

SINAMICS S120 使用大全

矢量控制（主要适用于钻机行业）

V1.0 · 2011/11 · 上册

SINAMICS

Answers for industry.

SIEMENS

此使用大全仅适用于装置软件版本 v4.4.

我们保留更改功能、技术数据、标准、附图及参数的权利。

未经授权复制，传播或使用本文件及其内容是不允许的。
违犯者将负赔偿责任，所有权力，包括专利权授予的权力
及应用型号或设计的注册权将被保留。

我们已经校对了本出版物的内容，他与其中所介绍硬件及
软件内容是一致的。但是，仍然有可能存在差异，因此，
我们不能保证他们完全相同。本出版物所提供的资料将定
期回顾，并且任何必要的更正将在接下来的发行中执行。

欢迎在任何时间提出改进建议。

SINAMICS®为 Siemens 注册商标

西门子（中国）有限公司 版权所有不得翻印

SINAMICS

S120 使用大全

矢量控制（主要适用于钻机行业）

V1.0

上册

前言

第一部分 硬件手册

安全提示

1

系统概述

2

机械安装

3

电气安装

4

变频调速柜

5

维护与检修

6

故障诊断

7

第二部分 调试手册

调试

8

S120 功率模块并联

9

第三部分 AOP30 操作手册

AOP30 的操作

10

法律资讯

警告提示系统

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

⚠ 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

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的合格人员进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

Siemens 产品

请注意下列说明：

⚠ 警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是 产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。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。

技术支持

请咨询下列热线

欧洲/非洲时区	
电话	+49 (0) 911 895 7222
传真	+49 (0) 911 895 7223
网址	http://www.siemens.com/automation/support-request

美洲时区	
电话	+1 423 262 2522
传真	+1 423 262 2200
电子邮件	techsupport.sea@siemens.com

亚洲 / 太平洋时区	
电话	+86 1064 757 575
传真	+86 1064 747 474
电子邮件	support.asia.automation@siemens.com

说明

各个国家技术咨询的电话号码请访问下列网址：

<http://www.automation.siemens.com/partners>

网址

我们产品的最新信息，您都可以在互连网上通过下列网址查到：

<http://www.siemens.com>

关于 SINAMICS S120 变频调速柜的信息请您参见：

<http://www.siemens.com/sinamics-s120-cabinet-modules>

前言

有关 SINAMICS S120 的文档信息

SINAMICS S120 的文档分为以下几种：

- 一般文档/产品样本
- 制造商/维修文档
- 电子文档

本文档是为 SINAMICS 所开发的制造商/维修文档的一部分。所有文档都可以单独购得。

有关其它能够购买到的 SINAMICS 文档的详细信息，请咨询当地的西门子办事处。

本文档出于简明性因素而无法涵盖所有产品类型的全部详细信息，也无法对安装、运行和维护中可能出现的各种情况逐一进行说明。

该文档的内容不是原先或现有协议、承诺或法律关系的一部分，也不是对其的稍加改动。西门子的所有义务已经在每份销售合同中加以规定，其中也包含有完整的和单独有效的担保规则。本文档的制订既不会扩展也不会限制这种合同式的担保规定。

目标读者

当前文档面向使用 SINAMICS 的钻机行业的设备制造商、安装人员、调试人员和服务人员。

目标用途

在本手册中对 SINAMICS S120 变频调速柜的硬件和结构进行了说明。还对安装、电气连接和机柜结构进行了相应介绍。同时还介绍了调试的方法和步骤，AOP30操作面板的使用，以及详细的参数列表和故障报警信息。

目录

前言	3
1 安全提示	10
1.1 前提条件	10
1.2 静电敏感元件 (ESD)	11
1.3 安全技术提示	12
1.4 剩余风险	14
2 系统概述	16
2.1 概述	16
2.2 应用范围	17
2.3 优点	19
2.4 组成部分概述	20
2.4.1 基本整流柜	20
2.4.2 直流母线组件	21
2.4.3 中央制动柜 (逆变器也可以做为制动单元)	21
2.4.4 逆变柜	21
2.5 系统结构	21
2.5.1 系统结构	21
2.6 系统参数	22
2.7 降容数据	24
2.7.1 降容概述	24
2.7.2 降容措施	24
3 机械安装	27
3.1 重要注意事项	27
3.2 机械安装检查表	29
3.3 安装	31
3.3.1 重要防范措施	31
3.3.2 准备工作	31
3.3.2.1 安装地点要求	31
3.3.2.2 对地面平整度的要求	33
3.3.2.3 运输指示器	34
3.3.2.4 拆开包装	36
3.3.2.5 所需工具	36
3.3.3 从运输托台上卸下机柜设备以及安装	36
3.3.4 拆卸起重运输辅助装置	38
3.3.5 与地基的连接	39
3.3.6 机柜设备的并柜连接	40
4 电气安装	41
4.1 安全提示	41
4.2 电气安装检查表	42
4.3 符合 EMC 要求的安装	46
4.4 屏蔽型交流电缆的连接	46
4.5 连接	46
4.5.1 连接一览	46

4.5.2	PE 母线.....	47
4.5.2.1	概述.....	47
4.5.2.2	机柜设备的并柜连接.....	48
4.5.2.3	根据现场的接地方案进行连接.....	49
4.5.2.4	外部电缆与 PE 母线的连接.....	49
4.5.3	直流母线.....	50
4.5.3.1	概述.....	50
4.5.3.2	机柜设备的并柜连接.....	50
4.5.4	辅助电源系统.....	52
4.5.4.1	概述.....	52
4.5.4.2	连接概述.....	57
4.5.4.3	机柜设备的并柜连接.....	57
4.5.4.4	馈电连接.....	60
4.5.5	电机电缆的连接.....	60
4.5.6	供电线路连接.....	63
4.5.7	调整风机电压.....	63
4.5.8	变频调速柜连接到中性点不接地电网(IT 系统).....	65
4.5.9	信号连接.....	66
4.5.10	其它连接.....	66
4.5.11	电缆布线.....	67
4.5.11.1	概述.....	67
4.5.11.2	进线柜的电缆布线.....	68
4.5.11.3	基本整流柜的电缆布线.....	69
4.5.11.4	装置型逆变柜的电缆布线.....	73
4.5.11.5	中央制动柜的电缆布线.....	79
5	变频调速柜.....	81
5.1	进线柜.....	81
5.1.1	概述.....	81
5.1.2	描述.....	81
5.1.2.1	断路器 (输入电流 > 800 A).....	86
5.1.2.2	端子排 -X40 外部辅助馈电 AC 230 V.....	87
5.1.3	进线柜的规格.....	88
5.1.3.1	用于基本整流柜的 L43 规格.....	88
5.1.4	技术参数.....	90
5.2	基本整流柜.....	92
5.2.1	概述.....	92
5.2.2	描述.....	92
5.2.3	接口说明.....	96
5.2.3.1	概述.....	96
5.2.3.2	控制接口模块.....	97
5.2.3.3	X41 EP 端子/温度传感器连接.....	97
5.2.3.4	DRIVE-CLiQ 接口 X400, X401, X402.....	98
5.2.4	技术参数.....	99
5.3	装置型逆变柜.....	100
5.3.1	概述.....	100
5.3.2	描述.....	100
5.3.3	接口说明.....	106
5.3.3.1	概述.....	106
5.3.3.2	控制接口模块.....	107
5.3.3.3	X41 EP 端子 / 温度传感器连接.....	107

5.3.3.4	X46 制动控制和监控.....	108
5.3.3.5	DRIVE-CLiQ 接口 X400, X401, X402.....	109
5.3.4	技术参数.....	109
5.3.5	过载能力.....	115
5.4	中央制动柜.....	116
5.4.1	概述.....	116
5.4.2	描述.....	116
5.4.3	接口.....	120
5.4.4	选件.....	123
5.4.5	技术参数.....	124
5.4.6	降额参数.....	125
5.4.7	制动电阻.....	125
5.4.7.1	描述.....	125
5.4.7.2	安全提示.....	126
5.4.7.3	负载循环.....	127
5.4.7.4	制动电阻上的接口.....	127
5.4.7.5	“过温”反馈的调试.....	128
5.4.7.6	技术参数.....	128
5.5	附件.....	130
5.5.1	CU320.....	130
5.5.2	CU320-2 DP.....	132
5.5.2.1	描述.....	132
5.5.2.2	安全提示.....	132
5.5.2.3	接口说明.....	133
5.5.2.4	接线示例.....	143
5.5.2.5	尺寸图.....	144
5.5.2.6	技术参数.....	144
5.5.3	CU320-2 PN.....	145
5.5.3.1	描述.....	145
5.5.3.2	安全提示.....	145
5.5.3.3	接口说明.....	146
5.5.3.4	接线示例.....	155
5.5.3.5	尺寸图.....	156
5.5.3.6	技术参数.....	156
5.5.3.7	CU320-2 DP 和 CU320-2 PN 的安装.....	157
5.5.4	SMC30.....	161
5.5.4.1	描述.....	161
5.5.4.2	安全提示.....	162
5.5.4.3	接口说明.....	163
5.5.4.4	接线举例.....	167
5.5.4.5	尺寸图.....	169
5.5.4.6	安装.....	169
5.5.4.7	技术参数.....	171
5.5.5	TM31.....	174
5.5.5.1	描述.....	174
5.5.5.2	安全提示.....	174
5.5.5.3	接口说明.....	175
5.5.5.4	接线示例.....	183
5.5.5.5	尺寸图.....	184
5.5.5.6	安装.....	184
5.5.5.7	连接器编码.....	186

5.5.5.8	技术参数	187
5.5.6	CBE20	187
5.5.6.1	描述	187
5.5.6.2	安全提示	187
5.5.6.3	接口说明	188
5.5.6.4	安装:	189
5.5.6.5	技术参数	190
5.5.7	AOP30	190
5.5.8	BOP20	190
5.5.8.1	描述	190
5.5.8.2	接口说明	191
5.5.8.3	安装	193
5.5.9	TB30	194
5.5.9.1	描述	194
5.5.9.2	安全提示	194
5.5.9.3	接口说明	195
5.5.9.4	连接示例:	198
5.5.9.5	安装:	199
5.5.9.6	技术参数	200
5.6	正弦波滤波器	200
5.6.1	描述	200
5.6.2	安全提示	201
5.6.3	外形尺寸图	202
5.6.4	技术数据	203
5.7	电机电抗器	204
5.7.1	描述	204
5.7.2	安全提示	204
5.7.3	外形尺寸图	205
5.7.4	技术数据	208
5.8	进线电抗器 (FOR BLM)	211
5.8.1	描述	211
5.8.2	安全提示	211
5.8.3	外形尺寸图	212
5.8.4	技术数据	214
6	维护与检修	215
6.1	清洁注意事项	215
6.2	检修注意事项	215
6.3	更换组件	216
6.3.1	概述	216
6.3.2	安全提示	216
6.3.3	功率模块的辅助安装装置	217
6.3.4	更换过滤垫	218
6.3.5	更换功率单元	219
6.3.6	更换功率模块	221
6.3.6.1	更换基本整流单元 BLM 的功率模块, 结构尺寸 FB/GB/GD	221
6.3.6.2	更换逆变单元的功率模块, 结构尺寸 FX/GX/HX/JX	223
6.3.7	更换控制接口模块	227
6.3.8	更换风扇	231
6.3.9	更换熔断器	234
6.3.9.1	更换辅助供电的熔断器	234
6.3.9.2	更换进线柜中的熔断器(F71 到 F73)	234

6.3.9.3	更换装置型逆变柜上的直流熔断器	235
6.3.9.4	更换封闭式熔断器	237
6.3.9.5	更换 NH 熔断器	237
6.3.10	更换直流侧操作开关（选件 L37）	238
6.3.11	更换直流侧操作开关的预充电电阻（选件 L37）	239
6.3.12	更换机柜操作面板的缓冲电池	240
6.4	给直流母线电容器充电	241
7	故障诊断	245
7.1	通过参数诊断	245
7.2	STARTER 故障诊断	247
7.3	通过 LED 诊断	249
7.3.1	控制单元 CU320-2 DP 上的 LED	249
7.3.2	控制单元 CU320-2 PN 上的 LED	250
7.3.3	通讯板 CBE20 上的 LED	251
7.3.4	基本整流柜中控制接口模块上的 LED	252
7.3.5	逆变柜中控制接口模块上的 LED，装置型	252
7.3.6	中央制动柜上的 LED	253
7.3.7	传感器模块 SMC30 上的 LED	253
7.4	AOP30 诊断	254
8	调试	258
8.1	调试准备	258
8.1.1	STARTER 软件简介	258
8.1.2	STARTER 软件操作界面	259
8.1.3	关于 DRIVE-CLiQ 的说明	260
8.1.3.1	DRIVE-CLiQ 接线规则	260
8.1.3.2	DRIVE-CLiQ 推荐接法	262
8.1.4	CU320-2 性能	263
8.1.4.1	用于 CU320-2 的 COMPACTFLASH 卡	263
8.1.4.2	确定所需的 CU320-2 控制性能	264
8.2	SINAMICS S120 CM 的调试简介	267
8.2.1	基本电源柜的调试步骤	269
8.2.1.1	基本电源柜的离线配置	269
8.2.1.2	基本电源柜的模拟运行	278
8.2.1.3	基本电源柜的运行	279
8.2.2	逆变柜调试步骤—异步电动机	280
8.2.2.1	逆变柜的离线基本配置	280
8.2.2.2	逆变柜的模拟运行	292
8.2.2.3	异步电动机的优化	293
8.2.3	逆变柜调试步骤—永磁同步电动机	294
8.2.3.1	离线基本配置	295
8.2.3.2	永磁同步电动机的优化	297
8.2.3.3	永磁同步电动机使用中的注意事项	298
8.2.4	钻机调试中的注意事项	300
8.2.4.1	泥浆泵（MP）调试的注意事项	300
8.2.4.2	绞车（DW）调试的注意事项	303
8.2.4.3	转盘（RT）调试的注意事项	306
8.2.4.4	电机噪声的抑制	309
8.2.4.5	电机模块做为制动斩波器	311
8.3	钻机的典型配置	320

8.3.1	钻机 70DB 的典型配置	320
9	S120 功率柜的并联	322
9.1	基本整流柜(BLM)的并联	322
9.1.1	基本整流柜 6 脉动并联	322
9.1.2	基本整流柜 12 脉动并联	324
9.1.3	基本整流柜 6 脉动冗余并联	325
9.1.4	基本整流柜 12 脉动冗余并联	326
9.2	逆变柜的并联	326
9.3	制动单元柜并联的注意事项	330
10	AOP30 的操作	332
10.1	概述	332
10.2	机械安装	333
10.3	连接	335
10.4	通过操作面板进行控制	336
10.4.1	操作面板 AOP30 概述和菜单结构	336
10.4.2	菜单：操作屏幕	338
10.4.3	菜单：参数设置	339
10.4.4	菜单：故障存储器/报警存储器	340
10.4.5	菜单：调试/维修	341
10.4.5.1	传动调试	341
10.4.5.2	设备调试	342
10.4.5.3	AOP 设置	342
10.4.5.3.1	操作屏幕的信号一览表（AOP30 与装置对时钟）	343
10.4.5.3.2	设置日期/时间	347
10.4.5.3.3	DO 名称显示方式	347
10.4.5.3.4	复位 AOP 设置	348
10.4.5.4	AOP30 诊断	348
10.4.6	语言选择/LANGUAGE SELECTION 菜单	349
10.4.7	通过操作面板进行操作（LOCAL 模式）	349
10.4.7.1	“LOCAL/REMOTE”键	350
10.4.7.2	“ON/OFF”键	350
10.4.7.3	正转/反转切换	351
10.4.7.4	JOG	351
10.4.7.5	设定值增大/设定值减小	351
10.4.7.6	AOP 设定值	352
10.4.7.7	禁用 AOP LOCAL 模式	352
10.4.7.8	AOP 故障应答	353
10.4.7.9	超时监控	353
10.4.7.10	操作锁/参数设置锁	353
10.4.8	永久保存参数	354
10.4.9	参数设置错误	354
10.4.10	故障和报警	355
10.5	维护与检修	357
10.5.1	更换电池	357
10.5.2	从 PC 载入新版操作面板固件	358
10.6	技术数据	359

安全提示

1.1 前提条件



危险

本手册中所描述的机柜式装置应用于工业强电设备。在运行过程中，本设备包含有裸露的带电零部件以及旋转部件。因此，如违规移除必需的盖板、不当使用、误操作以及欠缺维护，都可能引起重大的人身伤亡或财产损失。在非工业区使用时，请在设备安装地点设置适当的防护设施（如防护栏）和警示标志，防止人员未经授权擅自进出。

负责设备安全的工作人员必须确保：

- 设备的基本规划工作以及运输、装配、安装、调试、维护和维修等全部工作都由合格人员执行或者由负责的专业人员进行检查。
- 在所有工作环节中始终能够获取完整的文献。
- 始终规范使用许可的安装、连接、环境和运行条件的技术参数和说明。
- 遵循设备特定的安装和安全规程，并注意使用人身保护装备。
- 禁止无资格人员使用这些设备或在附近工作。


因此说明书中仅含有在规范地使用设备时针对合格人员的使用注意事项。

操作说明和设备文献以供货合同中约定的语言撰写。

说明

在进行规划、安装、调试和维修工作时，我们建议您向就近的西门子服务中心寻求支持和服务。

1.2 静电敏感元件 (ESD)

 小心

变频调速柜含有静电敏感元件。如不规范作业，这些元件极易受损。如果您必须使用电路板工作，请注意以下提示：

- 只在不可避免时才接触电路板。
- 但如果必须接触电路板，则操作人员的身体必须先进行直接放电。此时建议使用接地的 ESD 腕带。
- 电路板不得与高绝缘材料 – 例如：塑料件、绝缘桌面、合成纤维布料接触。
- 电路板只能放置在具有导电性的垫板上。
- 电路板和元器件只能采用具有导电性的包装（如金属喷镀的塑料容器或金属容器）进行保存和运输。
- 如果包装材料不导电，则必须在包装前用导电材料包裹电路板。此时可以使用导电泡沫材料或家用铝箔等。

下图中对必要的 ESD 防护措施再次进行了说明：

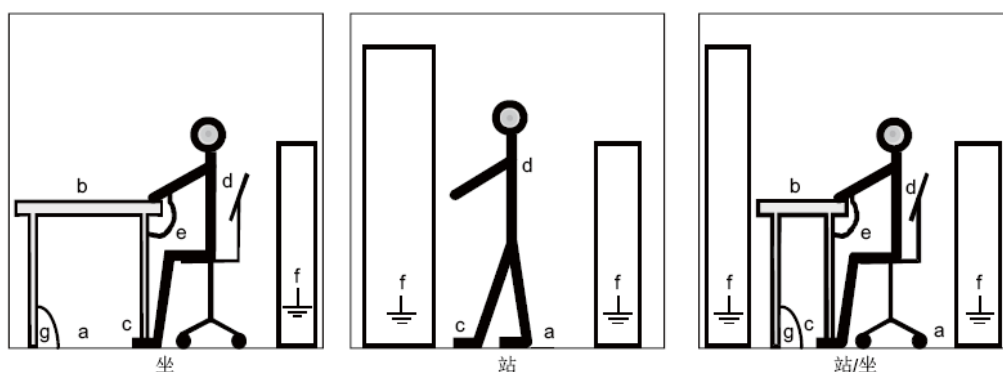


图 1-1 ESD 防护措施

- a = 导电地面
- b = ESD 工作台
- c = ESD 鞋
- d = ESD 工作服
- e = ESD 腕带
- f = 机柜接地
- g = 与导电地面接触

1.3 安全技术提示

 危险

只有具有相应资格的人员才允许对 SINAMICS S120 变频调速柜进行调试。该人员必须参考产品的用户技术文档，了解并遵守其中的危险和警告提示。在电气设备和电机运行时，电气电路中总是存在危险的电压。设备运行时，被驱动机器的部件运动可能会带来危险。人员在电气设备上的所有工作必须在无电压状态下进行。

说明


欧盟机械标准（2006/42/EC）

随着欧洲统一内部市场的建立，所有欧洲经济区（EEA）成员国的、和机械设计制造相关的国家标准和规范也开始统一。这也就意味着，作为内部市场标准，机械标准必须由各成员国作为国家法规执行。机械标准的目的在于实现统一的防护标准，消除技术贸易壁垒。根据机械的定义：“多个相互连接的部件或设备的组合，其中至少有一个部件能运动”，机械标准的应用范围非常广泛。在自 2009.12.29 起立即生效的新版本 2006 中，应用范围首先增加了“用于安全功能的逻辑单元”。

机械标准的内容涉及到机械的设计和制造。它包含 28 个条款和 12 个附录。必须遵循标准附录 I 中的基本安全和健康要求以确保机械的安全性。

必须严格执行防护目标，从而满足与标准要求的一致性。

机械制造商必须出具证明，表明设备符合基本要求。使用协调标准可以简化证明过程。

 危险

五项安全规定

在所有电气设备上工作时都应遵守标准 EN 50110-1 和 EN 50110-2 的“五项安全规定”：

- 断电
- 确保不会重新通电
- 确认无电压
- 接地并短接
- 遮盖或隔离邻近的带电部件

 **警告**

要正常安全的运行 SINAMICS S120 变频调速柜，其前提条件是正确的运输，专业的存放、安装和装配，以及谨慎的操作与维护。

对于一些特殊规格的型号，还应参考样本和供货说明。

此外，除了随附的用户技术文档中的危险和警告提示，还必须遵守各个国家、地区以及设备特定的规定和要求。

在电压范围为 0 V 到 48 V 的所有接口和端子上，只允许按照 EN 60204-1 的规定使用安全低压（PELV = Protective Extra Low Voltage: 保护性特殊低压）进行连接。

小心

SINAMICS S120 变频调速柜要根据 EN 61800-5-1 的规定进行电压测试例行试验。为避免设备损坏，在对工业机械的电气设备进行电压测试前，要按照 EN 60204-1 第 18.4 条的要求拆除/拔下变频调速柜上的所有连接。

按照随附的电路图连接电机。

说明

在符合运行条件的状态下以及在干燥的运行环境中，带有三相交流电机的 SINAMICSS120 变频调速柜符合低压指令 2006/95/EC。

带有三相交流电机的 SINAMICS S120 变频调速柜符合 EMC 指令 2004/108/EC，其配置符合相关的欧盟一致性声明的规定，并且一致地执行了设计规范和措施。

小心

在使用发射功率 > 1 W 的移动无线电设备时，会引起周围设备(< 1.5 m)的功能失常

1.4 剩余风险

在依据欧盟机械标准对机床/设备进行风险评估时，机床制造商/设备运行方必须注意以下由动力传动系统 (PDS) 的控制组件和传动组件产生的遗留风险。

调试、运行、维护和维修时机床部件意外运行，原因（举例）：

- 编码器、控制系统、传动和连接技术中的硬件故障和/或软件故障
- 控制系统和传动的反应时间
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 设置、编程、布线和安装出错
- 在控制系统附近使用无线电装置/移动电话
- 外部影响/损坏。

异常温度、亮光、噪声、杂质和废气，原因（举例）：

- 零件失灵
- 软件故障
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 外部影响/损坏。

危险的接触电压，原因（举例）：

- 零件失灵
- 静电充电感应
- 电机运转时的电压感应
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 凝露/导电杂质
- 外部影响/损坏

运行中产生的电场、磁场和电磁场，在近距离时可能会损坏心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。

当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质和辐射。

有关 PDS 组件产生的遗留风险的其它信息参见用户技术文档的相关章节。



警告

电磁场“electro smog”（电镀烟雾）

在电气能源技术设备，例如变压器、变频器、电机等运行时会产生电磁场。电磁场会干扰电子设备。从而可能导致设备故障。例如心脏起搏器的运行会受到影响，从而损害健康，甚至导致死亡。因此禁止佩戴心脏起搏器的人员进入这些区域。

设备运行方必须采取适当的措施，张贴标志和危险警告，以充分保护在此处工作的人员免受潜在危险的损害。

- 请遵守各个国家相关的安全和防护规定。在德国适用于“电磁场”的法规是德国工伤事故保险联合会法规 BGV B11 和 BGR B11。
- 请安放相应的危险警告标志。



- 隔离危险区域。
- 请使用屏蔽装置等方法减少电磁场源产生的电磁场。
- 请注意穿着和佩戴适合的人身保护装备

系统概述

2.1 概述

SINAMICS S120 变频调速柜是一款模块化的机柜设备系统，采用集中进线和公共直流母线，通常适用于纸机、轧机、试验台或提升装置等需要多轴传动设备的场合。

它含有 SINAMICS S120 系列的内装式组件并是 SINAMICS G150 和 SINAMICS S150 系列变频调速柜的理想补充。

所有的传动组件，从电源进线到电机侧逆变器，都紧凑整齐的安装独立的机柜中。它可以灵活组合并提供了众多可选件以满足用户的需求。

系统的主要组件有：

- 带网侧组件（如接触器、熔断器和断路器以及基本整流柜和整流/回馈柜的进线电抗器）的进线柜
- 以下不同类型的整流柜：
 - 基本整流柜，用于 2 象限运行
 - 整流/回馈柜，用于 4 象限运行
 - 有源整流柜，用于 4 象限运行，其电源谐波失真可忽略
- 中央制动柜，用于短时制动
- 以下类型的逆变器柜：
 - 书本型
 - 装机装柜型
- 辅助供电柜，用于辅助电源系统的供电
- 控制单元

同时用于动力和控制系统连接的标准化接口，简化了选型和安装。功率模块与中央控制单元之间的通讯通过传动内部的串行接口 DRIVE-CLiQ 实现。

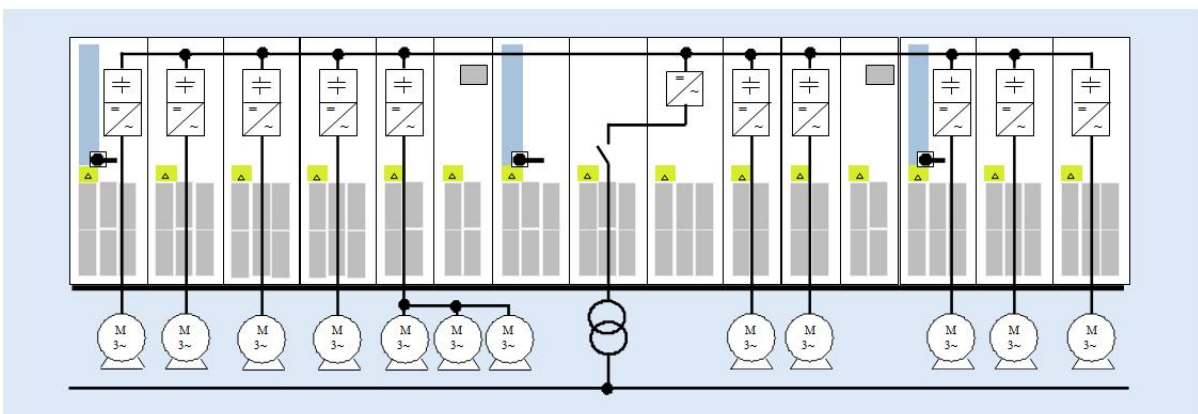


图 2-1 多电机传动的 SINAMICS S120 变频调速柜传动组示例

下表中列出了 SINAMICS S120 变频调速柜的电压和功率范围：

表格 2-1 SINAMICS S120 变频调速柜的电压和功率一览

	电网电压 3 AC	输入电流	直流母线 电压DC	直流母线 电流	输出电流	输出功率
进线 柜 ¹⁾	380...480 V 500...690 V	250...3200 A 280...3200 A				
基本 整流柜 ¹⁾	380...480 V 500...690 V	365...1630 A 260...1580 A	510...650 V 675...930 V	420...1880 A 300...1880 A		200...900 kW 250...1500kW
整流/ 回馈柜 ¹⁾	380...480 V 500...690 V	463...1430 A 463...1430 A	510...650 V 675...930 V	550...1700 A 550...1700 A		250...800 kW 450...1400kW
有源 整流柜 ¹⁾	380...480 V 500...690 V	210...1405 A 575...1270 A	570...720 V 750...1035 V	235...1574 A 644...1422 A		132...900 kW 560...1400 kW
书本型 逆变柜	(380...480 V)		510...750 V	3.6...200 A	3...200 A	1.6...107 kW
装置型 逆变柜 ¹⁾	(380...480 V) (500...690 V)		510...750 V 675...1080 V	252...1686 A 102...1524 A	210...1405 A 85...1270 A	110...800 kW 75...1200 kW
中央 制动柜 ¹⁾	(380...480 V) (500...600 V) (660...690 V)		510...750 V 675...940 V 890...1080 V			500...1000kW 550...1100kW 630...1200kW
辅助 供电柜	380...690 V	125...250 A				

¹⁾ 最多可并联 4 个相同的机柜进行功率扩展。

2.2 应用范围

模块化的传动系统 SINAMICS S120 变频调速柜适用于多个电机需要协调控制的场合，作为多轴传动系统完成传动任务。

典型应用场合有：

- 纸机
- 轧机
- 提升装置
- 试验台

此外，变频调速柜也可以用于大功率（并联）单电机传动。

2.3 优点

SINAMICS S120 变频调速柜因其卓越的系统性能为设备运行方带来了以下收益：

- 优化流程，投入最小化：
 - 通过配套的 PROFIBUS 或 PROFINET 接口以及各种模拟/数字接口轻松连接到自动化系统中。
 - 通过所使用的矢量控制满足了对传动系统的高精度和高动态的要求。
- 高可靠性和可用性：
 - 各模块和功率组件的简单快速更换提高了设备的可用性。
- 节能运行：
 - 电机侧逆变器通过共同的直流母线耦合在一起并允许在以电动方式运行和以再生方式运行的电机之间进行相互的能量交换。采用这种方式可以节省电能，减轻电源进线负载并减少电源谐波失真。
 - 电源进线通常只按照电动运行时必需的最大电能/最大电流来进行设计，而不是按照连接在直流母线上的逆变柜运行所需的总电能来设计的。这样常常可使电源进线电能明显减小，如在带式输送机或发动机试验台上，它们带有同时进行电动运行和再生运行的逆变柜。
- 运行、维护和维修成本最小化：
 - 图形化调试工具“STARTER”简化了调试工作。
 - 可选购的用户高级操作面板 AOP30 采用菜单式操作，图形化 LCD 显示屏，带有背光式明文显示和过程状态条显示，轻松进行驱动监控/诊断、调试和操作。
 - 易于接近所有设备模块，非常方便维修。
- 节省安装空间
- 降低噪音：
 - 采用最先进的 IGBT 功率半导体和创新的散热方案，使变频柜噪音降至异常低，并使其结构紧凑。

2.4 组成部分概述

2.4.1 基本整流柜

基本整流柜仅适用于电动运行，即不能向电网反馈再生电能。

如果积存了再生电能，比如在传动制动时，就必须使用附加的制动模块和一个制动电阻将其转化为热能。

在使用基本整流柜供电时，还需要使用进线电抗器。如果为提高功率而在公共电网上并联两个或以上的基本整流柜，则在相应的进线柜中也需要含有进线电抗器。

由于紧凑型的结构，进线柜最大能提供 3200 A 的输入电流，可以并联两个基本整流柜。在基本整流柜并联时，可以安装电网侧的熔断器用于各个设备的保护。

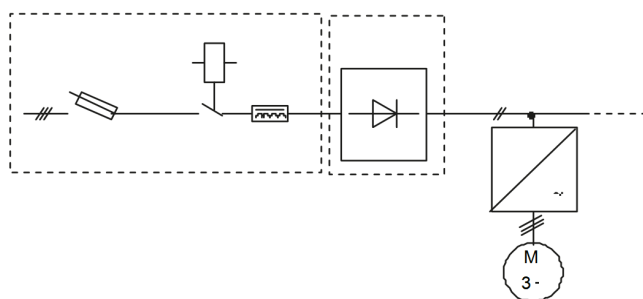


图 2-2 进线柜与基本整流柜 ≤ 800 A

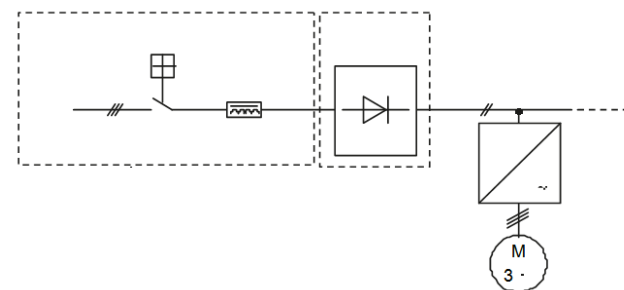


图 2-3 进线柜与基本整流柜 > 800 A

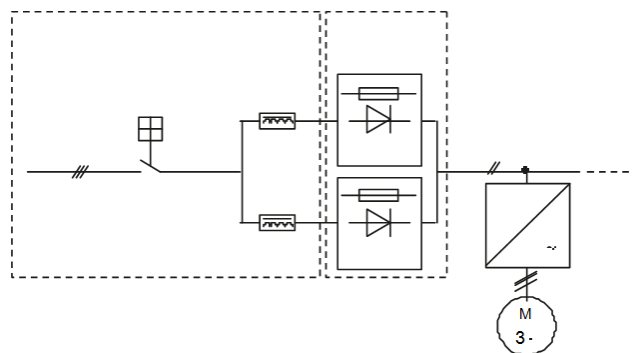


图 2-4 进线柜与基本整流柜并联

2.4.2 直流母线组件

为了将传动制动时积存的再生电能通过制动电阻吸收并转化为热能，需要使用制动模块。通过制动模块和制动电阻，在断电时也能对电机进行制动。

2.4.3 中央制动柜（逆变器也可以做为制动单元）

独立的中央制动柜可提供较大的制动功率，它安装在传动组的中央位置上。为了提高制动功率，可最多连续并联四个中央制动柜。

逆变器也可作为制动单元使用，具体应用参见Firmware 版本4.4的Sinamics S120 功能手册。

2.4.4 逆变柜

在传动系统 SINAMICS S120 变频调速柜中可以使用两种不同规格的逆变柜。

- 带有书本型装柜套件的书本型变频调速柜作为低功率范围 1.6 至 107 kW 的逆变柜，提供了采用书本型装柜套件的书本型变频调速柜。
- 装机装柜型变频调速柜

在 75 至 1200 kW 的功率范围中，变频调速柜均为 SINAMICS S120 装机装柜型逆变柜。更大的功率可以通过并联逆变柜来实现。

2.5 系统结构

2.5.1 系统结构

整流柜和不同逆变柜间的连接是通过成套预装的直流母线排来实现的，具有不同的载流能力。

遍布整个变频调速柜的辅助电源系统向装置风扇和 DC 24 V 负载提供必需的辅助电压。

控制单元、整流柜和逆变柜以及其它激活的 SINAMICS 组件间的通讯通过 DRIVE-CLiQ连接进行。

DRIVE-CLiQ 是传动内部的一个串行接口，通过不同长度的预装式电缆对整个传动组件进行快捷的配置。

在已预先配置的运动单元中，变频调速柜可以选择的最大安装宽度为 2400 mm。根据整流柜的不同类型还要在进线柜中安装直流母线或进线电抗器。

2.6 系统参数

常规技术参数

电气参数	
电网电压和功率范围	3 AC 380...480 V, $\pm 10\%$ ($-15\% < 1 \text{ min}$), 1.6...800 kW ¹⁾ 3 AC 500...690 V, $\pm 10\%$ ($-15\% < 1 \text{ min}$), 55...1200 kW ¹⁾
电网类型	星点接地的电网 (TN/TT 电网) 或未接地的电网 (IT 电网)
电网频率	47...63 Hz
输出频率	矢量控制: 0 Hz 到 600 Hz V/f 控制: 0 Hz 到 650 Hz
电网基波功率因数	基本整流柜: > 0.96
有效系数	> 99.0 %
控制方式	矢量控制 (带/不带编码器) 或 V/f 控制
固定转速	15 个固定转速 + 1 个最小转速, 可参数设置
可跳过的转速范围	4 个, 可参数设置
制动	通过附加的制动模块和制动电阻

¹⁾ 基本型的功率参数, 可通过并联提高功率

机械参数	
防护等级	IP20, IP21, IP23, IP43 和 IP54 (带选件 M26 和 M27, 右侧或左侧侧面板)
安全等级	安全等级 I 符合 EN 61800-5-1
冷却方式	强制风冷 AF 符合 EN 60146
接触保护	BGV A 3 符合 EN 50274
机柜系统	威图机柜 Rittal TS 8, 双齿锁芯门锁, 三层底板用于电缆插入
涂漆	RAL 7035 (室内要求)

