

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 802D sl 操作说明

操作说明

适用于控制系统 SINUMRIK 802D sl 软件版本 1

12/2006
6FC5397-0CP10-2RA0

前言

说明

1

接口

2

接头设计

3

安装

4

连接

5

操作（硬件）

6

开机调试（一般情况）

7

首次开机调试

8

通过 HMI 进行驱动的开机调
试

9

使用 STARTER 编辑驱动项
目

10

PLC 的开机调试

11

数据备份和批量开机调试

12

技术数据

13

外形尺寸图

14

EGB 规范

A

缩略符列表

B

安全技术提示

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



危险

表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。



警告

表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。



小心

带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

小心

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

注意

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

仅允许安装和驱动与本文件相关的附属设备或系统。设备或系统的调试和运行仅允许由**合格的专业人员**进行。本文件安全技术提示中的合格专业人员是指根据安全技术标准具有从事进行设备、系统和电路的运行，接地和标识资格的人员。

按规定使用

请注意下列说明：



警告

设备仅允许用在目录和技术说明中规定的使用情况下，并且仅允许使用西门子股份有限公司推荐的或指定的其他制造商生产的设备和部件。设备的正常和安全运行必须依赖于恰当的运输，合适的存储、安放和安装以及小心的操作和维修。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的目地由第三方使用而特别标示的。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

前言

SINUMERIK 文献

SINUMERIK 资料分为 3 种类型：

- 一般文献
- 用户文献
- 制造商/服务文献

查询每月更新、各种提供的语言版本的印刷品信息，请访问下列网址：

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

按下列菜单项查看 "Support" (支持) / "Technical Documents" (技术文献) / "Overview of Publications" (出版物概览)。

DOConCD 的互联网版本,DOConWEB,请访问下列网址:

<http://www.automation.siemens.com/doconweb>。

培训课程以及 FAQ (常见问题解答) 的信息，请访问下列网址：

<http://www.siemens.com/motioncontrol>，并在页面上选择“支持”菜单项。

目标客户

该文献供规划人员、设计人员、工艺专家、装配人员、编程人员、调试人员、机床操作员、维修和维护人员使用。

使用

此“操作说明”介绍了各组件的相关知识，通过浏览手册可以使相应的目标客户正确且安全的装配、安装、检测以及运行 SINUMERIK 802D sl。

标准功能范畴

在现有文献中描述了标准功能范畴。机床制造商增添或者更改的功能，由机床制造商资料进行说明。

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

同样，因为只是概要，所以该文献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各种情况。

技术支持

请咨询下列热线：

表格 1 欧洲和非洲时区

A&D 技术支持

电话：+49 (0) 180 / 5050 - 222

传真：+49 (0) 180 / 5050 - 223

网址：<http://www.siemens.com/automation/support-request>

电子邮件：发至：adsupport@siemens.com

表格 2 亚洲和澳洲时区

A&D 技术支持

电话：+86 1064 719 990

传真：+86 1064 747 474

网址：<http://www.siemens.com/automation/support-request>

电子邮件：发至：adsupport@siemens.com

表格 3 美洲时区

A&D 技术支持

电话：+1 423 262 2522

传真：+1 423 262 2289

网址：<http://www.siemens.com/automation/support-request>

电子邮件：发至：adsupport@siemens.com

对该手册的疑问

如果您对该文献有疑问（建议，修改），请发送传真或电子邮件到下列地址：

传真：+49 (0) 9131 / 98 63315

电子邮件：发至：adsupport@siemens.com

传真表格：参见印刷物末尾的反馈信息单

SINUMERIK 网址

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

欧盟一致性声明

EMC 方针的欧盟一致性声明请访问

- 在英特网上：
<http://www.ad.siemens.de/csinfo>
，产品/订货号 15257461
- 可以在西门子股份公司 A&D MC 销售区的负责办事处获得资料。

其它说明

注意

本文献中当规定有进一步事实情况时，总是显示该符号。

许可证条款

SINUMERIK 802D sl 软件受本国著作权法以及国际著作权法的保护，并受合同约束。未经授权地复制及销售整个软件或部分软件将受到法律的处罚。这种行为会触犯刑法与民法，情节严重的可以追究其刑事责任以及/或者损害赔偿责任。

SINUMERIK 802D sl 软件中使用自由软件（开源软件）。软件的许可证条款保存在工具箱光盘中，请遵循该条款。

验收记录

访问以下网址可以查找到 SINUMERIK 802D sl 验收记录的示例：

<http://support.automation.siemens.com>，在当前栏下 > 验收记录

目录

前言	3
1 说明	15
1.1 系统概述	15
1.2 组件说明	20
2 接口	23
2.1 CNC 操作面板的接口	23
2.1.1 紧凑型闪存卡 (CF 卡) 的插接位置	23
2.1.2 Ethernet 接口	23
2.1.3 USB 接口 (准备中)	24
2.1.4 RS232 COM 接口	24
2.1.5 PROFIBUS-DP 接口	25
2.1.6 DRIVE-CLiQ 接口	26
2.1.7 手轮接口	27
2.1.8 数字输入端/数字输出端	28
2.2 MCPA 模块的接口	32
2.3 机床控制面板 MCP 802D sl 的接口	36
2.4 外设模块 PP72/48 的接口	39
2.5 机床操作面板 MCP 的接口	46
2.6 DP/DP 耦合器接口	49
3 接头设计	51
3.1 概览	51
3.2 有关 SINUMERIK 802D sl 运行的一般规定	52
3.3 安装时电能消耗和功率损失规则	53

4	安装	55
5	连接	57
5.1	SINUMERIK 802D sl 总体结构.....	57
5.2	连接各个组件的安全接地线	58
5.3	SINUMERIK 802D sl 连接概览.....	59
5.4	连接 MCPA 模块	60
5.5	连接一根模拟量主轴	62
5.6	连接 MCPA 模块上的快速数字输入/数字输出	63
5.7	连接电源	63
5.8	将NC全键盘连接到CNC操作面板上	66
5.9	连接 Ethernet 接口	66
5.10	连接 RS232 COM 接口	66
5.11	连接外设模块 PP72/48.....	68
5.12	连接 DP/DP 耦合器	71
5.13	将驱动器 SINAMICS 连接到 DRIVE-CLiQ 接口上	73
5.14	将数字输入/数字输出端连接在 PCU 上	74
5.15	将数字输入/数字输出端连接在外设模块 PP72/48 上	75
5.16	将机床控制面板连接到外设模块 PP72/48 上	75
5.17	通过屏蔽层连接屏蔽导线 (PCU)	76
6	操作 (硬件)	79
6.1	操作和显示单元	79
6.2	状态显示与故障显示	80
7	开机调试 (一般情况)	83
7.1	首次开机调试 (IBN)	83
7.2	存取等级	85
7.3	RCS 工具.....	86

7.4	开机调试工具 STARTER.....	87
7.4.1	STARTER 操作界面的说明	88
7.4.2	SINAMICS S120 开机调试工具 STARTER 的操作原理.....	89
7.4.3	通过 STARTER 进行诊断.....	90
7.4.3.1	函数发生器	91
7.4.3.2	轨迹功能.....	95
8	首次开机调试.....	99
8.1	接通和控制系统启动.....	99
8.2	语言设定和文件管理.....	100
8.2.1	创建并编辑项目	101
8.2.2	帮助、语言及报警文件	103
8.3	工艺设定.....	105
8.4	输入机床数据.....	107
8.5	激活快速数字数入端/数字输出端.....	108
8.6	设置 PROFIBUS 地址	109
8.7	PLC 的开机调试	114
8.8	驱动器 (SINAMICS) 的开机调试.....	114
8.9	设置轴/主轴专用的机床数据	115
8.9.1	进给轴的机床数据基本设置	117
8.9.2	主轴的机床数据基本设置	119
8.9.3	PLC 所控制的轴	124
8.9.4	结束轴/主轴的开机调试	129
8.10	开机调试结束.....	130
9	通过 HMI 进行驱动的开机调试.....	131
9.1	端子分配 X20/X21	137
10	使用 STARTER 编辑驱动项目	141
10.1	离线修改驱动项目	141
10.1.1	示例：调试主轴的直接测量系统.....	146
10.1.2	PG/PC 的接口设置.....	158

10.2	操作 STARTER 中的控制面板（电机转动）	160
10.2.1	加载项目至驱动设备	161
10.2.2	操作控制面板	163
11	PLC 的开机调试	171
11.1	概览	171
11.2	编程工具 PLC802	172
11.2.1	选择目标系统	172
11.2.2	连接控制器的接口	173
11.3	PLC 的首次开机调试	178
11.4	PLC 的开机调试模式	179
11.5	PLC 报警	181
11.5.1	概览	181
11.5.2	一般 PLC 报警	182
11.5.3	用户报警	182
11.6	PLC 编程	184
11.6.1	概览	184
11.6.2	指令概览	187
11.6.3	栈运算说明	190
11.6.4	程序组织	202
11.6.5	数据组织	202
11.6.6	程序测试和监控	202
11.7	下载/上载/复制/比较 PLC 应用程序	203
11.8	用户接口	206
12	数据备份和批量开机调试	209
12.1	数据备份	209
12.1.1	内部数据备份	209
12.1.2	外部数据备份	210
12.1.3	通过 RS232 / Ethernet 接口进行数据备份	211
12.1.4	通过 CF 卡进行外部数据备份	212
12.1.5	背光故障时的数据备份	212
12.2	批量开机调试	213

13	技术数据	217
13.1	电磁兼容性	220
13.2	运输及储存条件	221
13.3	运行的环境条件	221
13.4	关于保护等级和保护度的说明	223
14	外形尺寸图.....	225
14.1	CNC 操作面板 (PCU) 尺寸图和钻孔图.....	225
14.2	机床控制面板(MCP)的尺寸图与钻孔图	229
14.3	NC 全键盘尺寸图和钻孔图	231
14.4	外设模块 PP72/48 外形尺寸图	233
14.5	MCPA 模块的外形尺寸图	234
A	EGB 规范.....	235
A.1	EGB 的含义是什么？	235
A.2	人体的静电带电	236
A.3	针对静电放电的基本保护措施	237
B	缩略符列表.....	239
B.1	802D sl 缩略符	239
	索引	241

表格

表格 1	欧洲和非洲时区	4
表格 2	亚洲和澳洲时区	4
表格 3	美洲时区	4
表格 1-1	PCU 接口	22
表格 2-1	插口 X5 的分配	24
表格 2-2	插头 X8 的分配	25
表格 2-3	插口 X6 的分配	26
表格 2-4	插口 X1 和 X2 的分配	26
表格 2-5	插头 X30 的分配	27
表格 2-6	插头 X20 和 X21 的分配	30

表格 2-7	接口与状态显示	32
表格 2-8	插头 X1 和 X2 的分配	33
表格 2-9	插头 X1020 和 X1021 的分配	34
表格 2-10	插头 X701 的分配	35
表格 2-11	接口	36
表格 2-12	插头 X1201 和 X1202 的分配	37
表格 2-13	接口	40
表格 2-14	插口 X2 的分配	40
表格 2-15	插头 X111、X222、X333 的分配	41
表格 2-16	接口	46
表格 2-17	插头 X1201 和 X1202 的分配	47
表格 5-1	接口 X520 的分配	62
表格 5-2	用于 CNC 操作面板 (X40) 和外设模块 PP72/48 (X1) 的负载电流电气参数	64
表格 5-3	螺旋子块 X40 (在 PCU 上) 和 X1 (在外设模块上) 的引脚分配	64
表格 6-1	状态显示与故障显示	80
表格 6-2	状态显示	81
表格 7-1	保护等级方案	85
表格 8-1	机床数据设置举例	109
表格 8-2	设置 PROFIBUS 地址	110
表格 8-3	在 PP 72/48 上设置 PROFIBUS 地址	110
表格 8-4	输入/输出字节的分配	112
表格 8-5	在 DP/DP 耦合器上设置 PROFIBUS 地址	113
表格 8-6	输入/输出字节的分配	113
表格 8-7	额定值/实际值调换	115
表格 8-8	最大配置能力	115
表格 8-9	匹配铣床的轴机床数据	116
表格 8-10	匹配冲床的轴机床数据	117
表格 8-11	轴用机床数据的匹配	117
表格 8-12	进给轴的机床数据基本设置	118
表格 8-13	主轴的机床数据基本设置	120
表格 8-14	附加机床数据	120
表格 8-15	需要设置的机床数据	121
表格 8-16	用于模拟量主轴的机床数据设置	121
表格 8-17	示例中的机床数据	123
表格 8-18	附加机床数据	123
表格 8-19	附加机床数据	124

表格 8-20	轴用机床数据的匹配.....	125
表格 8-21	PLC 控制的信号	126
表格 8-22	NCK 的故障信息.....	127
表格 9-1	通过 HMI 进行 SINAMICS 的开机调试后配置端子 X20.....	137
表格 9-2	通过 HMI 进行 SINAMICS 的开机调试后配置端子 X21.....	138
表格 10-1	顺序控制控制字	166
表格 11-1	开机调试模式.....	179
表格 11-2	在控制系统中允许采用的 PLC 数据类型.....	186
表格 11-3	操作符	187
表格 11-4	V 范围的地址构成 (参见用户接口)	188
表格 11-5	802D sl 地址范围	188
表格 11-6	特殊位存储器的位定义	189
表格 11-7	基本布尔指令.....	190
表格 11-8	其他布尔指令.....	190
表格 11-9	字节比较.....	191
表格 11-10	字比较	192
表格 11-11	双字比较.....	193
表格 11-12	实字比较.....	194
表格 11-13	定时器	195
表格 11-14	计数器	196
表格 11-15	算术运算.....	197
表格 11-16	增量, 减量	198
表格 11-17	逻辑运算.....	198
表格 11-18	移位和旋转运算.....	199
表格 11-19	转换运算.....	200
表格 11-20	程序控制功能.....	200
表格 11-21	移动、填充和查找运算	201
表格 13-1	设备容量.....	217
表格 13-2	尺寸和重量	218
表格 13-3	外设模块 PP72/48 的数字输入端	219
表格 13-4	外设模块 PP72/48 的数字输出端	219
表格 13-5	电磁场的干扰发射依据 EN55011 : 极限值等级 A , 分组 1。	220
表格 13-6	通过网络交流供电进行的干扰发射依据 EN55011 : 极限值等级 A , 分组 1。	221
表格 13-7	运输及储存条件	221
表格 13-8	气候环境条件.....	222
表格 13-9	机械环境条件.....	223

说明

1.1 系统概述

概览

控制系统 **SINUMERIK 802D sl** 的 CNC 操作面板将所有 CNC、PLC、HMI 和通讯任务集中在一个组件中。免维护的硬件将驱动的 DRIVE-CLiQ 接口和带平面操作面板的外设模块的 PROFIBUS 接口集成为整体（面板控制单元）。

SINUMERIK 802D sl 可以最多对 6 根轴进行数字化控制。这 6 根轴可以最多配置为 5 个 NC 轴和一个 PLC 轴。5 个 NC 轴中可以配置 2 个轴为主轴。

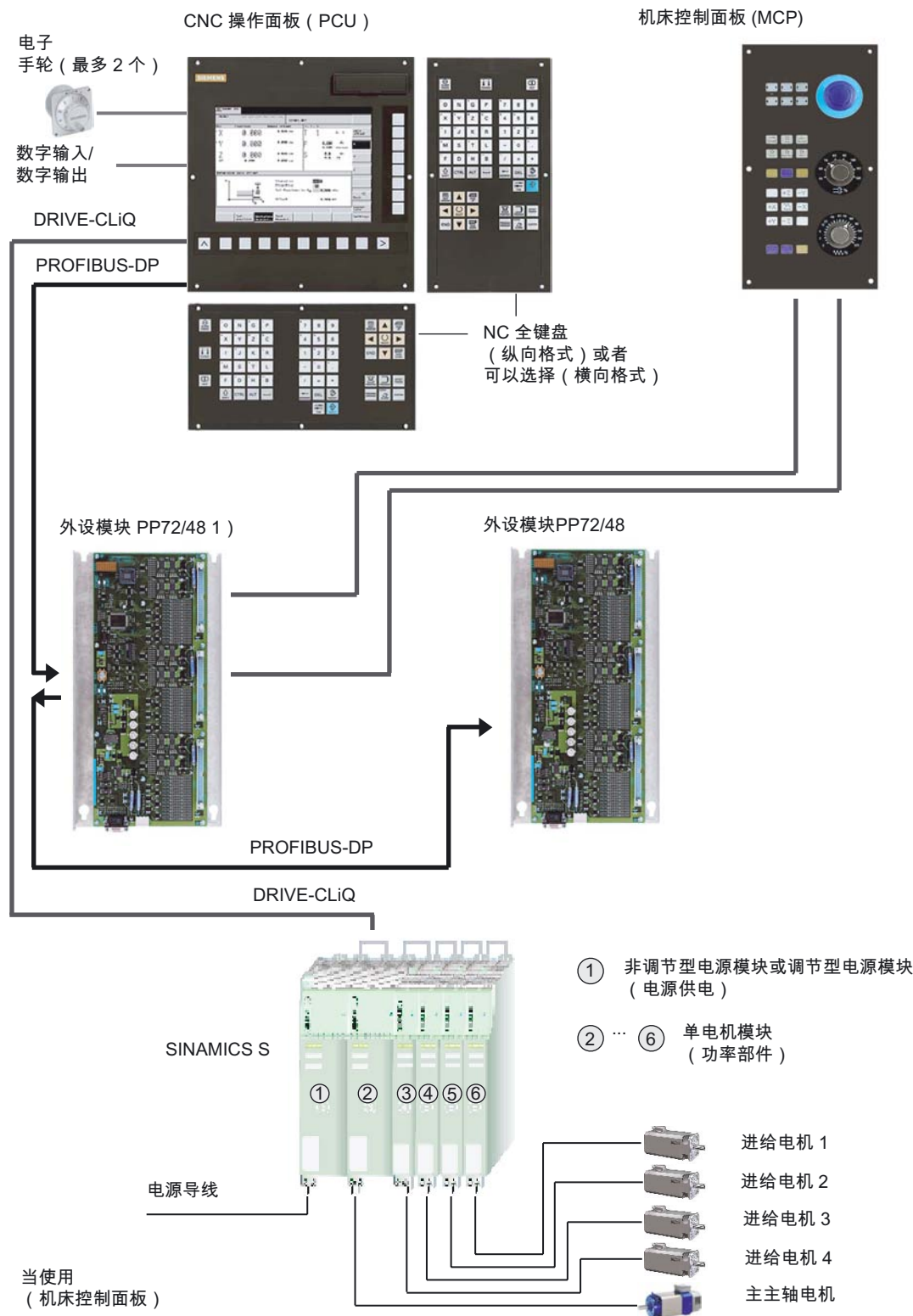


图 1-1 带 SINAMICS S120 的 SINUMERIK 802D sl (配置举例)

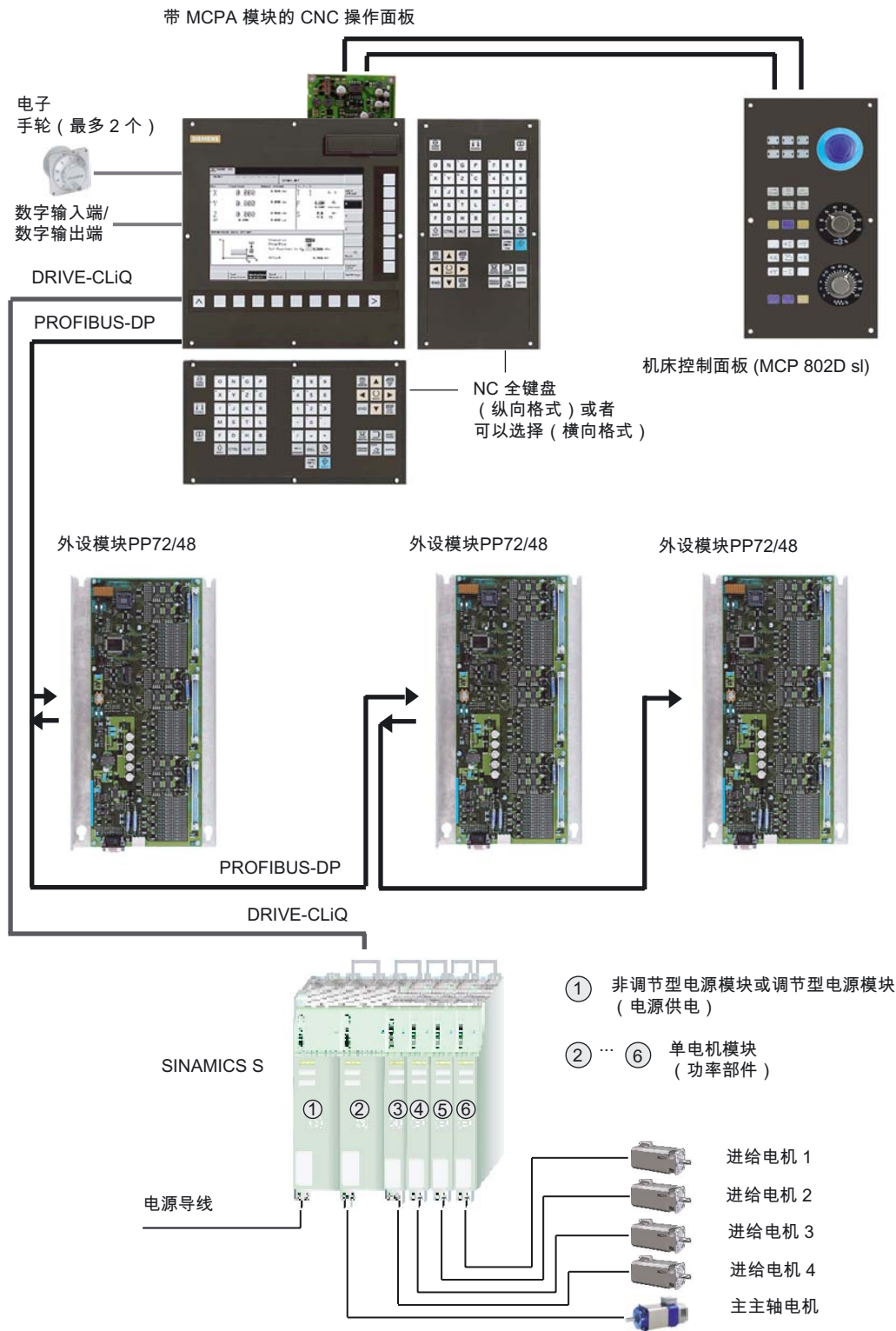


图 1-2 带 MCPA 模块的 SINUMERIK 802D sl (配置举例)

组件

控制系统 SINUMERIK 802D sl 的组件包括：

- **操作面板 CNC (PCU)**，配有 **CNC 全键盘**（纵向或横向）
- **机床控制面板**

包括所有机床运行所需的按键和开关。提供的机床控制面板有 2 种型号：

- 机床控制面板 MCP，通过外设模块 PP 72/48 连接
- 机床控制面板 MCP 802D sl，通过 MCPA 模块连接

- **MCPA 模块（硬件选件）**

MCPA 模块为 SINUMERIK 802D sl 的补充/扩展组件。它配备了下列的端口：

- 用于连接模拟主轴的 $\pm 10\text{ V}$ (X701) 模拟输出端
- 用于连接外部机床控制面板 (X1, X2) 的接口
- 用于连接作为快速输入/输出的 1 字节输入和输出端的端口

- **外设模块 PP72/48**

外设模块 PP72/48 是一个操作简单且经济的组件（没有自己的外壳），用于连接基于 PROFIBUS--DP 的自动化系统中的数字输入/输出端。

该组件具有以下端口和显示：

- PROFIBUS--DP 接口（最大 12MB/s）
- 72 个数字输入端和 48 个数字输出端
- 机载状态显示，由 4 个诊断 LED 构成

若要为组件和数字输出端供电，需要一个外部电源（+24V DC）。

- **驱动设备**

- **SINAMICS S120**

控制系统 SINUMERIK 802D sl 和驱动 SINAMICS S120 之间的通讯由通讯系统“DRIVE--CliQ”（Drive Component Link with IQ：带 IQ 的驱动组件连接）实现。

系统软件

在供货状态下，每个 SINUMERIK 802D sl 都包含下列系统软件，它们保存在 PCU 的剩余内部存储器上：

- 引导软件 - 启动系统
- 人机界面 (HMI) 软件 - 实现所有操作功能
- NCK 软件 (NC 内核) - 实现所有 NC 功能。
- 可编程逻辑控制 (PLC) 软件 - 循环处理集成的 PLC 用户程序。

工具箱

在光盘上随附提供了和系统软件匹配的工具盒。

该工具箱包含用于控制系统配置的软件工具。必须将其安装在 PC/PG 上。

工具箱中含有下列软件：

- 配置数据 802D sl :
 - 工艺安装文件
 - 工艺循环包
 - 可补充加载的语言包
- SIMATIC 自动许可证管理器
自动许可证管理器用于管理许可证密钥（比如：用于 RCS802）。
- 开机调试和诊断工具 RCS802（Ethernet 和远程控制功能需要许可证）
用该程序可以将文本、用户数据和程序从 PC 传输至 CNC 操作面板（PCU）或反向传输。
- 编程工具 PLC 802
用于创建 PLC 用户程序的工具
- PLC 用户文件库
PLC 示例程序
- STARTER
驱动系统“SINAMICS”的参数化和调试工具

注意

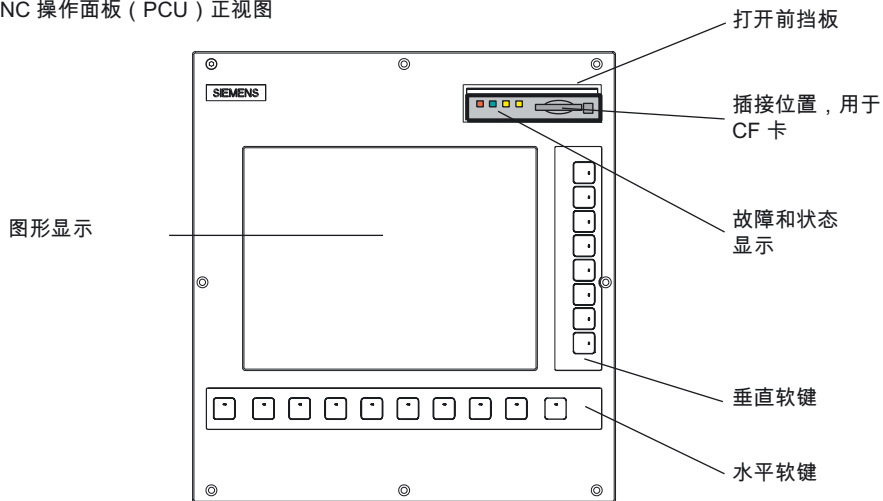
工具箱目录及有关安装的说明参见文件 siemens.txt。

1.2 组件说明

视图

在下图中描述了带接口和正面部件的 CNC 操作面板 (PCU) 。

CNC 操作面板 (PCU) 正视图



CNC 操作面板 (PCU) 后视图

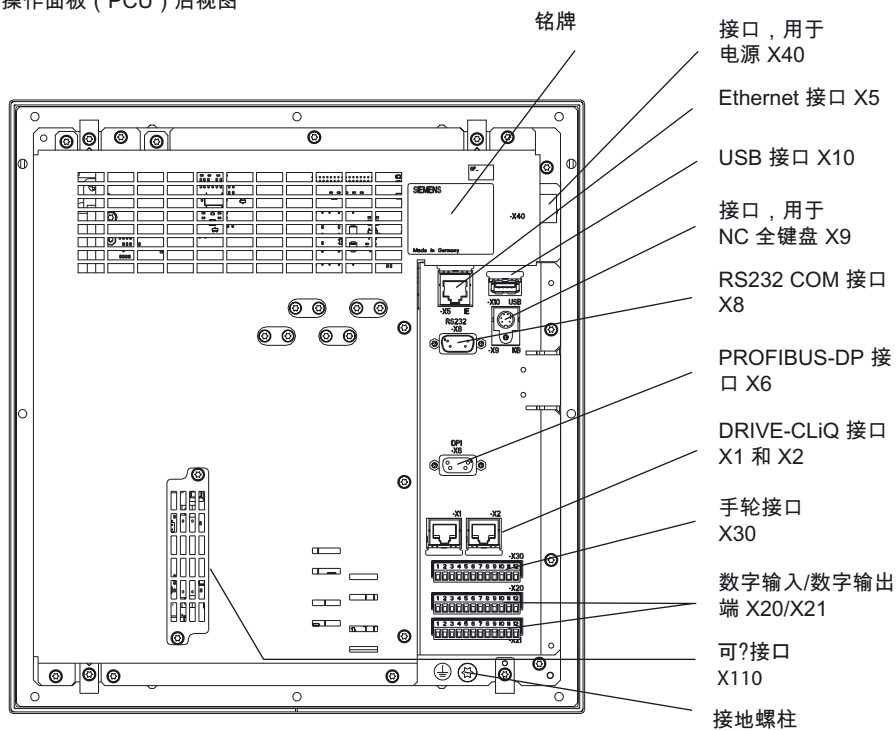


图 1-3 CNC 操作面板上接口和正面部件的位置

CNC 操作面板 (PCU) 的接口

下表列出了 PCU 接口及其功能。

表格 1-1 PCU 接口

接口	功能
CF 卡的插口	50 芯 CF 卡插口和 4 个 LED
电源接口 X40	3 芯螺旋端子接口，用于连接 24V 负载电源
Ethernet 接口 X5	8 芯 RJ45 插口，用于连接到工业 Ethernet
USB 接口 X10	4 芯 USB 接口，用于连接 USB 附件（研发中）
NC 全键盘接口 X9	6 芯 PS/2 插口，用于连接 NC 全键盘
RS232 COM 接口 X8	9 芯 D-Sub 插口，用于连接 PG/PC
PROFIBUS-DP 接口 X6	9 芯 D-Sub 插口，用于连接 PROFIBUS--DP
DRIVE-CLiQ 接口 X1 和 X2	8 芯 RJ45 插口，用于连接驱动系统 SINAMICS S120
手轮接口 X30	使用螺栓连接的 12 芯插头，最多可以连接 2 个手轮
数字输入端/数字输出端 X20 和 X21	使用螺栓连接的 12 芯插头，用于连接数字输入端/数字输出端
可选接口 X110	48 芯插口,用于连接 MCPA 模块

接口

2.1 CNC 操作面板的接口

2.1.1 紧凑型闪存卡（CF 卡）的插接位置

您可以使用专门的 1 型紧凑型闪存卡（CF 卡）。

在其他情况下也会用到 CF 卡：

- 用于开机调试数据
- 用于 NC 程序
- 用于进行软件升级
- 用于储存用户数据
- 用于保存设定参数

2.1.2 Ethernet 接口

在 Ethernet 接口上，可以通过工业 Ethernet 连接到一台 PG/PC。该设备必须装备有一块 Ethernet 卡以及相应的软件。

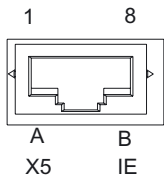
工业 Ethernet 是一个传输速度为 10/100 MBit/s 的通讯网络。

插口的分配

名称：X5(IE)

型号：8 芯 RJ45 插口

表格 2-1 插口 X5 的分配

插头图示， 安装位置与标注	引脚	名称	说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	未占用	-
	5	未占用	-
	6	RXN	接收数据 -
	7	未占用	-
	8	未占用	-
有关 Ethernet 电缆概况的其他信息，可从西门子联系人处获取。			

2.1.3 USB 接口（准备中）

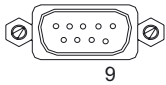
2.1.4 RS232 COM 接口

在插头 X8 上可以连接一台 PC/PG，用来和 CNC 操作面板之间进行数据交换。

插头的分配

名称：X8 (RS232)
型号：9 芯 D-Sub 插头

表格 2-2 插头 X8 的分配

插头图示， 安装位置与标 注	引脚	名称	说明	
			英文/德文	
	1	DCD	Received Line Signal Detector Carrier Detector	接收信号电平
	2	RXD	Received Data	接收数据
	3	TXD	Transmitted Data	发送数据
	4	DTR	Data Terminal Ready	数据终端就绪
	5	M	Ground	接地
	6	DSR	Data Set Ready	数据发送就绪
	7	RTS	Request To Send	要求发送
	8	CTS	Clear To Send	发送就绪
	9	未占用	-	-

2.1.5 PROFIBUS-DP 接口

通过 PROFIBUS-DP 接口，CNC 操作面板（PCU）可以与外设模块进行通讯。

通讯时使用 PROFIBUS 协议 **PROFIBUS DP**。

PROFIBUS DP 接口的波特率为 12MBit/s。此波特率不能改变。不允许使用光导电缆（OLMs、OLPs）换向器或者转发器。

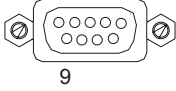
CNC 操作面板具有主机功能。

插口的分配

名称：X6 (DP1)

型号：9 芯 D-Sub 插头

表格 2-3 插口 X6 的分配

插头图示， 安装位置与标注	引脚	名称	说明
DP1 X6 1  9	1	未占用	-
	2	M24	
	3	B	数据输入输出 (RS485)
	4	RTS	要求发送
	5	M5	5V 参考电位
	6	P5	5V 电源 90mA，带短路保护
	7	P24	24V 电源 (远程服务) 150mA，带短路保护，无电位隔离
	8	A	数据输入输出 (RS485)
	9	未占用	-

2.1.6 DRIVE-CLiQ 接口

通过 PROFIBUS-DP 接口，CNC 操作面板 (PCU) 可与驱动装置“SINAMICS”进行通讯。

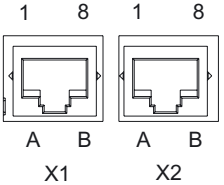
插口的分配

名称：X1, X2

型号：8 芯 RJ45 插口

表格 2-4 插口 X1 和 X2 的分配

插头图示， 安装位置与标注	引脚	名称	说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	未占用	-
	5	未占用	-
	6	RXN	接收数据 -

插头图示， 安装位置与标注	引脚	名称	说明
	7	未占用	-
	8	未占用	-
	A	未占用	-
	B	未占用	-
DRIVE-CLiQ 接口的盲盖板：Molex 公司，订货号 85999-3255			

2.1.7 手轮接口

CNC 操作面板 (PCU) 的 X30 插头上最多可以连接 2 个电子手轮。

手轮必须符合以下要求：

传输方式：	5V 矩形波信号 (TTL 电平或 RS422)
信号：	信号 A，分真实信号和取反信号 (U_{a1} , U_{a1}) 信号 B，分真实信号和取反信号 (U_{a2} , U_{a2})
最大输出频率：	500 kHz
相位偏移	从信号 A 到信号 B： $90^\circ \pm 30^\circ$
电源：	5V，最大 250mA

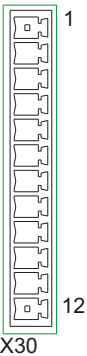
插头的分配

名称：X30

型号：12 芯插头

表格 2-5 插头 X30 的分配

插头图示	引脚	名称	说明
	1	3P5	DC 5 V 电源电压
	2	M	接地
	3	1A	信号 A，手轮 1
	4	X1A	信号 A_N，手轮 1

插头图示	引脚	名称	说明
	5	1B	信号 B，手轮 1
	6	X1B	信号 B_N，手轮 1
	7	3P5	DC 5 V 电源电压
	8	M	接地
	9	2A	信号 A，手轮 2
	10	X2A	信号 A_N，手轮 2
	11	2B	信号 B，手轮 2
	12	X2B	信号 B_N，手轮 2

2.1.8 数字输入端/数字输出端

通过插头 X20 和 X21 的数字输入端和数字输出端，可以连接各种 SINAMICS 驱动设备。

最多可以使用 16 个数字输入端或 8 个数字输入端和 8 个数字输出端。

接线及电路原理图

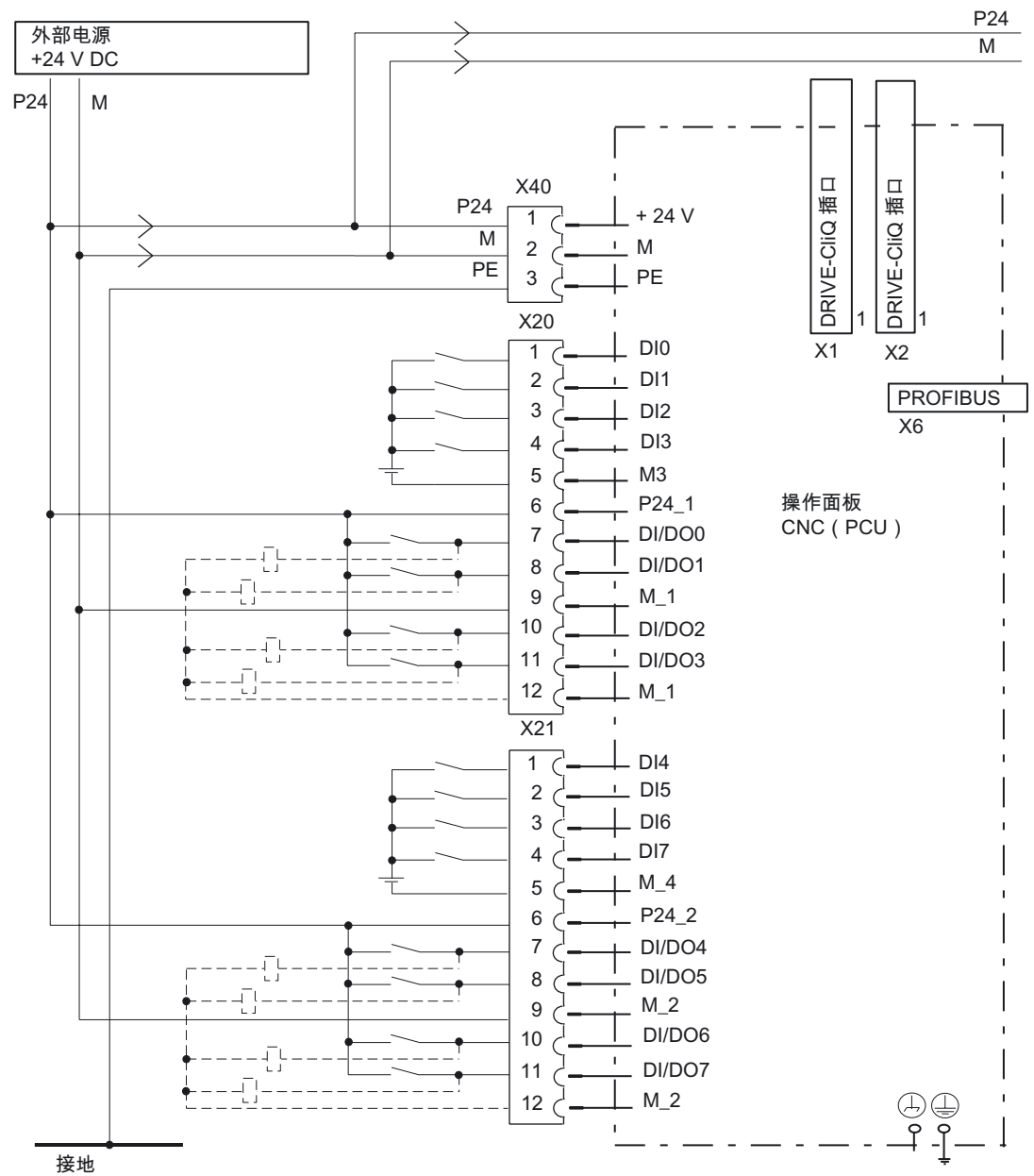
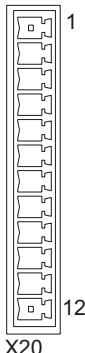


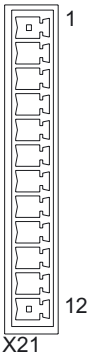
图 2-1 连接示例

插头的分配

名称：X20, X21
型号：12 芯插头

表格 2-6 插头 X20 和 X21 的分配

描述	引脚	名称	说明	详细技术资料
	1	DI0	数字输入端 0	输入端: 电压: DC 24 V (20.4...28.8 V) 电平： 0 信号：-3...5 V 1 信号：11...30 V 输入延迟： 0 → 1 信号：15 μs (型号 6) 1 → 0 信号：150 μs (型号 40)
	2	DI1	数字输入端 1	
	3	DI2	数字输入端 2	
	4	DI3	数字输入端 3	
	5	M_3	DI0...DI3 的接地	
	6	P24_1	DI/DO0...DI/DO3 的 DC24V 电源电压 (用于数字输出端)	作为输出端： 最大输出电流： 1 信号：5 mA...0.5 A 总电流输出： 最大 2A (同时系数为 50%) 输出延迟： 0 → 1 信号：500 μs (型号 150 μs) 1 → 0 信号：500 μs (型号 150 μs) 每当 RL=60 Ohm 时 开关频率： 100 Hz (电阻性负载) 2 Hz (电感性负载) 作为输入端： 数据见插头 X21
	7	DI/DO0	数字输入端/数字输出端	
	8	DI/DO1	数字输入端/数字输出端	
	9	M_1	DI/DO0...DI/DO3 的接地	
	10	DI/DO2	数字输入端/数字输出端	
	11	DI/DO3	数字输入端/数字输出端	
	12	M_1	DI/DO0...DI/DO3 的接地	
	1	DI4	数字输入端 4	输入端： 数据见插头 X20
	2	DI5	数字输入端 5	
	3	DI6	数字输入端 6	
	4	DI7	数字输入端 7	

描述	引脚	名称	说明	详细技术资料
	5	M_4	DI4...DI7 的接地	作为输出端： 数据见插头 X20 作为输入端： 电压: DC 24 V (20.4...28.8 V) 电平： 0 信号：-3...5 V 1 信号：11...30 V 输入延迟： 0 → 1 信号：15 μs (型号 6) 1 → 0 信号：150 μs (型号 40)
	6	P24_2	DI/DO4...DI/DO7 的 DC24V 电源电压 (用于数字输出端)	
	7	DI/DO4	数字输入端/数字输出端	
	8	DI/DO5	数字输入端/数字输出端	
	9	M_2	DI/DO4...DI/DO7 的接地	
	10	DI/DO6	数字输入端/数字输出端	
	11	DI/DO7	数字输入端/数字输出端	
	12	M_2	DI/DO4...DI/DO7 的接地	

**危险**

24V 电源作为功能低压要按照 EN60204--1、第 6.4 章、PELV (带有接地 M) 安全分离。

数字输入端 (PCU)

输入端符合标准 IEC1131--2/DINEN61131--2，特性曲线类型 2 (24V--P 接线)。可以连接开关或非接触式传感器 (2 芯或 3 芯传感器)。

数字输出端 (PCU)

输出端符合标准 IEC1131--2/DINEN61131--2 (24V--P 接线)。

参见

设置 PROFIBUS 地址 (页 109)

2.2 MCPA 模块的接口

概览

在下图中显示了 MCPA 模块及其接口和状态显示。

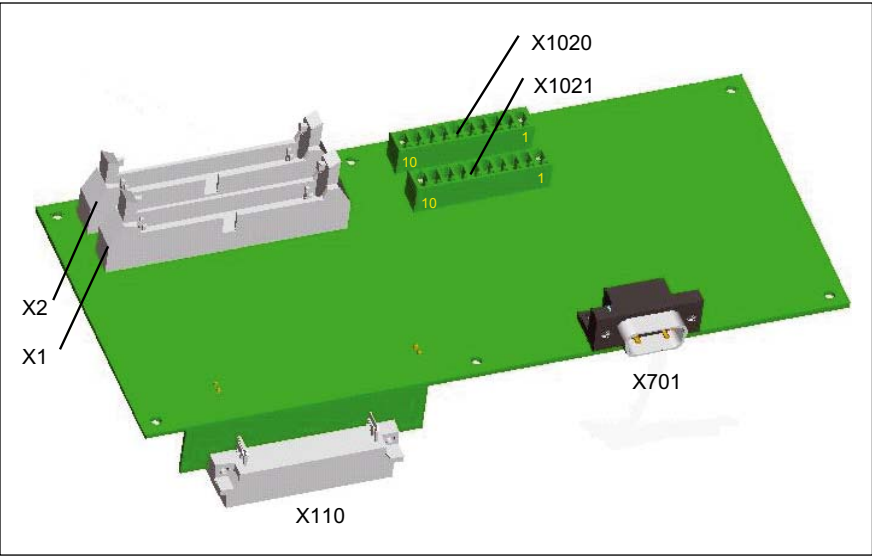


图 2-2 MCPA 模块的接口位置及状态显示

表格 2-7 接口与状态显示

接口	功能
连接 MCP 802D sl 的接口 X1 和 X2	40 芯针式插头，用于连接机床控制面板
外设接口 X1020 和 X1021	10 芯针式插头，用于连接电源和数字输入端/输出端
模拟量主轴的接头 X701	9 芯 D-Sub 插头，用于连接模拟量主轴，带丝杠直联实际值编码器
PCU 接口 X110	48 芯针式插头，用于连接 PCU 上的 MCPA 模块

连接 MCP 802D sl 的接口的分配

名称：X1, X2
型号：40 芯扁平电缆插头

表格 2-8 插头 X1 和 X2 的分配

X1					
引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
1	KEY1	输入位	2	KEY2	输入位
3	KEY3	输入位	4	KEY4	输入位
5	KEY5	输入位	6	KEY6	输入位
7	KEY7	输入位	8	KEY8	输入位
9	GND		10	KEY9	输入位
11	KEY10	输入位	12	KEY11	输入位
13	KEY12	输入位	14	KEY13	输入位
15	KEY14	输入位	16	KEY15	输入位
17	KEY16	输入位	18	GND	
19	KEY17	输入位	20	KEY18	输入位
21	KEY19	输入位	22	KEY20	输入位
23	KEY21	输入位	24	KEY22	输入位
25	KEY23	输入位	26	KEY24	输入位
27	GND		28	LED1	输出位
29	LED2	输出位	30	LED3	输出位
31	LED4	输出位	32	LED5	输出位
33	LED6	输出位	34	未占用	-
35	未占用	-	36	GND	
37	未占用	-	38	未占用	-
39	未占用	-	40	未占用	-

X2					
1	KEY25	输入位	2	KEY26	输入位
3	KEY27	输入位	4	未占用	-
5	未占用	-	6	未占用	-
7	未占用	-	8	未占用	-
9	GND		10	FEED_OV_A	输入位

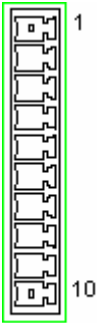
X2					
11	FEED_OV_B	输入位	12	FEED_OV_C	输入位
13	FEED_OV_D	输入位	14	FEED_OV_E	输入位
15	未占用	-	16	未占用	-
17	未占用	-	18	GND	
19	SPINDLE_OV_A	输入位	20	SPINDLE_OV_B	输入位
21	SPINDLE_OV_C	输入位	22	SPINDLE_OV_D	输入位
23	SPINDLE_OV_E	输入位	24	未占用	-
25	未占用	-	26	未占用	-
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	未占用	-	32	未占用	-
33	未占用	-	34	未占用	-
35	未占用	-	36	GND	
37	未占用	-	38	未占用	-
39	未占用	-	40	未占用	-

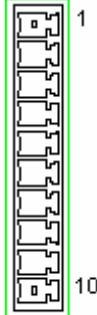
外设接口插头的分配

名称：X1020, X1021

型号：10 芯插头

表格 2-9 插头 X1020 和 X1021 的分配

描述	引脚	名称	说明
 X1020	1		
	2	DI0	快速数字输入 0
	3	DI1	快速数字输入 1
	4	DI2	快速数字输入 2
	5	DI3	快速数字输入 3
	6	DI4	快速数字输入 4
	7	DI5	快速数字输入 5
	8	DI6	快速数字输入 6
	9	DI7	快速数字输入 7

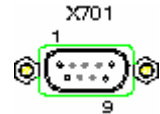
描述	引脚	名称	说明
	10		接地
 X1021	1	P24	DC 24 V 电源电压
	2	Q0	快速数字输出 0
	3	Q1	快速数字输出 1
	4	Q2	快速数字输出 2
	5	Q3	快速数字输出 3
	6	Q4	快速数字输出 4
	7	Q5	快速数字输出 5
	8	Q6	快速数字输出 6
	9	Q7	快速数字输出 7
	10	M	接地

插头的分配 (模拟输出至驱动系统)

名称：X701

型号：9 芯 D-Sub 插头

表格 2-10 插头 X701 的分配

插头图示， 安装位置与标注	引脚	名称	说明 德语
 X701	1	模拟输出	模拟输出信号电平 $\pm 10V$ 分辨率 11 位 + 带符号
	2	未占用	-
	3	Uni-Dir2	用于单极性主轴的数字输出 +24V
	4	Uni-Dir1	用于单极性主轴的数字输出 +24V
	5	使能 1	模拟驱动的使能 (触点：无电势常开触点)
	6	模拟输出	模拟输出 0V 基准信号
	7	未占用	-
	8	未占用	-
	9	使能 2	模拟驱动的使能 (触点：无电势常开触点)

