

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 828D PPU 和组件

设备手册

前言

---

基本安全说明

1

系统说明

2

应用规划

3

安装

4

允许的拓扑规则

5

接口说明

6

可连接的组件

7

技术数据

8

备件和附件

9

附录

A

适用于：  
SINUMERIK 828D  
PPU 24x.3 BASIC  
PPU 26x.3  
PPU 28x.3  
PPU 290.3

10/2015  
6FC5397-2DP40-5RA3

## 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自带的文件说明，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 文献

SINUMERIK 文档分为以下几个类别：

- 一般文献
- 用户文献
- 制造商/维修文献

## 其它信息

访问网页链接 ([www.siemens.com/motioncontrol/docu](http://www.siemens.com/motioncontrol/docu)) 可以查看以下内容：

- 订购文档/查看当前的印刷品一览
- 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。 MDM  
([www.siemens.com/mdm](http://www.siemens.com/mdm))

## 培训

提供的培训课程有：

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

## 常见问题

常见问题 (FAQ) 请点击产品支持 ([www.siemens.com/automation/service&support](http://www.siemens.com/automation/service&support))，然后点击右侧的“支持”。

## SINUMERIK

SINUMERIK 的信息点击链接 ([www.siemens.com/sinumerik](http://www.siemens.com/sinumerik)):

### 目标读者

该资料供机床制造商使用，特别适用于：

- 设计人员、安装人员和电气工程师
- 维修和操作人员

### 手册用途

该手册提供装配和连接控制系统 SINUMERIK 828D 的相关信息。

### 标准功能范畴

在本资料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资料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，所以该资料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

各个国家技术咨询的电话号码请点击网页上的“联系”([www.siemens.com/automation/service&support](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互联网 (<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>9</b>
1.1 一般安全说明.....	9
1.2 操作静电敏感元器件 (ESD).....	12
1.3 工业安全.....	13
1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险.....	14
<b>2 系统说明.....</b>	<b>17</b>
2.1 控制系统特性.....	17
2.2 PPU 类型.....	20
2.3 操作和显示单元.....	24
2.4 CF 卡.....	27
2.4.1 系统 CF 卡.....	27
2.4.2 插入 CF 卡.....	28
2.4.3 保存用户数据的 CF 卡.....	30
2.5 系统概述.....	32
2.6 可连接的组件.....	34
<b>3 应用规划.....</b>	<b>35</b>
3.1 电气标准条件.....	35
3.1.1 安全电气隔离，根据 EN 61800-5-1.....	35
3.1.2 接地方案.....	35
3.1.3 EMC 兼容性.....	37
3.2 气候和机械环境条件.....	40
3.2.1 环境条件.....	40
3.2.2 运输及储藏条件.....	40
3.2.3 运行条件.....	41
3.3 回收与废弃物处理.....	43
<b>4 安装.....</b>	<b>45</b>
4.1 尺寸图.....	46
4.2 安装位置.....	49
<b>5 允许的拓扑规则.....</b>	<b>59</b>
5.1 S120 Combi 的拓扑规则.....	59

5.2	S120 书本型的拓扑规则.....	61
5.3	Safety Integrated 功能的拓扑规定.....	65
5.4	无 Safety Integrated 功能的拓扑示例.....	67
5.5	有 Safety Integrated 功能的拓扑示例.....	70
<b>6</b>	<b>接口说明.....</b>	<b>77</b>
6.1	接口一览.....	77
6.2	电源.....	80
6.2.1	对电源的要求.....	80
6.2.2	连接电源.....	81
6.3	Ethernet.....	83
6.4	基于 PROFINET 的 PLC I/O 接口 .....	85
6.5	数字量输入/输出端.....	88
6.5.1	连接图.....	93
6.5.2	示例： 连接电感接近开关 BERO .....	94
6.5.3	技术数据 .....	95
6.6	DRIVE-CLiQ.....	97
6.6.1	DRIVE-CLiQ 接口.....	97
6.6.2	SINAMICS 组件.....	98
6.7	手轮.....	100
6.8	USB.....	103
6.9	串行接口 RS232.....	104
<b>7</b>	<b>可连接的组件.....</b>	<b>105</b>
7.1	MCP 483 USB.....	105
7.1.1	操作和显示单元.....	106
7.1.2	安装.....	108
7.1.3	连接.....	110
7.1.4	参数设置.....	112
7.1.5	技术数据.....	116
7.1.6	备件和附件.....	118
7.2	MCP 310 USB.....	120
7.2.1	操作和显示单元.....	121
7.2.2	安装.....	123
7.2.3	连接.....	125
7.2.4	参数设置.....	127
7.2.5	技术数据.....	132
7.2.6	备件和附件.....	134
7.3	MCP Interface PN.....	136

7.3.1	安装.....	138
7.3.2	连接.....	140
7.3.3	参数设置.....	155
7.3.4	技术数据.....	157
7.4	<b>MCP 483C PN</b> .....	159
7.4.1	操作和显示单元.....	160
7.4.2	安装.....	163
7.4.3	连接.....	166
7.4.4	参数设置.....	173
7.4.5	技术数据.....	177
7.4.6	备件和附件.....	178
7.5	<b>MCP 310C PN</b> .....	180
7.5.1	操作和显示单元.....	181
7.5.2	安装.....	184
7.5.3	连接.....	187
7.5.4	参数设置.....	194
7.5.5	技术数据.....	198
7.5.6	备件和附件.....	199
7.6	电子手轮.....	201
7.6.1	安装.....	202
7.6.2	连接.....	203
7.6.3	技术数据.....	204
7.6.4	备件和附件.....	206
7.7	小型手持设备.....	207
7.7.1	操作单元.....	209
7.7.2	安装.....	210
7.7.3	接线.....	214
7.7.4	参数设置.....	216
7.7.5	技术数据.....	218
7.7.6	备件和附件.....	219
7.8	<b>PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN</b> .....	222
7.8.1	说明.....	222
7.8.2	安装.....	226
7.8.3	连接.....	229
7.8.3.1	电源接口 X1.....	229
7.8.3.2	PROFINET X2.....	232
7.8.3.3	数字量输入/输出端 X111, X222, X333.....	234
7.8.3.4	模拟输入端/输出端 X3.....	240
7.8.4	参数设置.....	248
7.8.4.1	数字量输入/输出端的参数设置.....	248
7.8.4.2	模拟量输入/输出端的参数设置.....	249
7.8.4.3	模拟量输入/输出端的参数设置示例.....	252
7.8.4.4	输入端字节分配表的诊断.....	254

7.8.5	技术数据.....	256
7.9	NX10.3 / NX15.3.....	258
7.9.1	说明.....	258
7.9.2	安装.....	261
7.9.3	连接.....	263
7.9.4	技术数据.....	267
7.10	组件的激活和定址.....	269
7.10.1	激活组件.....	269
7.10.2	组件定址.....	271
<b>8</b>	<b>技术数据.....</b>	<b>273</b>
<b>9</b>	<b>备件和附件.....</b>	<b>275</b>
9.1	订货数据.....	275
9.2	SITOP 电源.....	278
9.3	SETRON PAC3200 和 PAC4200.....	280
9.4	PN/PN 耦合器.....	282
9.4.1	工作原理.....	282
9.4.2	配置.....	283
9.5	调制解调器 MD720.....	285
9.6	端子排转换器.....	288
<b>A</b>	<b>附录.....</b>	<b>291</b>
A.1	缩略符.....	291
A.2	SINUMERIK 828D 文档一览.....	293
	索引.....	295

## 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。



**警告**

**接触损坏设备上的带电压部件可引发生命危险**

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。

- 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。
- 不要使用已损坏的设备。



**警告**

**电缆屏蔽层未接地可引起电击从而导致生命危险**

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。

- 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。



**警告**

**未接地可引起电击从而导致生命危险**

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。

- 按照规定对设备进行接地。

**警告**

**外壳大小空间不足可引起火灾从而导致生命危险**

明火和烟雾可引起重大人员伤亡或财产损失。

- 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。
- 确保烟雾只能经所设安全通道排出。

**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)

## 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。在民用电网中使用时，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。

**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。

#### 1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

# 系统说明

## 2.1 控制系统特性

### 控制形式

SINUMERIK 828 具有以下型号：

SINUMERIK 828D BASIC：

- PPU 240.3 BASIC （垂直操作面板）
- PPU 241.3 BASIC （水平操作面板）

SINUMERIK 828D：

- PPU 260.3 （垂直操作面板）
- PPU 261.3 （水平操作面板）
- PPU 280.3 （垂直操作面板）
- PPU 281.3 （水平操作面板）
- PPU 290.3 （带触摸屏的垂直操作面板）

### 特性

SINUMERIK 828 是一款为中级多工艺机床量身定制的数控系统。

SINUMERIK 828 是基于面板的数控系统(Panel Processing Unit)。CNC、PLC、操作面板和 6 轴驱动控制（标配）都集成在一个单元中。这种结构可以省去 CNC 电路板和操作面板之间的硬件接口，从而大大提高系统的耐用度。并且为了确保免维护运行，系统没有使用如风扇和缓冲蓄电池等易损件。

- CNC 操作面板上配备了专用于车削、铣削和磨削工艺的系统软件。
- 内置 QWERTY CNC 全键盘，带有短行程机械按键。  
因此可以直接输入零件程序文本、刀具名称以及明码文本语言指令，无需按下 Shift 键输入双档键的第二行字符。键盘的防护等级达到 IP65。
- 操作面板正面的 USB 接口和以太网接口。
- 此外，背面也有以太网接口，用于接入工厂网络。
- 基于 PROFINET 技术的 PLC I/O 接口，用于连接 PLC 外设和机床控制面板。

2.1 控制系统特性

- PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN，用作 PLC 外设模块。
- 一共可连接 3 个手轮：2 个手轮直接接在 PPU 上，1 个手轮通过 MCP PN 连接
- 可以选择连接 GSM 调制解调器。
- 可通过 Ctrl+E 连接 Sentron PAC。
- 铣削应用中最多可以使用 8 根进给轴/主轴；车削和磨削应用中最多可以使用 10 根进给轴/主轴。
- 2 根辅助轴通过 PROFINET 与 PPU 26x.3 和 PPU28x.3 相连。
- 铣削应用中可使用 1 个加工通道和 1 个运行方式组。
- 车削和磨削应用中最多可以使用 2 个加工通道和 2 个运行方式组。
- 集成 PLC，基于 SIMATIC S7-200 指令集，带有梯形图逻辑编程不带触摸屏的 SINUMERIK 828 上的附件：
  - 2 种操作面板类型，适用于水平和垂直型的操作面板机箱。
  - 操作面板正面有 CF 卡接口。
  - 在操作面板上方的角落上钻有标准的 3/8" 螺孔，以便安装市售辅助装置（例如：图纸架）。

组态范围

下表列出了在组态范围方面的工艺间的区别：

功能	PPU 24x.3 BASIC, PPU 290.3			PPU 26x.3, PPU 290.3		
	磨削	车削	铣削	磨削	车削	铣削
非易失性存储器* (NVRAM) : ● 用于 OEM 数据 ● 用于用户数据	512 kB 3 MB	512 kB 3 MB	512 kB 3 MB	512 kB 5 MB	512 kB 5 MB	512 kB 5 MB
进给轴/主轴数	2	3	4	2	3	4
最大进给轴/主轴数	5	5	5	6	6	6
最大进给轴数，带基于驱动的 Safety Integrated	5	5	5	6	6	6
通过 PROFINET 连接辅助轴	--	--	--	2	2	2
轴扩展模块，带 NX10.3	--	--	--	--	--	1
轴扩展模块，带 NX15.3	--	--	--	--	--	--

功能	PPU 24x.3 BASIC, PPU 290.3			PPU 26x.3, PPU 290.3		
DRIVE-CLiQ 接口数	3	3	3	3	3	3
最大外设模块数（数字量/模拟量）	3	3	3	5	4	4

\*) 存储器（NVRAM）的说明取决于所用软件。

功能	PPU 28x.3, PPU 290.3		
	磨削	车削	铣削
非易失性存储器*（NVRAM）： <ul style="list-style-type: none"> <li>用于 OEM 数据</li> <li>用于用户数据</li> </ul>	512 kB 10 MB	512 kB 8 / 10 MB	512 kB 8 / 10 MB
进给轴/主轴数	2	3	4
最大进给轴/主轴数	6 / 8 / 10	6 / 8 / 10	6 / 8
最大进给轴数，带基于驱动的 Safety Integrated	6 / 8 / 10	6 / 8 / 10	6 / 8
通过 PROFINET 连接辅助轴	2	2	2
轴扩展模块，带 NX10.3	1	1	1
轴扩展模块，带 NX15.3	1	1	1
DRIVE-CLiQ 接口数	3	3	3
最大外设模块数（数字量/模拟量）	5	5	5

\*) 存储器（NVRAM）的说明取决于所用软件。

## 说明

### PPU 28x.3 上的附加轴

借助 NX10.3 可以进行下列扩展：

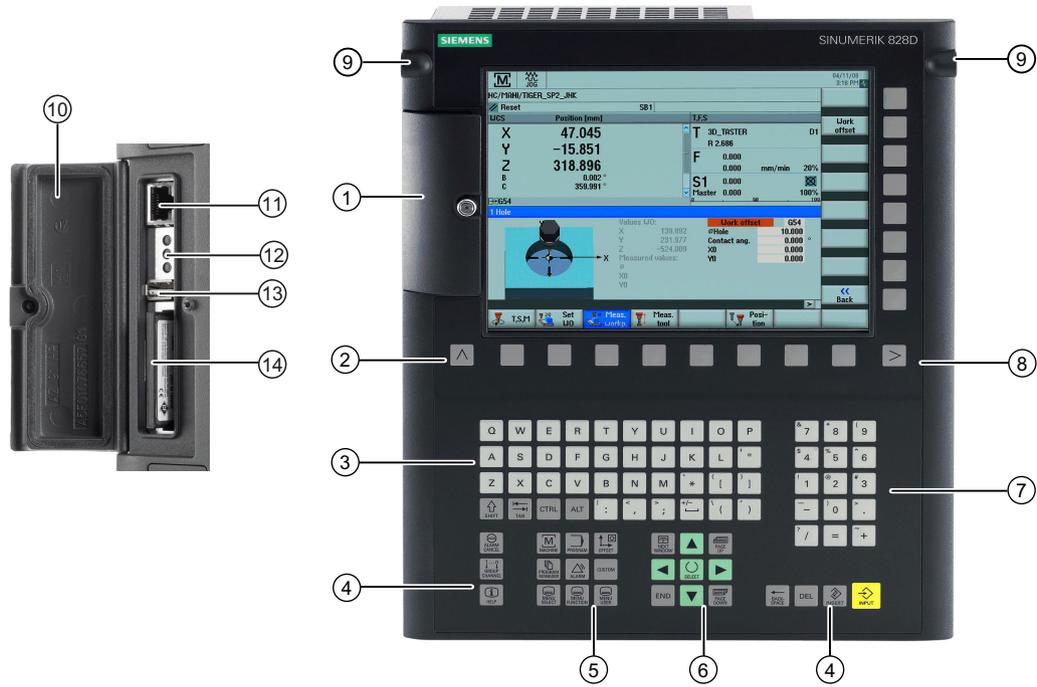
- 最多可增加到 8 根轴，在 PPU 上可以连接 6 根轴，在 NX10.3 上可以连接 2 根轴。
- 在 NX10.3 上可以连接一根高速主轴（例如：24000 rpm 带 4 个极对），在 PPU 上可以连接 5 根轴。

借助 NX15.3 可以进行下列扩展：

- 最多可增加到 10 根轴，在 PPU 上可以连接 6 根轴，在 NX15.3 上可以连接 4 根轴。

## 2.2 PPU 类型

### PPU 正面



- ① ⑩ 前盖
- ② 菜单回调键
- ③ 字母区
- ④ 控制键区
- ⑤ 热键区

- ⑧ 菜单扩展键
- ⑨ 3/8" 螺孔，用于安装辅助装置
- ⑪ X127，以太网（服务插口）
- ⑫ 状态 LED 灯：RDY、NC、CF
- ⑬ X125，USB 接口

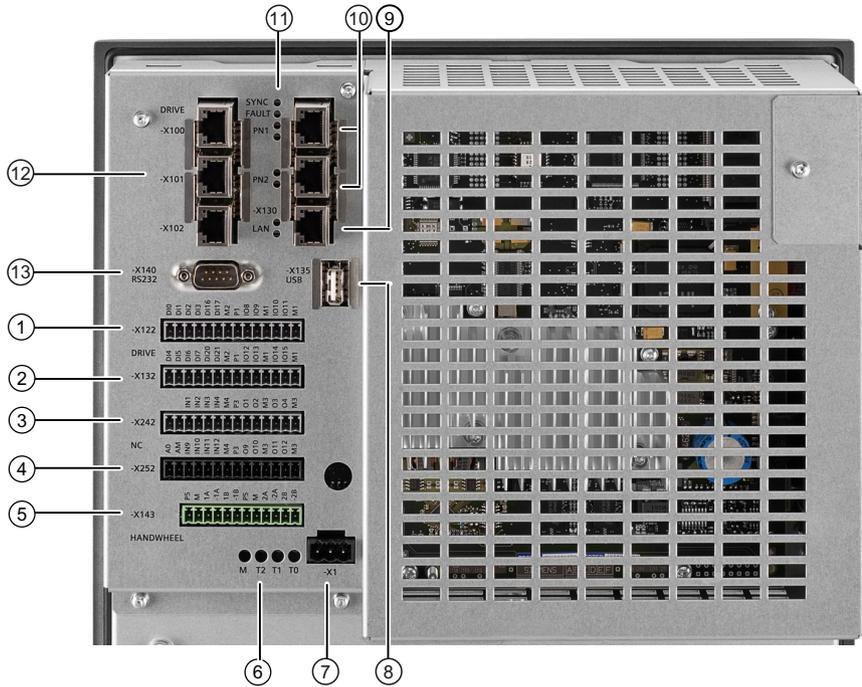
- ⑥ 光标区
  - ⑦ 数字区
- ⑭ 用户数据 CF 卡的插口

PPU 类型 290.3 的正面



- ① USB 接口
- ② X127 以太网接口 (维修接口)
- ③ QWERTY 全键盘
- ④ 控制键
- ⑤ 光标键
- ⑥ 快速选择操作区域的按键
- ⑦ 控制键
- ⑧ 号码按键

PPU 背面



- ① ② X122, X132 数字量输入/输出端，用于驱动
- ③ ④ X242, X252 NC 的数字量输入/输出端；模拟主轴的控制系统（X252）
- ⑤ X143 手轮
- ⑥ M, T2, T1, T0 测量插口
- ⑦ X1 电源
- ⑧ X135 USB 接口：仅用于服务
- ⑨ X130 以太网 LAN
- ⑩ PN 1, PN 2 PLC I/O 接口
- ⑪ SYNC, FAULT 状态 LED
- ⑫ X100, X101, X102 DriveCLiQ 接口
- ⑬ X140 串行接口 RS232

图 2-1 PPU 背面的接口

## 铭牌

PPU 的铭牌位于面板背面。铭牌上具有明确识别 PPU 的所有必要的信息：

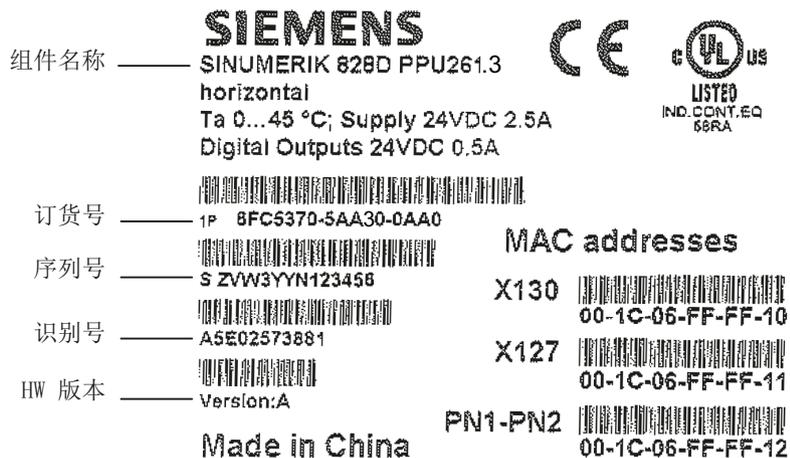


图 2-2 示例：水平型 PPU 的铭牌

当前控制系统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）。

## 说明

### MAC 地址

印制在 PPU 的铭牌上的 MAC 地址用于建立基于 PROFINET 的 PLC I/O 接口和工业以太网之间的通讯。

对于机床控制面板和外设模块，也是如此。

## 2.3 操作和显示单元

### PPU 上的按键

在前置操作面板上安装有以下按键：

- 字母区包含 A ... Z 的字母和空格，用于输入文本。
- 数字区包含 0 - 9 的数字、运算符/特殊符号以及小数点，用于输入数字和运算符。
- 控制键区包含特殊功能。
- 区域转换键显示操作界面。
- 菜单扩展键切换至同一层菜单中扩展水平软键条。
- 菜单扩展键切回至上一级菜单。
- 按下“加工”键直接切换到操作区“加工”。
- 按下软键可以调用功能，这些功能通过菜单条显示在屏幕上。
- 光标区用于在屏幕上进行导航。

下面的一览图展示了操作前面板上的按键和外部键盘上快捷键的对应关系：

按键	快捷键	按键	快捷键
	SHIFT		CTRL
	制表键		ALT
	F9		SHIFT + F9
	按键 ESC		按键“←”
	F11		"删除"键
	F12		“插入”键
A ... Z	A ... Z		按键 ↵ ("回车")

按键	快捷键	按键	快捷键
	F10		SHIFT + F10
	F2		F5
	F3		CTRL + F10
	F4		SHIFT + CTRL + F10

按键	快捷键	按键	快捷键
	按键 ↑		按键“起始”
	按键 ↑		按键“结束”
	数字键盘按键<5>		
	按键 ↑		按键“上页”
	按键 ↑		按键“下页”

## TFT 彩色显示屏

TFT 彩色显示屏，尺寸为 10.4"，分辨率为 800 x 600 像素。触摸显示屏，尺寸为 15.6"，分辨率为 1366 x 768 像素。软键为 8 + 8 的布局，菜单级数少，操作简单方便。

### 说明

像素误差符合 DIN EN ISO 13406-2 类别 II。

## 接近传感器功能

人员接近时接近传感器会进行响应，效用范围如下：

- 识别范围 0.8 ... 1 m。
- 张角约为 45 度。

如果无以下操作或在零件程序中输出信息，屏幕便开始变暗和锁屏：

可通过以下事件清零时间并再次激活点亮屏幕：

- 出现报警或信息
- 带有接近传感器 PPU 上的传感器信号
- 通过 PPU 上的按键和软键操作
- 通过机床控制面板操作
- 通过 USB 连接的鼠标操作
- 通过 VNC 观察器操作

### 屏幕变暗的过程

接口信号缺省设置 DB1900.DBX5000.1 = 0 的功能如下：

屏幕变暗分为两个步骤：

1. 第一步骤在 3 分钟后激活。该持续时间是无法修改的并且对屏幕的使用寿命有积极的影响。第一步骤中，屏幕变为当前亮度的 20%。这样就能提醒操作者屏幕即将变暗。
2. 时间届满后如果在显示机床数据 MD9006 \$MM\_DISPLAY\_SWITCH\_OFF\_INTERVAL 中进行了设置，则屏幕变暗。缺省设置为 15 分钟。

接口信号的设置为 DB1900.DBX5000.1 = 1 时，MD9006 无效并且屏幕立即锁屏，不会事先变暗。

### 最佳效果的边界条件

遵守以下边界条件确保传感器达到最佳效果：

- 传感器正面必须保持干净，因为传感器是通过红外光学作用的。
- 识别区域内不允许有物体。
- 控制系统正面的保护膜会影响传感器的识别区域。

### 文档

SINUMERIK 828D 参数手册：NC 变量和接口信号 /828D\_LH2/

## 2.4 CF 卡

### 2.4.1 系统 CF 卡

#### 概述

PPU 上具备两个 CF 卡插槽：

- 用户 CF 卡插口位于面板正面的前盖下面（不在 PPU 290.3 上）。
- 带有系统软件的 CF 卡槽位于后保护板上。

#### 保存系统软件的 CF 卡

提供的系统软件 CF 卡是自引导启动式存储卡。它不属于供货范围，需和 PPU 分开订购。

在行 PPU 时必须使用系统软件 CF 卡。

除了工艺专用的 SINUMERIK 828D 系统软件和 SINAMICS 固件外，系统软件 CF 卡上还包含：

- 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 PPU 中，无需更改许可证。

使用系统 CF 卡时应遵循以下提示：

- SINUMERIK CNC 支持 CF 卡的 FAT16 和 FAT32 文件系统。如果要使用其他设备的存储卡，或者想要保证存储卡与 SINUMERIK 的兼容性，则必须格式化存储卡。在存储卡格式化时卡上的所有数据都会被永久删除。
- 访问存储卡时，不要将卡拔出，否则可能损坏存储卡和 SINUMERIK 系统以及存储卡上的数据。
- 如果在 SINUMERIK 系统上无法使用存储卡，可能是由于存储卡未经系统格式化（如：Ext-3Linux 文件系统），卡上的文件系统损坏或是存储卡类型错误。
- 请小心地将存储卡按照正确的方向插入卡槽中（注意标记如箭头等）。以避免对存储卡或设备造成机械性损伤。

- 请只使用西门子允许用于 SINUMERIK 系统的存储卡。即使 SINUMERIK 在使用存储卡时遵循了一般通用的工业标准，但仍有可能出现一些制造商的存储卡在设备上无法正常工作或者不能完全兼容的情况（有关兼容性的信息请咨询存储卡制造商或供应商）。
- SINUMERIK 828D 只允许使用订货号为 6FC5313-5AG00-0AA2 的存储卡(2 GB)。

<b>注意</b>
<p><b>系统 CF 卡</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 提供的系统 CF 卡已经过格式化！<b>禁止重新格式化 CF 卡！</b></li> <li>● 为保障系统 CF 卡的正常功能，不允许重新对 CF 卡进行分区。</li> <li>● 在出现故障时必须更换系统软件卡！ 参考维修手册，了解如何通过不含数据的 CF 卡恢复系统。</li> </ul>

## 2.4.2 插入 CF 卡

### 插槽和安装位置



- ① 螺钉 M3
- ② 金属盖板
- ③ 插槽

CF 卡插接侧的对面一侧有凸起棱。该凸起棱必须始终在插入方向的右侧：



图 2-3 安装位置

## 更换系统 CF 卡

 小心

### 静电敏感元器件 (ESD:Electrostatic Device)

在接触 CF 卡前, 请先接触电柜或接地端子来释放静电。

只允许在零电流状态下插拔 CF 卡。

步骤:

1. 关闭电源。
2. 松开螺钉 ①。
3. 揭开并取出金属盖板 ②。



4. 沿着侧边拔出 CF 卡。



5. 轻轻用力将 CF 卡插入插槽 ③，直至完全嵌入。  
6. 再次固定金属盖板 ②：首先完全卡入右侧，然后压下左侧，最后拧紧螺钉 ①，最大紧固扭矩为 0.8 Nm。

**注意**

**插入 CF 卡**

请注意不要用力插入 CF 卡，否则可能会损坏 CF 卡。

7. 再次接通电源。

## 2.4.3 保存用户数据的 CF 卡

### 保存用户数据的 CF 卡

用户 CF 卡的说明如下：

- 用户 CF 卡应插前端的 PPU 插卡槽中，并用操作软件进行说明。
- 用户可以借助合适的存储卡转换器直接通过 PG/PC 说明 CF 卡。

**说明**

因此，一个长时间插入的 CF 卡可以用作 CNC 用户存储器的扩展，如用于超大模具制造程序，程序大小已经超出了内置 CNC 用户存储器的存储容量。

## 插入 CF 卡

为了将 CF 卡正确插入卡槽，请注意下图中凸起棱的位置（箭头）：



图 2-4 用户 CF 卡的插入方向

## 2.5 系统概述

### 4 轴的配置（基本扩展）

下面展示了一个典型的 SINAMICS S120 书本型配置示例：

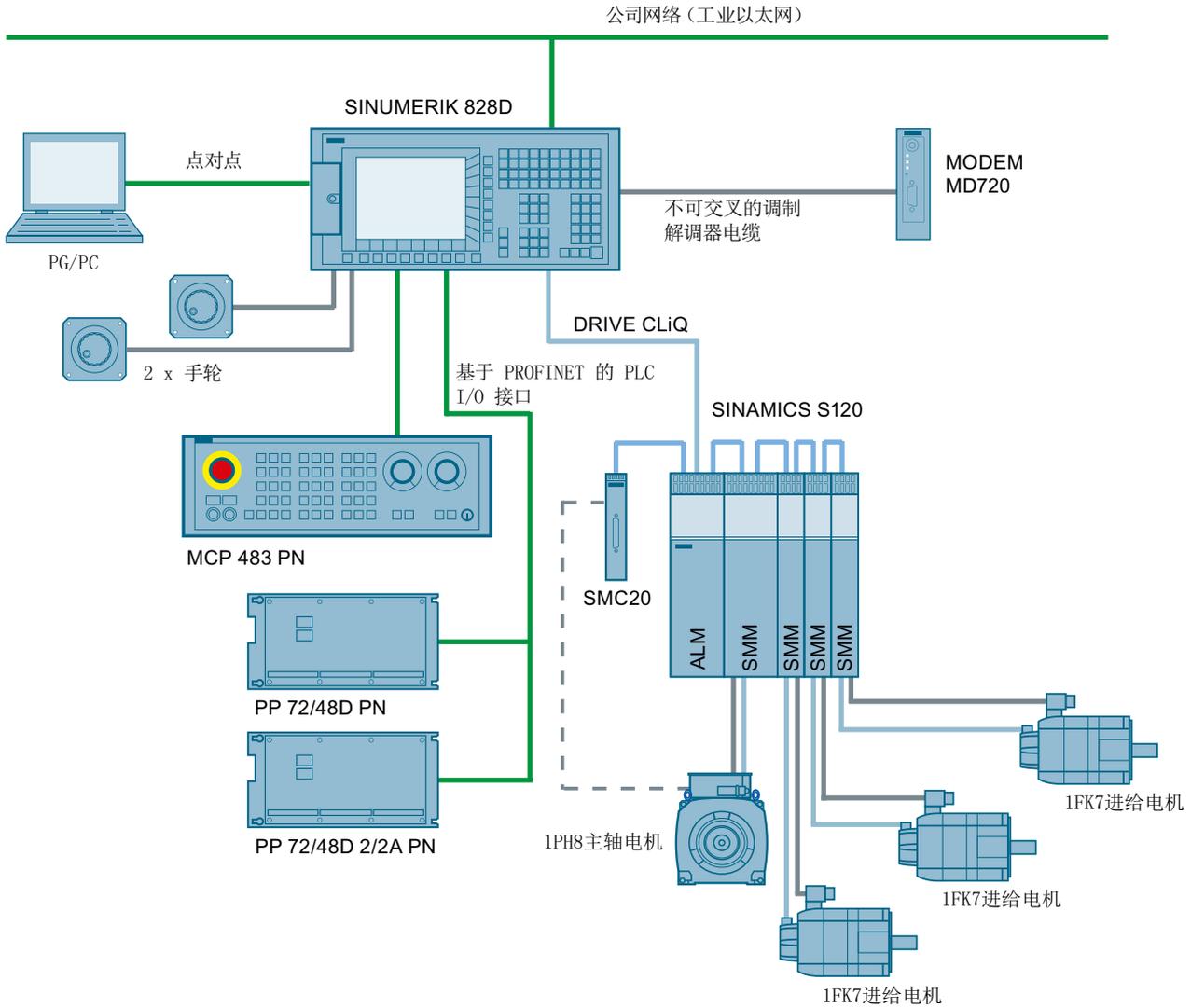


图 2-5 配置示例 1：4 轴的基本扩展

## S120 Combi 和 6 轴的配置

下面为 SINAMICS S120 Combi 的最大扩展配置：

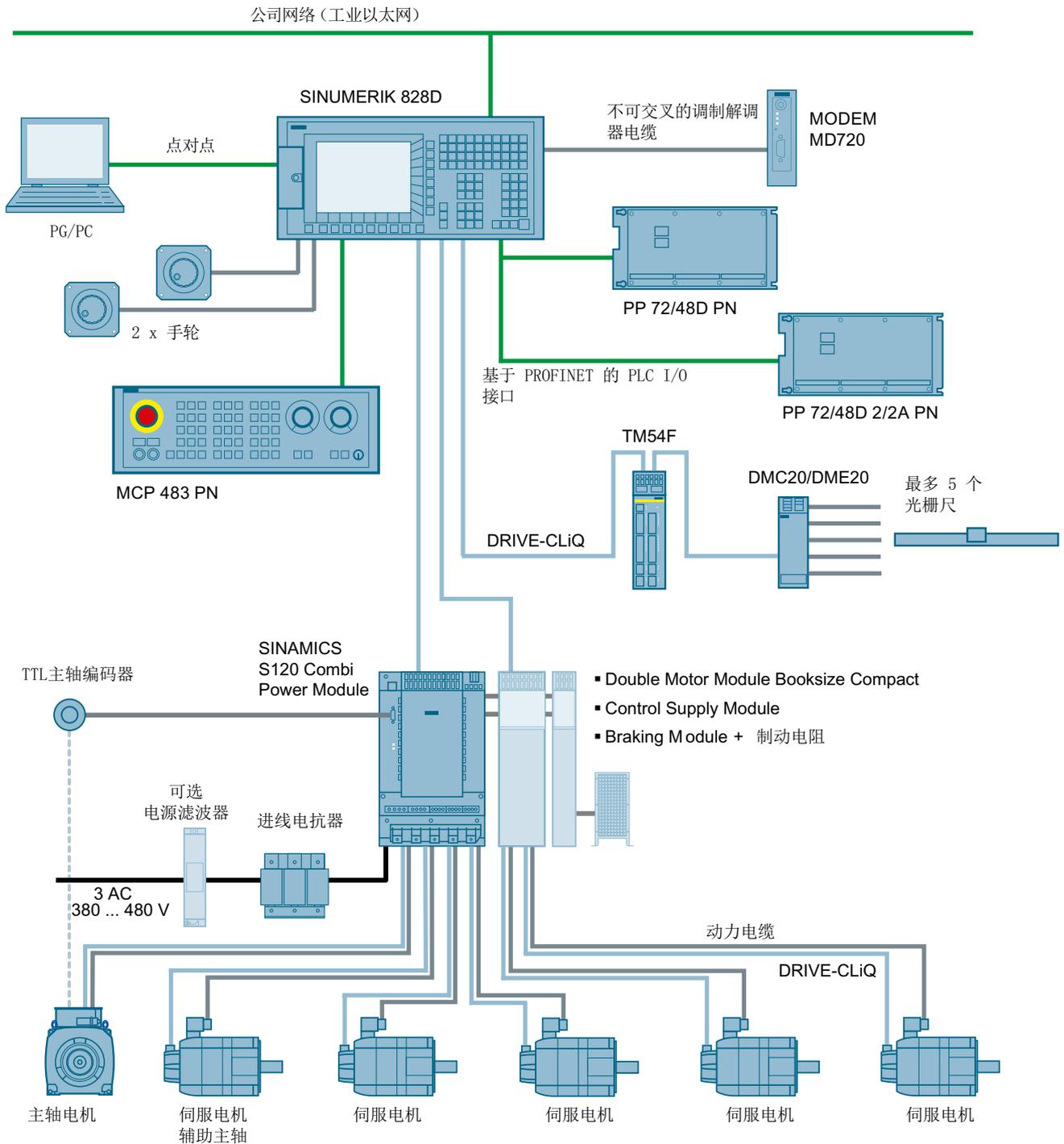


图 2-6 配置示例 2：6 轴并带有安全集成功能的最大扩展

## 2.6 可连接的组件

### 组件一览

在 PPU 上可以连接下列组件：

- **水平/垂直型机床控制面板**  
面板上具备了机床运行所需的各种按键和开关并通过 PROFINET 或 USB 连接。
- **接口模块 MCP Interface PN**  
借助 MCP Interface PN 模块，可连接客户专用的机床控制面板。此外还可以通过该模块连接第 3 个手轮。
- **手轮**  
最多可以连接 3 个手轮。
- **小型手持设备**  
通过连接配件可以将小型手持设备接入 SINUMERIK 828D 系统中。
- **输入/输出模块 PP 72/48D PN / PP 72/48D 2/2A PN**  
这些模块用于连接数字量和模拟量输入/输出端。模块和输出端由外部电源供电(DC 24 V)，该电源和危险电压安全隔离。
- **轴扩展模块 NX10.3 / NX15.3**  
借助 NX 模块可以扩展轴的数量。每个 NX10.3 组件最多可以控制 3 根轴，每个 NX15.3 组件最多可以控制 6 根伺服轴。
- **GSM 调制解调器**  
通过串行 RS232 接口接入调制解调器 MODEM MD720，用于接收和发送数据。
- **PN/PN 耦合器**  
可以连接一个 PN/PN 耦合器，以便将 SINUMERIK 828D 接入 PROFINET 网络。
- **SETRON PAC3200 / PAC4200**  
连接 SETRON PAC3200/PAC4200 可以提高机床的能效。

### SINAMICS S120 驱动系统

只有 SINAMICS S120 电源模块和电机模块可用于控制驱动。电机模块可以连接 1FK7、1FT7 和 1PH8 系列的伺服电机，电机可作为进给电机和主轴电机工作。它也可以连接 1FW6 系列的转矩电机。

### 参见

可连接的组件 (页 105)

## 应用规划

### 3.1 电气标准条件

#### 3.1.1 安全电气隔离，根据 EN 61800-5-1

##### 接口的安全隔离

---

###### 说明

所有接口都采用符合 DVC A (SELV/PELV) 等级的安全低电压，实现了安全电气隔离。

---

#### 3.1.2 接地方案

##### 组件

SINUMERIK 828D 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：

- 828D 控制面板
- 机床控制面板 MCP
- PLC 外设模块
- SINAMICS S120 驱动组件

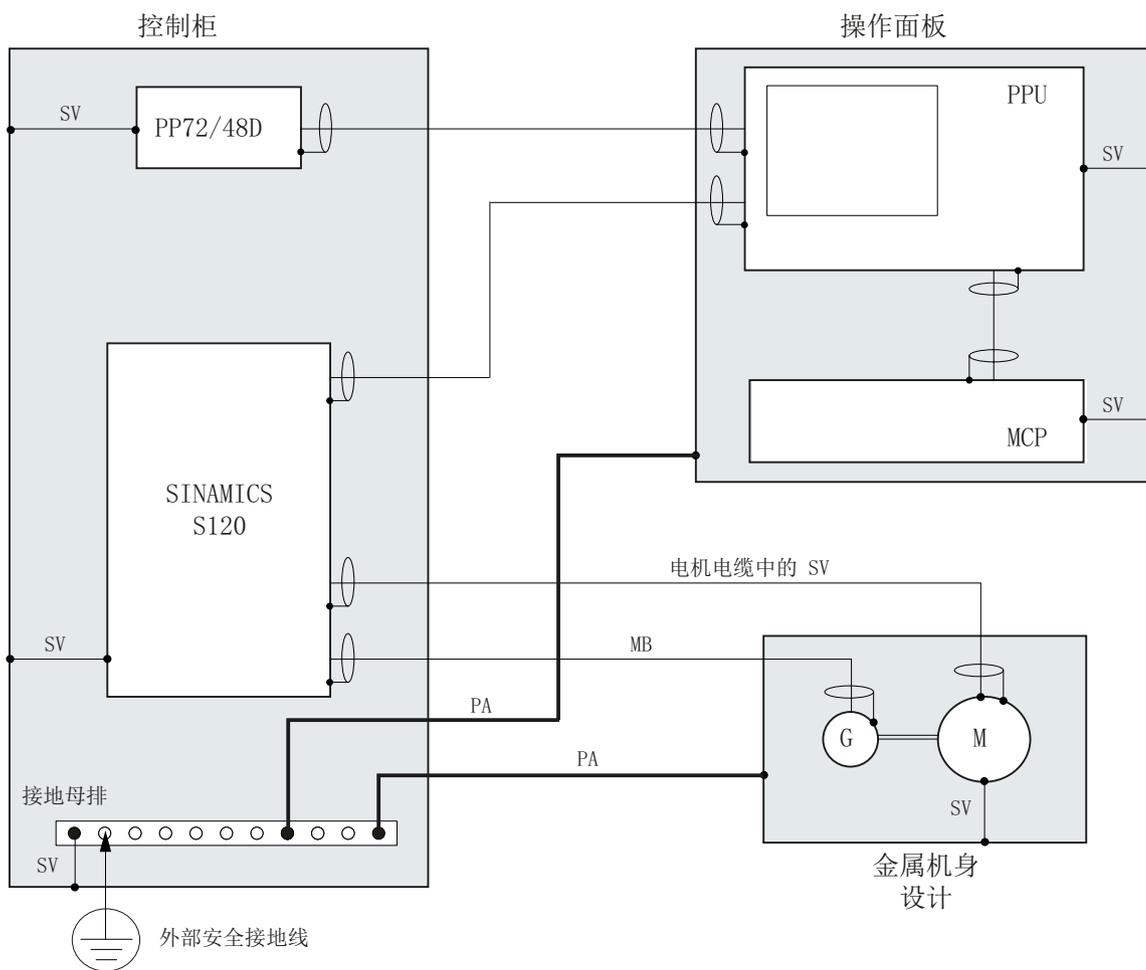
##### 接地措施

PPU 和机床控制面板通过螺钉固定在操作面板的金属装配板上。这两个组件在背面有一个保护接地（接地螺钉），该接口必须和电柜或操作外壳的接地排相连。

PLC 外设模块也安装在电柜中，通过接地螺钉实现接地。

SINAMICS S120 驱动系统安装在电柜中。模块的电子地通过 DRIVE-CLiQ 相互连接。可以使用电镀的金属装配板或模块正面的接地片进行接地。

3.1 电气标准条件



- MB 屏蔽信号电缆，带基准地
- M 电机
- G 编码器
- PA 等电位连接线
- PS 保护地（通过金属结构或黄绿色的保护地连接线实现）

图 3-1 接地方案

## 对电缆横截面的要求

外部电缆的横截面应符合以下规定：

- PA 横截面  $\geq 10 \text{ mm}^2$
- 外部保护地连接线的横截面由电源接线端子上的导线横截面计算得出：

电源接线端子 S [mm <sup>2</sup> ]	外部保护地连接线，最小[mm <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	S
$16 \leq S \leq 35$	16
$S \geq 35$	S/2

### 3.1.3 EMC 兼容性

#### 屏蔽信号电缆

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。

- 为确保设备的安全、无干扰运行应使用专用电缆。
- 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。

#### 例外：

如果连接了第三方设备（打印机、编程器等等），也可以使用一端接地的标准屏蔽电缆。但是如果控制系统正在运行，请勿连接外部设备，如果连接无法避免，屏蔽层必须两端接地。此外，外部设备必须通过一个等电位连接导线与控制系统搭接。

#### 电缆定义

允许的电缆：

- 信号电缆：
  - 数据电缆（以太网、PROFINET、DRIVE-CLiQ、编码器电缆等）
  - 扁平电缆，用于快速数字量输入/输出端
  - 急停电缆
- 电源电缆：
  - 低压电源电缆(AC 230 V、DC 24 V 等)
  - 继电器的馈电线（初级回路和次级回路）

### 3.1 电气标准条件

#### 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 EMC 兼容性，必须采取下列 EMC 措施：

- 信号电缆和功率电缆之间保持尽可能大的间距。
- 应交叉式放置信号电缆和功率电缆，最好 90 度，但绝不能紧邻或平行放置这两种电缆。
- 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。
- 通常，传送脉冲的强电流/高压电缆必须和其他所有电缆完全分开地布线。
- 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。
- 下列电缆之间（干扰放射面）必须保持尽量小的间距：
  - 信号电缆和电路中的信号电缆（扭绞）
  - 信号电缆和附属的等电位连接导线
  - 等电位连接导线和一同引入的保护地连接线

#### 符合 EMC 规定的组件安装

PPU 和操作组件必须安装在金属连接的 EMC 外壳中。

#### 文档

关于消除干扰措施的其他说明参见下列文档：

- 选型手册之 EMC 安装指南/基本系统要求
- SINAMICS S120 Combi 设备手册

#### 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 users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.  
This device is intended to be used in areas other than at 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。

## 3.2 气候和机械环境条件

### 3.2.1 环境条件

#### 遵守环境条件

检查控制系统是否满足以下列举的环境条件。只有当满足以下条件时，设备才能正常运行：

- 在储藏、运输和运行时遵循这些环境条件，
- 使用原装组件和原装备件。特别是应使用专用电缆和插头，
- 正确地进行装配和调试。

#### 适用标准

SINUMERIK 828D 系统的各组件满足以下标准：

长期储藏	EN 60721-3-1
运输	EN 60721-3-2
固定场所运行	EN 60721-3-3

#### 支持和咨询

安装整个设备时必须遵循环境条件。请联系您所在地区的销售处获取支持。

### 3.2.2 运输及储藏条件

#### 原始包装中的组件

运输包装中的组件的数据如下：

	运输	储藏
标准/类别	EN 60721-3-2	EN 60721-3-1
温度范围	-20 ... + 60 °C	-25 ... + 55 °C

温度变化	-40 °C/+30 °C 和 +70 °C/+15 °C *)	< 0.5 K / min ( $\triangleq$ 30 K / h) 通过 5 分钟内的温度变化确定
相对空气湿度	5 ... 95 %	10 ... 100 %
相对空气湿度允许的变化量	最大 0.1 % / min ( $\triangleq$ 6 % / h)	

\*) 假设给定的空气温度直接变化

### 3.2.3 运行条件

#### 说明

在有屏幕的组件调试前，摘除屏幕上粘贴的运输保护膜。

#### 气候环境条件

如果不能满足规定的的数据值，应配备一台换热器或温度调节装置。

温度范围	正面: 0 ... 45 °C 背面: 0 ... 55 °C		
温度变化	< 0.5 K / min ( $\triangleq$ 30 K / h)，通过 5 分钟内的温度变化确定		
空气湿度	相对: 5 ... 90 %		
相对空气湿度允许的变化量	最大 0.1 % / min ( $\triangleq$ 6 % / h)		
凝露和结冰	不允许		
滴水、喷水、溅水和泼水	允许		
送风	不含腐蚀性气体、灰尘和油滴		
空气压力	106 ~ 92 kPa 或海拔高度 0 ~ 1000 m		
降额系数	当海拔高度超过 1000 ~ 4000 m 时，上限温度按照 3.5 °C / 500 m 的幅度下降。		
有效的环境条件	化学: 类别 3C2	机械: 类别 3S2	生态: 类别 3B1

### 3.2 气候和机械环境条件

#### 影响功能的灰尘

在包含影响功能的气体、灰尘和油雾的场合中运行时，应在带换热器或通风的机箱中运行控制系统。应每隔一段时间清理沉积的灰尘。

空气对流中允许的最大灰尘含量

悬浮物	0.2 mg/m <sup>3</sup>
沉积物	1.5 mg/m <sup>2</sup> h

#### 工业应用领域的干扰限值

	限值类别，根据 EN 61800-3
电缆形成的干扰	C3
干扰放射	C3

#### 说明

运营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。

#### 文档:

使用电网滤波器和电网整流器的 EMC 说明请参见所属的 SINAMICS 资料。

### 3.3 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。

3.3 回收与废弃物处理

# 安装

## 安装说明

只允许在外箱、柜子或封闭的电气工作间安装 PPU 模块和组件。仅允许由受过专业培训或者经过认证的人员打开外箱、柜子或者进入封闭的电气工作间。

 <b>危险</b>
<b>触电危险</b> 在 SINUMERIK 828D 的安装和接线作业中，整个设备必须处于断电状态。

## 电柜内的组件

SINAMICS 组件和轴扩展模块安装在电柜中。

## 文档

SINAMICS S120 产品系列组件的安装说明请参见下列手册：

- SINAMICS S120 书本型功率部件手册
- SINAMICS S120 Combi 设备手册

有关电柜构造的详细信息请参见：

- 系统手册 “电柜集成，SINAMICS S120 书本型/ SIMODRIVE”

### 4.1 尺寸图

#### 水平型 PPU

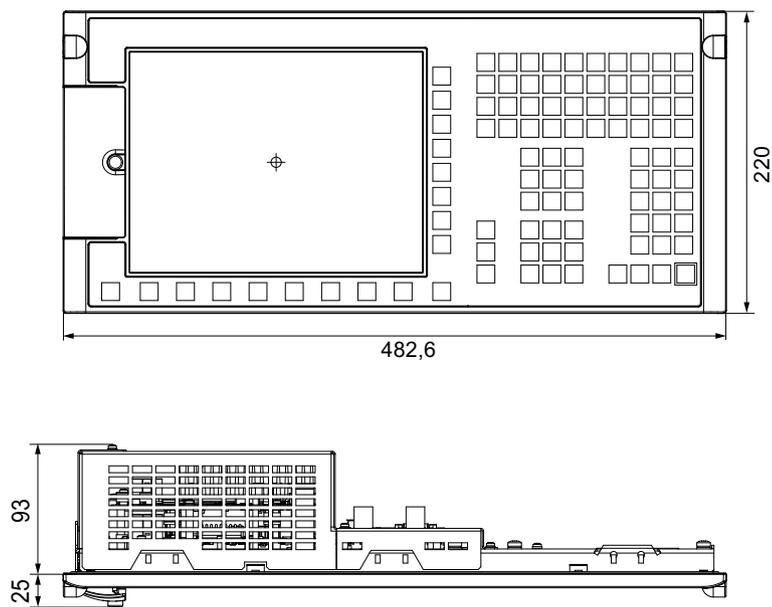


图 4-1 水平型 PPU 尺寸

垂直型 PPU

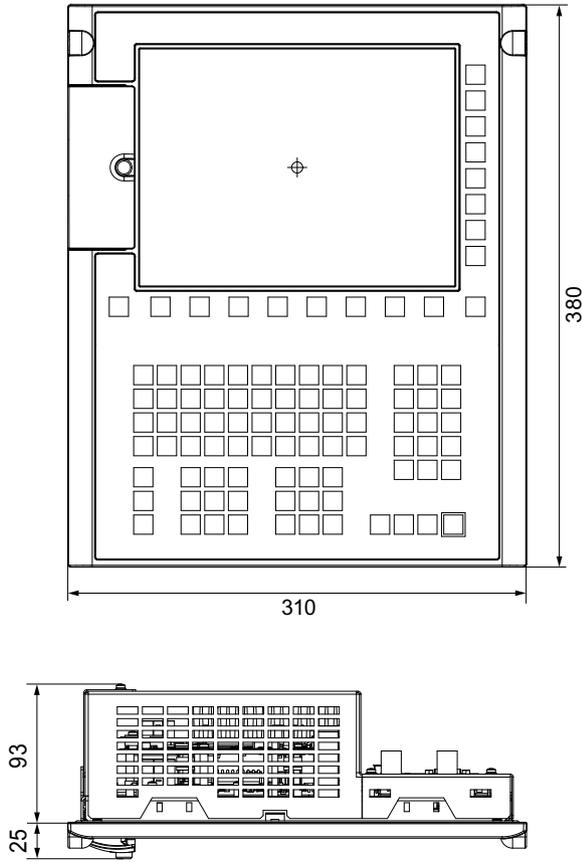
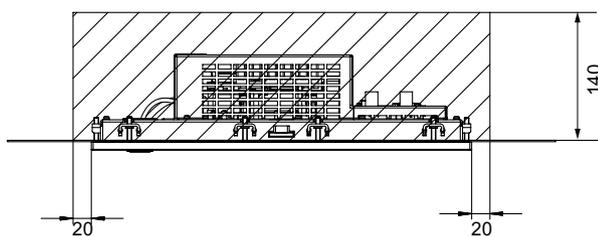
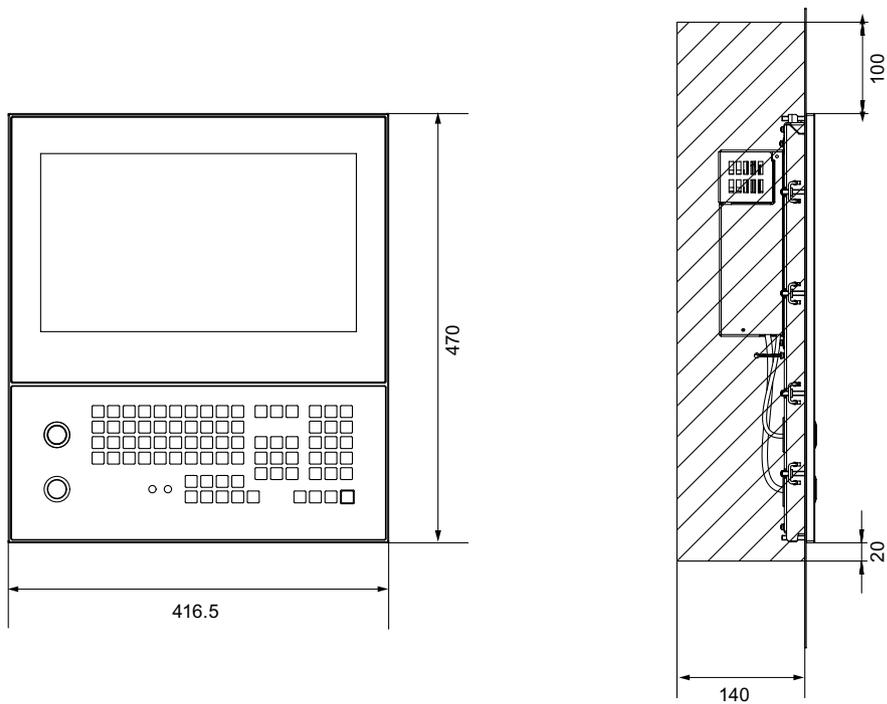


