SINUMERIK 828D数控系统连接与调试

项目1-2 数控系统部件结构与接口认识

教材编写组 周树强

项目导读

- 西门子数控系统类型
- SINUMERIK 828D数控系统特点
- SINUMERIK 828D数控系统部件结构与接口

二、SINUMERIK 828D数控系统初识

1. 西门子数控系统类型
2. SINUMERIK 828产品系列
3. SINUMERIK 828D数控系统类型
4. SINUMERIK 828D数控系统特点
5. SINUMERIK 828D数控系统软硬件型号
6. SINUMERIK 828D数控系统主要技术指标

1．西门子数控系统类型

西门子SINUMERIK数控系统根据市场客户需求提供三种类型的数控系统。

一种针对经济型数控设备提供SINUMERIK 808系列控制系统，外形如图1-2-1所示；

一种是针对中档数控设备提供的SINUMERIK 828系列控制系统，外形如图1-2-2所示；

另一种针对高档数控设备提供的SINUMERIK 840D sl系列控制系统，外形如图1-2-3所示。

图 1-2-1　SINUMERIK 808 系列控制系统

图 1-2-2　SINUMERIK 828 系列控制系统

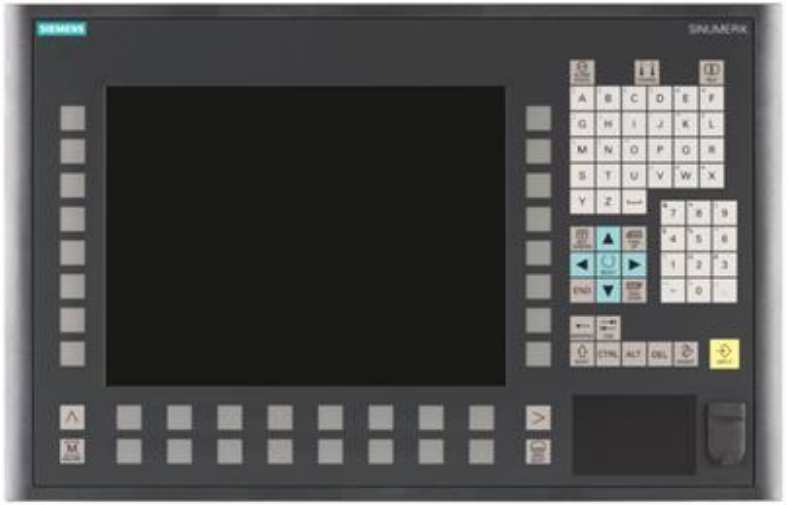


图 1-2-3　SINUMERIK 840D sl 系列控制系统

2．SINUMERIK 828产品系列

SIEMENS
Ingenuity for life

SINUMERIK 828系列有3种系列产品，分别是SINUMERIK 828D BASIC T、SINUMERIK 828D BASIC M、SINUMERIK 828D。可以支持车、铣工艺应用，满足不同安装形式和不同性能要求的需要。

（1）SINUMERIK 828D BASIC T SINUMERIK 828D BASIC T是828D系统家族中的基本版，结合SINAMICS驱动和电机的使用，是为现代标准车床量身制定的解决方案。SINUMERIK 828D BASIC T除了可以进行车削操作，还支持在端面和柱面上的钻削和铣削加工，可以确保机床用最短的加工时间获得最佳的加工精度。

2．SINUMERIK 828产品系列

SIEMENS
Ingenuity for life

（2）SINUMERIK 828D BASIC M　SINUMERIK 828D BASIC M主要针对数控铣床设计，支持各种钻铣工艺，同时也能在圆柱形工件上进行加工，针对模具加工应用表现突出。

（3）SINUMERIK 828D　SINUMERIK 828D是一款紧凑型数控系统，支持车、铣工艺应用，可选水平、垂直面板布局和两级性能，满足不同安装形式和不同性能要求的需要。完全独立的车削和铣削应用系统软件，可以尽可能多地预先设定机床功能，从而最大限度减少机床调试所需时间。

SINUMERIK 828D集CNC、PLC、操作界面以及轴控制功能于一体，通过Drive-CLiQ总线与全数字驱动SINAMICS S120实现高速可靠通讯，PLC的I/O模块通过PROFINET连接，可自动识别，无需额外配置。

Unrestricted © Siemens AG 2017

3．SINUMERIK 828D数控系统类型

SINUMERIK 828D系列数控系统有以下几种类型，分别是：PPU240/PPU241、PPU260/PPU261、PPU280/PPU281、PPU290等，常用的数控系统软件有24x、26x、28x。其中PPU240/241为基本型， PPU260/261为标准型， PPU280/281、PPU290为高性能型。

图 1-2-4　PPU240 数控系统

图 1-2-5　PPU241 数控系统

（1）PPU240/PPU241　PPU240为垂直版 8.4”彩屏，外形如图1-2-4所示；PPU241为水平版 8.4”彩屏，外形如图1-2-5所示。

3．SINUMERIK 828D数控系统类型

（2）PPU260/PPU261，PPU280/PPU281 PPU260/PPU280为垂直版10.4”彩屏，外形如图1-2-6所示；PPU261/PPU281为水平版10.4”彩屏，外形如图1-2-7所示。

