

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 840D sl 1B 型 NCU 7x0.3 PN, NCU 7x0.3B PN

设备手册

前言

---

基本安全说明

1

系统一览

2

说明

3

使用规划

4

尺寸图

5

安装

6

接线

7

技术数据

8

可连接的组件

9

备件/附件

10

附录

A

适用于

控制系统 SINUMERIK 840D sl/840DE sl

06/2014

6FC5397-1EP40-5RA1

## 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， <b>将会</b> 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， <b>可能</b> 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 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。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

## SINUMERIK 文档

SINUMERIK 文档分为以下几个类别：

- 一般文档
- 用户文档
- 制造商/维修文档

## 其它信息

访问链接 <http://www.siemens.com/motioncontrol/docu> 可获取关于以下主题的信息：

- 订购文档/查看印刷品一览
- 进入下载文档的链接
- 使用在线文档（查找搜索手册/信息）

如果您对技术文档有疑问（例如：建议或修改），请发送一份电子邮件到下列地址：

<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

## 我的文档管理器（MDM）

点击下面的链接，您可以在西门子文档内容的基础上创建自己的机床文档。

<http://www.siemens.com/mdm>

## 培训

提供的培训课程有：

- <http://www.siemens.com/sitrain>  
SITRAIN - 西门子自动化产品、系统以及解决方案的培训
- <http://www.siemens.com/sinutrain>  
SinuTrain - SINUMERIK 培训软件

## 常见问题

常见问题（FAQ）请点击“产品支持”，然后点击右侧的“支持”。

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

## SINUMERIK

SINUMERIK 的信息请点击：

<http://www.siemens.com/sinumerik>

## 目标读者

该资料供机床厂用，特别是：

- 设计人员、安装人员和电气工程师
- 维修和操作人员

## 优点

该手册提供如何在控制柜中装配和连接数控系统 SINUMERIK 840D sl 的相关信息。

## 标准功能范畴

在本文档中描述了标准功能范畴。机床制造商增添或者更改的功能，由机床制造商资料进行说明。

控制系统有可能执行本文档中未描述的某些功能。但是这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能，或者为其提供有关的维修服务。

同样，因为只是概要，所以该文档不包括全部类型产品的所有详细信息，也无法考虑到安装、运行和维修中可能出现的所有情况。

## 技术支持

各个国家的技术支持电话请访问以下网址 <http://www.siemens.com/automation/service&support>

## 欧盟一致性声明

有关 EMC 指令的欧盟一致性声明请访问：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805517/134200>



# 目录

前言.....	3
<b>1 基本安全说明.....</b>	<b>11</b>
1.1 一般安全说明.....	11
1.2 操作静电敏感元器件 (ESD).....	13
1.3 工业安全.....	14
1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险.....	15
<b>2 系统一览.....</b>	<b>17</b>
2.1 应用.....	17
2.2 系统配置.....	18
2.3 规格.....	21
2.4 订货数据.....	22
<b>3 说明.....</b>	<b>25</b>
3.1 特性.....	25
3.2 外观.....	25
3.3 铭牌.....	27
3.4 操作和显示单元.....	28
3.4.1 操作和显示单元的位置.....	28
3.4.2 LED 显示.....	29
3.4.3 7 段显示.....	30
3.4.4 复位键.....	30
3.4.5 开机调试开关和运行方式开关.....	31
3.5 双风扇模块/电池模块.....	31
<b>4 使用规划.....</b>	<b>35</b>
4.1 电气标准条件.....	35
4.1.1 接地方案.....	35
4.1.2 抗干扰措施.....	36
4.2 气候和机械环境条件.....	37
4.2.1 运输及储存条件.....	37
4.2.2 运行条件.....	39
4.3 回收与废弃物处理.....	40

<b>5</b>	<b>尺寸图.....</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>安装.....</b>	<b>43</b>
6.1	安全提示.....	43
6.2	安装结构.....	44
6.3	用间隔支架固定 NCU.....	45
6.4	不使用隔离支架固定 NCU.....	45
6.5	固定 NCU，进行外部散热.....	46
<b>7</b>	<b>接线.....</b>	<b>49</b>
7.1	一览.....	49
7.2	针对接线的安全提示.....	51
7.3	打开前盖.....	52
7.4	电源.....	53
7.4.1	使用.....	53
7.4.2	对电源的要求.....	54
7.4.3	连接电源.....	56
7.5	DRIVE-CLiQ 组件.....	56
7.5.1	使用.....	56
7.5.2	可连接的 DRIVE-CLiQ 组件.....	59
7.6	以太网.....	60
7.7	PROFINET.....	63
7.7.1	使用.....	63
7.7.2	PROFINET 电缆.....	66
7.7.3	双绞电缆的预制.....	67
7.7.4	PROFINET CBA 的配置示例.....	69
7.8	PROFIBUS DP.....	70
7.8.1	使用.....	70
7.8.2	PROFIBUS 电缆和连接器.....	72
7.8.3	PROFIBUS 中的连接件.....	74
7.8.4	PROFIBUS 电缆的布线规定.....	74
7.8.5	连接 PROFIBUS DP.....	75
7.8.6	将节点从 PROFIBUS 上断开.....	76
7.8.7	接口 X136 用作 MPI 接口.....	76
7.9	数字量输入/输出端.....	77
7.9.1	使用.....	77
7.9.2	电路原理图.....	81

7.9.3	连接数字量输入/输出端.....	83
7.9.4	技术数据.....	85
7.10	USB.....	86
7.11	测量插口.....	87
<b>8</b>	<b>技术数据.....</b>	<b>89</b>
<b>9</b>	<b>可连接的组件.....</b>	<b>91</b>
9.1	NX10.3 / NX15.3.....	91
9.1.1	说明.....	91
9.1.2	外形尺寸图.....	95
9.1.3	安装.....	96
9.1.4	接线.....	98
9.1.5	技术数据.....	104
9.2	PP 72/48D PN.....	104
9.2.1	说明.....	104
9.2.2	安装.....	107
9.2.3	接线.....	109
9.2.3.1	接口一览.....	109
9.2.3.2	电源接口 X1.....	109
9.2.3.3	PROFINET X2.....	112
9.2.3.4	数字量输入/输出端 X111、X222 和 X333.....	115
9.2.4	参数设置.....	122
9.2.4.1	输入/输出端字节分配表.....	122
9.2.4.2	输入端字节分配表的诊断.....	124
9.2.5	技术数据.....	125
9.3	PP 72/48D 2/2A PN.....	126
9.3.1	说明.....	126
9.3.2	尺寸图.....	129
9.3.3	安装.....	129
9.3.4	接线.....	130
9.3.4.1	接口一览.....	130
9.3.4.2	电源接口 X1.....	131
9.3.4.3	PROFINET X2.....	134
9.3.4.4	数字量输入/输出端 X111、X222 和 X333.....	137
9.3.4.5	模拟输入端/输出端 X3.....	144
9.3.5	参数设置.....	149
9.3.5.1	输入/输出端字节分配表.....	149
9.3.5.2	模拟输入/输出端的参数设定.....	151

9.3.5.3	模拟数值说明.....	153
9.3.5.4	示例.....	156
9.3.5.5	输入端字节分配表的诊断.....	158
9.3.6	技术数据.....	161
9.4	COM01.3 RS 232C (V.24) 模块.....	161
9.4.1	说明.....	161
9.4.2	安装.....	163
9.4.3	接线.....	164
9.5	CBE30-2.....	165
9.5.1	说明.....	165
9.5.2	安装.....	168
9.5.3	接线.....	169
<b>10</b>	<b>备件/附件.....</b>	<b>171</b>
10.1	更换双风扇模块/电池模块.....	171
10.2	CF 卡.....	173
10.2.1	CF 卡的属性.....	173
10.2.2	插入 CF 卡.....	173
<b>A</b>	<b>附录.....</b>	<b>175</b>
A.1	缩写.....	175
A.2	文档一览.....	177
	索引.....	179

## 基本安全说明

### 1.1 一般安全说明



#### 危险

##### 接触带电部件和其他能源供给会引发生命危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有专业人员才允许在电气设备上作业。
- 在所有作业中必须遵守本国的安全规定。

通常有六项安全步骤：

1. 做好断电的准备工作，并通知会受断电影响的组员。
2. 断开设备电源。
  - 关闭设备。
  - 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。
  - 确认导线与导线之间和导线与接地线之间无电压。
  - 确认辅助电压回路已断电。
  - 确认电机无法运动。
3. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。
4. 断开所有危险的能源供给，措施比如有：闭合开关、接地或短接或闭合阀门。
5. 确定能源供给不会自动接通。
6. 确保正确的设备已经完全闭锁。

结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。



#### 警告

##### 连接了不合适的电源所产生的危险电压可引发生命危险

接触带电部件可能会造成人员重伤或死亡。

- 所有的连接和端子只允许使用可以提供 SELV(Safety Extra Low Voltage: 安全低压) 或 PELV(Protective Extra Low Voltage: 保护低压) 输出电压的电源。



 <b>警告</b>
<b>接触损坏设备上的带电压部件可引发生命危险</b> 未按规定操作设备可能会对其造成损坏。 设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压，接触外壳或这些裸露部件可能会导致重伤或死亡。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。</li><li>• 不要使用已损坏的设备。</li></ul>



 <b>警告</b>
<b>电缆屏蔽层未接地可引起电击从而导致生命危险</b> 电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 电缆屏蔽层和未使用的电缆芯线至少有一侧通过接地的外壳接地。</li></ul>



 <b>警告</b>
<b>未接地可引起电击从而导致生命危险</b> 防护等级 I 的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 按照规定对设备进行接地。</li></ul>

 <b>警告</b>
<b>外壳大小空间不足可引起火灾从而导致生命危险</b> 明火和烟雾可引起重大人员伤亡或财产损失。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 没有保护外壳的设备应安装在金属机柜中（或采取相同效果的措施进行保护），以避免设备接触明火。</li><li>• 确保烟雾只能经所设安全通道排出。</li></ul>

 **警告****使用移动无线电装置或移动电话时机器的意外运动可引发生命危险**

在距离本组件大约 2 m 的范围内使用发射功率大于 1 W 的移动无线电设备或移动电话时，会导致设备功能故障，该故障会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。

- 关闭设备附近的无线电设备或移动电话。

 **警告****通风不足会引起过热、引发火灾，从而导致生命危险**

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。这可能会造成人员重伤或死亡。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。

 **警告****无效的安全功能可导致生命危险**

无效的或不适合的安全功能可引起机器功能故障，可能导致重伤或死亡。

- 调试前请注意相关产品文档中的信息。
- 对整个系统和所有安全相关的组件进行安全监控，以确保安全功能。
- 进行适当设置，以确保所使用的安全功能是与驱动任务和自动化任务相匹配并激活的。
- 执行功能测试。
- 在确保了机器的安全功能正常工作后，才开始投入生产。

**说明****Safety Integrated 功能的重要安全说明**

使用 Safety Integrated 功能时务必要注意 Safety Integrated 手册中的安全说明。

## 1.2 操作静电敏感元器件 (ESD)

静电敏感元器件 (ESD) 是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。



**注意**

**电场或静电放电可损坏设备**

电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。

- 仅允许使用原始产品包装或其他合适的包装材料（例如：导电的泡沫橡胶或铝箔）包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。
- 只有采取了以下接地措施之一，才允许接触元件、模块和设备：
  - 佩戴防静电腕带
  - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带
- 电子元件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上（带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器）。

## 1.3 工业安全

**说明**

**工业安全**

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能，以支持工厂、解决方案、机器、设备和/或网络的安全运行。这些功能是整个工业安全机制的重要组成部分。有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈建议您定期了解产品更新和升级信息。

此外，要确保西门子产品和解决方案的安全操作，还须采取适当的预防措施（例如：设备单元保护机制），并将每个组件纳入先进且全面的工业安全保护机制中。可能使用的所有第三方产品须一并考虑。更多有关工业安全的信息，请访问网址 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

要及时了解有关产品的更新和升级信息，请订阅相关产品的时事通讯。更多相关信息请访问网址 (<http://support.automation.siemens.com>)。



**警告**

**篡改软件会引起不安全的驱动状态从而导致危险**

篡改软件（如：病毒、木马、蠕虫、恶意软件）可使设备处于不安全的运行状态，从而可能导致死亡、重伤和财产损失。

- 请使用最新版软件。  
相关信息和新闻请访问网址 (<http://support.automation.siemens.com>)。
- 根据当前技术版本，将自动化组件和驱动组件整合至设备或机器的整体工业安全机制中。  
更多相关信息请访问网址 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)。
- 在整体工业安全机制中要注意所有使用的产品。

## 1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

驱动系统的控制组件和传动组件允许用于工业电网内的工业和商业场合。在民用电网中使用，要求采取特殊设计或附加措施。

这种组件只允许在封闭的壳体或控制柜内运行，并且必须安装保护装置和保护盖。

只有经过培训、了解并遵循组件和用户手册上指出的所有安全注意事项的专业技术人员，才可以在组件上开展工作。

机器制造商在依据相应的本地指令（比如：欧盟机械指令）对机器进行风险评估时，必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下遗留风险：

1. 调试、运行、维护和维修设备时，被驱动的机器部件意外运行，原因可能有：
  - 编码器、控制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障
  - 控制器和传动设备的响应时间
  - 运行和/或环境条件不符合规定
  - 凝露/导电杂质
  - 参数设置、编程、布线和安装出错
  - 在控制器附近使用无线电装置/移动电话
  - 外部影响/损坏
2. 在出现故障时，变频器内外部出现异常温度、明火以及异常亮光、噪音、杂质、气体等，原因可能有：
  - 零件失灵
  - 软件故障
  - 运行和/或环境条件不符合规定
  - 外部影响/损坏

防护等级为“开放式类型/IP20”的设备必须安装在金属机柜中（或采取相同效果的措施进行保护），以避免变频器内外部接触明火。
3. 出现危险的接触电压，原因可能有：
  - 零件失灵
  - 静电充电感应
  - 静充电感应
  - 运行和/或环境条件不符合规定
  - 凝露/导电杂质
  - 外部影响/损坏
4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。
5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质并且产生辐射。

#### 1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

---

##### 说明

必须采取措施防止导电异物进入各组件，例如：将组件装入符合 EN 60529 IP54 防护等级或符合 NEMA 12 的控制柜中。

如果安装地点排除了导电异物，则使用较低防护等级的控制柜。

---

其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

## 系统一览

### 2.1 应用

#### 一览

SINUMERIK 840D sl 是一款采用模块化设计、开放灵活的数控系统，在操作、编程和显示方面采用统一结构。它提供了一个具有前瞻功能的系统平台，几乎可以在所有工艺内投入使用。

SINUMERIK 840D sl 配备驱动系统 SINAMICS S120 以及自动化系统 SIMATIC S7-300，可构成一套完整的数字化系统，最适用于中高功率范围。

SINUMERIK 840D sl 具有以下优点：

- 高灵活性
- 最高的动态响应和精度
- 最佳的网络集成性

#### 优点

- 硬软件可灵活配置，从而可达到最高性能和灵活性，无论是一般设备还是复杂的多轴设备，都可胜任。
- 操作界面、PLC 和 NCK 保持一贯的开放性，可集成用户的专有技术。
- 集成了用于人员和机床的安全功能：SINUMERIK Safety Integrated。
- 全面广泛的功能，以便将机床集成到通讯、工程以及生产过程中：SINUMERIK Integrate

#### 应用范围

SINUMERIK 840D sl 可广泛应用于全球范围内的车削、钻孔、铣削、磨削、激光加工、步冲、冲压、刀具和磨具制造、快速切削应用及木材和玻璃加工、机械手搬运、传送线、圆转台多工位机床以及大批量生产和车间生产。

对于需要许可的国家，我们提供出口版本的 SINUMERIK 840DE sl。

## 2.2 系统配置

SINUMERIK 840D sl 将 CNC、PLC、HMI、驱动控制和通讯任务都集中在了一个 NCU (Numerical Control Unit) 上。

### 组件

为进行操作、编程和显示，相应的操作软件已经集成在了 NCU 的数控软件中且可以在性能强大的多处理器模块 NCU 上运行。如果对操作区域中的性能有更高的要求，则可以使用 SINUMERIK PCU 50.5。

一个 NCU/PCU 上最多可以运行 4 个分布式操作面板。操作面板可作为精简型客户端单元安装在 NCU/PCU 100 米以内的地点。

在 NCU 上可以连接下列组件：

- 带有 TCU x0.2 / PCU 50.5 和机床控制面板/机床按钮面板 MPP 的 SINUMERIK 操作面板
- SIMATIC 精简型客户端单元（自 V2.0.1 版本起）
- SIMATIC CE 面板
- SINUMERIK 手持操作设备
- 分布式 PLC 输入/输出设备
  - 通过 PROFIBUS DP：
    - 如 SINUMERIK 输入/输出模块 PP 72/48D 和 4 轴模拟驱动接口 (ADI 4)
  - 通过 PROFINET IO：
    - 如 SINUMERIK 输入/输出模块 PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN
- 驱动系统 SINAMICS 120
- 进给电机和主轴电机
  - 同步电机 1FT / 1FK / 1FE1 / 2SP1
  - 异步电机 1PH/1PM
  - 直线电机/扭矩电机 1FN / 1FW6

PROFIBUS	
用于 PLC/NCK I/O 的 PROFIBUS I/O（等时同步）	x
NCK/PLC 等时同步驱动（例如：ADI 4, CU320）	x

PROFIBUS	
两个接口上的 PROFI-safe V2	x
两个接口 DP/MPI 等时同步，供 NCK 使用	x

PROFINET	
用于 PLC I/O 的 PROFINET I/O	x
用于 NCK I/O 的 PROFINET I/O (等时同步)	x
PLC 等时同步驱动	x
NCK 等时同步驱动 (也带有 Safety Integrated)	x <sup>1)</sup>
PROFI-safe V2	x
PROFINET CBA	x <sup>2)</sup>

前提条件: Step7 V5.5

- 1) 在 NCU-Link 上无法运行
- 2) 建议从 CBA 转换至 I 设备

#### 说明

需要一个特定软件版本。详细信息参见各个软件版本相应的 ProdIS 产品说明。

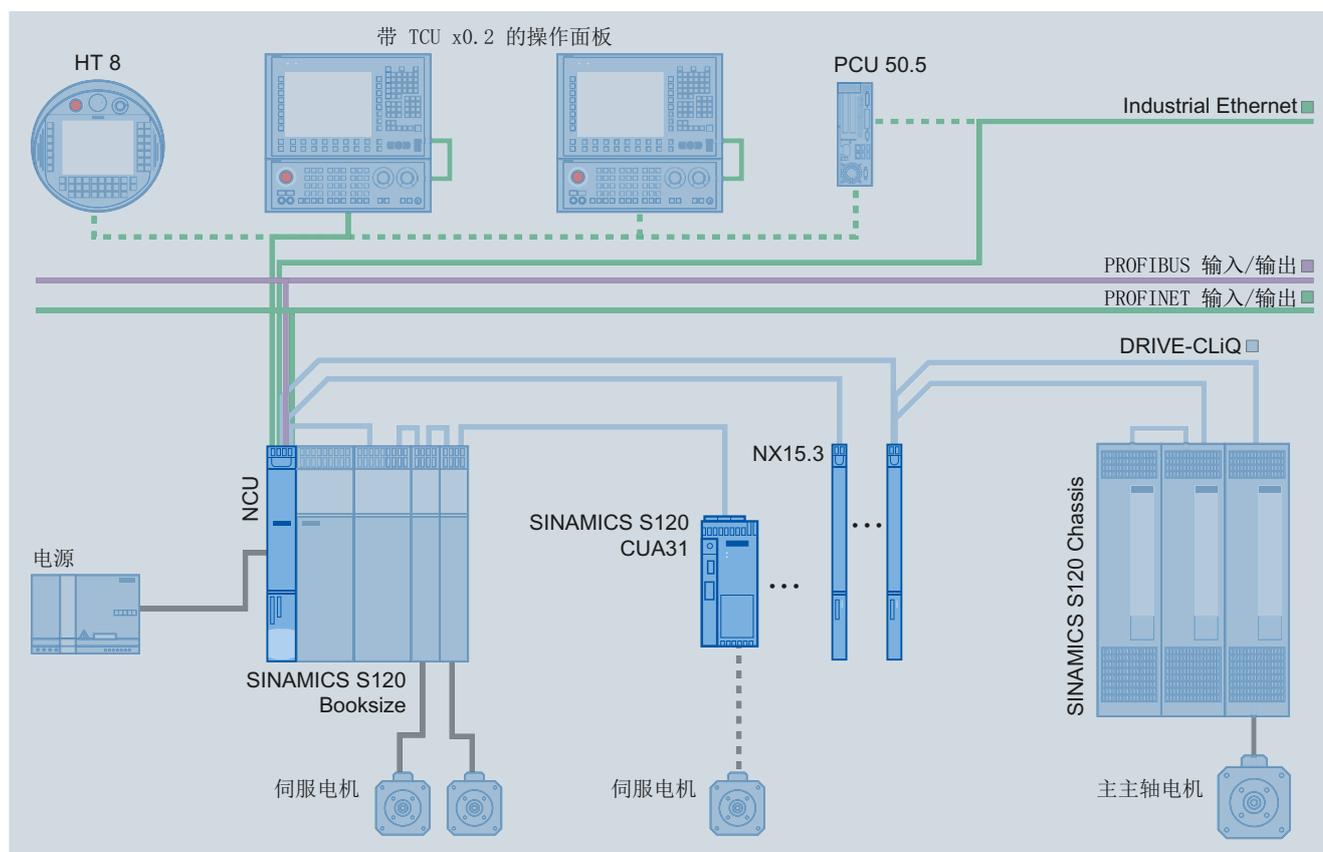


图 2-1 完整系统 SINUMERIK 840D sl 的典型拓扑结构

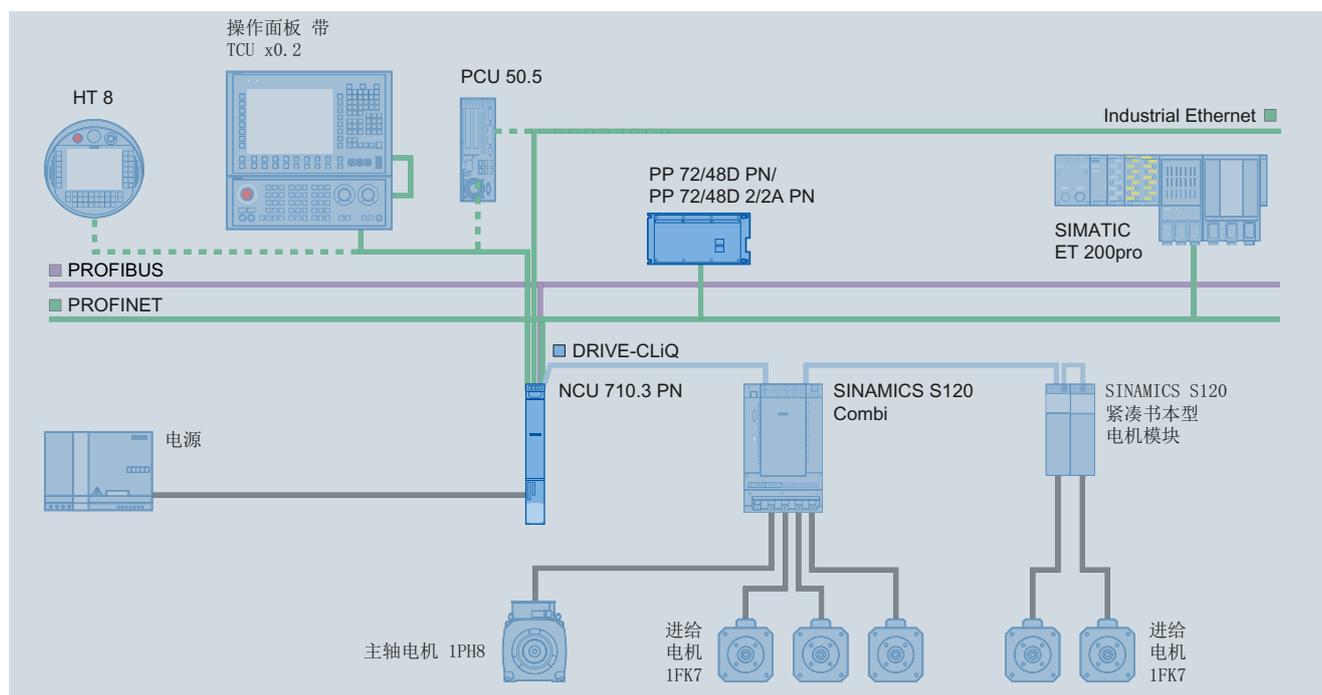


图 2-2 只可以配备 NCU 710.3 PN 的拓扑结构示例

## 联网

SINUMERIK 840D sl 内部集成了 PROFINET 功能。支持：

- PROFINET CBA

通过集成在 NCU 内部的 CBA 功能可以实现机床和设备的工艺模块化：控制系统相互之间的快速实时通讯最长只需 10 毫秒，因此，设备更加标准化，也更易于重复使用和扩展。系统从而可以灵活快速地对客户需求作出响应，并通过在组件级的预测简化和缩短了调试过程。

- PROFINET IO

在 PROFINET 中，PROFINET IO 是一个实现模块化分布应用的通讯方案。PROFINET IO 是基于工业以太网的，能够将分布式现场设备和输入/输出设备连接至中央模块。

在 NCU 上，IO 控制器可以运行 128 个 PROFINET IO 设备。

## 2.3 规格

数控系统及操作区域中的硬件和软件的可扩展性为 SINUMERIK 840D sl 应用在多个领域提供了前提条件。这涵盖了从简单的定位任务到复杂的多轴设备的所有应用。

2.4 订货数据

应用领域与性能

- NCU 710 上最多可以运行 8 根轴。如果对驱动控制有更高的性能要求，NCU 710 最多可以扩展 2 个 NX 模块。
- 使用 NX 模块，NCU 720 / 730 上的轴数或驱动控制性能可最多增加到 31 根。NCU 720 / 730 最多可以扩展 5 个 NX 模块，以增加轴数或提高驱动控制性能。
- 如果是用于对动态响应和精度有更高要求的模具制造或快速切削应用，建议您使用 NCU 730。

下表展示了不同 NCU 型号的重要特性：

表格 2-1 NCU 规格

	NCU 710.3 PN NCU 710.3B PN	NCU 720.3 PN NCU 730.3 PN	NCU 720.3B PN NCU 730.3B PN
散热片	无	有	无
DRIVE-CliQ 端口	4	6	
轴	最多 8 个 <sup>1)</sup>	最多 31 个	
NX10.3 / 15.3	最多 2 个	最多 5 个	
TCU	最多 2 个	最多 4 个	

<sup>1)</sup> SINAMICS S120 Combi 最多可以控制 6 根轴。

2.4 订货数据

表格 2-2 系统组件的订货数据

系统组件	订货号
NCU 710.3 PN, 配备 PLC 317-3 DP/PN	6FC5371-0AA30-0AA1
NCU 710.3B PN, 配备 PLC 317-3 DP/PN	6FC5371-0AA30-0AB0
NCU 720.3 PN, 配备 PLC 317-3 DP/PN	6FC5372-0AA30-0AA1
NCU 720.3B PN, 配备 PLC 317-3 DP/PN	6FC5372-0AA30-0AB0
NCU 730.3 PN, 配备 PLC 317-3 DP/PN	6FC5373-0AA30-0AA1
NCU 730.3B PN, 配备 PLC 317-3 DP/PN	6FC5373-0AA30-0AB0
NCU 730.3B PN, 配备 PLC 319-3 DP/PN	6FC5373-0AA31-0AB0
Numeric Control Extension NX15.3 (高级扩展)	6SL3040-1NB00-0AA0

系统组件	订货号
Numeric Control Extension NX10.3 (标准扩展)	6SL3040-1NC00-0AA0
COM01.3 RS232C(V.24)模块, 用于 NCU 7x0.3 PN (不能使用配备了 PLC 319 DP/PN 的 NCU 730.3B PN)	6FC5312-0FA01-1AA0
CBE30-2 Link 模块 (不能使用配备了 PLC 319 DP/PN 的 NCU 730.3B PN)	6FC5312-0FA00-2AA0
输入/输出模块 PP 72/48D 2/2A PN	6FC5311-0AA00-0AA0
紧凑端子模块 TMC 2040 PN	6AU1102-0AB00-0AA0
I/O 电缆的去张力装置/屏蔽端子	6AU1100-1AB00-0AA0
5 个带螺钉连接的插头 (10 芯)	6AU1100-0AA00-0AA0
输入/输出模块 PP 72/48D 2/2A PN 2/2A PN	6FC5311-0AA00-1AA0
TS 适配器 IE ISDN, 集成了 ISDN 端子适配器	6ES7972-0ED00-0XA0
TS 适配器 IE 调制解调器, 集成了模拟调制解调器	6ES7972-0EM00-0XA0
USB 设备 8 GB, USB 2.0	6ES7648-0DC50-0AA0

表格 2-3 备件/附件的订货数据

备件/附件	订货号
双风扇模块/电池模块	6FC5348-0AA02-0AA0
电池	6FC5247-0AA18-0AA0
用于外部散热的密封圈	6FC5348-0AA07-0AA0
用于 NCU 720.3 PN 和 NCU 730.3 PN 的间隔支架	6FC5348-0AA06-0AA0
用于 NCU 710.3 PN 和 NCU 7x0.3B PN 的间隔支架	6SL3064-1BB00-0AA0
前盖	6FC5348-0AA30-0AA0
用于 BOP 的保护盖	6SL3064-3BB00-0AA0
用于插入选件的盖板	6SL3064-3CB00-0AA0
用于 DRIVE-CLiQ 接口的防尘塞 (50 件)	6SL3066-4CA00-0AA0
带终端电阻的 PROFIBUS/MPI 连接器	6ES7972-0BB42-0XA0
用于调高连接器位置的 PROFIBUS 适配连接器	6FX2003-0BB00
端子套件, 由连接器 X122/X124/X132/X142 和用于 DRIVE-CLiQ 接口的防尘塞组成	6SL3064-2CB00-0AA0

表格 2-4 扩展存储器选件的订货数据

扩展存储器选件	订货号
扩展 CNC 用户存储器 2 MB	6FC5800-0AD00-0YB0
扩展 PLC 用户存储器 128 KB	6FC5800-0AD10-0YB0

## 订购方法

所描述的产品请查阅以下目录：

- 所有属于 SINUMERIK 840D sl 1B 型和 SINAMICS S120 产品系列的设备请查阅目录 NC 62。
- 可连接到 NCU 上的 SIMATIC 产品请查阅样本 PM 10 和 ST 80。

也可以通过以下网址在线订购：

- Industry Mall: <http://www.siemens.com/industrymall>
- Spares On Web: <http://workplace.automation.siemens.de/sparesonweb>

## 说明

### 3.1 特性

NCU 由以下元件组成：

- 缓冲实时钟
- CF 卡插口（位于盖板后侧）
- 用于连接驱动的 DRIVE-CLiQ 接口
- 可折叠盖板后侧用于运行的接口：
  - 以太网接口
  - PROFINET 接口
  - PROFIBUS 接口
  - 数字量输入/输出端（其中有 6 个可设置为 BERO 和测头的输入端）
- 调试接口：
  - 以太网接口
  - 测量插口

### 3.2 外观

下图展示的是 NCU 730.3 PN 的接口、操作单元和显示单元（故障显示和状态显示）。注意，NCU 的结构几乎是一样的，只是有以下少许不同：

- NCU 710.3 PN 和 NCU 710.3B PN 有 4 个（而非 6 个）DRIVE-CLiQ 接口。
- NCU 710.3 PN 和全部 3B 型号上都没有散热片，因而装配有另一个隔离支架。