图 4-2 垂直型 PPU 尺寸

触摸型 PPU



划线区域： 用于电缆和通风的自由空间

图 4-3 触摸型 PPU 尺寸

## 4.2 安装位置

### 允许的安装位置

PPU 通过特殊的夹件、螺钉固定在操作面板机箱中。螺钉属于供货范畴。

#### 说明

#### PPU 的安装

拧紧固定螺钉的最大转矩为 0.5 Nm，不能超过。

### 水平型 PPU 的安装

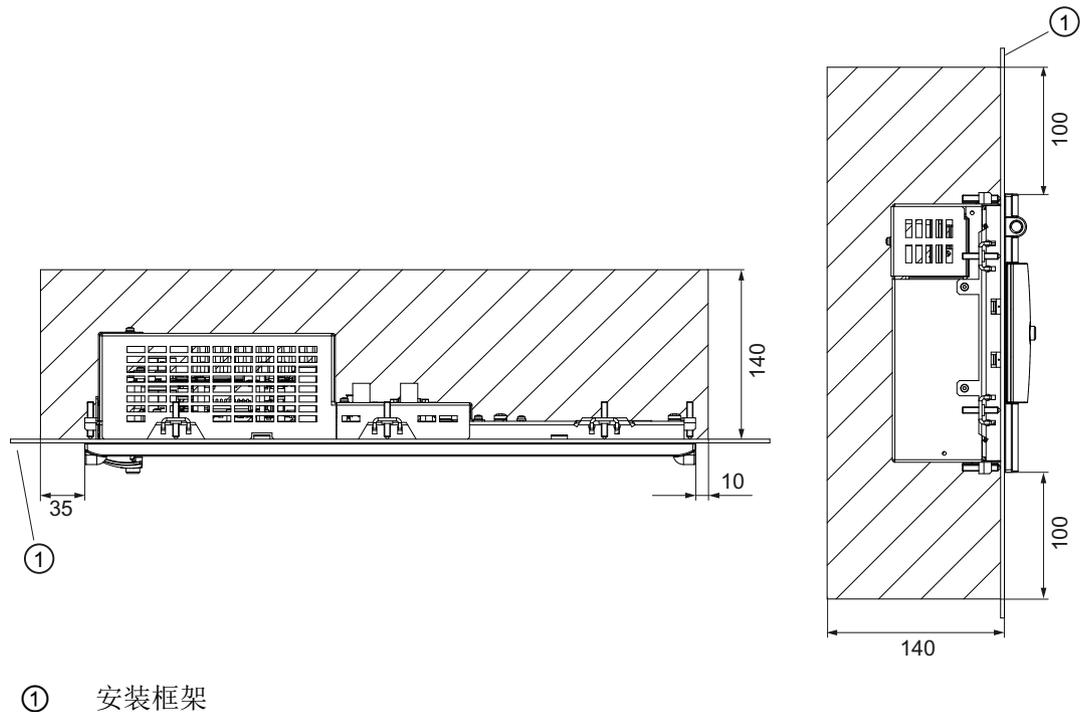
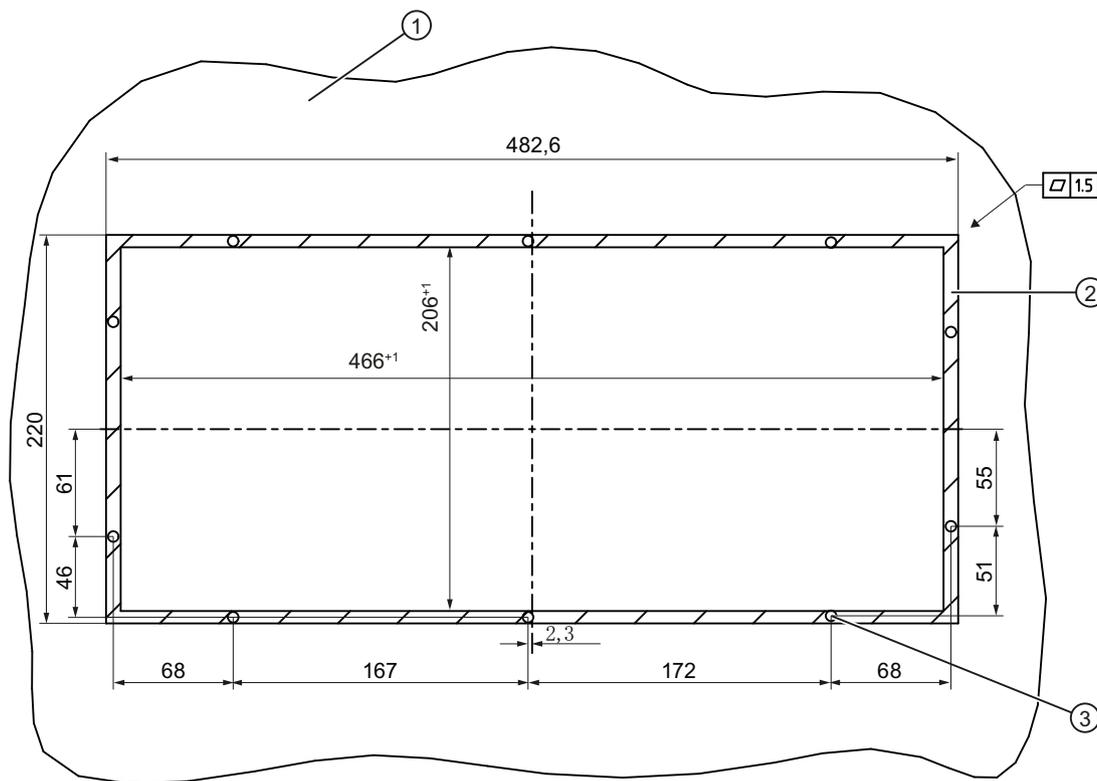


图 4-4 水平型 PPU 上用于通风和走线的间隔

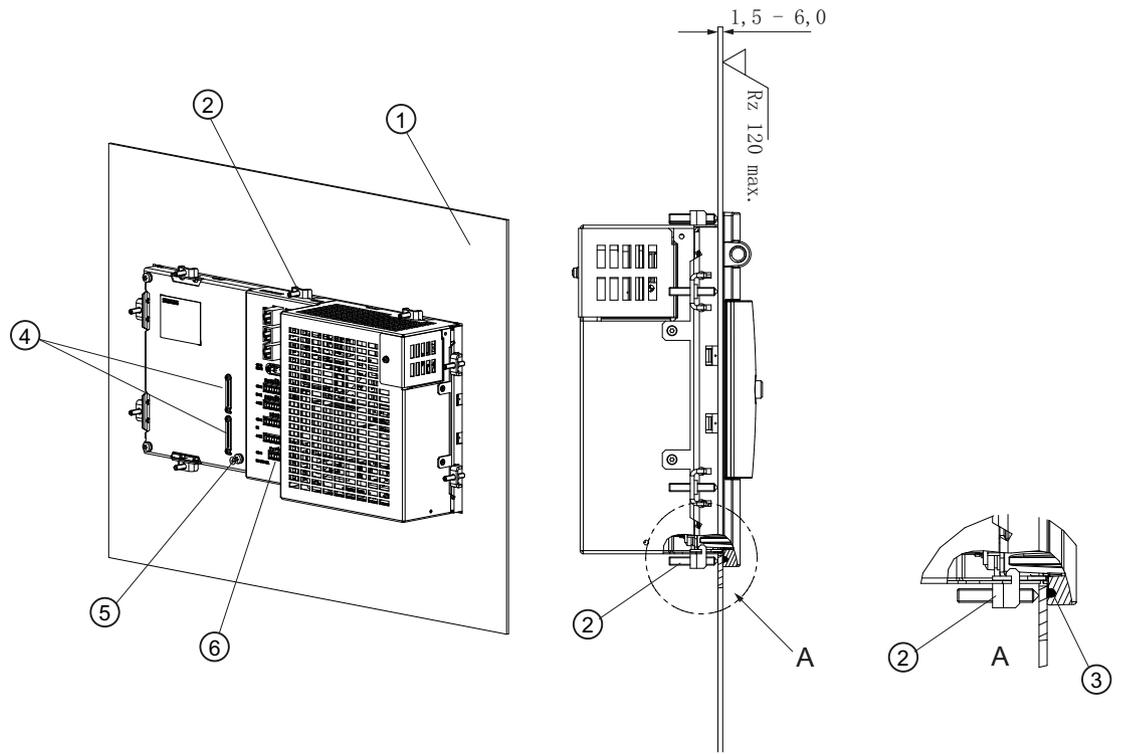
4.2 安装位置

水平型 PPU 的安装开孔图



- ① 安装框架
- ② 密封区
- ③ 螺钉的卡入点

图 4-5 水平型 PPU 的安装开孔图



- ① 安装框架
- ② 螺钉 (10 个)
- ③ 密封件
- ④ 屏蔽板
- ⑤ 接地螺钉 M5
- ⑥ 接口

图 4-6 水平型 PPU 的安装

垂直型 PPU 的安装

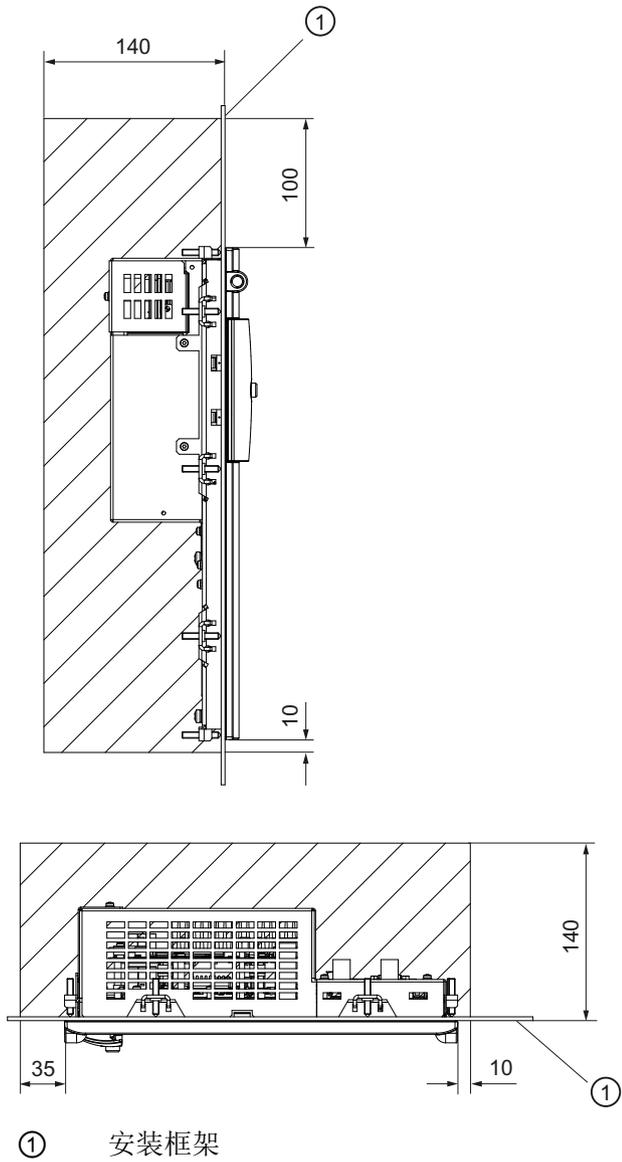
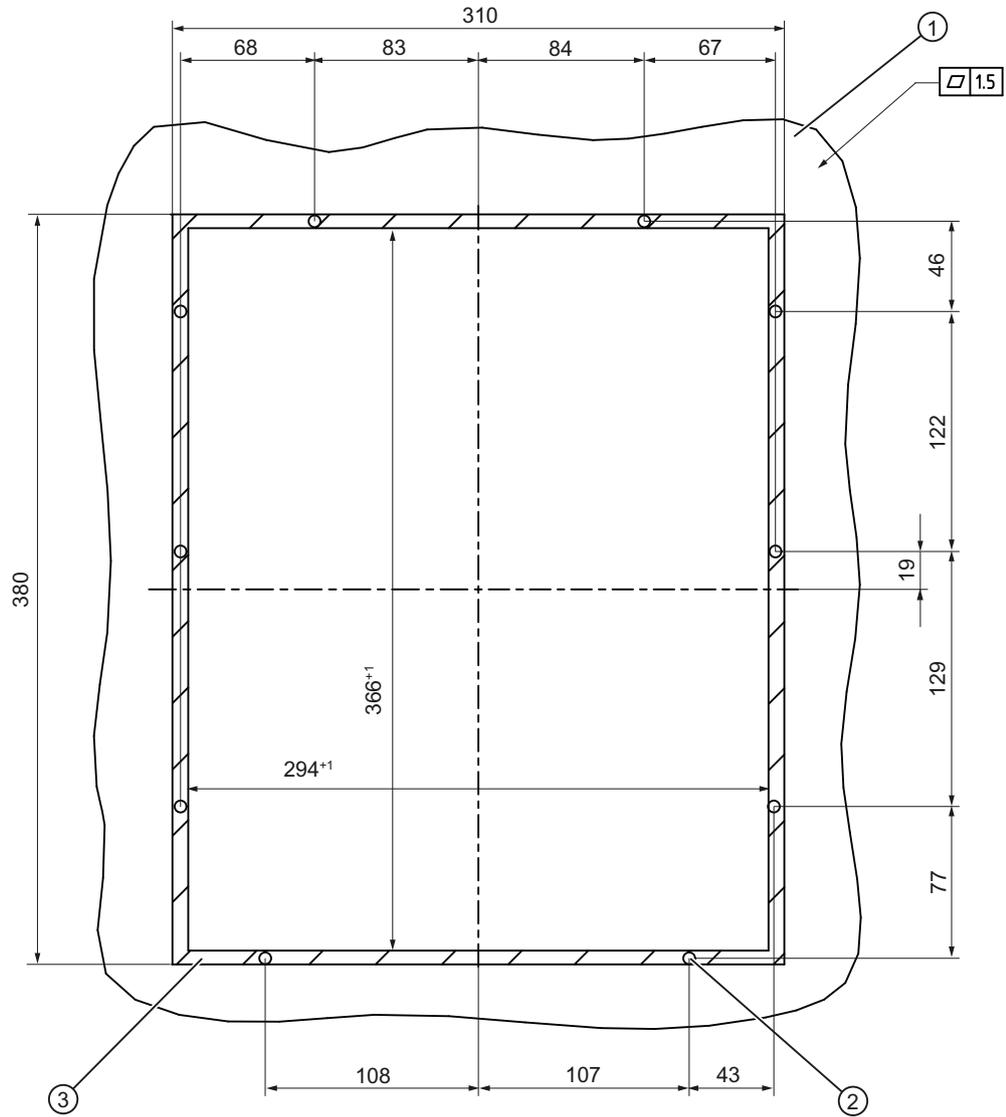


图 4-7 垂直型 PPU 和触摸型 PPU 上用于通风和电缆的空间

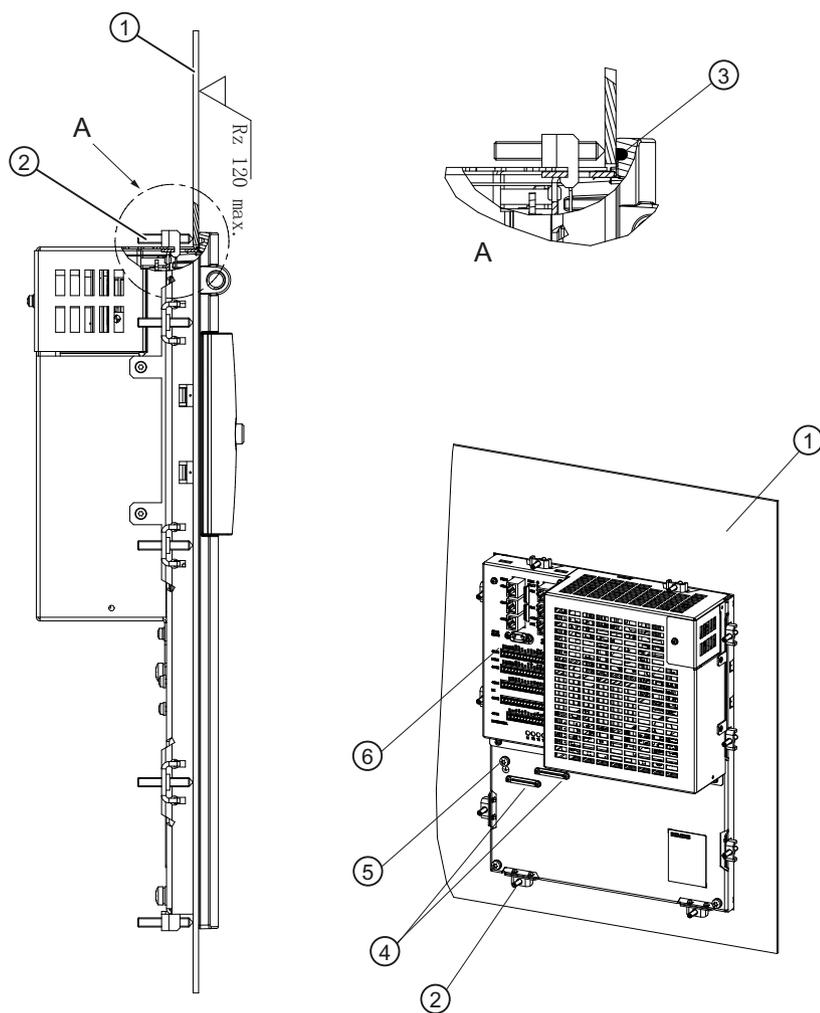
垂直型 PPU 的安装开孔图



- ① 安装框架
- ② 螺钉的卡入点
- ③ 密封区

图 4-8 垂直型 PPU 的安装截面

4.2 安装位置

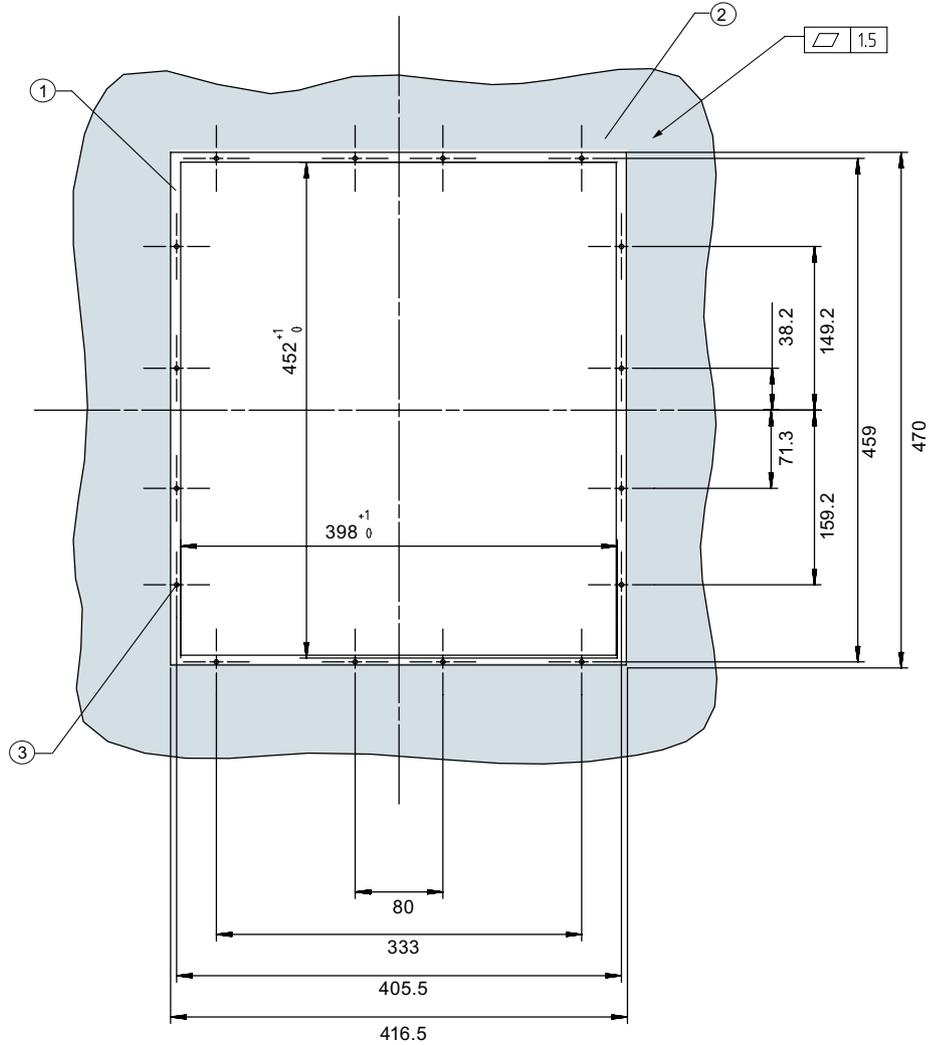


- ① 安装框架
- ② 螺钉 (10 个)
- ③ 密封件
- ④ 屏蔽板
- ⑤ 接地螺钉 M5
- ⑥ 接口

图 4-9 垂直型 PPU 的安装

安装 PPU 290.3

当外壳满足尺寸图中的要求时，PPU 通过特殊的夹紧件、以 IP65/IP 66 的防护等级固定在外壳中。由于采用卡扣紧固，故无需钻孔或螺孔。PPU 上已有 PU 泡沫密封圈。螺钉属于供货范畴。



- ① 密封区
- ② 安装框架
- ③ 卡扣的卡入点（16 件）

图 4-10 安装开孔图

**注意**

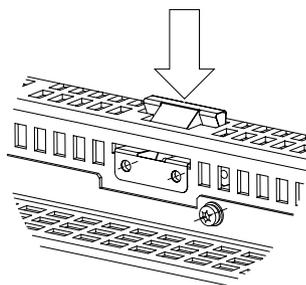
**PPU 的安装**

为了能正确安装 PPU，需要注意以下几点：

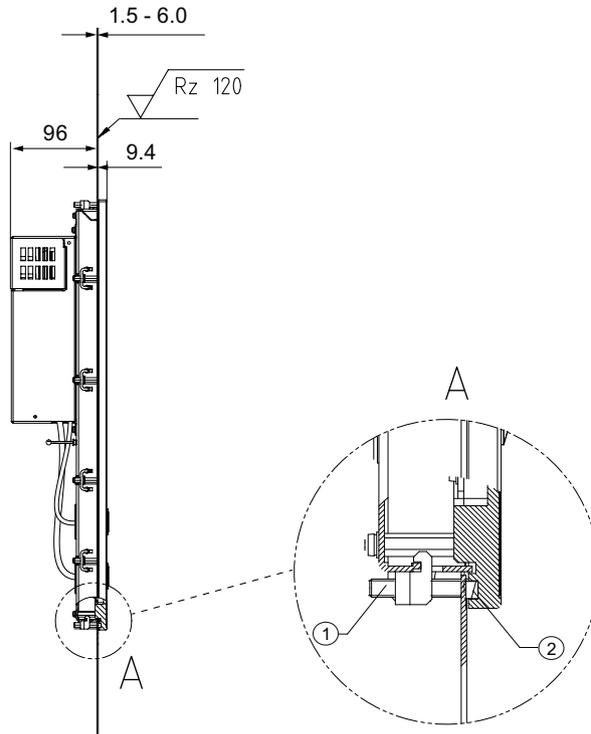
- 拧紧固定螺钉的最大转矩为 0.5 Nm，不能超过。
- 不允许的安装位置可能导致功能故障：请遵循所允许的安装位置：与垂线偏离最多 45°。
- 为满足可达到的最大防护等级，在装入过程中不得令密封件受损。因此，将 PPU 居中地放入安装开孔。
- 为避免前置玻璃受损，不允许通过真空吸具将其抬升。

步骤：

1. 将 PPU 从正面放入安装开孔。
2. 使 PPU 倾斜并按下卡扣，直到设备与开孔吻合：



3. 在于背面借助卡扣将 PPU 紧固前，确保 PPU 固定地置于安装开孔中且不会掉落。
4. 从背面借助卡扣通过扭紧螺纹销将 PPU 固定在安装开孔中：



A 详细视图

- ① 带无头螺钉的卡扣：紧固扭矩  $0.5\text{ Nm}$
- ② 密封件

## 4.2 安装位置

## 允许的拓扑规则

### 5.1 S120 Combi 的拓扑规则

#### DRIVE-CLiQ 拓扑规则

S120 Combi 有固定的 DRIVE-CLiQ 拓扑规则。必须遵守这些规则，否则会显示报警。

#### DRIVE-CLiQ 接口的布局

S120 Combi 上 DRIVE-CLiQ 接口的布局：

DRIVE-CLiQ 接口	连接
X200	PPU 的 X100
X201	主轴电机编码器
X202	进给轴 1 电机编码器
X203	进给轴 2 电机编码器
X204	进给轴 3 的电机编码器 → 仅限 4 轴型的 S120 Combi 在 3 轴型 S120 Combi 上，接口空置
X205	可选：用于主轴的第 2 个正弦/余弦直接编码器（通过 SMx20 连接） <sup>1)</sup> 通过 X220 连接 TTL 直接主轴编码器时，接口空置

<sup>1)</sup> 在这种情况下，TTL 编码器接口 X220 空置

SINUMERIK 828D (PPU) 上 DRIVE-CLiQ 接口的布局：

DRIVE-CLiQ 接口	连接
X100	S120 Combi 上的 X200
X101	单轴电机模块或双轴电机模块上的 X200
X102	端子模块 TM54F 上的 X500 集线器模块 DMx20 上的 X500 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 在使用 TM54F 时，DMx20 通过 TM54F 上的 DRIVE-CLiQ 接口 X501 串联在一起

5.1 S120 Combi 的拓扑规则

扩展轴上 DRIVE-CLiQ 接口的布局:

DRIVE-CLiQ 接口	连接
第一个单轴电机模块:	
X200	PPU 的 X101
X201 <sup>1)</sup>	第二个单轴电机模块上的 X200
X202	用于进给轴 1、扩展轴的电机编码器 (通过编码器模块连接)
第二个单轴电机模块:	
X200	第一个单轴电机模块上的 X201
X201	空置
X202	用于进给轴 2、扩展轴的电机编码器 (通过编码器模块连接)
双轴电机模块:	
X200	PPU 的 X101
X201	空置
X202	用于进给轴 1、扩展轴的电机编码器
X203	用于进给轴 2、扩展轴的电机编码器

<sup>1)</sup> 只使用一个单轴电机模块时, 接口空置。

DMx20 上 DRIVE-CLiQ 接口的布局, 用于为进给轴指定直接测量系统:

DRIVE-CLiQ 接口	连接
X500	TM54F 上的 X501 PPU 上的 X102 (当不使用 TM54F 时)
X501	用于连接 S120 Combi 进给轴 1 的直接编码器
X502	用于连接 S120 Combi 进给轴 2 的直接编码器
X503	用于连接 S120 Combi 进给轴 3 的直接编码器 (仅在 4 轴型 S120 Combi 上; 3 轴型 S120 Combi 上为空)
X504	电机模块上的进给轴 1、扩展轴
X505	电机模块上的进给轴 2、扩展轴

TM54F 上 DRIVE-CLiQ 接口的布局:

DRIVE-CLiQ 接口	连接
X500	控制系统(PPU)上的 X102
X501	DMx20 上的 X500: 不使用 DMx20 时, 接口空置。

## 5.2 S120 书本型的拓扑规则

### 引言

DRIVE-CLiQ 组件有以下拓扑规则/建议。其中，分为**强制性 DRIVE-CLiQ 拓扑规则**和**拓扑建议**，遵守拓扑建议，在扩展拓扑时便无需再次费力修改。

DRIVE-CLiQ 组件的最大数量、拓扑类型主要取决于以下几点：

- 强制性 DRIVE-CLiQ 拓扑规则
- 所激活驱动的数量和类型以及相应控制单元的功能
- 相应控制单元的计算效率
- 所设置的处理周期和通讯周期

除了强制性拓扑规则和补充的拓扑建议外，PPU 手册中还介绍了几个 DRIVE-CLiQ 拓扑示例。

这些示例中，组件可以被删除、更换或添加。如果组件被替换为其它类型的组件或者添加了额外的组件，则应使用工具 **SIZER** 来检查该拓扑。

---

### 说明

经过 **SIZER** 确认的每个拓扑都是正确的、可以投入运行的（**SINAMICS S120 功能手册/FH1/**）。

---

### DRIVE-CLiQ 拓扑规则

下列的拓扑规则针对的是标准周期时间（伺服为 125  $\mu$ s）。低于该周期时间时，控制单元的计算效率会产生限制。

以下规则在一般情况下都适用，除非受到固件版本的限制。

- 每排最多允许有 8 个 DRIVE-CLiQ 节点。每排都是从控制单元的角度观察的。  
在配置基于驱动的 **Safety Integrated** 功能时，数量减少到每排最多有 4 个 DRIVE-CLiQ 节点。
- 控制单元的一条 DRIVE-CLiQ 线路上最多允许有 14 个 DRIVE-CLiQ 节点。

- 不允许环形拓扑。
- 组件不允许重复连接。

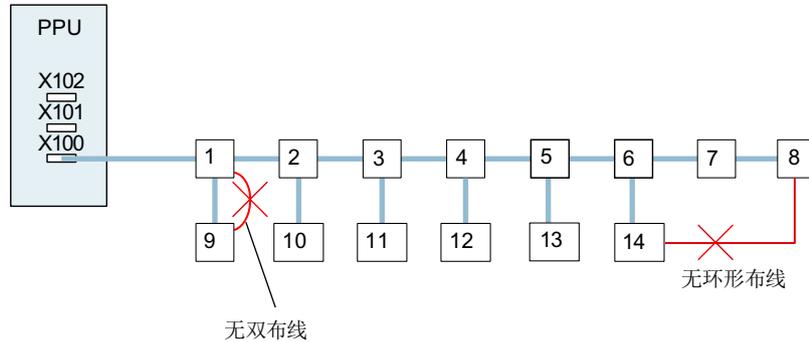


图 5-1 示例：端子 X100 上的 DRIVE-CLiQ 支路（无 Safety Integrated）

- 对于书本型结构类型：
  - 在伺服控制和矢量  $V/f$  控制运行方式中，控制单元上只可连接一个电源模块。在矢量控制运行方式中则可再并联三个电源模块（即总共 4 个电源模块）。
  - 在伺服控制运行方式中，一个电源模块和若干电机模块可连接至相同的 DRIVE-CLiQ 支路。
  - 在矢量控制运行方式中，一个电源模块和若干电机模块必须连接至不同的 DRIVE-CLiQ 支路。
  - 使用书本型结构类型时，不允许并联电源模块或电机模块。
- 针对装机装柜型组件：电源模块（基本型、调节型、非调节型）和电机模块必须连接到同一条 DRIVE-CLiQ 支路上。
- 允许修改预设的采样时间。
- NX10.3 / NX15.3 必须连接到 PPU 的 X102 上。
- 在“PPU + NX10.3 / NX15.3”的组合上可以最多连接 16 / 20 个测量系统：
  - 示例 1：6 轴型 PPU 可连接 6 个电机测量系统和 6 个直接测量系统；NX10.3 上连接 2 个电机测量系统和 2 个直接测量系统。
  - 示例 2：5 轴型 PPU 可连接 5 个电机测量系统和 5 个直接测量系统；NX10.3 上连接 3 个电机测量系统和 3 个直接测量系统。
  - 示例 3：6 轴型 PPU 可连接 6 个电机测量系统和 6 个直接测量系统；NX15.3 上连接 4 个电机测量系统和 4 个直接测量系统。
- 每个 PPU 和 NX10.3 / NX15.3 只允许连接一个 TM54F。

- 书本型调节型电源模块和书本型电机模块可以连接在一条 DRIVE-CLiQ 线路上。
- 装机装柜型电源模块和电机模块串联在一起。
- 下列模块应连接在相应的调节型电源模块/电机模块的空置 DRIVE-CLiQ 端口上，从而在调试时自动分配（设备识别）。
  - 电压监控模块 (VSM)
  - 端子模块 TM120

---

#### 说明

若连接 TM120 时不按照这条规则，就必须通过 BICO 技术指定温度通道以及调试驱动。

---

- 在一条 DRIVE-CLiQ 线路上的所有组件的采样时间（p0115[0] 和 p4099）必须能够互相整除。如果必须将一个 DO 上的电流调节采样时间修改到另一最小单位，而 DRIVE-CLiQ 线路上的其它 DO 与最小单位并不匹配，则可以按以下方式设置：
  - 将 DO 换插到另一个单独的 DRIVE-CLiQ 线路上。
  - 将其他 DO 上的电流调节采样时间、输入输出端采样时间修改为和新的最小单位匹配的值。

---

#### 说明

一个双轴电机模块，一个 DMC20 和一个 TM54F 相当于两个 DRIVE-CLiQ 节点。只配置了一个驱动的双轴电机模块也是如此。

---

为了使用“自动配置”功能将编码器指定给驱动，请遵守以下拓扑建议：

拓扑建议：

- 控制单元的 DRIVE-CLiQ 电缆须按以下方法连接：
  - 连接在首个书本型功率部件的 X200 上
  - 连接在首个装机装柜型功率部件的 X400 上
- 功率部件间的 DRIVE-CLiQ 电缆应分别从接口 X201 连接到下一个组件的 X200 上，或者相应地从 X401 连接到 X400 上。

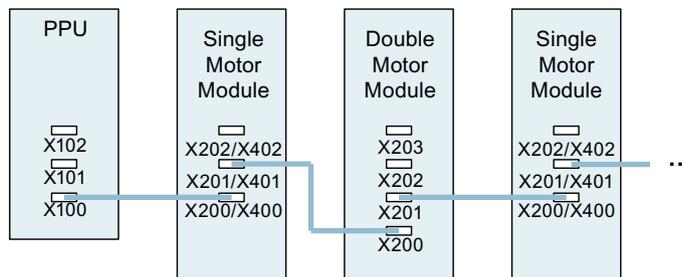


图 5-2 示例：DRIVE-CLiQ 线路

5.2 S120 书本型的拓扑规则

- 电机编码器必须与对应的功率部件相连接。

组件	通过 DRIVE-CLiQ 连接电机编码器
书本型单轴电机模块	X202
书本型双轴电机模块	<ul style="list-style-type: none"> <li>电机接线端子 X1: 编码器连接到 X202</li> <li>电机接线端子 X2: 编码器连接到 X203</li> </ul>
装机装柜型单轴电机模块	X402
装机装柜型功率模块	X402

说明

如果在电机模块上连接了一个额外的编码器，它将作为编码器 2 自动指定给该驱动。在双轴电机模块上，X201 上的编码器作为第 2 测量系统指定给进给轴 2 使用。

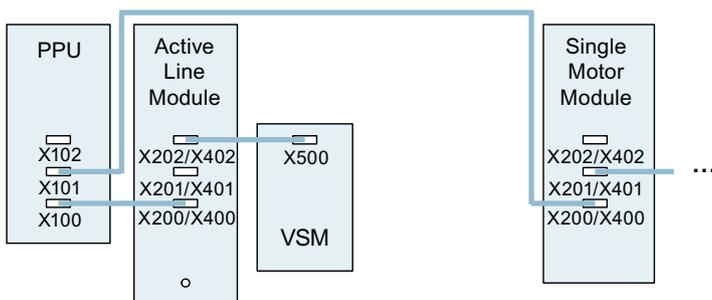


图 5-3 示例：书本型和装机装柜型组件带有 VSM 的拓扑

组件	VSM 连接
调节型电源模块（书本型）	X202
调节型电源模块（装机装柜型）	X402
功率模块	不支持 VSM。

## 5.3 Safety Integrated 功能的拓扑规定

轴数量	PPU 上的端口 1 X100	PPU 上的端口 2 X101	PPU 上的端口 3 X102	下图中的示例:
<i>SINAMICS S120 书本型</i>				
5	1 个 LM 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在第 4 个 MoMo 上	1 个 TM54F 1 个 MoMo 1 个集线器 DMx 4 个 SMy, 在集线器 DMx 上	未使用	---
6	1 个 LM 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在第 4 个 MoMo 上	1 个 TM54F 2 个 MoMo 1 个集线器 DMx 5 个 SMy, 在集线器 DMx 上	未使用	---
7	1 个 LM 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在第 4 个 MoMo 上	1 个 TM54F 2 个 MoMo 1 个集线器 DMx 5 个 SMy, 在集线器 DMx 上	1 个 NX10.3 1 个 TM54F 1 个 MoMo 1 个 SMy, 在 MoMo 上	---
8	1 个 LM 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在第 4 个 MoMo 上	1 个 TM54F 1 个 MoMo 1 个集线器 DMx 4 个 SMy, 在集线器 DMx 上	1 个 NX10.3 1 个 TM54F 3 个 MoMo 1 个 SMy, 在 NX10.3 上 1 个 SMy, 在 TM54F 上 1 个 SMy, 在第 3 个 MoMo 上	“SINAMICS S120 书本型、5+3 轴”的拓扑 (页 70)
8	1 个 LM 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在第 4 个 MoMo 上	1 个 TM54F 2 个 MoMo 1 个集线器 DMx 5 个 SMy, 在集线器 DMx 上	1 个 NX10.3 1 个 TM54F 2 个 MoMo 1 个 SMy, 在 NX10.3 上 1 个 SMy, 在第 2 个 MoMo 上	“SINAMICS S120 书本型、6+2 轴”的拓扑 (页 70)

5.3 Safety Integrated 功能的拓扑规定

轴数量	PPU 上的端口 1 X100	PPU 上的端口 2 X101	PPU 上的端口 3 X102	下图中的示例:
10	1 个 LM 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在第 4 个 MoMo 上	1 个 TM54F 2 个 MoMo 1 个集线器 DMx 5 个 SMy, 在集线器 DMx 上	1 个 NX15.3 1 个 TM54F 4 个 MoMo 1 个 SMy, 在 NX15.3 上 3 个 SMy, 在集线器 DMx 上	“SINAMICS S120 书本型、6+4 轴”的拓扑 (页 70)
<i>SINAMICS S120 Combi</i>				
3	3 轴型 Combi 1 个 SMy, 在 Combi 上	未使用	1 个 TM54F 1 个集线器 DMx 2 个 SMy, 在集线器 DMx 上	---
4	3 轴型 Combi 1 个 SMy, 在 Combi 上	1 个紧凑书本型	1 个 TM54F 1 个集线器 DMx 3 个 SMy, 在集线器 DMx 上	---
4	4 轴型 Combi 1 个 SMy, 在 Combi 上	未使用	1 个 TM54F 1 个集线器 DMx 3 个 SMy, 在集线器 DMx 上	---
5	4 轴型 Combi 1 个 SMy, 在 Combi 上	1 个紧凑书本型	1 个 TM54F 1 个集线器 DMx 4 个 SMy, 在集线器 DMx 上	---
6	4 轴型 Combi 1 个 SMy, 在 Combi 上	2 个紧凑书本型	1 个 TM54F 1 个集线器 DMx 5 个 SMy, 在集线器 DMx 上	---

## 5.4 无 Safety Integrated 功能的拓扑示例

### 说明

这些拓扑示例仅针对标准时钟周期，并未考虑 Safety Integrated。

Safety Integrated 的说明参见：

SINAMICS S120 功能手册 Safety Integrated 一节。

### “SINAMICS S120 书本型+ 6 轴” 最高配置的拓扑结构

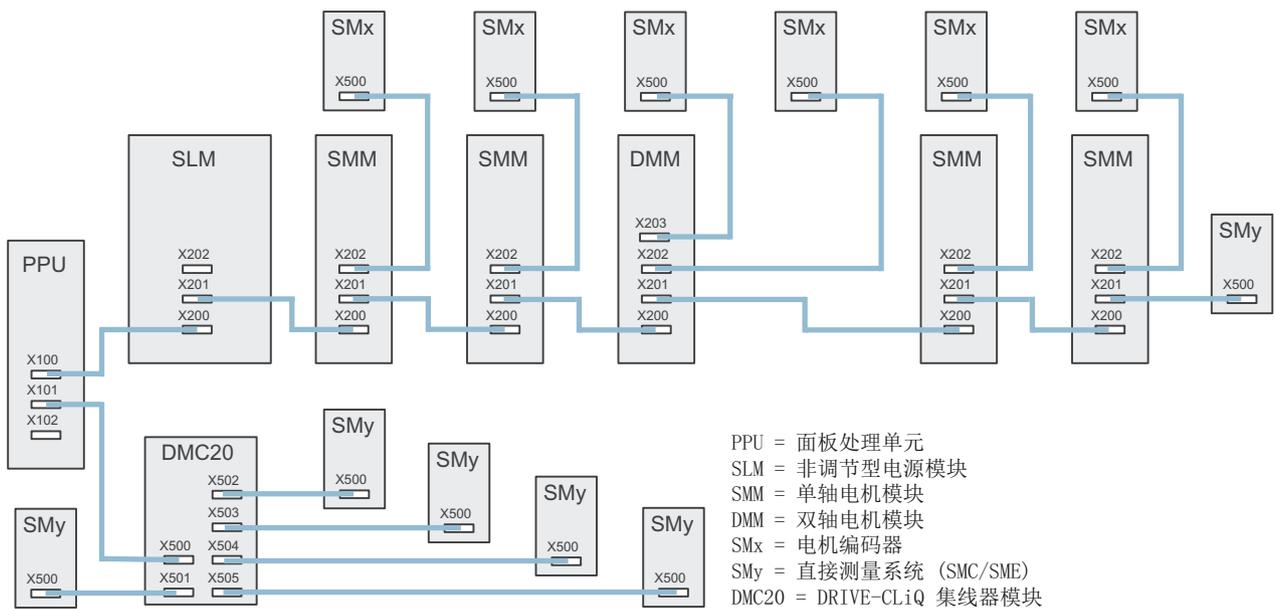
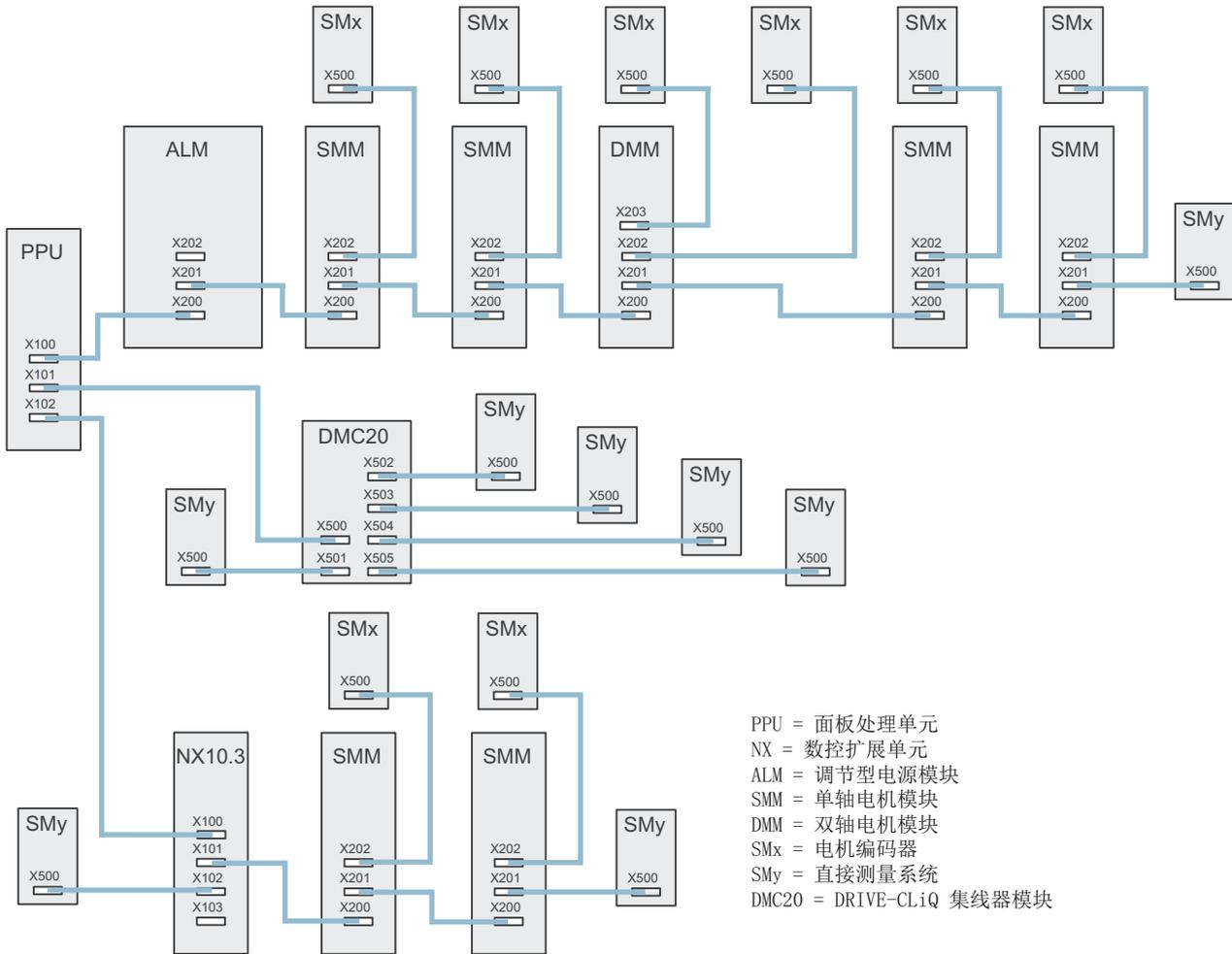


图 5-4 DRIVE-CLiQ 布线，不带 NX

“SINAMICS S120 书本型+ 8 轴” 最高配置的拓扑结构



PPU = 面板处理单元  
NX = 数控扩展单元  
ALM = 调节型电源模块  
SMM = 单轴电机模块  
DMM = 双轴电机模块  
SMx = 电机编码器  
SMy = 直接测量系统  
DMC20 = DRIVE-CLiQ 集线器模块