2.3 机床控制面板 MCP 802D sl 的接口

下图展示了机床控制面板 MCP 802D sl 的背面以及背面的接口。

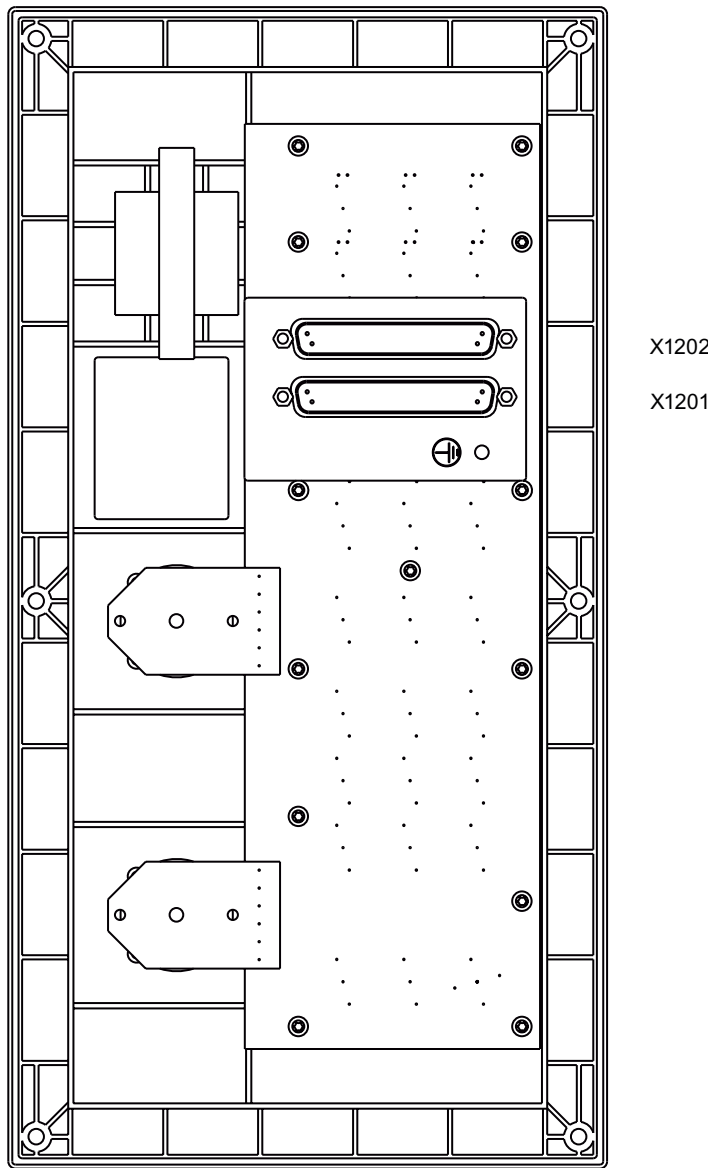


图 2-3 MCP 802D sl 的接口

表格 2-11 接口

接口	功能
接口 X1201	40 芯的 D-Sub 插头，用于机床控制面板和 MCPA 模块 X1 的连接
接口 X1202	40 芯的 D-Sub 插头，用于机床控制面板和 MCPA 模块 X2 的连接

接口的分配

名称：X1201, X1202

型号：40 芯 D-Sub 插头

表格 2-12 插头 X1201 和 X1202 的分配

X1201					
引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
1	KEY1	输入位	2	KEY2	输入位
3	KEY3	输入位	4	KEY4	输入位
5	KEY5	输入位	6	KEY6	输入位
7	KEY7	输入位	8	KEY8	输入位
9	GND		10	KEY9	输入位
11	KEY10	输入位	12	KEY11	输入位
13	KEY12	输入位	14	KEY13	输入位
15	KEY14	输入位	16	KEY15	输入位
17	KEY16	输入位	18	GND	
19	KEY17	输入位	20	KEY18	输入位
21	KEY19	输入位	22	KEY20	输入位
23	KEY21	输入位	24	KEY22	输入位
25	KEY23	输入位	26	KEY24	输入位
27	GND		28	LED1	输出位
29	LED2	输出位	30	LED3	输出位
31	LED4	输出位	32	LED5	输出位
33	LED6	输出位	34	未占用	-
35	未占用	-	36	GND	
37	未占用	-	38	未占用	-
39	未占用	-	40	未占用	-

X1202					
1	KEY25	输入位	2	KEY26	输入位
3	KEY27	输入位	4	未占用	-
5	未占用	-	6	未占用	-
7	未占用	-	8	未占用	-
9	GND		10	FEED_OV_A	输入位
11	FEED_OV_B	输入位	12	FEED_OV_C	输入位
13	FEED_OV_D	输入位	14	FEED_OV_E	输入位
15	未占用	-	16	未占用	-
17	未占用	-	18	GND	
19	SPINDLE_OV_A	输入位	20	SPINDLE_OV_B	输入位
21	SPINDLE_OV_C	输入位	22	SPINDLE_OV_D	输入位
23	SPINDLE_OV_E	输入位	24	未占用	-
25	未占用	-	26	未占用	-
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	未占用	-	32	未占用	-
33	未占用	-	34	未占用	-
35	未占用	-	36	GND	
37	未占用	-	38	未占用	-
39	未占用	-	40	未占用	-

2.4 外设模块 PP72/48 的接口

下图显示了外设模块的接口、操作/显示单元以及连接到外设接口的方法示例。

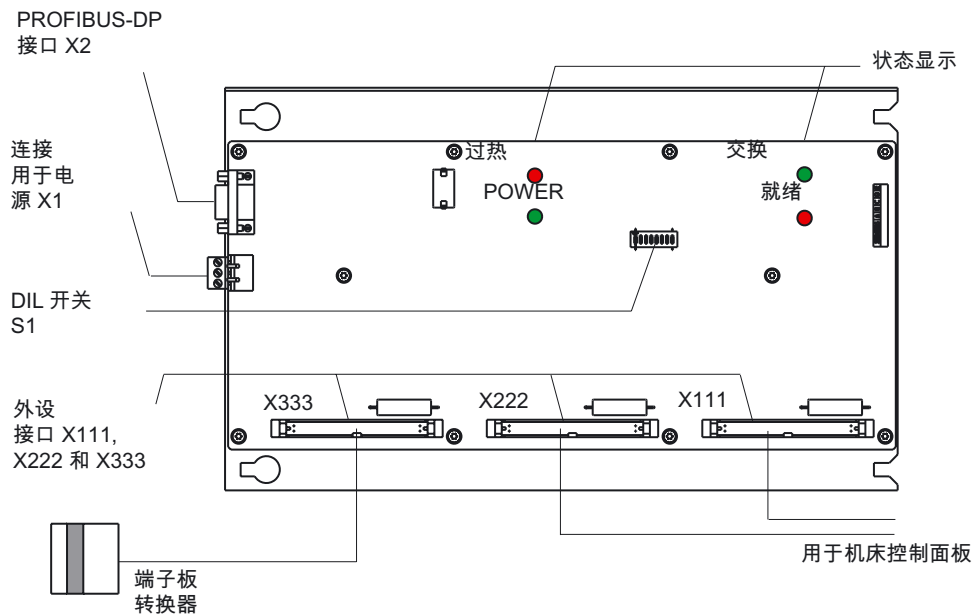


图 2-4 与 MCP 和接线排转换器连接时，外设模块上的接口位置与状态显示

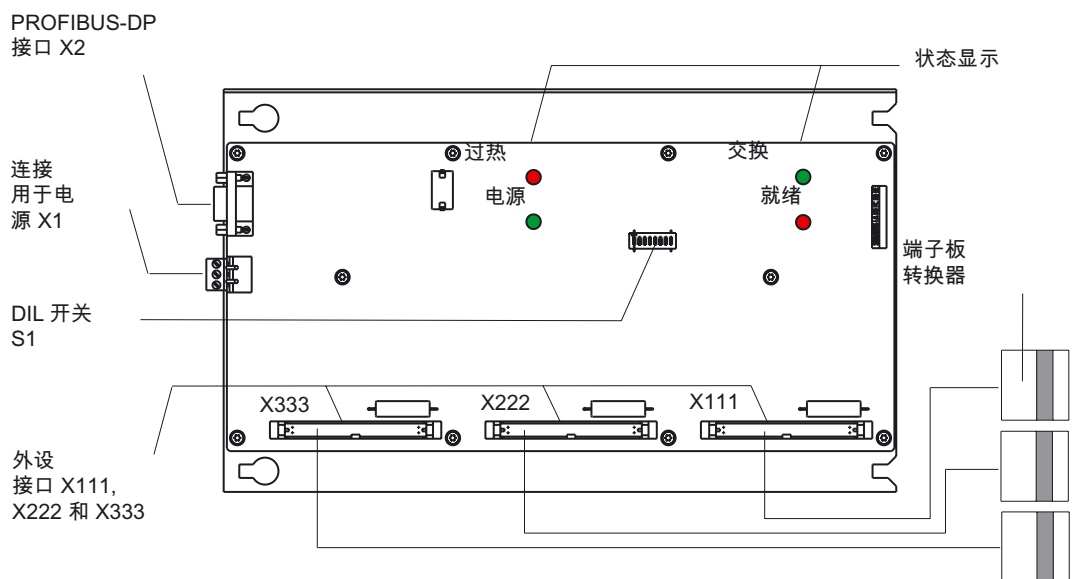


图 2-5 与 3 个接线排转换器连接时，外设模块上的接口位置与状态显示

接口 PP 72/48

在下表中对外设模块 PP72/48 的接口和操作单元及其功能进行了说明。

表格 2-13 接口

接口	功能
PROFIBUS-DP 接口	9 芯 D-Sub 插口 X2 用于连接 PROFIBUS-DP
电源 接口	3 芯螺纹端子 X1 用于连接 24V 负载电源
外设接口	50 芯针式插头 X111 、 X222 、 X333 连接机床控制面板或用于数字输入端和输出端的接线排转换器。
DIL 开关	DIL 开关 S1 用于调节 PROFIBUS-DP 地址

PROFIBUS-DP 接口 X2

通讯时使用 PROFIBUS 协议 **PROFIBUS DP** 。

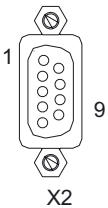
PROFIBUS-DP 接口的波特率为 12MBit/s。

此外设模块 PP72/48 具有从动功能。

插口的分配

名称：**X2**
型号：9 芯 D-Sub 插头

表格 2-14 插口 X2 的分配

插头图示	引脚	名称	说明
	1	未占用	-
	2	未占用	-
	3	B	数据输入输出 (RS485)
	4	RTS	要求发送
	5	M5	5V 参考电位
	6	P5	5V 电源 90mA，带短路保护
	7	未占用	-

插头图示	引脚	名称	说明
	8	A	数据输入输出 (RS485)
	9	未占用	-

外设接口

插头 X111、X222 和 X333 (50 芯扁平电缆插头) 可以连接 :

- 一块机床控制面板 (MCP) 和一个用于数字输入端和数字输出端的接线排转换器
或者
- 三个用于数字输入输出端的接线排转换器

接线排转换器用一条扁平电缆与外设模块 PP72/48 相连。也可根据您的需要在接线排上单独布线。

插头的分配

名称 : X111, X222, X333

型号 : 50 芯扁平电缆插头

表格 2-15 插头 X111、X222、X333 的分配

引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
1	M	接地	2	P24OUT _{INT}	DC24V, 用于输入端的内部电源
3	DI m+0.0	输入位	4	DI m+0.1	输入位
5	DI m+0.2	输入位	6	DI m+0.3	输入位
7	DI m+0.4	输入位	8	DI m+0.5	输入位
9	DI m+0.6	输入位	10	DI m+0.7	输入位
11	DI m+1.0	输入位	12	DI m+1.1	输入位
13	DI m+1.2	输入位	14	DI m+1.3	输入位
15	DI m+1.4	输入位	16	DI m+1.5	输入位
17	DI m+1.6	输入位	18	DI m+1.7	输入位
19	DI m+2.0	输入位	20	DI m+2.1	输入位
21	DI m+2.2	输入位	22	DI m+2.3	输入位
23	DI m+2.4	输入位	24	DI m+2.5	输入位

引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
25	DI m+2.6	输入位	26	DI m+2.7	输入位
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	DO n+0.0	输出位	32	DO n+0.1	输出位
33	DO n+0.2	输出位	34	DO n+0.3	输出位
35	DO n+0.4	输出位	36	DO n+0.5	输出位
37	DO n+0.6	输出位	38	DO n+0.7	输出位
39	DO n+1.0	输出位	40	DO n+1.1	输出位
41	DO n+1.2	输出位	42	DO n+1.3	输出位
43	DO n+1.4	输出位	44	DO n+1.5	输出位
45	DO n+1.6	输出位	46	DO n+1.7	输出位
47	DOCOMx ¹⁾	DC24V，输出端电源	48	DOCOMx ¹⁾	DC24V，输出端电源
49	DOCOMx ¹⁾		50	DOCOMx ¹⁾	
1) x=1 针对插头 X111；x=2 针对插头 X222；x=3 针对插头 X333 m=0 针对插头 X111；m=3 针对插头 X222；m=6 针对插头 X333 n=0 针对插头 X111；n=2 针对插头 X222；n=4 针对插头 X333					



危险

24V 电源作为功能低压要按照 EN60204--1、第 6.4 章、PELV (带有接地 M) 安全分离。

注意

电源和负载电流电源以及所属的参考电位 M 之间的接线最长 不超过 10 米。

数字输入端

下图举例说明了接口 X111 上数字输入端的接线分布。接口 X222 和 X333 按相应意义进行分配。

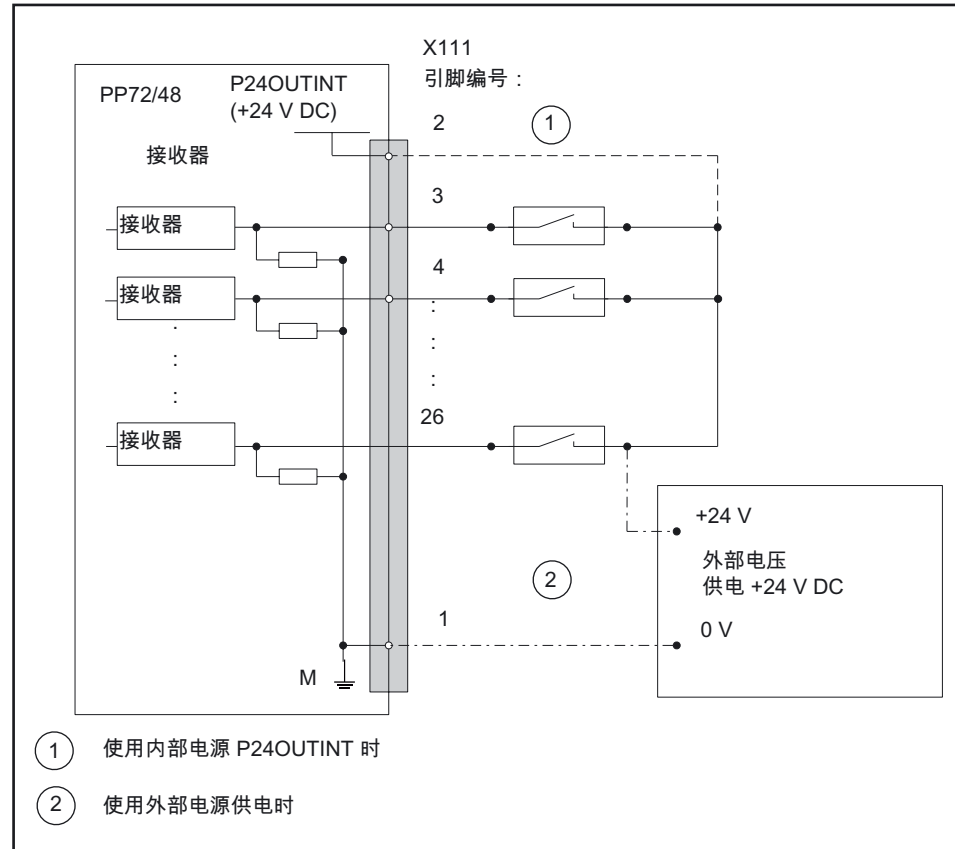


图 2-6 数字输入端的连接分配

内部电源 (P24OUTINT)

用于数字输入端 (X111, X222, X333: 引脚 2) 的内部电源从模块 X1, 引脚 2 (P24) 的通用电源中导出。



小心

引脚 2 在 X111、X222、X333 处的最大电流不能超过 $I_{out} = 0.25A$ 。如超过可能导致组件损坏。

外部电源

如果数字输入端使用外部电源，其基准接地必须与 X111、X222、X333：引脚 1 (M) 连接。
X111, X222, X333：引脚 1 (P24OUT_{INT}) 这时保持断开。

数字输出端

下图举例说明了接口 X111 上数字输出端的接线分布。接口 X222 和 X333 按相应意义进行分配。

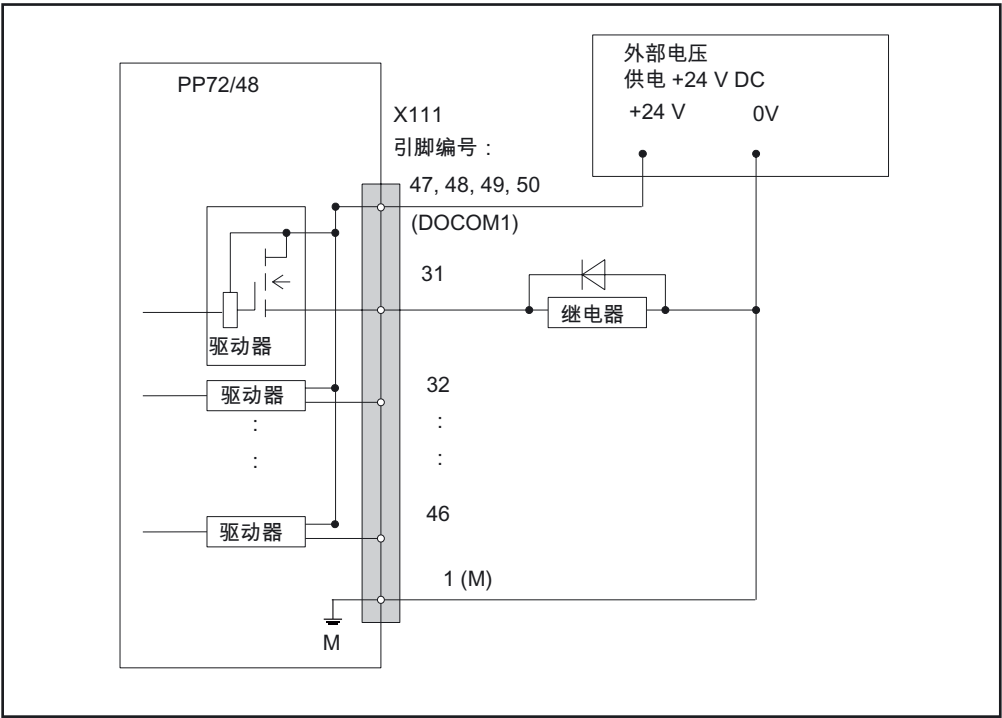


图 2-7 数字输出端的连接分配

为数字输出端供电必须在 DOCOMx (X111, X222, X333: 引脚 47, 48, 49, 50) 上接入外部电源 24 V DC。

外部电源的基准接地必须与 X111、X222、X333：引脚 1 (M) 连接。



小心

用户必须确保，每个 DOCOMx 引脚(X111, X222, X333:引脚 47 到 50) 的最大耗用电流**不能**超过 1 A。

数字输出端 24V 电源 **必须** 连接到每个 DOCOMx 的**所有四个引脚** (X111、X222、X333 :
引脚 47 到 50)。



危险

24V 电源作为功能低压要按照 EN60204--1、第 6.4 章、PELV (带有接地 M) 安全分离。

2.5 机床操作面板 MCP 的接口

下图展示了机床控制面板 MCP 的背面以及背面的接口。

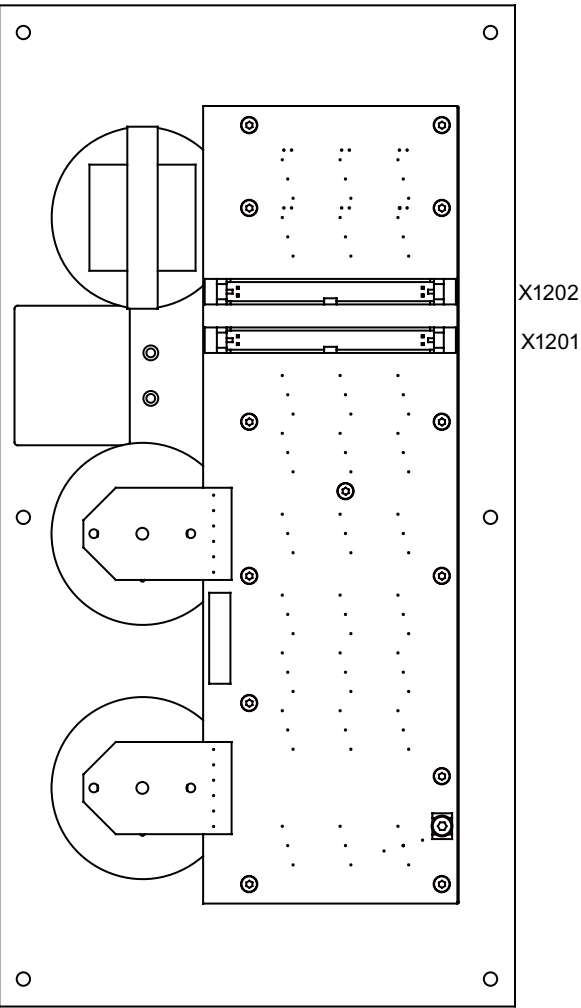


图 2-8 MCP 的接口

表格 2-16 接口

接口	功能
接口 X1201	50 芯扁平电缆插头，用于连接机床操作面板和 PP 模块
接口 X1202	50 芯扁平电缆插头，用于连接机床操作面板和 PP 模块

接口的分配

名称：X1201, X1202

型号：50 芯扁平电缆插头

表格 2-17 插头 X1201 和 X1202 的分配

X1201					
引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
1	GND		2	+24V	
3	KEY1	输入位	4	KEY2	输入位
5	KEY3	输入位	6	KEY4	输入位
7	KEY5	输入位	8	KEY6	输入位
9	KEY7	输入位	10	KEY8	输入位
11	KEY9	输入位	12	KEY10	输入位
13	KEY11	输入位	14	KEY12	输入位
15	KEY13	输入位	16	KEY14	输入位
17	KEY15	输入位	18	KEY16	输入位
19	KEY17	输入位	20	KEY18	输入位
21	KEY19	输入位	22	KEY20	输入位
23	KEY21	输入位	24	KEY22	输入位
25	KEY23	输入位	26	KEY24	输入位
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31	LED1	输出位	32	LED2	输出位
33	LED3	输出位	34	LED4	输出位
35	LED5	输出位	36	LED6	输出位
37		输出位	38		输出位
39		输出位	40		输出位
41		输出位	42		输出位
43		输出位	44		输出位
45		输出位	46		输出位
47	24VDC	DC 24 V	48	24VDC	DC 24 V

X1201					
引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
49	24VDC	DC 24 V	50	24VDC	DC 24 V

X1202					
引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
1	GND		2	+24V	
3	KEY25	输入位	4	KEY26	输入位
5	KEY27	输入位	6		输入位
7		输入位	8		输入位
9		输入位	10		输入位
11	Feed_OV_A	输入位	12	Feed_OV_B	输入位
13	Feed_OV_C	输入位	14	Feed_OV_D	输入位
15	Feed_OV_E	输入位	16		输入位
17		输入位	18		输入位
19	Sp-OV-A	输入位	20	Sp-OV-B	输入位
21	Sp-OV-C	输入位	22	Sp-OV-D	输入位
23	Sp-OV-E	输入位	24		输入位
25		输入位	26		输入位
27	未占用	-	28	未占用	-
29	未占用	-	30	未占用	-
31		输出位	32		输出位
33		输出位	34		输出位
35		输出位	36		输出位
37		输出位	38		输出位
39		输出位	40		输出位
41		输出位	42		输出位
43		输出位	44		输出位
45		输出位	46		输出位
47	24VDC	DC 24 V	48	24VDC	DC 24 V

X1202					
引脚	名称	说明	引脚	名称	说明
49	24VDC	DC 24 V	50	24VDC	DC 24 V

2.6 DP/DP 耦合器接口

注意

DP/DP 耦合器的相关消息请参见手册“SIMASTIC, DP/DP 耦合器”。

接头设计

3.1 概览

基本规则

本章描述了电气安装时的几个基本规则。请务必遵守，以保证系统无故障运行。

安全规则

为了设备的安全运行，在符合您自己的特有条件的同时要遵守以下措施：

- 按照有效的技术规定制定的紧急停止方案
(例如欧洲标准 EN60204、EN418 及相关规定)。
- 关于轴最终位置限定的补充措施
(例如：硬件限位开关)。
- 根据 SINAMICS 安装规程用于保护电机和功率电子部件的装置和措施。

对于认定整机的危险源，我们补充推荐您进行一个风险分析，它按照 EG 机床规程 89/392/EEG 附录 1 的基本安全要求进行。

请注意本手册附录中章节“EGB 准则”。

其他文献

作为主题 EMC 规范的其他信息源，建议阅读以下说明：**EMC 结构规范，设计说明 (HW)**。

文献：/EMC/，说明

标准和规定

SINUMERIK 802D sl 布线时必须注意相关 VDE 规程，尤其是 VDE0100 或者 VDE0113 关于断路机构、短路保护和超载保护。

3.2 有关 SINUMERIK 802D sl 运行的一般规定

当 SINUMERIK 802D sl 系统安装到机床中时，必须注意这些一般规定。

设备在特定事件后启动

如果 ...	然后 ...
电源中断或者电源故障后启动	不允许出现危险的运行状况。如果出现，按急停。
设备急停释放后启动	不应该出现无控制或者未定义的启动。

电源电压

当 ...	必须 ...
固定地点的设备或者系统没有全相的分离开关时	在建筑物内必须安装网络分离开关或者保险装置。
负载电流电源，电源组件	设置的电压范围要符合当地的电源电压。
所有电流回路	电源电压的波动/偏移额定值要在公差允许的范围内（参见安装组件的技术参数）

DC 24 V 电源

当 ...	请务必注意 ...
24 V 电源	与低压安全（电气）分离

对于外部电气影响的防护

当 ...	请务必注意 , ...
所有装有 SINUMERIK 的设备或系统	为了防止电磁干扰, 设备或系统要与接地线相连。
电源线、信号线和总线接线	布线和安装要符合 EMV 规范。
信号线和总线接线	断线或者断芯不应该导致设备或系统出现未知状态。

3.3 安装时电能消耗和功率损失规则

在一个电柜中装入的 **所有** 组件的功率损耗不允许超过柜子本身的最大输出功率。

注意

请注意电柜的尺寸, 即使外部温度很高时, 柜中的温度也不会超过内部组件所允许的环境温度。

组件的电能消耗和功率损耗请阅读章节“技术参数”。

安装

概览

若要安装 **SINUMERIK 802D sl**，您必须首先将各个组件固定在安装位置，然后将其相互连接。

开放式设备

SINUMERIK 802D sl 的组件为开放式设备。这表示，您只可以将 **SINUMERIK 802D sl** 安装在箱体、电柜或者电气操作间中。这些设备仅允许通过钥匙或者某个工具打开。仅允许由受过专业培训或者经过认证的人员接触外壳、柜子或者电气工作间。

安装 SINUMERIK 802D solution line 的一般步骤



警告

仅在断开电源的状态下才允许安装和拆卸控制系统 **SINUMERIK 802D sl** 的组件。

注意

若要安装控制系统组件，必须注意章节“外形尺寸图”中图例上的尺寸。钻孔图是准备固定钻孔的基础。

安装 CNC 操作面板 (PCU)

按照章节“外形尺寸图”中图例上的说明安装 CNC 操作面板。



小心

如果无法从控制系统的背面安装，您必须在安装前为 CNC 操作面板进行布线。此时应注意，插头 X40 (电源接口) 与连接的电缆要伸到安装边缘的上方。

注意，在安装 CNC 操作面板时，**不要** 拔出插头并且 **不要** 损坏电缆！

安装机床控制面板

按照章节“外形尺寸图”中图例上的说明安装机床操作面板。

安装 CNC 全键盘

可将 CNC 全键盘安装在 CNC 操作面板旁边或者 CNC 操作面板的下面。请注意章节“外形尺寸图”中图例上的说明。

安装外设模块 PP72/48

必须根据 EN 60204 进行组件安装。组件的尺寸图参见章节“外形尺寸图”。

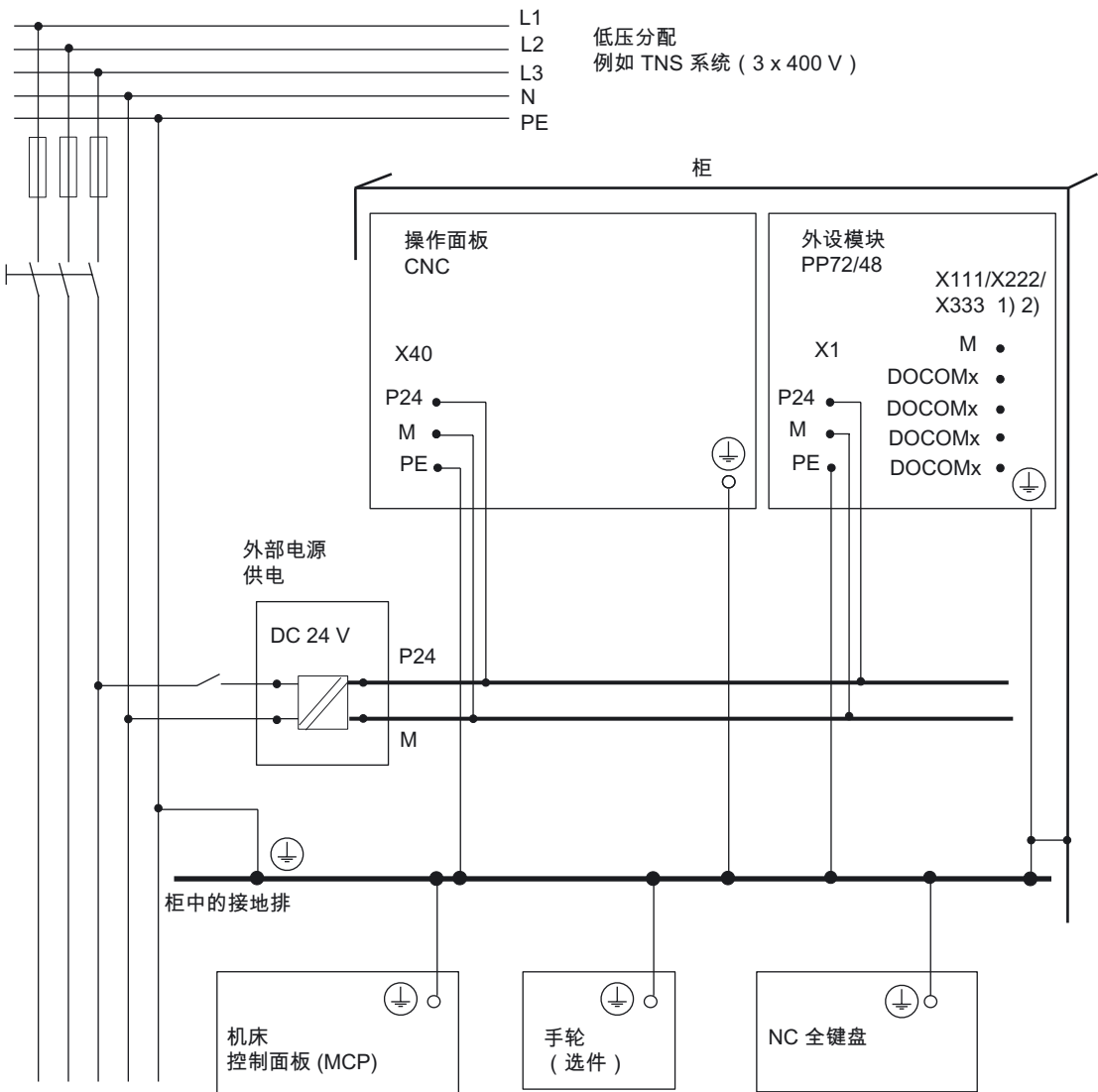
安装驱动系统 SINAMICS S120

有关驱动系统 **SINAMICS S120** 的信息 (安装、连接、设计、配置等等)，请参见：

文献： /GH1/，/GH2/，机器手册

连接

5.1 SINUMERIK 802D sl 总体结构



- 1) 数字输入端使用外部电源请参见章节“PP 72/48 的接口”。
- 2) 由用户对负载供电进行配置。

图 5-1 已接地电源上组件的供电可能方式

5.2 连接各个组件的安全接地线



小心

图“已接地电源上组件的供电可能方式”中所列的单个组件要求连接安全接地线。各个组件必须与中央接地点相连接。

请始终考虑使用低电阻的安全接地线。

安全接地线的最小横截面为：10 mm²

所有其他组件通过接地螺栓接地，而外设模块 PP72/48 直接通过安装板（依据 EN 60204 进行安装）与中央接地点相连。如果无法通过安装板接地，则 **必须** 通过额外的接线（横截面 ≥ 10 mm²）与中央接地点相连。

5.3 SINUMERIK 802D sl 连接概览

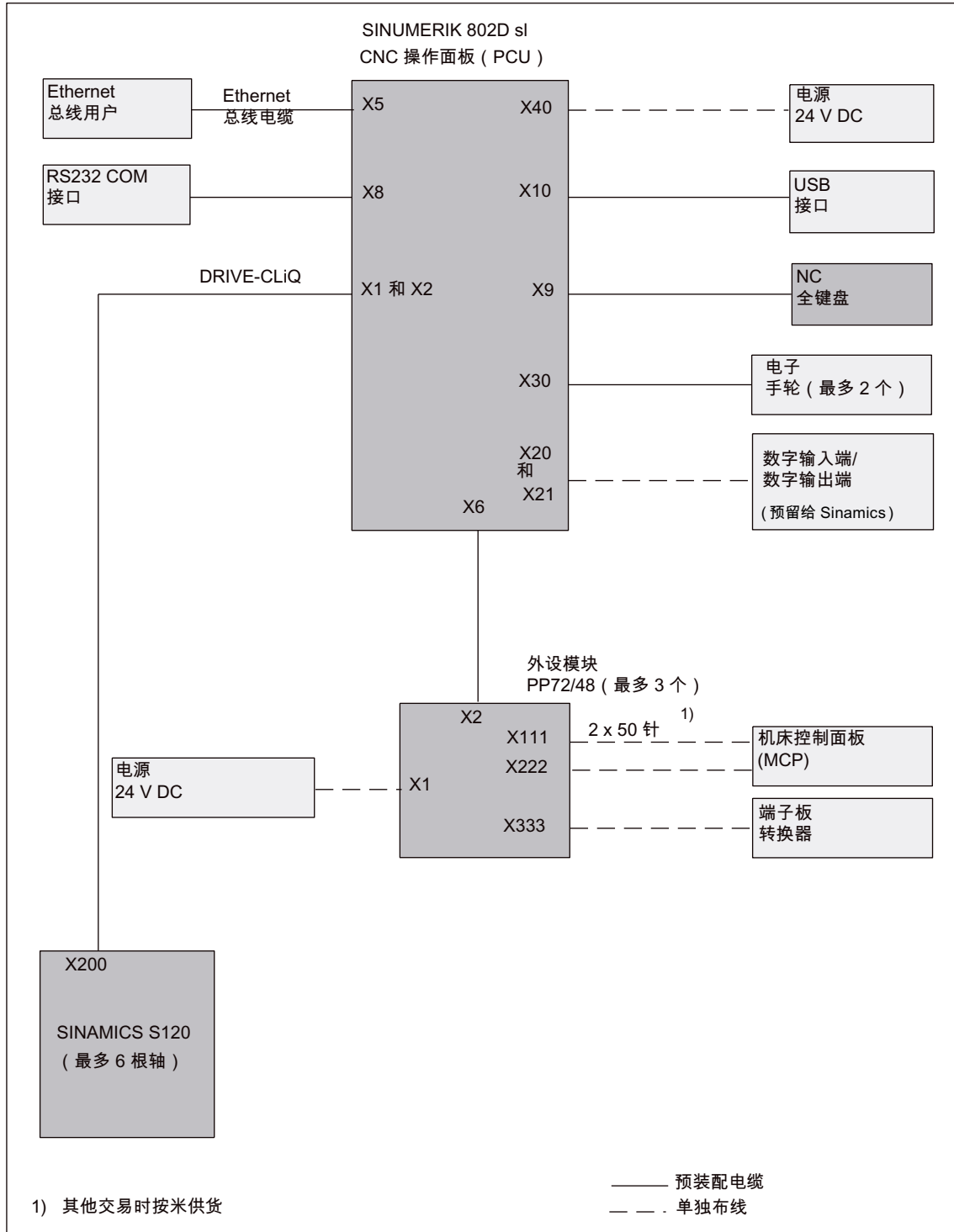


图 5-2 没有 MCPA 时的连接概览

注意

请按图“没有 MCPA 时的连接概览”连接电缆。

西门子作为配件供应的成型电缆线能够提供最佳的抗干扰性。

电缆的相关信息 (电缆名称、插头类型等等) 请参见 :

文献 : /BU/ , 目录或 /Z/ , 目录

PROFIBUS-DP 和 Ethernet 的信息请参见 :

文献 : /IKPI/ , 目录

5.4 连接 MCPA 模块

MCPA 模块使用插头 X110 与 PCU 连接。通过扁平电缆 (长 0.6 米 , 属于 MCP 802D sl 的供货范围) 连接机床控制面板 MCP 802D sl。同时将 X1 与 X1201 , 将 X2 与 X1202 相连。

MCPA 模块的供电通过插头 X1021 进行 (引脚 1 24V ; 引脚 10 0V) 。

注意

PLC 用户接口中对机床控制面板的变量设定进行了说明。

阅读提示 :

/FB/ SINUMERIK 802D sl “功能说明”

SINUMERIK 802D sl 的 PLC 子程序库 V01.07.00。

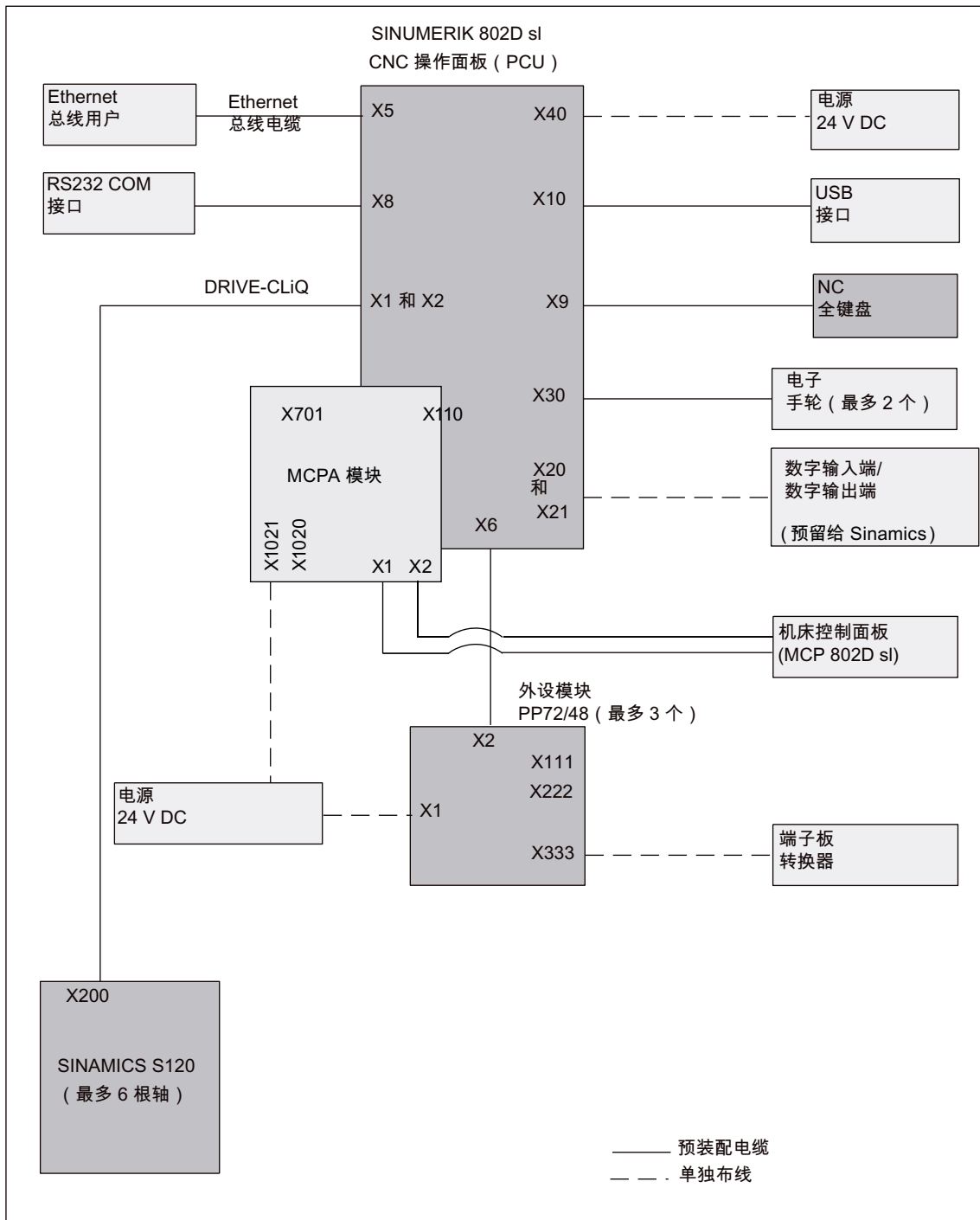


图 5-3 有 MCPA 时的连接概览

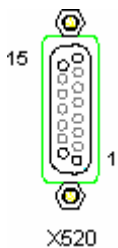
5.5 连接一根模拟量主轴

通过 MCPA 模块的接口 X701 输出模拟量主轴的额定输入值。有可能会将模拟输出设置为单极方式。
可以通过机床数据在控制器中对模拟量主轴进行调整。

模拟量主轴带有直接安装的主轴实际值编码器 (TTL)

TTL 编码器需要模块 SMC30。接口 X520 的配置 (编码器连接：带断线监控的 TTL 编码器) 请参见下表。

表格 5-1 接口 X520 的分配

插口图示	引脚	名称	说明
	1	保留，未占用	-
	2	保留，未占用	-
	3	保留，未占用	-
	4	P_编码器 5 V/24 V	编码器供电
	5	P_编码器 5 V/24 V	编码器供电
	6	P_传感	编码器供电传感输入
	7	M_编码器(M)	编码器供电接地
	8	保留，未占用	-
	9	M_传感	传感输入接地
	10	R	参考信号 R
	11	R*	反向参考信号 R
	12	B*	反向增量信号 B
	13	B	增量信号 B
	14	A*	反向增量信号 A
	15	A	增量信号 A

小心

编码器供电电压可通过参数设置为 5V 或 24V。如果参数设置错误，可能导致编码器损坏。

参数设置数据:

组件 (驱动对象) 的机床数据，通过该组件模块 SMC 30 和 SINAMICS 进行通讯

编码器配置：

P404[0].20 用于 5 V

P404[0].21 用于 24 V

5.6 连接 MCPA 模块上的快速数字输入/数字输出

通过 MCPA 模块上的接口 X1020 与 X1021 连接快速数字输入端/数字输出端。

5.7 连接电源

所需的 24V DC 负载电源必须与以下插头连接：

- 连接到 CNC 操作面板的螺旋端子块 X40
- 连接到外设模块 PP72/48 的螺旋端子块 X1

负载电流特性



危险

24V 直流电 **必须** 作为具有电气安全隔离 (符合标准 EC204-1，章节 6.4，PELV) 的功能低电压，而且用户必须接地 (连接系统中 PELV 信号 M 和中央接地点)。

表格 5-2 用于 CNC 操作面板 (X40) 和外设模块 PP72/48 (X1) 的负载电流电气参数

参数	参数值	条件
电压范围的平均值	20.4...8.8V	
波动性	3.6 Vss	
非周期过电压	35 V	持续 500ms 50s 恢复时间
额定电流消耗 - CNC 操作面板 - 外设模块 PP72/48	典型 1 A -	
起始电流 - CNC 操作面板 - 外设模块 PP72/48	2.6 A -	
功率损耗 - CNC 操作面板 - 外设模块 PP72/48	最大 50 W 最大 11 W	

表格 5-3 螺旋子块 X40 (在 PCU 上) 和 X1 (在外设模块上) 的引脚分配

端子	信号	说明
1	P24	DC 24V
2	M	接地
3	PE	保护地线

注意

电源和负载电流电源之间的连接线最长不能超过 10 米 (仅适用于外设模块 PP72/48) 。

网络布线



警告

请在断电情况下进行接线！

电源布线请使用柔性电缆，接线横截面最小为 1 mm²。

如果每次连接时只布一根线，不一定要使用用线芯端套。

如果每次连接时布多根线，一定要用线芯端套。

如果要剥除电缆末端绝缘，请装上线芯端套，把电缆末端（用线芯端套）插进螺栓夹子并拧紧固定螺栓。

请把螺栓夹子和电缆一起插入 CNC 操作面板的接口 X40。

反极性保护装置

当连接正确并接通电源时 LED“RDY”（PCU）和“POWER”（PP72/48）变为绿色。

注意

极性出错时系统不工作。置入的反极性保护装置可以防止电子元件损坏。

保险装置

当控制系统出现故障时，内置的保险装置可以保护电子元件不出现后续损害（例如：失火）。这时需要更换控制系统。

5.8 将 NC 全键盘连接到 CNC 操作面板上

NC 全键盘与 CNC 操作面板间的连线包括供货范围之内。把 CNC 操作面板的插口 X9 与 NC 全键盘后面的 PS/2 插口连接在一起。

相关信息参见：

文献：/BU/，目录

5.9 连接 Ethernet 接口

将 Ethernet 连接电缆接到 CNC 操作面板的插口 X5 上。注意在连接时应使插头锁定。

5.10 连接 RS232 COM 接口

请将 D-Sub 插口与 CNC 操作面板上的插头 X8 和 PG/PC 上的插头相连。用滚花高纹螺钉锁定插头。

注意

只能使用带屏蔽的双绞线；屏蔽必须与控制系统侧的金属或金属化处理的插头外壳连接。

作为配件供应的成型电缆线能够提供最佳的抗干扰性。

连接图

下图显示了 9 芯或 25 芯的 D 型插口端与 CNC 操作面板和 PG/PC 之间连接电缆的引脚分配。

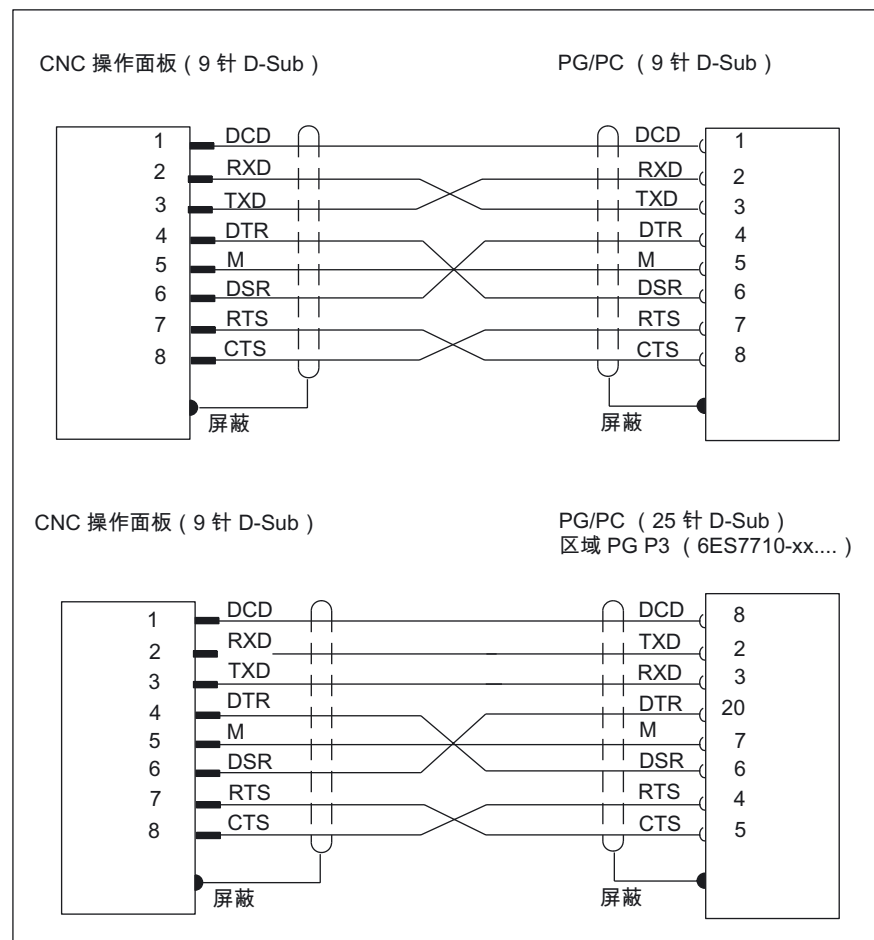


图 5-4 CNC 操作面板和 PG/PC 连接图

5.11 连接外设模块 PP72/48

PNO 安装规程

使用 PROFIBUS 网络时，请注意 PROFIBUS 用户组织的 PROFIBUS-DP/FMS 安装规程。它包含了布线和 PROFIBUS 网络调试的重要措施。

