b>技术规范 .....</b>	<b>141</b>
10.1	技术规范 .....	141

## ET 200SP 文档指南

SIMATIC SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。  
这样用户可方便访问自己所需的特定内容。



### 基本信息

系统手册和入门指南中详细描述了 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的组态、安装、接线和调试。STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

### 设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简要介绍，如特性、接线图、功能特性和技术规范。

### 常规信息

功能手册中包含有关 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的常规主题的详细描述，如诊断、通信、Web 服务器、运动控制和 OPC UA。

相关文档，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742709>) 免费下载。

产品信息中记录了对这些手册的更改和补充信息。

相关产品信息，可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/73021864>) 免费下载。

### 手册集 ET 200SP

手册集中包含 SIMATIC ET 200SP 分布式 I/O 系统的完整文档，这些文档收集在一个文件中。

该手册集可从 Internet (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/84133942>) 下载。

### “我的技术支持”

通过“我的技术支持”（我的个人工作区），“工业在线技术支持”的应用将更为方便快捷。

在“我的技术支持”中，用户可以保存过滤器、收藏夹和标签，请求 CAx 数据以及编译“文档”区内的个人数据库。此外，支持申请页面还支持用户资料自动填写。用户可随时查看当前的所申请的支持请求。

要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)。

### “我的技术支持”- 文档

通过“我的技术支持”（我的个人工作区），“工业在线技术支持”的应用将更为方便快捷。

在“我的技术支持”中，用户可以保存过滤器、收藏夹和标签，请求 CAx 数据以及编译“文档”区内的个人数据库。此外，支持申请页面还支持用户资料自动填写。用户可随时查看当前的所申请的支持请求。

要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh/documentation>)。

## “我的技术支持” - CAx 数据

在“我的技术支持”中的 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需轻击几次，用户即可组态自己的下载包。

在此，用户可选择：

- 产品图片、二维码、3D 模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

有关“我的技术支持” - CAx 数据，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/my/ww/zh/CAxOnline>)。

## 应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/ae>)。

## TIA Selection Tool

通过 TIA Selection Tool，用户可选择、组态和订购全集成自动化 (TIA) 中所需设备。

该工具是 SIMATIC Selection Tool 的新一代产品，在一个工具中完美集成了自动化技术的各种已知组态程序。

通过 TIA Selection Tool，用户可以根据产品选择或产品组态生成一个完整的订购列表。

有关 TIA Selection Tool，敬请访问 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109767888/en>)。

## SIMATIC Automation Tool

通过 SIMATIC Automation Tool, 可同时对各个 SIMATIC S7 站进行调试和维护操作 (作为批量操作), 而无需打开 TIA Portal。

SIMATIC Automation Tool 支持以下各种功能 :

- 扫描 PROFINET/以太网系统网络, 识别所有连接的 CPU
- 为 CPU 分配地址 (IP、子网、网关) 和站名称 (PROFINET 设备)
- 将日期和已转换为 UTC 时间的编程设备/PC 时间传送到模块中
- 将程序下载到 CPU 中
- RUN/STOP 模式切换
- 通过 LED 指示灯闪烁进行 CPU 定位
- 读取 CPU 错误信息
- 读取 CPU 诊断缓冲区
- 复位为出厂设置
- 更新 CPU 和所连接模块的固件

SIMATIC Automation Tool 可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/98161300>) 上下载。

## PRONETA

SIEMENS PRONETA (PROFINET 网络分析服务) 可在调试过程中分析工厂网络的具体情况。PRONETA 具有以下两大核心功能 :

- 通过拓扑总览功能, 自动扫描 PROFINET 和所有连接的组件。
- 通过 IO 检查, 快速完成工厂接线和模块组态测试 (包括故障安全输入和输出) 。

SIEMENS PRONETA 可从 Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/67460624>) 上下载。

## SINETPLAN

SINETPLAN 是西门子公司推出的一种网络规划工具，用于对基于 PROFINET 的自动化系统和网络进行规划设计。使用该工具时，在规划阶段即可对 PROFINET 网络进行预测型的专业设计。此外，SINETPLAN 还可用于对网络进行优化，检测网络资源并合理规划资源预留。这将有助于在早期的规划操作阶段，有效防止发生调试问题或生产故障，从而大幅提升工厂的生产力水平和生产运行的安全性。

优势概览：

- 端口特定的网络负载计算方式，显著优化网络性能
- 优异的现有系统在线扫描和验证功能，生产力水平大幅提升
- 通过导入与仿真现有的 STEP 7 系统，极大提高调试前的数据透明度
- 通过实现长期投资安全和资源的合理应用，显著提高生产效率

SINETPLAN 可从 Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>) 上下载。

## 新属性/功能

### 2.1 较先前版本相比的更改

#### 固件版本 V1.1 及以上版本/HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 中的新增功能

硬件产品目录中现在有两个条目，分别对应固件版本为 V1.0 和 V1.1 的 CM CAN 模块。CM CAN 模块 V1.0 与 V1.1 之间的区别在于 CM CAN 模块 V1.1 包含“简单从站功能”。

自 TIA Portal V16 起开始提供此功能，通过此功能，CM CAN 模块能够与不完全符合 CiA 小组 (<https://www.can-cia.org/>) 制定的 CANopen 标准的 CANopen 设备一起使用。有关更多信息，请参见下文。

---

#### 说明

##### 向后兼容性

在 TIA Portal 项目中，CM CAN 模块 V1.1 的现有组态无法降级为 V1.0。如果需要降级，必须在 TIA Portal 项目中为 V1.0 创建新的 CM CAN 模块，但这种情况下，“简单从站功能”不可用。

执行固件更新/固件降级没有任何限制。

---

## 新参数

在“常规 > 模块参数 > 诊断”(General > Module parameters > Diagnostics) 下

- “为非强制节点启用诊断报警”复选框

仅可在 CANopen 管理器模式下选择该选项，且该选项仅会应用于非强制性节点。

如果禁用该选项，与 CAN 总线断开连接的节点或 CANopen 网络中未决的错误消息将不会发送到诊断缓冲区，并且 ERROR LED 指示灯不会点亮。

选择该选项时，来自此类节点的错误消息也将显示在诊断缓冲区中，同时 ERROR LED 指示灯点亮。CAN 总线上的其它所有节点均不受该选项的影响。

在“CANopen 管理器 > 常规 > 通信”(CANopen Manager > General > Communication) 下

- SDO 最长超时时间

部分“简单从站”设备对 CANopen 管理器发出的命令响应较慢。此类设备负责处理其它更重要的任务，而 CANopen 通信的优先级相对较低。因此，此类设备对管理器发出的命令的响应会有一定的延迟。在这种情况下，管理器将等待“SDO 最长超时时间”(ms)。预设时间过后，SDO 请求将中止。发送新的请求前，会额外出现 1 秒的延迟。

仅当请求数据记录编号为 0x200 - 0x20F 的 SDO 时，系统才会向用户显示 SDO 超时时间。超时时间将显示为 0x05040000，而非 4 个字节的“附加错误信息代码”（代码编号取自“CiA 301”标准）。该代码将占用所读取数据记录的第 6 个字节到第 9 个字节。

- 最长启动超时时间

最长启动超时时间是指节点启动过程的最长响应时间 (s)。如果节点在指定的时间内没有对管理器的请求进行响应，则会向 PLC 发送诊断消息“启动，节点无响应”(BootUp, node not responding)。一旦节点对管理器请求进行了正确响应，将立即删除该诊断消息。

在“CANopen 管理器 > 接收过程数据对象 (PDO) > 接收 PDO 定义”(CANopen Manager > Receive process data objects (PDOs) > Receive PDO definition) 下

- 禁用 PDO 长度检查

选择该选项时，系统将对所接收到的 PDO 的数据长度（接收到的字节数）进行调整，而不会生成错误、警告或诊断消息。长度值将按照以下规则调整为正确的数据长度：

- 数据长度小于既定长度时，将补充值 0。
- 数据超出既定长度时，将删除超出的有效字节。

## 2.1 较先前版本相比的更改

禁用该选项时，系统将丢弃所接收的非标准长度 PDO 内的所有数据，而使用上一个有效 PDO（上一次接收到且长度正确的 PDO）中的数值。CANopen 管理器将调用诊断缓冲区中的错误消息。

在“CANopen 管理器 > CANopen 节点 > 通信”(CANopen Manager > CANopen node > Communication) 下

- 无 NMT/第 2 层从站

选择该选项时，系统不会评估节点的 NMT 状态，将完全跳过该节点的 CANopen 组态过程（包括 NMT 命令）。系统将禁用 EMCY、心跳和节点保护、以及 PDO 的组态菜单（写保护），并显示来自对象字典（EDS 文件）的值。

例外情况：管理器可通过心跳/节点保护功能对节点进行监视。仅当未及时接收到心跳/节点保护消息时，系统才会向 CPU 发出错误提示。系统不会对消息的 NMT 状态进行评估，而会接受任何状态。

此选项通常用于在调试和使用期间不需要 NMT 命令的从站节点。此类设备开机后会立即进入工作模式，并开始发送默认组态的 PDO 消息。

如果在设置“无 NMT/第 2 层从站”(No NMT / Layer 2 slave) 选项之前已进行了参数更改，则会保留这些值，但这些值对系统中节点的实际组态没有任何影响。

- 松散组态

此选项的主要用途是忽略组态过程中出现的意外错误。系统将始终完成该节点的组态设置。

此选项仅会影响启动后或复位总线或节点后的组态过程。组态过程中，主站会读取节点的状态，但会忽略此状态。通过这种方式，主站可与开机后立即进入工作模式的设备、或通信方式不同于 EDS 文件中的定义的设备一起工作。

在强制对象 1000、1018.01、1018.02、1018.03 中，如果有一个强制对象的节点不受支持，则此复选框始终为选中状态，不可取消选中。

### 可编辑 OD 表（手动定义的对象字典）

更多信息，请参见“TIA Portal 中的组态 (页 83)”部分中的“OD 表处理”部分。

### 暂时禁用已组态节点

更多信息，请参见“TIA Portal 中的组态 (页 83)”部分中的“暂时禁用节点”部分。

## 0x1F82 对象的实现 - NMT 请求

收到 RD-SDO 请求时，可通过 CANopen 网络从其它 CANopen 设备访问对象 0x1F82 NMT 请求。与 CiA 标准“CiA 302 第 2 部分”中的定义相反，该对象是通过只读方式实现的。不允许进行写访问。如果管理器自身要读取该对象的数据，则必须使用数据记录编号为 0x211 的 RDREC 指令才能实现。

---

### 说明

此功能仅在“CANopen 管理器”工作模式下可用。

---

此功能会返回一个 127 字节数组，指示 ID 为 1 到 127 的节点的状态。

RET ARRAY[0] = 节点 1 的状态

RET ARRAY[1] = 节点 2 的状态

...

RET ARRAY[126] = 节点 127 的状态

---

### 说明

使用 SDO 命令从 0x1F82 OD 读取数据时，系统仅会返回节点的单个状态字节，而不会返回字节数组。因此，对于每个节点，必须以所请求节点的 ID 作为输入参数发送 SDO 命令。

---

节点状态可能为以下值（根据 CiA 标准“CiA 302 第 2 部分”）：

- 0 = 未知状态
- 1 = 节点缺失
- 4 = NMT/已停止
- 5 = NMT/运行中
- 127 = NMT/预运行

## 产品概述

### 3.1 特性

订货号

**6ES7 137-6EA00-0BA0**

模块视图



图 3-1 SIMATIC ET 200SP CM CAN

CAN 通信模块可用于 ET 200SP 分布式 I/O 系统中。可将该模块直接连接到 ET 200SP CPU 或 ET 200SP 接口模块。

有关组态 ET 200SP 及相关模块的更多信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/58649293>)》。

## 一般特性

CAN 通信模块具有下列特性：

- CAN 接口符合 ISO 11898-2 (高速 CAN) 的规定
- 模块中已实现 CAN 协议和 CANopen 协议。模块在 CANopen 网络中发挥着 CANopen 从站或 CANopen 管理器的作用。该模块可在以下三种模式下运行：
  - CANopen 管理器
  - CANopen 从站
  - CAN 透明
- 模块的工作模式需在 TIA Porta 中使用相关的 HSP 设置。
- 模块支持标准格式 (CAN 2.0A) 和扩展 CAN 格式 (CAN 2.0B)。
- 在 CANopen 管理器模式下，该模块最多可在 CAN 网络中操作 60 个节点。
- CAN 总线端支持 10、20、50、125、250、500、800 和 1 000 kbit/s 的数据传输速率。“CAN 透明”模式下仅支持 33.333 kbit/s 的数据传输速率。
- CAN 网络允许使用的最大电缆长度为 1 000 m。电缆长度取决于：
  - 数据传输速率
  - 电缆横截面积
  - 节点数量

### CANopen 管理器

- CANopen 依据 CANopen 规范“CiA 301”实现
- 该模块可作为 CANopen 管理器在 CANopen 网络中操作多达 60 个从站。
- 网络管理功能符合 CiA 标准“CiA 302 第 2 部分”的规定。  
该模块作为 CANopen 管理器运行时，会执行以下功能：
  - NMT 主站：该模块根据 CiA 标准“CiA 302 第 2 部分”的规定控制其它 CAN 设备的 NMT 状态，并执行启动过程。
  - 组态管理器：启动过程中，模块通过 SDO 写访问组态 CANopen 从站。
  - CM CAN 还支持以下 CANopen 标准：
    - CiA 303 第 1 部分 - 接线和引脚分配 V1.8.0
    - CiA 303 第 3 部分 - LED 控制 - 显示规范, V1.4.0
    - CiA 309 第 4 部分 - 数据类型映射及其转换（对“PROFINET IO 中的现场总线集成”的修订 7, V1.0.0）
  - CM CAN 不支持以下标准：
    - CiA 305 - 关于 LSS 功能
    - CiA 306 - 关于 XDD 文件
    - CiA 1301+CiA 601 - 关于 CANopen FD（灵活数据）
- I/O 数据借助过程数据对象 (PDO) 在 CANopen 端发送。
- 支持 CiA 301 标准中指定的所有 PDO 传输类型。
- 支持分段传输 SDO 数据。
- SYNC 可作为生产者（发送方）和消费者（接收方）
- “心跳”可作为生产者（发送方）和消费者（接收方）
- “节点保护”可作为生产者（发送方）和消费者（接收方）
- “EMCY”（紧急情况）功能

### CANopen 从站

- 根据“CiA 302 第 2 部分”的规定，该模块可用作“NMT 从站”。  
模块作为 NMT 从站时，其它 CANopen 管理器会执行以下过程：
  - 通过 NMT 协议检查从站的通信及状态。
  - 创建和记录 PDO 消息。
  - 发起 SDO 传输。
  - 确定在 CAN 总线上交换的数据。

### CAN 透明

- 可在“CAN 透明”模式下操作模块。
- 所有 CANopen 功能均已禁用。
- 模块和 SIMATIC S7 控制器之间会定期交换控制和状态信息。
- 消息可采用标准格式，也可采用扩展 CAN 格式。
- 可使用组态了固定消息 ID 和固定长度的 CAN 消息。
- 可以使用消息 ID 和长度（最多 8 个字节）会在运行时更改的 CAN 消息。
- 用户可通过用户程序发送和接收 CAN 消息。为此，可在 TIA Portal 中组态“发送代理模块”(Transmit proxy modules) 和“接收代理模块”(Receive proxy modules)。

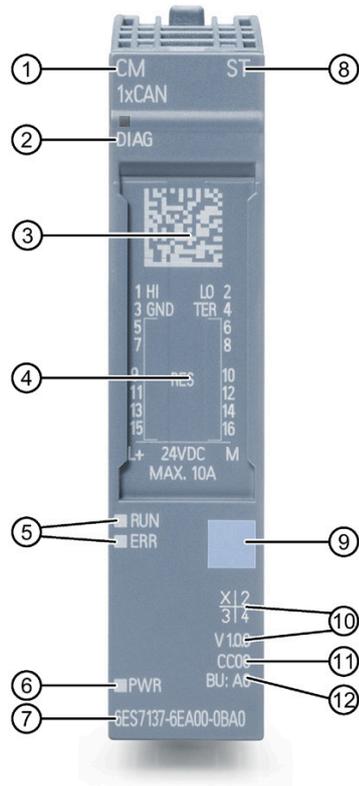
## 3.2 系统要求

### 系统要求

- ET 200SP CM CAN
- 支持控制器：SIMATIC S7-1200、SIMATIC S7-1500、SIMATIC ET 200SP、SIMATIC Open Controller。
- 接口模块：ET 200SP（未使用控制器的情况下）。
- 浅色或深色 A0 型基座单元
- 24 V 电压源
- CAN 总线
- Windows PC（用于组态、调试和诊断）
- 对于 TIA Portal V15.1，可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/72341852>) 中查找所需 HSP。TIA Portal V17 中已集成所需的 HSP。相关所需库及函数块，请参见库 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109775840>)。
- 建议使用 LAN 交换机进行组态、调试和诊断。

### 3.3 设计

#### CM CAN 设计



- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| ① 模块类型          | ⑦ 订货号             |
| ② 用于诊断的 LED 指示灯 | ⑧ 功能类别            |
| ③ 二维码           | ⑨ 用于指示模块类型的颜色标签   |
| ④ 接线图           | ⑩ 模块的功能版本和固件版本    |
| ⑤ 状态 LED 指示灯    | ⑪ 用于选择颜色标识标签的颜色代码 |
| ⑥ 电源电压 LED 指示灯  | ⑫ 基座单元类型          |

图 3-2 SIMATIC ET 200SP CM CAN

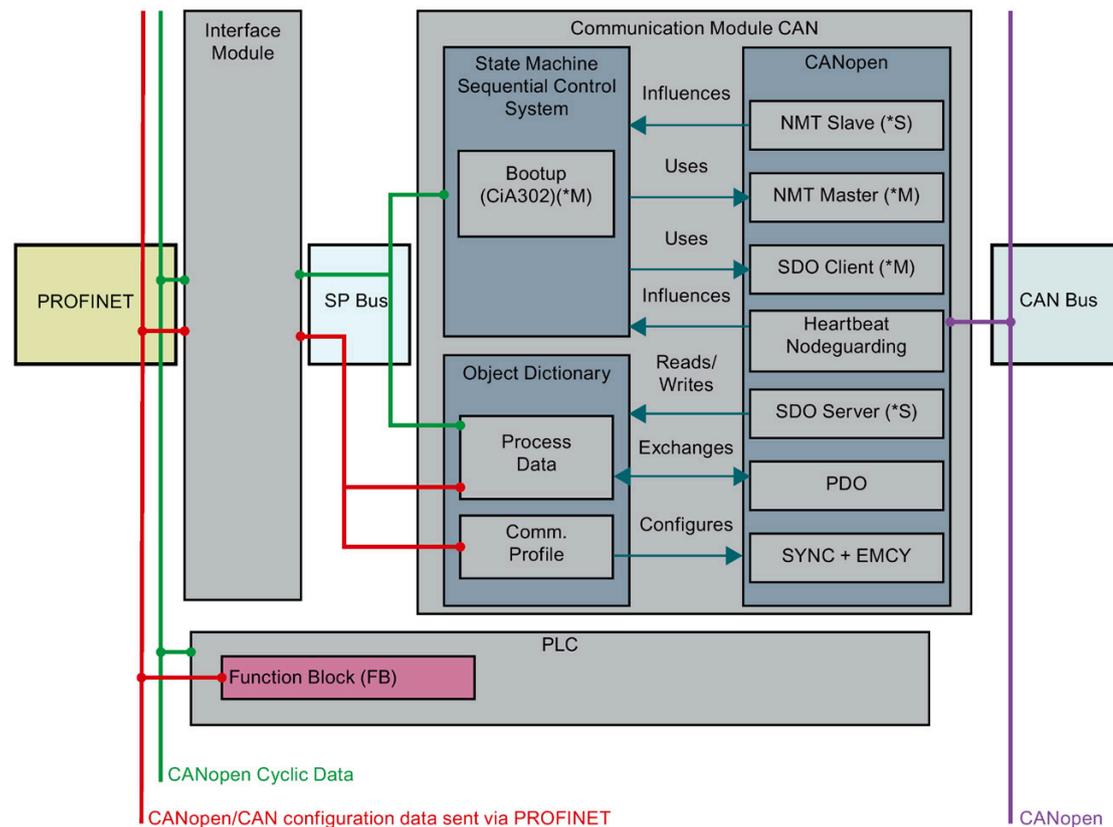
# 功能

## 4.1 CANopen

### 4.1.1 基本功能

#### 概述

以下概览图给出了 SIMATIC S7 控制器与通信模块之间的通信关系。



\*M 仅在管理器模式下可用

\*S 仅在从站模式下可用

图 4-1 采用 CANopen 的 CM CAN 的通信原理

### 4.1.1.1 Object Dictionary

#### Object Dictionary (OD) 的结构

所有通信对象以及所有用户对象均分布在对象字典 (OD) 中。

下表说明了模块使用的各个区域：

表格 4-1 范围

OD 条目	含义
0x1000 ... 0x1FFF	通信配置文件
0x2000 ... 0x2FFF	过程数据

#### 默认设置和初始化

在 TIA Portal 中为过程数据指定的默认值仅可用于对 OD 中的值进行初始化。OD 条目是由 HSP 创建的条目，以数据块形式表示。要发送数据块的组态数据，请在运行时使用向模块发送组态数据的功能块。更多关于该功能块的信息，请参见编程 (页 120) 部分。

在“CANopen 管理器”模式下，模块会记忆所有 OD 条目自上次复位为默认值以来是否接收到包含数据的 PDO。这一点适用于内容以循环数据形式发送至 SIMATIC S7 控制器的 OD 条目。系统会在“CANopen 从站”模式下监视以下内容：

- 条目在每个 SDO 中是否至少写入过一次。
- 是否接收到匹配的 PDO。

相关信息会压缩到一个位中，并作为所有数据的组状态定期传送到 SIMATIC S7 控制器。

按照 CiA 标准“CiA 301”的规定，在 NMT 状态为“Initialization”且子状态为“复位应用”时，系统始终会为 OD 应用默认值。

以下情况下会进入此状态：

- SIMATIC S7 控制器组态/重新组态模块之后
- 通过来自 SIMATIC S7 控制器的“复位位”复位模块之后
- 接收 NMT 命令“Reset Node”之后（仅限“CANopen 从站”模式）
- 由于心跳错误而复位模块和所有节点之后（仅限“CANopen 管理器”模式，且必须组态了相应的错误响应）更多关于监视功能的信息，请参见“Heartbeat / Node Guarding (页 27)”部分。

## 4.1 CANopen

此过程中将执行以下操作：

- 将默认值写入 OD。
- 复位关于 OD 条目是否已由 CANopen 端写入过一次的信息。

### 过程数据对象

过程数据通过 PDO 在 CANopen 端传输。

模块支持使用 128 个 PDO 进行发送/接收。

每个接收 PDO (RX PDO) 和每个发送 PDO (TX PDO) 的 OD 中均存在一个表示“Communication parameters”的条目和一个表示“Mapping parameters”的条目。

在组态中，可指定：

- CAN 消息的 COB ID
- COB ID 的格式（11 位或 29 位）
- 传输方式（同步、带定时器的事件控制、RTR）
- PDO 是否激活
- 已发送或接收的 PDO 数据映射到的 OD 条目。

## 传输类型

模块支持以下 PDO 传输类型：

表格 4-2 PDO 传输类型

传输类型	说明
非循环同步	模块会在数值发生更改后的下一“SYNC”期间发送 PDO。
循环同步	根据参数分配，模块会在每出现 1 到 240 个“SYNC”后发送 PDO，该操作不受数值变化影响。
仅 RTR	仅按要求发送（RTR 消息同步/异步） 仅在接收到包含 PDO 的 COB ID 的 RTR 消息之后，才会发送 PDO。模块仅支持将“仅 RTR”传输模式用于发送 PDO，而不能用于接收 PDO。
制造商特定的事件控制 应用特定的事件控制	这些传输类型受事件控制（异步）。 当发生以下事件时，无论“SYNC”状态如何，模块均会发送 PDO： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果值已更改</li> <li>• 经过组态的超时时间后（事件时间和禁止时间）</li> </ul> NMT 状态转换为“Operational”后，模块还会立即以受事件控制的方式发送传输类型为 254（制造商特定）和传输类型为 255（应用特定）的 PDO。

4.1.1.2 Service Data Objects (SDO)

模块支持通过用户程序中的 SDO 对其它 CANopen 节点的 OD 进行写/读访问。

模块提供 16 个数据记录，用户程序可通过通信块 RDREC（读取数据记录）和 WRREC（写入数据记录）对这些数据记录进行访问。

说明

此功能仅在“CANopen 管理器”工作模式下可用。

更多信息，请参见“CANopen 管理器 - 控制和状态信息 (页 33)”部分。

EMCY 消息

模块会发送以下 EMCY 消息：

表格 4-3 EMCY 消息

Error-Code	含义
8Fxxh	<xx> 节点发生心跳错误或节点保护错误。 当模块处于“CANopen 从站”工作模式且受监视的节点发生心跳错误时，会发送此代码。
8130h	一般心跳错误或节点保护错误。当模块处于“CANopen 从站”模式、已启用节点保护且主站监视失败时，会发送此代码。
FF90h	以下情况下，如果 SIMATIC S7 控制器出现连接故障，则会发送此代码： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接 (Application Relation) 终止</li> <li>• 来自 SIMATIC S7 控制器的数据的 IO 提供方状态为“Bad”</li> </ul> 模块正作为“CANopen 从站”运行，且 NMT 模块尝试使模块进入“Operational”状态时，会发送此代码。
FF91h	模块正作为“CANopen 从站”运行，且 SIMATIC S7 控制器发送的循环数据中的期望状态变为“OFF”时，会发送此代码。 当 SIMATIC S7 控制器发送的循环数据中的期望状态仍为“OFF”时，如果 NMT 管理器尝试使模块进入“Operational”状态，会发送此代码。

EMCY 消息始终使用专用于此用途的默认 COB ID。

### 4.1.1.3 Heartbeat / Node Guarding

模块支持将心跳和节点保护监视功能同时作为生产者（发送方）和消费者（接收方）。

- “CANopen 管理器”工作模式：心跳和节点保护的相关参数在组态期间定义。
- “CANopen 从站”工作模式：这两项功能的设置会由负责组态和管理 CANopen 网络的 CANopen 管理器通过 SDO 访问的方式写入到模块的 OD (100Ch、100Dh、1016h 和 1017h) 。

HSP 可确保已在“CANopen 管理器”模式下组态心跳或节点保护。

---

#### 说明

在 HSP 中对监视功能进行的设置会应用于整个网络中的所有 CANopen 节点。该功能不能与其它监视功能同时运行，但还可应用于未使用心跳或节点保护功能的从站节点。

---

#### 说明

如果节点不支持监视功能（或心跳和节点保护已禁用），作为 CANopen 管理器的 CM CAN 不会识别到节点失败或故障。即使为该节点选择了“在网络中强制使用此节点”(Node is mandatory on the network) 选项，也必须确保已进行必要的监视。

---

### 故障响应

如果受监视的 CANopen 设备发生故障，模块会向 SIMATIC S7 控制器发送相应的诊断信息。此外，模块还会在 CANopen 端发送 EMCY 消息，并会执行在 OD (1029h) 中组态或定义的故障响应。

以下章节介绍了可对管理器/从站执行的错误响应：

- CANopen 管理器：CANopen 管理器 (页 30)
- CANopen 从站：CANopen 从站 (页 44)

#### 4.1.1.4 SYNC 消息

模块支持将 SYNC 协议同时作为发送方（生产者）和接收方（消费者）。

对于传输类型为“同步”的 PDO，需要使用 SYNC 接收方功能。更多信息，请参见“Object Dictionary (页 23)”部分。

在组态中，需指定模块作为 SYNC 发送方还是 SYNC 接收方，并指定传输间隔。在“CANopen 管理器”模式下，可将其它 CANopen 从站组态为 SYNC 发送方。在“CANopen 从站”模式下，管理器可通过 SDO 更改相应的 COB ID。在“CANopen 管理器”模式下，COB ID 预设为固定值 0x80。

---

#### 说明

SYNC 功能仅会影响 CANopen 端。

---

#### 4.1.1.5 SIMATIC S7 控制器与模块之间的数据交换

##### 循环数据交换：过程数据、控制和状态信息

在 HSP 中组态的过程数据会在 SIMATIC S7 控制器与模块之间循环传输。

交换的过程数据以条目形式存储在模块的对象字典中 (OD) (索引 2000h 到 2FFFh)。模块将从 SIMATIC S7 控制器接收到的过程数据值写入到发送数据 OD。模块从接收数据 OD 中读取要发送给 SIMATIC S7 控制器的过程数据值。