图 5-5 DRIVE-CLiQ 布线，带 NX10.3

“SINAMICS S120 装机装柜型 + SINAMICS S120 书本型 + 8 轴” 的拓扑结构

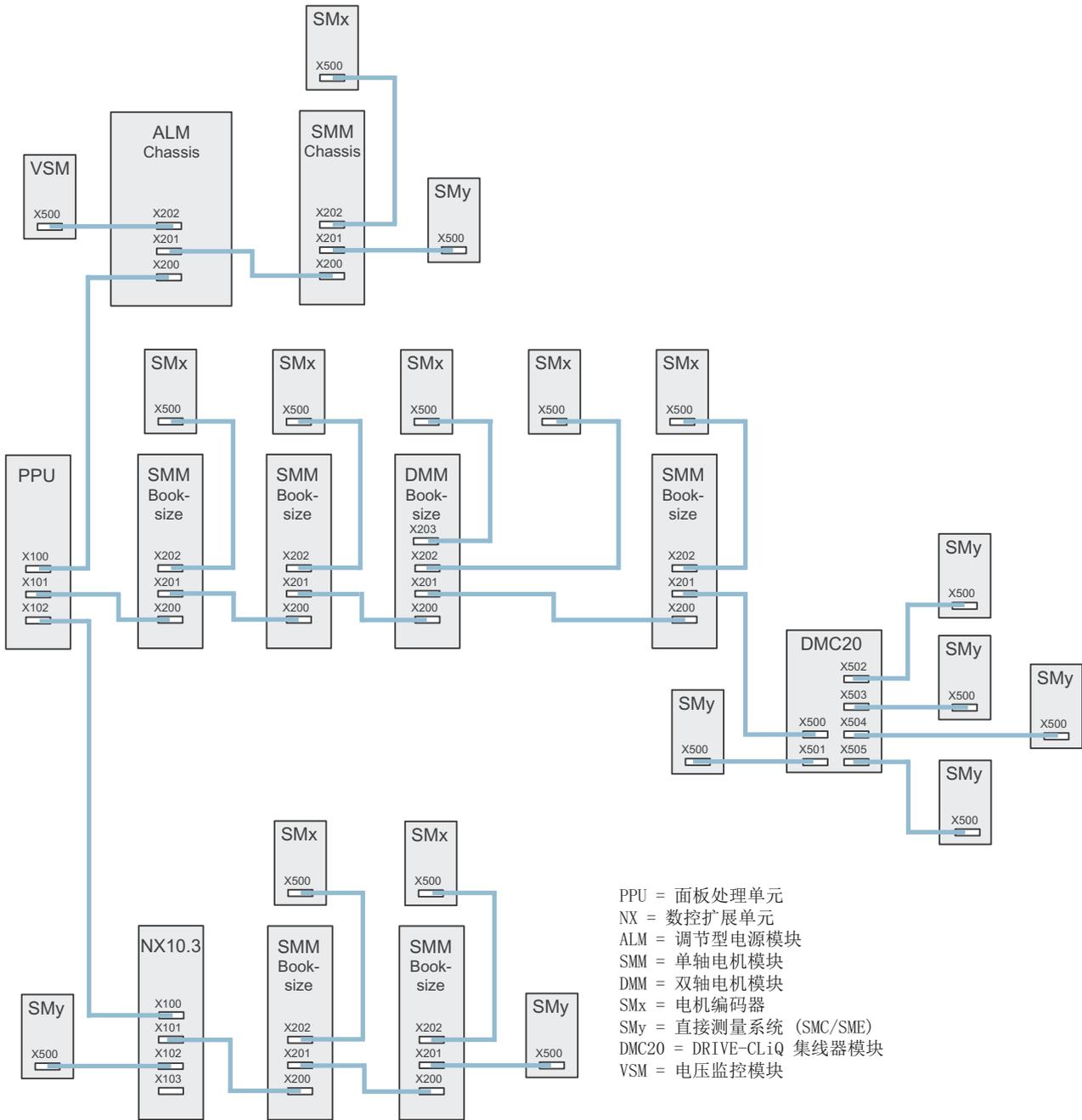


图 5-6 DRIVE-CLiQ 布线, 带 NX10.3

## 5.5 有 Safety Integrated 功能的拓扑示例

### 说明

Safety Integrated 详细说明参见：

SINAMICS S120 Safety Integrated 功能手册。

### “SINAMICS S120 书本型、6 + 2 轴”的拓扑结构

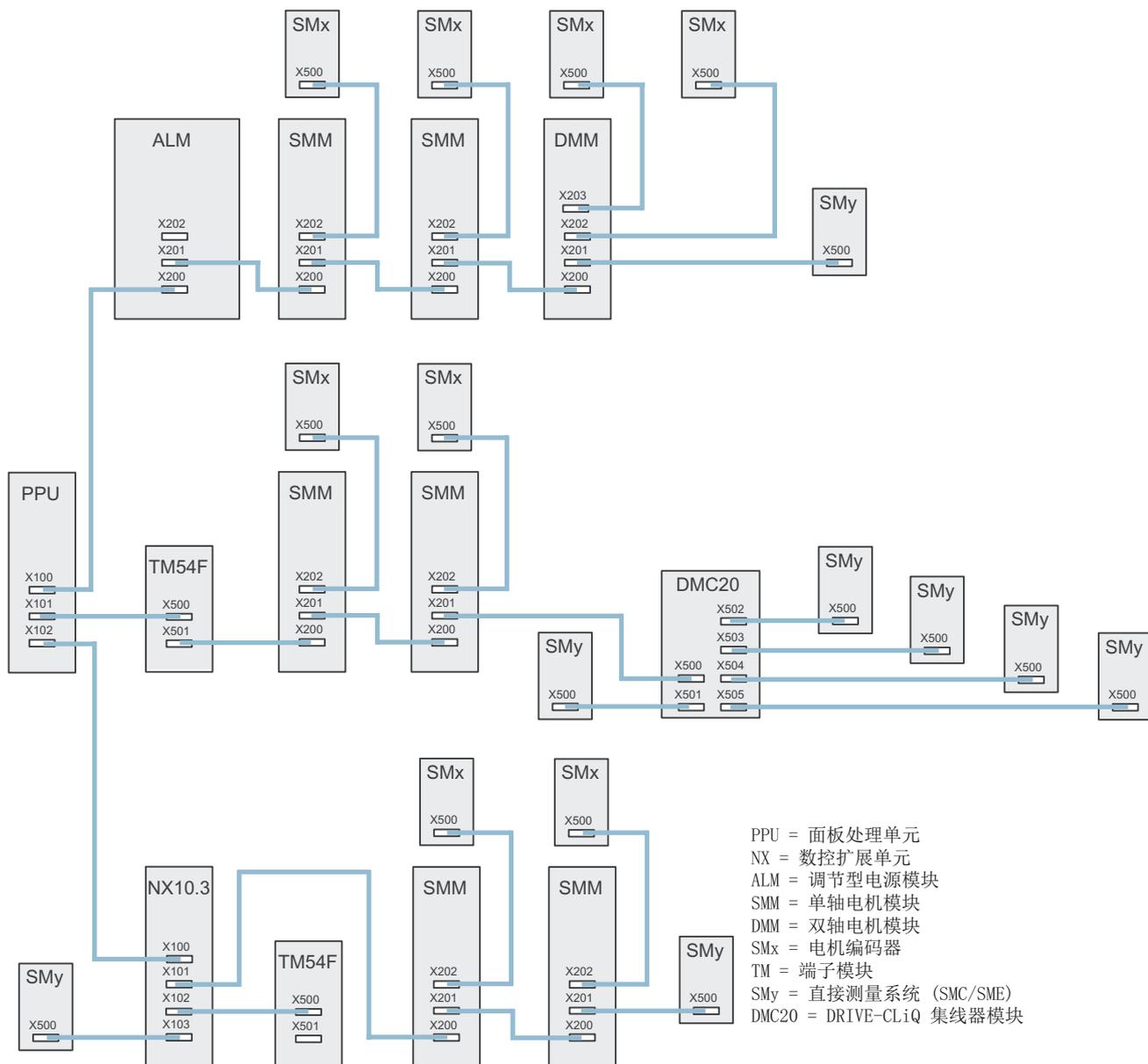


图 5-7 DRIVE-CLiQ 布线，带 Safety Integrated 功能和 NX10.3

“SINAMICS S120 书本型、5 + 3 轴” 的拓扑结构

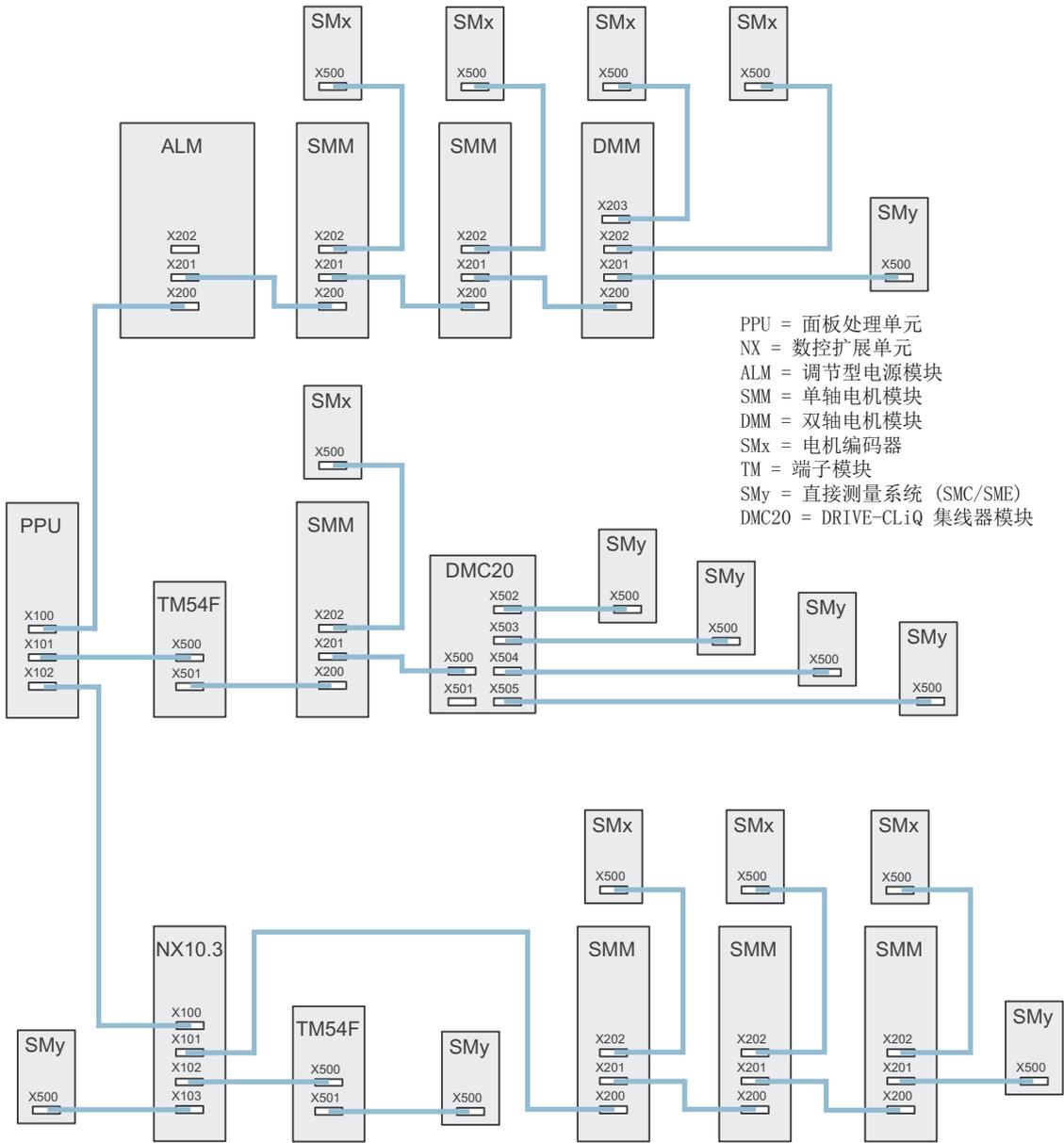


图 5-8 DRIVE-CLiQ 布线，带 Safety Integrated 功能和 NX10.3

“SINAMICS S120 书本型、6 + 4 轴” 的拓扑结构

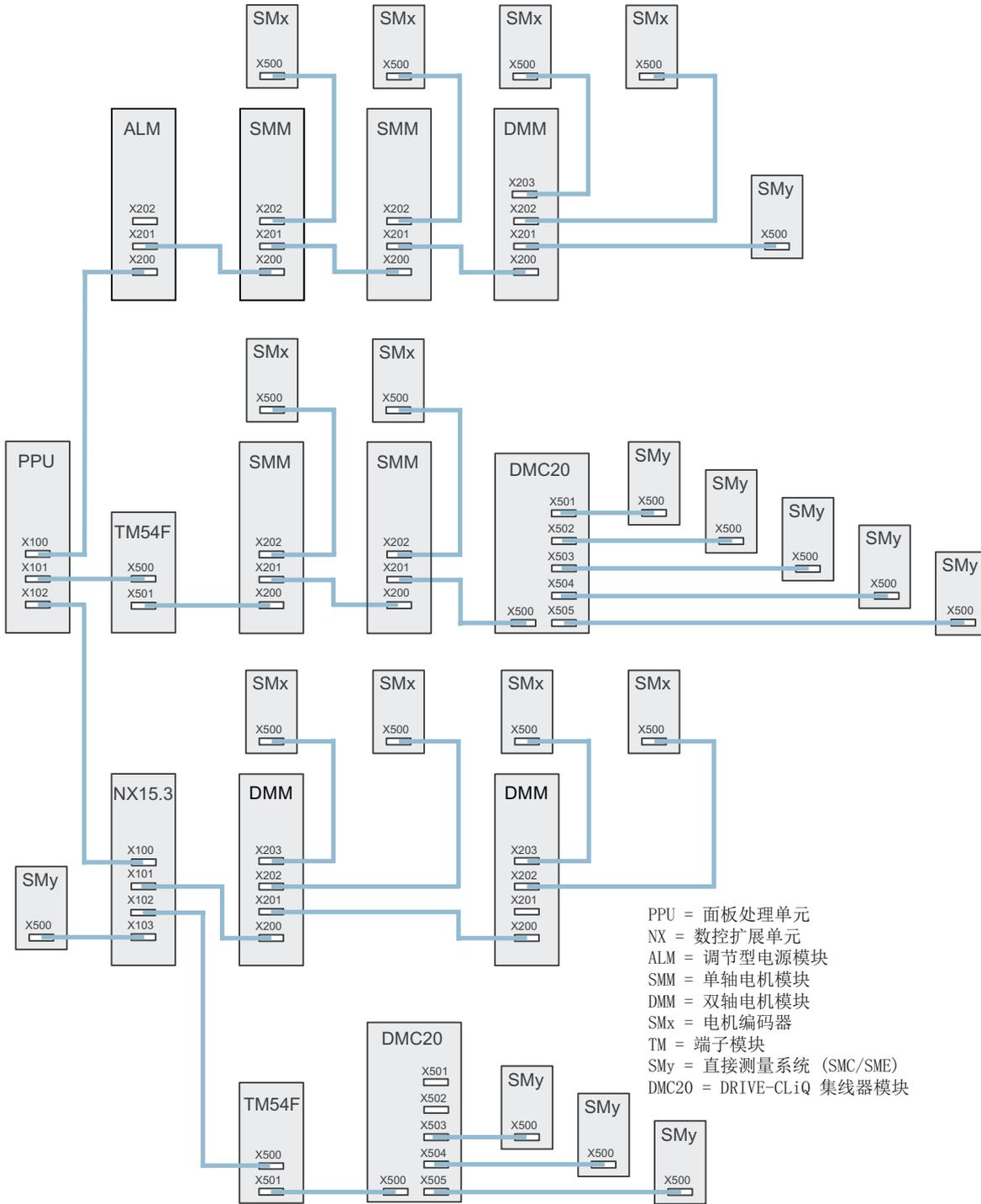


图 5-9 DRIVE-CLiQ 布线，带 Safety Integrated 功能和 NX15.3

---

### 说明

对于以下列出的示例，要注意下列条件：

1. 装机装柜型电源模块必须以 DAC-ASIC 为基础
  2. 有 *Safety Integrated* 功能
  3. 标准时钟周期：电流环周期/转速环周期 = 125  $\mu$ s，LM = 250  $\mu$ s，监控周期 = 12 ms，Tdp = 1.5 ms
-

“SINAMICS S120 装机装柜型 + SINAMICS S120 书本型 + 6 轴” 的拓扑结构

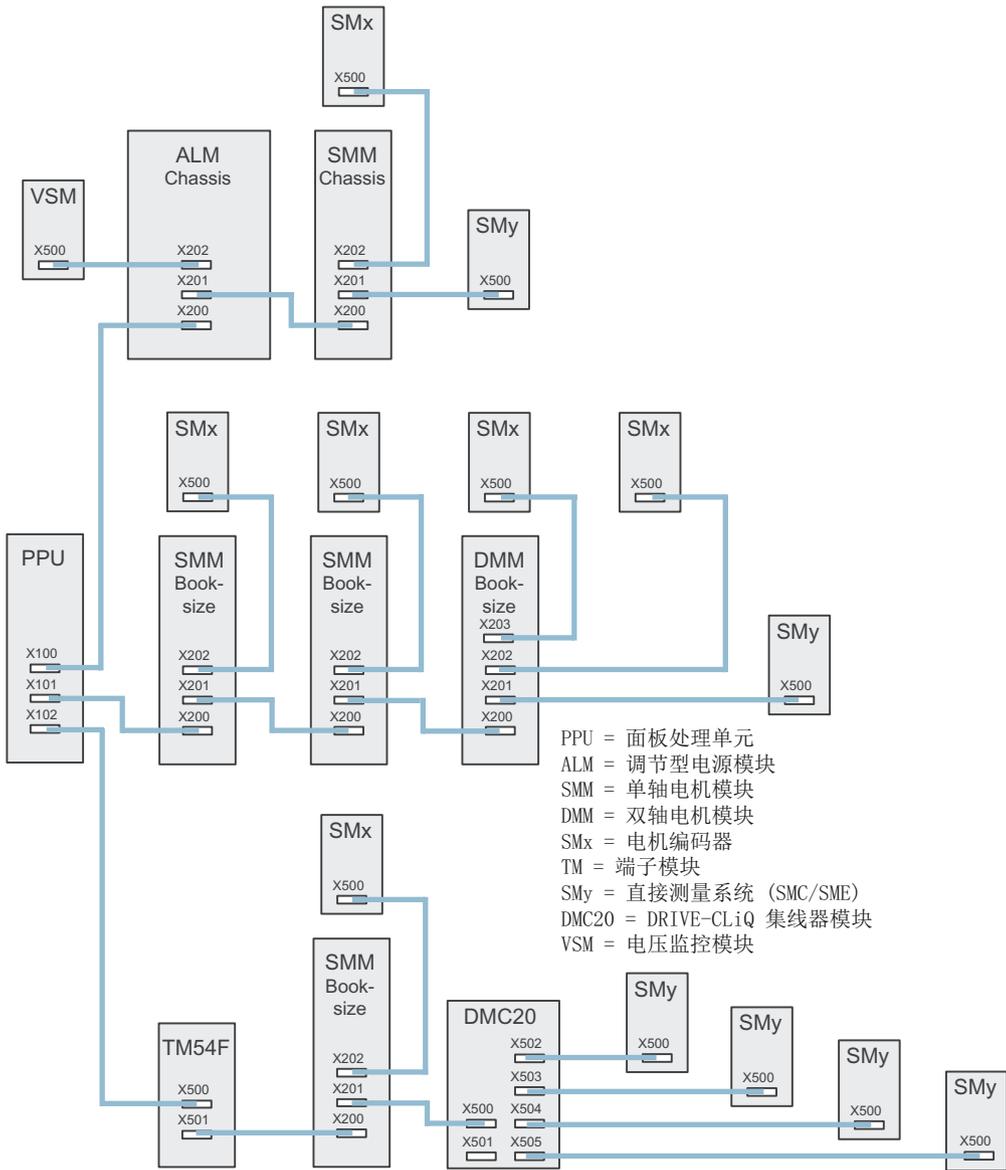


图 5-10 DRIVE-CLiQ 布线，带 Safety Integrated 功能，不带 NX

“SINAMICS S120 装机装柜型 + SINAMICS S120 书本型 + 8 轴” 的拓扑结构

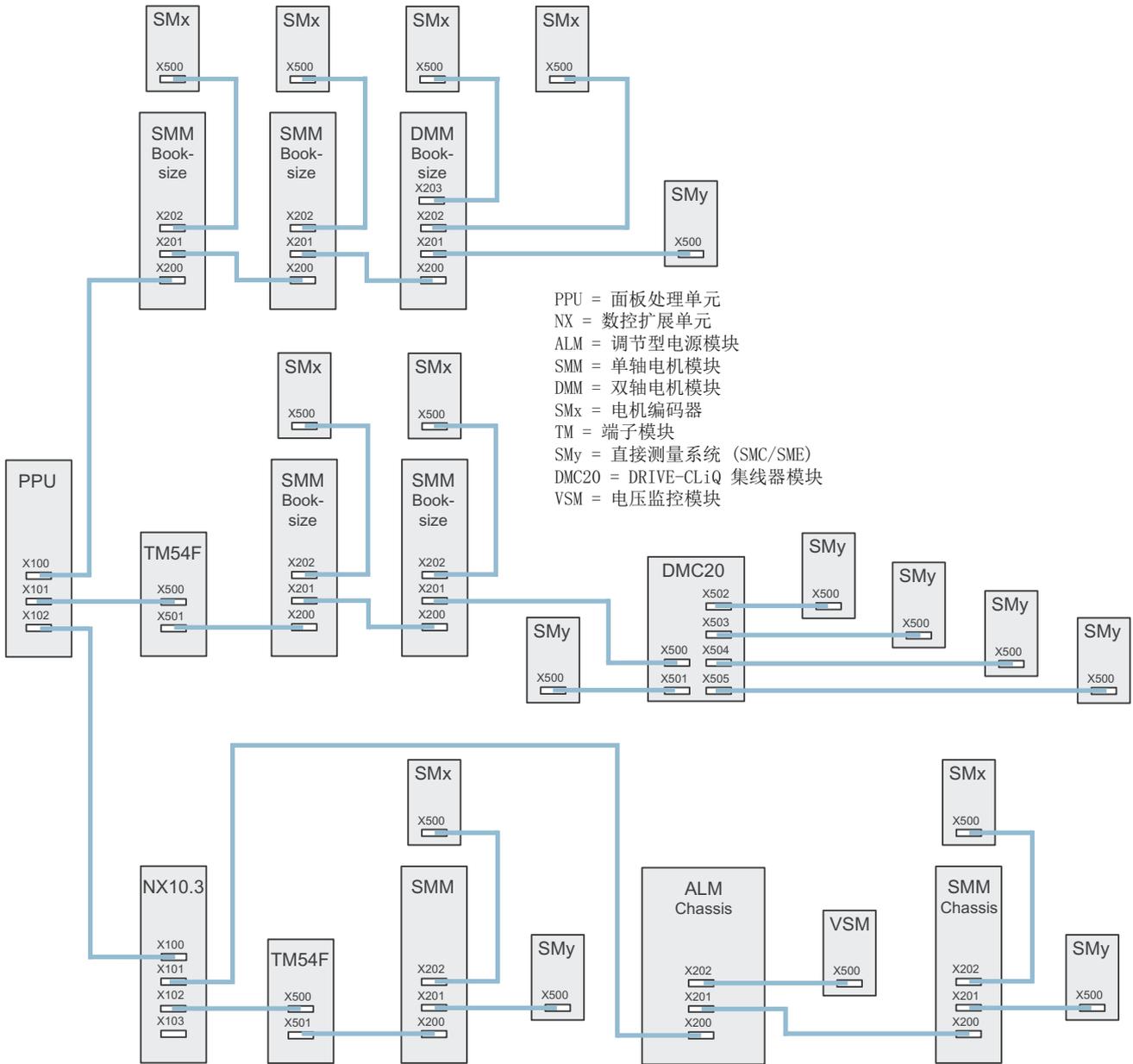


图 5-11 带 Safety Integrated 功能和 NX10.3 的示例

说明

下面列出了 SINAMICS S120 Combi 和 Safety Integrated 功能的示例，系统概述 (页 32) 此外，在设备手册 SINAMICS S120 Combi 中也有示例说明。



## 接口说明

### 6.1 接口一览

#### 前提条件

 危险
<p><b>触电危险</b></p> <p>在 SINUMERIK 828D 的安装和接线作业中，整个设备必须处于断电状态。</p>

#### 定义

引脚布局列表中，“信号类型”栏中的缩写有如下含义：

B	双向端子
GND	Ground（接地）
I	Input（输入端）
O	Output（输出端）
VI	Voltage Input（电源电压）
VO	Voltage Output（电源电压）

#### 说明

如果轴组合中有不含 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 PPU 数字量输入端 X122.1 上。

## 6.1 接口一览

### 接线方式

下图说明了接口及其接线方式：

<b>SINUMERIK 828D</b> <b>PPU 240.3/PPU 241.3</b> <b>PPU 260.3/PPU 261.3</b> <b>PPU 280.3/PPU 281.3</b>		产品编号 预制电缆	端子模块 TM54F
DRIVE-CLiQ	X100 X101 X102	DRIVE-CLiQ 电缆 参见 MOTION-CONNECT (参见产品目录 NC 61) ≤ 50 m	SINAMICS S120 NX10.3/NX15.3 <sup>1)</sup>
数字量输入 数字量输入/输出	X122 X132 X242 X252	≤ 30 m	变频器: 12 路数字量输入 8 路数字量输入/输出 NC: 8 路数字量输入 8 路数字量输出
DC 24 V	X1	≤ 10 m	电源
以太网, 操作面板正面	X127	以太网电缆 ≤ 100 m	编程装置、计算机 远程诊断路由器
以太网, PPU 背面	X130	以太网电缆 ≤ 100 m	工厂网络
RS232C	X140	6NH7701-5AN (长度: 2.5 m) ≤ 3 m	仅 GSM/GPRS 调制解调器 MODEM MD720
PLC I/O 端口 1 端口 2 <sup>2)</sup>	X120 X120	6SL3060-4A..0-0AA0 (固定长度) 6FX2002-1DC00-1..0 (精确到米) ≤ 70 m	SINUMERIK MCP 310C PN/ MCP 483C PN/ MCP Interface PN SINUMERIK 外设模块 PP 72/48D PN/ PP 72/48D 2/2A PN SIMATIC DP PN/PN 耦合器
手轮	X143	6FX8002-2BB01-1A. ≤ 3 m	电子手轮 (最多 2 个)
USB 操作面板正面	X125	USB 电缆 ≤ 3 m	USB 存储器
USB, PPU 背面	X135	USB 电缆 ≤ 3 m	USB 存储器
CF 卡 操作面板正面			

<sup>1)</sup> NX10.3 仅适用于 PPU 26x.3 和 PPU 28x.3; NX15.3 仅适用于 PPU 28x.3  
<sup>2)</sup> 不适用于 PPU 240.3/PPU 241.3

## 6.2 电源

### 6.2.1 对电源的要求

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	VO	接地
3	PE	GND	保护接地

#### 对直流电源的要求

X1 接口只用于连接外部 24 V 电源，例如

- SITOP（调节型 24 V 电源）
- CSM（Control Supply Module: 24 伏电源模块）

PPU 的下列电流消耗用作计算 DC 24 V 的选型基础。

参数	数值
典型的电流消耗（仅 PPU: 处理器，存储器）	1.2 A
最大电流消耗（满载时的 PPU，例如：USB、手轮）	2.5 A
最大接通电流	4.4 A

#### 危险

##### 雷击危险

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 或功能考虑，直流电源必须和控制单元的接地/屏蔽搭接。出于 EMC 考虑，只能在一侧进行接地/屏蔽。通常在 PLC 外设上已标配了该接口。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。

另见：选型手册之 EMC 安装准则

表格 6-1 直流电源的技术数据

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

## 6.2.2 连接电源

### 电缆规格

 危险
安全隔离 根据 DVC A 或 PELV，24 V 直流电压应为带安全隔离的低压。

供电所需的 24 V DC 负载电源连接到螺旋端子(X1)上：

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

如果每个端口只连接一根电缆，不需要使用芯线终端套管。

允许使用以下芯线终端套管：不带绝缘包皮的芯线终端套管（根据 DIN 46228，样式 A 长规格）。

## 6.2 电源

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。

## 6.3 Ethernet

### 引脚布局 X130、X127

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	NC	--	--
5	NC	--	--
6	RX-	I	接收数据 -
7	NC	--	--
8	NC	--	--

### 使用

该接口设计用于全双工运行，即端口可以发送并接收。该端口作为 10/100 Mbit 的以太网终端设备连接：

- X130 将 PPU 连接到公司网络上。
  - 可以自由选择 IP 地址
  - MAC 地址另见：PPU 类型 (页 20)
- X127 用于具有固定设置 IP 地址 192.168.215.1 的对等连接，例如：通过 PG/PC 访问 Access MyMachine /P2P。

### 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。LED 会提供以太网接口的以下状态信息：

LED	状态	含义
绿色	亮	存在 10 或 100 兆位的链接
	灭	没有链接或链接出错
黄色	亮	接收或传输
	灭	无数据活动

**X130 和 X127 上电缆的规格**

特征	规格
接口类型	RJ45 插口, 180°电缆引入
电缆类型	Industrial Ethernet 电缆(CAT5)
最大电缆长度	100 m

**说明**

接口 X127 不支持自动交叉 (Auto Crossing)。如果所连接的 PC 或调制解调器的以太网端口不支持自动交叉, 则应使用交叉的以太网电缆。

## 6.4 基于 PROFINET 的 PLC I/O 接口

### 引脚布局 PN1、PN2

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	N.C.	-	未占用
5	N.C.	-	未占用
6	RX-	I	接收数据 -
7	N.C.	-	未占用
8	N.C.	-	未占用

接口有以下特性：

- 该接口设计用于全双工运行，即：端口可以发送并接收数据。
- 两个 100 Mbit 以太网接口和内部的以太网控制器连接到集成的 3 端口开关上。以太网控制器的 MAC 地址标记在铭牌上。

### 连接 PLC I/O 接口

通过接口 PN1 和 PN2 您可以建立基于 PROFINET IO 技术的 PLC I/O 接口通讯网络：

- 用于连接机床控制面板（MCP 310C PN， MCP 483C PN 或 MCP Interface PN）
- 用于连接 PLC 外设

#### 说明

PPU 具有一个适用于两个 PLC I/O 端口的 MAC 地址，该地址印制在 PPU 的铭牌上，参见章节“PPU 类型 (页 20)”。操作组件的 MAC 地址也是这样。

将 IO 装置（外设模块、机床控制面板）连接到控制器（IO 控制器）时，请使用 PLC I/O 接口适用的预制 SINAMICS S120 DRIVE-CLiQ 信号电缆：

- 订货号：6FX2002-1DC00-1□□0
- 最大电缆长度：70 m

## PPU 正面的 LED 显示

PPU 前盖（不在 PPU 290.3 上）的后面一共有三个 LED 灯，各个指示灯的含义如下：

名称	颜色	状态	含义
RDY	绿色	恒亮	NC 就绪并且 PLC 正在运行。
	黄色	恒亮	PLC 停止
		不断闪烁	斜升
	红色	恒亮	NC 停止： <ul style="list-style-type: none"> <li>当 NC 仍未就绪时，正在启动</li> <li>严重出错（需要重新上电）</li> </ul>
NC	黄色	循环闪烁	NC 运行
CF	黄色	恒亮	正在存取 CF 卡

## 注意

**CompactFlash Card**

LED 恒亮时不能拔出 CF 卡！

否则可能会损坏 CF 卡。

## PPU 背面的 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。LED 可以显示相应端口的以下信息：

名称	颜色	状态	含义
Link	绿色	亮	存在 100 MBit 链接
		灭	没有链接或链接出错
Activity	黄色	亮	发送或接收
		灭	无数据活动

在 PN1 端口旁，有指出两个端口状态的 LED(Fault, Sync):

名称	颜色	状态	含义
Fault	红色	灭	当外围模块、机床控制面板和 PN/PN 耦合器连接至控制系统时，该状态与诊断无关。
		红色	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>
		红灯不断闪烁 (2 Hz)	SINUMERIK 828D 上不显示故障响应。
Sync	绿色	灭	周期系统和 PLC I/O 接口的发送周期不同步。生成了一个和发送时钟周期大小相同的内部替代周期。
		绿色	周期系统已和 PLC I/O 接口的周期同步，正在进行数据交换。
		绿灯不断闪烁 (0.5 Hz)	周期系统已和 PLC I/O 接口的周期同步，正在进行循环数据交换。

## 6.5 数字量输入/输出端

### X122 的引脚布局

引脚		信号名称	含义
1	DI0	DI0	数字量输入端 0
2	DI1	DI1	数字量输入端 1
3	DI2	DI2	数字量输入端 2
4	DI3	DI3	数字量输入端 3
5	DI16	DI16	数字量输入端 16
6	DI17	DI17	数字量输入端 17
7	M2	MEXT2	引脚 1...6 的接地
8	P1	P24EXT1	+24 V 电源
9	IO8	DI/DO8	数字量输入/输出端 8
10	IO9	DI/DO9	数字量输入/输出端 9
11	M1	MEXT1	引脚 9、10、12、13 的接地
12	IO10	DI/DO10	数字量输入/输出端 10
13	IO11	DI/DO11	数字量输入/输出端 11
14	M1	MEXT1	引脚 9、10、12、13 的接地

### X132 引脚布局

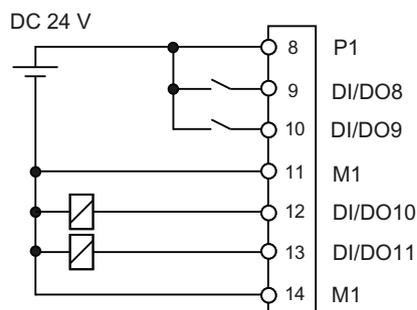
引脚		信号名称	含义
1	DI4	DI4	数字量输入端 4
2	DI5	DI5	数字量输入端 5
3	DI6	DI6	数字量输入端 6
4	DI7	DI7	数字量输入端 7
5	DI20	DI20	数字量输入端 20
6	DI21	DI21	数字量输入端 21
7	M2	MEXT2	引脚 1...6 的接地
8	P1	P24EXT1	+24 V 电源
9	IO12	DI/DO12	数字量输入/输出端 12

引脚	信号名称	含义
10	IO13	DI/DO13
11	M1	MEXT1
12	IO14	DI/DO14
13	IO15	DI/DO15
14	M1	MEXT1

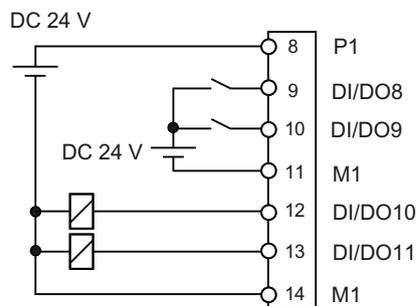
输入和输出的布线：

- **推荐的布线：同一电源上的输入端和输出端**

使用同一个的 24 V 电源为输入端和输出端供电。



- **不推荐的布线：不同电源上的输入端和输出端**



### 注意

#### 超出允许的输入电流

如果分开给输入端和输出端供电，根据 EN61131-2 输入端电流可以超出允许的值 (15mA) 并且信号源可以过载。

## X242 的引脚布局

引脚	信号名称	NC 变量	含义	
1	未连接			
2	未连接			
3	IN1	DIN1	\$A_IN[1]	NC 数字量输入端 1
4	IN2	DIN2	\$A_IN[2]	NC 数字量输入端 2
5	IN3	DIN3	\$A_IN[3]	NC 数字量输入端 3
6	IN4	DIN4	\$A_IN[4]	NC 数字量输入端 4
7	M4	MEXT4		引脚 3...6 的接地
8	P3	P24EXT3		+24 V 电源
9	O1	DOUT1	\$A_OUT[1]	NC 数字量输出端 1
10	O2	DOUT2	\$A_OUT[2]	NC 数字量输出端 2
11	M3	MEXT3		引脚 9、10、12、13 的接地
12	O3	DOUT3	\$A_OUT[3]	NC 数字量输出端 3
13	O4	DOUT4	\$A_OUT[4]	NC 数字量输出端 4
14	M3	MEXT3		引脚 9、10、12、13 的接地

## X252 的引脚布局

引脚	信号名称	NC 变量	含义	
1	AO	AOUT		模拟量输出端（用于模拟主轴的电压）
2	AM	AGND		模拟接地
3	IN9	DIN9	\$A_IN[9]	NC 数字量输入端 9
4	IN10	DIN10	\$A_IN[10]	NC 数字量输入端 10
5	IN11	DIN11	\$A_IN[11]	NC 数字量输入端 11
6	IN12	DIN12	\$A_IN[12]	NC 数字量输入端 12
7	M4	MEXT4		引脚 3...6 的接地
8	P3	P24EXT3		+24 V 电源
9	O9	DOUT9	\$A_OUT[9]	NC 数字量输出端 9
10	O10	DOUT10	\$A_OUT[10]	NC 数字量输出端 10
11	M3	MEXT3		引脚 9、10、12、13 的接地

引脚	信号名称	NC 变量	含义	
12	O11	DOUT11	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>不带模拟量主轴： NC 数字量输出端 11</li> <li>带模拟量主轴： 模拟量主轴的伺服使能（根据 MD30134 \$MA_IS_UNIPOLAR_OUTPUT）</li> </ul>
13	O12	DOUT12	--	<ul style="list-style-type: none"> <li>不带模拟量主轴： NC 数字量输出端 12</li> <li>带模拟量主轴： 模拟量主轴的运动方向（根据 MD30134 \$MA_IS_UNIPOLAR_OUTPUT）</li> </ul>
14	M3	MEXT3		引脚 9、10、12、13 的接地

#### 注意

##### 用于模拟量信号的屏蔽信号电缆

为了确保设备安全、无故障运行，必须使用带屏蔽层的屏蔽电缆来连接模拟量输出端。  
(另见：EMC 兼容 (页 37))

## 使用

以下分配适用于端子：

- X122 和 X132 上有 10 个信号：
  - 6 路数字量输入
  - 4 路双向数字量输入和输出

以下 12 路输入端和 8 路输入/输出端用于驱动控制：

- 端子 X242 上有 4 路输入和 4 路输出用于 NC。
- 端子 X252 上有 4 路输入和 2 路输出用于 NC。

## 6.5 数字量输入/输出端

**说明**

必须连接端子 MEXT1 ... MEXT4 才可以使数字量输入/输出端生效。

- 连接一同引入的数字量输入端的基准接地。
- 跨接 X1 接口上的端子 M。

P24EXT (P1, P3)必须一同连接，使输出端生效。此处也可以连接外部电源，或者跨接 X1 上的端子 P。该数字量输入端上的电位隔离因此被取消！

未占用的输入视为“低位”电平。

**X122、X132、X242 和 X252 上电缆的规格**

请注意以下提示：

- 请使用最小横截面为 0.25 mm<sup>2</sup> 的柔性电缆
- 可以不使用芯线终端套管。
- 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）。
- 可以在一个芯线终端套管中连接 0.25 mm<sup>2</sup> 的两根电缆。

特性	规格
接口	最大 0.5 mm <sup>2</sup>
容许负载	4 A, 最大 4 A
最大电缆长度	30 m

**数字量输入/输出端布线**

所需工具：螺丝刀或电动起 3.5 mm

步骤：

1. 剥去 6 mm 的电缆绝缘层，套上芯线终端套管。
2. 连接编码器接口的数字量输入端。
3. 连接执行元器件接口的数字量输出端。
4. 将电缆插入到相应的螺钉接线端子中。

**文档**

关于数字量输入/输出端的详细信息参见：功能手册之基本功能，章节：“SINUMERIK 828D 的 PLC” (P4)

### 6.5.1 连接图

下图是 PPU 数字量输入/输出端的接线图。

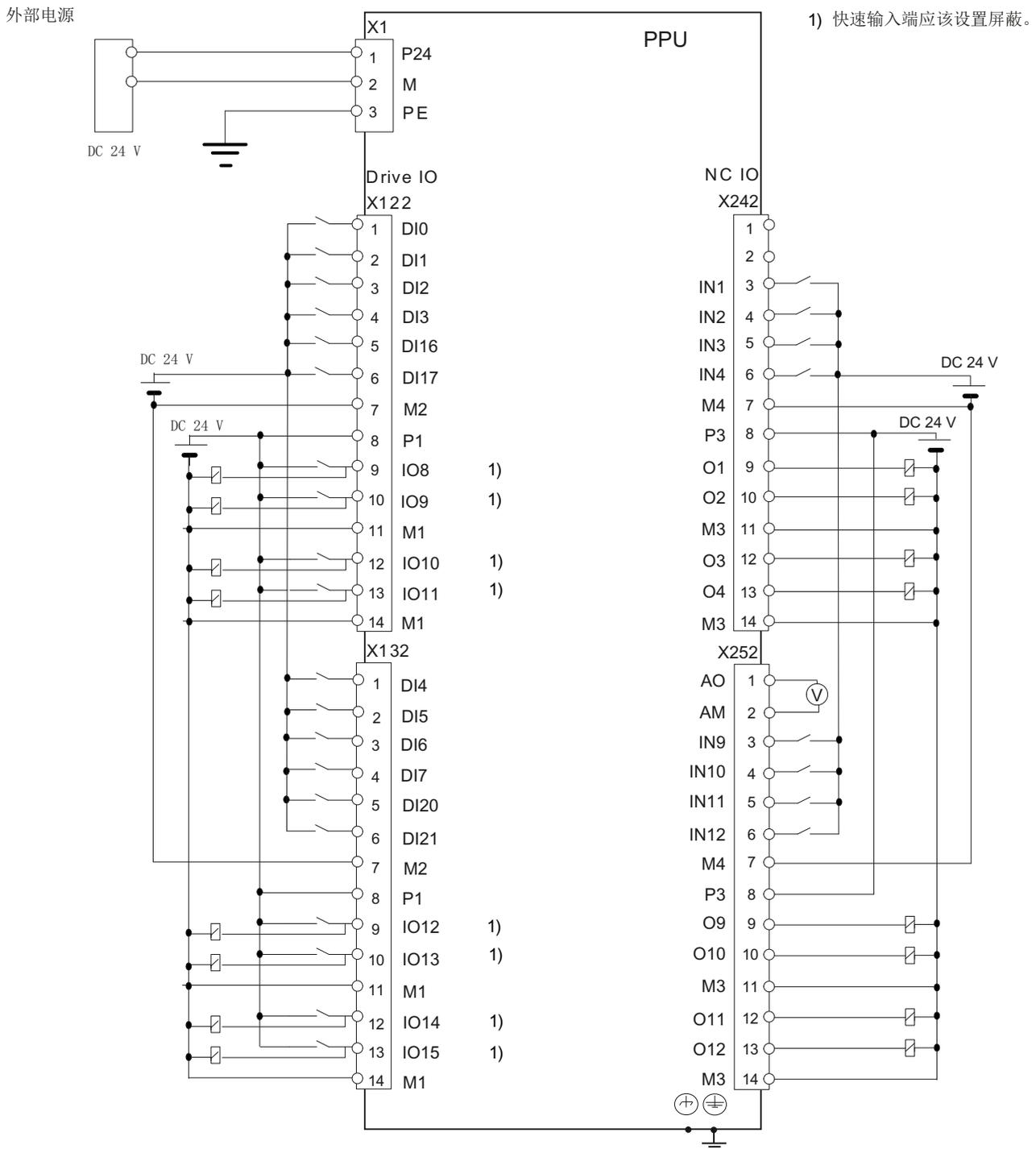


图 6-1 数字量输入/输出端的接线图

### 6.5.2 示例：连接电感接近开关 BERO

#### 边界条件

连接接近开关时应注意以下规则：

- 通常接近开关可以连接到每个输入端上。
- 因为输入端端子 DI 和可参数设置的端子 DI/DO 都是电位隔离的，电源接地必须和对应的 M 接线端子相连。
- 在连接可参数设置的端子时，也必须把电源的正极和对应的 P 接线端子相连。
- 每个组都可以独立于设备电源，而使用自身的电源运行。最简单的方式是使用一个电源为所有端子供电。但是必须连接所有的 M 端子和 P 端子。

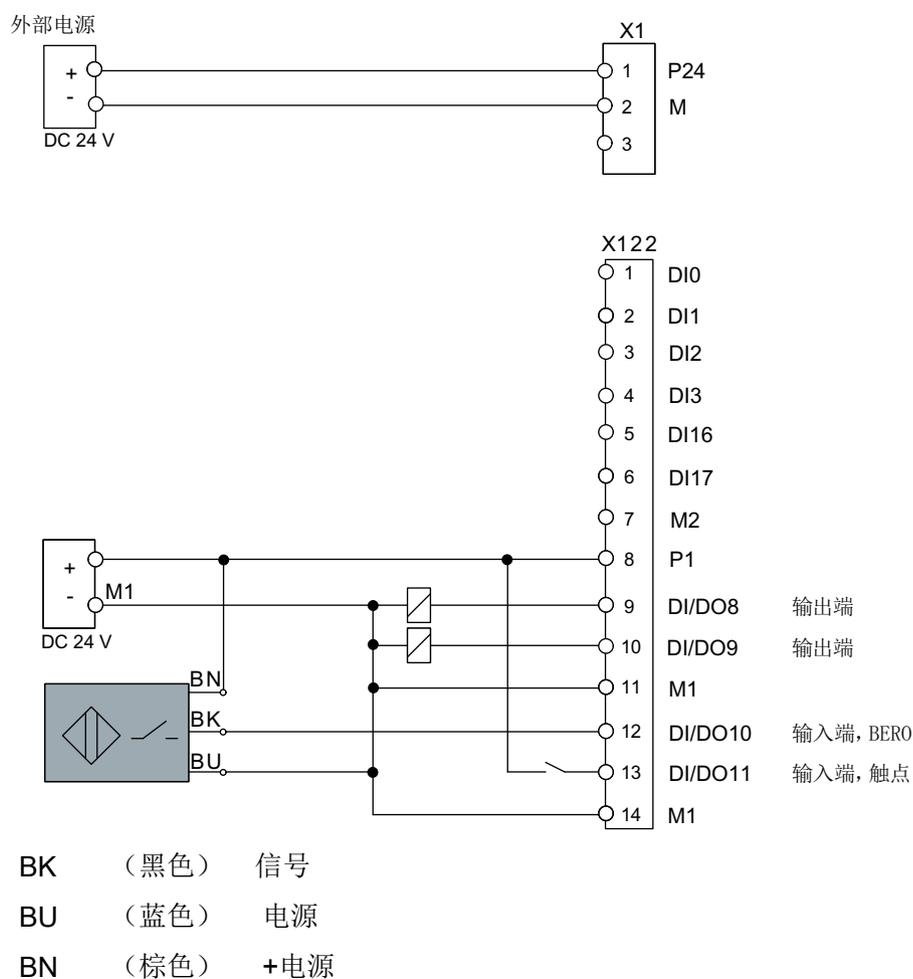


图 6-2 连接 X122

### 6.5.3 技术数据

#### 数字量输入端

参数	值
电压	-3 V ~ 30 V
标准耗用电流	10 mA, DC 24 V
信号电平（包含波纹）	高: 15 V ~ 30 V 低: -3 V ~ 5 V
信号传播延时	L → H: 50 μs H → L: 150 μs
电位隔离	有: 基准电位为 X122/X132 上的端子 2M 基准电位为 X242/X252 上的端子 4M

#### 数字量输出端

参数	值
电压	18 V ~ 30 V
每个输出的最大负载电流	0.5 A
每个连接器的最大负载电流	1 A
信号传播延时	L → H: 50 μs H → L: 200 μs
电位隔离	有: 基准电位为端子 3M/3P24 (DC 24 V)

#### 双向数字量输入和输出端

参数	值
<b>作为输入端:</b>	
电压	-3 V ~ 30 V
标准耗用电流	10 mA, DC 24 V
信号电平（包含波纹）	高: 15 V ~ 30 V 低: -3 V ~ 5 V

## 6.5 数字量输入/输出端

参数	值
“快速输入端”的信号传播时间	L → H: 10 μs H → L: 150 μs
电位隔离	有: 基准电位为端子 1M
<b>作为输出:</b>	
电压	18 V ~ 30 V
每个输出的最大负载电流	0,5 A
每个连接器的最大负载电流	1 A
信号传播延时	L → H: 50 μs H → L: 200 μs
电位隔离	有: 基准电位为端子 1M/1P24 (DC 24 V)

## 6.6 DRIVE-CLiQ

### 6.6.1 DRIVE-CLiQ 接口

#### 引脚布局 X100 - X102

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	--	--	保留
5	--	--	保留
6	RXN	I	接收数据 -
7	--	--	保留
8	--	--	保留
A	--	--	保留
B	--	--	保留

#### 使用

DRIVE-CLiQ 接口用于连接 SINAMICS S120 组件和 PPU。

适用下列规则：

- S120 Combi 的拓扑规则 (页 59)
- S120 书本型的拓扑规则 (页 61)
- Safety Integrated 功能的拓扑规定 (页 65)
- 无 Safety Integrated 功能的拓扑示例 (页 67)
- 有 Safety Integrated 功能的拓扑示例 (页 70)

DRIVE-CLiQ 具备以下属性：

- 独立的组件扩展性
- 通过 PPU 自动识别组件

## 6.6 DRIVE-CLiQ

- 所有组件上标准的接口
- 可对组件进行诊断
- 可对组件进行维护

## X100 - X102 上电缆的规格

特征	规格
接口类型	RJ45 插口, 180°电缆引入
电缆类型	MOTION-CONNECT
订货号	6FX2002-1DC00-1□□0
最大电缆长度	70 m

DRIVE-CLiQ 接口的防尘盖: Tyco 产品, 产品编号: 969556-5

## 说明

## 接口 X100 至 X102

PPU 的接口 X100 至 X102 不产生 24V 电源电压。因此, 此时不能连接必须通过 DRIVE-CLiQ 供给 24V 电压的组件, 如 SME。

## 其他文献

组件的更多相关信息请参见:

- SINAMICS S120 控制单元和扩展系统组件的设备手册
- SINAMICS S120 书本型功率部件的设备手册
- SINAMICS S120 书本型冷却板功率部件
- SINAMICS S120 Combi 设备手册

## 6.6.2 SINAMICS 组件

## 带 DRIVE-CLiQ 的组件

通常在 SINUMERIK 828D 上可以连接所有带 DRIVE-CLiQ 的配套 SINAMICS 组件。

组件	说明
<b>NX10.3 / NX15.3</b>	轴扩展模块
<b>调节型/基本型/非调节型电源模块, 书本型/装机装柜型</b>	电源模块将输入电源整流为直流电, 提供给直流母线。
<b>单轴/双轴电机模块, 书本型/装机装柜型</b>	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。
<b>SINAMICS S120 Combi</b>	S120 Combi 是集成了整流单元的紧凑书本型设备。
<b>单轴/双轴电机模块, 紧凑书本型</b>	紧凑书本型是 S120 Combi 的扩展模块。
<b>SMC10 / 20 / 30</b>	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, 电柜安装式编码器模块。
<b>SMC40</b>	该编码器模块用于将 EnDat 2.2 绝对值编码器的信号转换成 DRIVE-CLiQ 信号。
<b>DMC20 / DME20</b>	DRIVE-CLiQ 集线器模块用于 DRIVE-CLiQ 支路的星形配线。
<b>TM54F</b>	端子模块 TM54F 是用于 Safety Integrated 功能的端子扩展模块。
<b>TM120</b>	端子模块 TM120 是一个 DRIVE-CLiQ 组件, 可接入采用电气安全隔离设计的温度传感器。

## 说明

### 编码器模块的连接

当在相应的电机模块中以标准的电流环周期和转速环周期运行时, 通常会把编码器模块 SMx 连接到电源模块上。

如果标准周期缩短, 就不能把 SMx 连接到电源模块上。

## 注意

### SMC40 的连接

只有在 DRIVE-CLiQ 接口 X500/x 以及对应的编码器接口 X520/x 被占用后, SMC40 才会传送到实际拓扑结构中。

如果没有连接编码器, SMC40 也不会传送到拓扑结构中。

## 6.7 手轮

### 引脚布局 X143

引脚		信号名称	含义
1	P5	P5	5 V DC 电源
2	M	M	接地
3	1A	1A	手轮脉冲信号 A 通道 1
4	-1A	1/A	手轮脉冲信号 A (取反) 通道 1
5	1B	1B	手轮脉冲信号 B 通道 1
6	-1B	1/B	手轮脉冲信号 B (取反) 通道 1
7	P5	P5	5 V DC 电源
8	M	M	接地
9	2A	2A	手轮脉冲信号 A 通道 2
10	-2A	2/A	手轮脉冲信号 A (取反) 通道 2
11	2B	2B	手轮脉冲信号 B 通道 2
12	-2B	2/B	手轮脉冲信号 B (取反) 通道 2

### 信号传输

PPU 背面的插头 X143 上最多可连接 2 个电子手轮。

#### 说明

SINUMERIK 828D 软件可以最多处理 3 个手轮的信号。其中 2 个手轮可以连接到 PPU 上。另一个手轮可以连接到机床控制面板上，参见数字量输入/输出端 X111, X222, X333 (页 234)。

信号的传输方式如下：

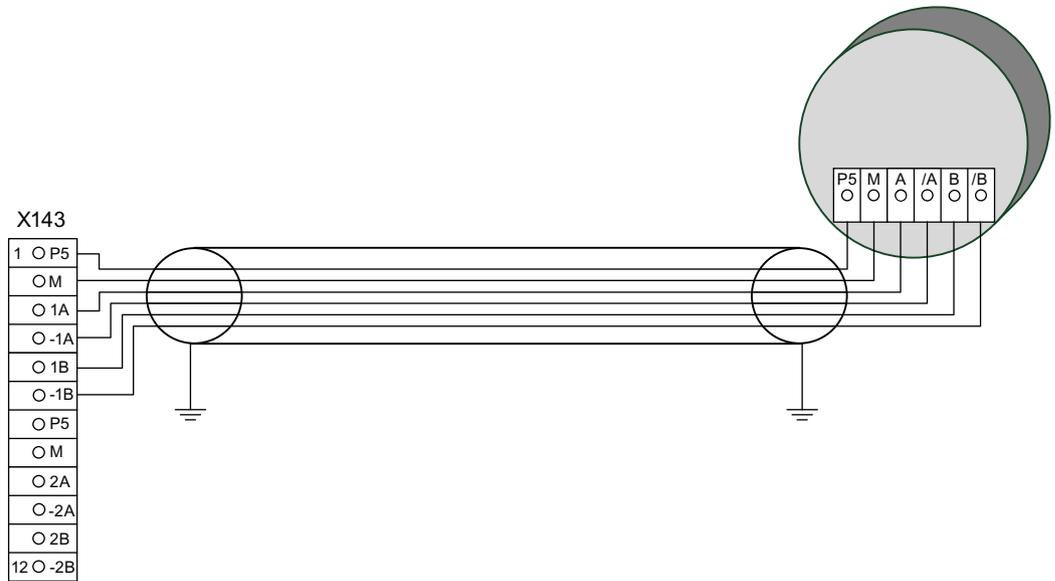
- 差分信号传输 (RS422)：每个信号都有一个信号和一个取反信号。
- 非对称信号传输：每个信号都有一个 5 V TTL 信号。

其中：

- 最大输出频率：500 kHz
- 相位偏移，从信号 A 到 B： $90^\circ \pm 30^\circ$
- 电源：5 V，最大 250 mA

下图显示的是不同的传输方式：

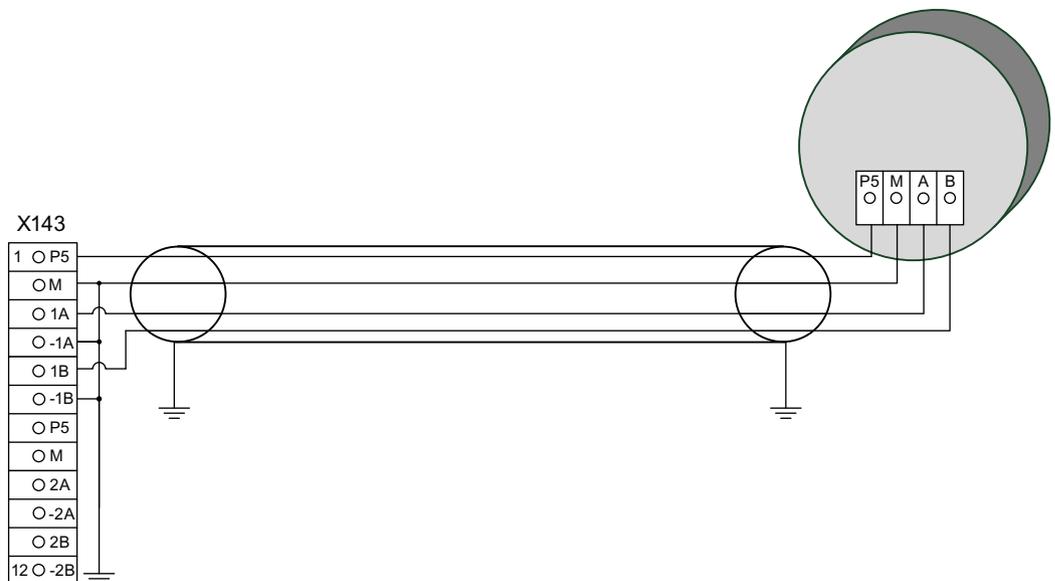
- 差分信号传输：



### 说明

优先选择差分信号传输方式，因为它不容易受电磁干扰。

- 非对称信号传输：



电缆规格

特征	规格
接口类型	12 芯螺钉型接线端子
电缆类型	屏蔽双绞线
订货号	6FX8002-2BB01-1A□□
最大电缆长度	3 m

## 6.8 USB

### 使用

USB 接口是标准接口，此处不详细说明。

- 通过 **USB 接口 X125**（正面前盖后面）可以连接一个 U 盘，以便传送用户数据和调试数据。
- USB 接口 X135（背面）用于 MCP 310 USB/MCP 483 USB 和维修。

### 电缆规格

特性	规格
接口类型	USB 插口 - 类型 A
版本	USB 2.0
容许负载	每个插头 0.5 A
最大数据传输率	12 Mbit/s
最大电缆长度	3 m

### 说明

5 V 电源是抗短路电源。

## 6.9 串行接口 RS232

### 引脚布局 X140

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	未连接		
2	RxD	I	串行接收数据
3	TxD	O	串行发送数据
4	DTR	O	数据终端就绪
5	M	-	接地（基准电位）
6	DSR	I	运行就绪状态
7	RTS	O	激活发送件
8	CTS	I	发送就绪
9	预留		

### 使用

用于连接 GSM 调制解调器 MODEM MD720。

### 电缆规格 X140

特征	规格
接口类型	9 针 SUB-D 插头
电缆类型	RS232
订货号	6FX8002-1AA11-1□□0
最大电缆长度	3 m

## 可连接的组件

### 7.1 MCP 483 USB

#### 说明

机床控制面板 MCP 483 USB 使用户能够非常方便地操作机床功能。它们和 SINUMERIK 828D 控制系统组合在一起用于机床操作。

所有机床专用按键都配有可以更换的抽拉条，便于适应不同的机床。

机床控制面板可使用一同发货的螺钉从后面安装，螺钉属于供货范围。

#### 操作单元/显示单元：

- 运行方式键和功能键：
  - MCP 483 USB 上有 40 个带 LED 的按键
  - 组合功能的预定义按键，如：复位键、程序控制。
  - 作为铣床或车床运行的按键区。按键抽拉条包含在附件包中。
  - 个性化使用按键。
  - 按键类型：带防护膜的薄膜键
- 主轴控制，带超调主轴功能（旋转开关有 15 档）
- 进给控制，带超调进给/快移功能（旋转开关有 18 档）
- 2 位、7 段显示刀具号

#### 接口：

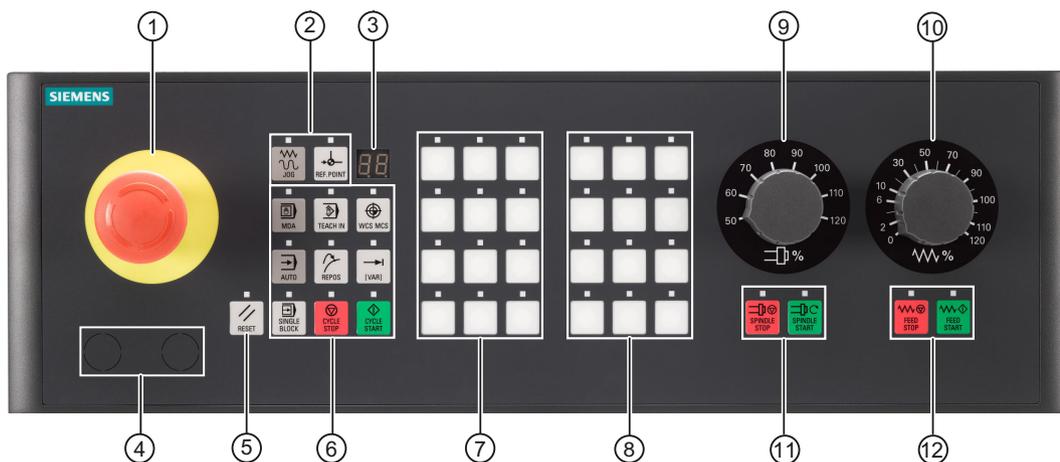
用于与 PPU 进行通讯的 USB 2.0 接口的传输速率为 12 Mbit/s。