图 1-2-6　PPU260/PPU280 数控系统

图 1-2-7　PPU261/PPU281 数控系统

3．SINUMERIK 828D数控系统类型

（3）PPU290 数控系统PPU290为15.6”多点触摸彩屏，外形如图1-2-8所示。

图1-2-8 PPU290 数控系统

①USB 接口 ② X127 以太网接口 ③ QWERTY 键盘
④ 操作区快速选择键 ⑤ 光标键区 ⑥，⑧ 控制键⑦ 数字键

4．SINUMERIK 828D数控系统特点

SINUMERIK 828D系列数控系统具有紧凑、强大、简单的特点。

（1）紧凑 :SINUMERIK 828D系列数控系统结构紧凑：

1.可选10.4" TFT彩色显示器和全尺寸CNC键盘，让用户拥有最佳的操作体验；

2.丰富且便捷的通讯端口：前置USB 2.0、CF卡和以太网接口；

3.前面板采用压铸镁合金制造，精致耐用。

4．SINUMERIK 828D数控系统特点

SIEMENS
Ingenuity for life

(2)强大：SINUMERIK 828D系列数控系统功能强大：

1. 80位浮点数纳米计算精度（NANOFP），达到了紧凑型系统新的巅峰；

2. 组织有序的刀具管理功能和强大的坐标转换功能，满足对高级数控功能的需要；

3. “精优曲面”控制技术，可以让模具制造获得最佳表面质量和最少加工时间。

4．SINUMERIK 828D数控系统特点

SIEMENS
Ingenuity for life

（3）简单: SINUMERIK 828D系列数控系统使用简单：

1）SINUMERIK Operate全新集成的人机界面集方便的操作、编程功能于一身，确保高效快捷的机床操作；

2）Easy Archive备份管理功能，调试和维护准备充分、执行迅速；

3）Easy Extend机床选项管理，轻触一个按键即可完成机床选件的安装；

4）摒弃了电池、硬盘和风扇这些易损部件，真正做到免维护。

5．SINUMERIK 828D数控系统软硬件型号

（1）

硬件产品型号 SINUMERIK 828D数控系统可通过PPU型号了解到控制系统的分类及产品编号，PPU型号含义如图1-2-9所示。

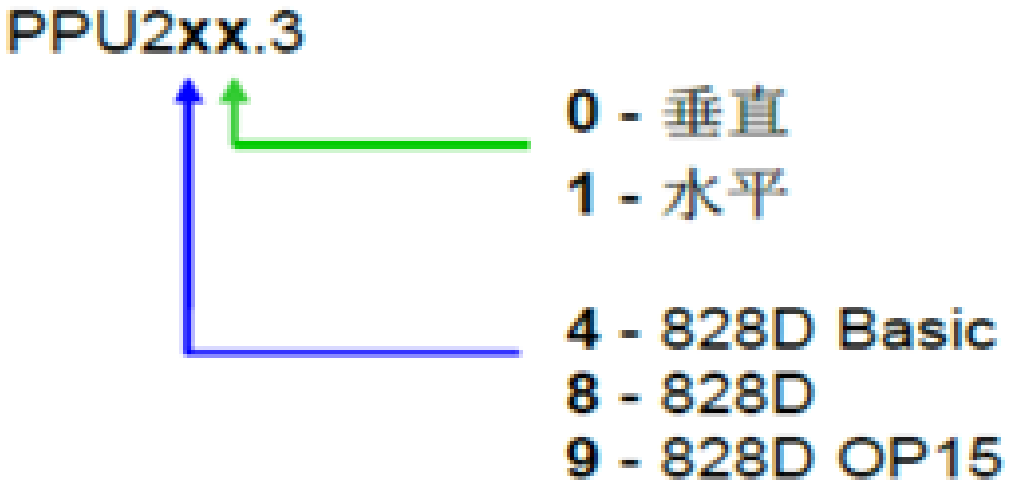


图 1-2-9 PPU 型号含义

Unrestricted © Siemens AG 2017

5．SINUMERIK 828D数控系统软硬件型号

（2）PPU水平型硬件产品类型及编号

- PPU水平型硬件产品类型及编号如下：

1）6FC5370-3AA30-0AA0 PPU241.3 828D Basic；

2）6FC5370-7AA30-0AA0 PPU281.3 828D；

Unrestricted © Siemens AG 2017

5．SINUMERIK 828D数控系统软硬件型号

（3）PPU垂直型硬件产品类型及编号 PPU垂直型硬件产品类型及编号如下：

- 1) 6FC5370-4AA30-0AA0 PPU240.3 828D Basic ;
- 2) 6FC5370-8AA30-0AA0 PPU280.3 828D ;
- 3) 6FC5370-8AA30-0BA0 PPU290.3 828D（15”）。

Unrestricted © Siemens AG 2017

5．SINUMERIK 828D数控系统软硬件型号

（4）PPU240.3/241.3软件产品类型及编号 PPU240.3/241.3软件在当前系统CF卡上，产品类型及编号如下：

1）铣削6FC5835-2GY40-4YA0 828D SW 24x；

2）车削 6FC5835-1GY40-4YA0 828D SW 24x。

Unrestricted © Siemens AG 20

5．SINUMERIK 828D数控系统软硬件型号

SIEMENS
Ingenuity for life

（5）PPU280.3/281.3/290.3软件产品类型及编号 PPU280.3/281.3/290.3软件在当前系统CF卡上，产品类型及编号如下：

1）铣削6FC5834-2GY40-4YA0 828D SW 26x；
2）铣削6FC5833-2GY40-4YA0 828D SW 28x；
3）铣削6FC5836-2GY40-4YA0 828D SW 28xA；
4）车削6FC5834-1GY40-4YA0 828D SW 26x；
5）车削6FC5833-1GY40-4YA0 828D SW 28x；
6）6FC5836-1GY40-4YA0 828D SW 28xA。

（6）空闪存（CF）卡 空闪存（CF）卡2GB，型号为6FC5313-5AG00-0AA2。

Unrestricted © Siemens AG 2017

6．SINUMERIK 828D数控系统主要技术指标

SIEMENS
Ingenuity for life

SINUMERIK 828D数控系统分为车床版和铣床版，主要技术指标见表1-2-1所示。

表1-2-1 SINUMERIK 828D数控系统技术指标（● 标配，○ 选配，- 不可用）

名称	828D Basic		828D					
828D 软件版本	24x		26x		28x		28xA	
工艺（车削/铣削）	T	M	T	M	T	M	T	M
系统性能								
标准配置的轴数量	3	4	3	4	3	4	3	4
最大轴数/主轴数/定位轴数	5	5	6	6	8	6	10	8
最大插补轴数量	4	4	4	4	4	4	4	4
最大加工通道数	1	1	1	1	1	1	2	1
最短程序段循环时间	9ms	9ms	6ms	6ms	6ms	3ms	6ms	3ms
CNC 用户内存（带缓冲）	3MB	3MB	3MB	3MB	5MB	5MB	10MB	10MB
CNC 功能								
A、B、C 样条插补	○	○	○	○	○	○	○	○
TRANSMIT与圆周表面转换	○	○	○	○	○	○	○	○
运行到固定挡块	●	●	●	●	●	●	●	●
带力矩控制的固定点停止	○	○	○	○	○	○	○	○
非正交 Y 轴的倾斜轴	-	-	-	-	○	-	○	-
子主轴的同步主轴功能（CP 静态）	○	-	○	-	○	-	○	-
子主轴的同步主轴功能（CP Basic）	○	-	○	-	○	-	○	-
同步龙门轴组	○	○	○	○	○	○	○	○
温度补偿	●	●	●	●	●	●	●	●
双向丝杠误差补偿	○	○	○	○	○	○	○	○
多维悬垂度补偿	○	○	○	○	○	○	○	○
驱动器的主控/从控	○	○	○	○	○	○	○	○
内部驱动值分析	○	○	○	○	○	○	○	○

Unrestricted © Siemens AG 2017

二、

数控系统部件结构与接口

1. 数控系统PPU与CF卡配置
2. PPU硬件结构与接口
3. 机床操作面板MCP结构与接口
4. 输入输出模块PP72/48结构与接口
5. 手轮结构与接口
6. SINAMICS S120书本型驱动器结构与接口
7. SINAMICS S120 Combi驱动器结构与接口
8. 伺服电机及编码器组件认识

1．数控系统PPU与CF卡配置

SIEMENS
Ingenuity for life

数控系统控制单元PPU是整个数控系统的核心，它将显示器、MDA键盘、NC、PLC等集于一体。828D数控系统PPU硬件支持4个档次3种加工工艺，共11种系统CF卡，其中SW28没有磨床版。PPU硬件与系统CF卡对应关系如表1-2-2所示

表 1-2-2 PPU硬件与系统CF卡对应关系

PPU硬件	PPU24x.3 BASIC			PPU28x.3 / PPU290.3							
系统CF卡	SW24			SW26			SW28		SW28 Advance		
	车	铣	磨	车	铣	磨	车	铣	车	铣	磨
标配轴数	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3
最大支持轴数	5			6+2			8+2	6+2	10+2	8+2	10+2
最大通道数	1			1			1		2	1	2
最大支持PP72/48	3			4		5	5		5		
扩展NX10.3	--			--	1	--	1		1*		
扩展NX15.3	--			--			--		1*	--	1*