在“CANopen 管理器”和“CANopen 从站”模式下，模块与 SIMATIC S7 控制器之间会循环交换控制信息和状态信息。

以下控制信息会从 SIMATIC S7 控制器循环发送到模块：

- **模块状态的控制位**  
用户可在用户程序中使用控制位来影响模块中的数据传输。
- **复位位**  
用户可在用户程序中使用复位位来复位模块中的 CANopen 端。

有关控制和状态信息的详细信息，请参见以下链接：

CANopen 管理器 (页 30)

CANopen 从站 (页 44)

## 非循环数据交换

模块提供 16 个数据记录，用户程序可通过通信块 RDREC（读取数据记录）和 WRREC（写入数据记录）对这些数据记录进行访问。

更多信息，请参见“CANopen 管理器 - 控制和状态信息 (页 33)”部分。

## SIMATIC S7 控制器与 CANopen 数据格式之间的转换

模块会根据所组态的数据类型自动将过程数据由 SIMATIC S7 控制器数据格式转换为 CANopen 数据格式，反之亦然。

SIMATIC S7 控制器只能解析以“Big Endian”格式的数据。CANopen 和模块中的处理器则使用“Little Endian”格式。因此，模块会为所有占用 1 个 Byte 以上的数据类型调整 Bytes 的顺序。

以下情况下会执行转换：

- 将从 SIMATIC S7 控制器接收到的过程数据写入到发送数据 OD 之前
- 将从接收数据 OD 读取的过程数据发送到 SIMATIC S7 控制器之前

下表列出了模块支持的数据类型及其转换：

表格 4-4 数据类型转换

PROFINET 数据类型	CANopen 数据类型	转换
Integer 8	INTEGER 8	无
Integer 16	INTEGER 16	自动转换 Byte 顺序。
Integer 32	INTEGER 32	
Integer 64	INTEGER 64	
Unsigned 8	UNSIGNED 8	无
Unsigned 16	UNSIGNED 16	自动转换 Byte 顺序。
Unsigned 32	UNSIGNED 32	
Unsigned 64	UNSIGNED 64	
Float 32 / float	REAL 32	
Float 64 / double	REAL 64	
Bool	Bool	无

### 4.1.2 CANopen 管理器

#### 4.1.2.1 概述

按照 CiA 302 第 2 部分的规定，模块可用作 CANopen 管理器。

如果模块作为 CANopen 管理器运行，CANopen 中的模块会接管以下功能：

- NMT Master：模块控制 CAN 节点的 NMT 状态，并按照 CiA 标准“CiA 302 第 2 部分”执行 Boot-Up 过程。
- 组态管理器：模块在 Boot-Up 过程中通过 SDO 写访问对节点进行组态。

#### 4.1.2.2 CANopen 管理器 - 状态模型

##### 状态模型

“CANopen 管理器”工作模式下的状态模型基于 CiA 标准“CiA 301”中描述的 NMT 状态模型，且考虑了网络管理功能。

下图显示了“CANopen 管理器”模式下模块的状态。

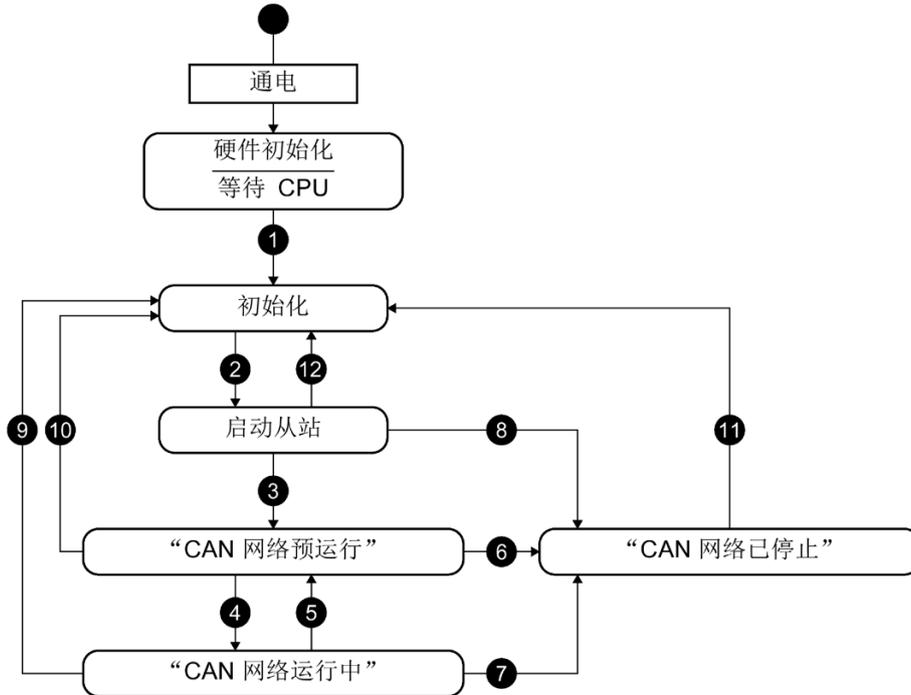


图 4-2 CANopen 管理器状态模型

## 模块状态

下表对“CANopen 管理器”模式下的状态进行了说明。

表格 4-5 “CANopen 管理器”模块状态

模块状态	含义
HW Init / 正在等待 SIMATIC S7 控制器	启动期间以及模块尚未由 SIMATIC S7 控制器完全组态时模块的状态。
Initialization	初始化状态：将 OD 复位为在 HSP 中组态的值并复位通信。 该状态在 CANopen 端不“可见”，因为在该状态下未进行 CAN 通信。 对于通过 CANopen 连接的从站，其 NMT 状态不会更改。
启动从站	模块按照 CiA 标准“CiA 302 Part 2”执行 Boot Up 过程，并通过 SDO 对 CANopen 从站进行组态。 模块的 NMT 状态为“Pre Operational”。 启动后，通过 CANopen 连接的从站的 NMT 状态为“Pre-Operational”。
CAN 网络 Pre-Operational	模块以及所有通过 CANopen 连接的从站均为“Pre Operational”状态。
CAN 网络 Operational	模块以及所有通过 CANopen 连接的从站均为“Operational”状态。
CAN 网络 Stopped	模块以及所有通过 CANopen 连接的从站均为“Stopped”状态。

## 状态转换

下表对“CANopen 管理器”模式下的状态转换进行了说明。

表格 4-6 “CANopen 管理器”状态转换：

转换	含义/触发条件
1	自启动以来首次通过 SIMATIC S7 控制器对模块进行组态时，会进行转换。
2	自动进行转换。模块 NMT 状态切换为“Pre-Operational”，因此会发送“Boot Up”消息。
3	所有已组态的“必需”CANopen 从站均存在并已成功启动时，会进行转换。
4	来自 SIMATIC S7 控制器的循环数据中的控制位设为“ON”时，会进行转换。在此转换期间，所有已完全启动的 CANopen 从站会通过 NMT 设为“Operational”。
5	来自 SIMATIC S7 控制器的循环数据中的控制位设为“OFF”时，会进行转换。在此转换期间，所有 CANopen 从站会通过 NMT 设为“Pre-Operational”。
6, 7, 8	由正确组态的“必需”从站的心跳/节点保护错误触发（NMT 主站错误响应为“停止模块和所有节点”）。 在此转换期间，所有 CANopen 从站会通过 NMT 设为“Stopped”。
9, 10, 11, 12	触发原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确组态的“必需”从站发生心跳/节点保护错误（适用于 NMT 主站错误响应为“重新启动模块”的情况）。</li> <li>• 来自 SIMATIC S7 控制器的循环数据中包含 Reset 位</li> <li>• SIMATIC S7 控制器进行重新组态</li> <li>• 启动期间出现错误（心跳/节点保护错误除外）</li> </ul>

### 4.1.2.3 CANopen 管理器 - 控制和状态信息

#### 控制信息

以下控制信息会从 SIMATIC S7 控制器发送到 ET 200SP CAN 通信模块：

表格 4-7 PROFINET IO 数据中控制信息的结构（从 SIMATIC S7 控制器到模块，1 个字节）

位		值	含义
7 ... 3	预留	必须为 "0"	--
2	组态位	1	管理器会组态处于启动状态的节点。成功组态的节点可切换为“Pre-Operational”状态。
		0	管理器不能组态节点（节点已接收设为启动状态的 NMT 状态）。
1	复位位	1	此位变为 "1" 时，CANopen 端会复位。NMT 命令“Reset node”会将所有节点都会复位为初始值，并重新执行启动过程。所有 OD 条目均复位为初始值。 模块将 SIMATIC S7 控制器数据中的确认位复位为 "1"，以确认接收到复位命令。 SIMATIC S7 控制器随后可将复位位置为 "0"。
		0	如果已执行复位且复位位为 "0"，模块会将复位确认位置为 "0"。 随后才能再次执行复位。

位	值	含义	
0	控制位	0	CANopen 网络未处于“Operational”状态。如果 CANopen 网络当前的状态为“Operational”，CANopen 网络会切换为“CAN 网络 Pre Operational”状态。这意味着模块及所有节点均通过 NMT 命令设为“Pre Operational”状态。
		1	CANopen 网络处于“Operational”状态。如果 CANopen 网络当前的状态为“PreOperational”，CANopen 网络会切换为“CAN 网络 Operational”状态。这意味着所有节点和模块均通过 NMT 命令设为“Operational”状态。 以下情况下，可能有部分从站在上述状态转换时尚未完成启动： <ul style="list-style-type: none"> <li>• TIA Portal 中对强制节点故障的响应设为“重新启动触发节点”(Restart of triggering node)，或者</li> <li>• 从站未组态为“强制”。</li> </ul> 在这种情况下，系统不会通过一条 NMT 命令“to all”启动所有从站，而会分别向每个已完全启动的从站发送 NMT 命令。其它从站完全启动后，也会通过 NMT 命令切换为“Operational”状态。

## 状态信息

以下状态信息会从 ET 200SP CAN 通信模块传送到 SIMATIC S7 控制器：

表格 4-8 PROFINET IO 数据中状态信息的结构（从模块到 SIMATIC S7 控制器，1 个字节）

位	值	含义		
7	NMT 状态反馈	0	一个或多个从站已重新启动，或模块状态不是“CAN 网络 Pre-Operational”或“CAN 网络 Operational”。	此位指示所有从站是否已恢复与模块匹配的 NMT 状态。
		1	模块状态为“CAN 网络 Pre-Operational”或“CAN 网络 Operational”，且所有节点均具有位 5... 3 中指示的模块状态。	--

位		值	含义	
6	复位确认位	0	模块已准备好复位。	为了向 SIMATIC S7 控制器提供关于 CANopen 端复位的反馈，从模块向 SIMATIC S7 控制器循环发送的数据中使用复位确认位。一旦接收到复位 CANopen 端的命令，该位会置 "1"。之后，SIMATIC S7 控制器必须将复位位置为 "0"。CANopen 端复位完毕后，模块会将复位确认位置为 "0"。
		1	模块当前正在执行复位或已执行复位，但 SIMATIC S7 控制器的复位位仍置为 "1"。	--
5 ... 3	模块状态	0	启动从站	--
		1	"Pre-Operational"状态	--
		2	"Operational"状态	--
		3	"Stopped"状态	--
		4	等待启动使能	当前未使用；如果状态持续指示位 2，则必须将控制位中将此位置为"1"。
		5	"Not configured"状态	准备好接收扩展参数分配。
		6	"Bad parameterization"状态	扩展参数分配失败。需要重新组态。
		7	预留	--
2	所有数据的组状态	0	自上次复位起，值尚未通过相应的 PDO 进行更新的 OD 条目。	--
		1	自上次复位起，所有 OD 条目至少已通过 PDO 或 SDO 更新过一次。	--

位		值	含义
1 ... 0	CAN 控 制器的状 态	0	Off  适用于 SIMATIC S7 控制器 已指定相应状态的情况
		1	Bus-Off  错误计数器 <sup>1</sup> 已超出指定的 第二个阈值。因此，模块 不能再发送/接收任何数据 包。  注：当模块需要 2 秒以上 的时间才能与 CAN 总线完 成同步时，也会指示“Bus Off”。
		2	Error Passive  错误计数器 <sup>1</sup> 已超出指定的 第一个阈值。但模块可发 送/接收数据包。
		3	Error Active  错误计数器 <sup>1</sup> 低于指定的阈 值。模块可发送/接收数据 包。此状态为正常状态。 一切正常。

<sup>1</sup> CAN 中特有的错误计数器及其相关阈值属于内部函数，对用户不可见。

#### 说明

对于由多个位组成的值，第一位是 MSB，最后一位是 LSB。

示例：Bit 1 ... 0 = "2" 表示位 0 = "0"，位 1 = "1"。

#### 参见

TIA Portal 中的组态 (页 83)

#### 非循环数据交换

模块在 CANopen 管理器模块中提供多个数据记录，用户程序可通过通信块 RDREC（读取数据记录）和 WRREC（写入数据记录）对这些数据记录进行访问。此类数据记录不可用于已组态的 CANopen 从站。

模块提供 16 个数据记录用于 SDO 读取和 SDO 写入。

使用的数据索引为 0x200 到 0x20F。

#### 说明

模块上的数据记录是通过索引唯一定义的，该索引指定了数据记录编号。索引为 32 位整数。数据记录的索引各不相同。

每个数据记录都表示一个独立的通信通道，各通道可单独使用。通过相应的数据记录，通信块 RDREC（读取数据记录）和 WRREC（写入数据记录）可发起 SDO 通信。如果模块返回的信息指示 SDO 访问尚未完成（状态代码 = “Busy”），可能需要重复执行多次 RDREC。

一次 SDO 访问中最多可发送 128 字节的数据。

### 写入数据记录

在这种情况下，始终会先对同一索引执行 RDREC，以获取结果，然后通过 WRREC 将所需 SDO 命令传送到模块。

表格 4-9 待写入数据的组态数据结构

字节	读取“SDO”值 (RDREC)	写入“SDO”值 (WRREC)
0	Command = 0x52 = 82 ('R')	Command = 0x57 = 87 ('W')
1	节点 ID	
2 ... 3	OD 索引 (Big Endian, 即字节 2 中数值的 MSB 和字节 3 中的 LSB)	
4	OD 子索引	
5 ... 6	将由 SDO 读取的字节数 (Big Endian), 允许的值: 1 ... 128	将由 SDO 写入的字节数 (Big Endian)
7 ... <END>	<缺失>	要写入的字节

WRREC 访问可能成功，也可能返回下列错误代码之一：

PROFINET 指定的标准化错误代码在使用时会针对 SDO 传输进行调整。

表格 4- 10 错误代码

错误代码 (十六进制)	含义
DF80B200	模块不正确 (必须在“CANopen 管理器”子模块上调用数据记录)
DF80B000	数据记录索引不正确 (不是 0x200 ... 0x20F)
DF80B100	写入的来自 SIMATIC S7 控制器的数据记录过小
DF80B800	“Code”字段不是“R”或“W”
DF80B800	“NodeID” 字段无效 (未组态节点)
DF80B800	“字节数”字段无效 (允许的值: 1 ... 128)
DF80B500	未建立经过完整且有效组态的 PROFINET 连接 Application Relation
DF80A900	模块不是“CANopen 管理器”。
DF80C300	节点未完全启动或启动后发生心跳/节点保护错误
DF80C200	通信通道 (数据记录索引) 已处于“繁忙”状态模块会先等待执行 RDREC, 然后才允许执行新的 WRREC。

如果检测到错误, 将不会启动 SDO 访问。

## 读取数据记录

数据记录大小：对于 SDO 读取访问，为 12 + <数据长度> 个字节，对于 SDO 写访问，为 10 个字节

始终要先执行 WRREC，才能将所需的 SDO 命令传送到模块。随后对同一索引进行 RDREC，以获取结果。

SDO 命令的值，即上一次 WRREC 的值会在前 5 个字节中返回。这样可确保在 SIMATIC S7 控制器端，数据记录不会在 SIMATIC S7 控制器应用中的多个位置同时使用。

Byte	“读取 SDO”的值	“写入 SDO”的值
0	Command = 0x52 = 82 ('R')	Command = 0x57 = 87 ('W')
1	节点 ID	
2 ... 3	OD 索引 (Big Endian, 即字节 2 中数值的 MSB 和字节 3 中的 LSB)	
4	OD 子索引	
5	状态代码	
6 ... 9	其它错误信息代码 (Big Endian, 即字节 6 中数值的 MSB 和字节 9 中的 LSB)	
10 ... 11	读取的字节数 (Big Endian) (仅在状态代码 = OK 时可用)	<缺失>
12 ... <END>	数据 (仅在状态代码 = OK 时可用)	<缺失>

RDREC 访问本身可能成功，也可能返回下列错误代码之一：

表格 4- 11 错误代码

错误代码 (Hex)	含义
DE80B200	模块不正确（必须在 CANopen 管理器子模块上调用数据记录）
DE80B000	数据记录索引不正确（不是 0x200 到 0x20F）
DE80B500	未建立经过完整且有效组态的 PROFINET 连接 (Application Relation)
DE80A900	模块不是 CANopen 管理器
DE80C300	之前未成功进行 WRREC
DE80B700	读取缓冲区过小

如果 RDREC 未返回错误，用户程序可评估由模块发送的数据。“Status-Code”字段可以使用以下值：

表格 4- 12 “状态代码”(Status code) 字段的值

状态代码	含义
0	OK, SDO 成功完成。
1	SDO 中止或尚未开始，原因是通过 PROFINET 触发了复位，或节点重新执行了启动操作。
2	SDO 中止或尚未开始，原因是节点成功启动后立即出现了心跳或节点保护错误。
3	SDO 已开始但由模块中止（原因请参见 CiA 301 的附加错误信息代码部分）。
4	SDO 已开始，但接收到 SDO 中止（原因请参见 CiA 301 的附加错误信息代码部分）。
255	繁忙 = SDO 访问尚未完成。必须重复执行 RDREC。

SDO 访问中止后（由模块自身触发，或由 SDO 寻址的从站触发），“附加错误信息代码”(Additional error information code) 字段会根据 CiA 301 填入 SDO 中止代码。

RDREC 执行完成后，对模块的 SDO 访问便已完成。设备随后准备执行新的 SDO 命令。如果之前未成功执行 WRREC，再次执行 RDREC 会返回错误代码。

## 参见

Service Data Objects (SDO) (页 26)

SIMATIC S7 控制器与模块之间的数据交换 (页 28)

较先前版本相比的更改 (页 12)

## 4.1 CANopen

### 4.1.2.4 CANopen 管理器 - 监视功能

模块支持将“心跳”和“节点保护”功能同时作为发送方（生产者）和接收方（消费者）。必须在 HSP 中激活两个监视功能之一。

#### 心跳

模块可同时作为心跳生产者和心跳消费者运行。

可在 HSP 中组态所需的监视时间（发送时间间隔、监视时间）。

---

#### 说明

固件版本 V1.1 及以上版本

将发送时间间隔和监视时间设为“0”，可禁用“心跳”功能。

---

#### 节点保护

可组态节点保护监视。可对所需参数“监视时间”和“重复因子”进行设置。模块可同时作为发送方和接收方运行。

---

#### 说明

固件版本 V1.1 及以上版本

将重复因子或监视时间设为“0”，可禁用“节点保护”功能。

---

#### 错误响应

模块会保存 HSP 中组态的从站的当前状态。如果受监视的 CANopen 从站发生故障或切换为非预期状态，模块会向 SIMATIC S7 控制器发送相应的诊断信息。如果从站组态为“网络必需”，则会执行定义的错误响应。

可为强制节点故障设置以下响应：

响应	说明
重新启动触发节点	通过 NMT 复位 CANopen 从站，并为该从站重复执行包括组态在内的启动过程。模块状态以及其它 CANopen 从站的状态不会改变。
重新启动设备 (CM CAN) 以及所有节点	通过 NMT 复位所有 CANopen 从站，并为所有从站重复执行包括组态在内的启动过程。
停止设备 (CM CAN) 以及所有节点	模块状态切换为“CAN 网络 Stopped”，并通过 NMT 使所有 CANopen 从站进入“Stopped”状态。仅可通过复位退出此状态，具体方法如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 SIMATIC S7 控制器循环数据中的复位位</li> <li>• 使用 SIMATIC S7 控制器重新组态模块</li> </ul>

#### 说明

- 未由用户组态为“强制”的 CANopen 从站不会触发设定的错误响应。如果此类从站发生故障或指示意料之外的状态，系统会通过 NMT 对该从站进行复位，并为该从站重复执行包括组态在内的启动过程。模块状态以及其它 CANopen 从站的状态不会改变。
- 如果错误响应为“重新启动设备 (CM CAN) 及所有节点”或“停止设备 (CM CAN) 以及所有节点”，则会发生以下情况：触发的错误响应会影响“强制”节点以及未由用户组态为“强制”的从站。

#### 固件版本 V1.1 及以上版本：

- 如果选中“为非强制节点启用诊断报警”(Enable diagnostic alarms for not mandatory nodes) 复选框，主机的工作方式与原始设备版本 V1.0 完全相同。这意味着所有错误消息都将发送到诊断缓冲区，同时 ERROR LED 指示灯会亮起。
- 如果取消选中“为非强制节点启用诊断报警”(Enable diagnostic alarms for not mandatory nodes) 复选框，则不会向诊断缓冲区发送任何错误消息，且 ERROR LED 指示灯不会亮起。

## 4.1 CANopen

### 4.1.3 CANopen 从站

#### 4.1.3.1 概述

模块在“CANopen 从站”模式下运行时，模块不会在 CANopen 网络中接管以下功能：

- NMT 主机的功能
- Configuration 管理器的功能

如果在“CANopen 从站”模式下运行模块，大部分组态设置都不是在 TIA Portal 中定义的，而是在启动期间定义的，例如心跳或 PDO 的组态设置。启动期间，组态设置会由相应 CANopen 管理器通过 SDO 命令写入到模块的 OD 中。

---

#### 说明

处于“CANopen 从站”模式的模块从“CANopen 管理器”获取组态，该“CANopen 管理器”不支持在模块中存储剩余组态。

---

### 4.1.3.2 CANopen 从站 - 对象字典

在“CANopen 从站”模式下，模块提供以下 OD 条目。“访问类型”列指定条目是否可通过 SDO 读取 (R) 或写入 (W)。

OD 条目	访问类型	含义
1000h	R	设备类型 (始终为 "0")
1001h	R	当前错误状态。
1003h	R	发生的错误列表 (最多 4 个条目)。
1005h	RW	SYNC 消息的 COB-ID, 以及指定模块是否为 SYNC 发送方的设置。
1006h	RW	SYNC 消息的时间间隔。
1008h	R	以字符串表示的设备名称。 默认值: "ET 200SP CM CAN Slave", 可对此条目进行编辑, 更多信息, 请参见“TIA Portal 中的组态 (页 83)”部分的“设置通信参数 > 供应商设备名称”。
1009h	R	以字符串表示的 Hardware 版本。对应于 HW 版本, 也可由 IMO 通过 PROFINET 读取。
100Ah	R	以字符串表示的 Software 版本。对应于 SW 版本, 也可由 IMO 通过 PROFINET 读取, 例如 "V 1.0.0 [Build xxx]"。
100Ch	RW	节点保护协议的“Monitoring time”
100Dh	RW	节点保护协议的“Repetition factor”
1014h	RW	由模块发送的 EMCY 消息的“COB ID”
1016h	RW	“接收方 Heartbeat Time”的对应字段, 即指定模块通过 Heartbeat 监视 CANopen 节点的相关设置。
1017h	RW	“发送方 Heartbeat Time”。模块发送心跳消息的时间间隔。
1018h	R	Identity Object, 用于标识设备
1029h	RW	确定模块的错误响应。仅会实现“Communication errors”相对应的条目。
1200h	R	SDO Server Channel

1400h-15FFh	RW	RX-PDO Communication parameters
1600h-17FFh	RW	RX-PDO Mapping parameters
1800h-19FFh	RW	TX-PDO Communication parameters
1A00h-1BFFh	RW	TX-PDO Mapping parameters
2xxxh	RW	表示将与 SIMATIC S7 控制器进行交换的过程数据的条目。 表示来自 SIMATIC S7 控制器的输入数据的条目为 CANopen“Read Only”类型。

## 4.1.3.3 CANopen 从站 - 状态模型

## “CANopen 从站”模式的状态模型

“CANopen 从站”模式下的状态模型基于 CiA 标准“CiA 301”中描述的 NMT 状态模型。

下图显示了“CANopen 从站”模式下模块的状态。

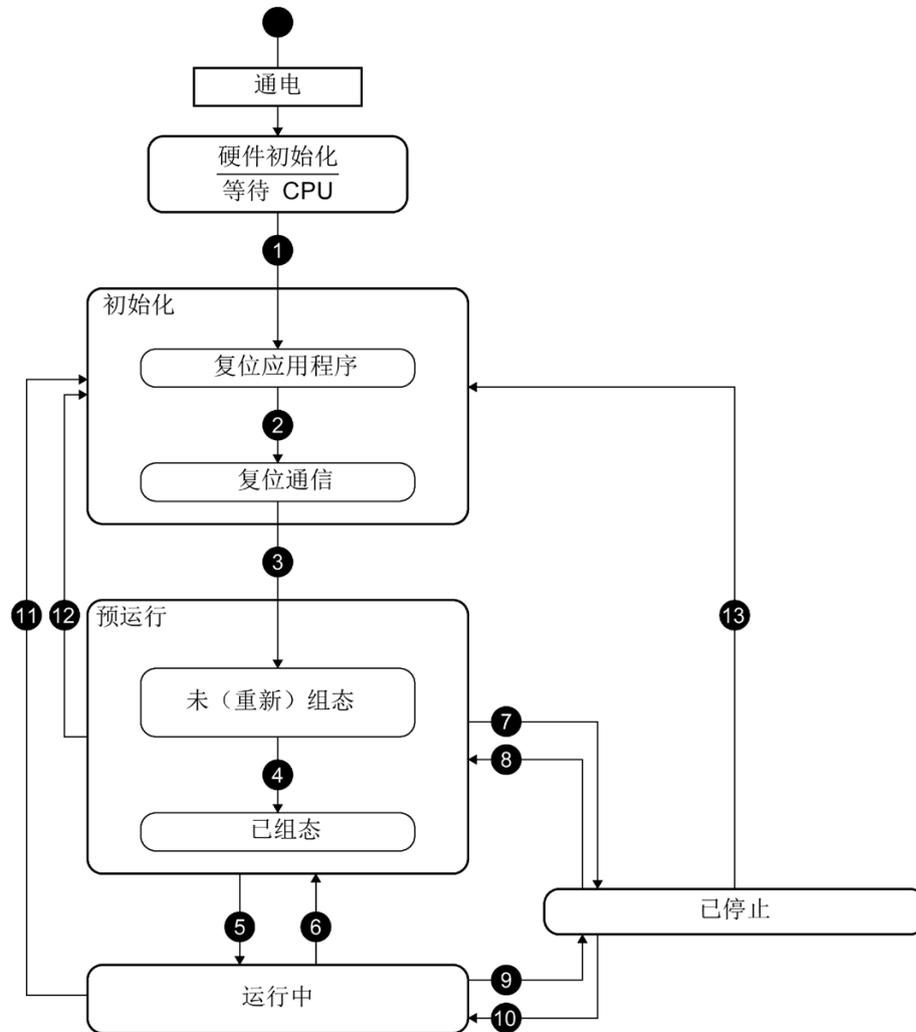


图 4-3 CANopen 从站状态模型

## 模块状态

下表对“CANopen 从站”模式下的状态进行了说明。

表格 4- 13 “CANopen 从站”模块状态

模块状态	含义
HW Init / 正在等待 SIMATIC S7 控制器。	启动期间以及模块尚未由 SIMATIC S7 控制器完全组态时 模块的状态。  此状态不是 CANopen 标准中定义的 NMT 状态。
Initialization	初始化状态。“Communication parameters”中的条目将恢 复出厂设置。在 HSP 中组态的所有参数将复位为在 HSP 中设置的值，同时将复位通信。  CANopen 会区别处理以下子状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Reset Application”：将复位不等于 1xxxh 的 OD 条 目。对于模块来说，该条目对应的是与 SIMATIC S7 控 制器进行交换的过程数据。</li> <li>• “Reset Communication”：将复位“Communication Profile Area”的 OD 条目 (OD 1xxxh)，从而复位 CANopen 通信。</li> </ul>
Pre-Operational	在此状态下，CANopen 管理器可组态 Slaves，并可通过 SYNC 同步从站。除了 PDO 之外，其它所有通信类型均处 于活动状态，例如 SYNC、SDO、Heartbeat。
Operational	正常工作，所有通信类型均处于活动状态。
Stopped	只有 Heartbeat/Node-Guarding 处于活动状态，但仍可通 过 NMT“适用的 OFF 状态”进行控制。