#### 扩展位置：

- 1 个急停按钮的安装位置 (d = 22 mm)
- 2 个指令设备的安装位置 (d = 16 mm，例如：开关)

### 7.1.1 操作和显示单元

#### 操作单元（正面）



- ① 急停按钮的安装位置
- ② JOG 和回参考点按键
- ③ 刀具号显示
- ④ 指令设备的安装位置（ $d = 16\text{ mm}$ ，例如：开关）  
钻好固定孔，以安装指令设备。
- ⑤ 复位键
- ⑥ 运行方式/机床功能/程序控制按键
- ⑦ 用户定义键
- ⑧ 带快移倍率调整功能的方向键，用于车床或铣床
- ⑨ 主轴的超调旋转开关
- ⑩ 进给控制的超调旋转开关
- ⑪ 主轴控制按键
- ⑫ 进给控制按键

图 7-1 操作单元的位置

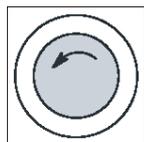
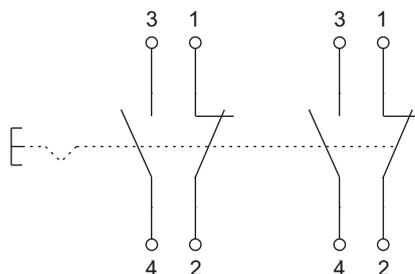
**注意**

**指令设备的安装开孔**

请勿折断用于指令设备的安装开孔，否则可能会损坏面板，请按照所需尺寸扩孔。

为对在铣床或车床上运行的按键区进行命名，印刷过的抽拉条包含在附件包中。可单独命名用户定义键，参见 备件和附件 (页 118) 一章。空抽拉条包含在附件包中。

## 急停线路



### 紧急停机

出现以下紧急事件时按下急停按钮：

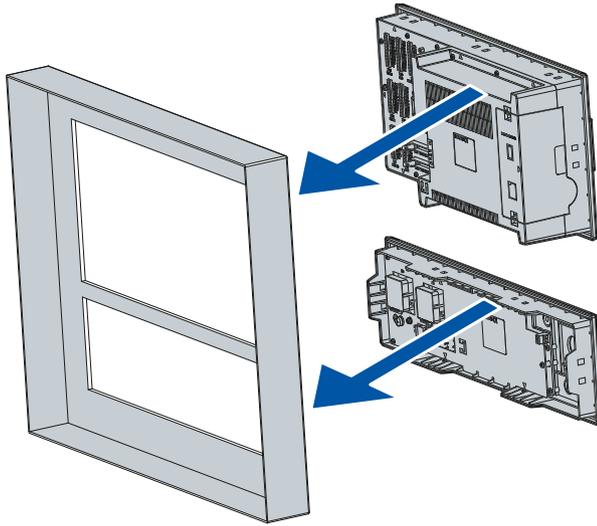
- 当有人身安全危险时。
- 当有机床或工件损坏危险时。

一般情况下，按下急停按钮后所有驱动将以最大的制动扭矩停止。向左旋转后，急停按钮弹回。

### 7.1.2 安装

#### 安装与装配

机床控制面板的推荐安装见下图：



从正面将机床操作面板装入矩形凹槽中并用螺钉固定面板（紧固扭矩  $0.5 \text{ Nm}$ ）。卡扣在供货范围内。螺钉也可作为备件订购（参见章节：“备件和附件（页 118）”）。

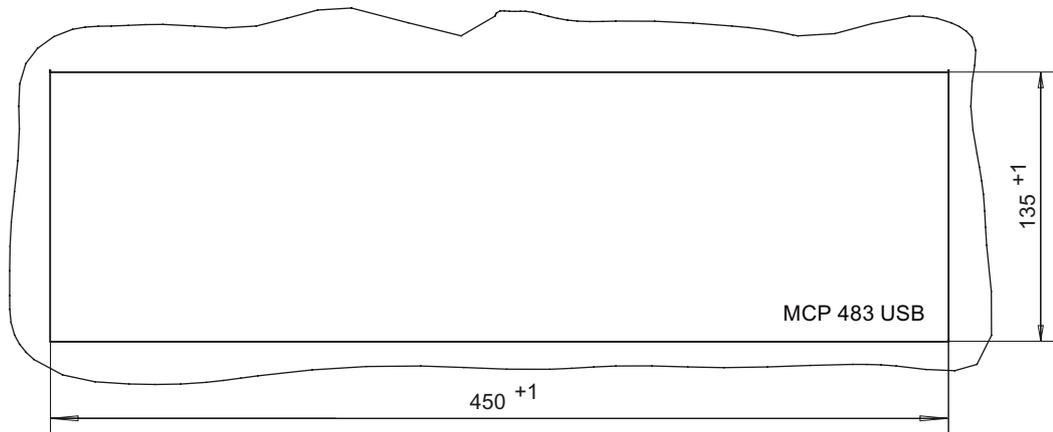


图 7-2 安装开孔图

## 尺寸图

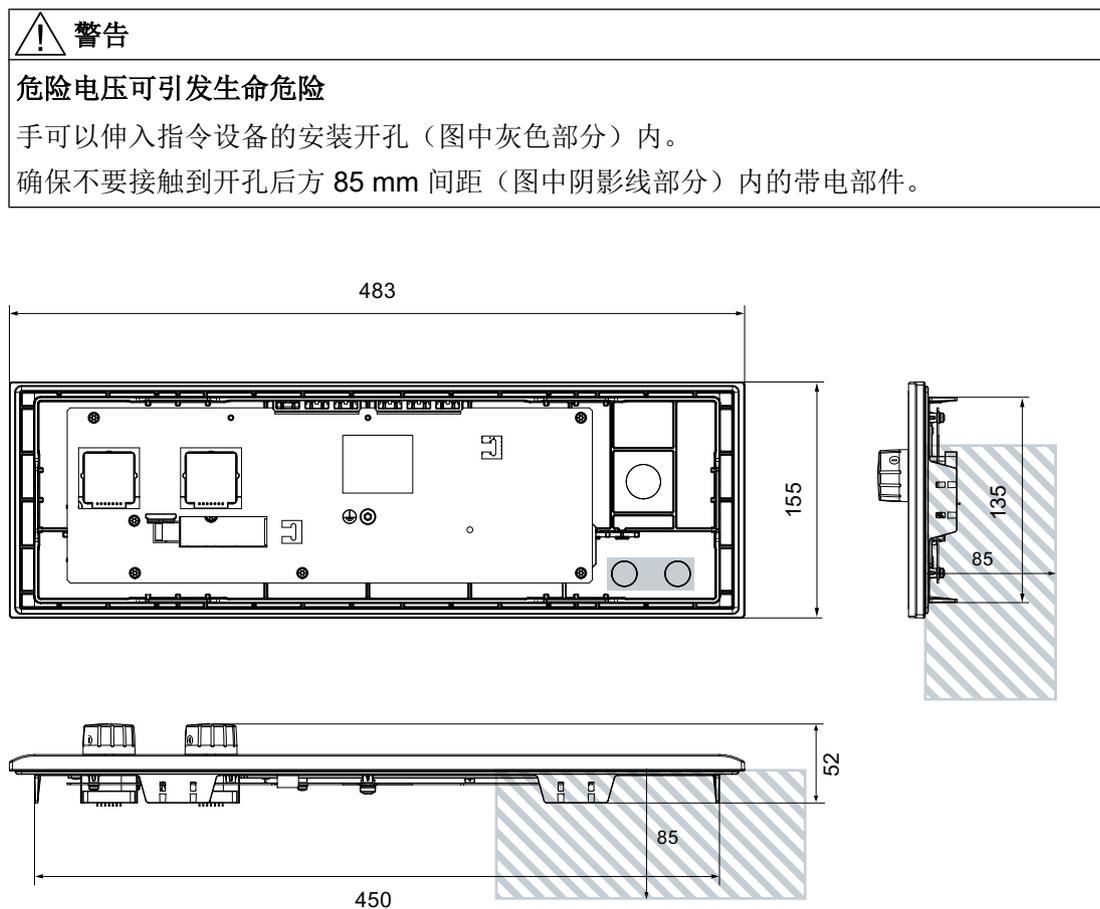
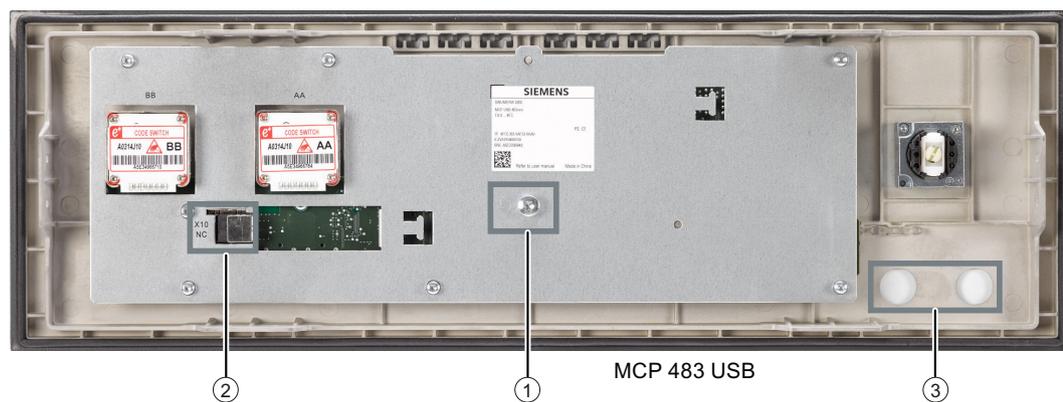


图 7-3 尺寸和间距

### 7.1.3 连接

#### 接口（背面）



- ① 接地
- ② 用于与 PPU 进行通讯的 USB 接口，X10 NC
- ③ 指令设备的安装位置 (d = 16 mm)

图 7-4 背面的接口

#### USB 2.0 接口

通过一根 USB 电缆将机床控制面板连接到 PPU 上。通过该 USB 接口为机床控制面板供电。USB 电缆包含在机床控制面板的附件包中。

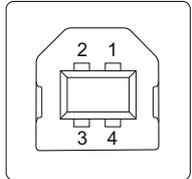
也可通过一个工业 USB 集线器 (6AV6671-3AH00-0AX0) 将机床控制面板连接到 PPU 上。

#### 引脚布局 USB 接口

接口名称：X10 NC

接口型号：USB 插口，B 型

最大电缆长度：0.8 m

插口, 类型 B	引脚	信号名称	信号类型	含义
	1	P5V	V	+ 5 V
	2	数据-	B	数据 -
	3	数据+		数据 +
	4	GND	V	接地

### 倍率开关的接口和开关位置

接口名称：AA、BB

插头类型：7 针 COMBICON 插接件

进给倍率和主轴倍率的开关位置在下表中分配有 DB1000 的输入映像中的值：

主轴倍率	DB1000.DBB0.4...7 中的值
50 %	0x10
55 %	0x30
60 %	0x20
65 %	0x60
70 %	0x70
75 %	0x50
80 %	0x40
85 %	0xC0
90 %	0xD0
95 %	0xF0
100 %	0xE0
105 %	0xA0
110 %	0xB0
115 %	0x90
120 %	0x80

进给倍率	DB1000.DBB3.0...4 中的值
0 %	0x01
2 %	0x02
4 %	0x06
6 %	0x07
10 %	0x04
20 %	0x0C
30 %	0x0D
40 %	0x0F
50 %	0x0E
60 %	0x0A
70 %	0x0B
80 %	0x08
90 %	0x19
100 %	0x1A
105 %	0x1E
110 %	0x1F
120 %	0x1C

#### 7.1.4 参数设置

##### 输入映像

下表中列出的输入/输出字节定义可以用作 PLC 中的标准地址。PPU 上可以连接 1 MCP USB 或 1 MCP PN，因此，仅对 DB1000 和 DB1100 进行说明。设置 MD12950[0] = 1，以激活 MCP USB。有关机床数据设置的详细信息请参考 激活组件 (页 269) 一章。

DB1000								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB0	主轴倍率				运行方式			
	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )	JOG	TEACH IN	MDA	AUTO

DB1000								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB1	机床功能							
	REPOS	REF.POINT	变量 INC	--	--	--	--	--
DBB2	--	--	主轴启动	主轴停止*)	进给启动	进给停止*)	NC 启动	NC 停止*)
DBB3	复位	--	单程序段	进给倍率				
				E (2 <sup>4</sup> )	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )
DBB4	S24	S22	S23	--	S31	S34	S37	-
DBB5	S32	S33	S35	MCS/ WCS 中的 运行指令	--	S39	S38	S36
DBB6	未占用的用户定义键				预留			
	S18	S40	S7	S21	--	--	--	--
DBB7	未占用的用户定义键							
	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
DBB1000	MCP USB 的版本信息 - 字节 0							
DBB1001	MCP USB 的版本信息 - 字节 1							
DBB1002	MCP USB 的版本信息 - 字节 2							
DBB1003	MCP USB 的版本信息 - 字节 3							

\*) 这些信号是反转信号

### 输出端字节分配表

DB1100								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB0	--	--	--	--	运行方式			
					JOG	TEACH IN	MDA	AUTO
DBB1	进给启动	进给停止*)	NC 启动	NC 停止*)	机床功能			--
					REPOS	REF.POINT	变量 INC	
DBB2	S22	S31	S34	S37	-	单程序段	主轴启动	主轴停止*)

DB1100								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB3	S33	S35	MCS/ WCS 中的 运行指令	--	S39	S38	S36	S24
DBB4	未占用的用户定义键				--	--	--	S32
	S18	S40	S7	S21				
DBB5	未占用的用户定义键							
	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
DBB6	--	--	--	--	--	--	RESET	S23
DBB7	--	--	--	--	--	--	--	--
DBB8	7 段显示 LED 1							
DBB9	7 段显示 LED 2							
DBB10	--	--	--	--	--	--	--	--
DBB11	--	--	--	--	--	--	--	--
DBB12	--	--	--	--	--	--	DP2	DP1

\*) 这些信号是反转信号

### 按键布局

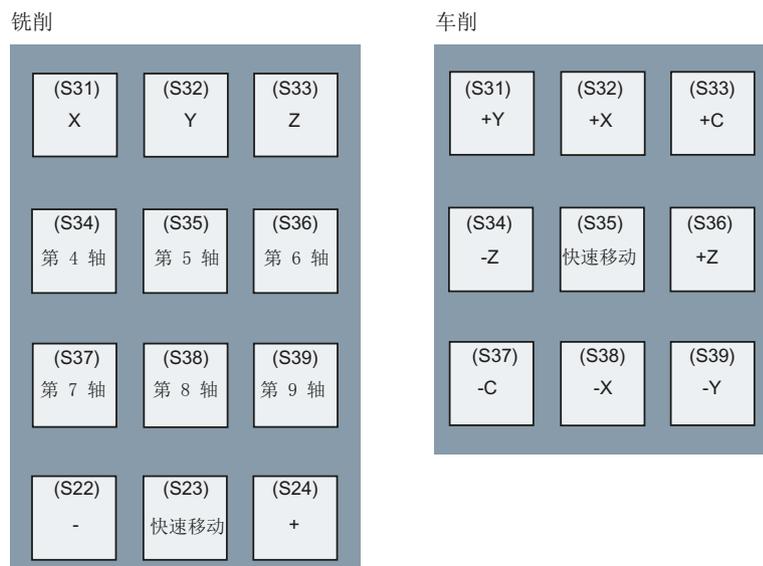
部分按键是固定定义的，其余按键可自由定义。固定定义的按键名称在下表中用括号标出。下表中列出了按键 S1 到 S40 的名称。



④ 这些信号是反转信号。

按键区 S22 到 S24 和 S31 到 S40 在铣削和车削应用中的定义方式不同：

- 按键区 S22 到 S24 仅在铣削应用中是固定定义的。
- 按键区 S22 到 S24 在车削应用中可自由定义。



至端口的按键分配：

端口 0.0	端口 0.1	端口 0.2	端口 0.3	端口 0.4
S1 (MDA)	S2 (TEACH IN)	S3 (WKS MKS)	S4 (AUTO)	S5 (REPOS)
S6 (VAR)	S7	S8 (主轴停止)	S9 (主轴启动)	S10
S11	S12	S13	S14	S15
S16	S17	S18	S19 (JOG)	S20 (REF.点)
S21	S22	S23	S24	S25 (RESET)
S26 (NC 停止)	S27 (NC 启动)	S28 (单程序段)	S29 (进给停止)	S30 (进给启动)
S31	S32	S33	S34	S35
S36	S37	S38	S39	S40

## 控制 7 段显示

MCP USB 有一个 2 位 7 段显示。将 ASCII 码作为字符的十六进制值写入输出映像，以输出一个字符。

示例：必须将十六进制值 32 写入输出映像，才可显示数字 2。

表格 7-1 ASCII 字符表

代码	...0	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9	...A	...B	...C	...D	...E	...F
0...	NUL	SO H	STX	ETX	EOT	EN Q	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1...	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CA N	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2...	SP	!	"	#	\$	%	&	'	( )	*	+	,	-	.	/	
3...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4...	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5...	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6...	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7...	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

### 7.1.5 技术数据

#### MCP 483 USB

参数	值
输入电压	DC 5 V
最大能耗	2.5 W
抗振性:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>运行</li> <li>使用运输包装的运输</li> </ul>	10 - 58 Hz: 0.35 mm/58 – 200 Hz: 1 g (3M6, 根据 EN 60721-3-3) 5 - 9 Hz: 3.5 mm/9 – 200 Hz: 1 g (2M3, 根据 EN 60721-3-2)
抗冲击性:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>运行</li> <li>使用运输包装的运输</li> </ul>	10 g, 6 ms, 6 次冲击 (根据 EN 60721-3-3) 10 g, 6 ms, 100 次冲击 (根据 EN 60721-3-2)

参数	值
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	III (DVC A, PELV)
防护等级, 根据 DIN IEC 529	IP65 (正面) IP20 (背面)
散热	通过自然对流
温度限值:	
• 存放	-25 °C ... +55 °C
• 使用运输包装的运输	-40 °C ... +70 °C
• 运行:	
- 正面	0 ... +45 °C
- 背面	0 ... +55 °C
相对空气湿度:	
• 存放	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 85 %
凝露、喷水和结冰	不允许
送风	不含腐蚀性气体、灰尘和油滴
认证	CE、cULus、KCC、EAC、C-Tick
尺寸:	
• 宽度	483 mm
• 高度	155 mm
• 深度	49 mm
重量:	1.22 kg

另见

其它值/标准: 应用规划 (页 35)

## 7.1.6 备件和附件

### 出厂时提供的附件包

组件	说明	数量
USB 电缆	连接 PPU 及 MCP USB (长度 0.8 m)	1
带螺钉的紧固件	安装 MCP USB	6
抽拉条	车铣加工的插条	1
抽拉条的空白薄膜	制作自定义插条	1
产品信息	MCP USB 的产品信息	1

### 备件和附件

组件	说明	数量	订货号
急停按钮	操作元件 22 mm, 蘑菇形锁紧按钮 40 mm, 红色, 不带指示灯, 抗拉抗弯曲, 含手柄	1	3SB3000-1HA20
开关元件	2 对触点 (1 对常开触点 + 1 对常闭触点), 2 针螺钉式接线端子 (可另外连接第 3 对触点)	1	3SB3400-0A
螺钉套件	附加操作组件的卡扣套件 (轮廓厚度 2.5 mm, 长度 20 mm)	9	6FC5248-0AF14-0AA0

这些组件的备件请见: 备件 (Spares on Web) ([www.siemens.com/sow](http://www.siemens.com/sow))

### 印刷用户专用的抽拉条

西门子提供了一个按键符号库。借助附件包中的 A4 空白薄膜印刷需要的抽拉条。附件包中的空白薄膜经过了相应的切割。

此外, 西门子还提供了一个用于印刷用户专用的按键名称的样品文件。将符号库中的符号复制到样品中所需的按键位置上。

## 插入抽拉条

铣床和车床的按键名称以抽拉条的形式包含在附件包中。下图中标记的 E1 到 E3 的区域即为抽拉条区域：



图 7-5 示例：MCP 483 USB 的抽拉条

## 7.2 MCP 310 USB

### 说明

机床控制面板 MCP 310 USB 使用户能够非常方便地操作机床功能。它们和 SINUMERIK 828D 控制系统组合在一起用于机床操作。所有机床专用按键都配有可以更换的抽拉条，便于适应不同的机床。

机床控制面板可使用一同发货的螺钉从后面安装，螺钉属于供货范围。

#### 操作单元/显示单元：

- 运行方式键和功能键：
  - 39 个带 LED 的按键
  - 组合功能的预定义按键，如：复位键、程序控制。
  - 作为铣床或车床运行的按键区。按键抽拉条包含在附件包中。
  - 个性化使用按键。
  - 按键类型：带防护膜的薄膜键
- 主轴控制，带超调主轴功能（旋转开关有 15 档）
- 进给控制，带超调进给/快移功能（旋转开关有 18 档）
- 2 位、7 段显示刀具号

#### 接口：

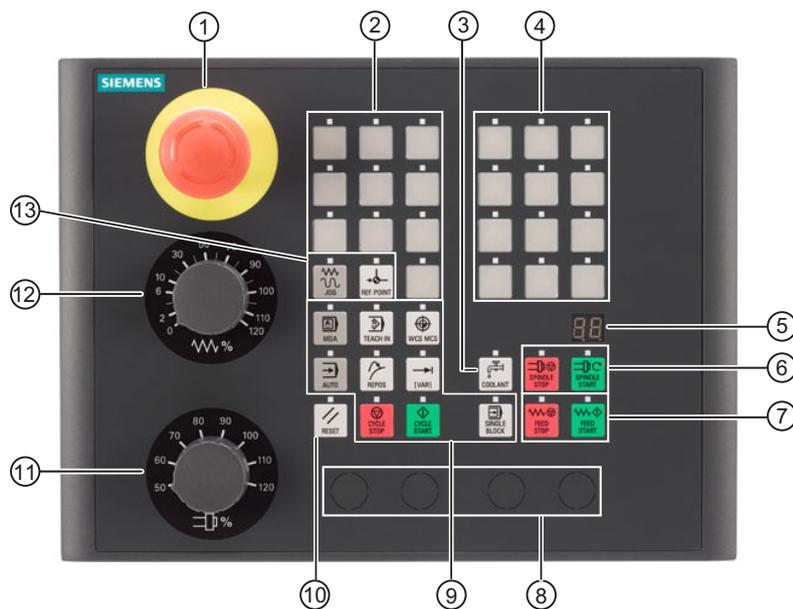
用于与 PPU 进行通讯的 USB 2.0 接口的传输速率为 12 Mbit/s。

#### 扩展位置：

- 1 个急停按钮的安装位置 (d = 22 mm)
- 4 个指令设备的安装位置 (d = 16 mm, 例如：开关)

## 7.2.1 操作和显示单元

## 操作单元（正面）



- ① 急停按钮的安装位置
- ② 用户定义键
- ③ 冷却液按键
- ④ 带快速移动叠加的方向键
- ⑤ 刀具号显示
- ⑥ 主轴控制按键
- ⑦ 进给控制按键
- ⑧ 指令设备的安装位置（ $d = 16 \text{ mm}$ ，例如：开关）  
钻好固定孔，以安装指令设备。
- ⑨ 运行方式/机床功能/程序控制按键
- ⑩ 复位键
- ⑪ 主轴倍率开关
- ⑫ 进给倍率开关
- ⑬ JOG 和回参考点按键

图 7-6 操作单元的位置

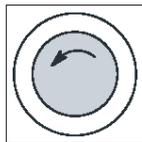
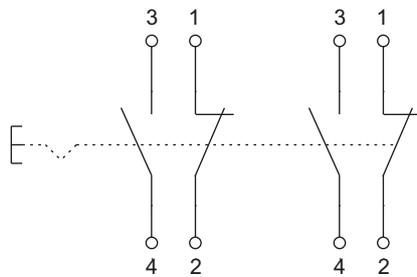
**注意**

**指令设备的安装开孔**

请勿折断用于指令设备的安装开孔，否则可能会损坏面板，请按照所需尺寸扩孔。

为对在铣床或车床上运行的按键进行命名，印刷过的抽拉条包含在附件包中。可单独命名用户定义键，参见 备件和附件 (页 134) 一章。空抽拉条包含在附件包中。

**急停线路**



**紧急停机**

出现以下紧急事件时按下急停按钮：

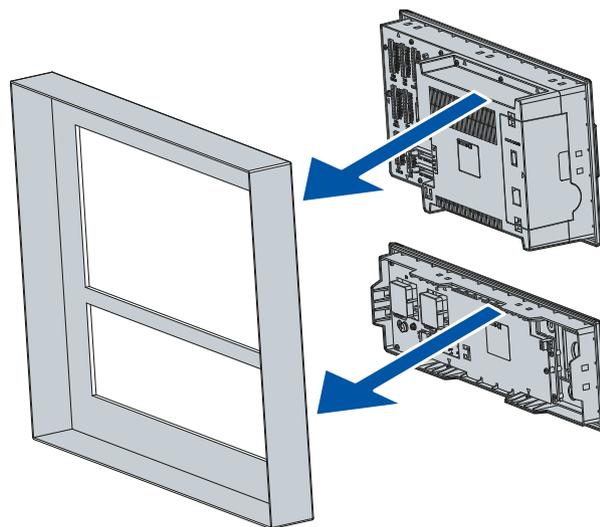
- 当有人身安全危险时。
- 当有机床或工件损坏危险时。

一般情况下，按下急停按钮后所有驱动将以最大的制动扭矩停止。向左旋转后，急停按钮弹回。

## 7.2.2 安装

### 安装与装配

机床控制面板的推荐安装见下图：



从正面将机床操作面板装入矩形凹槽中并用螺钉固定面板（紧固扭矩 0.5 Nm）。卡扣在供货范围内。螺钉也可作为备件订购（参见章节：“备件和附件 (页 134)”）。

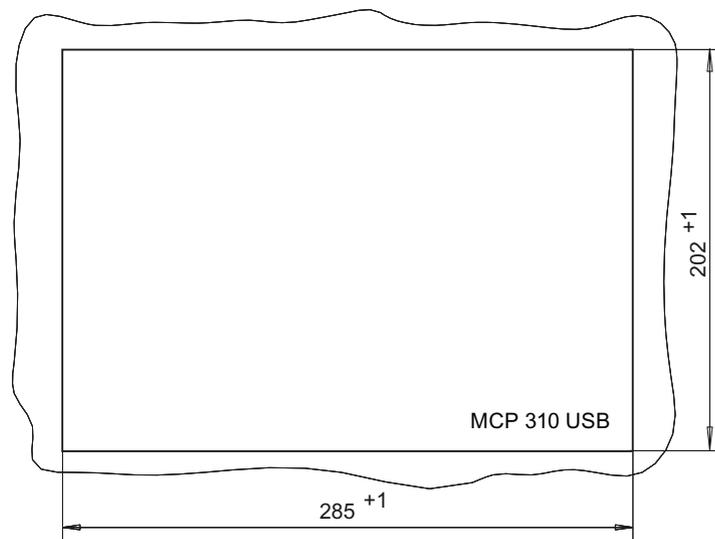


图 7-7 安装开孔图

尺寸图

 **警告**

**危险电压可引发生命危险**

手可以伸入指令设备的安装开孔（图中灰色部分）内。

确保不要接触到开孔后方 **85 mm** 间距（图中阴影线部分）内的带电部件。

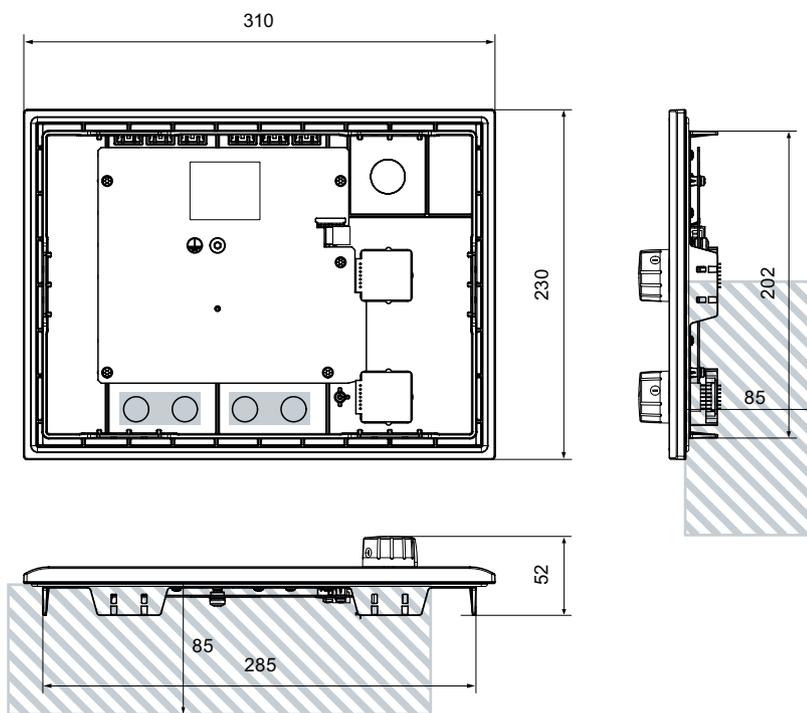
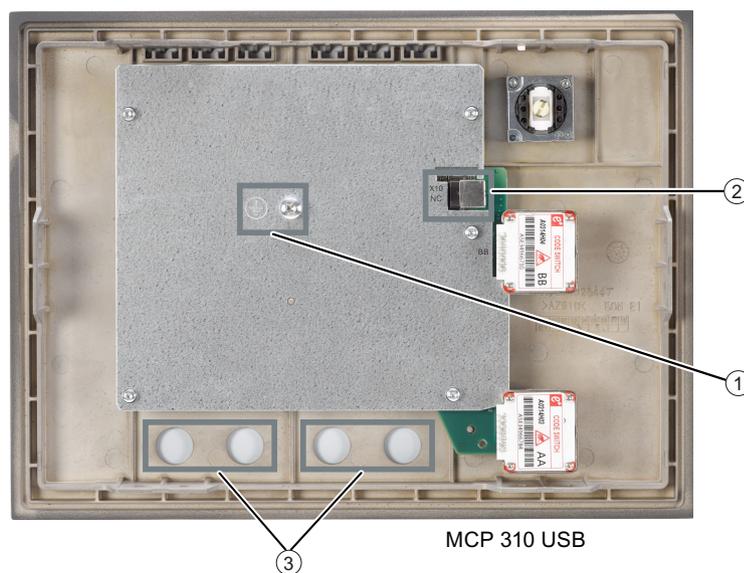


图 7-8 尺寸和间距

### 7.2.3 连接

#### 接口（背面）



- ① 接地
- ② 用于与 PPU 进行通讯的 USB 接口，X10 NC
- ③ 指令设备的安装位置 (d = 16 mm)

图 7-9 背面的接口

#### USB 2.0 接口

通过一根 USB 电缆将机床控制面板连接到 PPU 上。通过该 USB 接口为机床控制面板供电。USB 电缆包含在机床控制面板的附件包中。

也可通过一个工业 USB 集线器 (6AV6671-3AH00-0AX0) 将机床控制面板连接到 PPU 上。

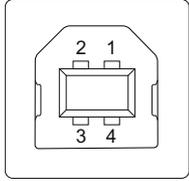
#### 引脚布局 USB 接口

接口名称：X10 NC

接口型号：USB 插口，B 型

7.2 MCP 310 USB

最大电缆长度：0.8 m

插口, 类型 B	引脚	信号名称	信号类型	含义
	1	P5V	V	+ 5 V
	2	数据-	B	数据 -
	3	数据+		数据 +
	4	GND	V	接地

倍率开关的接口和开关位置

接口名称：AA、BB

插头类型：7 针 COMBICON 插接件

进给倍率和主轴倍率的开关位置在下表中分配有 DB1000 的输入映像中的值：

主轴倍率	DB1000.DBB0.4...7 中的值
50 %	0x10
55 %	0x30
60 %	0x20
65 %	0x60
70 %	0x70
75 %	0x50
80 %	0x40
85 %	0xC0
90 %	0xD0
95 %	0xF0
100 %	0xE0
105 %	0xA0
110 %	0xB0
115 %	0x90
120 %	0x80

进给倍率	DB1000.DBB3.0...4 中的值
0 %	0x01
2 %	0x02
4 %	0x06
6 %	0x07
10 %	0x04
20 %	0x0C
30 %	0x0D
40 %	0x0F
50 %	0x0E
60 %	0x0A
70 %	0x0B
80 %	0x08
90 %	0x19
100 %	0x1A
105 %	0x1E
110 %	0x1F
120 %	0x1C

## 7.2.4 参数设置

### 输入映像

下表中列出的输入/输出字节定义可以用作 PLC 中的标准地址。PPU 上可以连接 1 MCP USB 或 1 MCP PN，因此，仅对 DB1000 和 DB1100 进行说明。设置 MD12950[0] = 1，以激活 MCP USB。有关机床数据设置的详细信息请参考 组件的激活和定址 (页 269) 一章。

DB1000								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB0	主轴倍率				运行方式			
	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )	JOG	TEACH IN	MDA	AUTO

7.2 MCP 310 USB

DB1000								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB1	机床功能							
	REPOS	REF.POINT	变量 INC	--	--	--	--	--
DBB2	--	--	主轴启动	主轴停止*)	进给启动	进给停止*)	NC 启动	NC 停止*)
DBB3	复位	--	单程序段	进给倍率				
				E (2 <sup>4</sup> )	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )
DBB4	S24	S22	S23	--	S31	S34	S37	-
DBB5	S32	S33	S35	MCS/ WCS 中的 运行指令	--	S39	S38	S36
DBB6	未占用的用户定义键				预留			
	S18	--	S7 (冷却液)	S21	--	--	--	--
DBB7	未占用的用户定义键							
	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
DBB1000	MCP USB 的版本信息 - 字节 0							
DBB1001	MCP USB 的版本信息 - 字节 1							
DBB1002	MCP USB 的版本信息 - 字节 2							
DBB1003	MCP USB 的版本信息 - 字节 3							

\*) 这些信号是反转信号

输出端字节分配表

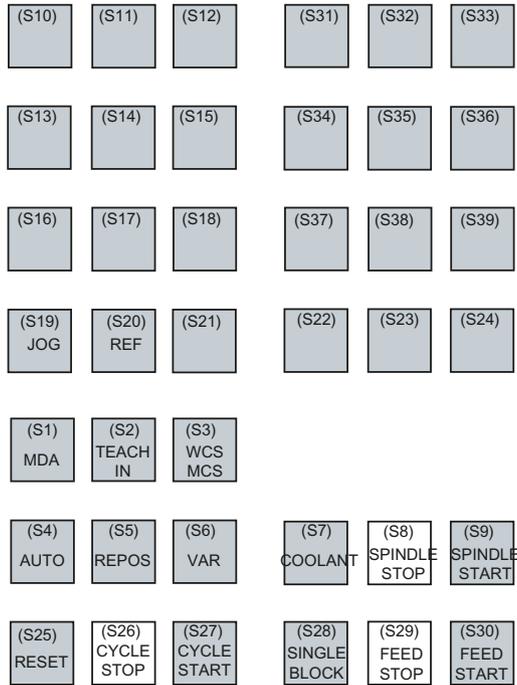
DB1100								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB0	--	--	--	--	运行方式			
					JOG	TEACH IN	MDA	AUTO
DBB1	进给启动	进给停止*)	NC 启动	NC 停止*)	机床功能			--
					REPOS	REF.POINT	变量 INC	
DBB2	S22	S31	S34	S37	--	单程序段	主轴启动	主轴停止*)

DB1100								
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
DBB3	S33	S35	MCS/ WCS 中的 运行指令	--	S39	S38	S36	S24
DBB4	未占用的用户定义键				--	--	--	S32
	S18	--	S7 (冷却 液)	S21				
DBB5	未占用的用户定义键							
	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
DBB6	---	--	--	--	--	--	RESET	S23
DBB7	---	--	--	--	--	--	--	--
DBB8	7 段显示 LED 1							
DBB9	7 段显示 LED 2							
DBB10	---	--	--	--	--	--	--	--
DBB11	---	--	--	--	--	--	--	--
DBB12	---	--	--	--	--	--	DP2	DP1

\*) 这些信号是反转信号

### 按键布局

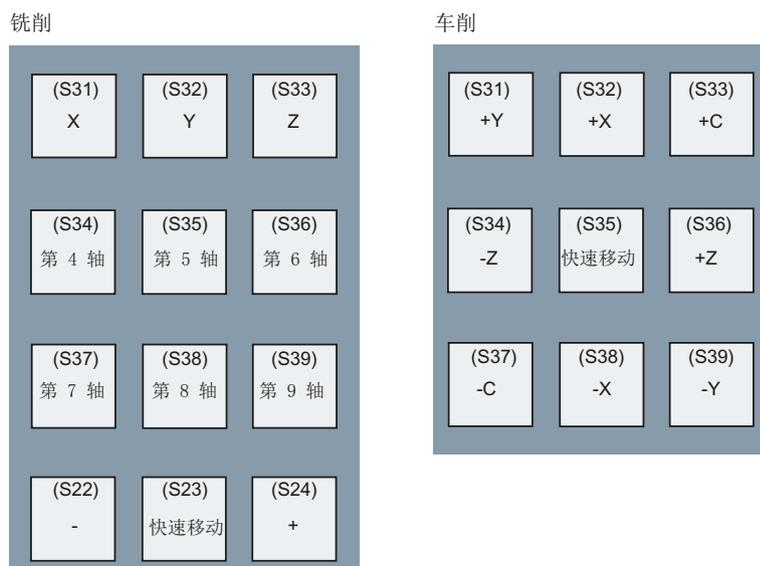
部分按键是固定定义的，其余按键可自由定义。固定定义的按键名称在下表中用括号标出。下表中列出了按键 S1 到 S39 的名称。



④ 这些信号是反转信号。

按键区 S22 到 S24 和 S31 到 S39 在铣削和车削应用中的定义方式不同。

- 按键区 S22 到 S24 仅在铣削应用中是固定定义的。
- 按键区 S22 到 S24 在车削应用中可自由定义。



至端口的按键分配:

端口 0.0	端口 0.1	端口 0.2	端口 0.3	端口 0.4
S1 (MDA)	S2 (TEACH IN)	S3 (WKS MKS)	S4 (AUTO)	S5 (REPOS)
S6 (VAR)	S7 (冷却液)	S8 (主轴停止)	S9 (主轴启动)	S10
S11	S12	S13	S14	S15
S16	S17	S18	S19 (JOG)	S20 (REF.点)
S21	S22	S23	S24	S25 (RESET)
S26 (NC 停止)	S27 (NC 启动)	S28 (单程序段)	S29 (进给停止)	S30 (进给启动)
S31	S32	S33	S34	S35
S36	S37	S38	S39	--

## 控制 7 段显示

MCP USB 有一个 2 位 7 段显示。将 ASCII 码作为字符的十六进制值写入输出映像，以输出一个字符。

示例：必须将十六进制值 32 写入输出映像，才可显示数字 2。

表格 7-2 ASCII 字符表

代码	...0	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9	...A	...B	...C	...D	...E	...F
0...	NUL	SO H	STX	ETX	EOT	EN Q	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1...	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CA N	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2...	SP	!	"	#	\$	%	&	'	( )	*	+	,	-	.	/	
3...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4...	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5...	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[ \ ]	^	_		
6...	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7...	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{   }	~	DEL		

## 7.2.5 技术数据

### MCP 310 USB

参数	值
输入电压	DC 5 V
最大能耗	2.5 W
抗振性:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>运行</li> <li>使用运输包装的运输</li> </ul>	10 - 58 Hz: 0.35 mm/58 – 200 Hz: 1 g (3M6, 根据 EN 60721-3-3) 5 - 9 Hz: 3.5 mm/9 – 200 Hz: 1 g (2M3, 根据 EN 60721-3-2)
抗冲击性:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>运行</li> <li>使用运输包装的运输</li> </ul>	10 g, 6 ms, 6 次冲击 (根据 EN 60721-3-3) 10 g, 6 ms, 100 次冲击 (根据 EN 60721-3-2)

参数	值
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	III (DVC A, PELV)
防护等级, 根据 DIN IEC 529	IP65 (正面) IP20 (背面)
散热	通过自然对流
温度限值:	
• 存放	-25 °C ... +55 °C
• 使用运输包装的运输	-40 °C ... +70 °C
• 运行:	
- 正面	0 ... +45 °C
- 背面	0 ... +55 °C
相对空气湿度:	
• 存放	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 85 %
凝露、喷水和结冰	不允许
送风	不含腐蚀性气体、灰尘和油滴
认证	CE、cULus、KCC、EAC、C-Tick
尺寸:	
• 宽度	310 mm
• 高度	230 mm
• 深度	49 mm
重量:	1.10 kg

另见

其它值/标准: 应用规划 (页 35)

## 7.2.6 备件和附件

### 出厂时提供的附件包

组件	说明	数量
USB 电缆	连接 PPU 及 MCP USB (长度 0.8 m)	1
带螺钉的紧固件	安装 MCP USB	6
抽拉条	车铣加工的插条	1
抽拉条的空白薄膜	制作自定义插条	1
产品信息	MCP USB 的产品信息	1

### 备件和附件

组件	说明	数量	订货号
急停按钮	操作元件 22 mm, 蘑菇形锁紧按钮 40 mm, 红色, 不带指示灯, 抗拉抗弯曲, 含手柄	1	3SB3000-1HA20
开关元件	2 对触点 (1 对常开触点 + 1 对常闭触点), 2 针螺钉式接线端子 (可另外连接第 3 对触点)	1	3SB3400-0A
螺钉套件	附加操作组件的卡扣套件 (轮廓厚度 2.5 mm, 长度 20 mm)	9	6FC5248-0AF14-0AA0

这些组件的备件请见: 备件 (Spares on Web) ([www.siemens.com/sow](http://www.siemens.com/sow))

### 印刷用户专用的抽拉条

西门子提供了一个按键符号库。借助附件包中的 A4 空白薄膜印刷需要的抽拉条。附件包中的空白薄膜经过了相应的切割。

此外, 西门子还提供了一个用于印刷用户专用的按键名称的样品文件。将符号库中的符号复制到样品中所需的按键位置上。

## 插入抽拉条

铣床和车床的按键名称以抽拉条的形式包含在附件包中。下图中标记的 E1 到 E3 的区域即为抽拉条区域：



图 7-10 示例：MCP 483 USB 的抽拉条

## 7.3 MCP Interface PN

### 说明

在 SINUMERIK Solution Line 控制系统系列上，和操作面板的通讯是通过 PROFINET 工业以太网实现的。

借助 MCP Interface PN 模块，客户专用的机床控制面板可接入机床。通过 PROFINET RT 或工业以太网进行通讯。

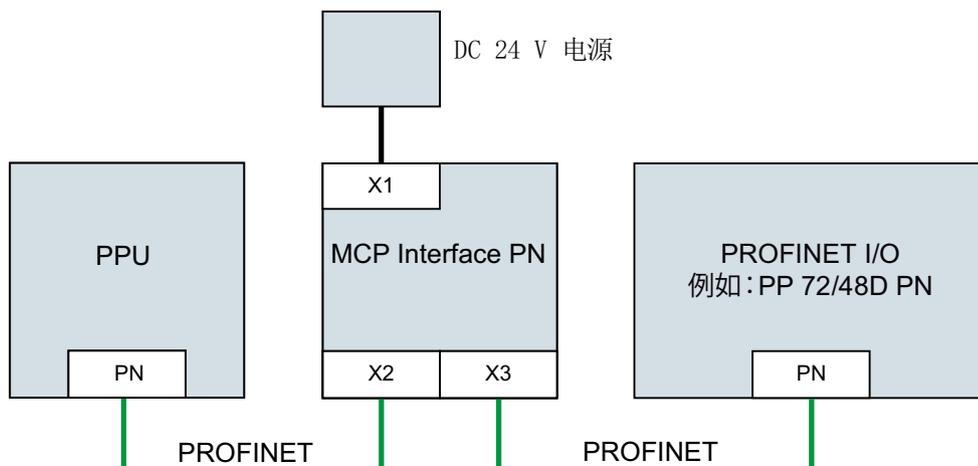
在其接口上可以连接以下操作单元：

- 80 个单独按键
- 64 个发光二极管
- 手轮
- 2 个倍率开关

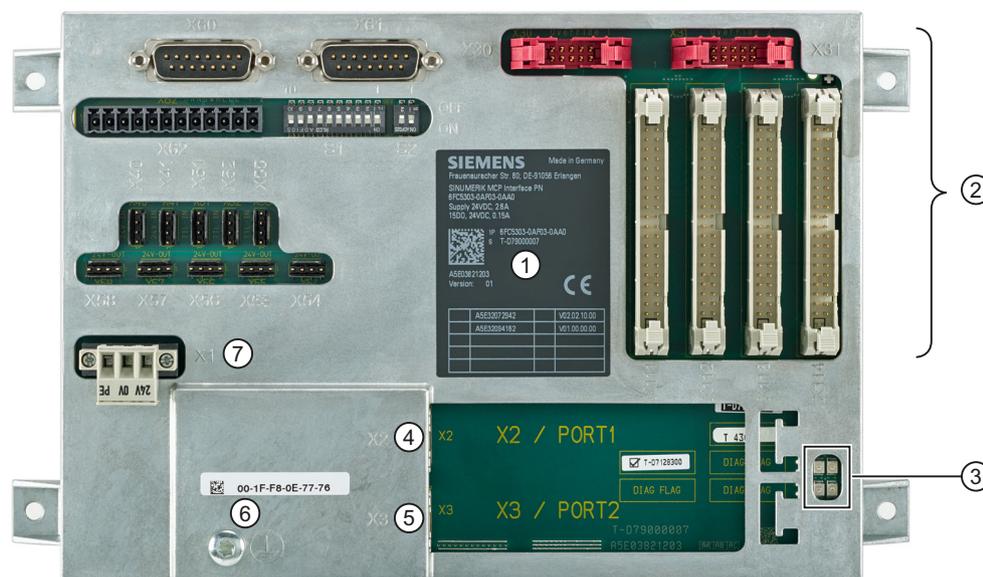
另外，还提供以下输入/输出：

- 9 路数字量输入(5 V)
- 6 个数字量输入（24 V）
- 15 个数字量输出（24 V / 每个 0.15 A）

### 系统配置



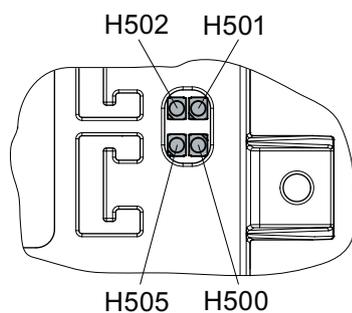
## 示意图



- ① 铭牌
- ② 端子排/操作单元插头
- ③ 诊断 LED
- ④ PROFINET 接口 X2 (工业以太网 100 MBit/s)
- ⑤ PROFINET 接口 X3 (工业以太网 100 MBit/s)
- ⑥ 接地螺钉 M5, 用于连接等电位连接导线
- ⑦ DC 24 V 电源 X1 (可拆卸)

图 7-11 MCP Interface PN 顶视图

## LED 显示



## 7.3 MCP Interface PN

名称	功能	状态	含义
H500	POWER OK (绿色)	恒亮	所有内部逻辑电压位于设定范围内。
		不亮	最少一个产生的逻辑电压低于其设定值, 从而导致复位。
H501	BUS_SYNC	不亮	无 PROFINET 通讯!
		恒亮	PROFINET 已达到同步 (STOP 状态)。
		闪烁 (0.5 Hz)	PROFINET 已达到同步 (RUN 状态)。
H502	BUS_FAULT	恒亮	PROFINET 整体故障
H505	温度报警 (红色)	恒亮	至少低于一个温度限值。

## 7.3.1 安装

## 安装

该模块可以通过 4 个固定孔安装在合适的位置上, 比如: 机床控制面板后面或者控制柜内部。安装位置的选择取决于使用的接口和最大电缆长度。模块用 4 个标准梅花头螺钉 T20/M4 固定。

MCP Interface PN 的外形尺寸图

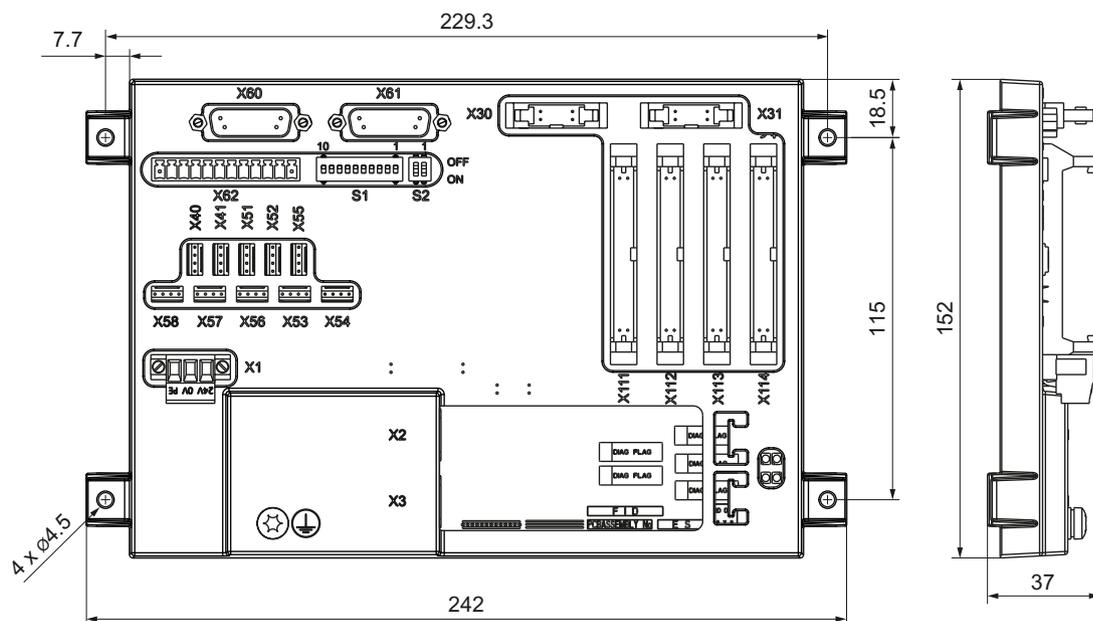


图 7-12 尺寸

7.3.2 连接

接口位置

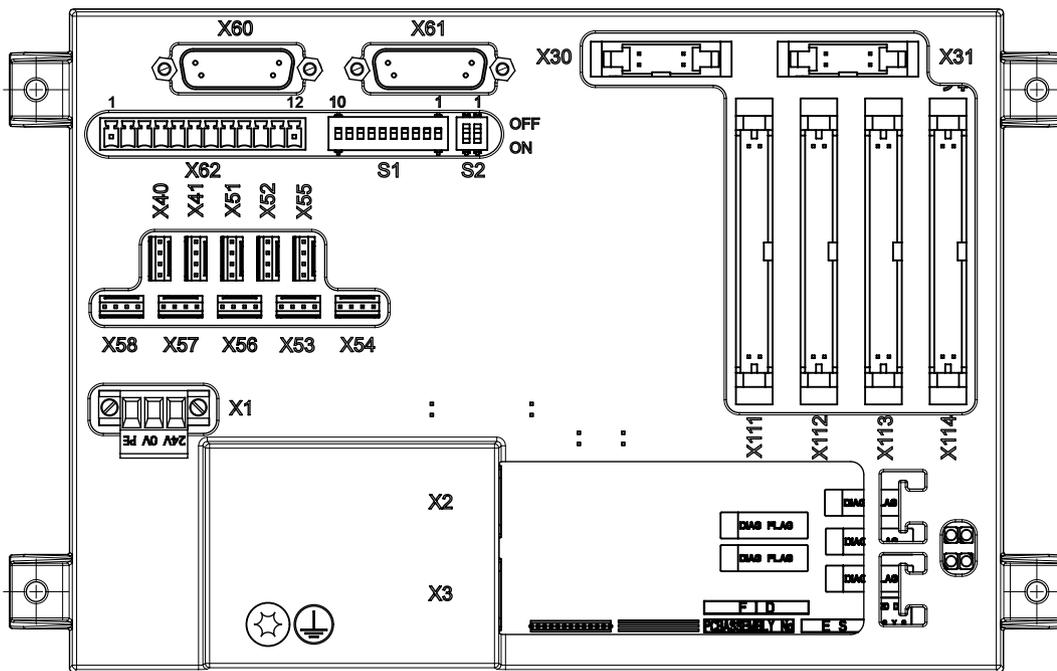


图 7-13 MCP Interface PN 的接口

接口一览

X1	DC 24 V 电源
X2	PROFINET 接口
X3	PROFINET 接口
X30	进给倍率旋转开关的接口
X31	主轴倍率旋转开关的接口
X40 / X41	数字量输入 (24 V)
X51 / X52 / X55	数字量输入 (TTL)
X53 / X54 / X56 / X57 / X58	数字量输出 (24 V)
X60 / X62	手轮
X61	保留
X111 / X112 / X113 / X114	按键与 LED 接口