标准符合性	
标准	EN 50274, EN 60146-1, EN 60204-1, EN 60529, EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1
CE标志	符合 EMC 指令 2004/108/EC 以及低压指令 2006/95/EC
抗无线电干扰	符合 EMC 可调速传动产品标准 EN 61800-3, 第二类环境 (第一类环境, 应用户要求)

环境条件			
	运行期间	存放期间	运输期间
环境温度	0 °C ²⁾ ...+40°C 至 +50 °C 参见降容数据	-25°C...+55°C	-25 °C...+70°C 低至-40°C ²⁾ 时最长24小时
相对空气湿度 (不允许出现凝露) 符合等级	5%...95% ²⁾ 等级 3K3 依据 EN60721-3-3	5% ²⁾ ... 95% ²⁾ 等级 1K4 依据 EN 60721-3-1	5%...95%， 40°C 时 EN 60 721-3-2 2K3级
安装高度	<ul style="list-style-type: none"> 书本型装柜套件型逆变柜： 海拔 1000m 以下无功率降容， >1000m 参见特性曲线/降容数据 装机装柜型逆变柜： 海拔 2000m 以下无功率降容， > 2000m 参见特性曲线/降容数据 		

²⁾ 与规定等级不同时用斜体表示。

机械稳定性			
	运行期间	存放期间	运输期间
振动应力			
- 位移	10...58Hz 时 0.075mm	5Hz ³⁾ ...9Hz 时 1.5mm	5Hz ³⁾ ...9Hz 时 3.1mm
- 加速度	>58...200Hz 时 9.8m/s ²	>9...200Hz 时 5m/s ²	>9...200Hz 时 10m/s ²
- 符合等级	-	EN 60721-3-1 1M2级	EN 60721-3-2 2M2级
冲击应力			
- 加速度	11ms 时 100m/s ²	22ms 时 40m/s ²	11ms 时 100m/s ²
- 符合等级	EN 60721-3-3 3M4级	EN 60721-3-1 1M2级	EN 60721-3-2 2M2级

³⁾ 与规定等级不同时用斜体表示。

说明

各机柜设备的重量标注在随附的检验证明书和铭牌上。

说明

如果使用具有接地外部导线和电压 > 600 V 的电源，用户必须自行采取预防措施，将出现的过压限制在 IEC 60664-1 II 类规定的值之内。

2.7 降容数据

2.7.1 降容概述

SINAMICS S120 变频调速柜以及相应的系统组件，其额定的环境温度为 40℃，安装高度为最高海拔 2000 米。

有时，S120 变频调速柜还会包括书本型功率单元和中央制动柜。这些降容数据请见“变频调速柜”一章中各个 S120 变频调速柜的子章节“降容数据”

允许的输出电流与环境温度的对应关系

如果 SINAMICS S120 变频调速柜在超过 40℃ 的环境温度下运行，则必须降低输出电流。环境温度不允许高于 50℃。下表中给出了不同防护等级时与环境温度相关的允许的输出电流。

表格 2-2 电流降容随环境温度（调速柜进风口的进风温度）和安装海拔高度而变 - 变频调速柜防护等级 IP20 /IP21/ IP23 / IP43

安装海拔高度 m	电流降容系数 环境温度（进风温度）						
	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃
0...2000	100%	100%	100%	100%	100%	93.3%	86.7%

表格 2-3 电流降容随环境温度（调速柜进风口的进风温度）和安装海拔高度而变 - 变频调速柜防护等级 IP54

安装海拔高度 m	电流降容系数 环境温度（进风温度）						
	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃
0...2000	100%	100%	100%	100%	93.3%	86.7%	80.0%

安装海拔高度在2000至5000米之间

如果 SINAMICS S120 变频调速柜的安装高度超过海拔2000米，则应注意随着安装高度的增加，空气压力和密度都会减小。由于空气密度降低，空气的冷却效果和绝缘性能都会削弱。只有实施以下降容措施，才能采取 2000 至 5000 米之间的安装高度。

2.7.2 降容措施

只有实施以下降容措施，才能采取 2000 至 5000 米之间的安装高度。这些措施适用于SINAMICS S120 变频调速柜的以下传动配置：

- 带有各电压级基本整流柜的传动系统

(3 AC 380 到 480 V 和 3 AC 500 到 690 V))

环境温度与输出电流的降低

由于冷却效果削弱，一方面必须降低环境温度，另一方面必须通过减小输出电流来减少变频调速柜中的损耗热量，此时可参考环境温度低于40℃时的补偿。下表中给出了不同防护等级时与安装高度和环境温度相关的允许的输出电流。安装高度与低于40℃的环境温度（调速柜进风口的进风温度）之间允许的补偿应在使用这些给定值时予以考虑。这些值适用的前提是，确保技术数据中给出的冷却气流穿过了机柜和设备。

表格 2-4 电流降容随环境温度（调速柜进风口的进风温度）和安装海拔高度而变 - 变频调速柜防护等级 IP20 / IP21 / IP23 / IP43

安装海拔高度 m	电流降容系数 环境温度（进风温度）						
	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃
0...2000	100%	100%	100%	100%	100%	93.3%	86.7%
...2500	100%	100%	100%	100%	96.3%		
...3000	100%	100%	100%	98.7%			
...3500	100%	100%	100%				
...4000	100%	100%	96.3%				
...4500	100%	97.5%					
...5000	98.2%						

表格 2-5 电流降容随环境温度（调速柜进风口的进风温度）和安装海拔高度而变 - 变频调速柜防护等级 IP54

安装海拔高度 m	电流降容系数 环境温度（进风温度）						
	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃
0...2000	100%	100%	100%	100%	93.3%	86.7%	80.0%
...2500	100%	100%	100%	96.3%	89.8%		
...3000	100%	100%	98.7%	92.5%			
...3500	100%	100%	94.7%				
...4000	100%	96.3%	90.7%				
...4500	97.5%	92.1%					
...5000	93.0%						

使用隔离变压器降低瞬时过压，符合IEC 61800-5-1

尤其从过压类别II，这样对空气绝缘性能的要求也会降低。当满足了以下边界条件，则无需再进行电压降容（降低输入电压）：

- 隔离变压器应采用低压电网或中压电网供电，不得直接从高压电网供电。
- 隔离变压器可向一个或多个整流柜供电。
- 隔离变压器于一个或多个整流柜之间的电缆布线应防止遭受雷击，即不允许使用架空电缆。
- 对于带有基本整流柜和整流/回馈柜的传动系统，允许使用以下类型的电网：
 - 带接地星点的TN电网（无接地的外导体）
 - IT电网（接地运行的时间应尽可能短）
- 对于带有有缘整流柜的传动系统，允许使用以下类型的电网：
 - 带接地星点的TN电网（无接地的外导体，无IT电网），安装高度超过2000米

机械安装

3

3.1 重要注意事项

运输

<p>警告</p> <p>在运输机柜设备时必须注意：</p> <ul style="list-style-type: none">• 设备很重并且一般头部较沉。在设备上标记了重心。• 确保安装地点地面的承重能力在任何情况下都能承受机柜设备的巨大重量。• 由于机柜设备很重，所以必须使用合适的起重工具，操作人员必须经过培训。• 机柜设备只允许以标示的直立方式运输。机柜设备不允许倒置或平放运输。• 运输单元由多个机柜组成。由于重量和长度的原因，只能使用固定在上方的吊轨和配备的木制底盘（托盘）运输设备。 <p>如果机柜设备起吊或运输不当，可能会造成严重的人身伤害甚至生命危险以及重大的财产损失。</p>

说明

运输注意事项：

- 出厂前将根据运输途中以及目的国的要求和气候条件, 对机柜设备进行包装。
- 必须遵循包装上关于运输、存放和正确作业的注意事项。
- 在使用叉车运输时，机柜设备必须放置在木制底盘（托盘）上。
- 注意:只要机柜设备还放置在该木制底盘上并且还要进行运输时，就不允许拆卸设备。
- 机柜设备可以选择以运输单元的形式进行供货。使用起重机运输时，运输单元上必须安装起重运输辅助装置。
- 运输时允许的环境温度：
 - -25 °C 到 +70 °C，符合 60721-3-2 2K3 级
 - 短时间降至 -40 °C，最多 24 小时

说明

关于运输损耗的注意事项：

- 从运输公司处接收货物时，务必要对 SINAMICS S120 变频调速柜进行认真细致的检查。
- 此时尤其要注意不可见的运输损伤，可通过倾斜/碰撞指示器显示。
- 对照供货单核对每件收到的货物。
- 货物缺失或损毁，一经发现应立即通知运输公司。

- 如您发现任何隐性缺失或损毁，请立即通知运输公司并要求其对设备进行鉴定。
- 如您没有立即告知，您有可能会失去对货物缺失或损毁要求赔偿的权利。
- 必要时，您可以向当地的西门子办事处请求支持。



⚠警告

运输损耗表明机柜设备受力不当。机柜设备的电气安全性能可能无法继续得以保证。在未经专业高压测试前，不得连接设备。

不遵守该警告提示可能会导致死亡、重伤或巨大的财产损失。

⚠警告

请通知技术支持（热线）

如果有指示器被触发，则不得进行调试。请立即联系技术支持。

如不检查指示器就进行调试，则无法确保变频柜的安全运行。由此可能造成人员死亡、重伤或财产损失。

存放

机柜设备必须放置在清洁干燥的空间内。温度要保持在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间（符合 EN 60721-3-1 1K4 级）。温度波动不得超过 20 开尔文/小时。

长期存放时，必须遮盖或采取相应措施以保证机柜不受污染和环境影响，否则要求损害赔偿的权利将会失效。

⚠警告

存放期限不得超过 2 年。如果存放超过 2 年，功率单元中的直流母线电容器必须在调试时进行再充电。

参见“维护与检修”一章的“直流母线电容器再充电”一节。（需要与实际相符）

小心

柜顶通风罩不得承受机械负载！

柜顶通风罩（选件 M23、M43 或 M54）单独供货并应在现场进行安装。

柜顶通风罩不得承受机械负载，否则有损坏的危险。

3.2 机械安装检查表

重要防范措施



⚠危险

SINAMICS S120 变频调速柜安全运行的前提是，由合格人员在遵循所有警告提示的条件下正确地进行设备安装和投入使用。

特别是要遵守关于强电设备作业的安装与安全通用规范和国家规定（例如 VDE - 德国工程师协会）以及与工具专业应用和人身防护设施使用相关的规定。

不遵守该警告提示可能会导致死亡、重伤或巨大的财产损失。

检查表

机柜设备或运输单元的机械安装要按照下面的检查表进行操作。
在对机柜设备进行操作前，请阅读“安全提示”一章。

有关安装操作的说明请参见后面的章节“机械安装”或者参见下表中列出的相关章节。

说明

如果相关选件属于供货范围，请在右边相应的列中打勾。同样，在完成安装工作后，请在各工作步骤上打勾以确认工作结束。

表格 3-1 机械安装检查表

项目	操作	符合 / 完成?	
1	在安装前检查运输指示器。 (→ 见“安装/准备”一章中的“运输指示器”)		
2	检查重心的标贴		
3	环境条件应符合要求。 (→ 见“系统概述”一章的“系统参数”一节中的常规技术参数)		
4	地面的承重能力和属性应符合变频调速柜的安装要求。 (→ 见“变频调速柜”一章中各个变频调速柜的技术参数) (→ 见“机械安装”一章中的“准备工作”)		
5	当运输单元或各机柜设备被卸载到最终的安装地点后，应将运输过程中所安装的起重辅助装置（选件 M90）拆除。 (→ 见“安装”一章的“起重运输辅助装置的拆除”)		
6	在最终固定机柜设备之前，应妥善移走运输单元的木制底盘。 (→ 见“安装”一章的“从运输托盘上卸下机柜设备以及安装”)		
7	天花板的高度应满足最低要求（使出风顺畅）。进风和出风应充足且不受阻碍。 (→ 见“安装”一章中的“准备工作”)		

项目	操作	符合 / 完成?	
8	<p>机柜应按规定安装在事先设计的固定点上。</p> <p>机柜设备的并柜连接应按规定进行操作。</p> <p>(→ 见“安装”一章中的“机柜设备的并柜连接”)</p>		
9	<p>由于运输原因而拆开打包的可选组件应在现场进行组装。适用于以下选件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 防护等级 IP21, 带顶篷 (选件 M21) • 防护等级 IP23/IP43/IP54, 带通风罩或过滤装置 (选件 M23, M43, M54) <p>(→ 见“选件”一章的“M21, 防护等级 IP21”和“M23 / M43 / M54, 防护等级 IP23 / IP43 / IP54”下的安装说明)</p>		
10	<p>如果在现场时机柜设备下方的空间是可通过的, 应安装接触保护装置。</p>		
11	<p>使用选件 L37 (直流侧操作开关, 含预充电回路) 时应安装手柄。</p> <p>(→ 见“选件”一章的“直流侧操作开关 (含预充电回路)”)</p>		
12	<p>安装好的机柜设备右侧应用选件 M26 封闭, 左侧应用选件 M27!</p> <ul style="list-style-type: none"> • 右侧面板 (选件 M26) • 左侧面板 (选件 M27) <p>(→ 见“选件”一章的“M26 / M27, 右侧或左侧安装的侧面板”)</p>		
13	<p>调试前应安装好机柜设备内部和外部的所有接触保护装置 (护罩、护板)。</p>		
14	<p>机柜门打开时, 应遵守事故防范指令中对间距(安全通道)的规定。</p>		

3.3 安装

3.3.1 重要防范措施



警告

变频调速柜安全运行的前提是，由合格人员在遵循所有警告提示的条件下正确地进行设备安装和投入使用。

特别是要遵守关于强电设备作业的安装与安全通用规范和国家规定（例如 VDE - 德国工程师协会）以及与工具专业应用和人身防护设施使用相关的规定。

不遵守该警告提示可能会导致死亡、重伤或巨大的财产损失。

3.3.2 准备工作

3.3.2.1 安装地点要求

依据 EN 61800-5-1，变频调速柜应安装在封闭的电气运行环境中。封闭的电气运行环境是指电气设备所在的空间或地点，只允许专业或经过培训的人员在使用钥匙或其它工具开门或解除门禁的情况下进入，并且设置有明确的警示标志。

安装地点必须干燥、清洁。供给的空气不得含有对设备产生危害的导电气体、水蒸汽和尘埃。如必要，可以使用过滤器净化进入安装地点的空气。如果空气中含有灰尘，可以在柜门的通风格栅和柜顶通风罩前安装过滤垫（选件 M54）。选件 M54 还能提供防溅保护，阻挡从各个方向飞溅到外壳上的水，符合防护等级 IP54。

必须符合允许的气候环境条件。

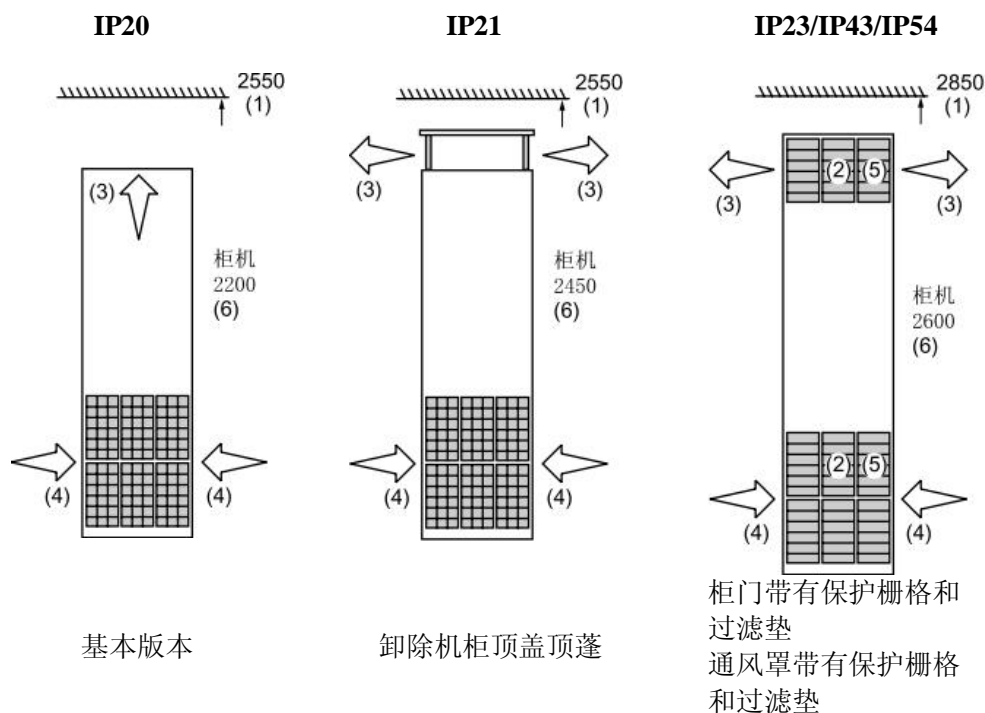
当环境温度 $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($104\text{ }^{\circ}\text{F}$) 并且安装高度 $> 1000\text{ m}$ (书本型装柜套件) 或 $> 2000\text{ m}$ (装置型) 时，必须进行功率降容（→ 参见“系统概述”一章中的降容数据）。

基本型机柜设备符合 EN 60529 防护等级 IP20。

小心

变频调速柜只有在使用侧面板（选件 M26 和 M27）封闭了左右两侧后才符合 IP20 的要求！。

设备的安装按照随附的尺寸图进行操作。机柜顶与天花板的间距要求如下图所示。使用选件 M06 (底座) 和 M07 (电缆布线箱) 时，要考虑到其额外增加的高度。



- (1) 天花板的最低高度，单位mm；
- (2) 通风栅格；
- (3) 不同的出风区域
- (4) 进风区域
- (5) 过滤垫
- (6) 机柜高度，单位mm

图 3-1 不同防护等级时需要的空间高度（无选件 M06 和 M07）

说明

其它尺寸数据参见随附的用户 DVD 光盘上的对应尺寸图。

用于功率单元的冷却气体通过柜门下部的通风格栅从前方吸入。受热气体通过带孔的顶盖或通风罩(选件 M23/M43/M54 用于防护等级 IP23/IP43/IP54)的通风格栅排出。冷却气体也可以从下方通过隔板、送风管等进入。此时分层底板上必须有开口。

警告

变频柜会产生高频干扰，在生活区域内必须采取抗干扰措施。

3.3.2.2 对地面平整度的要求

机柜安装处的地面必须平整，以保证变频柜的功能可以正常执行。

- 在开启和关闭柜门时应确保闭锁系统的功能正常。
- 扁平式部件（如柜门、侧面板、柜顶通风罩）应正确地进行密封，以达到防护等级的要求。
- 在对机柜设备进行并柜连接时应确保柜体之间没有进风缝隙。

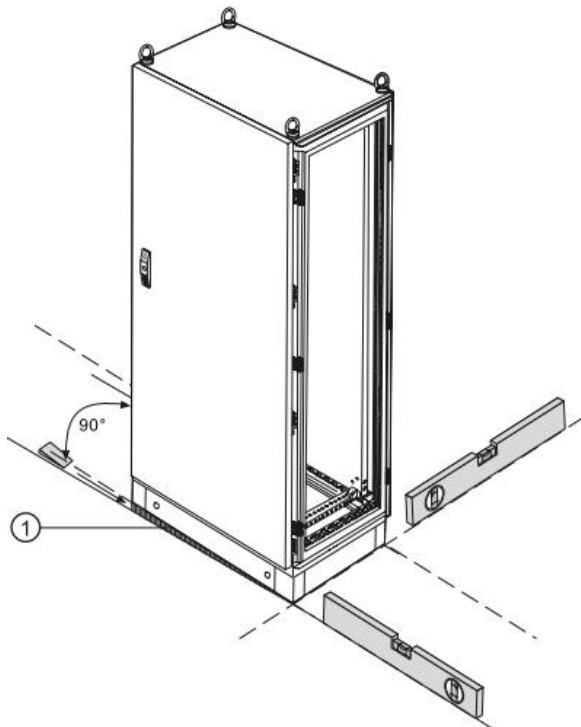


图 3-2 对地面平整度的要求

为使机柜设备的全部功能都能执行，应满足以下几点：

- 地面必须平整。
- 不平整处应进行处理。
- 因平整措施而产生的进风缝隙（如图中①所示）应加以封闭。

3.3.2.3 运输指示器

机柜设备上提供了倾斜/碰撞指示器，用于监控运输过程中的损伤。



图 3-3 倾斜指示器



图 3-4 碰撞指示器

运输指示器的位置

倾斜指示器设置在机柜上部，位于柜门内侧。

碰撞指示器设置在机柜下部，位于柜门内侧。

调试前检查运输指示器

在调试变频器之前必须对运输指示器进行检查。



图 3-5 被触发的倾斜指示器。

倾斜指示器可立即辨别出，机柜设备在运输和存放过程中是否发生了倾斜。蓝色的石英砂在倾斜时会流向箭头形的指示器区域。当中线上方的箭头尖端被染成蓝色时，倾斜指示器即被触发。



图 3-6 被触发的碰撞指示器

碰撞指示器可显示加速度是否超过 98.1 m/s^2 ($10 \times g$)及其方向。黑色的箭头表示在该方向上发生了不允许的碰撞。

警告

请通知技术支持（热线）

如果有指示器被触发，则不得进行调试。请立即联系技术支持。

如不检查指示器就进行调试，则无法确保变频器的安全运行。由此可能造成人员死亡、重伤或财产损失。

调试前拆除运输指示器

小心

对变频器进行调试前，必须拆除运输指示器。

如不注意，运输指示器在变频器工作中可能会导致设备受损。

拆除运输指示器后粘在机柜上的残胶可使用酒精擦除。

3.3.2.4 拆开包装

包装材料的处置必须遵循当地法规。

3.3.2.5 所需工具

安装接头时需要：

- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 10
- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 13
- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 16/17
- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 18/19
- 内六角扳手 8 号
- 扭矩扳手 最大 50Nm
- 螺丝起 2 号
- 螺丝起 Torx T20
- 螺丝起 Torx T30

推荐使用带有两支延长接杆的套筒扳手盒。

3.3.3 从运输托台上卸下机柜设备以及安装

请遵循当地适用的将机柜设备从运输托台运输到安装地点的有关规定。

可以选择在机柜顶部安装起重运输辅助装置(选件 M90)。

运输托台的固定螺钉可以卸掉，无须提升起机柜设备。固定螺钉的位置用红色记号标记在托台的外侧。

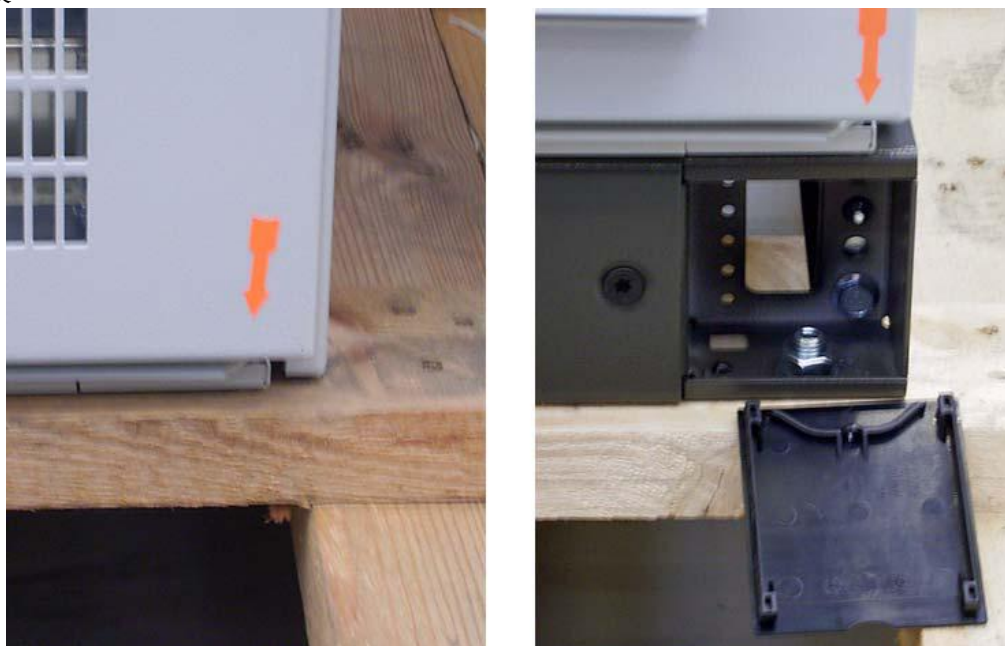


图 3-7 从运输托台起吊机柜（左侧：无底座；右侧：有底座）

对于无底座的机柜设备（左图）应从运输托台底部将固定螺钉卸掉。

对于有底座的机柜设备（右图），在打开盖板后才能看到固定螺钉，然后可以直接从正面松开螺钉并卸掉。

警告

标注在包装上的重量和重心在每次提升和运输时必须加以注意！

尤其是在已经从运输托台上拧下机柜设备的固定螺钉时，特别需要注意这一潜在的危险！

机柜设备的重心

下图所示为机柜设备的重心（用于所有结构尺寸），在提升和安装时应加以注意。

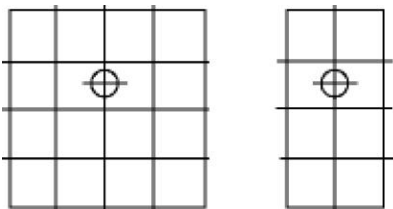


图 3-8 机柜设备的重心

说明

应在每个机柜设备或每个运输单元上粘贴表示机柜重心准确位置的贴纸。

3.3.4 拆卸起重运输辅助装置

说明

使用选件 M90 (起重运输辅助装置)时会在变频调速柜上安装运输吊环或者起重吊轨。
使用选件 Y11 (出厂时打包为运输单元) 时变频调速柜始终都会配备起重吊轨。



图 3-9 选件 M90 / Y11, 起重吊轨

拆卸

运输吊环可以拧下。起重吊轨上固定螺钉的数量根据机柜或运输单元长度的不同而不同，在拆卸滑轨前必须将螺钉拧松取下。

⚠警告

起重吊轨很重，在拆卸时必须小心移动。

螺钉在拆卸时可能会落入设备内部，这在运行时会导致设备严重损坏。

原装柜顶螺钉



图 3-10 原装柜顶螺钉附件包

在拆掉吊运辅助工具后，必须将随附的附件包中的原装柜顶螺钉安装在原来运输吊环或起重吊轨的固定螺钉的位置上，以确保达到防护等级和正确的机柜接地。



图 3-11 供货状态（左），原装柜顶螺钉（右）

3.3.5 与地基的连接

准备工作

- 确认机柜设备底部的螺孔通畅（移除可能存在的安装作业时使用的保护罩）。

与地基的连接

每个机柜区域应设置四个 M12 螺栓的螺孔，用于与地基的连接。紧固尺寸可从附带的尺寸图中获知。

说明


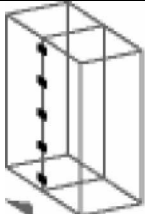
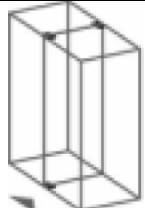
应在每个机柜设备或每个运输单元上粘贴表示机柜重心准确位置的贴纸。

3.3.6 机柜设备的并柜连接

描述

每个机柜或每个运输单元都随附了一个用于机柜设备并柜连接的附件包。下表中所示为该附件包中的内容以及连接机柜时的固定点。

表格 3-2 附件包内容及固定点

数量	连接件	固定点	
4 x	并柜夹片 含紧固附件		
3 x	并柜连接件 含紧固附件		

准备工作

- 确认机柜内部断面通畅（移除可能存在的侧面板、柜门和保护罩）。

安装

1. 在相应的断面上安装并柜连接件（如上图所示）。
2. 使用螺钉和垫圈并拧紧。
3. 重新安装上可能需要的保护罩和柜门。

说明

提前安装顶篷或通风罩！

为防止异物进入机柜中，建议提前安装顶篷或通风罩。

注意

安装侧面板

每组连接好的并排机柜都必须安装右侧(选件 M26)和左侧(选件 M27)的侧面板！

电气安装

4

4.1 安全提示

开始安装操作前必要的安全防范措施

<p>⚠危险</p> <p>本变频调速柜用于工业强电设备。在运行过程中，本变频调速柜包含有带电零部件以及旋转部件。因此，如违规移除必需的盖板，不当使用，误操作以及欠缺维护，都可能引起重大的人身伤亡或财产损失。</p> <p>必须阅读和遵守本设备手册中的安全提示。</p> <p>在所有电气设备上工作时都应遵守标准 EN 50110-1 和 EN 50110-2 的“五项安全规定”：</p> <ul style="list-style-type: none">• 断开主电源；• 防止重合闸；• 确保设备处于不带电状态；• 接地并短接防护；• 遮盖或隔离邻近的带电部件；
--

说明

本变频调速柜因结构尺寸的不同而会有一系列差异。主要的差异如下：

- 所使用盖板的尺寸可能有差异，其排列和固定方式也可能不同。
- 机柜内部组件的排列布局可能不同。
- 机柜内部组件的固定方式可能不同。

由于各自的排列布局不同，可能导致机柜内所安装的组件和设备的规格有差异。这些差异是有意图的，出于“EMC 优化”的考虑。

4.2 电气安装检查表

重要防范措施



⚠危险

机柜设备在高压下运行。

所有连接工作必须在断电状态下进行！

只允许接受过相关培训的专业人员执行设备上的相关工作。

在主回路电源已断开的功率单元上工作时要谨慎，因为可能仍存在外部供电电压。即使电机在停机状态下，功率单元和控制端子仍可能带电。

由于使用直流母线电容器，在断电后 5 分钟内设备上仍会存在危险电压。因此，只有在能够确保安全的等待时间逝去后才允许打开设备。

设备使用者必须对电机、机柜设备和其它组件的安装与连接符合所在国家认可的技术规程及其相关的地区性规定负责。尤其要注意有关电缆选型、保险装置、接地、断路装置、隔离和过流保护方面的规定。

如果回路中的保护设备跳闸，则故障电流被切断。为了降低火灾和触电的危险，需检查柜内带电设备和组件并更换受损部分。在保护装置跳闸后，应排查并消除“故障跳闸”原因。

注意

给直流母线电容器充电

存放期限不得超过 2 年。如果存放超过 2 年，设备中的直流母线电容器必须在调试时进行再充电。参见本设备手册“维护与检修”一章的“直流母线电容器再充电”一节。

检查表

机柜设备的电气安装要按照下面的检查表进行操作。在对设备进行操作前，请阅读“安全提示”一章中所有的安全注意事项。

有关布线操作的说明请参见章节“电气安装”或者参见下表中列出的相关章节。

说明

如果相关选件属于供货范围，请在右边相应的列中打勾。同样，在完成安装工作后，请在各工作步骤上打勾以确认工作结束。

表格 4-1 电气安装检查表

项目	操作	符合/完成?
概述		
1	为了减轻张力，电缆必须固定在电缆支撑导轨（C型导轨）上。	
2	使用 EMC 屏蔽电缆时，电机端子盒上需具备以最大接触面积连接屏蔽层的螺纹式接头。为满足 EMC 规定，在机柜中需将电缆屏蔽层紧固在带有固定附件的屏蔽总线/屏蔽板上。	
3	PE 母线 对机柜或分体运输单元间的PE母线进行连接。 并将整个驱动系统进行接地连接！ (→ 见后面的章节“PE 母线”)	
4	直流母线 在并排安装多个机柜或分体运输单元时，应使用所提供的跳线将直流母线连接起来。 (→ 见后面的章节“直流母线”)	
5	辅助电源系统 辅助电源模块应在机柜或分体运输单元之间进行连接，并使用正确的电压等级供电。 确保正确的供电电压等级！ (→ 见后面的章节“辅助电源系统”)	
6	对于非运输单元的柜机模块，依据原理图进行现场连接。 相应标记为断开的连接必须依据原理图完成。	
变频器供电电源的连接		
7	供电电源采用中性点不接地电网（IT 电网）时，需通过拆除连接卡禁用柜内集成的 EMC 滤波器。 (→ 见后面的章节“变频器与不接地电网 (IT 电网) 的连接”)	
8	电缆应按规定以所要求的扭矩连接到对应的端子上。 逆变器与电机间电缆的最大长度应取决于所使用的电缆类型。 (→ 见后面的章节“电机电缆的连接”) (→ 见章节“变频调速柜”中的“书本型逆变器”) (→ 见章节“变频调速柜”中的“装置型逆变器”)	
9	在连接制动电阻时，中央制动柜和对应制动电阻间电缆的最大长度应符合要求。 制动电阻的热触点需连接至控制单元或控制系统以实现温度监测。 (→ 见章节“变频调速柜”中的“中央制动柜”)	
10	在连接制动电阻时，制动模块(选件 L61/L62, L64/L65)和对应制动电阻间电缆的最大长度应符合要求。 制动电阻连接在制动模块的端子 R1 和 R2 上。 制动电阻的热触点需连接至控制单元或控制系统以实现温度监测。 (→ 见“选件”一章的“L61/L62, L64/L65, 制动单元”)	
11	在装置型逆变器并联应用于单绕组电机时，需考虑电缆最短长度，或者安装输出电抗器（选件 L08）。 (→ 见章节“变频调速柜”中的“装置型逆变器”)	

项目	操作		符合/完成?	
12	直流侧耦合设备，包括直流母线电容的预充电回路（选件 L37）需正确连接，并检查熔断器确保其可靠工作。 作为脉冲封锁的开关信号需正确的连接和参数设置。 (→ 见“选件”一章的“L37，直流侧接口设备，包括直流母线电容的预充电回路”中的“直流侧接口的调试”)			
13	电缆屏蔽层应按规定进行铺装。			
14	根据现场的具体情况需整定断路器的跳闸电流值。 (→ 见章节“变频调速柜”中的“进线柜”)			
15	应正确设置进线柜、基本整流柜、整流/回馈柜、有源整流柜和装置型逆变柜中 AC 230 V 风机的运行电压。 通过变压器的抽头精确调整对应电网电压。 (→ 见“电气安装”一章中的“风机电压的调整”)			
16	应正确设置进线柜和辅助供电柜的内部供电电压。 通过变压器的抽头精确调整对应电网电压。 (→ 见章节“变频调速柜”中的“进线柜”) (→ 见章节“变频调速柜”中的“辅助供电柜”)			
17	当电网电压范围在 3 AC 380 至 480 V 时，应适配辅助供电柜中熔断器实现对变压器的保护。 (→ 见章节“变频调速柜”中的“辅助供电柜”)			
18	当防护等级 > IP21 时，带选件 L43 的进线柜中的风机需由逆变柜的辅助供电模块提供 AC 230 V。 (→ 见章节“选件”中的“L43，用于基本整流柜的进线柜”)			
19	从变频调速柜“基本整流柜”、“整流/回馈柜”、“有源整流柜”、“装置型逆变柜”和“书本型装柜套件”中功率组件的铭牌上可以得知生产日期。如果距首次调试的时间或者功率组件的非使用状态短于 2 年，则无须对直流母线电容器进行再充电。如果非使用状态超过 2 年，则必须根据本手册“维护与检修”一章中的“直流母线电容器再充电”一节中的描述对电容器进行再充电。			
20	由上一级控制系统 / 控制室对机柜设备的运行进行控制。 控制电缆采用屏蔽类型，根据接口设置连接！ 为防止干扰，控制电缆与动力电缆分开敷设。 电缆敷设与连接需遵循有关的 EMC 规程。 (→ 见章节“电气安装”)			
21	DRIVE-CLiQ 电缆	所有的 DRIVE-CLiQ 电缆需正确连接。电缆长度应满足要求。 (→ 见“S120 调试手册，DRIVE-CLiQ 布线规则”) (→ 见“S120 书本型功率单元设备手册，DRIVE-CLiQ 机柜套管”和“S120 书本型功率单元设备手册，DRIVE-CLiQ 耦合”)		
选件				
22	G20, 通讯板 CBC10	CBC10 出厂时插在控制单元的选件槽中。 (→ 见“选件”一章的“G20, 通讯板 CBC10”)		
23	G33, 通讯板 CBE20	CBC20 出厂时插在控制单元的选件槽中。在不带电的状态下拔出 CBE20，记录 MAC 地址。重新将 CBE20 插入选件槽。 (→ 见“选件”一章的“G33, 通讯板 CBE20”)		