3.2 外观

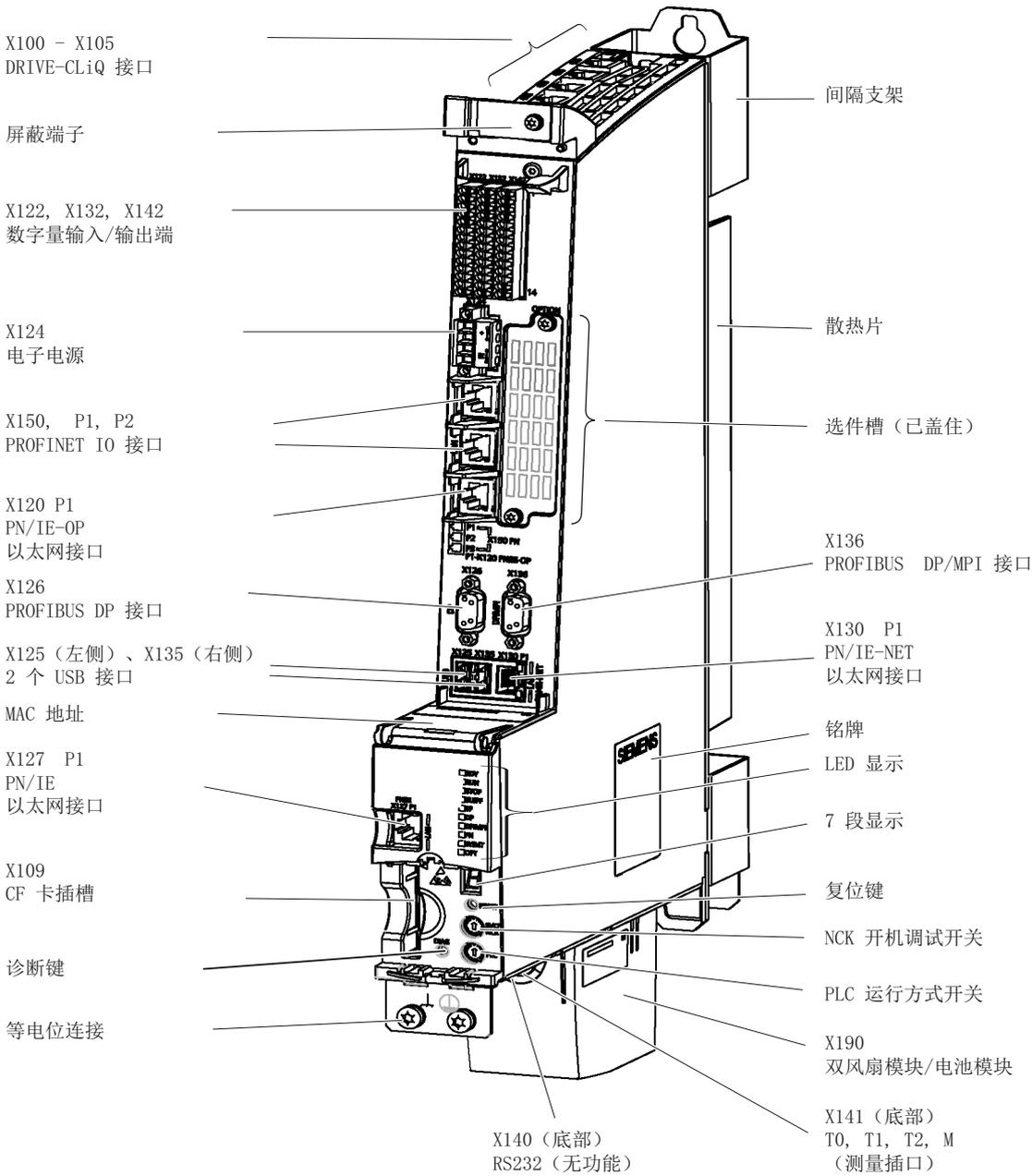


图 3-1 NCU 730.3 PN 的外观

说明

配备了 PLC319 的 NCU730.3B PN 上的选件插槽无法使用。

### 3.3 铭牌

#### 侧面铭牌

下图展示了侧面铭牌上包含的全部信息。

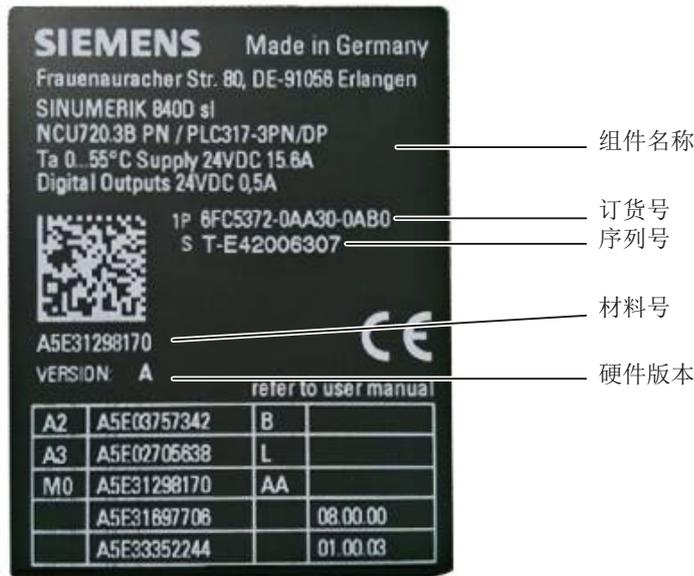


图 3-2 铭牌

#### MAC 地址

位于 NCU 正面的铭牌上列出了 PROFINET 和以太网接口的 MAC 地址：

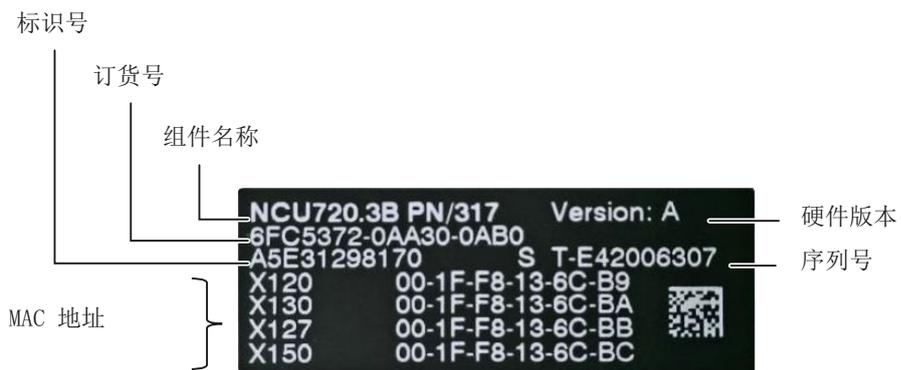


图 3-3 PROFINET/以太网接口的 MAC 地址

### 3.4 操作和显示单元

打开 NCU 正面的盖板便可看到该铭牌。

#### 说明

当前 NCU 铭牌上各行的内容可能和本手册说明的内容不一致（例如：后续开发的产品版本、还没有公布的认证和标识等）。

## 3.4 操作和显示单元

### 3.4.1 操作和显示单元的位置

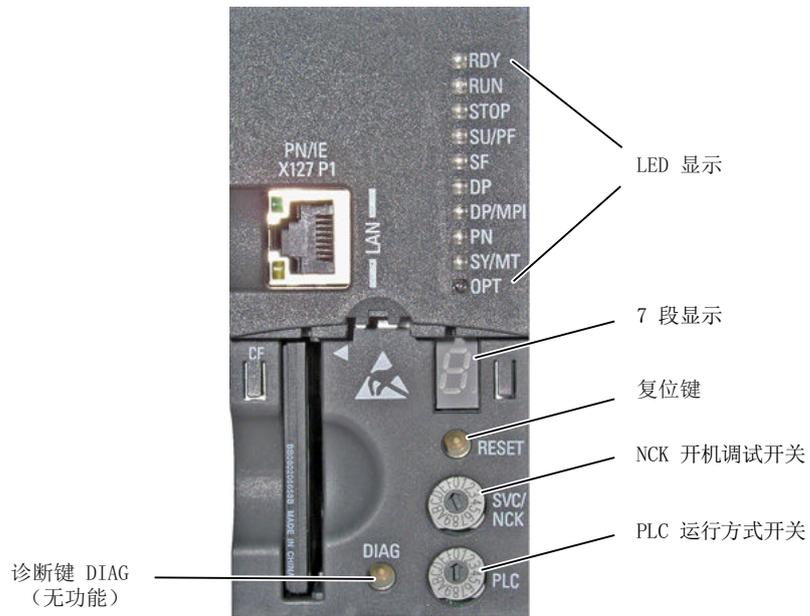


图 3-4 操作和显示单元的位置

### 3.4.2 LED 显示

表格 3-1 LED 状态的含义

名称	功能	状态	含义
RDY	准备就绪	红色	至少存在一个故障（例如：RESET、看门狗监控等）或是 NCU 正在引导启动。
		红色/橙色闪烁 (0.5 Hz)	访问 CF 卡时出错
		橙色	访问 CF 卡
		橙色闪烁 (0.5 Hz)	所连接的 DRIVE-CLiQ 组件正在进行固件升级
		橙色闪烁 (2 Hz)	组件的固件升级已结束。等待组件上电。
		绿色	NC 已启动且所有组件处于循环运行中。
		绿色/橙色或红色/橙色闪烁 (1Hz)	“通过 LED 识别所连接 DRIVE-CLiQ 组件”的功能激活：(p0124[0] = 1)。
RUN	PLC Run	绿色	PLC 运行就绪
STOP	PLC Stop	橙色	PLC 处于停止状态
SU/PF	PLC FORCE	红色	FORCE 已激活
SF	PLC SF	红色	PLC 总故障
DP	BUS1 F	红色	PROFIBUS 总故障 X126
DP/MPI	BUS2 F	红色	PROFIBUS 总故障 X136
PN	PN Fault	红色	PROFINET IO 总故障 X150
SY/MT	MAINT	橙色	<ul style="list-style-type: none"> <li>同步状态 (SY): 无功能</li> <li>NCU 的维护状态 (MT): 要求进行维护</li> </ul>
OPT	-	-	无功能

#### 重要的 LED 状态

- 当所有的 LED 都在闪烁时，必须借助运行方式开关（在开关位置“3”处启动）来复位 PLC。
- NCU 启动阶段所有的 LED 会短暂发亮并显示橙色。您可以使用 PG/PC 和操作软件进行详细的诊断。

### 3.4 操作和显示单元

#### 其他文档

- 有关启动时 LED 状态的详细描述请参见调试手册“基本软件和操作软件”下的子手册“运行系统 NCU (IM7)”。
- 驱动故障和报警，另见：  
SINAMICS S120/S150 参数手册 (LH1)

#### 3.4.3 7 段显示

##### 输出信息

7 段显示位于 NCU 盖板的后面。它可用作调试时的状态显示且可以完成下列任务：

- 输出检测信息和诊断信息。
- 输出启动时的状态信息。

##### 重要信息

- 正常运行下，系统显示“6.”，此时，点闪烁。
- “8.”表示风扇已损坏或 NCU 在无风扇的状态下运行。

#### 其他文档

基本软件和操作软件的调试手册 (IM7)，参见章节“系统启动时的显示”。

#### 3.4.4 复位键

##### 布局

复位键位于保护盖的后面。

##### 执行复位

执行复位可将 NCU 复位并使其重新启动。相比于“上电复位”，此过程不需要关闭 24 V 电源。

### 3.4.5 开机调试开关和运行方式开关

#### 布局

NCU 面板正面的下方设有两个编码开关：

- 上方的开关（标记为 SVC/NCK）为 NCK 开机调试开关。  
正常运行中的位置为“0”
- 下方的开关（标记为 PLC）为 PLC 运行方式开关。  
正常运行中的位置为“0”



图 3-5 开机调试开关和运行方式开关

#### 其他文档

开机调试手册 CNC 第 1 部分（NCK、PLC、驱动）

## 3.5 双风扇模块/电池模块

### 双风扇模块/电池模块的任务

双风扇模块/电池模块有以下任务：

- 通过两个冗余的风扇来冷却 CPU。
- 缓冲实时钟 (Real Time Clock)。

对 NCU 内部的温度和风扇功能进行监控，显示风扇故障，也可以通过诊断缓冲器来读取风扇故障。

### 3.5 双风扇模块/电池模块

- 风扇报警 ⇒ 报警 2110 “NCK 温度报警”：两个风扇中有一个不再旋转或转速超出了公差时。
- 风扇故障 ⇒ 报警 2120 “NCK 风扇报警类型 %1”：两个风扇都不再旋转时。  
如果系统软件在 1 分钟左右的时间内没有作出响应，系统会自动关闭相应组件且当前的 SF LED 显示为红色。

可以通过诊断手册了解更多关于报警的详细说明。

有关诊断缓冲器的详细说明参见基本功能手册，PLC 信号 DB10 DBX109.6（气温报警）。

## 风扇

会在 NCU 内部多个位置采集温度。超出出厂时设置的温度阈值时，风扇会自动接通。回差可以避免频繁的风扇启动/停止过程。

如果没有足够的对流来冷却 NCU，则系统会根据需要接通集成在双风扇模块/电池模块中的风扇（配备了 PLC 319-3 DP/PN 的 NCU 730.3B PN 中除外，此处的风扇一直在运行）：

- 接通 NCU 后，风扇会启动并运行一小段时间（功能测试），之后会再次停转。
- 会在 NCU 内部多个位置采集温度。超出出厂时设置的温度阈值时，风扇会自动接通。回差可以避免频繁的风扇启动/停止过程。

---

### 说明

NCU 无法在无风扇的状态下运行，也就是说，如果双风扇模块/电池模块无法正常运行，则无法启动 NCU。RDY-LED 以 0.5 Hz 的频率不断闪烁红色/橙色，所有其他 LED 显示橙色。只能通过关闭 NCU 来退出该状态。

---

## 电池

双风扇模块/电池模块中装入了一个 3 V 锂电池，必要时可更换，该电池预装有一根 4 米左右长的电缆（带连接器）。为此，在双风扇模块/电池模块的小块 PCB 上已设计有一个配套插头，以装入电池。

---

### 说明

请将废弃电池放置在现场专门设置的回收点，以便正确回收利用或作为特殊废弃物加以处理。

---

---

**说明**

所使用电池的缓冲时间最低为 3 年。超过该缓冲时间存在丢失数据的风险。

---



## 使用规划

### 4.1 电气标准条件

#### 4.1.1 接地方案

##### 组件

SINUMERIK 840D sl 系统由多个单独组件构成，这些组件作为系统满足 EMC 准则和安全准则。它包含的组件有：

- 数控单元 NCU
- 机床控制面板 MCP、机床按钮面板 MPP
- 键盘
- 操作面板（操作面板 + TCU / PCU）
- 配电箱和手持设备
- 带连接模块 IM 153 的 S7-300 输入/输出模块

##### 接地措施

将各个模块固定在控制柜的金属安装板上，还须去除固定位置上的绝缘漆。

允许使用与接地连接/等电位连接相关的操作组件包。

如：旋转臂上的操作台。

此处只需用一根电缆将 PCU、TCU、操作面板的接地连接在一起，并通过一根共用的接地电缆引入到控制柜中的中央接地上。

##### 其他文档

设计说明 EMC 安装规程

## 4.1 电气标准条件

### 4.1.2 抗干扰措施

除了设备组件的接地外，还应采取特殊措施确保设备的安全、无干扰运行。这些措施包括使用屏蔽的信号电缆、特殊的等电位连接导线、隔离和屏蔽措施等。

#### 屏蔽信号电缆

- 为确保设备的安全、无干扰运行应使用专用电缆，参见章节“连接”。
- 通常在传输数字量信号的电缆上，电缆屏蔽层两端都必须和机壳搭接。

#### 电缆定义

- 信号电缆（例如）
  - 数据电缆（以太网、PROFIBUS、PROFINET、编码器电缆等）
  - 数字量输入/输出端
  - 急停电缆
- 功率电缆（例如）
  - 1 AC 230 V 或 3 AC 400 V 电源
  - 机电电缆

#### 安装规则

为了使整个设备（控制系统、功率单元、电机）达到最大的抗干扰性，必须采取下列 EMC 措施：

- 信号电缆和功率电缆之间至少要保持 200 mm 的间距。
- 应交叉式放置信号电缆和负载电缆，最好 90 度，但绝不能紧邻或平行放置这两种电缆。
- 只有西门子许可的电缆才可以用作 NCU 的信号电缆。
- 信号电缆不可以被布设在靠近外部强磁场的地方，如电机和变压器。
- 如果没有足够的间隔，信号电缆应布设在接地的金属电缆槽中。

---

#### 说明

抗干扰措施和屏蔽电缆连接的详细规定请参见

#### 文档

设计说明 EMC 安装规程

---

## 韩国的 EMC 限值

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.  
 For sellers or other user, please keep in mind that this device in an A-grade electromagnetic wave device.  
 This device is intended to be used in areas other than home.

在韩国，产品需要遵循的 EMC 限值相当于标准 EN 61800-3 针对转速可调电气驱动系统的 C2 类 EMC 限值，也相当于 EN 55011 规定的组别 1 的 A 级限值。在采取适宜的附加措施后，产品可以符合 C2 类或组别 1 的 A 级限值。这些附加措施比如有使用附加的射频干扰滤波器（EMC 滤波器）。

其他一些确保正确 EMC 安装的措施在本手册或选型手册中的“EMC 安装准则”一节中详细说明。

无论如何都要始终注意设备上贴附的标签，标签上的说明对符合标准至关重要。

## 4.2 气候和机械环境条件

### 4.2.1 运输及储存条件

在运输及储存条件方面，SINUMERIK 840D sl 系统的组件远远超出了 EN 61800-2 的要求。

但要满足以下条件：

- 使用运输包装和产品包装的长期存放：
  - 放在不受天气影响、通风良好的场所。
- 使用运输包装的运输：
  - 放在会受天气影响、不通风的包装中。
  - 比较冷的气候条件。
  - 空运，货舱装有空调。

表格 4-1 储存和运输时的环境条件

条件类型	允许的区域/等级	
	运输	储存
等级	EN 60721-3-2	EN 60721-3-1

## 4.2 气候和机械环境条件

条件类型	允许的区域/等级		
气候等级	2K4	1K4	
环境温度	-40° C 到 +70° C		-25° C 到 +55° C
生态环境条件	2B1 <sup>1)</sup>	1B1 <sup>1)</sup>	
化学活性环境条件	2C2 <sup>2)</sup>	1C2 <sup>2)</sup>	
允许的最大温度变化范围	-40/+30 °C, 相对空气湿度为 95 % 时		30 k/h
相对空气湿度	5 到 95 %		
雪水、雨水	6 mm/min <sup>1)</sup>	不允许	
水, 不包括雨水	1 m/s, 承载面潮湿 <sup>3)</sup>	不允许 <sup>4)</sup>	1 m/s, 承载面潮湿 <sup>3)</sup>
高度	最高海拔为 4000 m		
凝露、喷水 结冰、盐雾	允许	不允许 <sup>4)</sup>	允许 <sup>3)</sup>

1) 不允许有发霉、生菌和受到害虫、鼠类和蚁类等动物损害。

2) 使用不受海运和气候影响的运输包装（集装箱）。

3) 使用运输包装储存。

4) 使用产品包装储存。

#### 说明

安装组件前, 应先拆掉运输保护薄膜和包装材料。

### 缓冲电池的运输

缓冲电池只允许以原始包装运输, 运输时无需特殊的许可。缓冲电池的锂含量约 300 mg。

#### 说明

按照空运规定, 缓冲电池属于 9 级危险货物。

### 缓冲电池的储存

缓冲电池必须存放在阴凉、干燥的场所。最长存放时间为 10 年。

## 缓冲电池的使用规定

 <b>警告</b>
<p><b>未按规定使用缓冲电池可引发燃烧、爆炸和灼伤的危险</b></p> <p>请务必遵循 DIN EN 60086-4 的规定，尤其不要进行任意形式的机械或电气改装。</p>

- 请勿擅自打开电池，电池只能由同等型号电池更换。
- 请从西门子购买备件（参见 订货数据 (页 22)）。
- 旧电池应尽可能交还给电池生产商/回收人员或作为特殊废弃物加以处理。

## 4.2.2 运行条件

SINUMERIK 840D sl 系统的组件设计用于不受气候影响的固定场所。文档中提及的气候环境条件针对的是设备周围的气候条件或冷却空气进入时的气候条件。这些系统组件超出了 EN 60204-1、EN 61800-2、EN 61131-2 和 IEC 62477-1 的要求。

表格 4-2 运行时的环境条件

环境条件	应用范围	附注
<b>气候环境条件</b>		
气候等级	3K3	符合 EN 60721-3-3
100 % 负载时的极限温度	0 °C ... 55 °C	高于海拔 2000 m 以上时，每升高 1000 m，最高环境温度下降 7 °C。
相对空气湿度	5 到 95 % (60 %，当出现腐蚀性气体和/或灰尘时)	
凝露、结冰、滴水、喷水、溅水和泼水	不允许	
最大安装高度	海拔 1000 米	无热降容
	海拔 2000 米	有绝缘层
	海拔 2000 m 至 5000 m	海拔 5000 m 处要设计 50 V 工作电压的电气间隙
<b>生态、化学和机械影响，有害物质</b>		
生态环境条件	3B1 级，符合 EN 60 721-3-3： 不允许有发霉、生菌、害虫和动物损害。	
机械活性环境条件	3S1 级，符合 EN 60721-3-3： 不允许有导电灰尘。	

### 4.3 回收与废弃物处理

环境条件	应用范围	附注
机械		3M3, 针对机床上的组件
环境条件的分级		3M1/3M2, 针对控制柜中的组件
污染程度		2
EMC 电缆传到的辐射		C3 级, 符合 EN 61800-3

#### 说明

操作人员必须考虑整个设备的干扰放射性。特别要注意正确布线。请联系您所在地区的销售处获取支持。

如需满足限值类别 C2 请咨询您所在地区的销售处。

### 4.3 回收与废弃物处理

请按照本国现行规定对组件进行废弃处理。

本手册说明的产品不含有害物质, 可以尽量回收再利用。为保护环境, 请联系专业的废弃物处理公司处理旧设备。

# 尺寸图

# 5

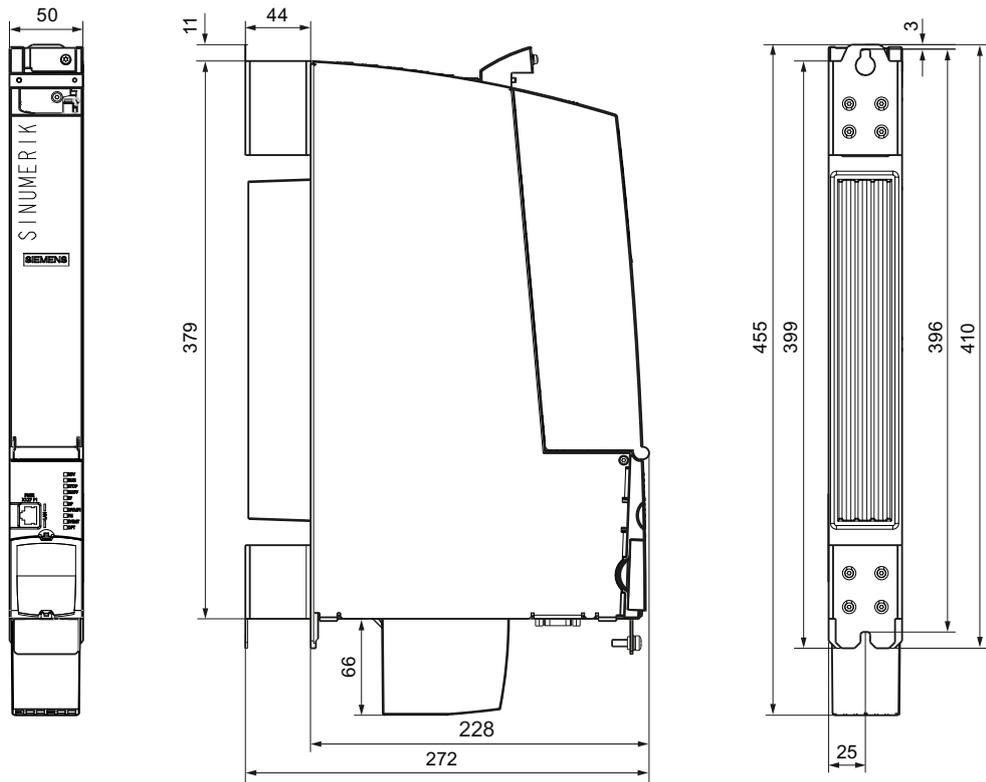


图 5-1 NCU 720.3 PN 和 NCU 730.3 PN 的尺寸图；单位为 mm

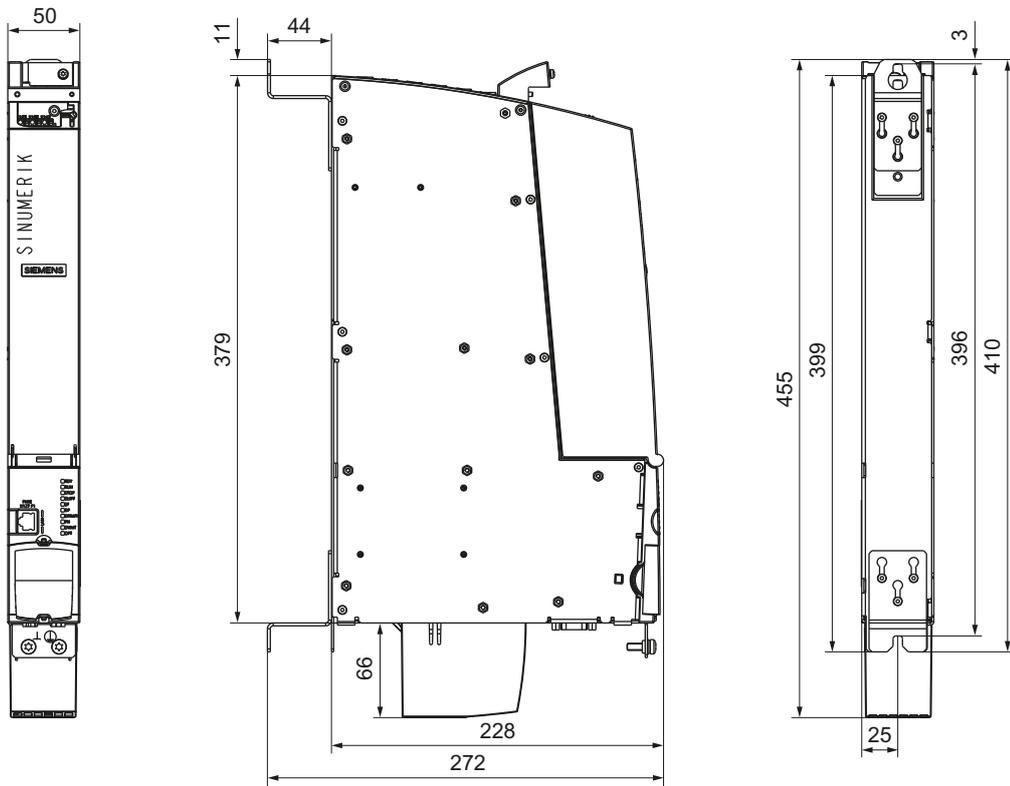


图 5-2 NCU 710.3 PN, NCU 710.3B PN, NCU 720.3B PN 和 NCU 730.3B PN 的尺寸图；单位为 mm

## 6.1 安全提示

### 说明

NCU 只能安装在防静电区域中。只有安装在控制柜中时，才会达到与 CE 相关的防静电抗干扰限值。只有采取了合适的防静电措施后才可以接触设备。

### 开放式运行设备

这些模块都是开放式运行设备。也就是说，它们只能安装在必须用钥匙或工具才能打开的外箱、柜子或封闭的电气工作间中。只有受过专业培训或者经过认证的人员才可以打开外箱、柜子或者进入封闭的电气工作间。模块的外部必须装配一个防火外壳。

### 注意

**在模块运行期间安装/拆除 NCU 可导致模块损坏**  
安装 NCU 前，设备和 NCU 必须处于断电状态。

### 控制柜设计

有关该主题的详细信息请参考 SINAMICS 文档。

### 警告

#### 通风空间不足导致过热可引发火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

应保证 NCU 上下有 80 mm 的自由空间用于通风。

### 注意

#### 高放电电流可损坏组件

如果 PROFIBUS/PROFINET 电缆上出现高放电电流，则可能会损坏 NCU 或其他 PROFIBUS/PROFINET 节点。

因此，设备的各个组件之间应连接横截面大于等于 25 mm<sup>2</sup> 的功能等电位导线。

**注意**

采用未经允许的电缆可导致模块损坏  
只允许使用西门子电缆进行 DRIVE-CLiQ 连接。

**说明**

**保护未使用的 DRIVE-CLiQ 接口**  
应用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

**说明**

**分布式 DRIVE-CLiQ 设备的等电位连接**

必须将所有通过 DRIVE-CLiQ 连接的组件纳入到等电位连接方案中。等电位连接的一种优选方法是：将组件安装在等电位的金属裸露机械/设备面上。  
另一种方法是通过一根最小横截面为 6 mm<sup>2</sup> 的导线来实现等电位连接，该导线应尽量和 DRIVE-CLiQ 电缆平行走线。该要求涉及到所有分布式 DRIVE-CLiQ 节点，如 DM20、SME2x、SME12x 等。

如果您还有其他疑问或正在寻求特定解决方案，可以直接联系位于开姆尼茨的 WKC。

## 6.2 安装结构

NCU 和 SINAMICS 组件是一同安装在控制柜中的。

### 安装结构

首选方案是将 NCU 垂直固定在控制柜后壁上。可采取以下两种固定方式：

- 通过间隔支架安装。
- 不使用间隔支架安装：
  - NCU 710.3 PN, NCU 710.3B PN, NCU 720.3B PN 和 NCU 730.3B PN 上。
  - 用于 NCU 720.3 PN 和 NCU 730.3 PN 上的外部散热。

**说明**

以下章节中描述的 NCU 安装步骤针对的是 NCU 的交付状态：顶部连接片已嵌入，间隔支架已安装好。

## 6.3 用间隔支架固定 NCU

### 引言

通过间隔支架可以将 NCU 固定在一个没有涂漆、导电性良好的控制柜金属后壁上。

---

#### 说明

水平悬置时，则必须借助支架或支座来保持机械稳定性。这需要针对具体应用进行特殊的说明，不属于本文档描述范围。

---

### 步骤

用两个 M6 螺钉（紧固扭矩为 6 Nm）将 NCU 固定在控制柜后壁上的隔离支架中。

## 6.4 不使用隔离支架固定 NCU

### 引言

可在不使用隔离支架的情况下将 NCU 710.3 PN 和全部 3B 型号直接固定在控制柜后壁上。

### 步骤

NCU 的背面上方有一个金属接片，交付时该金属接片已经嵌入在 NCU 上并用 3 个 M3 Torx 螺钉固定好。

1. 用 M10 螺丝刀将隔离支架拆掉。
2. 松开接片的 3 个 M3 螺钉并将接片推起，直到上方的孔从外壳上凸出来。
3. 再将 3 个 M3 螺钉 (0.8 Nm) 固定好。
4. 用两个 M6 (6 Nm) 螺钉将 NCU 的顶部和底部直接固定在控制柜后壁上；  
钻孔间距参见图 6-1 安装孔（尺寸，单位为 mm）（页 46）。

## 6.5 固定 NCU，进行外部散热

### 引言

如果 NCU 必须通过散热片进行外部散热，则可以在不使用隔离支架的情况下将 NCU 直接固定在控制柜后壁上。

### 前提条件

- NCU 的型号为 NCU 720.3 PN 或 NCU 730.3 PN。
- 控制柜后壁上留有插入散热片（外部散热器）的孔。
- 密封区表面 ② 应保持干净平整（见图“安装孔”）。

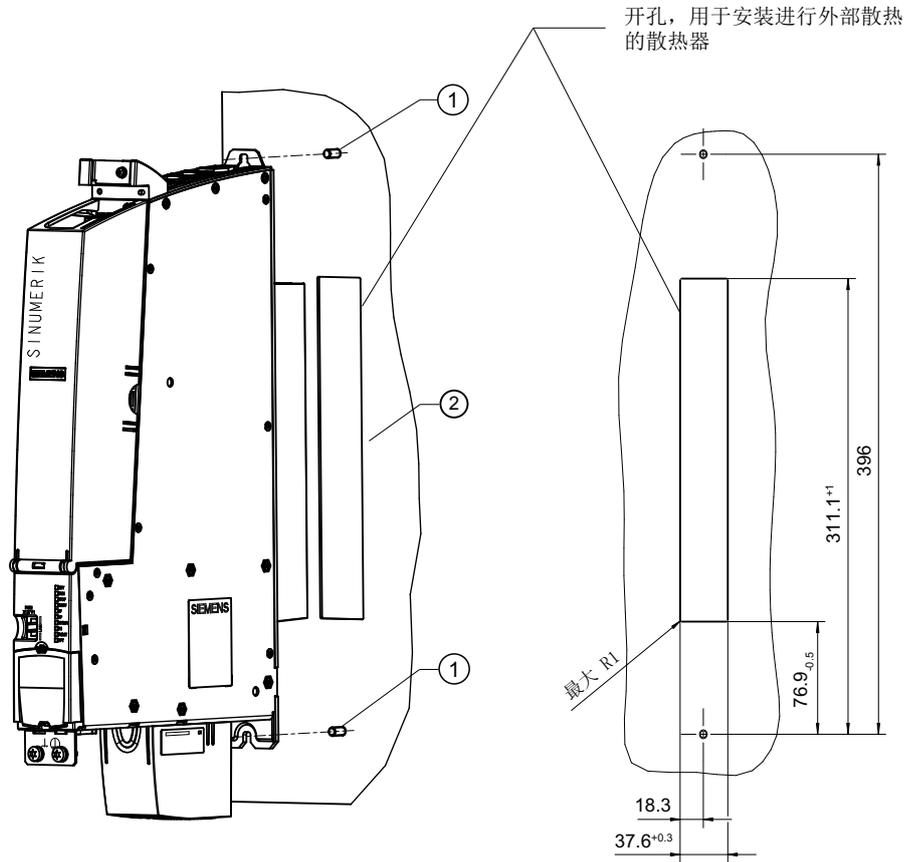


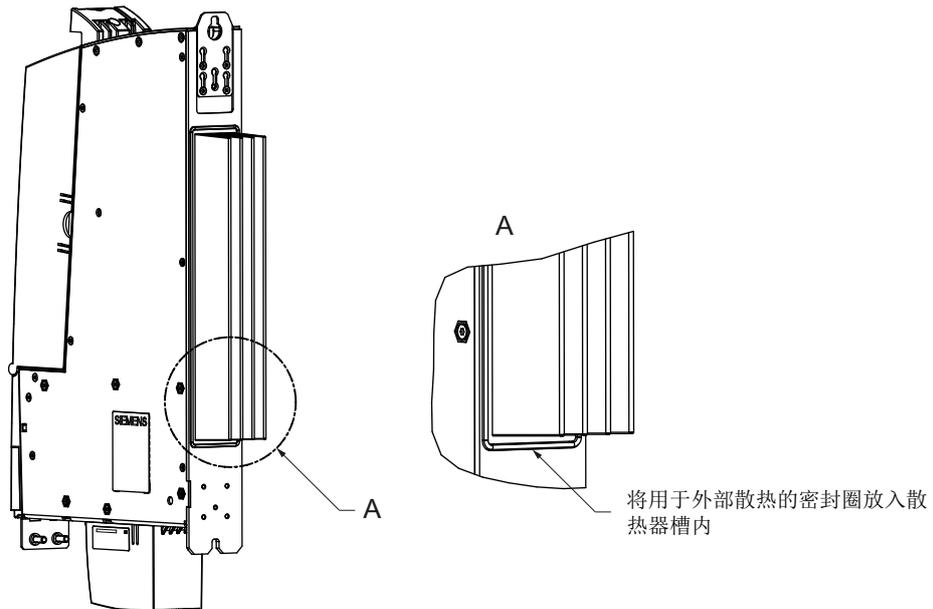
图 6-1 安装孔（尺寸，单位为 mm）

## 步骤

1. 拆掉间隔支架。
2. 将密封圈嵌入 NCU 的散热片上。

## 说明

密封圈不包含在 NCU 的供货范围内。须单独订购，参见 订货数据 (页 22)。



3. 松开上方接片的 3 个 M3 螺钉并将接片推起，直到上方的孔从外壳上凸出来。
4. 再将 3 个 M3 螺钉 (0.8 Nm) 固定好。
5. 用两个 M6 (6 Nm) 螺钉 (① 见图“安装孔”) 将装入了散热器的 NCU 的顶部和底部直接固定在控制柜后壁上。



# 接线

## 7.1 一览

### 接线方式

NCU 上有一系列接口，可用于连接电源和其余系统组件。打开 NCU 的前盖后便可进行连接。

- 所有的 SINAMICS 组件都是通过 DRIVE-CLiQ 接口与 NCU 相连的。
- 数字量输入/输出端上可以连接执行器和传感器。
- NCU 具备以下几种通讯方式：
  - PROFIBUS DP、MPI、以太网
  - PROFINET

下图举例说明了不同接口及其接线方式。

7.1 一览

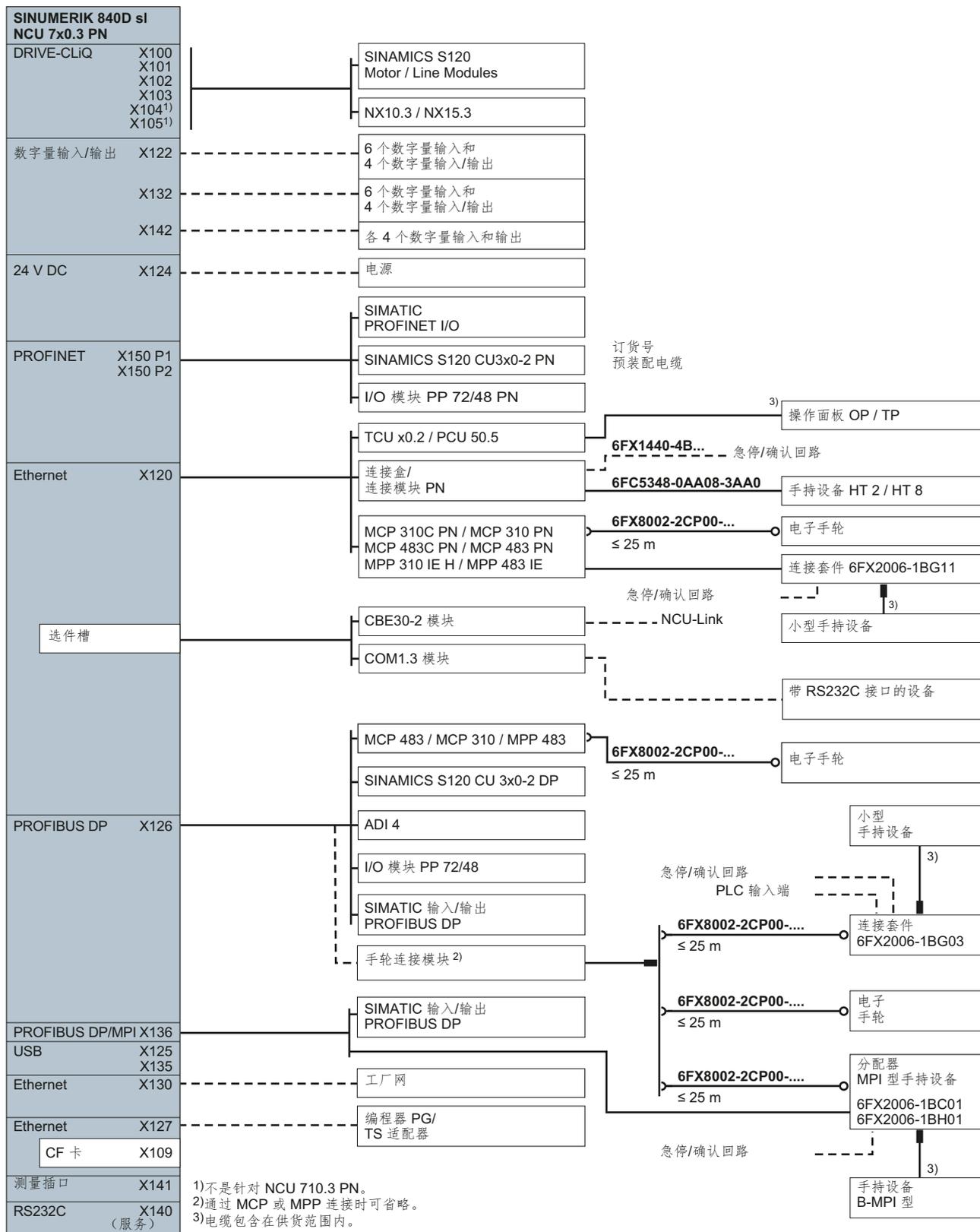


图 7-1 NCU 的接线方式

## 接口一览

表格 7-1 可用接口一览

接口	名称	连接器类型
DRIVE-CLiQ	X100 - X105	特殊的 RJ45 插口
以太网 IE1/OP	X120	标准 RJ45 插口
以太网 IE2/NET	X130	标准 RJ45 插口
以太网（服务插口）	X127	标准 RJ45 插口
PROFINET	X150; 端口 1、2	标准 RJ45 插口
数字量输入/输出端	X122, X132, X142	螺钉端子, 3x14 芯
24 V 电源	X124	螺钉端子, 4 芯
USB	X125, X135	USB 插口
PROFIBUS DP1	X126	9 芯 SUB-D 插口
PROFIBUS DP2/MPI	X136	9 芯 SUB-D 插口
RS232（服务插口）	X140	9 芯 SUB-D 插头
测量插口 (T0, T1, T2, M)	X141, X143	小电路板中的插口
CF 卡	X109	50 芯插口
双风扇模块/电池模块	X190	6 芯