发布方：PROFIBUS 用户组织协会

Haid-und-Neu-Straße 7

76131 Karlsruhe

电话：+49 721 / 9658 590

传真：+49 721 / 9658 589

网址：<http://www.profibus.com>

规程，订货号 2.112

总线用户

以下用户可以通过 PROFIBUS-DP 接口相互连接：

- CNC 操作面板（通常作为主机）
- 外设模块 PP72/48（从动）

总线连接插头和总线接线

PROFIBUS 电缆是两芯扭绞屏蔽电缆，不能扭转、拉伸和挤压。

关于总线接入插头、总线接线和接线长度的其他信息参见：

文献：/BU/，目录

连接总线连接插头

连接总线连接插头的步骤如下：

1. 将总线连接插头插入模块。
2. 用螺丝紧固总线连接插头。
3. 如果总线连接插头位于 PROFIBUS-DP 连接的开头或末端，就必须在插头上接上终端阻抗（开关位置“ON”）。

终端电阻
接通



终端电阻
未接通



图 5-5 总线连接插头：终端电阻接通或断开



警告

总线每一段的两端必须使用终端电阻，否则会导致总线数据传输故障。

请注意，与终端电阻接通的站在启动和运行时要始终通电。

如果上一个用户的总线接入插头没有电，终端电阻就不起作用，因为总线接入插头从站中取电。

联网举例

下图为您举出一个联网的例子，即：SINUMERIK 802D sl 与两个外设模块 PP72/48。

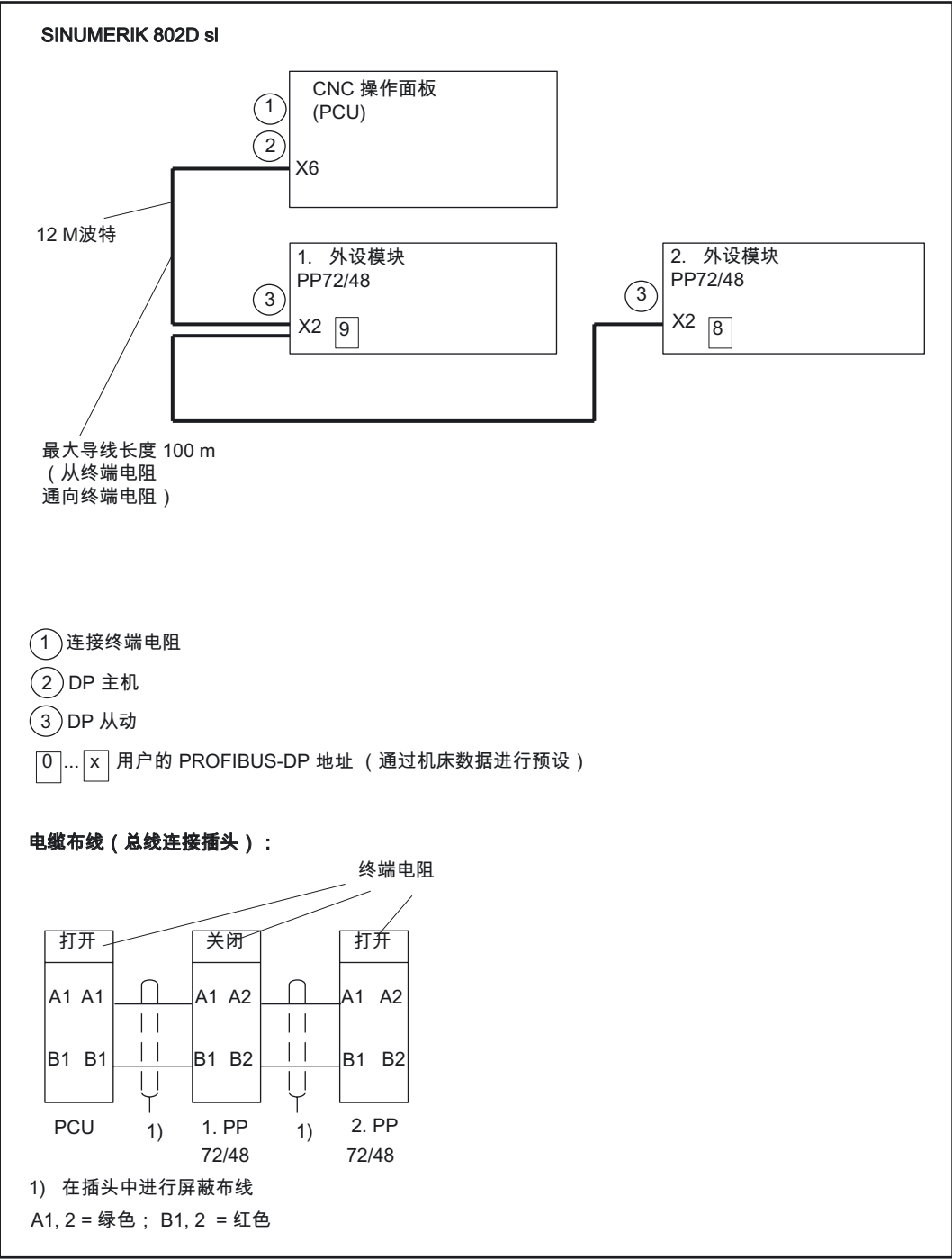


图 5-6 联网举例

5.12 连接 DP/DP 耦合器

跨接控制系统的 PLC 数据接口

DP/DP 耦合器用于连接两个 PROFIBUS-DP 网络，从而可以从一个网络主机的数据传送到另一个网络的主机。

在 SINUMERIK 802D sl 中它用于接收 16 字节和发送 16 字节。详细说明请参见手册“SIMATIC DP/DP 耦合器”。

注意

DP/DP 耦合器，自版本 B2 起
订货号：6ES7158-0AD01-0XA0

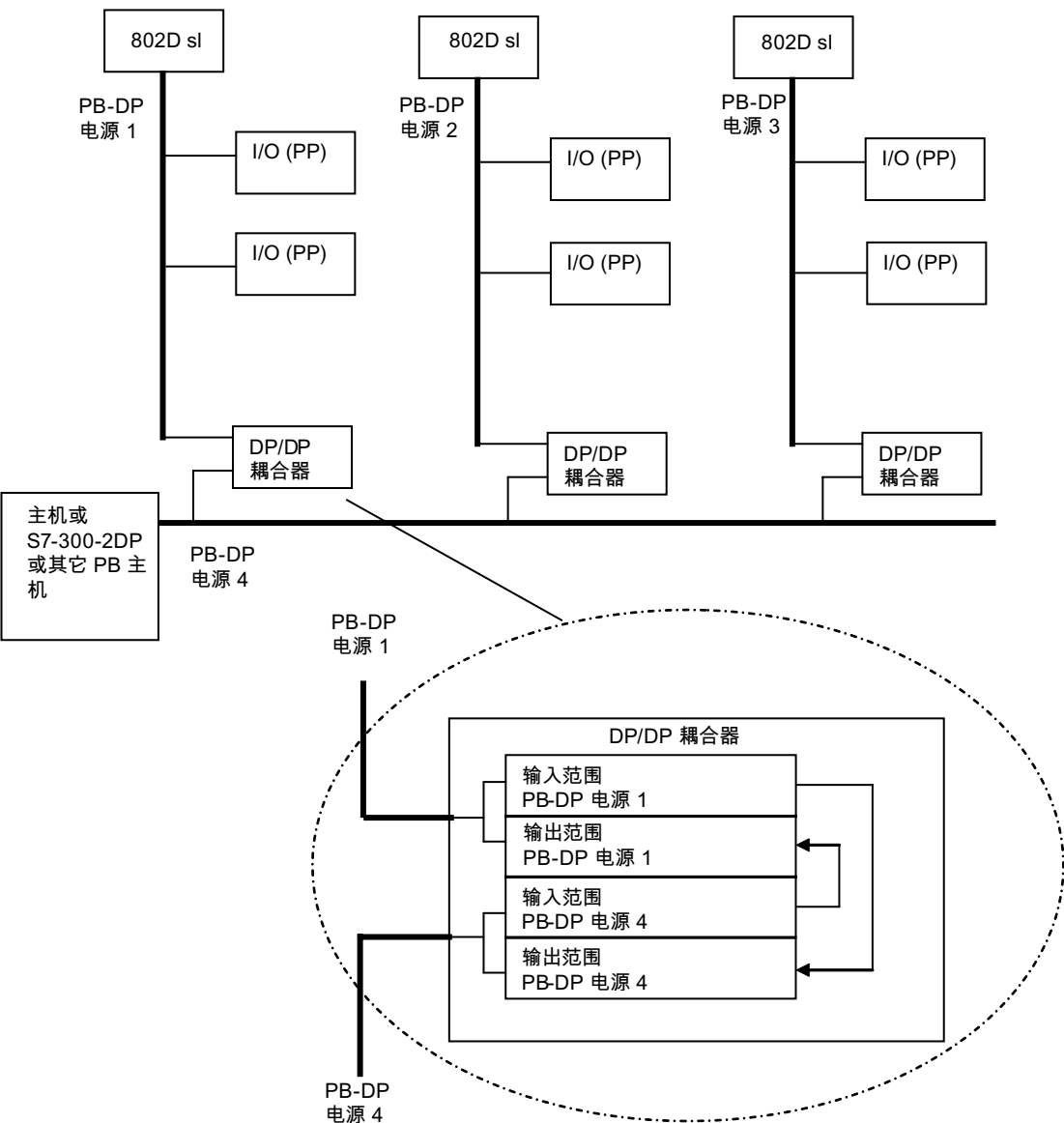


图 5-7 使用 DP-DP 耦合器 (举例)

5.13 将驱动器 SINAMICS 连接到 DRIVE-CLiQ 接口上

通过 DRIVE-CLiQ 信号线，使 CNC 操作面板接口 X1 或 X2 与 驱动器上的接口 X200 相连。

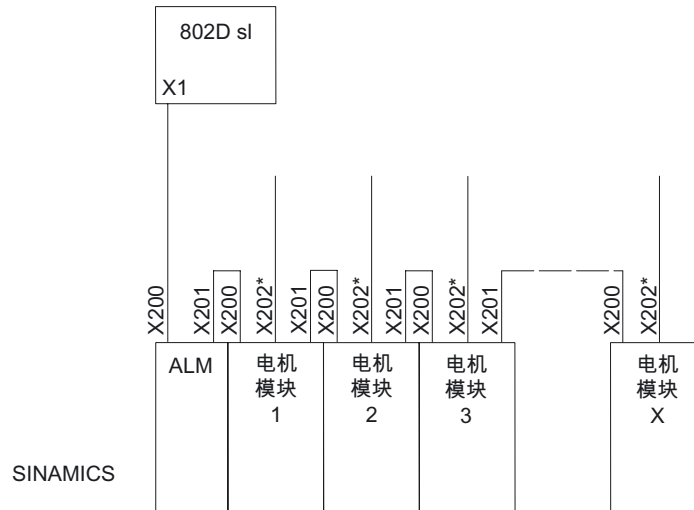


图 5-8 与 ALM (调节型电源模块) 的连接，有 DRIVE-CLiQ

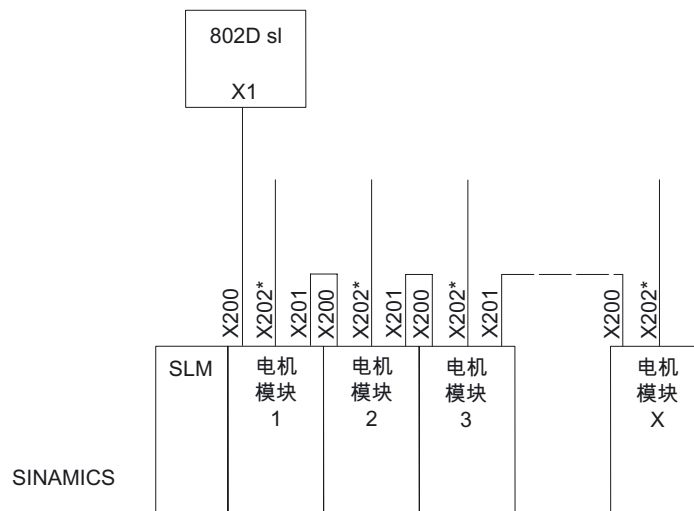


图 5-9 与 SLM (非调节型电源模块) 的连接，无 DRIVE-QLiQ

*) 测量系统的输入

注意

与 SLM 有 DRIVE-CLiQ 的连接方式和与 ALM 有 DRIVE-CLiQ 的连接方式相同。

如果是 SMI 电机（集成测量系统接口），则电机将通过 DRIVE-CLiQ 电缆直接与 X202 连接。对于直接测量系统，通过 SMCxx 模块连接测量系统（xx 取决于测量系统类型：例如：SMC20 连接增量编码器或者 SMC30 连接 TTL 编码器）。

5.14 将数字输入/数字输出端连接在 PCU 上

连接电缆

数字输入和输出端的电缆应采用截面积至少为 0.5 mm² 的柔性电缆。

如果每次连接时只布一根线，不一定要使用用线芯端套。

如果一个接口有两根导线，则在布线时，应采用截面积为 0.25...0.75 mm² 的导线，并使用电缆端套。

将电缆固定在所附的螺旋端子上，并将螺纹端子插到 CNC 操作面板的接口 X20 和 X21 上。

注意

为获得最佳的抗干扰性，在连接测量探头或 BERO 时需要使用屏蔽导线。

最大电缆长度为 30m。

5.15 将数字输入/数字输出端连接在外设模块 PP72/48 上

可以将外设接口 X111、X222、X333 作为数字输入或者输出端使用。把剪切端子固定在扁平电缆上，把它从外设模块接到接线排转接器上。在接线排转接器上可以进行单独布线。

如果要剥除电缆末端绝缘，请装上线芯端套，把电缆末端（用线芯端套）插进螺栓夹子并拧紧固定螺栓。

5.16 将机床控制面板连接到外设模块 PP72/48 上

用两根扁平电缆把机床控制面板（X1201 和 X1202）连在外设模块 PP72/48（例如：X111 和 X222）上。

相关信息参见：

文献：/BU/，目录

注意

关于机床控制面板和插头 X1201 和 X1202 分配的详细信息参见章节“MCPA 模块的接口”。

5.17 通过屏蔽层连接屏蔽导线 (PCU)

屏蔽的信号导线，其屏蔽必须与地线相连（接地）。将屏蔽层直接与机壳相连也可以达到接地的效果。

屏蔽层

这个 EMC 屏蔽夹板（2 块）用作屏蔽层，属于 CNC 操作面板的供货范围。

安装屏蔽层

1. 剥除与 EMC 屏蔽夹板大小相适应的屏蔽层。
2. 在外壳规定的位置铺设屏蔽（参见下图）。
3. 拧紧外壳上的 EMC 屏蔽夹板。

请注意 外壳上电缆的固定位置！

4. 为了减轻导线的机械张力可以使用电缆夹（卡圈）或者 EMC 屏蔽夹板（参见下图）。

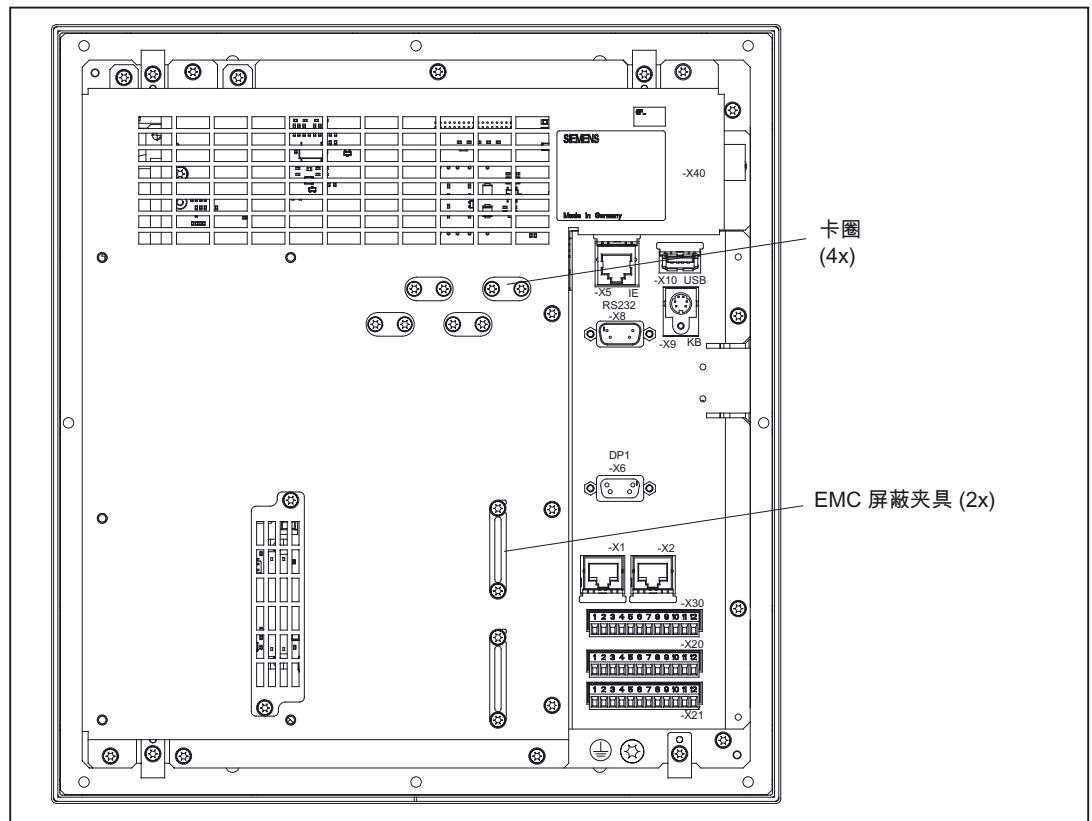


图 5-10 通过屏蔽层连接并固定屏蔽导线

操作（硬件）

6.1 操作和显示单元

操作单元

通过水平和垂直软键可以调用所定义的功能。有关各软键的功能说明请查阅本手册。

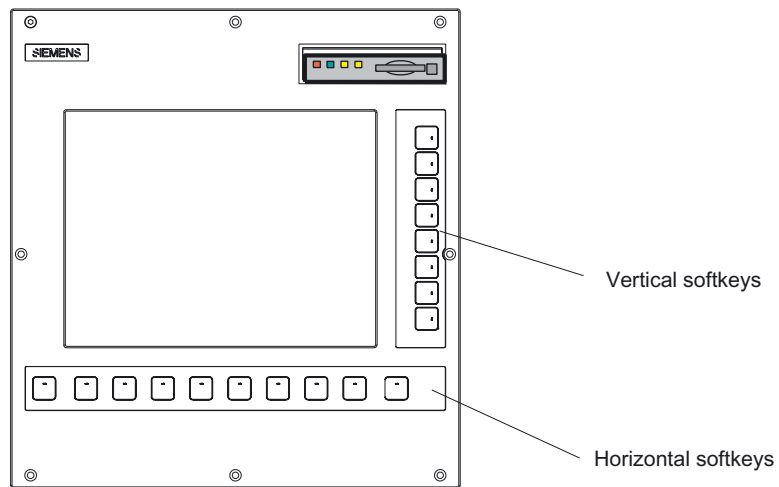
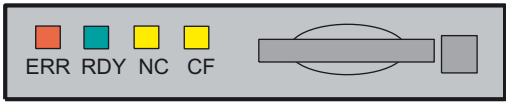


图 6-1 CNC 操作面板

6.2 状态显示与故障显示

CNC 操作面板 (PCU) 上的 LED 显示

在 CNC 操作面板上布置有下列 LED 显示。



在下表中对 LED 及其所表示的含义进行了说明。

表格 6-1 状态显示与故障显示

LED	意义
ERR (红色)	严重错误，通过重新上电消除错误
RDY (绿色)	运行就绪状态
NC (黄色)	生命符号监控
CF (黄色)	写/读 CF 卡

阅读提示

有关故障说明的信息，请参见
/DG/，SINUMERIK 802D sl，诊断手册

外设模块 PP 72/48 上的 LED 显示

在外设模块上布置有下列 LED 显示。

表格 6-2 状态显示

LED	意义
POWER (绿色)	电子装置电源准备状态
READY (红色)	外设模块已处于运行准备状态，但是与 DP 主机没有进行循环数据交换
EXCHANGE (绿色)	外设模块已处于运行准备状态，与 DP 主机存在循环数据交换
OVTEMP (红色)	超温显示

开机调试 (一般情况)

7.1 首次开机调试 (IBN)

开机调试前提

- 需要以下内容 :
 - SINUMERIK 802D sl 用户文献
 - SINUMERIK 802D sl 功能说明
 - SINUMERIK 802D sl 清单手册
 - 用于调试和数据备份的 PC 机
 - 用于调试和数据备份的 PC 机
调试及诊断工具 RCS802
编程工具 PLC802
配置数据 802D sl
PLC 程序库
STARTER (用于驱动系统优化)
Adobe Acrobat Reader
- 设备的机械和电气安装必须已结束。

开机调试的顺序

可以按以下顺序来进行 SINUMERIK 802D sl 的开机调试；

1. 检查 PCU 的引导程序
2. 加载语言文件
3. 加载工艺设置
4. 设置通用机床数据
5. 设置 Profibus 地址
6. PLC 开机调试
7. 驱动系统开机调试
8. 设置轴/主轴专用的机床数据
 - 设置轴/主轴编码器
 - 设置轴/主轴的额定值
9. 轴和主轴测试运行
10. 驱动优化
11. 结束调试，保存数据

7.2 存取等级

保护等级

在 SINUMERIK 802D sl 中有一个保护等级方案用来释放数据区。 由不同的存取权限来控制保护等级 0 到 7，其中 0 是最高级而 7 是最低级。

供货时控制系统带有保护等级 1 至 3 的标准密码。

表格 7-1 保护等级方案

保护等级	禁用密码	范围
0		西门子,保留
1	口令：SUNRISE (默认)	专家模式
2	口令：EVENING (默认)	机床制造商
3	口令：CUSTOMER (默认)	授权操作人员，调试人员
4 至 7	没有密码/删除的密码和用户接口 PLC → NCK	授权操作人员，调试人员或者该等级所需人员

在下列菜单中，输入或者修改数据取决于所设定的保护等级：

- 刀具补偿
- 零点偏移
- 设定数据
- RS232 设置
- 程序编制/程序修改。

一些功能区 (如：程序编辑) 的保护等级设置在显示机床数据中 (USER_CLASS...)

保护等级 1 ... 3

保护等级 1 至 3 需要输入密码。密码在激活后可以修改。如果不记得密码，则必须进行重新初始化 (使用缺省机床数据进行引导)。此时所有密码将恢复到该版软件的出厂设置值。

口令一直保持如此设置，直至用软键 <删除密码> 复位为止。上电后 不会 重设密码。

保护等级 4 ... 7

如果没有设置密码或是接口信号，保护等级 7 会自动进行设置。如果没有密码，可以通过在 PLC 用户程序的用户接口中设置位来调整保护等级 4 到 7。

注意

在编程与操作手册中对如何设定存取权限等级进行了说明。

7.3 RCS 工具

使用 RCS 工具 (远程控制系统) 可以为 PC/PG 一个提供浏览器工具，它可以支持日常的 SINUMERIK 802D sl 操作工作。

控制系统与 PC/PG 之间的连接既可以通过 RS232 电缆、也可以通过本地网络 (可选) 实现。

注意事项

输入 RCS 802 的许可证密钥后才可以获得 RCS 工具的完整功能。

使用此密钥可以通过本地网络 (仅使用 SINUMERIK 802D sl pro 时) 建立和控制系统的联系，进而可以使用远程操作功能。

没有许可证密钥，只可以通过控制系统共享本地目录 (PC/PG 上) 。

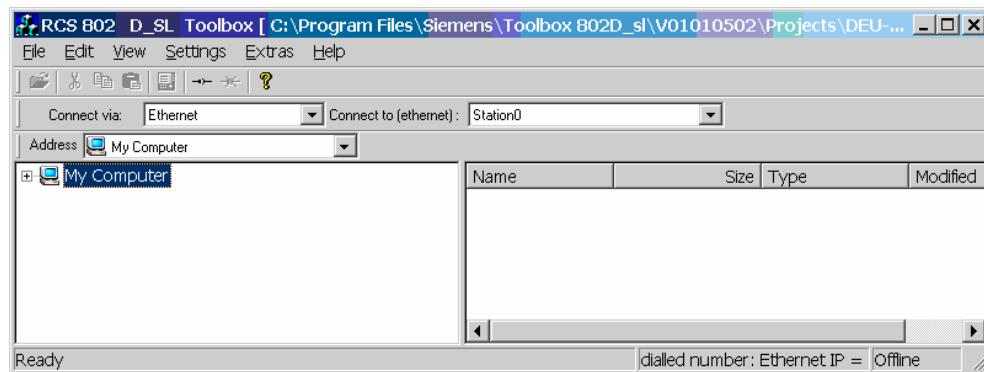


图 7-1 RCS 工具的浏览器窗口

启动后进入离线模式。也就意味着，您只能管理自己 PC 上的文件。在线模式下还另外提供目录 **Control 802**，通过它可以与控制系统进行文件交换。此外远程服务功能还可以用于过程显示。

注意

在 RCS 工具中提供有详细的在线帮助。其他的操作步骤，比如：建立连接、项目管理等，请从帮助中查取。

7.4 开机调试工具 STARTER

在开始使用 STARTER 时（在 PC/PG 上），可点击符号 STARTER，或在 Windows 开始菜单中选择菜单命令 **开始 > 程序 > STARTER > STARTER**。

注意

随后将显示版本 V3.2 的 STARTER 屏幕窗口。如果是其他版本，其显示可能略有不同。

7.4.1 STARTER 操作界面的说明

可以使用 STARTER 来创建示例项目。进行不同的配置时，应进入操作界面的不同区域：

- 项目定位器: 在该区域可显示插入到项目中的各种单元和对象。
- 工作区域：在该区域可执行创建项目的任务：
 - 如果要配置驱动器，该区域便会包含各种有助于配置驱动对象的辅助程序。
 - 例如，可以设置转速额定值滤波器的参数。
 - 如果切换到专家列表，便会显示所有参数的列表，可供查看或修改。
- 详细信息显示：该区域包含了详细的信息，比如故障和警告。

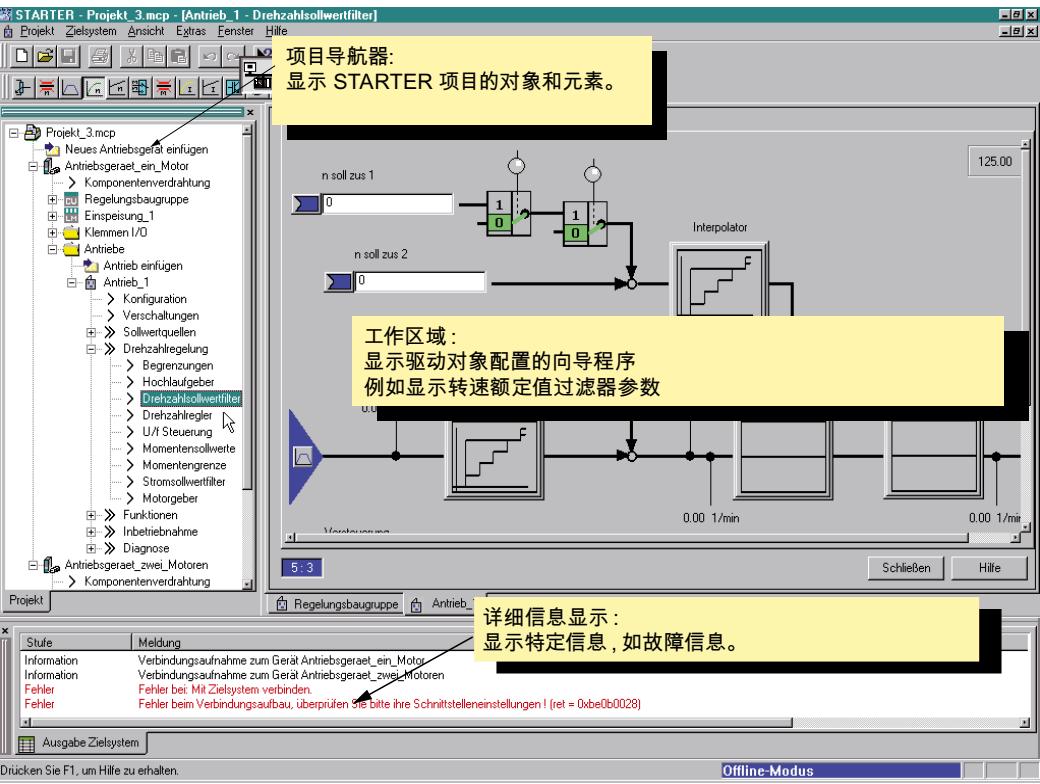


图 7-2 STARTER 操作界面的区域

7.4.2 SINAMICS S120 开机调试工具 STARTER 的操作原理

在为 SINAMICS S120 系统创建一台驱动设备时，以下列操作原理作为出发点：

处理对象（比如 供电）。可任意选择对象名称。

STARTER 开机调试工具总是将驱动设备理解为一个中央控制单元（控制组件）及所属的驱动器。

调节型供电通过 STARTER 中的调节型电源模块进行设计。在 STARTER 中不显示非调节型供电。

相应的驱动系统例可以由 例如一个电机模块（功率部件）和一台带有编码器的电机构成。

下图显示了 STARTER 中的项目定位器。其中，定义了名称为 **802D sl** 的项目和用于 6 个驱动的、名称为 **SINAMICS_IN_802D** 的驱动设备。

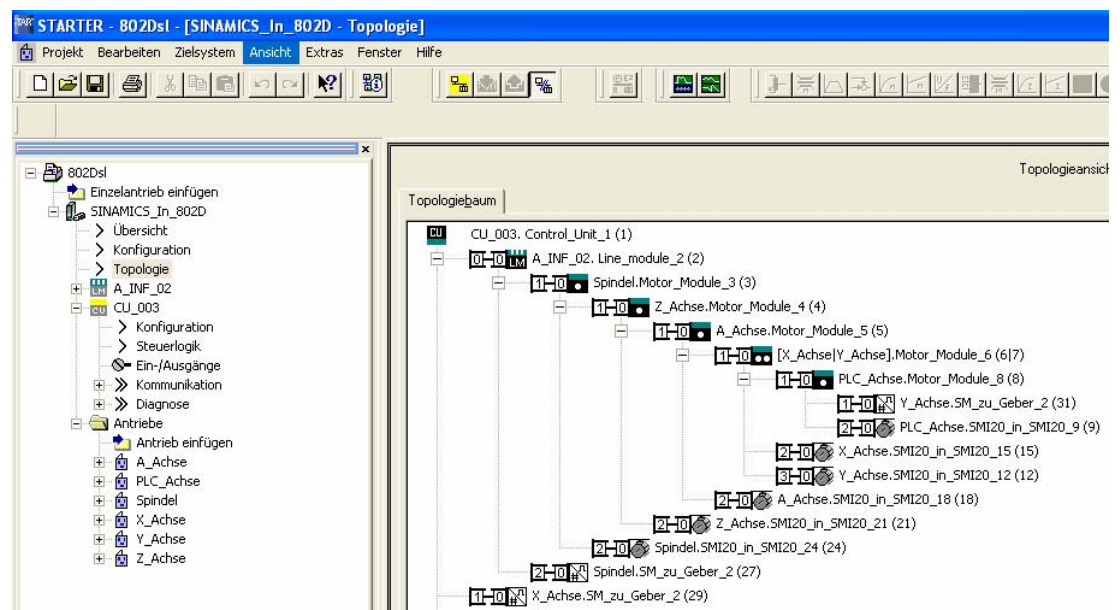


图 7-3 SINAMICS_IN_802D

7.4.3 通过 STARTER 进行诊断

说明

诊断功能可以在开机调试、故障查询、诊断和维修时，为开机调试及维修人员提供帮助。

概述

前提条件： STARTER 在线运行。

在 STARTER 中，可提供以下诊断功能：

- 诊断缓存 PROFIBUS
在窗口信息输出中，将显示所选驱动器/设备的控制/状态字、参数以及驱动器使能状态。
- 报警时输出窗口中的故障/警告显示
可以显示一台或多台驱动器/设备的故障和警告。可以通过“帮助 -> 上下文”、或者通过按键 SHIFT+F1 调出故障/警告的说明。
- 诊断概览
可以显示项目中现有全部驱动器的概览表。
 - 设备：显示现有的设备和驱动器名称，在窗口“设备诊断”中输出设备状态。
 - 运行状态：通过运行方式选择开关不能影响 SINUMERIK 802D sl 上当前的运行状态（例如：OFFLINE, ONLINE, IBN, STO）。
- 函数发生器的信号设定
- 使用轨迹功能进行信号记录
- 使用测量功能分析控制情况

7.4.3.1 函数发生器

说明

函数发生器可以用于以下任务：

- 用于测量和优化控制回路。
- 用于比较连上驱动器后的动态情况。
- 用于在不进行运行编程的情况下规定简单的运行轮廓线。

利用函数发生器作为额定值源可以生成不同的信号形状。

输出信号可以在运行方式模拟输出下通过 BICO 布线输入到控制回路中。

在伺服运行中，该额定值还可根据函数发生器所设置的运行方式，作为电流额定值，扰动力矩或转速额定值输入到控制结构中。同时将自动排除重叠控制回路的影响。

函数发生器的参数设置和操作

通过参数设置及开机调试工具 STARTER 进行函数发生器的参数设置和操作。

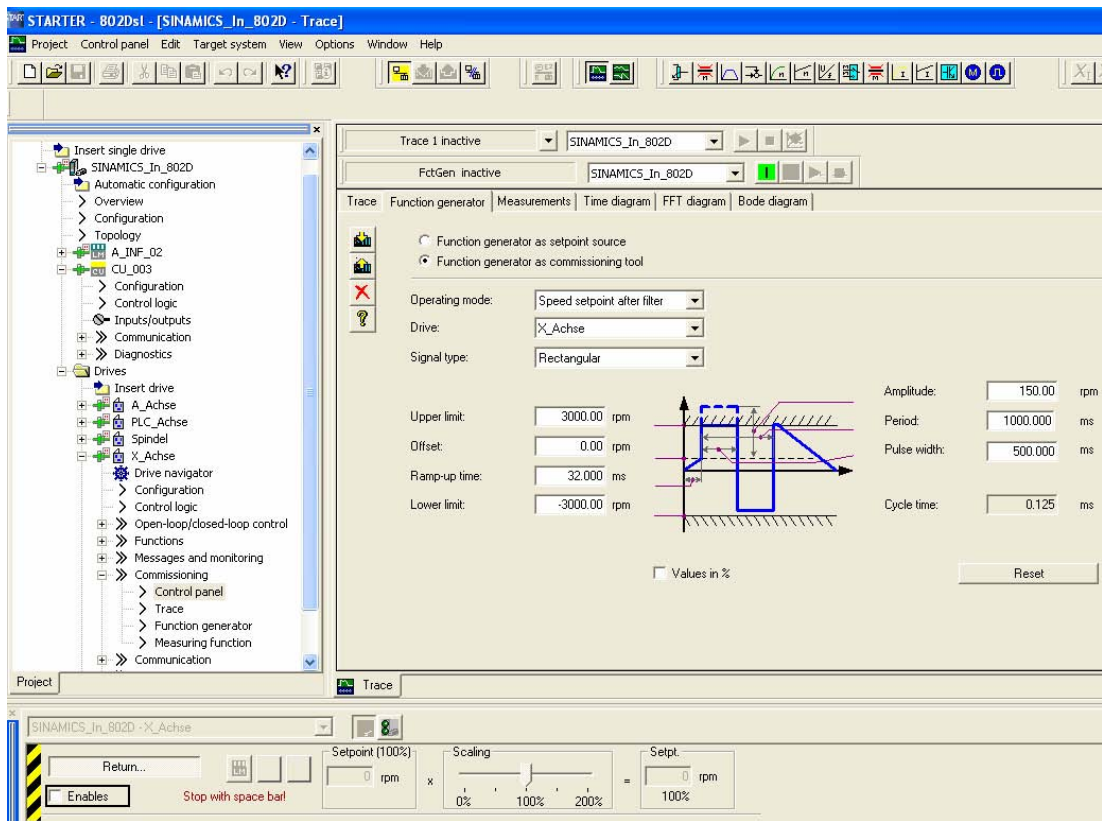


图 7-4 图 1-4 “函数发生器”基本画面

注意

有关参数设置和操作的其它信息可以参见“在线帮助”。

属性

- 可对以下可任意参数化的信号形状进行设置：
 - 矩形
 - 阶梯形
 - 三角形
 - PRBS (伪随机二进制信号，白色干扰)
 - 正弦
- 每个信号都可能存在偏移值。可以对进行偏移补偿的引导启动进行参数设置。在偏移补偿的引导启动后开始生成信号。
- 对初始信号最小值和最大值的限制可以进行调整。

- 用于伺服和矢量的函数发生器运行方式
 - 模拟接口输出
- 仅用于伺服的函数发生器运行方式
 - 过滤后的电流额定值 (电流额定值过滤器)
 - 扰动力矩 (电流额定值过滤器过滤后)
 - 过滤后的转速额定值 (转速额定值过滤器)
 - 过滤前的电流额定值 (电流额定值过滤器)
 - 过滤前的转速额定值 (转速额定值过滤器)

函数发生器的接通点

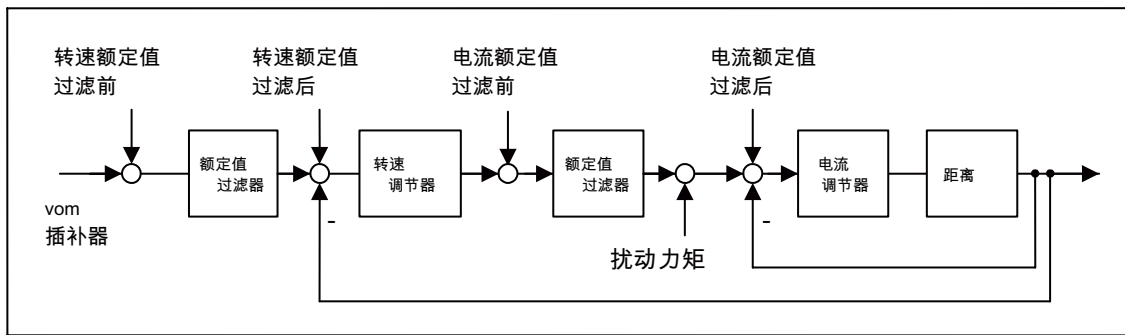


图 7-5 函数发生器的接通点

其他信号形状

通过相应的参数设置而形成其他的信号形状。

示例：

如果信号形状为“三角形”，便可通过相应的参数设置使“上限”成为无尖三角形。

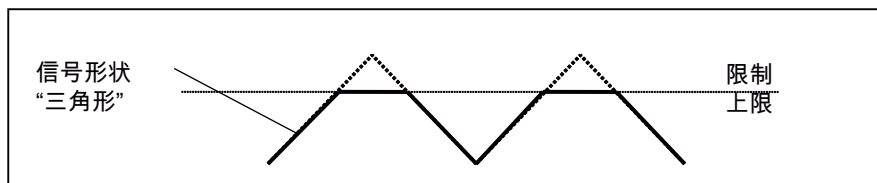


图 7-6 信号形状 无尖“三角形”

函数发生器的启动/停止



小心

通过相应的函数发生器参数设置（例如偏移值），可以使电机“移动”并及运行到限位挡块。

函数发生器激活后，将不对驱动器的运动进行监控。

按以下方式启动函数发生器：

1. 建立函数发生器启动的前提条件
 - 激活控制面板
驱动器→驱动器_x→开机调试→控制面板
 - 接通驱动器
控制面板 →使能 →接通
2. 选择运行方式
例如过滤后的转速额定值
3. 选择驱动器（比如控制面板）
4. 设置信号形状
例如矩形
5. 将设置载入目标设备（按键“下载参数设置”）
6. 启动函数发生器（按键“启动函数发生器”）

函数发生器以如下方式停止：

按键“停止函数发生器”

参数设置



在开机调试工具 STARTER 中，可以用该图标选择参数设置屏“函数发生器”。

7.4.3.2 轨迹功能

说明

使用轨迹功能，可以根据触发条件按给定的时间段获取测量值。

轨迹功能的参数设置和操作

通过参数设置及开机调试工具 STARTER 进行轨迹功能的参数设置和操作。

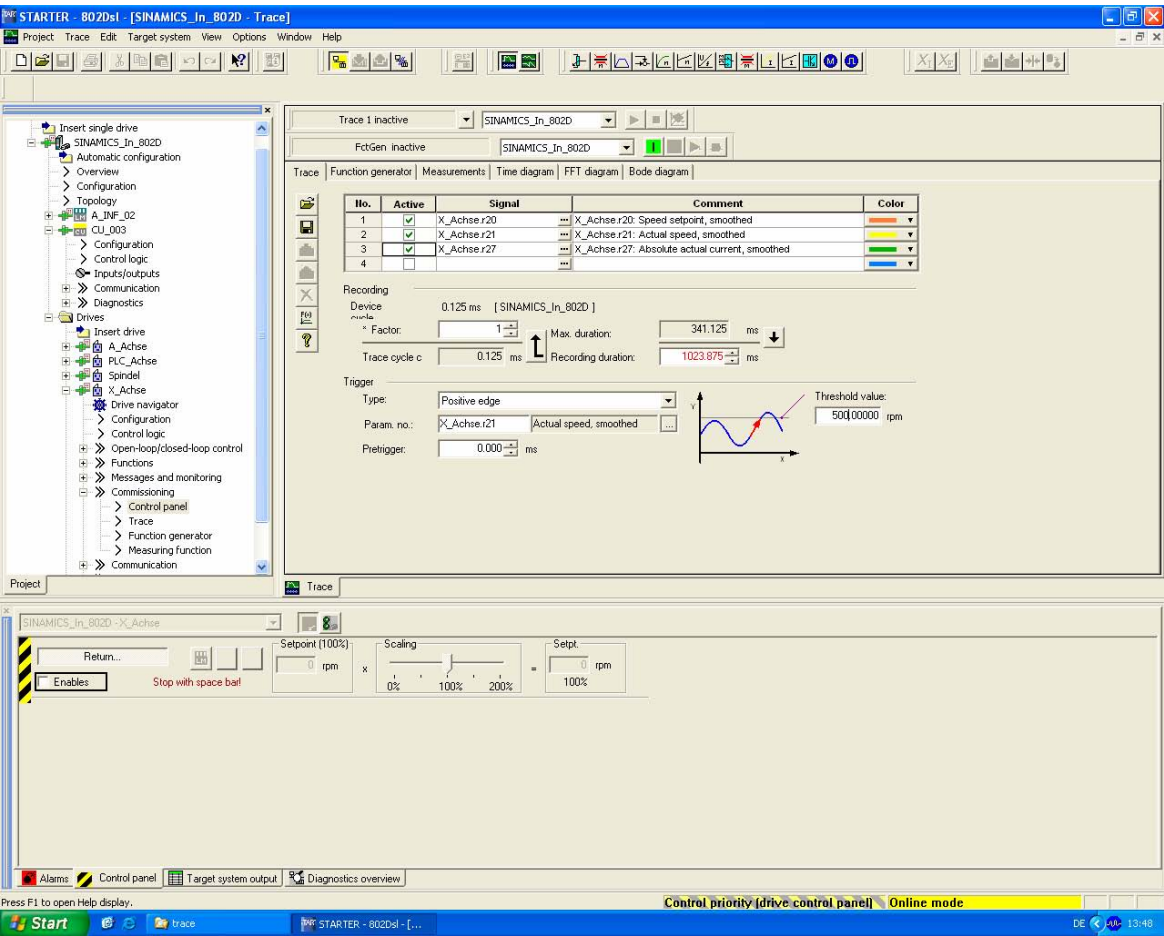


图 7-7 图 1-8 “轨迹功能”基本画面

注意

有关参数设置和操作的其他信息可以参见“在线帮助”。

属性

- 每个记录器有四个记录通道
- 每个中央控制单元有两个相互独立的轨迹记录器
- 触发
 - 无触发 (在起动后立即记录)
 - 用带脉冲沿的信号触发或用电平触发
 - 可以进行触发延迟和预触发
- 参数设置与开机调试工具 STARTER
 - 显示轴的自动或可调式比例尺
 - 通过光标进行信号测量
- 可调整的轨迹节拍：基本扫描时间的整数部分

参数设置



在开机调试工具 STARTER 中，可以用该图标选择参数设置屏“轨迹功能”。

首次开机调试

8.1 接通和控制系统启动

步骤

- 目测设备的下列项目：
 - 正确的机械结构，其电气连接已安装完成
 - 连接电压
 - 连接屏蔽和接地
- 连接控制系统（在通常模式下由控制系统引导）

通常模式下的控制系统引导

接通控制系统以后，将会显示引导启动过程的各个阶段。当出现操作界面的基本画面时，引导程序结束。

开机调试模式下的控制系统引导

接通电源并进行操作系统启动引导后，会出现一行满屏文字“SINUMERIK Solution line”。文字消失以后，按下 **SELECT** 键。

在屏幕上会出现 **引导启动菜单**。使用光标来选择引导启动/开机调试模式并按下 **<回车>** 进行确认。

如果没有设置口令，可以使用下列模式：

- **正常启动**
使用原先的机床数据和加载的程序进行引导启动。
- **重新载入所保存的用户数据**
将保存在闪存中的用户数据（车床数据，程序等）加载为当前数据载，并用其进行引导启动。
- **软件升级**
不进行引导启动。如果将一张带有升级软件的 CF 卡插入 CF 卡插接位置，就可以进行软件升级。

如果设置了口令，可以使用下列模式：

- **正常启动**
- **重新载入所保存的用户数据**
- **用缺省数据启动**（仅在保护等级设置为 1 或 2 时显示）
使用标准机床数据进行引导启动。
- **PLC 停止**
如果不能通过操作界面实现 PLC 停止，则可以在引导启动时选择 PLC 停止。
- **PLC 全面复位/ 缺省 PLC 程序**
复位所有的 PLC 变量，载入 NOP（非操作）程序。
- **用缺省数据进行 HMI 启动**
使用标准机床数据启动 HMI。
- **删除驱动器数据**
Die Antriebsmaschinenendaten werden zurückgesetzt und die Werkseinstellung geladen.
- **Remove drive data / default data**
Die Antriebsmaschinenendaten werden zurückgesetzt und die Standard-Daten geladen.
- **软件升级**
不进行引导启动。如果将一张带有升级软件的 CF 卡插入 CF 卡插接位置，就可以进行软件升级。

8.2 语言设定和文件管理

供货时，控制系统的第一和第二语言都被设置为英语。使用工具 RCS802 从工具箱载入新的语言文件后，就可以改变语言设置。

8.2.1 创建并编辑项目

前提条件

工具 RCS802 和工具箱已经安装到 PC/PG 上。

创建项目

- 在 PC 上起动 RCS802
- 在菜单栏 **设置** 中选择菜单项 **工具箱 > 控制器**，就能选择 802D sl 控制系统。
- 在 **设置>工具箱>选择版本和项目** 中选择工具箱的版本并点击**项目** (1)。
- 点击菜单画面 (2) **新建**，窗口 **创建项目** 打开(3)。
- 命名该新建的项目并选择第一语言和第二语言。按下**创建**按键确认输入。该项目成功创建并显示在项目概览中 (4)。

注意

在项目概览(4)下按下**确认**键激活所选项目。

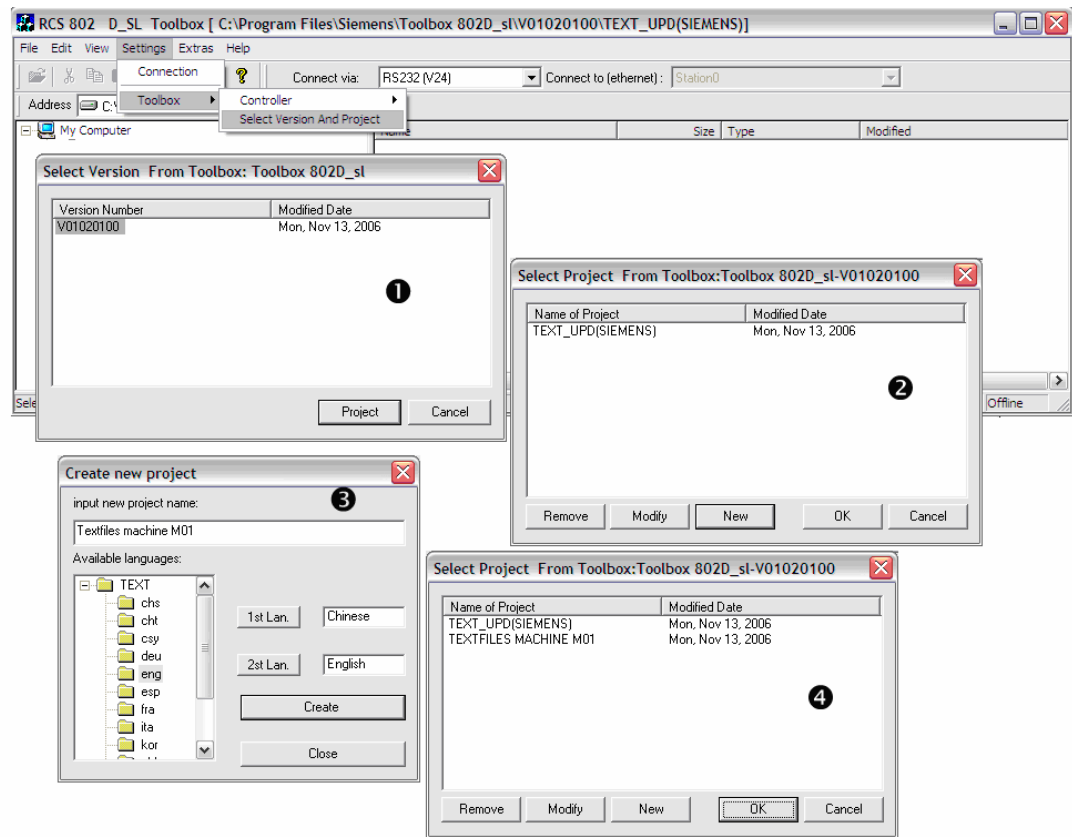


图 8-1 创建项目

编辑项目

- 在 PC 上起动 RCS802
- 在 设置>工具箱>选择版本和项目 中选择工具箱的版本并点击项目 (1)。
- 在项目概览(4)下选择待编辑的项目并按下按钮修改。

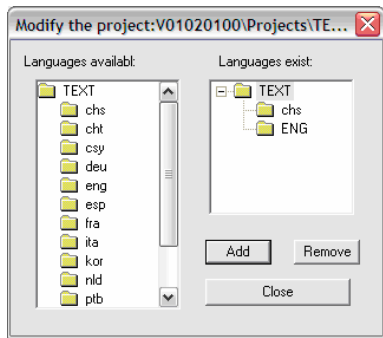


图 8-2 编辑项目

- I 在显示的菜单画面中可以添加或删除项目的语言。

8.2.2 帮助、语言及报警文件

为建立帮助系统，需要在 RCS802 的菜单栏中选择菜单项 **其他>工具箱管理器>生成帮助系统**。在此，可以设置新的语言或建立新的文本文件。可以编辑或删除(1)现有的文本文件。Das im Anschluss neu zu generierende Hilfesystem wird durch klicken auf **Generate Helptext** erzeugt (2).