项目	操作	符合/完成?
24	K01 - K05, 1 - 5 轴的安全 授权	激活安全授权。 (→ 见“选件”一章中的“K01 - K05, 1 - 5 轴的安全授权”)
25	K46, 编码器模块 SMC10	编码器模块 SMC10 用于采集电机实际转速和转子位置角。 编码器模块 SMC10 支持以下的编码器: • 2 极旋转变压器 • 多极旋转变压器 (→ 见“选件”一章的“K46, 用于采集电机实际转速和转子位置角的编码器模块 SMC10”)
26	K48, 编码器模块 SMC20	编码器模块 SMC20 用于采集电机实际转速和位移长度。 编码器模块 SMC20 支持以下的编码器: • 增量式编码器 sin/cos 1Vpp • 绝对值编码器 EnDat • SSI 编码器 (→ 见“选件”一章的“K48, 用于采集电机实际转速和位移长度的编码器模块 SMC20”)
27	K50, 编码器模块 SMC30	编码器模块 SMC30 用于采集电机实际转速。 编码器模块 SMC30 支持以下的编码器: • TTL 编码器 • HTL 编码器 • SSI 编码器 (→ 见“选件”一章的“K50, 用于采集电机实际转速的编码器模块 SMC30”)
28	K76, 进线柜中的辅 助电源	为了向辅助电源系统提供适合的电压, 需连接到对应的变压器抽头上。 确保提供了正确的电压! (→ 见章节“选件”中的“K76, 进线柜中的辅助电源”)
29	K82, 用于激活安全 功能“Safe Torque Off”和 “Safe Stop1”的 端子模块	连接需符合基于“Safe Torque Off”和“Safe Stop1”功能的电缆敷设要求。 (→ 见章节“电气安装”中的“基于“Safe Torque Off”和“Safe Stop1”功能的电缆敷设”) (→ 见章节“选件”中的“K82, 用于激活安全功能“Safe Torque Off”和“Safe Stop1”的端子模块”)
30	K87, 端子模块 TM54F	连接需符合基于“TM54F 功能的电缆敷设”要求。 (→ 见“电气安装”一章中的“基于端子模块 TM54F 的电缆敷设”) (→ 见“选件”一章的“K87, 端子模块 TM54F”)
31	K88, 安全制动适配 器 SBA AC 230 V	为实现制动, 需建立安全制动适配器端子X14 与抱闸装置的连接。 (→ 见“选件”一章的“K88, 安全制动适配器 SBA AC230 V”)
32	K89, 安全制动适配 器 SBA DC 24 V	为实现制动, 需建立安全制动适配器端子X14 与抱闸装置的连接。 (→ 见“选件”一章的“K89, 安全制动适配器 SBA DC24 V”)
33	L25, 抽屉式断路器	连接断路器状态反馈触电信号。 (→ 见“选件”一章的“L25, 抽屉式断路器”)

项目	操作	符合/完成?
34	L45, 柜门安装式急停按钮 将该选件嵌入急停回路中。 (→ 见“选件”一章的“L45, 柜门安装式急停按钮”)	
35	L46, 断路器进线侧的接地开关 提供工厂级主断路器进线侧连锁保护。 (→ 见“选件”一章的“L46/L47, 断路器进线侧/出现侧的接地开关”)	
36	L47, 断路器出现侧的接地开关 接地点闭合时主断路器无法合上。 (→ 见“选件”一章的“L46/L47, 断路器进线侧/出现侧的接地开关”)	

4.3 符合 EMC 要求的安装

详细地关于符合 EMC 要求的驱动安装说明和控制柜设计说明请参见随附的用户 DVD 光盘上的“SINAMICS 低压选型手册”。

4.4 屏蔽型交流电缆的连接

通过 EMC 屏蔽环（PUK 屏蔽环）将柜内屏蔽层以最大接触面积连接至 EMC 屏蔽导轨可获得良好的屏蔽效果。附件包中提供用于连接屏蔽总线的 EMC 屏蔽环（PUK 屏蔽环）。

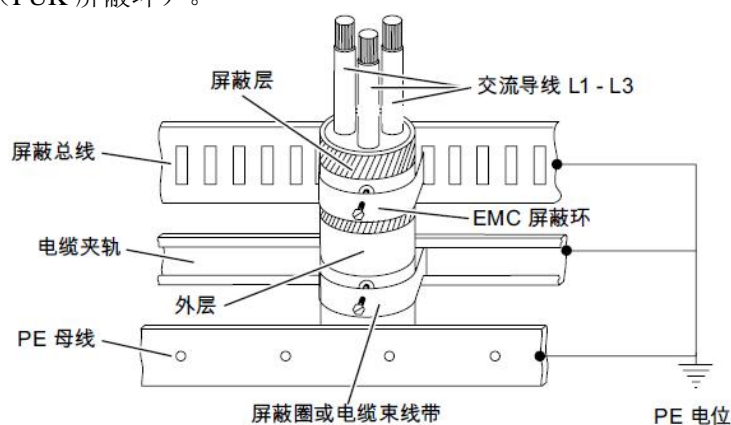


图 4-1 变频柜中 EMC 屏蔽总线与 EMC 屏蔽环（PUK 屏蔽环）的屏蔽层接触

说明

关于连接带有同心屏蔽层的交流电缆的详细设计说明请参见随附的用户 DVD 光盘上的“SINAMICS 低压选型手册”。

4.5 连接

4.5.1 连接一览

连接一览

下表中列出了变频调速柜间的连接。以分体运输单元的形式供货（选件 Y11，出

厂时装配为运输单元)时,分体运输单元之间的连接按配置进行连接。运输单元的内部连线出厂时已经完成。

说明

系统原理图和柜体排列图

表格中仅列出最大可能需要建立的连接。

在系统规划与设计阶段确定连接情况。参见系统原理图和柜体排列图。

表格 4-2 变频调速柜的连接一览

连接	与变频调速柜的连接								
	进线柜	基本整流柜	整流/回馈柜	有源整流柜	书本型变频调速柜	书本型装柜套件	装置型逆变柜	中央制动柜	辅助供电柜
PE 母线	是	是	是	是	是	否	是	是	是
变频调速柜之间的直流母线	*	是	是	是	是	否	是	是	*
辅助电源系统	否	否	是	是	是	否	是	是	是
电源连接	是	否	否	否	否	否	否	否	是
动力电缆	否	否	否	否	否	是	是	否	否
制动电阻	否	*	*	*	否	否	*	是	否

*可选

4.5.2 PE 母线

4.5.2.1 概述

可用性

PE 母线存在于以下 S120 变频调速柜中:

- 进线柜
- 基本整流柜
- 整流/回馈柜
- 有源整流柜
- 书本型变频调速柜
- 装置型逆变柜
- 中央制动柜
- 辅助供电柜

描述

用来对机柜中所安装的组件进行接地的 PE 母线存在于每个变频调速柜中。对于所有的机柜设备，其规格都为镀镍母线 (60 x 10)。其位于机柜的底部，固定在机柜接地连接板的左右两侧。

说明

进行 PE 母线的接地连接时，需确保柜门能正常合关。

4.5.2.2 机柜设备的并柜连接

每个机柜都配有 PE 母线连接跳线。

说明

需完成运输单元的安装以及单元间的互连（参见“机械安装”一章中的“机柜设备的并柜连接”）！

准备工作

- 正确地安装和固定机柜设备
- 将机柜设备断电
- 确认接触机柜设备的 PE 母线时没有阻碍（移除可能存在的安装作业时使用的保护罩）

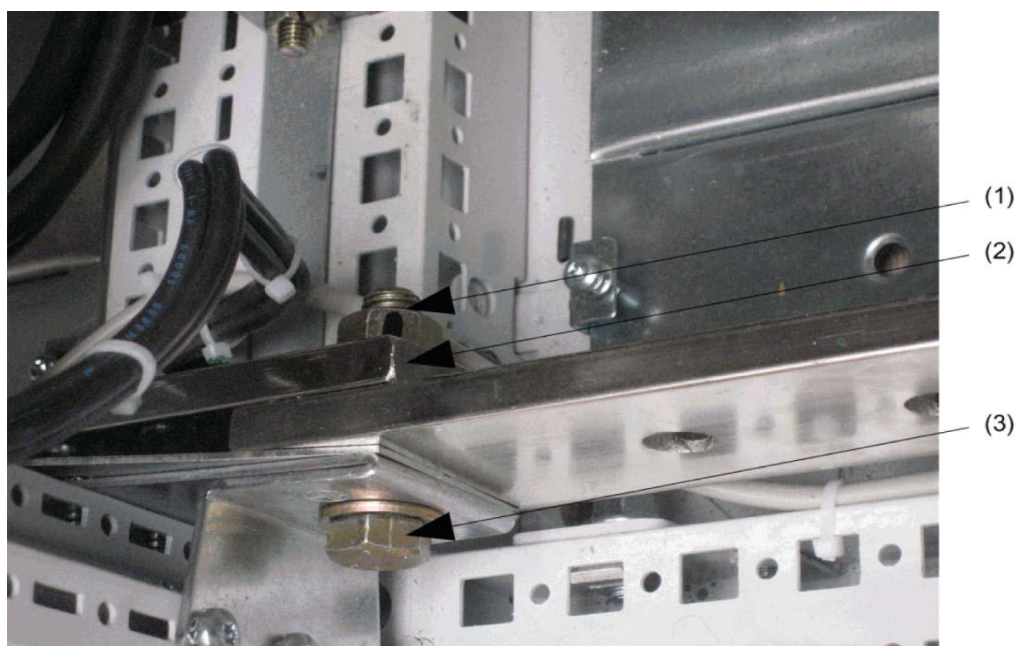


图 4-2 机柜设备并柜时的 PE 母线连接

完成连接

1. 拧松第 1 个机柜上的 PE 母线螺母 1 x M12 (1)
2. 取下螺母(1)、垫圈和螺钉 (3)
3. 拧松第 2 个机柜上的 PE 母线螺母 1 x M12
4. 取下螺母、垫圈和螺钉
5. 从背面将过渡母线 (2) 接在要连接的机柜的 PE 母线上
6. 将螺钉从正面插入 PE 母线的接地连接板
7. 重新装上垫圈和螺母
8. 拧紧螺母 (紧固扭矩: 50 Nm)

4.5.2.3 根据现场的接地方案进行连接

⚠危险
需将一个或多个机柜的 PE 母排连接至总的接地系统中!

4.5.2.4 外部电缆与 PE 母线的连接

小心
敷设连接至 PE 母线的外部电缆时, 需确保柜门能正常合关。

准备工作

- 正确地安装和固定机柜设备
- 在安装现场采取全面的安全防护措施
- 遵守“五项安全规程”
- 确保外部电缆自由连接至柜内PE母线 (如有必要, 在安装过程中, 拆除保护盖板)

完成连接

1. 从正面插入螺钉
2. 从背面装上电缆终端
3. 装上并拧紧螺母以及可能需要的垫圈 (紧固扭矩: 50 Nm)

4.5.3 直流母线

4.5.3.1 概述

可用性

直流母线始终安装在以下的 S120 变频柜中，但需要订购选件 M80 至 M87：

- 基本整流柜
- 整流/回馈柜
- 有源整流柜
- 书本型变频调速柜
- 装置型逆变柜
- 中央制动柜

描述

整流柜和逆变柜之间的连接是通过直流母线实现；其连接设计具有预制式的多种载流能力。

在以下的机柜中可以选择安装直流母线：

- 进线柜
- 辅助供电柜

4.5.3.2 机柜设备的并柜连接

说明

下面所描述的操作适用于 1 x 60 x 10 mm 规格的直流母线 (选件 M80)，也作为其它所有型号的示例。

针对其他的规格，用于连接直流母线的过渡母线数量如下：

- 1 个过渡母线，用于 1 x nn x 10 规格的直流母线（选件 M80 至 M82）
 - 2 个过渡母线，用于 2 x nn x 10 规格的直流母线（选件 M83 至 M85）
 - 3 个过渡母线，用于 3 x nn x 10 规格的直流母线（选件 M86 和 M87）
-

机柜中直流母线右侧的过渡母线（下图中的 ①）用来连接穿过多个变频调速柜的直流母线。该过渡母线已经集成在各变频调速柜的直流母线上。

准备工作

- 确保待连接的机柜设备与供电电源断开
- 正确地安装和固定机柜设备
- 遵守“五项安全规程”
- 确保外部电缆自由连接至柜内直流母线（如有必要，在安装过程中，拆除保护板）

说明

从上方更易接近直流母线

在有些情况下，从上方（拆掉顶盖或通风罩）进行直流母线的连接比从前方要容易的多。

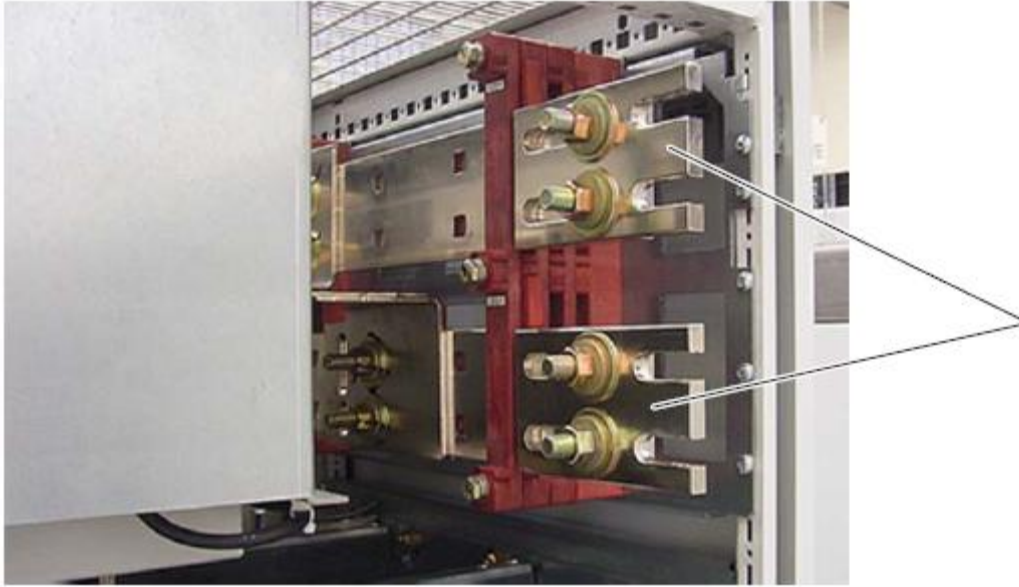


图 4-3 直流母线的交货状态



图 4-4 机柜设备并柜时的直流母线连接

完成连接

1. 拧松第一个机柜上部直流母线 (DC P) 右侧的螺母 ① 2 x M12
2. 拧松要连接的机柜上直流母线左侧的螺母 2 x M12
3. 从第一个机柜的直流母线上拉出过渡母线 ①，并将其推进第二个机柜的直流母线中，一直推到底 ②。

注意

第一个机柜的过渡母线 ① 要一直推入到待连接的机柜中，直到垫圈 ② 与过渡母线完全重合。

4. 重新拧紧两个机柜中直流母线的螺母(扭矩: 50 Nm)
5. 重复步骤 1 至 4，连接下部的直流母线 (DC N)

小心

螺钉只允许拧松，而不要取下来，否则螺母可能会落入设备内部。

必须遵守该扭矩 (50 Nm)，避免运行中的热接触超温。

母线系统的全部直流过渡母排必须连接上！

并排机柜安装过程中，必须安装右侧(选件 M26)和左侧(选件 M27)的侧面板！

在安装并排机柜的侧面板之前，必须拆除右侧机柜中直流母线上的过渡母排。

说明

对于机柜组内带有标准嵌入式直流母线的运输单元，仅需要连接运输单元的母线终端。

4.5.4 辅助电源系统

4.5.4.1 概述

可用性

考虑到S120变频调速柜辅助供电的便利性，在每机柜中配置了专用的标准辅助供电系统。辅助供电系统预安装完成。由辅助供电系统到变频机柜的连接电缆在出厂时已完成。

在以下 S120变频机柜中，辅助供电单元提供用户两个电压抽头以提供两类供电电压等级：

- 整流/回馈柜
- 有源整流柜
- 书本型变频调速柜

- 装置型逆变柜
- 中央制动柜

描述

安装于机柜中的辅助供电系统完成电压分配。

理想的供电方式采用辅助供电单元产生所需电压。其他供电方式可以采用选件K76“进线柜辅助电源单元”或者通过外部电源向辅助电源系统供电。

根据IEC标准（或依据UL标准），辅助电源系统的最大载流能力为80A。在变频柜的总容量超出了辅助电源系统的额定负载能力时，需将采用分段多路供电方式。

下图为辅助电源系统的机械设计原理图。后续表中列出带三组辅助电压的标准设置。

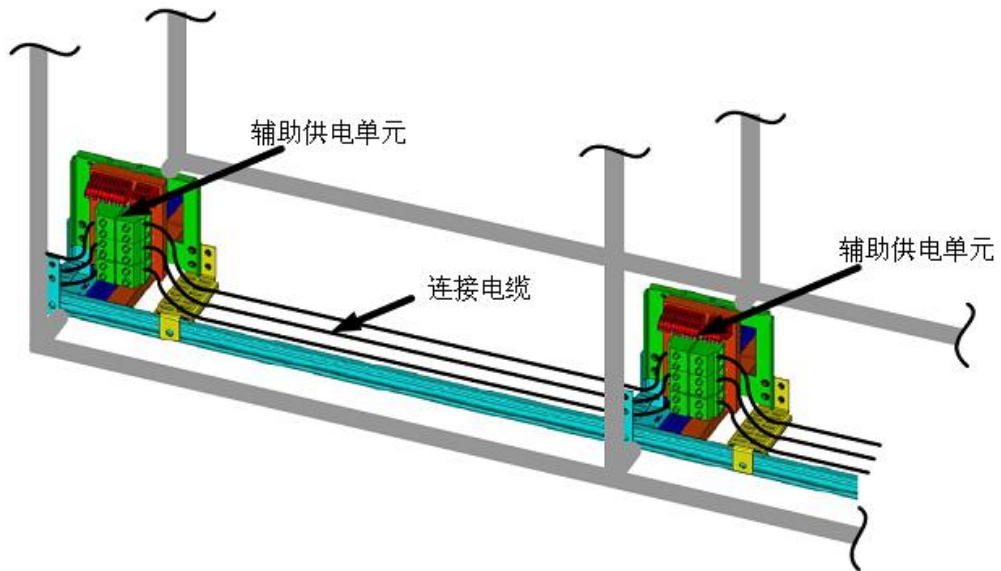


图 4-5 辅助电源系统的电压分配

每机柜中的辅助电源系统由辅助供电单元和电缆组成。

辅助供电单元包括两组端子排(-X100, -X101)和一个DC 24 V供电的 (-F24) 熔断器组成。辅助供电单元通过端子排-X100选择需要的电压等级，并通过端子排-X101将此电压转接至相邻机柜的辅助供电单元。

由两条专用电缆完成转接。一条为4芯电缆，其中（1，2）用于辅助电源电压的传输，（3，4）用于AC230V的传输。另外一条为2芯屏蔽电缆，（1, 2)用于DC24V的传输。

辅助电源系统以即插即用模式供货。由辅助供电系统到变频柜的电缆连接出厂已完成。柜间连接通过现场端子紧固电缆实现。在运输单元中这些连接已经完成。只需将运输单元互相连接起来。

辅助供电单元

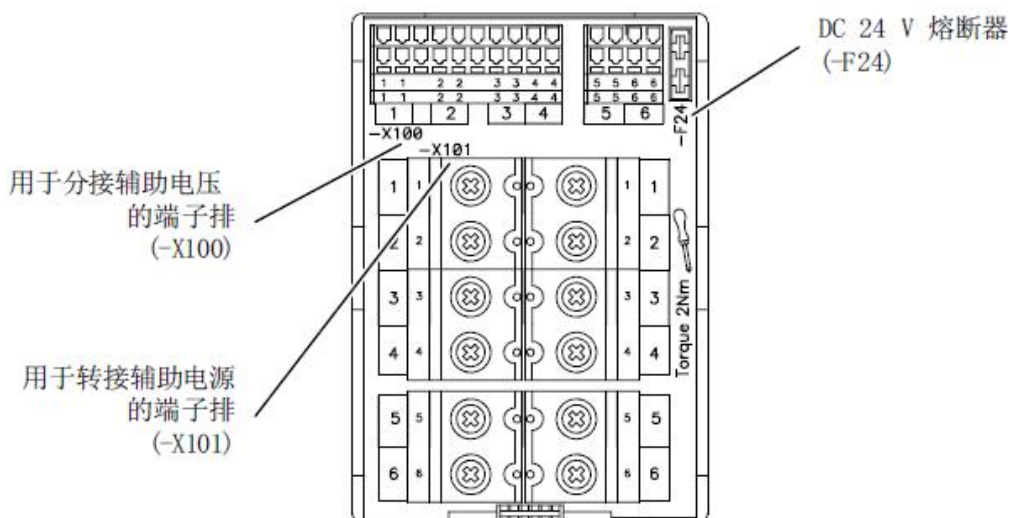


图 4-6 辅助供电模块，带有端子排 -X100、-X101 和 DC 24 V 熔断器

在端子排 -X100 上至少有两个端子可自由用于进行用户侧辅助电压的分接。

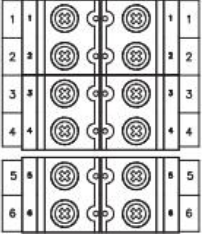
表格 4-3 分接辅助电压的端子排X100

	端子	名称	电压分接	额定电流
	1	L1	电网电压（通过变压器对风机供电）： • 2 AC 380 - 480V 或 • 2 AC 500 - 690V (最大AC 759V)	最大 16A ¹⁾
	2	L2		
	3	L1	1AC 230V (最大 AC 265V)	最大 16A ¹⁾
	4	N		
	5	P24	电路电源 DC 24V (最大 DC 30V)	最大 10A ¹⁾
	6	M		

根据 IEC标准（或根据 UL标准），辅助电源系统的最大载流能力为 80A。
 弹片压接端子的连接截面: 单芯软线 0.08 - 2.5mm²

¹⁾ 全部分接端子的允许的最大电流

表格 4-4 转接辅助电压连接电缆的端子排X101

	端子	名称	电压分接	额定电流
	1	L1	电网电压（通过变压器对风机供电）： • 2 AC 380 - 480V 或 • 2 AC 500 - 690V (最大AC 759V)	最大 80A
	2	L2		
	3	L1	1AC 230V (最大AC 265V)	最大 80A
	4	N		
	5	P24	电路电源DC 24V (最大DC 30V)	最大 80A
	6	M		

根据 IEC标准（或根据 UL标准），辅助电源系统的最大载流能力为 80A。
 连接截面: 单芯软线 0.5 - 35mm²
 紧固扭矩: 2Nm

进线柜中的辅助供电单元

进线柜中的辅助供电单元包括端子排-X100，实现供电接入和转接双向传输。无电压抽头适配用户电压等级。

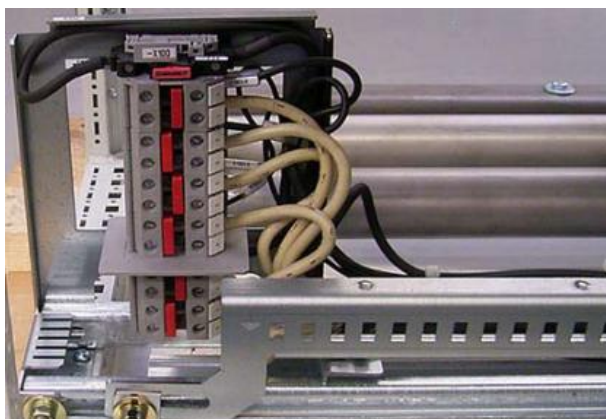
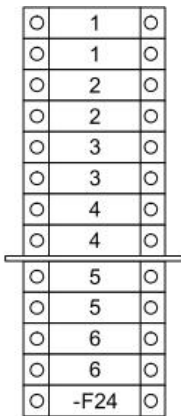


图 4-7 进线柜中的辅助供电单元

表格 4-5 分接辅助电压的端子排X100

	端子	电压分接	额定电流
	1	电网电压： • 2 AC 380 - 480V 或 • 2 AC 500 - 690V (最大AC 759V)	最大80A
	1		
	2		
	2		
	3	1AC 230V (最大AC 265V)	最大80A
	3		
	4		
	4		
	5	电路电源DC 24V (最大DC 30V)	最大80A
	5		
	6		
	6		
	-F24	DC 24V 熔断器	最大10A
	根据 IEC标准（或根据 UL标准），辅助电源系统的最大载流能力为 80A。 连接横截面：单芯软线 2.5 - 16 mm ² 紧固扭矩：2 Nm		

说明

外部电源

通过进线柜端子排-X100 连接外部电源对辅助电源系统进行供电。

熔断器

辅助供电模块回路中安装10A熔断器用于保护DC 24V辅助电压。作为备件的熔断器订货号6SL3760-0BG0-0AA0。

熔断器类型：TAC AT0平板式插拔熔断器，产品标准DIN 72581-3，UL 248特种熔断器 10A，58V，生产商：LittleFuse

连接电缆

表格 4-6 连接电缆的电压分配

电缆	标号	电压分配
4 芯	1	电网电压： • 2 AC 380 - 480V 或 • 2 AC 500 - 690V (最大AC 759V)
	2	
	3	1AC 230V (最大AC 265V)
	4	
2 芯	1	电子板电源DC 24V(最大DC 30V)。 标号为“1”的电缆必须连接在端子排的5号端子。标号为“2”的电缆必须连接在端子排6号端子。
	2	



<p>⚠危险</p> <p>在连接辅助电源系统时，应避免交叉互连供电电源！任何错误或疏忽都会导致严重的人身伤害或者设备和组件损坏。</p>
--

4.5.4.2 连接概述

辅助电源系统需进行以下相关连接：

- 机柜设备并柜时辅助供电单元的连接
- 馈电连接

在辅助电源系统上进行所有操作前的准备工作

- 正确地安装和固定机柜设备
- 断开机柜与主回路电源的连接
- 断开辅助电源单元与供电电源的连接
- 可自由连接柜内的辅助电源单元（若必要，移除安装过程中的防护罩）

4.5.4.3 机柜设备的并柜连接

描述

通过用于辅助供电单元的预制电缆连接并柜中各单元的端子排 -X101 上。对于单体货的变频柜，这些电缆需敷设连接到下一个模块的端子排 -X101 的对应端子上。步骤如下：

说明

在运输单元中这些连接已经完成。只需将运输单元互相连接起来。



图 4-8 连接电缆的供货状态（例如单体机柜）

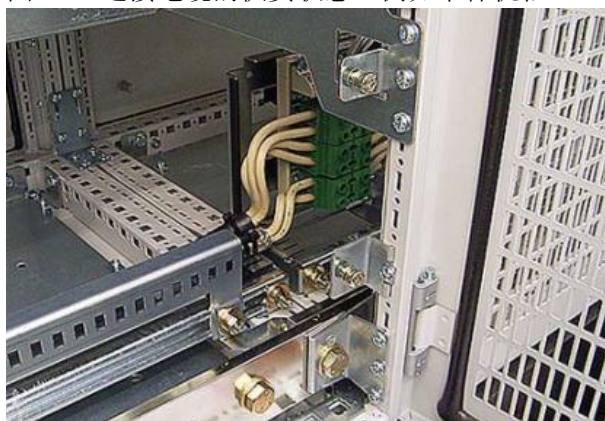


图 4-9 连接好的连接电缆

完成连接

⚠小心

在连接辅助电源系统时，机柜内部尖角会引起人身伤害。

1. 断开变频调速柜电源
2. 遵守“五项安全规程”
3. 将电缆固定在下一个模块的端子排-X101上：
 - 4芯电缆 (1-2): 端子1和2用于连接电网电压
 - 4芯电缆 (3-4): 端子3和4用于连接AC 230V
 - 2芯电缆 (1-2): 端子5和6用于连接DC 24 V

说明

基本整流柜中的连接

基本整流柜中不含有辅助供电模块。DC 24V供电通过基本整流柜中的2芯电缆连接到相邻机柜中的辅助供电单元上。



⚠危险

在连接辅助电源系统时，应避免交叉互连供电电源！任何错误或疏忽都会导致严重的人身伤害或者设备和组件损坏。

4.5.4.4 馈电连接

描述

辅助电源系统所提供的电压是由辅助电源供给（如辅助供电柜或选件 K76“进线柜中的辅助电源”）。

如果没有辅助供电柜向辅助电源单元供电，或者辅助供电柜与变频调速柜之间的安装距离过大，则可以通过进线柜中的辅助供电单元对辅助电源系统进行供电。另外还可以通过联排机柜中的第一个或最后一个辅助供电单元进行供电。辅助电源系统的最大载流能力为 80 A。采用外部电源时，需采用熔断器保护进线侧。

4.5.5 电机电缆的连接

准备工作

- 正确地安装和固定机柜设备
- 将机柜设备断电
- 在安装现场采取全面的安全防护措施
- 遵守“五项安全规程”



⚠危险

连接永磁同步电机时，必须确保电机已断电或者电气隔离（选件 L34），否则感应电压将导致生命危险。

书本型装柜套件型逆变柜

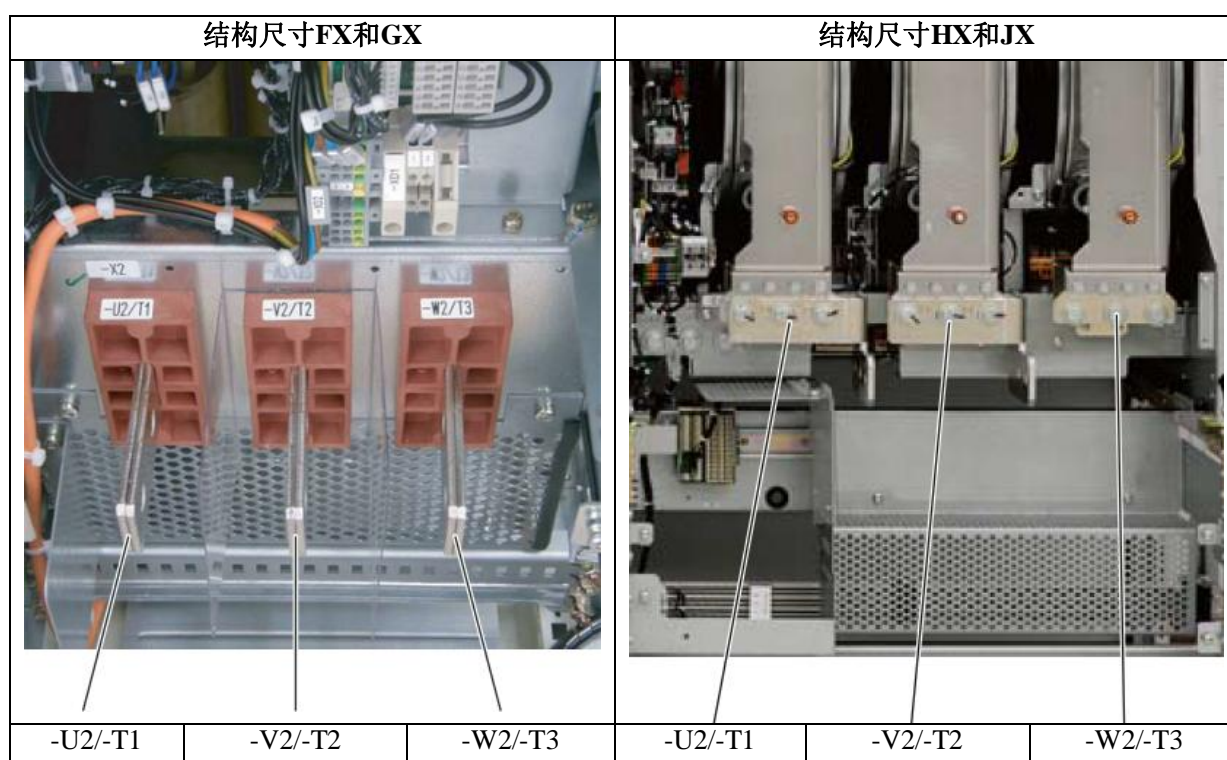
表格 4-7 逆变柜的电机连接

端子	技术说明
DCP, DCN DC 功率输入	电压： DC 510 ... 750 V
U2/T1, V2/T2, W2/T3 3 AC 功率输出	电压： 3 AC 0V至0.72 x 直流母线电压 端子： 6 ... 95mm ² (→ 参见技术参数)

装置型逆变器

表格 4-8 逆变柜的电机连接

端子	技术说明
DCP, DCN DC功率输入	电压： DC 510 ... 750 V DC 675 ... 1080 V
U2/T1, V2/T2, W2/T3 3 AC 功率输出	电压： 3 AC 0V至0.72 x 直流母线电压 连接： 采用符合DIN 46234或DIN 46235的M12/50Nm电缆接头



连接电机电缆

1. 打开机柜，移除电机电缆接线端子前端的防护罩（端子X2：U2/T1,V2/T2,W2/T3）。
2. 移除接线端子下方的底板，便于电机电缆进线。
3. 将PE保护接地紧固在柜内指定PE母排上（M12下扭矩为50Nm）。
4. 将电机电缆连接至对应端子上。

请确保相序正确：U2/T1，V2/T2，W2/T3!