## 状态转换

下表对“CANopen 从站”模式下的状态转换进行了说明。

表格 4- 14 “CANopen 从站”状态转换：

转换	含义/触发条件
1	如果自 SIMATIC S7 控制器启动以来已对模块进行首次组态，则会自动进行转换。
2	自动进行转换。
3	自动进行转换。会发送“Boot-up”消息。
4	不进行“实际”转换，不确定是“已组态”还是“未组态”状态。 但是：在 CANopen 管理器进行组态的过程中，模块的通信行为会改变，比如管理器组态了“Heartbeat”的情况。
5	由 CANopen 管理器发出的 NMT 命令触发。
6	由 CANopen 管理器发出的 NMT 命令触发，或由“Communication Error”触发（适用于已正确组态 OD 1029h 的情况），或在 SIMATIC S7 控制器发送的循环数据中的控制位变为“OFF”时触发。
7	由 CANopen 管理器发出的 NMT 命令触发，或由“Communication Error”触发（适用于已正确组态 OD 1029h 的情况）。
8	由 CANopen 管理器发出的 NMT 命令触发。
9	由 CANopen 管理器发出的 NMT 命令触发，或由“Communication Error”触发（适用于已正确组态 OD 1029h 的情况）。
10	由 CANopen 管理器发出的 NMT 命令触发。
11, 12, 13	触发源可以是： <ul style="list-style-type: none"> <li>• CANopen Manager 发出的 NMT 命令（转换为子状态“Reset Application”或“Reset Communication”，具体视命令而定）</li> <li>• SIMATIC S7 控制器发出的 Reset Bit 命令（转换为“Reset Application”子状态）</li> <li>• SIMATIC S7 控制器进行了重新组态（转换为“Reset Application”子状态）</li> </ul>

## 4.1.3.4 CANopen 从站 - 控制和状态信息

## 控制信息

以下控制信息会从 SIMATIC S7 控制器发送到 ET 200SP CM CAN 通信模块：

表格 4- 15 PROFINET IO 数据中控制信息的结构（从 SIMATIC S7 控制器到模块，1 个字节）

位		值	含义
7 ... 2	预留	必须为 "0"	--
1	复位位	1	此位变为“1”时，CANopen 端会复位。所有 OD 条目均复位为初始值，并发送启动消息。在这种情况下，CANopen 管理器必须再次组态并启动 CM CAN。 模块将 SIMATIC S7 控制器数据中的确认位复位为“1”，以确认接收到复位命令。 SIMATIC S7 控制器随后可将复位位置为“0”。
		0	如果已执行复位且复位位为“0”，模块会将复位确认位置为“0”。
0	控制位	0	模块不得处于“Operational”NMT 状态。如果当前的状态为“Operational”，模块会切换为“Pre-Operational”状态。NMT 主站发出的切换为“Operational”的命令将被忽略。
		1	NMT 主站可通过 NMT 命令将模块设为“Operational”状态。

## 状态信息

以下状态信息会从 ET 200SP CM CAN 传送到 SIMATIC S7- 控制器：

表格 4- 16 PROFINET IO 数据中状态信息的结构（从模块到 SIMATIC S7 控制器， 1 个字节）

位	含义	可能值		说明
7	预留	--		--
6	复位确认位	0	模块已准备好复位。	为了向 SIMATIC S7 控制器提供关于 CANopen 端复位的反馈，从模块向 SIMATIC S7 控制器循环发送的数据中使用复位确认位。一旦接收到复位 CANopen 端的命令，该位会置 "1"。之后，SIMATIC S7 控制器必须将复位位置为 "0"。CANopen 端复位完毕后，模块会将复位确认位置为 "0"。
		1	模块当前正在执行复位或已执行复位，但 SIMATIC S7 控制器的复位位仍置为 "1"。	--

位	含义	可能值		说明
5 ... 3	模块状态	0	预留	--
		1	"Pre-Operational"状态	--
		2	状态 "Operational"	--
		3	状态 "Stopped"	--
		4	预留	--
		5	"Not configured"状态	准备好接收扩展参数分配
		6	"Bad parameterization"状态	扩展参数分配失败。 需要重新组态。
		7	预留	--
2	所有数据的组状态	0	自上次复位起, 值尚未通过相应的 PDO 进行更新的 OD 条目。	--
		1	自上次复位起, 所有 OD 条目至少已通过 PDO 或 SDO 更新过一次。	--

位	含义	可能值		说明
1 ... 0	CAN 控制器的状态	0	Off	适用于 SIMATIC S7 控制器已指定相应状态的情况。
		1	Bus-Off	错误计数器 <sup>1)</sup> 已超出指定的阈值。之后, 模块不能再发送/接收数据包。 注: 当模块需要 2 秒以上的时间才能与 CAN 总线完成同步时, 也会指示“Bus Off”。
		2	Error Passive	错误计数器 <sup>1)</sup> 已达到指定的阈值。 模块可继续发送/接收数据包。
		3	Error Active	错误计数器 <sup>1)</sup> 低于指定的阈值。 模块可发送/接收数据包。 此状态为正常状态。一切正常。

<sup>1)</sup> CAN 中特有的错误计数器及其关联阈值属于内部函数, 对用户不可见。

#### 说明

对于由多个位组成的值, 第一位是 MSB, 最后一位是 LSB。

示例: Bit 1 ... 0 = "2" 表示位 0 = "0", 位 1 = "1"。

#### 4.1.3.5 CANopen 从站 - 监视功能

设备支持将心跳和节点保护功能同时作为发送方（生产者）和接收方（消费者）。这两项功能的设置会由负责 CANopen 网络的“CANopen 管理器”通过 SDO 访问的方式写入到模块的 OD。

如果受监视的 CANopen 设备发生故障，模块会向 SIMATIC S7 控制器发送相应的诊断信息。此外，模块还会在 CANopen 端发送 EMCY 消息，并会执行在地址为 1029h、子索引为 01h 的 OD 条目“ErrorBehaviour”中组态的错误响应。

#### 错误响应

支持以下错误响应：

子索引值	说明
00h	模块仅会在当前状态为“Pre-Operational”时切换为“Operational”状态。
01h	保留当前状态，即不进行响应
02h	切换为“Stopped”状态。

#### 4.1.4 错误响应

##### 诊断信息

发生错误时，CAN 端的相应错误 LED (ERR LED) 将激活。可通过 TIA Portal 读取诊断消息。

有关诊断报警的触发事件的信息，请参见“Service Data Objects (SDO) (页 26)”部分。“诊断报警 (页 133)”详细介绍了触发诊断消息的错误以及可采取的措施。此信息也存储在 TIAPortal 中。

##### 通过 PDO 进行的通信发生故障

如果通过 PDO 进行的通信发生故障，相应 OD 条目中的值将保持有效。在出现新值之前，数据内容一直保持有效。

##### CAN 节点故障

现场总线节点故障以及 CAN 端的“总线问题”会通过诊断信息发送至 SIMATIC S7 控制器。

##### 错误寄存器

错误寄存器条目 (OD 1001h) 指示设备的当前错误状态。

模块使用该条目的以下位：

表格 4- 17 错误寄存器条目中的位

位	含义
7	Manufacturer-specific 错误 模块组态为“CANopen 从站”，且 SIMATIC S7 控制器发送的循环数据中的控制位设为“OFF”时，此位将置 1。
4	Communication 错误 在满足以下条件时，此位将置 1： <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIMATIC S7 控制器连接失败。</li> <li>• 来自 SIMATIC S7 控制器的数据的 IO 提供方状态为“Bad”。</li> </ul>
0	Generic 错误 根据 CiA 标准“CiA 301”的规定，该位在“任何错误情况”下均会置 1，也就是说，当特定数据位置 1 时以及出现未映射到特定错误位的错误时，该位均会置 1。

#### EMCY 消息

在发生错误时发送的 EMCY 消息已由模块永久性指定，用户无法组态。

在“CANopen 管理器”模式下，用户可组态发生错误时模块是否向 SIMATIC S7 控制器发送诊断信息。

接收到的 EMCY 消息会在高级 PROFINET 诊断中发送给 IO 控制器。该功能可通过组态激活或取消激活。有关更多信息，请参见“Service Data Objects (SDO) (页 26)”部分。

#### LED 指示灯

在“CANopen 管理器”模式和“CANopen 从站”模式下，模块均通过机壳前侧的 LED 指示自身状态。有关 LED 指示灯的含义，请参见“状态和错误指示灯 (页 127)”部分。

## 4.2 CAN 透明

### 4.2.1 概述

在“CAN transparent”模式下，所有 CANopen 功能均已禁用。按照 ISO 标准 11898 (ISO 11898-2) 的规定，模块仅通过总线使用 CAN2.0A(B) 协议进行通信。模块的工作模式需在 TIA Porta 中使用相关的 HSP 设置。

### 4.2.2 CAN 透明 - 状态模型

在“CAN transparent”模式下，模块仅获取两种状态，即“OFF”和“ON”状态。

#### 模块状态“OFF”

在此状态下，模块不会发送或接收 CAN 帧。模块不参与 CAN Bus 通信，且不发送或接收消息或任何错误帧。

以下情况下，模块状态为“OFF”：

- 模块未连接至 SIMATIC S7 控制器。
- 来自 SIMATIC S7 控制器的数据的 IO Provider 状态为“Bad”。

#### 模块状态“ON”

在该状态下，模块参与 CAN Bus 通信。除了 CAN 控制器处于 Bus-Off 状态的情况之外，模块均会发送和接收 CAN 帧。

## 模块状态与 SIMATIC S7 控制器状态的依赖关系

事件	响应
模块自启动以来从未连接至 SIMATIC S7 控制器或未组态。	模块状态为“OFF”。
SIMATIC S7 控制器已连接/尚未完全组态	模块从 SIMATIC S7 控制器接收必要的组态数据。 对于“接收消息模块”，输入数据会按照参数分配情况进行预分配。 模块状态为“OFF”。
SIMATIC S7 控制器已连接/完全组态/来自 SIMATIC S7 控制器的数据的 IO Provider Status 为“Bad”。	模块状态为“OFF”。
来自 SIMATIC S7 控制器的数据的 IO Provider Status 为“Good”。	模块基于控制位获取其状态（“OFF”或“ON”）。控制位包含在来自 SIMATIC S7 控制器的循环数据中。
SIMATIC S7 控制器进入 STOP 状态	模块状态为“OFF”。
SIMATIC S7 控制器进入 RUN 状态	模块基于控制位获取其状态（“OFF”或“ON”）。控制位包含在来自 SIMATIC S7 控制器的循环数据中。
SIMATIC S7 控制器连接终止（在 SIMATIC S7 控制器已对模块进行一次组态之后）	模块状态为“OFF”。
SIMATIC S7 控制器进行重新组态	模块从 SIMATIC S7 控制器接收必要的组态数据。 对于“接收消息模块”，输入数据会按照参数分配情况进行预分配。 模块状态为“OFF”。

### 4.2.3 CAN 透明 - CAN 消息

在“CAN transparent”模式下，可使用可组态或可编程消息进行数据交换，且两种方式可同时使用。

#### 可组态 CAN 消息

可组态 CAN 消息的消息 ID 和长度都是固定的。可在 TIA Portal 中使用“发送消息”和“接收消息”子模块进行组态。更多信息，请参见“组态 CAN 透明 (页 112)”部分。

消息 ID 的可用格式如下：

- 标准格式 CAN 2.0A (11 位消息 ID)
- 扩展 CAN 格式 CAN 2.0B (29 位消息 ID)

---

#### 说明

流量控制功能尚未提供。以下情况下，可能会覆盖中间值：

- 数据经由 CAN 消息到达的速度快于通过 PROFINET 发送数据的速度时。
- PROFINET 更改数据的速度快于通过 CAN 发送数据的速度时。

对 CAN 总线的更改在此过程中可能不可见。

固定 CAN 消息的工作原理是基于数据映像。也就是说，可接受中间值丢失。

---

固定消息的发送方式如下：

- 在要发送的数据发生更改时发送该数据
- 受时间控制，也就是在组态的循环时间已过后立即发送

通过该传输模式，可在 SIMATIC S7 控制器与循环 IO 映像中的模块之间发送 CAN 消息的用户数据。

### 可编程 CAN 消息（代理）

在“CAN transparent”模式下，可使用 ID 和长度（最多 8 字节）仅由用户程序在运行期间定义的 CAN 消息。

使用该传输模式时，除了实际用户数据之外，SIMATIC S7 控制器与循环 IO 映像中的模块之间还会发送协议信息。

消息 ID 格式（11 位或 29 位）是通过消息 ID 中的位 29 确定的。如果该位置 1，请使用 29 位的消息 ID 格式。

可使用发送代理模块向用户程序发送 CAN 消息，或使用接收代理模块从用户程序处接收消息。更多信息，请参见“SIMATIC S7 控制器 与包含已编程 CAN 消息的模块（代理）之间的循环数据交换 (页 64)”部分

#### 4.2.4 CAN 透明 - 控制和状态信息

##### CAN transparent

以下控制信息会从 SIMATIC S7 控制器发送到 ET 200SP CM CAN 通信模块：

表格 4- 18 PROFINET IO 数据中的控制信息（从 SIMATIC S7 控制器到模块，1 个字节）

位	含义	可能值		说明
7 ... 1	预留	0	值必须为“0”	---
0	控制位	0	无 CAN 通信	CAN 控制器应处于“OFF”状态。
		1	CAN 通信处于活动状态	CAN 控制器应处于“ON”状态。

以下状态信息会从 ET 200SP CM CAN 通信模块传送到 SIMATIC S7 控制器：

表格 4- 19 PROFINET IO 数据中的状态信息（从模块到 SIMATIC S7 控制器，1 个字节）

位	含义	可能值		说明
7 ... 6	预留	--	--	--
5 ... 3	模块状态	0 ... 4	预留	--
		5	“Not configured”状态	准备好接收扩展参数分配。
		6	“Bad parameterization”状态	扩展参数分配失败。需要重新组态。
		7	预留	--
2	所有数据的组状态	0	自控制器上次转换为“ON”状态以来，并非所有已组态的接收消息均至少收到过一次。	--
		1	自控制器上次转换为“ON”状态以来，所有已组态的接收消息均至少收到过一次。	--

位	含义	可能值		说明
1 ... 0	CAN 控制器的状态	0	Off	由 SIMATIC S7 控制器指定。
		1	Bus-off	错误计数器 <sup>1)</sup> 已超出指定阈值, 或模块需要 2 秒以上的时间才能与 CAN 总线完成同步。 模块不再发送/接收任何数据包。
		2	Error Passive	错误计数器 <sup>1)</sup> 已达到指定的阈值。 模块可继续发送/接收数据包。
		3	Error Active	错误计数器 <sup>1)</sup> 低于指定的阈值。 此状态为正常状态。一切正常。

<sup>1)</sup> CAN 中特有的错误计数器及其关联阈值属于内部函数, 对用户不可见。

#### 说明

对于由多个位组成的值, 第一位是 MSB, 最后一位是 LSB。

示例: 位 1 ... 0 = 2 表示: 位 0 = "0", 位 1 = "1"。

## 4.2.5 SIMATIC S7 控制器 与包含已组态 CAN 消息的模块之间的循环数据交换

### 包含输出数据的 CAN 消息（发送消息）

可在 TIA Portal 中组态“发送消息”。每条消息均有自己的消息 ID（在 TIA Portal 中组态）和自己的数据，该数据会循环发送到 SIMATIC S7 控制器输出过程映像中的模块。

在以下情况下，模块会发送包含消息 ID 和最新数据的 CAN 消息：

- 数据更改时
- 接收到包含相匹配的消息 ID 的 CAN RTR 帧 (Remote Transmit Request) 时。
- 模块转换为“ON”状态的过程中
- 循环（如果已进行相应组态）。

触发条件相互独立。也就是说，即使在此期间发送了基于数据更改或 RTR 的消息，也会保留组态的发送周期。

如果已进行相应组态，模块会在发送前更改固定 CAN 消息的特定数据字节顺序，以应对 PROFINET 和 CAN 所用“字节顺序”的不同。PROFINET 使用“Big Endian”，而 CAN 通常使用“Little Endian”。但对于已编程的 CAN 消息，则不会更改数据字节的顺序。

### 包含输入数据的 CAN 消息（接收消息）

可在 TIA Portal 中组态“接收消息”。每条消息均有自己的消息 ID（在 TIA Portal 中组态）和自己的数据，该数据会从模块循环发送到输入过程映像中的 SIMATIC S7 控制器。

输入数据的值是在模块组态期间由 SIMATIC S7 控制器根据组态分配的。

如果接收到包含已组态消息 ID 的 CAN 帧，模块在必要时会先更改数据字节的顺序，以更正“字节顺序”，然后将数据传送到 SIMATIC S7 控制器的输入数据中。

可在组态期间进行设置，以使模块在转换为状态“ON”期间在 CAN 总线上发送包含已组态消息 ID 的 RTR 帧。该帧会请求关联的对应模块发送相应的数据消息。

模块切换为“ON”状态之后，会监视包含所有已组态消息 ID 的 CAN 消息的接收情况，并将压缩到一个状态位中的相关信息发送至 SIMATIC S7 控制器。如果至少有一个已组态的消息 ID 还未接收到 CAN 消息，模块便会向 SIMATIC S7 控制器的发送数值为零的状态位。

#### 4.2.6 SIMATIC S7 控制器 与包含已编程 CAN 消息的模块（代理）之间的循环数据交换

可在 TIA Portal 中设置“发送代理”和“接收代理”。

这些代理用作“通信通道”，使用户程序能够发送和接收任何之前未组态的 CAN 消息。

各代理之间是独立的，因此使用多个发送/接收代理可简化用户程序的编程过程。

##### 发送代理示例：

有两个代码位置要发送 CAN 消息。如果设置了两个发送代理，则这些消息无需进行同步或匹配。每个代码位置均使用自己的代理。

##### 接收代理示例：

由于每个接收代理都有自己的“接收过滤列表”，因此可使用多个代理按照 CAN ID 对消息进行预过滤，例如，让一个接收代理专门用于接收“命令”，另一个接收代理用于接收“状态消息”。

##### 发送/接收代理的最大数量

定义代理消息的边界条件是 IO 数据的大小。

发送代理消息 (Tx) 的大小为 1 个输入字节和 13 个输出字节。

接收代理消息 (Rx) 的大小为 13 个输入字节和 1 个输出字节。

CM CAN 模块的最大可用 IO 数据数为每个方向 255 (256 - 1) 个字节。

因此，可组态以下代理：

- 19 个 Tx (或 Rx) :  $255 / 13 = 19$  (剩余 8 个字节)
- 以及 8 个 Rx (或 Tx) : 剩余的 8 个字节

在 Tx 与 Rx 代理的混合组态中，最大代理数为一个方向 18 ( $255 / 14$ ) 个。此组态共包含 36 个代理：

- 18 个 Tx :  $255 / 14$
- 和 18 个 Rx :  $255 / 14$

## 发送代理

可使用发送代理通过用户程序发送 CAN 消息。发送代理包含循环 PROFINET 输入和输出数据。

在从 SIMATIC S7 控制器输出到模块的数据中，发送至模块的帧将包含以下信息：

- 消息 ID
- 长度
- 用户数据
- Flag，可能为 RTR 或数据 CAN 消息

在从模块输入到 SIMATIC S7 控制器的数据中，模块会确认消息已进入模块中的 CAN 发送缓冲区。但这并不总是表示消息已发送到 CAN 总线上。

---

### 说明

要发送的 CAN 消息中的数据字节顺序在模块中不会更改。必须在用户程序中进行必要的调整，以应对“字节顺序”的不同。

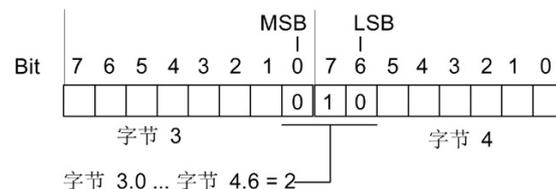
---

### 说明

对于由多个位组成的值，第一位是 MSB，最后一位是 LSB。

---

示例：字节.位 3.0 ... 4.6 = 2 表示：Byte 3 位 0 = "0"，字节 4 位 7 = "1"，字节 4 位 6 = "0"



表格 4-20 发送代理的输出数据结构（从 SIMATIC S7 控制器发送到模块，13 个字节）

Byte.Bit	含义
0.7 ... 0.5	预留，必须为 "0"
0.4 ... 0.1	<p>数据字节数</p> <p>允许值为 0 到 8。如果使用值 9 到 15，会导致 CAN 消息被丢弃，“上一数据故障位”置 1。</p>
0.0	<p>发送</p> <p>此位变为 1 时，会应用其它数据，且相应的 CAN 消息会进入发送缓冲区中。模块将 SIMATIC S7 控制器的数据中的发送确认位置 "1"，以确认接收到发送命令。</p> <p>随后，SIMATIC S7 控制器可将发送位置 "0"，且必须等待模块也将发送确认位置 "0"。</p> <p>之后才能发出新的发送命令。</p> <p>注：如果控制位为 "0"，则 CAN 消息不会输入到发送缓冲区，而会被丢弃。</p>
1.7	预留，必须为 "0"
1.6	<p><b>RTR-Flag</b></p> <p>0 = 正常数据帧传输</p> <p>1 = RTR 帧传输</p>
1.5	<p><b>11/29 位消息 ID</b></p> <p>0 = 11 位消息 ID</p> <p>1 = 29 位消息 ID</p>
1.4 ... 4.0	<p><b>消息 ID (in Big Endian)</b></p> <p>对于 11 位消息 ID，字节 3 位 2 为最高有效位，字节 4 位 0 为最低有效位。剩余位将被忽略。</p> <p>对于 29 位消息 ID，字节 1 位 4 为最高有效位，字节 4 位 0 为最低有效位。</p>
5-12	<p>数据字节</p> <p>按发送顺序排列</p>

表格 4- 21 发送代理的输入数据结构（从 SIMATIC S7 控制器发送到模块，1 个字节）

Byte.Bit	含义
0.7 ... 0.3	预留，不得评估
0.2	发送缓冲区溢出 如果 CAN 消息因发送缓冲区已满而无法输入，则模块会将此位置 "1"。在这种情况下，还会发送相应的诊断信息。 发送确认位置 "0" 时，此位复位为 "0"。
0.1	上一数据故障 "数据字节数" > 8 时，模块会将此位置 "1"。 发送确认位置 "0" 时，此位复位为 "0"。
0.0	发送确认 发送位变为 "1" 时，模块立即将此位置 "1"。发送位变为 "0" 时，模块将要发送的消息传送到 CAN 控制器的发送缓冲区后，会立即将发送确认位置 "0"。

## 接收代理

可使用接收代理通过用户程序接收 CAN 消息。模块会在模块端管理 CAN 总线上接收到的消息 ID 列表（过滤器）。

此列表可在组态期间预分配，并可在运行时通过在用户程序中写入相应数据记录的方式进行更改。

如果接收到相应的 CAN 消息，则会将其输入到接收缓冲区中。消息经由循环输入数据从该缓冲区发送到 SIMATIC S7 控制器。接收缓冲区的大小是在组态时指定的。

通过输出数据（从 SIMATIC S7 控制器输出到模块），用户程序可以：

- 确认 CAN 消息已成功从模块发送到 SIMATIC S7 控制器
- 通知模块忽略接收过滤器。然后将所有 CAN 消息复制到接收缓冲区中。
- 通知模块删除接收缓冲区中的所有 CAN 消息。

在从模块输入到 SIMATIC S7 控制器的数据中，模块会发送接收到的 CAN 消息以及接收缓冲区是否溢出的信息。如果与接收到的消息 ID 相匹配的 CAN 消息过多，无法及时将其发送到 SIMATIC S7 控制器，则会发生溢出。

**说明**

接收到的 CAN 消息中的数据字节顺序在模块中不会更改。必须在用户程序中进行必要的调整，以应对“字节顺序”的不同。

**说明**

对于由多个位组成的值，第一位是 MSB，最后一位是 LSB。

示例：Byte.Bit 3.0 ... 4.6 = 2 表示字节 3 位 0 = "0"，字节 4 位 7 = "1"，字节 4 位 6 = "0"。

表格 4-22 接收代理的输出数据结构（从 SIMATIC S7 控制器发送到模块，1 个字节）

Byte.Bit	含义
0.7	接收缓冲区 0 = 无操作。 1 = 删除接收缓冲区中的所有 CAN 消息。
0.6	接收过滤器 0 = 在已接收的 CAN 消息中，只有与接收过滤器匹配的会输入到接收缓冲区中，并在稍后转发到 SIMATIC S7 控制器。 1 = 接收到的所有 CAN 消息都会输入到接收缓冲区中，并在稍后转发到 SIMATIC S7 控制器。
0.5 ... 0.1	预留，必须为 0
0.0	接收使能 如果此位的值为 1，且接收代理的接收缓冲区中包含 CAN 消息，模块会将消息输入到 SIMATIC S7 控制器的数据中，并将“消息存在”位置 "1"。 随后，SIMATIC S7 控制器必须将接收使能位置 "0"，且必须等待模块也将“消息存在”位置 "0"。 只有这样，SIMATIC S7 控制器才能将接收使能位再次置 "1"。

表格 4- 23 接收代理的输入数据结构（从 SIMATIC S7 控制器发送到模块，13 个字节）

Byte.Bit	含义
0.7	<p>消息存在</p> <p>0 = 接收缓冲区中无消息</p> <p>1 = 接收缓冲区中有消息</p> <p>发送位 = 1 时，此位始终为 "1"，因为在发送"完成"之前，消息会一直保留在"缓冲区"中。</p>
0.6	<p>接收过滤器</p> <p>0 = 已设置有效的接收过滤器。</p> <p>1 = 未设置有效的接收过滤器。如果接收过滤器位置 "0"，则不会向 SIMATIC S7 控制器转发任何消息。</p>
0.5	<p>接收缓冲区溢出</p> <p>1 = 接收缓冲区已满。至少丢弃了一条消息。</p> <p>注：仅可在发送位为 "1" 时进行评估。</p>
0.4 ... 0.1	<p>已接收的 CAN 消息中的数据字节数</p> <p>取值范围为 0 到 8。</p> <p>注：仅可在发送位为 "1" 时进行评估。</p>
0.0	<p>传输</p> <p>如果此位为 "1"，说明当前正在传输已接收的消息。之后，SIMATIC S7 控制器应将接收使能位置 "0"。</p>
1.7	<p>预留，必须为 "0"</p>
1.6	<p>已接收的 CAN 消息的 RTR-Flag</p> <p>0 = 正常数据消息</p> <p>1 = RTR 消息</p> <p>注：仅可在发送位为 "1" 时进行评估。</p>
1.5	<p>已接收的 CAN 消息的 11/29 位消息 ID</p> <p>0 = 11 位消息 ID</p> <p>1 = 29 位消息 ID</p> <p>注：仅可在发送位为 "1" 时进行评估。</p>

Byte.Bit	含义
1.4 ... 4.0	<p>已接收的 CAN 消息的消息 ID (in Big Endian)</p> <p>对于 11 位消息 ID, 字节 3 位 2 为最高有效位, 字节 4 位 0 为最低有效位 (忽略其它位)</p> <p>对于 29 位消息 ID, 字节 1 位 4 为最高有效位, 字节 4 位 0 为最低有效位。</p> <p>注: 仅可在发送位为 "1" 时进行评估。</p>
5-12	<p>已接收的 CAN 消息的数据字节</p> <p>按接收顺序排列。</p> <p>仅可评估相应的“已接收的 CAN 消息中的数据字节数”。</p> <p>注: 仅可在发送位为“1”时进行评估。</p>

### 接收代理使用说明

#### 位的表示

1. “接收使能”位可用于将数据复制到 SIMATIC S7 控制器（用户可控制此位）。
2. “消息存在”位指示输入缓冲区中存在消息。
3. “传输”位指示输入缓冲区中的当前位置已主动传输到 SIMATIC S7 控制器。

#### 操作步骤

1. 将“接收使能”位置“1”并等待“消息存在”位也置“1”。
2. 满足此条件时，第一条消息会复制到 SIMATIC S7 控制器，且“传输”位会置“1”。
3. 将“接收使能”位置“0”并等待“传输”位置“0”。
4. 从步骤 1 开始重复该操作。

## 在运行期间更改接收过滤器

通过将索引为 0x210 的记录集写入到模块中（使用 WRREC），便可在运行时通过用户程序更改接收过滤器。

模块会在各接收代理上提供相应的数据记录。

数据记录包括：

- 接收代理索引，长度为 1 个字节
- 过滤器，长度为  $n \times 8$  个字节

数据记录会覆盖接收代理的所有过滤器。发送第一个索引字节后，过滤器 1 到 16 将发送至数据记录。

每个单独的过滤器由 32 位的“条件”值和 32 位的“掩码”值组成。

如果“掩码”中的某个位为“0”，则系统不会对照“条件”中的相应位检查接收到的 CAN 消息。

为确保“条件”中某个置“1”的位可用作过滤器，必须将“掩码”中的相应位置“1”。

### 将通过 WRREC 写入的数据的结构

数据记录大小： $1 + 8 \times n$  个字节； $n =$  过滤器数，取值范围为 1 到 16。

接收代理索引（8 位）

条件过滤器 1（32 位，Big Endian）

掩码过滤器 1（32 位，Big Endian）

条件过滤器 2（32 位，Big Endian）

掩码过滤器 2（32 位，Big Endian）

...