## 7.2 针对接线的安全提示

请注意以下事项:

## 安全提示

**注意**

在模块运行期间对 NCU 进行接线可导致模块损坏  
对 NCU 进行接线前, 设备和 NCU 必须处于断电状态。

**说明**

如果轴组合中不含 DRIVE-CLiQ 的非调节型电源模块 (5 kW 或 10 kW), 必须将非调节型电源模块上的使能信号设在 NCU 数字量输入端 X122.1 上。

## 7.3 打开前盖

### 引言

接口是用前盖盖起来的。只有打开前盖后才能对接口进行接线。合上前盖（向上翻开）时，前盖会借助接口前端的卡钩自动闭合。

### 说明

#### 维修时更换前盖

前盖是通过一个铰链与外壳前端连接的。当前盖处于开启状态（45°角）时，可轻拉将其取下以进行更换。安装时，应将前盖放置 45°角位置处，以同样的方式轻轻地将其安装到铰链上。

### 步骤

1. 轻轻压下前盖内侧的卡钩（前盖向上开启），直至将其松开。
2. 向前朝下翻动前盖，这样就可以自由操作接口了。

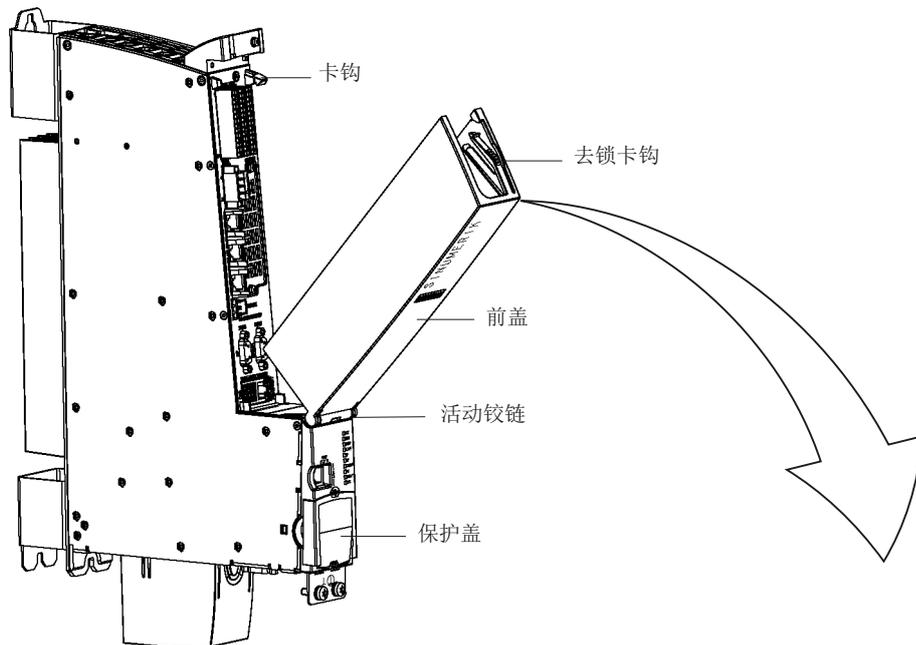


图 7-2 取下前盖

### 说明

所有电缆必须垂直朝上引入，这样才能确保前盖合上。

## 7.4 电源

### 7.4.1 使用

该接口只用于连接外部电源。

#### 说明

在使用外部电源（如 SITOP）时，必须将接地电位与保护线连接相连 (PELV)。

### 引脚布局

表格 7-2 电源 X124

引脚	信号名称	信号类型	含义
+	P24	VI	24 V 电源
+	P24	VI	
M	M	VO	接地
M	M	VO	
信号类型：VI = Voltage Input; VO = Voltage Output			

#### 说明

在连接器中两个“+”引脚或“M”引脚跳接在一起，以确保 24 V 电源电压循环输出。

电源接口的位置

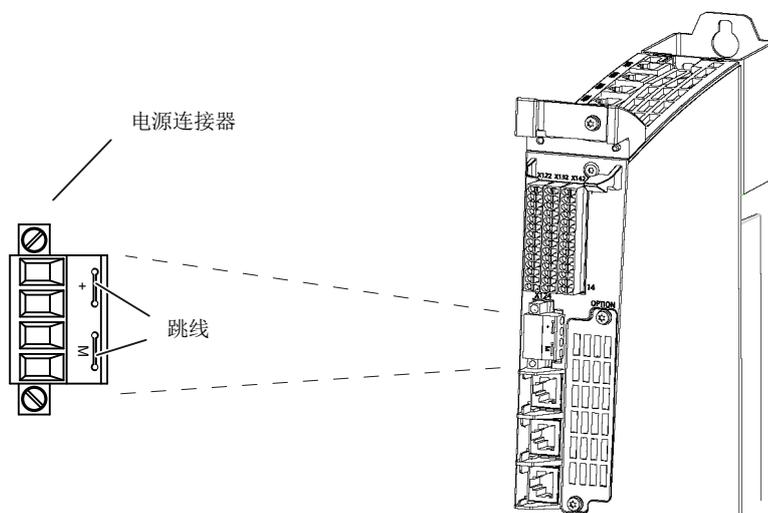


图 7-3 电源接口

7.4.2 对电源的要求

外部 24 V 电源

NCU 是由一个外部 24 V 电源供电的（如 SITOP）。NCU 的下列电流消耗可用作 DC 24 V 电源的选型基础。

表格 7-3 输入电压的规格

	典型电流消耗 <sup>1)</sup>	最大电流消耗 <sup>2)</sup>
NCU 710.3 PN / NCU 730.3B PN	0.9 A	11.7 A
NCU 720.3 PN / NCU 730.3 PN	1.9 A	15.6 A
NCU 720.3B PN	0.94 A	14.6 A
NCU 730.3B PN (PLC 317)	1 A	14.6 A
NCU 730.3B PN (PLC 319)	1.25 A	15 A
<sup>1)</sup> 仅 NCU（处理器、存储器等） <sup>2)</sup> NCU 所有输出端都满载（数字量输出端、USB、DRIVE-CliQ、PROFIBUS DP 等）		

## 对直流电源的要求

 <b>危险</b>
<b>电源未安全隔离可引发生命危险</b> 直流电源必须是符合 EN 61800-5-1 的 PELV/DVC A 类电源。

 <b>警告</b>
<b>对电源电缆的保护措施不完善可引发生命危险</b> 当电源电缆超过 10 米时，应在设备输入端配备保护器件，防止受浪涌影响。 出于 EMC 和功能考虑，直流电源必须和 NCU 的接地/屏蔽搭接。出于 EMC 考虑，只能在一侧进行接地/屏蔽。通常在 S7-300 标准输入/输出上已具备该连接。如果在例外情况下没有该连接，必须通过电柜的接地排进行接地；参见 /EMC/ EMC 安装准则。

表格 7-4 对直流电源的要求，根据 EN 61131-2

<b>额定电压</b>	24 V DC
电压范围（平均值）	20.4 V DC ~ 28.8 V DC
电压波动“峰对峰”	5 %（未经平滑的 6 脉冲整流）
上电时的启动时间	任意
<b>非周期性过压</b>	≤ 35 V
过压持续时间	≤ 500 ms
恢复时间	≥ 50 s
每小时的事件	≤ 10
<b>短时电压中断</b>	
断电时间	≤ 3 ms
恢复时间	≥ 10 s
每小时的事件	≤ 10

## 其他文档

“书本型 SINAMICS S120 功率单元”设备手册的“书本型控制柜结构和 EMC”一章中列出了针对电源设备选择的建议以及用于计算 SINAMICS S120 模块组电流消耗值的列表。

### 7.4.3 连接电源

#### 连接螺钉端子

供电所需的 24 V DC 负载电源连接到螺钉端子 X124 上。

#### 电源电缆

表格 7-5 X124 上电缆的规格

特性	规格
连接器类型	4 芯螺钉型接线端子
可连接的电缆类型和电缆横截面 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 坚固</li> <li>● 灵活</li> <li>● 灵活连接，带芯线端套，不带塑料端套</li> <li>● 灵活连接，带芯线端套，带塑料端套</li> <li>● AWG / kcmil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 1.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 22 到 12</li> </ul>
剥线长度	6-7 mm
工具	螺丝刀 0.5 x 3 mm (M2.5)
紧固扭矩	0.4 至 0.5 Nm
最大载流能力，含后续接线	20 A <sup>*)</sup> (15 A 根据 UL/CSA)
最大电缆长度	10 m

<sup>\*)</sup> 在计算电源电缆的载流能力时必须考虑到该值。

## 7.5 DRIVE-CLiQ 组件

### 7.5.1 使用

SINAMICS S120 驱动系列的组件与 NCU 通过 DRIVE-CLiQ 相互连接。连接组件时务必要遵循以下文档中描述的规定：

系统手册“机床选型手册”，章节“系统中的通讯”。

## 属性

- 自动识别组件
- 每个 DRIVE-CLiQ 接口都可提供 24 V/450 mA 以连接编码器/测量系统

## DRIVE-CLiQ 的引脚布局

表格 7-6 DRIVE-CLiQ 接口 X100 - X105

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TXP	O	发送数据 +
2	TXN	O	发送数据 -
3	RXP	I	接收数据 +
4	-	-	预留, 未占用
5	-	-	预留, 未占用
6	RXN	I	接收数据 -
7	-	-	预留, 未占用
8	-	-	预留, 未占用
A	+ (24 V)	VO	DRIVE-CLiQ 的电源, 最大 450 mA
B	M (0 V)	VO	24 V 接地
信号类型: I = Input (输入); O = Output (输出); VO = Voltage Output (电压输出)			

DRIVE-CLiQ 接口的位置

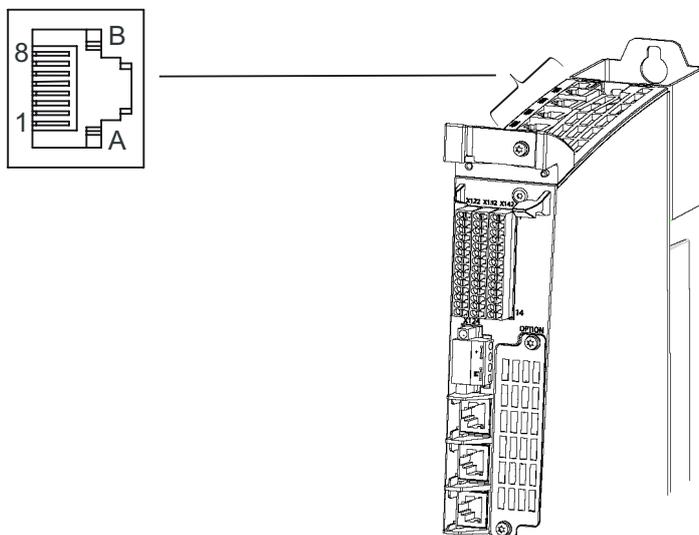


图 7-4 DRIVE-CLiQ 接口

电缆规格

表格 7-7 X100 - X105 上电缆的规格

特性	规格
连接器类型	RJ45 插口
电缆类型	标准 DRIVE-CLiQ (位于控制柜内部)
	MOTION-CONNECT (位于控制柜外部)
最大电缆长度	70 m

## 7.5.2 可连接的 DRIVE-CLiQ 组件

### 组件

原则上在 NCU 上可以连接所有带 DRIVE-CLiQ 的配套 SINAMICS/SIMOTION 组件。

表格 7-8 带 DRIVE-CLiQ 的组件

组件	说明
NX10.3 / 15.3	可最多用于 6 根轴的驱动扩展模块。
<b>书本型 SINAMICS S120 系统组件</b>	
非调节型/调节型/基本型电源模块	电源模块将输入电源整流为直流电，提供给直流母线。
单轴/双轴电机模块	电机模块从直流母线中获取直流电，经过逆变后提供给相连电机。
高频电机模块	用作逆变器并为相连电机供电。
<b>装机装柜型 SINAMICS S120 系统组件</b>	
非调节型/调节型/基本型电源模块	电源模块将输入电源整流为直流电，提供给直流母线。
电机模块	电机模块从直流母线中获取直流电，经过逆变后提供给相连电机。
功率模块	功率模块为相连电机供电。
CUA31	用于将功率模块连接到 NCU 上的适配器。
<b>SINAMICS S120 Combi (只有和 NCU 710.3 配套使用时)</b>	
功率模块	内置电源，用于 3 轴或 4 轴以及主轴 TTL 编码器处理的电机模块。
紧凑书本型电机模块	用于功率模块的扩展轴。
<b>SINAMICS S120, 补充的系统组件</b>	
SMC10 / 20 / 30	如果没有带 DRIVE-CLiQ 接口的电机，并且除了电机编码器还需另一个外部编码器时，需要使用电柜安装式编码器模块。
SME20 / 25 SME120 / 125	在外部编码器模块上可以连接一个电柜外部的直接测量系统。
DMC20 / DME20	DRIVE-CLiQ 集线器模块用于 DRIVE-CLiQ 支路的星形配线。
TM15/TM17	通过端子模块可以扩展驱动系统内部已有数字量输入/输出的数量。

组件	说明
TM41	通过端子模块可以扩展驱动系统内部已有数字量输入/输出的数量以及模拟一个增量编码器。
TM120	端子模块 TM120 用于安全电气隔离的温度处理。可用于电机 1FN 和 1FW6 以及外部制造商的电机。

### SINAMICS S120 系统组件的其他文档

- 有关电源模块、电机模块和功率模块的信息请参考：
  - 书本型功率单元手册
  - 装机装柜型功率单元设备手册
  - AC 驱动手册
- 有关 Combi 的信息请参考“SINAMICS S120 Combi 设备手册”。
- 有关高频电机模块及其附属组件的信息请参考“高频驱动的系统手册”。
- 有关所有其他模块的信息请参考“控制单元和扩展系统设备手册”。

## 7.6 以太网

### 使用

通过以太网接口可以建立下列连接：

- X120 用于连接到设备网络上（如操作面板）。
- X130 用于将 NCU 连接到企业网络上。
- X127 用于通过远程服务适配器 IE 进行调试和远程诊断。  
更多信息请参见以下手册：
  - SINUMERIK 840Dsl 调试手册之基本软件和操作软件
  - SIMATIC 设备手册之 TS 适配器 IE

### 特性

这些接口都是全双工 10/100/1000 Mbit 的以太网端口。这些端口作为以太网终端设备连接。

## 引脚布局

表格 7-9 处于 10/100 Mbit 模式中的以太网接口 X120、X130、X127

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TXP	B	发送数据 +
2	TXN	B	发送数据 -
3	RXP	B	接收数据 +
4	-	-	预留, 未占用
5	-	-	预留, 未占用
6	RXN	B	接收数据 -
7	-	-	预留, 未占用
8	-	-	预留, 未占用
信号类型: B = 双向的			

表格 7-10 处于 1 Gbit 模式中的以太网接口 X120、X130、X127

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	DA+	B	双向对 A+
2	DA-	B	双向对 A-
3	DB+	B	双向对 B+
4	DC+	B	双向对 C+
5	DC-	B	双向对 C-
6	DB-	B	双向对 B-
7	DD+	B	双向对 D+
8	DD-	B	双向对 D-
信号类型: B = 双向的			

## 说明

以太网接口有一个所谓的自动跨接功能, 即: 需要时切换发送和接收电缆。

### LED 显示

RJ45 插口上配备了一个绿色 LED 和一个橙色 LED，方便诊断。LED 会提供以太网接口的以下状态信息：

表格 7-11 以太网端口的 LED 显示

名称	颜色	状态	含义
Link	绿色	绿色恒亮	传输速率为 10 或 100 Mbit/s
		橙色恒亮	传输速率为 1000 Mbit/s
		熄灭	未连接或连接错误
Activity	橙色	恒亮	数据交换
		熄灭	无数据交换

### 以太网接口的位置

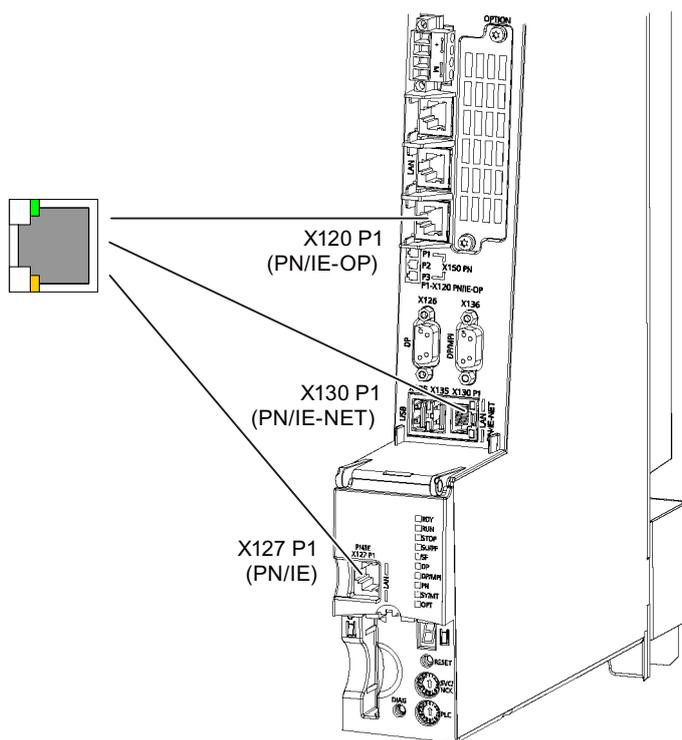


图 7-5 以太网接口

## 电缆规格

表格 7-12 X120、X130 和 X127 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	RJ45 插口
电缆类型	工业以太网电缆 (CAT5)
最大电缆长度	100 m

## 7.7 PROFINET

### 7.7.1 使用

#### 使用

通过 PROFINET 接口可以建立下列通讯网络：

- PROFINET CBA:  
分布式系统中控制器之间的通讯。
- PROFINET IO  
控制系统 PLC 与现场设备之间的通讯

#### 特性

PROFINET 接口 X150 内部集成了带有 2 个端口的开关和用于 2 个端口的 TCP/IP 地址。

#### 引脚布局

表格 7-13 PROFINET 接口 X150 端口 1 和 2

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TXP	B	发送数据 +
2	TXN	B	发送数据 -
3	RXP	B	接收数据 +
4	-	-	预留，未占用

## 7.7 PROFINET

引脚	信号名称	信号类型	含义
5	-	-	预留，未占用
6	RXN	B	接收数据 -
7	-	-	预留，未占用
8	-	-	预留，未占用
信号类型： B = 双向的			

## 说明

PROFINET 接口有一个所谓的自动跨接功能，即：需要时切换发送和接收电缆。因此无需使用跨接电缆。

## LED 显示

RJ45 插口上配备了一个绿色 LED 和一个橙色 LED，方便诊断。LED 会提供 PROFINET 接口的以下状态信息：

表格 7-14 PROFINET 端口的 LED 显示

名称	颜色	状态	含义
Link	绿色	恒亮	传输速率为 100 MBit/s
		熄灭	未连接或连接错误
Activity	橙色	恒亮	数据交换
		熄灭	无数据交换

## PROFINET 接口的位置

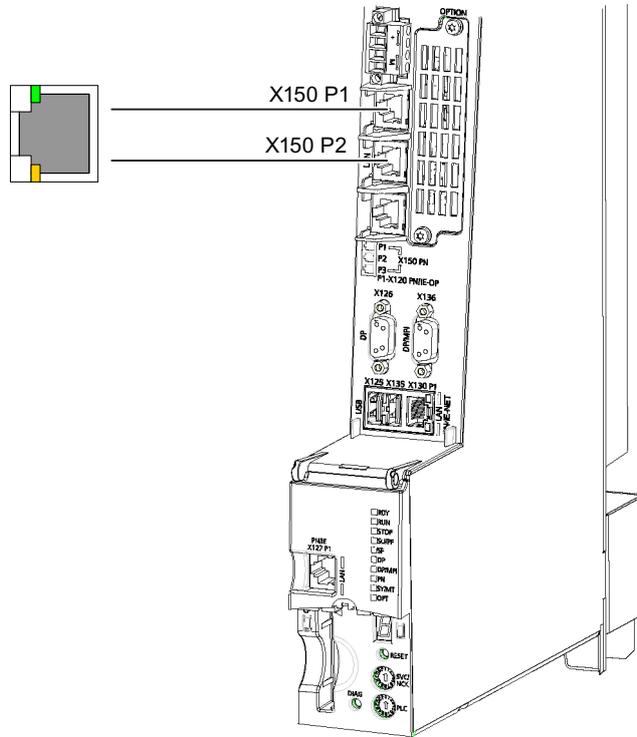


图 7-6 PROFINET 接口

## 电缆规格

对于 PROFINET 而言，在进行全双工操作时，数据传输率必需达到 100 Mbit/s（快速以太网）。可以使用扭绞铜电缆（成对扭绞、4 芯、100Base-T）进行数据传输。

表格 7-15 X150 端口 1 和 2 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	RJ45 插口 *)
电缆类型	工业以太网电缆 (CAT5)
最大电缆长度	100 m

\*) 请使用“PROFINET 电缆 (页 66)”一章中描述的快速连接插头。

## 7.7.2 PROFINET 电缆

## 电缆和连接器的类型

## 说明

如果要将在 PROFINET 连接到 NCU 上，建议使用 145° 线缆出口的连接器 (IE FC RJ45 Plug 145)。



图 7-7 145° 线缆出口的 RJ45 连接器 PN

表格 7-16 PROFINET 的连接器的类型

连接器	名称	订货号
IE FC RJ45 Plug 145	RJ45 连接器 PN, 斜线缆出口	6GK1 901-1BB30-0AA0/ 6GK1 901-1BB30-0AB0

表格 7-17 PROFINET 的电缆类型

电缆	名称	订货号
IE FC 电缆 GP 2 (A 型)	用于 IE FC RJ45 的 4 芯屏蔽 TP 安装电缆	6XV1 840-2AH10
IE FC 柔性电缆 GP 2 (A 型)	用于 IE FC RJ45 的 4 芯屏蔽活动 TP 安装电缆	6XV1 870-2B
IE FC 拖拽式电缆 GP 2x2 (C 型)	用于牵引链的 4 芯 TP 安装电缆	6XV1 870-2D
IE FC 拖拽式电缆 2x2 (C 型)	用于连接到 FC OUTLET RJ45 上的 4 芯屏蔽 TP 安装电缆 (用于牵引链)	6XV1 840-3AH10
IE FC 船用电缆 2x2	用于连接到 FC OUTLET RJ45 上的 4 芯屏蔽、经过船级社认证的 TP 安装电缆	6XV1 840-4AH10

### 7.7.3 双绞电缆的预制

#### 功能

IE FC RJ45 Plug 可用于构建非交叉式 100 Mbit/s 以太网连接（最长 100 m，不使用 Patch 技术）。也可以通过更换连接器中的发送对和接收对来安装交叉式电缆。

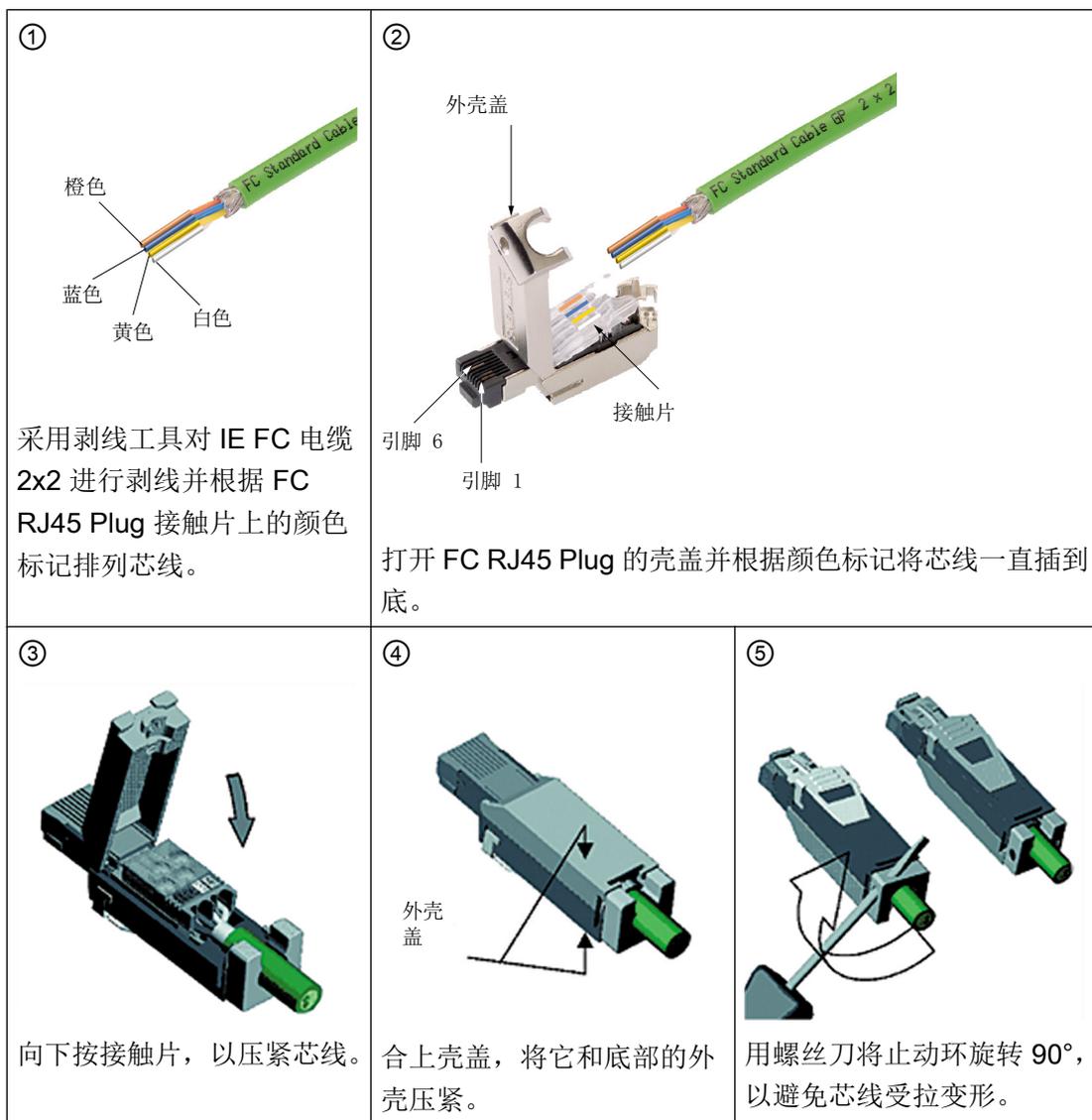
#### 前提条件

安装 PROFINET 设备时，可将双绞电缆 AWG 22 现场裁剪成合适的长度，借助 *工业以太网的剥线工具“Fast Connect Stripping Tool”* 工具进行剥线，然后安装采用 IDC 技术的 *工业以太网快速连接器 RJ45 Plug*。

#### 步骤

连接器内置有 4 个 IDC 端子，可以确保快速连接电缆安全方便地接入：

- 当连接器外壳打开时，用户可以看到接触片上的彩色标记，因此可以方便地将芯线连接到 IDC 端子上；接触片采用透明塑料材质，用户可以自行检查接触情况。
- 将剥线后的芯线末端插入上翻的 IDC 端子后，向下压端子，以压紧芯线。



**IE FC RJ45 Plug 的引脚及其对应的安装电缆**

四根有色电缆和 IE FC RJ45 Plug 引脚的对应关系如下：

引脚编号	电缆颜色	信号名称	含义
1	黄色	TX+	发送数据 +
2	橙色	TX-	发送数据 -
3	白色	RX+	接收数据 +
6	蓝色	RX-	接收数据 -

其他文档

更多相关信息请见：

- 西门子网上商城 (Industry Mall,)
- 目录 IK PI,
- 手册“SIMATIC NET 双绞网络和光纤网络” (文章 ID: 8763736)。

7.7.4 PROFINET CBA 的配置示例

下图展示的是一个带 PROFINET CBA 的设备配置。

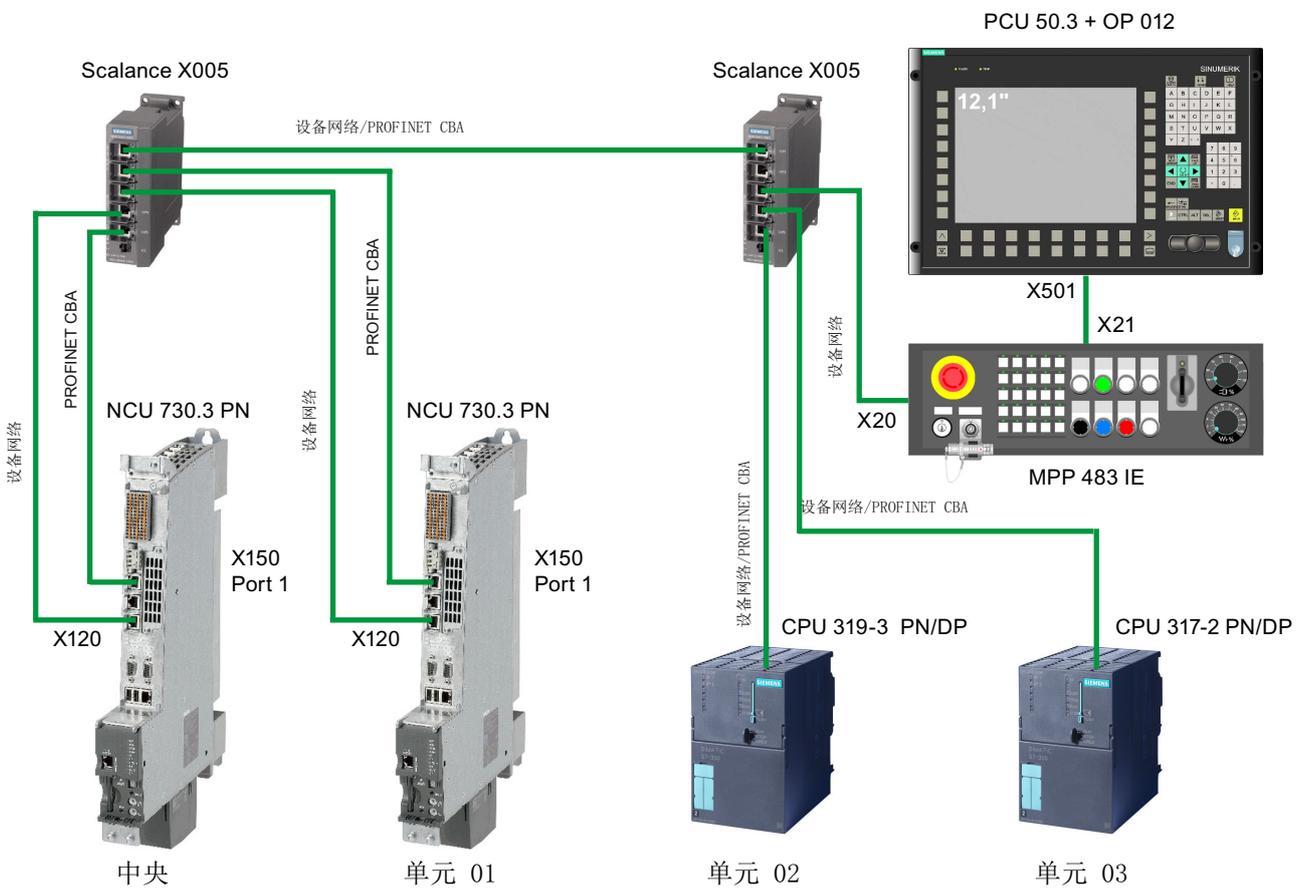


图 7-8 PROFINET CBA 的配置示例

站名称	模块类型	接口	IP 地址
中央	NCU 730.3 PN	X120	192.168.200.1
		X150 端口 1	192.168.200.2

站名称	模块类型	接口	IP 地址
	PCU 50.3	X501	192.168.200.5
	MPP 483 IE	X20 DHCP 服务器	192.168.200.50
单元 01	NCU 730.3 PN	X120	192.168.200.11
		X150 端口 1	192.168.200.12
单元 02	CPU 319-3 PN/DP	PN P1	192.168.200.22
单元 03	CPU 317-2 PN/DP	PN P1	192.168.200.32

## 7.8 PROFIBUS DP

### 7.8.1 使用

#### 可连接的设备

在 PROFIBUS DP 接口上可以连接下列设备：

- 分布式输入/输出设备
- 带 PROFIBUS DP 接口的驱动设备（标准从站）
- 带 PROFIBUS DP 接口的 S7 控制器
- PG/PC

#### 特性

- 等电位隔离 RS-485 接口
- 最大数据传输速率为 12 Mbit/s
- 支持主从力矩控制
- PROFIBUS 地址可以通过选型来设置

---

#### 说明

除了 DP 协议（分布式输入/输出设备），X136 还可以传送 MPI(Multi Point Interface) 协议（由软件控制）。

---

## X126、X136 的引脚布局

表格 7-18 PROFIBUS DP 接口 X126

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	-	-	预留, 未占用
2	M	VO	P24_SERV 接地
3	1RS_DP	B	RS485 差分信号
4	1RTS_DP	O	要求发送
5	M5EXT	VO	P5EXT 接地
6	P5EXT	VO	外部总线终端的 5 V 供电, 抗短路
7	P24_SERV	VO	24 V 用于远程服务, 防短路, 最大 150mA
8	1XRS_DP	B	RS485 差分信号
9	-	-	预留, 未占用
电压 1P5 只用于总线终端供电。			
信号类型: VO = Voltage Output (电压输出); O = Output (输出); B = Bidirectional (双向)			