对于表1-2-2说明如下：

1）标注有 “+2”是指该版本的系统可外接SINAMICS S120 CU控制器（CU310-2 PN或CU320-2 PN）扩展2个PLC辅助轴，用作定位或分度轴；

2）标注有“*”的是指，对于SW28 Advance，使用NX板扩展轴时，NX10.3和NX15.3只能选择其中一种，它们不能同时使用。

Unrestricted © Siemens AG 2017

2．PPU硬件结构与接口

（1）PPU正面结构 PPU正面结构及各部分名称、作用如图1-2-10所示。

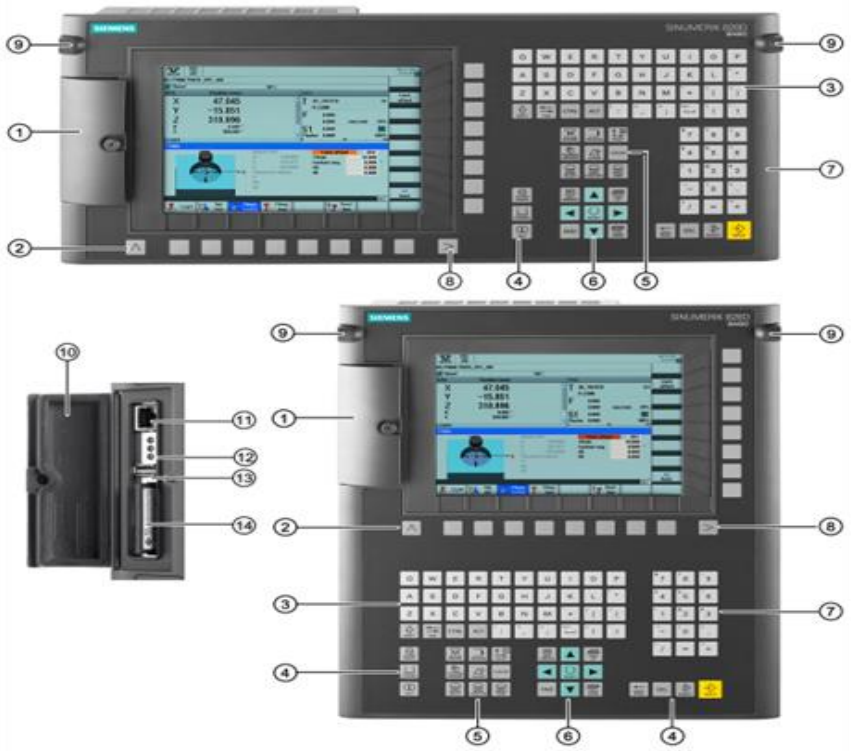


图 1-2-10 PPU 正面结构

①前盖 ②菜单回调键 ③字母区 ④控制键区
⑤热键区 ⑥光标区 ⑦数字区 ⑧菜单扩展键
⑨3/8“螺孔，安装辅助装置 ⑩前盖板 ⑪X127:以太网接口
⑫状态 LED 灯： RDY、NC、CF 卡 ⑬X125:USB 接口

mens AG 2017

2．PPU硬件结构与接口

（2）PPU背面结构 PPU背面结构及各部分名称、作用如图1-2-11所示。

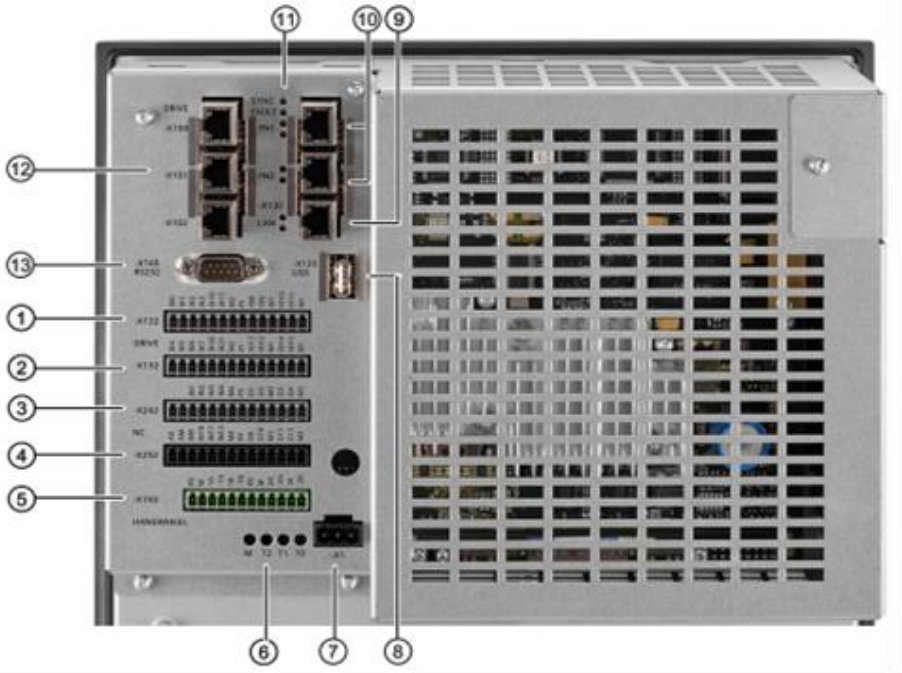


图 1-2-11 PPU 正面结构
①②X122,X132 数字量输入输出端,用于驱动
③④X242,X252 NC 的数字量输入/输出端
⑤X143 手轮接口 ⑥M,T2,T1,T0 测量插口 ⑦X1 电源接口
⑧X135 USB 接口 ⑨X130 以太网 LAN ⑩PN PLC I/O 接口
⑪SYNC,FAULT 状态 LED 灯 ⑫X100,X101,X102 DriveCLIQ 接口
⑬X140 串行接口 RS232

© Siemens AG 2017

（3）PPU接口说明

SIEMENS
Ingenuity for life

01

X1电源接口：数控系统控制器PPU的电源接口需输入直流24V电源作为系统工作电源，一般采用3芯端子式插座（24V，0V和PE）；

02

X100/X101/X102 DriveCLIQ接口 Drive-CLIQ是西门子的新一代驱动装置之间的通讯协议，保障数控系统与伺服系统之间进行快速可靠地通讯。通过Drive-CLIQ将伺服控制单元与PPU连接，实现伺服控制信号的传输。

03

PN Profinet接口 Profinet由PROFIBUS国际组织（PROFIBUS International，PI）推出，是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准。用于PLC外部信号的传输，主要用于MCP面板与PP72/48等I/O模块的连接。

Unrestricted © Siemens AG 2021

3．机床操作面板MCP结构与接口

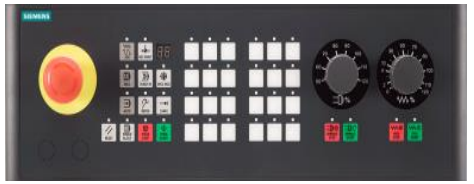
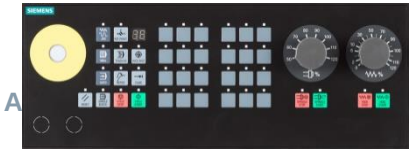
数控机床操作面板MCP是数控机床的重要组成部件，是操作人员与数控机床进行交互的工具，主要有操作方式选择、程序控制、倍率选择、坐标轴手动控制、状态灯等部分组成。数控机床操作面板种类很多，各生产厂家设计的操作面板也不尽相同，但操作面板中各种旋钮、按钮和键盘基本功能与使用方法大致相同。