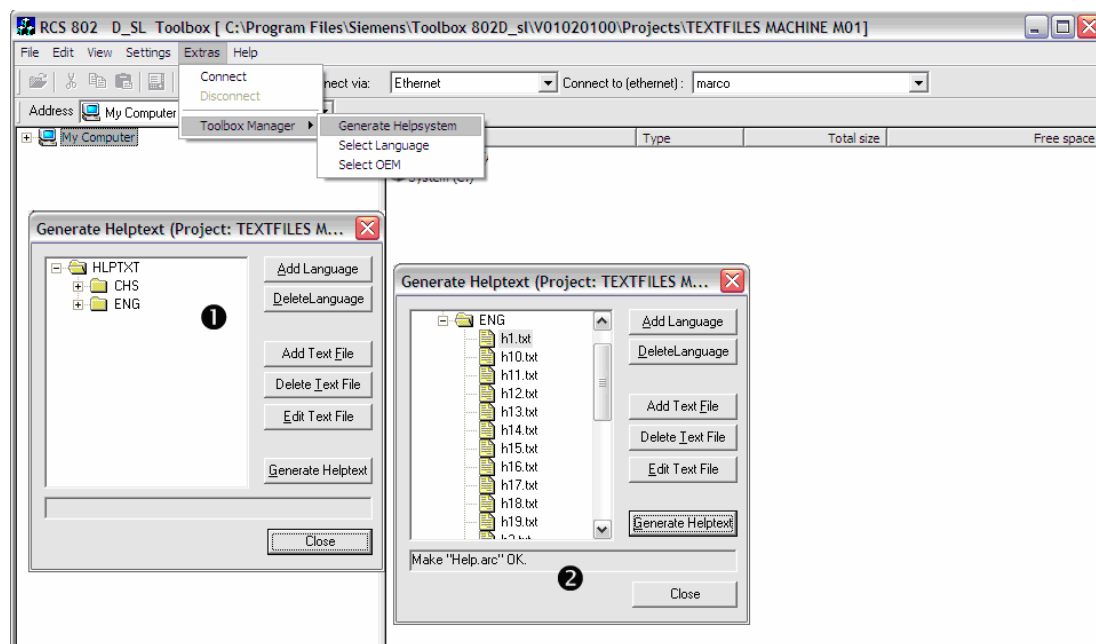


图 8-3 生成帮助文本文件

Zur Übertragung des Hilfesystems auf die Steuerung muss eine Verbindung zwischen PC/PG und Steuerung bestehen. Nach dem Generieren erfolgt die Übertragung auf die Steuerung durch klicken auf **Transfer to 802**.

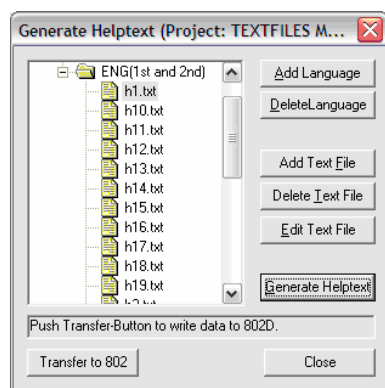


图 8-4 将数据传输到控制系统

在其它 > 工具箱管理器 > 选择语言中可以选择并传输第一和第二语言。

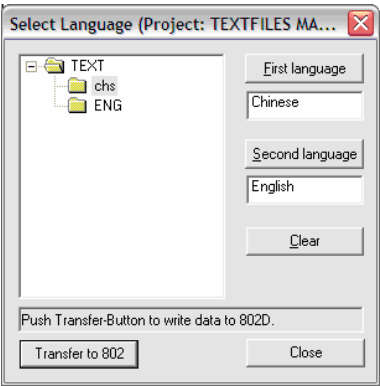


图 8-5 传输语言

在 其他>工具箱管理器>选择 OEM 中，可以建立并编辑 PLC 用户报警（ alcu.txt ）、用户循环（ alsc.txt ）以及 NC 用户报警（ alz.txt ）的文本文件。此处的用户指的是最终用户，比如机床制造商。

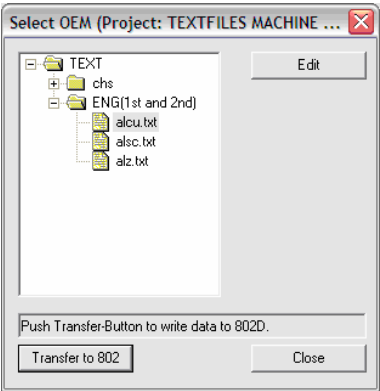


图 8-6 修改 OEM 文件

8.3 工艺设定

注意

在供货状态下，SINUMERIK 802D sl 使用标准机床数据。接下来 **必须** 将相关设置文件从工具箱装载到控制系统中。

可以通过设置文件配置以下工艺：

- 车削
- 铣削
- 外圆磨削
- 步冲

从安装的工具箱中根据控制系统的类型(value, plus, pro)使用和工艺匹配的设置文件。

首次开机调试时，要在控制系统引导启动后、进行通用配置之前加载该设置文件。

注意事项

trafo_Mx.ini 对符合存储器标准的机床数据进行说明。通过建立和重新读入批量开机调试文件可将数据保存。

注意

请注意工具箱中的 readme 文件。这里您可以查阅到当前的信息。

车削配置

- **setup_T.arc**
包含所有用于车削工艺的设置（包括标准循环）。
- **setTra_T.arc**
包含所有用于车削工艺的设置（包括用于选项 TRANSMIT, TRACYL 的第二主轴的标准循环）和铣削循环的应用。
说明：只载入两个设置文件中的一个文件！
- **trafo_T.ini**
文本文件，只用于车削配置 该设置为车削工艺补充用于第二主轴和选项 TRANSMIT/TRACYL 的机床数据。
说明：使用铣削循环时将文件 cycles.spf 载入控制系统。
- **trafo_Mx.ini**
文本文件，用于车床上的铣削 该设置为车削工艺补充用于第二主轴和选项 TRACYL 的机床数据。
 - trafo_MA.ini: 用于回转轴 A
 - trafo_MB.ini: 用于回转轴 B
 - trafo_MC.ini: 用于回转轴 C
- **setISO_T.arc**
二进制文件，用于将西门子模式转换为带模拟轴和主轴的 ISO 车削模式 (B 代码)。
- **isoTra_T.arc**
二进制文件，用于将西门子模式转换为带第二主轴的 ISO 车削模式 (B 代码)。
- **ISO_A_T.ini**
文本文件，用于将 ISO 模式 B 代码转换为 ISO 模式 A 代码
- **ISO_C_T.ini**
文本文件，用于将 ISO 模式 B 代码转换为 ISO 模式 C 代码
- **ISO_B_T.ini**
文本文件，用于从 ISO 模式 A 代码或者 C 代码恢复为 B 代码
- **turnG22.ini**
文本文件，用于激活功能 "STORED STROKE CHECK FUNCTION"。

铣削配置：

- **setup_M.arc**
包含所有用于铣削工艺的设置（包括标准循环）。
- **setISO_M.arc**
二进制文件，用于将西门子模式转换为带模拟轴和主轴的 ISO 铣削模式。
- **ISOG70_M.ini (to use G70/G71 for INCH/METRIC)**
文本文件用于在铣削模式下使用功能 G70/G71 转换公制/英制尺寸）。
- **millG22.ini**
文本文件，用于激活功能 "STORED STROKE CHECK FUNCTION"。

外圆磨削配置：

- setup_G_C.arc
包含使用直角 X-Z 轴的外圆磨削工艺的所有设置（包括标准循环）。
- setup_G_C_inc.arc
包含使用非直角 X-Z 轴（角度固定的倾斜轴）的外圆磨削工艺的所有设置（包括标准循环）。

步冲配置：

- setup_N.arc
包含使用机械连接模具的步冲工艺的所有设置。
- setup_N_MC.arc
包含使用伺服轴连接模具的步冲工艺的所有设置。

工作流程

- 建立 PC 和控制系统（CNC 操作面板）之间的连接
- 接通控制器并等待系统启动无差错完成。在操作区域“系统”中为保护等级 2 或更高等级设置密码。
- 启动 PC 上的 RCS802 并通过按钮  建立 PC 和控制系统的连接。
- 利用复制/插入，将设置文件的图标复制到 802D sl 驱动器 A 的文件夹数据中。
如果将工具箱安装到标准目录下，安装文件便会位于例如
C:\Programme\Siemens\Toolbox
802Ds\I\V030005\I\V01xxyzz\TECHNO\MILLING\CONFIG_xx\ 路径下。
- 在传输过程中多次自动执行引导启动。
- 至此 SINUMERIK 802D sl 被预设成所需要的工艺版本。

8.4 输入机床数据

概览

为了便于查阅，现将各个分区中最重要的机床数据列成表格。机床数据和接口信号的详细说明可以在附有交叉参考的清单手册内找到，查阅章节功能说明。

注意

有些机床数据在加载工艺文件时就已经进行了缺省预设，因为只有在例外情况下才需要修改这些值。

输入机床数据 (MD)

输入数据之前，必须先为保护等级级 2 设置密码。

通过软键选择以下机床数据区，必要时可以对其进行修改：

- 通用机床数据 MD 10000 ... 19999
- 通道机床数据 MD 20000 ... 29999
- 轴机床数据 MD 30000 ... 39999
- 显示机床数据 MD 1 ... 999
- 设定数据
 - 一般设定数据
 - 通道专用设定数据
 - 轴专用设定数据
- 驱动器机床数据 r0001 ... r9999 (只读)
p0001 ... p9999 (可读写)

输入的数据会立即保存到数据存储器中。但不包括驱动器机床数据。为了长期保存驱动器机床数据，应在 SINAMICS 中用参数 p971 对每个驱动对象分别进行设置，或将 CU 的 p977 设置为 1，并等待其自动复位。如果忘记保存数据，则驱动器在下次复位后会恢复原数据。

根据机床数据“激活”属性来激活机床数据。

8.5 激活快速数字数入端/数字输出端

机床数据设置

通过下列机床数据激活快速数字数入端/数字输出端：

MD10350	FAST_DIG_NUM_INPUTS
MD10360	FAST_IO_DIG_NUM_OUTPUTS
MD10366	HW_ASSIGN_DIG_FASTIN[0]
MD10368	HW_ASSIGN_DIG_FASTOUT[0]

举例

将机床数据 MD10350 和 MD10360 将设定或已经设定为 2。机床数据 MD10366 和 MD10368 必须设定如下（MCPA 模块作为局部总线的选件模块 1）：

4. 字节： 00 用于局部总线 LOKALBUS 的段号
3. 字节： 01 模块号（MCPA）
2. 字节： 01 子模块号
1. 字节： 01 I/O 字节号

表格 8-1 机床数据设置举例

机床数据		值	说明
MD10350	FAST_IO_DIG_NUM_INPUTS	2	输入字节数*)
MD10360	FAST_IO_DIG_NUM_OUTPUTS	2	输出字节数*)
MD10366	HW_ASSIGN_DIG_FASTIN[0]	00 01 01 01	MCPA 硬件分配
MD10368	HW_ASSIGN_DIG_FASTOUT[0]	00 01 01 01	MCPA 硬件分配

*) 第一个 I/O 字节预留用于 Sinamics。

该例表明，共有 2 个字节用于输入/输出。MCPA 输入/输出按地址方式被分配到一直保留着的机载 I/O 地址上。因此，MCPA 输入/输出可以在零件程序内进行下列响应：

- 输入端：\$A_IN[9]...\$A_IN[16]
- 输出端：\$A_OUT[9]...\$A_OUT[16]

```
...  
N100 R1= $A_IN[9]          ; 读取 MCPA 模块数字数入端 1  
N200 $A_OUT[16] = 1        ; 在 MCPA 模块位的最后一个数字输出端中写入 1  
N300 R2=$A_OUT[16]         ; 读取输出端位 8
```

8.6 设置 PROFIBUS 地址

为了在 PROFIBUS-DP 便于明确识别，每个总线用户必须要得到一个 PROFIBUS-DP 地址。每个 PROFIBUS-DP 地址在总线上只允许被分配一次。

表格 8-2 设置 PROFIBUS 地址

MD 11240[2]	PB 用户（从动）	PB 地址
0	PP 模块 1	9
	PP 模块 2	8
	PP 模块 3	7
	其他已配置的 PB 用户：DP-DP 耦合器	6

PCU

PCU 为 PROFIBUS 上的主机。其地址无法调整。

PP 72/48

外设模块 PP72/48 为 PROFIBUS 上的从机。最多可以连接三个 PP 模块。可以通过 PP 模块上的 DIL 开关 S1 设置 PROFIBUS-DP 地址。请用螺丝刀调节 PROFIBUS-DP 地址。它通过增加开关（位置“ON”）（左边）来完成设置。

示例：PROFIBUS-DP 地址 = 9
1 + 8 = 9

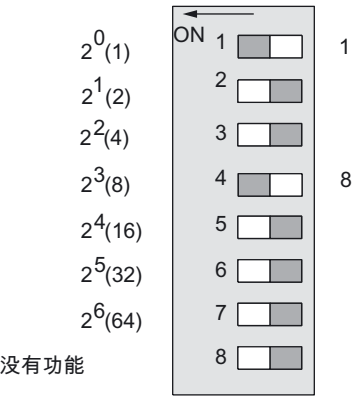


图 8-7 设置 PP72/48 上的 PROFIBUS-DP 地址

表格 8-3 在 PP 72/48 上设置 PROFIBUS 地址

PB 地址	DIL 开关 S1 (PP 模块)
9（出厂设置）	1 + 4 = ON
（PP 模块 1）	2 + 3 + 5 + 6 + 7 + 8 = OFF

PB 地址	DIL 开关 S1 (PP 模块)
8 (PP 模块 2)	4 = ON 1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 7 + 8 = OFF
7 (PP 模块 3)	1 + 2 + 3 = ON 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = OFF

注意

新设置的 PB 用户地址只有在电源断开/接通后才会生效。

使用三个外设模块 PP 72/48

使用三个外设模块 PP 72/48 时有以下输入字节/输出字节分配：

表格 8-4 输入/输出字节的分配

第 1 个外设模块 PP 72/48，PROFIBUS-DP 地址 9			
插头	X111	X222	X333
输入字节	0...2	3...5	6...8
输出字节	0...1	2...3	4...5
第 2 个外设模块 PP 72/48，PROFIBUS-DP 地址 8			
插头	X111	X222	X333
输入字节	9...11	12...14	15...17
输出字节	6...7	8...9	10...11
第 3 个外设模块 PP 72/48，PROFIBUS-DP 地址 7			
插头	X111	X222	X333
输入字节	18...20	21...23	24...26
输出字节	12...13	14...15	16...17

DP/DP 耦合器

DP/DP 耦合器为 PROFIBUS 上的从机。最多可以连接一个 DP/DP 耦合器。可以通过 DP/DP 耦合器的 DIL 开关设置 PROFIBUS-DP 地址。请用螺丝刀调节 PROFIBUS-DP 地址。它通过增加开关（位置“ON”）来完成设置。

PROFIBUS-DP 地址 6 必须在 SINUMERIK 802D sl 端的 DP/DP 耦合器上设置 (电源 1 = DP1 – 开关 2+4 on). 第 2 个地址 (Netz 2 = DP2) 可以自由选择。

在 802D 端，通过 DP 耦合器内的固定参数设置首先设置 16 字节的数字输入端，然后设置 16 字节的数字输出端。它们位于 802D 的输入字节 18 ... 33 或输出字节 12 ... 27。

在 DP/DP 耦合器上的第 2 端上必须首先禁用 16 字节数字输出端，然后设置 16 字节数字输入端。可以自由设定将它们保存在控制系统的哪个输入字节/输出字节上。(参见手册 SIMATIC DP/DP- 耦合器)

在 SINUMERIK 802D sl 的系统 / PLC 状态下可以简单地测试该功能。

IB 27 B _ _ _ _ _

QB 18 B _ _ _ _ _

表格 8-5 在 DP/DP 耦合器上设置 PROFIBUS 地址

PB 地址	DIL-开关 DP1 (SINUMERIK 802D sl) 电源 1
6	2 + 4 = ON

PB 地址	DIL-开关 DP2 (SINUMERIK 802D sl) 电源 2
可任意选择。	可任意选择。

使用 DP/DP 耦合器有存在以下输入字节/输出字节的分配：

表格 8-6 输入/输出字节的分配

DP/DP 耦合器电源 1, PROFIBUS-DP 地址 6	
输入字节	27 ... 42 (16 字节)
输出字节	18 ... 33 (16 字节)

更改 PROFIBUS-DP 地址

您可以随时更改设置好的 PROFIBUS-DP 地址。只有在关闭/接通 DC 24 V 电源后，系统才会接收新设置的 PROFIBUS-DP 地址。

参见

数字输入端/数字输出端 (页 28)

8.7 PLC 的开机调试

Profibus 开机调试之后可以运行 PLC 用户程序，用它来进行下一步的开机调试。使用编程工具将其加载。

此处的有关说明可以在章节“PLC 应用程序下载...”中查到。

8.8 驱动器 (SINAMICS) 的开机调试

对带有 SINUMERIK 802D sl 的 SINAMICS S120 进行开机调试时，有下列方式可供选择：

1. 利用 HMI 进行开机调试
2. 使用开机调试工具 STARTER 编辑驱动对象

相关的说明请查阅章节“驱动的开机调试”。

8.9 设置轴/主轴专用的机床数据

额定值/实际值调换

通过轴机床数据 MD 30130: CTRLOUT_TYPE 可以切换模拟和 SINAMICS 驱动间的额定值输出，而通过 MD 30240: ENC_TYPE 可以转换其间的实际值输入。

表格 8-7 额定值/实际值调换

机床数据	模拟	标准运行
MD 30130	值 = 0 模拟	值 = 1 通过 Profibus 输出额定值信号。
MD 30240	值 = 0 模拟	值 = 1 (INCR) 或 4 (EnDat) 通过 Profibus 来读取实际值。

注意

为了进行模拟，必须将 MD30130 和 MD30240 设置为 0。

为了使相应的 NC 轴将其额定值调换到正确的 SINAMICS 驱动系统上、并让该 SINAMICS 驱动系统反馈实际值，就需要对机床数据 MD30110:CTRLOUT_MODULE_NR 和 MD30220:ENC_MODULE_NR 进行参数设置。

在使用调节型电源模块情况下的最大配置能力为 6 根轴，其中：

表格 8-8 最大配置能力

轴	驱动器号 MD 30110 MD 30220	SINAMICS 对象号
SP	1	3
X1	2	4
Y1	3	5

轴	驱动器号 MD 30110 MD 30220	SINAMICS 对象号
Z1	4	6
A1	5	7
PLC 轴	6	8

如果此设置和驱动组合的顺序不符 (DRIVE-CLiQ 连接的顺序符合 SINAMICS 驱动号的顺序, 此处为: 1. CU, 2. ALM, 3. 主轴, 4. X1 轴, 5. Y1 轴, 6. Z1 轴, 7. A1 轴, 8. PLC 轴), 则必须匹配数据。

举例 1:

有三根进给轴和一根主轴的铣床/冲床。

- 工艺数据组 (setup_M.arc) 已加载。
- 已通过 MD11240[2]=0 选择了总线配置。
- 按照以下方式匹配轴机床数据 MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR 和 MD 30220: ENC_MODULE_NR

表格 8-9 匹配铣床的轴机床数据

轴	驱动器号 MD 30110 MD 30220	SINAMICS 对象号
X1	2	4
Y1	3	5
Z1	4	6
SP	1	3

表格 8-10 匹配冲床的轴机床数据

轴	驱动器号 MD 30110 MD 30220	SINAMICS 对象号
X1	2	4
Y1	3	5
SP	1	3

- 根据上表对 PB 地址和驱动器对象号进行设置。由于第 5 轴 (A1) 未使用，就必须设置参数 MD20070:AXCONF_MACHAX_USED[4]=0。这样，就可以将该轴从 NC 配置中删除。

举例 2：

有两个进给轴和一个主轴/两个主轴的车床/磨床。

- 工艺数据组 (setup_T.arc) 已加载。
- 已通过 MD11240[2]=0 选择了总线配置。
- 按照以下方式匹配轴机床数据 MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR 和 MD 30220: ENC_MODULE_NR

表格 8-11 轴用机床数据的匹配

轴	驱动器号 MD 30110 MD 30220	SINAMICS 对象号
X1	2	4
Y1	3	5
SP	1	3
A1	4	6

- 根据上表对 PB 地址和驱动器对象号进行设置。由于第 5 轴 (A1) 未使用，就必须设置参数 MD20070:AXCONF_MACHAX_USED[4]=0。这样，就可以将该轴从 NC 配置中删除。

8.9.1 进给轴的机床数据基本设置

标准数据或有关连接 SINAMICS S120 驱动器时的推荐设置，均汇总在下列机床数据列表中。

设置完成后，各轴准备运行，只需要进行精调 (考点运行，软件限位开关，位置调节器优化，转速预调，SSFK，...)。参见：/FB/ SINUMERIK 802D sl 功能说明

注意

只有参数组 1=Index [0] 用于进给轴加工。Index[1]...[5] 只能在使用功能参数组转换时 (参见 FB 第 3 章)、G331“刚性攻丝”时或 G33 时 (参见 FB 第 11 章) 进行参数设置。在本段落中只需要将数值填入 Index [0]中。

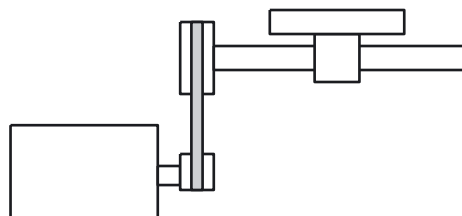
表格 8-12 进给轴的机床数据基本设置

MD	名称	标准值	单位	附注
31030	LEADSCREW_PITCH	10	毫米	滚珠丝杠的丝杠螺距
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM	1		负载齿轮箱变速比 滚珠丝杠的圈数 电机圈数
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	1		
32000	MAX_AX_VELO	10000	毫米/分钟	最大轴速度
32300	MAX_AX_ACCEL	1	m/s ²	最大轴加速
34200	ENC_REFP_MODE	1		1: 增量编码器 电机 MLFB : 1Fx6xxx-xxxxx-x A xx 0: EnDat 编码器 电机 MLFB : 1Fx6xxx-xxxxx-x E xx
36200	AX_VELO_LIMIT	11500	毫米/分钟	速度监控设定控制的阈值 : MD 36200 = 1.15 x MD 32000

示例：

带增量编码器的电机
 变速器传动比： 1:2
 主轴螺距 5 mm
 最大轴速度 12 m/min
 最大轴加速度 1.5 m/ s²
 机床数据设置

MD 31030	= 5
MD 31050	= 1
MD 31060	= 2
MD 32000	= 12000
MD 32300	= 1.5
MD 36200	= 13800



这时轴可以开始运行。通过 MD32100:AX_MOTION_DIR=1 或 -1 可以变换运动方向（对位置调节的调节方向没有影响）。

8.9.2 主轴的机床数据基本设置

在 SINUMERIK 802D sl 上主轴是整个轴功能的子功能。因此主轴的机床数据可在轴机床数据（MD35xxx）中查到。

出于这个原因，也必须为主轴输入那些在进给轴开机调试时所列出的数据。

可以提供以下类型的主轴驱动器：

- 数字式主轴驱动系统,在电机中装有主轴实际值编码器
- 数字式主轴驱动系统，直接安装有主轴实际值编码器
- 模拟量主轴驱动器，直接安装有主轴实际值编码器
- 无主轴实际值编码器的模拟量主轴

注意

对于没有齿轮箱换档机构的主轴，将仅对变速档 1=Index[1] 进行处理。

而 Index[2]...[5] 只需在使用齿轮箱换档功能时（参见/FB/第 5 章）进行参数设置。

表格 8-13 主轴的机床数据基本设置

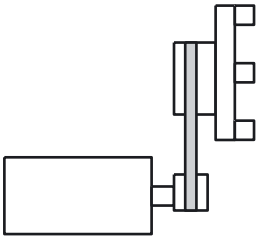
MD	名称	标准值	单位	附注
30200	NUM_ENCS	1		0: 数字式主轴，不带转速实际值编码器（AM 运行=无编码器运行） 1: 数字式主轴，电机中带转速实际值编码器（1PH7 电机）
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[1]	1		负载齿轮箱变速比 负载圈数 电机圈数
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[1]	1		
35100	SPIND_VELO_LIMIT	10000	转/分钟	最大主轴转速
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[1]	500	转/分钟	传动级为 1 时的最大转速
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[1]	30	U/s²	转速控制运行方式下的加速度

数字式主轴驱动系统,在电机中装有主轴实际值编码器

对上表中所列出的机床数据进行参数设置。

示例：

带增量编码器的电机
变速器传动比：1:2
最大主轴转速 9000 rev/min
最大主轴加速 60 rev/s²
机床数据设置
MD 31050 = 1
MD 31060 = 2
MD 35100 = 9000
MD 35130 = 9000
MD 35200 = 60
MD 36200 = 9900



对于主轴，可能需要另外对以下机床数据进行匹配。

表格 8-14 附加机床数据

MD	名称	标准值	单位	推荐/备注
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	1		0: 没有参考点凸轮

MD	名称	标准值	单位	推荐/备注
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	20	度	720_ = 主轴旋转两圈
34110	REFP_CYCLE_NR	1 ... 5		0: 主轴未参与通道专用定位
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	500	转/分钟	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	0,04	度	0,4
36010	STOP_LIMIT_FINE	0,01	度	0,1
36030	STANDSTILL_POS_TOL	0,2	度	1
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	0,0139	转/分钟	1 (NST“轴/主轴停止” V390x0001.4)
36400	CONTOUR_TOL	1	度	3

数字式主轴驱动系统，直接安装有主轴实际值编码器 (TTL)

运行第二个测量系统时需要进行以下机床数据设置。

表格 8-15 需要设置的机床数据

MD	名称	值	推荐/备注
30220	ENC_MODULE_NR[0]	3	在此，应输入与测量系统相连的第二测量系统模块号 (例如 3)
30230	ENC_INPUT_NR[0]	2	模块上连接第二个测量系统的 DRIVE-QLIQ 插接位置
32110	SENC_FEEDBACK_POL[0]	-1	可能要调转计数方向

带主轴实际值编码器的模拟量主轴

硬件前提条件：

必须存在 MCPA 模块。（参见章节“连接一根模拟量主轴”）

表格 8-16 用于模拟量主轴的机床数据设置

机床数据		值	说明
MD30100	CTRLOUT_SEGMENT_NR	0	局部段地址分配 (机载)
MD30110	CTRLOUT_MODULE_NR	1	模块号 1
MD30120	CTRLOUT_NR	1	输出号 1
MD30130	CTRLOUT_TYPE	1	实际标准输出

机床数据		值	说明
MD30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	0	0: 双极的 ; >0 : 单极的
MD32250	RATED_OUTVAL	100	100% 调节系数 (10 V)
MD32260	RATED_VELO	3300	影响该转速
MD30230	ENC_INPUT_NR	2	输入号 2 (第 2 编码器)

因为 MCPA 模块没有编码器连接，所以只有被用作 SINAMICS 轴的第 2 编码器时才能使用该编码器。SINAMICS 中的这个第 2 编码器必须设计成被包含在电文之中并借此可供控制系统使用。

无主轴实际值编码器的模拟量主轴

在无主轴实际值编码器的模拟量主轴上所适用的机床数据与带主轴实际值编码器的模拟量主轴相同，但要 将 MD30240 设置为零。

用于 SINUMERIK 802D sl 的单极性主轴

MD 30134 = 1 单向 D/A 值 类型“1”

MD 32100 = 1 正向分配，无逆转

MD 32100 = -1 正向分配，有逆转

机床数据		主轴旋转方向	电压	显示额定值	VB38020004
30134 = 1	32100 = 1	主轴右旋	>0	-	位 6 = 1
		主轴左旋	>0	+	位 7 = 1
30134 = 1	32100 = -1	主轴右旋	>0	-	位 6 = 1
		主轴左旋	>0	+	位 7 = 1

MD 30134 = 2 单向 D/A 值 类型“2”

MD 32100 = 1 正向分配，无逆转

MD 32100 = -1 正向分配，有逆转

机床数据		主轴旋转方向	电压	显示额定值	VB38020004
30134 = 2	32100 = 1	主轴右旋	>0	-	位 6 = 1
		主轴左旋	>0	+	位 7 = 1

机床数据		主轴旋转方向	电压	显示额定值	VB38020004
30134 = 2	32100 = -1	主轴右旋	>0	-	位 6 = 1
		主轴左旋	>0	+	位 7 = 1

示例：带有模拟量主轴的 3 轴配置

输出一个主轴驱动系统的模拟额定值至外部变频器的接口（例如 MICROMASTER）。版本 01.01 之后的软件，可以通过 MCPA 模块进行连接。

报警；1 轴模块；1 轴模块；1 轴模块

表格 8-17 示例中的机床数据

MD	名称	X	Y	Z	SP	附注
30100	CTRL_OUT_SEGMENT_NR	5	5	5	0	用于模拟的局部总线区段
30110	CTRL_OUT_MODULE_NR	2	3	1	1	模块顺序
30120	CTRL_OUT_NR	1	1	1	1	驱动模块/组件上的额定值输出
30130	CTRL_OUT_TYPE	1	1	1	1	额定值的输出方式
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	0	0	0	0	额定值输出为单极
30200	NUM_ENCS	1	1	1	1	编码器数量
30220	ENC_MODULE_NR	2	3	1	3	传输模块（SMC30 模块被连接到 Y 轴的轴模块上）
30230	ENC_INPUT_NR	1	1	1	2	驱动模块上的输入（X202）
30240	ENC_TYPE	4	1	1	1	编码器类型
32250	RATED_OUTVAL（主轴）	80				额定输出电压为 8 伏，在 $U_{max/min}$ 时
32260	RATED_VELO（主轴）	3200				8 伏时的额定电机转速

然后设置以下机床数据：

表格 8-18 附加机床数据

MD	名称	标准值	推荐/备注
11240[2]	PROFIBUS_SDB_NUMBER	0	
13060[2]	DRIVE_TELEGRAM_TYPE	116	用于 Profibus-DP 的标准电文类型

当传输模块为第 3 轴 (例如 : Y) 时。

表格 8-19 附加机床数据

MD	名称	标准值	单位	推荐/备注
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	1		0: 没有参考点凸轮
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	20	度	720_ = 主轴旋转两圈
34110	REFP_CYCLE_NR	1 ... 5		0: 主轴未参与通道专用定位
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	500	转/分钟	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	0,04	度	0,4
36010	STOP_LIMIT_FINE	0,01	度	0,1
36030	STANDSTILL_POS_TOL	0,2	度	1
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	0,0139	转/分钟	1 (NST“轴/主轴停止” V390x0001.4)
36400	CONTOUR_TOL	1	度	3

8.9.3 PLC 所控制的轴

通过 PLC-NCK 接口 V380x3000/V390x3000 可以用 PLC 对轴进行控制 (另请参见定位轴功能说明 P2) 。 可以支持以下功能 :

- 定位轴
- 分度轴

前提条件

可以借助轴向机床数据 MD 30460 MA_BASE_FUNCTION_MASK 将一根轴定义成固定分配的 PLC 轴。必须设置以下值：MD 30460 MA_BASE_FUNCTION_MASK=20H

该轴是固定分配的 PLC 轴。该轴仍可以手动运行并返回参考点。该轴不能分配给 NC 程序使用。在信号 V390x0011.7 的从 NCK 到 PLC“PLC 轴固定分配”中对此特性进行了说明。

接着，将 PLC 轴的编号（标准情况下为 6）写入编程的 NC 轴。

示例：有 2 个轴和主轴的车床

表格 8-20 轴用机床数据的匹配

轴	MD 20070
X1	[0]=1
Z1	[1]=2
SP	[2]=3
PLC	[3]=6

注意

通过“启动”信号的上升沿可以启动 PLC 轴控制。“启动”信号必须始终保持在逻辑“1”的状态，直至由“到达位置”=“1”或者“故障”=“1”对 PLC 轴控制进行应答为止。信号“定位轴有效”=“1”表示 PLC 轴控制有效并且输出信号已生效。

中断

无法通过“启动”参数中断 PLC 轴控制，而只能通过轴向接口信号来完成中断（例如删除剩余行程）。同样，轴向接口还会返回经过求值的轴状态信号（例如准停、运行命令）。

轴禁止

设置了轴禁止时，由 PLC 轴控制器所控制的轴无法运行。只会生成仿真模拟的实际值。（特性与 NC 编程时相同）。

故障识别

如果不能执行 PLC 轴控制，则会在信号错误 (V390x3000.1 或者 V390x3000.0) 上通过‘逻辑 1’将其显示出来。故障原因被编码为故障编号。

信号说明

在下表中列举出了 PLC 轴控制功能中的所有信号。

表格 8-21 PLC 控制的信号

信号		类型	附注
控制信号 PLC --> NCK			
V380x3000.7	启动	Bool	0->1= 由 PLC 启动主轴控制器
V380x3002.0	增量路径条件 (IC))	Bool	1 = IC
V380x3002.1	最短路径条件(DC)	Bool	1 = DC
V380x3002.2	运行尺寸：英寸	Bool	1 = 定位轴 英寸，即不是公制数据
V380x3003.0	反向绝对值路径条件 (ACN)	Bool	1 = ACN
V380x3003.1	正向绝对值路径条件 (ACP)	Bool	1 = ACP
V380x3003.7	分度位置	Bool	1 = 分度轴
VD380x3004	位置	实数	回转轴：度 线性轴：毫米或英寸
		DWord	分度轴：分度位置
VD380x3008	进给速度	实数	回转轴和主轴:圈数/分钟 参见表格下面标题为 FRate 的内容
反馈信号:NCK ->PLC			
V390x3000.0	轴无法启动	Bool	1 = 故障
V390x3000.1	运行时出现故障	Bool	1 = 故障
V390x3000.6	位置到达	Bool	1 = 到达位置
V390x3000.7	定位轴有效	Bool	定位轴有效，反馈信号生效
VB390x3003	故障编号	字节	参见表格

说明：

信号 IC、DC、ACP、ACN 只允许选择性有效或没有信号。如未设置信号，则 AC (绝对值坐标) 生效。

故障信息提示

表格 8-22 NCK 的故障信息

通过操作 NCK 产生的故障。		
30	16#1e	在动作结束之前将轴/主轴交给 NC 控制
50	16#32	固定分配的 PLC 轴进行手动运行或返回参考点
60	16#3C	固定分配的 PLC 轴，其通道状态不允许此时启动
100	16#64	对应报警号 16830
105	16#69	对应报警号 16770
106	16#6a	对应报警号 22052
107	16#6b	对应报警号 22051
108	16#6c	对应报警号 22050
109	16#6d	对应报警号 22055
110	16#6e	速度/转速为负
111	16#6f	额定转速为零
112	16#70	无效的传动级
115	16#73	未到达编程的位置
117	16#75	在 NC 中 G96/G961 无效
118	16#76	在 NC 中 G96/G961 仍有效
120	16#78	无分度轴
121	16#79	分度位置故障
125	16#7d	DC (最短路径) 无法实现
126	16#7e	绝对值不可以为负
127	16#7f	绝对值不可以为正
130	16#82	正向软件限位开关
131	16#83	负向软件限位开关
132	16#84	工作区极限正
133	16#85	工作区极限负

135	16#8/	对应报警号 17501
136	16#88	对应报警号 17503
系统报警或其他紧急报警		
200	16#c8	对应系统报警号 450007

关于报警的说明请参见： /DG/ SINUMERIK 802D sl “诊断指南”

脉冲示意图

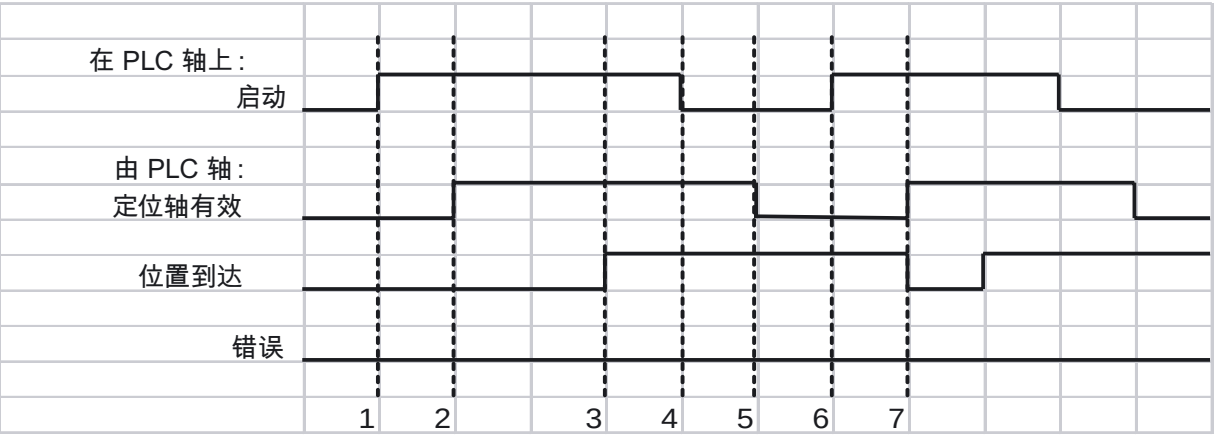


图 8-8 正常情况时的脉冲示意图

1. 通过 *启动* 的上升沿进行第 1 次功能启动
2. *定位轴有效* =1 表示此功能有效并且输出信号已生效。
3. 正向应答 *到达位置* =1 和 *定位轴有效* =1
4. 收到应答后复位功能启动
5. 通过功能进行信号转换
6. 通过 *启动* 的上升沿进行第 2 次功能启动
7. *定位轴有效* =1 表示此功能有效并且输出信号已生效。

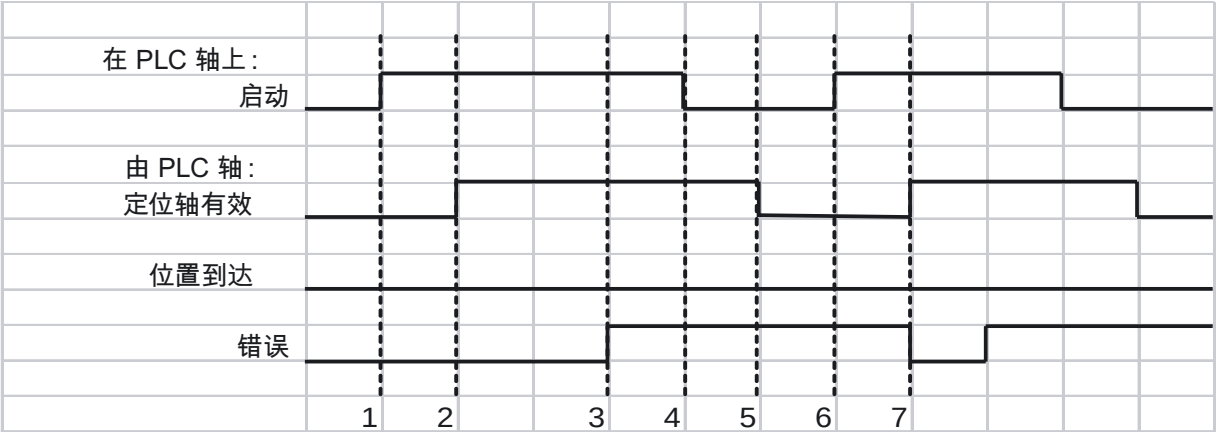


图 8-9 故障情况时的脉冲示意图

1. 通过 *启动* 的上升沿进行第 1 次功能启动
2. *定位轴有效* =1 表示此功能有效并且输出信号已生效。
3. 负向应答 *故障* =1 和 *定位轴有效* =1
4. 收到应答后复位功能启动
5. 通过功能进行信号转换
6. 通过 *启动* 的上升沿进行第 2 次功能启动
7. *定位轴有效* =1 表示此功能有效并且输出信号已生效。

8.9.4 结束轴/主轴的开机调试

轴/主轴的一般性开机调试结束。还需要进行精确优化。

8.10 开机调试结束

机床制造商进行了控制系统开机调试后，应在发货给最终用户之前进行内部数据保存：

1. 进行内部数据保存（至少需要保护等级 3）
 - 在操作区域中按下**系统** 软键的<保存数据>
 - 在通过 HMI 引导启动后将自动保存驱动机床数据。
2. 将数据备份到外部用户 CF 卡上（参见章节“数据备份和批量开机调试”）
3. 存取权限级别复位
 - 按下软键 <删除密码>

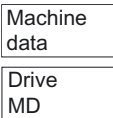
通过 HMI 进行驱动的开机调试

可以选择 HMI 功能对 SINAMICS 驱动进行开机调试并显示其当前状态。

操作步骤



该功能处于系统操作区中。



可以通过软键 <机床数据> <驱动 MD> 打开驱动机床数据的对话框。

其中显示有当前的配置以及控制单元、供电单元和驱动单元的状态。

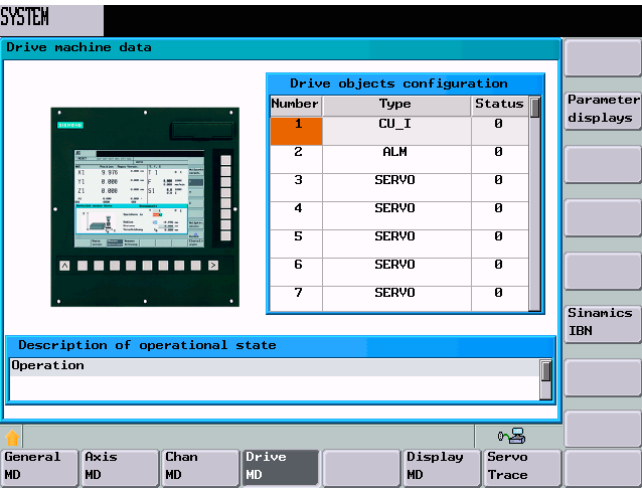
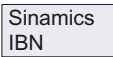


图 9-1 驱动机床数据

如设置了密码（至少为“用户”）则会出现软键 <Sinamics 开机调试>，通过该键可以进入开机调试区。



按下软键 <Sinamics 开机调试> 后会打开“SINAMICS 组件开机调试”的基本画面。

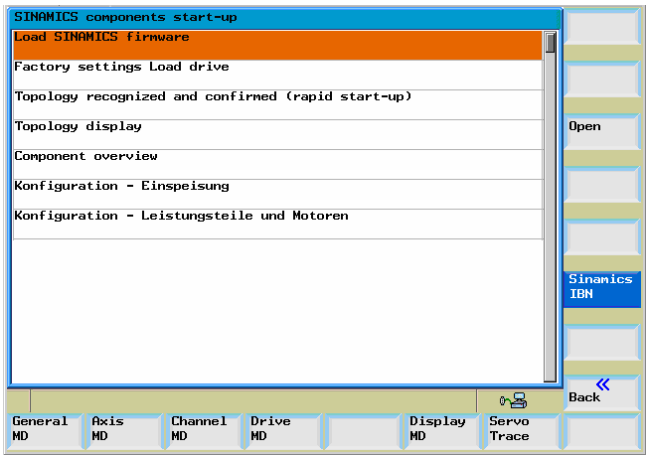
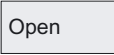
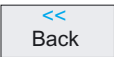


图 9-2 “SINAMICS 开机调试”基本画面

用光标选择相应的步骤。



用 <打开> 显示出所选择的范围。



使用 <返回> 可以退回到原先的显示画面。

注意

单个步骤的处理必须按照预定好的顺序进行，因为比如没有布局显示就不能生成组件概览。其基本前提条件是已成功完成了布局识别与确认。

加载 SINAMICS 固件

可以为所有的组件、也可以为单个组件加载 SINAMICS 固件。当选择了“单个组件”选项时，必须输入组编号。

按下软键 <开始> 后会出现运行状态条，通过它可以让操作人员了解下载进程。会出现提示信息“请等待，正在进行下载”！进行下载时不得断开控制系统的电源。

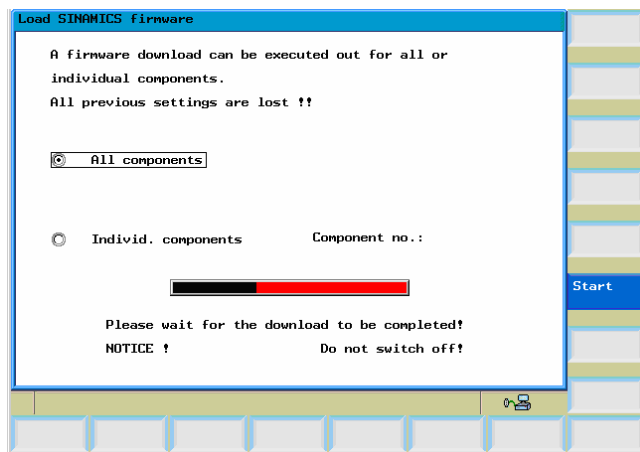


图 9-3 加载 SINAMICS 固件

为了将其激活，需要在结束后重新进行引导启动（断电/通电）。会再次出现软键 <返回>。

加载驱动出厂设置（参数复位）

会提醒操作人员，是否确认要将原先所有的 SINAMICS 参数删除。

可以为所有的组件、也可以为单个组件进行参数复位。当选择了单个组件选项时，必须输入组件编号。

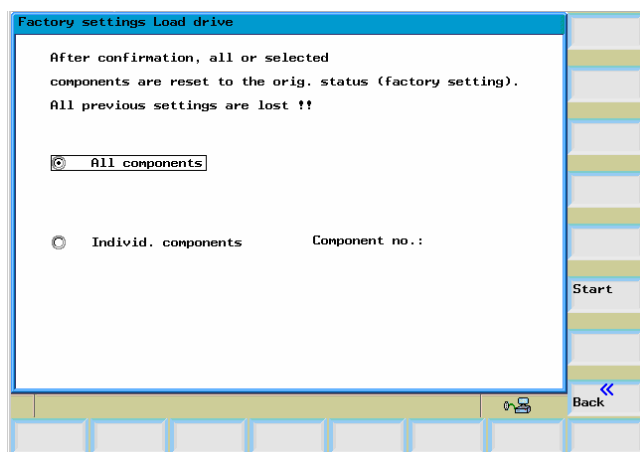


图 9-4 加载驱动出厂设置

使用软键 <开始> 执行该过程。成功执行完后会在窗口的下方显示出提示文本。使用 <返回> 可以重新切换回选择菜单。

布局的识别与确认

读取设备实际布局（p0098[0]）并将其自动记录到设备实际布局参数（p0099[0]）中。接着使用针对各目标对象的 PROFIBUS 记录、和 BICO 布线的记录项启动 SINAMICS 的快速开机调试。当其结束之后，会自动将参数 p0978[x] 与现有配置进行匹配。保存配置。