注意

使用规定的扭矩紧固螺栓（M12下扭矩为50Nm），否则将导致运行时连接处局部过热。

- 5.将电机电缆固定在电缆夹轨上，以避免端子受力。
- 6.采用屏蔽电机电缆时，必须按照EMC要求将屏蔽层固定到EMC屏蔽总线选件M70上。

说明

电机电缆接线连接端参见随附的用户DVD光盘中的排列图。

电机接地应直接连接到机柜上（PE母线）。

连接横截面积

最大连接横截面积请参见“变频调速柜”一章中的逆变柜“技术参数”。

电机的旋转方向

标准 EN 60034-7，对电机的两端的定义：

- D(Drive End):一般指电机的传动侧 (DE)
- N(Non-Drive End):一般指电机的非传动侧 (NDE)

从 DE 端观察轴转向为顺时针，那么电机旋转方向定义为顺时针。

确定带有 2 个轴端的电机，那么在确定旋转方向时，必须选择作为传动侧的轴端。

在顺时针旋转时，电机需按下表进行连接。

表格 4-9 机柜和电机的接线端子

机柜（电机接线端子）	电机（连接端子）
U2/T1	U
V2/T2	V
W2/T3	W

对照顺相序的连接，交换两相连接以获得逆相序（从轴端看）。

说明

如果电机电缆相序不正确，可以通过 p1821（倒相序）进行修正，而无需更改实际电缆的连接（见章节“功能、监控及保护功能/倒向”）。

在并联机柜时，由于以后无法通过变频器参数功能修正相序，所以需确保两个机柜的相序正确。

对于可进行星形或三角形连接的电机，应注意绕组的连接要与铭牌上或电机数据标注的工作电压匹配。确保所连接电机的绕组绝缘达到变频器运行要求。

4.5.6 供电线路连接

进线柜

供电线路连接在进线柜中的端子X1上。

表格 4-10 进线柜的供电线路连接

端子	技术说明
U1/L1, V1/L2, W1/L3 3AC 功率输入	电压： 3 AC 380V -10 % 至 3 AC 480V +10 % (-15 % < 1 min) 3 AC 500V -10 % 至 3 AC 690V +10 % (-15 % < 1 min) 连接螺栓： 采用符合DIN 46234的M12/50Nm电缆圆环型连接头

4.5.7 调整风机电压

装置型逆变柜(-T1-T10)或基本整流柜/整流/回馈柜/有源整流柜(-T2-T10)集成的变压器需设置正确运行电压，以给 230V 风扇供电。变压器的安装位置见随附的布置图。

变压器配有线路侧抽头以精确调整适配线路电压。出厂抽头设置为最高档。当连接到较低进线电压时，需选择匹配的变压器抽头。中性线连接到端子“0”，各相连接到对应进线电压上。

风机设计为 50/60 Hz 运行。

说明

风机变压器的设置端子位置请见章节“变频调速柜”中相关模块单元变频柜设计说明。

说明

在结构尺寸“HX”和“JX”的整流/回馈柜，有源整流柜和逆变柜中集成了两个变压器(-T10/-T11)。每组设备的两个线路侧抽头需同时调整。

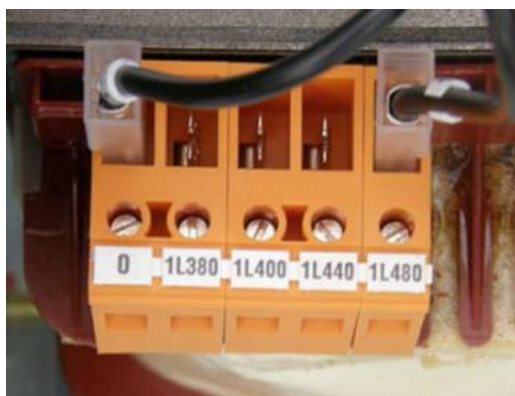


图 4-10 风机变压器的连接端子(2 AC 380至480 V)



图 4-11 风机变压器的连接端子 (2 AC 500至690 V)

以下列出风机变压器线路侧抽头与线路侧电压设置的对照表。

△注意

如果端子没有可靠地连接到电网电压，将：

- 无法产生必要的冷却功率，原因是风扇转得太慢。
- 由于过流风机熔断器熔断。

说明

对于风机变压器（2 AC 500 至 690 V），端子“600V”和“CON”通过跳线连接（见上图①）。端子“CON”用于内部使用。

风机熔断器的订货号见备件表。

表格 4-11 风机变压器线路侧抽头与线路侧电压设置的对照表(2 AC 380至480 V)

线路侧电压	风机变压器抽头 (-T1/-T2-T10, -T20)
380 V ±10 %	380 V
400 V ±10 %	400 V
440 V ±10 %	440 V
480 V ±10 %	480 V

表格 4- 12 风机变压器线路侧抽头与线路侧电压设置的对照表(2 AC 500至690 V)

电网电压	风扇变压器抽头 (-T1/-T2 -T10, -T20)
500 V ±10 %	500 V
525 V ±10 %	525 V
575 V ±10 %	575 V
600 V ±10 %	600 V
660 V ±10 %	660 V
690 V ±10 %	690 V

4.5.8 变频调速柜连接到中性点不接地电网(IT 系统)

变频调速柜连接到中性点不接地电网系统 (IT 电网) 时, 应通过取下连接片拆除在以下变频调速柜中集成的 EMC 滤波器:

- 基本整流柜
- 整流/回馈柜 (对于结构尺寸 HX和JX, 连接片在风机的后面)
- 有源整流柜 (连接片在有源整流接口柜中)

⚠警告

当采用中性点不接地电网系统 (IT 电网) 时, 如未移除 EMC 滤波器的连接片, 将导致设备严重损坏。

基本整流柜

采用中性点不接地电网系统 (IT 电网) 时, 运行时, 需取出基本整流柜中的干扰抑制电容的连接片。

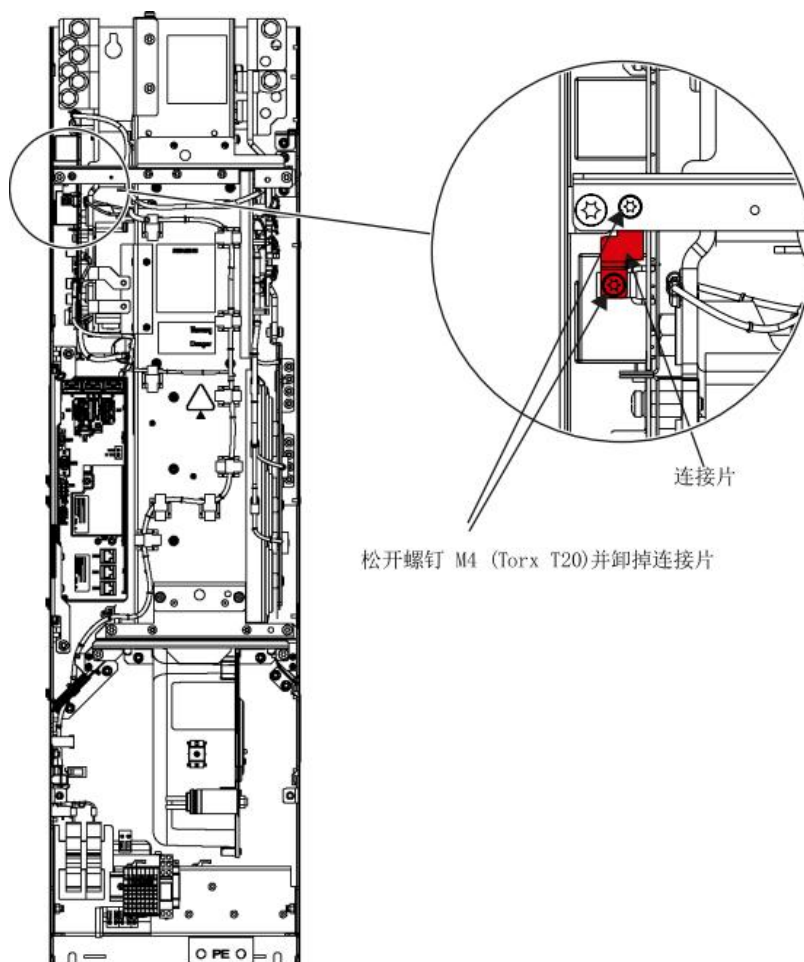


图 4-12 移除FB型基本整流柜中与干扰抑制电容的连接片

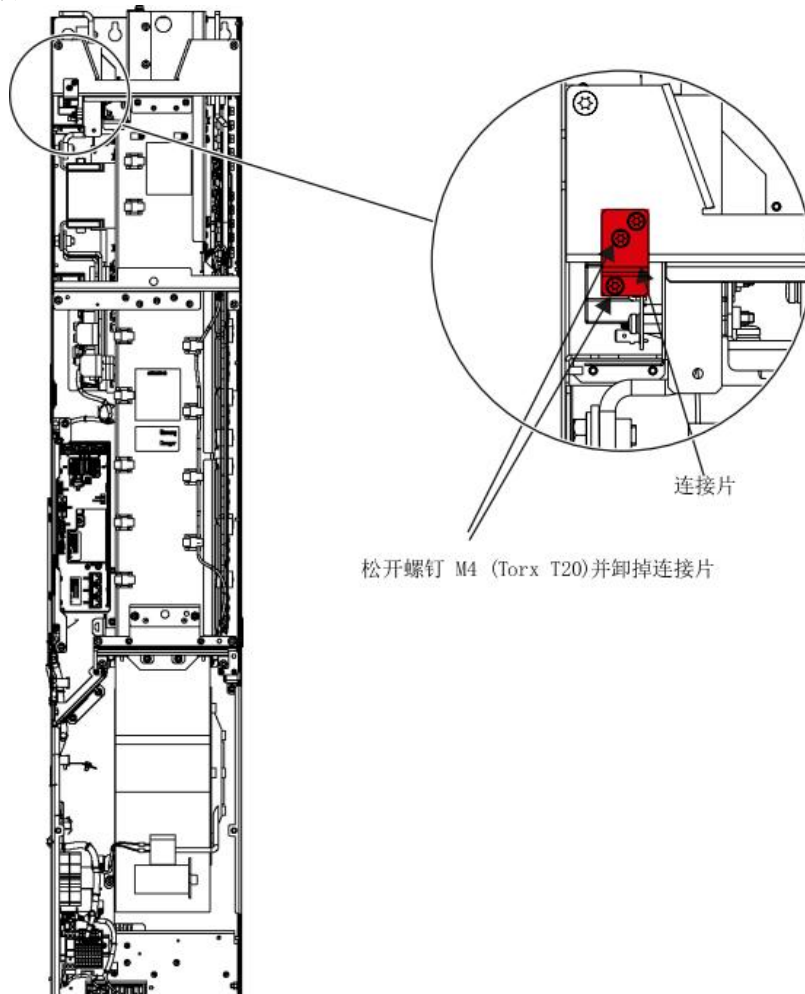


图 4-13 移除GB型基本整流柜中的干扰抑制电容的连接片

4.5.9 信号连接

说明

用户侧端子接线的出厂设置与描述可参考原理图。

各变频调速柜的用户侧端子排的位置参见布置图。

接口或用户侧端子信号参见各变频调速柜文档。

根据用户对整个系统的工程技术要求，现场敷设 DRIVE-CLiQ 电缆。

4.5.10 其它连接

根据安装的选件需进一步完成相关连接。关于选件接口信息，参考本手册相关章节。

4.5.11 电缆布线

4.5.11.1 概述



⚠危险

本节中描述了在高压工业作业下运行的机柜需要执行的相关操作。运行过程中，机柜涵盖了带电及旋转设备。因此，如违规移除必要的防护设备，或异常操作，或维护不当，都将引起重大的人身伤亡或财产损失。

必须阅读安全信息和应用注意事项。

布线基本原则

变频调速柜供货时完成了预布线。

如需要额外的连接与敷设，对所有机柜来讲，需遵循如下基本原则：

- 遵守EMC规则；
- 使用已有的敷设路径进行电缆安装；
- 使用提供的屏蔽槽（不要绕过它！）；
- 需要时使用已有的电缆夹轨；
- 在金属板和机柜框架的适当位置使用束线带捆绑电缆；
- 使用机柜立杆敷设电缆至邻近机柜中；
- 在完成连接和调试之前应重新安装好电缆布线过程中卸除的防护罩！

准备工作

变频调速柜上进行所有的电缆布线或连接前，需做如下准备工作：

- 将机柜设备断电；
- 遵守“五项安全规程”；
- 可自由连接柜内的相关组件（若必要，移除防护罩）

安全与EMC

⚠危险

变频调速柜调试前，需重新安装好所有在电缆布线过程中移除的防护罩！

注意

在敷设电缆时，要注意不得改变机柜内部的布线！

注意

在调试变频柜之前应重新装好屏蔽板，以符合 EMC 屏蔽要求！

电机电缆的屏蔽层需固定在 EMC 屏蔽层母线（选件 M70）上，PE 电缆连接在 PE 母线上！

4.5.11.2 进线柜的电缆布线

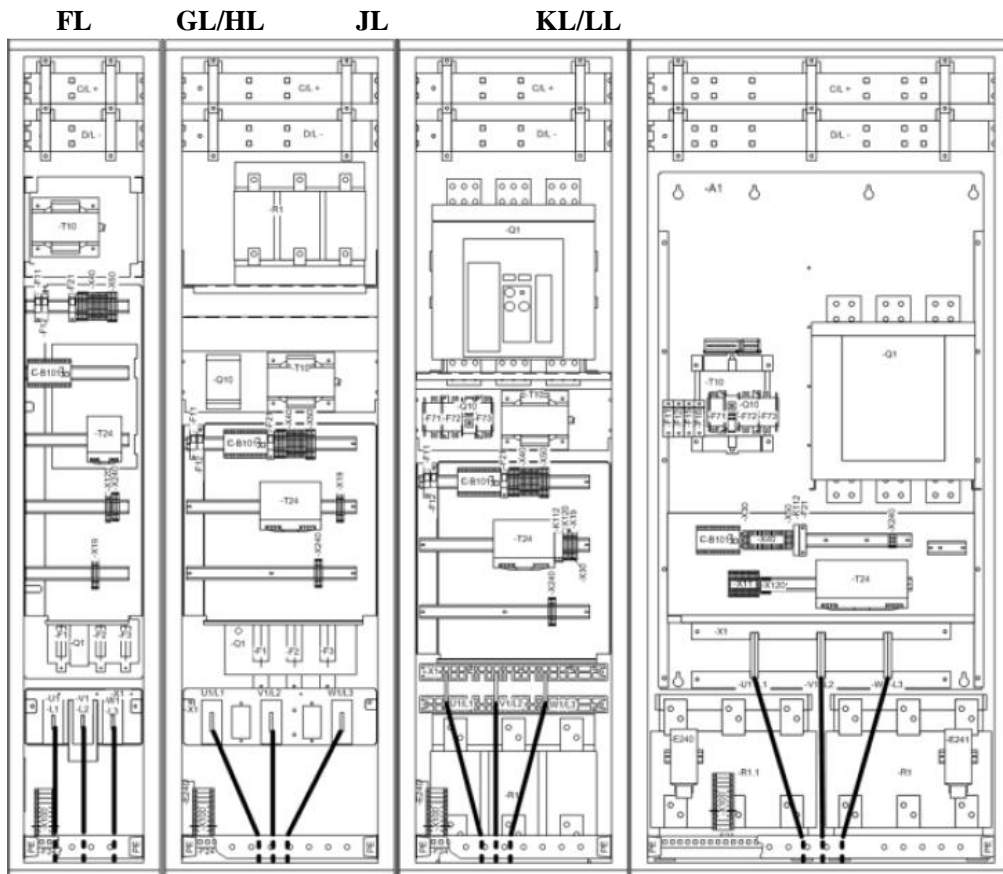
在进线柜上，用户需要进行以下的电缆布线或连接：

表格 4-13 进线柜的电缆布线或连接检查表

电缆布线	完成?
线路供电进线电缆 (L1, L2, L3, PE)	
信号电缆	
注意： 无论何时进行电缆布线或连接时需遵守上文所述的“布线基本规则”和“准备工作”!	

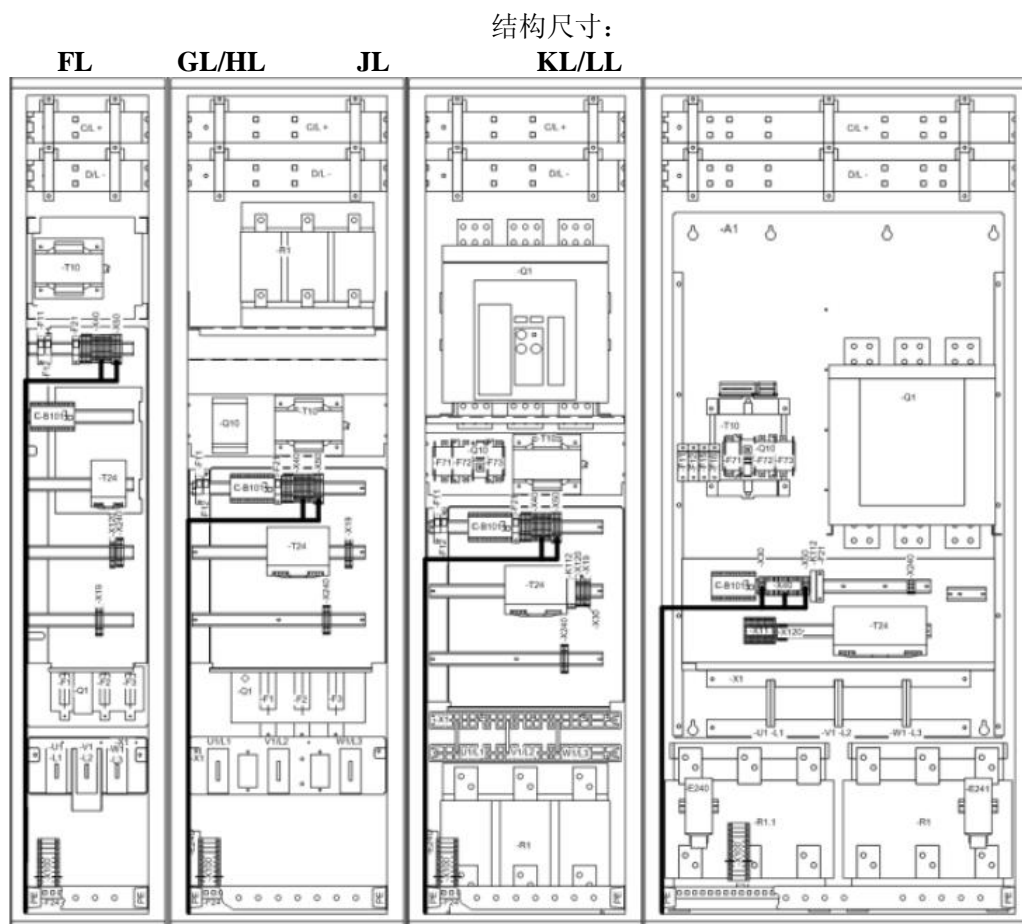
进线电源的电缆布线

结构尺寸：



1. 进线电缆由机柜底部穿入。
2. 将PE电缆连接至接地母线。
3. 在柜内将进线电缆向上引致端子-X1。
4. 将电缆固定在合适的位置上。
5. 将电缆连接到端子排上。

信号电缆



1. 信号电缆从左下方穿入。
2. 在机柜中将电缆向上引至端子排-X30,-X40或 -X50。
3. 将信号电缆固定在合适的位置上。
4. 将信号电缆连接到端子排上。

4.5.11.3 基本整流柜的电缆布线

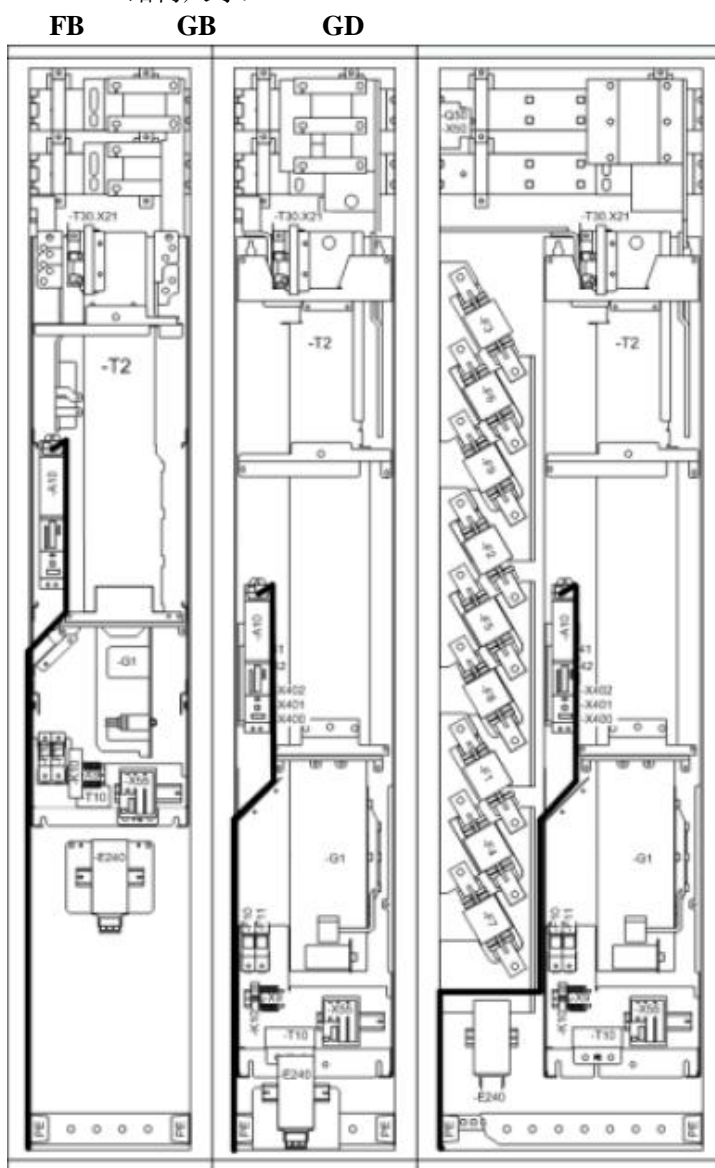
对于基本整流柜，需要完成如下表中的电缆布线或连接：

表格 4- 14 基本整流柜的电缆布线或连接检查表

电缆布线	完成?
至控制单元的PROFIBUS电缆或PROFINET电缆	
至控制单元的DRIVE-CLiQ连接/信号电缆	
至用户侧端子排-X55的信号电缆	
注意： 无论何时进行电缆布线或连接时需遵守上文所述的“布线基本规则”和“准备工作”！	

至控制单元的PROFIBUS或PROFINET的布线

结构尺寸:

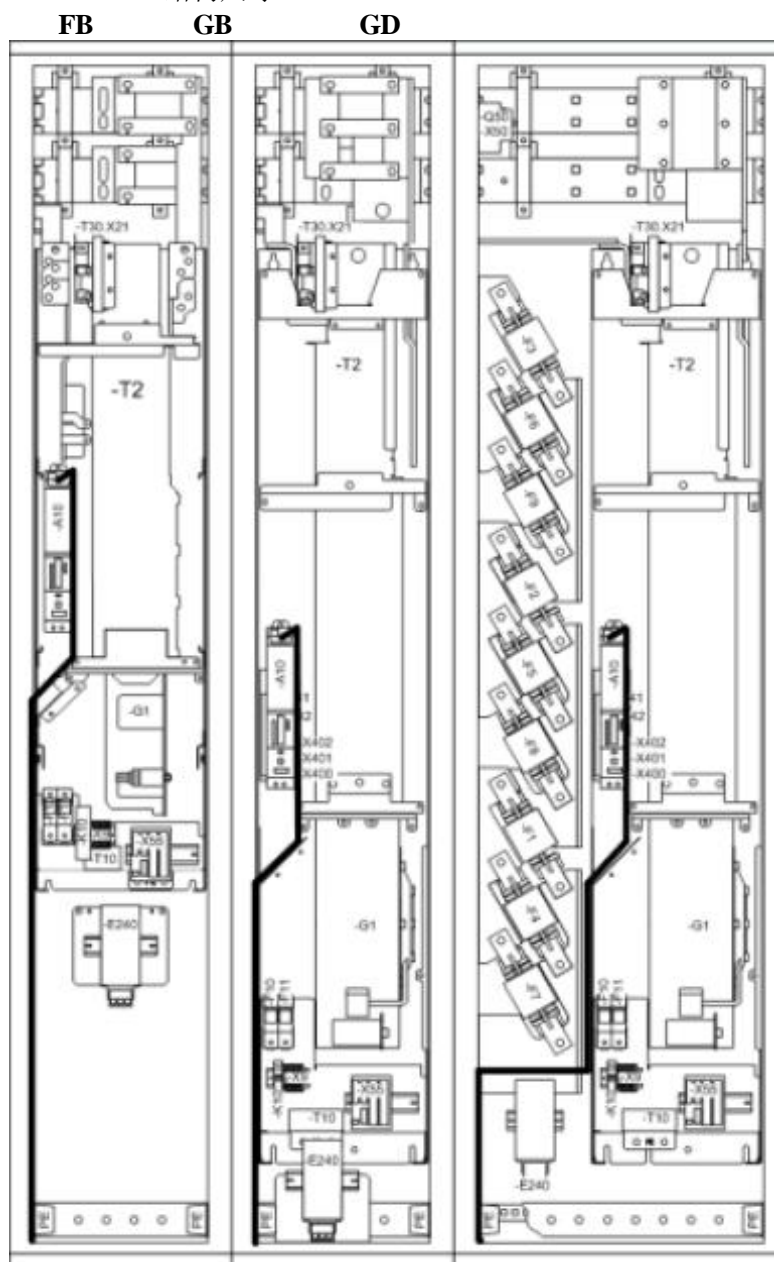


1. 从左下方将控制单元的电缆穿入。
2. 将位于柜底的进线电缆剥除约 3cm 的绝缘层，并将屏蔽层固定在屏蔽板上。
3. 通过扣合屏蔽圈将电缆按照 EMC 的要求固定在屏蔽板上。
4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
5. 将电缆向上引至右上方的控制单元。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
6. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
7. 将电缆连接至控制单元上。

(→ 参见 SINAMICS S120 设备手册 GH1 控制单元)

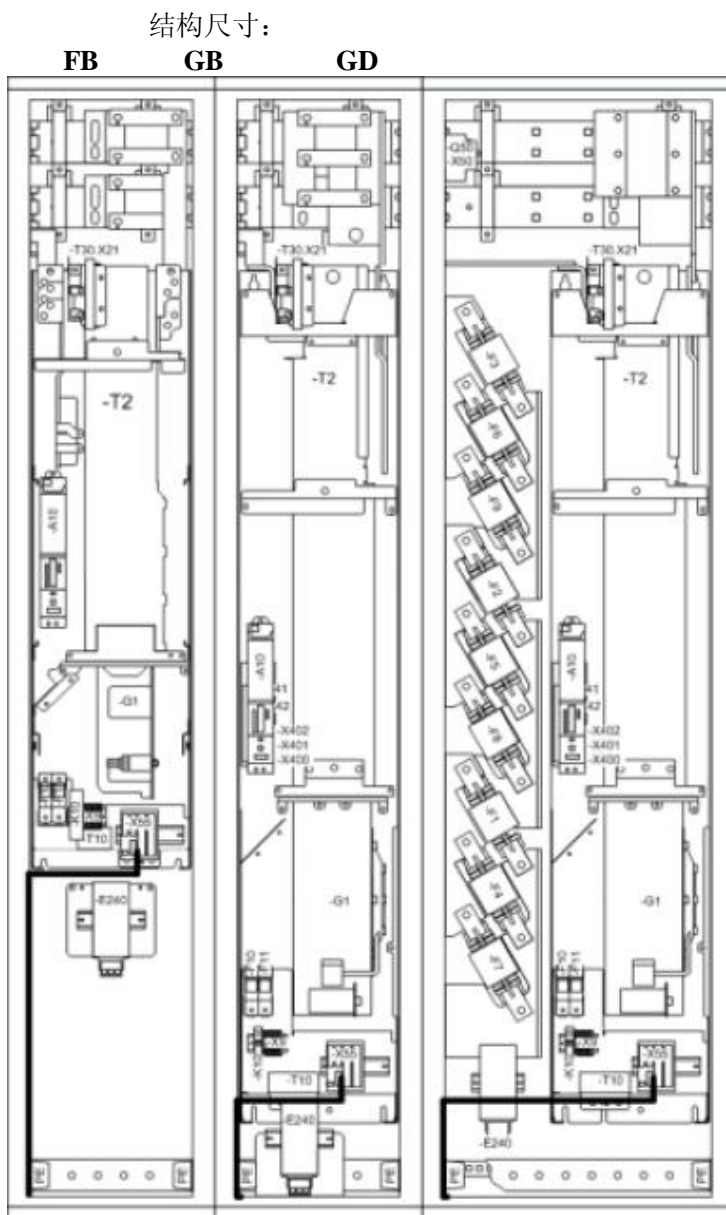
DRIVE-CLiQ与信号电缆的布线

结构尺寸:



1. 从左下方将 DRIVE-CLiQ/信号电缆穿入。
2. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
3. 将电缆向上引至右上方的控制单元。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
5. 将 DRIVE-CLiQ/信号电缆连接至控制单元上。

用户端子排-X55的电缆布线



1. 从左下方将用户侧端子排的电缆穿入。
2. 将位于柜底的进线电缆剥除约 3cm 的绝缘层，并将屏蔽层固定在屏蔽板上。
3. 通过扣合屏蔽圈将电缆按照 EMC 的要求固定在屏蔽板上。
4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
5. 将电缆向上引至左/右上方的端子-X55。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
6. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
7. 将电缆连接在用户侧端子排-X55 上。

4.5.11.4 装置型逆变柜的电缆布线

在装置型逆变柜上，需要完成如下表中的电缆布线或连接：

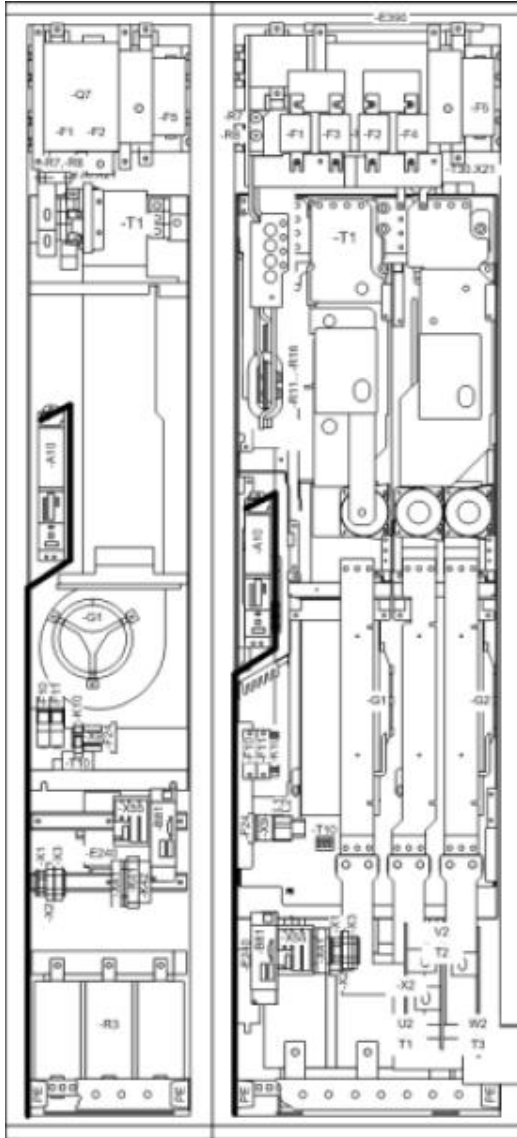
表格 4-15 装置型逆变柜的电缆布线或连接检查表

电缆布线	完成?
至控制单元的PROFIBUS电缆或PROFINET电缆	
至控制单元的DRIVE-CLiQ连接/信号电缆	
至用户侧端子排-X55的信号电缆	
选件K82，用于安全控制功能“Safe Torque Off”和“Safe Stop 1”的端子模块	
选件K87，端子模块TM54F	
选件K88，安全制动适配器 SBA AC 230V	
选件K89，安全制动适配器 SBA DC 24V	
连接编码器模块SMC10/20/30(-B81/-B82/-B83)的信号电缆	
电机与逆变柜之间的连接电缆	
注意： 无论何时进行电缆布线或连接时需遵守上文所述的“布线基本规则”和“准备工作”！	

至控制单元的PROFIBUS或PROFINET的布线

结构尺寸:

FX+GX **HX+JX**



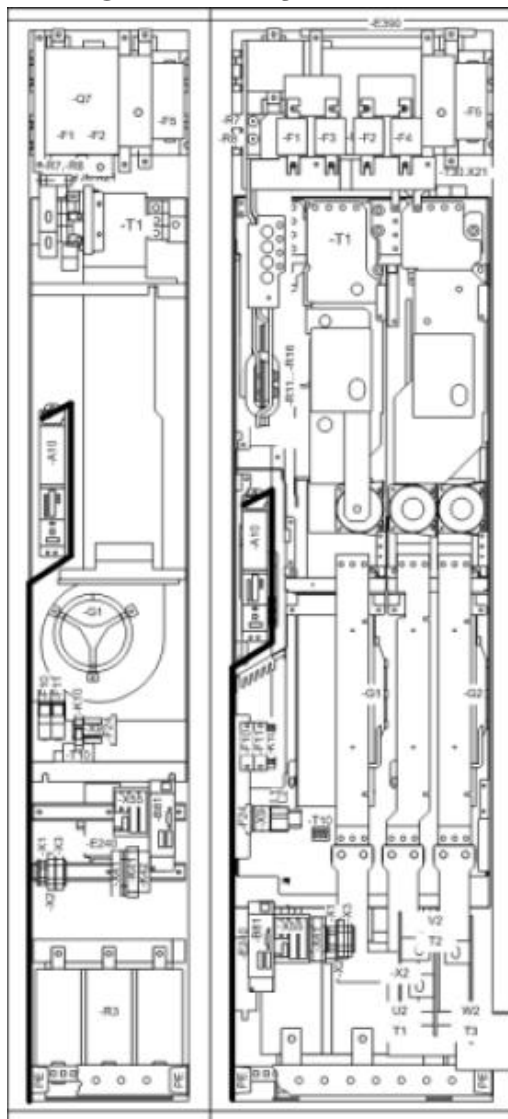
1. 从左下方将控制单元的电缆穿入。
2. 将位于柜底的进线电缆剥除约 3cm 的绝缘层，并将屏蔽层固定在屏蔽板上。
3. 通过扣合屏蔽圈将电缆按照 EMC 的要求固定在屏蔽板上。
4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
5. 将电缆向上引至右上方的控制单元。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
6. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
7. 将电缆连接至控制单元上。

(→ 参见 SINAMICS S120 设备手册 GH1 控制单元)

DRIVE-CLiQ与信号电缆的布线

结构尺寸:

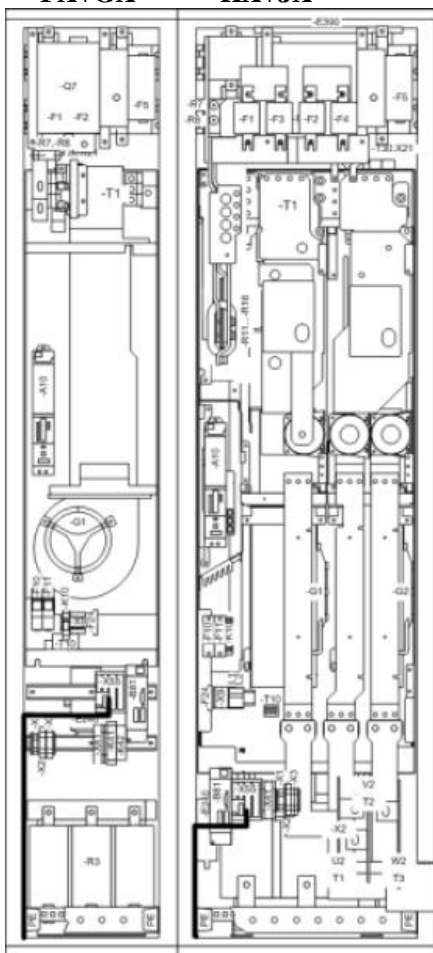
FX+GX **HX+JX**



1. 从左下方将 DRIVE-CLiQ/信号电缆穿入。
2. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
3. 将电缆向上引至右上方的控制单元。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
5. 将 DRIVE-CLiQ/信号电缆连接至控制单元上。

用户端子排-X55的电缆布线

结构尺寸：
FX+GX **HX+JX**



1. 从左下方将用户侧端子排的电缆穿入。
2. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
3. 将电缆向上引至左/右上方的端子-X55。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
5. 将电缆连接在用户侧端子排-X55 上。

“Safe Torque Off”和“Safe Stop 1”功能的电缆布线

说明

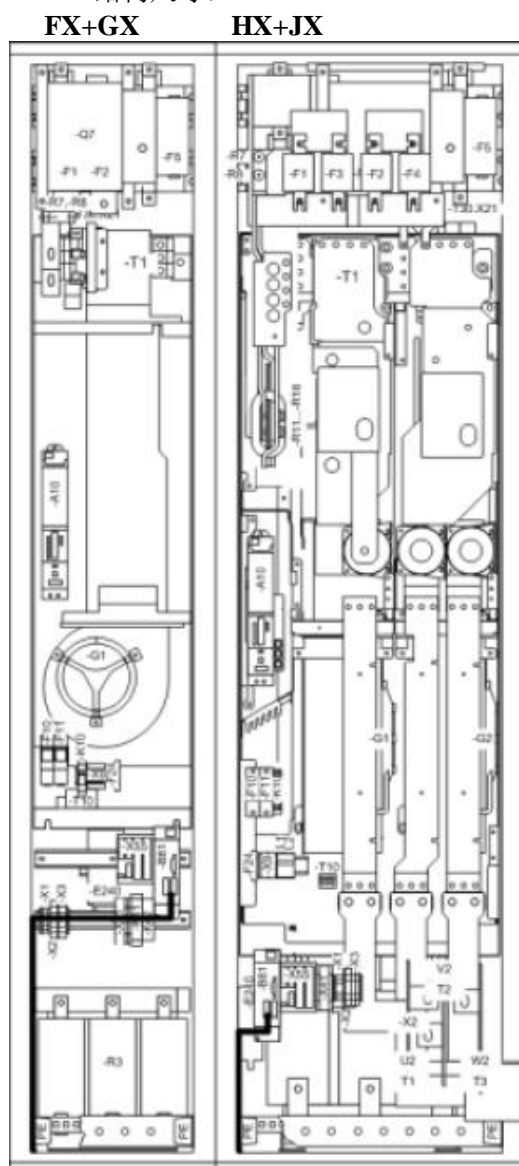
操作步骤与用户端子排相同。

将电缆连接到用于控制功能的端子上。

(→参见“选件”中的“K82,用于安全控制功能“Safe Torque Off”和“Safe Stop1”的端子模块”)

信号电缆与编码器模块SMC10/20/30 的电缆布线

结构尺寸:

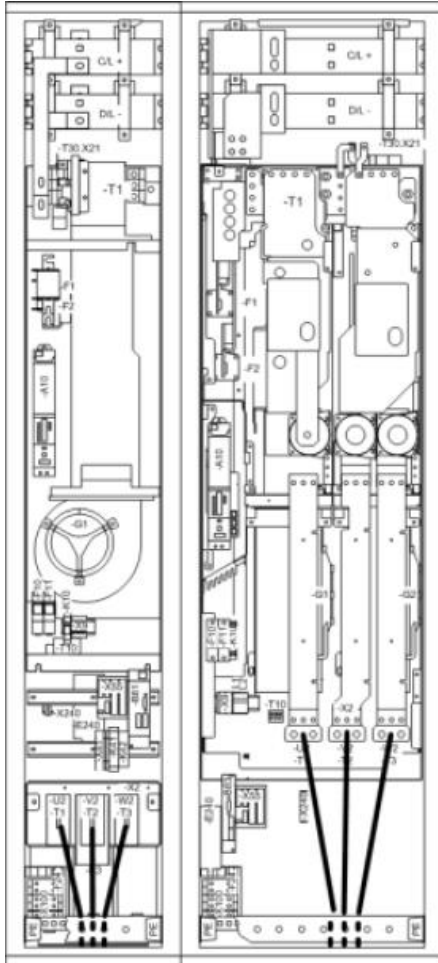


1. 从左下方将控制单元的电缆穿入。
 2. 将位于柜底的进线电缆剥除约 3cm 的绝缘层，并将屏蔽层固定在屏蔽板上。
 3. 通过扣合屏蔽圈将电缆按照 EMC 的要求固定在屏蔽板上。
 4. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
 5. 将电缆向上引至右上方的编码器模块 SMC10/20/30 (-B81/-82/-83)。并按照柜内已安装的标准电缆布线方式进行敷设。
 6. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
 7. 将电缆连接至编码器模块 SMC10/20/30 (-B81/-82/-83) 上。
- (→ 参见“选件”K46,K48 或 K50(机柜安装式编码器模块 SMC10,20 或 30))