表格 7-19 PROFIBUS DP/MPI 接口 X136

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	-	-	预留, 未占用
2	M	VO	P24_SERV 接地
3	2RS_DP	B	RS485 差分信号
4	2RTS_DP	O	要求发送
5	1M5EXT	VO	1P5EXT 接地
6	1P5EXT	VO	外部总线终端的 5 V 供电, 抗短路
7	P24_SERV	VO	24 V 用于远程服务, 防短路, 最大 150mA
8	2XRS_DP	B	RS485 差分信号
9	-	-	预留, 未占用
电压 1P5 只用于总线终端供电。			
信号类型: VO = Voltage Output (电压输出); O = Output (输出); B = Bidirectional (双向)			

## 7.8 PROFIBUS DP

### 连接器位置

下图展示的是 NCU 上接口的安装位置和名称。

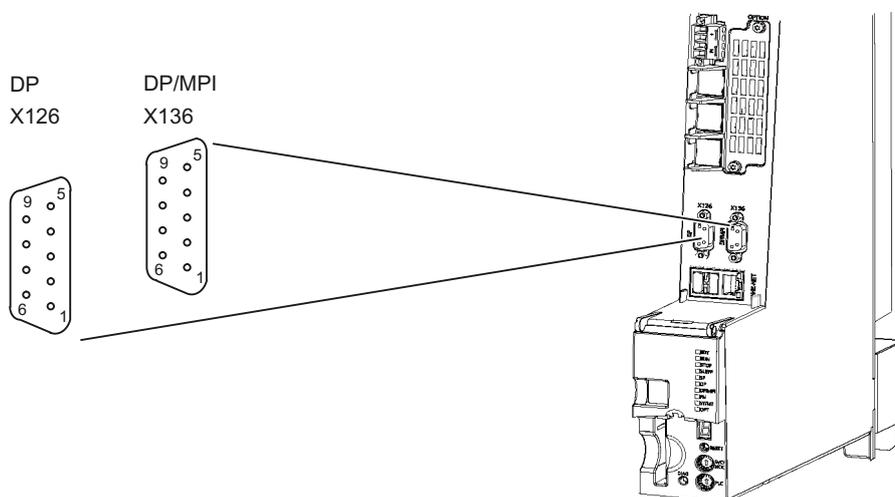


图 7-9 PROFIBUS DP/MPI 接口

## 7.8.2 PROFIBUS 电缆和连接器

### 电缆规格

PROFIBUS 电缆是两芯电缆，按照指定的技术参数扭绞和屏蔽。

表格 7-20 X126 和 X136 上电缆的规格

特性	规格
连接器类型	9 芯 SUB-D 插口
电缆类型	PROFIBUS 电缆
最大电缆长度	12 MBit/s 时长度为 100 m

表格 7-21 PROFIBUS 电缆的技术数据

特性	数值
特性阻抗	约 135 到 160 $\Omega$ (f = 3 到 20 MHz)
回线阻抗	$\leq 115 \Omega/\text{km}$
工作电容	30 nF/km
阻尼	0.9 dB/100 m (f = 200 kHz)

特性	数值
允许的芯线横截面	0.3 mm <sup>2</sup> 到 0.5 mm <sup>2</sup>
允许的电缆直径	8 mm + 0.5 mm

### 电缆长度和数据传输速率

在子网中，电缆长度取决于数据传输速率。

表格 7-22 不同数据传输速率对应的子网最大电缆长度

数据传输速率	子网最大电缆长度（单位为 m）
19.6 到 187.5 kBit/s	1000 <sup>1)</sup>
500 kBit/s	400
1.5 MBit/s	200
3 到 12 MBit/s	100

1) 在等电位隔离的接口上

#### 更大的电缆长度:

如需使用的电缆超出子网中允许的最大电缆长度，则必须使用 RS 485 中继器。两个 RS 485 中继器之间允许的最大电缆长度与子网的电缆长度一致。最多可以串联 9 个 RS 485 中继器。

需要注意的是，即使 RS 485 中继器没有自己的 PROFIBUS 地址，在计算所有待连接节点总数时，也需要将其视为一个“节点”，将其数量考虑在内。

### 接口属性

总线连接器用于将 PROFIBUS 电缆连接到 PROFIBUS DP (X126、X136) 接口上，这样就可以建立与其他节点的连接。

为确保能够关上前盖，只允许 35° 线缆出口型总线连接器。

#### 说明

##### PROFIBUS 适配连接器提供了更多的布线空间

如果要将总线电缆连接到 NCU 左侧的 PROFIBUS 接口 X126 上（将 2 根 PROFIBUS 电缆敷设到接口上），并同时使用快速连接器（FastConnect）连接以太网接口 X120，则必须用到适配连接器。通过适配连接器可将 PROFIBUS 接口的位置上移，从而留出更多的布线空间。

### 7.8.3 PROFIBUS 中的连接件

#### 连接件

各个节点之间是通过总线连接器和 PROFIBUS 电缆相连的。可以选择在子网末端安装一个带 PG 插口的总线连接器，必要时便可以对子网进行扩展（如用于 PG）。

RS 485 中继器可用于实现段与段之间的连接或扩大电缆长度。

#### 段

段指的是两个终端电阻之间的总线电缆。每个段最多可以有 32 个节点。此外，段的最大电缆长度取决于数据传输速率。

#### 终端电阻

电缆上必须增加一个终端电阻（波阻抗），从而避免电缆反射引起干扰。因此，应在子网或段的第一个和最后一个节点上接通终端电阻。NCU 必须是子网中的第一个或最后一个节点。

请注意，终端电阻接通的节点在启动和运行时始终是通电的。

### 7.8.4 PROFIBUS 电缆的布线规定

#### 敷设总线电缆

敷设 PROFIBUS 电缆时，不可以：

- 扭转电缆
- 拉伸电缆以及
- 挤压电缆

## 边界条件

此外，敷设室内总线电缆时还须注意以下边界条件（ $d_A$  = 电缆外直径）：

表格 7-23 敷设 PROFIBUS 电缆的边界条件

特性	边界条件
一次弯曲时的弯曲半径	80 mm ( $10 \times d_A$ )
多次弯曲时的弯曲半径	160 mm ( $20 \times d_A$ )
敷设电缆时允许的温度范围	- 5° C 到 + 50° C
存储温度范围以及稳定运行的温度范围	- 30° C 到 + 65° C

## 其他文档

预制电缆的长度代码以及 PROFIBUS 电缆的更多相关信息请参考 PROFIBUS “电网” 一章中的目录 IK PI “工业通讯和现场设备”。

## 7.8.5 连接 PROFIBUS DP

### 引言

PROFIBUS 电缆是通过一个总线连接器与接口 X126/X136 相连的。

### 连接总线连接器

- 按如下步骤连接总线连接器：
- 将总线连接器插到 NCU 相应的接口上。
- 用螺丝固定好总线连接器。  
NCU 位于段的开头或末尾处，为此，必须接通终端电阻（开关位置“ON”）。



图 7-10 终端电阻接通或断开

### 说明

请注意，具有终端电阻的节点在启动和运行时始终是通电的。

### 7.8.6 将节点从 PROFIBUS 上断开

#### 拔出总线连接器

可以随时从 PROFIBUS DP 接口上拔出总线连接器以及总线电缆，而不会中断总线上的数据交换。

#### 注意

##### 总线上的数据交换可能会出现故障！

总线段的两端始终必须连接终端电阻，但某些情况例外，比如：带总线连接器的最后一个节点掉电，则不需要连接终端电阻，因为总线连接器是从节点中获取电压的，因此一旦节点掉电，则终端电阻失效。

请注意，终端电阻接通的节点始终是通电的。

### 7.8.7 接口 X136 用作 MPI 接口

#### 应用

接口 X136 既可用于 PROFIBUS DP 接口，也可用作 MPI 接口。标准（预设）数据传输速率为 187.5 kBit/s。为与其他 CPU 进行通讯，数据传输速率最高可设置为 12 MBit/s，但仍需考虑到，并不是所有的 CPU（如较小的 SIMATIC S7-CPU）都支持该最大传输速率。

MPI (Multi Point Interface) 适用于以下两种情况：

- 使用一个带 MPI 接口的 PC/PG 时。
- 使用一个 MPI 型手持设备时。

#### MPI 接口的功能与 PROFIBUS 接口类似

有关 PROFIBUS 接口在连接器连接（终端电阻）以及电缆的布线规定方面的说明同样适用于 MPI 接口。为此，请参照相应的说明。

#### 接口属性

总线连接器用于将 MPI 电缆连接到 MPI 接口 X136 上。这样就可以建立与其他节点（如 PG 或 SIMATIC S7-CPU）的连接。为确保能够关上前盖，只允许 35° 线缆出口型总线连接器。

## MPI 总线电缆

相关数据可参照 PROFIBUS 电缆的说明。请注意针对构建 MPI 网络的相关提示。

## 构建 MPI 网络

构建 MPI 网络时须注意以下基本规定：

- 在将该接口用作 MPI 接口时，则无法对处于等时模式中的驱动进行额外的控制，也无法将分布式输入/输出设备连接到该接口上。
- MPI 总线支路必须在两端连接终端电阻。为此，接通第一个和最后一个节点上 MPI 连接器内的终端电阻，关闭其他终端电阻。
- 至少要有一个终端电阻有 5 V 供电。  
为此，必须将接通了终端电阻的 MPI 连接器插入到一个已通电的设备上。
- 分支电缆（从总线段引向节点的电缆）应尽可能短，即 5 米以下。如果可以，应拆掉不使用的分支电缆。
- 每个 MPI 节点都必须先连到总线上才可激活。  
断开前必须先关闭节点，然后才能将节点从总线上拔出来。
- 最大电缆长度：
  - 每个总线段 200 米
  - 总长度 2000 米，配备了 RS 485 中继器

## 7.9 数字量输入/输出端

### 7.9.1 使用

#### 连接传感器和执行器

通过数字量输入/输出端可将不同的传感器和执行器连接到 14 芯正面接口 X122/X132/X142 上。接口是按如下方式布局的：

- X122 和 X132：驱动
- X142：控制系统。

数字量输入/输出端的类型有：

## 7.9 数字量输入/输出端

- 数字量输入端（等电位隔离）
- 数字量输出端
- 双向数字量输入/输出端（仅针对驱动端子）

在为输入/输出端分配功能时，可自由进行设置。也可以为输入/输出端分配一些特殊功能，如测头输入端（仅针对快速输入端）和挡块输出端。

通过数字量输入端可以接通对连接到 NCU 上的驱动单元和/或电机（电源模块、电机模块）的使能。

## 说明

## 端子布局

数字量输入/输出的功能是在调试期间由驱动向导预设的。

有关端子布局的更多信息请参考：

- 调试手册“IBN CNC: NCK、PLC、驱动”，章节“通讯连接器和端子布局”
- 系统手册“机床选型手册”，章节“接口及其端子布局”。

## 访问数字量输入/输出端

## 说明

驱动端子的数字量输入/输出端是以 SINAMICS Integrated PROFIBUS 总线周期为单位更新的。

## 引脚布局

表格 7-24 数字量输入/输出端 X122

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	DI0	I	数字量输入端 0
2	DI1	I	数字量输入端 1
3	DI2	I	数字量输入端 2
4	DI3	I	数字量输入端 3
5	DI16	I	数字量输入端 16
6	DI17	I	数字量输入端 17
7	M1	GND	DI0 - DI3、DI16、DI17 的接地（与 M 等电位隔离）

引脚	信号名称	信号类型	含义
8	M	GND	接地
9	DI/DO8	B	数字量输入/输出端 8（快速输入端）
10	DI/DO9	B	数字量输入/输出端 9（快速输入端）
11	M	GND	接地
12	DI/DO10	B	数字量输入/输出端 10（快速输入端）
13	DI/DO11	B	数字量输入/输出端 11（快速输入端）
14	M	GND	接地
信号类型：B = 双向；I = 输入；GND = 参考电位（接地）			

表格 7-25 数字量输入/输出端 X132

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	DI4	I	数字量输入端 4
2	DI5	I	数字量输入端 5
3	DI6	I	数字量输入端 6
4	DI7	I	数字量输入端 7
5	DI20	I	数字量输入端 20
6	DI21	I	数字量输入端 21
7	M2	GND	DI4 - DI7 的接地（与 M 功能隔离）
8	M	GND	接地
9	DI/DO12	B	数字量输入/输出端 12（快速输入端）
10	DI/DO13	B	数字量输入/输出端 13（快速输入端）
11	M	GND	接地
12	DI/DO14	B	数字量输入/输出端 14（快速输入端）
13	DI/DO15	B	数字量输入/输出端 15（快速输入端）
14	M	GND	接地
信号类型：B = 双向；I = 输入；GND = 参考电位（接地）			

表格 7-26 数字量输入/输出端 X142

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	-	-	预留，未占用
2	-	-	预留，未占用

7.9 数字量输入/输出端

引脚	信号名称	信号类型	含义
3	IN/OUT0	B	NC 数字量输入端 1
4	IN/OUT1	B	NC 数字量输入端 2
5	M	GND	接地
6	IN/OUT2	B	NC 数字量输入端 3
7	IN/OUT3	B	NC 数字量输入端 4
8	M	GND	接地
9	IN/OUT4	B	NC 数字量输出端 1
10	IN/OUT5	B	NC 数字量输出端 2
11	M	GND	接地
12	IN/OUT6	B	NC 数字量输出端 3
13	IN/OUT7	B	NC 数字量输出端 4
14	M	GND	接地

信号类型：B = 双向；GND = 参考电位（接地）

连接器位置

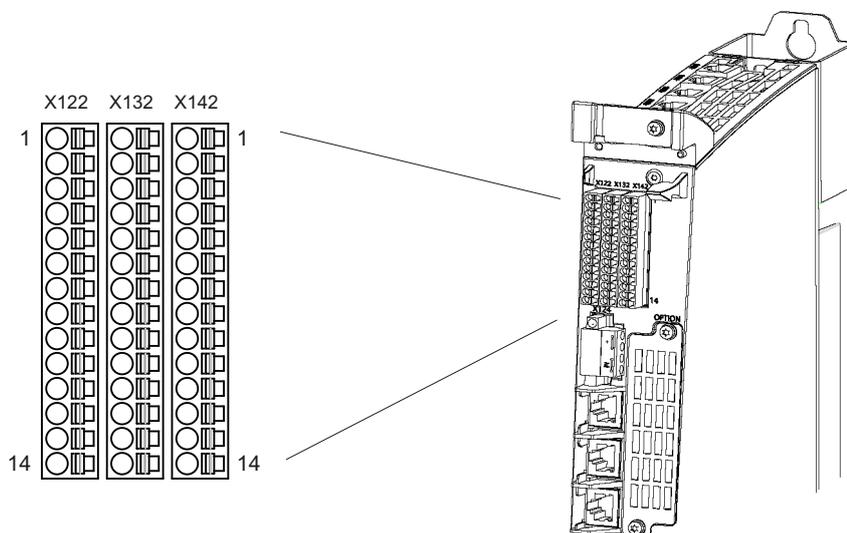


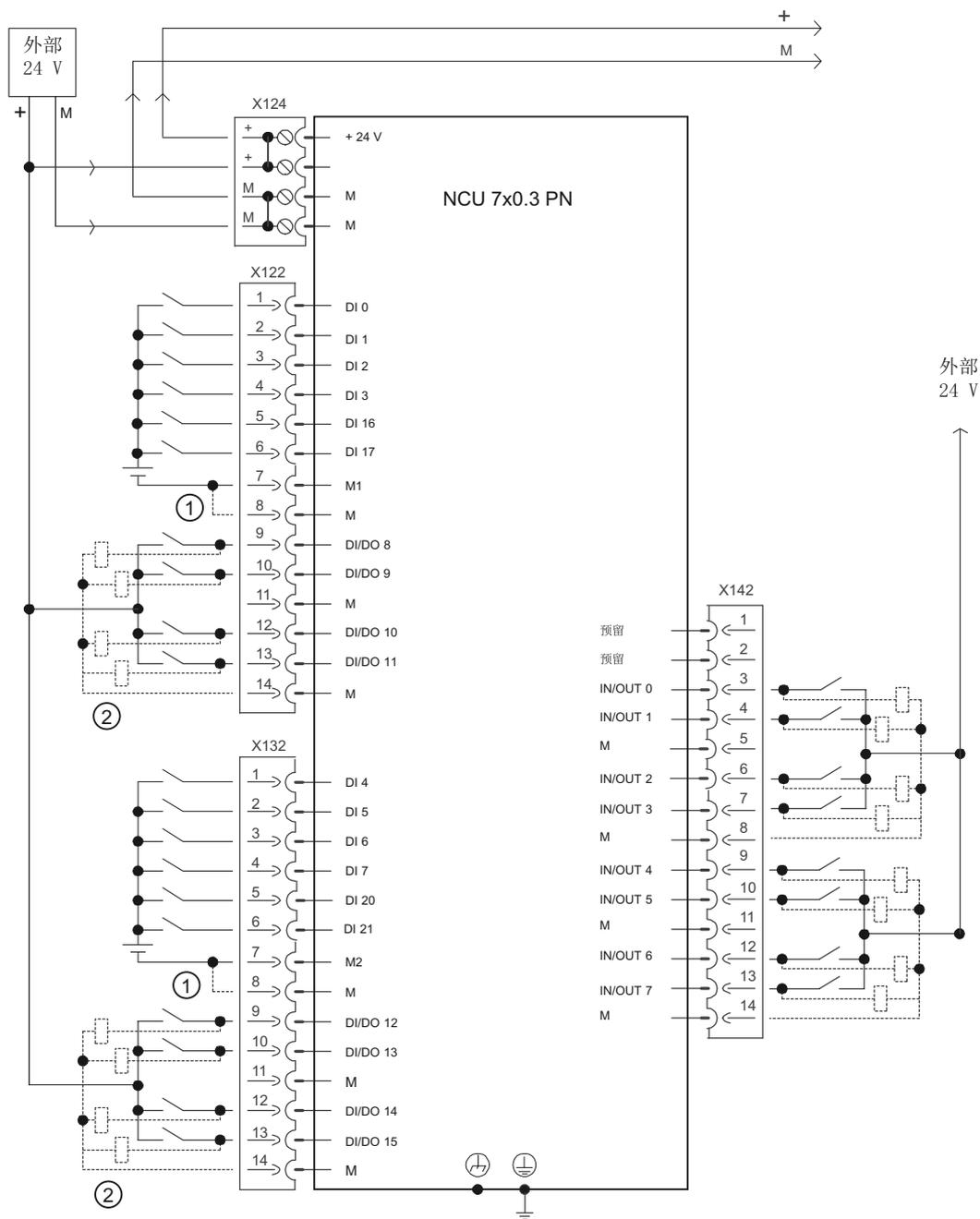
图 7-11 数字量输入/输出端（接口 X122、X132 和 X142）

## 7.9.2 电路原理图

### 电路原理图

下图是 NCU 数字量输入/输出端的电路原理图。

7.9 数字量输入/输出端



- ① 跳线打开：数字量输入端的电位隔离
- ② 可设为数字量输入/输出端

图 7-12 数字量输入/输出端的电路原理图

**说明**

必须对快速数字量输入/输出端进行屏蔽。

**7.9.3 连接数字量输入/输出端****电缆规格**

表格 7-27 X122/X132/X142 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	14 芯弹簧压力端子
接线方式	0.2 到 1.5 mm <sup>2</sup>
最大电流负载	6 A
最大电缆长度	30 m

表格 7-28 可连接的导线横截面

可连接的导线横截面	坚固	0.2 到 1.5 mm <sup>2</sup>
	灵活	0.2 到 1.5 mm <sup>2</sup>
	灵活连接, 带芯线端套, 不带塑料端套	0.25 到 1.5 mm <sup>2</sup>
	灵活连接, 带芯线端套, 带塑料端套	0.25 到 0.75 mm <sup>2</sup>
	AWG / kcmil	24 到 16
剥线长度		10 mm
工具	螺丝刀	0.4 x 2.0 mm

**说明**

为获得最佳的抗干扰性, 在连接测量探头或 BERO 时需要使用屏蔽导线。

**数字量输入/输出端布线**

1. 将电缆的绝缘层剥去 10 mm。
2. 连接编码器接口的数字量输入端。

### 7.9 数字量输入/输出端

3. 连接执行器接口的数字量输出端。
4. 将电缆插入相应的弹簧压力端子中。

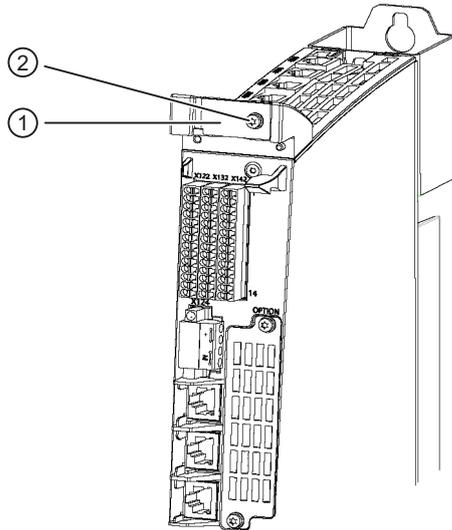
#### 使用屏蔽电缆

如果双向输入/输出端使用的是屏蔽电缆，则可以采用以下两种方法来搭接屏蔽层：

1. 在将电缆引入控制柜中后，将电缆屏蔽层搭接在一个接地屏蔽母排上（为此需要事先剥线）。
2. 一直将屏蔽电缆引入到模块中，但是不要和屏蔽层形成搭接。

#### 使用屏蔽端子

1. 取下屏蔽端子的固定夹。
2. 插入电缆并再次将固定夹固定好。



- ① 屏蔽端子的固定夹
- ② Torx 螺钉 M3/0.8 Nm

图 7-13 屏蔽端子

## 7.9.4 技术数据

### X122/X132 上的数字量输入端

表格 7-29 数字量输入端 X122/X132 的技术数据

参数	数值
电压	DC -3 V 到 +30 V
标准耗用电流	9 mA, DC 24 V
电位隔离	参考电位是端子 M1 或 M2
电平（包含波纹）	高位电平：15 V 至 30 V
	低位电平：-3 V 至 5 V
输入延时（典型值）	L → H: 50 μs
	H → L: 100 μs

### 数字量输入/输出端 X122/X132/X142

表格 7-30 数字量输入/输出端 X122/X132/X142 的技术数据

参数	数值
作为输入端	
电压	DC -3 V 到 +30 V
标准耗用电流	9 mA, DC 24 V
电平（包含波纹）	高位电平：15 V 至 30 V
	低位电平：-3 V 至 5 V
输入端“快速输入端”的输入延时（典型值）	L → H: 50 μs / 5 μs
	H → L: 100 μs / 50 μs
作为输出端	
电压	DC 24 V
每个输出端的最大负载电流	500 mA 持续抗短路
输出延时（典型值/最大值） <sup>1)</sup>	L → H: 150 μs / 400 μs H → L: 75 μs / 100 μs

## 7.10 USB

参数	数值
开关频率	阻性负载下：最大 100 Hz 感性负载下：最大 0.5 Hz 灯负载下：最大 10 Hz
最大灯负载	5 W

1) 数据针对： $V_{cc} = 24\text{ V}$ ；负载  $48\ \Omega$ ；High = 90 %  $V_{out}$ ；Low = 10 %  $V_{out}$

注意
<p><b>确保数字量输入端的功能</b></p> <p>未占用的输入端视为“低”电平。</p> <p>只有“快速输入端”才可以用作 BERO 和测头的输入端。</p> <p>必须连接端子 M1 或 M2，数字量输入才能工作。有以下几种方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 连接一同引入的数字量输入端的基准接地。</li> <li>● 跨接端子 M（注意：这样会取消这些数字量输入的电位隔离）。</li> </ul>

## 说明

当 24 V 电源出现短时中断时，数字量输出端在该期间内处于失效状态。

## 7.10 USB

USB 接口是标准接口，仅用于服务，此处不详细说明。

表格 7-31 X125 和 X135 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	双 USB 插口 - A 型
Version	USB 2.0
容许负载	每个通道 0.5 A
最大电缆长度	5 m

## 说明

5 V 电源是抗短路电源。

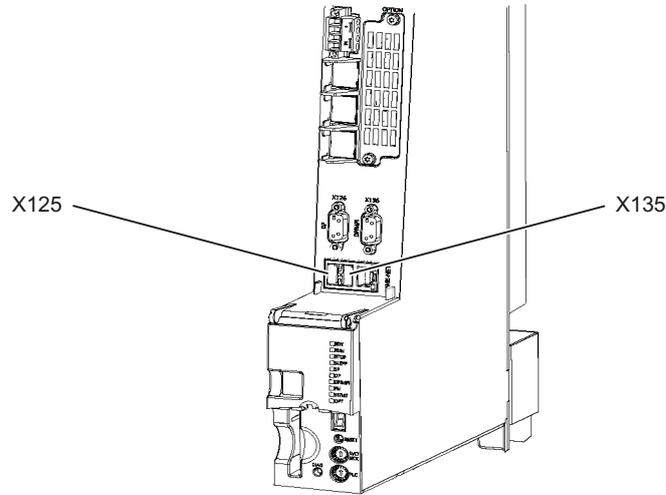


图 7-14 USB 接口的位置

## 7.11 测量插口

### 使用目的

测量插口用于模拟信号的输出。互联信号可以任意输出到 NCU 的任何一个测量插口上。

- 测量信号的最大输出范围：0 ... 5 V
- 由于测量插口在供货时并无标准设置，因此，使用测量插口前须对其进行参数设置。

### 说明

测量插口只能用于维修。

测量只能由受过相应培训的专业人员执行。

### 接口布局

表格 7-32 测量插口 T0、T1 和 T2

插口	功能	技术数据
T0	测量插口 1	分辨率：8 位 负载电流：最大 3 mA， 持续短路保护。 参考电位为端子 M
T1	测量插口 2	
T2	测量插口 3	

## 接线

### 7.11 测量插口

插口	功能	技术数据
M	接地	

测量插口仅适用直径为 2 mm 的香蕉插头。

### 测量插口的位置

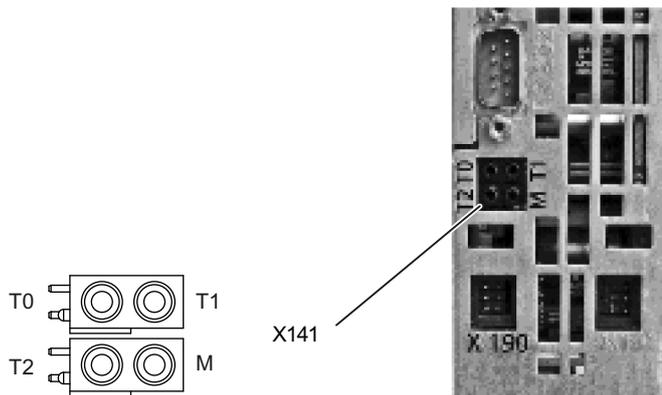


图 7-15 NCU 底部测量插口的布局

表格 8-1 与安全相关的数据

防护等级	I (保护接地线), 符合 EN 61800-5-1
防护等级, 符合 EN 60529	IP20 或 IPXXB, 带有选件槽盖板 或插入了选件板
认证	CE, cULus
符合性声明	指令 2004/108/EC (EMC)
污染程度	2
散热	强制通风
安装位置	垂直

### 说明

目前, 我们的工业应用产品还不在于指令 2011/65/EC (RoHS) 的适用范围内。但是, 为了能将我们的产品应用在如今已经需要遵守指令 2011/65/EC (RoHS) 的装备中, 我们确认, 我们的产品遵守指令 2011/65/EC (RoHS) 限值。

表格 8-2 电气和机械数据

	NCU 710.3 PN NCU 710.3B PN	NCU 720.3 PN NCU 730.3 PN	NCU 720.3B PN NCU 730.3B PN	NCU 730.3B PN
工作存储器	1 GB <sup>1)</sup> / 2 GB <sup>2)</sup> DRAM 1 MB NVM	1 GB DRAM 1 MB NVM	2 GB DRAM 1 MB NVM	2 GB DRAM 1 MB NVM
SIMATIC S7 内置	PLC 317-3 DP/PN	PLC 317-3 DP/PN	PLC 317-3 DP/PN	PLC 319-3 DP/ PN
输入电压	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
能耗, 最大值	281 W	374 W	352 W	367 W
损耗功率典型值	21 W	46 W	24 W	30 W

	NCU 710.3 PN NCU 710.3B PN	NCU 720.3 PN NCU 730.3 PN	NCU 720.3B PN NCU 730.3B PN	NCU 730.3B PN
尺寸：宽 x 高 x 深 <sup>3)</sup>	50 x 455 x 272 mm	50 x 455 x 272 mm	50 x 455 x 272 mm	50 x 455 x 272 mm
重量（无包装）	3.8 kg	4.4 kg	3.95 kg	3.95 kg

- 1) 针对 NCU 710.3 PN。
- 2) 针对 NCU 710.3B PN。
- 3) 带有双风扇模块/电池模块和隔离支架

## PLC 数据

内置于 SINUMERIK NCU 的 SIMATIC S7-PLC 源自 SIMATIC S7-CPU，两者的技术数据存在部分差别，参见下表：

	CPU317F-2 PN/DP	PLC 317-3 DP/PN	PLC 317-3 DP/PN
PLC 固件	v3.2	v3.2	v3.2+
PROFIBUS 接口	1	2	2
DP1/DP2 的从站数	124 (仅 DP1)	124 (DP1 + DP2)	124 (DP1+DP2)
剩磁存储器	256 KB	512 KB	512 KB
装载存储器	最大 8 MB	2 MB (虚拟)	2 MB (虚拟)
PN I/O 和 CBA 设备 ID	2	4	4
PN I/O 设备的数量	256	128	128
I/O 限制	8192 / 8192	5700 / 5700	10240 / 10240
流程图大小	0 ... 8192	0 ... 4079 个字节	0.. 12288 个字节

	CPU319F-3 PN/DP	PLC 319-3 DP/PN
装载存储器	最大 8 MB	8 MB (虚拟)
PN I/O 和 CBA 设备 ID	3	4
I/O 限制	8192 / 8192	10240 / 10240 <sup>4)</sup>
流程图大小	0 ... 8192	0.. 12288 个字节

4) 可手动扩展，驱动 > 10240/调整机床数据

有关 PLC 数据的详细说明请参考西门子股份公司网站中的“产品支持”：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54058408>

## 可连接的组件

### 9.1 NX10.3 / NX15.3

#### 9.1.1 说明

##### 特性

使用该模块您可以扩展 CNC 自动化系统 SINUMERIK 840D sl 轴组的性能。每个 NX10.3 模块最多可以控制 3 根轴，每个 NX15.3 模块最多可以控制 6 根轴。

NX 模块包含以下接口：

- 4 个 DRIVE-CLiQ (X100 - X103)
- 6 个数字量输入端和 4 个数字量输入/输出端 (X122)
- 电源 (X124)

外观

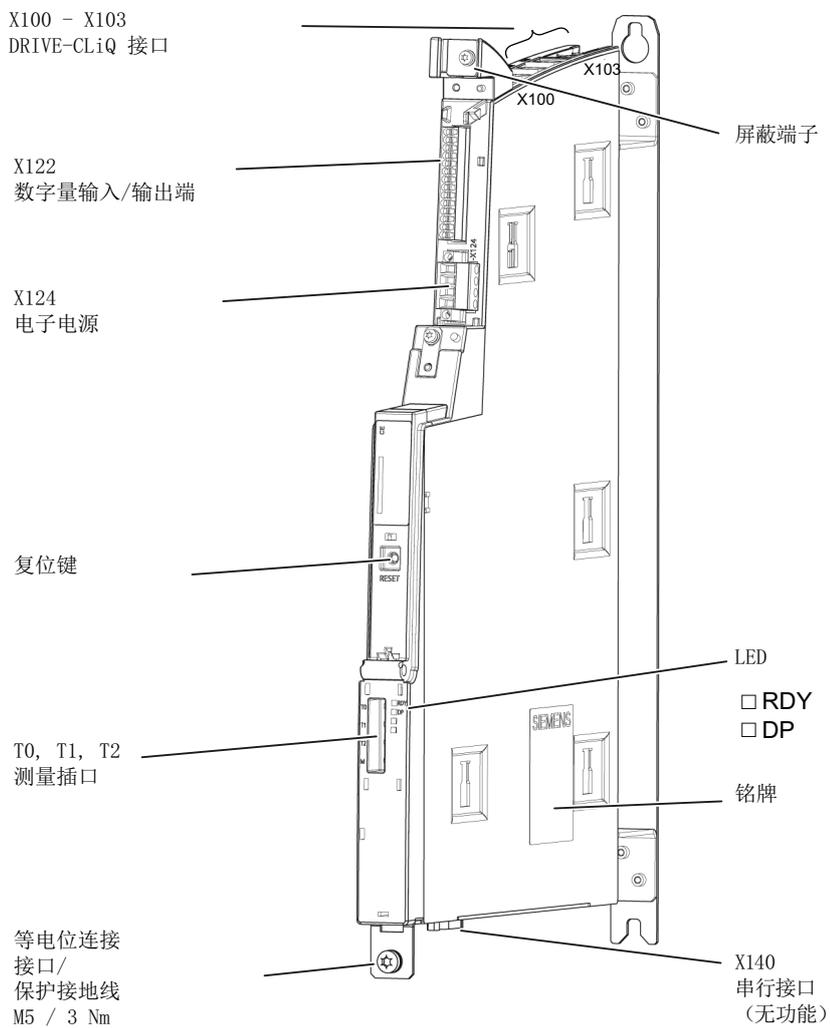


图 9-1 NX10.3/15.3 的外观（没有顶盖）

## 铭牌

NX 模块的铭牌包含以下主要信息：

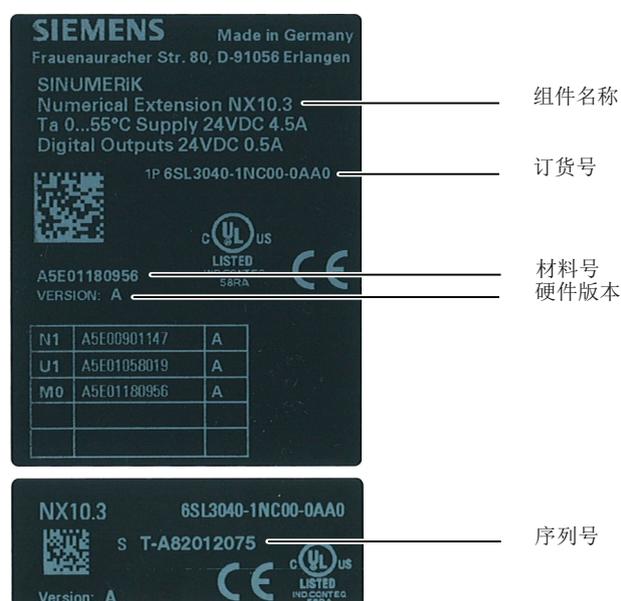


图 9-2 NX10.3（示例）上的铭牌

## 说明

安装后仍需要铭牌上提供的信息。由于铭牌位于外壳右侧，而通常右侧和 SINAMICS S120 模块相连，我们推荐在安装前记下 NX 的序列号。

## LED 显示

表格 9-1 NX10.3/15.3 上 LED 的说明

LED	颜色	状态	说明
RDY	熄灭		电子电源超出允许的公差范围
	绿色	持续亮	NX 运行就绪
		闪烁 2 Hz	写入所连接 NCU 的 CF 卡
	红色	持续亮	NX 处于运行状态，至少存在一个故障（例如：RESET、看门狗监控、基本系统出错）。
		闪烁 0.5 Hz	启动故障（例如：固件不能加载到 RAM 存储器中）
橙色	持续亮	固件正在载入 RAM	