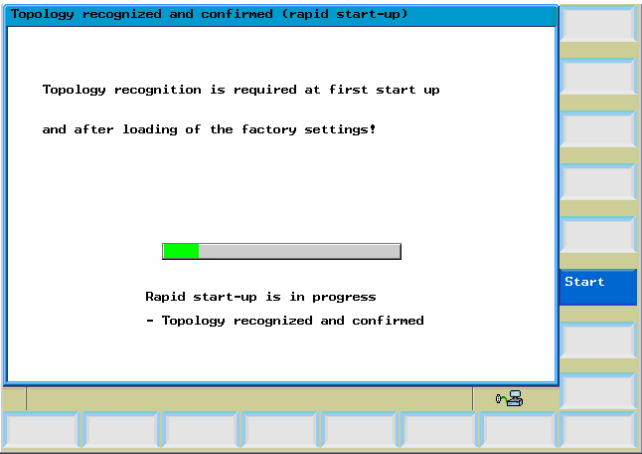


图 9-5 快速开机调试

当前运行的程序步骤会通过短文显示在窗口的下方。

为了将所识别的布局激活，需要在结束后重新进行引导启动（断电/通电）。会再次出现软键 <返回>。

布局显示

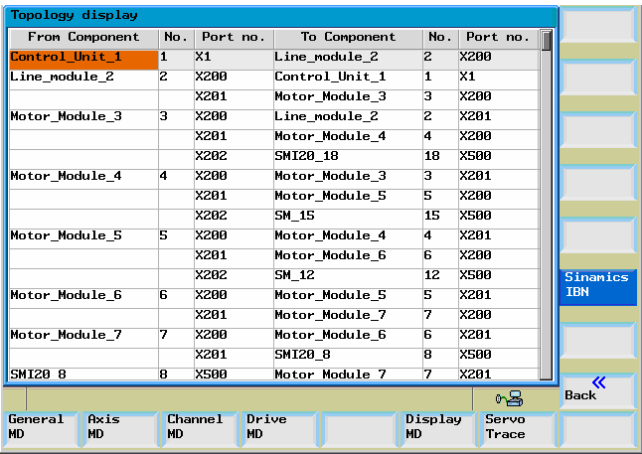


图 9-6 布局显示

读入并处理数据时如需耗费一定时间，则会显示运行状态条。在重复调用时会立即显示图像。
求值计算出的数据会一直保留至“断电 (Power Off)”。

组件概览

在组件概览中会显示所有组件的组件名称、类型、编号、固件版本以及布局比较的等级。

Component overview				
Component	-Type	No.	FW version	Comp.
CU_I_003.Control_Unit_1	SINUMERIK 802D s1	1	02.40.40.00	High
A_INF_02.Line_module_2	ALM_0ADC	2	02.40.40.00	High
SERVO_03.Motor_Module_3	MM_1AXIS_DCAC	3	02.40.40.00	High
SERVO_04.Motor_Module_4	MM_1AXIS_DCAC	4	02.40.40.00	High
SERVO_05.Motor_Module_5	MM_1AXIS_DCAC	5	02.40.40.00	High
SERVO_06.Motor_Module_6	MM_2AXIS_DCAC	6	02.40.40.00	High
SERVO_07.Motor_Module_7	MM_2AXIS_DCAC	7	02.40.40.00	High
SERVO_03.SMI20_10	SMI20	10	02.40.40.00	High
SERVO_04.SM_15	SMC20	15	02.40.40.00	High
SERVO_05.SM_12	SMC20	12	02.40.40.00	High

Details

Sinamics
IBN

Back

General MD

Axis MD

Channel MD

Drive MD

Display MD

Servo Trace

图 9-7 组件概览

按下软键 <详细信息> 后会出现一个窗口，包含有所选组件的进一步信息。

Component overview in detail	
Component	CU_I_003.Control_Unit_1
-Type	SINUMERIK 802D s1
-Number	1
FW version	02.40.40.00
Order no.	6FC5370-0AA00-0AA0
HW version	
Serial no.	T-P30050000
Comp. level	0xffff
HMI description	SINUMERIK 802D solution line with DRIVE-CLiQ Ports

Details

Back

General MD

Axis MD

Channel MD

Drive MD

Display MD

Servo Trace

图 9-8 关于组件的更多信息

供电的配置

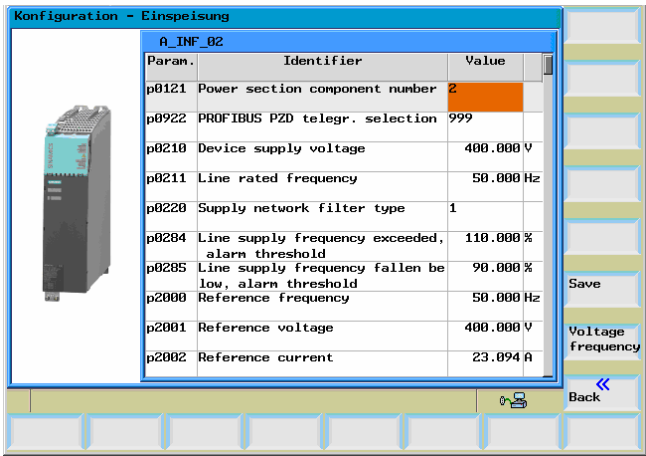


图 9-9 供电的配置

在屏幕中显示了当前数值。如果配置尚未结束，可以记录新的数值。使用 <保存> 关闭屏幕。使用 <返回> 可以重新回到选择菜单。

功率部件与电机的配置

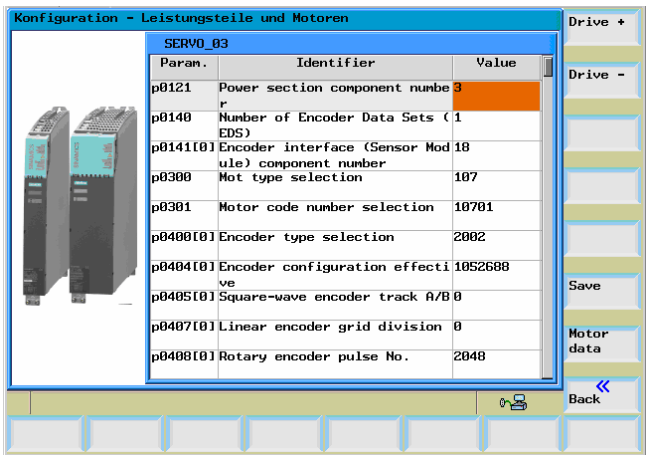


图 9-10 功率部件与电机的配置

在屏幕中显示了各个组件的当前值，可以重新对其进行设置。可以使用 <保存> 对输入结果进行保存。使用 <驱动器+> 和 <驱动器-> 可以在单个的功率部件之间进行切换。

Konfiguration - Motordaten				SERVO_03	
Parameter	Identifier	Value	Unit		
p0304	Rated motor voltage	350.000	V		
p0305	Rated motor current	9.760	A		
p0307	Rated motor power	3.700	kW		
p0308	Rated motor power factor	0.740			
p0309	Rated motor efficiency	0.000			
p0310	Rated motor frequency	51.610	Hz		
p0311	Rated motor speed	1500.000	1/min		
p0312	Rated motor torque	0.000	Nm		
p0326	Motor stall torque correction factor	78.000	%		
p0341	Motor moment of inertia	0.017	kgm ²		
p0344	Motor weight	40.000	kg		

图 9-11 电机数据

使用软键 <电机数据> 可以打开另一个带有电机数据的窗口。

9.1 端子分配 X20/X21

表格 9-1 通过 HMI 进行 SINAMICS 的开机调试后配置端子 X20

引脚编号	功能	占用	BICO 源	BICO 汇点	宏编号：
1	输入 要求 0/1 脉冲沿	开/关 1 供电电源模块 带 DRIVE CLiQ 连接	CU：r0722.0	供电 p840	150001
		电源模块“供电就绪信号” 无 DRIVE CLiQ 连接	SLM X21.1	驱动 p864	150005
2	输入端	“关 3 – 快速停止” 功能： 使用可编程“关 3”斜坡进行制动 (p1135, p1136, p1137)，然后取消脉冲并禁止接通。 驱动按引导停车。 可以为每个伺服分别设置制动特性。特性和端子 64 类似。	CU：r0722.1	每个驱动 2. 关 3，p849	150001 150005
3	输入端	SH/SBC 1 - 组 1 SINAMICS 安全集成 (使能 SH=p9601)	CU：r0722.2	p9620 (组的所有驱动)	无预设置

通过 HMI 进行驱动的开机调试

9.1 端子分配 X20/X21

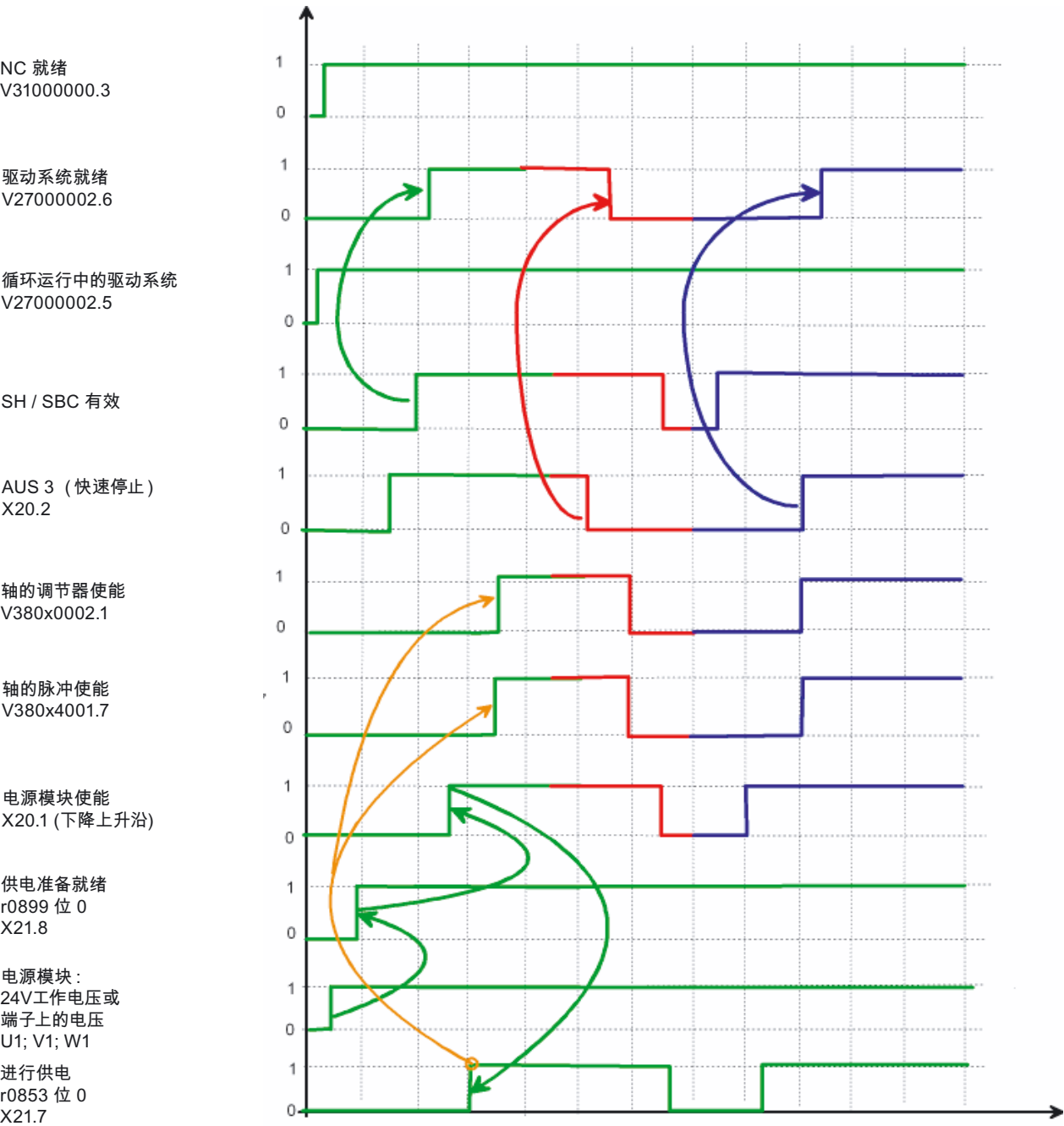
引脚编号	功能	占用	BICO 源	BICO 汇点	宏编号：
4	输入端	SH/SBC 1 - 组 2 SINAMICS 安全集成 (使能 SH=p9601)	CU : r0722.3	p9620 (组的所有驱动)	无预设置
5		引脚 1... 的接地 4			
6		参数 24			
7	输出端	SH/SBC 1 - 组 1 SINAMICS 安全集成 (使能 SH=p9601)	CU : p0738	p9774 位 1 组中第 1 个驱动后 CU 的 BiCo	无预设置
8	输出端	SH/SBC 1 - 组 2 SINAMICS 安全集成 (使能 SH=p9601)	CU : p0739	p9774 位 1 组中第 1 个驱动后 CU 的 BiCo	无预设置
9		引脚 7、8、10、11 的接地			
10	输入端	Bero 1- 零标记替换"	CU : r0722.10	p495=1	--
11	输入端	测量头 1 - 分散测量 (控制 MD13210 = 1!)	CU : p0680[0] = 0	每个驱动 p488 Index = 编码器 1,2,3 = 3	--
12		引脚 7、8、10、11 的接地			

表格 9-2 通过 HMI 进行 SINAMICS 的开机调试后配置端子 X21

引脚编号	功能	分配	BICO 源	BICO 汇点	宏编号：
1	输入端	数字输入端 \$A_IN[1]	CU：r0722.4	CU：p2082[0]	150001
2	输入端	数字输入端 \$A_IN[2]	CU：r0722.5	CU：p2082[1]	150005
3	输入端	数字输入端 \$A_IN[3]	CU：r0722.6	CU：p2082[2]	
4	输入端	数字输入端 \$A_IN[4]	CU：r0722.7	CU：p2082[3]	
		电源接触器反馈信息		LM:p0860	--
5		引脚 1... 的接地 4			
6		参数 24			
7	输出端	供电运行（ 电源模块带有 DRIVE-CLiQ 连接 ）	LM:r0863.0	CU：p0742	150001
		数字输出端 \$A_OUT[4]	CU：p2091.3		150005

引脚编号	功能	分配	BICO 源	BICO 汇点	宏编号：
8	输出端	供电接通并就绪，当电源模块带有 DRIVE-CLiQ 连接	LM :r0899.0	CU : p0743	150001
		数字输出端 \$A_OUT[3]	CU : p2091.2		150005
9		引脚 7、8、10、11 的接地			
10	输出端	数字输出端 \$A_OUT[2]	CU : p2091.1	CU : p0744	150001 / 150005
		电源接触器控制	LM :r0863.1		--
	输入端	Bero 2 - 零标记替换	CU : r0722.14	驱动 : p0495=5	--
		第 2 个关 2	CU : r0722.14	驱动 : p0845	--
11	输出端	数字输出端 \$A_OUT[1]	CU p2091.0	CU : p0745	150001 / 150005
	输入端	测量头 2 - 分散测量 (控制 MD13210 = 1!)	CU : p0680[1]=0 CU:p0728 位 15=0	每个驱动 p489 索引= 编码器 1,2,3 = 6	
12		引脚 7、8、10、11 的接地			

选择的状态信号



使用 STARTER 编辑驱动项目

10.1 离线修改驱动项目

前提条件

- 驱动设备的组件已装配完毕并已全部接线 (DRIVE CLiQ)
- 通过 HMI 进行开机调试 (参见章节“通过 HMI 进行 SINAMICS 的开机调试”)

工作流程

按照以下步骤创建新项目：

1. 按下开机调试工具 STARTER 的图标 STARTER 或者通过 Windows 开始菜单中的命令开始> 程序> STARTER > STARTER 启动开机调试工具。
2. 在菜单栏中选择项目 > 新建。窗口插入单个驱动设备 (Insert single drive)显示。

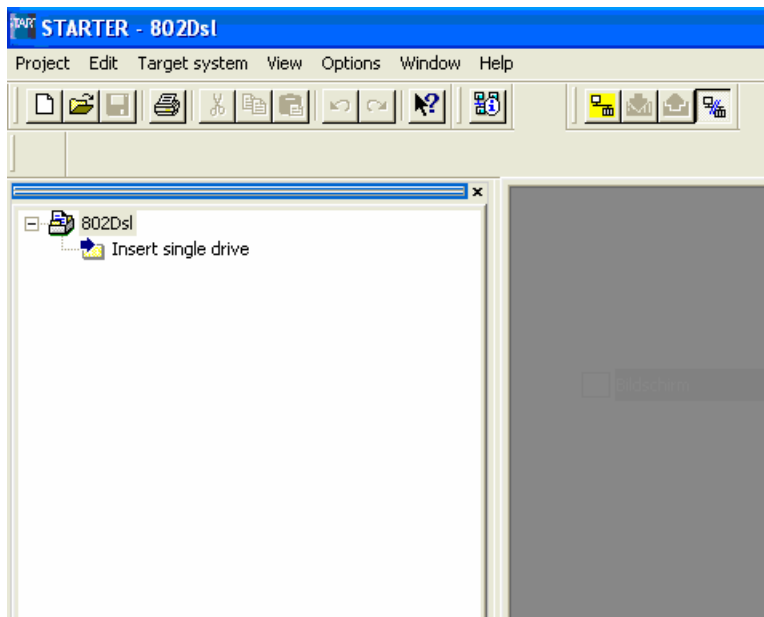


图 10-1 插入单个驱动

3. 选择设备类型、设备型号

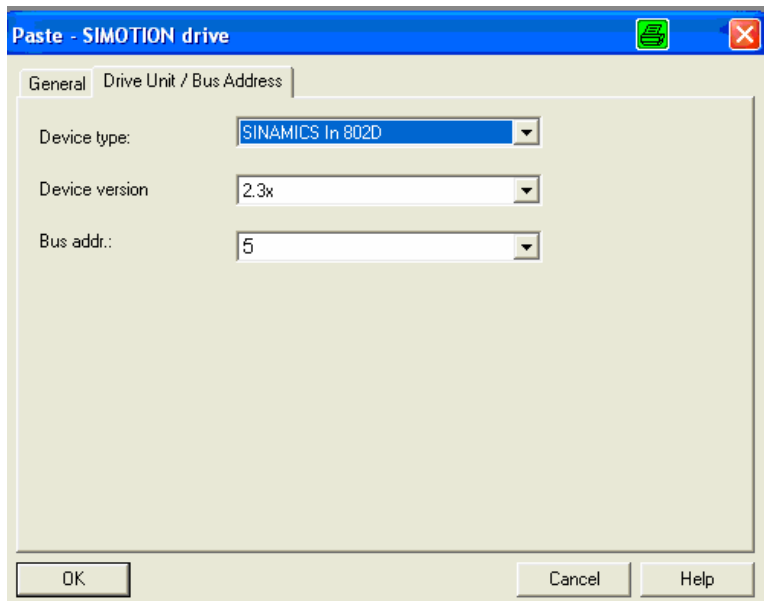


图 10-2 设备类型和设备型号

按下 <确认>键确认选择，显示如下。

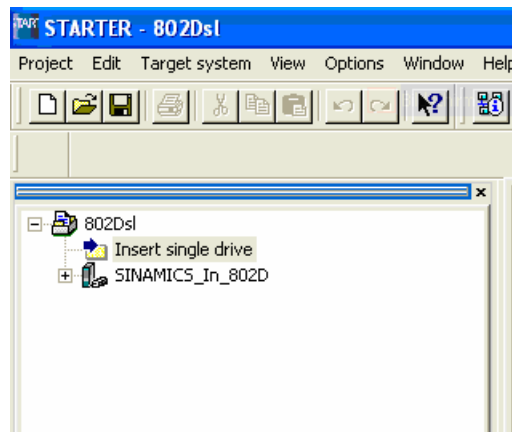


图 10-3 显示选择

1. 选择在线访问

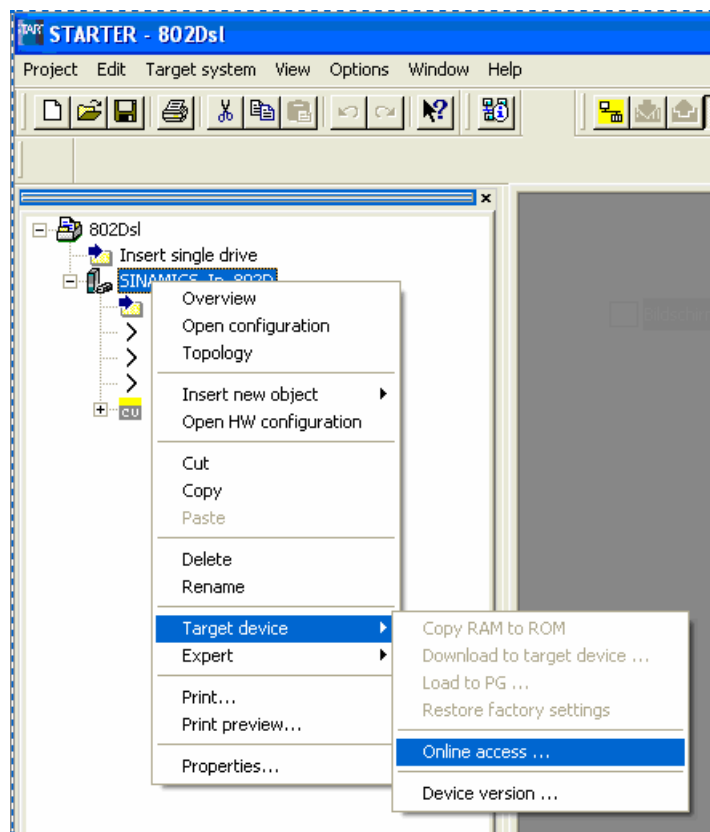


图 10-4 取消在线访问

在线连接可以通过

- TCP/IP
- PPI 建立。

所需设置参见“PC/PG 的接口设置”。

2. 按下“连接目标系统”建立在线连接。

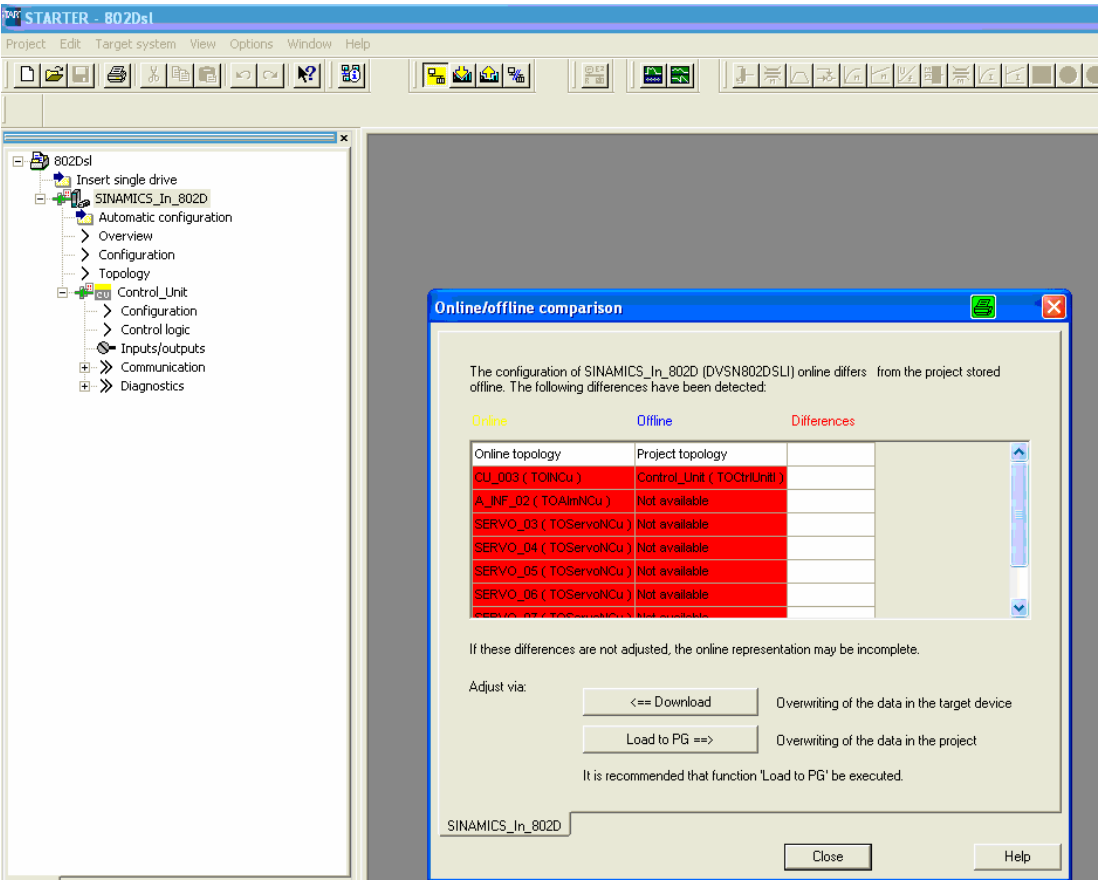


图 10-5 在线连接已建立

3. 按下按钮**装载到 PG ==>** 将项目载入 PG。

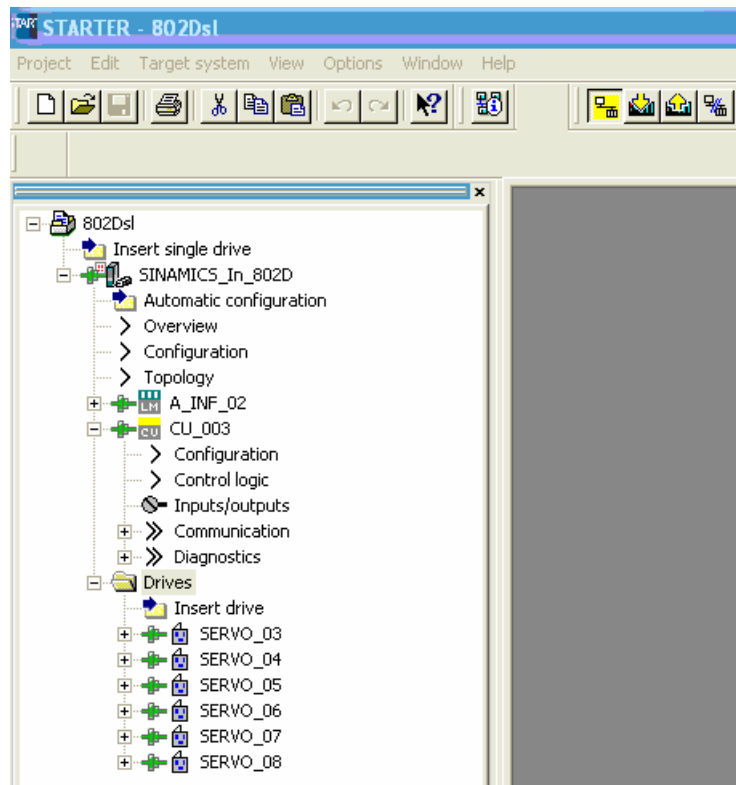


图 10-6 将项目装载到 PG

现在可以扩展/修改离线项目。

10.1.1 示例： 调试主轴的直接测量系统

工作流程

- 1. 在项目树形图下选择待修改的驱动并双击打开配置。

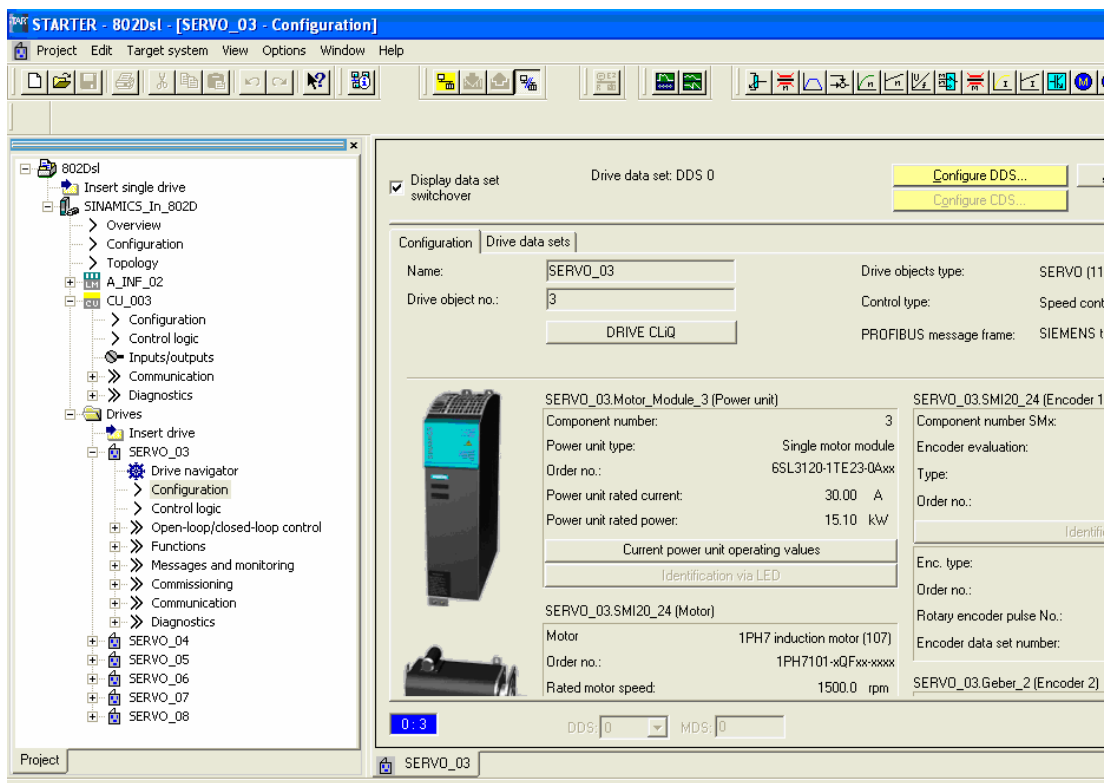


图 10-7 在项目树形图中选择驱动

- 2. 点击 <配置 DDS...>。

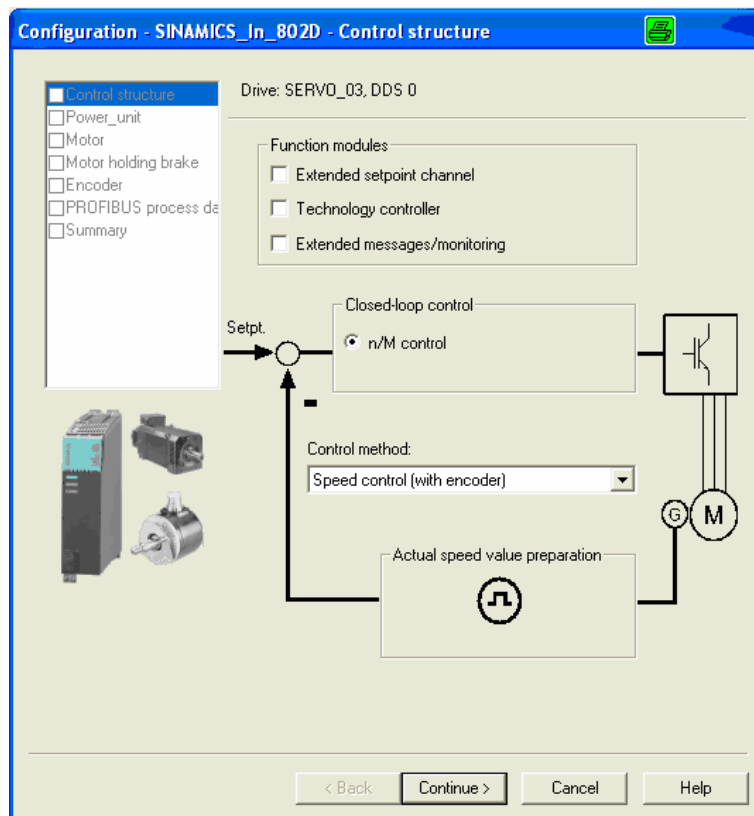


图 10-8 配置 SINAMICS_IN_802D “控制结构”

3. 按下 <继续> 确认配置。这也适用于配置窗口

- 功率单元
- 电机
- 电机抱闸制动

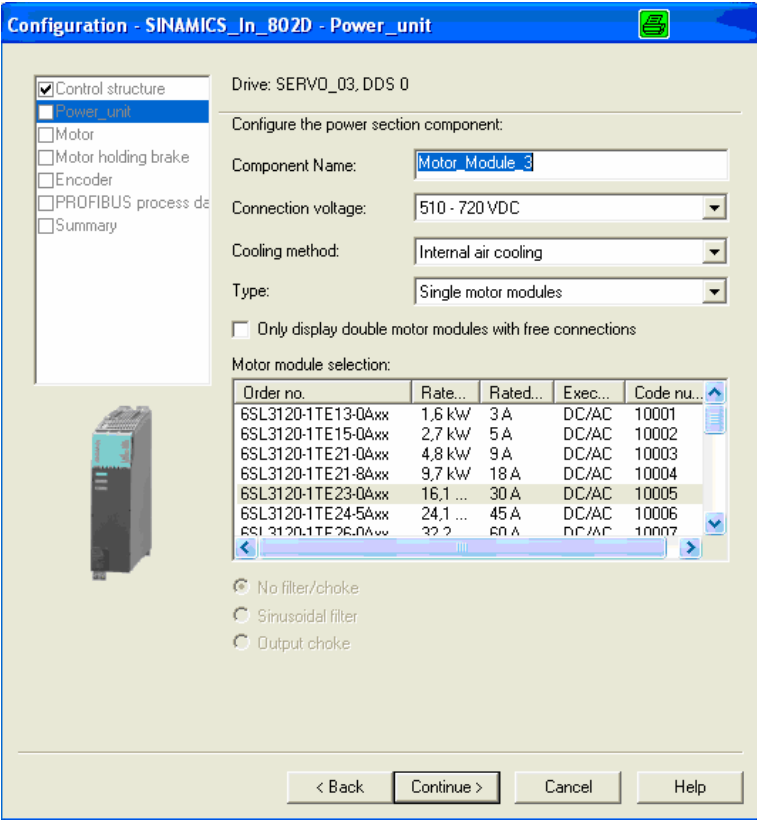


图 10-9 配置“功率单元”

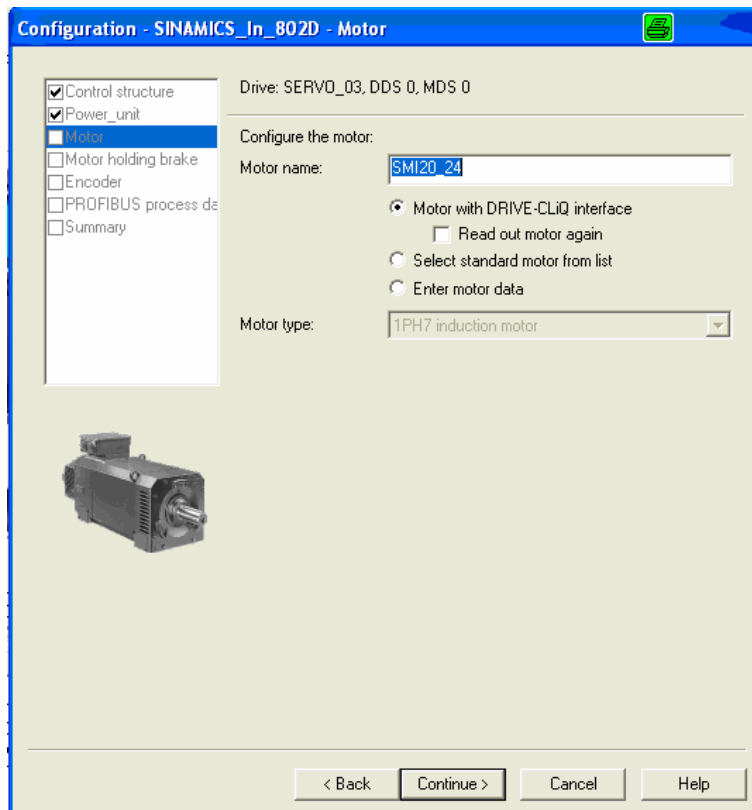


图 10-10 配置“电机”

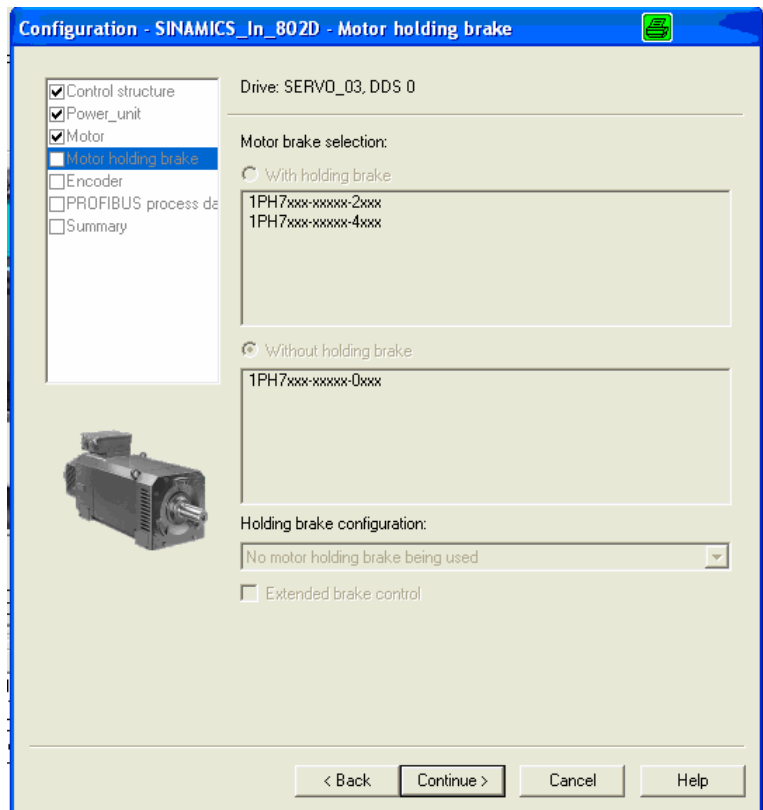


图 10-11 配置“电机抱闸制动”

4. 在配置窗口“编码器”中选择编码器数据。

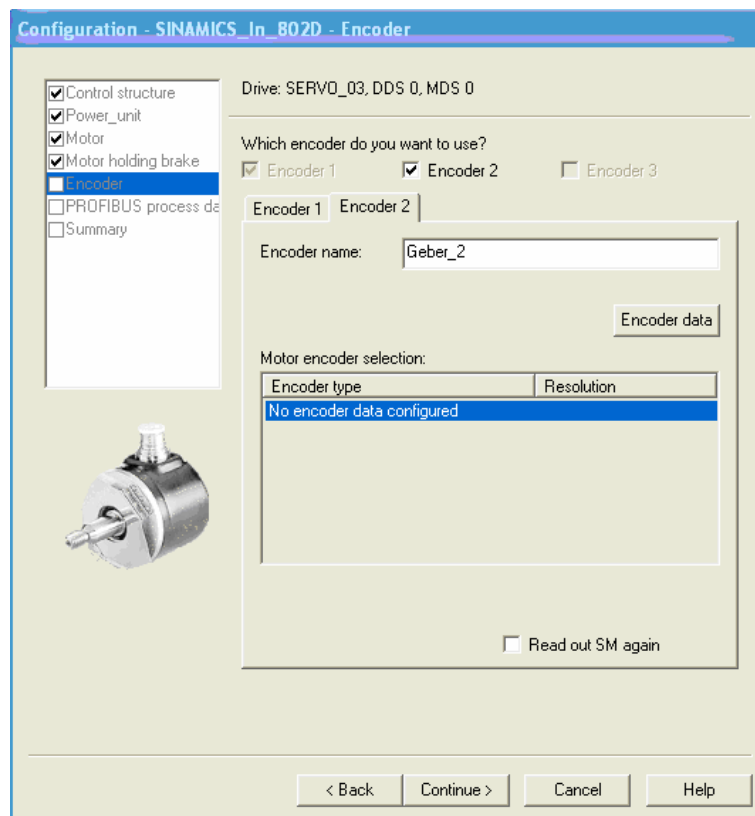


图 10-12 配置“编码器”