连接电机的电缆布线

结构尺寸:

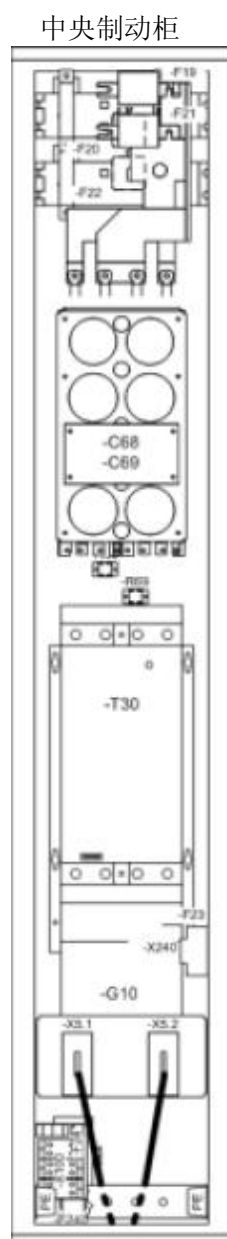
FX+GX **HX+JX**



1. 从下方将电缆穿入。
2. 将电缆向上引至-U2/-T1,-V2/-T2,-W2/-T3。
3. 将电缆连接至端子。

4.5.11.5 中央制动柜的电缆布线

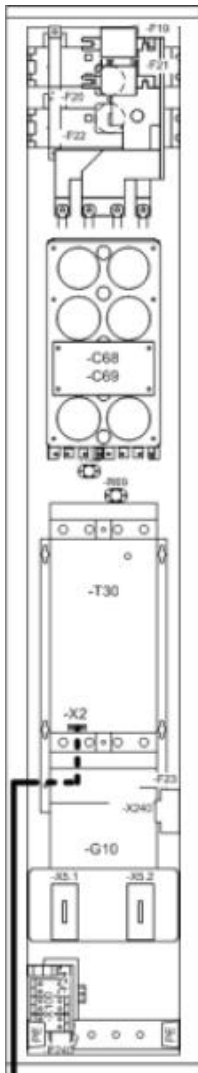
制动电阻的电缆布线



1. 从下方将电缆穿入。
2. 将电缆由 PE 母线后方向上引至制动电阻端子。
3. 将电缆连接至端子-X5.1 和-X5.2 上。

端子排 -X2 的电缆布线

中央制动柜



1. 从左下方将电缆穿入。
2. 将电缆向上引至右上方的端子-X2。
3. 使用电缆束线带将电缆固定在合适的位置上。
4. 将电缆连接至端子-X2上。

变频调速柜

5.1 进线柜

5.1.1 概述



⚠ 危险

在机柜设备运行时，该设备的某些部件总是带有危险电压。

只有相应的合格人员才允许在该机柜设备上工作。

该人员必须彻底掌握所提供的说明资料中所有关于该机柜的警告和维护措施。

正确的运输，专业的存放、安装和装配，以及谨慎的操作与维护，是本机柜能够正常安全运行的前提条件。

要注意遵守所在国家的安全规程。

5.1.2 描述

说明

组件和接口的布局以及布线见附带的布置图或电路图，其包含在随附的用户 DVD 光盘中。

电网通过整流柜向传动设备供电，整流柜将电网电压转换为直流电压并向连接在直流母线上的逆变柜供电。它们适用于星点接地的电网(TN, TT)和不接地电网(IT)。整流柜通过进线柜连接到馈电网中并配备了抗无线电干扰滤波器，符合 EN 61800-3 C3 等级。

进线柜通过含有主断路器（带有熔断器式负载隔离开关或断路器）的电网侧进线装置，连接现场供电电网和整流柜。

表格 5-1 进线柜可提供以下电压和电流：

输入电压	输入电流
3 AC 380 ... 480 V	250 ... 3200 A
3 AC 500 ... 690 V	280 ... 3200 A

表格 5-2 电源进线的接线端子 X1

端子	技术说明
U1/L1 V1/L2, W1/L3 3 AC 功率输入	电压： 3 AC 380 V -10 % 至 3 AC 480 V +10 % (-15 % < 1 min) 3 AC 500 V -10 % 至 3 AC 690 V +10 % (-15 % < 1 min) 频率：47 ... 63 Hz

根据不同的输入电流，提供以下可用的规格：

- ≤ 800 A: 带有熔断器式负载隔离开关的主断路器
- > 800 A: 3WL 型断路器，选件 L25 抽屉式断路器

配置

说明

单个进线柜的构造示例以图示的方式说明了出厂时各组件的布局。它展示了变频调速柜最全面的构造，包括所有可订购的选件。

组件在各具体应用中的准确位置请见用户 DVD 光盘上的布置图(AO)。

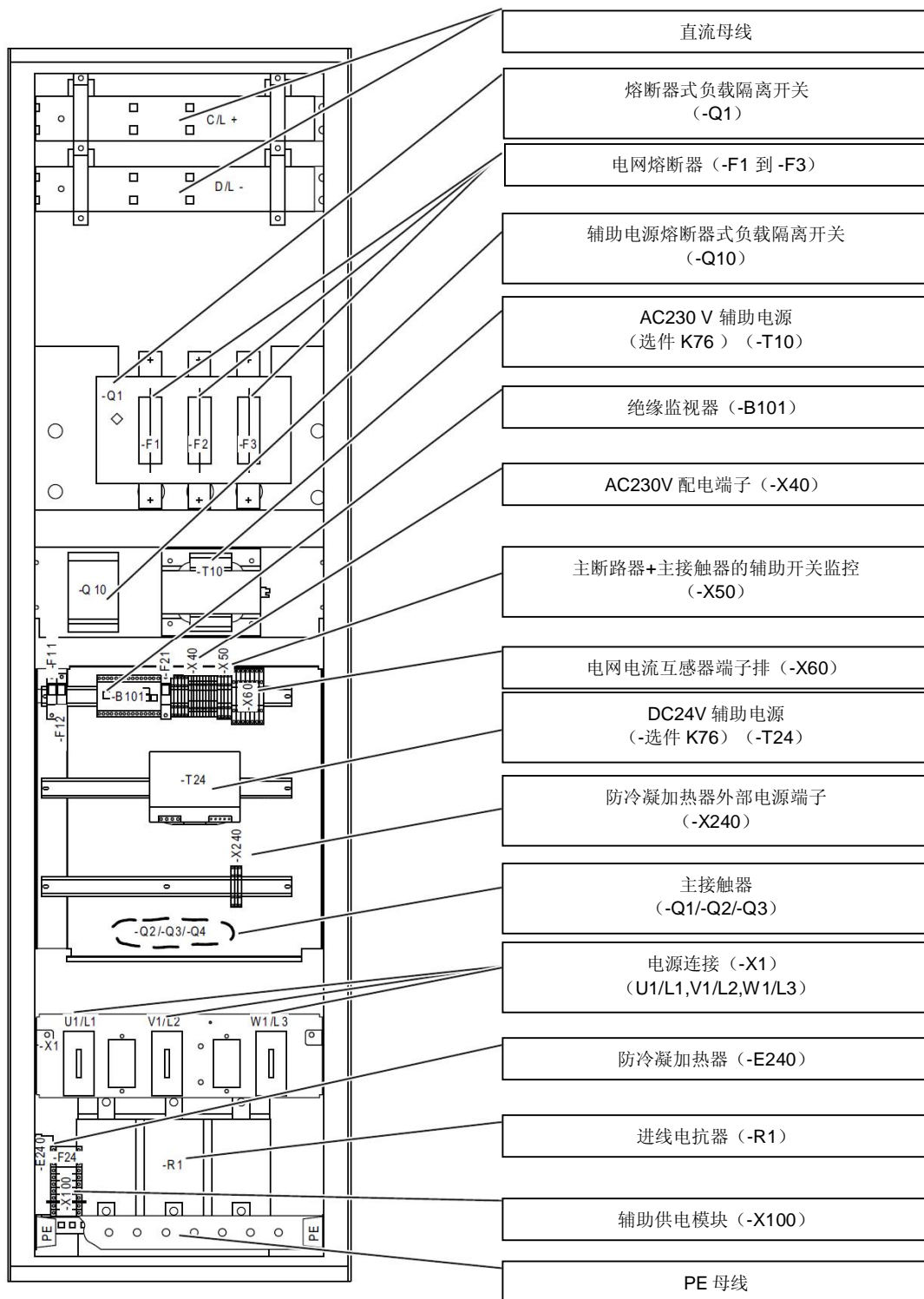


图 5-1 进线柜的配置示例（结构尺寸 HL）

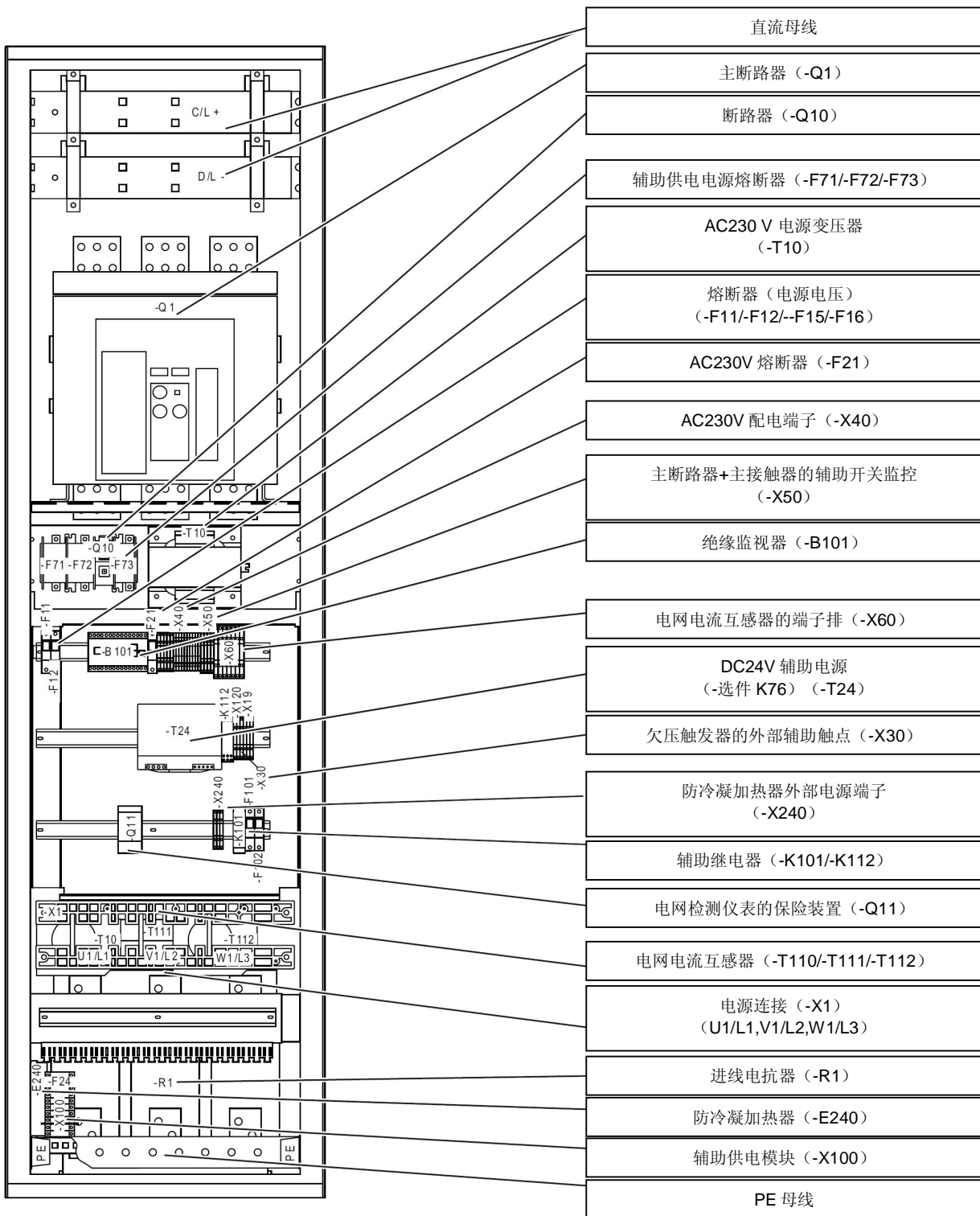


图 5-2 进线柜的构造示例 (结构尺寸 JL)

5.1.2.1 断路器（输入电流 > 800 A）

电流超过 800 A 时，使用断路器承担断电功能以及过载和短路保护功能，其位于机柜的中间区域。断路器的控制和供电从内部进行。

触发电流应根据现场的具体情况进行设置。

触发电流的出厂设置如下：

表格 5-3 进线柜上过流触发的出厂设置，用于基本整流柜

订货号 进线柜	订货号 基本整流柜	输入电流 整流柜	过载脱扣 (L)	短暂延时短 路触发(S)	短路触发 延时(tsd)
6SL3700-0LE41-3AA3	6SL3730-1TE41-2AA3	1010A	0.9	2	0
6SL3700-0LE41-6AA3	6SL3730-1TE41-5AA3	1265A	0.9	2	0
6SL3700-0LE42-0AA3	6SL3730-1TE41-8AA3	1630A	0.9	2	0
6SL3700-0LE42-0BA3	6SL3730-1TE41-2Bx3	2x935A	1.0	2	0
6SL3700-0LE42-5BA3	6SL3730-1TE41-5Bx3	2x1170A	1.0	2	0
6SL3700-0LE43-2BA3	6SL3730-1TE41-8Bx3	2x1508A	1.0	2	0
6SL3700-0LG41-0AA3	6SL3730-1TG41-1AA3	925A	1.0	2	0
6SL3700-0LG41-3AA3	6SL3730-1TG41-4AA3	1180A	1.0	2	0
6SL3700-0LG41-6AA3	6SL3730-1TG41-8AA3	1580A	1.0	2	0
6SL3700-0LG42-0BA3	6SL3730-1TG41-1Bx3	2x855A	0.9	2	0
6SL3700-0LG42-5BA3	6SL3730-1TG41-4Bx3	2x1092A	0.9	2	0
6SL3700-0LG43-2BA3	6SL3730-1TG41-8Bx3	2x1462A	1.0	2	0

△小心
应对上述设置进行检查。错误的设置可导致开关的意外触发或延迟触发，从而导致机柜设备损坏。

说明

有关断路器及其标配组件和可选件的全部功能及操作详见相应的操作说明。该操作说明是随附的用户 DVD 光盘上的补充资料。

X50 “断路器”返校触点

表格 5-4 端子排 X50 断路器返校触点

端子	名称 ¹⁾	技术说明
1	NO	“熔断器式负载隔离开关”返校触点 最大负载电流：3 A 最大开关电压：AC 250 V
2	NC	
3	COM	
最大可连接横截面积：2.5 mm ²		

¹⁾ NC：常闭触点，NO：常开触点，COM：公共端

X30 外部急停回路

通过端子排 -X30，可以连接外部急停（常闭触点）来切断断路器。

表格 5-5 端子排 -X30 熔断器式负载隔离开关返校触点

端子	技术说明
1	出厂时在端子1 和端子2 之间安装了跳线，在常闭触点使用外部电路时，应将其拆除。
2	
最大可连接横截面积：2.5 mm ²	

5.1.2.2 端子排 -X40 外部辅助馈电 AC 230 V

通过端子排 -X40，外部辅助馈电可以不依赖于主馈电（例如不间断电源（UPS））独立进行连接。该连接最大可使用16A 的保险装置。

表格 5-6 端子排 X40 外部辅助馈电 AC 230 V

端子	名称	技术说明
1	L1	出厂时安装了端子2的跳线，在建立外部馈电连接时必须拆除该跳线。
2	L1	外部辅助馈电连接 AC 230 V：L1
5	N	出厂时安装了端子6的跳线，在建立外部馈电连接时必须拆除该跳线
6	N	外部辅助馈电连接 AC 230 V：N
最大可连接横截面积：2.5 mm ²		

5.1.3 进线柜的规格

根据不同的输入电流存在不同的规格：

- $\leq 800\text{ A}$ 的设备具有带熔断器式负载隔离开关的主断路器
- $> 800\text{ A}$ 的设备具有嵌入式断路器（可选择抽屉式断路器）

根据由进线柜进行供电的整流柜的类型，分为以下带有不同选件代码的规格：

- 用于基本整流柜：代码 L43

5.1.3.1 用于基本整流柜的 L43 规格

使用基本整流柜时，标准配有内置的进线电抗器。

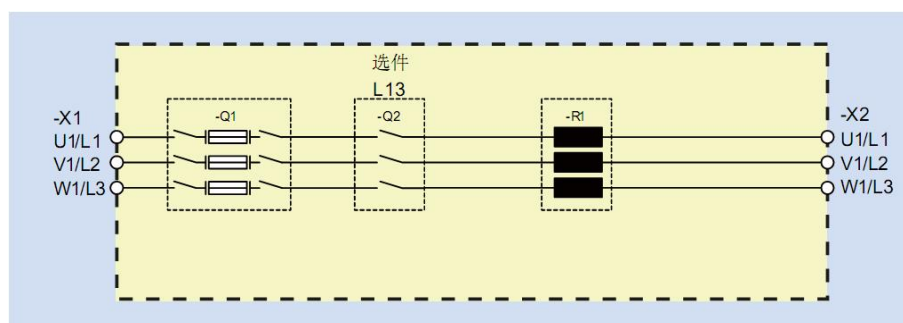


图 5-3 进线柜 $\leq 800\text{ A}$ 与基本整流柜的连接示例，选件：L43,L13

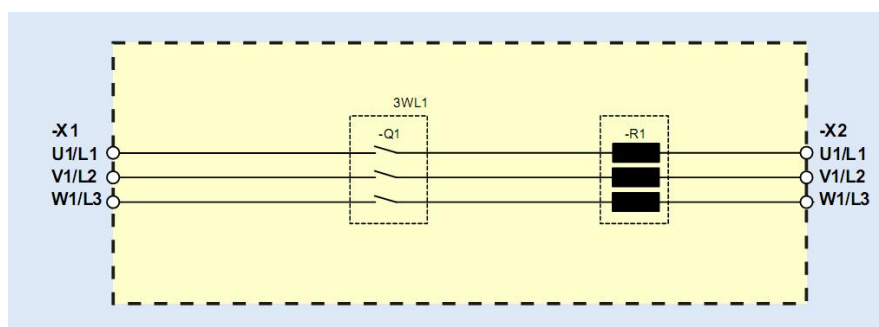


图 5-4 进线柜 $> 800\text{ A}$, $< 1800\text{ A}$ 与基本整流柜的连接示例，选件 L43

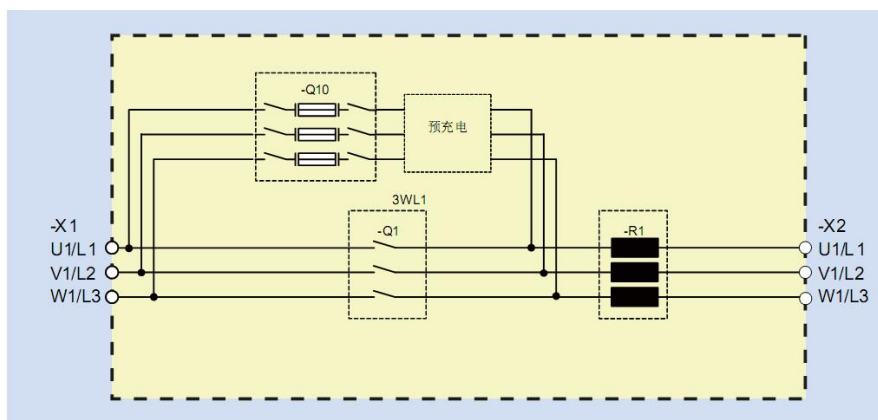


图 5-5 进线柜 >1800 A， <2000 A 与基本整流柜的连接示例，选件 L43

当基本整流柜并联并使用共同的进线柜进行供电时，通常都在进线柜中安装了进线电抗器。

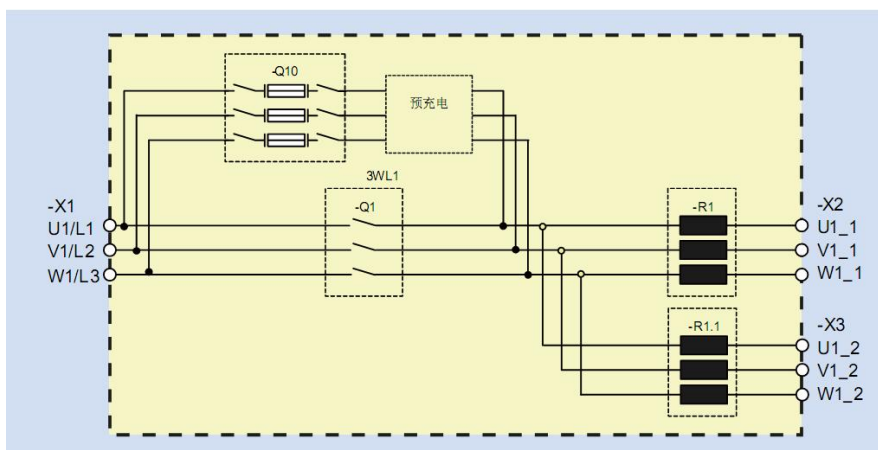


图 5-6 进线柜 ≥2000 A 与基本整流柜的连接示例，选件 L43

说明

用于辅助电压供电的 DC 24V 和 AC 230V 连接应根据电路图进行连接。

防护等级 IP23, IP43, IP54 时，在进线柜中集成了风扇。供电应通过连接在现场辅助供电模块上的连接电缆来提供。

5.1.4 技术参数

表格 5-7 进线柜的技术参数, 3 AC 500 ... 690 V, 表 I

订货号	6SL3700-	0LG32-8AA3	0LG34-0AA3	0LG36-3AA3	0LG38-0AA3	0LG41-0AA3
馈电/反馈电流 - 额定电流 IN E	A	280	380	600	780	1000
电力需求 AC 230 V¹⁾ - 接通电流 - 保持电流	A A	3.6 0.04	3.6 0.04	3.6 0.04	10.8 0.12	0.5 0.06
损耗功率, 最大²⁾ 在 50 Hz 400 V 时 - 选件 L42/L44 - 选件 L43 在 60 Hz 460 V 时 - 选件 L42/L44 - 选件 L43	kW kW kW kW	0.125 0.402 0.125 0.402	0.19 0.668 0.19 0.668	0.31 0.794 0.31 0.794	0.39 -- 0.39 --	0.18 0.963 0.18 0.963
风扇 - 电力需求 AC 230 V - 冷却空气流量 ³⁾ - 声压级 LPA (1 m) 在 50/60 Hz 时	A m ³ /s dB(A)	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.07 0.36 68/70
电源连接 L1, L2, L3 - 连接横截面积, 最大 (IEC)	mm ²	2/M12 2 x 150	2/M12 2 x 150	2/M12 4 x 240	2/M12 8 x 240	5/M12 + 4/M16 8 x 240
PE/GND 连接 - 母线横截面积 - 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ² mm ²	PE 母线 600 240				
防护等级 (标准规格)		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸 (标准规格, IP20) - 宽度 - 高度 ⁴⁾ - 深度	mm mm mm	400 x 2200 x 600	600 x 2200 x 600	600 x 2200 x 600	600 x 2200 x 600	600 x 2200 x 600
重量 - 选件 L42, L44 - 选件 L43	kg kg	220 260	230 310	310 400	340 --	450 650
结构尺寸		FL	FL	GL	HL	JL

1) 当防护等级为 IP23, IP43, IP54 时, 接触器/断路器和风扇的电力需求 (与基本整流柜相连)。

2) 给出的损耗功率为 100% 满载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。

3) 仅当防护等级为 IP23, IP43 或 IP54 时(与基本整流柜相连)。

4) 当防护等级为 IP21 时, 机柜高度增加 250 mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加 400mm。

表格 5-8 进线柜的技术参数, 3 AC 500 ... 690 V, 表 II

订货号	6SL3700-	0LG41-3AA3	0LG41-6AA3	0LG42-0BA3 ⁵⁾	0LG42-2BA3 ⁵⁾	0LG42-5BA3 ⁵⁾
馈电/反馈电流 - 额定电流 IN E	A	1250	1600	2000	2500	3200
电力需求 AC 230 V¹⁾ - 接通电流 - 保持电流	A A	0.5 0.06	0.5 0.06	0.5 0.06	0.5 0.06	0.5 0.06
损耗功率, 最大²⁾ 在 50 Hz 400 V 时 - 选件 L42/L44 - 选件 L43 在 60 Hz 460 V 时 - 选件 L42/L44 - 选件 L43	kW kW kW kW	0.29 1.073 -- --	0.41 1.387 -- --	0.6 2.166 -- --	0.6 2.166 -- --	0.95 2.894 -- --
风扇 - 电力需求 AC 230 V - 冷却空气流量 ³⁾ - 声压级 LPA (1 m) 在 50/60 Hz 时	A m3/s dB(A)	1.07 0.36 68/70	1.07 0.36 68/70	2.14 0.72 70/72	2.14 0.72 70/72	2.14 0.72 70/72
电源连接 L1, L2, L3 - 连接横截面积, 最大 (IEC)	mm ²	5/M12 + 4/M16 8 x 240 8 x 240 10 x 240 10 x 240 10 x 240				
PE/GND 连接 - 母线横截面积 - 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ² mm ²	PE 母线 600 240				
防护等级 (标准规格)		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸 (标准规格, IP20) - 宽度 - 高度 ⁴⁾ - 深度	mm mm mm	600 x 2200 x 600	600 x 2200 x 600	1000 x 2200 x 600	1000 x 2200 x 600	1000 x 2200 x 600
重量 - 选件 L42, L44 - 选件 L43	kg kg	470 670	490 680	600 980	620 1000	720 1080
结构尺寸		JL	JL	KL	KL	LL

- 1) 当防护等级为 IP23, IP43, IP54 时, 接触器/断路器和风扇的电力需求 (与基本整流柜相连)
 2) 给出的损耗功率为 100% 满负载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。
 3) 仅当防护等级为 IP23, IP43 或 IP54 时 (与基本整流柜相连)。
 4) 当防护等级为 IP21 时, 机柜高度增加 250 mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加 400 mm。
 5) 用于并联的整流柜。

5.2 基本整流柜

5.2.1 概述



⚠ 危险

在机柜设备运行时，该设备的某些部件总是带有危险电压。

只有相应的合格人员才允许在该机柜设备上工作。该人员必须彻底掌握所提供的说明资料中所有关于该机柜的警告和维护措施。

正确的运输，专业的存放、安装和装配，以及谨慎的操作与维护，是本机柜能够正常安全运行的前提条件。

要注意遵守所在国家的安全规程。

5.2.2 描述

说明

组件和接口的布局以及布线见附带的布置图或电路图，其包含在随附的用户 DVD 光盘中。

基本整流柜是用于2象限运行的紧凑型供电装置，即无再生电能反馈。

直流母线电压高于额定电源电压的有效值，在满载时系数为 1.32，在部分负载时该系数为 1.35。

它们用于无须将再生电能反馈到电网的工况下。

如果在传动组中出现了再生运行，则必须使用制动模块将多余的电能转化为制动电阻的热能。

基本整流柜适合连接到星点接地(TN, TT)和未接地(IT)的供电网络上，提供以下电压和功率：

电网电压	额定功率
3 AC 380 ... 480 V	200 ... 900 kW
3 AC 500 ... 690 V	250 ... 1500 kW

将基本整流柜并联可以提高功率。

集成

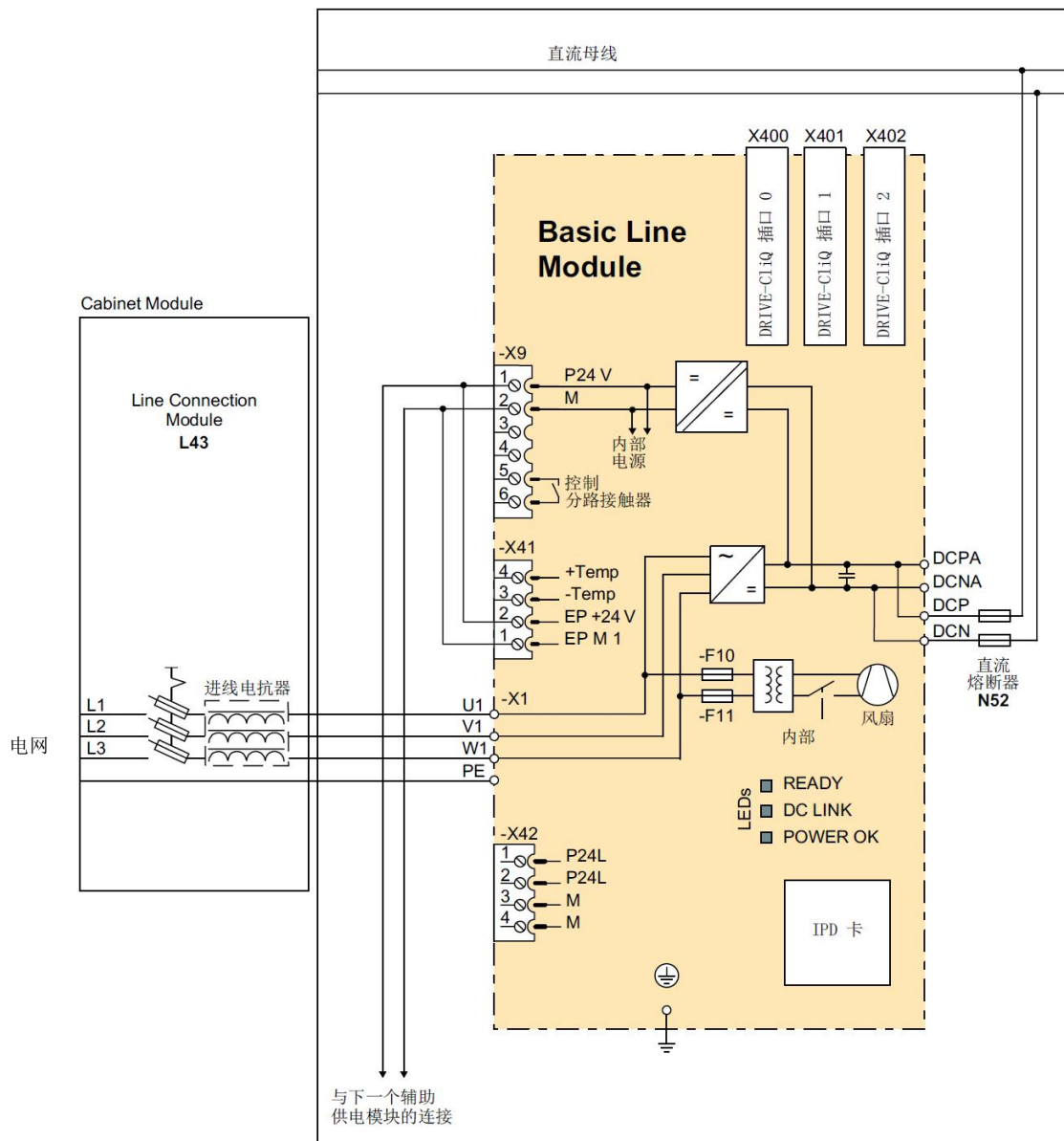


图 5-7 基本整流柜的连接示例（结构尺寸 FB 和 GB）

说明

基本整流柜的 X9 端子布局（结构尺寸 GD）

在带有二极管桥结构尺寸为 GD 的基本整流柜上

- 分路接触器的控制通过端子 -X9:3 和 -X9:4
- 预充电的控制通过端子 -X9:5 和 -X9:6

配置

结构尺寸 **FB** 和 **GB** 中的基本整流柜通过晶闸管全控桥向整流柜和直流母线预充电。晶闸管以 0° 控制角运行。

结构尺寸为 **GD** 的基本整流柜 900 kW (400 V) 或 1500 kW (690 V) 带功率器件为二极管桥，它通过独立的电网侧预充电装置对直流母线进行预充电。

说明

单个基本整流柜的构造示例以图示的方式说明了出厂时各组件的布局。它展示了变频调速柜最全面的构造，包括所有可订购的选件。

组件在各具体应用中的准确位置请见用户 DVD 光盘上的布置图(AO)。

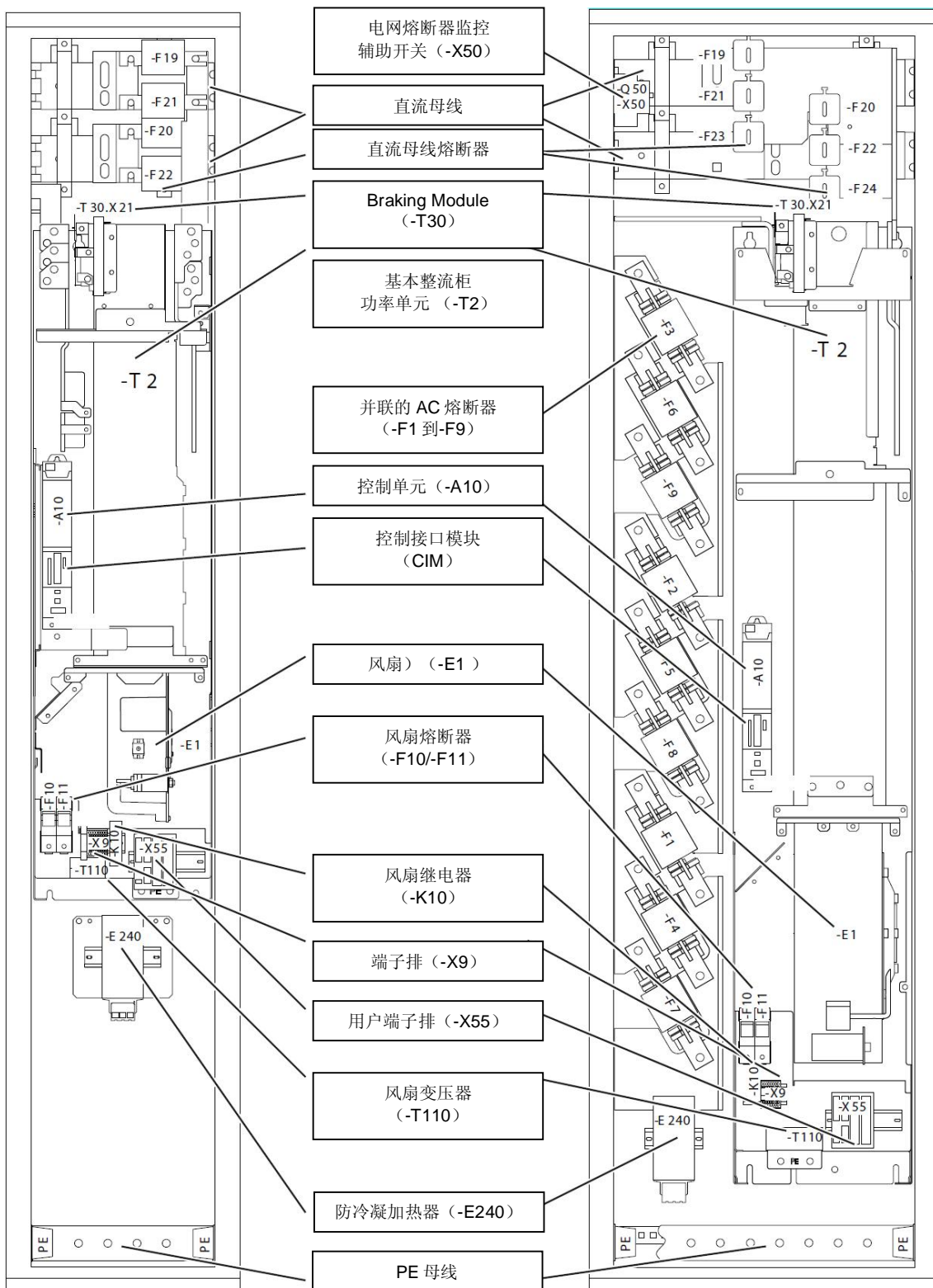


图 5-8 基本整流柜的构造示例 (结构尺寸 FB 和 GD)