LED	颜色	状态	说明
		闪烁 0.5 Hz	固件不能加载到 RAM 存储器中
		闪烁 2 Hz	固件 CRC 校验错误
DP	熄灭		许可公差范围之外的电子电源，NX 未运行就绪。
	绿色	持续亮	CU_LINK 通讯就绪，正在进行循环通讯。
		闪烁 0.5 Hz	CU_LINK 通讯就绪，未进行循环通讯。
红色	持续亮	至少存在一个 CU_LINK 故障。 CU_LINK 没有运行就绪（例如：接通后）	

## 复位键

复位键位于模块背面的盖板后面。

### 说明

按下该键后，本地连接的驱动系统停止，不向控制系统提供反馈，即：驱动启动后，驱动和控制系统的运行并不同步。

9.1.2 外形尺寸图

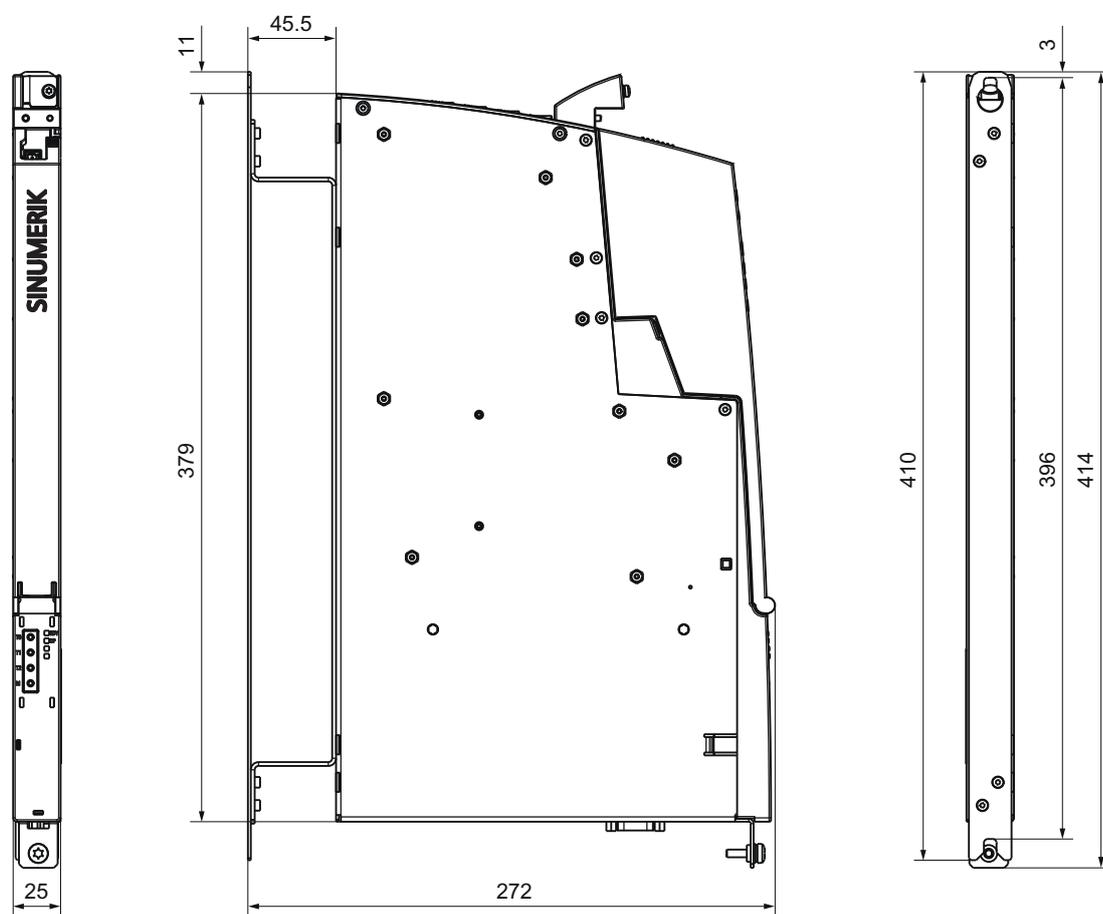


图 9-3 NX10.3/15.3 的尺寸图 (单位为 mm)

### 9.1.3 安装

#### 安装辅助装置

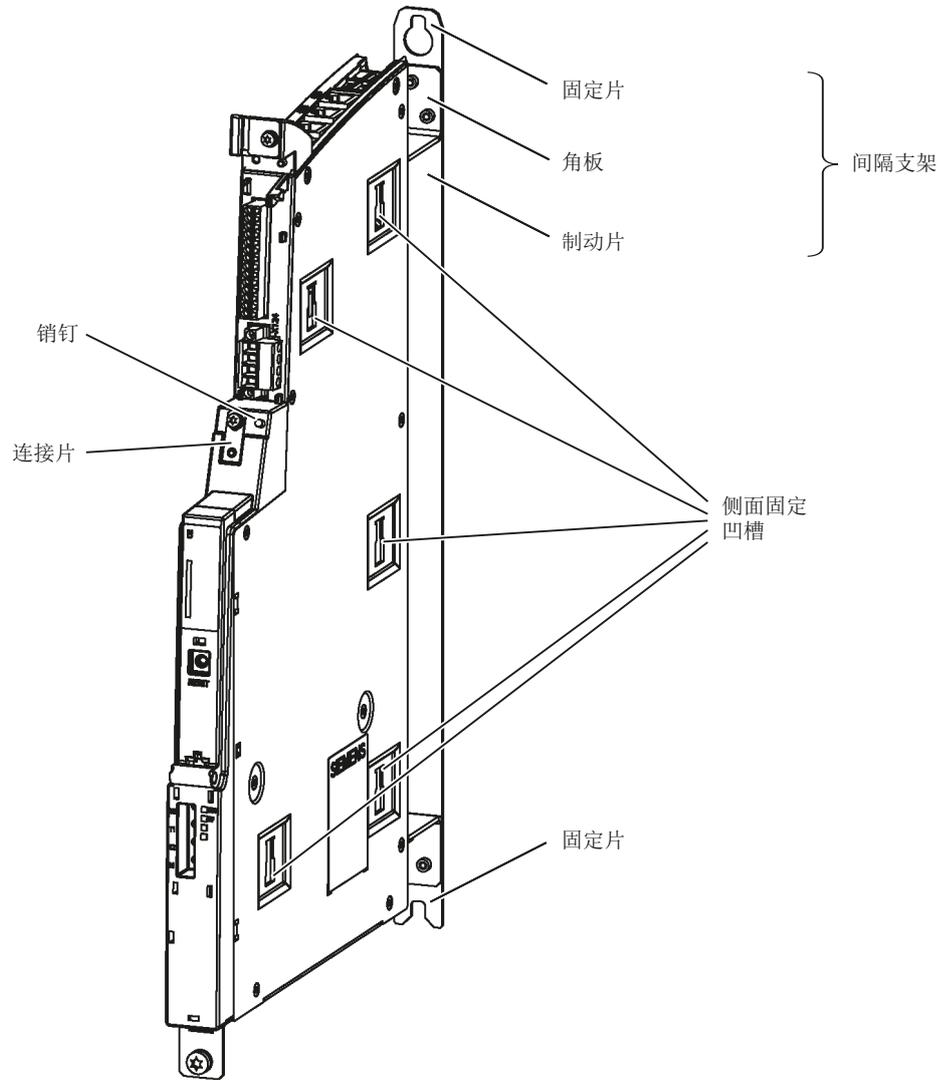


图 9-4 NX 模块的安装辅助装置

## 安装结构

 <b>警告</b>
<b>通风空间不足导致过热可引发火灾</b> 通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。 应保证 NX 模块上下有 80 mm 的自由空间用于通风。

原则上可采用以下几种方法将 NX 模块安装到控制柜中：

**将 NX 安装在 SINAMICS 驱动组的侧面**

首先应将电源模块随附的支架装入 NX 模块的凹槽中，然后便可将 NX 模块悬挂在电源模块上。

**使用隔离支架将 NX 直接固定在控制柜后壁上 - 标准方式**

用 2 个 M6 螺钉 (6 Nm) 将 NX 模块固定在安装板上。

**不使用隔离支架将 NX 直接固定在控制柜后壁上**

也可以在不使用隔离支架的情况下将 NX 直接固定在控制柜后壁上。采用该方法时，必须拆掉出厂时装好的隔离支架。

---

**说明**

用 Torx 螺钉 M3 将隔离支架固定在 NX 上。安装/拆卸隔离支架都需要用 M10 螺丝刀。

---

1. 拆掉止动片。
2. 拆掉角板。
3. 用 M3 螺钉 (0.8 Nm) 将止动片固定在 NX 上。
4. 用 2 个 M6 螺钉 (6 Nm) 将 NX 模块固定在安装板上。

**将一个 NX 装到另一个 NX 上**

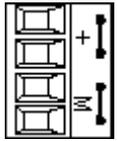
出于稳定性考虑，可以将 NX 模块的连接片与相邻一个 NX 模块的销钉连接在一起：

1. 打开接口盖。
2. 松开连接片的紧固螺钉。
3. 移动连接片，使销钉进入连接片的开孔中。然后拧紧螺钉。
4. 合上接口盖。

## 9.1.4 接线

## 电源 X124

表格 9-2 X124 的引脚布局

	引脚	功能
	+	电源 DC 24 V (20.4 V - 28.8 V)
	+	
	M	接地
	M	

## 说明

“+”或“M”这两个端子都在插头中，而不是在设备中进行桥接。这样就可以保证形成供电电压回路。

DRIVE-CLiQ 和数字量输出端会增加电流消耗。

在使用外部电源（如 SITOP）时，必须将接地电位与保护线连接相连 (PELV)。

表格 9-3 X124 上电缆的规格

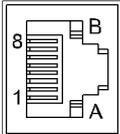
特性	规格
连接器类型	4 芯螺钉型接线端子
可连接的电缆类型和电缆横截面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 1.5 mm<sup>2</sup></li> <li>● 22 到 12</li> </ul>
剥线长度	6-7 mm
工具	螺丝刀 0.5 x 3 mm (M2.5)
紧固扭矩	0.4 至 0.5 Nm
最大载流能力，含后续接线	20 A (15 A 根据 UL/CSA)
最大电缆长度	10 m

## DRIVE-CLiQ 接口 X100 - X103

表格 9-4 X100 - X103 的属性

特性	规格
连接器类型	DRIVE-CLiQ 插头
电缆类型	标准 DRIVE-CLiQ (位于控制柜内部)
	MOTION-CONNECT (位于控制柜外部)
最大电缆长度	70 m

表格 9-5 X100 - X103 的引脚布局

	引脚	信号名称	技术数据
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	-	预留, 未占用
	5	-	预留, 未占用
	6	RXN	接收数据 -
	7	-	预留, 未占用
	8	-	预留, 未占用
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	接地

## DRIVE-CLiQ 拓扑结构

可通过 DRIVE-CLiQ 将 NX 组件连接到 NCU 上。布线时须遵循以下规定：

- NX 和 NCU 之间只允许采用**星形拓扑结构**。因此，NCU 的每个 DRIVE-CLiQ 端口始终只能运行一个 NX。
- 可通过其他的 DRIVE-CLiQ 组件来连接未占用 NX 的 DRIVE-CLiQ 端口。
- 从 PLC 角度看，由于集成驱动的地址是固定的，如果不借助其他的组件就无法将已插入和已设置的 NX 插入到另一个 DRIVE-CLiQ 端口上。下表显示的是他们之间的物理联系：

表格 9-6 NX PROFIBUS 地址

NCU 上的 DRIVE-CLiQ 端口	驱动的 PROFIBUS 地址
X105	15
X104	14
X103	13
X102	12
X101	11

下图是一个拓扑结构示例：

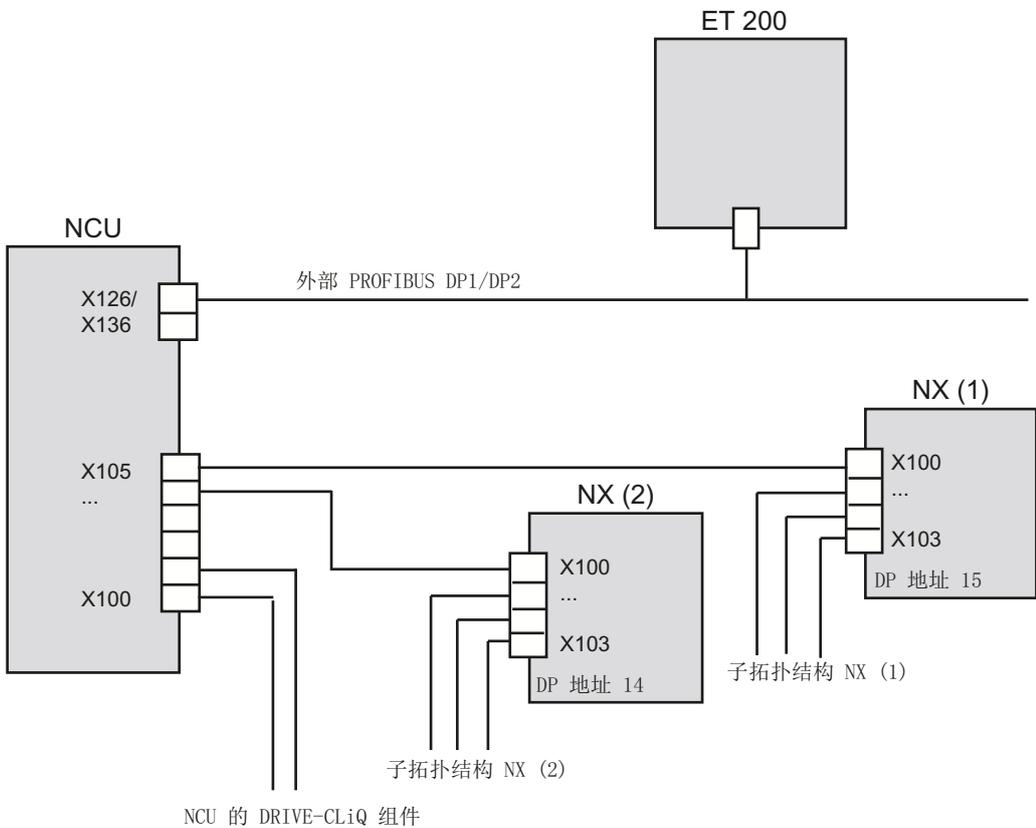


图 9-5 NX 拓扑结构

### 数字量输入/输出端 X122

数字量输入/输出的功能是在调试期间由驱动向导预设的。

有关端子布局的更多信息请参考：

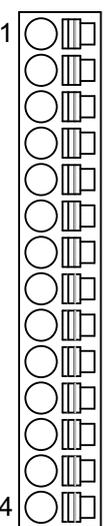
- 系统手册“机床选型手册”，章节“接口及其端子布局”。
- 调试手册“IBN CNC: NCK、PLC、驱动”，章节“通讯连接器和端子布局”

表格 9-7 接口属性 X122

特性	规格
连接器类型	14 芯弹簧压力端子
接线方式	0.2 到 1.5 mm <sup>2</sup>
最大电流负载	6 A
最大电缆长度	30m

有关接线方式的详细信息请参考 表格 7-28 可连接的导线横截面 (页 83)。

表格 9-8 X122 的引脚布局

	引脚	信号名称	信号类型	含义
	1	DI 0	I	数字量输入端 0
	2	DI 1	I	数字量输入端 1
	3	DI 2	I	数字量输入端 2
	4	DI 3	I	数字量输入端 3
	5	DI 16	I	数字量输入端 16
	6	DI 17	I	数字量输入端 17
	7	M1	GND	DI0 - DI3、DI16、DI17 的接地（与 M 等电位隔离）
	8	M	GND	接地
	9	DI/DO 8	B	数字量输入/输出端 8（快速输入端）
	10	DI/DO 9	B	数字量输入/输出端 9（快速输入端）
	11	M	GND	接地
	12	DI/DO 10	B	数字量输入/输出端 10（快速输入端）
	13	DI/DO 11	B	数字量输入/输出端 11（快速输入端）
	14	M	GND	接地
信号类型：B = 双向；I = 输入；GND = 参考电位（接地）				

DI: 数字量输入端; DI/DO: 双向数字量输入/输出端; M: 接地; M1: 参考地

有关数字量输入/输出端的技术数据请参考章节 技术数据 (页 85)。

**注意**

**确保数字量输入端的功能**

未占用的输入端视为“低”电平。

“快速输入端”可用于位置采集，也可根据端子布局用作测头输入端。

为了使数字输入 0 至 3 能发挥作用，必须连接端子 M1。有以下几种方法：

- 连接一同引入的数字量输入端的基准接地。
- 跨接端子 M（注意：这样会取消这些数字量输入的电位隔离）。

**说明**

当 24 V 电源出现短时中断时，数字量输出端在该期间内处于失效状态。

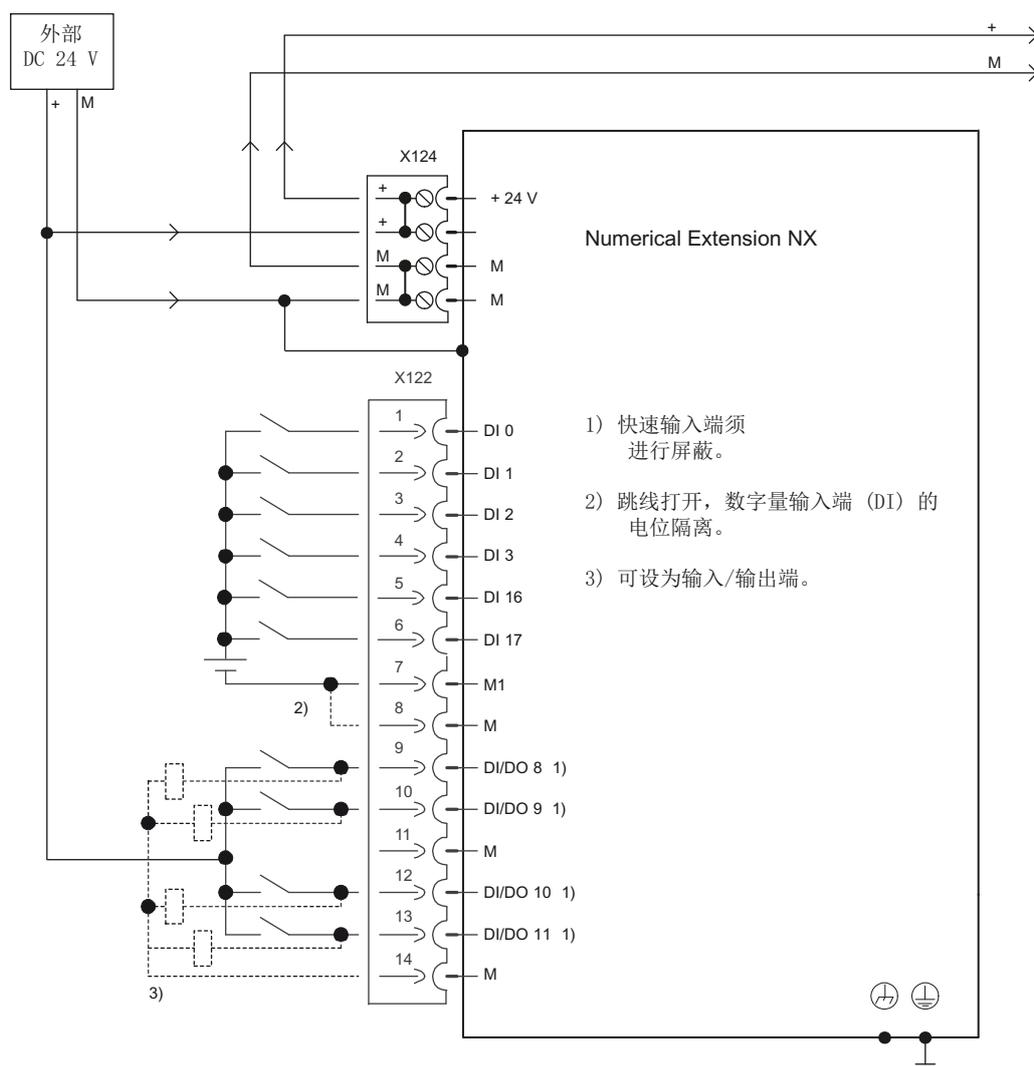


图 9-6 数字量输入/输出端的电路原理图

### 其他文档

有关调试 NX 组件的信息请参见“调试手册 IBN CNC: NCK、PLC、驱动”

### 9.1.5 技术数据

表格 9-9 与安全相关的数据

防护级别, 根据 EN 61800-5-1	I 级 (使用保护接地线) 和 III 级 (PELV)
防护等级, 符合 EN 60529	IP20
认证	CE, cULus
污染等级	2
散热	强制通风
安装位置	垂直
PE/接地连接	在外壳上, 使用螺钉 M5 Torx / 3 Nm

表格 9-10 电气和机械数据

输入电压	DC 24 V (20.4 – 28.8)
电流消耗 (不计 DRIVE-CLiQ 和数字量输出端)	0.3 A
允许的最大输出电流	3.35 A
损耗功率	15 W
尺寸 (宽 x 高 x 深), 含间隔支架	25 x 414 x 272 mm
重量	2.58 kg

## 9.2 PP 72/48D PN

### 9.2.1 说明

#### 特性

输入/输出模块 PP 72/48D PN 是一个不带外壳的简单模块, 用于连接基于 PROFINET IO 的自动化系统中的数字量输入/输出端。

该模块具备以下重要特性:

- PROFINET IO 接口 (最大 100 MBit/s)
- 72 个数字量输入端和 48 个数字量输出端

- 机载状态显示，由 2 个诊断 LED 构成
- 数字量输入/输出端的 3 个插接头是 50 针的柱状连接器，可连接扁平电缆。
- 允许使用转接头或直接连接分配板。

模块和数字量输出端的电源由一个外部电源（24 V DC）提供。

## 外观

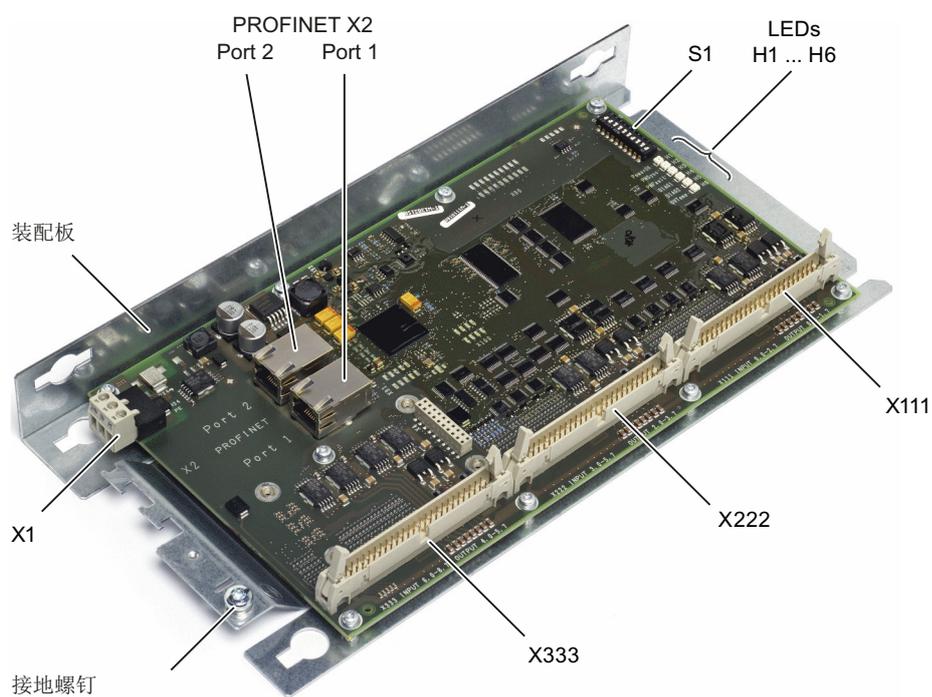


图 9-7 输入/输出模块 PP 72/48D PN

9.2 PP 72/48D PN

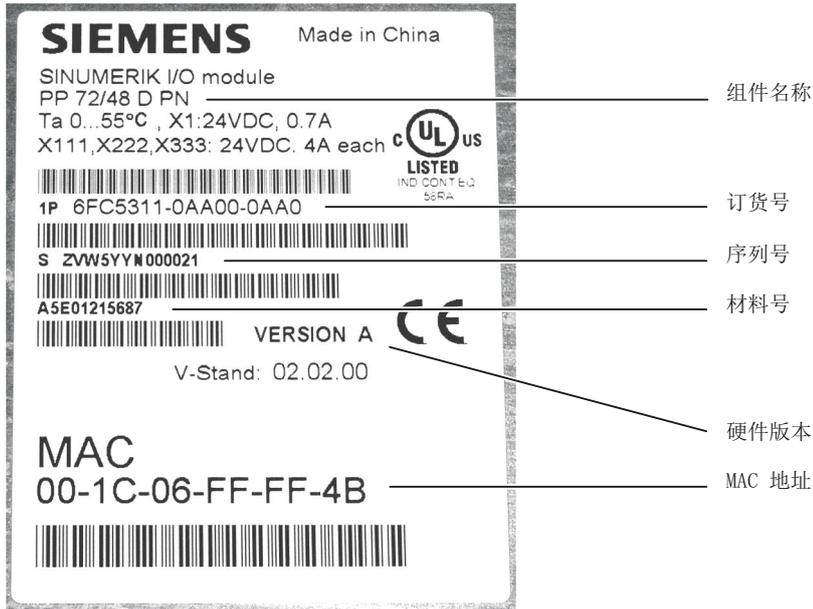


图 9-8 PP 72/48D PN 的铭牌

说明

产品铭牌位于装配板的背面。我们推荐记录相关数据，因为安装完毕后铭牌会被遮住。

LED 显示

PROFINET 端口中各有两个内置的 LED，它们表示 Link 状态（绿色）和 Activity（橙色）使用 (页 63)。

PP 72/48D PN 上具备下列表示模块状态的 LED。

表格 9-11 LED: 状态显示

名称	名称	颜色	说明
H1	PowerOK	绿色	恒亮: 电源正常
			熄灭: 一旦生成的逻辑电压低于设定值, 则触发复位并且表示电源正常的 LED 熄灭。
H2	PNSync	绿色	恒亮: 周期系统已和总线周期同步。
			熄灭: 周期系统未和总线周期同步。
			以 0.5 Hz 的频率不断闪烁: 周期系统已和总线周期同步, 正在进行循环数据交换。

名称	名称	颜色	说明
H3	PNFault	红色	熄灭：模块无故障运行。
			恒亮：出现一个系统错误（模块损坏、通过 PROFINET 控制器的参数设置错误等）
H4	DIAG1	绿色	预留
H5	DIAG2	绿色	预留
H6	OVTemp	红色	超温显示

**说明**

在系统启动期间，LED H1、H2、H3 都会亮起。

**9.2.2 安装**

可以借助装配板用螺钉 M6 将输入/输出模块固定在控制柜的柜壁上。必须根据 EN 60204 进行组件安装。

**注意**

**接地错误可导致输入/输出模块损坏**  
通过接地螺钉连接保护线。

**说明**

产品铭牌位于装配板的背面。我们推荐记录相关数据，因为安装完毕后铭牌会被遮住。

9.2 PP 72/48D PN

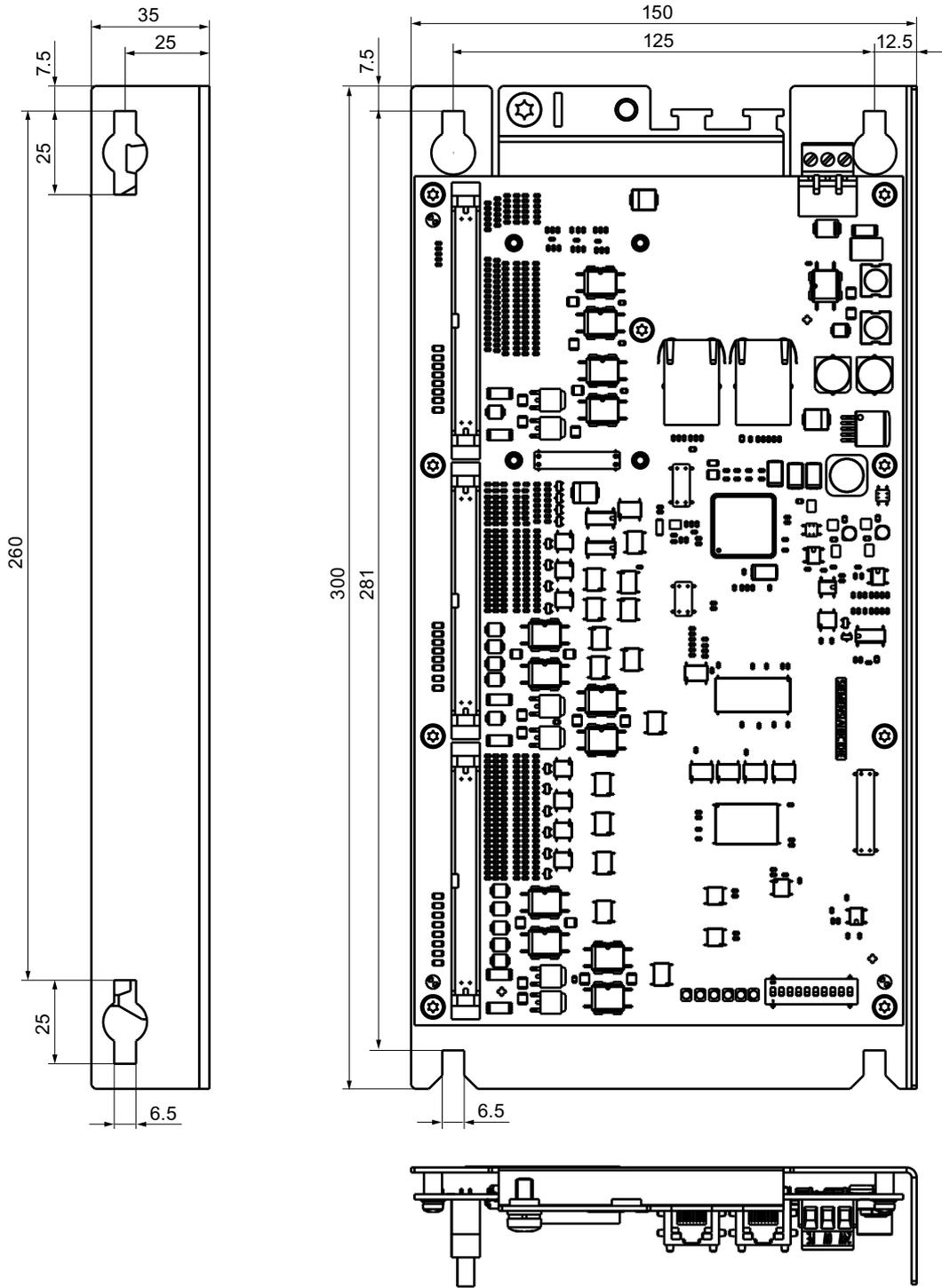


图 9-9 PP 72/48D PN 的尺寸图

## 9.2.3 接线

### 9.2.3.1 接口一览

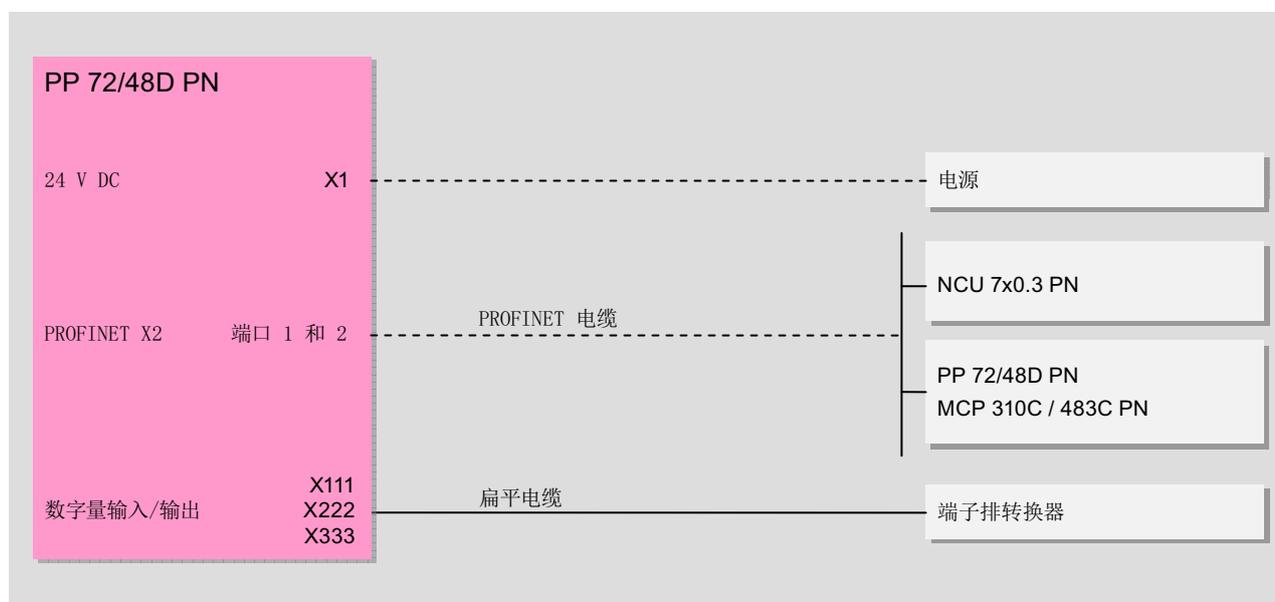


图 9-10 输入/输出模块的连接方法

表格 9-12 输入/输出模块 PP 72/48D PN 的接口

接口	名称	类型
电源接口	X1	螺旋端子
PROFINET IO	X2 (端子 1 和 2)	插口
PROFINET 地址	S1	DIP 开关
数字量输入/输出端 1	X111	扁平电缆插头
数字量输入/输出端 2	X222	扁平电缆插头
数字量输入/输出端 3	X333	扁平电缆插头

### 9.2.3.2 电源接口 X1

#### 属性

该接口只用于连接外部 24 V 电源。

在模块端应避免电源出现：

## 9.2 PP 72/48D PN

- 极性倒转
- 短路（输出端的电流极限）
- 过载（自修复的 PTC 保险丝 - Multifuse）

## 对直流电源的要求

 <b>警告</b>
<p><b>对电源电缆的保护措施不完善可引发生命危险</b></p> <p>当电源电缆超过 10 米时，应在设备输入端配备保护器件，防止受浪涌影响。</p> <p>出于 EMC 和功能考虑，直流电源必须和输入/输出模块的接地/屏蔽层相连。为达到 EMC 要求，屏蔽接地只能在一侧进行，可参照 EMC 安装准则。</p>

表格 9-13 对直流电源的要求

额定电压	根据 EN 61131-2	24 V DC
	电压范围（平均值）	20.4 V DC ~ 28.8 V DC
	电压范围（动态值）	18.5 ~ 30.2 V DC
	电压波动“峰对峰”	5 %（未经平滑的 6 脉冲整流）
	上电时的启动时间	任意
非周期性过压		≤ 35 V
	过压持续时间	≤ 500 ms
	恢复时间	≥ 50 s
	每小时的事件	≤ 10
短时电压中断	断电时间	≤ 3 ms
	恢复时间	≥ 10 s
	每小时的事件	≤ 10

## 数字量输入端

X1 上的 24 V 为 72 路数字量输入端提供电源。

如果不使用内部电源为数字量输入端供电，可以选用外部电源(DC 24 V)。外部电源的基准接地必须与 X111、X222、X333 的引脚 1 (M) 连接。X111、X222、X333 的引脚 2 (P24OUT)保持空置。