S1	用于设置 MCP 地址的 DIP 开关
S2	用于设置手轮脉冲信号传输的 DIP 开关

### 旋转开关：进给倍率 X30/主轴倍率 X31

插头名称：X30 / X31

插头类型：2 x 5 针公插，按照 EN 60603-13 标准，带编码

表格 7-3 插头 X30 / X31 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	N.C.	-	未占用
2	N.C.	-	未占用
3	M	V	接地
4	N.C.	-	未占用
5	P5	V	电源 5 V
6	DI122.4 / DI123.4	I	倍率旋转开关位置/值 16
7	DI122.3 / DI123.3		倍率旋转开关位置/值 8
8	DI122.2 / DI123.2		倍率旋转开关位置/值 4
9	DI122.1 / DI123.1		倍率旋转开关位置/值 2
10	DI122.0 / DI123.0		倍率旋转开关位置/值 1

### 数字量输入 X40, X41

通过插头 X40 和 X41 一共可以分析六个 24 V 信号。

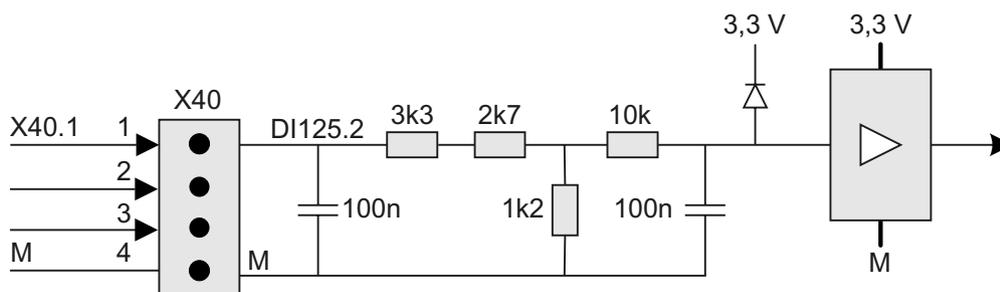


图 7-14 X40, X41 的电路原理图

## 7.3 MCP Interface PN

插头名称:	<b>X40, X41</b>
插头类型:	4 针公插
特点	无电位隔离, 短路保护
最大电缆长度:	0.6 m

表格 7-4 插头 X40 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DI125.2	I	24 V 输入 0
2	DI125.3		24 V 输入 1
3	DI125.4		24 V 输入 2
4	M	V	接地

表格 7-5 插头 X41 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DI125.5	I	24 V 输入 3
2	DI125.6		24 V 输入 4
3	DI125.7		24 V 输入 5
4	M	V	接地

表格 7-6 X40、X41 的技术数据

参数	值
电压	-3 V ~ 30 V
标准耗用电流	DC 24 V 时为 6 mA
信号电平 (包含波纹)	高位电平: 15 V ~ 30 V
	低位电平: -3 V ~ 5 V

## 数字量输入 X51、X52 和 X55

插头 X51、X52 和 X55 上仅允许连接开关（passive 输入端）。比如：发光按键。按键中的灯由 X53、X54 和 X56 ~ X58 控制。

### 说明

#### 连接小型手持设备

另外，在输入 X51、X52 和 X55 上也可以连接小型手持设备。详细信息请参考小型手持设备一章，接线 (页 214)。

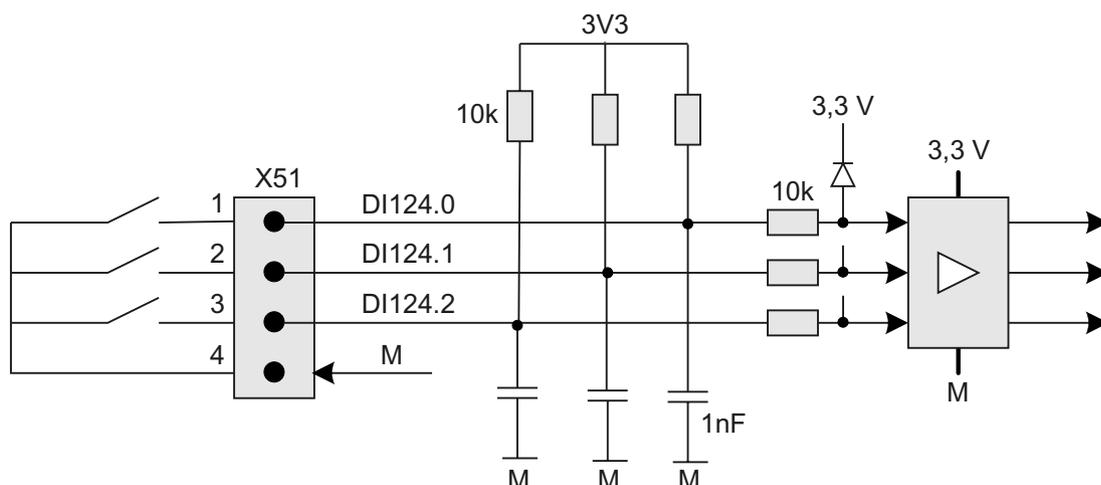


图 7-15 X51、X52 和 X55 的电路原理图

插头名称:	<b>X51, X52, X55</b>
插头类型:	4 针公插
特点	无电位隔离
最大电缆长度:	0.6 m

表格 7-7 插头 X51 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DI124.0	I	用户定义键 0
2	DI124.1		用户定义键 1
3	DI124.2		用户定义键 2
4	M	V	接地

## 7.3 MCP Interface PN

表格 7-8 插头 X52 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DI124.3	I	用户定义键 3
2	DI124.4		用户定义键 4
3	DI124.5		用户定义键 5
4	M	V	接地

表格 7-9 插头 X55 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DI124.6	I	用户定义键 6
2	DI124.7		用户定义键 7
3	DI125.0		用户定义键 8
4	M	V	接地

表格 7-10 X51、X52 和 X55 的技术数据

参数	值
电压	额定范围：0 V ~ 5 V
	允许范围：-3 V ~ 30 V
标准耗用电流	DC 5 V 时为 0.2 mA
	DC 0 V 时为 -0.3 mA
信号电平（包含波纹）	高位电平：2.3 V ~ 5 V
	低位电平：0 V ~ 1 V

## 数字量输出 X53、X54、X56、X57 和 X58

一共有 15 个输出设计用于控制发光按键中的灯。建议使用 1.2 W (50 mA) 的灯。

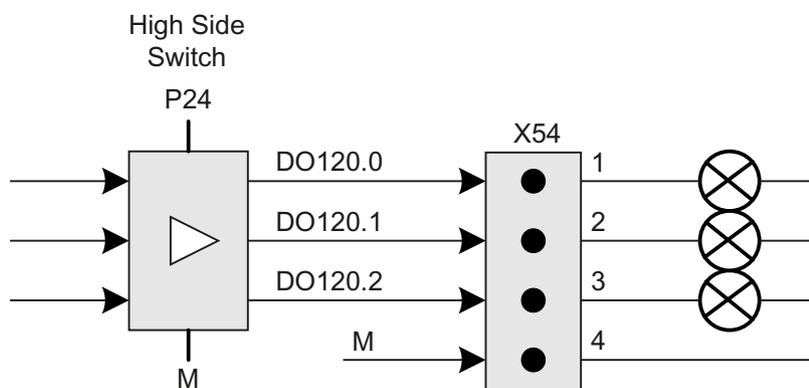


图 7-16 X53、X54 和 X56 ~ X58 的电路原理图

## 说明

## 注意电源负载

十五个 24 V 输出分为 2 组（8 个一组，7 个一组）。

- 第 1 组采集 DO120.x 的输出信号
- 第 2 组采集 DO121.x 的输出信号

每组的 24 V 电源最大可负载 1.2 A。

插头名称:	<b>X53, X54, X56, X57, X58</b>
插头类型:	4 针公插
特点	无电位隔离, 短路保护
最大电缆长度:	0.6 m

表格 7-11 插头 X53 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DO120.3	O	24 V 输出 3 (组 1)
2	DO120.4		24 V 输出 4 (组 1)
3	DO120.5		24 V 输出 5 (组 1)
4	M	V	接地

## 7.3 MCP Interface PN

表格 7-12 插头 X54 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DO120.0	O	24 V 输出 0 (组 1)
2	DO120.1		24 V 输出 1 (组 1)
3	DO120.2		24 V 输出 2 (组 1)
4	M	V	接地

表格 7-13 插头 X56 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DO120.6	O	24 V 输出 6 (组 1)
2	DO120.7		24 V 输出 7 (组 1)
3	DO121.0		24 V 输出 8 (组 2)
4	M	V	接地

表格 7-14 插头 X57 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DO121.1	O	24 V 输出 9 (组 2)
2	DO121.2		24 V 输出 10 (组 2)
3	DO121.3		24 V 输出 11 (组 2)
4	M	V	接地

表格 7-15 插头 X58 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	DO121.4	O	24 V 输出 12 (组 2)
2	DO121.5		24 V 输出 13 (组 2)
3	DO121.6		24 V 输出 14 (组 2)
4	M	V	接地

表格 7-16 X53、X54 和 X56 ~ X58 的技术数据

参数	值
电压	额定范围: 24 V
	允许范围: 18 V ~ 30 V
最大负载电流	每个输出: 0.7 A
	每个插头: 1 A
	在所有 15 个输出都 100 % 同时接通的条件下, 每个输出: 0.15 A
UL 认证	每个输出: 24 V / 0.15 A 通用, 电阻负载 24 V / 3.6 W 灯负载 24 V / 0.15 A 线圈负载

## 手轮 X60 / X62

通过 X60 可以连接提供 TTL 或差分信号的 1 个手轮。也可以通过 X62 连接手轮。模块上只能连接 1 个手轮, 因为 X60 的信号会并行传导到 X62 上。

关于如何在 TTL 信号和差分信号之间切换, 可参见“开关 S2”一节。

### 说明

手轮由 MCP 模块提供 5 V / 100 mA 电源。外部电源禁止使用。

### 注意

#### 手轮接口

SINUMERIK 828D 软件可以最多处理 3 个手轮的信号。其中 2 个手轮可以连接到 PPU 上, 另一个手轮可以连接到机床控制面板上。

插头名称: **X60**  
插头类型: 15 芯 SUB-D 母插

表格 7-17 插头 X60 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	P5V	V	供电 5 V
2	M	V	接地

## 7.3 MCP Interface PN

引脚	信号名称	类型	含义
3	HW1_A	I	手轮脉冲信号 A
4	HW1_XA	I	手轮脉冲信号 A-
5	N.C.	-	未占用
6	HW1_B	I	手轮脉冲信号 B
7	HW1_XB	I	手轮脉冲信号 B-
8	N.C.	-	未占用
9	P5V	V	供电 5 V
10	N.C.	-	手轮 2 脉冲信号 A-
11	M	V	接地
12	N.C.	-	未占用
13	N.C.	-	未占用
14	N.C.	-	未占用
15	N.C.	-	未占用

插头名称: **X62**  
 插头类型: 12 针公插  
 特点: 无电位隔离  
 最大电缆长度: 5 m

表格 7-18 插头 X62 的布局

引脚	信号名称	类型	含义
1	P5HW	V	供电 5 V
2	M	V	接地
3	HW1_A	I	手轮 1 脉冲信号 A
4	HW1_XA	I	手轮 1 脉冲信号 A-
5	HW1_B	I	手轮 1 脉冲信号 B
6	HW1_XB	I	手轮 1 脉冲信号 B-
7	P5HW	V	供电 5 V
8	M	V	接地
9	HW2_A	I	手轮 2 脉冲信号 A

引脚	信号名称	类型	含义
10	HW2_XA	I	手轮 2 脉冲信号 A-
11	HW2_B	I	手轮 2 脉冲信号 B
12	HW2_XB	I	手轮 2 脉冲信号 B-

### 数字量输入/输出 X111、X112、X113 和 X114

在这些输入/输出上可以最多连接 80 个按键和 64 个 LED。插头通过扁平电缆连接到机床控制面板。

未操作时，所有按键报告“高位电平”。按下按键后，按键进入“低位电平”状态。这些输入/输出上既可以连接短程键盘，也可以连接薄膜键盘。输入上也可以连接 5 V 电源。此时，输入和 TTL 兼容，但不支持 24 V。

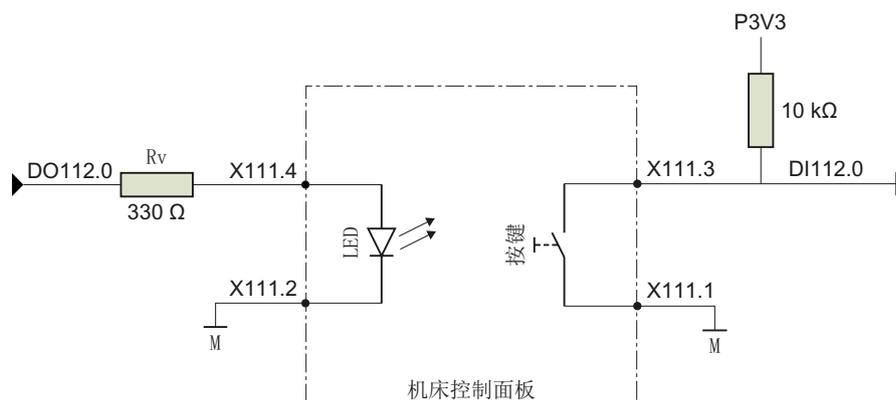


图 7-17 X111 的电路原理图

### 说明

#### LED 的亮度

LED 亮度的调节可以通过一个外部的附加串联电阻实现。

插头名称:	<b>X111, X112, X113, X114</b>
插头类型:	40 针公插
特点	无电位隔离，带锁止结构
最大电缆长度:	2 m

## 7.3 MCP Interface PN

表格 7-19 插头 X111 的布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型		
1	接地	V	2	接地	V		
3	DI112.0	I	4	DO112.0	O		
5	DI112.1		6	DO112.1			
7	DI112.2		8	DO112.2			
9	DI112.3		10	DO112.3			
11	DI112.4		12	DO112.4			
13	DI112.5		14	DO112.5			
15	DI112.6		16	DO112.6			
17	DI112.7		18	DO112.7			
19	DI113.0		20	DO113.0			
21	DI113.1		22	DO113.1			
23	DI113.2		24	DO113.2			
25	DI113.3		26	DO113.3			
27	DI113.4		28	DO113.4			
29	DI113.5		30	DO113.5			
31	DI113.6		32	DO113.6			
33	DI113.7		34	DO113.7			
35	DI120.0		36	DI120.1		I	
37	DI120.2		38	DI120.3		I	
39	预留			40		预留	

表格 7-20 插头 X112 的布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型		
1	接地	V	2	接地	V		
3	DI114.0	I	4	DO114.0	O		
5	DI114.1		6	DO114.1			
7	DI114.2		8	DO114.2			
9	DI114.3		10	DO114.3			
11	DI114.4		12	DO114.4			
13	DI114.5		14	DO114.5			
15	DI114.6		16	DO114.6			
17	DI114.7		18	DO114.7			
19	DI115.0		20	DO115.0			
21	DI115.1		22	DO115.1			
23	DI115.2		24	DO115.2			
25	DI115.3		26	DO115.3			
27	DI115.4		28	DO115.4			
29	DI115.5		30	DO115.5			
31	DI115.6		32	DO115.6			
33	DI115.7		34	DO115.7			
35	DI120.4		36	DI120.5		I	
37	DI120.6		38	DI120.7		I	
39	预留			40		预留	

## 7.3 MCP Interface PN

表格 7-21 插头 X113 的布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型		
1	接地	V	2	接地	V		
3	DI116.0	I	4	DO116.0	O		
5	DI116.1		6	DO116.1			
7	DI116.2		8	DO116.2			
9	DI116.3		10	DO116.3			
11	DI116.4		12	DO116.4			
13	DI116.5		14	DO116.5			
15	DI116.6		16	DO116.6			
17	DI116.7		18	DO116.7			
19	DI117.0		20	DO117.0			
21	DI117.1		22	DO117.1			
23	DI117.2		24	DO117.2			
25	DI117.3		26	DO117.3			
27	DI117.4		28	DO117.4			
29	DI117.5		30	DO117.5			
31	DI117.6		32	DO117.6			
33	DI117.7		34	DO117.7			
35	DI121.0		36	DI121.1		I	
37	DI121.2		38	DI121.3		I	
39	预留			40		预留	

表格 7-22 插头 X114 的布局

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型		
1	接地	V	2	接地	V		
3	DI118.0	I	4	DO118.0	O		
5	DI118.1		6	DO118.1			
7	DI118.2		8	DO118.2			
9	DI118.3		10	DO118.3			
11	DI118.4		12	DO118.4			
13	DI118.5		14	DO118.5			
15	DI118.6		16	DO118.6			
17	DI118.7		18	DO118.7			
19	DI119.0		20	DO119.0			
21	DI119.1		22	DO119.1			
23	DI119.2		24	DO119.2			
25	DI119.3		26	DO119.3			
27	DI119.4		28	DO119.4			
29	DI119.5		30	DO119.5			
31	DI119.6		32	DO119.6			
33	DI119.7		34	DO119.7			
35	DI121.4		36	DI121.5		I	
37	DI121.6		38	DI121.7		I	
39	预留			40		预留	

表格 7-23 输入 X111 ~ X114 的技术数据

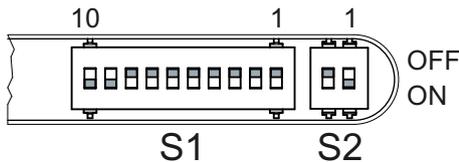
参数	值
电压	0 V ~ 5 V
标准耗用电流	DC 5 V 时为 0.2 mA
	DC 0 V 时为 -0.3 mA
信号电平 (包含波纹)	高位电平: 2.3 V ~ 5 V
	低位电平: 0 V ~ 1 V

7.3 MCP Interface PN

表格 7-24 输出 X111 ~ X114 的技术数据

参数	值
电压	0 V ... 5 V (取决于负载)
典型负载电流 (无外部串联负载)	LED 流通电压 = 2.3 V 时为 8 mA 短路时为 15 mA

开关 S1 和 S2



表格 7-25 开关 S1 在出厂时的设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								ON	ON	PLC I/O 接口
OFF			PROFINET 地址“0”							

开关 S1-9 和 S1-10 必须设为“ON”。

开关 S1-1 到 S1-8 定义 PROFINET 地址。在 SINUMERIK 828D 上，MCP 必须始终分配给地址“64”。

表格 7-26 开关 S1 的设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
						ON		ON	ON	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		OFF			PROFINET 地址“64”

有关定址的详细信息请参考 组件定址 (页 271) 一章。

通过开关 S2-1 可以设置手轮信号类型。

表格 7-27 开关 S2 的设置

1	含义
ON	差分信号
OFF	TTL 信号

**说明**

开关 S2-2 为测试预留。

**7.3.3 参数设置**

下表中列出的输入/输出字节定义可以用作 PLC 中的标准地址。有关机床数据设置的详细信息请参考 激活组件 (页 269) 一章。

**标准输入映像**

表格 7-28 MCP Interface PN 的输入映像

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
<b>EB112</b>	X111.17	X111.15	X111.13	X111.11	X111.9	X111.7	X111.5	X111.3
<b>EB113</b>	X111.33	X111.31	X111.29	X111.27	X111.25	X111.23	X111.21	X111.19
<b>EB114</b>	X112.17	X112.15	X112.13	X112.11	X112.9	X112.7	X112.5	X112.3
<b>EB115</b>	X112.33	X112.31	X112.29	X112.27	X112.25	X112.23	X112.21	X112.19
<b>EB116</b>	X113.17	X113.15	X113.13	X113.11	X113.9	X113.7	X113.5	X113.3
<b>EB117</b>	X113.33	X113.31	X113.29	X113.27	X113.25	X113.23	X113.21	X113.19
<b>EB118</b>	X114.17	X114.15	X114.13	X114.11	X114.9	X114.7	X114.5	X114.3
<b>EB119</b>	X114.33	X114.31	X114.29	X114.27	X114.25	X114.23	X114.21	X114.19
<b>EB120</b>	X112.38	X112.37	X112.36	X112.35	X111.38	X111.37	X111.36	X111.35
<b>EB121</b>	X114.38	X114.37	X114.36	X114.35	X113.38	X113.37	X113.36	X113.35
<b>EB122</b>	T_Critical <sup>*)</sup>	T_High <sup>*)</sup>	T_Low <sup>*)</sup>	X30.6	X30.7	X30.8	X30.9	X30.10
<b>EB123</b>	-	-	-	X31.6	X31.7	X31.8	X31.9	X31.10
<b>EB124</b>	X55.2	X55.1	X52.3	X52.2	X52.1	X51.3	X51.2	X51.1
<b>EB125</b>	X41.3	X41.2	X41.1	X40.3	X40.2	X40.1	-	X55.3
<b>EB126</b>	当前温度传感器 LM77 的温度值用摄氏度表表示，更多信息如下							
<b>EB127</b>	模块“MCP Interface PN” 的标记 = 0x8D							

<sup>\*)</sup> 各个位中的逻辑 1 表明，当前出现了温度报警。

**说明****字节 EB126 和 EB127**

字节 EB126 和 EB127 仅在模块 MCP Interface PN 被配置为“通用组件”时才有含义。

温度传感器 LM77 测量模块 MCP Interface PN 的温度。温度以整数值形式表示。

数值范围：-25 °C ~ 100 °C

表格 7-29 温度表示示例：

温度用 °C 表示	字节 EB126 中的表示
65	0x41
36	0x20
0	0x00
-1	0xFF
-5	0xFB

**手轮的输入映像**

表格 7-30 手轮数据的输入映像

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB m + 0	手轮 1 计数器读数 (16 位, 带符号, 低值位字节 = 字节 m + 0)							
EB m + 1								
EB m + 2	手轮 2 计数器读数 (16 位, 带符号, 低值位字节 = 字节 m + 2)							
EB m + 3								

**说明**

在 SINUMERIK 控制系统中, 手轮数据不会发送给 PLC, 而是直接由 NC 处理。

## 输出端字节分配表

表格 7-31 MCP Interface PN 的输出映像

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
<b>AB112</b>	X111.18	X111.16	X111.14	X111.12	X111.10	X111.8	X111.6	X111.4
<b>AB113</b>	X111.34	X111.32	X111.30	X111.28	X111.26	X111.24	X111.22	X111.20
<b>AB114</b>	X112.18	X112.16	X112.14	X112.12	X112.10	X112.8	X112.6	X112.4
<b>AB115</b>	X112.34	X112.32	X112.30	X112.28	X112.26	X112.24	X112.22	X112.20
<b>AB116</b>	X113.18	X113.16	X113.14	X113.12	X113.10	X113.8	X113.6	X113.4
<b>AB117</b>	X113.34	X113.32	X113.30	X113.28	X113.26	X113.24	X113.22	X113.20
<b>AB118</b>	X114.18	X114.16	X114.14	X114.12	X114.10	X114.8	X114.6	X114.4
<b>AB119</b>	X114.34	X114.32	X114.30	X114.28	X114.26	X114.24	X114.22	X114.20
<b>AB120</b>	X56.2	X56.1	X53.3	X53.2	X53.1	X54.3	X54.2	X54.1
<b>AB121</b>	-	X58.3	X58.2	X58.1	X57.3	X57.2	X57.1	X56.3

## 说明

当某个位切换到“高位”时，会将对应的输出切换到“高位”或者接通对应的 LED，也就是说：无需操作软件进行取反。

## 7.3.4 技术数据

## MCP Interface PN

参数	值
输入电压	DC 24 V
最大能耗	
• 电路板	2.4 W
• 手轮	2 x 0.9 W
• 指示灯	54 W (15 x 3.6 W)
• LED	4 W (80 x 0.05 W)
• 总计	62.4 W
防护类别, 根据 EN 60204-1	III

## 7.3 MCP Interface PN

参数	值
防护等级, 根据 EN 60529	IP00
相对空气湿度:	
• 储存	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 95 %
环境温度:	
• 储存	-25 ... +55 °C
• 运输	-40 ... +70 °C
• 运行	
- 正面	0 ... +55 °C
- 背面	0 ... +45 °C
尺寸:	
• 宽度	242 mm
• 高度	152 mm
• 深度	36 mm
重量	0.6 kg
认证	CE, cULus

另见

其它值/标准: 应用规划 (页 35)

## 7.4 MCP 483C PN

### 说明

机床控制面板 MCP 483C PN 使用户能够非常方便地操作机床功能，它们和 SINUMERIK 828D 控制系统组合在一起用于机床操作。

所有按键都配有可以更换的键帽，便于适应不同的机床。键帽可通过激光任意刻字。另外，也可以使用透明键帽。

机床控制面板可使用一同发货的螺钉从后面安装，螺钉属于供货范围。

### 操作单元

- 运行方式键和功能键：
  - 50 个带 LED 的按键
  - 方向键，用于带快移倍率调整功能的铣床（车床方向键的键帽包含在附件包中）
  - 按键类型：短行程机械按键
- 主轴控制，带超调主轴功能（旋转开关有 16 档）
- 进给控制，带超调进给/快移功能（旋转开关有 23 档）
- 钥匙开关（4 个位置和 3 把不同的钥匙）
- 急停按钮，2 对触点（1 对常开触点 + 1 对常闭触点）

### 接口

- PLC I/O 接口(传输速率：100 MBit/s)
- 9 路用户专用的输入端（例如：用于发光按键）
- 6 路用户专用的输出端
- 手轮接口

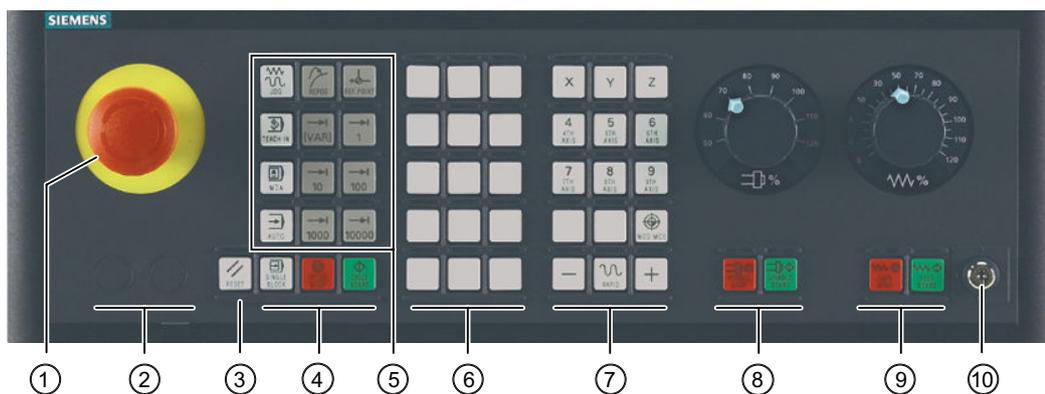
### 扩展位置

2 个指令设备的安装位置（d = 16 毫米）

连接指令设备时需要一个附加的电缆套件：备件和附件 (页 178)

### 7.4.1 操作和显示单元

#### 操作单元（正面）

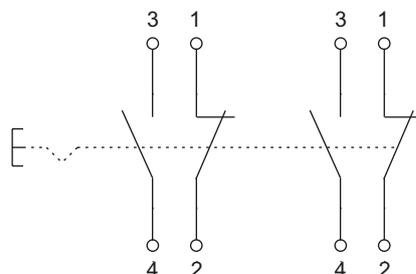


- ① 急停按钮
- ② 指令设备的安装开孔 (d = 16 mm)
- ③ 复位键
- ④ 程序控制
- ⑤ 运行方式, 机床功能
- ⑥ 用户定义键 T1 ~ T15
- ⑦ 方向键, 带快移倍率调整(R1 ~ R15)
- ⑧ 主轴控制, 带超调旋转开关
- ⑨ 进给控制, 带超调旋转开关
- ⑩ 钥匙开关 (四个位置)

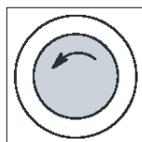
图 7-18 MCP 483C PN 各操作单元的位置

 <b>警告</b>
<p><b>指令设备的安装开孔</b></p> <p>请勿弄断图“MCP483C PN 操作单元位置”中所示的指令设备安装开孔 ②，而应根据所尺寸扩大开孔。</p>

## 急停线路



## 紧急停机



出现以下紧急事件时候按下红色的急停按钮：

- 当有人身安全危险时。
- 当有机床或工件损坏危险时。

一般情况下，按下急停按钮后所有驱动将以最大的制动扭矩停止。向左旋转后，急停按钮弹回。

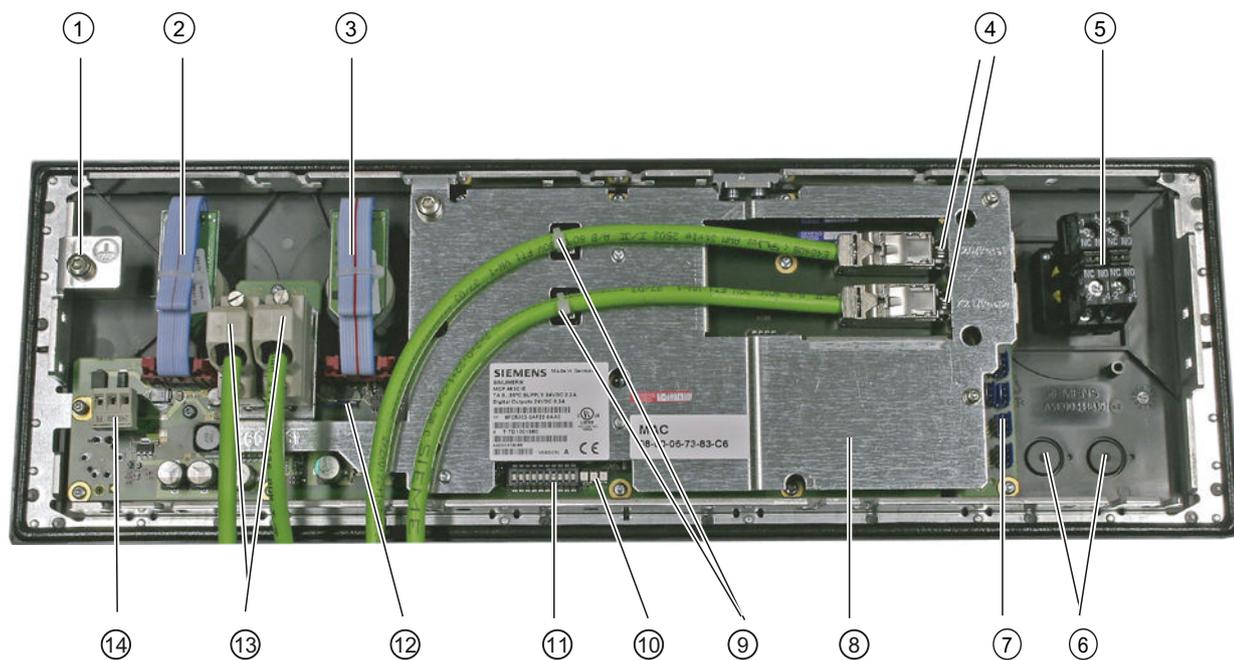
## 键帽

MCP 483C PN 的所有按键上都配备了可更换的键帽。车床附件包中提供的可更换键帽见附件表：

键帽	符号编号	键帽	符号编号
	7027		7129
	7125		7130
	7126		7131
	7127		7132
	7128		

键帽的订货号参见章节 备件和附件 (页 178)。

显示单元（背面）



- ① 接地
- ② 进给倍率 X30
- ③ 主轴倍率 X31
- ④ PLC I/O 接口 X20/X21
- ⑤ 急停按钮的安装位置
- ⑥ 附加指令设备的安装位置 (d = 16 mm)
- ⑦ 用户专用的输入和输出端
- ⑧ 盖板
- ⑨ 以太网电缆的调节环
- ⑩ LED
- ⑪ 设置 MCP 地址的开关
- ⑫ 用于手轮信号类型的开关
- ⑬ X60 用于手轮, X61 预留
- ⑭ 电源接口 X10

图 7-19 MCP 483C PN 的背面

## LED 状态显示

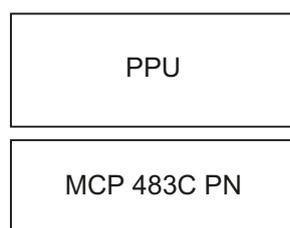
在系统启动期间，这三个 LED 都会亮起。

名称	名称	颜色	说明
H1	PowerOK	绿色	持续发光： 电源正常
H2	PNSync	绿色	持续发光： 系统软件运行中， STOP 状态
			以 0.5 Hz 的频率不断闪烁： 系统软件运行中， RUN 状态
H3	PNFault	红色	不持续发光： 所有模块运行正常，正在和所有配置的 I/O 设备进行数据交换。
			持续发光： 出现严重总线错误，只有当端口识别到以下错误时才输出： <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>

## 7.4.2 安装

### 安装顺序

机床控制面板 MCP 483C PN 的推荐安装见下图：



### 安装位置

允许的安装位置与垂直方向的夹角最大为 60°。

#### 说明

超出 60°则必须另外装入风扇，使机床操作面板的环境温度持续低于 55 °C。

### 固定螺钉

从正面将机床操作面板装入矩形凹槽中并用九个卡扣固定面板（紧固扭矩 **0.5 Nm**），卡扣在供货范围内。

卡扣也可以作为备件订购（参见章节：“备件和附件 (页 178)”）。

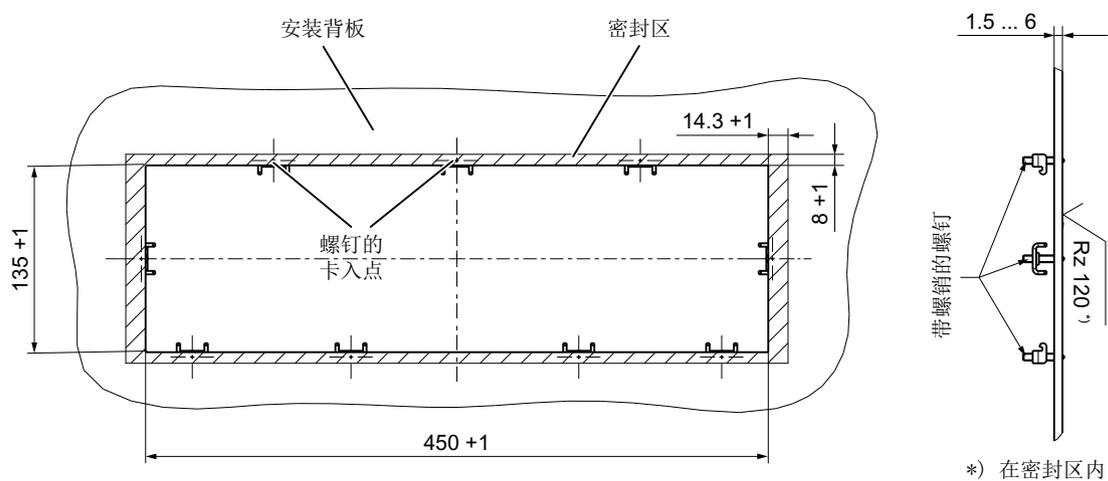


图 7-20 MCP 483C PN 的安装开孔图

### MCP 483C PN 的尺寸图

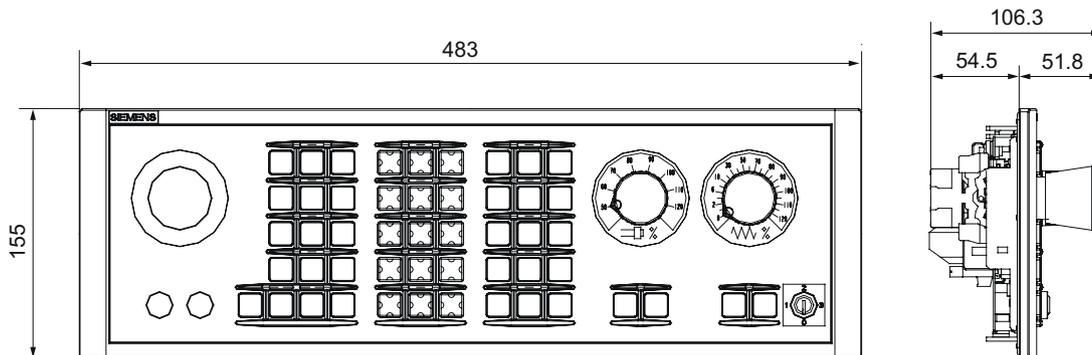


图 7-21 尺寸规格 MCP 483C PN

### 7.4.3 连接

#### 固定电缆

有两个同等的接口(Fast Ethernet)可以用于建立基于 PROFINET 技术的 PLC I/O 接口通讯网络。

供货范围中包含两个电缆夹。借助电缆夹您可以将以太网电缆固定在机床操作面板的背面盖板上。

以太网电缆不属于供货范围。连接机床控制面板和 SINUMERIK 828D 时请使用 PROFINET 技术适用的预制 SINAMICS DRIVE-CLiQ 信号电缆：

<b>注意</b>
<b>损坏电缆</b>
请注意，所有布线应远离锋利的边缘。

#### 接口一览

X10	电源接口
X20	PLC I/O Interface 端口 1
X21	PLC I/O Interface 端口 2
X30	进给倍率旋转开关的接口
X31	主轴倍率旋转开关/急停按钮（选项）的接口

X51 / X52 / X55	用户专用的输入端接口
X53 / X54	用户专用的输出端接口
X60	手轮接口
X61	保留
S1	用于手轮信号类型的开关
S2	设置 MCP 地址的开关

### 电源 X10 的引脚布局

插头名称: **X10**

插头类型: 3 针排针端子

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	P24	V	电位 24 V
2	M24	V	接地 24 V
3	SHIELD	V	屏蔽连接

### PLC I/O 接口的插头布局

插头名称: **X20, X21**

插头类型: RJ45 插头

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TX+	I	Transmit +
2	TX-	I	Transmit -
3	RX+	O	Receive +
4	N.C.	-	未占用
5	N.C.	-	未占用
6	RX-	O	Receive -
7	N.C.	-	未占用
8	N.C.	-	未占用

### 旋转开关: 进给倍率 X30/主轴倍率 X31

插头名称: **X30 / X31**

插头类型：2 x 5 针公插，按照 EN 60603-13 标准，带编码

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	N.C.	-	未占用
2	N.C.	-	未占用
3	M	V	接地
4	N.C.	-	未占用
5	P5	V	电源 5 V
6	OV16	I	倍率旋转开关位置/值 16
7	OV8		倍率旋转开关位置/值 8
8	OV4		倍率旋转开关位置/值 4
9	OV2		倍率旋转开关位置/值 2
10	OV1		倍率旋转开关位置/值 1

### 可选用户定义键 IN (X51 / X52 / X55)

插头 X51、X52 和 X55 上仅允许连接开关（passive 输入端）。X51 和 X52 通常用于连接发光按键。按键中的灯由 X53 和 X54 控制。X55 没有相应的输出端。

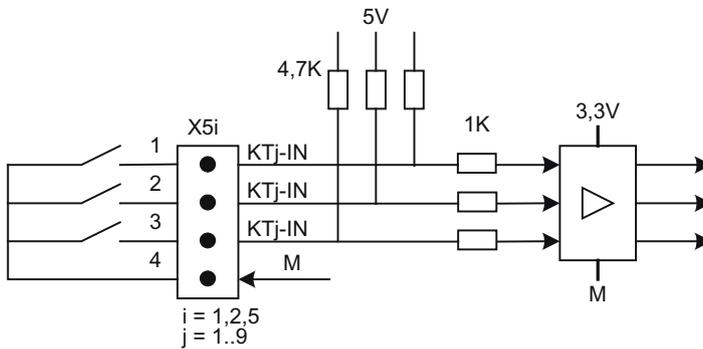


图 7-22 X51、X52 和 X55 的电路图

插头名称：X51, X52, X55

插头类型：4 针公插

表格 7-32 插头 X51 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-IN1	I	用户定义键 1
2	KT-IN2		用户定义键 2
3	KT-IN3		用户定义键 3
4	M	V	接地

表格 7-33 插头 X52 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-IN4	I	用户定义键 4
2	KT-IN5		用户定义键 5
3	KT-IN6		用户定义键 6
4	M	V	接地

表格 7-34 插头 X55 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-IN7	I	用户定义键 7
2	KT-IN8		用户定义键 8
3	KT-IN9		用户定义键 9
4	M	V	接地

可选用户定义键 OUT (X53 / X54)

防短路的输出端 X53 / X54 用于控制按键上的灯。我们推荐为每个输出端配备 24 V 且 1.2 W 的灯。

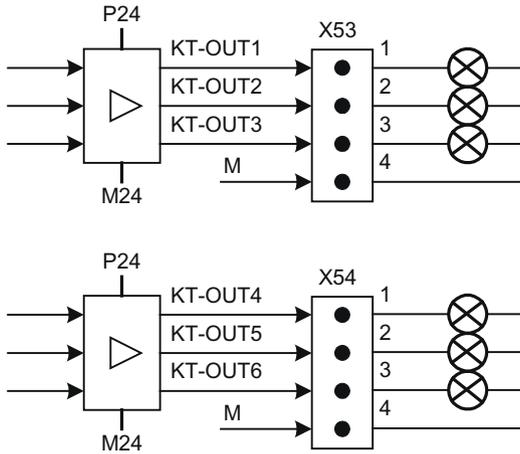


图 7-23 输出端 X53 和 X54 的电路图

	<p><b>小心</b></p> <p>请勿连接继电器、阀门或其它电感负载。</p>
--	--

插头名称: **X53, X54**

插头类型: 4 针公插

表格 7-35 插头 X53 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-OUT1	O	输出端 1 的灯
2	KT- OUT2		输出端 2 的灯
3	KT- OUT3		输出端 3 的灯
4	M	V	接地

表格 7-36 插头 X54 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-OUT4	O	输出端 4 的灯
2	KT-OUT5		输出端 5 的灯
3	KT-OUT6		输出端 6 的灯
4	M	V	接地

## 手轮 X60

通过 X60 可以连接提供 TTL 或差分信号的一个手轮。手轮由 MCP 模块提供 5 V / 100 mA 电源。外部电源禁止使用。

注意
<p><b>手轮接口</b></p> <p>SINUMERIK 828D 软件可以最多处理 3 个手轮的信号。其中 2 个手轮可以连接到 PPU 上，另一个手轮可以连接到机床控制面板上。</p>

插头名称: **X60**  
 插头类型: 15 芯 SUB-D 母插

引脚	名称	类型	含义
1	P5V	V	供电 5 V
2	M	V	接地
3	HW1_A	I	手轮脉冲信号 A
4	HW1_XA	I	手轮脉冲信号 A-
5	N.C.	-	未占用
6	HW1_B	I	手轮脉冲信号 B
7	HW1_XB	I	手轮脉冲信号 B-
8	N.C.	-	未占用
9	P5V	V	供电 5 V
10	N.C.	-	手轮 2 脉冲信号 A-
11	M	V	接地
12	N.C.	-	未占用

7.4 MCP 483C PN

引脚	名称	类型	含义
13	N.C.	-	未占用
14	N.C.	-	未占用
15	N.C.	-	未占用

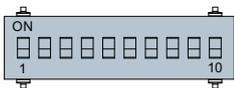
开关 S1

通过开关 S1 可以设置手轮信号类型。

闭合	差分信号
打开	TTL 信号

出厂时开关 S1 是闭合的。

开关 S2



开关位置：“ON”在上方。

表格 7-37 开关 S2 在供货状态的设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								ON	ON	PLC I/O 接口
OFF			PROFINET 地址“0”							

S2-9 和 S2-10 这两个开关必须设为“ON”。

开关 S2-1 到 S2-8 定义 PROFINET 地址。在 SINUMERIK 828D 上，MCP 必须始终分配给地址“64”。

表格 7-38 开关 S2 的设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
						ON		ON	ON	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		OFF			PROFINET 地址“64”

有关定址的详细信息请参考 组件定址 (页 271) 一章。

#### 7.4.4 参数设置

下表中列出的输入/输出字节定义可以用作 PLC 中的标准地址。有关机床数据设置的详细信息请参考 激活组件 (页 269) 一章。

#### 标准输入映像

表格 7-39 MCP 483C PN 输入端字节分配

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB112	主轴倍率				运行方式			
	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )	JOG	TEACH IN	MDA	AUTO
EB113	机床功能							
	REPOS	REF.	可变 INC	10000 INC	1000 INC	100 INC	10 INC	1 INC
EB114	钥匙 开关 位置 0	钥匙 开关 位置 2	主轴 启动	*主轴 停止	进给 启动	进给 停止	NC 启动	*NC 停止
EB115	RESET	钥匙 开关 位置 1	单程序段	进给倍率				
				E (2 <sup>4</sup> )	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )
EB116	方向键			钥匙 开关 位置 3	轴选择			
	+ R15	- R13	快速移动 R14		X R1	第 4 根轴 R4	第 7 根轴 R7	R10
EB117	轴选择							
	Y R2	Z R3	第 5 根轴 R5	MCS/ WCS 下的 运行控制	R11	第 9 根轴 R9	第 8 根轴 R8	第 6 根轴 R6
EB118	未占用的用户定义键							
	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	-
EB119	未占用的用户定义键							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8

## 7.4 MCP 483C PN

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB120	-	-	-	-	-	-	-	-
EB121	-	-	-	-	-	-	-	-
EB122	KT-IN8	KT-IN7	KT-IN6	KT-IN5	KT-IN4	KT-IN3	KT-IN2	KT-IN1
EB123	-	-	-	-	-	-	-	KT-IN9
EB124	-	-	-	-	-	-	-	-
EB125	-	-	-	X31 引脚 6 <sup>1)</sup>	X31 引脚 7 <sup>1)</sup>	X31 引脚 8 <sup>1)</sup>	X31 引脚 9 <sup>1)</sup>	X31 引脚 10 <sup>1)</sup>

带有“\*”的信号是反转信号。

1) 如果供货状态中提供的、连接到 X31 的 4 级主轴倍率旋转开关被 5 级旋转开关取代，可分 5 级控制输入信息。

## 手轮的输入映像

表格 7-40 手轮数据的输入映像

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB m + 0	手轮 1 计数器读数 (16 位, 带符号, 低值位字节 = 字节 m + 0)							
EB m + 1								
EB m + 2	手轮 2 计数器读数 (16 位, 带符号, 低值位字节 = 字节 m + 2)							
EB m + 3								

## 说明

在 SINUMERIK 控制系统中，手轮数据不会发送给 PLC，而是直接由 NC 处理。

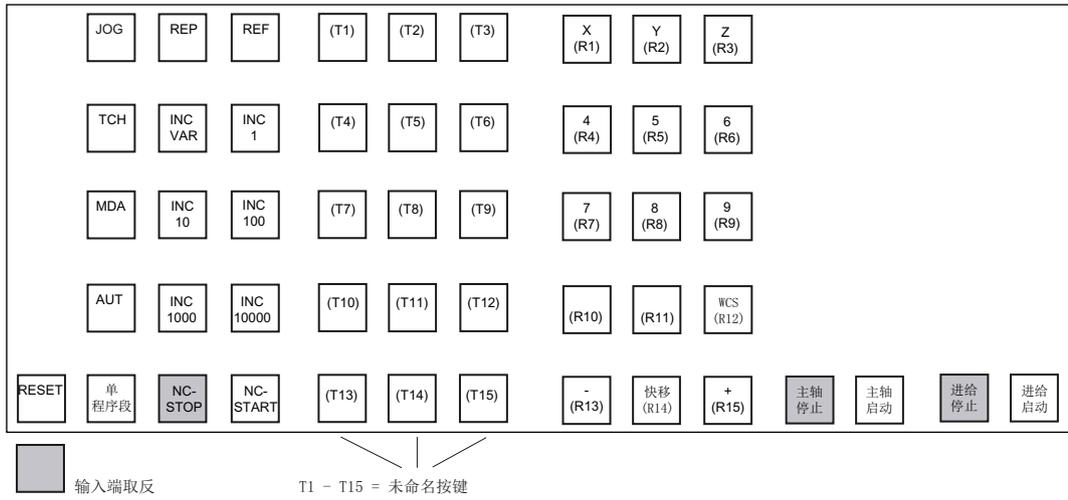
## 输出端字节分配表

表格 7-41 MCP 483C PN 输出端字节分配表

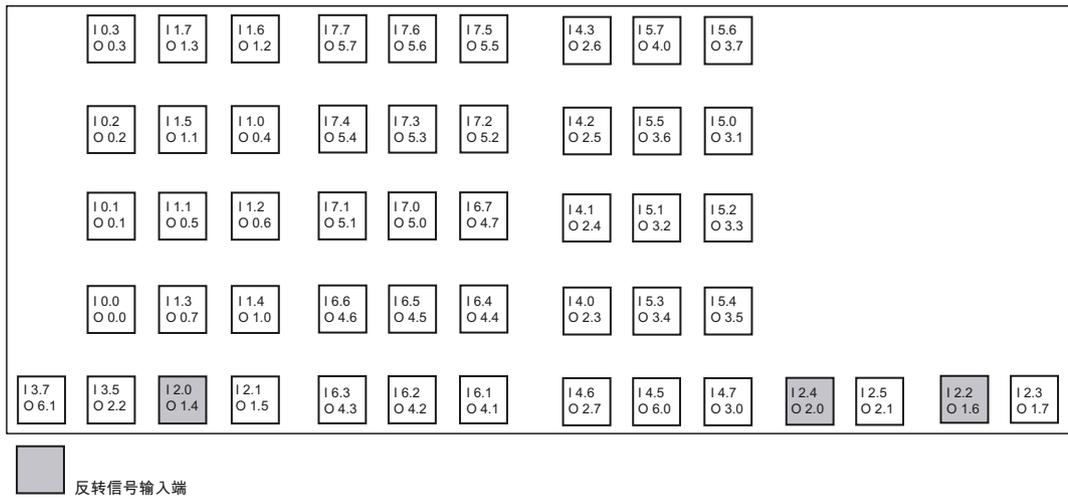
字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
AB112	机床功能				运行方式			
	1000 INC	100 INC	10 INC	1 INC	JOG	TEACH IN	MDA	AUTO

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
AB113	进给 启动	进给 停止	NC 启动	*NC 停止	机床功能			
					REPOS	REF.	可变 INC	10000 INC
AB114	方向 键 - R13	轴选择				单程序段	主轴 启动	*主轴 停止
		X R1	第 4 根轴 R4	第 7 根轴 R7	R10			
AB115	轴选择							方向 键 + R15
	Z R3	第 5 根轴 R5	MCS/ WCS 下的 运行控制	R11	第 9 根轴 R9	第 8 根轴 R8	第 6 根轴 R6	
AB116	未占用的用户定义键							
	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	Y R2
AB117	未占用的用户定义键							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
AB118	-	-	-	-	-	-	RESET	R14
AB119	-	-	KT-OUT 6	KT-OUT 5	KT-OUT 4	KT-OUT 3	KT-OUT 2	KT-OUT 1
带有“*”的信号是反转信号								

标准按键布局



按键和 LED 对应的输入端 (I)/输出端 (O)



## 7.4.5 技术数据

## MCP 483C PN

参数	值
输入电压	DC 24 V
最大能耗	
• 电路板	5 W
• 背光	43.2 W (6 x 7.2 W) *)
• 手轮	2 x 0.9 W
• 总计	50 W
抗振性:	
• 运行	10 - 58 Hz: 0.15 mm
• 使用运输包装的运输	58 - 200 Hz: 2 g (根据 EN 60721-3-3) 5 - 9 Hz: 6.2 mm 9 - 200 Hz: 2 g (根据 EN 60721-3-2)
抗冲击性:	
• 运行	15 g, 11 ms, 18 次冲击 (根据 EN 60721-3-3)
• 使用运输包装的运输	15 g, 6 ms, 18 次冲击 (根据 EN 60721-3-2)
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	III (DVC A, PELV)
防护等级, 根据 DIN IEC 529	IP54 (正面) IP00 (背面)
凝露、喷水和结冰	不允许
相对空气湿度:	
• 存放	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 95 %
送风	不含腐蚀性气体、灰尘和油滴
散热	通过自然对流

## 7.4 MCP 483C PN

参数	值
环境温度:	
• 储存	-25 °C ... 55 °C
• 使用运输包装的运输	-40 °C ... 70 °C
• 运行	
- 正面	0 ... 45 °C
- 背面	0 ... 55 °C
尺寸:	
• 宽度	483 mm
• 高度	155 mm
• 深度	55 mm
重量, 大约	1.8 kg
认证	CE, cULus

\*) 如果为发光按键的输出端 (X53/X54) 通入最大电流 0.3 A, 则还会另外产生 36 W 功耗, 总功耗变为 50 W。

另见

其它值/标准: 应用规划 (页 35)

## 7.4.6 备件和附件

表格 7-42 机床操作面板 MCP 483C PN 的备件包

名称	说明	数量	订货号
急停按钮	操作元件 22 mm, 蘑菇形锁紧按钮 40 mm, 红色, 不带指示灯, 抗拉抗弯曲, 含手柄	1	3SB3000-1HA20
开关元件	2 对触点 (1 对常闭触点 + 1 对常开触点), 2 芯螺钉型接线端子 (可另外连接第 3 对触点)	1	3SB3400-0A
钥匙套件	用于机床开关面板的钥匙套件	10	6FC5148-0AA03-0AA0