基本整流柜的并联，用于提高功率：

在更高功率的传动组中使用两个基本整流柜，它们可以连接在一个共同的进线柜上并分别安装在进线柜的左右两侧。进线柜左侧基本整流柜的动力接线与右侧连接对称（订货号的倒数第二位为“C”，例如：6SL3730-1Tx41-xBC3），它可使电源进线具有非常紧凑的结构。

在对基本整流柜进行并联时应遵循以下规则：

- 最多只能并联4个相同的基本整流柜。
- 并联时始终只能使用一个共同的控制单元。
- 并联时应使用专用的进线柜。
- 多种供电方式时必须使用同一个供电网点，即：不允许接入不同的电网。
- 必须注意降容系数为 7.5 %，与所并联的变频调速柜的数量无关。

5.2.3 接口说明

5.2.3.1 概述

本章节仅介绍仍需由用户进行连接操作的机柜设备的接口。其它所有的接口已经在出厂

时进行了布线，无需再由用户进行连接。

说明

所有应在现场进行的连接以及与现场控制系统相连接的接口都在随附的用户 DVD 光盘上的电路图和端子接线图中进行了说明。

5.2.3.2 控制接口模块

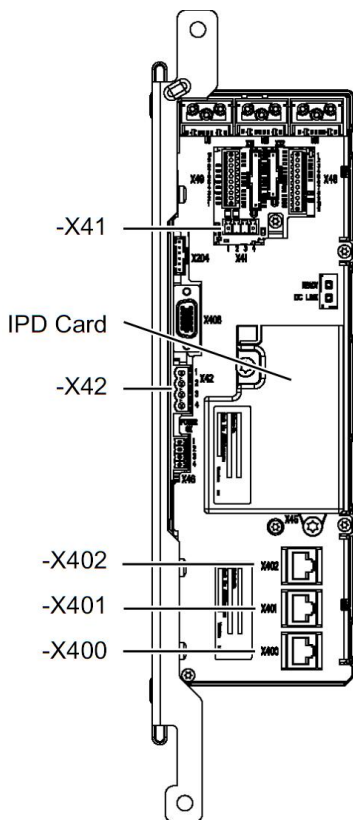


图 5-9 控制接口模块

5.2.3.3 X41 EP 端子/温度传感器连接

表格 5-9 端子排 X41 EP 端子/温度传感器连接

	端子	功能	技术说明
	1	EP M1 (使能脉冲)	输入电压: DC 24 V (20.4 V...28.8 V) 电流消耗: 10 mA
	2	EP +24 V (使能脉冲)	
	3	- 温度	温度传感器接口: KTY84-1C130 / PTC
	4	+ 温度	
最大的可连接横截面1.5 mm ²			

说明

运行时必须在端子 2 上连接 DC 24V，并将端子1 接地。在断开时必须禁止脉冲。

⚠ 危险
<p>电击危险！</p> <p>只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。如果无法确保能否进行安全的电隔离（例如使用线性电机或外厂电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）。</p> <p>违反上述要求有电击危险！</p>

说明

在温度传感器接口上可连接以下传感器：KTY84-1C130 / PTC。

小心
<p>必须经过屏蔽连接温度传感器。电缆屏蔽层必须紧贴在模块的屏蔽板上。</p>

注意
<p>KTY 温度传感器应按正确的极性进行连接。</p>

5.2.3.4 DRIVE-CLiQ 接口 X400, X401, X402

表格 5-10 DRIVE-CLiQ 接口 X400, X401, X402

	端子	名称	技术说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子地

DRIVE-CLiQ 接口插头（50 件） 订货号：6SL3066-4CA00-0AA0

5.2.4 技术参数

表格 5- 11 基本整流柜的技术参数，3 AC 500 ... 690 V

订货号	6SL3730-	1TG33-0AA3	1TG34-3AA3	1TG36-8AA3	1TG41-1AA3	1TG41-4AA3	1TG41-8AA3
用于并联, - 安装在进线柜右侧 - 安装在进线柜左侧		-- --	-- --	-- --	...- 2BA3 ...- 2BC3	..- 4BA3 ...- 4BC3	...- 8BA3 ...- 8BC3
额定功率 - 在 I_{NDC} (50 Hz 690 V)时 - 在 I_{HDC} (50 Hz 690 V)时 - 在 I_{NDC} (50 Hz 500 V)时 - 在 I_{HDC} (50 Hz 500 V)时 - 在 I_{NDC} (60 Hz 575 V)时 - 在 I_{HDC} (60 Hz 575 V)时	kW kW kW kW hp hp	250 195 175 165 250 200	355 280 250 235 350 300	560 440 390 365 600 450	900 710 635 595 900 800	1100 910 810 755 1250 1000	1500 1220 1085 1015 1500 1250
直流母线电流 - 额定电流 I_{NDC} - 基本负载电流 I_{HDC} ¹⁾ - 最大电流 $I_{最大DC}$	A A A	300 234 450	430 335 645	680 530 1020	1100 858 1650	1400 1092 2100	1880 1467 2820
输入电流 - 额定电流 I_{NE} - 最大电流 $I_{max E}$	A A	260 390	375 563	575 863	925 1388	1180 1770	1580 2370
电力需求 - 辅助供电 DC 24 V - AC 500/690 V ²⁾	A A	1.1 内部					
直流母线电容 - 基本整流柜 - 传动组, 最大	μ F μ F	3200 25600	4800 38400	7300 58400	11600 92800	15470 123760	19500 78000
损耗功率, 最大 ³⁾ - 在 50 Hz 690 V 时 - 在 60 Hz 575 V 时	kW kW	1.5 1.5	2.1 2.1	3.0 3.0	5.4 5.4	5.8 5.8	7.3 7.3
冷却空气需求	m ³ /s	0.17	0.17	0.17	0.36	0.36	0.36
声压级LpA(1 m) 50/60 Hz	dB(A)	66/68	66/68	66/68	71/73	71/73	71/73
PE/GND 连接 - 母线横截面积 - 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ² mm ²	PE 母线 600 240					
电缆长度, 最大 ⁴⁾ - 屏蔽 - 未屏蔽	m m	1500 2250	1500 2250	1500 2250	2250 3375	2250 3375	2250 3375
防护等级 (标准规格)		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸 (标准规格, IP20) - 宽度 - 高度 ⁵⁾ - 深度	mm mm mm	400 2200 600	400 2200 600	400 2200 600	400/600/600 2200 600		
重量	kg	166	166	166	320/440/480		
结构尺寸		FB	FB	FB	GB	GB	GD

- 1) 基本负载电流 I_{HDC} 是以 60s 的 150% 的负载循环或以 5s 的 $I_{max DC}$ 的负载循环运行 300s 为基础的。
- 2) 辅助供电 AC 500/690V 的电力需求是由电网输入电压提供的。
- 3) 给出的损耗功率为 100% 满负载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。
- 4) 所有动力电缆和直流母线之和。更长的电缆长度可应用用户的特殊设计要求进行提供。
- 5) 当防护等级为 IP21 时，机柜高度增加 250mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加 400mm。

5.3 装置型逆变柜

5.3.1 概述



⚠ 危险

在机柜设备运行时，该设备的某些部件总是带有危险电压。

只有相应的合格人员才允许在该机柜设备上工作。该人员必须彻底掌握所提供的说明资料中所有关于该机柜的警告和维护措施。

正确的运输，专业的存放、安装和装配，以及谨慎的操作与维护，是本机柜能够正常安全运行的前提条件。

要注意遵守所在国家的安全规程。

5.3.2 描述

说明

组件和接口的布局以及布线见附带的布置图或电路图，其包含在随附的用户 DVD 光盘中。

逆变柜是应用了 IGBT 技术的 3 相逆变器，向所连接的电机提供电能。逆变柜通过直流母线供电。

装置型逆变柜可提供以下电压和功率：

电网电压	直流母线电压	额定功率
3 AC 380 ... 480 V	DC 510 ... 750 V	110 ... 800 kW
3 AC 500 ... 690 V	DC 675 ... 1080 V	75 ... 1200 kW

最多可以在控制单元上并联 4 个逆变柜来向电机供电，这样可提高可用的轴端功率。

说明

此时应注意，并联的逆变柜应在一个共同的控制单元上运行。

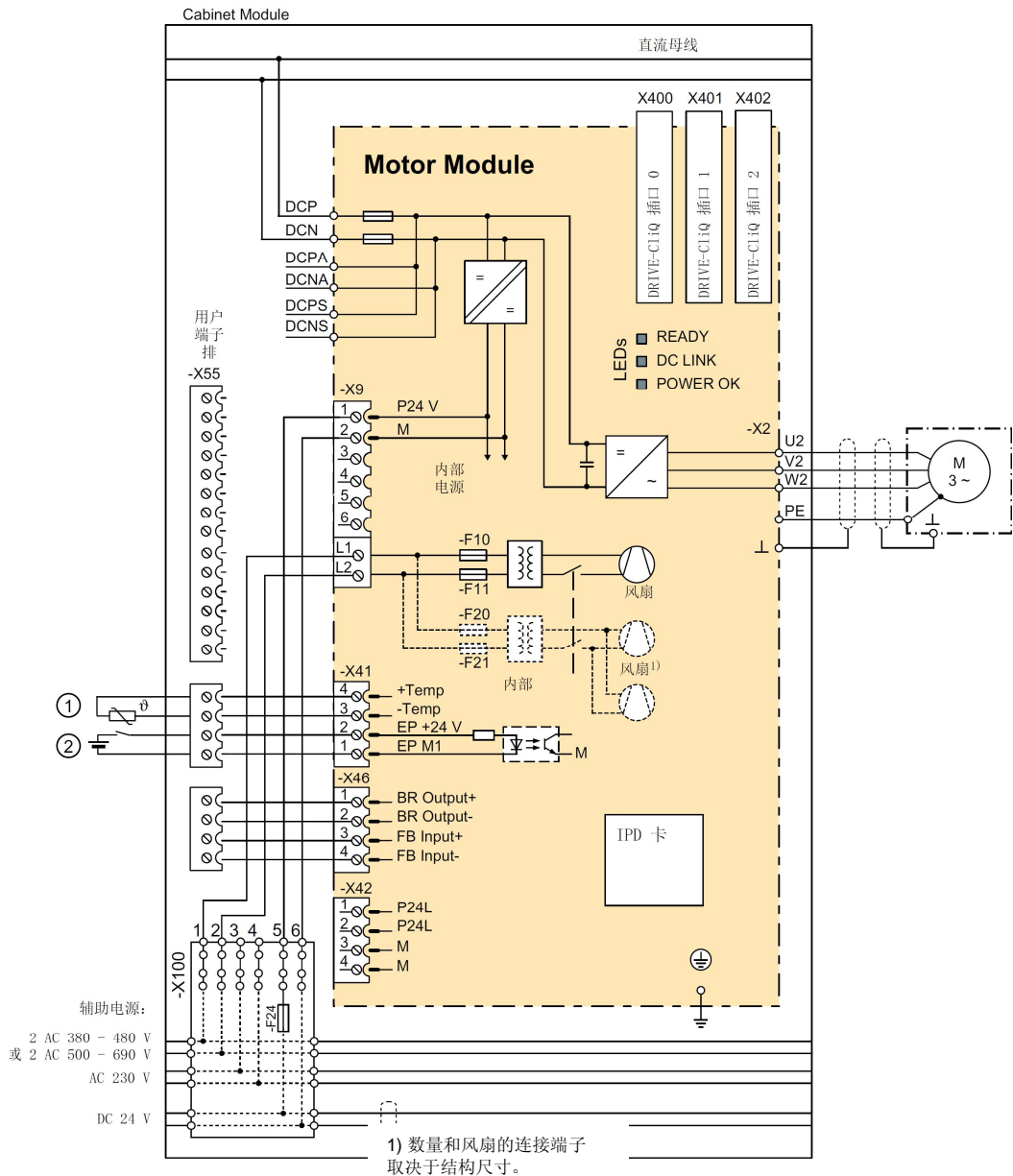


图 5-10 装置型逆变柜的连接示例

- ① 无 DRIVE-CLiQ 接口的电机上的温度传感器连接
- ② 使用安全功能时的必需连接

配置

逆变柜标准配有以下组件：

- 直流母线的支撑件，包括连接到逆变模块的 DC 端的连接件（所需的直流母线必须以选件 M80 到 M87 的方式单独订购）。
- 动力电缆的连接母线，用于结构尺寸 FX 和 GX 的逆变柜；结构尺寸 HX 和 JX 逆变柜的电缆直接连接在设备上。
- 电源电缆的电缆夹轨
- DRIVE-CliQ 连接（3 个 DRIVE-CLiQ 插口），无控制单元
- 辅助电源6极，包括辅助供电模块和延伸到下一变频调速柜的电缆。
- PE 母线 (60 x 10) mm，包括母线延伸到下一变频调速柜时需要的连接桥。符合 EMC 要求的结构，使用了附加的屏蔽措施并合理布线。

说明

单个逆变柜的构造示例以图示的方式说明了出厂时各组件的布局。它展示了变频调速柜最全面的构造，包括所有可订购的选件。

组件在各具体应用中的准确位置请见用户 DVD 光盘上的布置图(AO)。

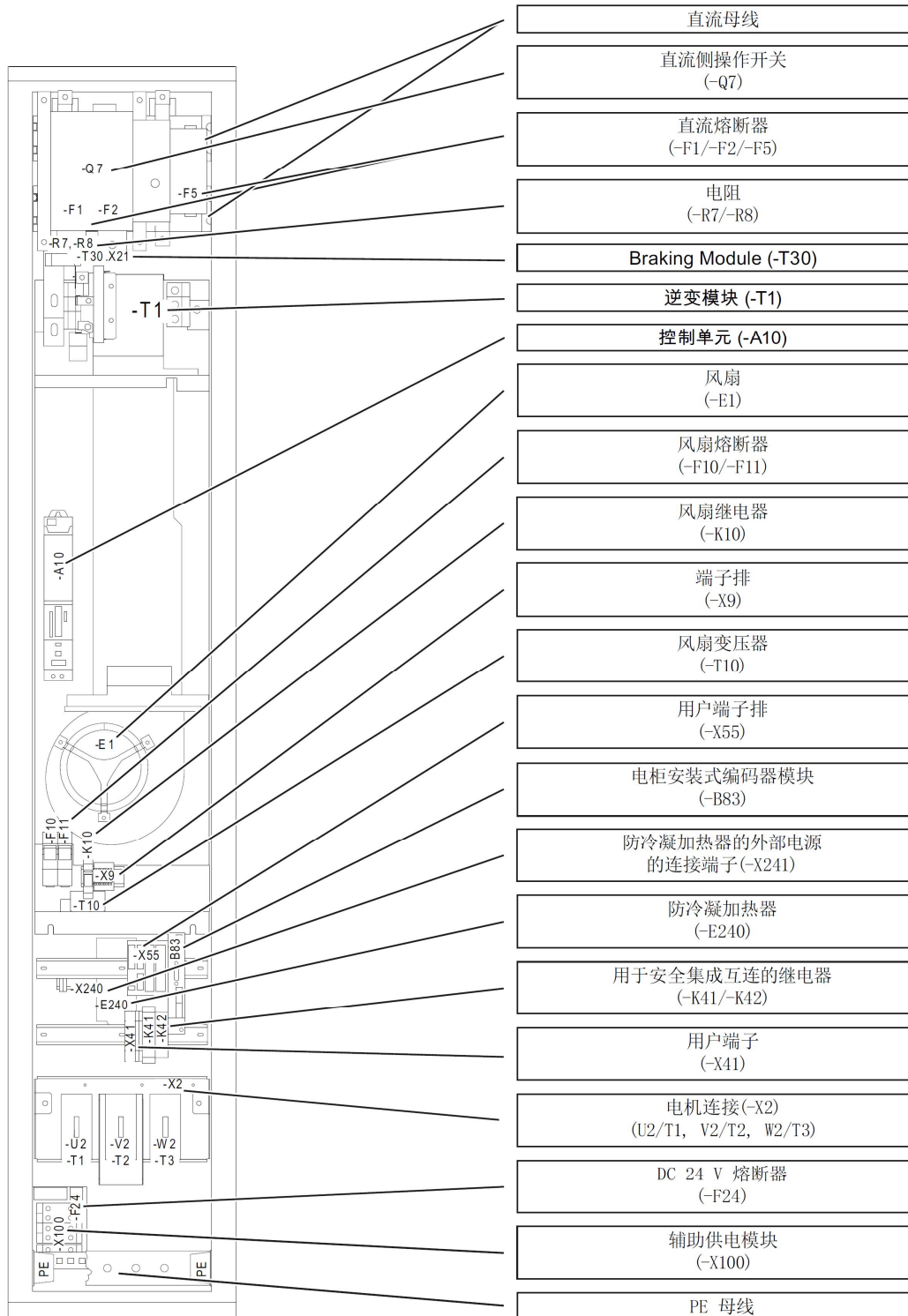


图 5-11 装置型逆变柜的构造示例（结构尺寸 FX）

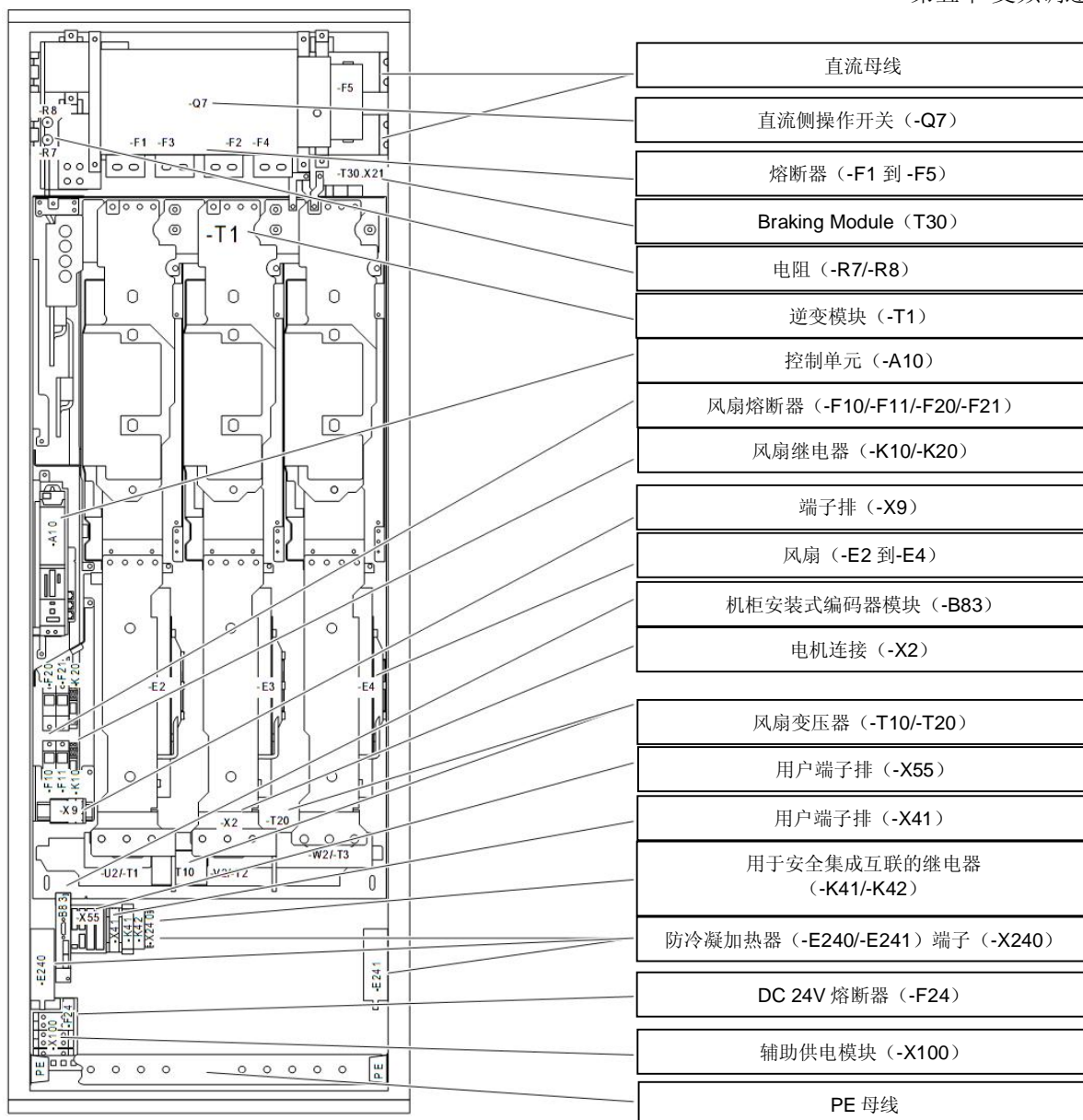


图 5-12 装置型逆变柜的构造示例（结构尺寸 JX）

逆变柜的并联，用于提高功率

在对逆变柜进行并联时应遵循以下规则：

- 最多只能并联 4 个相同的逆变柜。
- 并联时始终只能使用一个共同的控制单元。
- 电机馈电电缆的长度应相同（对称结构）。
- 逆变柜应使用共同的直流母线进行供电。
- 不管并联了多少个模块，都必须考虑 5% 的降容系数。
- 在单绕组系统的电机上，馈电电缆应使用最短的长度，所适用的电缆长度见下表。

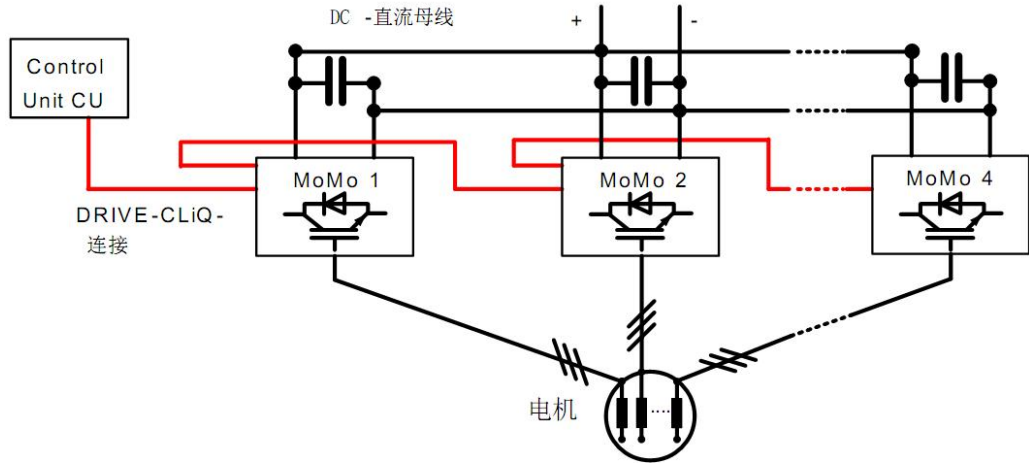


图 5-13 带电位隔离的绕组系统的电机通过并联 S120 逆变柜来供电

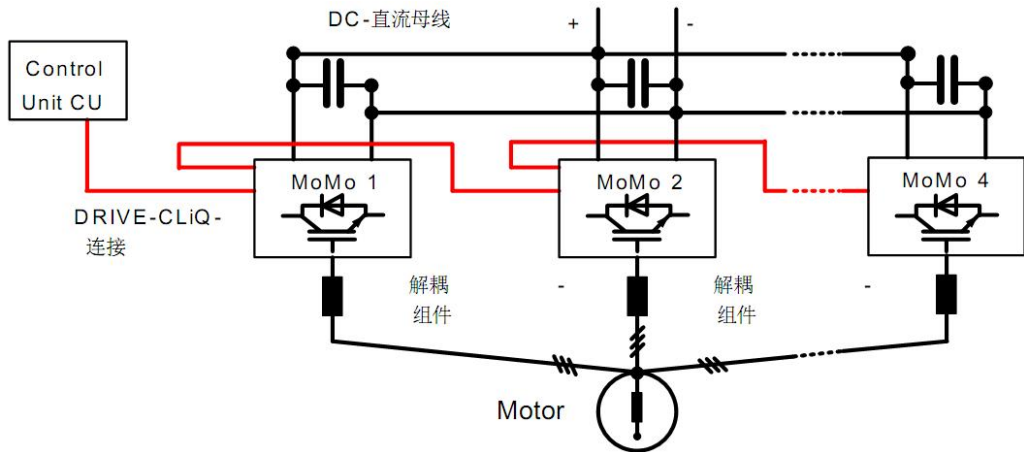


图 5-14 带共用绕组系统的电机通过并联 S120 逆变柜来供电

说明

仅在两个功率单元硬件版本相同时，才能将其并联。不允许混合运行带控制接口模块（CIM）的功率单元和带控制接口板（CIB）的功率单元。

并联时以及与单绕组系统电机连接时的最短电缆长度

注意
<p>在并联两个或更多的电机模块，并且连接的电机上带单绕组系统时，必须遵守下表中列出的最短动力电缆长度。并联逆变柜的动力电缆在电机端子盒中才允许相互连接起来。</p> <p>如果在实际应用中无法达到要求的电缆长度，则应使用输出电抗器（选件 L08）。要注意遵守所在国家的安全规程。</p>

表格 5-12 逆变柜, DC 675 ... 1080 V

订货号	结构尺寸	P_{rated} [KW]	$I_{rated rms}$ [A]	最小长度 [m]
6SL3720-1TG28-5AA3	FX	75	85	100
6SL3720-1TG31-0AA3	FX	90	100	90
6SL3720-1TG31-2AA3	FX	110	120	80
6SL3720-1TG31-5AA3	FX	132	150	70
6SL3720-1TG31-8AA3	GX	160	175	60
6SL3720-1TG32-2AA3	GX	200	215	50
6SL3720-1TG32-6AA3	GX	250	260	40
6SL3720-1TG33-3AA3	GX	315	330	30
6SL3720-1TG34-1AA3	HX	400	410	25
6SL3720-1TG34-7AA3	HX	450	465	25
6SL3720-1TG35-8AA3	HX	560	575	20
6SL3720-1TG37-4AA3	JX	710	735	18
6SL3720-1TG38-1AA3	JX	800	810	15
6SL3720-1TG38-8AA3	JX	900	910	12
6SL3720-1TG41-0AA3	JX	1000	1025	10
6SL3720-1TG41-3AA3	JX	1200	1270	8

5.3.3 接口说明

5.3.3.1 概述

本章节仅介绍仍需由用户进行连接操作的机柜设备的接口。其它所有的接口都已经在出厂时进行了布线，无需再由用户进行连接。

说明

所有应在现场进行的连接以及与现场控制系统相连接的接口都在随附的用户 DVD 光盘上的电路图和端子接线图中进行了说明。

5.3.3.2 控制接口模块

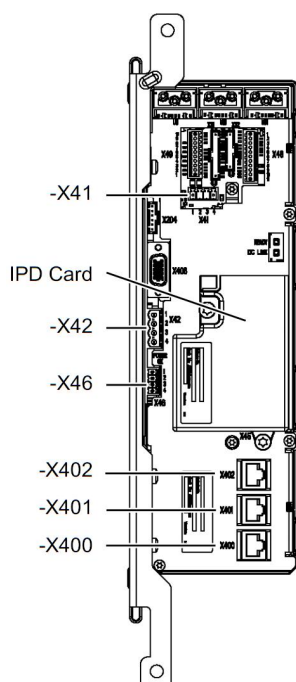


图 5-15 控制接口模块

5.3.3.3 X41 EP 端子 / 温度传感器连接

表格 5-13 端子排 X41 EP 端子/温度传感器连接

	端子	功能	技术说明
	1	EP M1 (使能脉冲)	输入电压: DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 耗用电流: 10 mA 信号传输时间: L → H: 100 μs H → L: 1000 μs 仅在安全集成基础功能激活时才能使用 脉冲锁定功能。
	2	EP +24 V (使能脉冲)	
	3	-温度	用于电机温度采集的温度传感器连接: KTY84-1C130, PTC, PT100
	4	+温度	
最大的可连接横截面 2.5 mm ²			

⚠ 危险

电击危险!

只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。如果无法确保能否进行安全的电隔离（例如使用线性电机或外厂电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）。

违反上述要求有电击危险!

说明

在温度传感器接口上可连接以下传感器： KTY84-1C130/PTC/PT100。

小心

必须经过屏蔽连接温度传感器。电缆屏蔽层必须紧贴在模块的屏蔽板上。

注意

KTY 温度传感器应按正确的极性进行连接。

说明

安全集成功能手册

安全集成完整的工作原理的详细说明和操作请参见相应的功能手册。该手册是随附的用户 DVD 光盘上的补充资料。

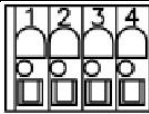
注意

仅在安全集成基础功能使能时才可使用 EP 端子的功能。

5.3.3.4

X46 制动控制和监控

表格 5- 14 端子排 X46 制动控制和监控

	端子	功能	技术说明
	1	BR Output +	该接口用于连接安全制动适配器。
	2	BR Output -	
	3	FB Input +	
	4	FB Input -	
最大的可连接横截面 1.5 mm ²			

小心

端子排 -X46 上的连接电缆不允许超出 10m，并且不允许将电缆引出机柜或机柜组外。

5.3.3.5 DRIVE-CLiQ 接口 X400, X401, X402

表格 5-15 DRIVE-CLiQ 接口 X400, X401, X402

	引脚	信号名称	技术说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子地
DRIVE-CLiQ 接口插头 (50 件) 订货号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

5.3.4 技术参数

表格 5-16 装置型逆变柜的技术参数,电网电压3AC 500...690V, 直流母线电压DC 675...1080V,表 I

订货号	6SL37-20-	1TG28-5AA3	1TG31-0AA3	1TG31-2AA3	1TG31-5AA3	1TG31-8AA3	1TG32-2AA3
额定功率							
-在 I _L (50 Hz 690 V) 时 ¹⁾	kW	75	90	110	132	160	200
-在 I _H (50 Hz 690 V) 时 ¹⁾	kW	55	75	90	110	132	160
-在 I _L (50 Hz 500 V) 时 ¹⁾	KW	55	55	75	90	110	132
-在 I _H (50 Hz 500 V) 时 ¹⁾	KW	45	55	75	90	90	110
-在 I _L (60 Hz 575 V) 时 ²⁾	hp	75	75	100	150	150	200
-在 I _H (60 Hz 575 V) 时 ²⁾	hp	75	75	100	125	150	200
输出电流							
- 额定电流 I _{NA}	A	85	100	120	150	175	215
- 基本负载电流 I _L ³⁾	A	80	95	115	142	170	208
- 基本负载电流 I _H ⁴⁾	A	76	89	107	134	157	192
- 最大电流 I _{最大} A	A	120	142	172	213	255	312
直流母线电流							
额定电流 I_{NDC} 流经:							
-基本整流柜 / 整流/回馈柜	A	102	120	144	180	210	258
基本负载电流 I_{LDC}³⁾ 流经:							
-基本整流柜 / 整流/回馈柜	A	99	117	140	175	204	251
基本负载电流 I_{HDC}⁴⁾ 流经:							
-基本整流柜 / 整流/回馈柜	A	90	106	128	160	186	229
电力需求							
- 辅助供电 DC 24 V	A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
- AC 500/690 V ²⁾	A	0.7/0.4	0.7/0.4	0.7/0.4	0.7/0.4	1.5/1.0	1.5/1.0
直流母线电容	μF	1200	1200	1600	2800	2800	2800

脉冲频率⁵⁾ - 额定频率 - 脉冲频率, 最大 - 无电流降容 - 带电流降容	kHz kHz kHz	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5
损耗功率, 最大⁶⁾ - 在 50 Hz 690 V 时 - 在 60 Hz 575 V 时	kW kW	1.17 1.1	1.43 1.3	1.89 1.77	1.8 1.62	2.67 2.5	3.09 2.91
冷却空气需求	m ³ /s	0.17	0.17	0.17	0.17	0.36	0.36
声压级 LpA(1 m) 50/60 Hz	dB(A)	67	67	67	67	69	69
电机连接 U2, V2, W2 - 螺钉 - 连接横截面积, 最大(IEC)	 mm ²	2/M12 2 x 185	2/M12 2 x 185	2/M12 2 x 185	2/M12 2 x 185	2/M12 2 x 240	2/M12 2 x 240
电缆长度, 最大⁷⁾ - 屏蔽 - 未屏蔽	m m	300 450	300 450	300 450	300 450	300 450	300 450
PE/GND 连接 - 母线横截面积 - 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ² mm ²	PE 母线 600 240					
订货号	6SL37 20-	1TG28 - 5AA3	1TG31 - 0AA3	1TG31 - 2AA3	1TG31 - 5AA3	1TG31 - 8AA3	1TG32 - 2AA3
防护等级 (标准规格)		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸 (标准规格, IP20) - 宽度 ⁸⁾ - 高度 ⁹⁾ - 深度	mm mm mm	400 2200 600	400 2200 600	400 2200 600	400 2200 600	400 2200 600	400 2200 600
重量	kg	145	145	145	145	286	286
结构尺寸		FX	FX	FX	FX	GX	GX

¹⁾ 典型 6 极标准异步电机在 I_L 或 I_H 的基础上, 在 3 AC 50 Hz 500 V 或 690 V 时的额定功率。

²⁾ 6 极标准异步电机的额定功率是 I_L/I_H 、3 AC 60 Hz 575 V 时的功率。

³⁾ 基本负载电流 I_L 是以 60s 的 110% 的负载循环或以 10s 的 150%, 负载循环运行周期 300s 为基础的。

⁴⁾ 基本负载电流 I_H 是以 60s 的 150% 的负载循环或以 10s 的 160%, 负载循环运行周期 300s 为基础的。

⁵⁾ 脉冲频率与最大输出电流/输出频率的相关性, 参见 SINAMICS - 低压选型手册, 在随附的用户 DVD 光盘上。

⁶⁾ 给出的损耗功率为 100% 满载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。

⁷⁾ 所有动力电缆之和。更长的电缆长度可应用用户的特殊设计要求进行提供, 参见 SINAMICS - 低压选型手册, 在随附的用户 DVD 光盘上。

⁸⁾ 带有选件 L08 (输出电抗器):

- 结构尺寸 HX/JX → 附加机柜 600mm 宽

带有选件 L10 (du/dt 滤波器 + VPL):

- 结构尺寸 FX/GX/HX/JX → 附加机柜 600mm 宽

带有选件 L34 (输出断路器):

- 结构尺寸 FX/GX → 附加机柜 400mm 宽

- 结构尺寸 HX/JX → 附加机柜 600mm 宽。

⁹⁾ 当防护等级为 IP21 时, 机柜高度增加 250mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加 400mm。

表格 5-17 装置型逆变柜的技术参数，电网电压3AC 500...690V，直流母线电压DC675...1080V 表 II

订货号	6SL3720-	1TG32-6AA3	1TG33-3AA3	1TG34-1AA3	1TG34-7AA3	1TG35-8AA3
额定功率						
-在 I _L (50 Hz 690 V) 时 ¹⁾	kW	250	315	400	450	450
-在 I _H (50 Hz 690 V) 时 ¹⁾	kW	200	250	315	400	400
-在 I _L (50 Hz 500 V) 时 ¹⁾	KW	160	200	250	315	315
-在 I _H (50 Hz 500 V) 时 ¹⁾	KW	132	160	200	250	250
-在 I _L (60 Hz 575 V) 时 ²⁾	hp	250	300	400	450	450
-在 I _H (60 Hz 575 V) 时 ²⁾	hp	200	250	350	450	450
输出电流						
- 额定电流 I _{NA}	A	260	260	260	260	575
- 基本负载电流 I _L ³⁾	A	250	250	250	250	560
- 基本负载电流 I _H ⁴⁾	A	233	233	233	233	514
- 最大电流 I _{最大} A	A	375	375	375	375	840
直流母线电流						
额定电流 I_{DC} 流经:						
-基本整流柜 / 整流/回馈柜	A	312	396	492	558	690
基本负载电流 I_{DC}³⁾ 流经:						
-基本整流柜 / 整流/回馈柜	A	304	386	479	544	672
基本负载电流 I_{HDC}⁴⁾ 流经:						
-基本整流柜 / 整流/回馈柜	A	277	352	437	496	614
电力需求						
- 辅助供电 DC 24 V	A	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
- AC 500/690 V ²⁾	A	1.5/1.0	1.5/1.0	3/2.1	3/2.1	3/2.1
直流母线电容	μF	3900	4200	7400	7400	7400
脉冲频率⁵⁾						
- 额定频率	kHz	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
- 脉冲频率, 最大			1.25	1.25	1.25	1.25
- 无电流降容	kHz	1.25				
- 带电流降容	kHz	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
损耗功率, 最大⁶⁾						
- 在 50 Hz 690 V 时	kW	3.62	4.34	6.13	6.8	10.3
- 在 60 Hz 575 V 时	kW	3.38	3.98	5.71	6.32	9.7
冷却空气需求	m ³ /s	0.36	0.36	0.78	0.78	0.78
声压级LpA(1 m) 50/60 Hz	dB(A)	69/73	69/73	70/73	70/73	69
电机连接 U2, V2, W2						
- 螺钉		2/M12	2/M12	2/M12	2/M12	2/M12
- 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ²	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240
电缆长度, 最大⁷⁾						
- 屏蔽	m	300	300	300	300	300
- 未屏蔽	m	450	450	450	450	450
PE/GND 连接		PE 母线				
- 母线横截面积	mm ²	600				
- 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ²	240				