条件过滤器 16（32 位，Big Endian）

掩码过滤器 16（32 位，Big Endian）

---

### 说明

如果已写入的字节数不是“8”的倍数，则会忽略多出的字节。最多允许使用 16 个条件过滤器和 16 个掩码过滤器，每个过滤器占 4 个字节。如果已写入的字节数大于 128，则会拒绝写访问 (WRREC) 并提示错误代码 0xDF80B100，但过滤器保持不变。

---

“条件”和“掩码”中各位的编码

“条件”和“掩码”中各位的编码如下。

说明

对于由多个位组成的值，第一位是 MSB，最后一位是 LSB。

示例：位 28 ... 27 =“2”表示位 28 =“1”，位 27 =“0”

Bit	含义
31	<p>过滤器有效（仅适用于“条件”）</p> <p>0 = 过滤器有效</p> <p>1 = 过滤器无效并被模块忽略</p> <p>对于“掩码”，此位保留且必须始终为 0。</p>
30	<p><b>RTR</b></p> <p>0 = 只有数据消息会输入到接收缓冲区中</p> <p>1 = 只有 RTR 消息会输入到接收缓冲区中</p>
29	<p><b>11/29 位消息 ID</b></p> <p>0 = 只有包含 11 位消息 ID 的 CAN 消息会输入到接收缓冲区中。</p> <p>1 = 只有包含 29 位消息 ID 的 CAN 消息会输入到接收缓冲区中。</p>
28 ... 0	<p><b>消息 ID</b></p> <p>只有包含消息 ID 的 CAN 消息会输入到接收缓冲区中。</p> <p>注：对于已接收的包含 11 位消息 ID 的 CAN 消息，消息中的位 28 ...11 会当作“0”被接受。如果“条件”和“过滤器”中的位 28 ... 11 中有置 1 的位，过滤器将不会匹配任何已接收的 11 位消息。</p>

示例：

如果要将过滤器置 1，以便仅接收包含消息 ID “0x?????9” 的 29 位数据消息，则必须满足以下条件：

- “条件”的 RTR = 0，“掩码”的 RTR = 1
- “条件”的 29/11 位消息 ID = 1，“掩码”的 29/11 位消息 ID = 1
- “条件”的消息 ID = 0x9，“掩码”的消息 ID = 0xF

这意味着“条件”= 0x20000009，“掩码”= 0x6000000F

因此，要作为数据记录写入的字节为 "0x20 0x00 0x00 0x09 0x60 0x00 0x00 0x0F"

---

#### 说明

如果写入的字节数少于 8 个，或者对于所有过滤器的“条件”来说，位 31 均为“1”，则接收代理“不具备有效的接收过滤器”。系统会通过输入数据中的相应位将此情况报告给 SIMATIC S7 控制器。

---

### 4.2.7 CAN 透明 - 故障响应

#### 已组态的 CAN 消息

如果无法通过已组态的 CAN 消息进行通信，则最后发送的值仍保持有效。在出现新值之前，数据内容一直保持有效。

如果接收的 CAN 数据包的长度与组态的长度不符，则不会应用数据，并向 SIMATIC S7 控制器发送相应的诊断报警。

#### 诊断信息

模块会向 SIMATIC S7 控制器发送诊断信息。

发生错误时，将触发 CAN 端上的相应错误 LED (ERR-LED)。可通过 TIA Portal 读取诊断消息。

有关触发诊断报警的事件、故障原因和可采取的解决方法，请参见“诊断报警 (页 133)”部分。相关信息也会存储在 TIA Portal 中。

#### LED 指示灯

在“CAN transparent”模式下，模块通过外壳前侧的现场总线 LED 指示自身状态。有关 LED 的含义，请参见“状态和错误指示灯 (页 127)”部分。

## 连接

### 5.1 接线

#### 要求

要进行连接，需要使用基座单元：

- 浅色 A0 型基座单元
- 深色 A0 型基座单元

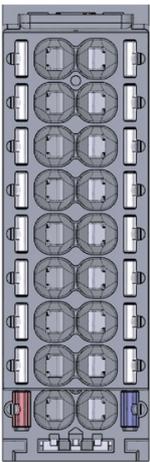
基座单元不包含在模块的交付范围内。请单独订购基座单元。

有关连接模块的更多信息，请参见系统手册《ET 200SP 分布式 I/O 系统 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/58649293>)》。

#### 基座单元上的端子分配

下表中各端子的名称对应于模块前侧的标记。

表格 5-1 CAN 连接

模块基座单元的端子分配	端子	名称	端子功能	含义
	1	HI	CAN_H	CAN_H 总线电缆 (dominant high)
	2	LO	CAN_L	CAN_L 总线电缆 (dominant low)
	3	GND	CAN_GND	CAN Ground
	4	TER	Terminating	120 Ω 终端电阻 (在引脚 2 与引脚 4 之间安装跳线以供使用)
	5-16	RES	Reserved	预留，保持未连接状态，以供将来扩展
	L+	M		
正视图				

注意
----

仅当使用 CAN 屏蔽电缆时，才可保持电磁兼容性 (EMC)。
---------------------------------

## 地址空间

### 6.1 地址空间

#### 地址空间

通信模块的输入和输出地址使用 1-256 字节的地址空间。在 TIA Portal 中指定设备组态时，每个通信模块的输入和输出地址将自动分配。

#### 硬件标识符（不可随意组态）

在 TIA Portal 中定义设备组态时，硬件标识符（HW 标识符）将自动分配。

HW 标识符包含在诊断报警中，以便定位相关的模块。SIMATIC S7 控制器需要在通信指令中使用 HW 标识符来识别相关的模块。

#### 参见

接口模块 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14034/man>)

CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/13889/man>)

## 参数分配

### 7.1 概述

以下部分简单介绍了 CAN 通信模块 3 种模式的组态步骤：

- CANopen 管理器
- CANopen 从站
- CAN transparent

下文中的说明并非基于具体的示例组态，其目的仅在于展示模块的基本组态方法，并快速介绍模块组态过程。

图中使用的是 TIA Portal V16。

固件版本 V1.1 支持以下硬件支持包 (HSP) 提供的新功能：HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 (HSP\_V16\_0310\_002\_ET200SP\_CM\_CAN\_1.0.isp16)

固件版本 V1.1 必须与 HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 搭配使用。可使用 HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 组态固件版本为 V1.0 的模块。

HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 仅在 TIA Portal 版本 V16 中可用。

新功能主要是指使用 CANopen 管理器模式。

---

#### 说明

#### **TIA Portal Openness**

ET 200SP CAN 通信模块仅支持 TIA Portal Openness 中的强制属性。

---

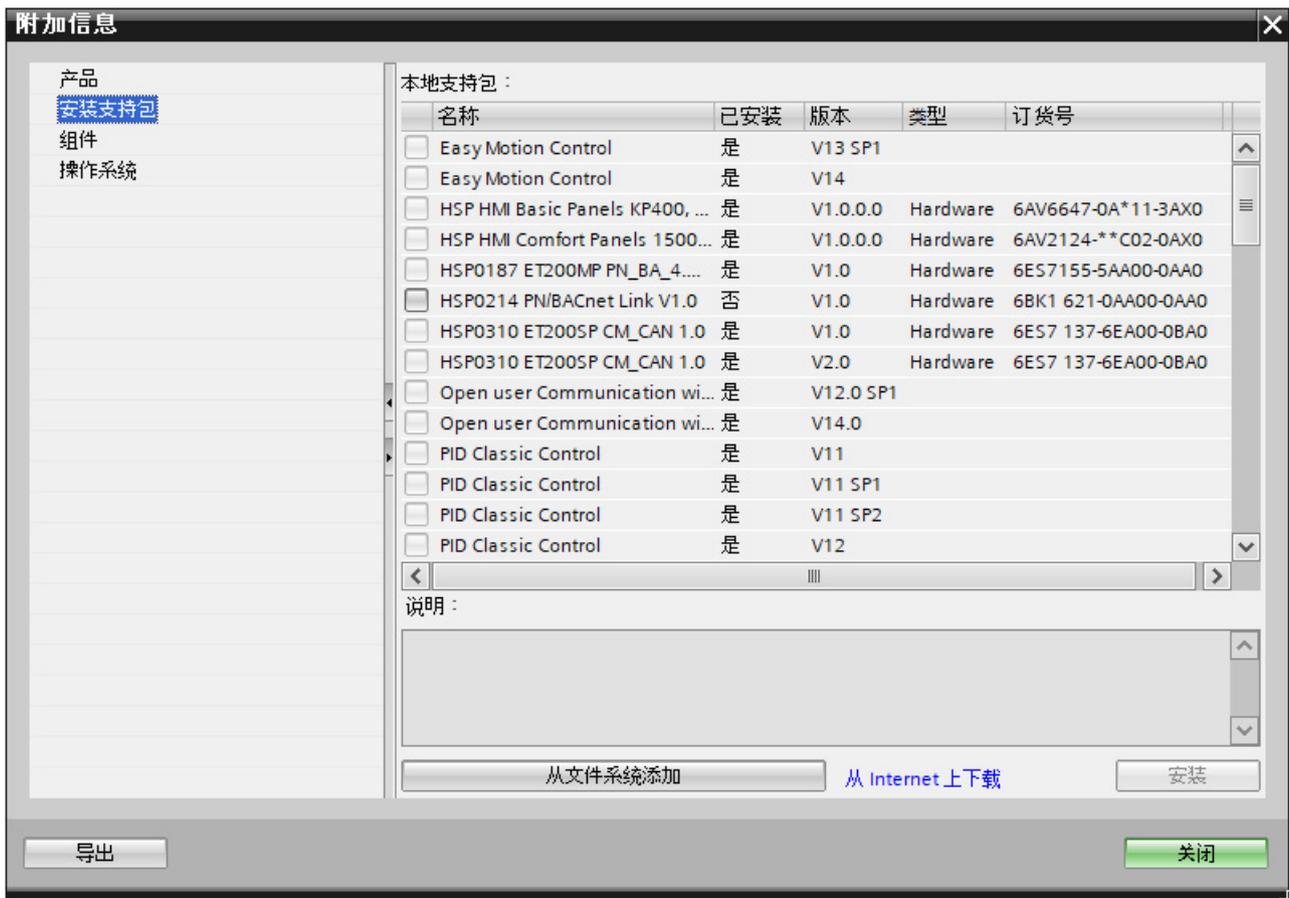


图 7-1 选择 HSP

选择模块时，可在硬件目录中选择所需固件版本。

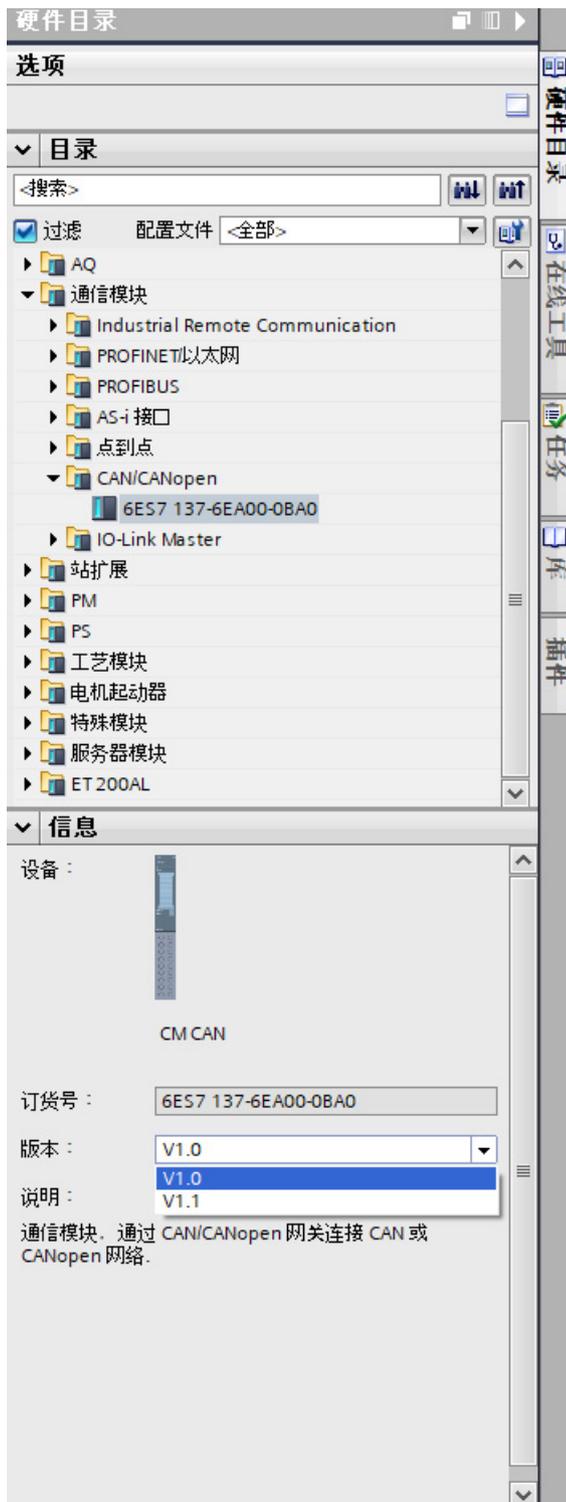


图 7-2 在硬件目录中选择固件版本

也可为已组态的模块选择“更改固件版本”(Change firmware version) 选项。

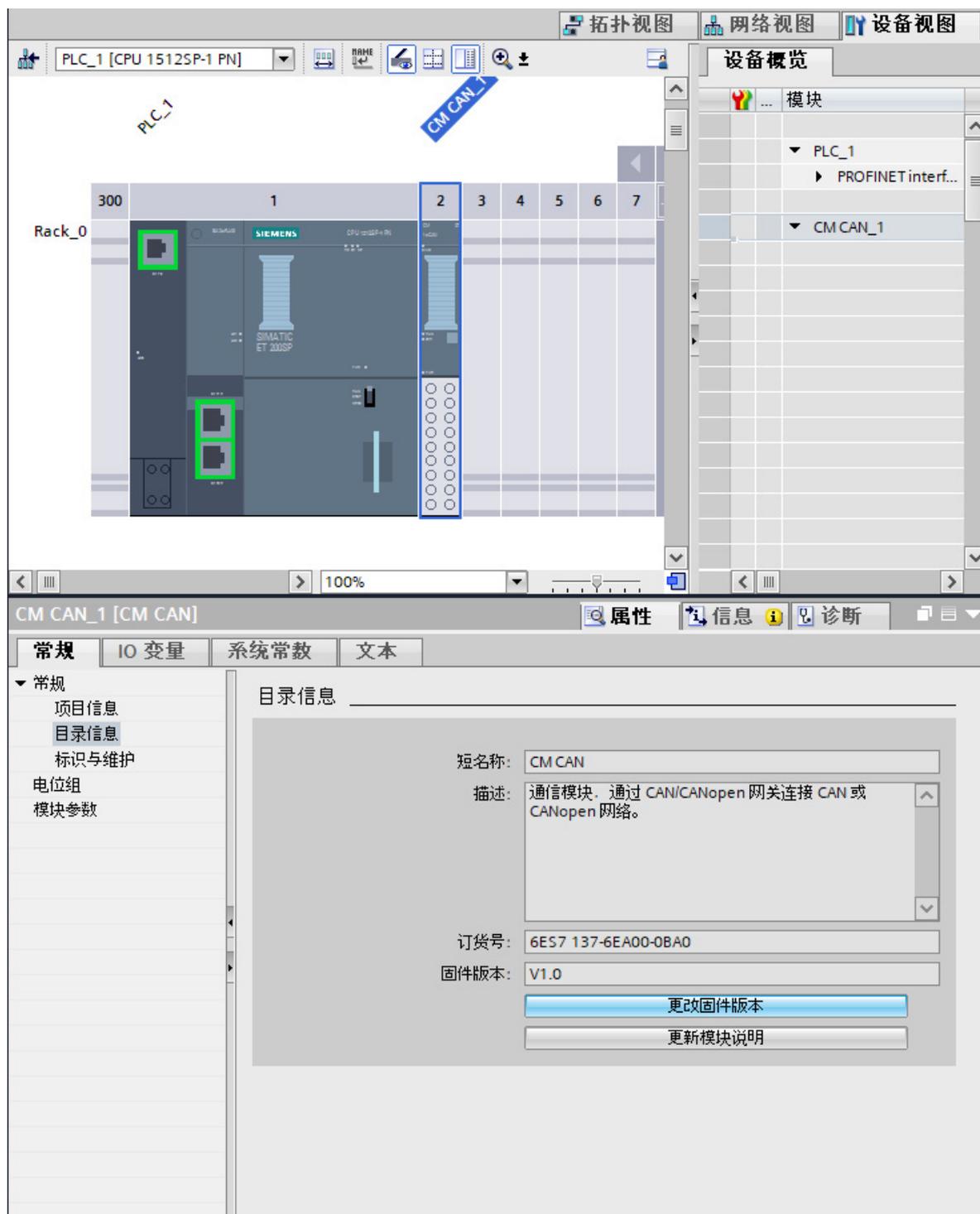


图 7-3 更改固件版本

## 7.2 组态 CANopen 管理器

### 7.2.1 概述

模块是在 TIA Portal 中组态的。对于“CANopen 管理器”工作模式，组态过程主要包括以下几步：

1. 将通信模块 CAN 从硬件目录中拖动至 IM 或 SIMATIC ET 200SP 上。
2. 定义模块工作模式（本例中为“CANopen 管理器”）。
3. 设置总线特定的参数，例如节点 ID 和传输速率。
4. 集成其它 CAN 节点；导入 EDS 文件或手动定义对象字典 (OD)。
5. 定义节点的发送和接收 PDO。
6. 在管理器模块中创建表示待交换发送和接收数据的 OD 条目。
7. 在管理器模块中定义相应的接收和发送 PDO。
8. 如有需要，可进行其它设置，例如心跳、节点保护和 SYNC。
9. 检查并编译组态。

## 7.2.2 TIA Portal 中的组态

### TIA Portal : 设备和网络

请按以下步骤操作：

1. 从硬件目录中选择具有特定订货号的 CAN/CANopen 模块。①
2. 选择模块的固件版本（V1.0 或 V1.1）。② 仅当已安装 HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 时才能执行此步骤。
3. 将通信模块拖动到 ET 200SP 系统中的空闲插槽。③ 该模块是连接到现场总线的模块化 IO 系统的一部分。

7.2 组态 CANopen 管理器

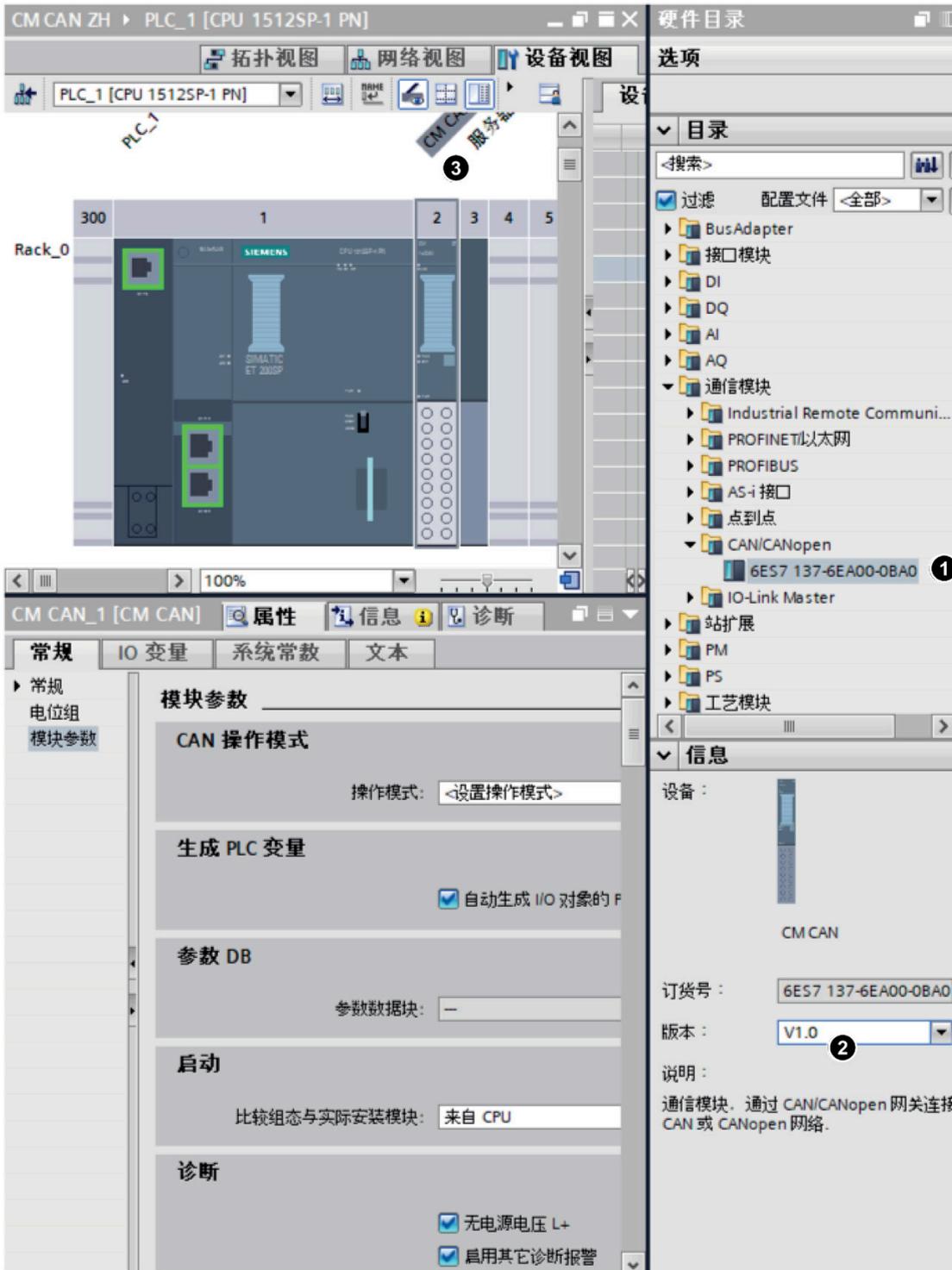


图 7-4 TIA Portal 设备和网络

### 为模块选择 CAN 工作模式

CAN 工作模式需通过“设置工作模式”(Set operating mode) 下拉列表选择，该表包含以下选项：

- CANopen 管理器
- CANopen 从站
- CAN transparent



图 7-5 选择工作模式

选择“CANopen 管理器”工作模式。

为所选工作模式设置相应的参数。对 CANopen 管理器的所有设置都是在模块的“CANopen 管理器菜单”中完成的。

### 设置通信参数

设置总线特定的参数，例如节点 ID 和传输速率。①

自固件版本 V1.1 起，可设置参数“SDO 最长超时时间”和“最长启动超时时间”②。

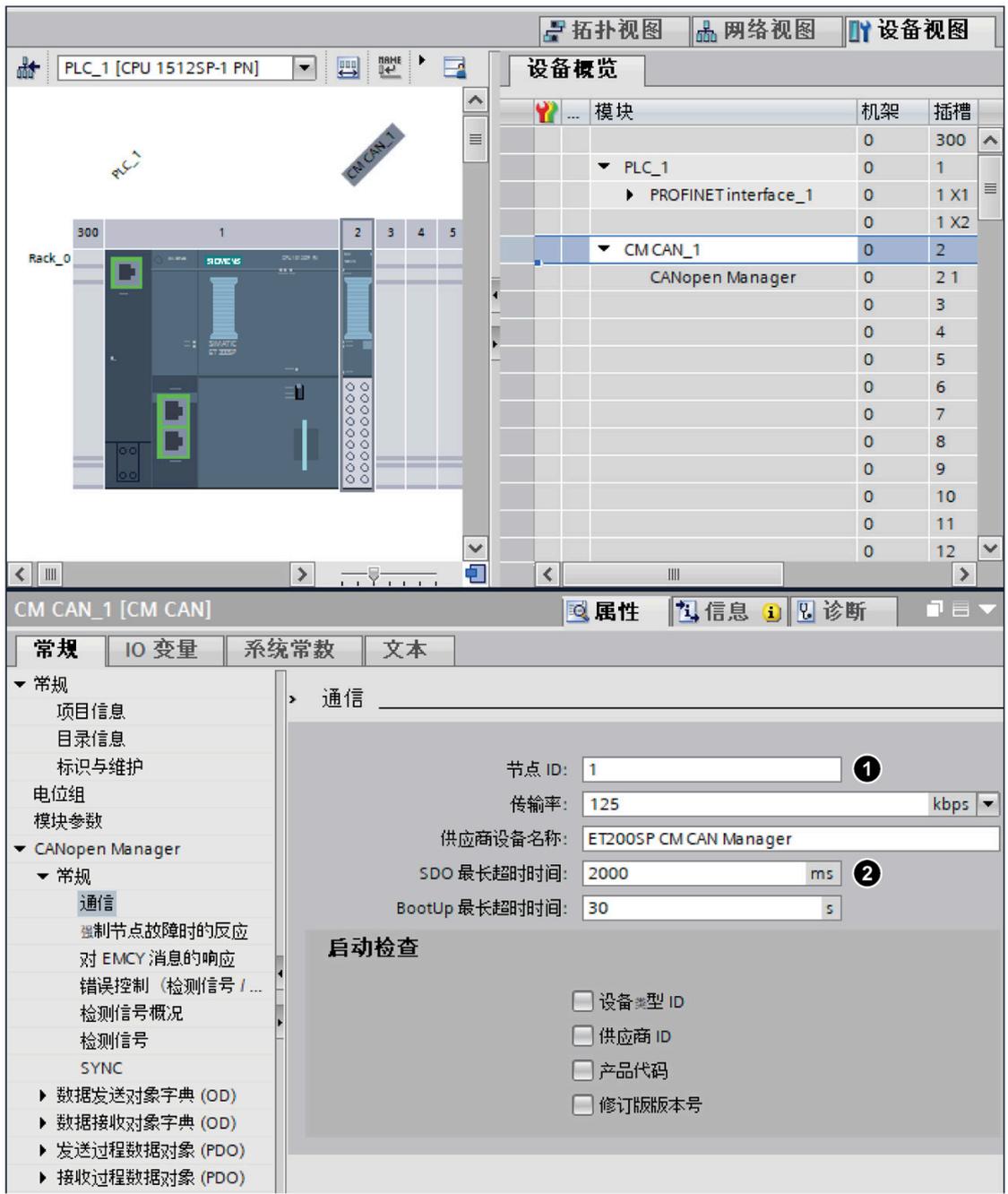


图 7-6 设置通信参数

## 添加 CAN 节点

CAN 节点位于 CM CAN 模块中 CANopen 管理器下的“CANopen 节点”(CANopen nodes) (“节点”(Node) 子菜单) 中。

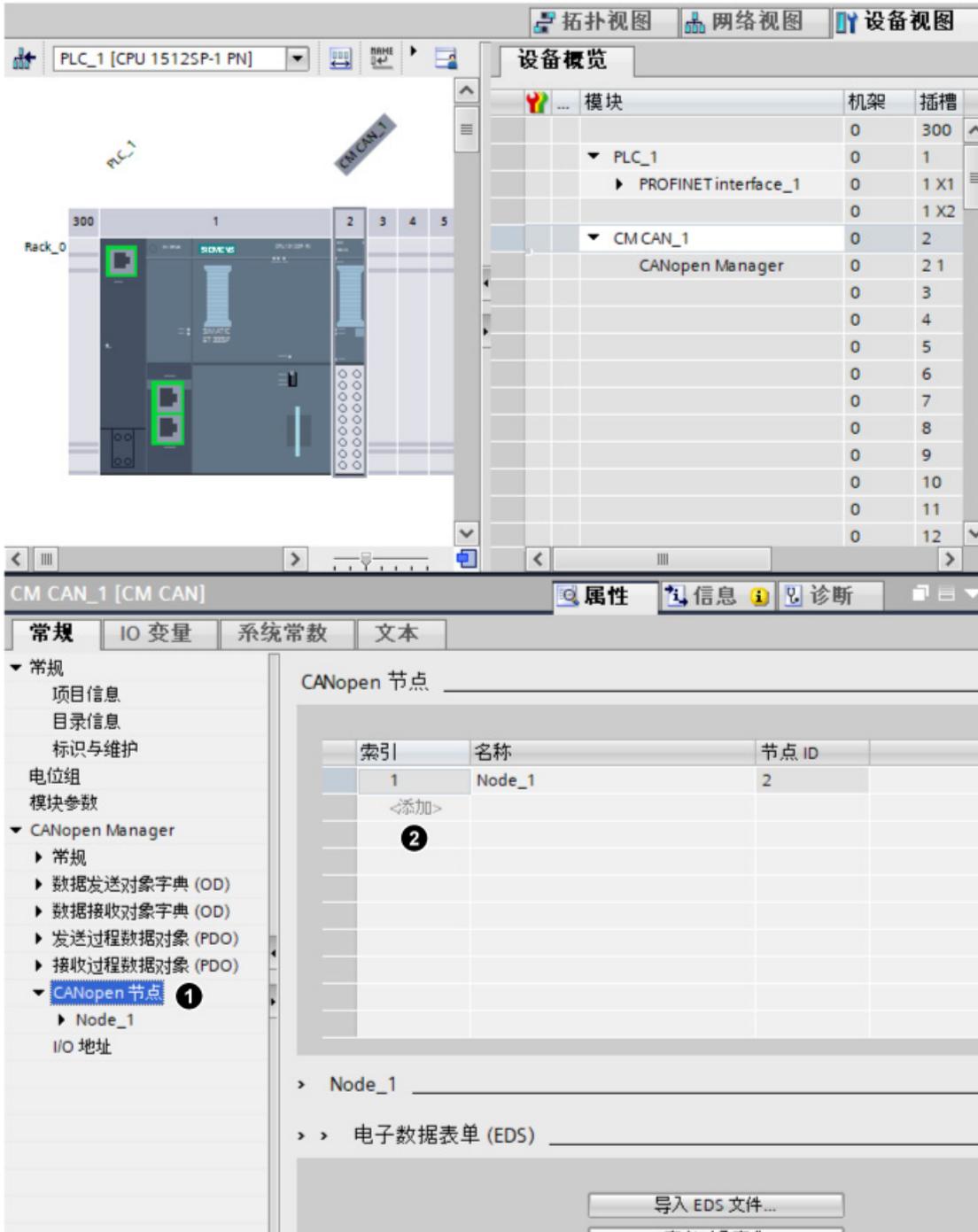


图 7-7 添加 CAN 节点

7.2 组态 CANopen 管理器

1. 将“CAN 节点”添加到“CANopen 管理器”表中的节点列表。① 双击索引列中的“添加”(Add)按钮创建新节点。②
2. 导入属于 CAN 设备的 EDS（电子数据表）文件。在“CANopen 管理器 CANopen 节点”(CANopen Manager CANopen 节点) 菜单中选择 EDS 文件。单击“导入 EDS 文件”(Import EDS file) 按钮 ③ 打开相应的文件选择对话框。
3. 自固件版本 V1.1 起，可手动定义对象字典 (OD)。有关该功能的更多信息，请参见下面的“OD 表处理”部分。