名称	说明	数量	订货号
快移倍率刻度盘	用于 16 档旋转开关	20	6FC5248-0AF30-0AA0
主轴倍率旋转开关	主轴倍率/快移倍率旋转开关, 1x16G, T=24, 顶盖、按钮、指针、主轴/快移刻度盘	1	6FC5247-0AF12-1AA0
进给倍率旋转开关	进给倍率/快移倍率旋转开关, 1x23G, T=32, 顶盖、按钮、指针、进给/快移刻度盘	1	6FC5247-0AF13-1AA0
螺钉套件	用于 2.5 mm 操作组件, 长 20 mm	9	6FC5248-0AF14-0AA0

表格 7-43 出厂时提供的附件包

组件	说明	数量
按键套件	用于车床的键帽 (已刻字)	9
	浅灰色键帽 (可激光刻字)	30
	透明键帽 (可激光刻字)	30
黄色底板	用于急停	1

表格 7-44 可订购的附件

组件	说明	数量	订货号
方形键帽, 可激光刻字	1 组包含 90 个, 浅灰色和红色/绿色/黄色/中灰各 20 个	1	6FC5248-0AF12-0AA0
方形键帽, 插入式标签	1 组 90 个透明键帽	1	6FC5248-0AF21-0AA0
电缆套件	用于安装 MCP 的附加指令设备, 长度 500 mm	60	6FC5247-0AA35-0AA0

## 7.5 MCP 310C PN

### 说明

机床控制面板 MCP 310C PN 使用户能够方便地操作机床功能。在系统 SINUMERIK 828D 中，它可用于机床的操作。

所有按键都配有可以更换的键帽，便于适应不同的机床。键帽可通过激光任意刻字。另外，也可以使用透明键帽。

机床控制面板可使用一同发货的螺钉从后面安装，螺钉属于供货范围。

### 操作单元

- 运行方式键和功能键：
  - 49 个带 LED 的按键
  - 方向键，用于带快移倍率调整功能的铣床（车床方向键的键帽包含在附件包中。）
  - 按键类型：短行程机械按键
- 进给控制，带超调进给/快移功能（旋转开关有 23 档）
- 钥匙开关（4 个位置和 3 把不同的钥匙）

### 接口

- PLC I/O 接口(传输速率：100 MBit/s)
- 9 路用户专用的输入端（例如：用于发光按键）
- 6 路用户专用的输出端
- 手轮接口

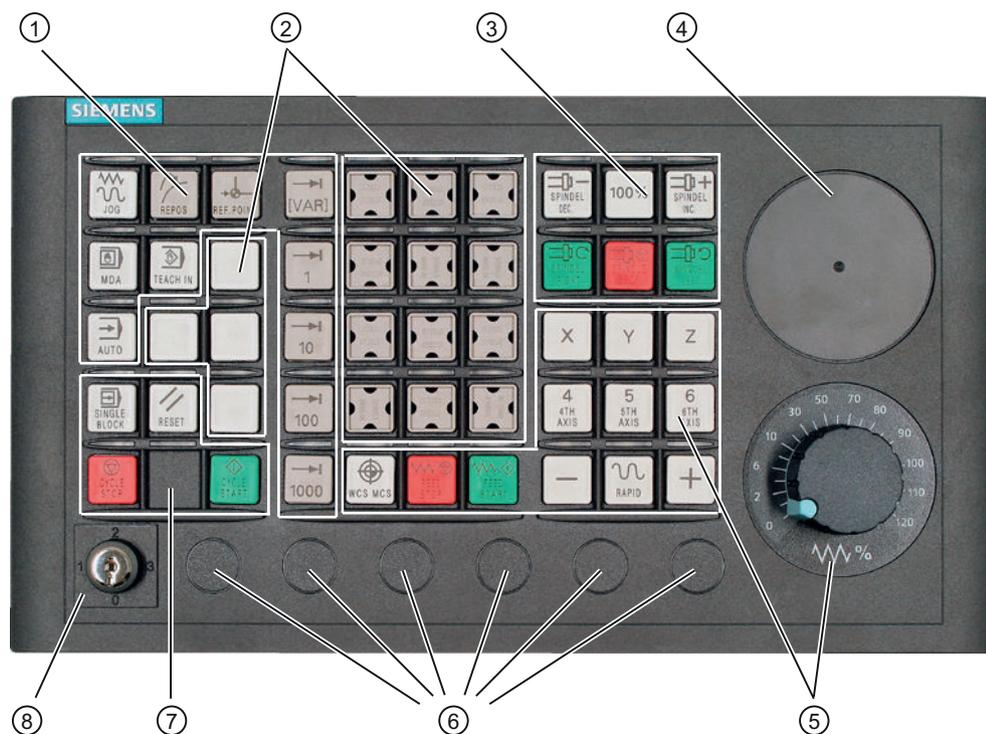
### 扩展位置

6 个指令设备的安装位置（d = 16 毫米）

连接指令设备时需要附加的电缆套件：备件和附件 (页 199)

## 7.5.1 操作和显示单元

### 操作单元



- ① 工作方式键和机床功能键
- ② 16 个用户定义键
- ③ 主轴控制
- ④ 急停按钮或主轴倍率开关的安装位置
- ⑤ 进给控制，带超调旋转开关
- ⑥ 指令设备的安装开孔 16 mm
- ⑦ 程序控制
- ⑧ 钥匙开关

图 7-26 MCP 310C PN 各操作单元的分布

### 急停按钮

如果要安装急停按钮，请参见章节“MCP 483C PN 操作和显示单元 (页 160)”。

### 指令设备的安装开孔

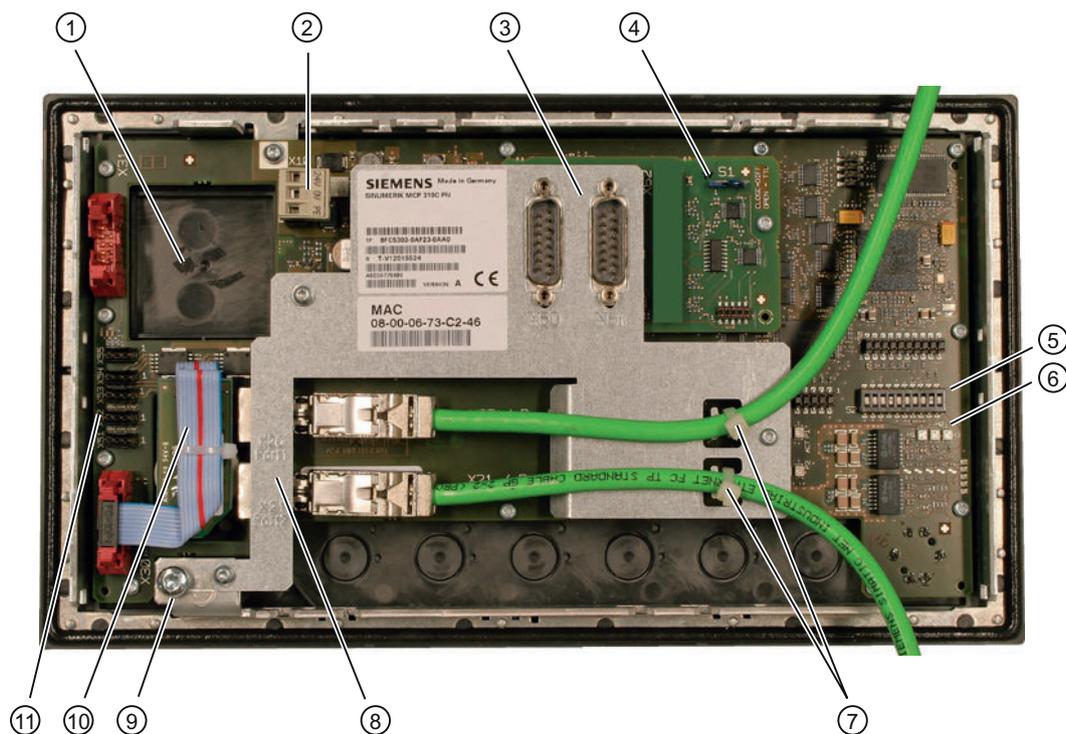
 <b>警告</b>
<b>损坏警告</b> 请勿折断用于指令设备的安装开孔 ⑥，请按照所需尺寸扩孔。

### 键帽

MCP 310C PN 的所有按键上都配备了可更换的键帽。车床附件包中提供的可更换键帽见附件表：

键帽	符号编号	键帽	符号编号
 RAPID	7027	-X	7129
+C	7125	-Y	7130
+X	7126	-Z	7131
+Y	7127	-C	7132
+Z	7128		

键帽的订货号参见章节 备件和附件 (页 199)。



- ① 急停键或主轴倍率开关的安装位置
- ② 电源接口 X10
- ③ X60 用于手轮，X61 预留
- ④ 用于手轮信号类型的开关
- ⑤ 开关 S2
- ⑥ LED
- ⑦ 以太网电缆的调节环
- ⑧ 盖板后面的 PLC I/O Interface 接口 X20 (端口 1)、X21 (端口 2)
- ⑨ 等电位连接
- ⑩ 进给倍率
- ⑪ 用户专用的输入和输出端

图 7-27 MCP 310C PN 背面，带 Ethernet 连接电缆

## 等电位连接

等电位连接导线由 M5 螺钉连接。

## LED 状态显示

表格 7-45 LED

名称	名称	颜色	说明
H1	PowerOK	绿色	持续发光：电源正常
H2	PNSync	绿色	持续发光：系统软件运行中，STOP 状态
			以 0.5 Hz 的频率不断闪烁：系统软件运行中，RUN 状态
H3	PNFault	红色	不持续发光：所有模块运行正常，正在和所有配置的 I/O 设备进行数据交换。
			持续发光：出现严重总线错误，只有当端口识别到以下错误时才输出： <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>

**说明**

在系统启动期间，这三个 LED 都会亮起。

## 7.5.2 安装

## 安装位置

允许的安装位置与垂直方向的夹角最大为 60°。

**说明**

超出 60°则必须另外装入风扇，使机床操作面板的环境温度持续低于 55 °C。

## 固定螺钉

用 6 个螺钉固定机床操作面板（紧固扭矩 0.5 Nm）

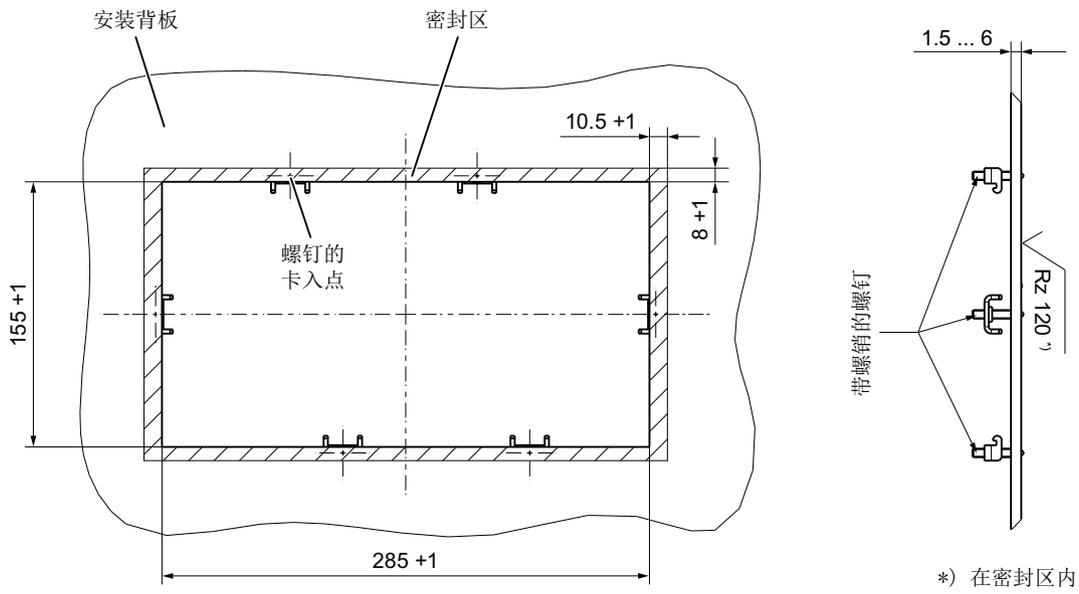


图 7-28 机床操作面板 MCP 310C PN 的安装截面

## 外形尺寸图

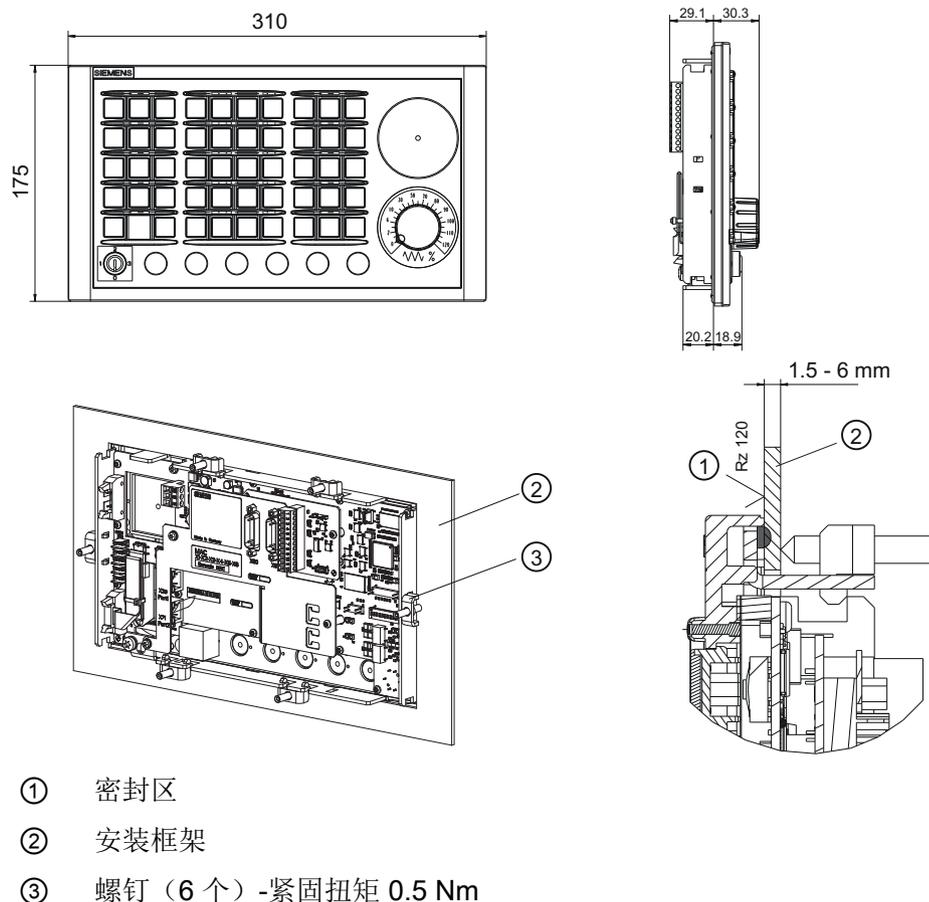


图 7-29 尺寸规格 MCP 310C PN

## 7.5.3 连接

## 固定电缆

有两个同等的接口(Fast Ethernet)可以用于建立基于 PROFINET 技术的 PLC I/O 接口通讯网络。

供货范围中包含两个电缆夹。借助电缆夹您可以将以太网电缆固定在机床操作面板的背面盖板上。

以太网电缆不属于供货范围。连接机床控制面板和 SINUMERIK 828D 时请使用 PROFINET 技术适用的预制 SINAMICS DRIVE-CLiQ 信号电缆：

<b>注意</b>
<b>损坏电缆</b>
请注意，所有布线应远离锋利的边缘。

## 接口一览

X10	电源接口
X20	PLC I/O Interface 端口 1
X21	PLC I/O Interface 端口 2
X30	进给倍率旋转开关的接口
X31	主轴倍率旋转开关/急停按钮（选件）的接口
X51 / X52 / X55	用户专用的输入端接口
X53 / X54	用户专用的输出端接口
X60	手轮接口
X61	保留
S1	用于手轮信号类型的开关
S2	设置 MCP 地址的开关

## 电源 X10 的引脚布局

插头名称：**X10**

插头类型：**3 针排针端子**

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	P24	V	电位 24 V
2	M24	V	接地 24 V
3	SHIELD	V	屏蔽连接

## PLC I/O 接口的插头布局

插头名称：**X20, X21**

插头类型：RJ45 插头

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	TX+	I	Transmit +
2	TX-	I	Transmit -
3	RX+	O	Receive +
4	N.C.	-	未占用
5	N.C.	-	未占用
6	RX-	O	Receive -
7	N.C.	-	未占用
8	N.C.	-	未占用

旋转开关：进给倍率 X30/主轴倍率 X31

插头名称：X30 / X31

插头类型：2 x 5 针公插，按照 EN 60603-13 标准，带编码

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	N.C.	-	未占用
2	N.C.	-	未占用
3	M	V	接地
4	N.C.	-	未占用
5	P5	V	电源 5 V
6	OV16	I	倍率旋转开关位置/值 16
7	OV8		倍率旋转开关位置/值 8
8	OV4		倍率旋转开关位置/值 4
9	OV2		倍率旋转开关位置/值 2
10	OV1		倍率旋转开关位置/值 1

可选用户定义键 IN (X51 / X52 / X55)

插头 X51、X52 和 X55 上仅允许连接开关（passive 输入端）。X51 和 X52 通常用于连接发光按键。按键中的灯由 X53 和 X54 控制。X55 没有相应的输出端。

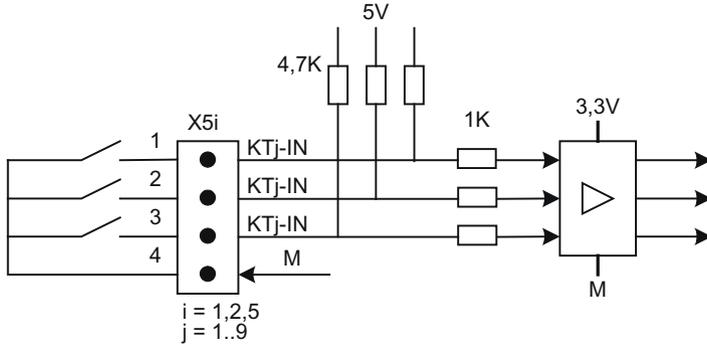


图 7-30 X51、X52 和 X55 的电路图

插头名称: **X51, X52, X55**

插头类型: 4 针公插

表格 7-46 插头 X51 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-IN1	I	用户定义键 1
2	KT-IN2		用户定义键 2
3	KT-IN3		用户定义键 3
4	M	V	接地

表格 7-47 插头 X52 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-IN4	I	用户定义键 4
2	KT-IN5		用户定义键 5
3	KT-IN6		用户定义键 6
4	M	V	接地

表格 7-48 插头 X55 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-IN7	I	用户定义键 7
2	KT-IN8		用户定义键 8
3	KT-IN9		用户定义键 9
4	M	V	接地

### 可选用户定义键 OUT (X53 / X54)

防短路的输出端 X53 / X54 用于控制按键上的灯。我们推荐为每个输出端配备 24 V 且 1.2 W 的灯。

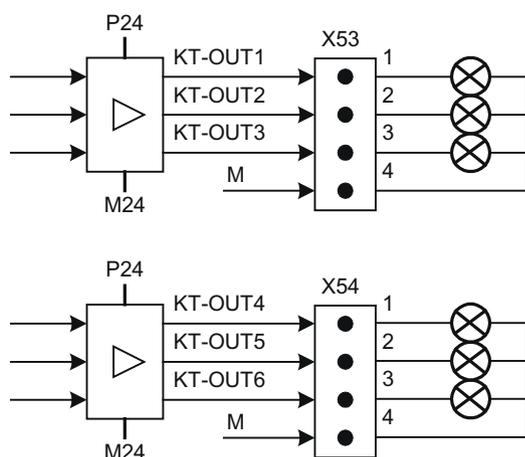


图 7-31 输出端 X53 和 X54 的电路图

 小心

请勿连接继电器、阀门或其它电感负载。

插头名称: **X53, X54**

插头类型：4 针公插

表格 7-49 插头 X53 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-OUT1	O	输出端 1 的灯
2	KT- OUT2		输出端 2 的灯
3	KT- OUT3		输出端 3 的灯
4	M	V	接地

表格 7-50 插头 X54 的布局

引脚	信号名称	信号类型	含义
1	KT-OUT4	O	输出端 4 的灯
2	KT- OUT5		输出端 5 的灯
3	KT-OUT6		输出端 6 的灯
4	M	V	接地

## 手轮 X60

通过 X60 可以连接提供 TTL 或差分信号的一个手轮。手轮由 MCP 模块提供 5 V / 100 mA 电源。外部电源禁止使用。

### 注意

#### 手轮接口

SINUMERIK 828D 软件可以最多处理 3 个手轮的信号。其中 2 个手轮可以连接到 PPU 上，另一个手轮可以连接到机床控制面板上。

插头名称：                    **X60**  
 插头类型：                    **15 芯 SUB-D 母插**

引脚	名称	类型	含义
1	P5V	V	供电 5 V
2	M	V	接地
3	HW1_A	I	手轮脉冲信号 A

引脚	名称	类型	含义
4	HW1_XA	I	手轮脉冲信号 A-
5	N.C.	-	未占用
6	HW1_B	I	手轮脉冲信号 B
7	HW1_XB	I	手轮脉冲信号 B-
8	N.C.	-	未占用
9	P5V	V	供电 5 V
10	N.C.	-	手轮 2 脉冲信号 A-
11	M	V	接地
12	N.C.	-	未占用
13	N.C.	-	未占用
14	N.C.	-	未占用
15	N.C.	-	未占用

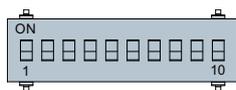
## 开关 S1

通过开关 S1 可以设置手轮信号类型。

闭合	差分信号
打开	TTL 信号

出厂时开关 S1 是闭合的。

## 开关 S2



开关位置：“ON”在上方。

表格 7-51 开关 S2 在供货状态的设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
								ON	ON	PLC I/O 接口
OFF			PROFINET 地址“0”							

S2-9 和 S2-10 这两个开关必须设为“ON”。

开关 S2-1 到 S2-8 定义 PROFINET 地址。在 SINUMERIK 828D 上，MCP 必须始终分配给地址“64”。

表格 7-52 开关 S2 的设置

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	含义
						ON		ON	ON	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		OFF			PROFINET 地址“64”

有关定址的详细信息请参考 组件定址 (页 271) 一章。

## 7.5.4 参数设置

下表中列出的输入/输出字节定义可以用作 PLC 中的标准地址。有关机床数据设置的详细信息请参考 激活组件 (页 269) 一章。

### 标准输入映像

表格 7-53 MCP 310C PN 的输入端字节分配

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB112	* NC 停止	主轴 -	主轴 100%	主轴 +	单程序段	JOG	MDA	AUTO
EB113	NC 启动	主轴 右旋	*主轴 停止	主轴 左旋	钥匙 开关 位置 3	REF	REP	示教

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB114	进给 启动	* 进给 停止	INC VAR	钥匙 开关 位置 0	INC 1000	INC 100	INC 10	INC 1
EB115	RESET	钥匙 开关 位置 2	钥匙 开关 位置 1	进给倍率				
				E (2 <sup>4</sup> )	D (2 <sup>3</sup> )	C (2 <sup>2</sup> )	B (2 <sup>1</sup> )	A (2 <sup>0</sup> )
EB116	方向键			KT5	KT4	KT3	KT2	KT1
	+	-	快速移动					
EB117	T16	KT6	6	5	4	Z	Y	X
EB118	未占用的用户定义键				未占用的用户定义键			
	T9	T10	T11	T12	WCS MCS	T13	T14	T15
EB119	未占用的用户定义键							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
EB120	-	-	-	-	-	-	-	-
EB121	-	-	-	-	-	-	-	-
EB122	KT-IN8	KT-IN7	KT-IN6	KT-IN5	KT-IN4	KT-IN3	KT-IN2	KT-IN1
EB123	-	-	-	-	-	-	-	KT-IN9
EB124	-	-	-	-	-	-	-	-
EB125	-	-	-	X31 引脚 6 <sup>1)</sup>	X31 引脚 7 <sup>1)</sup>	X31 引脚 8 <sup>1)</sup>	X31 引脚 9 <sup>1)</sup>	X31 引脚 10 <sup>1)</sup>
带有“*”的信号是反转信号。								
1)	如果供货状态中提供的、连接到 X31 的 4 级主轴倍率旋转开关被 5 级旋转开关取代，可分 5 级控制输入信息。							

## 手轮的输入映像

表格 7-54 手轮数据的输入映像

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB m + 0	手轮 1 计数器读数 (16 位, 带符号, 低值位字节 = 字节 m + 0)							
EB m + 1								

## 7.5 MCP 310C PN

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
EB m + 2	手轮 2 计数器读数 (16 位, 带符号, 低值位字节 = 字节 m + 2)							
EB m + 3								

## 说明

在 SINUMERIK 控制系统中, 手轮数据不会发送给 PLC, 而是直接由 NC 处理。

## 输出端字节分配表

表格 7-55 MCP 310C PN 的输出端字节分配

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
AB112	* NC 停止	主轴 -	主轴 100%	主轴 +	单程序段	JOG	MDA	AUTO
AB113	NC 启动	主轴 右旋	*主轴 停止	主轴 左旋	RESET	REF	REP	示教
AB114	进给 启动	* 进给 停止	INC VAR	-	INC 1000	INC 100	INC 10	INC 1
AB115	-	-	-	-	-	-	-	-
AB116	+	-	快速移动	KT-OUT5	KT-OUT4	KT-OUT3	KT-OUT2	KT-OUT1
AB117	T16	KT-OUT 6	6	5	4	Z	Y	X
AB118	未占用的用户定义键							
	T9	T10	T11	T12	WCS MCS	T13	T14	T15
AB119	未占用的用户定义键							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8

带有“\*”的信号是反转信号

### 标准按键布局

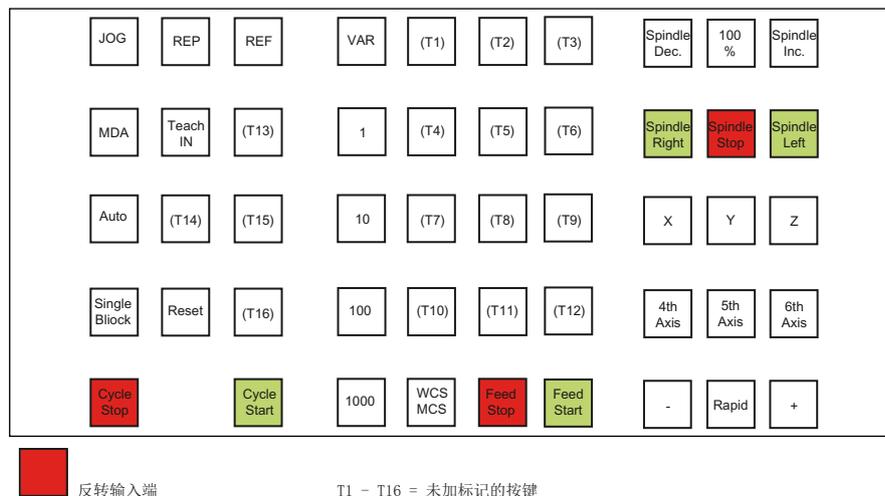


图 7-32 MCP 310C PN 的标准按键布局

### 按键和 LED 对应的输入端 (I)/输出端 (O)

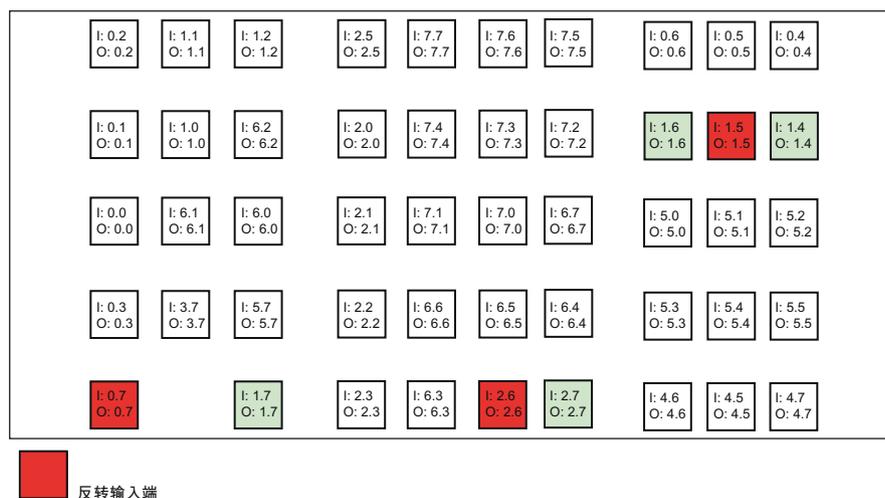


图 7-33 MCP 310C PN 键盘的输入/输出端

## 7.5.5 技术数据

## MCP 310C PN

参数	值
输入电压	DC 24 V
最大能耗	
• 电路板	5 W
• 背光	43.2 W (6 x 7.2 W) *)
• 手轮	2 x 0.9 W
• 总计	50 W
抗振性:	
• 运行	10 - 58 Hz: 0.15 mm
• 使用运输包装的运输	58 - 200 Hz: 2 g (根据 EN 60068-2-6 测试 Fc)
	5 - 9 Hz: 3.5 mm
	9 - 200 Hz: 1 g (根据 EN 60068-2-6)
抗冲击性:	
• 运行	15g, 11 ms, 18 次冲击, 根据 EN 60068-1
• 使用运输包装的运输	15g, 11 ms, 18 次冲击, 根据 EN 60068-2-27
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	III (DVC A, PELV)
防护等级, 根据 DIN IEC 529	IP54 (正面) IP00 (背面)
凝露、喷水和结冰	不允许
相对空气湿度:	
• 储存	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 95 %
送风	不含腐蚀性气体、灰尘和油滴
散热	通过自然对流

参数	值
环境温度:	
• 储存	-25 °C ... 55 °C
• 使用运输包装的运输	-40 °C ... 70 °C
• 运行	
- 正面	0 ... 45 °C
- 背面	0 ... 55 °C
尺寸:	
• 宽度	310 mm
• 高度	175 mm
• 深度	55 mm
重量, 大约	1.2 kg
认证	CE, cULus

\*) 如果为发光按键的输出端 (X53/X54) 通入最大电流 0.3 A, 则还会另外产生 36 W 功耗, 总功耗变为 50 W。

另见

其它值/标准: 章节“应用规划 (页 35)”。

## 7.5.6 备件和附件

名称	说明	数量	订货号
急停按钮	带手柄的蘑菇形按钮, 22 mm, 圆形, 塑料, 红色, 40 mm, 强制锁紧, 旋转释放	1	3SB3000-1HA20
开关元件	带 2 个开关部件 (1 个常开触点 + 1 个常闭触点), 2 极, 螺钉连接	1	3SB3400-0A
钥匙组	机床开关面板的钥匙组, 10 组	1 组	6FC5148-0AA03-0AA0
螺钉套件	用于 2.5 mm 附加操作组件, 9 个, 长度 20 mm	1 组	6FC5248-0AF14-0AA0

## 7.5 MCP 310C PN

名称	说明	数量	订货号
倍率 主轴倍率旋转开关	主轴倍率/快移倍率电子旋转开关， 1x16G, T=24, 顶盖、按钮、指针、主 轴/快移刻度盘	1	6FC5247-0AF12- 1AA0
倍率 进给倍率旋转开关	进给倍率/快移倍率旋转开关，1x23G, T=32, 顶盖、按钮、指针、进给/快移 刻度盘	1	6FC5247-0AF13- 1AA0
键帽	方形键帽，可激光刻字，1组包含90 个，浅灰色和红色/绿色/黄色/中灰各20 个	1	6FC5248-0AF12- 0AA0
键帽	方形键帽，插入式标签，1组90个透 明键帽	1	6FC5248-0AF21- 0AA0
电缆套件	用于安装 MCP 的附加指令设备，长度 500 mm	60	6FC5247-0AA35-0A A0

出厂时提供的附件包：

组件	说明	数量
按键套件	用于车床的键帽（已刻字）	9
	浅灰色键帽（可激光刻字）	30
	透明键帽（可激光刻字）	30
黄色底板	用于急停	1

## 7.6 电子手轮

### 说明

便携式电子手轮用于在机床附近操作机床。电子手轮的外壳上有一个磁性挂钩和一根螺旋连接线。通过该磁性挂钩（吸持磁铁）可将手轮固定在金属表面上。

便携式电子手轮是一个增量编码器，当手轮旋转时，编码器产生与手轮运动相对应的信号。手轮配有一个磁性锁闭装置，确保轴的进给精度。由控制系统选中的轴会同时定位。可携带手轮的线数为 100 S/R。

为了在非磁性表面上安全放置电子手轮，可以选购一个半圆形支架 (页 206)。



- ① 手轮
- ② 螺旋连接线
- ③ 9 针连接器

图 7-34 便携式电子手轮的视图

### 7.6.1 安装

#### 便携式电子手轮的尺寸

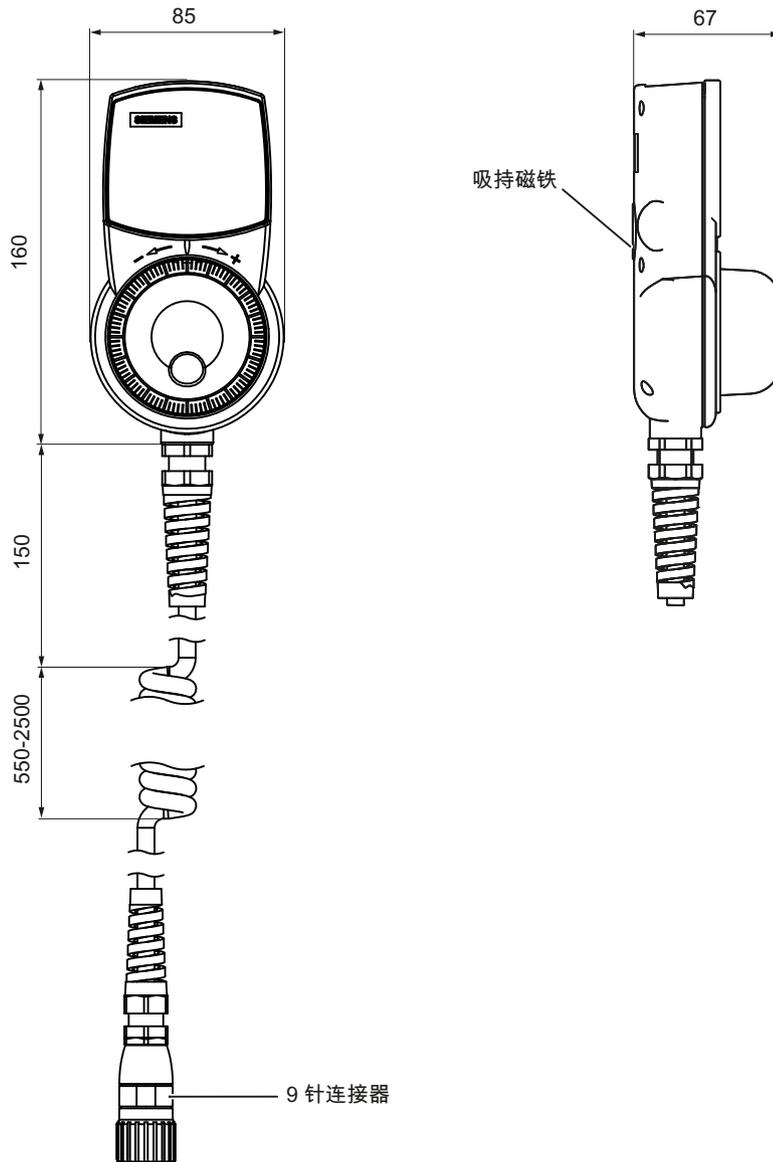


图 7-35 正视图和侧视图:

#### 其他选项

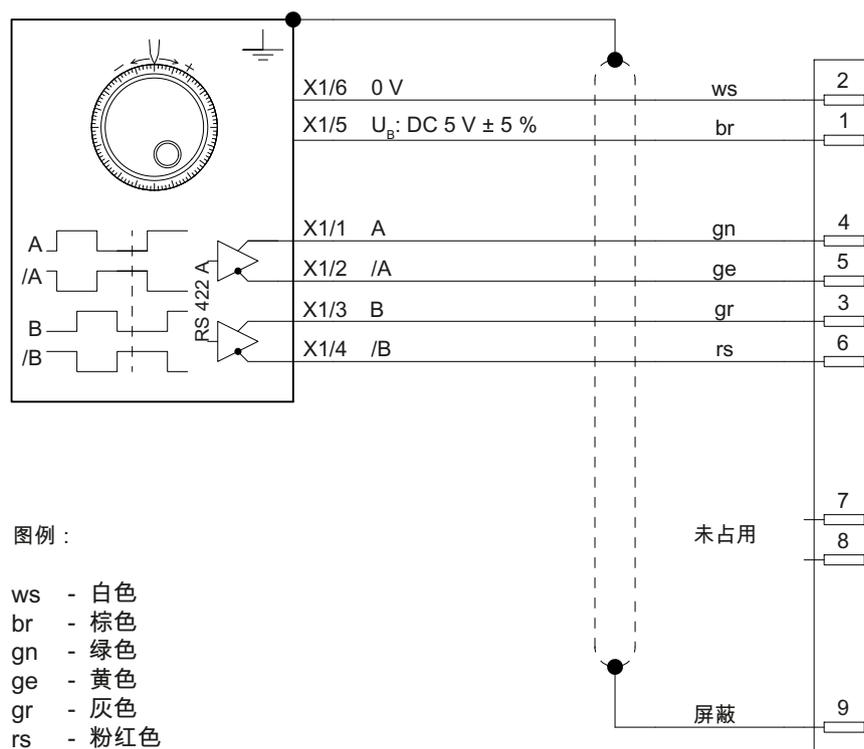
以为便携式的电子手轮选购一个可固定的半圆形支架。半圆形支架由 3 个 M4 螺钉固定，包含在供货范围内。

另见：小型手持设备，章节“安装 (页 210)”

## 7.6.2 连接

### 电气接线图

便携式手轮通过螺旋连接线接到法兰插座上。推荐的法兰插座的订货号参见章节 备件和附件 (页 206)。



### 说明

如果没有接触手轮或是轻轻的碰了一下手轮就触发了脉冲，应按照与标记相反的方式连接手轮。

- 更换端子 A 的芯线与端子 /A 的芯线
- 更换端子 B 的芯线与端子 /B 的芯线

输出端的布线

RS 422 A: 负载电流  $\leq 20$  mA

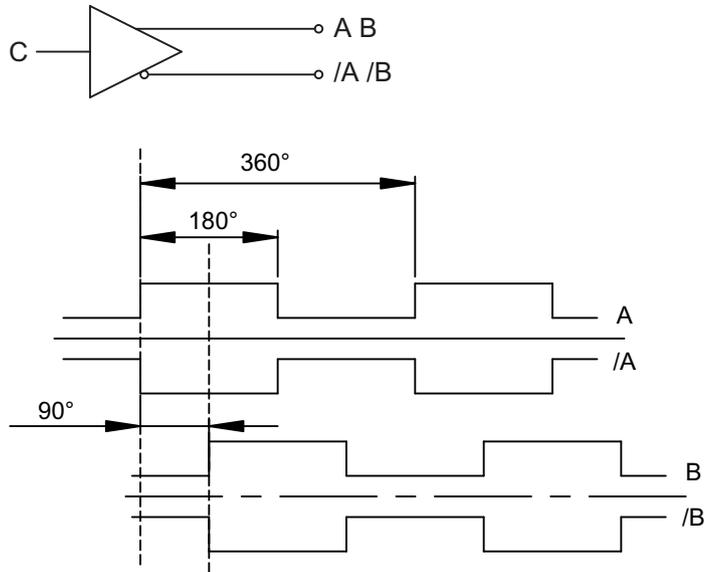


图 7-36 脉冲示意图

7.6.3 技术数据

便携式电子手轮

参数	值
工作电压	DC 5 V $\pm$ 5 %
电流消耗	最大 80 mA
输出频率	最大 2 kHz
每转的脉冲数量	最大 100
信号 A 和信号 B 之间的相移角度	90 °
接口	RS422 (TTL)
电缆长度	最大 25 m
操作力	0.04 Nm
防护等级	I
防护等级, 根据 DIN EN 60529/IEC 60529	IP65

参数	值
外壳材料	热塑性塑料
抗振动性	
• 运行	58 – 200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup>
• 使用运输包装的运输	9 - 200 Hz: 20 m/s <sup>2</sup>
抗冲击性, 根据 IEC 68-2-27	
• 运行	100 m/s <sup>2</sup> , 11 ms, 6 次冲击
• 使用运输包装的运输	300 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, 6 次冲击
凝露、喷水和结冰	不允许
送风	不含腐蚀性气体、灰尘和油滴
相对空气湿度:	
• 储存	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 95 %
环境温度:	
• 储存	-25 ... 55 °C
• 运输	-40 ... 70 °C
• 运行	0 ... 55 °C
尺寸:	
• 宽度	160 mm
• 高度	85 mm
• 深度	67 mm
重量	0.3 kg (不含连接电缆)
认证	CE, cULus

## 7.6 电子手轮

### 7.6.4 备件和附件

#### 附件

便携式电子手轮包含以下附件：

组件	说明	订货号
法兰插座	9 针法兰插座	6FC9341-1AQ
半圆形支架	包含 3 个 M4 螺钉	6FX2006-1BG70

## 7.7 小型手持设备

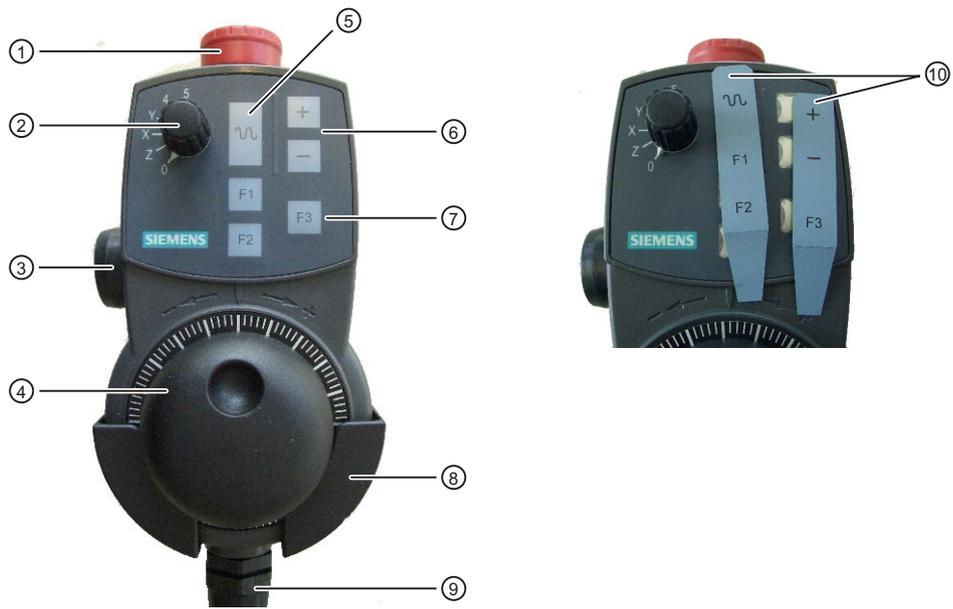
### 说明

小型手持设备是一种小型通用的手动操作设备，它可以用于在 JobShop 范围内或类似应用中调试和操作简单的机床。它的设计符合人体工学，操作方便并且操作单元布局合理。

该操作方案用于对粗、中和精进给进行分级，使用户能够进行快速、精准的定位。信号并行传输到数控系统。

- 小型手持设备通过一个连接配件连接到控制系统中。
- 小型手持设备可以通过内置的吸持磁铁固定在金属表面上。可选购一个半圆形支架。
- 通过抽拉条可以匹配单个的按键字。

7.7 小型手持设备



- ① 急停按钮，双通道
- ② 5 轴和零位的轴选择开关
- ③ 使能按钮，双通道三步式
- ④ 手轮
- ⑤ 快移键，用运行键或手轮执行快移
- ⑥ 运行方向键 + / -
- ⑦ 用于用户专用应用的功能键 F1、F2、F3（未占用）
- ⑧ 半圆形支架（选件）
- ⑨ 连接导线
- ⑩ 抽拉条

图 7-37 小型手持设备的操作元件

## 7.7.1 操作单元

### 小型手持设备的操作元件

操作元件的特征：

- **急停按钮**

在下列紧急情况下必须按下急停按钮：

- 当有人身安全危险时。
- 当有机床或工件损坏危险时。

- **旋转开关**

使用旋转开关可以最多选择 5 根轴。编码为格雷码。

接口 X1			开关位置	功能
引脚 8	引脚 9	引脚 10		
0	0	0	-	未连接小型手持设备
1	1	0	0	未选择任何轴
0	1	0	Z	选择轴 Z
0	1	1	X	选择轴 X
1	1	1	Y	选择轴 Y
1	0	1	4	选择轴 4
0	0	1	5	选择轴 5

- **使能按钮**

使能按钮是 3 步使能按钮。该按钮必须保持在中间位置，使能运行。

- **手轮**

使用手轮可以触发旋转开关选中的轴开始运行。手轮提供 2 个轨迹信号，100 脉冲/转。

- **快速进给键**

使用快速进给键可以提高旋转开关选择的轴的运行速度。快速进给键不仅对 + / - 键的运行指令有效，而且对手轮信号也有效。

- **运行方向键**

使用运行方向键 + 和 - 可以触发旋转开关所选轴的运行。

- **功能键**

使用功能键可以触发机床专用功能。

7.7.2 安装

小型手持设备的尺寸

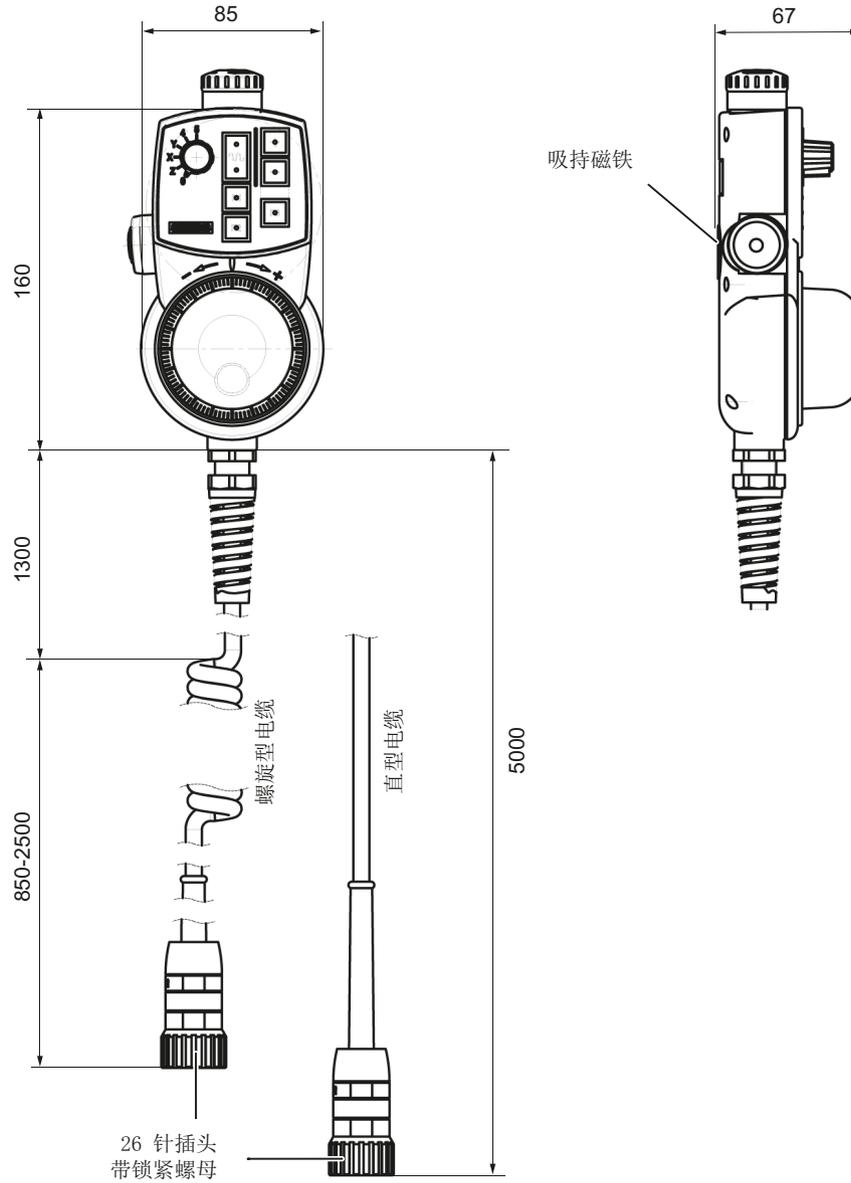


图 7-38 小型手持设备尺寸图

## 安装连接配件

操作步骤:

1. 根据布孔图，在控制系统外壳壁上钻孔。

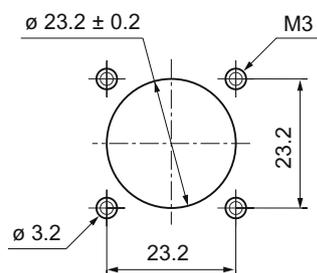


图 7-39 安装的布孔图

2. 将连接电缆通过比较大的孔穿入控制系统外壳中。
3. 将带密封件的法兰插座安装在控制系统的外壳上。
4. 按照接线图连接电缆。

### 其他选项

小型手持设备上可以选用以下附件：

- **弯角插座**

也可以选购一个弯角插座，使电缆引入方向可以旋转 90°。

#### 说明

弯角插座只能和未经预制的连接配件相连使用。

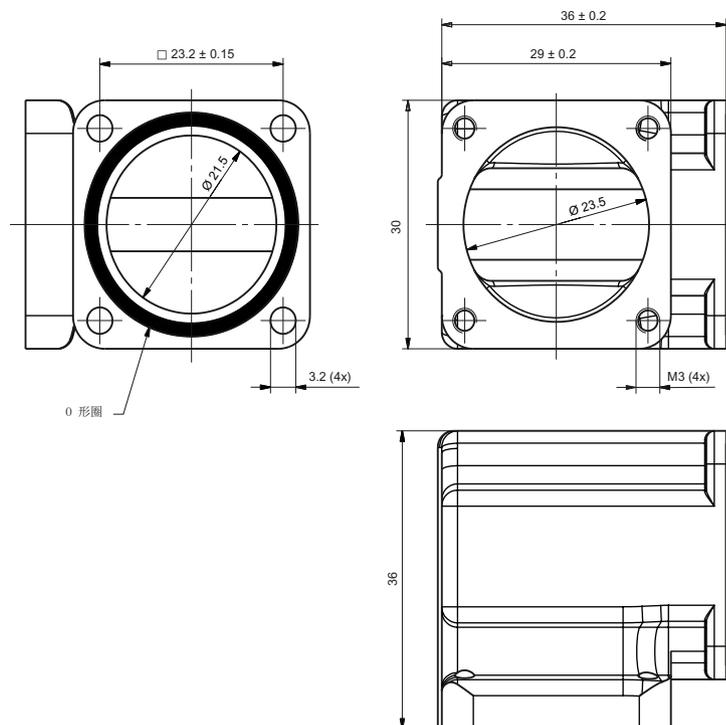


图 7-40 弯角插座的外形尺寸图

- **转接板**

借助提供的转接板，金属法兰插座可以插到原定用于塑料法兰插座的位置上。

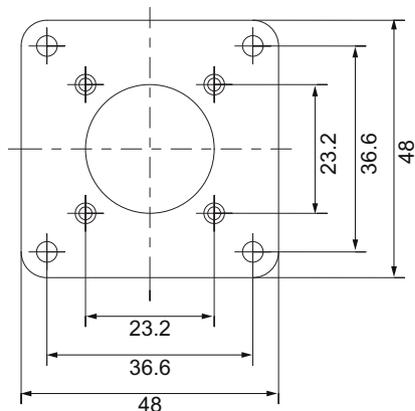


图 7-41 转接板的尺寸图

- **半圆形支架**

可以为小型手持设备选购一个可固定的半圆形支架，以便在非磁性表面上安全放置小型手持设备。半圆形支架由 3 个 M4 螺钉固定：

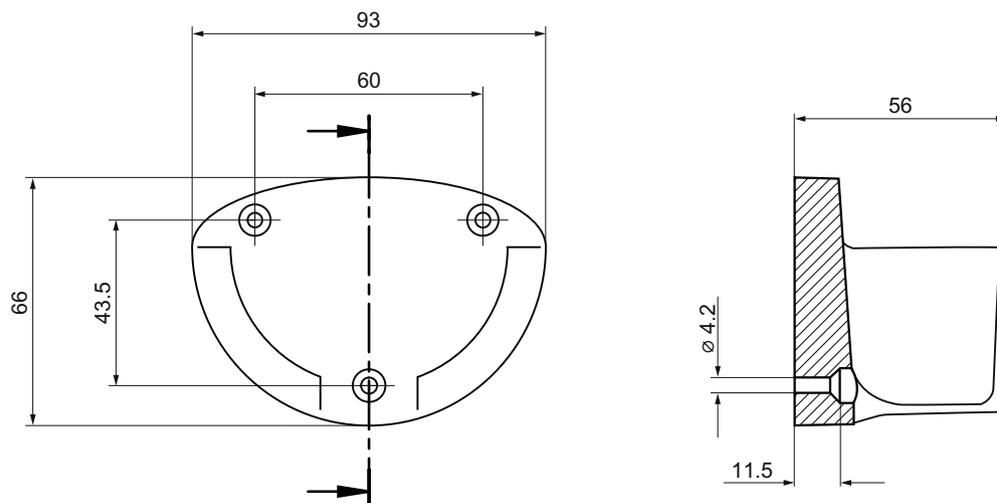


图 7-42 半圆形支架的尺寸图

- **抽拉条**

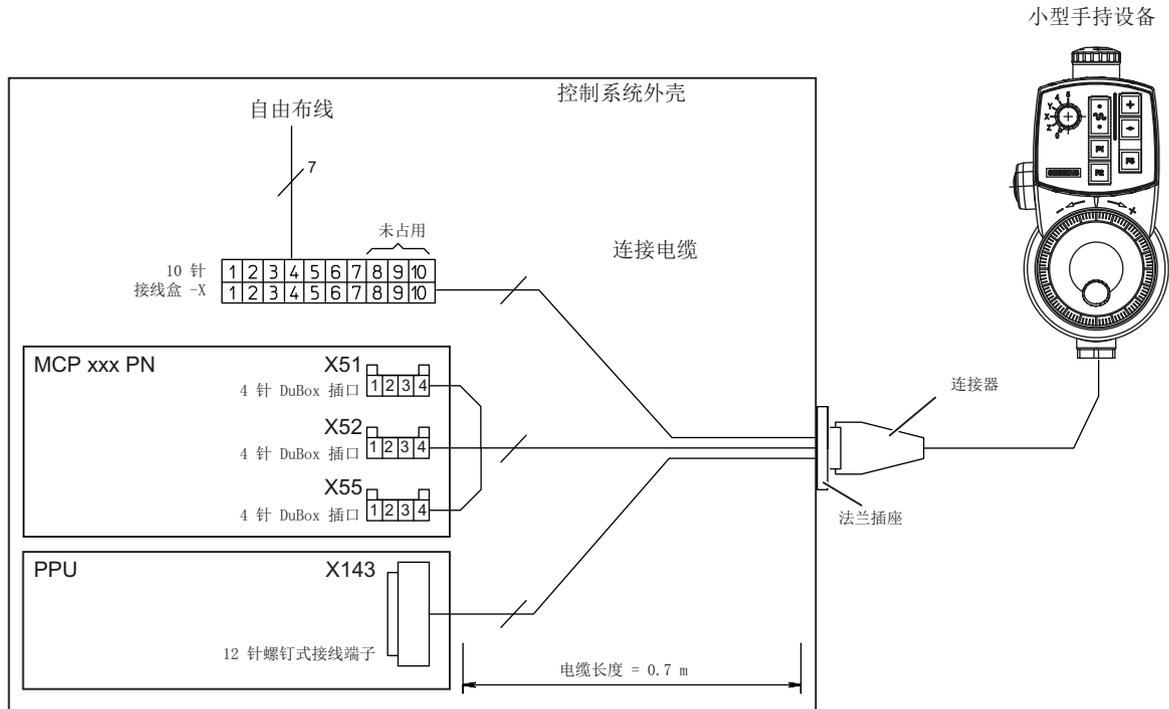
可更换抽拉条。此时必须松开外壳背面的 6 个 Torx 螺钉，然后向两边拉开外壳。可从前面板的引入口拉出抽拉条并进行更换。