### 数字量输出端

数字量输出端（24 V DC）由另一个外部电源供电。通过接口 X111、X222、X333 的引脚 47、48、49、50 (DOCOMx) 连接电源。接地引脚必须连接到共同的接地电位上。

最大消耗电流：3 x 4 A，如果同时使用所有输出端。

#### 说明

用户方必须确保，每个 DOCOMx 引脚 (X111, X222, X333: 引脚 47、48、49、50) 不能超出 1A。数字量输出端的电源(+24 V DC)必须接到每个 DOCOMx 的全部 4 个引脚 (X111, X222, X333: 引脚 47、48、49、50) 上。

## 电源布线

表格 9-14 螺钉接线端子台 X1 上的引脚布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	P24	VI	DC 24 V 电源
2	M	GND	接地
3	PE	GND	保护地

#### 电流需求

0.7 A (DC 24 V) 用于 PP 72/48D PN 和数字量输入端；以及 3 x 4 A 用于 X111、X222 和 X333 数字量输出端的供电。

#### 连接螺钉端子

供电所需的 24 V DC 负载电源连接到螺旋端子(X1)上。



**危险**

**电源未安全隔离可引发生命危险**

24 V 直流电压应为带安全隔离的低压 - DVC A 或 PELV，符合 EN 61800-5-1。

## 电源电缆

表格 9-15 X1 上的电缆规格

特性	规格
接线方式	最大 2.5 mm <sup>2</sup>
容许负载	最大 10 A
最大电缆长度	10 m

连接电源时请根据出现的最大电流选用电缆横截面为 0.25 ~2.5 mm<sup>2</sup> (或 AWG 23...AWG 13)的柔性电缆。

如果每个端口只连接一根电缆，不需要使用芯线终端套管。

您可以使用不带绝缘包皮的芯线终端套管（根据 DIN 46228，样式 A 长规格）。

## 9.2.3.3 PROFINET X2

## 数据传输率与电缆

对于 PROFINET 而言，数据传输率必须达到 100 Mbit/s（快速以太网）。该接口设计用于全双工运行，即：端口可以发送并接收数据。可以使用扭绞铜电缆（成对扭绞、4 芯、100Base-T）进行数据传输。

- 线缆的传输性质要符合 CAT 5 的要求。
- 终端设备与网络组件或两个网络组件（交换端口）之间的连接线缆，最长不可以超过 100 m。

## 引脚布局

表格 9-16 PROFINET 接口 X2 端口 1 和 2

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TX+	O	发送数据 +
2	TX-	O	发送数据 -
3	RX+	I	接收数据 +
4	未连接	-	预留，未占用
5	未连接	-	预留，未占用
6	RX-	I	接收数据 -

引脚	信号名称	信号类型	含义
7	未连接	-	预留, 未占用
8	未连接	-	预留, 未占用

## 电缆规格

表格 9-17 X2 端口 1 和 2 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	RJ45 插口
电缆类型	工业以太网电缆 (CAT5)
最大电缆长度	100 m

## LED 显示

RJ45 插口上配备了一个黄色 LED 和一个绿色 LED，方便诊断。相应 PROFINET 端口上显示下列信息：

表格 9-18 PROFINET 端口的 LED 显示

名称	颜色	状态	含义
Link	绿色	恒亮	传输速率为 100 Mbit/s
		熄灭	未连接或连接错误
Activity	橙色	恒亮	数据交换
		熄灭	无数据交换

## PROFINET 地址 (S1)

通过 10 位 DIP 开关 S1 可以向输入/输出模块分配一个逻辑地址，以便和 PROFINET 进行通讯。

表格 9-19 通用设置，开关 S1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								on	on	PROFINET 功能
on			DCP 模式							

开关位置 9 和 10 用来保障模块的 PROFINET 功能，必须始终为“开”。

**DCP 模式**

该模式中没有预先设置任何设备名称。

必须通过命名程序来设置设备名称并将其保存在输入/输出模块中。仅在系统恢复为出厂设置后（如通过 STEP7 程序），设备名称才会再次删除。

**预设的设备名称**

开关位置 1 到 8 定义了输入/输出模块的预设设备名称。

最多可以预设 128 个设备名称。如果使用这些预设的设备名称，则无需再进行命名。

**说明**

预设的设备名称无法通过 STEP7 程序“设备命名”进行更改。

如果要将输入/输出模块作为 PROFINET 组件连接到 SINUMERIK 控制系统上，应确保 SINUMERIK 控制系统支持该功能。

表格 9-20 预设的设备名称，开关 S1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	预设的设备名称
on	on	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn127
off	on	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn126
on	off	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn125
off	off	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn124
on	on	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn123
off	on	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn122
on	off	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn121
off	off	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn120
on	on	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn119
off	on	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn118
on	off	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn117
off	off	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn116
on	on	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn115
off	on	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn114
on	off	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn113
off	off	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn112

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	预设的设备名称
x	x	x	x	x	x	x	x			"
on	on	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn15
off	on	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn14
on	off	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn13
off	off	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn12
on	on	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn11
off	on	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn10
on	off	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn9
off	off	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn8
on	on	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn7
off	on	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn6
on	off	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn5
off	off	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn4
on	on	off	off	off	off	off	off			pp72x48pn3
off	on	off	off	off	off	off	off			pp72x48pn2
on	off			pp72x48pn1						
off			pp72x48pn							

#### 说明

新设置的 PROFINET 地址只有在电源断开/接通后才会生效。

### 9.2.3.4 数字量输入/输出端 X111、X222 和 X333

#### 电缆规格

- 插头：50 芯扁平电缆插头  
连接数字量输入/输出端时，应使用 50 芯 IDC 插头带拉伸调节环、扁平电缆和转接端子。
- 所需的连接电缆（扁平电缆）由用户提供。
- 最大电缆长度：30 m

## 引脚布局

表格 9-21 X111 的引脚布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	输入 0.0	I	4	输入 0.1	I
5	输入 0.2	I	6	输入 0.3	I
7	输入 0.4	I	8	输入 0.5	I
9	输入 0.6	I	10	输入 0.7	I
11	输入 1.0	I	12	输入 1.1	I
13	输入 1.2	I	14	输入 1.3	I
15	输入 1.4	I	16	输入 1.5	I
17	输入 1.6	I	18	输入 1.7	I
19	输入 2.0	I	20	输入 2.1	I
21	输入 2.2	I	22	输入 2.3	I
23	输入 2.4	I	24	输入 2.5	I
25	输入 2.6	I	26	输入 2.7	I
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	输出 0.0	O	32	输出 0.1	O
33	输出 0.2	O	34	输出 0.3	O
35	输出 0.4	O	36	输出 0.5	O
37	输出 0.6	O	38	输出 0.7	O
39	输出 1.0	O	40	输出 1.1	O
41	输出 1.2	O	42	输出 1.3	O
43	输出 1.4	O	44	输出 1.5	O
45	输出 1.6	O	46	输出 1.7	O
47	DOCOM1	VI	48	DOCOM1	VI
49	DOCOM1	VI	50	DOCOM1	VI

VI:电压输入 / VO:电压输出  
I:信号输入 / VO:信号输出 / GND: 基准电位（接地）

表格 9-22 X222 的引脚布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	输入 3.0	I	4	输入 3.1	I
5	输入 3.2	I	6	输入 3.3	I
7	输入 3.4	I	8	输入 3.5	I
9	输入 3.6	I	10	输入 3.7	I
11	输入 4.0	I	12	输入 4.1	I
13	输入 4.2	I	14	输入 4.3	I
15	输入 4.4	I	16	输入 4.5	I
17	输入 4.6	I	18	输入 4.7	I
19	输入 5.0	I	20	输入 5.1	I
21	输入 5.2	I	22	输入 5.3	I
23	输入 5.4	I	24	输入 5.5	I
25	输入 5.6	I	26	输入 5.7	I
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	输出 2.0	O	32	输出 2.1	O
33	输出 2.2	O	34	输出 2.3	O
35	输出 2.4	O	36	输出 2.5	O
37	输出 2.6	O	38	输出 2.7	O
39	输出 3.0	O	40	输出 3.1	O
41	输出 3.2	O	42	输出 3.3	O
43	输出 3.4	O	44	输出 3.5	O
45	输出 3.6	O	46	输出 3.7	O
47	DOCOM2	VI	48	DOCOM2	VI
49	DOCOM2	VI	50	DOCOM2	VI
VI: 电压输入 / VO: 电压输出					
I: 信号输入 / VO: 信号输出 / GND: 基准电位 (接地)					

表格 9-23 X333 的引脚布局

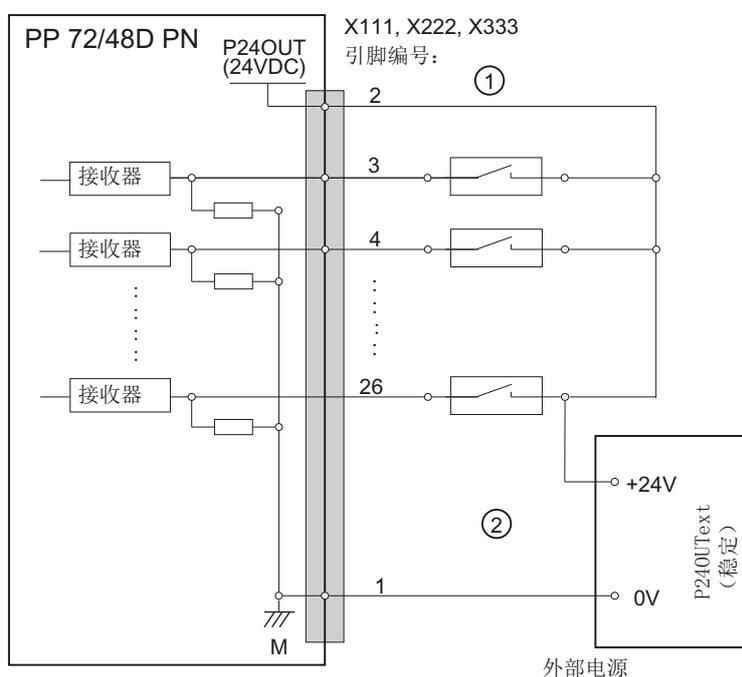
引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	输入 6.0	I	4	输入 6.1	I
5	输入 6.2	I	6	输入 6.3	I
7	输入 6.4	I	8	输入 6.5	I
9	输入 6.6	I	10	输入 6.7	I
11	输入 7.0	I	12	输入 7.1	I
13	输入 7.2	I	14	输入 7.3	I
15	输入 7.4	I	16	输入 7.5	I
17	输入 7.6	I	18	输入 7.7	I
19	输入 8.0	I	20	输入 8.1	I
21	输入 8.2	I	22	输入 8.3	I
23	输入 8.4	I	24	输入 8.5	I
25	输入 8.6	I	26	输入 8.7	I
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	输出 4.0	O	32	输出 4.1	O
33	输出 4.2	O	34	输出 4.3	O
35	输出 4.4	O	36	输出 4.5	O
37	输出 4.6	O	38	输出 4.7	O
39	输出 5.0	O	40	输出 5.1	O
41	输出 5.2	O	42	输出 5.3	O
43	输出 5.4	O	44	输出 5.5	O
45	输出 5.6	O	46	输出 5.7	O
47	DOCOM3	VI	48	DOCOM3	VI
49	DOCOM3	VI	50	DOCOM3	VI

VI:电压输入 / VO:电压输出  
I:信号输入 / VO:信号输出/ GND: 基准电位（接地）

## 数字量输入端

- 特性：
  - X222: 输入 3.0 ~ 3.7 作为快速输入端连接，即：输入滤波器的延时最大为 600  $\mu$ s。
  - 这些输入端不通过 LED 显示（状态 LED）。
  - 输入端没有电位隔离。
  - 不允许连接 2 线 BERO。
- 数字量输入端的接线图：
 

下图举例说明了接口 X111 数字量输入端的接线方式。接口 X222 和 X333 的接线与此相同。



- ① 使用内部电源 P24OUT 时
- ② 使用外部电源 P24OUT<sub>ext</sub> 时

图 9-11 数字量输入端的接线图

- 内部电源(P24OUT):
 

数字量输入端(X111、X222、X333: 引脚 2)的内部电源来自模块 X1 引脚 2 (P24)的通用电源。
- 技术数据:

表格 9-24 数字量输入端的电气规格

数字量输入端	最小	最大	额定
高电平电压 ( $U_H$ )	15 V	30 V	24 V
输入端电流 $I_{in}$ , $U_H$ 时	2 mA	15 mA	-
低电平电压 ( $U_L$ )	-3 V	5 V	0 V
信号延迟 $T_{PHL}$	0.5 ms	3 ms	-

## 数字量输出端

- 特性
  - 没有电位隔离。
  - 防止：短路、超温和质量损耗。
  - 欠压时自动断路
- 数字量输出端的接线图：
 

下图举例说明了接口 X111 数字量输出端的接线方式。接口 X222 和 X333 的接线与此相同。

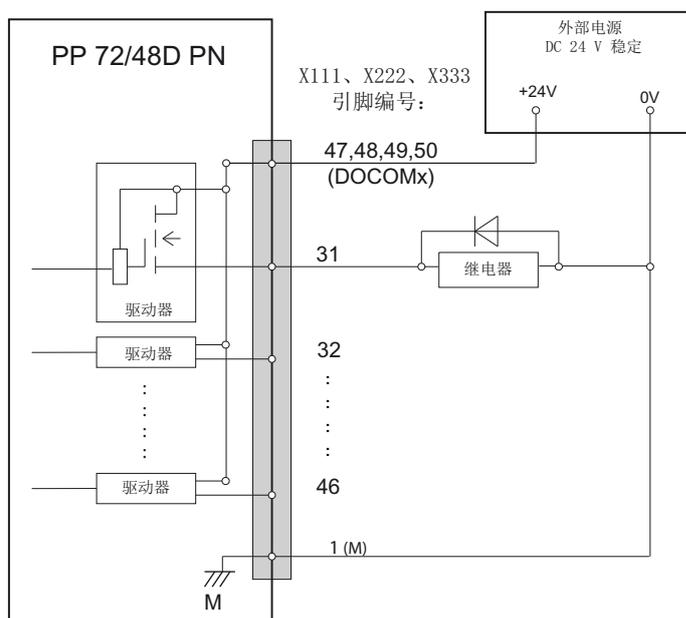


图 9-12 数字量输出端的接线图

## 注意

## 损坏模块

输出端上出现过载可导致触点因过热而烧坏。

X111、X222、X333 上引脚 2 的电流不允许超出同时系数为 100 % 的最大电流  $I_{out} = 0.25 \text{ A}$ 。

- 技术数据：

表格 9-25 数字量输出端的电气规格

数字量输出端	最小	典型	最大	额定
高电平电压 ( $U_H$ )	$V_{CC} - 3 V$	<sup>1)</sup>	$V_{CC}$	24 V
输出电流 $I_{OUT}$	-	-	250 mA <sup>2)</sup>	-
低电平电压 ( $U_L$ )	-	-	-	输出端未占用
低电平时的漏泄电流	-	50 $\mu A$	400 $\mu A$	-
信号延迟 $T_{PHL}$	-	0.5 ms	-	-
最大开关频率				
阻性负载	-	-	100 Hz	-
感性负载	-	-	2 Hz	-
指示灯	-	-	11 Hz	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><sup>1)</sup> <math>U_{H\_标准} = V_{CC} - I_{OUT} \times R_{ON}</math>  <math>V_{CC}</math>: 当前运行电压  <math>I_{OUT}</math>: 输出电流            最大短路电流: 4 A (最大 100 <math>\mu s</math>, <math>V_{CC} = 24 V</math>)  <math>R_{ON}</math>: 最大内阻 = 0.4 <math>\Omega</math></li> <li><sup>2)</sup> 同时系数为 100 % 时 (所有输出端都激活)</li> <li>极性反转既不会导致高电平, 也不会导致输出端损毁。</li> </ul>				

## 9.2.4 参数设置

### 9.2.4.1 输入/输出端字节分配表

#### 输入映像

此映像包含 2 个插槽 ( $n, d \triangleq$  起始地址) :

- 插槽 1: 数字量输入端 (DI)
  - $n+0 \dots n+8$  (9 字节)
  - X222.P3 - .P10 为快速输入端
- 插槽 2: 诊断:  $d+0 \dots d+1$

表格 9-26 第 1 个输入/输出模块数字量输入端的输入映像 (n=0)

端子	字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
X111	n+0	引脚 10 DI 0.7	引脚 9 DI 0.6	引脚 8 DI 0.5	引脚 7 DI 0.4	引脚 6 DI 0.3	引脚 5 DI 0.2	引脚 4 DI 0.1	引脚 3 DI 0.0
	n+1	引脚 18 DI 1.7	引脚 17 DI 1.6	引脚 16 DI 1.5	引脚 15 DI 1.4	引脚 14 DI 1.3	引脚 13 DI 1.2	引脚 12 DI 1.1	引脚 11 DI 1.0
	n+2	引脚 26 DI 2.7	引脚 25 DI 2.6	引脚 24 DI 2.5	引脚 23 DI 2.4	引脚 22 DI 2.3	引脚 21 DI 2.2	引脚 20 DI 2.1	引脚 19 DI 2.0
X222	n+3	引脚 10 DI 3.7	引脚 9 DI 3.6	引脚 8 DI 3.5	引脚 7 DI 3.4	引脚 6 DI 3.3	引脚 5 DI 3.2	引脚 4 DI 3.1	引脚 3 DI 3.0
	n+4	引脚 18 DI 4.7	引脚 17 DI 4.6	引脚 16 DI 4.5	引脚 15 DI 4.4	引脚 14 DI 4.3	引脚 13 DI 4.2	引脚 12 DI 4.1	引脚 11 DI 4.0
	n+5	引脚 26 DI 5.7	引脚 25 DI 5.6	引脚 24 DI 5.5	引脚 23 DI 5.4	引脚 22 DI 5.3	引脚 21 DI 5.2	引脚 20 DI 5.1	引脚 19 DI 5.0
X333	n+6	引脚 10 DI 6.7	引脚 9 DI 6.6	引脚 8 DI 6.5	引脚 7 DI 6.4	引脚 6 DI 6.3	引脚 5 DI 6.2	引脚 4 DI 6.1	引脚 3 DI 6.0
	n+7	引脚 18 DI 7.7	引脚 17 DI 7.6	引脚 16 DI 7.5	引脚 15 DI 7.4	引脚 14 DI 7.3	引脚 13 DI 7.2	引脚 12 DI 7.1	引脚 11 DI 7.0
	n+8	引脚 26 DI 8.7	引脚 25 DI 8.6	引脚 24 DI 8.5	引脚 23 DI 8.4	引脚 22 DI 8.3	引脚 21 DI 8.2	引脚 20 DI 8.1	引脚 19 DI 8.0

## 输出映像

此映像包含一个插槽 (n ≙ 起始地址) :

数字量输出端 (DO) : n+0 ... n+5 (6 字节)

表格 9-27 第 1 个输入/输出模块数字量输出端的输出映像 (n=0)

端子	字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
X111	n+0	引脚 38 DO 0.7	引脚 37 DO 0.6	引脚 36 DO 0.5	引脚 35 DO 0.4	引脚 34 DO 0.3	引脚 33 DO 0.2	引脚 32 DO 0.1	引脚 31 DO 0.0
	n+1	引脚 46 DO 1.7	引脚 45 DO 1.6	引脚 44 DO 1.5	引脚 43 DO 1.4	引脚 42 DO 1.3	引脚 41 DO 1.2	引脚 40 DO 1.1	引脚 39 DO 1.0
X222	n+2	引脚 38 DO 2.7	引脚 37 DO 2.6	引脚 36 DO 2.5	引脚 35 DO 2.4	引脚 34 DO 2.3	引脚 33 DO 2.2	引脚 32 DO 2.1	引脚 31 DO 2.0

## 9.2 PP 72/48D PN

端子	字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
	n+3	引脚 46 DO 3.7	引脚 45 DO 3.6	引脚 44 DO 3.5	引脚 43 DO 3.4	引脚 42 DO 3.3	引脚 41 DO 3.2	引脚 40 DO 3.1	引脚 39 DO 3.0
X333	n+4	引脚 38 DO 4.7	引脚 37 DO 4.6	引脚 36 DO 4.5	引脚 35 DO 4.4	引脚 34 DO 4.3	引脚 33 DO 4.2	引脚 32 DO 4.1	引脚 31 DO 4.0
	n+5	引脚 46 DO 5.7	引脚 45 DO 5.6	引脚 44 DO 5.5	引脚 43 DO 5.4	引脚 42 DO 5.3	引脚 41 DO 5.2	引脚 40 DO 5.1	引脚 39 DO 5.0

## 9.2.4.2 输入端字节分配表的诊断

表格 9-28 输入端字节分配表诊断

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 3	位 1	位 0
d+0	count_2	count_1	count_0	T_Alarm_2	T_Alarm_1	Diag_2	Diag_1	Diag_0
d+1	Status_1							

表格 9-29 报告，在字节 0 中

位	信号名称	显示信息
7	count_2	alive and well 2
6	count_1	alive and well 1
5	count_0	alive and well 0
4	T_Alarm_2	超出对组件规定的运行温度范围的温度
3	T_Alarm_1	超出极限温度
2	Diag_2	过载 DO 字节 5/4
1	Diag_1	过载 DO 字节 3/2
0	Diag_0	过载 DO 字节 1/0

## 说明

“alive and well” 计数器是 PP 应用级上的 3 位模数计数器 计数器可以对 PP 应用进行监控。应用软件的停止通常不会导致通信的中断，因为有硬件在支持。看门狗（Watch-Dog）关闭数字量输出端后，输入端会保存其最后一次的输入数值！

表格 9-30 字节 1 中与“alive and well”计数器相关的信息

“alive and well”计数器	字节 1 的值	显示信息
0	0	备用
1		温度值
2	5	内部错误，系统错误。 作用：“PNFault”LED 启动。输出端关闭。在字节 1 状态中保存值 0x80。 排除故障：重启模块。
3 ... 7	0	备用

## 9.2.5 技术数据

表格 9-31 输入/输出模块的技术数据

安全	
防护等级	IP 00, 根据 EN 60529
防护等级	III; DVC A (PELV), 根据 EN 61800-5-1
认证	cULus, CE
额定负载（无数字量输出端）时的消耗功率	
PP 72/48D PN	17 W
PP 72/48D 2/2A PN	19 W
机械数据	
尺寸（宽 x 高 x 深）	150 x 300 x 35 mm
重量，大约	0.9 kg

## 9.3 PP 72/48D 2/2A PN

### 9.3.1 说明

#### 特性

该输入/输出模块是一个不带外壳的简单模块，用于连接基于 PROFINET IO 的自动化系统框架中的数字量输入/输出端。

该模块具备以下重要特性：

- 72 个数字量输入端和 48 个数字量输出端
- 2 个模拟量输入端和 2 个模拟量输出端  
可以通过液压夹紧装置完成模拟程序信号，如温度采集或控制，在模拟输入/输出端上的输入与输出。
- PROFINET IO 接口（最大 100 MBit/s）
- 板载状态显示，由 6 个 LED 构成
- 数字量输入/输出端的 3 个插接头是 50 针的柱状连接器，可连接扁平电缆。
- 允许使用转接头或直接连接分配板。
- 模拟量信号电缆可以直接连接到模块的端子上。

模块和数字量输出端的电源由一个外部电源（24 V DC）提供。

外观

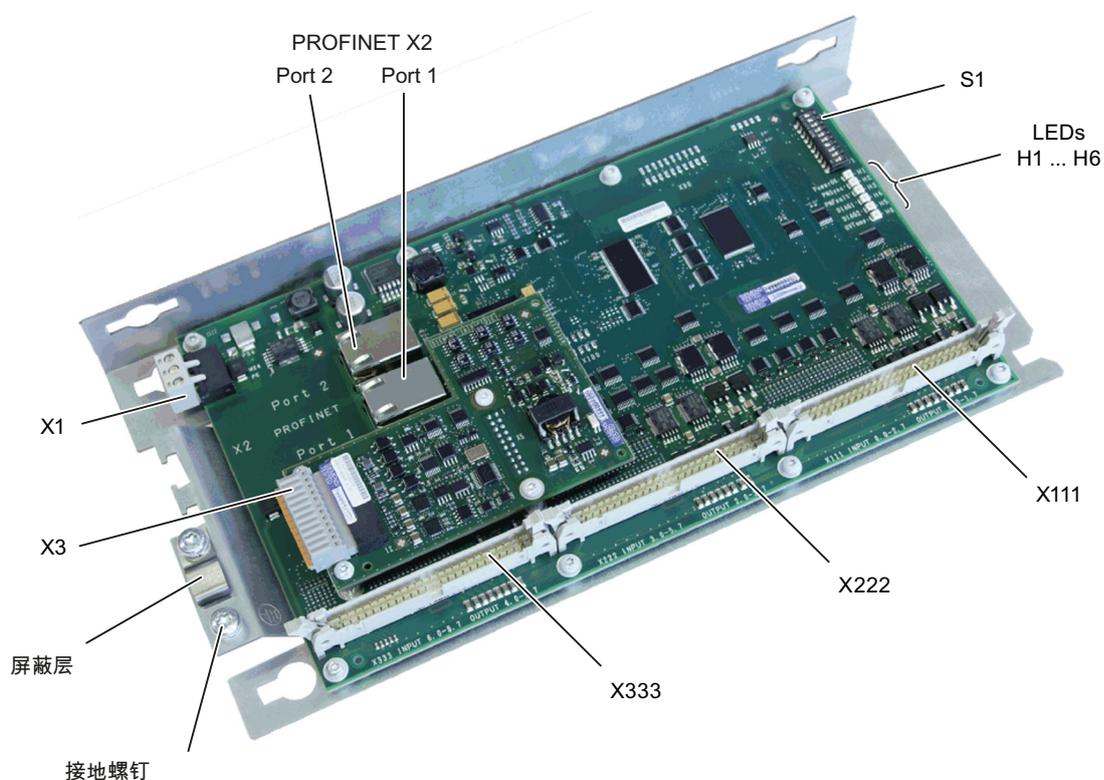


图 9-13 输入/输出模块 PP 72/48D 2/2A PN

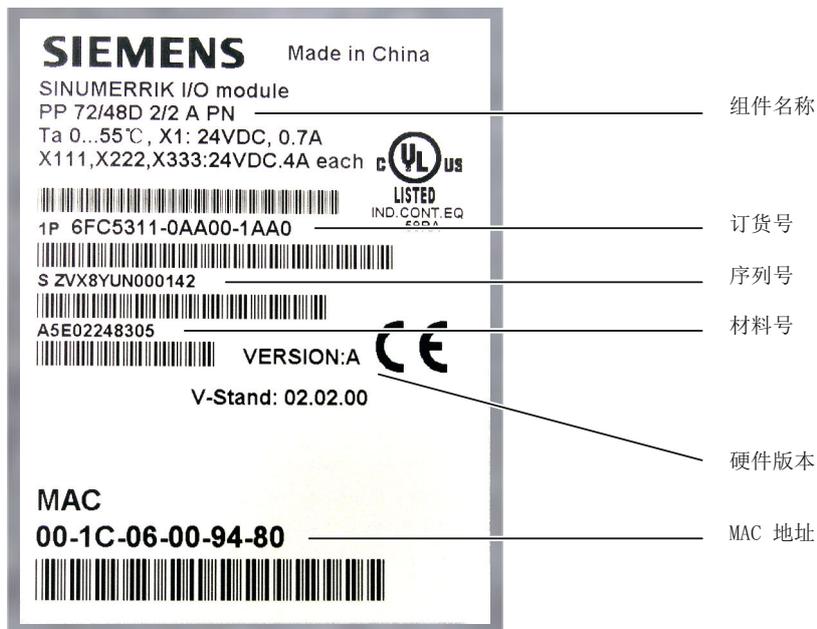


图 9-14 型号铭牌 PP 72/48D 2/2A PN

**说明**

产品铭牌位于装配板的背面。我们推荐记录相关数据，因为安装完毕后铭牌会被遮住。

**LED 显示**

PROFINET 端口中各有两个内置的 LED，它们表示 Link 状态（绿色）和 Activity（橙色）使用 (页 63)。

PP 72/48D 2/2A PN 上具备下列表示模块状态的 LED。

表格 9-32 LED: 状态显示

名称	名称	颜色	说明
H1	PowerOK	绿色	恒亮: 电源正常
			不亮: 一旦生成的逻辑电压低于设定值, 则触发复位并且表示电源正常的 LED 熄灭。
H2	PNSync	绿色	恒亮: 周期系统已和总线周期同步。
			不亮: 周期系统未和总线周期同步。
			以 0.5 Hz 的频率不断闪烁: 周期系统已和总线周期同步, 正在进行循环数据交换。
H3	PNFault	红色	不亮: 模块正常运行。
			恒亮: 出现一个系统错误 (模块损坏、通过 PROFINET 控制器的参数设置错误等)
H4	DIAG1	绿色	预留
H5	DIAG2	绿色	预留
H6	OVTemp	红色	超温显示

**说明**

在系统启动期间, LED H1、H2、H3 都会亮起。

## 9.3.2 尺寸图

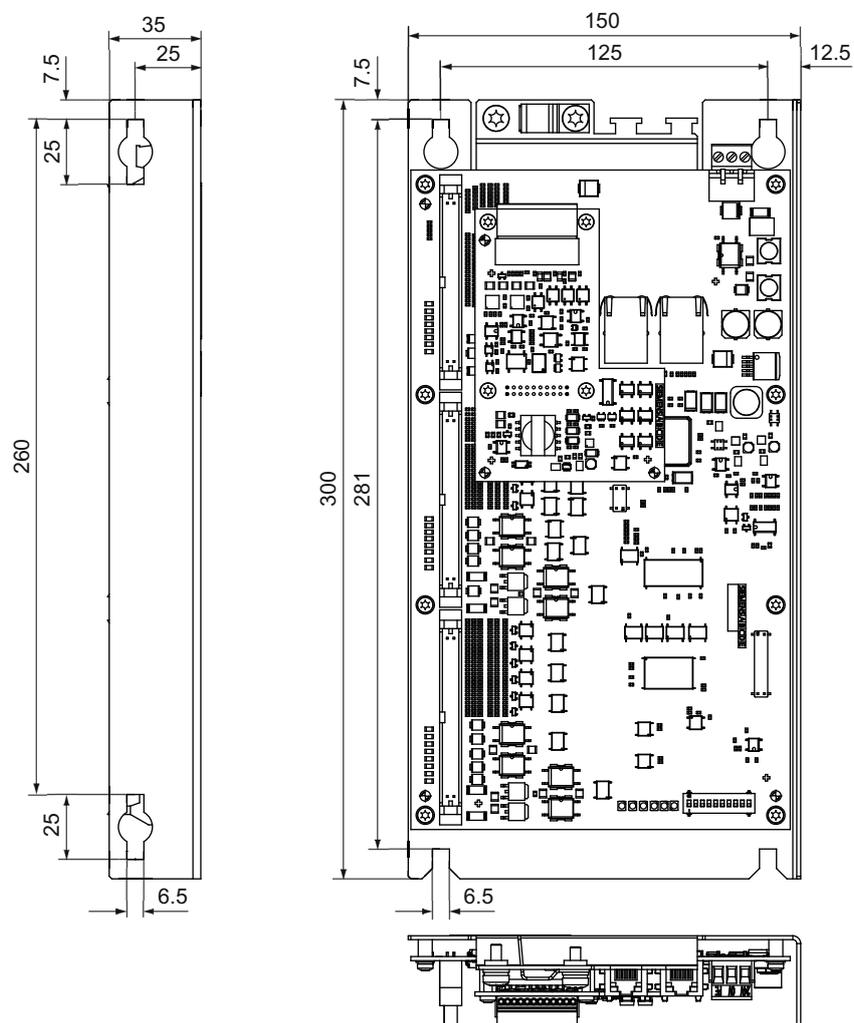


图 9-15 PP 72/48D 2/2A PN 的尺寸图

## 9.3.3 安装

输入/输出模块 PP 72/48D 2/2A PN 的安装方式等同于 PP 72/48D PN，参见 安装 (页 107)。

### 9.3.4 接线

#### 9.3.4.1 接口一览

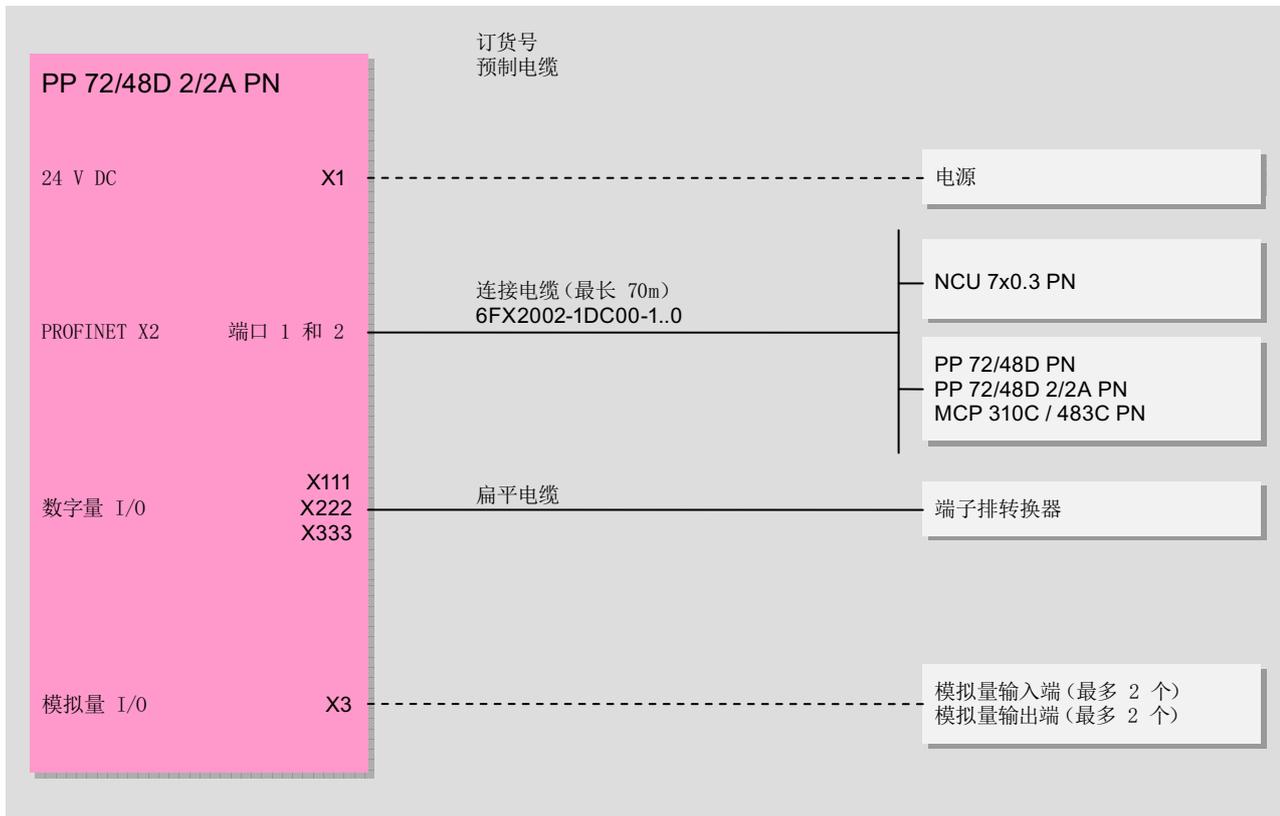


图 9-16 输入/输出模块 PP 72/48D 2/2A PN 的接线方式

#### 接口一览

表格 9-33 输入/输出模块 PP 72/48D 2/2A PN 的接口

接口	名称	类型
电源接口	X1	螺旋端子
PROFINET IO	X2 (端子 1 和 2)	插口
模拟量输入端/输出端	X3	端子排
PROFINET 地址	S1	DIP 开关
数字量输入/输出端 1	X111	扁平电缆插头