按下<编码器数据>。在当前打开的窗口中选择编码器数据（例如：增量旋转编码器）。

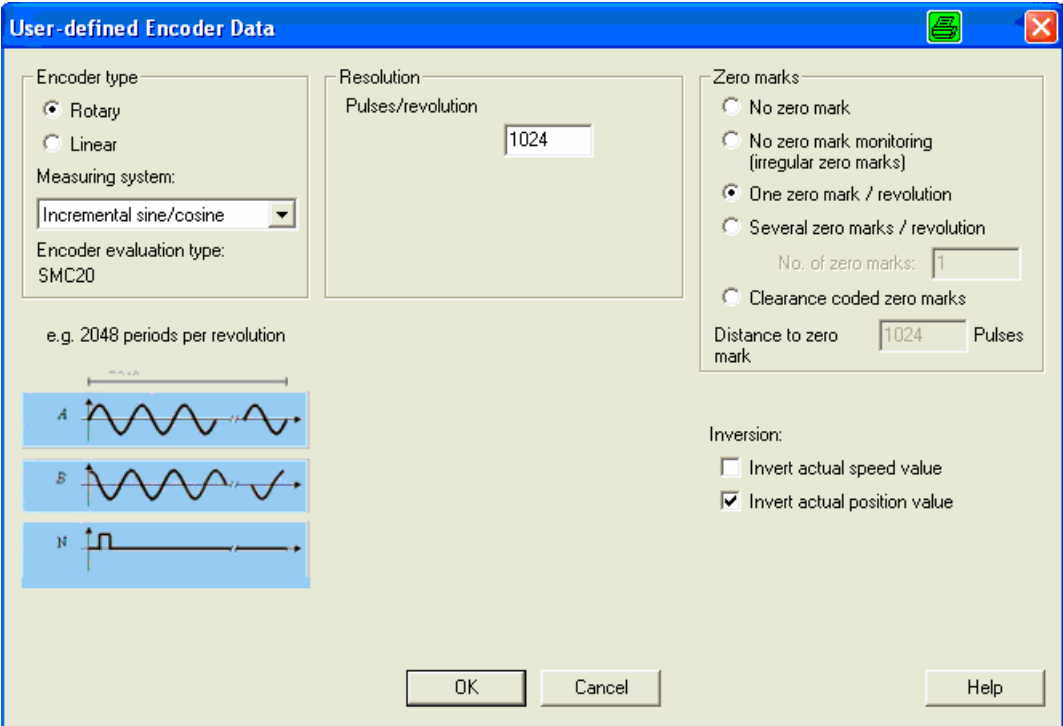


图 10-13 编码器数据的选择屏

使用软键 <确认>结束输入。确认后显示下图。

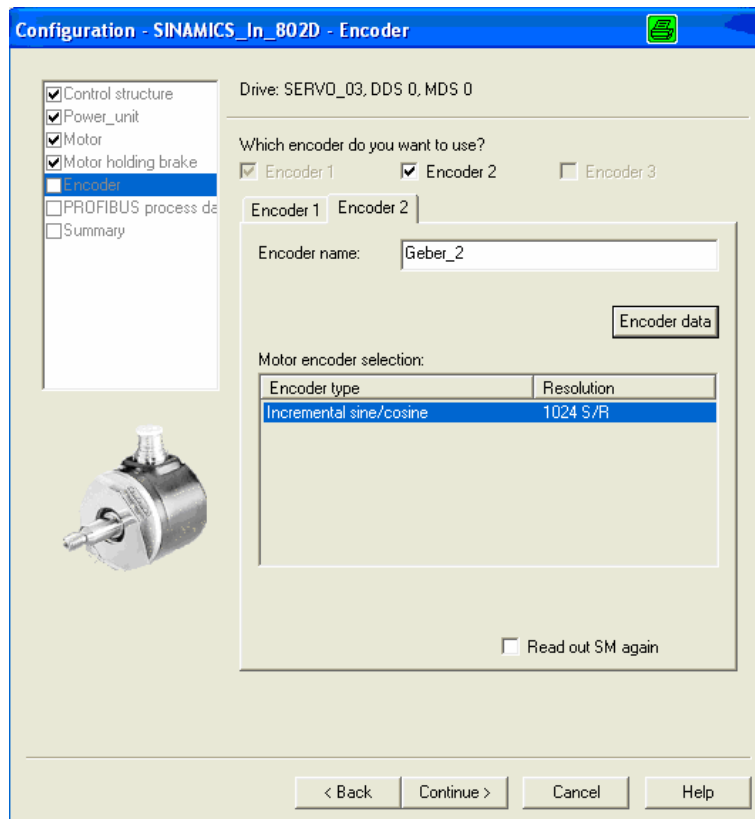


图 10-14 配置编码器

5. 接着选择电文类型。按下<继续>。显示下图。

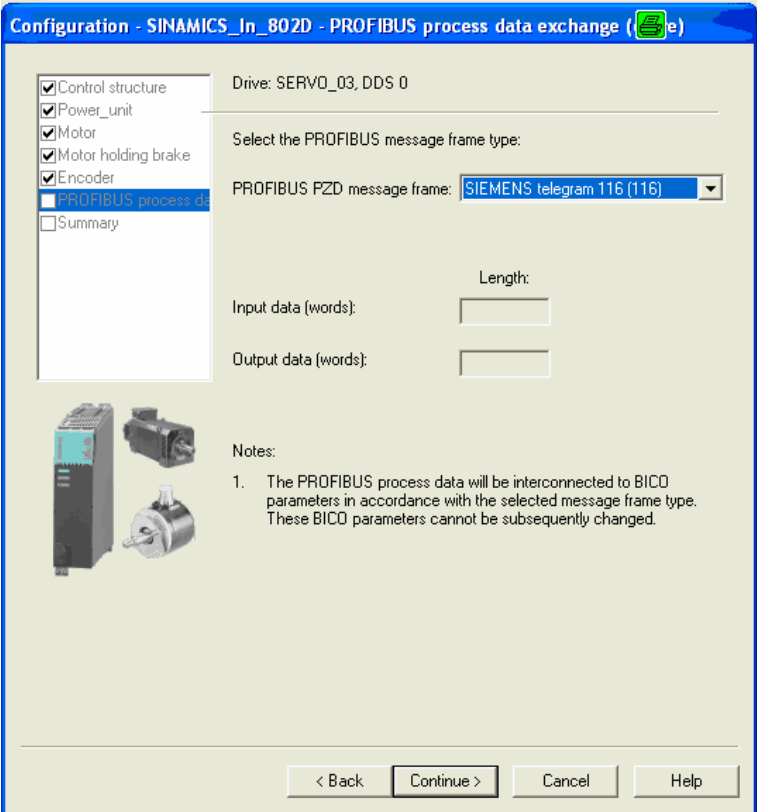


图 10-15 设置电文类型

注意

在 SINUMERIK 802D sl (自软件版本 1.1 用于 G/N 或者 1.2 用于 T/M 起) 设置电文 116。

6. 使用 **<继续>** 可以退回到 BICO 布线的屏幕。

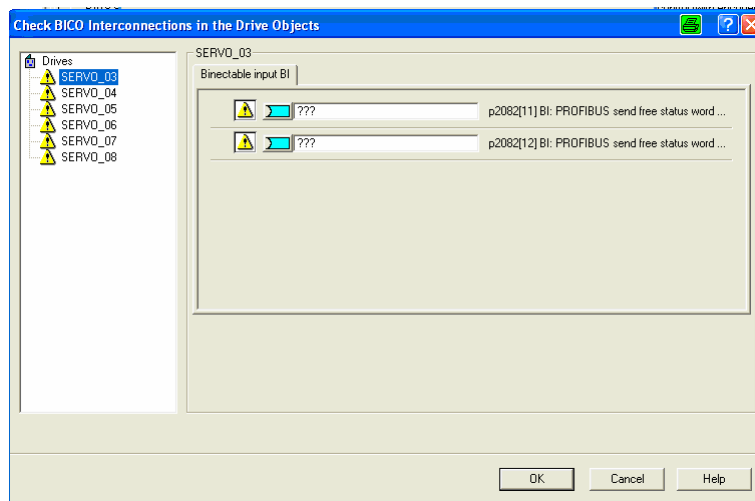


图 10-16 BICO 布线

按下<取消>关闭此屏幕。按下 <是>确认安全询问。

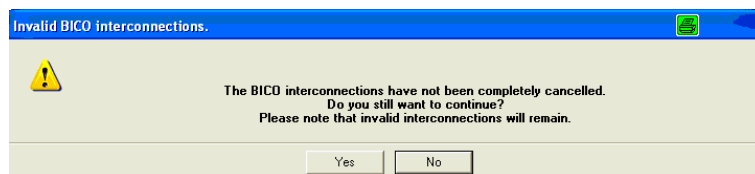


图 10-17 安全询问

第 2 个编码器的开机调试结束。选择布局画面进行控制。

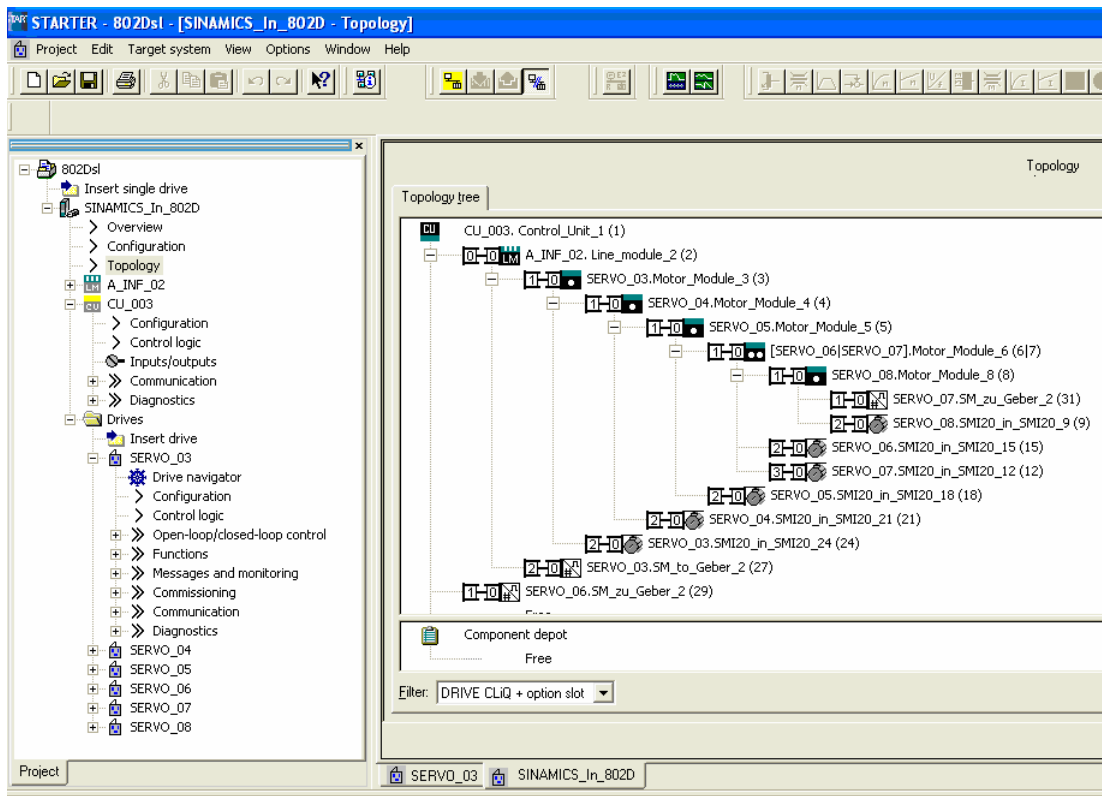


图 10-18 显示布局

将主轴的直接测量系统 (伺服_03_到_编码器_2) 连接到供电(调节型_供电_02...) 上。

- 1. 结束所有配置工作后必须将项目再次载入控制系统中。

注意

必须在连接控制系统前关闭布局窗口。

与目标系统进行连接。

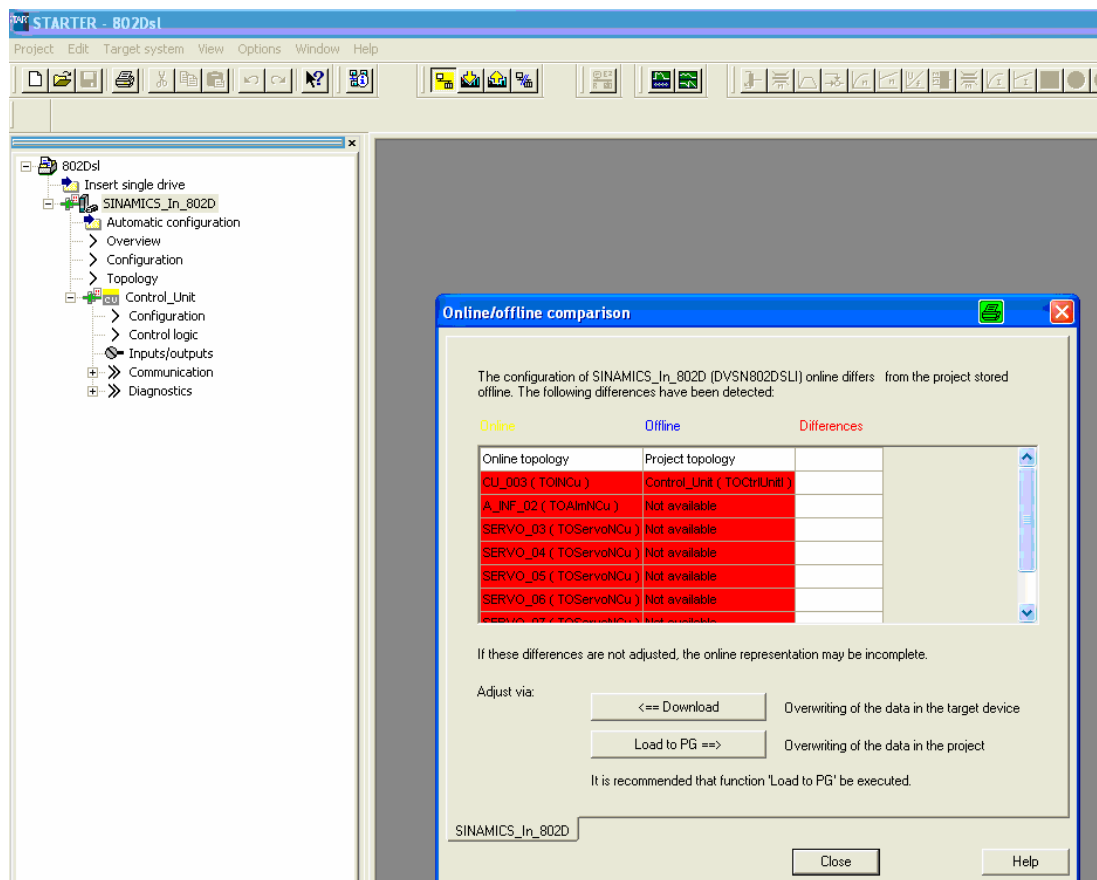


图 10-19 在线连接已建立

点击按钮<== 下载。驱动数据将自动保存到控制系统中。开机调试结束。

10.1.2 PG/PC 的接口设置

PPI 接口

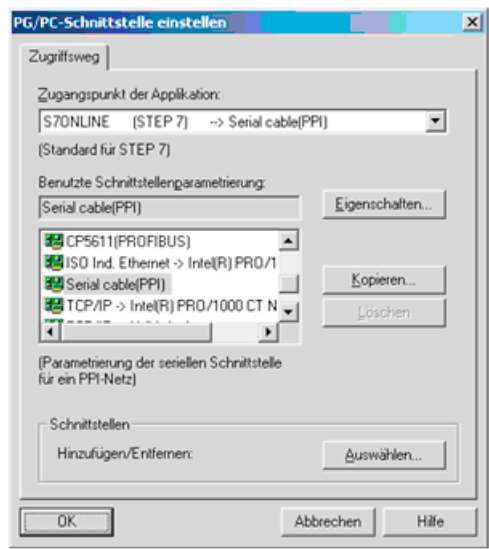


图 10-20 PG/PC 接口设置属性

系统查找 PC 上可能的接口（例如串行电缆 (PPI)），在选择栏 **所使用的接口参数设置** 选择该接口，然后点击按钮 **属性** 并将传输速度（波特率）与 802D sl 的设置进行匹配（标准：115.2kbit/s）。

TCP/IP 接口

可通过 TCP/IP 协议进行连接。为此通过一根 Crosslink 转接电缆-X 直接连接 PC/PG 和 CU，或用一根转接电缆通过公司网络连接。

此外需要进行下列操作步骤：

- 在项目导航器中用鼠标选择驱动设备
- 用鼠标右键打开选择菜单
- 在打开的输入窗口中设置目标设备在线节点。
插接位置 25 和 IP 地址与标准配置不一致。
如果是公司网络，必须输入由管理员分配的 IP 地址；而如果是直接连接，则 SINAMICS 在 802D 中会被分配固定 IP 地址 169.254.11.22。

如果是通过 Crosslink 进行的连接，则相应地在用户定义的、可选配置中输入 PC/PG 的 IP 地址 (169.254.11.23)。

- 在带有 DHCP 服务器的公司网络中，必须通过 HMI 输入保护等级 1 的密码。通过 **系统>显示服务>控制系统服务>网络服务** 可将 DHCP 项改变为 **是**。

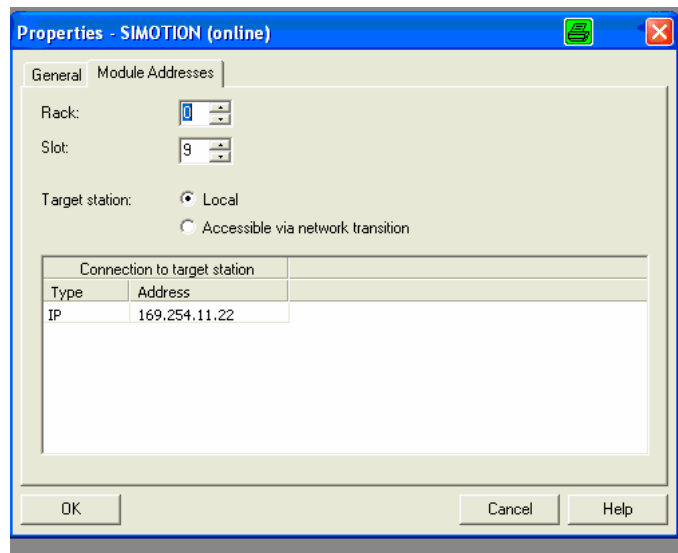


图 10-21 SINAMICS 的属性

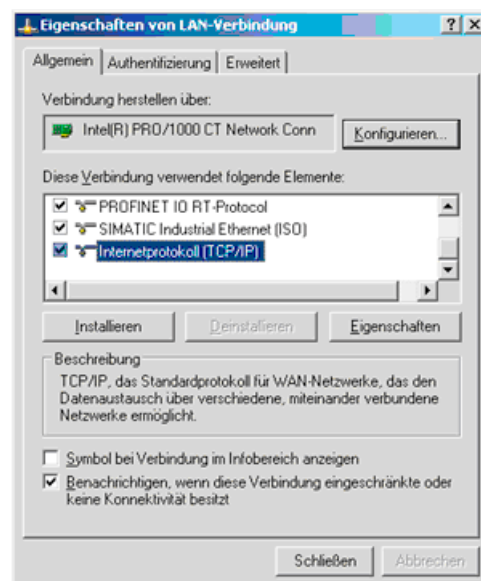


图 10-22 连接的属性

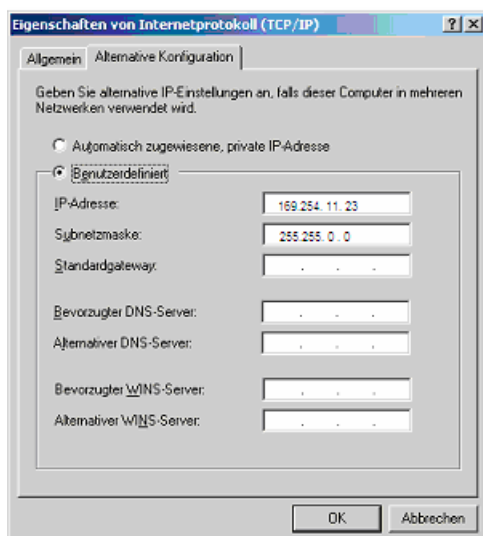


图 10-23 可选配置

10.2 操作 STARTER 中的控制面板 (电机转动)

本章将描述通过 STARTER 开机调试工具的控制面板功能使电机转动的各个步骤。它们是：

- 加载项目至驱动设备。
- 操作控制面板。

前提条件

必须满足下列 STARTER 中控制面板操作的前提条件：

- 如所述那样组合装配组件。
- 根据规定接通驱动设备。
- 连接控制单元串行 PPI 接口至带 PPI 接口的 PC/PG。
- 用 STARTER 开机调试工具创建项目。

10.2.1 加载项目至驱动设备

为了加载项目至驱动设备，需执行下列步骤：

1. 在菜单项目> 打开中打开待装载的项目。
2. 若要运行“控制面板”功能，则必须以在线运行方式运行。要进入在线运行模式，可如图 1-28 所示，点击功能键**连接目标系统**。

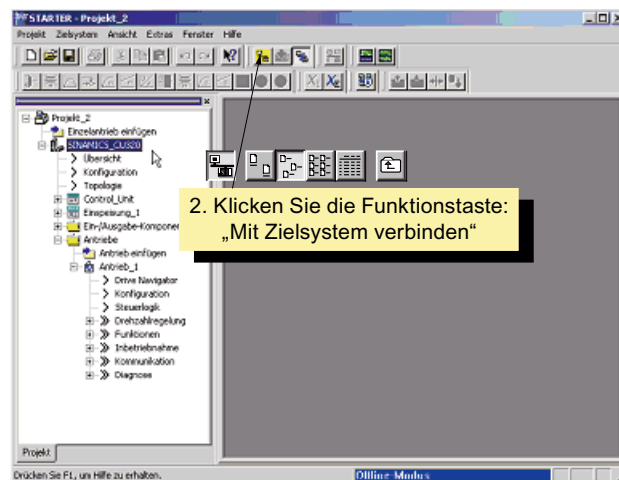


图 10-24 SINAMICS_In_802D 的项目导航器

3. 建立在线连接并进行在线/离线比较。如果识别到有不同之处，则显示这些不同之处。

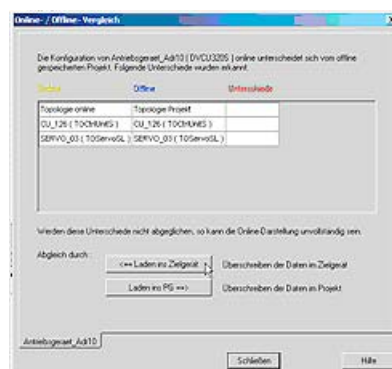


图 10-25 在线/离线比较，加载至目标设备

4. 如果已更改离线数据，现在请将这些数据装载至目标设备。依次点击下列按钮：
 - <-- 加载至目标设备，在对话屏幕“在线/离线比较”中
 - 是，当出现询问“确定吗？”时，开始加载
 - 确认，在对话屏幕“已成功加载数据至目标设备”中，
 - 确认，从 RAM 载入 ROM

5. 如在线/离线比较中再次识别到不同之处。则进行操作 **加载至 PG -->** 。



图 10-26 在线/离线比较，加载至 PG

6. 从驱动设备将新创建的数据加载至 PG 中。依次点击下列按钮：
- **是**，当出现询问“确定吗？”时，开始加载
 - **确认**，在对话屏幕“已成功加载数据至 PG”中，
7. 当在线/离线比较的对话屏幕中不再显示不同之处时，点击**结束**（参见下图）。



图 10-27 在线/离线比较，结束

注意

在控制单元上装载 LED 时，请注意其显示。当 LED RDY 持续以“绿色”显示时，表示控制单元已运行就绪。

结束对驱动设备硬件的配置。

10.2.2 操作控制面板

在与目标系统连接且装载项目至目标系统后，在驱动设备和其它配置组件前的项目导航器中显示绿色插头符号。这表示，STARTER 中的项目数据和目标系统的一致（参见下图）。

驱动设备可以运转。

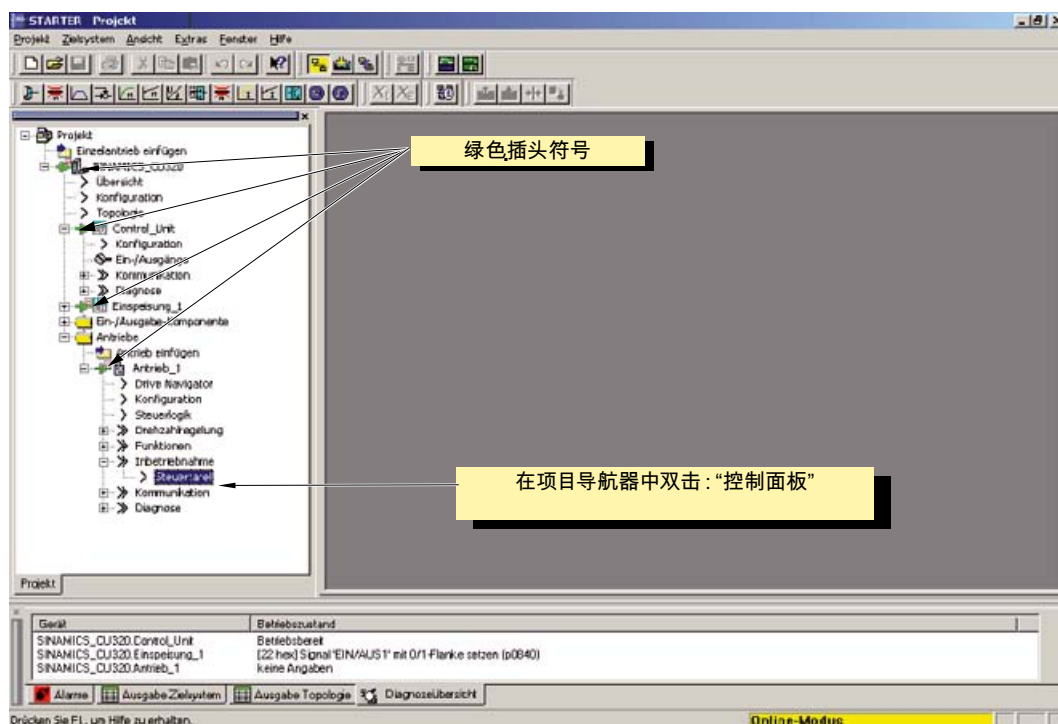


图 10-28 控制面板

若要操作 STARTER 开机调试工具中的控制面板，则执行下列步骤让电机旋转：

1. 如图 1-32 所示，在项目导航器中双击**驱动_1>开机调试**里的功能**控制面板**。

在 STARTER 中显示控制面板（参见下图）。使用控制面板可以直接通过 PC/PG 控制驱动。

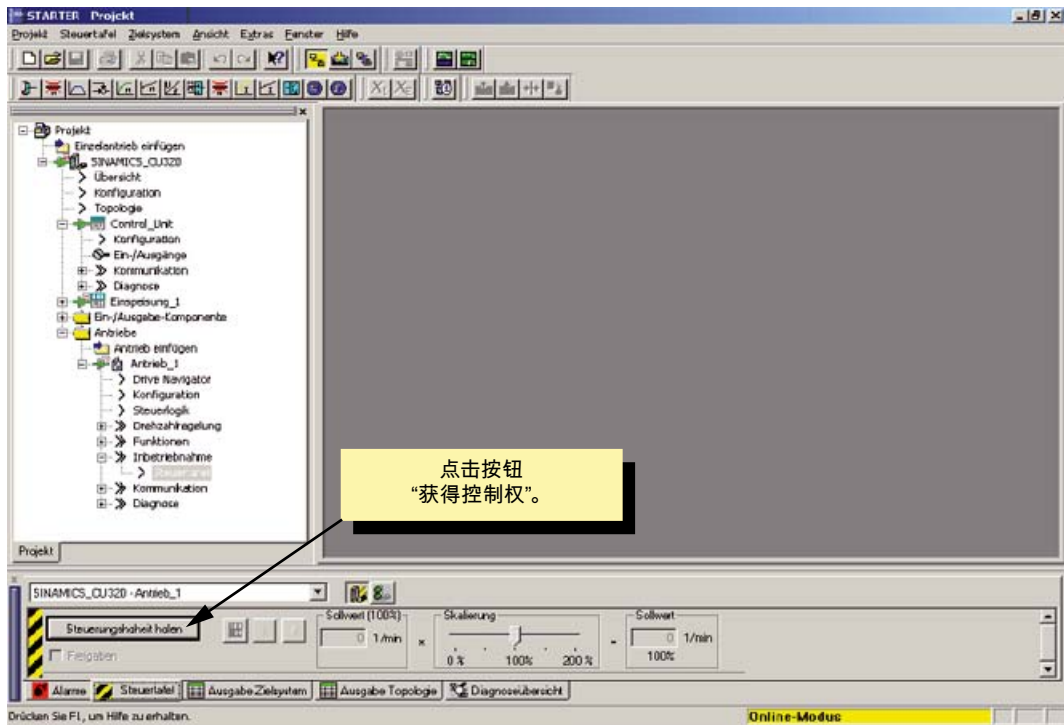


图 10-29 获得控制权

- 2. 点击按钮**获得控制权**，连接控制面板与驱动接口。
请注意下列在对话屏幕**控制权**出现的提示。该提示极为重要！（另参见下图）



危险

在使用控制权时必须小心!

该功能仅用于进行开机调试、诊断或维护工作。

请确保：驱动处于运行状态“断开”中、没有过程控制的控制字与其他信号源（例如 BICO 布线）的打开/关闭 1 命令。

控制权转交给 PC 后，控制字的位 1 至位 6 上的 BICO 布线无效。

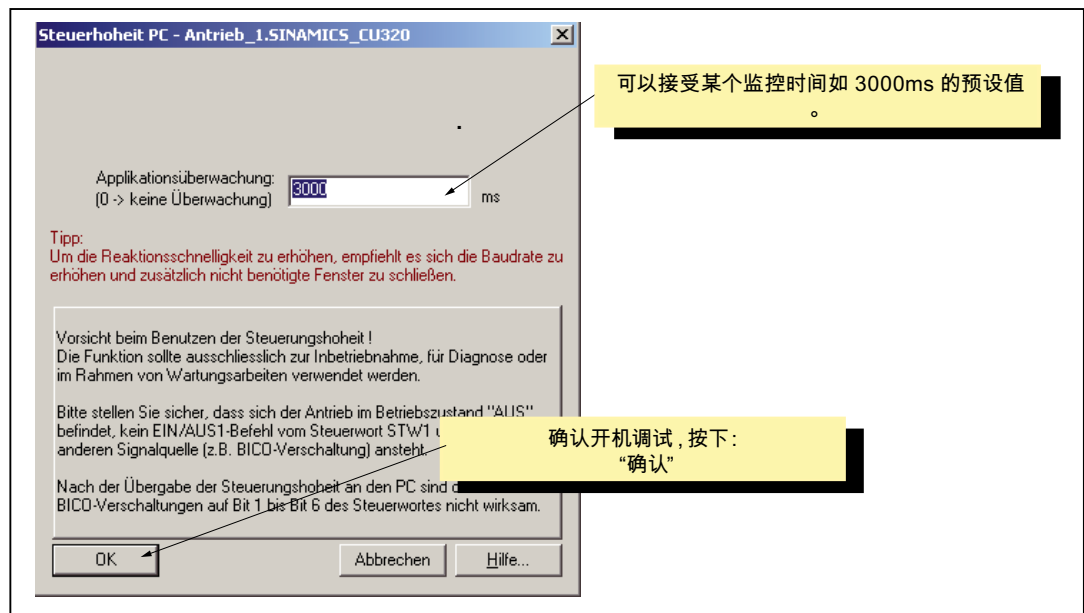


图 10-30 传输控制权至 PC

可输入一个应用监控时间。它是在响应驱动使用寿命标记监控之前在两个额定值之间所允许设置的时间 (故障 1910)。

可以接受某个监控时间, 例如 3000 ms 的预设值。

1. 由于此例为开机调试, 可以点击对话框中的**确认**来获得控制权。

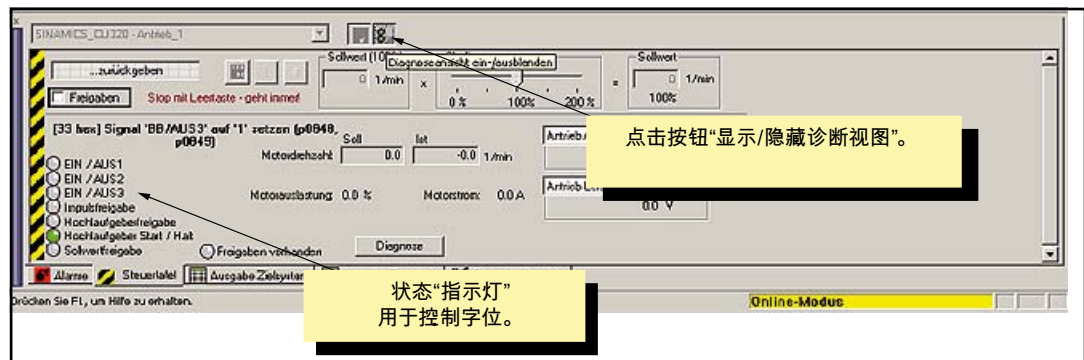


图 10-31 诊断视图

2. 点击按钮 **显示/隐藏诊断视图**, 以显示带有控制字位的状态“指示灯”的其它视图。

下列表格 NO TAG 列出了重要的顺序控制控制字的数字输入信号, 在运行电机时需要使用这些信号并可以通过控制单元的控制面板 (802D 中的 CU320) 将其中断。

表格 10-1 顺序控制控制字

信号 (控制面板)	PROFI 驱动- 位编号, 在顺序控制控制字中	意义
打开/关闭 1	位 0	0 = 关闭 (关闭 1), 通过斜坡功能发生器停止运转, 然后脉冲禁用 1 = 打开, 运行条件
打开/关闭 2	位 1	0 = 滑行停止 (关闭 2), 脉冲禁用, 电机停止转动 1 = 没有滑行停止, 运行条件
打开/关闭 3	位 2	0 = 快速停止 (关闭 3) 1 = 没有快速停止, 运行条件
脉冲使能	位 3	0 = 禁止运行, 脉冲禁用 1 = 运行使能, 使能脉冲
斜坡功能 发生器使能	位 4	0 = 将斜坡功能发生器设置为 0 1 = 使能斜坡功能发生器
斜坡功能 发生器-启动/ 停止	位 5	0 = 冻结斜坡功能发生器, 保留当前输出值 1 = 再次设置斜坡功能发生器, 使用输入值
额定值 使能	位 6	1 = 使能额定值 0 = 禁用额定值并置零

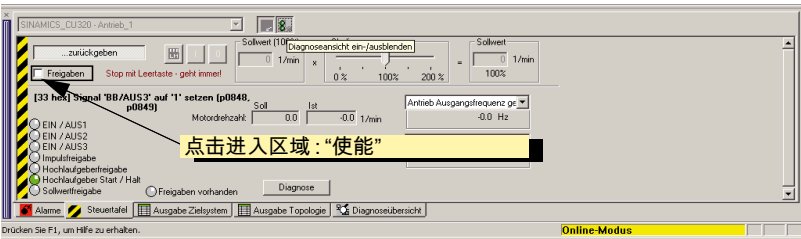


图 10-32 使能

1. 点击区域使能，为驱动中的控制字设置使能。

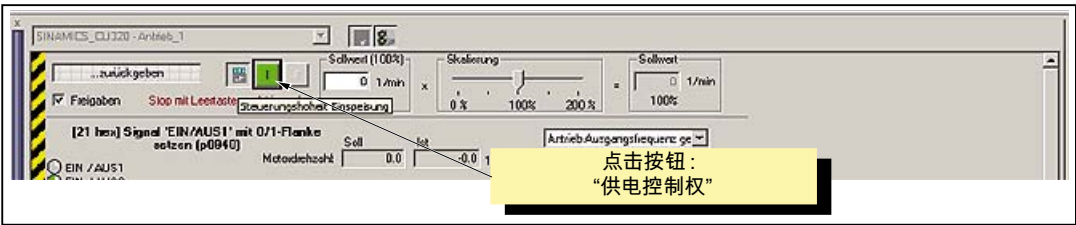


图 10-33 供电控制权

2. 点击按钮供电控制权。接通电源 (调节型电源模块) 。

3. 在点击**接通驱动**使电机旋转之前 (参见下图), 还需要进行下列设置:
 - 输入转速的额定值, 例如 **50 转每分钟**。
 - 用光标以 %方式标记滑块寄存器的额定值。按住鼠标左键并将转速按百分比推至 **0%**。



危险

开机调方式时请注意机床的运行区域, 或者执行如监控限位开关等的外部措施。

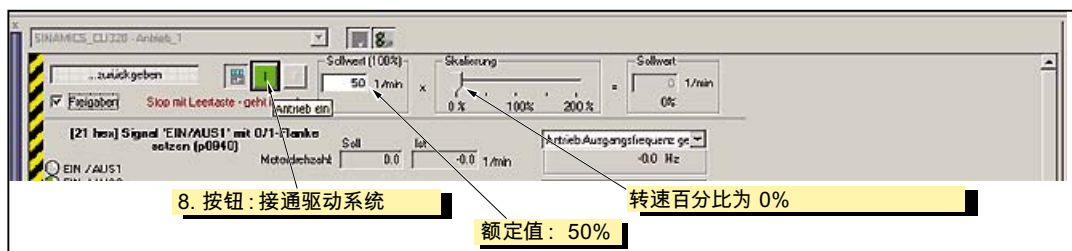


图 10-34 接通驱动前的控制面板

4. 点击按钮**接通驱动**。设置使能接通/关闭 1 并在控制面板上显示。

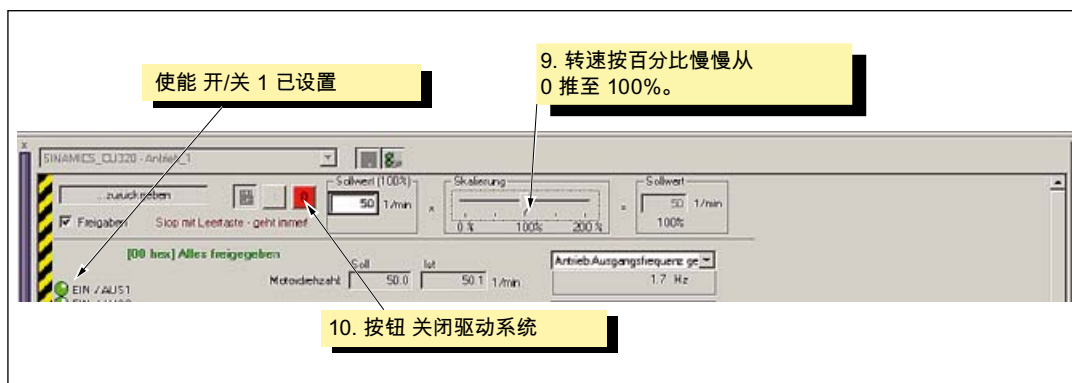


图 10-35 电机转动

5. 将转速滑动开关按百分比慢慢从 0 推至 100%。

电机转动 !

6. 点击按钮关闭驱动，电机停止。使用空格键可以实现快速停机。
- 在下列步骤中收回以下控制权，以中断与驱动的连接：
- 供电
 - 控制单元

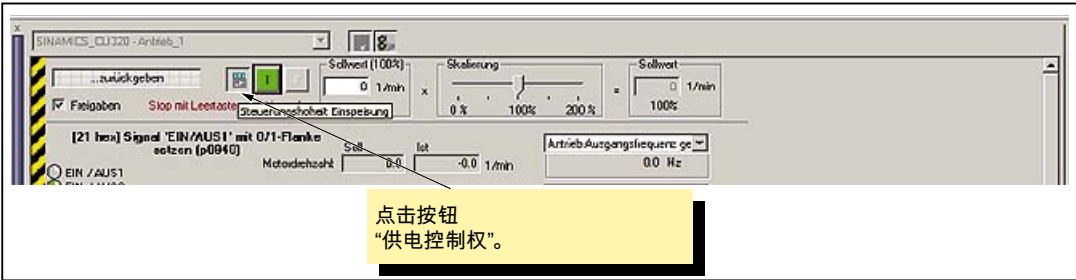


图 10-36 供电控制权

7. 点击按钮供电控制权。

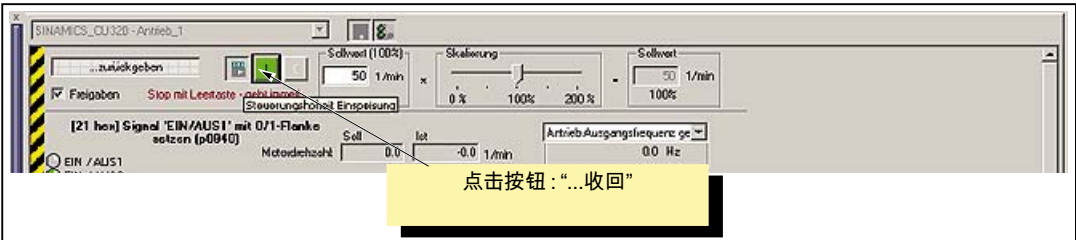


图 10-37 供电控制权

8. 点击按钮...收回，用来中断与驱动设备的连接。



图 10-38 收回控制权

9. 询问是否收回控制权？，使用是进行确认。
- 如下图所示，再次在项目中使用开机调试工具 STARTER。

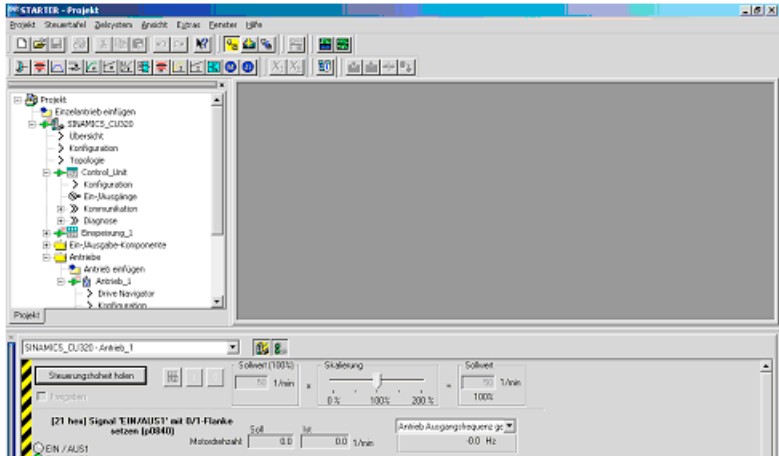


图 10-39 结束开机调试

PLC 的开机调试

11.1 概览

概述

PLC 的任务是控制机床明确而详细的功能的顺序。该任务被当作一个软件 PLC 来实现。

用户程序、一个 PLC 循环，总是按相同的顺序运行。

- 刷新处理映象（输入端，用户接口，定时器）
- 处理通讯请求（操作面板，3.0 以及更高版本的 PLC802 编程工具）
- 执行用户程序
- 处理报警
- 输出处理映象（输出，用户接口）

PLC 从第一步运算开始到最后一步运行结束循环执行用户程序。用户程序所处理的内容要经过处理映象得到，而不是直接从硬件输入或输出获得。PLC 在程序执行的开头或结尾刷新硬件的输入和输出。这样在 PLC 的一个循环中信号保持不变。

只能使用编程语言 S7-200 的 PLC 802 编程工具 3.1 以上版本，才可以使用梯形图编制用户程序。梯形图是一个图形编程语言，类似于电路图。

注意

工具箱 CD 中可以进行安装的“PLC 802 库”及其说明是 PLC 用户程序的基础。该库包含了一个子程序库以及一个用于铣床的示例程序。

如果机床控制面板的停止键和复位键没有设置成常闭触点，则断路故障无法识别。

可以使用软件方案来执行监控，如同子程序库中实例 MCP_802D (SBR 34) 中所说明的那样。

11.2 编程工具 PLC802

编程软件包编程工具 PLC 802 提供了一个用户友好的环境，在该环境下可以开发、处理并观察应用的控制系统的逻辑。

11.2.1 选择目标系统

在 PLC802 编程工具中可以将 CPU 类型作为预设值进行选择。在操作树型结构中，用红叉将不能用于目标系统的操作标出 ()。

经过 CPU 类型的预设，在编写程序时会进行故障检查。

注意

如未预先设定 CPU 类型，则当打开新项目时 PLC802 编程工具中所有的操作、地址和功能都可以在程序中使用。在输入时不进行检查。只有当下载完成并且控制系统重新启动后才会显示预设 CPU 类型时的故障。

步骤

- 进入 PLC802 编程工具中。
- 选择菜单命令 **目标系统>CPU 类型** 类型用鼠标右键点击操作树中的项目名称 (CPU 类型) 。



图 11-1 通过鼠标右键选择 CPU 类型

- 从列表区中选择一个目标系统。

示例：

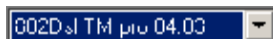
需要考虑 802Dsl TM plus 上个固件版本的范围和功能限制。要确保既考虑到了 CPU 类型也考虑到了固件的版本状态，在进行范围检查时，可以使用 PLC802 编程工具直接从目标系统中读取关于 CPU 类型的信息。其他细节可以查阅 PLC802 编程工具的相关在线帮助。

- 通过 PLC802 编程工具读取远程的 CPU 类型

要读取 CPU 类型和固件的版本状态，请点击对话框“CPU 类型”中的按钮



CPU 类型和固件的版本状态会显示在列表区中。



11.2.2 连接控制器的接口

它用来在控制系统与 PG/PC 之间建立连接结构，与已安装的硬件无关，有下列方式可供选择：

- 通过 RS232 电缆
接受 PLC802 编程工具中预设的参数。不需要进一步匹配。
- 也可以选择通过网络 (Ethernet)
控制系统中和 PLC802 编程工具中的通讯设置要进行匹配。

可以随时建立通讯或者对通讯设置进行调整。

通过 RS232 接口建立的连接结构

RS232 (V24) 接口可以用来在控制系统和 PC/PG (PLC802 编程工具) 之间建立连接。

激活控制系统上的连接

在控制系统操作面板上激活连接时，要在系统操作区中点击软键 <PLC> <STEP 7 连接> <激活连接>。有效或无效状态在通电后（除使用缺省数据引导外）将一直保持。在状态栏中会使用一个符号来显示有效的连接。

PLC802 编程工具中的通讯设置

在 PLC802 编程工具中设定 PPI 参数要进行以下步骤：

- 1. 在导航栏中点击通讯图标或者选择菜单命令“视图>通讯”。

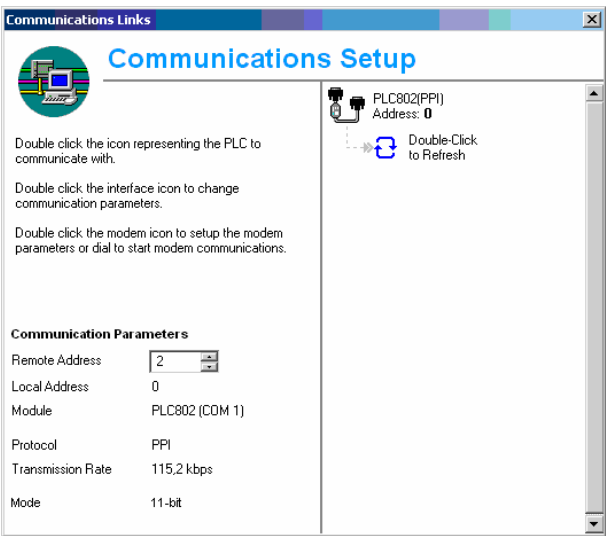


图 11-2 通讯设置

- 2. 在“通讯”窗口中双击“接入点”图标。

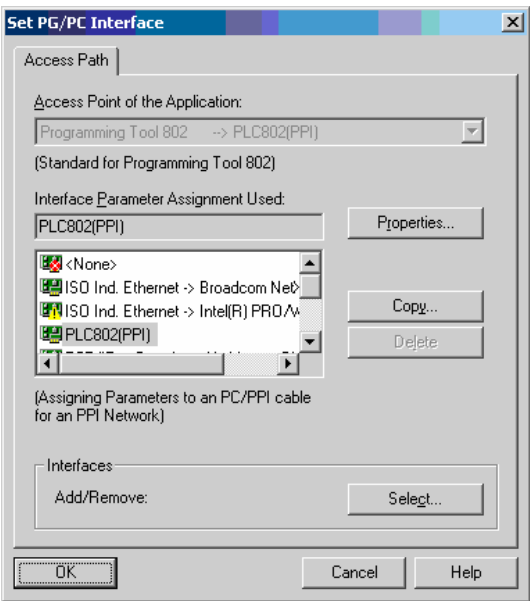


图 11-3 设置接口

3. 检查已使用的 PG/PC 接口。对于 RS232 连接，必须为 PLC802 编程工具分配接口 802D (PPI)。
4. 为传输速度设置波特率，PLC802 编程工具网络通讯使用该波特率。802D sl 所支持的波特率有 9.6 k 波特、19.2 k 波特、38.4 k 波特、57.6 k 波特和 115.2 k 波特。
5. 打开“本地连接”标签。

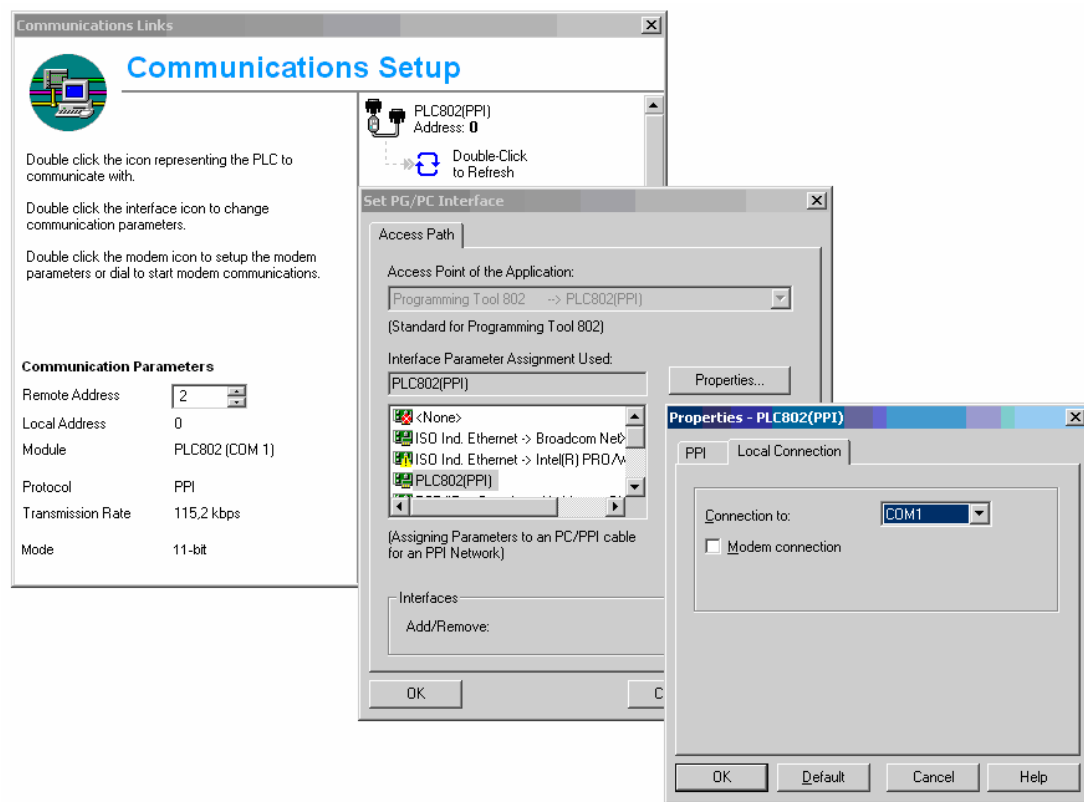


图 11-4 窗口“本地连接”打开

6. 在“本地连接”标签中指定 COM 端口，用于连接 RS232 (V24) 电缆。
7. 点击“确认”，离开“设置 PG/PC 接口”对话框。
8. 点击“通讯”对话框右侧的蓝色文本“双击进行刷新”。

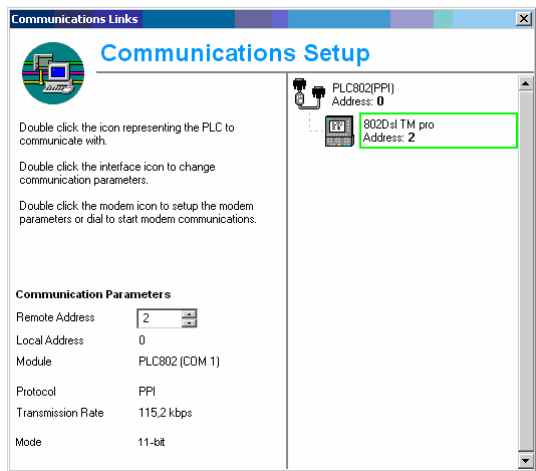


图 11-5 通讯连接

注意

必须在控制系统上激活连接（系统 > PLC > 打开连接）。

通过 Ethernet 建立的连接结构

PLC802 编程工具在进行 Ethernet 通讯时需要使用 102 端口。

释放控制系统上的通讯端口

在控制系统的操作面板上释放端口需要点击系统操作区中的软键<显示服务> <控制系统服务> <网络服务> <防火墙服务>。

PLC802 编程工具中的通讯设置

建立网络连接需要进行以下步骤：

1. 在导航栏中点击通讯图标或者选择菜单命令“视图>通讯”。
2. 在“通讯”窗口中双击“接入点”图标。

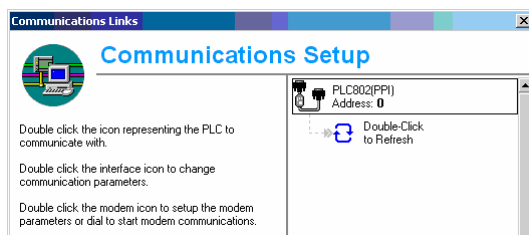


图 11-6 Ethernet 通讯设置

3. 为电脑选择 Ethernet 网卡。

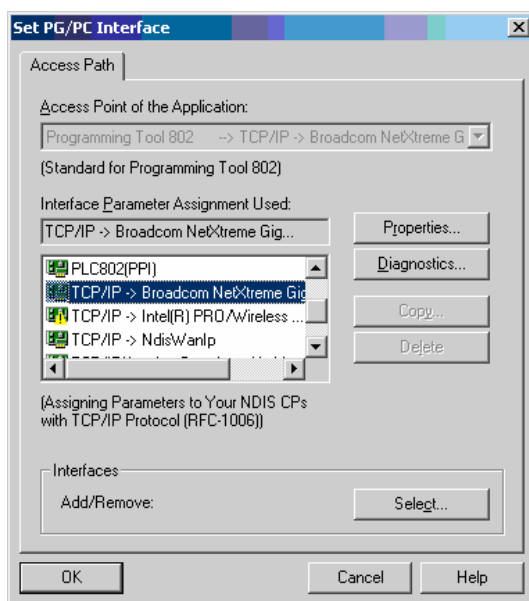


图 11-7 网卡设置

1. 在“设置 PG/PC 接口”对话框中选择按钮“确认”。
2. 在“通讯参数”对话框中为相应 802Dsl 控制系统输入 IP 地址。
3. 双击进行刷新的图标，建立与给定 IP 地址间的连接。
 - 如连接完成并且成功识别出目标系统的类型，在“通讯”对话框中会出现相应的目标系统图标。
 - 如尝试连接失败，会在“通讯”对话框中显示该 IP 地址“不存在”。
 - 如连接完成，但 STEP7 宏指令/WIN 不能识别出目标系统的类型，则会将 IP 地址显示成“未知”。

注意

必须释放控制系统上的连接（102 端口）。

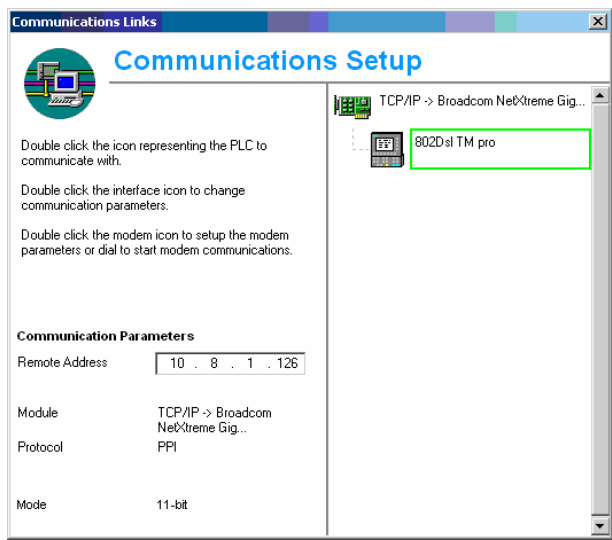


图 11-8 通讯连接网络

11.3 PLC 的首次开机调试

SINUMERIK 802D sl 供货时，用户程序只包含一个 NOP 说明（不是操作）并且资料保存在永久存储器中。可以根据机床的具体要求由用户自己编制用户程序。