安装时应避免挤压连接电缆。

## 7.7.3 接线

## 接线图一览

连接小型手持设备需要使用单独订购的连接配件。该连接配件包含一个可以装入机床上控制系统机箱的金属法兰插座，以及一个跨越急停线路的终端插头（未连接小型手持设备时）。



MCP xxx PN: MCP Interface PN, MCP 483C PN, MCP 310C PN

图 7-43 连接预制连接配件

## 说明

## 连接 MCP Interface PN 上的小型手持设备

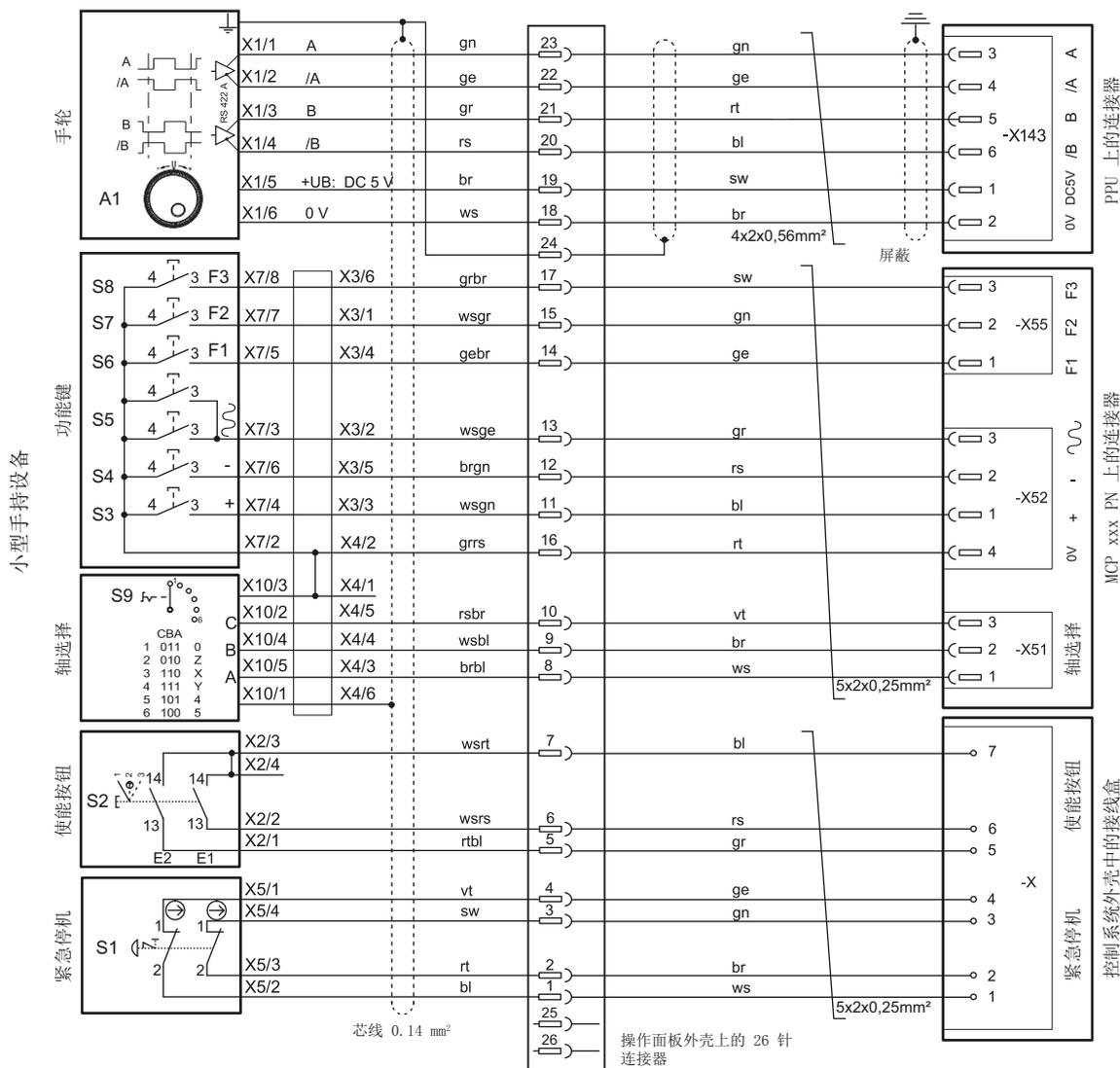
- 选轴开关连接在 X51 上
- 功能按键连接在 X52 和 X55 上
- 手轮连接在 X60 或 X62 上

请注意，SINUMERIK 828D 软件最多可支持 3 个手轮。

## 使用 USB 机床控制面板：

使用 MCP 483 USB 或 MCP 310 USB 时，即可通过 MCP Interface PN，也可通过 I/O 模块 PP72/48D PN (PP72/48D 2/2A PN) 连接小型手持设备。

接线图



- bl 蓝色
- br 棕色
- ge 黄色
- gn 绿色
- gr 灰色
- rs 粉红色
- rt 红色
- sw 黑色
- vt 紫色

- brbl 棕蓝色
- gebr 黄褐色
- grbr 灰棕色
- grrs 灰粉色
- rsbr 粉棕色
- rtbl 红蓝色
- wsbl 白蓝色
- wsge 白黄色
- wsgr 白灰色

## 7.7 小型手持设备

ws 白色

wsrs 白粉色

wsrt 白红色

图 7-44 带预制连接配件的小型手持设备的接线图

### 法兰插座的连接

步骤:

1. 使用法兰插座通过手轮接口即可把小型手持设备连接到 PLC 上。信号并行传输到 NC，不需要使用额外的分配箱。

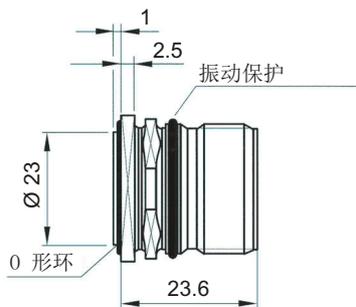


图 7-45 法兰插座

2. 将小型手持设备的连接插头插入法兰插座的针孔/导轨中。
3. 用锁紧螺母拧紧。

#### 说明

如果不按规定插入插头，可能会损坏插针！

### 7.7.4 参数设置

#### 说明

小型手持设备只能和西门子的 PN 型机床操作面板一起工作。

连接了小型手持设备时用户键 KT1 ~ KT9 的功能见下表。在已连接的小型手持设备上，用户键（输入端）无法用于其他应用。

MCP Interface PN 模块上的用户键分配给了输入字节 **EB124** 和 **EB125**:

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
<b>EB124</b>						轴旋转开关		
	KT8	KT7	KT6	KT5	KT4	KT3	KT2	KT1
	F2	F1				2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>
	X55.2	X55.1	X52.3	X52.2	X52.1	X51.3	X51.2	X51.1
<b>EB125</b>	--	--	--	--	--	--	--	KT9 F3 X55.3

在机床控制面板 **MCP 310C PN** 和 **MCP 483C PN** 上的用户键分配给了输入字节 **EB122** 和 **EB123**:

字节	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
<b>EB122</b>						轴旋转开关		
	KT8	KT7	KT6	KT5	KT4	KT3	KT2	KT1
	F2	F1				2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>
	X55.2	X55.1	X52.3	X52.2	X52.1	X51.3	X51.2	X51.1
<b>EB123</b>	--	--	--	--	--	--	--	KT9 F3 X55.3

#### 说明

在 SINUMERIK 828D 中，手轮数据不会发送给 PLC，而是直接由 NC 处理。

## 7.7.5 技术数据

## 小型手持设备

参数	值
开关信号的输入电压	DC 24 V
手轮的电源电压	DC 5 V
DC 5 V 时的电流消耗	约 90 mA
手轮	100 S/R
手轮信号	RS422
急停按钮	DC 24 V, 2 A      2 个常闭触点
使能按钮	DC 24 V      2 个常开触点
轴选择开关	DC 24 V, 0.2 W      格雷码
防护等级（无轴接入口），根据 EN 60529	IP65
急停按钮和使能按钮的可靠性	$B_{10d} = 100\,000$
相对空气湿度：	不允许出现凝露
• 储存	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 95 %
环境温度：	
• 储存	-20 ... 60 °C
• 运输	-20 ... 60 °C
• 运行	0 ... 55 °C
尺寸：	
• 高度	180 mm
• 宽度	90 mm
• 深度	67 mm
重量	不含连接电缆约 0.5 kg 含连接电缆约 1.3 kg
最大电缆长度	25 m
认证	CE, cULus

**说明**

安全功能“急停”和“使能”的定量分析必须基于符合所用标准（例如：ISO 13849-1）的  $B_{10d}$  值及各个应用（按键频率、运行时间、通过检测仪诊断等）。 $B_{10d}$  值仅在考虑了急停按钮和使能按钮的技术特性时有效。

**操作单元**

单元	规格
使能按钮	电位隔离，双通道 常开触点，3 步式
急停按钮 根据 EN ISO 13850	电位隔离，双通道 常闭触点，旋转解锁
轴旋转开关	5 根轴： X 轴、Y 轴、Z 轴、第 4 根轴、第 5 根轴和零位
	点动键：快速移动
	点动键：正向运行
	点动键：负向运行
功能键 F1、F2、F3 • 切换电流 • 切换功率	常开触点 最大 0.1 A 最大 1 W

**7.7.6 备件和附件****备件列表**

提供以下备件：

物品名称	订货号	适用于 6FX2007-	
		-1AD03	-1AD13
轴选择开关，6 个位置，带附件	104899	X	X
急停按钮	104900	X	X

## 7.7 小型手持设备

物品名称	订货号	适用于 6FX2007-	
		-1AD03	-1AD13
ZXE-104833 (3 步使能按钮)	104901	X	X
使能按钮的保护盖和螺母	104902	X	X
连接电缆的螺旋线 3.5 m	104903	X	----
连接电缆 5 m	104904	---	X
加长电缆 5 m	103832	X	X
加长电缆 10 m	103833	X	X
加长电缆 15 m	103834	X	X
连接适配器 (适配器电缆 0.5 m, 小型手持设备侧金属联轴器转为面板侧塑料联轴器 T+B)	103835	X	X
插头的拆卸工具	105037	X	X

## 订货地址:

Fa. Euchner GmbH + Co. KG  
 Vertrieb Technik  
 Kohlhammerstr. 16  
 70771 Leinfelden-Echterdingen  
 Deutschland

电话: +49 (0) 711 7597-0  
 传真: +49 (0) 711 7597-303

## 附件

小型手持设备具有下列附件:

组件	说明	订货号
连接配件	经预制, 金属插座, 带终端插头	6FX2006-1BG20
连接配件	经预制, 金属插座, 不带终端插头	6FX2006-1BG25
连接配件	未经预制, 金属插座, 带终端插头	6FX2006-1BG03
弯角插座	金属插座, 用于未经预制的连接配件	6FX2006-1BG56

组件	说明	订货号
转接板	未经预制，塑料插座转为金属插座	6FX2006-1BG45
半圆形支架	包含 3 个 M4 螺钉	6FX2006-1BG70

## 7.8 PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN

### 7.8.1 说明

#### 特性

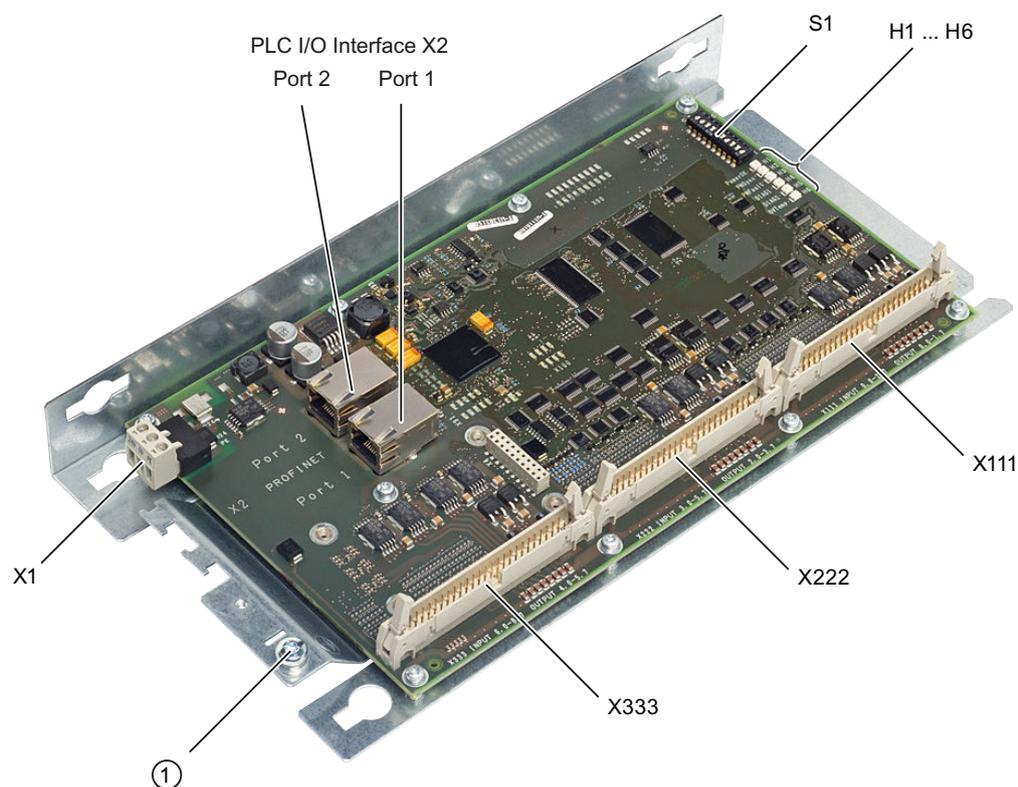
PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN 外设模块是一个不带外壳的简单模块，用于连接基于 PROFINET IO 的自动化系统框架中的数字量输入/输出端。

模块具有以下特性：

- 72 路数字量输入和 48 路数字量输出
- PROFINET IO 接口（最大 100 MBaud）
- 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。
- PP 72/48D 2/2A PN 外设模块额外有 2 路模拟量输入和 2 路模拟量输出。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。
- 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（DC 24 V）提供。

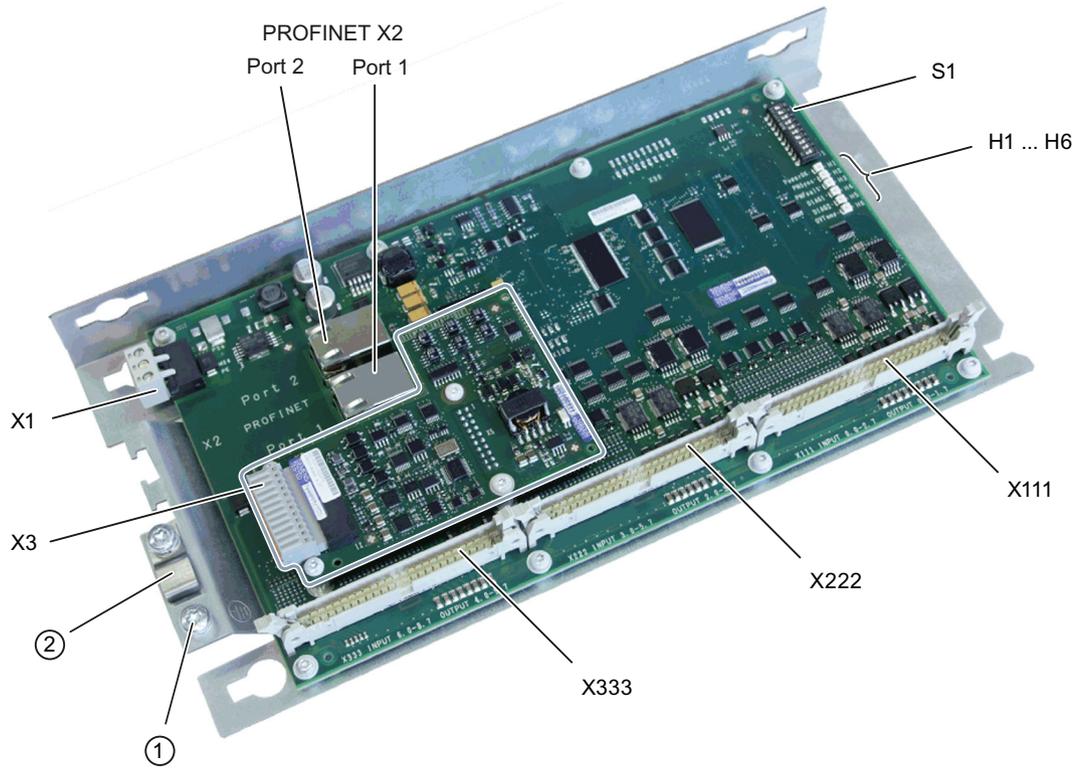
## 外观



- ① 接地螺柱
- S1 DIP 开关，用于设置 IP 地址
- H1 ... H6 LED 状态显示
- X1 螺钉端子，用于连接电源
- X2 端口 1 和端口 2，用于连接基于 PROFINET 的 PLC I/O 接口
- X111, 数字量输入/输出的扁平电缆插头
- X222, X333

图 7-46 外设模块 PP 72/48D PN

7.8 PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN



- ① 接地螺柱
- ② 屏蔽层
- S1 DIP 开关，用于设置 IP 地址
- H1 ... H6 LED 状态显示
- X1 螺钉端子，用于连接电源
- X2 端口 1 和端口 2，用于连接基于 PROFINET 的 PLC I/O 接口
- X3 模拟量输入/输出的插头
- X111, X222, X333 数字量输入/输出的扁平电缆插头

图 7-47 外设模块 PP 72/48D 2/2A PN

## 示例：铭牌

铭牌和 MAC 地址标签位于安装板的背面。我们推荐记录相关数据，因为安装完毕后铭牌会被遮住。

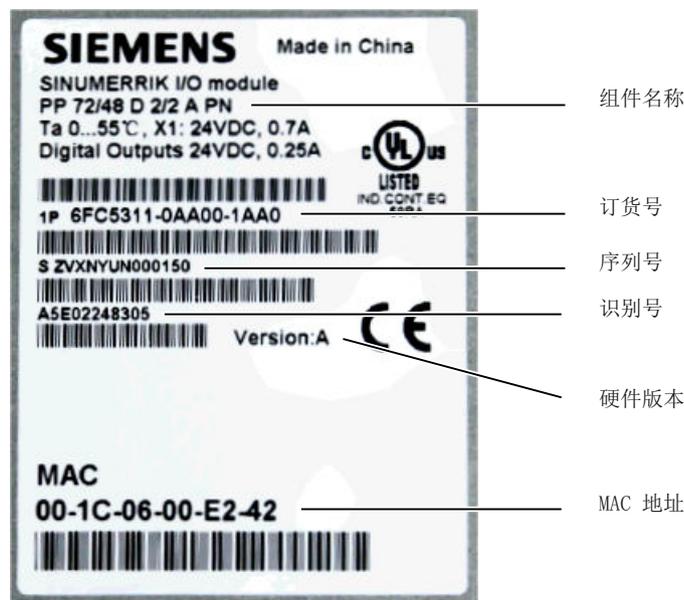


图 7-48 型号铭牌 PP 72/48D 2/2A PN

## LED 状态显示

外设模块上具备下列表示模块状态的状态显示：

名称	名称	颜色	说明
H1	PowerOK	绿色	持续发光：电源正常
			不持续发光：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	持续发光：周期系统已和总线周期同步。
			不持续发光：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	不持续发光：所有模块运行正常，正在和所有配置的 I/O 模块进行数据交换。
			持续发光：严重的总线故障 端口 1/端口 2 上出现以下故障之一： <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>
H4	DIAG1	绿色	预留
H5	DIAG2	绿色	预留
H6	OVTemp	红色	显示超温

**说明**

在系统启动期间，LED H1、H2、H3 都会亮起。

**7.8.2 安装****安装**

可以借助装配板, 将外设模块固定在电柜的柜壁上。必须根据 EN 60204 进行组件安装。

 <b>警告</b>
<b>电击防护</b> 通过接地螺钉连接保护线。

固定方式：

- 通过装配板侧面接片进行垂直安装（2 个 M5 或 M6 螺栓）。
- (4x Schrauben M5 oder M6). 装配板后壁上的水平安装（4 个 M5 或 M6 螺栓）。

PP 72/48D PN 的尺寸图

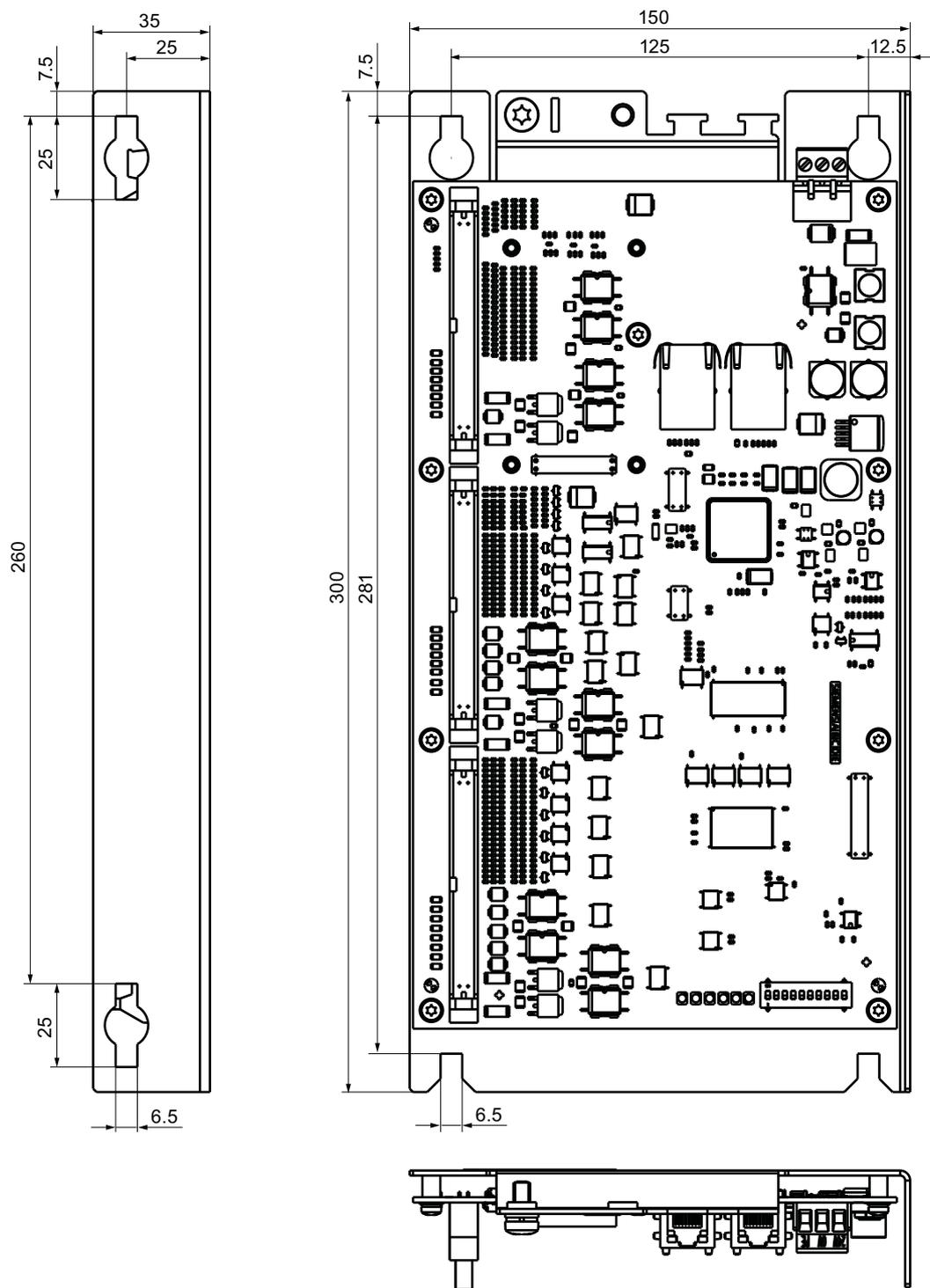


图 7-49 尺寸规格 PP 72/48D PN

PP 72/48D 2/2A PN 的尺寸图

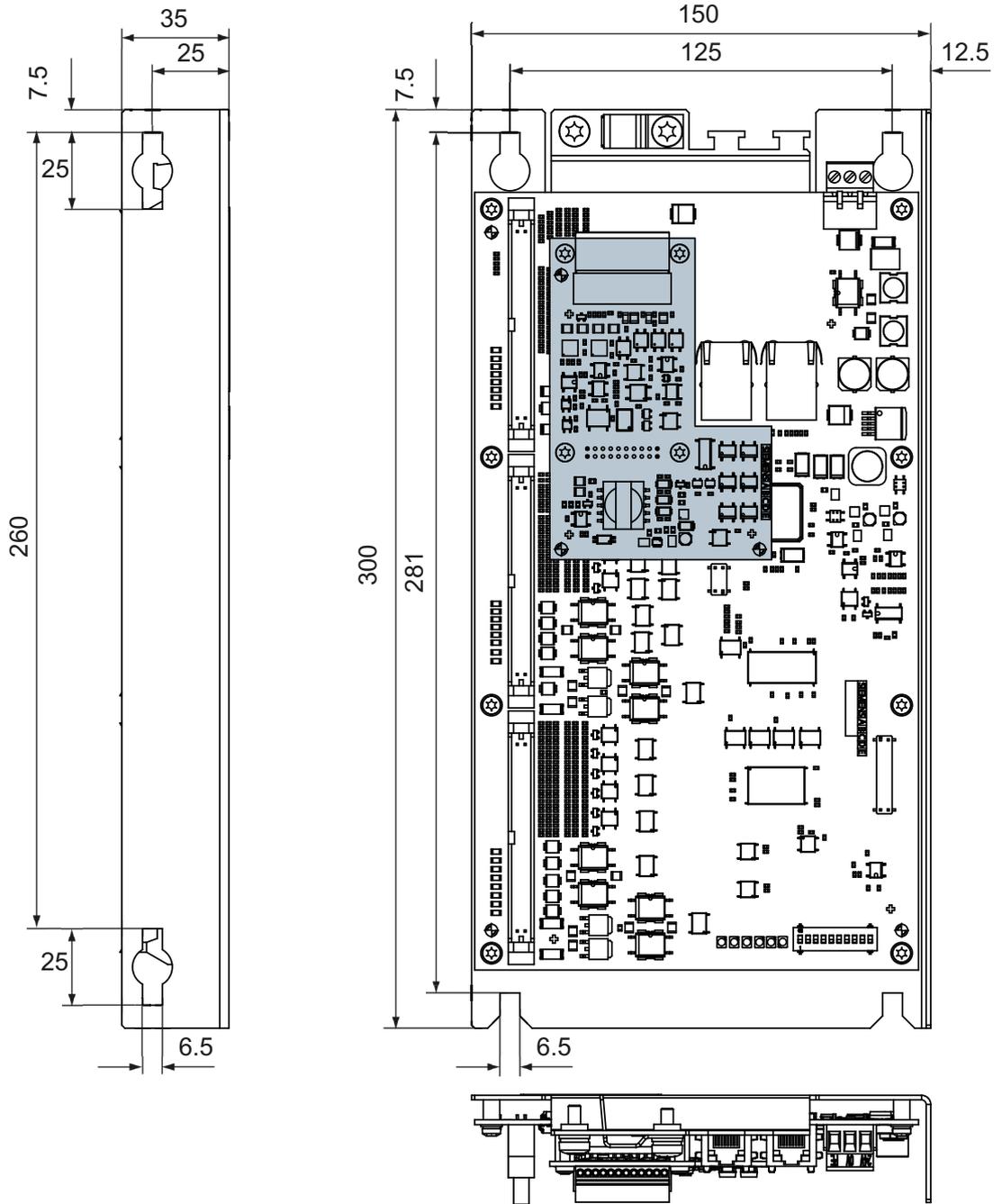


图 7-50 尺寸规格 PP 72/48D 2/2A PN

### 7.8.3 连接

#### 可连接的组件

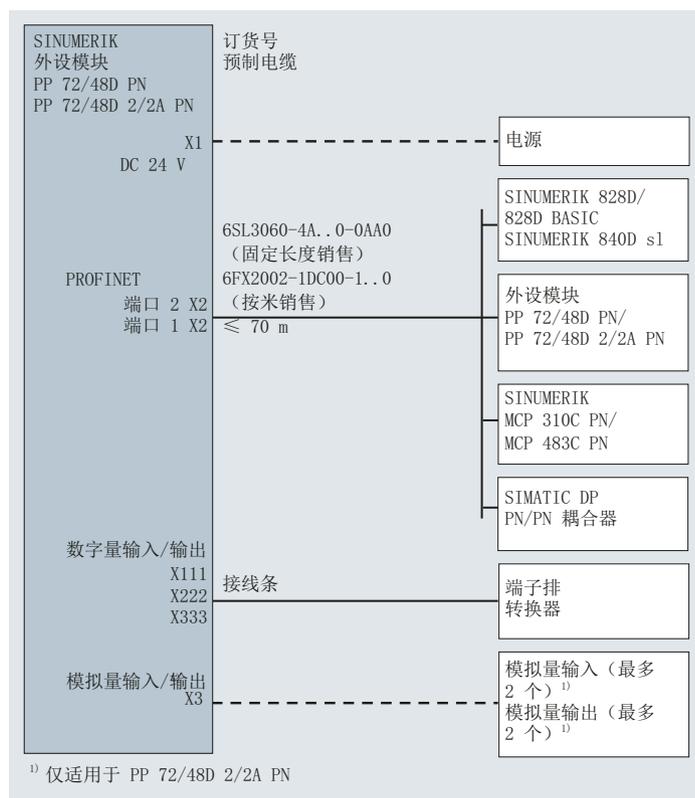


图 7-51 接口

#### 7.8.3.1 电源接口 X1

##### 对直流电源的要求

 <b>危险</b>
<p><b>雷击危险</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 或功能考虑，直流电源必须和控制单元的接地/屏蔽搭接。出于 EMC 考虑，只能在一侧进行接地/屏蔽。通常在 PLC 外设上已标配了该接口。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。</p> <p>另见：选型手册“EMC 安装准则”。</p>

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。

#### 注意

#### 短路保护

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(DC 24 V)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供电不需要其他任何外接电源。

## 引脚布局 X1

该接口只用于连接外部 24 V 电源。

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	保护接地

在模块端应避免电源出现：

- 极性倒转
- 短路（输出端的电气电流限制）
- 过载（自修复的 PTC 保险丝）

## 连接螺旋端子

供电所需的 DC 24 V 负载电源连接到螺钉端子 X1 上。

 <b>危险</b>
<b>安全隔离</b>
根据 DVC A 或 PELV, 24 V 直流电压应为带安全隔离的低压。

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）。

电缆规格：

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

### 7.8.3.2 PROFINET X2

#### 前提条件

外设模块上有经过认证的 PROFINET 接口，但其功能在控制系统 SINUMERIK 828D 中不能充分运用。通过以 PROFINET 技术为基础的 PLC-I/O 接口完成 SINUMERIK 828D 系统中的布线。

#### 引脚布局 X2: 端口 1 和端口 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	N.C.	-	未占用
5	N.C.	-	未占用
6	RX-	I	接收数据 -
7	N.C.	-	未占用
8	N.C.	-	未占用

#### 数据传送

该接口设计用于全双工运行，即端口可以发送并接收数据。连接外设模块和 SINUMERIK 828D 时请使用 PROFINET 技术适用的预制 SINAMICS DRIVE-CLiQ 信号电缆：

- 产品编号：6FX2002-1DC00-...
- 线缆的传输性质要符合 CAT 5 的要求。
- 数据传输率：100 Mbit/s (快速以太网)。
- 终端设备与网络组件或两个网络组件之间的连接线缆，最长不可以超过 70 m。

## LED 状态显示

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：

名称	颜色	状态	含义
Link	绿色	亮	存在 100 MBit 链接
		灭	没有链接或链接出错
Activity	黄色	亮	发送或接收
		灭	无数据活动

## DIP 开关 S1

通过 10 位 DIP 开关 S1 可以向外设模块分配一个正确的逻辑 IP 地址 (页 271)，以便和 PLC-I/O 端口进行通讯。设备名称由 PROFINET 名称与设备编号共同组成。对于外设模块，第 1 个模块对应的设备编号为 9。

### 说明

新设置的 PROFINET 地址只有在电源断开 → 接通后才会生效。

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	设备名称	含义
								ON	ON		
ON	OF F	OF F	ON	OF F	OF F	OF F	OF F			pp72x48pn9	PP 模块 1
OFF	OF F	OF F	ON	OF F	OF F	OF F	OF F			pp72x48pn8	PP 模块 2
ON	ON	ON	OF F	OF F	OF F	OF F	OF F			pp72x48pn7	PP 模块 3
OFF	ON	ON	OF F	OF F	OF F	OF F	OF F			pp72x48pn6	PP 模块 4
ON	OF F	ON	OF F	OF F	OF F	OF F	OF F			pp72x48pn5	PP 模块 5

## 7.8.3.3 数字量输入/输出端 X111, X222, X333

## 电缆规格

50 芯扁平电缆插头：

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

## 引脚布局 X111

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
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

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
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）					

## 引脚布局 X222

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
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

## 7.8 PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
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）					

## 引脚布局 X333

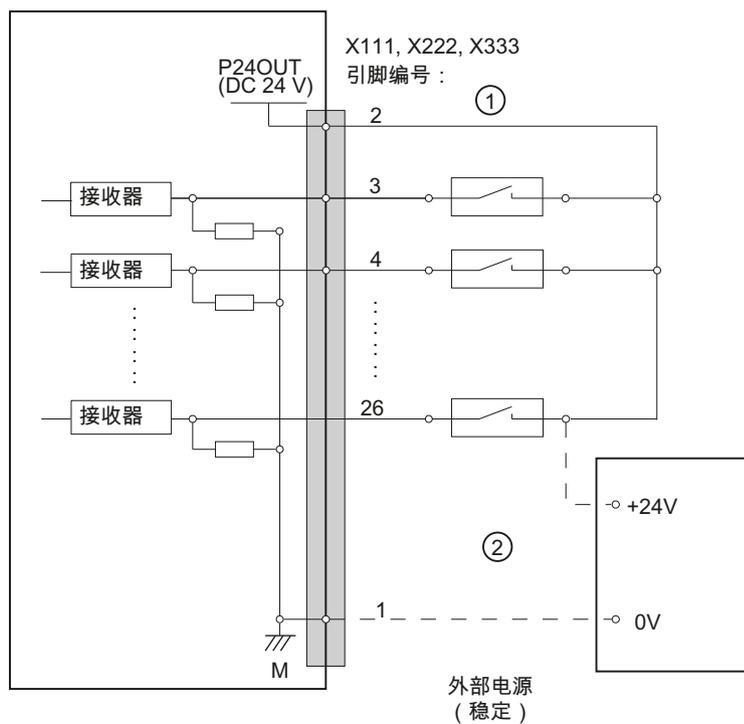
引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
1	M	GND	2	P24OUT	VO
3	DI 6.0	I	4	DI 6.1	I
5	DI 6.2	I	6	DI 6.3	I
7	DI 6.4	I	8	DI 6.5	I
9	DI 6.6	I	10	DI 6.7	I
11	DI 7.0	I	12	DI 7.1	I
13	DI 7.2	I	14	DI 7.3	I
15	DI 7.4	I	16	DI 7.5	I
17	DI 7.6	I	18	DI 7.7	I
19	DI 8.0	I	20	DI 8.1	I
21	DI 8.2	I	22	DI 8.3	I
23	DI 8.4	I	24	DI 8.5	I
25	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

引脚	信号名称	类型	引脚	信号名称	类型
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）

### 数字量输入端的接口布局

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 7-52 连接布局 X111

特征:

- 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 线制 BERO。
- 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。

## 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	--
X222 上的信号延迟 $T_{PHL}$ : DI 3.0 到 3.7	--	--	600 $\mu$ s

## 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。

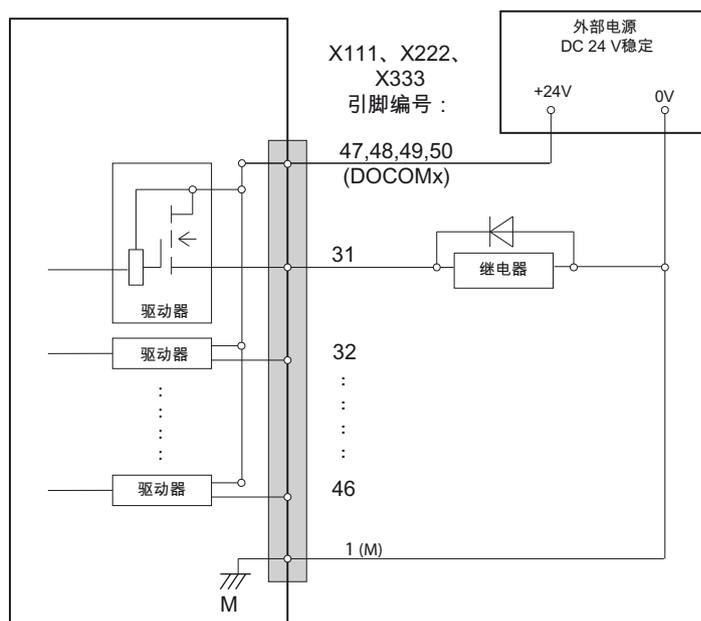


图 7-53 连接布局 X111

特征:

- 没有电位隔离。
- 防止：短路、过热和未接地。
- 欠压时自动断路

**注意**

**短路保护**

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

## 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	--

$$1) U_{H\_标准} = V_{CC} - I_{OUT} \times R_{ON}$$

$V_{CC}$ : 当前运行电压

$I_{OUT}$ : 输出电流最大短路电流: 4 A (最大 100  $\mu s$ ,  $V_{CC} = 24 V$ )

$R_{ON}$ : 最大内阻 = 0.4  $\Omega$

2) 同时系数为 100 % 时 (所有输出端都激活)

极性反转既不会导致高电平, 也不会导致输出端损毁。

## 7.8.3.4 模拟输入端/输出端 X3

## 引脚布局 X3

在端子 AI 1+/- 与 AI 2+/- 上连接用于测量的模拟信号。端子 CO 与 CI 为 Pt100 单元的 4 导线测量提供恒定电流:

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, Pt100 的电流输出
6	CI2	I	通道 2, Pt100 的电流输入

引脚	信号名称	信号类型	含义
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 -

AI: 模拟量输入 - AO: 模拟量输出

CI: 电流输入 - CO: 电流输出

电缆规格:

- 插头: 12 针插口/插头组合件
- 电缆: 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>

### 模拟量输入端/输出端布线

操作步骤:

1. 模拟信号电缆剥线
2. 用屏蔽层保护夹固定要进行剥线的电缆。

#### 注意

##### 用于模拟量信号的屏蔽信号电缆

为了确保设备安全、无故障运行, 必须使用带屏蔽层的屏蔽电缆来连接模拟量输出端。

另见: EMC 兼容性 (页 37)

## 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。

- 运行方式“电压输入”：

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（包括符号）
精度	+/- 0.5 %
内部电阻 Ri	100 kOhm

- 运行方式“电流输入”

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（包括符号）
精度	+/- 0.5 %
内部电阻 Ri	133 Ohm

- 运行方式“Pt100”

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（包括符号）
精度	+/- 2 °C
内部电阻 Ri	>> 10 kOhm

模拟值建立的循环时间：每个通道 20 ms

只有在设定参数后，模拟输入端才能运行。

### 注意

#### 过电压保护

如果选择 Pt100 运行方式，要注意防止硬件过压。出现故障时系统会触发以下保护机制：

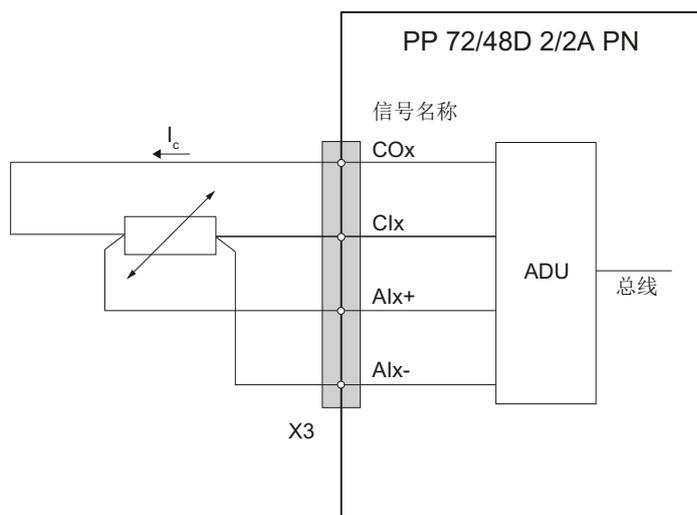
1. 会出现错误位，并向 PLC 发出信息。
2. 组件停止。

## 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 7-54 接口布局 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）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。

- 运行方式“电压输出”

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（包括符号）
精度	+/- 0.5 %
最大负载电流	-3 mA 到 +3 mA

- 运行方式“电流输出”：

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（包括符号）
精度	+/- 0.5 %
负载阻抗	≤ 600 Ohm

PLC 循环会限制模拟值建立的循环时间。

只有在设定参数后，模拟输出端才能运行。

### 说明

从外设模块开启到运行，在模拟输出端上的数值不是 0，而是 -0.2 V：由电压脉冲进行限制。这一点在设置理论数值时应加以注意。

## 模拟数值说明

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):	0.00151947	0.003051758	0.1
系数(AO):	0.000381469	0.0007629	-

计算：16 位数值 (hex 或 dez) \* 系数 = 测量数值

### 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。

## 模拟量输入端 - 测量值

运行方式 “电压测量”

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	0.00151947	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

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电压值 [V]
低负载		-	至 -11.75 V
未到达		-	取消使能

运行方式“电流测量”

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	0.003051758	20 mA
0x0CCC	3277		10 mA
0x0000	0		0 mA
0xF333	-3277		-10 mA
0xE666	-6553		-20 mA
低负载			-
未到达		-	取消使能

运行方式“温度测量”

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			

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 (页 254) 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。

## 模拟量输出端测量值

运行方式“电压输出”

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	0.000381469	10 V
0x4CD1	19665		7.5 V
0x199B	6555		2.5 V
0x0000	0		0 V
0xE665	-6555		-2.5 V
0xB32F	-19665		-7.5 V
0x999A	-26214		-10 V
低负载			-
未到达		-	取消使能

运行方式“电流输出”：

16 位数值 (hex)	16 位数值 (dez)	系数	电流值 [V]
超出		-	取消使能
过载		-	20.2 mA
0x6666	26214	0.0007629	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

## 7.8.4 参数设置

### 7.8.4.1 数字量输入/输出端的参数设置

#### 数字量输入端的输入映像

外设模块 1 (n=0) 的输入映像包含了以下数字量输入端 (DI) : n+0 ... n+8 (9 字节)

X222.P3 ... X222.P10 为快速输入端。

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

## 数字量输出端的输出映像

外设模块 1 (n=0) 的输出映像包含了以下数字量输出端 (DO) : n+0 ... n+5 (6 字节)

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

另见

通过机床数据激活并定址外设模块，请参见章节：激活组件 (页 269)。

### 7.8.4.2 模拟量输入/输出端的参数设置

#### 模拟量输出端的运行方式

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	保留							数据格式
m+2	保留							
m+3	保留							

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 828D 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

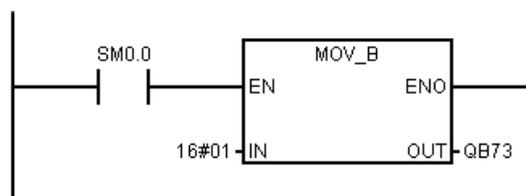
运行方式 通道 4	位 7	位 6
无运行方式	0	0
电源输出	0	1
电流输出	1	0
不允许的运行方式	1	1

## 运行方式反馈报告

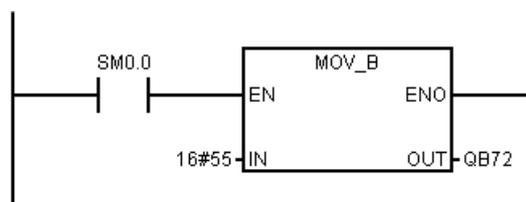
设定的运行方式保存在输入端字节分配表的字节 0 状态下。然后把这些数值与输出端字节分配表的控制字节 0 进行对比。如果出现不同，就会发出错误提示，例如，在“温度测量”运行方式下的过压，参见输入端字节分配表的诊断 (页 254)。

## 编程示例

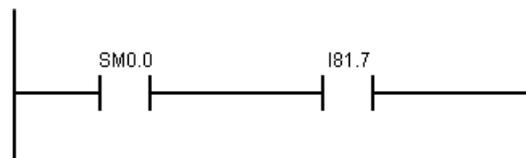
1. 确定控制类型:



2. 设置运行方式:



3. 循环运行时，错误状态位的询问:



## 7.8.4.3 模拟量输入/输出端的参数设置示例

## 测量值和响应

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”的外设模块而设计的。

## 运行方式“电压测量”示例

	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
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		OFF	OFF	OFF	ON
错误处理					关闭/接通

## 运行方式“电流测量”示例

	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

	地址	电流 20 mA			
		0 mA	5 mA	20 mA	22 mA
运行方式	IB72	16#AA	16#AA	16#AA	16#AA
格式	IB73	16#1	16#1	16#1	16#1
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		OFF	OFF	OFF	ON
错误处理					关闭/接通

## 运行方式“温度测量”示例

	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		ON	ON
错误处理		关闭/接通	关闭/接通

## 7.8.4.4 输入端字节分配表的诊断

## 输入映射的诊断

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_Alar m_2	T_Alar m_1	Diag_2	Diag_1	Diag_0
d+1	Status_1							

## 字节 0 中的显示信息

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

## 字节 1 中的显示信息 (“alive and well” 计数器)

## 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讯的中断，因为通讯有硬件在支持。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！

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	含义
0	0	备用
1		温度值

“alive and well” 计数器	字节 1 的值	含义
2	0	无故障
	1	在温度测量模式下不允许输入电压
	2	保留
	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

## 计数器档位为“2” 时消除故障

字节 1 的值	原因	影响	解决办法
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	保留	-	-
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。

## 7.8 PP 72/48D PN 和 PP 72/48D 2/2A PN

字节 1 的值	原因	影响	解决办法
5	内部错误，系统错误	“PNFault”LED 启动 输出端关闭。 <sup>1)</sup> 在字节 1 状态中保存值 0x80。	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		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。

## 7.8.5 技术数据

## 外设模块

参数	值	
	PP 72/48D PN	PP 72/48D 2/2A PN
外设模块		
额定负载下的功率消耗 (无数字量输出)	17 W	19 W
损耗功率		18 W
输入电压	DC 24 V + 20 %/- 15 %	
额定电流	0.7 A	
使用运输包装运输时的抗冲击性	自由跌落 ≤ 1 m	
防护等级，根据 EN 60529	IP00	
防护类别，根据 EN 61800-5-1	III; DVC A (PELV)	
认证	CE, cULus	
散热	强制通风	
凝露	不允许	
相对空气湿度:		
• 存放	5 ... 95 %	
• 运输	5 ... 95 %	
• 运行	5 ... 95 %	

参数	值
环境温度:	
• 存放	-40 ... 70 °C
• 运输	-40 ... 70 °C
• 运行	0 ... 55 °C
尺寸:	
• 宽度	300 mm
• 高度	150 mm
• 深度	35 mm
重量, 大约	0.9 kg

## 7.9 NX10.3 / NX15.3

### 7.9.1 说明

#### 属性

借助模块 NX10.3 和 NX15.3 可以扩展 CNC 自动化系统 SINUMERIK 828D 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。

#### 铭牌

NX 模块的铭牌包含以下信息：

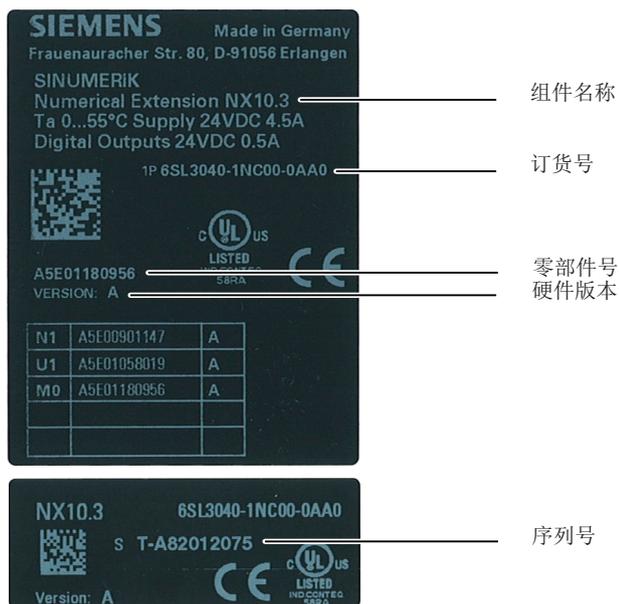


图 7-55 NX10.3（示例）上的铭牌

#### 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 模块的序列号。

## 示意图

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)