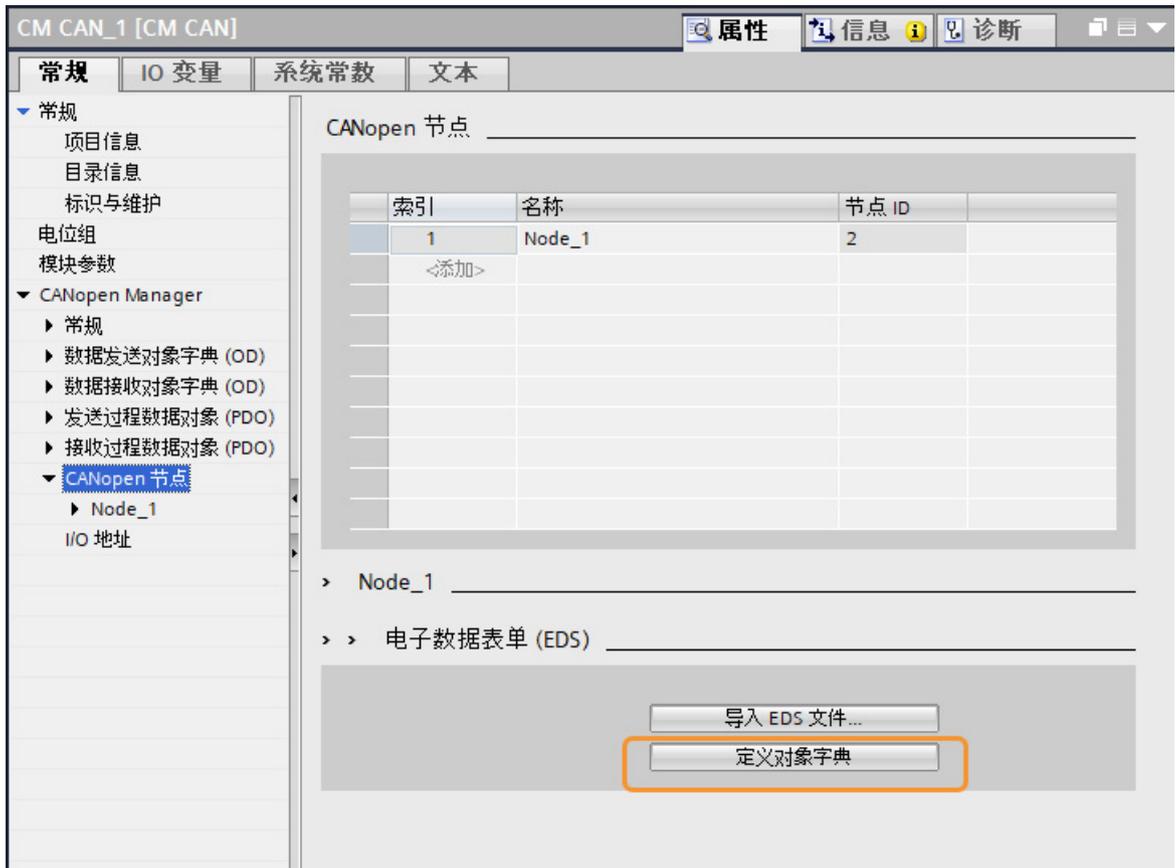


图 7-8 定义对象字典（固件版本 V1.1 及更高版本）

---

## 说明

### 一般信息

- 使用 CANopen 节点的基础是通常由制造商以 EDS 文件形式提供的对象字典 (OD)。
- 可单击“导入 EDS 文件...”(Import EDS file...) 按钮导入已有的 EDS 文件。如果尚无 EDS 文件可用, 请手动创建对象字典 (OD)。为此, 请使用“定义对象字典”(Define object dictionary) 按钮。以上两种方法均可创建对象字典 (OD)。
- 根据文件的大小和复杂程度, EDS 文件导入过程可能需要花费几分钟时间。将 EDS 文件减小为实际需要的条目大小可显著缩短导入所需的时间。

### 适用于固件版本 V1.0 的用户

- 导入 EDS 文件之后, 所有必需的信息都会加入 TIA Portal 项目中, 因此不需要再导入 EDS 文件。
- 为了正确编辑 EDS 文件, 需要了解 EDS 文件的结构或使用专用的 EDS 编辑器。
- 后续不能更新来自 EDS 文件的数据。如果由于进行了更改而需要再次导入 EDS 文件, 则必须删除该节点并重新创建。
- 检查 CAN 设备的对象字典 (OD) 的完整性和正确性。下文中假定 OD 可使用且未进行更改。

### 适用于固件版本 V1.1 的用户

- 对象字典 (OD) 不再受写保护, 因此可编辑、添加和删除条目。
- 通过导入 EDS- 文件创建的对象字典 (OD) 可供立即使用。但是, 对于手动创建的对象字典 (OD), 则必须按“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮予以确认。
- 自固件版本 V1.1 起, 可直接更正任何出错的 OD 条目, 而无需删除节点。
- OD 与组态菜单之间的关系:

应在相应菜单中执行完整组态, 而非在 OD 表中进行组态。菜单中的设置在 OD 表中不可见。更多信息, 请参见下文的“OD 表处理”部分。

---

### OD 表处理

添加完 CAN 节点之后，“电子数据表 (EDS)”(Electronic Data Sheet (EDS)) 菜单中会提供两个选项：

1. 通过“导入 EDS 文件...”(Import EDS file...) 按钮可使用现有的 EDS 文件

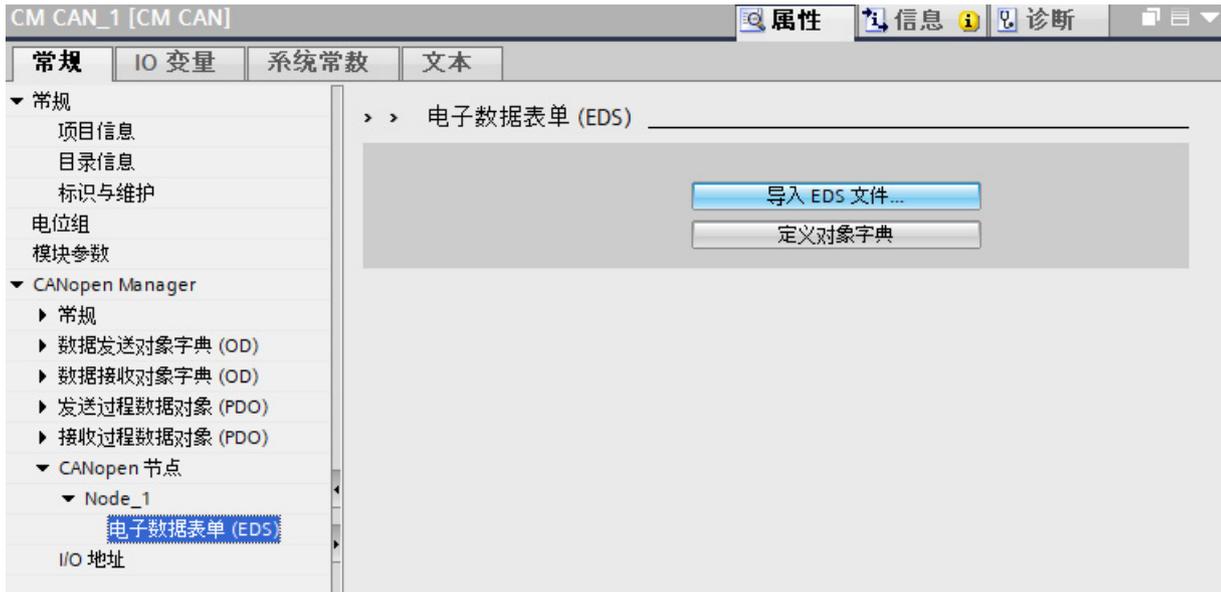


图 7-9 导入 EDS 文件

2. 通过“定义对象字典”(Define object dictionary) 按钮可手动创建对象字典 (OD) :  
“对象字典 (OD)”(Object dictionary (OD)) 菜单中会显示相应的模板。

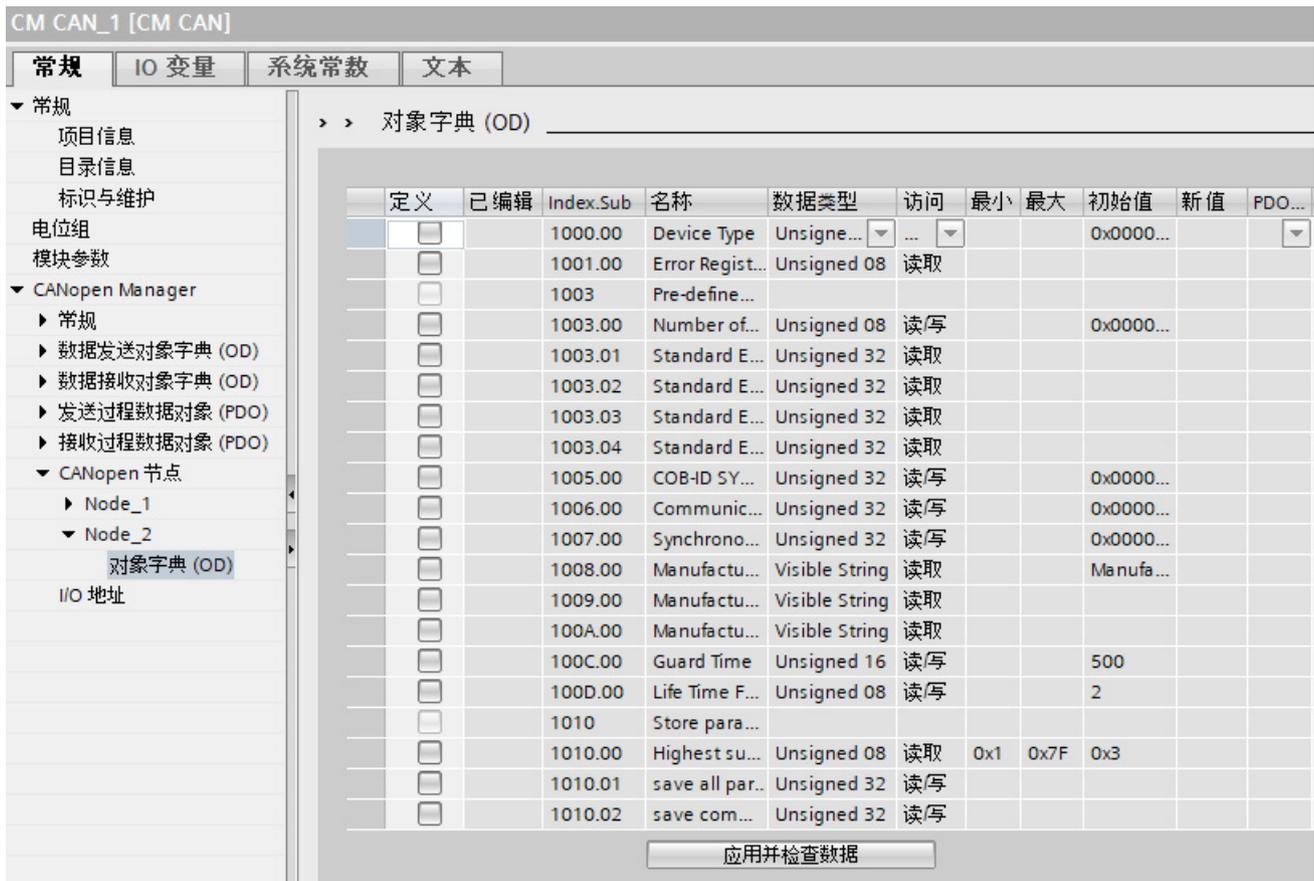


图 7-10 定义对象字典

可在此处描述设备中可用的所有对象。为此，请选中“定义”(Def.) 列中的复选框，或在表格末尾添加新条目。

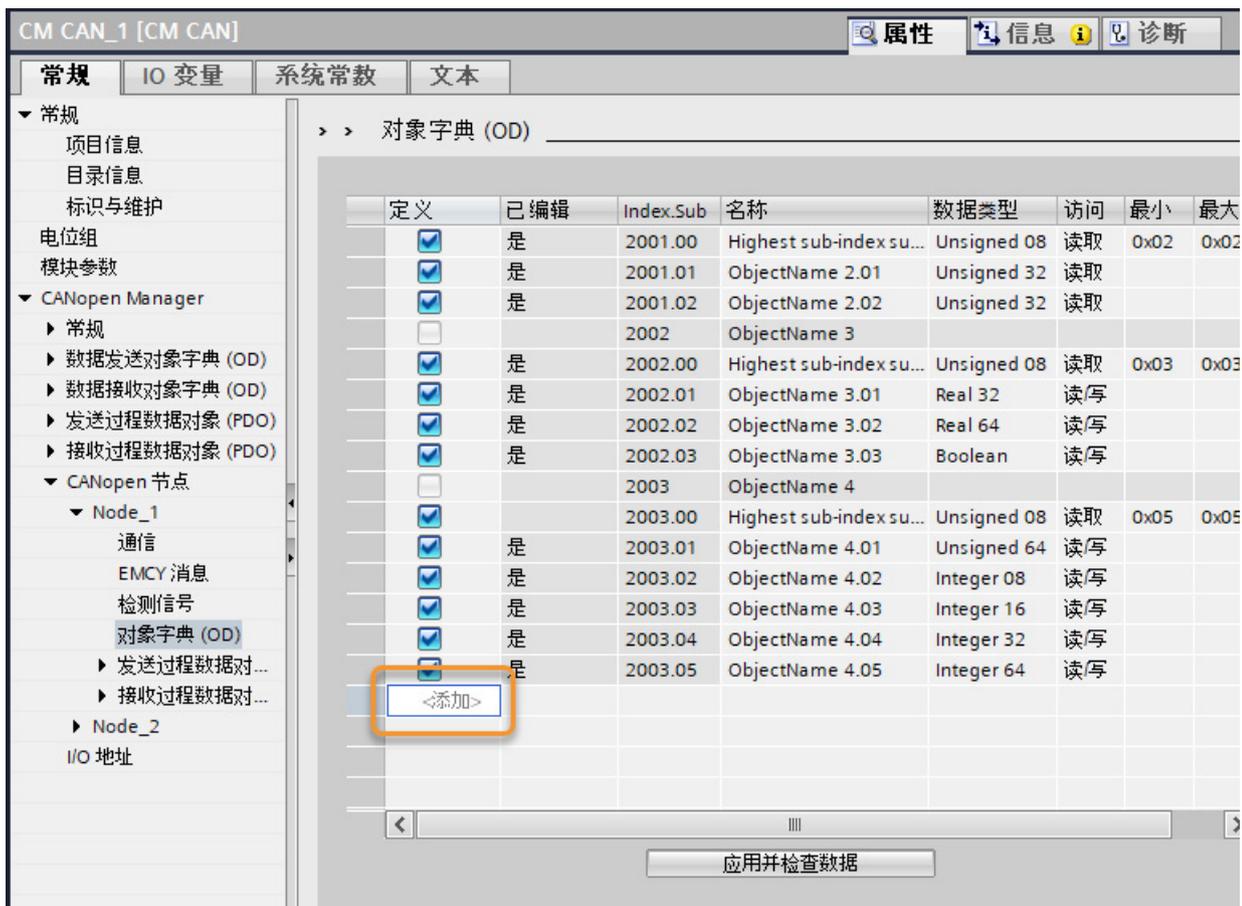


图 7-11 添加新条目

要添加新行，请双击所选单元格。

可使用表格行的快捷菜单删除已有的行。如果用户不确定是否要删除某一条目，可禁用该条目。下一次组态时，将忽略该条目。



图 7-12 表格行的快捷菜单

必须单击“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮完成 OD 表的填写。应用数据后，其它菜单将变为激活状态并对用户可见。

单击“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮完成 OD 表后，可将其用作供导入的 EDS 或手动定义的 EDS。

此时，需遵循以下规则：

- 可随时更改 OD，但该操作可能会使更改前有效的设置变为无效状态。
- 必须使用“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮确认 OD 表中的更改，更改才会在菜单上生效。
- 菜单中的设置在 OD 表的相应 OD 条目中不可见（菜单中的更改不会发送到 OD 表）。
- 不能绕过菜单直接在 OD 中进行相应的组态设置。此方法不可行。
- 只能直接在 OD 中设置不受组态菜单约束的新对象值（可对这些条目进行编辑）。
- 只有选中了“定义”(Def.) 列中的对应复选框的条目会被认定为在节点设备中可用。
- 可添加模板或 EDS 文件中缺少的任何对象。
- “应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮默认隐藏。仅当在 OD 表中进行更改时，此按钮才会出现。

各列的详细信息

“定义”(Def.) 列（定义）：

- 可根据“定义”(Def.) 列编辑条目。
- 读入 EDS 文件后（与固件版本 V 1.0 类似），所有条目的默认设置为 Def.=True（已启用）。如果选择了“定义对象字典”(Define object dictionary)，则所有条目的默认值为 Def.=False（已禁用）。
- 如果选择了“定义”(Def.) 选项，则 CANopen 节点支持该对象。

“已编辑”(Edited) 列：

- “已编辑”(Edited) 列中的“是”(Yes) 表示自上次检查（通过“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮），相应行中已进行了更改。
- 此列始终受写保护。
- 按下“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮后，会删除“有效”行的标记。
- 成功检查所有数据后，此列中将不再显示“是”(Yes)， “应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮会再次消失。

### 编辑条目

可编辑任何 Index.Subindex 列中的字段已全部定义的条目。还有一种类型的行只定义了一个索引。此类行绝不可进行编辑。此类仅涉及包含 OD 名称的标题。

仅当选择“定义”(Def.) 列中的复选框时，才能编辑条目。

可编辑列：

- 名称
- 数据类型
- 访问权限
- 最小值
- 最大值
- 初始值
- 新值
- PDO 可分配
- Index.Subindex - 仅当添加了新条目时，才能编辑此列。按下“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮后便不能再编辑此列。

编辑过程中，会在各列之间执行以下一致性检查：

- 数据类型 ↔ 最小值/最大值 ↔ 初始值/新值
- 访问权限 ↔ PDO 可分配

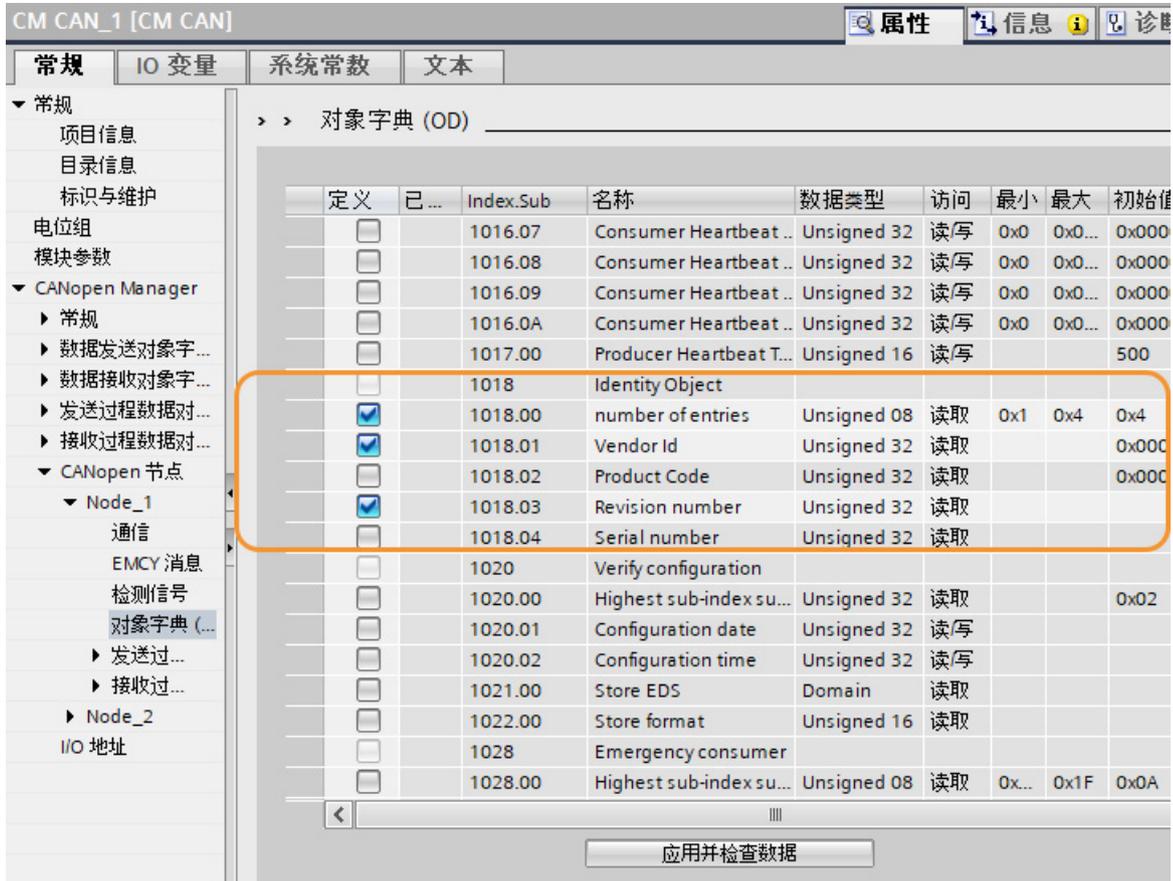
按下“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮之前，这些更改仅在 OD 表本地生效，不会影响其它菜单。

按下“应用并检查数据”(Apply and check data) 按钮会启动以下检查和更新：

1. 会执行测试，以检查条目是否已成功添加。随后，这些条目会放入列表中的正确位置。排序时仅会考虑新添加的条目。仅当添加了新条目时，才能编辑“Index.Sub”字段。在表中对条目进行排序之前，该字段一直保持可编辑状态。之后，用户不可再更改“Index.Sub”字段。如果想要更改，必须删除该条目并再次添加。
2. 会进行检查，以确定是否可读取或写入对象，以进行数据交换。

## 3. 检查强制 OD :

- 无论是导入 EDS 文件还是编辑对象字典 (OD 表), 系统都会检查 OD 条目 (OD 1000、OD 1018.01、OD 1018.02、OD 1018.03)。
- 如果这些 OD 中包含在 EDS 文件中不可用或未在 OD 表中选择的 OD, 则系统会选中“松散组态”(Loose configuration) 复选框, 并在“节点 > 通信”(Node > Communication) 菜单中禁用相应条目。



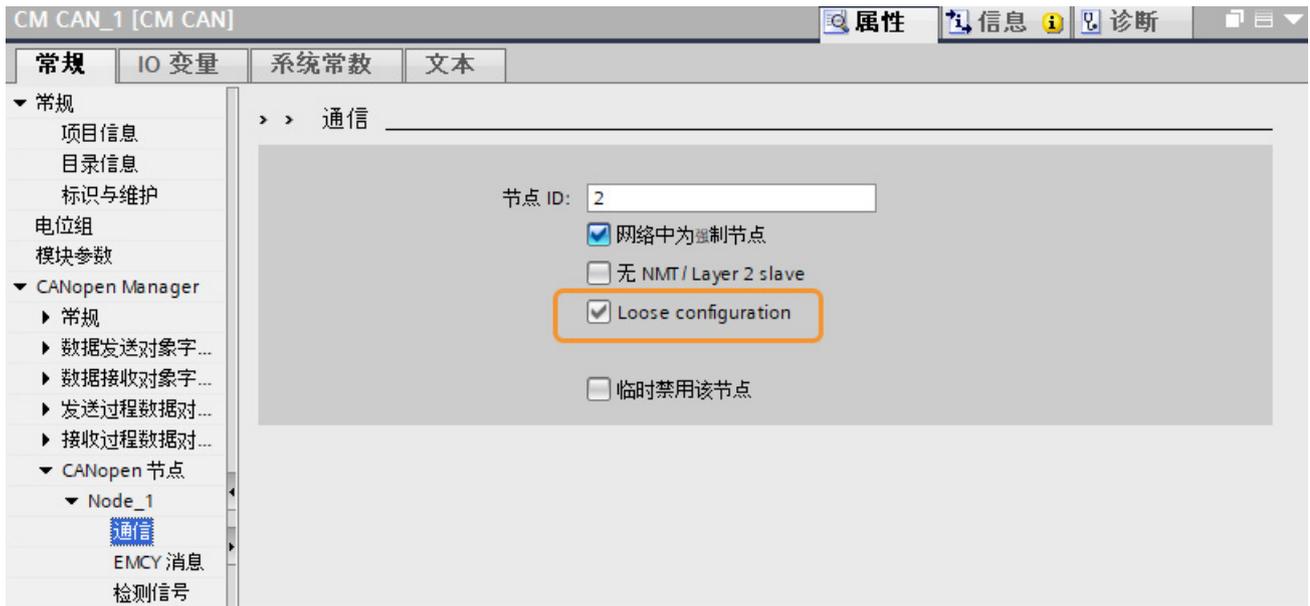


图 7-13 松散组态

4. 根据 OD 中的条目为 RX-PDO 和 TX PDO 创建新的临时列表。如果条目不完整（缺少索引或映射条目），则会拒绝该 PDO（此操作会影响之前正确定义的 PDO）。
5. 会通过检查确定是否进行了需要更新可映射对象列表或实际映射对象列表的更改。所有受影响的列表均将更新。

---

**说明**

如果对 OD 条目的更改会影响之前组态的 PDO，则会丢弃这些组态。必须再次进行此组态。

---

在管理器中为发送数据创建 OD 索引条目。

1. 在“CANopen 管理器”中打开“发送数据对象字典 (OD)”(Transmit Data Object Dictionary (OD)) ①。选择“发送 OD”(Transmit ODs)。
2. 双击“添加”(Add) 按钮新建一个表条目。②