接口	名称	类型
数字量输入/输出端 2	X222	扁平电缆插头
数字量输入/输出端 3	X333	扁平电缆插头

使用下列缩写：

信号类型	含义
I	输入端
O	输出端
B	双向端子
V	电源电压
GND	安全接地 / 接地 (基准电位)

#### 说明

同一根线缆中不允许数字信号和模拟信号相互缠绕。

### 9.3.4.2 电源接口 X1

#### 属性

该接口只用于连接外部 24 V 电源。

在模块端应避免电源出现：

- 极性倒转
- 短路（输出端的电流极限）
- 过载（自修复的 PTC 保险丝 - Multifuse）

#### 对直流电源的要求

 警告
<p><b>对电源电缆的保护措施不完善可引发生命危险</b></p> <p>当电源电缆超过 10 米时，应在设备输入端配备保护器件，防止受浪涌影响。</p> <p>出于 EMC 和功能考虑，直流电源必须和输入/输出模块的接地/屏蔽层相连。为达到 EMC 要求，屏蔽接地只能在一侧进行，可参照 EMC 安装准则。</p>

表格 9-34 对直流电源的要求

额定电压	根据 EN 61131-2	24 V DC
	电压范围（平均值）	20.4 V DC ~ 28.8 V DC
	电压范围（动态值）	18.5 ~ 30.2 V DC
	电压波动“峰对峰”	5 %（未经平滑的 6 脉冲整流）
	上电时的启动时间	任意
非周期性过压		≤ 35 V
	过压持续时间	≤ 500 ms
	恢复时间	≥ 50 s
	每小时的事件	≤ 10
短时电压中断	断电时间	≤ 3 ms
	恢复时间	≥ 10 s
	每小时的事件	≤ 10

**数字量输入端**

X1 上的 24 V 为 72 路数字量输入端提供电源。

如果不使用内部电源为数字量输入端供电，可以选用外部电源(DC 24 V)。外部电源的基准接地必须与 X111、X222、X333 的引脚 1 (M) 连接。X111、X222、X333 的引脚 2 (P24OUT)保持空置。

**数字量输出端**

数字量输出端（24 V DC）由另一个外部电源供电。通过接口 X111、X222、X333 的引脚 47、48、49、50 (DOCOMx) 连接电源。接地引脚必须连接到共同的接地电位上。

最大消耗电流：3 x 4 A，如果同时使用所有输出端。

**说明**

用户方必须确保，每个 DOCOMx 引脚 (X111, X222, X333: 引脚 47、48、49、50) 不能超出 1A。数字量输出端的电源(+24 V DC)必须接到每个 DOCOMx 的全部 4 个引脚 (X111, X222, X333: 引脚 47、48、49、50) 上。

**模拟量输入端/输出端**

模拟量输入和输出端由机载电源供电，即不需要其他任何外接电源。

## 电源布线

表格 9-35 螺钉接线端子台 X1 上的引脚布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	P24	VI	DC 24 V 电源
2	M	GND	接地
3	PE	GND	保护地

### 电流需求

0.7 A (在 DC 24 V 上) 用于 72/48D 2/2A PN 和数字量输入端；以及 3 x 4 A 用于 X111、X222 和 X333 数字量输出端的供电。

### 连接螺钉端子

供电所需的 24 V DC 负载电源连接到螺旋端子(X1)上。

 <b>危险</b>
<b>电源未安全隔离可引发生命危险</b>
24 V 直流电压应为带安全隔离的低压 - DVC A 或 PELV，符合 EN 61800-5-1。

### 电源电缆

表格 9-36 X1 上的电缆规格

特性	规格
接线方式	最大 2.5 mm <sup>2</sup>
容许负载	最大 10 A
最大电缆长度	10 m

连接电源时请根据出现的最大电流选用电缆横截面为 0.25 ~2.5 mm<sup>2</sup> (或 AWG 23...AWG 13)的柔性电缆。

如果每个端口只连接一根电缆，不需要使用芯线终端套管。

您可以使用不带绝缘包皮的芯线终端套管（根据 DIN 46228，样式 A 长规格）。

### 9.3.4.3 PROFINET X2

#### 数据传输率与电缆

对于 PROFINET 而言，数据传输率必须达到 100 Mbit/s（快速以太网）。该接口设计用于全双工运行，即：端口可以发送并接收数据。可以使用扭绞铜电缆（成对扭绞、4 芯、100Base-T）进行数据传输。

- 线缆的传输性质要符合 CAT 5 的要求。
- 终端设备与网络组件或两个网络组件（交换端口）之间的连接线缆，最长不可以超过 100 m。

#### 引脚布局

表格 9-37 PROFINET 接口 X2 端口 1 和 2

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TX+	O	发送数据 +
2	TX-	O	发送数据 -
3	RX+	I	接收数据 +
4	未连接	-	预留，未占用
5	未连接	-	预留，未占用
6	RX-	I	接收数据 -
7	未连接	-	预留，未占用
8	未连接	-	预留，未占用

#### 电缆规格

表格 9-38 X2 端口 1 和 2 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	RJ45 插口
电缆类型	工业以太网电缆 (CAT5)
最大电缆长度	100 m

## LED 显示

RJ45 插口上配备了一个黄色 LED 和一个绿色 LED，方便诊断。相应 PROFINET 端口上显示下列信息：

表格 9-39 PROFINET 端口的 LED 显示

名称	颜色	状态	含义
Link	绿色	恒亮	传输速率为 100 Mbit/s
		熄灭	未连接或连接错误
Activity	橙色	恒亮	数据交换
		熄灭	无数据交换

## PROFINET 地址 (S1)

通过 10 位 DIP 开关 S1 可以向输入/输出模块分配一个逻辑地址，以便和 PROFINET 进行通讯。

表格 9-40 通用设置，开关 S1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								on	on	PROFINET 功能
on			DCP 模式							

开关位置 9 和 10 用来保障模块的 PROFINET 功能，必须始终为“开”。

### DCP 模式

该模式中没有预先设置任何设备名称。

必须通过命名程序来设置设备名称并将其保存在输入/输出模块中。仅在系统恢复为出厂设置后（如通过 STEP7 程序），设备名称才会再次删除。

### 预设的设备名称

开关位置 1 到 8 定义了输入/输出模块的预设设备名称。

最多可以预设 128 个设备名称。如果使用这些预设的设备名称，则无需再进行命名。

### 说明

预设的设备名称无法通过 STEP7 程序“设备命名”进行更改。

如果要将输入/输出模块作为 PROFINET 组件连接到 SINUMERIK 控制系统上，应确保 SINUMERIK 控制系统支持该功能。

9.3 PP 72/48D 2/2A PN

表格 9-41 预设的设备名称，开关 S1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	预设的设备名称
on	off			pp72x48pn127						
off	on	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn126
on	off	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn125
off	off	on	on	on	on	on	off			pp72x48pn124
on	on	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn123
off	on	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn122
on	off	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn121
off	off	off	on	on	on	on	off			pp72x48pn120
on	on	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn119
off	on	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn118
on	off	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn117
off	off	on	off	on	on	on	off			pp72x48pn116
on	on	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn115
off	on	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn114
on	off	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn113
off	off	off	off	on	on	on	off			pp72x48pn112
x	x	x	x	x	x	x	x			"
on	on	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn15
off	on	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn14
on	off	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn13
off	off	on	on	off	off	off	off			pp72x48pn12
on	on	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn11
off	on	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn10
on	off	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn9
off	off	off	on	off	off	off	off			pp72x48pn8
on	on	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn7
off	on	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	预设的设备名称
on	off	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn5
off	off	on	off	off	off	off	off			pp72x48pn4
on	on	off	off	off	off	off	off			pp72x48pn3
off	on	off	off	off	off	off	off			pp72x48pn2
on	off			pp72x48pn1						
off			pp72x48pn							

#### 说明

新设置的 PROFINET 地址只有在电源断开/接通后才会生效。

### 9.3.4.4 数字量输入/输出端 X111、X222 和 X333

#### 电缆规格

- 插头：50 芯扁平电缆插头  
连接数字量输入/输出端时，应使用 50 芯 IDC 插头带拉伸调节环、扁平电缆和转接端子。
- 所需的连接电缆（扁平电缆）由用户提供。
- 最大电缆长度：30 m

#### 引脚布局

表格 9-42 X111 的引脚布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	DI 0.0	I	4	DI 0.1	I
5	DI 0.2	I	6	DI 0.3	I
7	DI 0.4	I	8	DI 0.5	I
9	DI 0.6	I	10	DI 0.7	I
11	DI 1.0	I	12	DI 1.1	I
13	DI 1.2	I	14	DI 1.3	I
15	DI 1.4	I	16	DI 1.5	I

## 9.3 PP 72/48D 2/2A PN

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
17	DI 1.6	I	18	DI 1.7	I
19	DI 2.0	I	20	DI 2.1	I
21	DI 2.2	I	22	DI 2.3	I
23	DI 2.4	I	24	DI 2.5	I
25	DI 2.6	I	26	DI 2.7	I
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	DO 0.0	O	32	DO 0.1	O
33	DO 0.2	O	34	DO 0.3	O
35	DO 0.4	O	36	DO 0.5	O
37	DO 0.6	O	38	DO 0.7	O
39	DO 1.0	O	40	DO 1.1	O
41	DO 1.2	O	42	DO 1.3	O
43	DO 1.4	O	44	DO 1.5	O
45	DO 1.6	O	46	DO 1.7	O
47	DOCOM1	VI	48	DOCOM1	VI
49	DOCOM1	VI	50	DOCOM1	VI

VI:电压输入 / VO:电压输出  
I:信号输入 / VO:信号输出 / GND: 基准电位（接地）

表格 9-43 X222 的引脚布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	DI 3.0	I	4	DI 3.1	I
5	DI 3.2	I	6	DI 3.3	I
7	DI 3.4	I	8	DI 3.5	I
9	DI 3.6	I	10	DI 3.7	I
11	DI 4.0	I	12	DI 4.1	I
13	DI 4.2	I	14	DI 4.3	I
15	DI 4.4	I	16	DI 4.5	I
17	DI 4.6	I	18	DI 4.7	I

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
19	DI 5.0	I	20	DI 5.1	I
21	DI 5.2	I	22	DI 5.3	I
23	DI 5.4	I	24	DI 5.5	I
25	DI 5.6	I	26	DI 5.7	I
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	DO 2.0	O	32	DO 2.1	O
33	DO 2.2	O	34	DO 2.3	O
35	DO 2.4	O	36	DO 2.5	O
37	DO 2.6	O	38	DO 2.7	O
39	DO 3.0	O	40	DO 3.1	O
41	DO 3.2	O	42	DO 3.3	O
43	DO 3.4	O	44	DO 3.5	O
45	DO 3.6	O	46	DO 3.7	O
47	DOCOM2	VI	48	DOCOM2	VI
49	DOCOM2	VI	50	DOCOM2	VI

VI:电压输入 / VO:电压输出  
I:信号输入 / VO:信号输出/ GND: 基准电位（接地）

表格 9-44 X333 的引脚布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	DI 6.0	I	4	DI 6.1	I
5	DI 6.2	I	6	DI 6.3	I
7	DI 6.4	I	8	DI 6.5	I
9	DI 6.6	I	10	DI 6.7	I
11	DI 7.0	I	12	DI 7.1	I
13	DI 7.2	I	14	DI 7.3	I
15	DI 7.4	I	16	DI 7.5	I
17	DI 7.6	I	18	DI 7.7	I
19	DI 8.0	I	20	DI 8.1	I

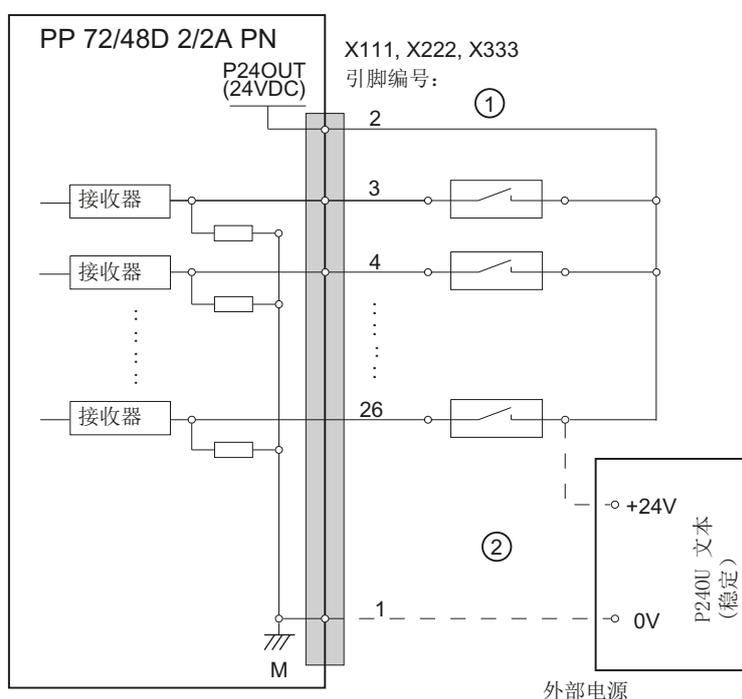
9.3 PP 72/48D 2/2A PN

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
21	DI 8.2	I	22	DI 8.3	I
23	DI 8.4	I	24	DI 8.5	I
25	DI 8.6	I	26	DI 8.7	I
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	DO 4.0	O	32	DO 4.1	O
33	DO 4.2	O	34	DO 4.3	O
35	DO 4.4	O	36	DO 4.5	O
37	DO 4.6	O	38	DO 4.7	O
39	DO 5.0	O	40	DO 5.1	O
41	DO 5.2	O	42	DO 5.3	O
43	DO 5.4	O	44	DO 5.5	O
45	DO 5.6	O	46	DO 5.7	O
47	DOCOM3	VI	48	DOCOM3	VI
49	DOCOM3	VI	50	DOCOM3	VI
VI:电压输入 / VO:电压输出 I:信号输入 / VO:信号输出 / GND: 基准电位（接地）					

## 数字量输入端

- 特性：
  - X222: DI 3.0 为 3.7 为快速输入端连接。
  - 这些输入端不通过 LED 显示（状态 LED）。
  - 输入端没有电位隔离。
  - 不允许连接 2 线 BERO。
- 数字量输入端的接线图：
 

下图举例说明了接口 X111 数字量输入端的接线方式。接口 X222 和 X333 的接线与此相同。



① 使用内部电源 P24OUT 时

② 使用外部电源 P24OUT<sub>ext</sub> 时

图 9-17 数字量输入端的接线图

- 数字量输入端的电源（X111、X222、X333：引脚 2）
  - 内部电源（P24OUT）是从组件 X1，引脚 2（P24）的通用电源中引出的。
  - 如果数字量输入端的负载太高，可以连接一个外接电源。
- 技术数据：

表格 9-45 数字量输入端的电气规格

数字量输入端	最小	最大	额定
高电平电压 ( $U_H$ )	15 V	30 V	24 V
输入端电流 $I_{in}$ , $U_H$ 时	2 mA	15 mA	-
低电平电压 ( $U_L$ )	-3 V	5 V	0 V
信号延迟 $T_{PHL}$	0.5 ms	3 ms	-
信号延迟 $T_{PHL}$ 快速输入端 (X222: DI 3.0 到 3.7)	-	-	600 $\mu$ s

## 数字量输出端

- 特性
  - 没有电位隔离。
  - 防止：短路、超温和质量损耗。
  - 欠压时自动断路
- 数字量输出端的接线图：
 

下图举例说明了接口 X111 数字量输出端的接线方式。接口 X222 和 X333 的接线与此相同。

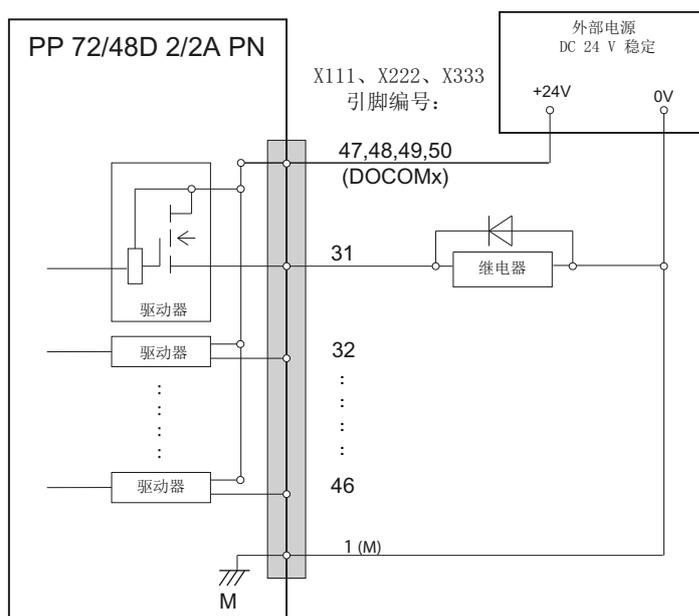


图 9-18 数字量输出端的接线图

**注意****损坏模块**

输出端上出现过载可导致触点因过热而烧坏。

X111、X222、X333 上引脚 2 的电流不允许超出同时系数为 100 % 的最大电流  $I_{out} = 0.25 \text{ A}$ 。

- 技术数据：

表格 9-46 数字量输出端的电气规格

数字量输出端	最小	典型	最大	额定
高电平电压 ( $U_H$ )	$V_{CC} - 3 V$	<sup>1)</sup>	$V_{CC}$	24 V
输出电流 $I_{OUT}$	-	-	250 mA <sup>2)</sup>	-
低电平电压 ( $U_L$ )	-	-	-	输出端未占用
低电平时的漏泄电流	-	50 $\mu A$	400 $\mu A$	-
信号延迟 $T_{PHL}$	-	0.5 ms	-	-
最大开关频率				
阻性负载	-	-	100 Hz	-
感性负载	-	-	2 Hz	-
指示灯	-	-	11 Hz	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><sup>1)</sup> <math>U_{H\_标准} = V_{CC} - I_{OUT} \times R_{ON}</math>  <math>V_{CC}</math>: 当前运行电压  <math>I_{OUT}</math>: 输出电流            最大短路电流: 4 A (最大 100 <math>\mu s</math>, <math>V_{CC} = 24 V</math>)  <math>R_{ON}</math>: 最大内阻 = 0.4 <math>\Omega</math></li> <li><sup>2)</sup>同时系数为 100 % 时 (所有输出端都激活)</li> <li>极性反转既不会导致高电平, 也不会导致输出端损毁。</li> </ul>				

### 9.3.4.5 模拟输入端/输出端 X3

#### 电缆规格

- 插头: 12 针插口/插头组合件
- 导线: 屏蔽型
  - 最大电缆长度: 30 m
  - 最大可连接横截面: 0.5 mm<sup>2</sup>

#### 模拟输入端/输出端布线

<b>注意</b>
<b>屏蔽端子</b> 模拟输入端/输出端布线时, 必须使用有屏蔽保护的线缆。屏蔽层都必须接地。

操作步骤:

1. 模拟信号线缆剥线
2. 用屏蔽层保护夹固定要进行剥线的线缆。

## 引脚布局 X3

表格 9-47 引脚布局 (缺省)

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	CO1	O	通道 1, PT100 的电流输出
2	CI1	I	通道 1, PT100 的电流输入
3	AI1+	I	通道 1 模拟输入 +
4	AI1-	I	通道 1 模拟输入 -
5	CO2	O	通道 2, PT10 的电流输出
6	CI2	I	通道 2, PT100 的电流输入
7	AI2+	I	通道 2 模拟输入 +
8	AI2-	I	通道 2 模拟输入 -
9	AO3+	O	通道 3 电流与电压输出 +
10	AO3-	O	通道 3 电流与电压输出 -
11	AO4+	O	通道 4 电流与电压输出 +
12	AO4-	O	通道 4 电流与电压输出 -

在端子 AI 1+/- 与 AI 2+/- 上连接用于测量的模拟信号。AI 表示“模拟输入”。端子 CO “Current Output” 与“Current Input” 为 PT100 单元的 4 导线测量提供恒定电流。

## 模拟输入端

组件有两个模拟输入端。通过设定参数, 可以选择性的把他们作为电压、电源或 PT100 输入端。

### 说明

只有在设定参数后, 模拟输入端才能运行。

模拟值建立的循环时间: 每个通道 20 ms

表格 9-48 “电压输入”运行方式中的技术数据

参数	值
输入端规定范围（理论值）	- 10 V 到 + 10 V
允许的公差	- 11.75 V 到 + 11.75 V
分辨率	16 位（含符号位）
精度	+/- 0,5 %
内部电阻 Ri	100 kOhm

表格 9-49 “电流输入”运行方式中的技术数据

参数	值
输入端规定范围（理论值）	- 20 mA 到 + 20 mA
允许的公差	- 23.5 mA 到 + 23.5 mA
分辨率	16 位（含符号位）
精度	+/- 0,5 %
内部电阻 Ri	133 Ohm

表格 9-50 “PT100”运行方式中的技术数据

参数	值
输入端规定范围（理论值）	- 200 °C 到 + 259 °C
标准	EN60751
分辨率	16 位（含符号位）
精度	+/- 2 °C
内部电阻 Ri	>> 10 kOhm

**说明**

如果选择 PT100 运行方式，要注意防止硬件过压。

如果出现错误会出现：

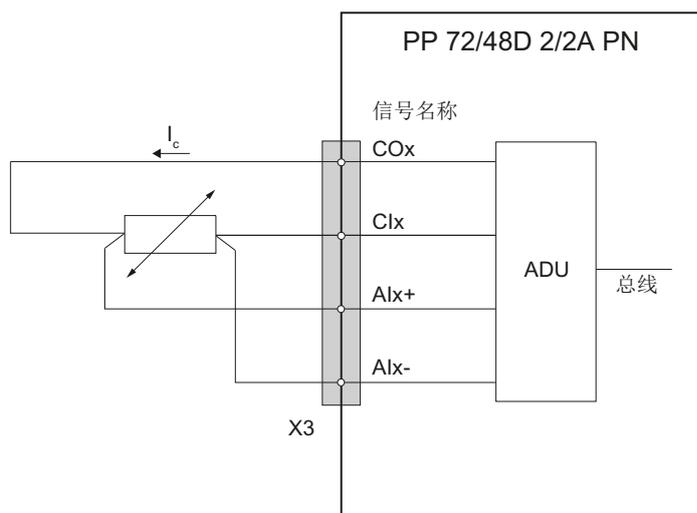
1. 会出现错误位，并向 PLC 发出信息。
2. 组件停止。

**4 导线连接技术测量**

PT100 电阻的连接与运行说明：

同时，组件通过 X3 上的端子 CO1、CI1、CO2 和 CI2 提供恒定电流。此恒定电流会导入到测量电阻上，并在电压下降时对其进行测量。注意，连接的恒定电流线缆要直接连在电阻上。

用 4 导线连接的测量会对电缆电阻进行补偿，这样使测量的精确度比用 2 导线连接的测量更高。



x 1, 2

AD 模拟数字单元

U

$I_c$  恒定电流

图 9-19 连接布局 PT100

### 3 导线连接技术测量

在用 3 导线连接技术对 PT100 测量时，要连接插头 X3 上的以下引脚：

- 温度测量有 1 个通道：  
引脚 2 (CI 1) 与引脚 4 (AI 1-) 短路，连接插头 X3 上的跳线。
- 温度测量 2 通道：  
引脚 6 (C2) 与引脚 8 (AI 2-) 短路，连接插头 X3 上的跳线。

#### 说明

#### 测量精度

输入端温度测量精度出现问题：桥接连接线缆的连接线缆电阻干扰测量。

## 模拟输出端

组件有两个模拟输出端。通过设定参数，可以选择性的把他们作为电压或电源输入端。

## 说明

只有在设定参数后，模拟输出端才能运行。

从输入/输出模块开启到运行，在模拟输出端上的数值不是 0，而是通过电压脉冲限定的 -0.2 V。这一点在设置理论数值时应加以注意。

PLC 循环会限制模拟值建立的循环时间。

表格 9-51 “电压输出” 运行方式中的技术数据

参数	值
输出端规定范围（理论值）	- 10 V 到 + 10 V
允许的公差	- 10.5 V 到 + 10.5 V
分辨率	16 位（含符号位）
精度	+/- 0,5 %
最大负载电流	-3 mA 到 +3 mA

表格 9-52 “电流输出” 运行方式中的技术数据

参数	值
输出端规定范围（理论值）	- 20 mA 到 + 20 mA
允许的公差	- 20.2 mA 到 + 20.2 mA
分辨率	16 位（含符号位）
精度	+/- 0,5 %
负载阻抗	≤ 600 Ohm

## 9.3.5 参数设置

### 9.3.5.1 输入/输出端字节分配表

#### 输入映像

此映像包含 3 个插槽 (n, m, d  $\triangleq$  起始地址) :

- 插槽 1: 数字量输入端 (DI)
  - n+0 ... n+8 (9 字节)
  - X222.P3 - .P10 为快速输入端
- 插槽 2: 2 路模拟量输入端 (AI) : m+0 ... m+7 (8 字节)
- 插槽 3: 诊断: d+0 .. d+1

表格 9-53 第 1 个输入/输出模块数字量输入端的输入映像 (n=0)

端子	字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
X111	n+0	引脚 10 DI 0.7	引脚 9 DI 0.6	引脚 8 DI 0.5	引脚 7 DI 0.4	引脚 6 DI 0.3	引脚 5 DI 0.2	引脚 4 DI 0.1	引脚 3 DI 0.0
	n+1	引脚 18 DI 1.7	引脚 17 DI 1.6	引脚 16 DI 1.5	引脚 15 DI 1.4	引脚 14 DI 1.3	引脚 13 DI 1.2	引脚 12 DI 1.1	引脚 11 DI 1.0
	n+2	引脚 26 DI 2.7	引脚 25 DI 2.6	引脚 24 DI 2.5	引脚 23 DI 2.4	引脚 22 DI 2.3	引脚 21 DI 2.2	引脚 20 DI 2.1	引脚 19 DI 2.0
X222	n+3	引脚 10 DI 3.7	引脚 9 DI 3.6	引脚 8 DI 3.5	引脚 7 DI 3.4	引脚 6 DI 3.3	引脚 5 DI 3.2	引脚 4 DI 3.1	引脚 3 DI 3.0
	n+4	引脚 18 DI 4.7	引脚 17 DI 4.6	引脚 16 DI 4.5	引脚 15 DI 4.4	引脚 14 DI 4.3	引脚 13 DI 4.2	引脚 12 DI 4.1	引脚 11 DI 4.0
	n+5	引脚 26 DI 5.7	引脚 25 DI 5.6	引脚 24 DI 5.5	引脚 23 DI 5.4	引脚 22 DI 5.3	引脚 21 DI 5.2	引脚 20 DI 5.1	引脚 19 DI 5.0
X333	n+6	引脚 10 DI 6.7	引脚 9 DI 6.6	引脚 8 DI 6.5	引脚 7 DI 6.4	引脚 6 DI 6.3	引脚 5 DI 6.2	引脚 4 DI 6.1	引脚 3 DI 6.0
	n+7	引脚 18 DI 7.7	引脚 17 DI 7.6	引脚 16 DI 7.5	引脚 15 DI 7.4	引脚 14 DI 7.3	引脚 13 DI 7.2	引脚 12 DI 7.1	引脚 11 DI 7.0
	n+8	引脚 26 DI 8.7	引脚 25 DI 8.6	引脚 24 DI 8.5	引脚 23 DI 8.4	引脚 22 DI 8.3	引脚 21 DI 8.2	引脚 20 DI 8.1	引脚 19 DI 8.0

表格 9-54 第 1 个输入/输出模块模拟量输入端的输入映像 (m=56)

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 3	位 1	位 0
m+0	模拟状态字节 0							
m+1	模拟状态字节 1							
m+2	模拟状态字节 2							
m+3	模拟状态字节 3							
m+4	AI 0.15	AI 0.14	AI 0.13	AI 0.12	AI 0.11	AI 0.10	AI 0.9	AI 0.8
m+5	AI 0.7	AI 0.6	AI 0.5	AI 0.4	AI 0.3	AI 0.2	AI 0.1	AI 0.0
m+6	AI 1.15	AI 1.14	AI 1.13	AI 1.12	AI 1.11	AI 1.10	AI 1.9	AI 1.8
m+7	AI 1.7	AI 1.6	AI 1.5	AI 1.4	AI 1.3	AI 1.2	AI 1.1	AI 1.0

### 输出映像

此映像包含 2 个插槽 (n, m  $\triangleq$  起始地址) :

- 插槽 1: 数字量输出端 (DO) : n+0 ... n+5 (6 字节)
- 插槽 2: 2 路模拟量输出端 (AO) : m+0 ... m+7 (8 字节)

表格 9-55 第 1 个输入/输出模块数字量输出端的输出映像 (n=0)

端子	字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
X111	n+0	引脚 38 DO 0.7	引脚 37 DO 0.6	引脚 36 DO 0.5	引脚 35 DO 0.4	引脚 34 DO 0.3	引脚 33 DO 0.2	引脚 32 DO 0.1	引脚 31 DO 0.0
	n+1	引脚 46 DO 1.7	引脚 45 DO 1.6	引脚 44 DO 1.5	引脚 43 DO 1.4	引脚 42 DO 1.3	引脚 41 DO 1.2	引脚 40 DO 1.1	引脚 39 DO 1.0
X222	n+2	引脚 38 DO 2.7	引脚 37 DO 2.6	引脚 36 DO 2.5	引脚 35 DO 2.4	引脚 34 DO 2.3	引脚 33 DO 2.2	引脚 32 DO 2.1	引脚 31 DO 2.0
	n+3	引脚 46 DO 3.7	引脚 45 DO 3.6	引脚 44 DO 3.5	引脚 43 DO 3.4	引脚 42 DO 3.3	引脚 41 DO 3.2	引脚 40 DO 3.1	引脚 39 DO 3.0
X333	n+4	引脚 38 DO 4.7	引脚 37 DO 4.6	引脚 36 DO 4.5	引脚 35 DO 4.4	引脚 34 DO 4.3	引脚 33 DO 4.2	引脚 32 DO 4.1	引脚 31 DO 4.0
	n+5	引脚 46 DO 5.7	引脚 45 DO 5.6	引脚 44 DO 5.5	引脚 43 DO 5.4	引脚 42 DO 5.3	引脚 41 DO 5.2	引脚 40 DO 5.1	引脚 39 DO 5.0

表格 9-56 第 1 个输入/输出模块模拟量输出端的输出映像 (m=56)

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 3	位 1	位 0
m+0	模拟控制字节 0							
m+1	模拟控制字节 1							
m+2	模拟控制字节 2							
m+3	模拟控制字节 3							
m+4	AO 0.15	AO 0.14	AO 0.13	AO 0.12	AO 0.11	AO 0.10	AO 0.9	AO 0.8
m+5	AO 0.7	AO 0.6	AO 0.5	AO 0.4	AO 0.3	AO 0.2	AO 0.1	AO 0.0
m+6	AO 1.15	AO 1.14	AO 1.13	AO 1.12	AO 1.11	AO 1.10	AO 1.9	AO 1.8
m+7	AO 1.7	AO 1.6	AO 1.5	AO 1.4	AO 1.3	AO 1.2	AO 1.1	AO 1.0

### 9.3.5.2 模拟输入/输出端的参数设定

#### 运行方式

通过模拟输出端字节分配表中的字节 m+0（模拟控制字节 0）完成运行方式的参数设定：

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 3	位 1	位 0
m+0	AO（通道 4）	AO（通道 4）	AO（通道 3）	AO（通道 3）	AI（通道 2）	AI（通道 2）	AI（通道 1）	AI（通道 1）
m+1	预留							数据格式
m+2	预留							
m+3	预留							

用“0”占用预留的位。

对于运行方式，在启动时设定为“无运行方式”，一旦设定有效的运行方式，系统就是接受，之后不可更改调整。如果用户发出运行方式调整指令，系统就会识别为错误指令。

### 控制系统类型

应在模拟控制字节  $m+1$  (位 0) 中对控制类型进行说明，这样控制系统才能准确识别从/到模拟模块的 16 位输入/输出值。对此，在控制系统 SINUMERIK 840D sl 中要输入数值“1”：

#### 说明

在设定运行方式之前必须设置控制类型，这样在首次使用数据时就不会出现错误编译，此外在模拟控制字节  $m+0$  /  $m+1$  上仅允许按字节来存取。

### 模拟输入端参数设定

模拟输入端 (AI - analog input) 可以在下列运行方式中运行：

运行方式 通道 1	位 1	位 0
无运行方式	0	0
电压测量	0	1
电流测量	1	0
温度测量 (Pt100)	1	1

运行方式 通道 2	位 3	位 2
无运行方式	0	0
电压测量	0	1
电流测量	1	0
温度测量 (Pt100)	1	1

### 模拟输出端参数设定

模拟输出端 (AO - analog output) 可以在下列运行方式中运行：

运行方式 通道 3	位 5	位 4
无运行方式	0	0
电源输出	0	1
电流输出	1	0
不允许的运行方式	1	1

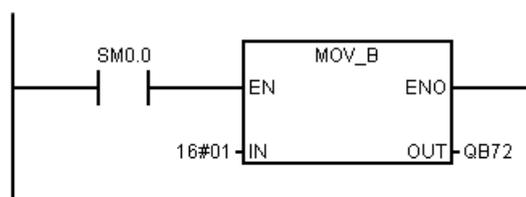
运行方式 通道 4	位 7	位 6
无运行方式	0	0
电源输出	0	1
电流输出	1	0
不允许的运行方式	1	1

### 运行方式反馈报告

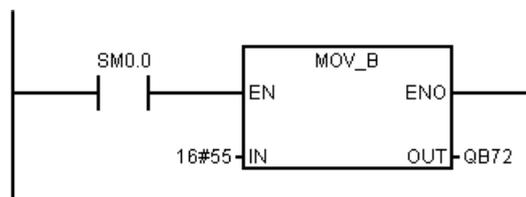
设定的运行方式保存在输入端字节分配表的字节 0 状态下。然后把这些数值与输出端字节分配表的控制字节 0 进行对比。如果出现不同，就会发出错误提示，例如，在“温度测量”运行方式下的过压，参见输入端字节分配表的诊断 (页 158)。

### 编程示例

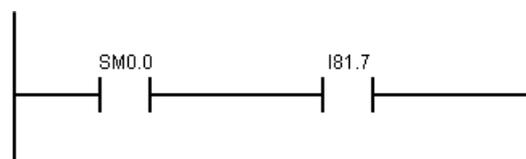
#### 1. 确定控制类型:



#### 2. 设置运行方式:



#### 3. 循环运行时，错误状态位的询问:



### 9.3.5.3 模拟数值说明

#### 说明

输入/输出端模拟数值以 16 位数据格式写入和读出，即必须按字(word)读取。

9.3 PP 72/48D 2/2A PN

模拟数字作为 16 位整数值使用。根据运行方式，把测量数字与下列相对应的系数相乘，这样就可以得出相应的物理数值。

	电压 [V]	电流 [mA]	温度 [°C]
系数 (AI):	0.00152	0.00305	0.1
系数(AO):	0.00038	0.00076	-

计算：16 位数值 (hex 或 dez) \* 系数 = 测量数值

模拟输入端

表格 9-57 电压测量运行方式的测量值

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电压值 [V]
超出		-	取消使能
过载		-	至 11.75 V
0x19B5	6581	0.00152	10 V
0x0CDA	3291		5 V
0x066D	1645		2.5 V
0x0000	0		0 V
0xF993	-1645		-2.5 V
0xF326	-3291		-5 V
0xE64B	-6581		-10 V
低负载			-
未到达		-	取消使能