Unrestricted © Siemens AG 2017

3．机床操作面板MCP结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（1）机床操作面板MCP类型 西门子推出的数控机床操作面板根据面板尺寸不同，分为MCP310、MCP483、MCP416等规格；按照按键形式不同分为机械按键式和薄膜键方式；按照连接方式不同分为以太网连接和USB接口连接，如表1-2-3所示。

机械式按键	
MCP310C PN（6FC5303-0AF23-0AA1） 长 × 宽 = 310mm × 175mm 	MCP483C PN（6FC5303-0AF22-0AA1） 长 × 宽 = 483mm × 155mm
带防护膜薄膜键	
MCP310 USB（6FC5303-0AF33-0AA0） 长 × 宽 = 310mm × 230mm 	MCP483 USB（6FC5303-0AF32-0AA0） 长 × 宽 = 483mm × 155mm 
MCP416 USB（6FC5303-0AF34-0AA0） 长 × 宽 = 416mm × 155mm 	

MCP产品型号中，PN 表示以太网接口；C表示为机械式按键；USB表示USB接口。MCP USB MCP USB可以通过一根USB电缆将机床控制面板MCP483/416/310 USB连接到PPU上，USB2.0接口为机床控制面板供电和通讯。

Unrestricted © Siemens A

3．机床操作面板MCP结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（2）MCP USB结构与接口 机床操作面板MCP USB正面结构及各部分作用如图1-2-12所示；背面结构与接口如图1-2-13所示。

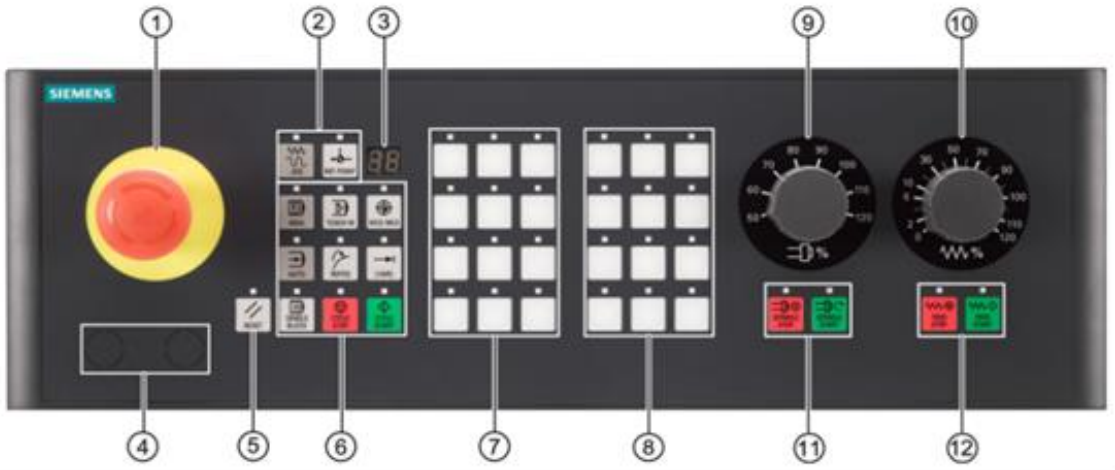


图 1-2-12 机床操作面板 MCP USB 正面结构
①急停开关 ②JOG 和回参考点按键 ③两位 7 段数码管显示
④预留按钮开关的安装位置（d=16mm） ⑤复位
⑥运行方式/机床功能/程序控制按键 ⑦用户自定义键
⑧带快移倍率调整功能的方向键 ⑨主轴修调旋转开关 ⑩进给修调旋转开关
⑪主轴控制按键 ⑫进给控制按键

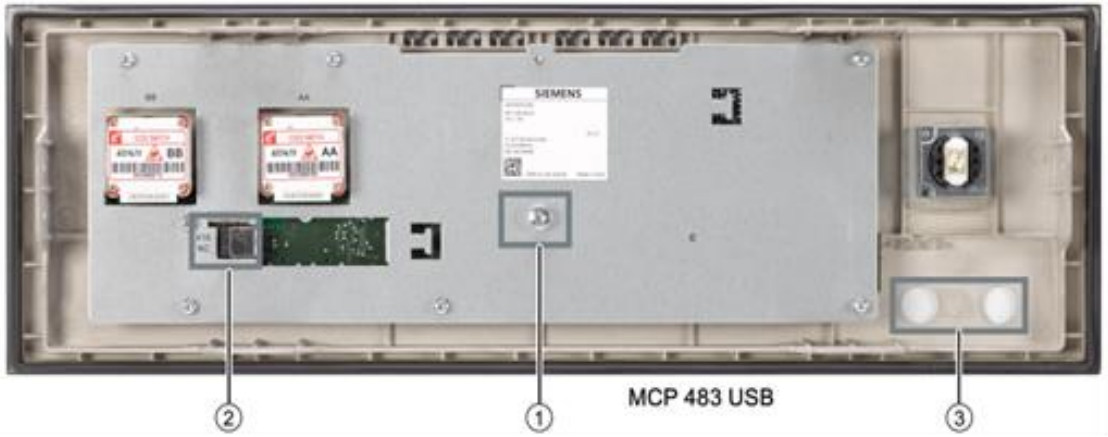


图 1-2-13 机床操作面板 MCP USB 背面结构
①接地端子 ②用于与 PPU 通讯的 USB 接口，X10 NC ③预留按钮开关的安装位置（d=16mm）

3．机床操作面板MCP结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（3）MCP PN结构与接口 机床操作面板MCP PN只需通过PROFINET电缆与828D PPU的PN接口相连，设置相应的参数，并在PLC中调用标准MCP子程序库即可正常使用。机床操作面板MCP PN正面结构及各部分作用如图1-2-14所示；背面结构与接口如图1-2-15所示。

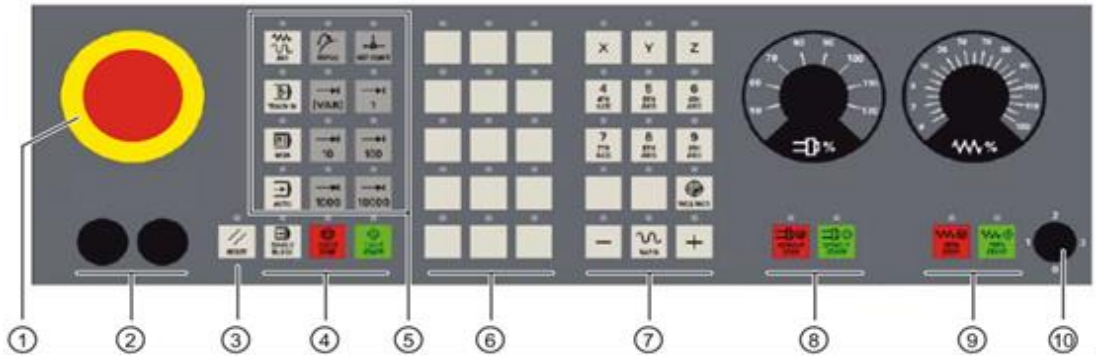


图 1-2-14 机床操作面板 MCP PN 正面结构
①急停开关 ②预留按钮开关的安装位置（d = 16 mm）
③复位 ④程序控制 ⑤操作方式选择 ⑥用户自定义键 T1～T15
⑦手动操作键 R1～ R15 ⑧带倍率开关的主轴控制
⑨带倍率开关的进给轴控制 ⑩钥匙开关（4 个位置）