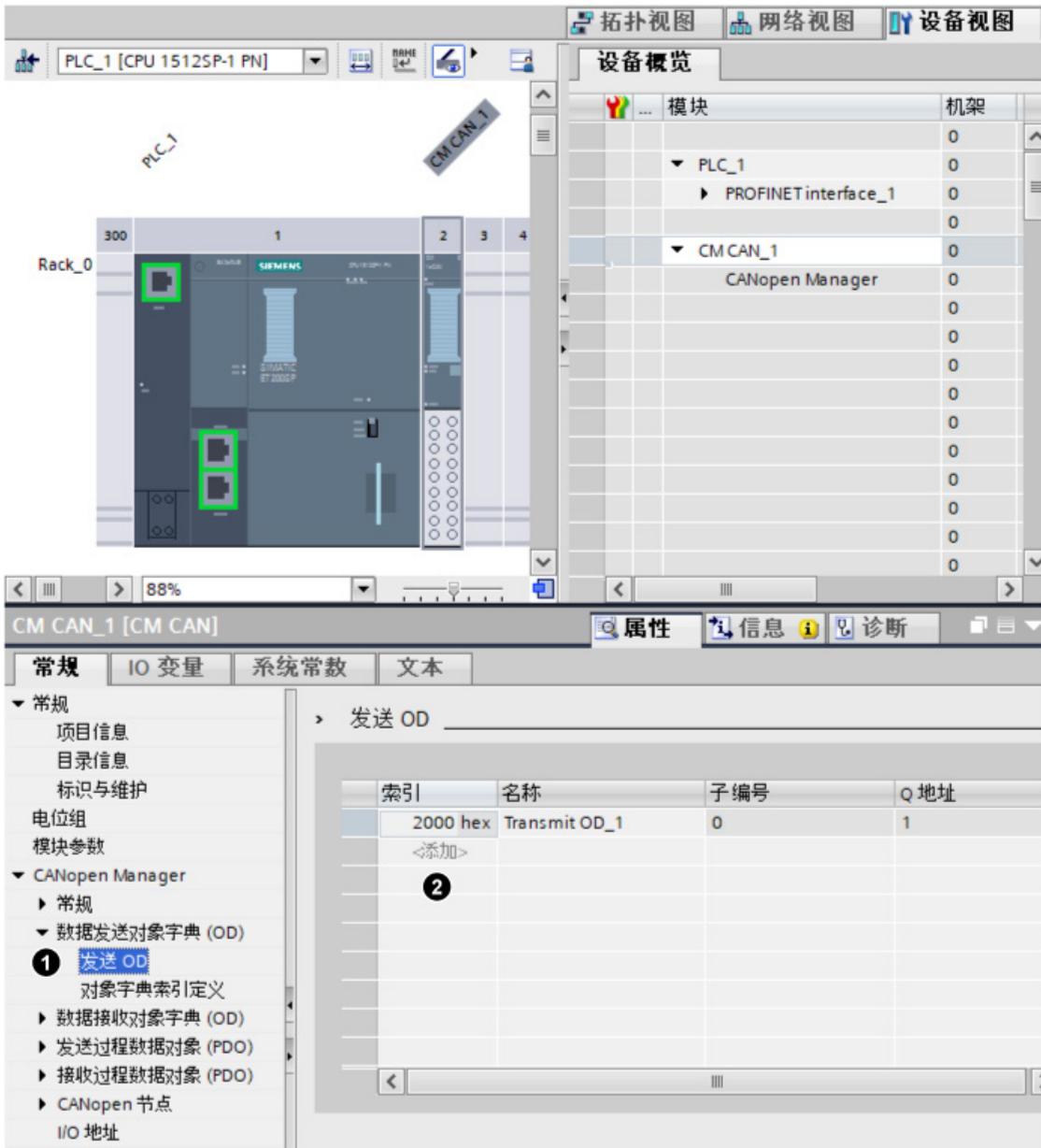


图 7-14 创建 OD 索引条目

定义发送子索引

1. 选择“发送数据对象字典 (OD)”(Transmit Data Object Dictionary (OD)), 然后在 CANopen 管理器菜单中选择“对象字典索引定义”(Object Dictionary Index Definition)。①
2. 创建属于该 OD 索引的子索引。  
要创建其它子索引条目, 请双击“添加”(Add)。②



图 7-15 对象字典索引定义

在管理器中为发送数据创建其它 OD 条目

重复以上步骤, 直至已在管理器 OD 中创建所有需要的发送数据。

说明

OD 和子索引条目存在数量限制

最多可以创建 100 个 OD 条目 (索引)。这一最大值与发送数据 OD 与接收数据 OD 之间的条目分配无关。

子索引条目数也有限制。如果子索引长度为 1 个字节, 最多共可为所有索引创建 256 个子索引 (256 字节存储器限制)。

对于每个索引, 必须至少定义 1 个子索引。也就是说, 如果定义了 100 个索引, 其中一个索引有 156 个长度为 1 个字节的子索引, 则剩余索引只能有一个长度为 1 个字节的子索引。

## 在管理器中定义发送 PDO

1. 选择“发送 PDO 定义”(Transmit PDO definition) 窗口 ①。
2. 在“PDO”行中选择一个尚未分配 COB ID 的可用 PDO 编号 ②，然后单击“定义 PDO”(Define PDO) 按钮。③
- 将 COB ID 设为从站中的相应接收 PDO 所使用的值。④

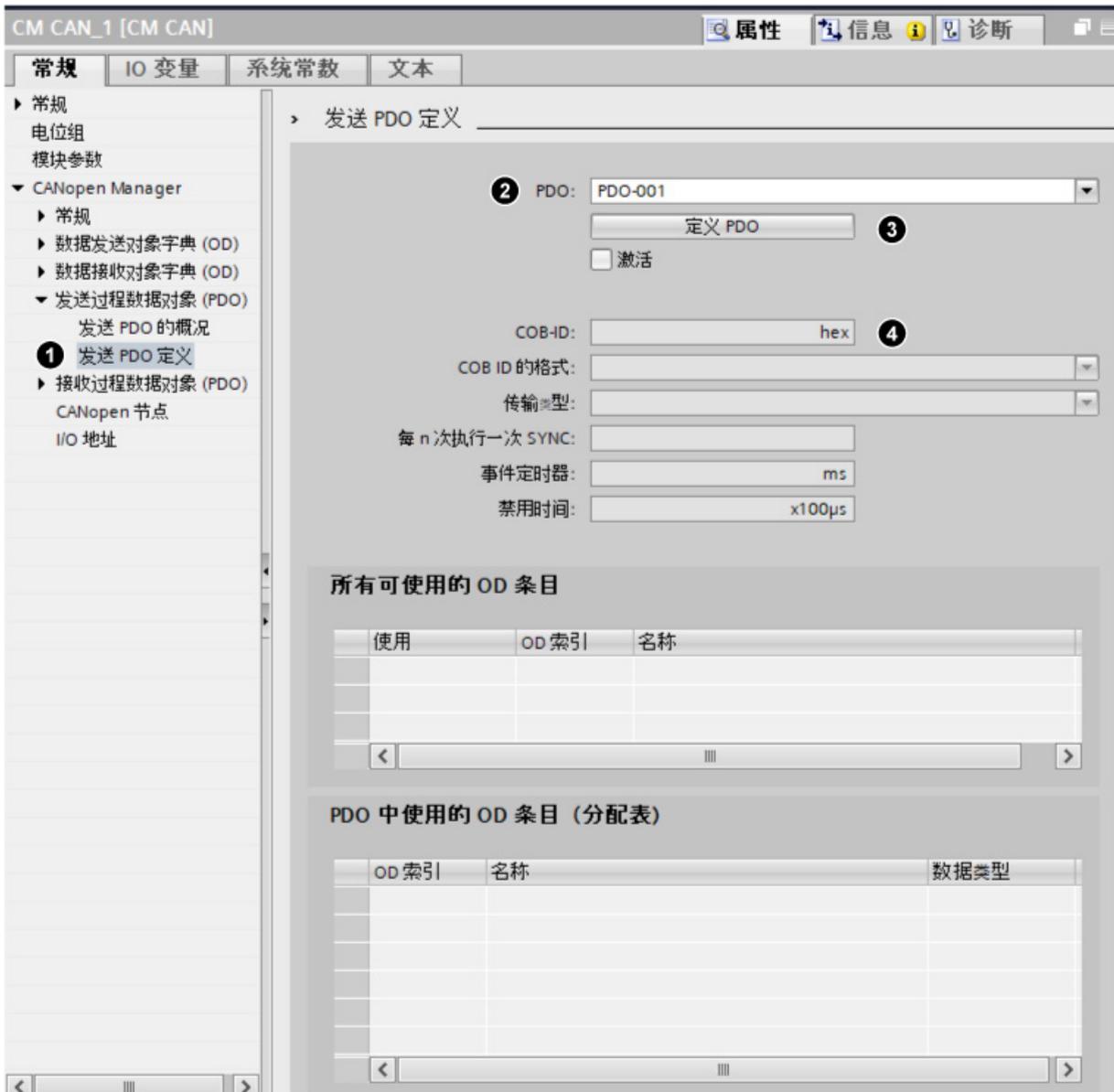


图 7-16 发送 PDO 定义 (部分)

7.2 组态 CANopen 管理器

3. 将发送数据分配给发送 PDO。

要分配发送数据，请通过“使用”(Use) 列中的按钮从“所有可用 OD 条目”(All usable OD entries) 表中选择将在发送 PDO 中发送的数据 ⑤。

4. 所选 OD 条目随即会出现在“PDO 中使用的 OD 条目”(OD entries used in the PDO) 表中。⑥

还可利用下面的两个表格了解之前定义的具备相同 COB-ID 的接收 PDO 的结构。

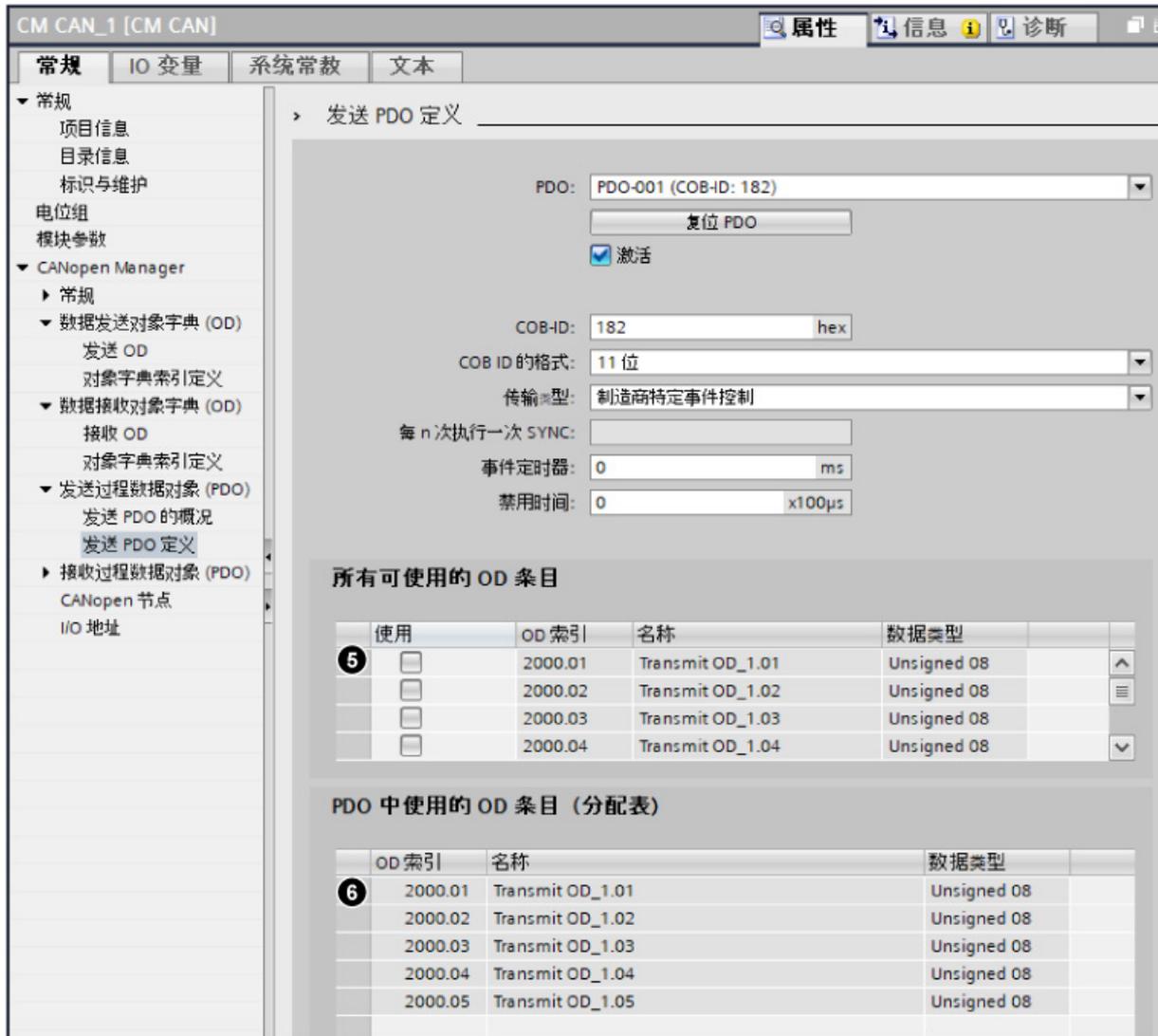


图 7-17 发送数据分配

---

**说明**

每种情况下，组态结束时，分配给发送 PDO 的发送数据长度必须与相应接收 PDO 中的接收数据长度相同。

---

**定义接收 OD 和分配接收 PDO**

定义和分配接收数据的步骤类似于定义和分配发送数据：

1. 创建接收数据对象目录
  2. 定义接收 OD 索引和子索引
  3. 定义接收 PDOs
  4. 分配在 PDO 中使用的 OD 条目
- 

**说明**

每种情况下，组态结束时，分配给接收 PDO 的接收数据长度必须与相应发送 PDO 中的发送数据长度相同。如有必要，还必须使用预定义的空 OD 条目调整接收 PDO。

---

**禁用 PDO 长度检查（使用 HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 进行组态时）**

自固件版本 V1.1 起，可选择“禁用 PDO 长度检查”(Disable checking of PDO length) 选项（见下图）。

**选项启用时**

选择该选项时，系统将对所接收到的 PDO 的数据长度（接收到的字节数）进行调整，而不会生成错误、警告或诊断消息。

长度值将按照以下规则调整为正确的数据长度：

- 数据长度小于既定长度时，将补充值 0。
- 数据超出既定长度时，将删除超出的有效字节。

**选项禁用时**

禁用该选项时，系统将丢弃所接收的非标准长度 PDO 内的所有数据，而使用上一个有效 PDO（上一次接收到且长度正确的 PDO）中的数值。CANopen 管理器将调用诊断缓冲区中的错误消息。

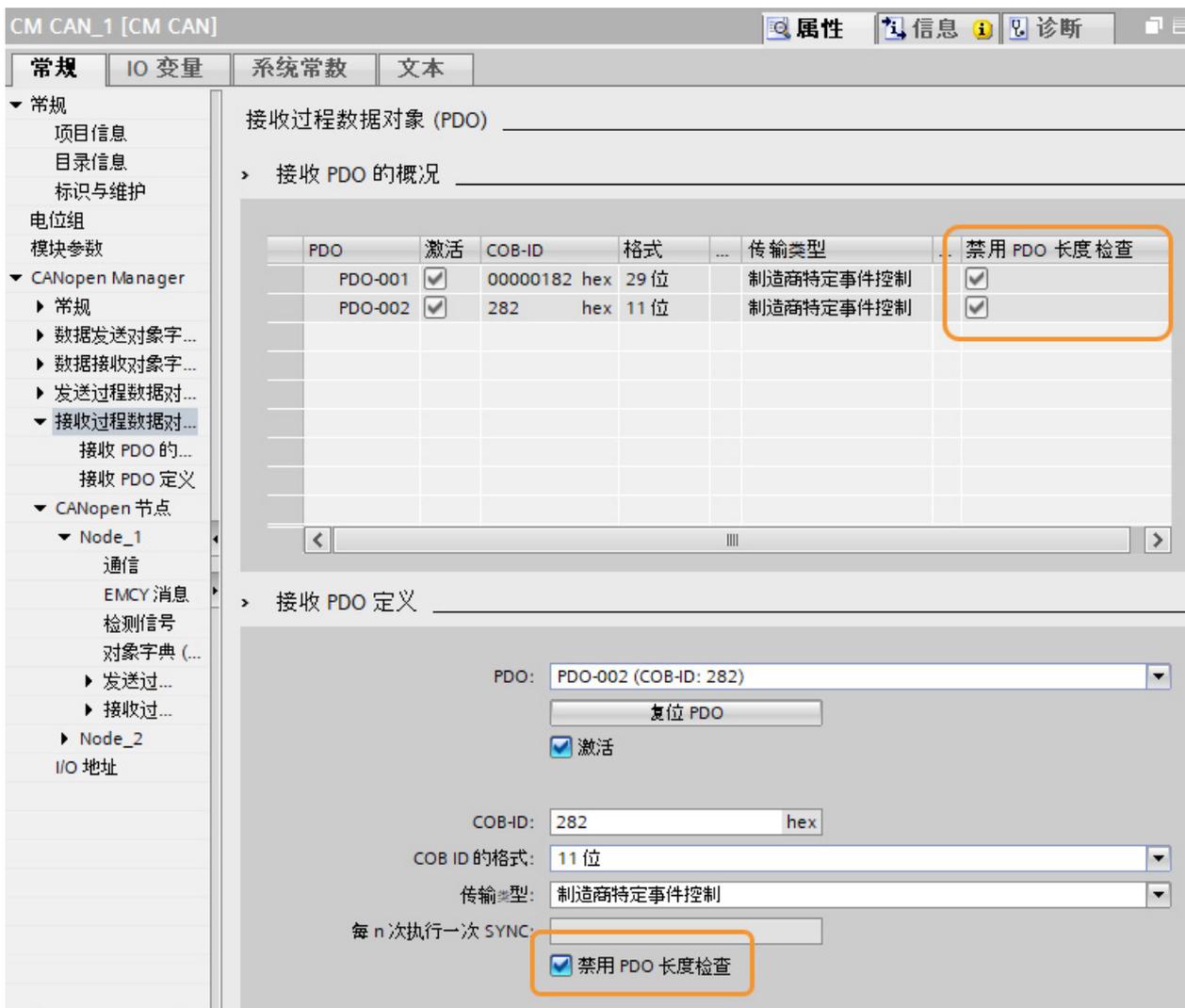


图 7-18 禁用 PDO 长度检查

### 调整 I/O 地址

除了 I/O 范围起始值之外，不能调整其它由 TIA Portal 自动分配的 I/O 地址。分配给模块的第一个 I/O 地址是控制和状态信息。模块将通过这些地址与用户程序交换控制和状态信息。为了确保模块启动，请务必正确设置通过用户程序发送的控制信息。

### 暂时禁用节点（使用 HSP 0310 ET200SP CM CAN V2.0 进行组态时）

用户可能已在 TIA Portal 中组态一系列节点，但一个节点未真实存在于 CAN 网络中。要使用“缩减版”网络，可暂时禁用一个或多个节点。此类 CANopen 节点及其完整组态会保留在项目中，但不会下载到 CM CAN 模块中。该节点不存在于 CM CAN 模块使用的组态中。模块不会生成任何错误或警告。

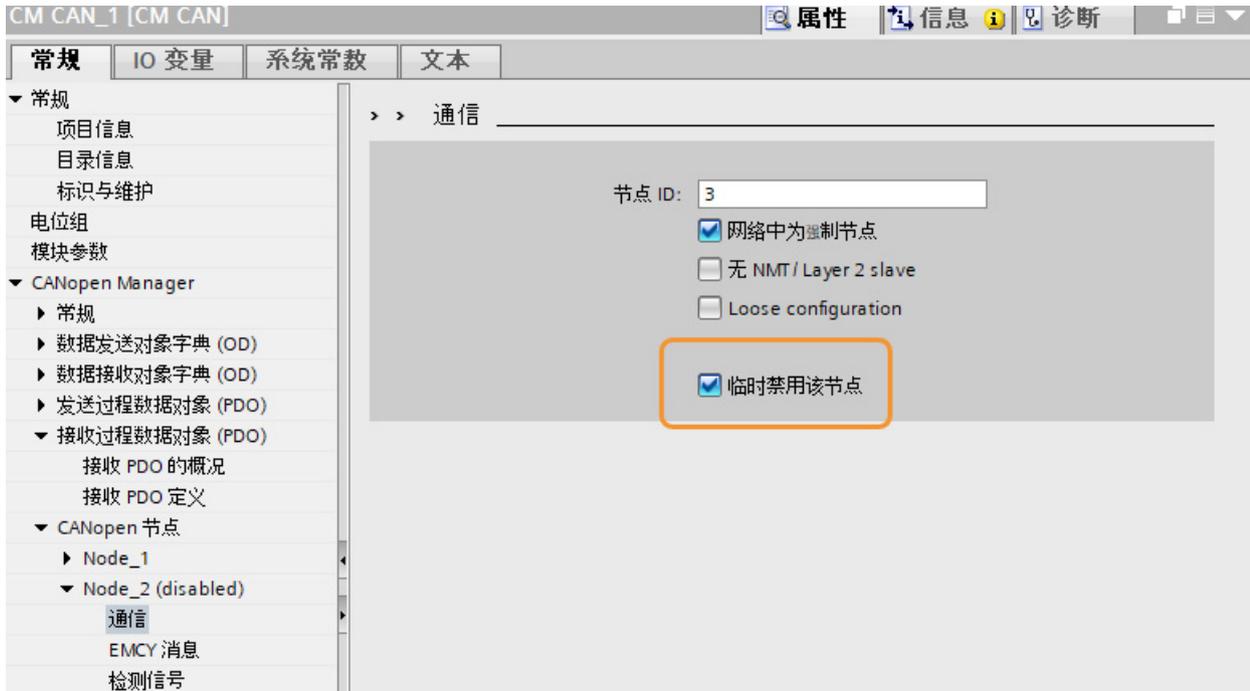


图 7-19 暂时禁用节点

此类节点出现在菜单中时，会标为“（已禁用）”。

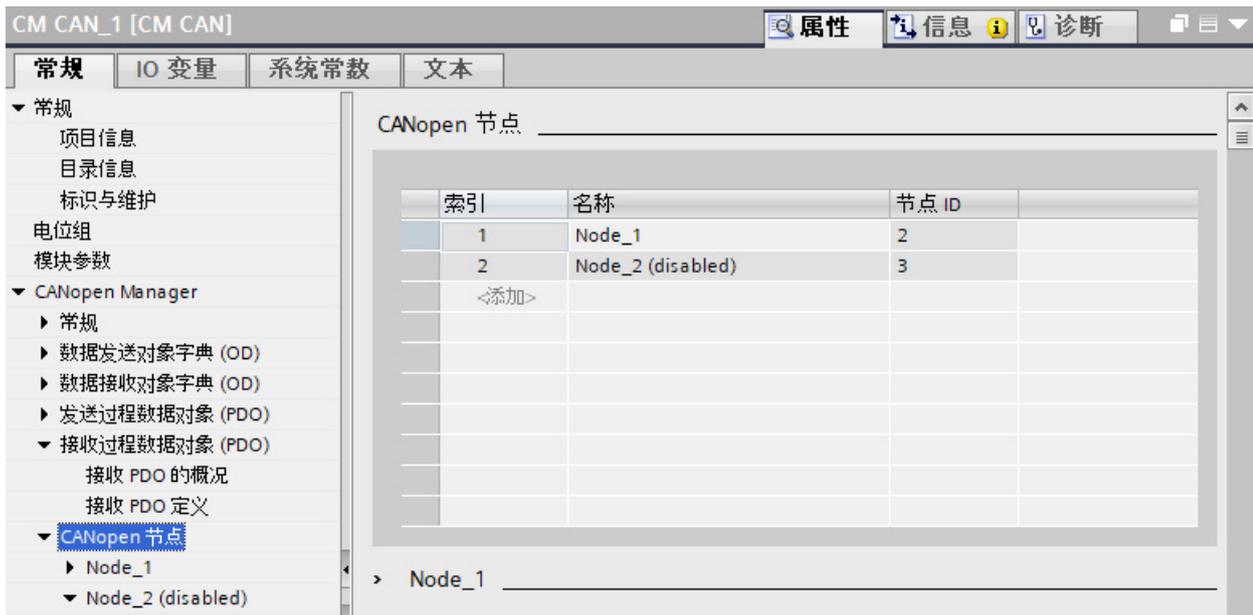


图 7-20 节点已禁用

### 检查数据一致性

可检查分配接收数据与发送数据的一致性，并可检查编译时使用的数据类型。

### 通过用户程序将模块设为“Operational”状态

为了能够在 SIMATIC S7 控制器与模块之间传输数据，必须通过用户程序将控制位置“1”。此控制位会作为 IO 数据的一部分定期从 SIMATIC S7 控制器发送到模块。

---

#### 说明

在“CANopen 管理器”模式下，还必须将由 SIMATIC S7 控制器发送到模块的控制信息中的位 2 置“1”。更多关于控制位的作用的信息，请参见控制和状态信息 (页 33)。

---

## 7.3 组态 CANopen 从站

### 7.3.1 概述

在 TIA Portal 中通过 HSP 进行组态（CM CAN 为 NMT 从站）。

模块是在 TIA Portal 中组态的。组态“CANopen 从站”工作模式主要包括以下步骤：

- 将 CM CAN 模块的 HSP 导入到 TIA Portal 中。
- 将模块从硬件目录拖动到项目中。
- 设置“CANopen 从站”工作模式。
- 为“CANopen 从站”模块设置总线特有的参数：
  - 节点 ID
  - 传输速率
- 为将在 SIMATIC S7 控制器与 CANopen 网络之间交换的过程数据创建 OD 条目。
- 检查并编译组态。
- 导出 EDS 文件。

### 7.3.2 TIA Portal 中的组态

#### TIA Portal : 设备和网络

请按以下步骤操作：

1. 从硬件目录中选择具有特定订货号的模块。①
2. 将通信模块拖动到 ET 200SP 系统中的空闲插槽。② 模块是模块化 IO 系统的组成部分。该 IO 系统连接到现场总线。

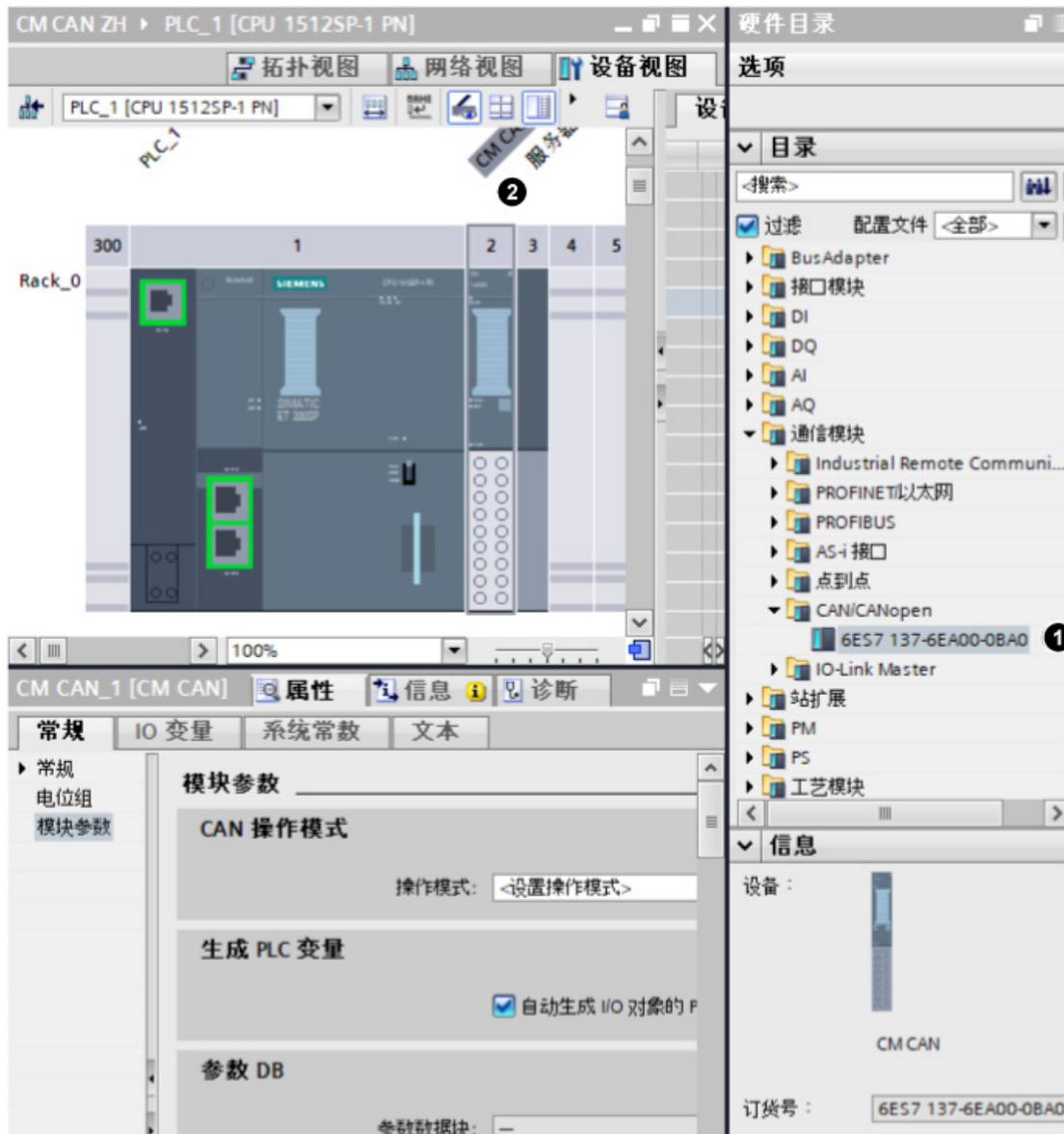


图 7-21 TIA Portal : 设备和网络

### 选择模块的 CAN 工作模式

CAN 工作模式是通过“设置工作模式”(Set operating mode) 下拉列表选择的, 此表包含以下选项:

- CANopen 管理器
- CANopen 从站
- CAN transparent



图 7-22 选择工作模式

选择“CANopen 从站”工作模式。

选择工作模式后, 可设置与所选模式相关的参数。

设置通信参数

为 CANopen 从站模块设置总线特有的参数：节点 ID、传输速率以及所需过程数据对象数。①

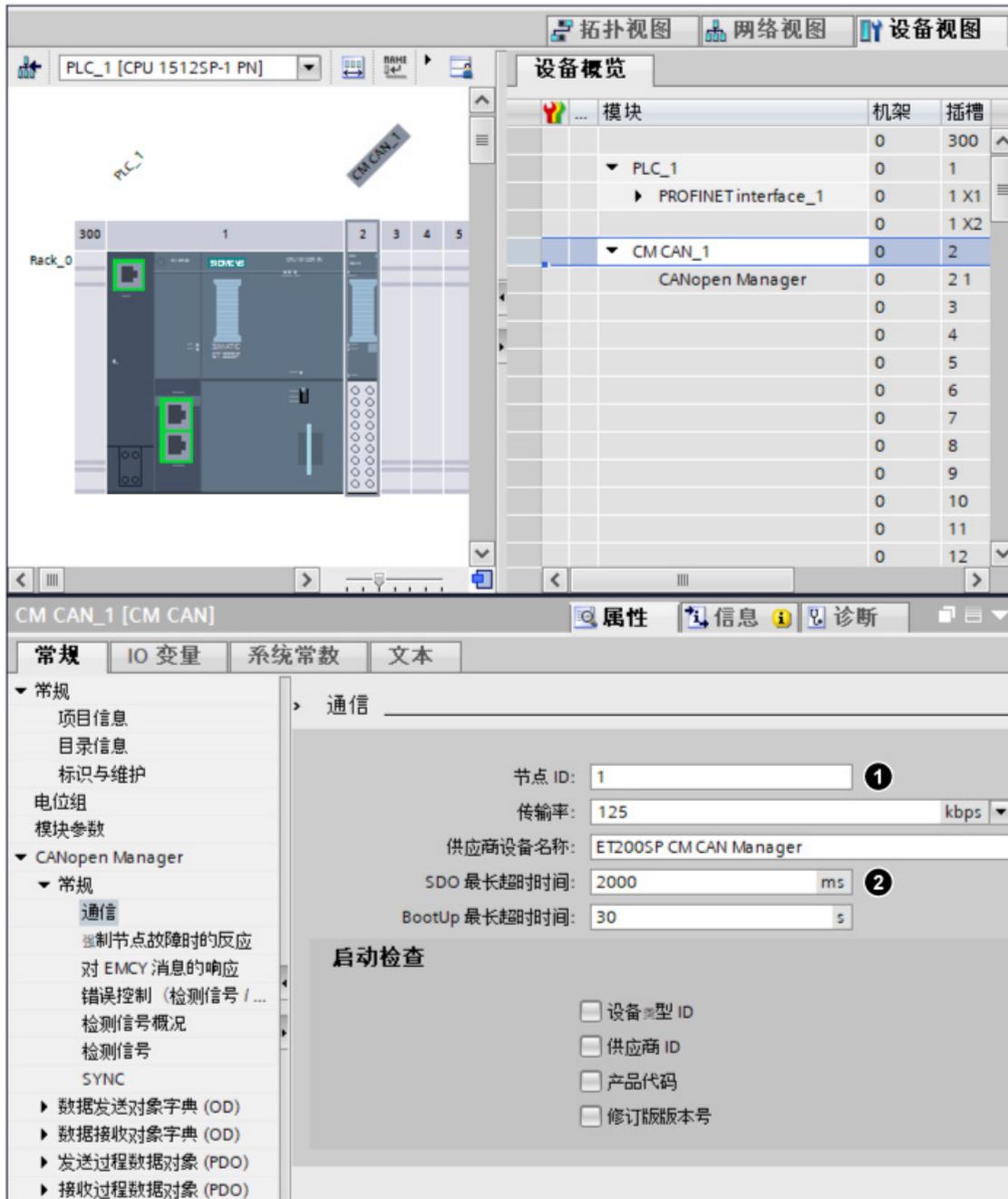


图 7-23 设置通信参数





图 7-25 对象字典索引定义

### 在管理器中为发送数据创建其它 OD 条目

重复以上步骤，直至已在管理器的 OD 中创建所有需要的发送数据。

#### 说明

##### OD 和子索引条目存在数量限制

最多可以创建 100 个 OD 条目（索引）。这一最大值与发送数据 OD 与接收数据 OD 之间的条目分配无关。

子索引条目数也有限制。如果子索引长度为 1 个字节，最多共可为所有索引创建 256 个子索引（256 字节存储器限制）。

对于每个索引，必须至少定义 1 个子索引。也就是说，如果定义了 100 个索引，其中一个索引有 156 个长度为 1 个字节的子索引，则剩余索引只能有一个长度为 1 个字节的子索引。

### 定义接收数据 OD

定义和分配接收数据 OD 的步骤类似于定义和分配发送数据 OD：

1. 创建接收数据对象字典
2. 定义接收 OD 索引和子索引

## 调整 I/O 地址

通信模块的输入和输出地址使用 1-256 字节的地址空间。在 TIA Portal 中指定设备组态时，会自动为每个通信模块分配 I/O 地址。

## 检查数据一致性

通过后续编译，可检查分配和所用数据类型的一致性。

## 导出 EDS 文件

导出模块的 EDS 文件。

1. 选择电子数据表 (EDS)。①
2. 单击“导出 EDS 文件”(Export EDS file) 按钮后，相应的文件选择对话框将打开。②



图 7-26 导出 EDS 文件

## 使模块能够通过 S7 用户程序转换为“Operational”状态

为了能够使模块转换为“Operational”状态，从而在 SIMATIC S7 控制器与模块之间传输数据，必须通过 S7 用户程序将控制位置“1”。此控制位会作为 IO 数据的一部分定期从 SIMATIC S7 控制器发送到模块。但实际状态转换必须由当前 NMT 主站触发。

## 7.4 组态 CAN 透明

### 7.4.1 概述

#### 在 TIA Portal 中通过 HSP 进行组态

模块是在 TIA Portal 中组态的。组态“CANopen 透明”工作模式主要包括以下步骤：

- 将模块的 HSP 导入到 TIA Portal 中。
- 将模块从硬件目录拖动到项目中。
- 设置特定参数。
- 设置“CAN 透明”工作模式。
- 设置传输速率。
- 设置发送/接收消息和发送/接收代理。
- 检查并编译组态。

## 7.4.2 TIA Portal 中的组态

### TIA Portal : 设备和网络

请按以下步骤操作：

1. 将通信模块 CAN 从硬件目录 ① 拖动到 ET 200SP CPU 或 ET 200SP 接口模块。②
2. 指定“CAN 透明”工作模式。
3. 设置总线特定参数：传输速率。

- 4. 定义发送和接收消息/代理消息。
- 5. 检查并编译组态。

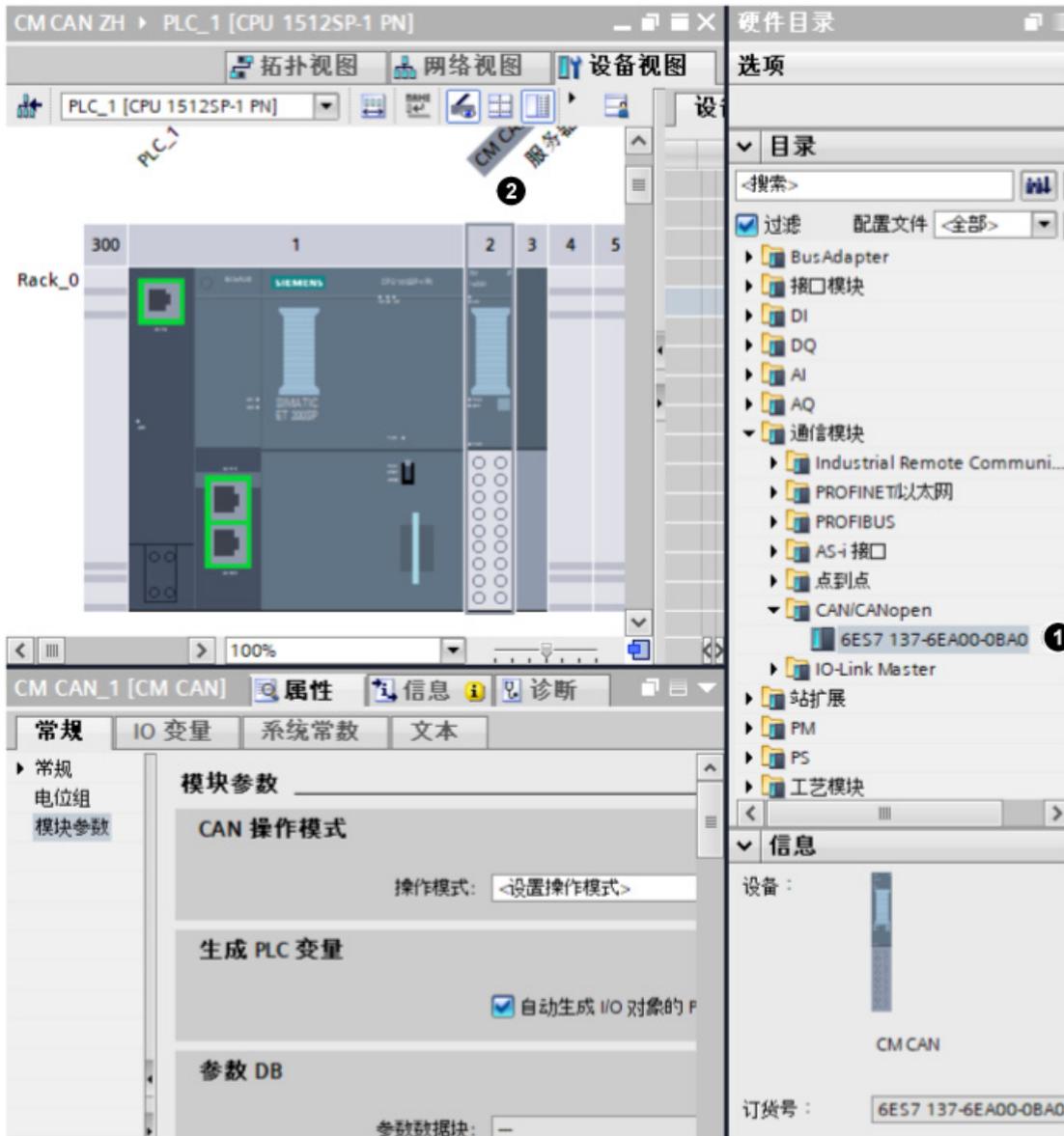


图 7-27 TIA Portal : 设备和网络

## 选择模块的 CAN 工作模式

CAN 工作模式是通过“设置工作模式”(Set operating mode) 下拉列表选择的，此表包含以下选项：

- CANopen 管理器
- CANopen 从站
- CAN transparent



图 7-28 选择 CAN 工作模式

### 1. 选择“CAN 透明”工作模式。

选择工作模式后，可设置与所选模式相关的参数。对模块“CAN 透明”模式的所有设置都是在插槽 1 中进行的。

## 设置通信参数

选择通信的传输速率。①

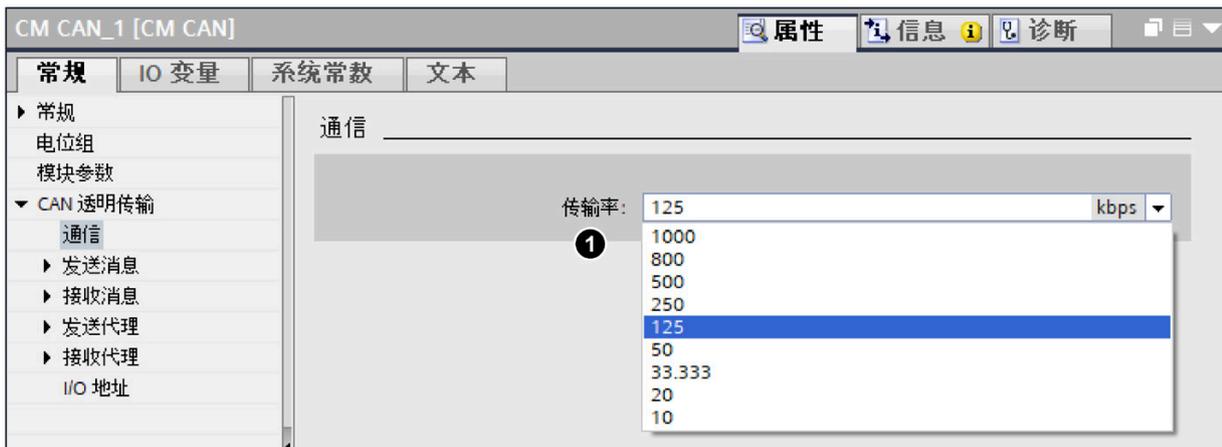


图 7-29 设置传输速率

组态发送/接收消息

1. 在 CAN 透明菜单中打开“发送消息”(Transmit messages)。选择“消息定义”(Message definition) ①，并双击“添加”(Add) 按钮创建发送消息。②
2. 选择“消息索引定义”(Message index definition) ③，并创建必要的消息定义。④

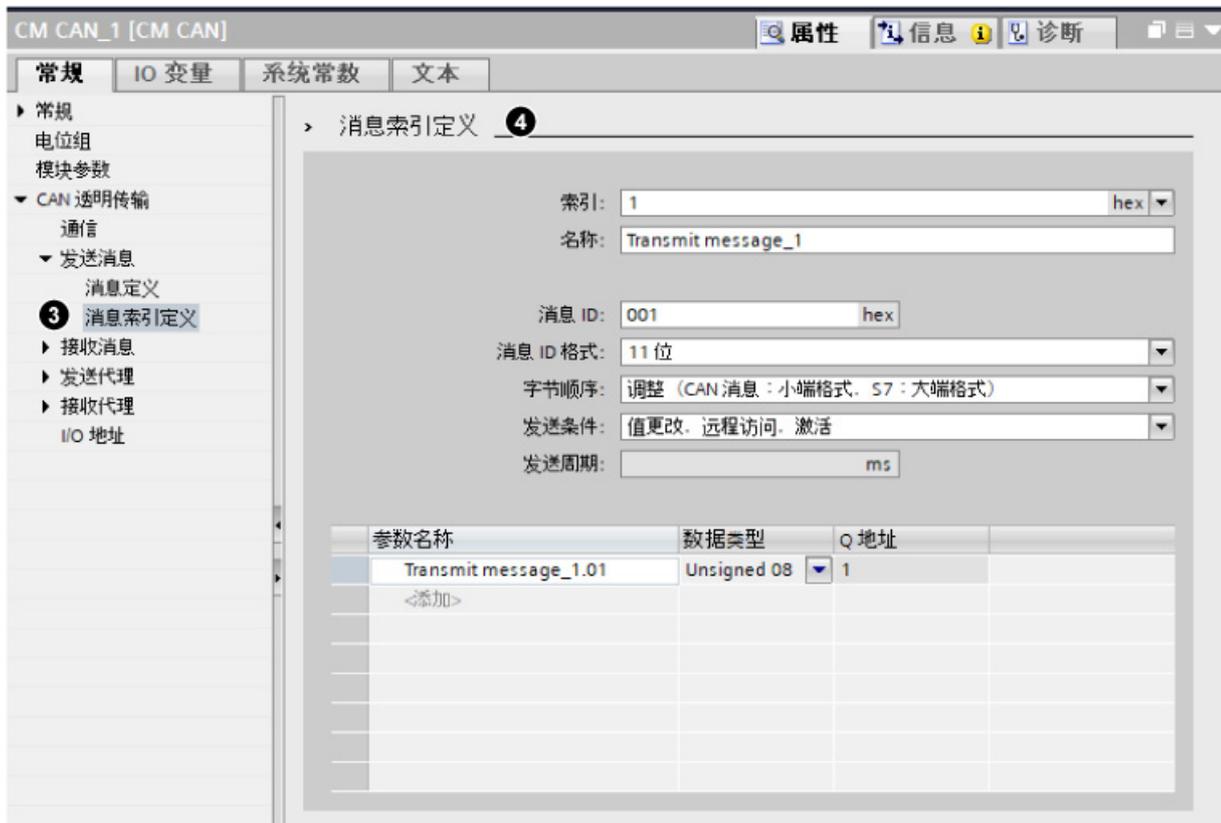
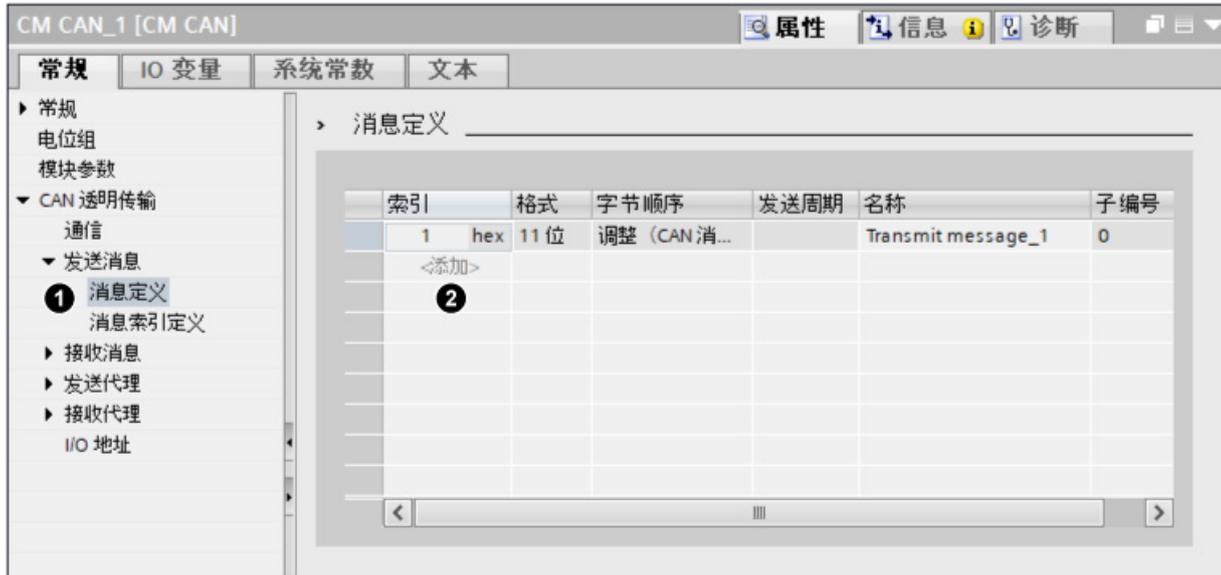


图 7-30 发送和接收消息

### 创建和设置发送代理和接收代理

1. 在“CAN 透明菜单”中，打开“发送代理”(Transmit proxies) 并选择“代理定义”(Proxy definition)。①
2. 双击“添加”(Add) 按钮新建新的发送代理。②

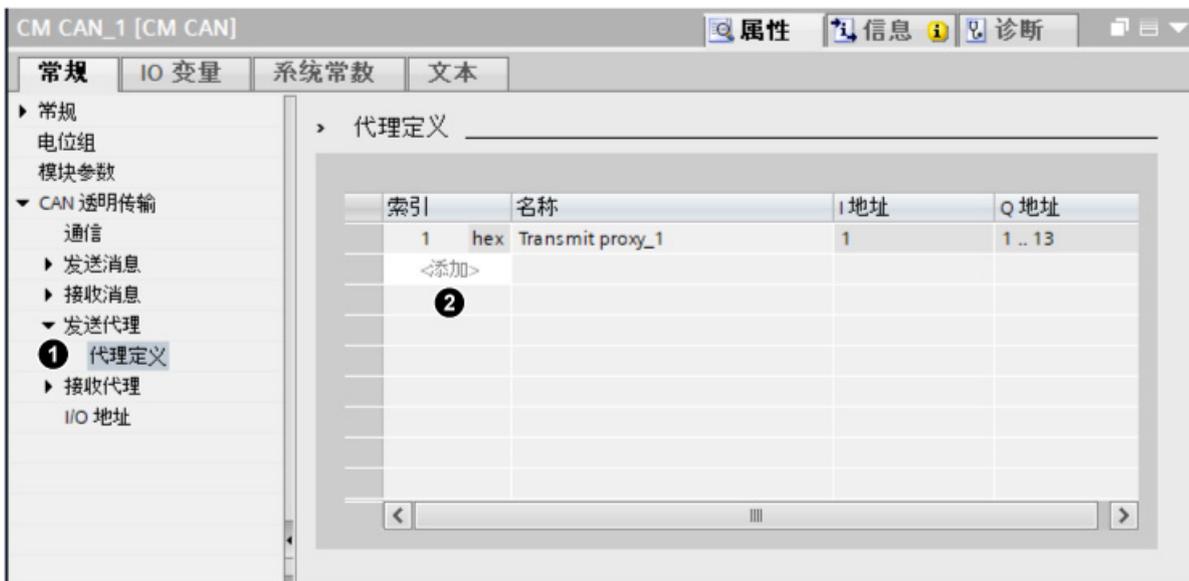


图 7-31 创建和设置发送代理

1. 在“CAN 透明菜单”中，打开“接收代理”(Receive proxies) 并选择“代理定义”(Proxy definition)。①
2. 双击“添加”(Add) 按钮新建一个接收代理。②

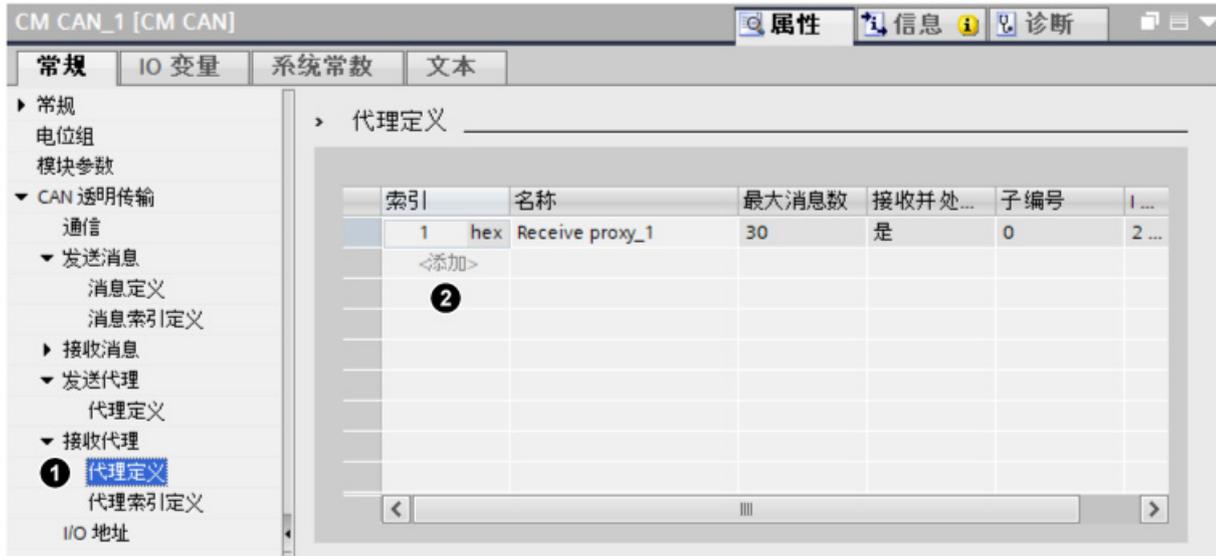


图 7-32 创建和设置接收代理

对于接收代理，可指定接收缓冲区可容纳的最大消息数。可使用消息过滤器定义要处理的消息。

1. 在“CAN 透明菜单”中，打开“接收代理”(Receive proxies) 并选择“代理索引定义”(Proxy index definition)。①
2. 定义接收缓冲区应保留的最大消息数。②

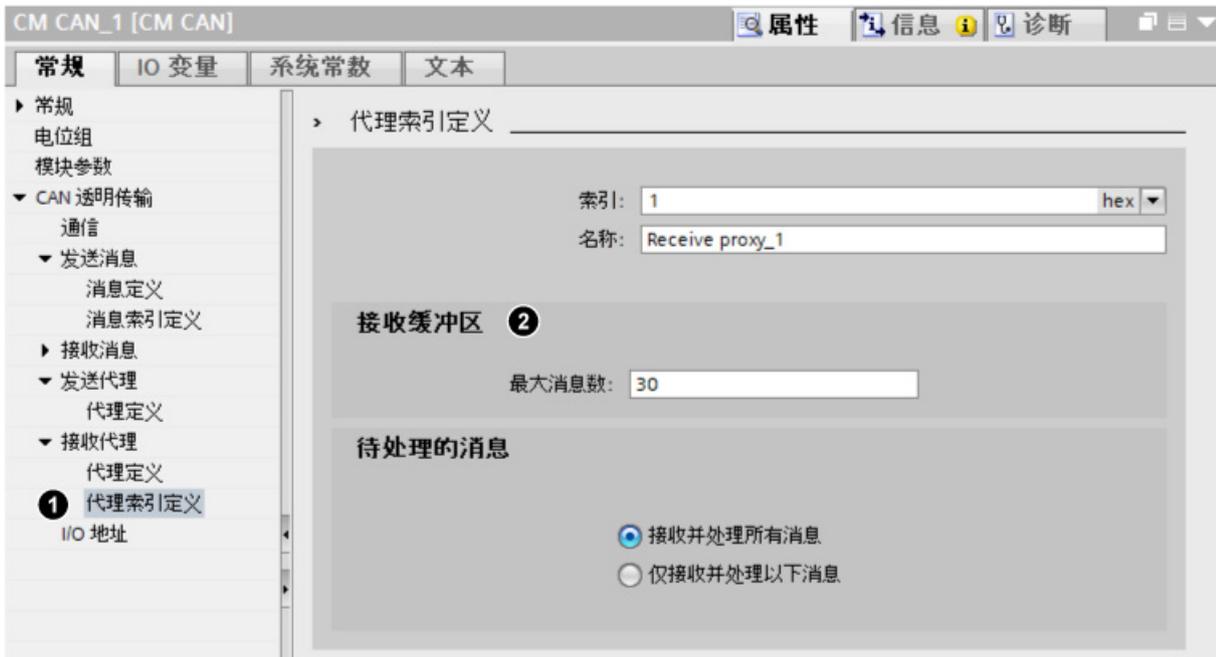


图 7-33 设置代理索引定义

## 调整 I/O 地址

通信模块的输入和输出地址使用 1-256 字节的地址空间。在 TIA Portal 中指定设备组态时，会自动为每个通信模块分配 I/O 地址。

## 检查数据一致性

可检查分配的接收数据与发送数据的一致性，并可检查编译时使用的数据类型。

## 通过 S7 用户程序将 CAN 通信设为“ON”

为了能够在 SIMATIC S7 控制器与模块之间传输数据，必须通过 S7 用户程序将控制位置“1”。此控制位会作为 IO 数据的一部分定期从 SIMATIC S7 控制器发送到模块。

## 8.1 PLC 变量

PLC 变量是在 TIA Portal 中组态模块时由 HSP 自动创建的。可在用户程序中使用 PLC 变量访问循环 I/O 映像。也就是说，可在用户程序中通过逻辑名称访问分配给模块的 I/O 映像的一部分。因此不需要在用户程序中使用显示地址。

### 说明

为了提高性能，创建大型组态时，请关闭“自动为 I/O 对象生成 PLC 变量”(Automatic generation of PLC tags for I/O objects)。

组态完成后，打开“自动为 I/O 对象生成 PLC 变量”(Automatic generation of PLC tags for I/O objects) 生成 PLC 变量。此过程适用于所有端口。