表格 9-58 电流测量运行方式的测量值

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电流值 [V]
超出		-	取消使能
过载		-	到 23.5 mA
0x1999	6553	0.00305	20 mA
0x0CCC	3277		10 mA
0x0000	0		0 mA
0xF333	-3277		-10 mA

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电流值 [V]
0xE666	-6553		-20 mA
低负载		-	到 23.5 mA
未到达		-	取消使能

表格 9-59 温度测量运行方式的测量值

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	温度值 [V]
超出			
0x0A28	2590	0.1	259 °C
0x03E8	1000		100 °C
0x01F4	500		50 °C
0x0000	0.0		0 °C
0xFE0C	-500		-50 °C
0xFC18	-1000		-100 °C
0xF830	-2000		-200 °C
未到达			

**说明**

一旦因疏忽在此运行方式中未连接 Pt100 单元，而且输入电压高于 0.25 V，模拟模块自动切换到“无运行方式”运行状态，放大系数变为“1”。在输入端字节分配表中，字 (Word) 0 状态 (通道专用的) 下显示。此外，计数器档位“2”的诊断显示条中会显示相应的错误代码。

无 Pt100 单元的运行，可能导致一个较小的负电压，这样会使组件进入错误状态。同时，LED 上会显示“PNFault”，并注意查看状态字节 1。

**模拟输出端**

表格 9-60 电压输出运行方式的测量值

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电压值 [V]
超出		-	取消使能
过载		-	至 10.5 V
0x6666	26214		10 V
0x4CD1	19665		7.5 V

9.3 PP 72/48D 2/2A PN

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电压值 [V]
0x199B	6555	0.00038	2.5 V
0x0000	0		0 V
0xE665	-6555		-2.5 V
0xB32F	-19665		-7.5 V
0x999A	-26214		-10 V
低负载		-	至 -10.5 V
未到达		-	取消使能

表格 9-61 电流输出运行方式的测量值

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电流值 [mA]
超出		-	取消使能
过载		-	20.2 mA
0x6666	26214	0.00076	20 mA
0x4CD1	19665		15 mA
0x199B	6555		5 mA
0x0000	0		0 mA
0xE665	-6555		-5 mA
0xB32F	-19665		-15 mA
0x999A	-26214		-20 mA
低负载			-
未到达		-	取消使能

9.3.5.4 示例

下列关于模拟输入/输出端设定参数的示例，是针对带有设备号“7”的输入/输出模块而设计的。

表格 9-62 电压测量运行方式的测量值与处理方法

	地址	电压 ±10 V			
		0 V	2.5 V	10 V	12 V
运行方式	QB72	16#55	16#55	16#55	16#55
格式	QB73	16#1	16#1	16#1	16#1

	地址	电压 ±10 V			
		0 V	2.5 V	10 V	12 V
值	QW76	16#0	16#199B	16#6666	16#7AE1
值	QW78	16#0	16#199B	16#6666	16#7AE1
运行方式	IB72	16#55	16#55	16#55	16#55
格式	IB73	16#1	16#1	16#1	16#1
值	IW76	16#0	16#66D	16#19B5	16#0
值	IW78	16#0	16#66D	16#19B5	16#0
诊断	IB50	-	-	-	16#2
	IB51	16#0	16#0	16#0	16#7
LED PNFault		关	关	关	开
误差消除					关闭/接通

表格 9-63 电流测量运行方式的测量值与处理方法

	地址	电流 20 mA			
		0 mA	5 mA	20 mA	22 mA
运行方式	QB72	16#AA	16#AA	16#AA	16#AA
格式	QB73	16#1	16#1	16#1	16#1
值	QW76	16#0	16#199B	16#6666	16#70A5
值	QW78	16#0	16#199B	16#6666	16#70A5
运行方式	IB72	16#AA	16#AA	16#AA	16#AA
格式	IB73	16#1	16#1	16#1	16#81
值	IW76	16#0	16#665	16#1996	16#0
值	IW78	16#0	16#665	16#1996	16#0
诊断	IB50	-	-	-	16#2
	IB51	16#0	16#0	16#0	16#7
LED PNFault		关	关	关	开
误差消除					关闭/接通

9.3 PP 72/48D 2/2A PN

表格 9-64 温度测量运行方式的测量值与处理方法

	地址	Pt100	
		错误运行方式	未连接电阻
运行方式	QB72	16#AA	16#0F
格式	QB73	16#1	16#1
值	QW76	-	-
值	QW78	-	-
运行方式	IB72	16#AA	16#0F
格式	IB73	16#81	16#81
值	IW76	-	-
值	IW78	-	-
诊断	IB50	16#2	16#2
	IB51	16#3	16#6
LED PNFault		开	开
误差消除		关闭/接通	关闭/接通

9.3.5.5 输入端字节分配表的诊断

表格 9-65 输入端字节分配表诊断

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 3	位 1	位 0
d+0	count_2	count_1	count_0	T_Alarm_2	T_Alarm_1	Diag_2	Diag_1	Diag_0
d+1	Status_1							

表格 9-66 报告，在字节 0 中

位	信号名称	显示信息
7	count_2	alive and well 2
6	count_1	alive and well 1
5	count_0	alive and well 0
4	T_Alarm_2	超出对组件规定的运行温度范围的温度

位	信号名称	显示信息
3	T_Alarm_1	超出极限温度
2	Diag_2	过载 DO 字节 5/4
1	Diag_1	过载 DO 字节 3/2
0	Diag_0	过载 DO 字节 1/0

### 说明

“alive and well” 计数器是 PP 应用级上的 3 位模数计数器 计数器可以对 PP 应用进行监控。应用软件的停止通常不会导致通信的中断，因为有硬件在支持。看门狗（Watch-Dog）关闭数字量输出端后，输入端会保存其最后一次的输入数值！

表格 9-67 字节 1 中与“alive and well” 计数器相关的信息一览

“alive and well” 计数器	字节 1 的值	显示信息
0	0	备用
1		温度值
2	0	无故障
	1	在温度测量模式下不允许输入电压
	2	预留
	3	输出端的过载
	4	运行方式选择错误
	5	内部错误，系统错误
	6	输入端上超出规定范围
	7	输出端上超出规定范围
3 ... 7	0	备用

9.3 PP 72/48D 2/2A PN

表格 9-68 在“alive and well”计数器状态为“2”时排除故障

字节 1 的值	原因	影响	排除故障
1	在温度测量运行方式时输入较高的电压。会导致硬件损坏/破损。	“PNFault”LED 启动 输出端关闭。 <sup>1)</sup> 在字节 1 状态中保存值 0x80。	在端子 3、4 以及 7、8 上必须连接 Pt100 单元！ 故障排除后，必须通过上电重启模块。
2	预留	-	-
3	输出端的过载	“PNFault”LED 启动 输出端关闭。 <sup>1)</sup> 在字节 1 状态中保存值 0x80。	用户对模拟输出端进行检测。 故障排除后，必须通过上电重启模块。
4	运行方式选择错误，例如模拟输出端温度测量。	拒绝选择运行方式。	正确选择之后组件进入循环运行状态。
5	内部错误，系统错误	“PNFault”LED 启动 输出端关闭。 <sup>1)</sup>	固件识别出系统错误后，可以通过开/关键离开此状态。
6	输入端上超出规定范围	在字节 1 状态中保存值 0x80。	输入端线路检测，并视情况进行校正。
7	输出端上超出规定范围		校正用户程序中数字。

<sup>1)</sup> 模拟输出端保存了其最后一次输出的数值。

字节 0/1 状态的诊断

在字节 0 状态下会显示设定的运行方式，例如，当设定 Control Byte 0 = 0x55 时会显示“0x55”（所有通道上的电压）。

在出现故障时，在字节 1（Bit 7）状态下设置故障位。一个通道中出现故障时，**所有**通道都会失效。

表格 9-69 模拟输入端字节分配表（节选）

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 3	位 1	位 0
m+0	0	0	0	0	0	0	0	0
m+1	故障位	0	0	0	0	0	0	0

### 9.3.6 技术数据

表格 9-70 输入/输出模块的技术数据

<b>安全</b>	
防护等级	IP 00, 根据 EN 60529
防护等级	III; DVC A (PELV), 根据 EN 61800-5-1
认证	cULus, CE
<b>电气数据</b>	
额定电压	24 V DC
额定电流	0.7 A
理论负载下的功率消耗	19 W (不计数字量输出端)
损耗功率	18 W
<b>机械数据</b>	
尺寸 (宽 x 高 x 深)	150 x 300 x 35 mm
重量, 大约	0.9 kg

可以在“连接”一节中查找输入和输出端的详细技术说明。

数字量输入/输出端 X111、X222 和 X333 (页 137)

模拟输入端/输出端 X3 (页 144)

## 9.4 COM01.3 RS 232C (V.24) 模块

### 9.4.1 说明

选件板 COM01.3 RS 232C (V.24) 模块可插入到 NCU 的选件槽中。

NCU 可通过 COM 接口 X491 与一个主计算机或调制解调器相连。COM 接口符合“ANSI/EIA/TIA-232-F-1997”标准。

#### 说明

COM01.3 RS 232C (V.24) 模块选件板在配备了 PLC 319 DP/PN 的 NCU730.3B PN 上无法使用。

外观

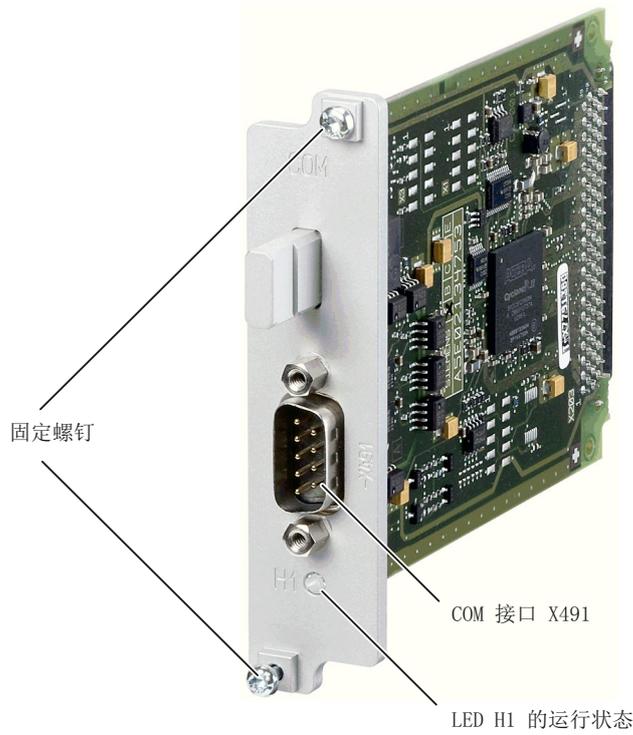


图 9-20 COM01.3 RS 232C (V.24) 模块

铭牌

说明

安装后仍需要铭牌上提供的信息。由于安装了选件板后就无法再看到铭牌上的信息，因此，我们建议安装前至少要记下序列号。

下图展示了铭牌上包含的全部信息。



图 9-21 COM01.3 RS 232C (V.24) 模块的铭牌

只有拆下选件板后才能看到该铭牌，它位于选件板的底部。

#### 说明

当前选件板铭牌上各行的内容可能和本手册说明的内容不一致（例如：后续开发的产品版本、还没有公布的认证和标识等）。

## LED 显示

COM 接口下方是 LED H1，它可以显示以下运行状态：

表格 9-71 LED 显示 H1

颜色	状态	含义
橙色	恒亮	COM01.3 运行就绪；复位后。
绿色	恒亮	COM01.3 生效。
红色	恒亮	运行故障。

## 9.4.2 安装

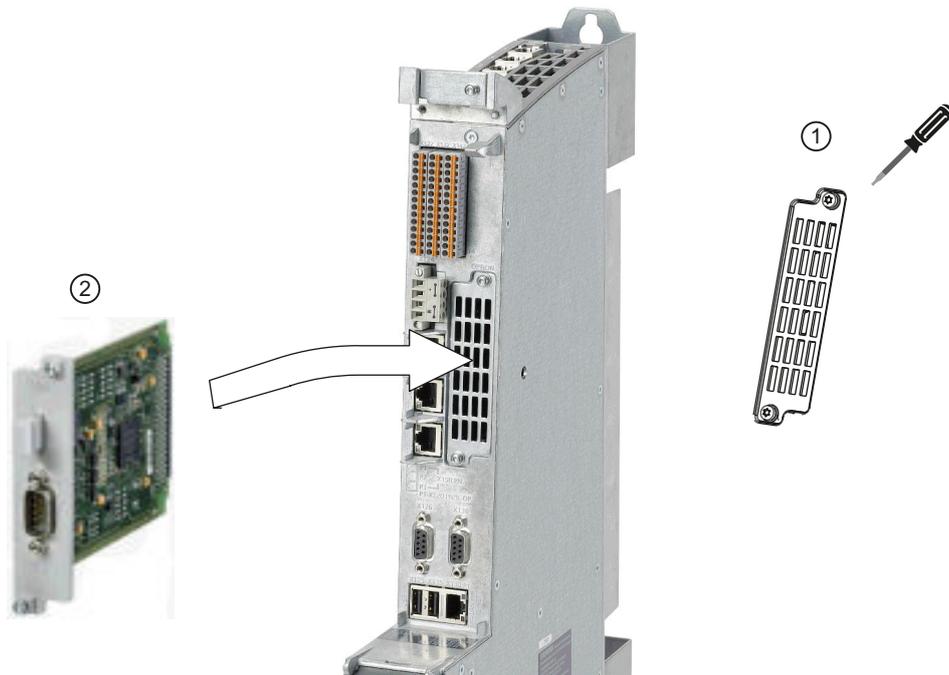
#### 注意

##### 在运行期间插拔会导致选件板损坏

- 只有在 NCU 和选件板都不带电时，才可以拔插选件板。
- 只有合格的专业人员才可以操作选件板。须遵守 ESD 注意事项。

### 安装 COM01.3 RS 232C (V.24) 模块

将选件板 COM01.3 装入 NCU 的选件槽中。



- ① 松开固定螺钉 M3，然后拆掉保护盖。
- ② 插入选件板并将其固定好。  
固定螺钉 M3 的紧固扭矩为 0.8 Nm。

图 9-22 安装 COM01.3

电缆引出口朝上。

### 9.4.3 接线

RS 232C (V.24) 模块配有一个标准的串行接口。

#### 属性

COM 接口 X491 是经过光学去耦的。

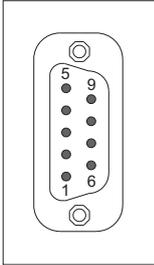
## 电缆规格

表格 9-72 COM 接口 X491 上的电缆规格

特性	规格
连接器类型	9 芯 SUB-D 插口;
电缆类型	预制信号电缆 RS 232C/V.24 (9 芯-9 芯)
订货号	6FX8002-1AA01
最大电缆长度	15 m

## 引脚布局

表格 9-73 COM 接口 X491

	引脚	信号名称	信号类型	含义
	1	DCD	输入	接收信号电平
	2	RXD	输入	串行接收数据
	3	TXD	输出	串行发送数据
	4	DTR	输出	数据终端就绪
	5	GND	-	接地 (参考电位)
	6	DSR	输入	运行就绪状态
	7	RTS	输出	激活发送件
	8	CTS	输入	发送就绪
	9	RI	输入	出现的调用

## 9.5 CBE30-2

### 9.5.1 说明

使用以太网通讯板 CBE30-2 在使能了标准设置的基础上最多可以和三个 NCU 建立 NCU 链接 (NCU-Link) 通讯。若项目要求将更多 NCU 加入到链接通讯中, 请咨询当地的西门子办事处。

使用 CBE30-2 时，NCU 便具有额外的由 4 个 PROFINET 端口组成的 X1400 接口。NCU-Link 通过端口 1（进线）和端口 2（出线）稳固接线。

**说明**

以太网通讯板 CBE30-2 在配备了 PLC 319 DP/PN 的 NCU730.3B PN 上无法使用。

**其他文档**

更多信息请参见功能手册之扩展功能，B3，“链接通讯”一章。

**外观**

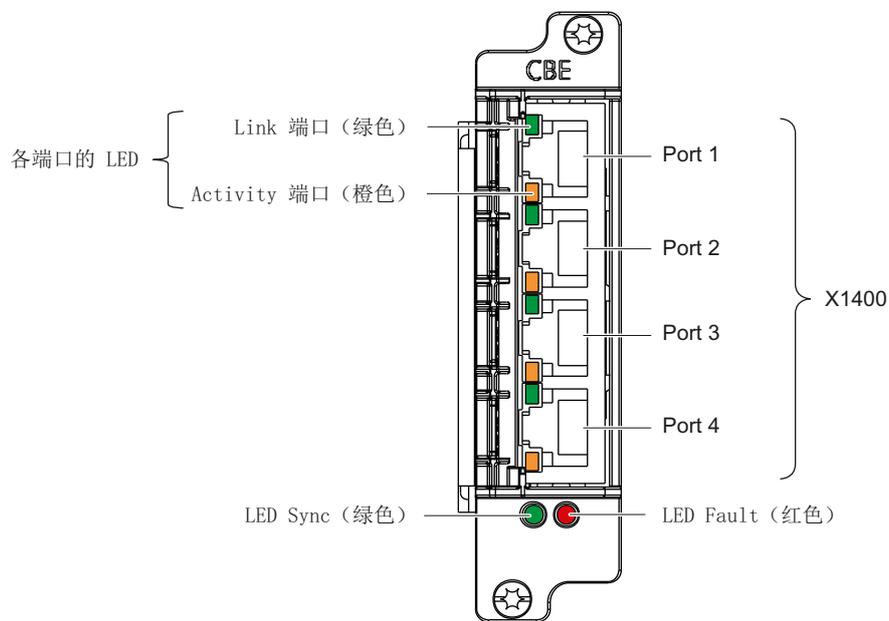


图 9-23 以太网通讯板 CBE30-2

**说明**

只能通过端口 1 和端口 2 运行 NCU 链接通讯。不可以使用端口 3 和 端口 4，且它们不是免费的。

## 铭牌

### 说明

安装后仍需要铭牌上提供的信息。由于安装了选件板后就无法再看到铭牌上的信息，因此，我们建议安装前至少要记下序列号。

下图展示了铭牌上包含的全部信息。

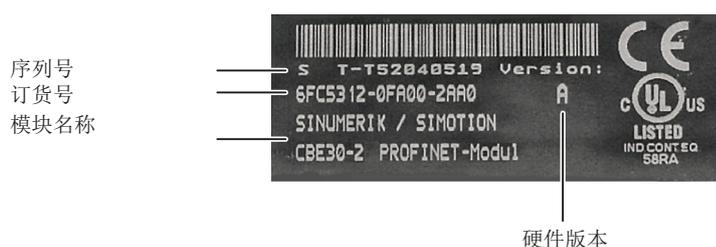


图 9-24 CBE30-2 铭牌

只有拆下选件板后才能看到该铭牌，它位于选件板的底部。

### 说明

当前选件板铭牌上各行的内容可能和本手册说明的内容不一致（例如：后续开发的产品版本、还没有公布的认证和标识等）。

## LED 显示

接口 X1400 的四个端口上都内置有用于显示 Link 和 Activity 的 LED。此外，CBE30-2 的正面板上还装有两个用于显示总线状态的 LED (Fault 和 Sync)。

表格 9-74 LED 显示

名称	颜色	状态	含义
Link Port	绿色	恒亮	存在物理连接。
Activity Port	黄色	恒亮	接收或发送数据。
Fault	红色	熄灭	CBE 无故障运行，正在进行数据交换。
		恒亮	总线故障： <ul style="list-style-type: none"> <li>没有到子网/开关的物理连接</li> <li>传送速度错误</li> <li>全双工传送没有激活</li> </ul>

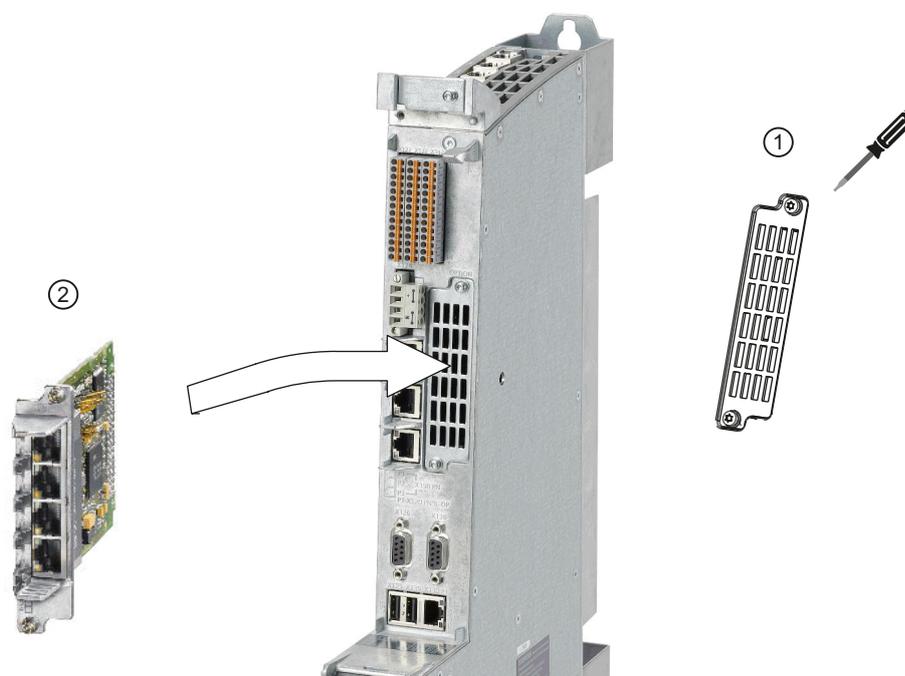
名称	颜色	状态	含义
		不断闪烁 (2 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>连接的 NCU 出现故障</li> <li>至少有一个分配的 NCU 没有响应</li> <li>设置错误或未设置</li> </ul>
Sync	绿色	熄灭	NCU 的周期系统未和发送周期同步。生成了一个和发送时钟周期相同的内部等效周期。
		恒亮	NCU 的周期系统已和发送周期同步，正在进行数据交换。
		不断闪烁 (0.5 Hz)	NCU 的周期系统已和发送周期同步，正在进行循环数据交换。

## 9.5.2 安装

注意
<p><b>在运行期间插拔会导致选件板损坏</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>只有在 NCU 和选件板都不带电时，才可以拔插选件板。</li> <li>只有合格的专业人员才可以操作选件板。必须遵守 ESD 注意事项。</li> </ul>

## 安装 CBE30-2

将 CBE30-2 装入 NCU 的选件槽中。



- ① 松开固定螺钉 M3，然后拆掉保护盖。
- ② 插入选件板并将其固定好。  
固定螺钉 M3 的紧固扭矩为 0.8 Nm。

图 9-25 安装 CBE30-2

## 9.5.3 接线

### 特性

接口 X1400 是能自动跨接的全双工 10/100Mbit 速率的以太网端口。模块内部集成了 4 端口的交换机。

接口属性

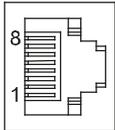
表格 9-75 X1400

特性	规格
连接器类型	RJ45 插口 *)
电缆类型	工业以太网电缆 (CAT5)
最大电缆长度	100 m

\*) 请使用“PROFINET 电缆 (页 66)”一章中描述的快速连接器。

引脚布局

表格 9-76 X1400 接口, 端口 1 - 4

	引脚	信号名称	信号类型	含义
	1	TX+	输出	发送数据 +
	2	TX-	输出	发送数据 -
	3	RX+	输入	接收数据 +
	4	NC		
	5	NC		
	6	RX-	输入	接收数据 -
	7	NC		
	8	NC		

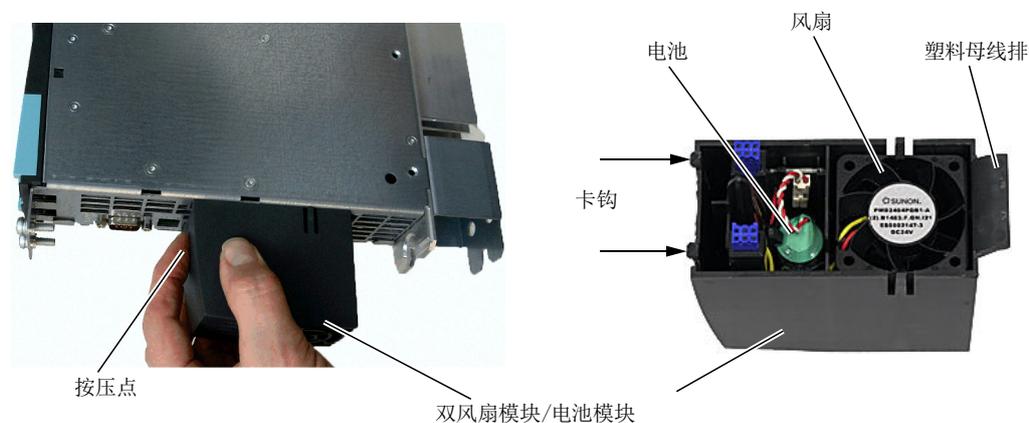
## 备件/附件

### 10.1 更换双风扇模块/电池模块

#### 步骤

请按如下步骤更换双风扇模块/电池模块，如果还需更换电池，则只须注意第 3 步和第 4 步：

1. 在按压点上轻轻向后推双风扇模块/电池模块，直到将其从正面的联锁装置（即卡钩）上松开。



#### 注意

##### 用力拔出模块可造成永久性损坏

不要用力拔出双风扇模块/电池模块，否则，如果联锁装置未完全松开，则会折断卡钩，也就无法再次插入模块。

2. 向前斜着握住双电池模块/电池模块，从 NCU 的凹槽处将塑料母线排拔出。
3. 拔出连接器后便可取出电池。

### 10.1 更换双风扇模块/电池模块

4. 通过双风扇模块/电池模块中的对应插口将接头连接到新电池的电缆上并装入电池。

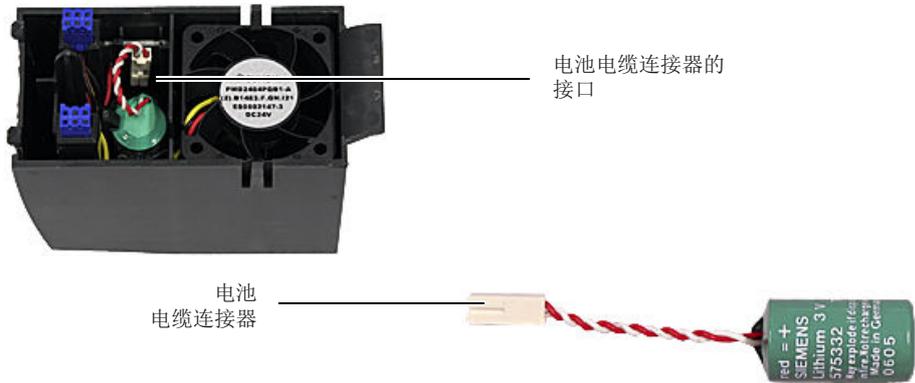


图 10-1 更换双风扇模块/电池模块中的电池

5. 斜握住双电池模块/电池模块，使其开口一侧向上（可以看见电池的一侧）。
6. 再次将塑料母线排插入 NCU 底部的凹槽中。
7. 将双风扇模块/电池模块向上翻，直到正面的卡扣卡紧。双风扇模块/电池模块与 NCU 会自动进行电气连接。



#### 说明

双风扇模块/电池模块也可以在运行期间更换，此时须注意：NCU 在无风扇的状态下最多可以运行 1 分钟。超出该时间后，NCU 会自动关闭。

## 10.2 CF 卡

### 10.2.1 CF 卡的属性

#### 应用

提供的 CF 卡是自引导启动式存储卡。它不属于供货范围，需和 NCU 分开订购。  
将 CF 卡插入到名为 CF（接口 X109）的卡槽中。

<b>注意</b>
-----------

<b>在运行期间拔插 CF 卡可导致其损坏</b> 只允许在断电状态下插拔 CF 卡。
--

#### 数据

运行 NCU 时必须使用 CF 卡。

除了 SINUMERIK 基本软件和 SINAMICS 固件外，CF 卡上还包含：

- 用户数据（程序、配置数据、参数设置），
- 版本信息（序列号、版本、型号名称），
- 许可证密钥。因此，CF 卡可以插入到其它 NCU 中，无需更改许可证。

### 10.2.2 插入 CF 卡

#### 步骤

<b>说明</b>
-----------

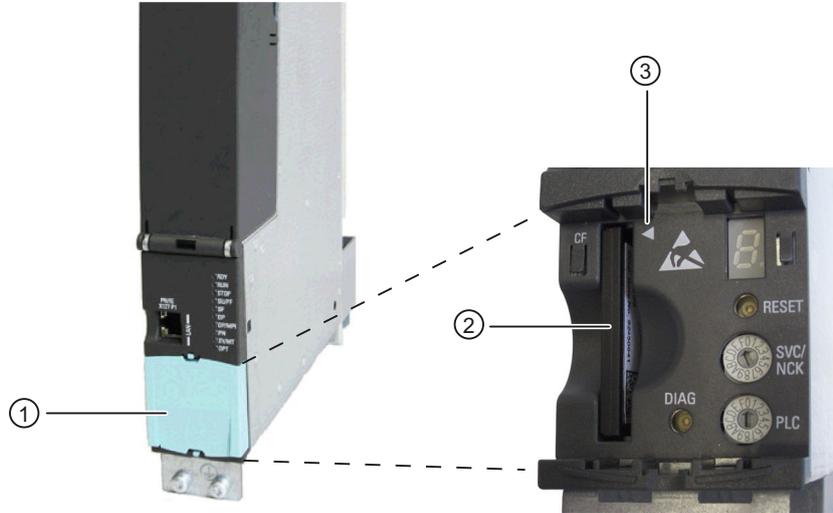
在接触 CF 卡前请首先接触控制柜或接地端子，释放静电。
------------------------------

按如下步骤：

1. 关闭电源。
2. 拆下盖板 ①。

10.2 CF 卡

3. 轻轻地将 CF 卡 ② 插入卡槽，直至其完全卡入。应按照卡槽上的标记 ③ 以及 CF 卡上的该箭头标记插入 CF 卡：两个方向箭头都要正确。正确插入的 CF 卡是不会高出外壳的。
4. 再次接通电源。



- ① 保护盖
- ② CF 卡
- ③ 插入方向标记

图 10-2 插入 CF 卡

# 附录

# A

## A.1 缩写

AWG	American Wire Gauge: 美国线规
B-MPI	带 MPI 接口的手持设备
BERO	非接触式限位开关
CAT5	屏蔽双绞电缆的质量类别 类别 5 表示,该电缆的阻尼系数特别低, 适合用于 100 MBit/s 的快速以太网网络。
CBA	Component Based Automation: 基于组件的自动化系统
CNC	Computerized Numerical Control: 计算机数字控制
CPU	Central Processing Unit: 中央处理单元
CRC	Cyclic Redundancy Check: 循环冗余校验
DCP	Discovery and basic Configuration Protocol: IP 地址分配标准
DIN	德国工业标准
DIP	Dual In-Line Package: 双列直插式封装
DP	分布式输入/输出设备
DRAM	Dynamic Random Access Memory: 动态随机存取存储器
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ: 带 IQ 的驱动组件连接
ESD	静电敏感元器件
EMC	电磁兼容性
EN	欧洲标准
ESD	electrostatic discharge: 静电放电
HMI	Human Machine Interface: 人机界面, 用于操作、编程和模拟的 SINUMERIK 功能
HSC	High Speed Cutting: 高速切削
HT	Handheld Terminal: 手持终端
LED	Light-Emitting Diode: 发光二极管
MAC	Media Access Control: 媒介访问控制
MCP	Machine Control Panel: 机床控制面板
MPI	Multi Port Interface: 多端口接口

## A.1 缩写

MPP	Machine Push Button Panel: 机床按钮面板
NCK	Numerical Control Kernel: 带有程序段处理, 运行范围等等的数字内核
NCU	Numerical Control Unit: NCK 硬件单元
NVM	Non-Volatile Memory: 非易失性数据存储器
NX	Numerical Extension: 数字扩展 (轴扩展模块)
OP	Operator Panel: 操作面板
PCU	PC Unit: 计算单元
PG	编程器
PLC	Programmable Logic Control: 可编程逻辑控制器 (CNC 控制系统的组件)
PN	PROFINET
RAM	Random Access Memory: 随机读写存储器
TCU	Thin Client Unit: 精简型客户端单元 (通过操作面板进行通讯)
TS	远程服务
VDE	电子技术、电气技术和信息技术联合会
全双工	以太网/PROFINET 端口可同时接收和发送数据。

## A.2 文档一览





# 索引

## D

DRIVE-CLiQ  
可连接的组件, 59  
引脚布局, 57

## E

EMC 准则, 69

## L

LED 显示  
CBE30-2, 167  
COM 接口, 163  
PP 72/48D 2/2A PN, 128  
PP 72/48D PN, 106  
PROFINET, 64  
以太网, 62

## M

MAC 地址, 27  
MPI 接口, 72  
MPI 总线  
连接规定, 77  
总线连接器, 76

## N

NCK 开机调试开关, 31

## P

PLC 运行方式开关, 31  
PROFIBUS DP 接口, 71  
PROFIBUS 电缆  
拔出, 76  
布线规定, 74  
电缆长度, 73  
接线, 75  
数据传输速率, 73  
属性, 72  
PROFINET, 21  
PROFINET CBA 的配置示例, 69

PROFINET 地址, 113, 135  
PROFINET 电缆, 66  
PROFINET 接口  
引脚布局, 63  
PT100 的接线图, 147

## R

RJ45 Plug, 67

## 安

安装结构, 44

## 编

编码开关, 31  
编码器模块, 59

## 标

标准 IE 电缆, 66

## 操

操作和显示单元, 28  
操作面板, 18

## 测

测量插口, 87

## 传

传感器, 49

## 等

等电位连接, 36

## 电

电池  
更换, 171  
缓冲时间, 33

电机模块, 59

电缆

DRIVE-CLiQ, 58

PROFIBUS, 72

PROFINET, 66

USB, 86

电源, 56

以太网, 63

电缆定义, 36

电源, 54

电源电缆, 112, 133

电源模块, 59

## 复

复位键, 30

## 功

功率模块, 59

## 固

固定

不使用隔离支架, 45

进行外部散热, 47

用间隔支架, 45

## 缓

缓冲电池, 38

## 检

检测信息和诊断信息, 30

## 接

接地措施, 35

接口

DRIVE-CLiQ, 57

PROFIBUS DP, 70

PROFINET, 63

USB, 86

电源, 53

数字量输入/输出端, 83

以太网, 60, 164

## 抗

抗干扰性, 36

## 控

控制柜设计, 43

## 铭

铭牌

CBE30-2, 167

NCU 7x0.3 PN, 27

NX1x.3, 93

PP 72/48D 2/2A PN, 127

PP 72/48D PN, 106

## 命

命名, 114, 135

## 屏

屏蔽, 36

屏蔽端子, 144

## 前

前盖, 52

## 散

散热, 46

散热片, 22, 46

## 数

数字量输入/输出端

布局, 78

布线, 84

技术数据, 85

连接图, 81

## 双

双风扇模块/电池模块

更换电池, 171

特性, 31  
双绞电缆, 67

**信**  
信息, 30

**许**  
许可证密钥, 173

**以**  
以太网  
    电缆规格, 63  
    引脚布局, 61

**远**  
远程服务, 60

**运**  
运行设备, 43

**诊**  
诊断  
    PROFINET, 64  
    系统, 29  
    以太网, 62

**执**  
执行器, 49

**直**  
直流电源, 55

**终**  
终端电阻, 74

**轴**  
轴, 22

轴扩展模块, 91

**状**  
状态信息, 30

**子**  
子网  
    段, 74  
    连接件, 74  
    终端电阻, 74

**总**  
总线连接器, 73  
    MPI, 76  
    设置终端电阻, 75