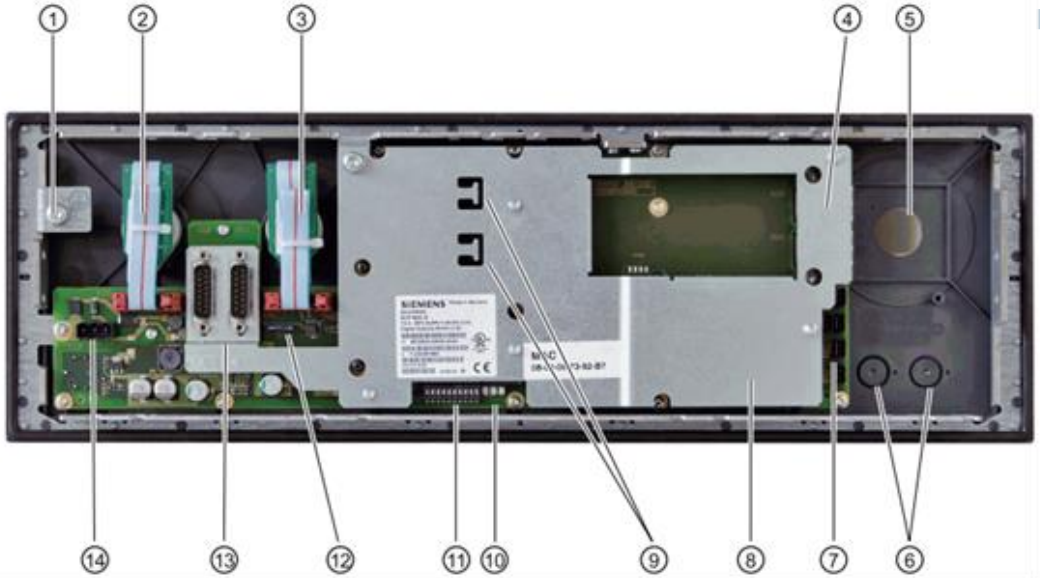


图 1-2-15 机床操作面板 MCP PN 背面结构
①接地端子 ②进给倍率 X30 ③主轴倍率 X31 ④PROFINET 接口 X20/X21
⑤急停开关的安装位置 ⑥预留按钮开关的安装位置（d = 16 mm）
⑦用户专用的输入接口（X51、X52、X55）和输出接口（X53、X54）S2
⑧盖板 ⑨以太网电缆固定座 ⑩指示灯 ⑪拨码开关
⑫保留 ⑬保留 ⑭X10 电源接口

Unrestricted © Siemens AG 2017

3．机床操作面板MCP结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（4）MCP USB与MCP PN比较 机床操作面板MCP USB与MCP PN面板布局、按键个数等不同，比较内容如表1-2-4所示。

表1-2-4 机床操作面板MCP USB与MCP PN比较

MCP 483 C PN	MCP 483/416 USB
50个带LED的按键 主轴控制，带超调主轴功能（16档） 进给控制，带进给/快移倍率开关（23档） 钥匙开关（4个位置和3把不同钥匙） 急停按钮 15个用户自定义按键 2个指令装置的安装孔（d=16mm） 宽度483mm，高度155mm PLC信号：IB112～125，QB112～119	40个带LED的按键，带防护膜的薄膜键 主轴控制，带超调主轴功能（15档） 进给控制，带进给/快移倍率开关（18档） 12个用户自定义按键 急停按钮 2个指令装置的安装孔（d=16mm） 2位、7段数码显示刀具号 宽度483mm，高度155mm PLC信号：DB1000/DB1100
MCP 310 C PN	**MCP 310 USB**
49个带LED的按键，机械按键 进给控制，带进给/快移倍率开关（23档） 9路输入/6路输出，用于9个指令装置 16个用户自定义按键 6个指令装置的安装孔（d=16mm） 宽度310mm，高度175mm 钥匙开关（4个位置和3把不同钥匙） PLC信号：IB112～125，QB112～119	39个带LED的按键，带防护膜的薄膜键 主轴控制，带超调主轴功能（15档） 进给控制，带进给/快移倍率开关（18档） 10个用户自定义按键 4个指令装置的安装孔（d=16mm） 2位、7段数码显示刀具号 宽度310mm，高度230mm PLC信号：DB1000/DB1100

Unrestricted © Siemens AG 2017

4．输入输出模块PP72/48结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

PP72/48D PN是一种基于PROFINET网络通讯的输入输出模块，可提供72个数字输入和48个数字输出。每个模块具有三个独立的50芯插槽，每个插槽中包括了24位数字量输入和16位数字量输出（输出的电流最大为0.25A），PP72/48输入输出模块结构如图1-2-16所示。

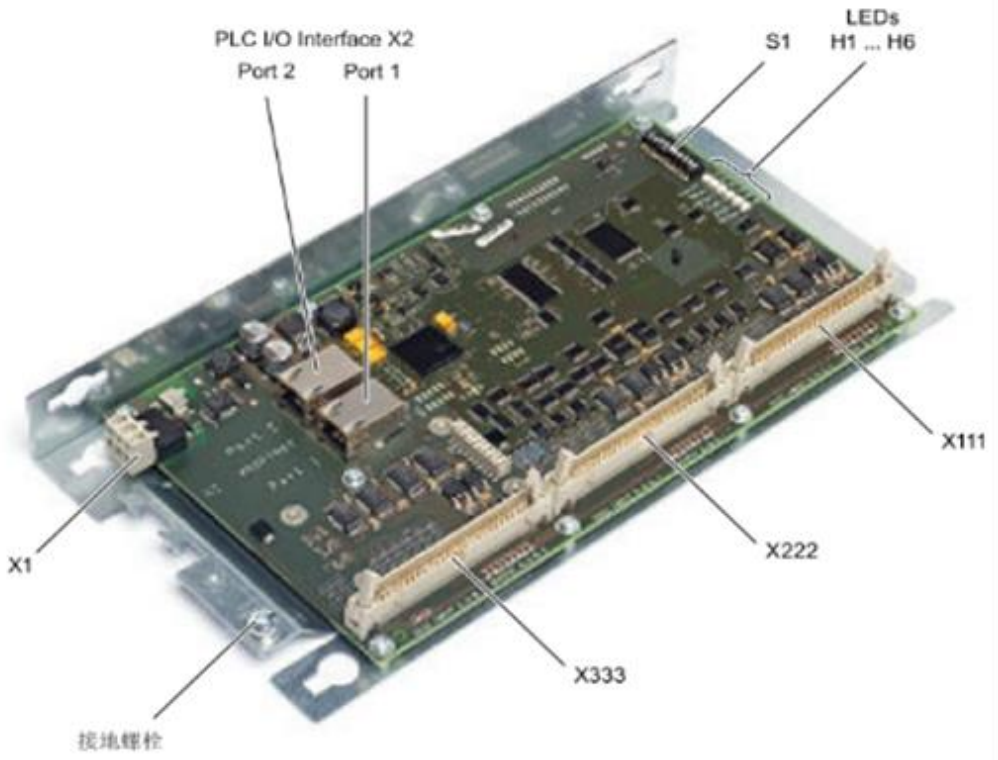


图 1-2-16　输入输出模块 PP72/48 结构

Unrestricted © Siemens AG 2017

4．输入输出模块PP72/48结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

各接口作用如下：

1）X1接口。24VDC电源输入，采用3芯端子式插头（24V，0V和PE）；
2）X2接口。PROFINET接口Port1和Port2，一个用于输入，一个用于输出；
3）X111/X222/X333。50芯扁平电缆插座，用于数字量输入和输出，可与端子转换器连接；
4）S1拨码开关。用于设置PROFINETDE的IP地址。如图1-2-17中PP 72/48D PN模块 1通过拨码开关S1将地址设为9；如图1-2-18中PP 72/48D PN模块2通过拨码开关S1将地址设为8.。