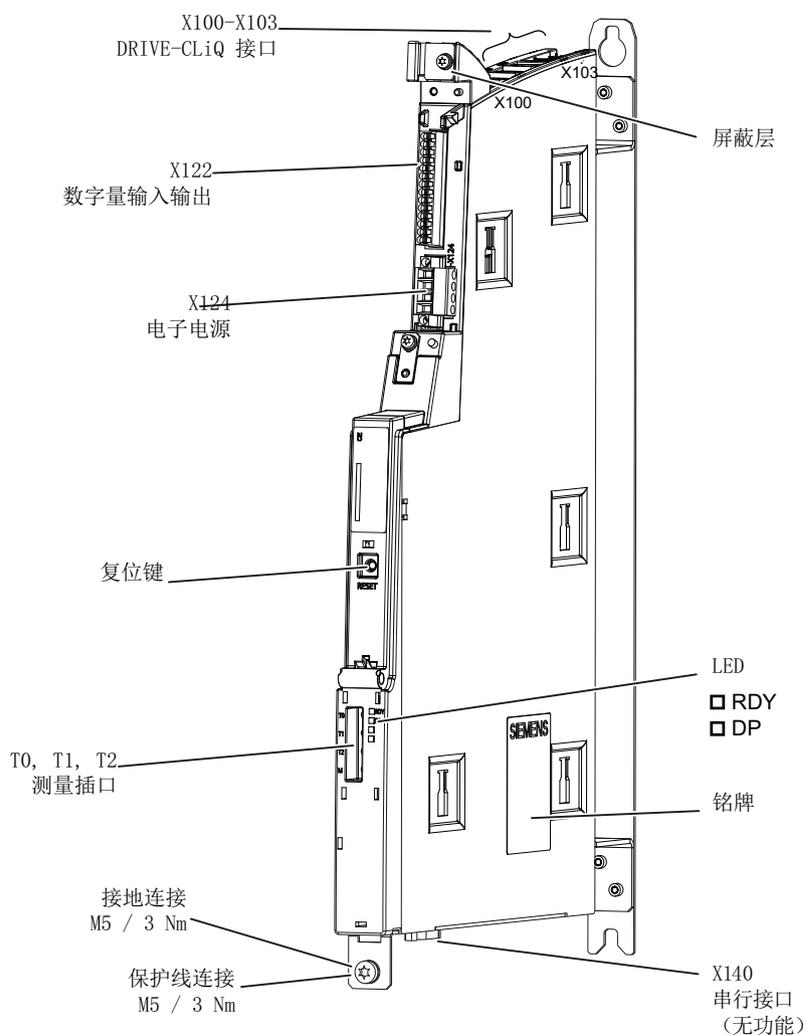


图 7-56 NX 模块示意图（没有顶盖）

## LED 状态显示

在 NX 模块上有以下状态 LED 指示灯表明模块的运行状态：

LED	颜色	状态	说明
RDY	关		电子电源超出允许的公差范围
	绿色	持续发光	NX10.3 / NX15.3 运行就绪。
		闪烁 2 Hz	正在写入 CF 卡
	红色	持续发光	NX10.3 / NX15.3 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）
	黄色	持续发光	固件正在载入 RAM。
		闪烁 0.5 Hz	固件无法载入 RAM 中。
		闪烁 2 Hz	固件 CRC 校验错误
DP	关		许可公差范围之外的电子电源：NX10.3 / NX15.3 未运行就绪。
	绿色	持续发光	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	持续发光	至少存在一个 CU_LINK 故障。
			CU_LINK 没有运行就绪（例如在接通后）。

## 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。

## 7.9.2 安装

### 安装结构

将 NX10.3 / NX15.3 集成到 SINAMICS 驱动组中。优选的安装顺序为，NX 模块应安装在电源模块的旁边。

<b>注意</b>
<b>过热保护</b> 必须保证组件上方和下方有 80 mm 的通风空间。

### 安装辅助

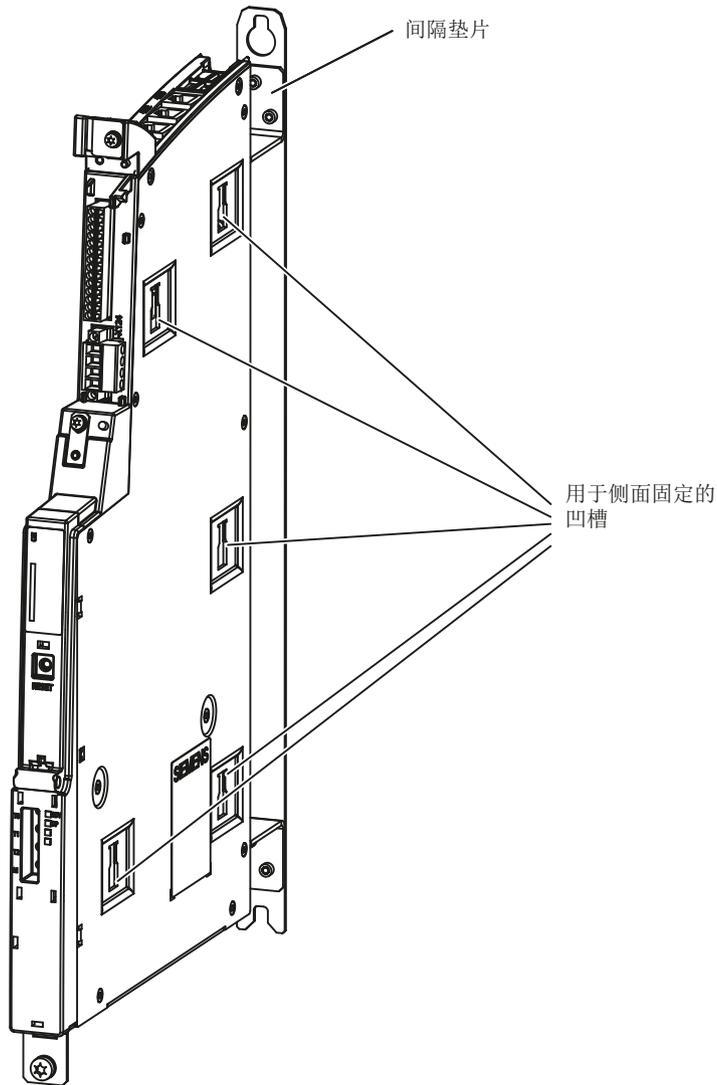


图 7-57 NX10.3 / NX15.3 的安装辅助

### 将 NX10.3 / NX15.3 装到调节型电源模块上

步骤:

1. 取出 NX 的垫片。
2. 将 NX 的左侧靠近电源模块。将固定元件完全嵌入 NX 的五个凹槽中。
3. 移近这两个模块。
4. 从上方压下 NX，直至完全嵌入电源模块，和它紧密接合。

## 外形尺寸图

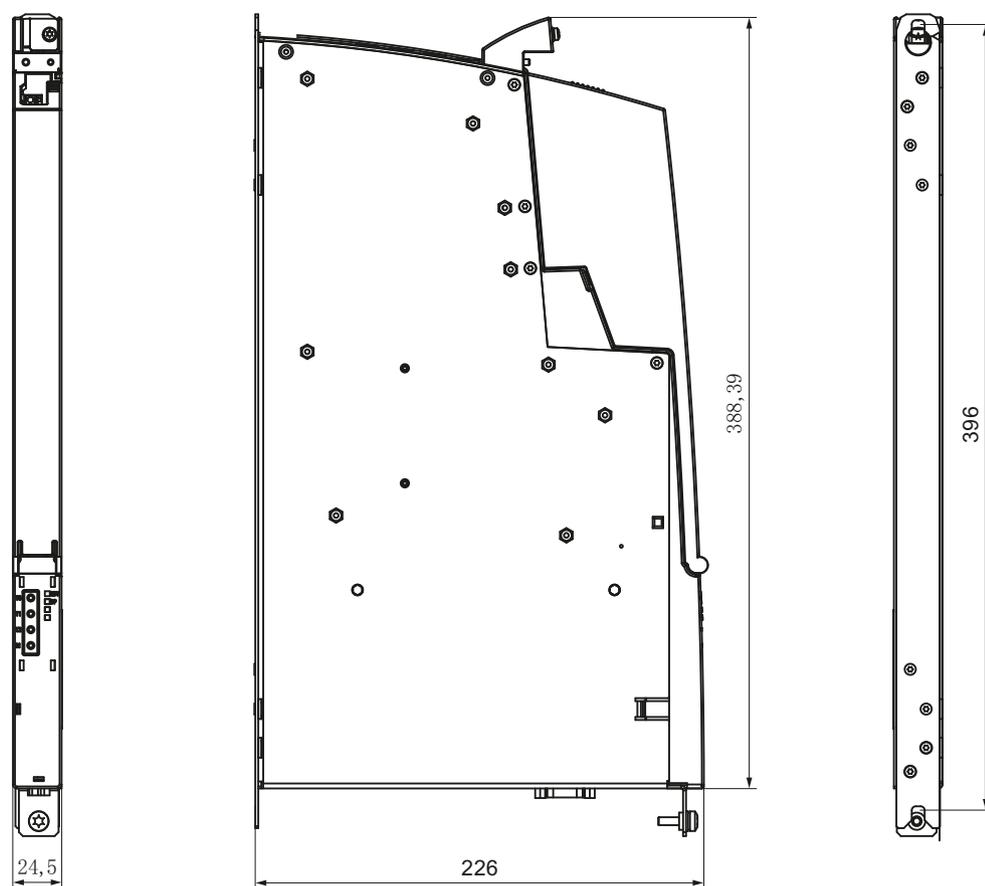


图 7-58 NX10.3 / NX15.3 的尺寸

## 7.9.3 连接

## 电源 X124 的引脚布局

插头名称:	<b>X124</b>
插头类型:	螺钉式接线端子 2
最大可连接横截面:	2.5 mm <sup>2</sup>

引脚	信号名称		含义
1	+	(电压输入)	电子电源
2	+	(电压输入)	电子电源
3	M	(电压输出)	接地
4	M	(电压输出)	接地

**说明**

“+”和“M”这两个端子在插座中跨接，不是在设备中跨接，以便形成电源电压的环流。

参数	值
电压	DC 24 V (20.4 V - 28.8 V)
电流消耗	最大. 0.8 A (无负载)
通过插头中跳线的最大电流	20 A, 在 55 °C 时

**说明****电流消耗**

DRIVE-CLiQ 和数字量输出端会增加电流消耗。

**数字量输入/输出端 X122 的引脚布局**

插头名称:	<b>X122</b>
插头类型:	弹簧压力端子 1
最大可连接横截面:	0.5 mm <sup>2</sup>

引脚	信号名称	含义
1	DI0	数字量输入端 0
2	DI1	数字量输入端 1
3	DI2	数字量输入端 2
4	DI3	数字量输入端 3
5	DI16	数字量输入端 16
6	DI17	数字量输入端 17

引脚	信号名称	含义
7	M1	端子 1 到 6 的基准电位
8	M	接地
9	DI/DO8	数字量输入/输出端 8 (快速输入端)
10	DI/DO9	数字量输入/输出端 9 (快速输入端)
11	M	接地
12	DI/DO10	数字量输入/输出端 10 (快速输入端)
13	DI/DO11	数字量输入/输出端 11 (快速输入端)
14	M	接地

未占用的输入视为“低位”电平。

### 说明

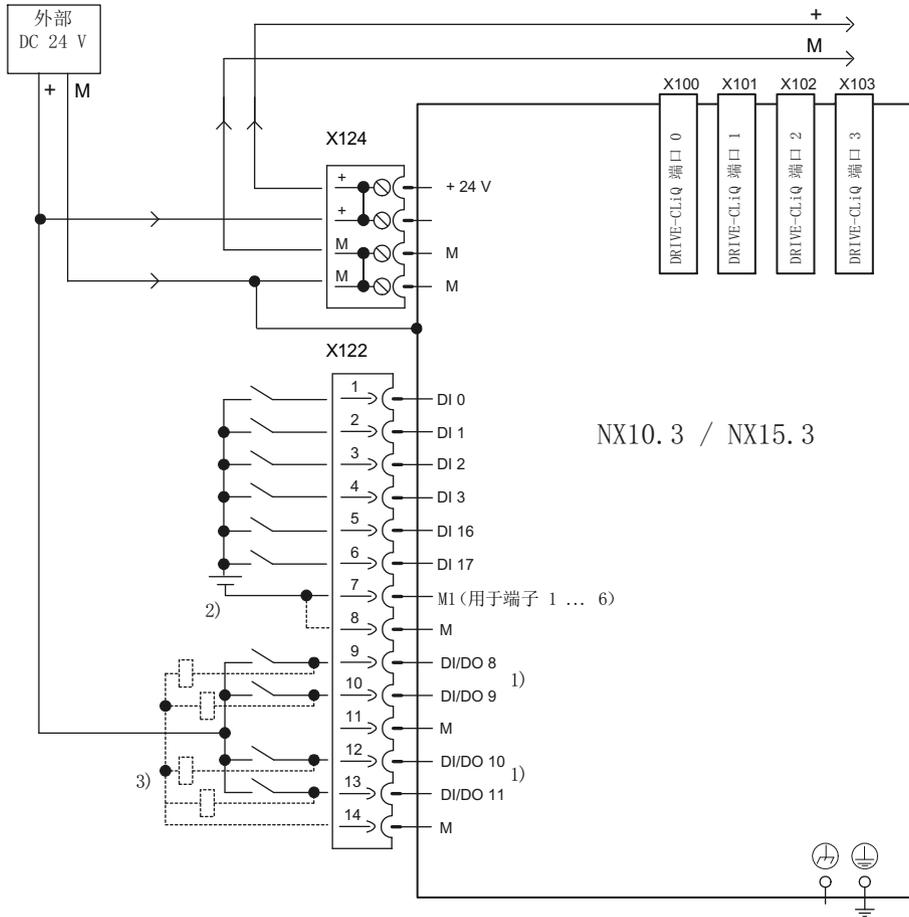
必须连接端子 M1，使数字量输入 DI 0 到 DI 3、DI 16/17 生效。有下列几种方法：

- 连接一同引入的数字量输入端的基准接地。
- 跨接端子 M：数字量输入的电位隔离因此被取消。

参数	值
电流消耗	典型：10 mA，DC 24 V
电位隔离	基准电位为端子 M1
作为输入端	
电压	-3 V ~ 30 V
电流消耗	典型：10 mA，DC 24 V
电平（包含波纹）	高位电平：15 V ~ 30 V 低位电平：-3 V ~ 5 V
信号传播延时	输入端/“快速输入端”： 低 → 高：约 50 μs/5 μs 高 → 低：约 100 μs/50 μs
作为输出端	
电压	DC 24 V
最大负载电流	每个输出端：500 mA 持续抗短路

接线示例

调试时数字量输入/输出端会相应地接通：



- 1) 快速输入端应该设置屏蔽。
- 2) 跳线打开，数字量输入端(DI)电位隔离
- 3) 可设置为输入或输出

图 7-59 NX10.3 / NX15.3 的接线示例

另见

DRIVE-CLiQ 接口 X100 - X103 的引脚布局参见“DRIVE-CLiQ (页 97)”一章。

有关直流电压及标准的更多信息参见“电源 (页 80)”一章。

## 7.9.4 技术数据

### NX10.3 / NX15.3 的技术数据

参数	值
输入电压	DC 24 V
允许范围	DC 20.4 V - 28.8 V
电流 (不带 DRIVE-CLiQ 和数字量输出)	0.8 A
启动电流	1.6 A
PE/接地连接	在带有 M5/3 Nm 螺钉的外壳上
最大进给轴数	
• NX10.3:	3
• NX15.3:	6
数字量输入	6
可设为数字量输入/输出	4
散热	强制通风
污染等级, 根据 EN 61800-5-1	2
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	III (DVC A, PELV)
防护等级, 根据 EN 60529	IP20
认证	CE, cULus
相对空气湿度:	
• 储存	5 ... 95 %
• 运输	5 ... 95 %
• 运行	5 ... 95 %
环境温度:	
• 储存	-25 ... +55 °C
• 运输	-40 ... +70 °C
• 运行	0 ... +55 °C

7.9 NX10.3 / NX15.3

参数	值
尺寸:	
• 宽度	25 mm
• 高度	414 mm
• 深度	272 mm
重量, 大约	2.58 kg

## 7.10 组件的激活和定址

### 7.10.1 激活组件

#### PLC 外设的机床数据

以下组件具有用于 PLC 的输入/输出映像区的固定地址：外设模块、机床控制面板、SENTRON PAC 和 PN/PN 耦合器。

设置以下机床数据，以取消输入和输出映像区的更新：

机床数据		取值范围	
12986[i]	\$MN_PLC_DEACT_IMAGE_LADDR_IN	$0 \leq i \leq 15$	输入地址
12987[i]	\$MN_PLC_DEACT_IMAGE_LADDR_OUT	$0 \leq i \leq 15$	输出地址

SINUMERIK 828D 采用外设模块固定的最大配置运行。在出厂时，禁止外设模块传输数据到 PLC 输入/输出映像区。

在 MD12986[i] 中输入值 -1（“空”），以激活 PN 组件，参见 组件定址 (页 271) 一章中的表格。MD12987[i] 的缺省值为 -1 且不可修改。

#### 机床控制面板

检查下列机床数据的设置，以激活机床控制面板：

机床数据		PN 型 MCP		USB 型 MCP
		通过映像定址	通过 DB1000 定址	通过 DB1000 定址
MD12950 \$MN_PLC_MCP_CONNECT	[0]	0	0	1
	[1]	-1	-1	-1
MD12951 \$MN_PLC_MCP_CONNECT	[0]	112	112	112
	[1]	0	0	0
MD12952 \$MN_PLC_MCP_CONNECT	[0]	112	112	112
	[1]	0	0	0

机床数据		PN 型 MCP		USB 型 MCP
		通过映像定址	通过 DB1000 定址	通过 DB1000 定址
MD12986 \$MN_PLC_DEACT_IMAGE_LADDR_IN	[6]	-1	-1	112
MD19720 \$MN_PLC_FUNCTION_MASK	位 0	0	1	0

### 示例

此示例中激活了两个外设模块和一个 PN 型机床控制面板：

MD	逻辑输入地址	禁止传输数据到 PLC
<b>12986[0]</b>	-1	<b>第 1 个外设模块生效</b>
<b>12986[1]</b>	-1	<b>第 2 个外设模块生效</b>
12986[2]	18	第 3 个外设模块失效
12986[3]	27	第 4 个外设模块失效
12986[4]	36	第 5 个外设模块失效
12986[5]	96	PN/PN 耦合器失效
<b>12986[6]</b>	-1	<b>PN 型机床控制面板生效</b>
12986[8]	132	Sentron PAC4200
12986[9]	144	Sentron PAC3200

### 说明

#### 监控外设

在 PLC 程序中使用一个失效的模块的输入/输出地址时，不会触发任何报警。PLC 程序始终通过映像存储器运行。模块和物理输入/输出是否连接，由 MD12986[i] 和 MD12987[i] 设定。随后会周期性监控生效的模块是否出现故障。

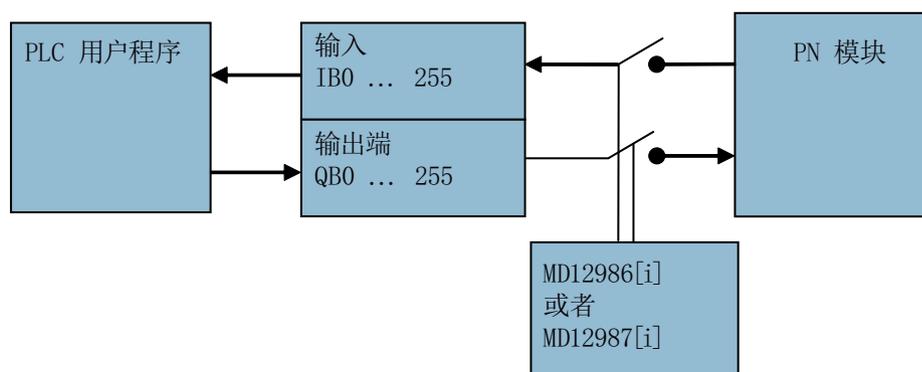


图 7-60 外设开关

## 7.10.2 组件定址

### PN 组件的 IP 地址

各个 PN 组件的 IP 地址可参考下表。PN 组件上设有一个 DIP 开关。其中考虑了 PROFINET 中 PLC IO 接口支持的最大配置：由外设模块、总线耦合器和机床控制面板组成。

PN 组件	总线	设备名称	IP 地址	输入地址	输出地址
			192.168.214.	(设置 MD12986[x] = -1 激活)	
				索引 n:	
第 1 个数字量 PP 模块	PN	pp72x48pn9	9	0 ... 8	0 ... 5
第 2 个数字量 PP 模块	PN	pp72x48pn8	8	9 ... 17	6 ... 11
第 3 个数字量 PP 模块	PN	pp72x48pn7	7	18 ... 26	12 ... 17
第 4 个数字量 PP 模块	PN	pp72x48pn6	6	27 ... 35	18 ... 23
第 5 个数字量 PP 模块	PN	pp72x48pn5	5	36 ... 44	24 ... 29
未指定				<b>45</b>	<b>30 ... 55</b>
				索引 d:	
第 1 个诊断 PP 模块	PN	pp72x48pn9	9	46 ... 47	--
第 2 个诊断 PP 模块	PN	pp72x48pn8	8	48 ... 49	--
第 3 个诊断 PP 模块	PN	pp72x48pn7	7	50 ... 51	--
第 4 个诊断 PP 模块	PN	pp72x48pn6	6	52 ... 53	--
第 5 个诊断 PP 模块	PN	pp72x48pn5	5	54 ... 55	--
				索引 m:	

## 7.10 组件的激活和定址

PN 组件	总线	设备名称	IP 地址	输入地址	输出地址
第 1 个模拟量 PP 模块	PN	pp72x48pn9	9	56 ... 63	56 ... 63
第 2 个模拟量 PP 模块	PN	pp72x48pn8	8	64 ... 71	64 ... 71
第 3 个模拟量 PP 模块	PN	pp72x48pn7	7	72 ... 79	72 ... 79
第 4 个模拟量 PP 模块	PN	pp72x48pn6	6	80 ... 87	80 ... 87
第 5 个模拟量 PP 模块	PN	pp72x48pn5	5	88 ... 95	88 ... 95
PN/PN 耦合器 *	PN	pn-pn-coupler20	20	96 ... 111	96 ... 111
外部机床控制面板	PN	mcp-pn64	64	112 ... 125	112 ... 121
预留		--	--	126 ... 131	122 ... 123
Sentron PAC4200 *	PN	pac4200-pn21	21	132 ... 143	132 ... 143
Sentron PAC3200 *	PN	pac3200-pn22	22	144 ... 155	144 ... 155

索引 n、m、d 一直为地址范围的开始地址。

\*) 组件的 IP 地址不是通过开关位置设置，而是通过配置设置。

## PPU

参数	值	
输入电压	DC 24 V + 20 % / -15 %	
能耗, 最大值	60 W	
损耗功率	28 W	
散热	强制通风	
防护等级, 根据 EN 60529	IP65(前盖闭合时) IP20 (背面)	
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	III (DVC A, PELV)	
污染等级, 根据 EN 61800-5-1	2	
气候分类: 参见气候和机械环境条件 (页 40)	根据 EN 60721-3-1 储存 根据 EN 60721-3-2 运输 根据 EN 60721-3-3 运行	
安装位置	垂直	
尺寸:	垂直型 PPU:    水平型 PPU:    PPU 290.3:	
• 宽度	310 mm            483 mm            416 mm	
• 高度	380 mm            220 mm            470 mm	
• 深度	105 mm            105 mm            105 mm	
重量, 大约	4.5 kg            4.5 kg            8.4 kg	
认证	   	
正面底色	614 深灰色 (类似于 RAL 7021)	黑色 (类似于 RAL 9011)

## 另见

PPU 的其他技术数据参见下列章节：

- 对电源的要求 (页 80)
- 数字量输入/输出端：技术数据 (页 95)

## 备件和附件

### 9.1 订货数据

#### 订货数据

通常，SINUMERIK 828D 和驱动、电机及附件一同销售。请联系您所在区域的西门子销售处进行订购。

名称	订货号
Panel Processing Unit, 没有配备系统软件	
• PPU 241.3 BASIC 水平型	6FC5370-3AA30-0AA1
• PPU 240.3 BASIC 垂直型	6FC5370-4AA30-0AA1
• PPU 261.3 水平型	6FC5370-5AA30-0AA1
• PPU 260.3 垂直型	6FC5370-6AA30-0AA1
• PPU 281.3 水平型	6FC5370-7AA30-0AA1
• PPU 280.3 垂直型	6FC5370-8AA30-0AA1
• PPU 290.3	6FC5370-8AA30-0BA0
CF 卡, 具备系统软件和许可证	
• 用于 PPU 241.3 / PPU 240.3:车削	6FC5835-1GY40- □ YA0
• 用于 PPU 241.3 / PPU 240.3:铣削	6FC5835-2GY40- □ YA0
• 用于 PPU 241.3 / PPU 240.3: 磨削	6FC5835-3GY40- □ YA0
• 用于 PPU 261.3 / PPU 260.3:车削	6FC5834-1GY40- □ YA0
• 用于 PPU 261.3 / PPU 260.3:铣削	6FC5834-2GY40- □ YA0
• 用于 PPU 261.3 / PPU 260.3: 磨削	6FC5834-3GY40- □ YA0
• 用于 PPU 281.3 / PPU 280.3:车削	6FC5833-1GY40- □ YA0
• 用于 PPU 281.3 / PPU 280.3:铣削	6FC5833-2GY40- □ YA0
• 用于 PPU 281.3 / PPU 280.3: 车削, 高级软件	6FC5836-1GY40- □ YA0
• 用于 PPU 281.3 / PPU 280.3: 铣削, 高级软件	6FC5836-2GY40- □ YA0
• 用于 PPU 281.3 / PPU 280.3: 磨削, 高级软件	6FC5836-3GY40- □ YA0

9.1 订货数据

组件

名称	产品编号
机床控制面板:	
• MCP 483 USB	6FC5303-0AF32-0AA0
• MCP 310 USB	6FC5303-0AF33-0AA0
• MCP 483C PN	6FC5303-0AF22-0AA1
• MCP 310C PN	6FC5303-0AF23-0AA1
接口模块 MCP Interface PN	6FC5303-0AF03-0AA0
便携式电子手轮	6FC9320-5DE02
小型手持设备:	
• 使用螺旋电缆	6FX2007-1AD03
• 使用直型电缆	6FX2007-1AD13
外设模块:	
• PP 72/48D PN (仅数字量 I/O)	6FC5311-0AA00-0AA0
• PP 72/48D 2/2A PN (数字量和模拟量 I/O)	6FC5311-0AA00-1AA0
轴扩展模块:	
• 扩展数控单元 NX10.3	6SL3040-1NC00-0AA0
• 扩展数控单元 NX15.3	6SL3040-1NB00-0AA0

附件

名称	订货号
CF 卡 (空卡), 2 GB	6FC5313-5AG00-0AA2
CF 卡 (空白卡, 作为用户存储器), 8 GB	6FC5313-6AG00-0AA0
带紧固件的前盖	6FC5348-2AA00-0AA0
卡扣套装 (9 个)	6FC5248-0AF14-0AA0
USB 设备, 8 GB	6ES7648-0DC50-0AA0
多功能测量装置 SENTRON PAC3200	7KM2112-0BA00-3AA0
多功能测量装置 SENTRON PAC4200	7KM4212-0BA00-3AA0
交换式以太网扩展模块 PROFINET	7KM9300-0AE00-0AA0
调制解调器 MD720	6NH9720-3AA01-0XX0
天线 ANT794-4MR	6NH9860-1AA00

名称	订货号
调制解调器电缆 RS232	6NH7701-5AN
SIMATIC DP PN/PN 耦合器	6ES7158-3AD01-0XA0
50 针转接头	6EP5406-5AA00
电缆段的组成部分： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 50 针扁平电缆，6 m</li> <li>● 8 个 50 针插头</li> </ul>	6EP5306-5BG00
PLC I/O 接口连接电缆 IP20（相当于 DRIVE-CLiQ 信号电缆）	6FX2002-1DC00-...
DRIVE-CLiQ 接口的保护盖：	6SL3066-4CA00-0AA0
单相稳压电源 SITOP lite 10 A DC 24 V	6EP1334-1LB00
单相稳压电源 SITOP smart 10 A DC 24 V	6EP1334-2BA01
单相稳压电源 SITOP PSU100S 20 A DC 24 V	6EP1336-2BA10
三相稳压电源 SITOP PSU300S 10 A DC 24 V	6EP1434-2BA10
三相稳压电源 SITOP PSU300S 20 A DC 24 V	6EP1436-2BA10

## 9.2 SITOP 电源

### 说明



图 9-1 SITOP PSU100S

SITOP 系列的 24 V 电源设计用于工业领域，为开关型电源。其输出电压特别稳定，甚至可以连接灵敏的传感器。取决于输出电流和应用领域，SITOP 系列提供各种配套型号。下表列出了其中一些型号。

SITOP lite/smart 只需要在顶帽滑轨上占用很少的空间。其过载性能卓越，即使是高接通电流的负载也可以使用该电源。在必要情况下，该电源有持续 5 秒高达 50 % 的续电能力。

### 选型和订货数据

说明	订货号
单相稳压电源 SITOP lite 10 A DC 24 V	6EP1334-1LB00
单相稳压电源 SITOP smart 10 A DC 24 V	6EP1334-2BA01
单相稳压电源 SITOP PSU100S 20 A DC 24 V	6EP1336-2BA10
三相稳压电源 SITOP PSU300S 10 A DC 24 V	6EP1434-2BA10
三相稳压电源 SITOP PSU300S 20 A DC 24 V	6EP1436-2BA10

## 其它信息

如欲获取更多信息，请访问网址 SITOP 电源 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10807212>)。

## 9.3 SENTRON PAC3200 和 PAC4200

### 说明



图 9-2 SENTRON PAC3200

SENTRON PAC 测量仪表可以精确、可靠并可重复地测量出馈电、电气支线或者单个负载的电能值。它不但能提供关于电气馈线和配电的全面信息，还可以提供用于评估工厂状态和配电网质量的重要测量值。另外，它支持多种通讯，可以非常方便地集成到上级自动化和能量管理系统中，便于测量数据的进一步处理。它既可以用于单相测量，也可以用于 3 线制和 4 线制配电网（TN、TT、IT）中的多相测量。

PPU 和 SENTRON PAC 之间通讯的选型详情参见：组件的激活和定址 (页 269)

### 技术数据

参数	SENTRON PAC3200	SENTRON PAC4200
产品编号	7KM2112-0BA00-3AA0	7KM4212-0BA00-3AA0
交换式以太网 PROFINET 模块	7KM9300-0AE00-0AA0	
适用于 TN、TT 和 IT 电网	✓	✓
无缝信号采集	✓	✓
电压测量输入	最大 690 V / 400 V	
3 AC; UL-L/UL-N; CAT III		
• 宽电压范围电源	95...240 V AC 50/60 Hz ±10 %	
	110...340 V DC ±10 %	

参数	SENTRON PAC3200	SENTRON PAC4200
电压测量输入	最大 500 V / 289 V	
3 AC; UL-L/UL-N; CAT III		
● 特低电源电压	22...65 V DC; ±10 %	
电压互感器上的测量, 适用于 > 500 V/690 V 的电压	✓	✓
电流测量输入	x/1 A 或 x/5 A	
3 AC; CAT III		
电流方向, 可编程	✓	✓ 每相
通过电流互感器测量	✓	✓
尺寸 (长 x 宽 x 高)	96 x 96 x 56 mm	96 x 96 x 82 mm
安装深度		
● 不含模块	51 mm	77 mm
● 含模块	73 mm	99 mm
防护等级	II	
正面防护等级	IP65	
扩展模块插槽	1	2
工作温度	-10 ~ +55 °C	
运行时的相对空气湿度, 无凝露	95 %	
污染程度	2	
认证	CE, cULus, C-Tick, GOST	CE, cULus, GOST

## 其它信息

如需了解更多关于 SENTRON PAC 在 SINUMERIK 下运行的信息, 请查阅 Ctrl-Energy 系统手册或访问网址:

- SENTRON PAC3200 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/25240652>)
- SENTRON PAC4200 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/31675630>)

## 9.4 PN/PN 耦合器

### 9.4.1 工作原理

#### 应用范围

PN/PN 耦合器用于连接两个以太网子网，实现子网间的数据交换。它最多能传送 16 字节的输入数据和 16 字节的输出数据。

作为“一个设备”来说，PN/PN 耦合器拥有两个 PROFINET 接口，每个接口连接一个子网。在配置时，一个 PN/PN 耦合器被分成两个 IO 设备，也就是说，每个站点及其子网构成一个 IO 设备，PN/PN 耦合器的另一个部分被称为耦合器伙伴。配置结束后，这两个部分又组合在一起。

#### 示例

以下示例显示，两个子网为独立的网络，也就是说，可以为每个 PROFINET IO 网络指定一个单独的设备名称。在下图中，网络 1 的设备名为“子网 1”，网络 2 的设备名为“子网 2”。

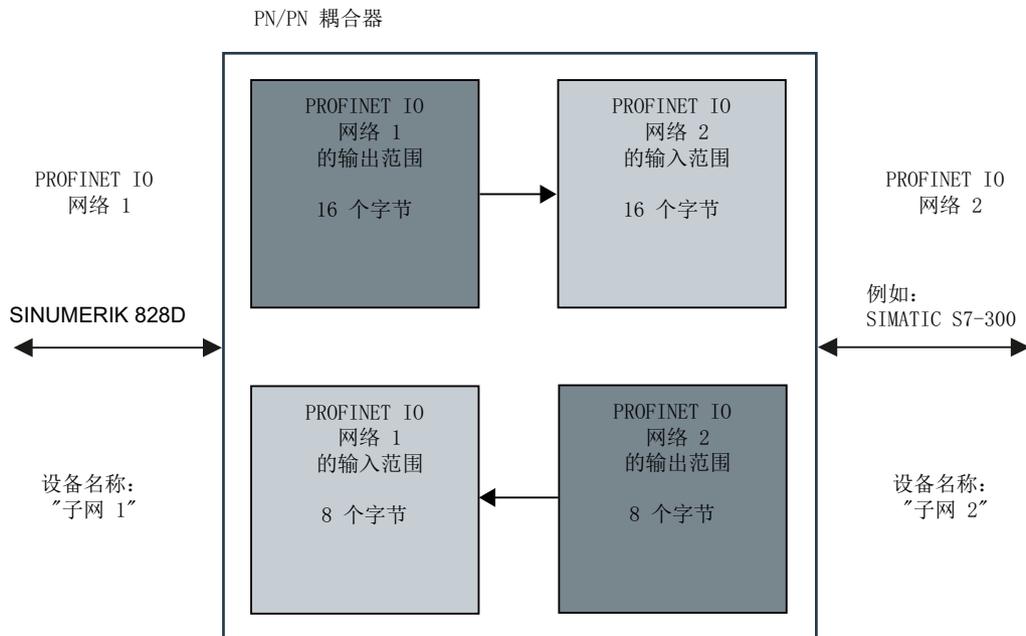


图 9-3 PN/PN 耦合器工作原理示例

## 资料

安装和操作手册：SIMATIC 总线耦合 PN/PN 耦合器 (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/44319532/simatic-%E6%80%BB%E7%BA%BF%E8%BF%9E%E6%8E%A5-pn-pn-%E8%80%A6%E5%90%88%E5%99%A8?dti=0&lc=zh-CN>)

## 9.4.2 配置

### PROFINET 组件的配置

西门子工业在线支持可以提供下列免费工具用于配置和分析 PROFINET 组件：

- 以下网址 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/67460624>)中的 **Primary Setup Tool (PST)**  
使用 Primary Setup Tool (PST) 可以配置 PROFINET 组件，例如：给 PN/PN 耦合器分配设备名称。
- **PRONETA** 信息请访问以下网址 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19440762>)。  
PRONETA (PROFINET 网络分析) 是一款用于分析 PROFINET 网络的 PC 工具。

配置 (页 269)的**前提条件**：

- 在 SINUMERIK 828D 上已经固定定义了名称“PN-PN-Coupler20”，因此，相连子网也必须是该名称。
- 以下 IP 地址固定设置用于 PN/PN 耦合器：192.168.214.20
- IO 地址范围为 16 个字节，从 96 ...111 (索引 m)。
- PN/PN 耦合器必须连接到 PPU 的 PROFINET 接口 X1 上。
- PC 机必须通过交叉电缆连接到 PN/PN 耦合器的 X2 接口上。

在以下操作中，必须设置设备名称：

- 在首次调试时
- 在更换备件时

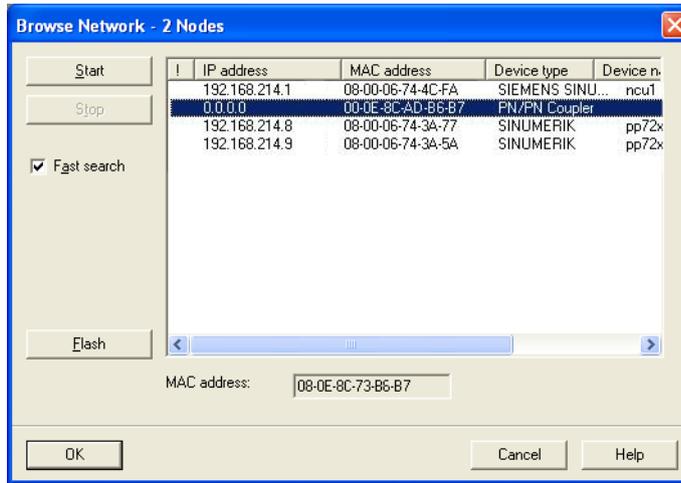
### 示例：通过 SIMATIC STEP 7 配置

操作步骤：

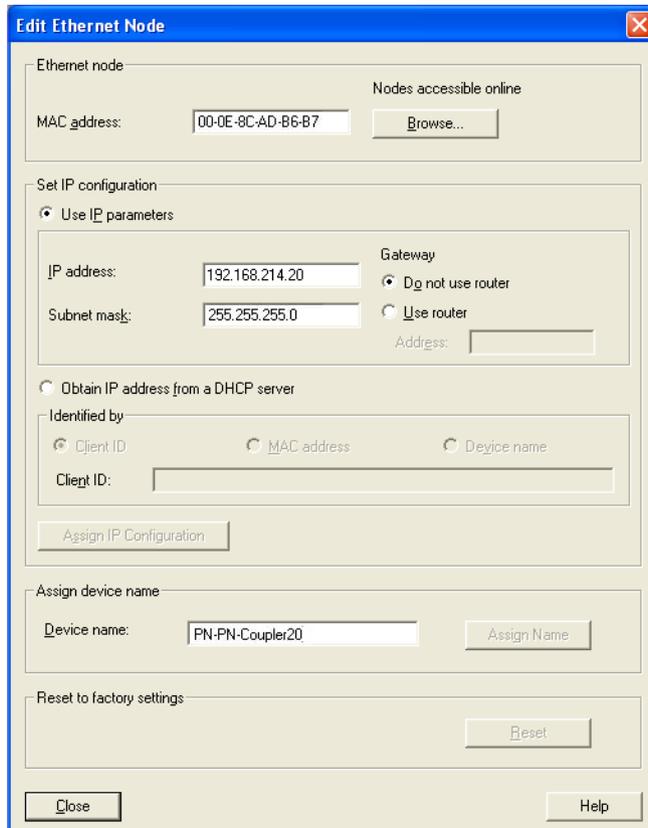
1. 选择“其他” → “设置 PG/PC 接口” → “TCP/IP” → “Intel(R) PRO/100 VM”。
2. 选择“目标系统” → “编辑以太网节点...”。

9.4 PN/PN 耦合器

3. 在对话框“编辑以太网节点”中点击“在线可访问节点”下的按钮“搜索...”。
4. 在对话框“搜索网络”中，选择耦合器，然后点击“确认”。



5. 在对话框“编辑以太网节点”中输入 IP 地址。
6. 输入设备名称“PN-PN-Coupler20”：该名称必不可少，以标识设备。



## 9.5 调制解调器 MD720

### 说明

您可以为 SINUMERIK 828D 选配一个 GPRS/GSM 调制解调器 MD720。通过该硬件选件可以实现移动电话的 SMS 通信（基于 GSM 移动通信标准）。

在通信中，除了故障信息外，也可以发送设备运行状态（如加工进度）、刀具的磨损极限或测量结果等。通过操作屏即可确定哪些信息传输给哪个移动电话。

请注意，必须将机床制造商提供的、数据传输所需的天线放置在合适的机床位置上，以获得最佳的发送/接收性能。该硬件模块通过 RS232 调制解调器电缆连接到 SINUMERIK 828D 上。请注意，为确保最佳的传输性能，电缆不应超过 3 米。

SIM 卡不属于调制解调器的供货范围。必须由用户自己选择移动通信协议。

---

### 说明

#### 运行模式

MODEM MD720 有两种运行模式：Terminal 模式和 OPC 模式。在 SINUMERIK 828D 上只使用 Terminal 模式。

---

### 安装

MODEM MD720 适合安装在符合 DIN EN 60715 的导轨上。配套的安装托架位于设备背面。

9.5 调制解调器 MD720

接口

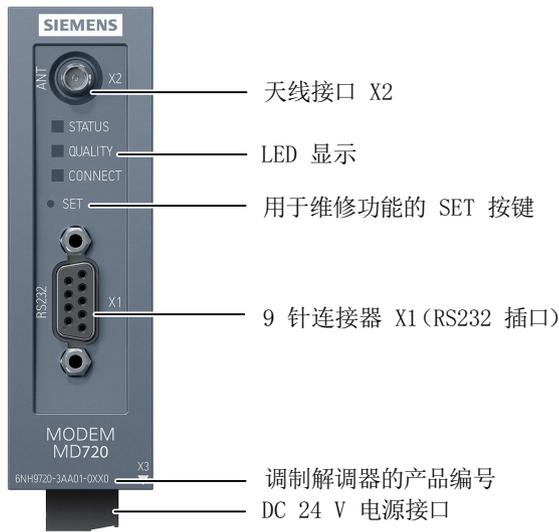


图 9-4 接口 MODEM MD720

下图展示了调制解调器和 PPU 的基本连接方法。

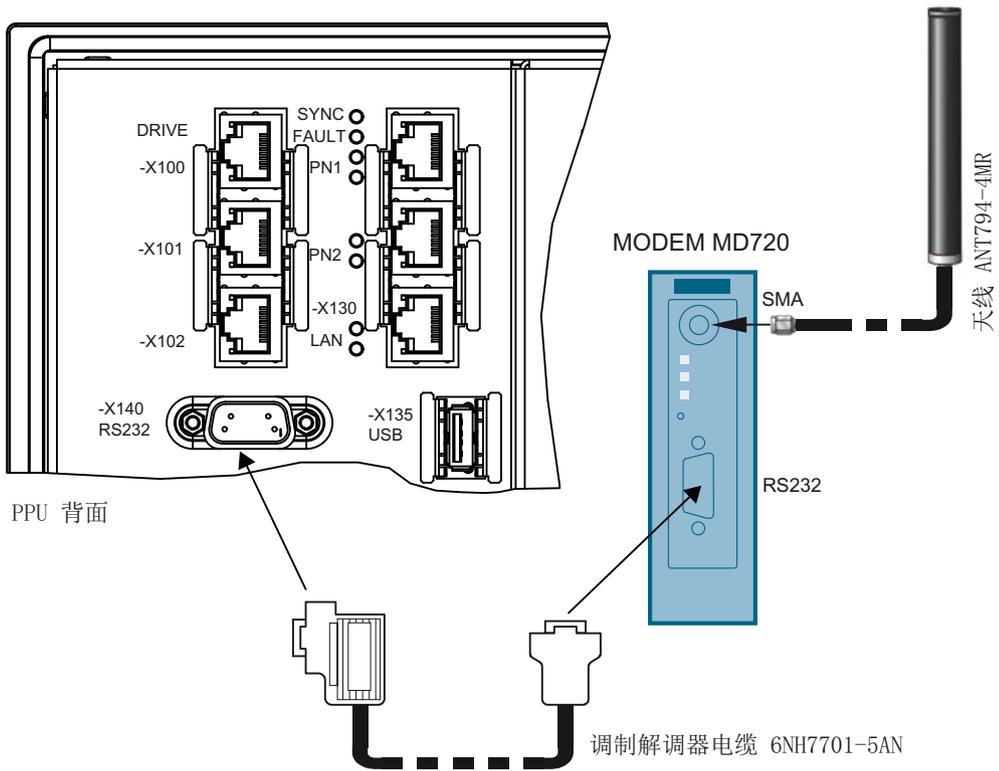


图 9-5 连接 MODEM MD720 到 PPU 上

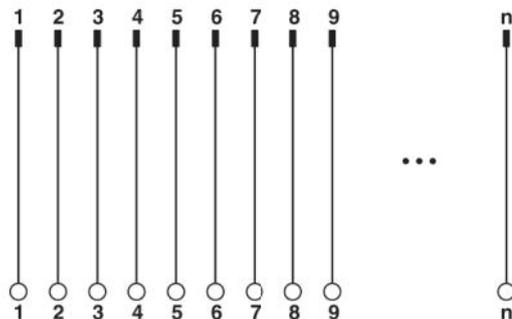
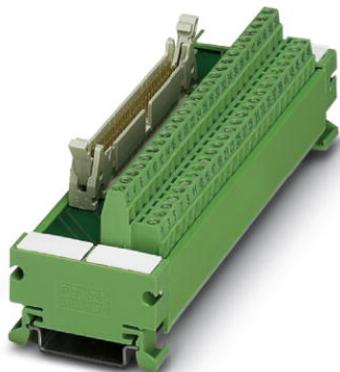
## 其它信息

有关 MODEM MD720 的更多信息请访问网址：

- 调制解调器 MD720 (<https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/102401328?c=70936043019&pnid=15923&lc=en-WW>)
- 天线 ANT794-4MR (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22726648>)

## 9.6 端子排转换器

### 端子排转换器



订货号： 6EP5406-5AA00

1: 1 布线

### 技术数据

参数	数值
额定电压 $U_N$	AC 24 V DC 60 V
每个支线最大电流负载能力	1 A
极点数量	50
污染等级, 根据 EN 61800-5-1	2
防护类别, 根据 EN 61800-5-1	II
适用标准	IEC 60664 DIN VDE 0110
环境温度:	
• 运行	-20 ... 55°C
• 存储/运输	-40 ... 70°C
安装位置	任意

参数	数值
尺寸:	
• 宽度	151 mm
• 高度	50 mm
• 深度	40 mm
重量, 大约	0.15 kg

## 9.6 端子排转换器

# 附录

# A

## A.1 缩略符

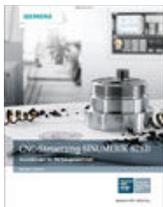
ALM	调节型电源模块
ASIC	Application Specific Integrated Circuit (专用集成电路)
AWG	American Wire Gauge (美国线规)
BERO	无接触式限位开关
CAT5	屏蔽双绞网络电缆的质量类别 类别 5 表示,该电缆的阻尼系数特别低, 适合用于 100 MBit/s 的快速以太网网络。
CE	产品的 CE 认证标识 (Conformité Européenne, 即“符合欧盟指令”) 是符合欧盟法律、和产品安全性相关的标识。
CNC	Computerized Numerical Control: 计算机数字控制
CRC	Cyclic Redundancy Check: 循环冗余校验
cULus	加拿大和美国的认证, 参见 CE, UL = Underwriters Laboratories.
DIN	德国工业标准
DIP	Dual In-Line Package: 双列直插式封装
DMC	DRIVE-CLiQ 集线器模块
DP	分布式外围设备
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ
EMC	电磁兼容性
EN	欧洲标准
ESD	Electro-Static Discharge: 静电放电
GSM	Global System for Mobile Communication: 全球移动通信系统, 用于无线传输语言、数据、传真和文本信息(SMS)。
LED	Light-Emitting Diode: 发光二极管
MAC	Media Access Control (媒体访问控制)
MCP	Machine Control Panel: 机床控制面板
MLFB	产品订货号
MPI	Multi Port Interface: 多端口接口

## A.1 缩略符

N.C.	Not Connected: 未占用的接口
NCK	Numerical Control Kernel: 带有程序段处理, 运行范围等等的数字内核
NX	Numerical Extension (轴扩展模块)
OLP	Optical Link Plug: 光导线总线插头
OP	Operator Panel: 操作面板
PCU	PC Unit: 计算机单元
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
QWERTY	键盘布局: 美式键盘布局, 键盘上第一排字母从左到右的字母依次为 QWERTY。
RAM	Random Access Memory: 随机存储器, 可读取、描述的程序存储器
SI	Safety Integrated
SLM	非调节型电源模块
SMC	电柜安装式编码器模块
SME	外部编码器模块
S/R	Steps per rotation: 每转的脉冲数
SRAM	Static Random Access Memory: 静态存储器 (缓存)
NV SRAM	Non-volatile Static Random Access Memory: 永久储存器
USB	Universal Serial Bus: 连接计算机和附属设备的总线系统
VDE	电子技术、电气技术和信息技术联合会

## A.2 SINUMERIK 828D 文档一览

### 通用文档



产品样本 NC 82



广告印刷品  
SINUMERIK 828D



广告印刷品  
SINUMERIK 828D BASIC



广告印刷品  
SINUMERIK 828D

### 用户文档



操作手册：  
工艺专用



编程手册：  
- 基础部分  
- 工作准备部分  
- 测量循环  
- ISO 车削  
- ISO 铣削



诊断手册：  
报警

### 制造商/服务文档



设备手册  
服务手册  
调试手册



功能手册：  
Safety Integrated



功能手册：  
- 基本功能  
- 扩展功能  
- 特殊功能  
- 同步动作  
- ISO 语言



参数手册：  
- 机床数据  
- 接口信号  
- 变量



参数手册：  
参数

### 系统通用文档



系统手册：  
Ctrl-Energy



选型手册：  
- EMC 安装规范  
- 工业安全



# 索引

## B

BERO 接近开关, 94

## C

CompactFlash Card, 27

## D

DIP 开关 PN 组件, 271

DRIVE-CLiQ

接口, 97

可连接的组件, 98

拓扑规则, 61

DRIVE-CLiQ 布线

Safety Integrated 功能, 70, 71, 74, 75

不带 NX, 67, 74

带 NX10.3, 68, 69, 70, 71, 75

DRIVE-CLiQ 集线器模块, 99

## I

IP 地址, 271

## L

LED 显示

MCP Interface PN, 137

PPU 背面, 86

PPU 正面, 86

PROFINET, 86, 233

外设模块, 225

以太网, 83

## M

MAC 地址标签, 225

MCP

PROFINET 地址, 154, 172, 194

用户定义键, 168, 190

MCP USB

USB 接口, 110, 125

加工抽拉条, 119, 135

## N

NX10.3 / NX15.3

安装, 262

安装顺序, 261

接线示例, 266

## P

PN 组件

定址, 271

PN/PN 耦合器

PROFINET IO 网络, 282

设备名称, 283

PPU 按键, 24

PPU 类型 290.3, 21

PPU 的安装, 49, 56

Pt100

接口布局, 243

## S

SIMOTICS S, 34

SIMOTICS T, 34

SINAMICS S120 Combi, 99

SINAMICS S120 紧凑书本型, 99

SINUMERIK 828D

MAC 地址, 23

特性, 17

组态范围, 18

## 安

安装开孔图, 50, 53

安装位置

MCP 310C PN, 184

MCP 483C PN, 163

MCP Interface PN, 138

## 按

按键布局

MCP 310 USB, 130

MCP 310C PN, 197

MCP 483 USB, 114

MCP 483C PN, 176

## 编

编码器模块, 99

## 标

### 标准

长期储藏, 40  
固定场所运行, 40  
运输, 40

## 参

### 参数设置

MCP 310 USB, 127  
MCP 483 USB, 112  
MCP Interface PN, 155  
外设模块 AI/AO, 249  
外设模块 DI/DO, 248

## 存

存储卡转换器, 30

## 等

等电位连接, 37

## 电

电机模块, 99

### 电缆

PROFINET, 85  
RS232, 104  
电源, 81  
手轮, 102  
数字量输入/输出端, 92  
以太网, 84

### 电源

DC 24 V, 80  
电源电缆, 37  
电源接线端子, 37  
电源模块, 99

## 调

调制解调器 MD720

连接, 286  
说明, 285

## 订

订货数据, 275

## 端

端子模块, 99

## 非

非调节型电源模块  
使能信号, 77

## 干

干扰, 42

## 环

环境条件, 40

## 急

### 急停线路

MCP 310C PN, 181  
MCP 483C PN, 161  
MCP USB, 107, 122

## 技

### 技术数据

MCP 310 USB, 132  
MCP 310C PN, 198  
MCP 483 USB, 116  
MCP 483C PN, 177  
MCP Interface PN, 157  
NX10.3 / NX15.3, 267  
PP 72/48D 2/2A PN, 256  
PP 72/48D PN, 256  
PPU, 273

端子排转换器, 288  
小型手持设备, 218

## 键

键帽  
MCP 483C PN, 179

## 接

接地, 37  
接地措施, 35  
接近传感器, 25  
接口  
MCP Interface PN, 140  
PROFINET, 85  
接线方式, 78

## 抗

抗干扰性, 38

## 铭

铭牌  
NX10.3 / NX15.3, 258  
PPU, 23  
外设模块, 225

## 屏

屏蔽信号电缆, 37  
屏幕变暗, 25

## 气

气候  
储藏和运输, 40  
运行, 41

## 手

手轮  
便携式, 201

## 数

数字量输入/输出端  
布线, 92  
电缆, 92  
技术数据, 95

## 伺

伺服电机, 34

## 拓

拓扑规则 DRIVE-CLiQ, 61  
拓扑结构  
SINAMICS S120 书本型, 67, 68, 70, 71  
SINAMICS S120 装机装柜型+书本型, 69, 74, 75

## 外

外形尺寸图  
MCP 310 USB, 124  
MCP 310C PN, 187  
MCP 483 USB, 109  
MCP 483C PN, 166  
MCP Interface PN, 139

## 系

系统配置  
MCP Interface PN, 136

## 小

小型手持设备  
连接配件, 211  
说明, 207

## 信

信号电缆, 37

## 引

引脚布局  
DRIVE-CLiQ, 97  
Ethernet, 83

PROFINET, 85  
RS232, 104  
电源, 80  
手轮, 100  
数字量输入/输出端, 88, 90

## 影

影响功能的灰尘, 42

## 诊

诊断  
PROFINET, 86  
以太网, 83

## 轴

轴扩展模块, 258, 261

## 转

转矩电机, 34