防护等级 (标准规格)		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸 (标准规格, IP20)						
- 宽度 ⁸⁾	mm	400	400	600	600	600
- 高度 ⁹⁾	mm	2200	2200	2200	2200	2200
- 深度	mm	600	600	600	600	600
重量	kg	286	286	490	490	490
结构尺寸		GX	GX	HX	HX	HX

- 1) 典型 6 极标准异步电机在 I_L 或 I_H 的基础上, 在 3 AC 50 Hz 500 V 或 690 V 时的额定功率。
- 2) 6 极标准异步电机的额定功率是 I_L/I_H 、3 AC 60 Hz 575 V 时的功率。
- 3) 基本负载电流 I_L 是以 60s 的 110% 的负载循环或以 10s 的 150% 的负载循环运行 300s 为基础的。
- 4) 基本负载电流 I_H 是以 60s 的 150% 的负载循环或以 10s 的 160% 的负载循环运行 300s 为基础的。
- 5) 脉冲频率与最大输出电流/输出频率的相关性, 参见 SINAMICS - 低压选型手册, 在随附的用户 DVD 光盘上。
- 6) 给出的损耗功率为 100% 满负载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。
- 7) 所有动力电缆之和。更长的电缆长度可应用户的特殊设计要求进行提供, 参见 SINAMICS - 低压选型手册, 在随附的用户 DVD 光盘上。
- 8) 带有选件 L08 (输出电抗器):
 - 结构尺寸 HX/JX → 附加机柜 600mm 宽
 带有选件 L10 (du/dt 滤波器 + VPL):
 - 结构尺寸 FX/GX/HX/JX → 附加机柜 600mm 宽
 带有选件 L34 (输出断路器):
 - 结构尺寸 FX/GX → 附加机柜 400mm 宽
 - 结构尺寸 HX/JX → 附加机柜 600mm 宽。
- 9) 当防护等级为 IP21 时, 机柜高度增加 250mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加 400mm。

表格 5-18 装置型逆变柜的技术参数，电网电压 3AC 500 ... 690 V，直流母线电压 DC675 ... 1080V
表III

订货号	6SL3720-	1TG37-4AA3	1TG38-1AA3	1TG38-8AA3	1TG41-0AA3	1TG41-3AA3
额定功率 -在 I _L (50 Hz 690 V) 时 ¹⁾ -在 I _H (50 Hz 690 V) 时 ¹⁾ -在 I _L (50 Hz 500 V) 时 ¹⁾ -在 I _H (50 Hz 500 V) 时 ¹⁾ -在 I _L (60 Hz 575 V) 时 ²⁾ -在 I _H (60 Hz 575 V) 时 ²⁾	kW kW KW KW hp hp	710 630 500 450 700 700	800 710 560 500 800 700	900 800 630 560 900 800	1000 900 710 630 1000 900	1200 1000 900 800 1250 1000
输出电流 - 额定电流 I _{NA} - 基本负载电流 I _L ³⁾ - 基本负载电流 I _H ³⁾ - 最大电流 I _{最大} A	A A A A	735 710 675 1065	810 790 724 1185	910 880 814 1320	1025 1000 917 1500	1270 1230 1136 1845
直流母线电流 额定电流 I_{NDc} 流经: -基本整流柜 / 整流/回馈柜 基本负载电流 I_{LDC}³⁾ 流经: -基本整流柜 / 整流/回馈柜 基本负载电流 I_{HDC}⁴⁾ 流经: -基本整流柜 / 整流/回馈柜	A A A	882 859 784	972 947 865	1092 1064 971	1230 1199 1094	1524 1485 1356
电力需求 - 辅助供电 DC 24 V - AC 500/690 V ²⁾	A A	1.25 4.4/3.1	1.25 4.4/3.1	1.4 4.4/3.1	1.4 4.4/3.1	1.4 4.4/3.1
直流母线电容	μF	11100	11100	14400	14400	14400
脉冲频率⁵⁾ - 额定频率 - 脉冲频率, 最大 - 无电流降容 - 带电流降容	kHz kHz kHz	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5	1.25 1.25 7.5
损耗功率, 最大⁶⁾ - 在 50 Hz 690 V 时 - 在 60 Hz 575 V 时	kW kW	10.9 10	11.5 10.5	11.7 10.6	13.2 12.0	16.0 14.2
冷却空气需求	m ³ /s	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
声压级LpA(1 m) 50/60 Hz	dB(A)	71/73	71/73	71/73	71/73	71/73
电机连接 U2, V2, W2 - 螺钉 - 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ²	3/M12 6 x 240	3/M12 6 x 240	3/M12 6 x 240	3/M12 6 x 240	3/M12 6 x 240
电缆长度, 最大⁷⁾ - 屏蔽 - 未屏蔽	m m	300 450	300 450	300 450	300 450	300 450
PE/GND 连接 - 母线横截面积 - 连接横截面积, 最大(IEC)	mm ² mm ²	PE 母线 600 240				

订货号	6SL3720-	1TG37-4AA3	1TG38-1AA3	1TG38-8AA3	1TG41-0AA3	1TG41-3AA3
防护等级 (标准规格)		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸 (标准规格, IP20)						
- 宽度 ⁸⁾	mm	800	800	800	800	800
- 高度 ⁹⁾	mm	2200	2200	2200	2200	2200
- 深度	mm	600	600	600	600	600
重量	kg	700	700	700	700	700
结构尺寸		JX	JX	JX	JX	JX

- 1) 典型 6 极标准异步电机在 I_L 或 I_H 的基础上, 在 3AC 50 Hz 500V 或 690V 时的额定功率。
- 2) 6 极标准异步电机的额定功率是 I_L/I_H 、3AC 60 Hz 575V 时的功率。
- 3) 基本负载电流 I_L 是以 60s 的 110% 的负载循环或以 10s 的 150%, 负载循环运行周期为 300s 为基础的。
- 4) 基本负载电流 I_H 是以 60s 的 150% 的负载循环或以 10s 的 160% 的负载循环运行周期为 300 为基础的。
- 5) 脉冲频率与最大输出电流/输出频率的相关性, 参见 SINAMICS - 低压选型手册, 在随附的用户 DVD 光盘上。
- 6) 给出的损耗功率为 100% 满负载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。
- 7) 所有动力电缆之和。更长的电缆长度可应用用户的特殊设计要求进行提供, 参见 SINAMICS - 低压选型手册, 在随附的用户 DVD 光盘上。
- 8) 带有选件 L08 (输出电抗器):
 - 结构尺寸 HX/JX → 附加机柜 600mm 宽
 带有选件 L10 (du/dt 滤波器 + VPL):
 - 结构尺寸 FX/GX/HX/JX → 附加机柜 600mm 宽
 带有选件 L34 (输出断路器):
 - 结构尺寸 FX/GX → 附加机柜 400 mm 宽
 - 结构尺寸 HX/JX → 附加机柜 600mm 宽。
- 9) 当防护等级为 IP21 时, 机柜高度增加 250mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加 400mm。

5.3.5 过载能力

装置型逆变器可提供过载余量，例如用来克服起动转矩。

因此对于带过载要求的传动设备，负载应该运行于基本负载电流。

适用过载的前提条件是，在过载前后使用基本负载电流运行传动设备，此处以负载循环运行 300s 为基础

低过载

基本负载电流 I_L 是以 60s 的 110% 的负载循环或以 10s 的 150% 的负载循环运行 300s 为基础的。

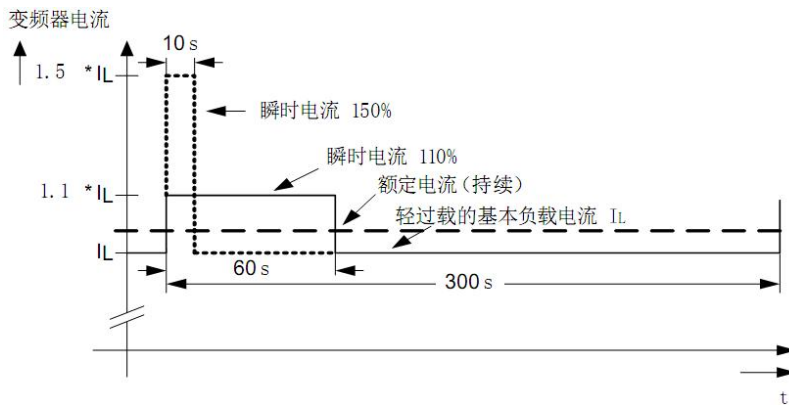


图 5-16 低过载

高过载

基本负载电流 I_H 是以 60s 的 150% 的负载循环或以 10s 的 160% 的负载循环运行 300s 为基础的

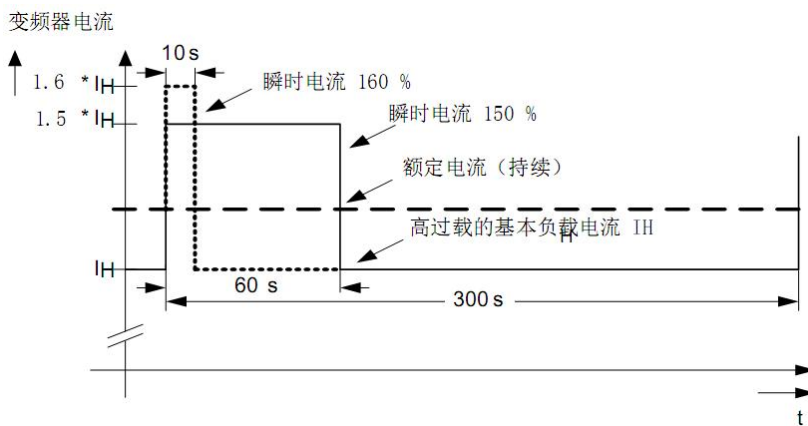


图 5-17 高过载

5.4 中央制动柜

5.4.1 概述



⚠ 危险

在机柜设备运行时，该设备的某些部件总是带有危险电压。

只有相应的合格人员才允许在该机柜设备上工作。该人员必须彻底掌握所提供的说明资料中所有关于该机柜的警告和维护措施。

正确的运输，专业的存放、安装和装配，以及谨慎的操作与维护，是本机柜能够正常安全运行的前提条件。

要注意遵守所在国家的安全规程。

5.4.2 描述

说明

组件和接口的布局以及布线见附带的布置图或电路图，其包含在随附的用户 DVD 光盘中。

当电机处于再生运行状态并无法将再生电能反馈到电网时，位于传动组中心位置的中央制动柜可对直流母线的电压进行限制。如果在再生运行中直流母线的电压超过了极限值，则会接通在外部安装的制动电阻，以限制电压的进一步升高。再生电能此时会转化成热能。通过安装在变频调速柜中的制动模块来接通制动电阻。

中央制动柜可以在选件 L61/L62 或 L64/L65 之间进行选择，尤其是在需要高制动功率的传动组中。

中央制动柜是完全独立进行工作的，只需要与直流母线进行连接。无需外部控制电压。

中央制动柜中的电容模块作为直流母线电容的扩展，用于制动模块的安全功能。

由于内部集成了风扇，中央制动柜也适用于持续大功率运行。

中央制动柜配有符合额定功率的制动电阻。

对于其它的应用情况，可应用户的要求提供适合的制动电阻。

△警告
<p>风扇的开/关由温度控制。这样可避免风扇的不必要运行。</p> <p>风扇可以自行起动。</p>

△警告
<p>集成在中央制动柜内部的制动模块可提供比标配制动电阻更大的制动功率。</p> <p>制动电阻只是有时在再生运行中根据给定的负载循环来进行使用。</p> <p>如果制动电阻不能满足现场的实际需要，则应通过订单订购适合的制动电阻。</p>

中央制动柜可提供以下电压和功率：

电网电压	额定功率
3 AC 380 ... 480 V	500 / 1000 kW
3 AC 500 ... 600V	550 / 1100 kW
3 AC 660 ... 690 V	630 / 1200 kW

通过并联中央制动柜可以提高制动功率，参见本章节最后的“中央制动柜的并联”。

集成

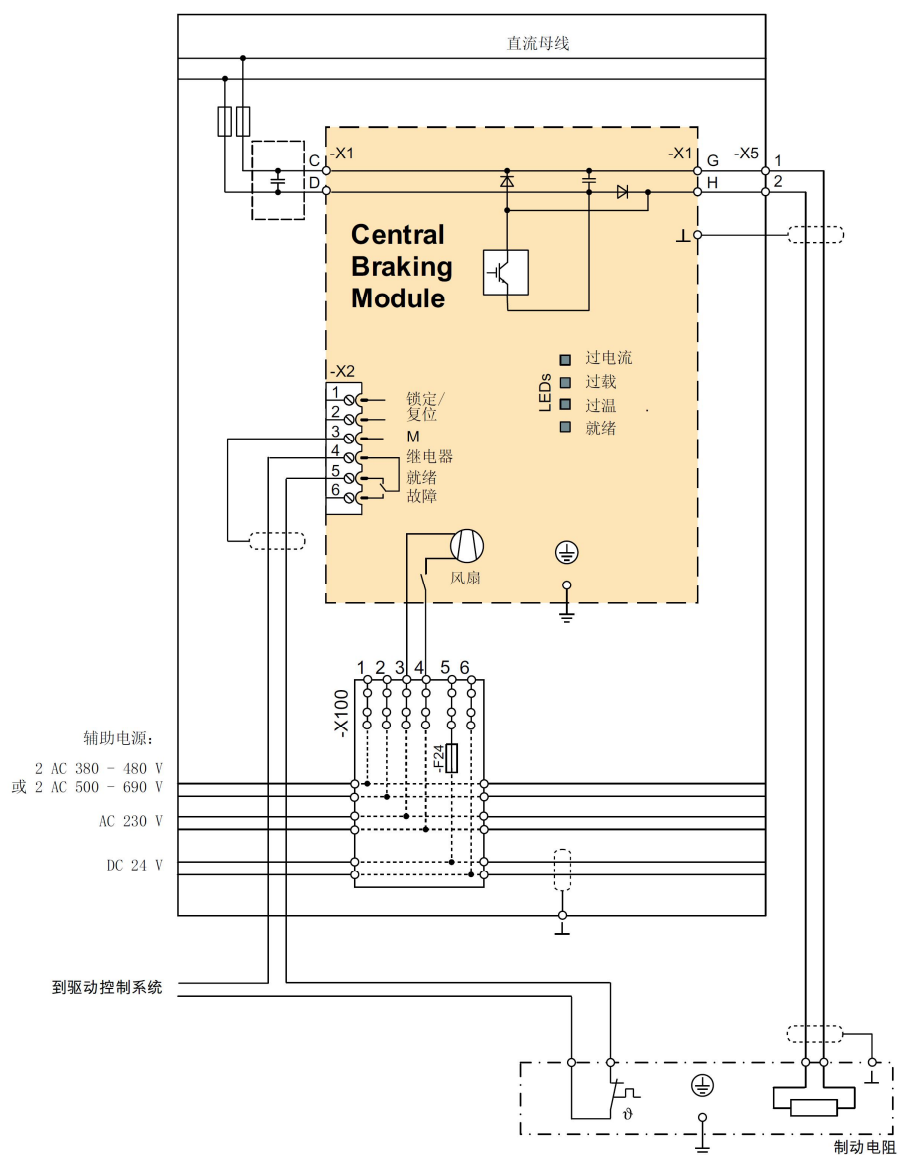


图 5-18 中央制动柜的连接示例

配置

中央制动柜为400mm宽的机柜。中央制动柜与上述的直流母线连接时应使用熔断器。

中央制动柜中包含：

- 制动模块
- 电容模块
- 与熔断器的 AC 230V 连接
- 保护罩
- 制动电阻连接

说明

中央制动柜的构造示例以图示的方式说明了出厂时各组件的布局。它展示了变频调速柜最全面的构造，包括所有可订购的选项。

组件在各具体应用中的准确位置请见用户 DVD 光盘上的布置图(AO)。

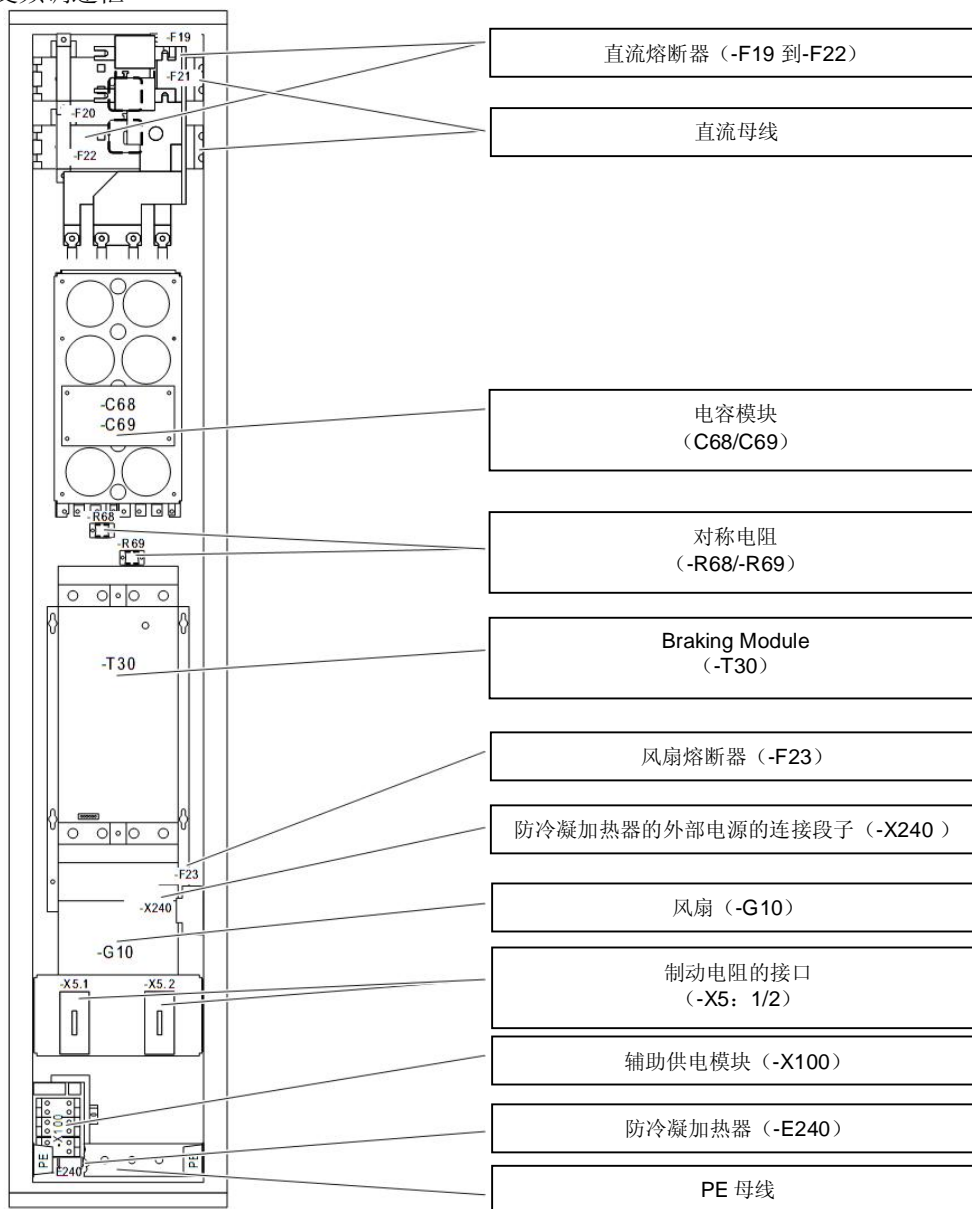


图 5-19 中央制动柜的构造

中央制动柜的并联

为提高制动功率而对中央制动柜进行的并联，应遵循以下前提：

- 只允许并联相同功率的中央制动柜。
- 每个中央制动柜上都应连接一个独立的制动电阻。
- 可能由公差导致的不对称负载分配会使并联的中央制动柜的总制动功率降低 10%。
- 每条直流母线上中央制动柜的最大数量应根据功率的划分限制在四个以内。如需更多的数量，在根据具体情况对边界条件进行检查后，原则上也是可能的。

5.4.3 接口

描述

- 中央制动柜具有下列接口：
- 控制端子（禁用/复位，准备就绪，故障）
- 制动电阻连接
- 复位键
- 阈值开关
- 制动电阻监控
- 制动电阻接通比

接口一览

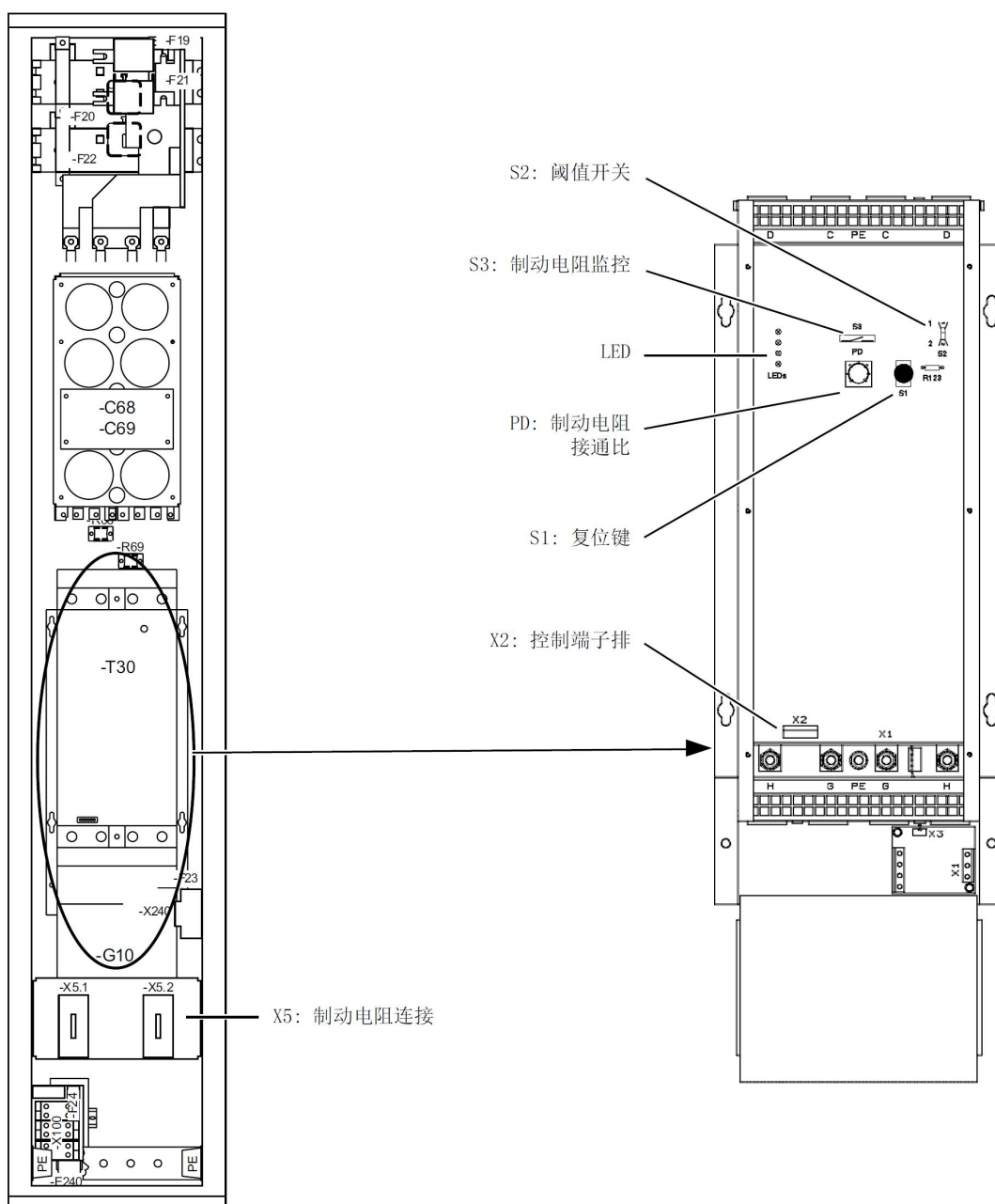
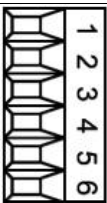


图 5-20 中央制动柜的接口一览

X2 控制端子

表格 5-19 端子排 X2 控制端子

	端子	功能	含义	技术说明
	1	DI 24V	0 = 正常运行 1 = 禁用, 复位	24 V AC/DC, 输入负载约为 10 mA (非必需连接)
	2	接地		
	3	接地	接地	
	4	DO.COM ¹⁾	公共端	总故障报告, 用于: 直流母线无电压, 过温, 过载, 短路/接地故障。 断流容量: 250 V, 2 A 250 VA 交流电压
	5	DO.NO ¹⁾	0 = 故障 1 = 准备就绪	
	6	DO.NC ¹⁾	0 = 准备就绪 1 = 故障	
最大的可连接横截面 2.5 mm ²				

¹⁾ NO: 常开触点, NC: 常闭触点, COM: 公共端

X5 制动电阻连接

表格 5-20 端子排 X5 制动电阻

端子	功能
1	制动电阻连接
2	制动电阻连接

S1 复位键

表格 5-21 复位键 S1

功能	含义
复位键	0 = 正常运行 1 = 禁用, 复位

S2 阈值开关

表格 5-22 阈值开关 S2

位置	功能
1	高开关阈 (出厂设置)
2	低开关阈

在下表中给出了用于激活制动模块的响应阈值以及制动时因此所激活的直流母线电压。

警告
阈值开关只允许在断电状态下和直流母线电容器放电之后才能进行切换。

表格 5-23 制动模块的响应阈值

额定电压	响应阈值	开关位置	注释
380 V – 480 V	774 V	1	774V 为出厂设置。当电网电压为 380V 至 400V 时，为了降低电机和变频器的电压应力，可以将响应阈值调节至 673V。然而，可得到的制动功率也会随电压的平方值而下降： $(673/774)^2 = 0.75$ 。因此，最大可用的制动功率为 75%。
	673 V	2	
500 V – 600 V	967 V	1	967V 为出厂设置。当电网电压为500V 时，为了降低电机和变频器的电压应力，可以将响应阈值调节至 841V。然而，可得到的制动功率也会随电压的平方值而下降： $(841/967)^2 = 0.75$ 。因此，最大可用的制动功率为 75%。
	841 V	2	
660 V – 690 V	1158 V	1	1158V 为出厂设置。当电网电压为 660V 时，为了降低电机和变频器的电压应力，可以将响应阈值调节至1070V。然而，可得到的制动功率也会随电压的平方值而下降： $(1070/1158)^2 = 0.85$ 。因此，最大可用的制动功率为85%
	1070 V	2	

S3 制动电阻监控

表格 5-24 制动电阻监控 S3

功能	含义
制动电阻监控	0 (断开) = 监控有效 1 (闭合) = 监控无效

监控有效时，会对设置在电位计“PD”上的制动电阻接通比（接通时间与断开时间的比率）进行电子测定。

当超过所设置的接通比时，将激活 LED“MUL - 过载报告”并会同时触发端子 - X2:4/5,6 上的总故障报告。故障报告会使得上一级控制系统及时执行停机，以避免损坏所连接的制动电阻。

△小心

该监控只基于在电位计 PD 上所设置的接通比，不会对制动电阻的实际温度进行监控。

PD 制动电阻接通比

通过电位计 PD 设置制动电阻的接通比（接通时间与断开时间的比率）。只有在通过开关 S3 激活时，才会对相关设置进行测定。

在电位计 PD 上可设置的接通比如下图所示。出厂设置为“40 %”。

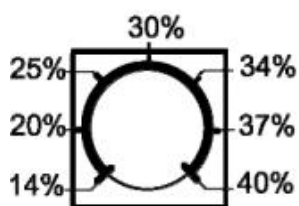


图 5-21 接通比的设置

制动类型	说明	PD 设置
P ₁₅	功率，每 600 秒允许 15 秒。	14 %（最小）
P ₁₅₀	功率，每 600 秒允许 150 秒。	23 %
P ₂₇₀	功率，每 600 秒允许 270 秒。	12 %
P _{DB}	持续制动功率	40 %（最大）

5.4.4 选件

说明

各选件的描述见“选件”一章。

电气选件

组件	选件
电弧检测器支架	L51
机柜防冷凝加热器	L55

机械选件

组件	选件
底座	100
电缆布线箱	200
防护等级	IP21
防护等级	IP23
侧面板（右侧，左侧）	M26,
密闭式机柜门	M59
直流母线	M80
起重运输辅助装置（顶部安装）	M90

5.4.5 技术参数

表格 5-25 中央制动柜的技术参数

订货号	6SL3000-	1AE35-0AA3	1AE41-0AA3	1AF35-5AA3	1AF41-1AA3	1AH36-3AA3	1AH41-2AA3
电网电压	V	380 ... 480		500 ... 600		660 ... 690	
输入电压	V _{DC}	510 ... 720		675 ... 900		890 ... 1035	
制动功率 P ₁₅₀	kW	500	1000	550	1100	630	1200
持续制动功率 P _{DB}	kW	200	370	220	420	240	460
制动功率 P ₁₅	kW	730	1380	830	1580	920	1700
制动功率 P ₂₇₀	A	300	580	340	650	380	720
制动电流, 在 P ₁₅₀ 时	kW	650	1200	580	1100	520	1000
制动电流, 在 P _{DB} 时	A	260	480	230	430	210	400
制动电流, 在 P ₁₅ 时	A	950	1800	870	1650	800	1500
制动电流, 在 P ₂₇₀ 时	A	400	750	350	680	330	630
电力需求 ¹⁾ 2 AC 230 V	A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
损耗功率, 最大 ²⁾ -在 50Hz 400/500/690 V	kW	0.8	.5	0.8	1.5	0.8	1.5
直流母线电容	μF	8160	9720	7640	8680	7640	8680
可连接的电阻							
- 在制动功率 P ₁₅₀ 时							
S2:1	Ω	1.2	0.65	1.65	0.87	2.2	1.15
S2:2	Ω	1.0	0.56	1.45	0.77	2.05	1.05
- 在制动功率 P _{DB} 时							
S2:1	Ω	3.0	1.6	4.2	2.25	5.5	2.9
S2:2	Ω	2.6	1.4	3.65	2.0	5.1	2.7
- 在制动功率 P ₁₅ 时							
S2:1	Ω	0.8	0.43	1.1	0.58	1.45	0.8
S2:2	Ω	0.7	0.37	1.0	0.51	1.35	0.7
- 在制动功率 P ₂₇₀ 时							
S2:1	Ω	1.9	1.0	2.7	1.58	3.5	1.8
S2:2	Ω	1.6	0.9	2.4	1.2	3.3	1.7
冷却空气需求	m ³ /s	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
声压级 LPA (1 m) 50/60 Hz	dB (A)	55	55	55	55	55	55
制动电阻连接 -连接横截面积, 最大 (IEC)		M12 2 x 240	M12 2 x 240	M12 2 x 240	M12 2 x 240	M12 2 x 240	M12 2 x 240
PE/GND 连接 - 母线横截面积 -连接横截面积, 最大 (IEC)	PE 母线 600 240						
防护等级		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
尺寸							
- 宽度	mm	400	400	400	400	400	400
- 高度	mm	2200	2200	2200	2200	2200	2200
- 深度	mm	600	600	600	600	600	600
重量	kg	230	230	230	230	230	230
结构尺寸	mm	400	400	400	400	400	400

- 1) 风扇的电力需求。
- 2) 给出的损耗功率为 100% 满负载时的最大值。在其他运行状态下都小于该值。
- 3) 当防护等级为 IP21 时，机柜高度增加 250 mm, 当防护等级为 IP23, IP43 和 IP54 时高度增加400 mm。

负载循环

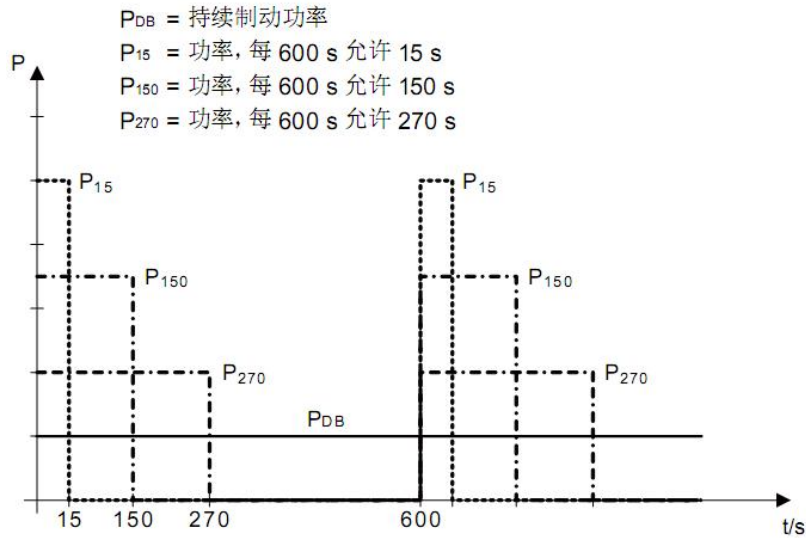


图 5-22 中央制动柜的负载循环

5.4.6 降额参数

中央制动柜带有集成的温度监控。标配的风扇支持对功率单元的冷却。风扇的开/关由温度控制。这样可避免风扇的不必要运行。允许的环境温度为 0°C 到 40°C。当温度在 40°C 到 50°C 之间时，应根据下面的计算公式来降低功率：

$$P = [1 - 0.025 \times (T - 40^\circ\text{C})] \times P_n$$

海拔安装高度最高可为 2000 米。当高度超过 1000 米时应注意降低功率。此时的降容比率为每 100 米 1.5%。

5.4.7 制动电阻

5.4.7.1 描述

通过制动电阻消耗传动组的再生电能。制动电阻连接在制动模块上。制动电阻位于机柜外部或配电设备区域以外，这样可以将区域内所产生的损耗热量排出，并借此减少空气调节能耗。

恒温器可以监控制动电阻是否过热，当制动电阻温度超过极限值时会经由浮置触点发出报告。触发温度为 120°C，相当于电阻元件表面温度约 400°C。

每个中央制动柜上只应连接一个制动电阻。

制动电阻的功率与中央制动柜的额定制动功率相匹配，但只允许每 20 分钟执行一次缩短为 15 秒的负载循环。

警告

为了进行控制单元或上一级控制系统中的测定，恒温器触点的布线必须在安装现场进行，参见后面的章节“过温反馈的调试”。

5.4.7.2 安全提示

小心

制动电阻的表面温度有可能超过 80°C。

小心

在组件带有通风格栅的每一侧都必须保持 200 mm 的通风空间。

小心

连接制动电阻的电缆应按照标准 IEC 61800-5-2:2007，表格 D.1 的要求敷设，不允许短路或接地。

例如可以采取以下措施：

- 避免电缆受到机械损伤
- 使用双绝缘的电缆
- 保持足够的电缆间距，如借助间隔支架
- 敷设在相互隔离的安装管或管道中

注意

中央制动柜和制动电阻之间的电缆长度最长允许为 300m。

说明

空间应能足够导出制动电阻转换出的热量。

必须与可燃物保持足够的距离。

制动电阻必须进行浮装。

在制动电阻的上面及上方不允许放置任何物品。

制动电阻不应安装在火灾报警传感器的下方，因为其产生的热量可能会触发报警。

露天安装时，应加装保护顶棚来防止渗雨，以符合防护等级 IP21。

5.4.7.3 负载循环

下列负载循环仅适用于本章中提到的制动电阻。

负载循环

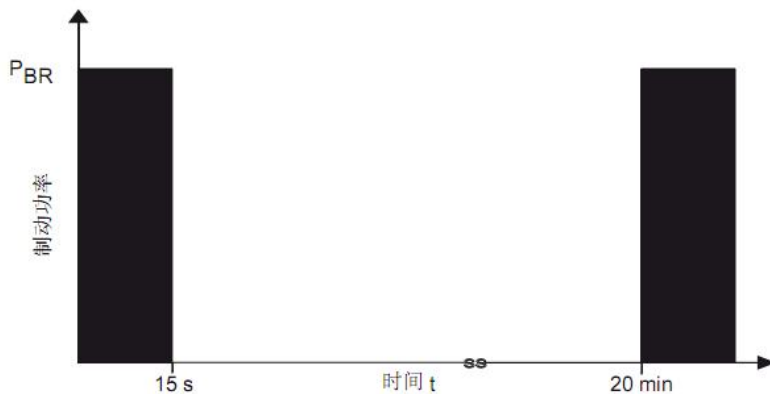


图 5-23 制动电阻的负载循环

说明

对于其它的负载循环，应按需要通过订单订购适合的制动电阻。

5.4.7.4 制动电阻上的接口

制动电阻上的动力连接

表格 5-26 制动电阻上的动力连接

端子	功能
1	中央制动柜的连接: -X5
2	中央制动柜的连接: -X5
PE	PE 连接
最大可连接横截面积: $2 \times 240 \text{ mm}^2$	