11.4 PLC 的开机调试模式

表格 11-1 开机调试模式

选择			反应			
PCU 打开菜单 (802D sl)	PCU 启动菜单 (802D sl)	PT PLC802 (PC)	PLC 程序预选	程序状态	记忆 数据 (支持)	用户接口中的 PLC 机床数据
	NCK 启动*					
标准启动	标准启动		用户程序 ***	运行	没有改变	采用当前有效的 PLC 机床数据
引导启动 使用缺省值	引导启动 使用缺省值		用户程序 ***	运行	删除	标准 PLC 机床 数据
引导启动 使用保存的数据	引导启动 使用保存的数据		用户程序 ***	运行	保存 数据	保存的 PLC 机 床数据
PLC 停止 通电之后		可以在运行 或停止状态 下进行 PLC 停止	没有改变	停止	没有改变	采用当前有效的 PLC 机床数据
PLC 总复位/ 默认的 PLC 程序			NOP 用户程序	运行	删除	标准 PLC 机床 数据
	PLC 启动 **					
	重新启动	运行 (停止 以后)	用户程序 ***	运行	没有改变	采用当前有效的 PLC 机床数据
	重新启动 并进入排故模式		用户程序 ***	停止	没有改变	采用当前有效的 PLC 机床数据
	清零		用户程序 ***	运行	删除	采用当前有效的 PLC 机床数据

选择			反应			
PCU 打开菜单 (802D sl)	PCU 启动菜单 (802D sl)	PT PLC802 (PC)	PLC 程序预选	程序状态	记忆 数据 (支持)	用户接口中的 PLC 机床数据
	清零 并进入排故模式		用户程序 ***	停止	删除	采用当前有效 的 PLC 机床数据
* 系统硬键 / 启动软键 / NC						
* 系统硬键 / 启动软键 / PLC						
*** 从永久性存储器加载到 RAM 存储器中						

排故模式将使 PLC 在控制系统引导启动后处于 PLC 停止状态。通过软键设定的所有引导方式，只能在下一次引导启动时才生效。

运行模式激活循环操作。

在“停止”运行方式中，会出现下列动作：

- 禁止所有的硬件输出
- Profibus-DP 无效
- 无循环运行（不执行生效的用户程序）
- 不再刷新处理映象（冻结）
- 急停生效

只有在“停止”方式下用户才可以将修改的项目或新项目载入控制系统。而且只有在下一次控制系统引导启动或进入“运行”方式后该用户程序才生效。

11.5 PLC 报警

11.5.1 概览

控制系统最多能显示 8 个 PLC 报警（系统报警或用户报警）。

PLC 在每个工作循环都管理报警信息。根据它们的出现的时间顺序保存或者删除报警列表中的报警。表中的第一个报警总是最后出现的那个报警。

当报警多于 8 个时，会显示前七个报警和最后一个具有最高删除优先级的报警。

报警响应和删除标准

此外 PLC 还管理报警响应。与有效报警的数量无关，报警响应始终生效。根据报警响应类型，PLC 将执行必要的动作。

对于每个报警都必须定义删除标准。缺省时，PLC 使用自行清除的删除标准（参见用户报警的设计）。

删除标准有：

- 通电清除：通过关闭/打开控制系统删除报警。
- 删除键清除：按“删除”或“复位”键可以删除报警（类似于 NCK 报警）。
- 自行清除：由于报警原因已消失，报警被自动删除。

删除条件具有以下优先级：

- 通电清除 - 系统报警（最高优先级）
- 删除键清除 - 系统报警
- 自行清除 - 系统报警
- 通电清除 - 用户报警
- 删除键清除 - 用户报警
- 自行清除 - 用户报警（最低优先级）

如为每个报警进行响应定义，则该报警会在 PLC 中释放此响应。标准情况下，PLC 使用的报警响应为显示报警。

报警响应有：

- PLC 停止：不再执行用户程序，Profibus-DP 无效并且禁止硬件输出。

- 急停：在用户接口处执行用户程序以后，PLC 将急停信号传给 NCK。
- 禁止进给：在用户接口处执行用户程序以后，PLC 将“禁止进给”信号传给 NCK。
- 禁止读入：在用户接口处执行用户程序以后，PLC 将“禁止读入”信号传给 NCK。
- 禁止 NC 启动：在用户接口处执行用户程序以后，PLC 将“禁止 NC 启动”信号传给 NCK。
- 显示报警：该报警没有报警响应。

11.5.2 一般 PLC 报警

注意

参见 SINUMERIK 802D sl 诊断指南

11.5.3 用户报警

用户接口“1600xxxx”提供给用户子域(0, 1)来定义用户自己的用户报警。

- 子域 0：8x8 位用于设置用户报警 (0-->1 脉冲沿)
字节 0: 位 0=> 第 1 个用户报警“700000”
字节 1: 位 0=> 第 9 个用户报警“700008”
字节 7: 位 7=> 第 64 个用户报警“700063”

新的用户报警通过各个位 (子域 0) 的 0/1 脉冲沿来激活。

- 子域 1：用户报警变量
子域 1 用于规定用户的附加信息。它只能作为一个双字进行读或写。
- 子域 2：报警响应
字节 0：位 0 => NC 启动禁止
位 1 => 禁止读入
位 2 => 所有轴禁止进给
位 3 => 急停
位 4 => PLC 停止

用户可以使用子域 2 来处理生效的报警响应。该子域为只读区域。

用户必须通过在子域 0 中复位相应的位来删除自行清除的用户报警。(1-->0 脉冲沿)。

对于其他的用户报警，在识别所属的删除条件以后，PLC 会清除相应的用户报警。如果用户报警的位还存在，报警会再次出现。

用户报警的有效方式

用户报警的优先级通常高于用户接口上的相关信号的优先级（例如，禁止 NC 启动，禁止读入，禁止进给和急停）。

示例：

MD 14516[0]: USER_DAT_PLC_ALARM = 8

尽管接口信号 V26000000.1=0，除了存在报警 700000 外，报警 3000 紧急停止也存在

用户报警的设计

每个报警都有一个设计字节。用户可以在机床数据 14516: USER_DATA_PLC_ALARM 中设计用户报警。

默认设置 MD 14516[0...63]: 0 => 显示报警/用户报警自行清除

设计字节的结构：

- 位 0 - 位 5：报警响应
- 位 6 - 位 7：删除标准

报警响应：位 0 - 位 5 = 0：显示报警（默认）

位 0 = 1：禁止 NC 启动

位 1 = 1：禁止读入

位 2 = 1：所有轴禁止进给

位 3 = 1：急停

位 4 = 1：PLC 停止

位 5 = 保留

删除标准：位 6 + 位 7 = 0：自行清除报警（默认）

位 6 = 1：删除键清除报警

位 7 = 1：通电清除报警

用户报警响应 PLC 停止总是需要满足删除条件“通电”。

报警文本

用户有两种方式来定义他自己的报警文本。

- 通过硬键 系统 \ 软键<PLC> <编辑 PLC 报警文本>
- 通过工具箱：利用 RCS802 工具编辑并载入报警文本文件

如果用户没有编写用户报警文本，将仅显示报警号。

在报警文本中的“%”符号表示辅助变量。变量类型表明了变量的表现形式。

以下是可能的变量类型：

- %D 十进制整数
- %I 十进制整数
- %U 不带符号的十进制数
- %O 八进制整数
- %X 十六进制整数
- %B 32 位值的二进制表现形式
- %F 4 个字节的浮点数

示例 - 用户报警文本 (提示：“//”后的文字为注释，不会被显示。)

- 700000“”//只是用户报警号
- 700001“硬件极限开关 X+”
- 700002“%D”//仅作为十进制整数的变量
- 700003“带固定报警文本和变量 %X 的报警号”
- 700004“带变量和固定报警文本的 %U 报警号”
- 700005“轴监控当前有效：%U”

显示：700005 轴监控当前有效：1

700005 轴监控当前：3

11.6 PLC 编程

11.6.1 概览

使用 PLC 802 编程工具来编制 PLC 用户程序。

在“SIMATIC S7 - 200 自动系统系统手册”文献中介绍了如何使用 S7 - 200。PLC 802 编程工具是该文献的一个子集。

与基本系统 S7 - 200 MicroWin 比较，必须注意以下内容：

- 用户程序只能在梯形图中进行编程。
- 只支持 S7 - 200 编程语言的一个子集。
- 用户程序既可在一台 PG/PC 上离线编译也可在将它下载到控制系统时自动编译。
- 该项目可以导入控制系统 (下载)。
- 该项目也可以从控制系统导出 (上载)。
- 不允许进行间接的数据寻址。因此，在程序运行期间将拒绝编程错误。

- 用户必须按照类型管理其数据以及过程信息。
在所有的数据存取时必须确定所用的数据类型前后一致。

示例：

信息 1 T 值 存储容量 DInt (32 位)

信息 2 忽略 存储容量 字节 (8 位)

用户数据

标志双字 MD0 DInt (信息 1)

标志字节 MB4 字节 (信息 2)

- 此外，在特定存储器地址上的数据调整取决于数据类型（排列）。在字节地址上进行调整，该地址可以被数据类型的字节长度除尽。

BOOL 和 BYTE 可以在任意一个字节地址上 (0 , 1 , 2 , 3 , ...) ,

WORD 和 INT 必须在一个偶数字节地址上 (0 , 2 , 4 , 6 , ...) , 而

DWORD、DINT、REAL 必须在一个可以被 4 除尽的字节地址上 (0 , 4 , 8 , 12 , ...) 开始。

示例：

标志位 MB0.1,MB3.5
标志字节 MB0,MB1,MB2
标志字 MW0,MW2,MW4
MW3, MW5 ... 不允许使用
标志双字 MD0,MD4,MD8
MD1,MD2,MD3, MD5 ... 不允许使用

表格 11-2 在控制系统中允许采用的 PLC 数据类型

数据类型	大小	地址排列	逻辑运算范围	算术运算范围
BOOL	1 位	1	0, 1	-
BYTE	1 字节	1	00 ... FF	0 ... +255
WORD	2 字节	2	0000 ... FFFF	-32 768 ... + 32 767
DWORD (双字)	4 字节	4	0000 0000 ... FFFF FFFF	-2 147 483 648 ... +2 147 483 647
REAL	4 字节	4	-	$\pm 10^{-37} \dots \pm 10^{38}$

PLC 项目

PLC 802 编程工具总是管理一个项目（逻辑联系，符号和注释）。使用下载操作，可以将项目的所有重要信息存入控制系统。使用上载功能可将信息从控制系统传输到 PC 机中。

控制系统能最多存储 6000 条指令（802D sl value 上为 4000 条）和 1500 个符号。以下因素会影响所需的 PLC 内存：

- 指令数量
- 符号名称的数量和长度
- 注释的数量和长度

S7-200 梯图

在“国际通用”表示方式中可定义寻址和操作方式。在梯图中用户在网络中对其程序进行编程。每个网络相当于一个逻辑电路，反映一个特定的过程。在梯图中，触点，线圈和一些功能图可以表现为基本元素。既有常开也有常闭触点。每个线圈对应一个继电器。每个功能图都反映了某种特定的功能。这些功能图可以使用一个使能位来激活。

11.6.2 指令概览

表格 11-3 操作符

操作符	说明
V	数据
T	时间
C	计数器
I	数字量输入
Q	数字量输出
M	中间寄存器
SM	特殊状态存储器
AC	ACCU
L	局部数据

表格 11-4 V 范围的地址构成 (参见用户接口)

类型标记 (模块号)	域号 (通道号 , 轴号)	分区	偏移	寻址
00 (10-79)	00 (00-99)	0 (0-9)	000 (000-999)	符号的 (8 位)

表格 11-5 802D sl 地址范围

存取	存储方式	802Dsl TM value	802Dsl TM plus 802Dsl NG plus	802Dsl TM pro 802Dsl NG pro 802Dsl CU pro
位 (字节.位)	V	14000000.0- 79999999.7	14000000.0- 79999999.7	14000000.0- 79999999.7
	I	0.0 – 26.7	0.0 – 26.7	0.0 – 26.7
	Q	0.0 – 17.7	0.0 – 17.7	0.0 – 17.7
	M	0.0 – 255.7	0.0 – 383.7	0.0 – 383.7
	SM	0.0 - 0.6	0.0 - 0.6	0.0 - 0.6
	T	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 63 (10ms)
	C	0 – 31	0 – 31	0 – 63
	L	0.0 - 59.7	0.0 - 59.7	0.0 - 59.7
字节	VB	14000000- 79999999	14000000- 79999999	14000000- 79999999
	IB	0 – 26	0 – 26	0 – 26
	QB	0 – 17	0 – 17	0 – 17
	MB	0 – 255	0 – 383	0 – 383
	SMB	0	0	0
	LB	0 – 59	0 – 59	0 – 59
	AC	0 – 3	0 – 3	0 – 3
字	VW	14000000- 79999998	14000000- 79999998	14000000- 79999998
	IW	0 – 24	0 – 24	0 – 24

存取	存储方式	802Dsl TM value	802Dsl TM plus 802Dsl NG plus	802Dsl TM pro 802Dsl NG pro 802Dsl CU pro
	QW	0 – 16	0 – 16	0 – 16
	MW	0 – 254	0 – 382	0 – 382
	T	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 63 (10ms)
	C	0 – 31	0 – 31	0 – 63
	LW	0 – 58	0 – 58	0 – 58
	AC	0 – 3	0 – 3	0 – 3
双字	VD	14000000- 79999994	14000000- 79999994	14000000- 79999994
	ID	0 – 20	0 – 20	0 – 20
	QD	0 – 12	0 – 12	0 – 12
	MD	0 – 252	0 – 380	0 – 380
	LD	0 – 56	0 – 56	0 – 56
	AC	0 – 3	0 – 3	0 – 3

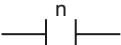
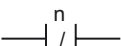
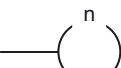
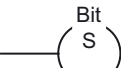
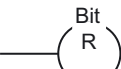
表格 11-6 特殊位存储器的位定义

特殊标志位	说明
SM 0.0	定义“开”信号的位存储器
SM 0.1	缺省设定:第一个 PLC 周期‘1’, 随后为‘0’
SM 0.2	缓冲数据丢失 – 只有第一个 PLC 周期有效 (‘0’ – 数据正常, ‘1’ – 数据丢失)
SM 0.3	通电: 第一个 PLC 周期‘1’, 随后为‘0’
SM 0.4	60 s 脉冲 (交替变化: 30 s 为‘0’, 然后 30 s 为‘1’)
SM 0.5	1 s 脉冲 (交替变化: 0.5 s 为‘0’, 然后 0.5 s 为‘1’)
SM 0.6	PLC 周期循环(交替变化: 一个周期为‘0’, t 一个周期为‘1’)

使用“ViewSTL”, 用户只能在 PT802 中看到指令表 (STL)。在该显示方式中 (参见表格: 记忆存储器) 显示了连续的处理。

11.6.3 栈运算说明

表格 11-7 基本布尔指令

基本布尔指令			
指令		梯形符号	有效操作数
Load	常开		n: V, I, Q, M, SM, T, C, L
And	n=1 关闭		
Or	n=0 打开		
Load Not	常闭		n: V, I, Q, M, SM, T, C, L
And Not	n=0 关闭		
Or Not	n=1 打开		
Output	先 0, n=0 先 1, n=1		n: V, I, Q, M, T, C, L
Set (1 位)	先 0, 未设置 先 1 或 ↗		S_Bit: V, I, Q, M, T, C, L n = 1
Reset (1 位)	先 0, 未复位 先 1 或 ↗		S_Bit: V, I, Q, M, T, C, L n=1

表格 11-8 其他布尔指令

其他布尔指令			
指令		梯形符号	有效操作数
Edge Up	先 ↗ 关闭 (1 个 PLC 循环)		
Edge Down	先 ↘ 关闭 (1 个 PLC 循环)		
Logical Not	先 0, 后 1 先 1, 后 0		
No operation			n = 0 ... 255

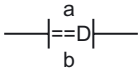
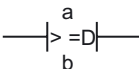
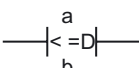
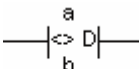
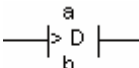
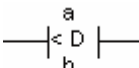
表格 11-9 字节比较

字节比较 (无符号)		
指令	梯形符号	有效操作数
Load Byte = And Byte = Or Byte =	$\begin{array}{c} a \\ \\ \text{---} \text{---} B \text{---} \\ \\ b \end{array}$	a: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, 常数, LB b: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, 常数, LB
Load Byte ≥ And Byte ≥ Or Byte ≥	$\begin{array}{c} a \\ \\ \text{---} > \text{---} B \text{---} \\ \\ b \end{array}$	
Load Byte ≤ And Byte ≤ Or Byte ≤	$\begin{array}{c} a \\ \\ \text{---} < \text{---} B \text{---} \\ \\ b \end{array}$	
Load Byte ≠ And Byte ≠ Or Byte ≠	$\begin{array}{c} a \\ \\ \text{---} < > \text{---} B \text{---} \\ \\ b \end{array}$	
Load Byte > And Byte > Or Byte >	$\begin{array}{c} a \\ \\ \text{---} > B \text{---} \\ \\ b \end{array}$	
Load Byte < And Byte < Or Byte <	$\begin{array}{c} a \\ \\ \text{---} < B \text{---} \\ \\ b \end{array}$	

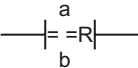
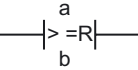
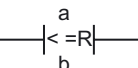
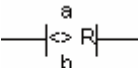
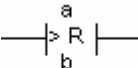
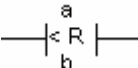
表格 11-10 字比较

字比较 (带符号)			
指令		梯形符号	有效操作数
Load Word = And Word = Or Word =	a = b 关闭 a ≠ b 打开		a: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW b: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW
Load Word ≥ And Word ≥ Or Word ≥	a ≥ b 关闭 a < b 打开		
Load Word ≤ And Word ≤ Or Word ≤	a ≤ b 关闭 a > b 打开		
Load Word ≠ And Word ≠ Or Word ≠	a ≠ b 关闭 a = b 打开		
Load Word > And Word > Or Word >	a > b 关闭 a ≤ b 打开		
Load Word < And Word < Or Word <	a < b 关闭 a ≥ b 打开		

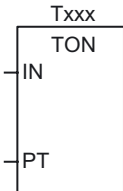
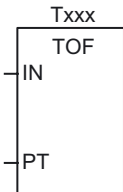
表格 11-11 双字比较

双字比较 (带符号)			
指令		梯形图符号	有效操作数
Load DWord = And DWord = Or DWord =	a = b 关闭 a ≠ b 打开		a: VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LB b: VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LB
Load DWord ≥ And DWord ≥ Or DWord ≥	a ≥ b 关闭 a < b 打开		
Load DWord ≤ And DWord ≤ Or DWord ≤	a ≤ b 关闭 a > b 打开		
Load DWord ≠ And DWord ≠ Or DWord ≠	a ≠ b 关闭 a = b 打开		
Load DWord > And DWord > Or DWord >	a > b 关闭 a ≤ b 打开		
Load DWord < And DWord < Or DWord <	a < b 关闭 a ≥ b 打开		

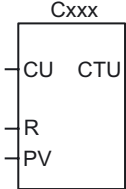
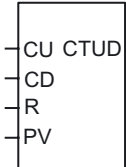
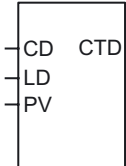
表格 11-12 实字比较

实字比较 (带符号)			
指令		梯形符号	有效操作数
Load RWord = And RWord = Or RWord =	a = b 关闭 a ≠ b 打开		a: VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD b: VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD
Load RWord ≥ And RWord ≥ Or RWord ≥	a ≥ b 关闭 a < b 打开		
Load RWord ≤ And RWord ≤ Or RWord ≤	a ≤ b 关闭 a > b 打开		
Load RWord ≠ And RWord ≠ Or RWord ≠	a ≠ b 关闭 a = b 打开		
Load RWord > And RWord > Or RWord >	a > b 关闭 a ≤ b 打开		
Load RWord < And RWord < Or RWord <	a < b 关闭 a ≥ b 打开		

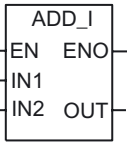
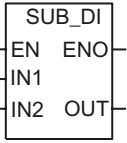
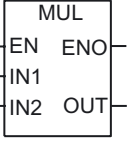
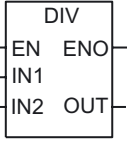
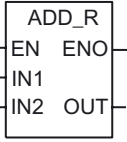
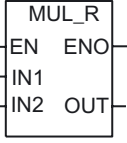
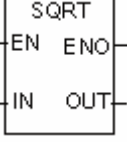
表格 11-13 定时器

定时器			
指令		梯形符号	有效操作数
Timer Retentive On Delay	EN=1, 启动 EN=0, 停止 如果 $T_{Value} \geq PT$, $T_{bit}=1$		使能 : (IN) S0 Txxx: T0 - T63 (取决于控制器类型) 预设 : (PT) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数 100 ms T0 - T15 10 ms T16 - T63
Timer On Delay	EN=1, 启动 EN=0, 停止 如果 $T_{Value} \geq PT$, $T_{bit}=1$		使能 : (IN) S0 Txxx: T0 - T63 预设 : (PT) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数 100 ms T0 - T15 10 ms T16 - T63
Timer Of Delay	如果 $T_{Value} < PT$, $T_{bit}=1$		使能 : (IN) S0 Txxx: T0 - T63 预设 : (PT) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数 100 ms T0 - T15 10 ms T16 - T63

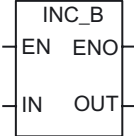
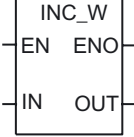
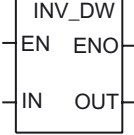
表格 11-14 计数器

计数器			
指令		梯形图符号	有效操作数
Count Up	CU ↗, 值 +1 R=1, 复位 如果 C _{Value} ≥ PV , C _{bit} =1		正计数 : (CU) S1 复位 : (R) S0 Cxxx: C0 - 63 预设 : (PV) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW
Count Up/Down	CU ↗, 值 +1 CD ↘, 值 -1 R=1, 复位 如果 C _{Value} ≥ PV , C _{bit} =1		正计数 : (CU) S2 倒数计数 : (CD) S1 复位 : (R) S0 Cxxx: C0 - 63 预设 : (PV) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW
Count Down	如果 C _{Value} = 0 , C _{bit} =1		倒数计数 : (CD) S2 复位 : (R) S0 Cxxx: C0 - 63 预设 : (PV) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW

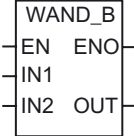
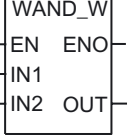
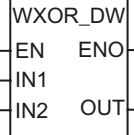
表格 11-15 算术运算

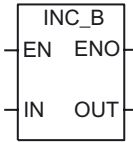
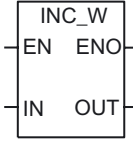
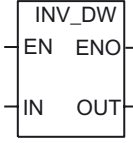
算术运算			
指令		梯形符号	有效操作数
Word Add Word Subtract	如果 $EN = 1$, $b = a + b$ $b = b - a$		使能 : EN 输入 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
DWord Add DWord Subtract	如果 $EN = 1$, $b = a + b$ $b = b - a$		使能 : EN 输入 : VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD
Multiply	如果 $EN = 1$, $b = a \times b$		使能 : EN 输入 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD
Divide	如果 $EN = 1$, $b = b \div a$ 输出 : 16 位余数 输出 +2 : 16 位商		使能 : EN 输入 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出 : VD, ID, QD, MD, LD
Add Subtract Real Numbers	如果 $EN = 1$, $b = a + b$ $b = b - a$		使能 : EN 输入 : VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD
Multiply Divide Real Numbers	如果 $EN = 1$, $b = a \times b$ $b = b \div a$		使能 : EN 输入 : VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD
Square Root	如果 $EN = 1$, $OUT = \sqrt{IN}$		使能 : EN 输入 : VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD

表格 11-16 增量，减量

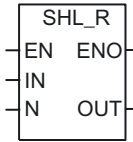
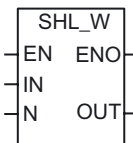
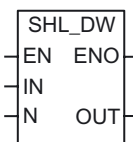
增量，减量			
指令		梯形符号	有效操作数
Increment Decrement 字节	如果 EN = 1 , $a = a + 1$ $a = a - 1$		使能：EN 输入：VB, IB, QB, MB, AC, 常数 LB 输出：VB, IB, QB, MB, AC, LB
Increment Decrement 字	如果 EN = 1 , $a = a + 1$ $a = a - 1$ $a = /a$		使能：EN 输入：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Increment Decrement.	如果 EN = 1 , $a = a + 1$ $a = a - 1$		使能：EN 输入：VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出：VD, ID, QD, MD, AC, LD

表格 11-17 逻辑运算

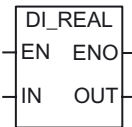
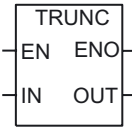
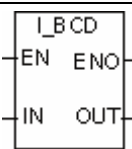
逻辑运算			
指令		梯形符号	有效操作数
Byte AND Byte OR Byte XOR	如果 EN = 1 , $b = a \text{ AND } b$ $b = a \text{ OR } b$ $b = a \text{ XOR } b$		使能：EN 输入：VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB 输出：VB, IB, QB, MB, AC, LB
Word AND Word OR Word XOR	如果 EN = 1 , $b = a \text{ AND } b$ $b = a \text{ OR } b$ $b = a \text{ XOR } b$		使能：EN 输入：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
DWord AND DWord OR DWord XOR	如果 EN = 1 , $b = a \text{ AND } b$ $b = a \text{ OR } b$ $b = a \text{ XOR } b$		使能：EN 输入：VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出：VD, ID, QD, MD, AC, LD

逻辑运算			
指令		梯形符号	有效操作数
Invert Byte	如果 EN = 1 , a = /a		使能 : EN 输入 : VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB 输出 : VB, IB, QB, MB, AC, LB
Invert Word	如果 EN = 1 , a = /a		使能 : EN 输入 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Invert DWord	如果 EN = 1 , a = /a		使能 : EN 输入 : VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD

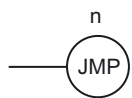
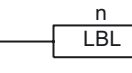
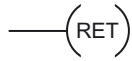
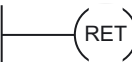
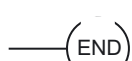
表格 11-18 移位和旋转运算

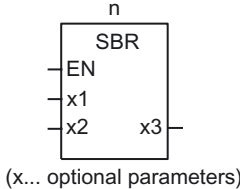
移位和旋转运算			
指令		梯形符号	有效操作数
Shift Right Shift Left	如果 EN = 1 , a = a SR c bits a = a SL c bits		使能 : EN 输入 : VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB 输出 : VB, IB, QB, MB, AC 计数 : VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB
Shift Right Shift Left	如果 EN = 1 , a = a SR c bits a = a SL c bits		使能 : EN 输入 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出 : VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW 计数 : VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB
DWord Shift R DWord Shift L	如果 EN = 1 , a = a SR c bits a = a SL c bits		使能 : EN 输入 : VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出 : VD, ID, QD, MD, AC, LD 计数 : VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB

表格 11-19 转换运算

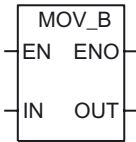
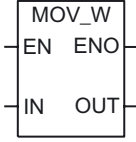
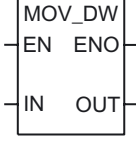
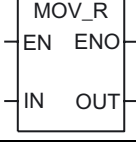
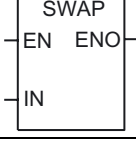
转换运算			
指令		梯形符号	有效操作数
Convert Double Word Integer to a Real	如果 EN = 1，将输入的双字整数转换成实数输出。		使能：EN 输入：VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出：VD, ID, QD, MD, AC, LD
Convert a Real to a Double Word Integer	如果 EN = 1，将输入的实数转换成双字整数输出。		使能：EN 输入：VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出：VD, ID, QD, MD, AC, LD
Convert BCD to Binary	如果 EN = 1，将输入的 BCD 值转换成二进制值输出		使能：EN 输入：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Convert Binary to BCD	如果 EN = 1，将输入的二进制值转换成 BCD 值输出		使能：EN 输入：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW

表格 11-20 程序控制功能

程序控制功能			
指令		梯形符号	有效操作数
Jump to Label	如果 EN = 1，转至标识符 n。		使能：EN 标识符：字: 0-127
Label	用于跳转的标识符。		标识符：WORD: 0-127
Conditional Return from Subroutine	如果 EN = 1，退出子程序		使能：EN
Return from Subroutine	退出子程序		
Conditional End	如果 EN = 1，END 结束主扫描。		使能：EN

程序控制功能			
指令		梯形符号	有效操作数
Subroutine	如果 EN 为 1，转到子程序 n。		标识符：常数：0-63

表格 11-21 移动、填充和查找运算

移动、填充和查找运算			
指令		梯形符号	有效操作数
Move Byte	如果 EN = 1，将输入复制到输出。		使能：EN 输入：VB, IB, QB, MB, AC, 常数, LB 输出：VB, IB, QB, MB, AC, LB
Move Word	如果 EN = 1，将输入复制到输出。		使能：EN 输入：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, 常数, LW 输出：VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Move DWord	如果 EN = 1，将输入复制到输出。		使能：EN 输入：VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出：VD, ID, QD, MD, AC, LD
Move Real	如果 EN = 1，将输入复制到输出。		使能：EN 输入：VD, ID, QD, MD, AC, 常数, LD 输出：VD, ID, QD, MD, AC, LD
Swap Bytes	如果 EN = 1，交换字中高字节与低字节的内容。		使能：EN 输入：VW, IW, QW, MW, T, C, AC, LW

11.6.4 程序组织

每个编程人员都必须将其用户程序划分为独立的程序段（子程序）。编程语言 S7 - 200 允许用户将其程序结构化。有两种程序类型，即主程序和子程序。可以有 8 级嵌套。

一个 PLC 循环周期可以是控制器内部插补脉冲（IPO 脉冲周期）的倍数。机床制造商必须根据自己特定的需要设定 PLC 循环周期（见机床数据“PLC_IPO_TIME_RATIO”）。IPO/PLC 比率为 1:1 时的周期为 PLC 最快的执行周期。

示例：编程人员用其自定义的循环计数器可在主程序中编制控制顺序。该控制程序在子程序（UP0）中控制所有的循环信号，UP1/UP2 是两个循环调用一次、而子程序 UP3 以三个循环为周期控制所有信号。

11.6.5 数据组织

数据可分为三个区域：

- 非记忆数据
- 记忆数据
- 用于 PLC 的机床数据（所有机床数据在通电后生效）

大多数数据，如处理映象、定时器和计数器均为非记忆数据，每次系统引导启动时这些数据都被清除。

对于记忆数据可以使用数据区域 14000000--14000127。用户可以在那里保存所有在断电/通电后仍需保持有效的数据。

用户可借助于 PLC - MD（参见用户接口）对程序进行参数预置，或者给不同的程序段进行参数设置。

11.6.6 程序测试和监控

可用下列方法来对用户程序进行控制或者错误分析：

- PLC 状态：显示并更改所调用的操作数
- 状态列表：显示并更改三个可任意选择的变量字段
- PLC 程序：显示并观察（状态）总用户程序，包括符号和注释
- 编程工具 PLC802：连接 PG/PC 并激活编程工具。

11.7 下载/上载/复制/比较 PLC 应用程序

用户可以在控制系统里对 PLC 项目或者 PLC 应用程序进行保存、复制、或覆盖。

可以通过以下方法进行：

- 编程工具 PLC802
- RCS802
- CF 卡

PLC 项目 包括内含所有重要信息 (符号、注释、...) 的用户程序。可以使用编程工具利用上载/下载将其加载到控制系统中。编程工具也可以将 PLC 项目作为“*.pte”文件导出和导入。可以使用 RCS802 工具、或者直接用控制系统上的 CF 卡读入或读出该格式 (*.pte) 的项目。

可以使用 RCS802 工具或者控制系统上的报警编辑器建立 **PLC 用户报警文本**。

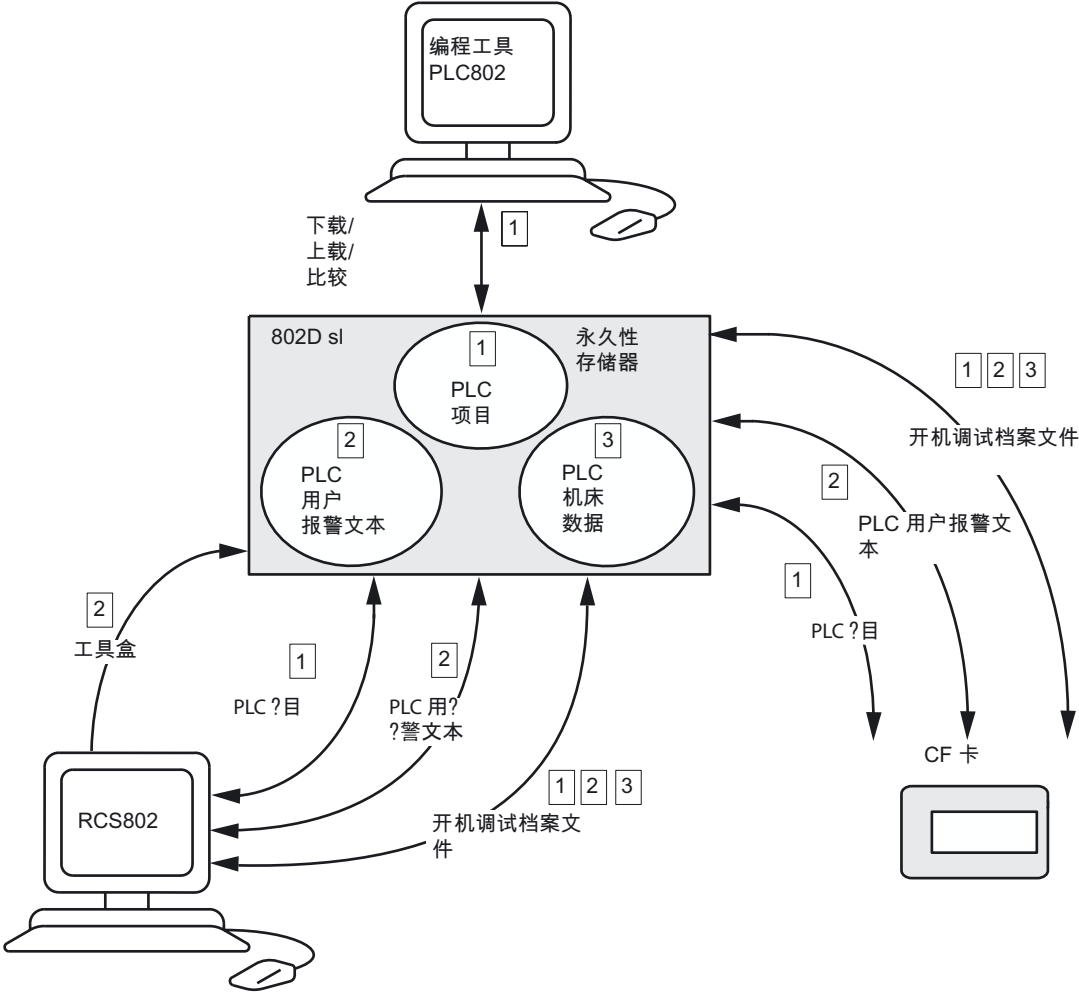


图 11-9 控制系统中的 PLC 应用程序

下载

此项功能可将传输数据写入控制系统的永久存储器（加载存储器）中。

- 使用 PLC 802 编程工具下载 PLC 项目
- 使用 RCS802 工具或者 CF 卡进行批量调试（操作区 **系统 <开机调试文件> <802D 数据>** “开机调试档案文件（NC/PLC）”）。
例如 CF 卡：
在这种情况下将客户的调试档案复制到 CF 卡上，并且添加进目录调试文件>开机调试档案文件（NC/PLC）中。
 - NC 数据
 - NC 目录
 - 显示机床数据
 - 主轴螺距误差补偿（SSFK）
 - PLC 用户程序
 - PLC 用户报警文本
 - 驱动机床数据
- 使用 RCS802 工具或 CF 卡读入 PLC 项目
- 使用 RCS802 工具或 CF 卡读入 PLC 用户报警文本
- 使用工具箱项目中的 RCS802 工具传输 PLC 用户报警文本

上载

可以用 PLC802 编程工具或 RCS802 或 CF 卡从控制系统的永久存储器中上载 PLC 项目。

- 使用 PLC 802 编程工具上载 PLC 项目
- 使用 RCS802 工具（PLC 机床数据、PLC 项目和用户报警文本）或者 CF 卡进行批量开机调试（操作区 **系统 <开机调试文件> <802D 数据>** “开机调试档案文件（NC/PLC）”）
说明：PLC 机床数据属于一般机床数据。
- 使用 RCS802 工具读出 PLC 项目或将其复制到 CF 卡上
- 使用 RCS802 工具或 CF 卡读出 PLC 用户报警文本

比较

比较 PLC802 编程工具中的程序和存储在控制系统的永久存储器（加载存储器）中的程序。

版本显示

可以使用硬键**系统软键<显示服务> <版本>**进行调用

- **PLC 应用程序**

控制系统引导启动后保存在 PLC 工作存储器中的传入项目有效。

编程人员可在 PLC802 编程工具 OB1 的注释中，使用第一个注释行的开端写入自己在版本显示中的附加信息。

11.8 用户接口

此接口包含了 NCK/PLC 和 HIMI/PLC 之间的所有信号。此外，PLC 译码辅助功能指令可以用于用户程序的简单继续处理。

注意

参见 /FB/ SINUMERIK 802D sl “功能说明”，章节 20

数据备份和批量开机调试

12.1 数据备份

12.1.1 内部数据备份

对于有限缓存的存储器数据，需要将数据备份在控制系统的永久存储器中。该过程在内部进行，如果控制系统断开超过 60 小时则需要进行数据备份。

缓存时间受各种因素影响，在标准条件（25°C 环境温度）下至少需要 8 天。

推荐： 在进行了重要的数据变更后**立即**进行内部数据备份。

注意

在进行内部数据备份时，有限缓存存储器的数据复制存放在永久存储器中。无法进行有选择的数据备份（例如，只存储机床数据而不存储工件程序）。

进行内部数据备份

在操作区**系统**中按下软键**保存数据**（至少需要保护等级 3）。现在再点击<**确认**>对下列提示进行确认。

注意

在内部数据备份时，既不可以操作也不可以关闭控制系统。

加载内部备份的数据

- 通过开机调试模式“重新加载所备份的用户数据”引导启动控制系统
- 在备份的存储器数据丢失时，通过**通电**自动将永久存储器中备份的数据重新加载到存储器中。

注意

会出现提示“4062 数据备份拷贝已加载”。

12.1.2 外部数据备份

除了内部数据备份之外，还可以对控制系统的用户数据进行外部备份。其前提条件是，PC 中必须带有 V24 或 Ethernet 和 **RCS802**（包含在工具箱中）或者 CF 卡。

外部数据备份应该分别在大量修改数据和开机调试结束时进行。

若要备份所有的机床数据，创建一个批量开机调试文件就够了。

外部数据备份方案

1. 读出全部数据：**批量调试**
2. 分区域地读出和读入文件。下列用户数据在系统操作区中可作为**单个文件**进行选择：
数据（文件格式）
 - 总机床数据
 - 设定数据
 - 刀具数据
 - R 参数
 - 零点偏移
 - 补偿数据（SSFK）
 - （全局用户数据）

开机调试档案文件 (NC/PLC)

- NC 数据
- NC 目录
- 显示机床数据
- 补偿数据 (SSFK)
- PLC 用户报警文本
- PLC 项目 (不通过 PT802 处理)
- 驱动机床数据

开机调试档案文件 (HMI)

- 用户循环
- 客户目录
- 语言文件 SP1
- 语言文件 SP2
- 启动屏幕
- 在线帮助
- HMI 位图
- 刀具几何值数据库
- 开机调试数据

PLC 项目 (PT802D.PTE)*

3. 此外在程序管理器区域中还可以保存以下数据：

- 机床制造商循环
- 西门子循环
- 用户循环
- 主程序
- 子程序

12.1.3 通过 RS232 / Ethernet 接口进行数据备份

注意

仅允许在 PCU 关闭情况下插拔 RS232 电缆。

802D 的 RS232 接口设置必须与 PC 上的 COM 接口设置完全相同。

在 PC 机中创建开机调试文档 (从控制系统传输到 PC 机中)

参见章节“批量调试”

在 802D 数据范围中的数据备份 (文本格式)

建立一个包含所选数据的单独文件。

注意

/BP/ SINUMERIK 802D sl “编程与操作”，章节“数据备份”

在程序管理器操作区中的数据备份

操作区 程序管理器 <NC 目录> 的数据以文本格式输出。

注意

/BP/ SINUMERIK 802D sl “编程与操作”，章节“数据备份”

12.1.4 通过 CF 卡进行外部数据备份

与将数据备份到串行接口上一样，也可以将相同的数据备份到 CF 卡上。选择待备份文件的方法相同 (<系统> <开机调试文件> <802D 数据> <复制>)，保存至卡上可以通过<用户 CF 卡> 和<添加>。实现。

12.1.5 背光故障时的数据备份

控制系统发生背光故障时，无法再进行菜单引导操作。如果控制系统上出现背光故障情况，可以通过一个特殊命令在 CF 卡上进行外部数据备份。

为此，必须插入 CF 卡。

接通并引导启动控制系统后，通过 CNC 操作面板的 LED (RDY 和 NC) 进行识别，然后按下 <CTRL + S>。

由此输出带有最后当前有效数据的批量开机调试文档 (NC/PLC 和 HMI)。

12.2 批量开机调试

功能

批量开机调试的目的是：

- 在首次开机调试完成之后，使同类型机床的其他系统达到与首次开机调试后相同的状态；或者
- 在维修情况下 (更换硬件后)，可以花费极小的代价使一个新的控制系统达到输出状态。

开机调试档案文件 (NC/PLC)

开机调试档案文件(NC/PLC)包含下列可选内容：

- 驱动机床数据
- NC 数据
- NC 目录
- 显示机床数据
- 补偿数据 (SSFK)
- PLC 用户报警
- PLC 项目

开机调试档案文件 (HMI)

开机调试档案文件(HMI)包含下列内容：

- 用户循环
- 客户目录
- 语言文件 SP1
- 语言文件 SP2
- 启动屏幕
- 在线帮助
- HMI 位图
- 刀具几何值数据库

- 开机调试数据

前提条件

批量开机调试的前提条件是 PC 必须带有 V24 接口、用来从/向控制系统传输数据的 Ethernet 接口，或者拥有一张 CF 卡。

在 PC 中需要使用 RCS802 工具。

使用 PC (RCS802)的步骤

1. 在 PC 机中创建开机调试文档 (NC/PLC) (从控制系统传输到 PC 机中) :
 - 建立 PC (RCS802) 和控制系统的连接。控制系统中需要为保护等级 2 设置密码。
 - 在 RCS802 的目录树中打开“控制 802 > 802D 数据(A:)”并选择开机调试存档，然后点击鼠标右键按下**复制**。
 - 在目录树中选择目标目录并按下鼠标右键点击 **粘贴** 插入该开机调试存档。

2. 将 PC 的批量调试文件读入控制系统

- 建立 PC (RCS802) 和控制系统的连接。控制系统中需要为保护等级 2 设置密码。
- 在 RCS802 的目录树中选择待传输的开机调试存档并点击鼠标右键按下 **复制**。
- 在 RCS802 的目录树中打开“控制 802 > 802D 数据(A:)”并选择开机调试存档，然后点击鼠标右键按下**粘贴**。
- 启动批量开机调试。多次引导启动（热启动）NC/PLC。在批量开机调试结束时，会引导启动整个控制系统。在批量开机调试正常结束后，控制系统处于完全配置的运行状态中。

注意

开机调试档案文件 (HMI)

模拟开机调试档案文件（NC/PLC）建立数据备份。为了进行创建和读入，必须在的 RCS802 菜单树中选择开机调试存档目录(HMI)，而不是选择开机调试存档目录 (NC/PLC)。

使用 CF 卡的步骤

1. 在 CF 卡上创建批量开机调试文件：
 - CF 卡必须插入设备正面的插槽中。
 - 控制系统中需要为保护等级 2 设置密码。
 - 在菜单**系统> <开机调试文件> <802D 数据>**中选择行“**开机调试档案文件（NC/PLC）**”并使用**<复制>**将数据复制到剪贴板中。选择软键**<用户 CF 卡>**，由此可以显示所插入卡上的内容。通过软键**<添加>**输入完档案文件名称后在卡上建立批量开机调试文件。
2. 从 CF 卡读取串行开机调试文件到 SINUMERIK 802D sl 中
 - 必须已插入 CF 卡！
 - 控制系统中需要为保护等级 2 设置密码。

- 在菜单**系统> 开机调试文件> 用户 CF 卡**中选择带有所需文件的行并使用**<复制>**将数据复制到剪贴板中。选择软键**<802D 数据>**，并选择“开机调试文件 (NC/PLC)”所在行。通过软键**<添加>**将批量开机调试文件传送到控制系统中。
- 在控制系统中，开始读入后，在所显示的画面中确认启动批量开机调试。
- 在批量开机调试期间，会多次引导启动（热启动）NC/PLC。在批量开机调试结束时，会引导启动整个控制系统。在批量开机调试正常结束后，控制系统处于完全配置的运行状态中。

技术数据

用户数据存储

紧凑型闪存卡类型 1 (CF 卡)

PCU 的设备容量

表格 13-1 设备容量

电源电压	DC 24 V (允许范围 : 20.4...8.8V)
波动性	3.6 Vss
电流消耗 24V	基本配置 典型 1.5A (输入端/输出端断开)
损耗功率 • 带有 NC 全键盘的 CNC 操作面板 (PCU) • (机床控制面板) • 外设模块 PP72/48	最大 50 W ≤ 5 W 最大 11 W
启动电流，共计	5 A

尺寸和重量

表格 13-2 尺寸和重量

CNC 操作面板 (PCU)	
尺寸 宽 高 厚[mm]	310 x 330 x 85 310 x 330 x 101 带 MCPA 模块
重量[g]	约 4900
NC 全键盘 (水平式)	
尺寸 宽 高 厚[mm]	310 175 32
重量[g]	约 1 700
NC 全键盘 (垂直式)	
尺寸 宽 高 厚[mm]	172 x 330 x 32
重量[g]	约 1 700
机床控制面板	
尺寸 宽 高 厚[mm]	170 x 330 x 128
重量[g]	约 1 500
外设模块 PP72/48	
尺寸 宽 高 厚[mm]	194 x 325 x 35
重量[g] • 无安装板 • 带安装板	• 约 300 • 约 1 200
MCPA 模块	
尺寸 宽 高 厚[mm]	89 x 205 x 68
重量[g]	约 300

外设模块 PP72/48 的数字输入端（符合 IEC1131-2/DINEN61131-2，特性曲线类型 2）

表格 13-3 外设模块 PP72/48 的数字输入端

输入端数量	每个端子板转换器 24 个			
参数	最小	典型	最大	额定
高电平电压 (U_H)	15 V	¹⁾	30 V	24 V
输入端电流 I_{in} ，在 U_H 上	2 mA	-	15 mA	-
低电平电压 (U_L)	-30 V	-	5 V	0 V
信号延迟 T_{PHL} ²⁾	0.5 ms	-	3 ms	-
¹⁾ 数字输入端电源电压 典型的输出电压： $V_{CC} - I_{OUT} * R_{ON}$ V_{CC} ：当前的工作电压（P24OUT _{INT} ），在 X111、X222、X333 上：引脚 2 ²⁾ 此外应考虑 PROFIBUS-DP 通讯时间以及应用程序循环时间。 反极性既不会导致高电平，也不会导致输入端损毁。				

外设模块 PP72/48 的数字输出端（符合 IEC1131-2/DINEN61131-2）

表格 13-4 外设模块 PP72/48 的数字输出端

输出端数量	每个端子板转换器 16 个			
参数	最小	典型	最大	额定
高电平电压 (U_H)	$V_{CC} - 3 V$	¹⁾	V_{CC}	24 V
I_{out}	-	-	0.25 A	-
低电平电压 (U_L)	-	-	-	输出端未占用
低电平时的漏泄电流	-	50 μA	400 μA	-
信号延迟 T_{PHL} ²⁾	-	-	0.5 ms	-
最大开关频率 ²⁾	100 Hz	-	-	-
• 电阻负载	2 Hz	-	-	-
• 电感负载	11 Hz	-	-	-
• 指示灯				

输出端数量	每个端子板转换器 16 个
1) 数字输出端电源电压 典型的输出电压：$V_{CC} - I_{OUT} * R_{ON}$ V_{CC}：当前工作电压 最大输出电流 I_{OUT}:0.25 A 最大短路电流：4 A（最大 100 μs，V_{CC} = 24 V） 内阻 R_{ON}：0.4 Ω 2) 此外应考虑 PROFIBUS-DP 通讯时间以及应用程序循环时间。 反极性既不会导致高电平，也不会导致输出端损毁。	

一般电气特性：

- 通过光电耦合器进行电镀分离
- 电流极限值最大为 0.25A
- 防止：
 - 短路
 - 超温
 - 接地损耗
- 欠电压时自动断开

13.1 电磁兼容性

定义

电磁兼容性是电气设备的一种能力，在其电磁环境中起作用，使设备适应该环境，而不会影响环境。

无线电干扰的发射

表格 13-5 电磁场的干扰发射依据 EN55011：极限值等级 A，分组 1。

从 20 至 230 MHz	< 30 dB (μ V/m)Q
从 230 至 1000 MHz	< 37 dB (μ V/m)Q
30 m 处测量	

表格 13-6 通过网络交流供电进行的干扰发射依据 EN55011：极限值等级 A，分组 1。

从 0.15 至 0.5 MHz	< 79 dB (μV)Q < 66 dB (μV)M
从 0.5 至 5 MHz	< 73 dB (μV)Q < 60 dB (μV)M
从 5 至 30 MHz	< 73 dB (μV)Q < 60 dB (μV)M

使用区域的扩展

如果在住宅区内使用该控制系统，考虑到无线电干扰根据 EN55011 必须保证设定极限值等级 B。

推荐：将控制系统安装于接地的金属柜中，例如 8MC 柜（参见目录 NV21）。将滤波器切换至电源线。

13.2 运输及储存条件

下列说明对于使用原始包装运输或者存储的组件有效。

表格 13-7 运输及储存条件

条件类型	允许范围
自由跌落	≤ 1m
温度	-20°C 至 +60°C
空气压力	从 1060 至 700 hPa（对应于高度 3000）
相对空气湿度	从 5 至 95%，没有凝露

13.3 运行的环境条件

使用条件

该控制系统被设计在不受天气影响的固定地点使用。使用条件满足 DIN IEC 68-2-2 的要求。

根据 DIN EN 60721 3-3 该控制系统满足等级 3C3 的使用条件（使用地点交通密集且直接临近带有化学放射的工业设备）。

在没有附加措施的情况下控制系统不允许在下列情况中使用

- 在具有大量电离辐射的地方
- 在运行条件较恶劣的地点；例如由于
 - 灰尘累积
 - 腐蚀性的蒸汽或者气体。
- 在需要进行特殊监控的设备上，例如
 - 升降装置
 - 特别危险空间里的电气设备

例如在配电柜中进行安装可以成为使用该控制系统的附加措施。

气候环境条件

控制系统允许在下列气候环境条件下使用：

表格 13-8 气候环境条件

环境条件	应用范围	注释
温度	从 0 至 50 °C	同时使用时降至 50%
相对空气湿度	从 5 至 95 %，	没有凝露，依据 IEC 1131-2 符合相对湿度（RH）负荷度 2
空气压力	从 1080 至 795 hPa	-
有害物质聚集	SO ₂ ： < 0.5 ppm； 相对湿度 < 60 %，无凝露 H ₂ S： < 0.1 ppm； 相对湿度 < 60 %，无凝露	检查： 10 ppm；4 天 1 ppm；4 天

机械环境条件

在下列表格中以正弦曲线振荡的形状给出了控制系统的机械环境条件。

表格 13-9 机械环境条件

机械环境条件	运行	运输 (在包装中)
振动检测, 依据 DIN EN 60068-2-68	10...58 Hz : 0.35 mm 58...200 Hz : 50 m/s ²	5...9 Hz : 3.5 mm 9...200 Hz : 10 m/s ²
耐冲击检测, 依据 DIN EN 60068-2-27	10 g 峰值, 6 ms 持续时间 在相互垂直的 3 根轴上分别进行 100 次冲击	10 g 峰值, 6 ms 持续时间 在相互垂直的 3 根轴上分别进行 100 次冲击

降低振荡

如果控制系统遭受了较大的冲击或者振荡, 则必须通过适当的措施来减小加速度或者振幅。

我们推荐将其组装在减震金属上 (例如: 橡胶金属板)

13.4 关于保护等级和保护度的说明

保护等级

根据 DIN EN 61140 保护等级 I, 也就是说需要连接安全导线!