图 1-2-17　PP 72/48D PN 模块 1 拨码开关 S1 地址设为 9

图 1-2-18　PP 72/48D PN 模块 2 拨码开关 S1 地址设为 8

Unrestricted © Siemens AG 2017

4．输入输出模块PP72/48结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

PP 72/48D PN通过拨码开关设置不同的总线地址，对应X111，X222，X333输入输出信号地址不同。总线地址为192.168.214.9的I/O模块输入输出信号地址如表1-2-5所示。

表1-2-5 PP72/48D PN（192.168.214.9）输入输出信号逻辑地址

端子	X111	X222	X333	端子	X111	X222	X333
1	数字输入公共端 0 VDC			2	24VDC 输出		
3	I 0.0	I 3.0	I 6.0	4	I 0.1	I 3.1	I 6.1
5	I 0.2	I 3.2	I 6.2	6	I 0.3	I 3.3	I 6.3
7	I 0.4	I 3.4	I 6.4	8	I 0.5	I 3.5	I 6.5
9	I 0.6	I 3.6	I 6.6	10	I 0.7	I 3.7	I 6.7
11	I 1.0	I 4.0	I 7.0	12	I 1.1	I 4.1	I 7.1
13	I 1.2	I 4.2	I 7.2	14	I 1.3	I 4.3	I 7.3
15	I 1.4	I 4.4	I 7.4	16	I 1.5	I 4.5	I 7.5
17	I 1.6	I 4.6	I 7.6	18	I 1.7	I 4.7	I 7.7
19	I 2.0	I 5.0	I 8.0	20	I 2.1	I 5.1	I 8.1
21	I 2.2	I 5.2	I 8.2	22	I 2.3	I 5.3	I 8.3
23	I 2.4	I 5.4	I 8.4	24	I 2.5	I 5.5	I 8.5
25	I 2.6	I 5.6	I 8.6	26	I 2.7	I 5.7	I 8.7
27，29	无定义			28，30	无定义		
31	Q 0.0	Q 2.0	Q 4.0	32	Q 0.1	Q 2.1	Q 4.1
33	Q 0.2	Q 2.2	Q 4.2	34	Q 0.3	Q 2.3	Q 4.3
35	Q 0.4	Q 2.4	Q 4.4	36	Q 0.5	Q 2.5	Q 4.5
37	Q 0.6	Q 2.6	Q 4.6	38	Q 0.7	Q 2.7	Q 4.7
39	Q 1.0	Q 3.0	Q 5.0	40	Q 1.1	Q 3.1	Q 5.1
41	Q 1.2	Q 3.2	Q 5.2	42	Q 1.3	Q 3.3	Q 5.3
43	Q 1.4	Q 3.4	Q 5.4	44	Q 1.5	Q 3.5	Q 5.5
45	Q 1.6	Q 3.6	Q 5.6	46	Q 1.7	Q 3.7	Q 5.7
47，49	数字输出公共端 24VDC			48，50	数字输出公共端 24VDC		

Unrestricted © Siemens AG 2017

4．输入输出模块PP72/48结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

总线地址为192.168.214.8的I/O模块输入输出信号地址如表1-2-6所示。

表1-2-6 PP72/48D PN（192.168.214.8）输入输出信号逻辑地址

端子	X111	X222	X333	端子	X111	X222	X333
1	数字输入公共端 0 VDC			2	24VDC 输出*		
3	I 9.0	I 12.0	I 15.0	4	I 9.1	I 12.1	I 15.1
5	I 9.2	I 12.2	I 15.2	6	I 9.3	I 12.3	I 15.3
7	I 9.4	I 12.4	I 15.4	8	I 9.5	I 12.5	I 15.5
9	I 9.6	I 12.6	I 15.6	10	I 9.7	I 12.7	I 15.7
11	I 10.0	I 13.0	I 16.0	12	I 10.1	I 13.1	I 16.1
13	I 10.2	I 13.2	I 16.2	14	I 10.3	I 13.3	I 16.3
15	I 10.4	I 13.4	I 16.4	16	I 10.5	I 13.5	I 16.5
17	I 10.6	I 13.6	I 16.6	18	I 10.7	I 13.7	I 16.7
19	I 11.0	I 14.0	I 17.0	20	I 11.1	I 14.1	I 17.1
21	I 11.2	I 14.2	I 17.2	22	I 11.3	I 14.3	I 17.3
23	I 11.4	I 14.4	I 17.4	24	I 11.5	I 14.5	I 17.5
25	I 11.6	I 14.6	I 17.6	26	I 11.7	I 14.7	I 17.7
27，29	无定义			28，30	无定义		
31	Q 6.0	Q 8.0	Q 10.0	32	Q 6.1	Q 8.1	Q 10.1
33	Q 6.2	Q 8.2	Q 10.2	34	Q 6.3	Q 8.3	Q 10.3
35	Q 6.4	Q 8.4	Q 10.4	36	Q 6.5	Q 8.5	Q 10.5
37	Q 6.6	Q 8.6	Q 10.6	38	Q 6.7	Q 8.7	Q 10.7
39	Q 7.0	Q 9.0	Q 11.0	40	Q 7.1	Q 9.1	Q 11.1
41	Q 7.2	Q 9.2	Q 11.2	42	Q 7.3	Q 9.3	Q 11.3
43	Q 7.4	Q 9.4	Q 11.4	44	Q 7.5	Q 9.5	Q 11.5
45	Q 7.6	Q 9.6	Q 11.6	46	Q 7.7	Q 9.7	Q 11.7
47，49	数字输出公共端 24VDC			48，50	数字输出公共端 24VDC		

Unrestricted © Siemens AG 2017

5．手轮结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（1）手轮接口位置
PPU上的手轮接口位置为X143接口，如图1-2-19所示。