不会删除自动生成的通信模块的 PLC 变量（所有模式）：

- 复制的集合（IM155 和 CM CAN）被子网或 I/O 系统关闭时
- 复制的集合（IM155 和 CM CAN）被删除时

必须手动删除变量。

变量生成机制不反映 PROFINET 接口模块的关闭情况。必须手动删除变量。

### 已创建 PLC 变量的命名方案

表格 8-1 已创建 PLC 变量的命名方案

模块/ 子模块	IO 数据	命名方案	数据类型	S7 地址 助记符
CANopen 管理器 CANopen 从站		Prefix:<IO_DeviceName>.<ModuleName>.<OperatingMode>		
	Status	<Prefix>.Status	Byte	%IB<ByteAdr>
	Control	<Prefix>.Control	Byte	%QB<ByteAdr>
	Transmit data object dictionary	Prefix: <IO_DeviceName>.<ModuleName>.<OperatingMode>.<TransmitDataObjectDictionaryName>		
	Unsigned 08	<Prefix>.<Subindex name>	USInt	%QB<ByteAdr>

模块/ 子模块	IO 数据	命名方案	数据类型	S7 地址 助记符
	Unsigned 16	<Prefix>.<Subindex name>	UInt	%QW<ByteAdr>
	Unsigned 32	<Prefix>.<Subindex name>	UDInt	%QD<ByteAdr>
	Unsigned 64 *	<Prefix>.<Subindex name>	ULInt	%Q<ByteAdr>.0
	Integer 08	<Prefix>.<Subindex name>	SInt	%QB<ByteAdr>
	Integer 16	<Prefix>.<Subindex name>	Int	%QW<ByteAdr>
	Integer 32	<Prefix>.<Subindex name>	DInt	%QD<ByteAdr>
	Integer 64 *	<Prefix>.<Subindex name>	LInt	%Q<ByteAdr>.0
	Real 32	<Prefix>.<Subindex name>	Real	%QD<ByteAdr>
	Real 64 *	<Prefix>.<Subindex name>	LReal	%Q<ByteAdr>.0
	Bool	<Prefix>.<Subindex name>	Bool	%Q<ByteAdr>.0
	<b>Receive data object dictionary</b>	<b>Prefix:</b> <IO_DeviceName>.<ModuleName>.<OperatingMode>.<ReceiveDataOb jectDictionaryName>		
	Unsigned 08	<Prefix>.<Subindex name>	USInt	%IB<ByteAdr>
	Unsigned 16	<Prefix>.<Subindex name>	UInt	%IW<ByteAdr>
	Unsigned 32	<Prefix>.<Subindex name>	UDInt	%ID<ByteAdr>
	Unsigned 64 *	<Prefix>.<Subindex name>	ULInt	%I<ByteAdr>.0
	Integer 08	<Prefix>.<Subindex name>	SInt	%IB<ByteAdr>
	Integer 16	<Prefix>.<Subindex name>	Int	%IW<ByteAdr>
	Integer 32	<Prefix>.<Subindex name>	DInt	%ID<ByteAdr>
	Integer 64 *	<Prefix>.<Subindex name>	LInt	%I<ByteAdr>.0
	Real 32	<Prefix>.<Subindex name>	Real	%ID<ByteAdr>
	Real 64 *	<Prefix>.<Subindex name>	LReal	%I<ByteAdr>.0
	Bool	<Prefix>.<Subindex name>	Bool	%I<ByteAdr>.0
	<b>CAN transparent</b>	<b>Prefix:</b> <IO_DeviceName>.<ModuleName>. <OperatingMode>		
	Status	<Prefix>.Status	Byte	%IB<ByteAdr>
	Control	<Prefix>.Control	Byte	%QB<ByteAdr>

模块/ 子模块	IO 数据	命名方案	数据类型	S7 地址 助记符
	<b>Transmit message</b>	<b>Prefix:</b> <IO_DeviceName>.<ModuleName>.<OperatingMode>.<TransmitMessageName>		
	Unsigned 08	<Prefix>.<Parameter name>	USInt	%QB<ByteAdr>
	Unsigned 16	<Prefix>.<Parameter name>	UInt	%QW<ByteAdr>
	Unsigned 32	<Prefix>.<Parameter name>	UDInt	%QD<ByteAdr>
	Unsigned 64 *	<Prefix>.<Parameter name>	ULInt	%Q<ByteAdr>.0
	Integer 08	<Prefix>.<Parameter name>	SInt	%QB<ByteAdr>
	Integer 16	<Prefix>.<Parameter name>	Int	%QW<ByteAdr>
	Integer 32	<Prefix>.<Parameter name>	DInt	%QD<ByteAdr>
	Integer 64 *	<Prefix>.<Parameter name>	LInt	%Q<ByteAdr>.0
	Real 32	<Prefix>.<Parameter name>	Real	%QD<ByteAdr>
	Real 64 *	<Prefix>.<Parameter name>	LReal	%Q<ByteAdr>.0
	Bool	<Prefix>.<Parameter name>	Bool	%Q<ByteAdr>.0
	<b>Receive message</b>	<b>Prefix:</b> <IO_DeviceName>.<ModuleName>.<OperatingMode>.<ReceiveMessageName>		
	Unsigned 08	<Prefix>.<Parameter name>	USInt	%IB<ByteAdr>
	Unsigned 16	<Prefix>.<Parameter name>	UInt	%IW<ByteAdr>
	Unsigned 32	<Prefix>.<Parameter name>	UDInt	%ID<ByteAdr>
	Unsigned 64 *	<Prefix>.<Parameter name>	ULInt	%I<ByteAdr>.0
	Integer 08	<Prefix>.<Parameter name>	SInt	%IB<ByteAdr>
	Integer 16	<Prefix>.<Parameter name>	Int	%IW<ByteAdr>
	Integer 32	<Prefix>.<Parameter name>	DInt	%ID<ByteAdr>
	Integer 64 *	<Prefix>.<Parameter name>	LInt	%I<ByteAdr>.0
	Real 32	<Prefix>.<Parameter name>	Real	%ID<ByteAdr>
	Real 64 *	<Prefix>.<Parameter name>	LReal	%I<ByteAdr>.0
	Bool	<Prefix>.<Parameter name>	Bool	%I<ByteAdr>.0

模块/ 子模块	IO 数据	命名方案	数据类型	S7 地址 助记符
------------	-------	------	------	--------------

I/Q : 输入/输出位地址

IB/QB : 输入/输出字节地址

ID/QD : 输入/输出双字地址

\* S7-1200 CPU 不支持 64 位数据类型, 因此, 生成的变量不能用于 S7-1200。

## 函数块

已开发专门的函数块, 用于将参数分配给 CM CAN。安装提供的 HSP 和附加的 TIA Portal 库 (函数块)。

HSP 生成包含模块组态的数据块。函数块随后会将组态传送到运行系统进程中。

组态的传送方式如下:

- 状态字节用作函数块的输入参数“CAN\_STATE”时, 会自动传送。
- 将函数块的“REQ”参数置“1”时, 会手动传送。参数随后会设置为“0”。

根据所选 CPU 将相应函数块从全局库拖动到程序块中。

- CPU 1500 : ET200SPCM\_CANConfig
- CPU 1200 : ET200SPCM\_CANConfig\_1200
- 开放式控制器 : ET200SPCM\_CANConfig\_1515\_PC

函数块显示为 ET200SP\_CAMConfig[FB1500]。

将相应的函数块 (ET200SPCM\_CANConfig) 从程序块拖动到组织块中。

输入参数, 具体如下:

DB\_NO : 由 HSP 生成的 CAN 通信模块的组态数据块

CAN\_STATE : 生成的状态字节信息的 PLC 变量

REQ : 手动下载触发器

ABORT : 下载取消

---

### 说明

为模块中的每个通信模块创建用于传送组态的单独函数块实例。

---

### 功能描述

REQ=TRUE 时开始传送。会依次写入“DB\_NO”组态块中包含的所有数据记录。命令执行期间，BUSY 设为 TRUE。

如果所有数据传送成功，会出现消息 DONE=TRUE。

如果由于临时错误导致数据记录无法传送，则会自动重复发送请求。

如果由于静态错误导致数据记录无法传送，命令会停止执行并显示在 ERROR 和 STATUS 中。

指令开始执行后，用于激活 REQ 指令的位会自动复位。ABORT=TRUE 时，会开始传送当前数据。

如果通信模块的状态字节位于 CAN\_STATE 参数中，会自动写入未组态模块的数据记录。

#### 发送新硬件组态

以下情况下，需要发送新的硬件组态：

- 扩展参数分配失败。函数块显示 ERROR=TRUE
- 通信模块的状态字节指示模块状态中的位设置为“错误参数设置”。

要发送新的硬件组态，请执行以下操作：

1. 右键单击“PLC”。
2. 选择“编译”(Compile)
3. 单击“硬件（全部重建）”(Hardware (rebuild all))
4. 选择“下载到设备”(Download to device)
5. 单击“软件（全部）”(Software (all))
6. 选择“下载到设备”(Download to device)
7. 单击“硬件组态”(Hardware configuration)

成功发送硬件组态后，模块可再次接收扩展参数分配。通信模块的状态字节显示“模块状态”中的位设置为“未组态”。

## 参数

下表列出了各个参数：

参数	信息	数据类型	存储区	说明
DB_NO	输入	类型	D	包含待写入数据记录的数据块（符号名称或“%DBxy”）
CAN_STATE	输入	字节	I、Q、M、 D、L	CAN 模块的状态字节
REQ	InOut	Bool	I、Q、M、 D、L	TRUE：开始数据传送
ABORT	InOut	Bool	I、Q、M、 D、L	TRUE：数据传送中断
BUSY	输出	Bool	I、Q、M、 D、L	TRUE：数据传送处于活动状态
DONE	输出	Bool	I、Q、M、 D、L	TRUE：所有数据记录均已传送
ERROR	输出	Bool	I、Q、M、 D、L	TRUE：至少有一个数据记录未传送
STATUS	输出	DWORD	I、Q、M、 D、L	错误相关信息

## 状态参数

下表列出了状态参数：

错误代码	说明
0000 8001	指令已处于运行状态。
0000 8002	参数 DB_NO 中的块不是全局数据块。输入使用符号名称或“%DBxy”的全局数据块。
0000 8003	在参数 DB_NO 中组态数据块编号。
0000 8004	数据块过短。
0000 8005	数据块中的数据记录过少。至少需要有一个数据记录。
0000 8006	数据记录过大。数据记录的最大大小为 4096 字节。
DF80 B500	由于模块未处于“未组态”状态，因此会忽略扩展参数分配。
DF80 B800	接收到的参数分配数据不正确。
DF80 B600	数据记录未被接受。

## 中断/诊断报警

### 9.1 状态和错误指示灯

#### LED 指示灯

下图显示了 CM CAN 的 LED 指示灯（状态和错误指示灯）。



- ① DIAG LED 指示灯（绿色/红色）
- ② RUN LED 指示灯（绿色）
- ③ ERROR LED 指示灯（红色）
- ④ PWR LED 指示灯（绿色）

图 9-1 SIMATIC ET 200SP CM CAN

9.1 状态和错误指示灯

LED 指示灯的含义

下表列出了状态和错误指示灯的含义。有关诊断报警的补救措施，请参见“诊断报警 (页 133)”部分。

DIAG LED 指示灯

表格 9-1 DIAG LED 指示灯的行为

DIAG LED 指示灯	含义
□ 灭	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过背板总线为 ET 200SP 提供的电源电压不存在。</li> </ul>
⚡ 闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>未分配模块参数。</li> </ul>
■ 亮	<ul style="list-style-type: none"> <li>已分配模块参数，但未进行诊断。</li> </ul>
⚡ 闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>已分配模块参数并已进行诊断。</li> </ul>

RUN LED 指示灯

表格 9-2 RUN LED 指示灯的行为

RUN LED 指示灯	含义	说明
□ 灭	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块处于初始化阶段。</li> </ul>	设备上电或复位后
⚡ 闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块的 NMT 状态为“预运行”。</li> </ul>	-
⚡ 短暂闪烁一次	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块的 NMT 状态为“已停止”。</li> </ul>	-
■ 亮	<ul style="list-style-type: none"> <li>模块的 NMT 状态为“运行中”。</li> </ul>	-

## ERR LED 指示灯

表格 9-3 ERR LED 指示灯的行为

ERR LED 指示灯	含义	说明
□ 灭	<ul style="list-style-type: none"> <li>CANopen 总线无故障</li> </ul>	-
⚡ 短暂闪烁一次	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAN 控制器中至少有一个错误计数器达到其警告阈值。</li> </ul>	-
⚡ 短暂闪烁两次	<ul style="list-style-type: none"> <li>发生心跳错误或节点保护错误。</li> </ul>	-
■ 亮	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAN 控制器处于“总线断开”状态。</li> </ul>	-

## PWR LED 指示灯

表格 9-4 PWR LED 指示灯的行为

PWR LED 指示灯	含义
□ 灭	<ul style="list-style-type: none"> <li>电源电压 L+ 过低或缺失。</li> <li>使用的基座单元 (A1) 无效</li> </ul>
■ 亮	<ul style="list-style-type: none"> <li>有电源电压 L+</li> </ul>

## 9.2 中断

### 诊断

模块向 SIMATIC S7 控制器发送诊断信息。

此时会对表示整个 ET 200SP CM CAN 通信模块的诊断消息与表示个别模块的诊断消息加以区分。

很多诊断消息是通过错误事件生成的，而不是通过错误状态生成的。因此，将诊断报告给 SIMATIC S7 控制器后会立即将其删除（“到达”消息和“离去”消息）。

下表简要列出了各种模块模式的以下信息：

- 触发诊断消息的事件
- 可导致撤消未决诊断消息的事件
- 相关组件

包含说明的诊断消息列于“诊断报警 (页 133)”部分。说明还包括指令以及有关错误更正的信息。

### “CANopen 管理器”工作模式下的诊断相关事件

表格 9-5 “CANopen 管理器”工作模式下的诊断相关事件

触发事件	撤消事件	参考	附加信息*
CAN 控制器转换为“总线断开”状态	CAN 控制器再次退出“总线断开”状态	模块	---
CAN 控制器转换为“错误被动”状态	CAN 控制器再次退出“错误被动”状态	模块	---
内部通信错误	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	---
发送 CAN 数据包时缓冲区溢出	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	---
接收 CAN 数据包时缓冲区溢出	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	---
接收的 PDO 长度不正确	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	PDO 的 COB ID

触发事件	撤消事件	参考	附加信息*
心跳/节点保护错误	从站再次可用并进入预期状态时	相应的从站模块	---
非预期从站状态	从站再次进入预期状态时	相应的从站模块	---
从站启动期间出错	从站已成功启动时	相应的从站模块	错误原因 (若已知)
接收 EMCY 消息	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	相应的从站模块	EMCY 消息的错误代码

\* 附加信息仅可通过特殊数据记录读取，具体说明见“高级诊断报警 (页 137)”部分。

### “CANopen 从站”工作模式下的诊断相关事件

表格 9-6 “CANopen 从站”工作模式下的诊断相关事件

触发事件	撤消事件	参考	更多信息
CAN 控制器转换为“总线断开”状态	CAN 控制器再次退出“总线断开”状态	模块	---
CAN 控制器转换为“错误被动”状态	CAN 控制器再次退出“错误被动”状态	模块	---
内部通信错误	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	---
发送 CAN 数据包时缓冲区溢出	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	---
接收 CAN 数据包时缓冲区溢出	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	---
接收的 PDO 长度不正确	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	PDO 的 COB ID
心跳/节点保护错误	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块	故障节点的 ID

9.2 中断

“CAN 透明”模式下的诊断相关事件

表格 9-7 “CAN 透明”模式下的诊断相关事件

触发事件	撤消事件	参考
CAN 控制器转换为“总线断开”状态	CAN 控制器再次退出“总线断开”状态	模块
CAN 控制器转换为“错误被动”状态	CAN 控制器再次退出“错误被动”状态	模块
内部通信错误	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块
发送 CAN 数据包时缓冲区溢出	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块
接收 CAN 数据包时缓冲区溢出	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	模块
接收的 CAN 数据包长度不正确	诊断信息已发送到 SIMATIC S7 控制器	相应的输入模块

## 9.3 诊断报警

### 诊断

ID	通道诊断错误	错误原因和可行的解决方法	模式
1232, 0x4D0	CAN 处于“总线断开”模式	不能再发送或接收 CAN 消息。检查硬件安装（例如终端电阻等）或通信设置（例如传输速率等）是否有错误。	管理器、 从站、 透明
1233, 0x4D1	CAN 处于“错误被动”模式	在此状态下，设备不能再发起故障 CAN 消息重复。 检查硬件安装（例如终端电阻等）或通信设置（例如传输速率等）是否有错误。如果没有其它设备连接到 CAN 总线，可能也会出错。	管理器、 从站、 透明
1234, 0x4D2	CAN 接收缓冲区溢出	接收的 CAN 消息丢失。减小 CAN 传输速率，增大 PROFINET 循环时间或减少要传输的 PROFINET IO 数据。	管理器、 从站、 透明
1235, 0x4D3	CAN 发送缓冲区溢出	要传输的 CAN 消息无法发送并被丢弃，原因是： <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN 通信量过大</li> <li>• CAN 通信存在其它问题（“总线断开”或“错误被动”状态）。如果既不存在“总线断开”状态，也不存在“错误被动”状态，请尝试减小通信量或提高 CAN 位速率。</li> </ul>	管理器、 从站、 透明
1236, 0x4D4	接收的 PDO 长度不正确	接收的 PDO 长度与组态长度不同，因此将被丢弃。更正 PDO 组态。	管理器、 从站
1237, 0x4D5	心跳错误	在指定时间内未从节点接收到心跳消息。将执行在 OD 1029 中组态的错误响应。检查： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 节点是否发生故障</li> <li>• 监视时间组态是否正确。</li> </ul>	从站

9.3 诊断报警

ID	通道诊断错误	错误原因和可行的解决方法	模式
1238, 0x4D6	节点保护错误	在指定时间内未从管理器接收到节点保护请求。将执行在 OD 1029 中组态的错误响应。检查： <ul style="list-style-type: none"> <li>主站是否发生故障</li> <li>监视时间组态是否正确。</li> </ul>	从站
1239, 0x4D7	心跳或节点保护错误	在指定时间内未从节点接收到心跳消息，或在设定的监视时间内未响应节点保护请求。如果启动期间出现此消息，则会为所有节点重复启动程序。在其它所有情况下，会执行在“节点故障响应”(Reaction to failure of node) 下组态的响应。	管理器
1240, 0x4D8	NMT 状态错误	节点报告非预期网络状态 (NMT 状态)。可从高级诊断数据记录中读取报告的 NMT 状态。 如果启动期间出现此消息，则会为所有节点重复启动程序。在其它所有情况下，会执行在“节点故障响应”(Reaction to failure of node) 下组态的响应。	管理器
1241, 0x4D9	启动时出错	启动节点时检测到错误。详细信息会输出到一个或多附加诊断消息中。根据“网络中需要此节点”(Node is required in the network) 设置重新启动某一节点或所有节点。	管理器
1242, 0x4DA	启动中：节点未响应	节点已在 30 秒内响应请求 (OD 1000)。检查节点是否正确连接至 CAN 总线，以及节点是否处于“已停止”状态。继续执行启动操作。	管理器
1243, 0x4DB	启动中	有关“启动时出错”诊断消息的附加信息。 从高级诊断数据记录中读取此信息。	管理器

ID	通道诊断错误	错误原因和可行的解决方法	模式
1244, 0x4DC	接收 EMCY 消息	已从节点接收到 EMCY 消息。可从高级诊断数据记录中读取紧急情况错误代码以及报告的错误寄存器值。  注：如果在过短时间内接收到的 EMCY 消息过多，则有一部分消息不会显示在诊断消息中。	管理器
1245, 0x4DD	接收到的消息长度不正确	接收到的 CAN 消息长度与组态长度不同，因此将被丢弃。更正组态长度。	透明
1246, 0x4DE	扩展参数分配出错	使用功能块执行扩展参数分配时出错。检查设备组态是否有效。	管理器, 从站, 透明
9, 0x009	故障模块	SSI 通信缺失，但不缺少外部电源。STM32 似乎发生故障。  解决方法：关闭电源并更换模块。	管理器, 从站, 透明
16, 0x010	参数分配无效	模块检测到参数分配错误。参数分配错误包括： - 由于参数未知、参数组合无效等原因，模块无法评估任何参数。 - 尚未为模块组态任何参数。 - 用户校准与参数分配不匹配。 - 校准错误  解决方法：检查并更正参数。然后将参数下载到设备。	管理器, 从站, 透明
17, 0x011	电源电压缺失	不存在编码器或电源电压。解决方法：检查编码器连接或电源电压连接。更正错误的连接。确保电源已接通。	管理器, 从站, 透明

9.3 诊断报警

ID	通道诊断错误	错误原因和可行的解决方法	模式
22, 0x016	硬件中断丢失	<p>模块指示硬件中断缺失。由于之前的硬件中断尚未确认，因此无法发送硬件中断信号。组态可能出错。</p> <p>解决方法：在 CPU 中更改报警行为。如有需要，可更改模块的参数设置。</p> <p>注：可通过重启模块（模块重启后会接收新参数）等方式更正错误。</p>	管理器, 从站, 透明
31, 0x01F	固件更新	通道暂时不可用。等待固件更新完成。	管理器, 从站, 透明

## 9.4 高级诊断报警

### 高级诊断报警

#### 高级诊断数据记录

由于 ET 200SP 模块无法写入高级诊断，因此提供了相应的替代方法。具体做法是创建特殊的高级诊断数据记录，以供用户接收高级诊断数据。指示存在高级诊断时，用户仅会看到正常诊断 ID 及其说明。要获取高级诊断 ID 和高级诊断数据，用户必须手动读取高级诊断数据记录。

用户通过 RDREC 编号 0x212 读取高级诊断报警。

接收数据的结构如下：

表格 9-8 接收数据的结构

项目编号	用户数据数据记录
元素 [0]	2 个字节：正常诊断 ID
	2 个字节：高级诊断 ID
	4 个字节：高级诊断数据
元素 [1]	2 个字节：正常诊断 ID
	2 个字节：高级诊断 ID
	4 个字节：高级诊断数据
元素 [2]	2 个字节：正常诊断 ID
	2 个字节：高级诊断 ID
	4 个字节：高级诊断数据
最大元素编号 [31]	2 个字节：正常诊断 ID
	2 个字节：高级诊断 ID
	4 个字节：高级诊断数据

每个高级诊断需要占用 8 个字节。数据记录最多包含 32 条高级诊断，用户可同时读取这些诊断。

如果同时提示存在更多数量的高级诊断，则仅会将前 32 个诊断项写入数据记录。

9.4 高级诊断报警

更多诊断

表格 9-9 高级诊断报警定义

诊断 ID	高级诊断 ID				高级诊断数据的结构
	数据类型	位	值	含义	
1236 , 0x4D4	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	接收的 PDO 长度不正确	无符号 32 位整数 : COB ID (长度不正确的 PDO 的 COB ID)
1237 , 0x4D5	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	心跳错误	无符号 32 位整数 : 节点 ID (出错节点的 ID)
1238 , 0x4D6	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	节点保护错误	无符号 32 位整数 : 节点 ID (出错节点的 ID)
1239 , 0x4D7	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	心跳或节点保护错误	无符号 32 位整数 : 节点 ID (出错节点的 ID)
1240 , 0x4D8	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	NMT 状态错误	无符号 32 位整数 : 31 ... 24 : NMT 状态 (节点报告的 NMT 状态)  23 ... 16 : 节点 ID (出错节点的 ID)  15 ... 0 : 预留
1241 , 0x4D9	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	启动时出错	无符号 32 位整数 : 节点 ID (出错节点的 ID)
1242 , 0x4DA	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	启动中 : 节点未响应	无符号 32 位整数 : 节点 ID (出错节点的 ID)
1243 ,	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“1”	启动中 : 其它错误	无符号 32 位整数 : 其它错误代码

诊断	高级诊断 ID				高级诊断数据的结构
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“2”	启动中 : 心跳/ 保护 - 无响应	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“3”	启动中 : 设备类 型 ID 不同	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“4”	启动中 : 供应商 ID 不同	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“5”	启动中 : 产品代 码不同	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“6”	启动中 : 修订版 本号不同	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“7”	启动中 : 序列号 不同	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“8”	启动中 : OD 的 SDO 中止	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	
1243 , 0x4DB	无符号 16 位整数 :	7 ... 0	必须为“9”	启动中 : OD 的 SDO 超时	无符号 32 位整数 : 预留
		15 ... 8	1 ... 127	节点 ID	

9.4 高级诊断报警

诊断	高级诊断 ID				高级诊断数据的结构
1244 , 0x4DC	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	接收 EMCY 消息	无符号 32 位整数 : 31 ... 16 : EMCY 代码 15 ... 8 : 错误寄存器 7 ... 0 : 制造商错误的第一个字节
1245 , 0x4DD	无符号 16 位整数 :	15 ... 0	必须为“1”	接收到的消息长度不正确	无符号 32 位整数 : 长度错误

## 技术规范

## 10.1 技术规范

## CAN 通信模块的技术规范

下表列出了 2020 年 2 月及以上版本的技术规范。如需获取包含每日更新的技术规范的数据表，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/pv/6ES7137-6EA00-0BA0/td?dl=zh>)。

商品编号	6ES7137-6EA00-0BA0
<b>一般信息</b>	
产品类型标志	计数器模块 1x CAN ST
固件版本	V1.0.0
<ul style="list-style-type: none"> <li>可更新固件</li> </ul>	是的
可用的基本单元	BU 类型 A0
模块特有彩色标牌板的颜色代码	CC00
<b>产品功能</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>I&amp;M 数据</li> </ul>	是的; I&M0 至 I&M3
<ul style="list-style-type: none"> <li>运行期间更换模块（热插拔）</li> </ul>	是的
<ul style="list-style-type: none"> <li>时钟同步模式</li> </ul>	不
<b>附带程序包的</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>STEP 7 TIA 端口，可组态 / 已集成，自版本</li> </ul>	STEP 7 V15.1 及以上版本
<b>电源电压</b>	
额定值 (DC)	24 V
允许范围，下限 (DC)	19.2 V
允许范围，上限 (DC)	28.8 V
反极性保护	是的
<b>输入电流</b>	
耗用电流，典型值	20 mA

商品编号	<b>6ES7137-6EA00-0BA0</b>
耗用电流, 最大值	25 mA
功率损失	
功率损失, 典型值	0.5 W
地址范围	
每个模块的地址空间	
• 每个模块的地址空间, 最大值	256 byte
<b>1. 接口</b>	
接口类型	CAN, 符合 CiA303-1
电位隔离	是的; 500 V AC 或 707 V DC
物理接口	
• 端口数量	1
• 接口规格	Push-In 端子
<b>CAN</b>	
• CAN 运行模式	CAN 标准 CAN 2.0A/B ; CANopen Manager / Slave 按照 CiA
• 按照 CiA 的规格	CiA 301 & CiA 302
• 传输速率, 最小值	10 kbit/s
• 传输速率, 最大值	1 000 kbit/s
• 从站数量, 最大值	60
• SDO 总数并行	16; 并行
• PDO 总数	128; 发送 / 接收
服务	
– 节点保护 / 寿命保护	是的
– 心跳	是的
– SYNC	是的
<b>报警/诊断/状态信息</b>	
报警	是的
诊断功能	是的
<b>诊断显示 LED</b>	
• RUN LED	是的

<b>商品编号</b>	<b>6ES7137-6EA00-0BA0</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ERROR LED</li> <li>• MAINT LED</li> <li>• 电源电压监控 (PWR-LED)</li> </ul>	<p>是的</p> <p>不</p> <p>是的; 绿色 PWR-LED</p>
<b>电位隔离</b>	
在背板总线接口之间	是的
<b>绝缘</b>	
绝缘测试, 使用	707 V DC (测试类型)
<b>标准、许可、证书</b>	
CE 标记	是的
UL 许可	是的
RCM (原 C-TICK)	是的
KC 许可	是的; 调节编号 : R-R-S49-ET200SPCMCAN
EAC (原 Gost-R)	是的
资格证明/与 RoHS 一致	是的
<b>环境要求</b>	
<b>运行中的环境温度</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水平安装, 最小值</li> <li>• 水平安装, 最大值</li> <li>• 垂直安装, 最小值</li> <li>• 垂直安装, 最大值</li> <li>• 悬挂装入位置, 最小值</li> <li>• 悬挂装入位置, 最大值</li> <li>• 平放装入位置, 最小值</li> <li>• 平放装入位置, 最大值</li> </ul>	<p>-30 °C</p> <p>60 °C</p> <p>-30 °C</p> <p>50 °C</p> <p>-30 °C</p> <p>50 °C</p> <p>-30 °C</p> <p>50 °C</p>
<b>参考海平面的运行高度</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大海拔安装高度</li> </ul>	5 000 m
<b>分布式运行</b>	
在 SIMATIC S7-300	不
在 SIMATIC S7-400	不
在 SIMATIC S7-1200	是的

10.1 技术规范

商品编号	6ES7137-6EA00-0BA0
在 SIMATIC S7-1500	是的
尺寸	
宽度	15 mm
高度	73 mm
深度	58 mm
重量	
重量, 约	32 g

尺寸图

请参见设备手册“ET 200SP BaseUnit

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/59753521>)”