杂质防护和防水

依据 DIN EN 60529 的保护方式:

- 操作面板 CNC (PCU) IP65 (正面)
IP00 (背面)
- 机床控制面板 (MCP) IP54 (正面)
IP00 (背面)
- 外设模块 PP 72/48 IP00

外形尺寸图

14.1 CNC 操作面板 (PCU) 尺寸图和钻孔图

注意

标有 1) 的尺寸是和相邻组件保持的最小间隔。

14.1 CNC 操作面板 (PCU) 尺寸图和钻孔图

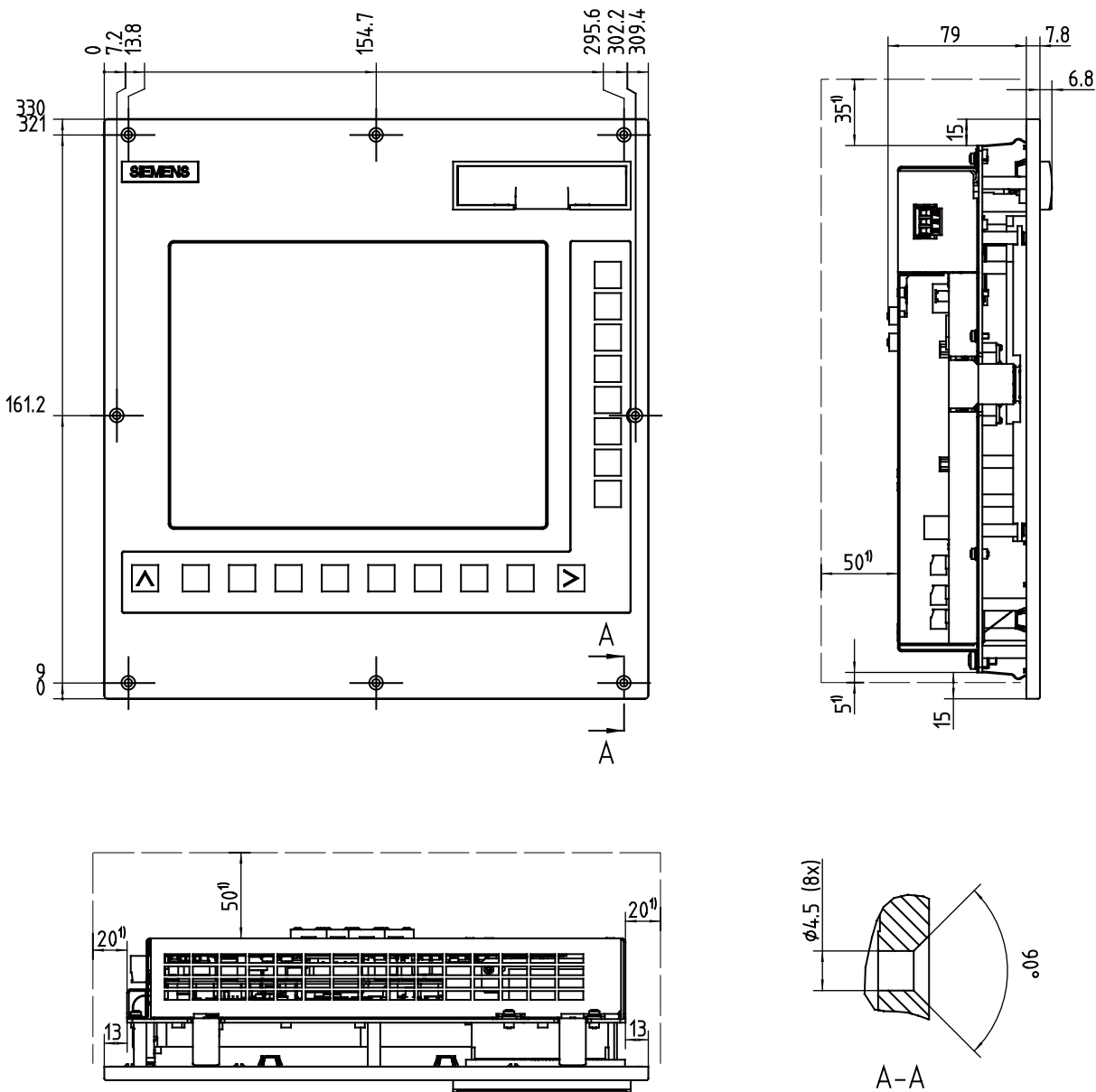


图 14-1 CNC 操作面板外形尺寸图 (PCU)

14.1 CNC 操作面板 (PCU) 尺寸图和钻孔图

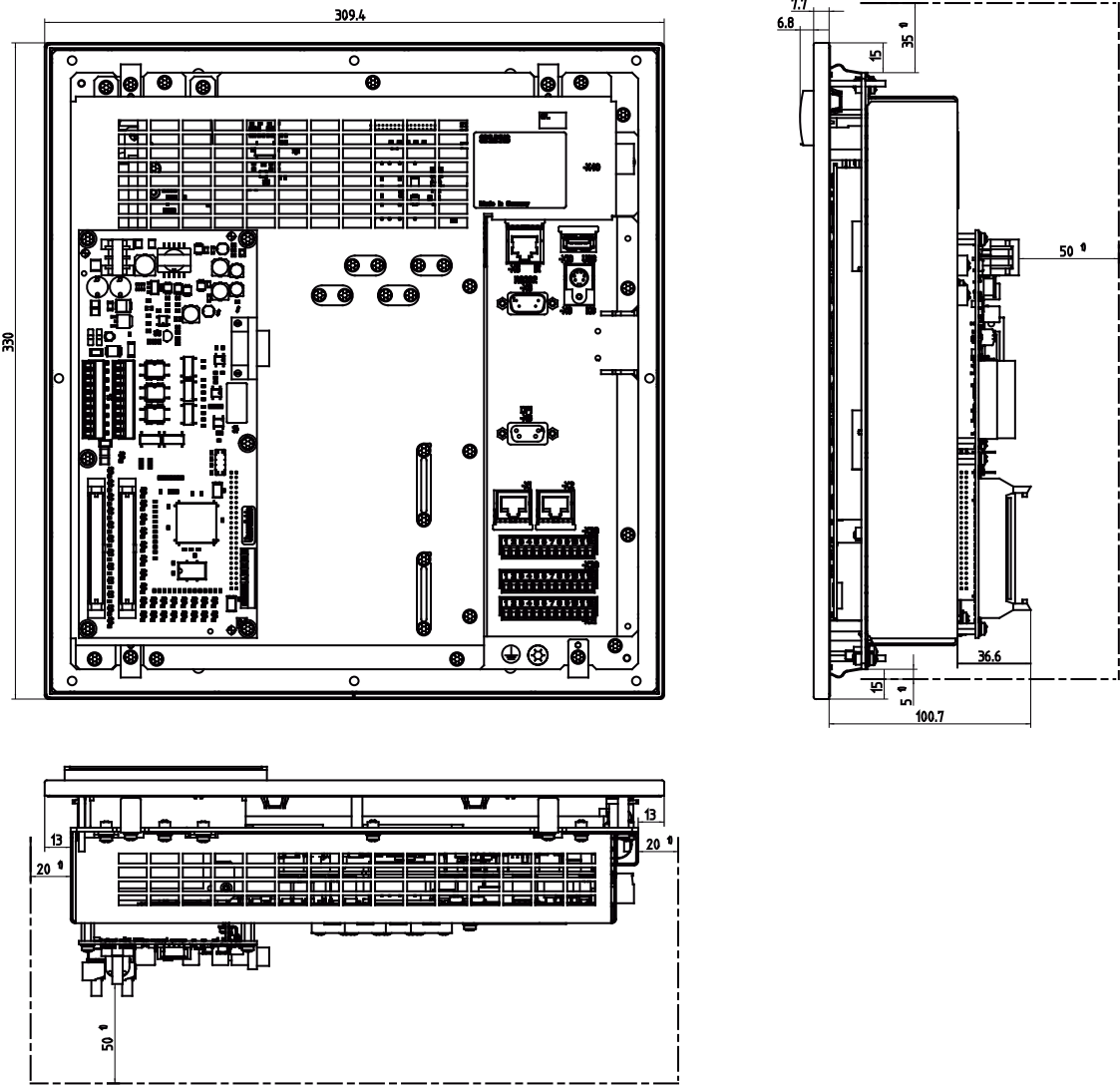


图 14-2 带 MCPA 模块的 CNC 操作面板的外形尺寸图

14.1 CNC 操作面板 (PCU) 尺寸图和钻孔图

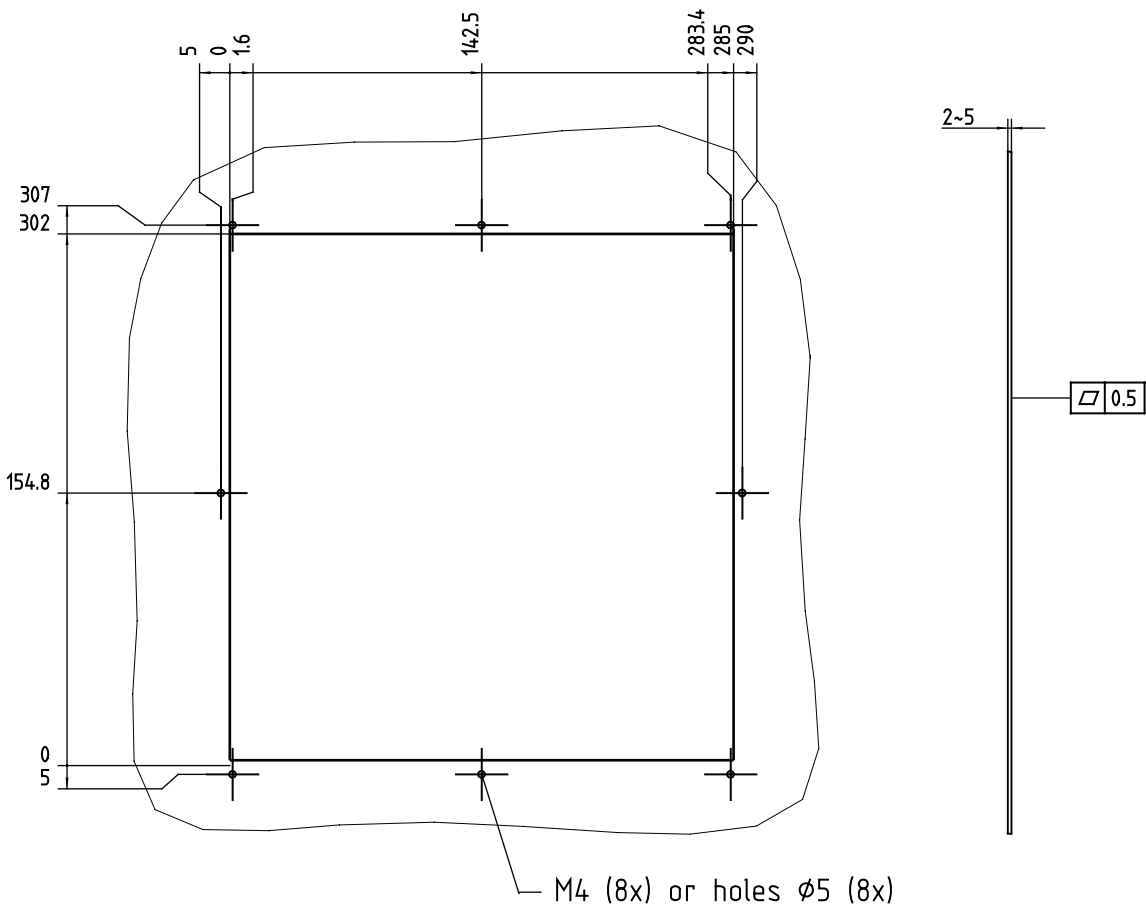


图 14-3 CNC 操作面板钻孔图 (PCU)

14.2 机床控制面板(MCP)的尺寸图与钻孔图

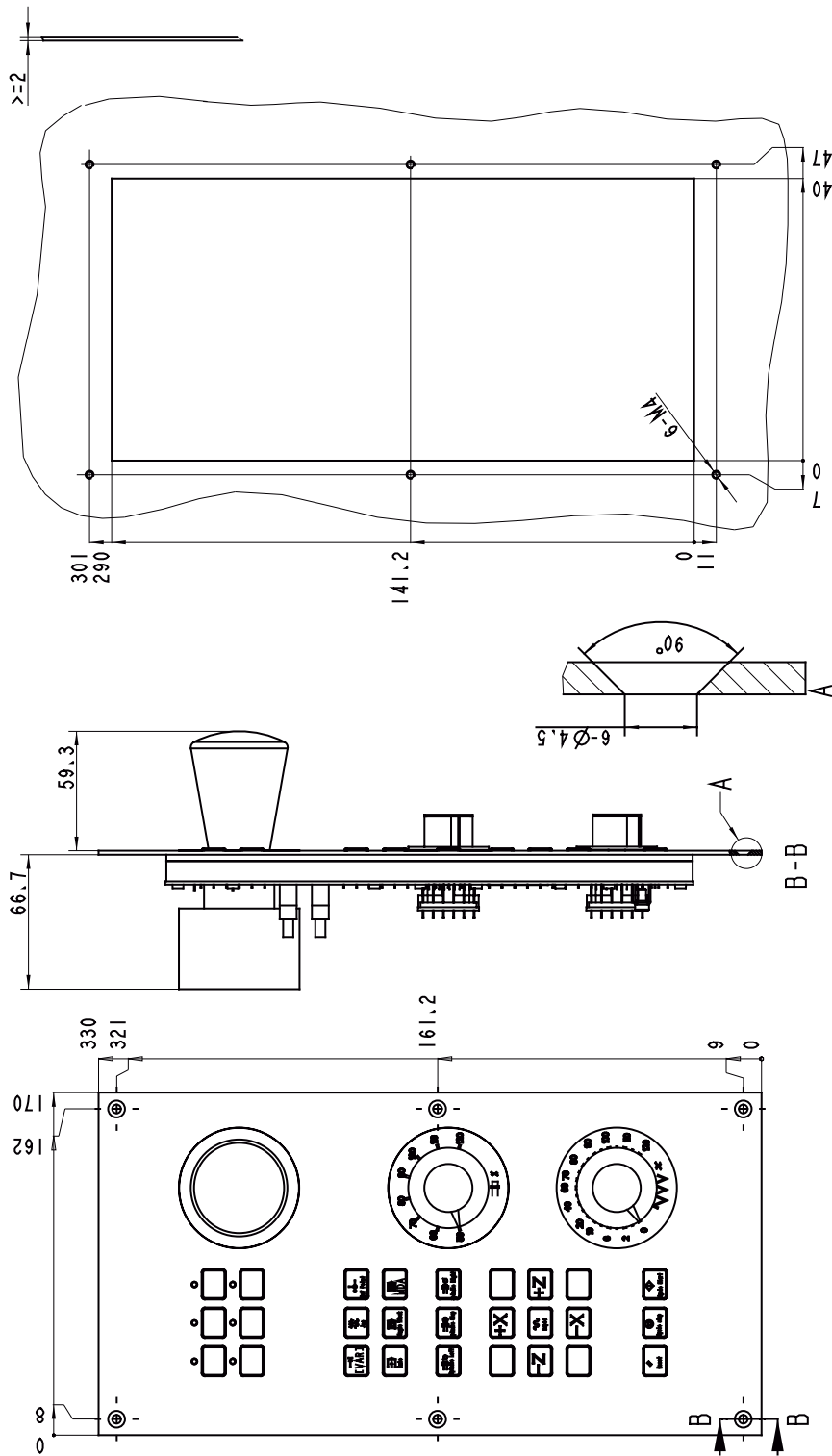


图 14-4 机床控制面板 MCP 的尺寸图与钻孔图

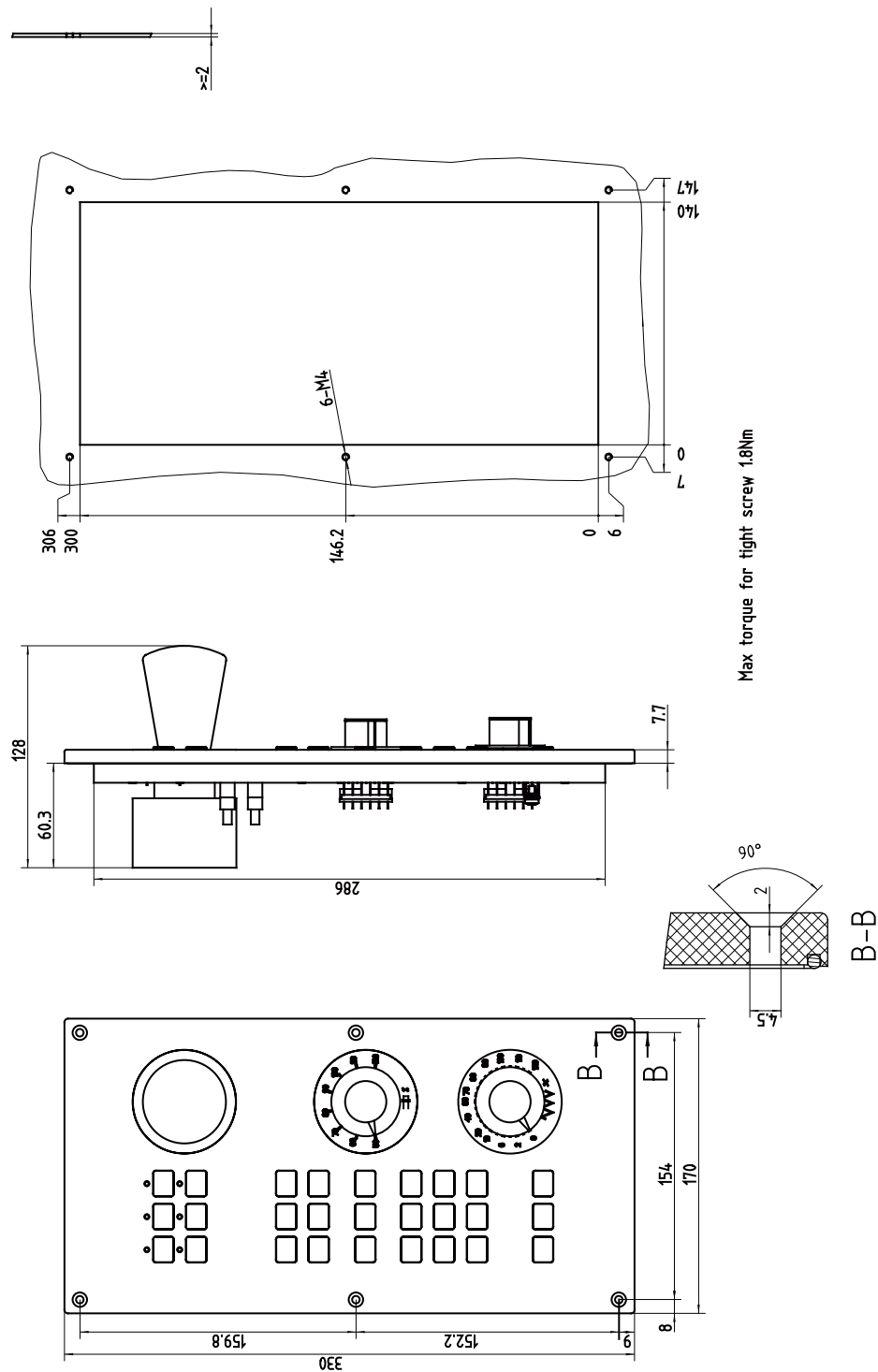


图 14-5 机床控制面板 MCP 802D sl 的尺寸图与钻孔图

14.3 NC 全键盘尺寸图和钻孔图

NC 全键盘的外形尺寸图和钻孔图（安装在 PCU 旁）

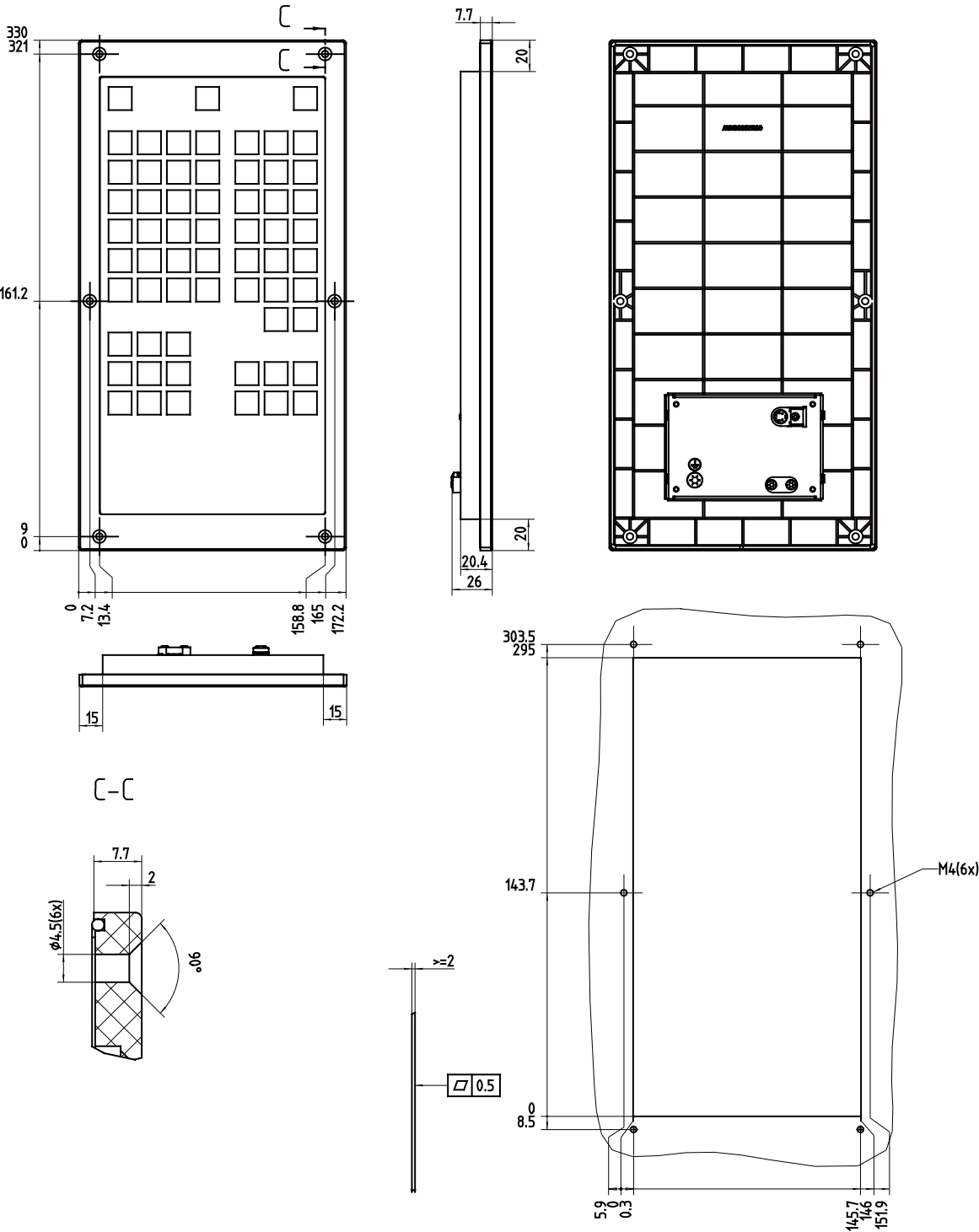


图 14-6 NC 全键盘的外形尺寸图和钻孔图（安装在 PCU 旁）

NC 全键盘的外形尺寸图和钻孔图 (安装在 PCU 下)

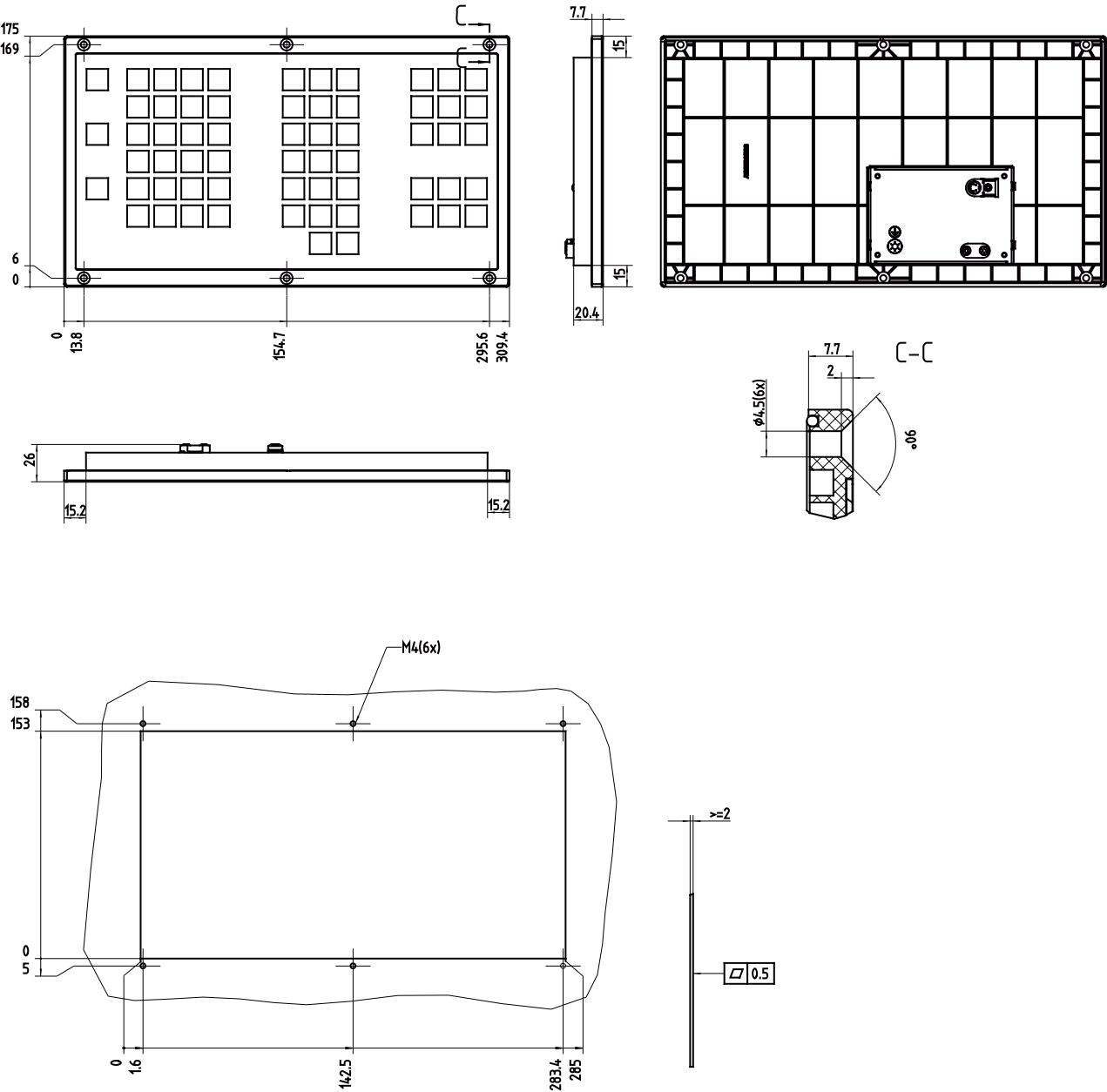


图 14-7 NC 全键盘的外形尺寸图和钻孔图 (安装在 PCU 下)

14.4 外设模块 PP72/48 外形尺寸图

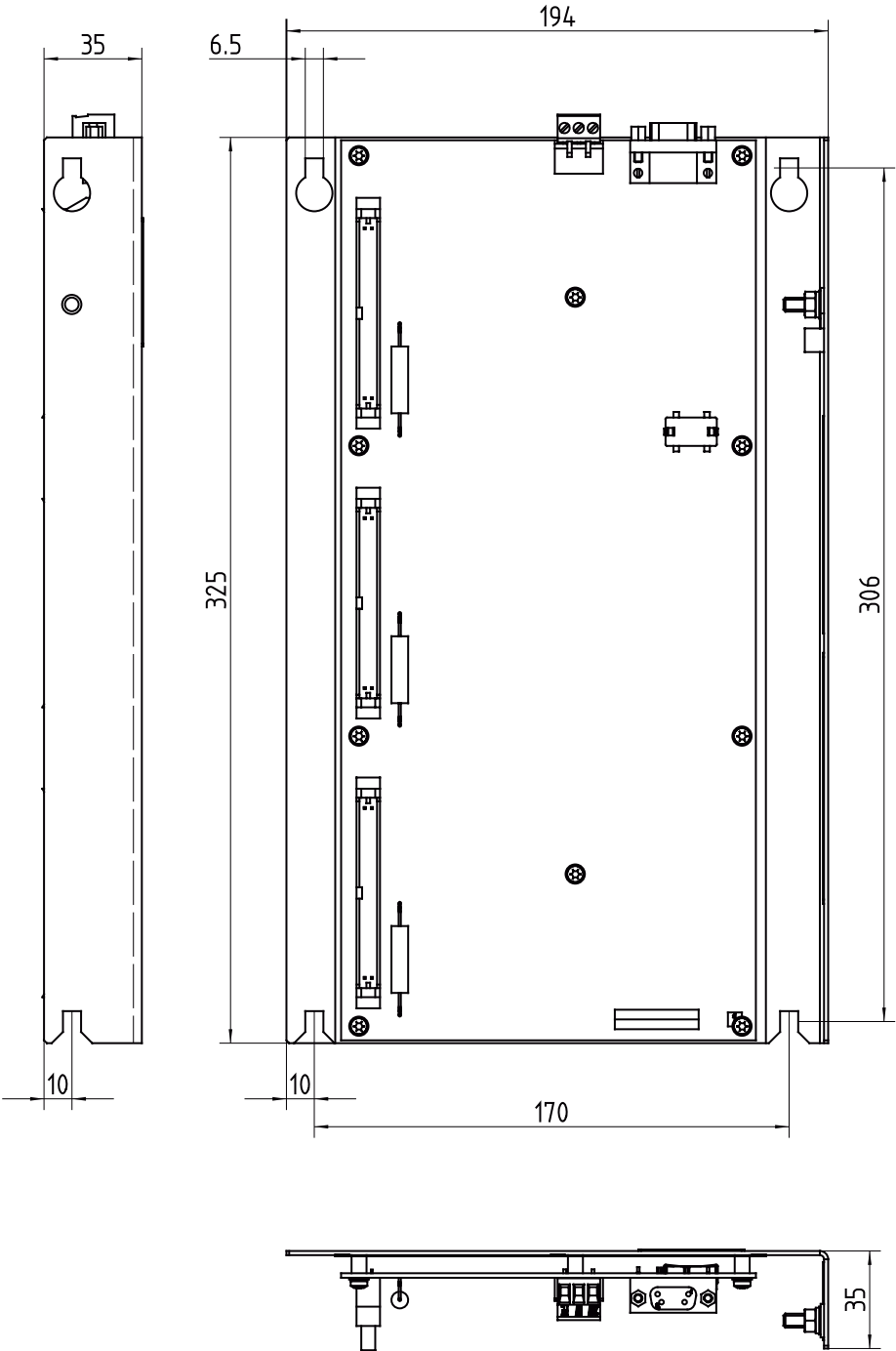


图 14-8 外设模块 PP72-48 外形尺寸图

14.5 MCPA 模块的外形尺寸图

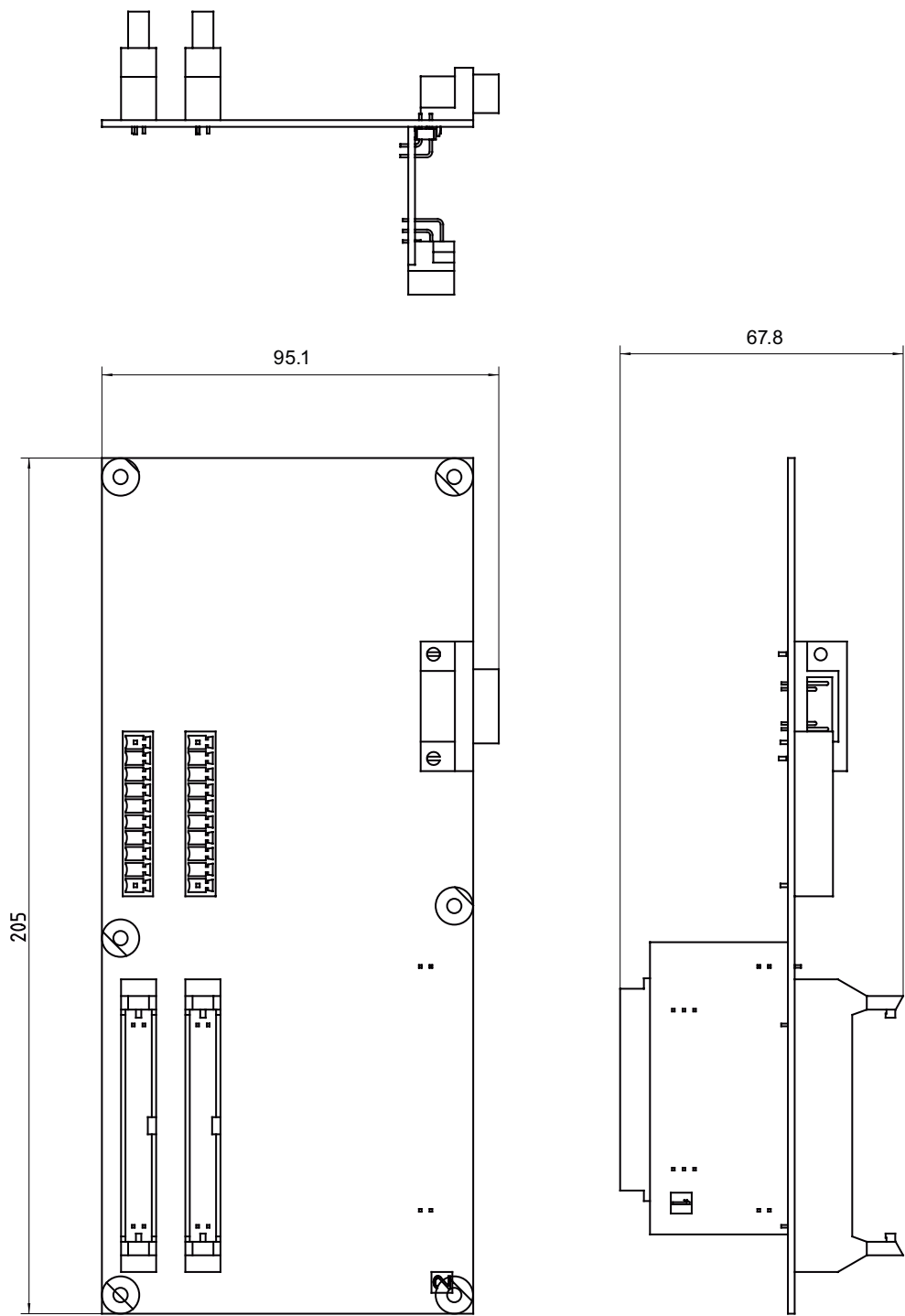


图 14-9 MCPA 模块的尺寸图

EGB 规范

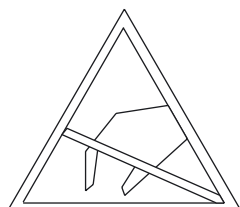
A.1 EGB 的含义是什么？

定义

所有的电子组件都装备有高度集成的芯片或者单元。这些电子元件在工艺上对过电压和静电放电非常敏感。

静电危险部件/组件的缩写为 **EGB**。此外在国际上使用名称 **ESD** 表示**静电敏感设备**。

有静电危险的组件用以下符号标示出来：



小心

有静电危险的组件可能被人完全感觉不到的电压损毁。只有当人触摸组件上的元件或者电气连接，且没有进行静电放电时，才会出现电压。这种由于过电压对组件造成的伤害大多数不会立即显现出来，而是在较长期的运行之后才会被发现。

A.2 人体的静电带电

带电

每个没有和其环境电位进行导电连接的人员都有可能造成静电带电。

如果接触到图 NO TAG 中所示的几种材料，则在图中可以看到操作人员带电可以达到的静电电压最大值。这些值符合 IEC 801-2 的说明。

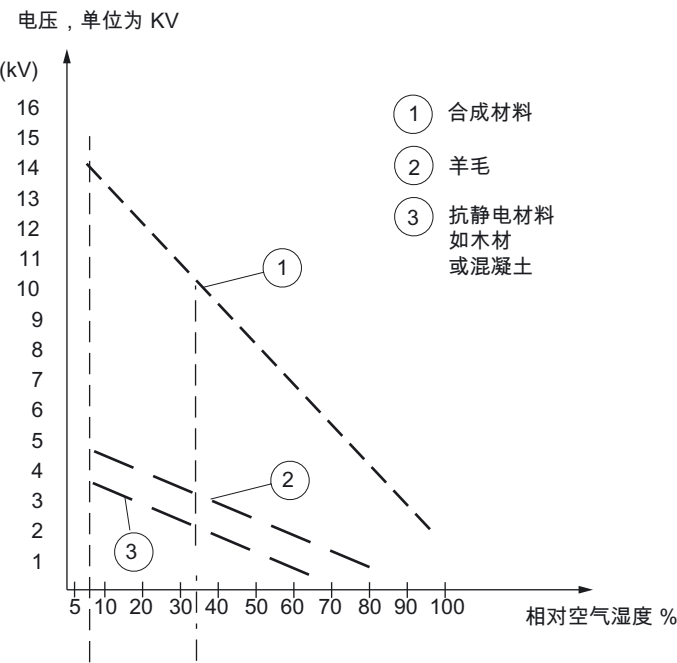


图 A-1 一个操作人员可以带电的静电电压

A.3 针对静电放电的基本保护措施

注意要有良好的接地

在处理有静电危险的组件时，请注意人员、工作场所和包装都要有良好的接地。用这种方式来避免静电带电。

避免直接接触

原则上只有当不可避免时（例如在维修时），才可以去触摸有静电危险的组件。在用手接触组件时，既不要触摸芯片引脚也不要触摸印制导线。用这种方式，放电的能量就不能到达并损害敏感的元件。

如果必须要对一个组件进行测量，则在执行该动作之前要将身体放电。为此，请触摸一下某个接地的金属物品。仅可以使用已接地的测量仪器。

缩略符列表

B.1 802D sl 缩略符

缩写	中文含义	英文含义
AC	交流电	Alternating Current
ALM	调节型电源模块	Active Line Module
BERO	接近开关的商标	Tradename for a type of proximity switch
BICO	数字接口模拟接口连接技术	Binector Connector Technology
CBC	CAN 通讯板	Communication Board CAN
CBE	Ethernet 通讯板	Communication Board Ethernet
CPU	中央处理器	Central Processing Unit
CNC	计算机数字控制	Computer Numerical Control
CSM	24V 电源模块	Control Supply Module
CU	控制单元	Control Unit
DC	直流电	Direct Current
DO	驱动对象	Drive Object
DP	分布式外设	Decentralized Peripherals
DRIVE-CLiQ	带 IQ 连接的驱动组件	Drive Component Link with IQ
EP	脉冲使能	Enable Pulses
EMC	电磁兼容性	Electromagnetic Compatibility
EN	欧洲标准	European Standard
FI	故障电流保护开关	Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)
HMI	人机界面	Human Machine Interface
IEC	电工技术国际标准	International Electrotechnical Commission
IT	未接地三相交流电电源	Insulated three-phase supply network

缩略符列表

B.1 802D sl 缩略符

缩写	中文含义	英文含义
LED	发光二极管	Light Emitting Diode
LM	电源模块	Line Module
NC	数字控制装置	Numerical Control
NCK	带有程序段处理，运行范围等等的数字内核	Numerical Control Kernel
NCU	数字控制单元	Numerical Control Unit
NX	数字扩展	Numerical Extension
OP	操作面板	Operator Panel
PCU	集成到操作面板上的 CNC，用于操作面板、系统软件和软件 PLC	Panel Control Unit
PE	保护地线	Protective Earth
PELV	保护低压	Protective Extra Low Voltage
PLC	存储器可编程控制器 (SPS)	Programmable Logic Controller
SBC	安全制动控制	Safe Brake Control
SH	安全停止	Safe standstill
SIL	安全集成度	Safety Integrity Level
SLM	非调节型电源模块	Smart Line Module
SMC	柜式编码器模块	Sensor Module Cabinet
SME	外部编码器模块	Sensor Module External
SPL	安全可编程逻辑	Safe Programmable Logic
STW	控制字	Control word
TCU	薄型客户单元	Thin Client Unit
TM	终端模块	Terminal Module
TN	已接地三相交流电源	Grounded three-phase supply network
TT	已接地三相交流电源	Grounded three-phase supply network
VPM	电压保护模块	Voltage Protection Module
VS	电源	Voltage Supply
VSM	电压测量模块	Voltage Sensing Module
ZSW	状态字	Status word

索引

- BERO 74
- CF 卡的插口 22
- CNC 操作面板 (PCU)
 - 外形尺寸图 226
 - 钻孔图 228
- CNC 操作面板 (PCU) 图示
 - 接口 22
- CNC 全键盘 (安装在 PCU 旁)
 - 外形尺寸图 231
- CNC 全键盘 (安装在 PCU 下方)
 - 外形尺寸图 232
- DRIVE-CLiQ 接口 22, 26
- EMC 规范 51
- Ethernet 接口 22, 23
- MCPA 模块 32
- MCPA 模块的接口 22
- NC 全键盘接口 66
- NC 全键盘接口 22
- PCU 接口 22
 - Ethernet 接口 23
 - PROFIBUS-DP 接口 25
 - RS232 COM 接口 24
 - 紧凑型闪存卡 (CF 卡) 的插接位置 23
 - 手轮接口 27
 - 数字输入/输出 28
- PLC 报警 181
- PLC 编程 184
- PLC 的开机调试模式 179
- PLC 指令概览 187
- PROFIBUS DP 接口 40
- PROFIBUS 地址 110
- PROFIBUS 接口 25
- PROFIBUS-DP1 接口 22
- RCS 工具 86
- RS232 COM 接口 22, 24
- USB 接口 22
- 安全规则 51
 - 急停装置 51
- 安全接地线 58
- 安装 55
 - 屏蔽层 76
- 保护等级 85
- 操作和显示单元 79
- 操作界面 88
- 测量头 74
- 产品概览 15
- 程序组织 202
- 尺寸 218
- 存取等级 85
- 电磁兼容性 220
- 电机转动 160
- 电气结构
 - 设计 52
- 电源接口 22, 40, 63
- 额定值/实际值调换 115
- 工艺设定 105
- 工作区域 88
- 故障显示 80
- 规格参数
 - 数字输出端 219
 - 数字输入端 219
- 轨迹 95
- 轨迹功能
 - 信号记录 90
- 函数发生器
 - 属性 92
- 环境条件 221
 - 机械 222
- 机床控制面板 75
- 机床控制面板 (MCP 802D sl) 230
- 机床控制面板 (MCP) 229
- 急停方案 51
- 记录器 95
- 技术数据 217
- 接口 PP 72/48 40
 - 外设接口 41
- 接线排转换器 41
- 结构
 - 电气：设计 52
- 紧凑型闪存卡 (CF 卡) 的插接位置 23

- 开机调试
 - PLC 171
 - 结束 130
 - 批量开机调试 213
 - 轴/主轴 115
- 开机调试工具 STARTER 87
- 控制面板 160, 163
- 控制字 STW1 166
- 连接 51
 - 总线连接插头 68
- 连接 COM 接口 66
- 连接 Ethernet 接口 66
- 连接电缆 74
- 连接概览 59
- 连接机床控制面板 75
- 连接驱动器 SINAMICS S 73
- 连接外设模块 68
- 模拟量主轴
 - 连接 62
- 模拟输出端
 - 分配 35
- 屏蔽层 76
- 屏蔽导线 76
- 设备容量 217
- 使用条件 221
- 手轮接口 22, 27
- 输入机床数据 107
- 数据备份
 - 背光故障时 212
 - 内部 209
 - 外部 210
- 数据组织 202
- 数字输出端 28
 - 分配 30, 34, 41
 - 规格参数 219
 - 说明 31, 41
- 数字输入/数字输出连接 74, 75
 - 到 CNC 操作面板 74
 - 在外设模块上 75
- 数字输入端 28
 - 分配 30, 34, 41
 - 规格参数 219
 - 说明 31, 41
- 数字输入端/数字输出端 (PCU) 22
- 说明 20
- 通过 STARTER 进行诊断 90
- 外设接口 40, 41
- 外设模块 PP72/48 的图示
 - 操作单元 40
- 外形尺寸图 226, 231, 232
- 无线电干扰
 - 发射 220
- 详细信息显示 88
- 项目定位器 88
- 用轨迹功能进行信号记录 90
- 用户报警 182
- 用于信号的发生器 91
- 语言设置 100
- 在 PROFIBUS-DP 上连接 68
- 在 STARTER 中操作控制面板 160
- 诊断功能 90
 - 轨迹 95
 - 函数发生器 91
- 振荡 223
- 终端电阻
 - 在总线连接插头进行设置 68
- 重量 218
- 状态显示 80
- 总线连接插头
 - 连接 68
 - 设置终端电阻 68
- 组件
 - 运输及储存条件 221
- 钻孔图 228