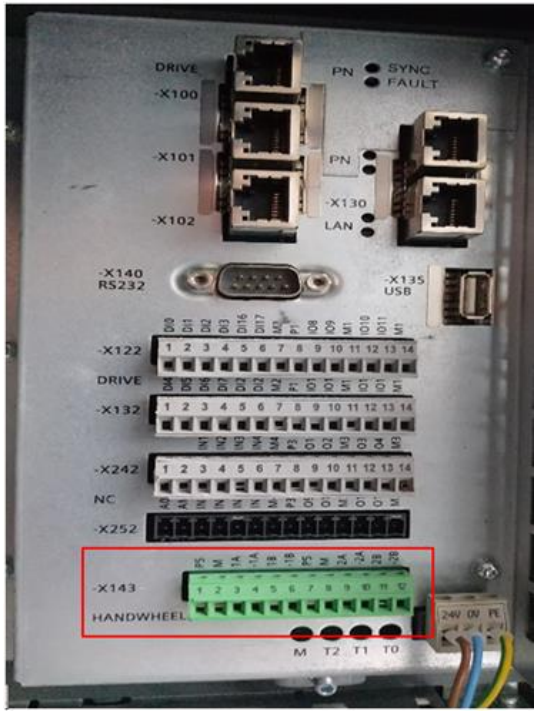


图1-2-19 PPU手轮接口

（2）手轮连接 X143手轮连接，各引脚说明见表1-2-7所示。

表1-2-7 X143手轮接口引脚说明

引脚	信号名	说明	引脚	信号名	说明
1	P5	5V 手轮电源	7	P5	5V 手轮电源
2	M	信号地	8	M	信号地
3	1A	A1相脉冲	9	2A	A2相脉冲
4	/1A	A1相脉冲负	10	/2A	A2相脉冲负
5	1B	B1相脉冲	11	2B	B2相脉冲
6	/1B	B1相脉冲负	12	/2B	B2相脉冲负

Unrestricted © Siemens AG 2017

5．手轮结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（3）手轮信号

如果当前在机床坐标MCS（DB1900.DBX5000.7=0），应激活轴信号（DB380x.DBX4.0=1）；如果当前在工件坐标WCS（DB1900.DBX5000.7=1），应激活通道信（DB3200.DBX100x.0=1）。

如果轴信号和通道信号同时激活，则手轮选择无效。激活增量时不区分MCS/WCS，可同时激活轴信号（DB380x.DBX5.x=1）和通道信号（DB3200.DBX100x.x=1）。同时要保证方式组信号没有激活（DB2600.DBX1.0=0且DB3000.DBX2.x=0），否则手轮增量选择无效。

通过接口X143必须使用6线手轮（5V、0V、A、/A、B、/B），4线手轮（5V、0V、A、B）不能使用。连接好后需确认手轮线已接好，可以监控DB2700.DBB12，此信号记录手轮产生的脉冲数。如果手轮脉冲线连接正常，摇手轮时这个字节会有变化。

Unrestricted © Siemens AG 2017

6．SINAMICS S120书本型驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

Sinumerik 828D数控系统使用的驱动器是**SINAMICS S120**驱动系统。采用高速驱动接口，配套的**1FK7**永磁同步伺服电机具有电子铭牌，系统可以自动识别所配置的驱动系统。

828D配套使用的**SINAMICS S120**产品包括书本型驱动器和**Combi**驱动器两种类型。书本型驱动器，电源模块和电机模块独立分开，可根据所需控制的轴数及功率大小，灵活的选择电源模块和电机模块组合使用。**S120 Combi**驱动器，其结构形式为电源模块和几个电机模块集成在一起的一体化驱动。

Unrestricted © Siemens AG 2017

6．SINAMICS S120书本型驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（1）SINAMICS S120书本型驱动器

书本型驱动器不仅外形如同一本书，且模块的安装方式也如同多本书置于书架上，一本叠靠着一本排列，叠靠顺序按照越大功率电机模块越靠近电源模块的原则进行安装。

书本型驱动器中包含两大部件，电源模块和电机模块。

Unrestricted © Siemens AG 2017

6．SINAMICS S120书本型驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

1） 电源模块。

用于把3相380V交流电转变为直流电，通过直流母线排提供给电机模块动力，如图1-2-20所示。它分为非调节型SLM（Smart Line Module）和调节型ALM（Active Line Module）电源模块。两者的区别主要在于直流母线上的电压，非调节型SLM所提供的直流母线电压大约540V，并且直流母线电压还会随着进线电压变化有所波动；而调节型ALM提供的直流母线由于有自调解功能，可以一直保持600V电压，从而提供更大的动力。非调节型电源模块和调节型电源模块外形如图1-2-21所示。

图 1-2-20 电源模块直流汇流排

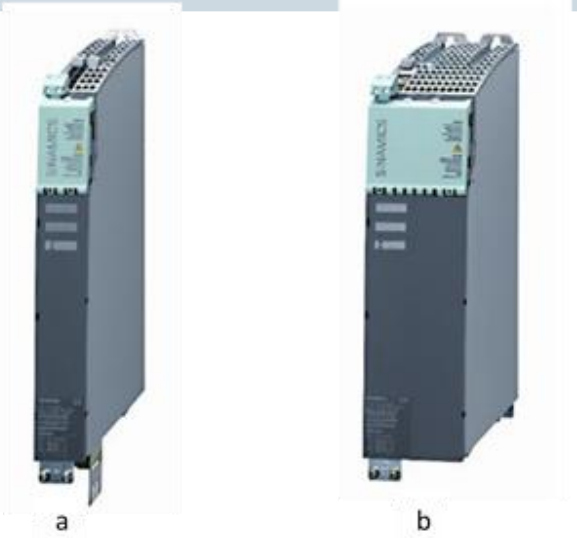


图 1-2-21 电源模块
a 非调节型电源模块 b 调节型电源模块

Unrestricted © Siemens AG 2017

6．SINAMICS S120书本型驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

2）电机模块。

电机模块将600V的直流母线变回可控交流电源，用于驱动伺服电机。通过调节伺服电机交流电源的频率和电压，可以精确控制电机的运动。根据一个电机模块所带的电机数量分为单轴模块（可驱动一个电机）和双轴模块（可驱动两个电机）。

根据机床的要求，电源模块和电机模块可以不同形式灵活组合。如图1-2-22所示，电源模块与两个电机模块，其中一个电机模块为单轴模块，驱动主轴电机；另一个电机模块为双轴模块，驱动两台伺服电机。

图 1-2-22　电源模块及电机模块组合

Unrestricted © Siemens AG 2017

6．SINAMICS S120书本型驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

（2）驱动模块电源电压

驱动模块需要两个电源才能工作，一个是伺服电机工作的600VDC伺服强电；一个是电机模块24VDC控制电源。

1）600VDC伺服强电。接入电源模块底部的3相交流电源（380V至480V±10%）用于产生600V直流母线。直流母线通过驱动模块正面翻盖下的汇流排系统分配到电机模块。

2）24VDC控制电源。由用户通过X24连接器从外部提供24VDC控制电源。该电源通过驱动模块正面翻盖下的汇流排分配。控制电源在驱动模块内部用来为电子电路等供电；在外部用它来为Drive-CLiQ编码器和故障、就绪和使能信号供电。

驱动模块上600V直流汇流排和24V直流汇流排如图1-2-23所示。

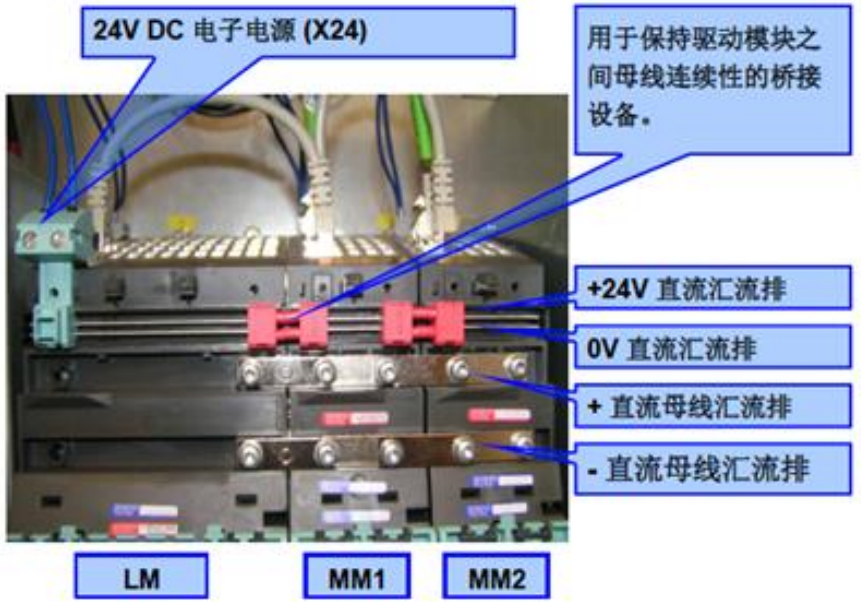


图 1-2-23　驱动模块上两种直流汇流排

Unrestricted © Siemens AG 2017

7．SINAMICS S120 Combi驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

与书本型驱动器不同，**Combi**驱动器又称为一体式驱动器，其电源模块与电机模块集成一体，并包含一个**TTL**编码器接口和一个抱闸线接口，安装接线非常方便。**Combi**驱动器分为**3**轴版和**4**轴版，其中第一个电机模块为主轴专用模块，适用于市场上常见的车床配置需求和铣床配置需求。

Combi驱动器通过Drive-CLiQ网络接口X200与PPU控制系统接口X100连接，SINAMICS S120 Combi驱动器外形如图1-2-24所示。

图 1-2-24　SINAMICS S120 Combi 驱动器外形

7．SINAMICS S120 Combi驱动器结构与接口

SIEMENS
Ingenuity for life

如图1-2-25所示为SINAMICS S120 Combi驱动器各个接口含义。由828D PPU X100的Driver-CliQ接口引出的驱动控制电缆DRIVE CLIQ连接到Combi驱动器的X200接口，建立起数控系统与驱动器的连接；各个轴的反馈依次连接到X201至X204，具体接口说明如表1-2-8所示

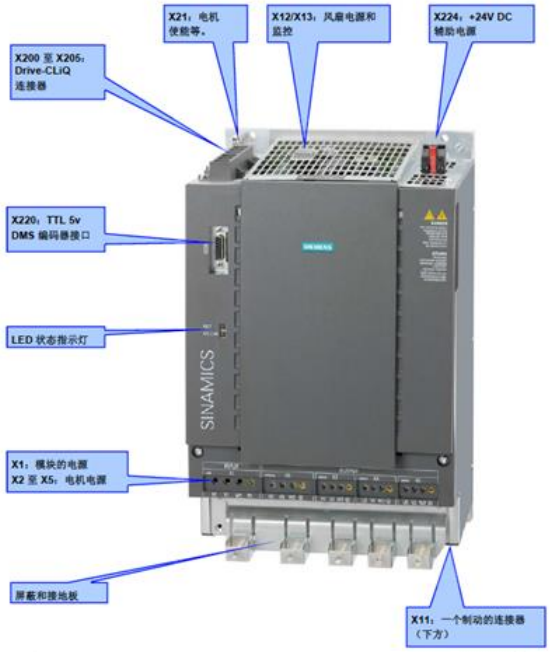


图 1-2-25　SINAMICS S120 Combi 驱动器接口

表1-2-8　SINAMICS S120 Combi驱动器接口说明

驱动器DRIVE CLIQ接口	连接到
X200	PPU X100
X201	主轴电机编码器反馈
X202	进给轴1编码器反馈
X203	进给轴2编码器反馈
X204	对于4轴版，进给轴3编码器反馈；对于3轴版，此接口不接
X205	主轴直接测量反馈为sin/cos编码器通过SMC20接入，此时X220接口不接
X220	主轴直接测量反馈为TTL编码器时，从X220接口接入，此时X205不接

说明：Combi驱动的X205和X220不能同时接入信号，只能选择其一接入。

Unrestricted © Siemens AG 2017

8．伺服电机及编码器组件认识

SIEMENS
Ingenuity for life

（1）伺服电机

西门子828D系统使用1FK7系列带DRIVE-CLiQ同步伺服电机，电机背后带有光电编码器，用于电机位置和速度检测，1FK7系列伺服电机外形如图1-2-26所示。

图 1-2-26　1FK7 系列伺服电机

（2）主轴电机

西门子828D系统使用1PH8系列带DRIVE-CLiQ主轴伺服电机，电机背后带有光电编码器，用于速度检测；另外附带一个主轴电机风扇，方便主轴电机散热，如图1-2-27所示为1PH8系列主轴伺服电机外形。

图 1-2-27　1PH8 系列主轴伺服电机外形

（3）主轴外置编码器

主轴外置编码器（TTL或1Vpp Sin/Cos）用于主轴位置检测，外形如图1-2-28所示。

图 1-2-28　主轴外置编码器

Unrestricted

8．伺服电机及编码器组件认识

SIEMENS
Ingenuity for life

（4）编码器接口模块

编码器信号必须利用编码器模块将非Drive-CLiQ编码器信号转换为Drive-CLiQ信号，常见编码器模块有SMC20、SMC30、SMC40模块。

图 1-2-29　SMC20 编码器外形

1）SMC20编码器模块

SMC20编码器模块有增量式sin/cos 1v pp编码器类型；绝对值 EnDat 编码器类型；SSI含增量信号 Sin/Cos 1V pp类型，SMC20编码器外形如图1-2-29所示。

2）SMC30编码器模块

SMC30编码器模块有增量式含TTL/HTL信号编码器类型；SSI、含TTL/HTL增量信号编码器类型；SSI、不含增量信号编码器类型，SMC30编码器外形如图1-2-30所示。

图 1-2-30　SMC30 编码器外形

Unrestricted © Siemens AG 2017

实训任务1-2 数控系统部件结构与接口认识实训

SIEMENS
Ingenuity for life

828D数控系统控制单元PPU接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统控制单元PPU接口框图，并标注各接口的含义。

828D数控系统输入输出模块PP72/48接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统输入输出模块PP72/48接口框图，并标注各接口的含义。

828D数控系统SINAMICS S120书本型驱动器接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统SINAMICS S120书本型驱动器接口框图，并标注各接口的含义。

828D数控系统机床操作面板MCP接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统机床操作面板MCP接口框图，并标注各接口的含义。

828D数控系统手轮接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统手轮接口框图，并标注各接口的含义。

828D数控系统SINAMICS S120 Combi驱动器接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统SINAMICS S120 Combi驱动器接口框图，并标注各接口的含义。

828D数控系统伺服电机、主轴电机及编码器接口认识
根据实训室实验设备的配置，画出SINUMERIK 828D数控系统伺服电机、主轴电机及编码器接口框图，并标注各接口的含义。

Unrestricted © Siemens AG 2017