应始终从下方引入电缆，在现场安装时应使用电缆夹持装置。

X10 恒温开关的反馈触点

表格 5-27 端子排 X10 恒温开关的反馈触点

端子	功能
1	恒温开关的反馈触点
2	常闭触点, AC 250 V, 最大 1 A
最大可连接横截面: 1.5 mm^2	

5.4.7.5 “过温”反馈的调试

制动电阻恒温开关的反馈触点应连接在一个数字输入端上，在发生故障时会将传动设备关停。

- 假设 1:

将恒温开关的反馈触点连接到 CU320-2 (-X122:4)的数字输入 3 (DI3)

- 假设 2:

在恒温开关触发后，“外部故障 3”(F7862)被触发并以 OFF2 关停传动设备。

- 必要的设置:

(传动) p2108 = (CU320-2) 0722.3

此外，必须采取控制技术措施来防止传动设备在制动电阻完全冷却前被再次起动。

5.4.7.6 技术参数

表格 5-28 制动电阻技术数据

订货号	6SL3000-	1BE35-0AA0	1BE41-0AA0	1BF35-5AA0	1BF41-1AA0	1BH36-3AA0	1BH41-2AA0
网电压	V	380 ... 480		500 ... 600		660 ... 690	
输入电压	VDC	510 ... 720		675 ... 900		890 ... 1035	
制动功率 PBR ¹⁾	kW	500	1000	550	1100	630	1200
持续制动功率 PDB	kW	23.8	58.65	34.8	62	42.5	75.6
电阻值	Ω	0.95	0.49	1.35	0.69	1.8	0.95
I 最大	A	766	1518	672	1343	643	1232
防护等级		IP21	IP21	IP21	IP21	IP21	IP21
尺寸							
- 宽度	mm	960	960	960	960	960	960
- 高度	mm	790	1430	1110	1430	1110	1430
- 深度	mm	620	620	620	620	620	620
重量		82	170	110	180	124	196

¹⁾ 适用于以规定的15 s（负载）的负载循环运行 20 min。

表格 5-29 制动电阻与对应的尺寸图（电网电压 660 ... 690 V）

制动电阻	尺寸图类型
6SL3000-1BH36-3AA0	类型 2
6SL3000-1BH41-2AA0	类型 3

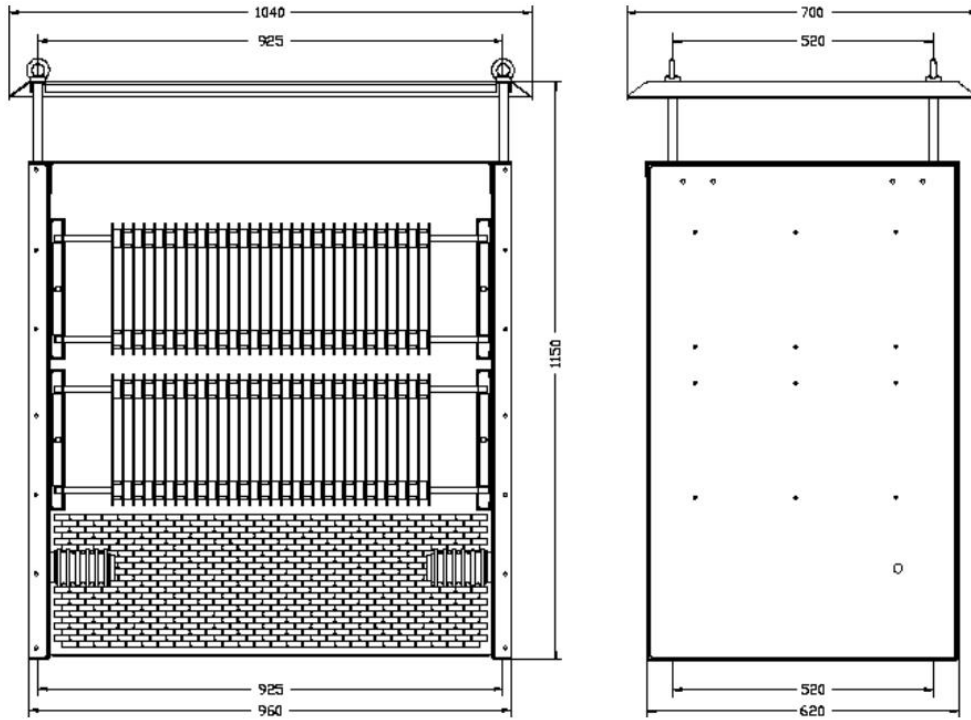


图 5-24 尺寸图类型 2

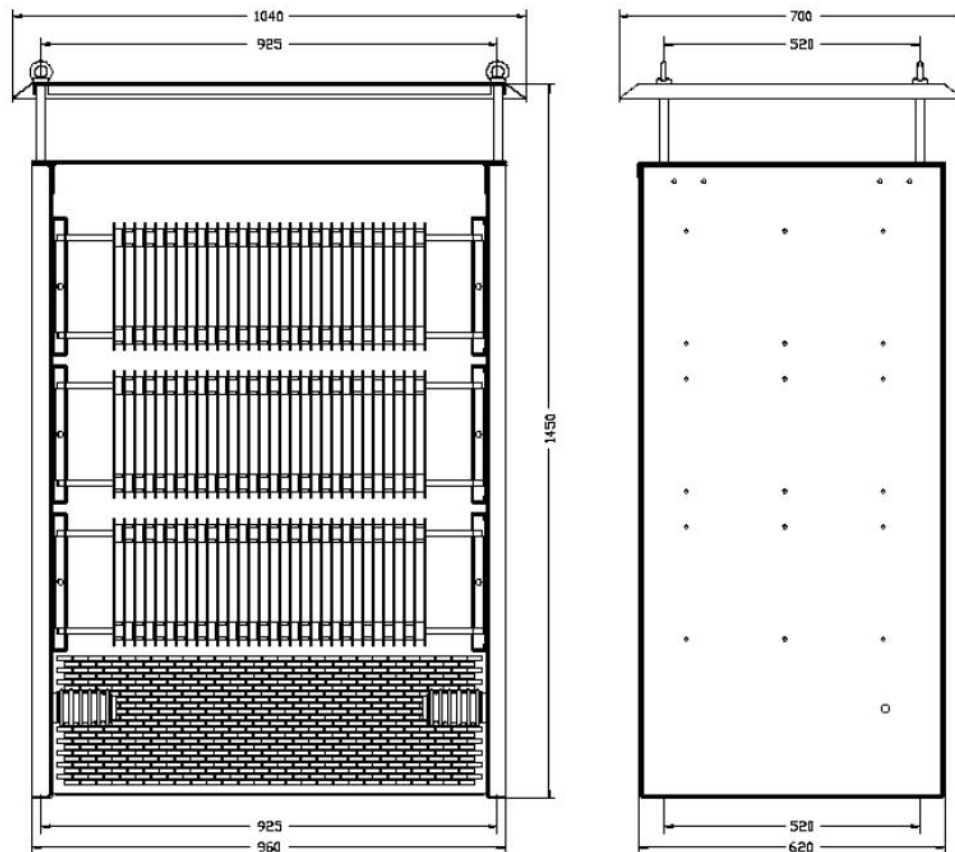


图 5-25 尺寸图类型 3

5.5 附件

5.5.1 CU320

描述

SINAMICS S系统的控制单元CU320-2 DP 和CU320-2 PN 设计用于多个驱动的运行。

所能控制驱动的数量取决于：

- 要求的性能
- 要求的扩展功能
- 需要的运行方式（伺服、矢量和 V/f）

软件和参数保存在可插入的 CF 卡上。

选件槽用于端子数量的扩展或者与其它通讯接口（与上级控制器）的匹配。

匹配的固件版本：

- CU320-2 DP V4.3 或者更高版本
- CU320-2 PN V4.4 或者更高版本

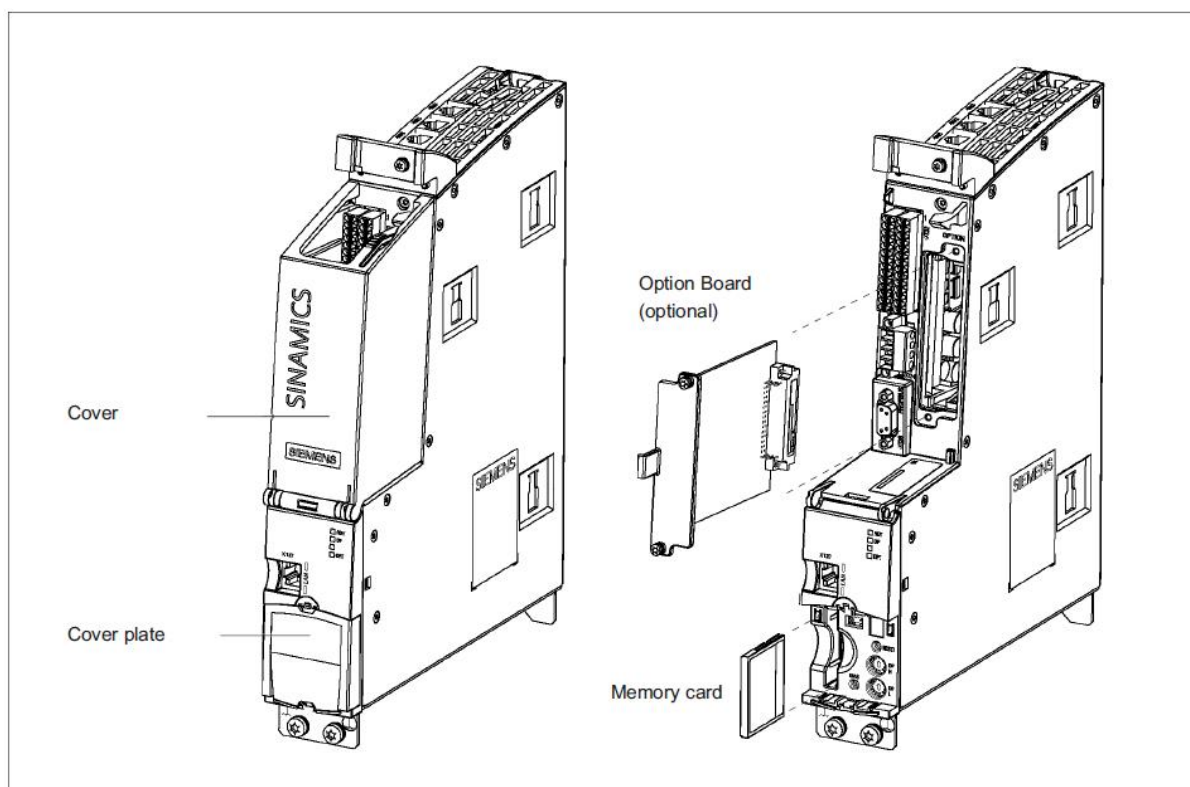


图 5-26 CU320-2 DP 一览

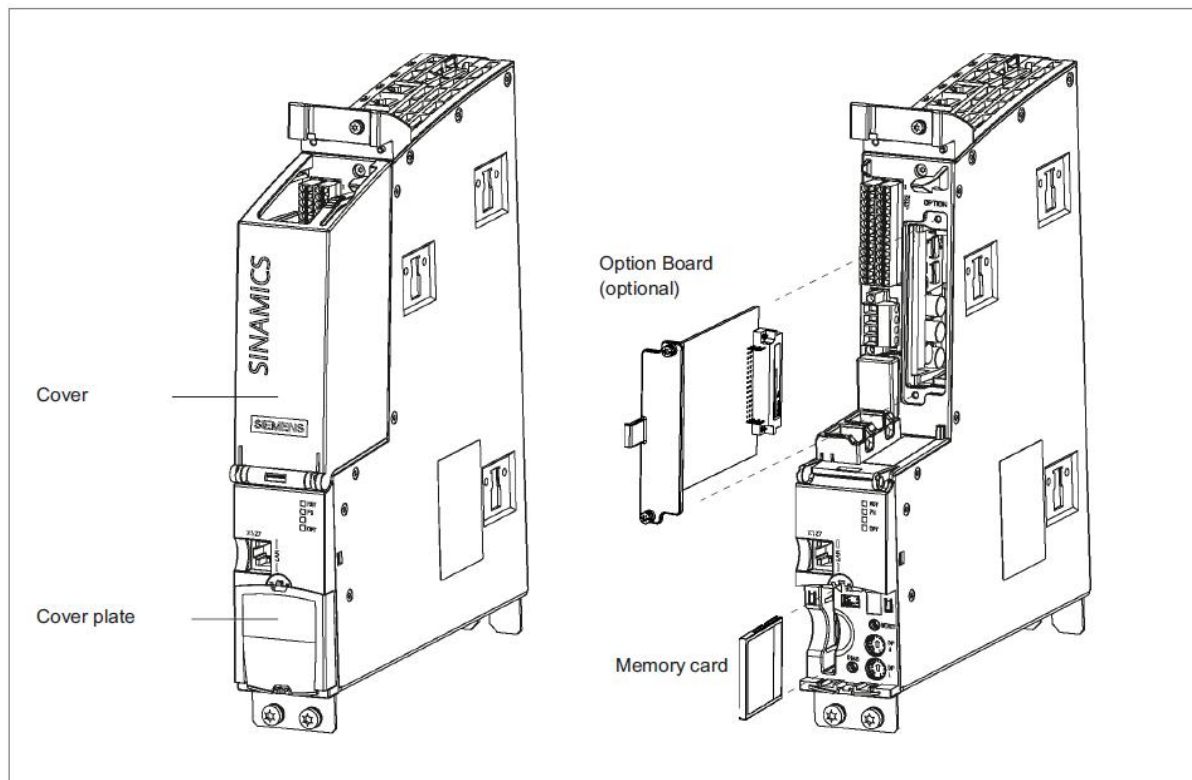


图 5-27 CU320-2 PN 一览

说明

控制单元，选件板和 CF 卡是分开订购的供货组件。

如果在应用中需要多个控制单元，数量可以相应地增加。控制单元之间的互联可以通过，例如，PROFIBUS 进行。

控制单元与相关组件（电机模块、电源模块、编码器模块、端子模块等）间的通讯通过系统内部的 DRIVE-CLiQ 接口进行。

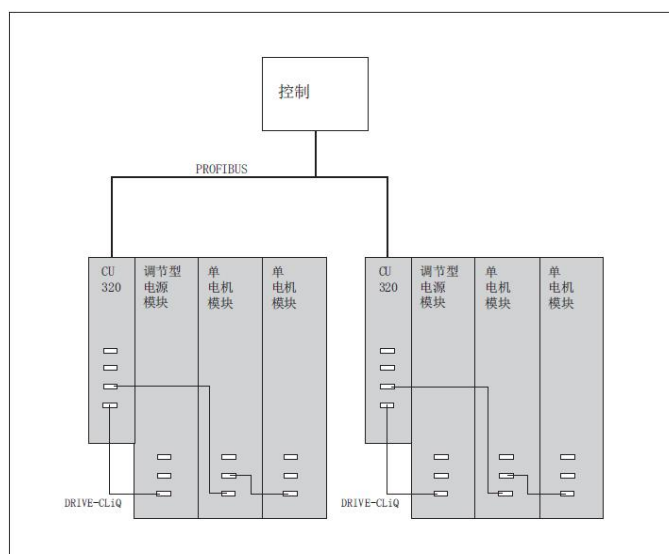


图 5-28 配置结构示例

5.5.2 CU320-2 DP

5.5.2.1 描述

控制单元 CU320-2 DP 是一个中央控制模块，可实现对单个或多个电源模块和/或电机模块的开环和闭环控制功能。可以用于v4.3及以上的固件版本。

CU320-2 DP 上有下列接口：

表格 5-30 CU320-2 DP 接口一览

类型	数量
数字输入端	12
数字输入/输出端	8
DRIVE-CLiQ 接口	4
PROFIBUS 接口	1
LAN (Ethernet)	1
串行接口(RS232)	1
选件槽	1
测试孔	3

5.5.2.2 安全提示

⚠警告

必须保证组件上下有 80 mm 的空间用于通风。

⚠小心

系统中相互隔开的部件之间必须使用一根等电位电缆，其横截面积至少应为 25 mm²。

如不使用，PROFIBUS 电缆上可能会流过强大的放电电流，从而损毁控制单元或 PROFIBUS 电缆上其它的 PROFIBUS 设备。

小心

只有在控制单元和选件板都不带电时，才允许插入和拔出选件板。

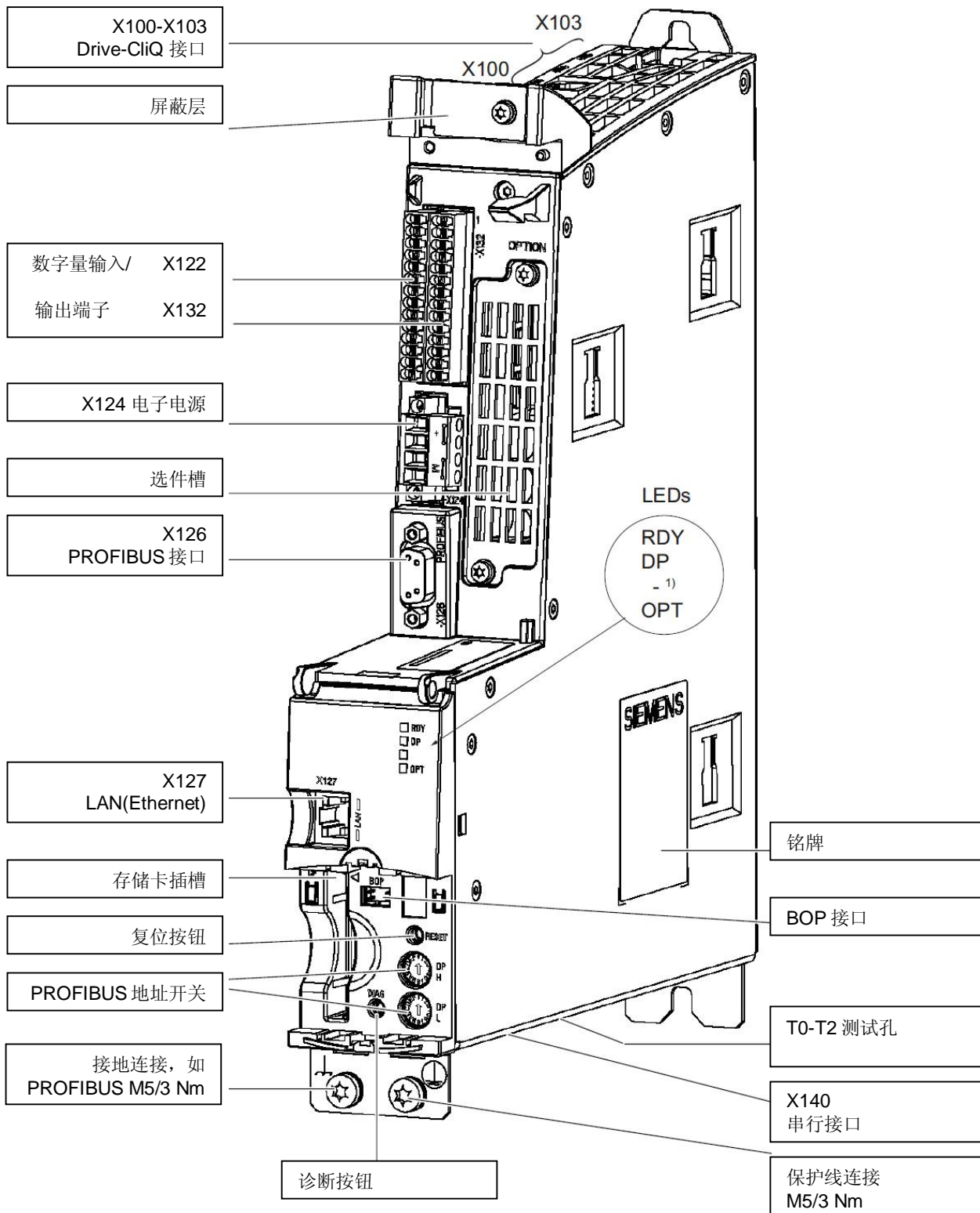


图 5-29 CU320-2 DP 接口一览 (无保护盖)

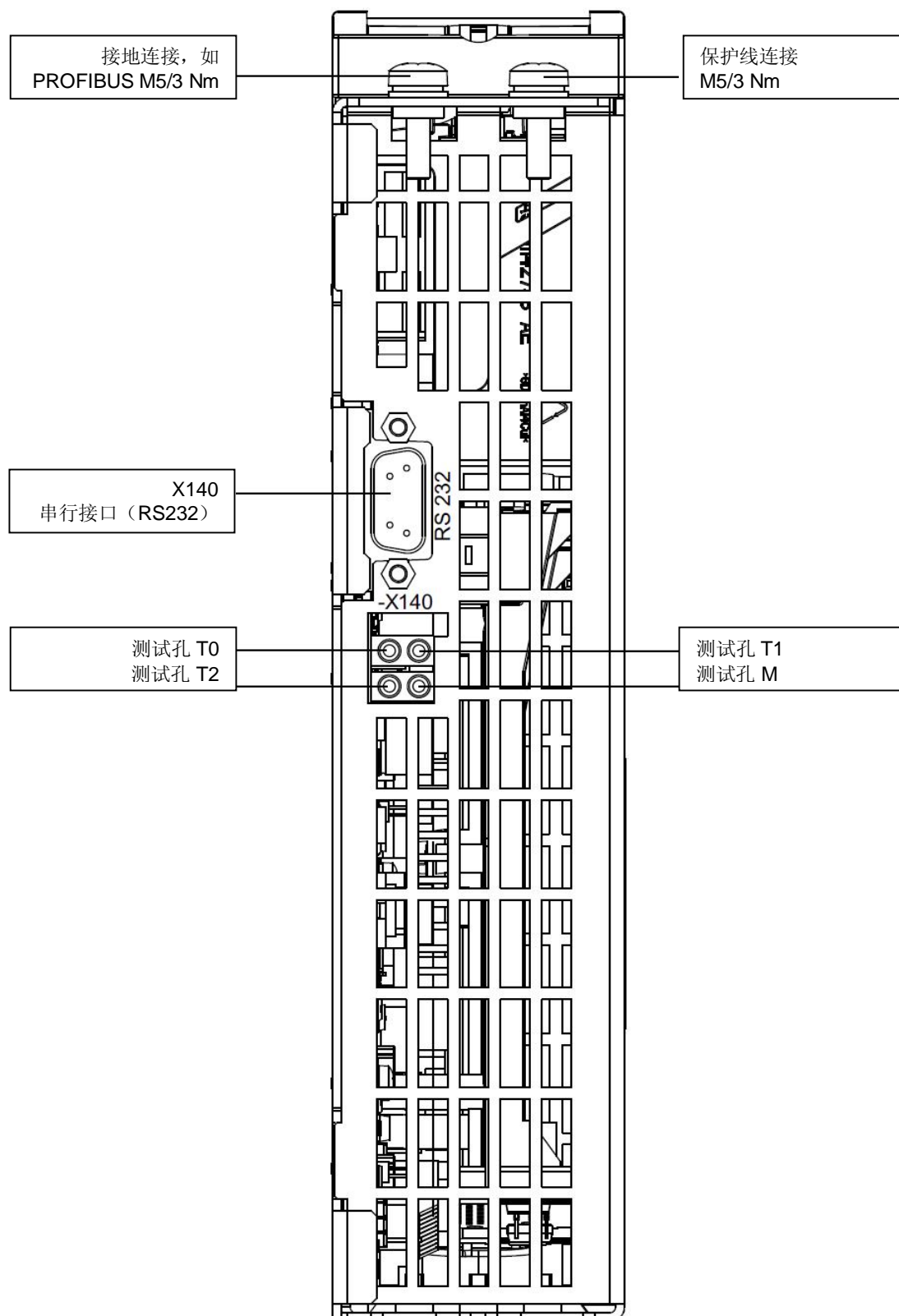
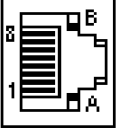


图 5-30 CU320-2 DP 测试孔 T0-T2 和串口 X140 (仰视图)

X100 - X103 DRIVE-CLiQ 接口

表格 5-31 DRIVE-CLiQ 接口

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子地
连接类型: RJ45接口, DRIVE-CLiQ 接口插头 (50 件) 订货号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

X122 数字量输入/输出

表格 5-32 X122 端子排

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	DI 0	电压: -30 V 至 30 V 典型耗用电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电位隔离: 参考电位为端子 M1 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V 低电平: -3 V 到 5 V 输入延时: 在“0” → “1”时: 约 50 μs 在“1” → “0”时: 约 100 μs
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	DI 16	
	6	DI 17	
	7	M1	端子1 到 6的参考电位
	8	M	地
	9	DI/DO 8	作为输入端: 电压: -30 V 至 30 V 典型耗用电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电平 (包括波纹度) 高电平: 15V 至 30V; 低电平: -3V 到 5V 端子编号 8、9、10 和 11 均为“快速输入端” ²⁾ 输入延时 在“0” → “1”时: 5 μs 在“1” → “0”时: 50 μs 作为输出端: 电压: DC 24 V 每个输出端的最大负载电流: 500 mA 持续短路保护 输出延时 (典型值/最大值) ³⁾ 在“0” → “1”时: 约150 μs/400 μs 在“1” → “0”时: 约75 μs/100 μs
	10	DI/DO 9	
	11	M	
	12	DI/DO 10	
	13	DI/DO 11	
	14	M	

			开关频率: 阻性负载: 最大 100 Hz; 感性负载: 最大 0.5 Hz 照明负载: 最大 10 Hz; 最大照明负载: 5 W
最大可连接横截面积: 1.5 mm ² ; 类型: 弹簧端线夹 3 (见附录 A)			

- 1) DI: 数字输入; DI/DO: 双向数字输入/输出; M: 电子地 M1: 参考地
 2) 快速输入端子可以用来做探针输入或者作为外部零标志位的输入
 3) 数据: Vcc = 24 V; 负载48 Ω; 高("1") = 90% Vout; 低("0") = 10% Vout

注意:

未占用的输入端视为“低”。

“快速输入”可以与测量系统相连接用于测定位置。

为了使数字输入端 (DI) 0 至 3 能发挥作用, 必须连接端子 M1。有下列几种方法:

连接数字输入端的参考地, 或者将一根跳线连接到端子 M。(注意! 这样将会取消这些数字输入端的电位隔离)

说明

如果 24V 供电出现短暂中断, 那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X132 数字输入/输出端

表格 5-33 X132 端子排

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	DI 4	电压: -30 V 至 30 V 典型耗用 电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电位隔离: 参考电位为端子 M2 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V 低电平: -3 V 到 5 V 输入延时: 在“0” → “1”时: 约 50 μs 在“1” → “0”时: 约 100 μs
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	DI 20	
	6	DI 21	
	7	M2	端子1 到 6的参考电位
	8	M	地
	9	DI/DO 12	作为输入端:
	10	DI/DO 13	电压: -30 V 至 30 V
	11	M	典型耗用 电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时
	12	DI/DO 14	电平 (包括波纹度)
	13	DI/DO 15	高电平: 15 V 至 30 V; 低电平: -3 V 到 5 V
	14	M	端子编号 12、13、14 和 15 均为“快速输入端” ²⁾ 输入延时

			在“0” → “1”时: 5 μs 在“1” → “0”时: 50 μs 作为输出端: 电压: DC 24 V 每个输出端的最大负载电流: 500 mA 持续短路保护 输出延时 (典型值/最大值) ³⁾ : 在“0” → “1”时: 约150 μs/400 μs 在“1” → “0”时: 约75 μs/100 μs 开关频率: 阻性负载: 最大100 Hz; 感性负载: 最大 0.5 Hz; 照明负载: 最大 10 Hz; 最大照明负载: 5 W
最大可连接横截面积: 1.5 mm ² ; 类型: 弹簧端线夹 3 (见附录 A)			

- 1) DI: 数字输入; DI/DO: 双向数字输入/输出; M: 电子地 M1: 参考地
 2) 快速输入端子可以用来做探针输入或者作为外部零标志位的输入
 3) 数据: Vcc = 24 V; 负载48 Ω; 高(“1”) = 90% Vout; 低(“0”) = 10% Vout

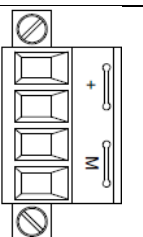
注意:
未占用的输入端视为“低”。 “快速输入”可以与测量系统相连接用于测定位置。 为了使数字输入端 (DI) 0 至 3 能发挥作用, 必须连接端子 M1。 有下列几种方法: 连接数字输入端的参考地, 或者将一根跳线连接到端子 M。(注 意! 这样将会取消这些数字输入端的电位隔离)

说明

如果 24V 供电出现短暂中断, 那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X124 电子电源

表格 5-34 X124 端子排

	端子	含义	技术说明
	+	电子电源	电压: DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗: 最大 0.8 A (没有 DRIVE-CLiQ 和数字输出) 插头中通过电桥的最大电流: 20 A, 在 55 °C 时
	+	电子电源	
	M	电子地	
M	电子地		
最大可连接横截面: 2.5mm ² 类型: 螺旋端子 2 (参见附录A)			

说明

两个“+”或两个“M”端子都在插头中进行桥接。这样可以保证供电电压的回线循环。电流消耗将随 DRIVE-CLiQ 节点和数字量输出的个数相应增加。

说明

端子排必须使用一字螺丝批拧紧。

X126 PROFIBUS 接口

表格 5-35 X126 PROFIBUS 接口

端子	信号名称	含义	技术说明
1	-	未占用	
2	M24_SERV	远程服务电源, 接地	0 V
3	RxD/TxD-P	接收/发送数据 P (B)	RS485
4	CNTR-P	控制信号	TTL
5	DGND	PROFIBUS 数据参考电位	
6	VP	供电电压 正	5 V +- 10 %
7	P24_SERV	远程服务电源, + (24 V)	24 V (20.4 V - 28.8 V)
8	RxD/TxD-N	接收/发送数据 N (A)	
9	-	未占用	RS485

类型: SUB-D 9 针母头连接器

说明

在 PROFIBUS 接口 (X126) 上可以连接一个用于远程诊断的远程服务适配器。
远程服务电源端子 2 和 7 可负载 150 mA。

小心

不得在 X126 接口上连接任何 CAN 电缆。如不遵守, 可能会导致 CU320 或者其它的 CAN 总线设备损毁。

小心

系统中相互隔开的部件之间必须使用一根等电位电缆, 其横截面积至少应为 25 mm²。

如不使用, PROFIBUS 电缆上可能会流过强大的放电电流, 从而损毁控制单元或 PROFIBUS 电缆上其它的 PROFIBUS 设备。

PROFIBUS 连接器

必须给线路中的第一个和最后一个设备连接终端电阻, 否则无法正常传输数据。

激活连接器中的总线终端电阻。

电缆屏蔽层必须在两端进行大面积的连接。

PROFIBUS 地址开关

表格 5- 36 PROFIBUS 地址开关

旋转播码开关	含义	举例		
		21dec	35dec	126dec
		15hex	23hex	7Ehex
 DP H	161 = 16	1	2	7
 DP L	160 = 16	5	3	E

说明

在 PROFIBUS 接口 (X126) 上可以连接一个用于远程诊断的远程服务适配器。

远程服务电源端子 2 和 7 可负载 150 mA。

设定PROFIBUS 地址

旋转播码开关的出厂默认地址为 0dec (00hex).

有两种方法设定 PROFIBUS 地址:

1. 通过参数 p0918

- 要使用 STARTER 设定 PROFIBUS 节点地址，首先把 PROFIBUS 旋转播码开关的值设为 0dec (00hex) 和127dec (7Fhex).
- 然后设定参数 P0918 为指定的站地址值（在1-126之间）。

2. 通过 CU 上的 PROFIBUS 站地址开关设置

- 使用旋转播码开关手动设置其值在 1-126 之间，此时 P0918 仅用来读取站地址。

地址开关在空白盖板的后面。空白盖板是供货的标准配置。

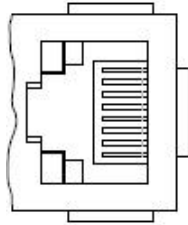
PROFIBUS 地址设置

更多有关 PROFIBUS 地址设置的信息可以查阅下列参考资料:

资料: 调试手册 SINAMICS S120 Commissioning Manual (IH1)

X127 LAN (Ethernet)

表格 5-37 X127 端子

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	Ethernet发送数据 +
	2	TXN	Ethernet发送数据 -
	3	RXP	Ethernet接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	Ethernet接收数据 -
	7	预留, 未占用	
8	预留, 未占用		
连接类型: RJ45接口			

说明

LAN (Ethernet) 接口可以支持调试和诊断。不能用来作为总线通讯传输数据。

LAN (Ethernet) 接口不支持 Auto MDI(X), 因此, 仅能使用交叉网线与设备连接。

X127 LAN 接口用红色和黄色LED指示灯来诊断设备, 这些指示灯的含义如下:

LED	颜色	状态	描述
链接端口	-	不亮	丢失或者错误的链接
	绿色	亮	10 or 100 Mbit link available
激活端口	-	不亮	不激活
	黄色	闪烁	正在发送或者接收

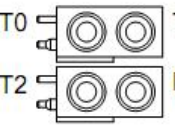
X140 串行接口 (RS232)

表格 5-38 X140 串行接口(RS-232-C)

	端子	含义	技术说明
	1	预留, 未占用	
	2	RxD	接收
	3	TxD	发送
	4	预留, 未占用	
	5	地	地
	6	预留, 未占用	
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
9	预留, 未占用		
连接类型: SUB-D, 9-针接口			

测试孔

表格 5-39 测试孔 T1, T2, T3

		测试孔	功能	技术说明
	T0	T0	测试	电压: 0 V 到 5 V 分辨率: 8 bits 负载电流:最大 3 mA 持续短路电流保护 M是参考地
	T1	T1	测试	
	T2	T2	测试	
	M	M	地	
测试孔仅能用于直径 2 mm 的探针使用,				

说明

测试孔用来测试和诊断用，正常运行时，不能连接测试孔。

诊断按钮

诊断按钮保留，用于服务功能。

存储卡插槽

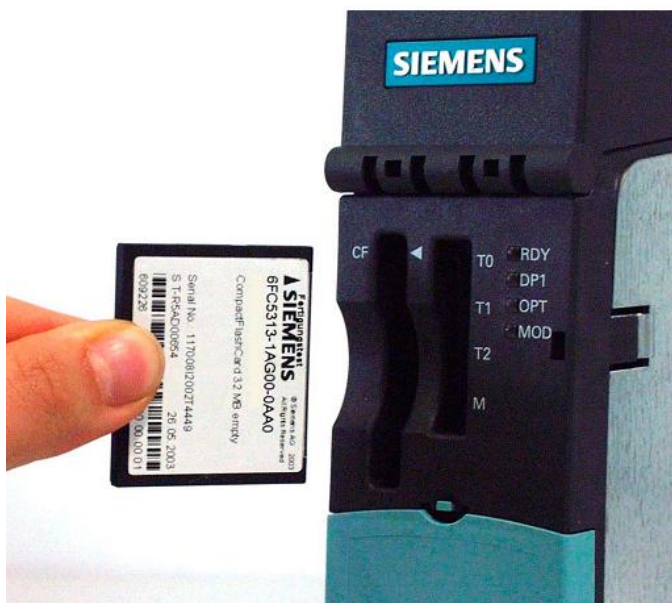


图 5-31 存储卡插槽

警告:

仅能在 CU 断电时插拔存储卡，在运行过程中插拔会导致数据丢失。
只能按上图所示的方式（右上方箭头）插入存储卡。

警告:

存储卡是静电敏感元件，插拔时必须遵守 ESD 规则。

注意：

在寄送损坏的控制单元时不要将 CF 卡一同寄出，而应将其保管好，以备更换后的设备使用。否则，CF 卡上的已有数据信息（参数、固件、授权等）有可能丢失。

说明

请注意，CU 中仅能插入 SIEMENS 的存储卡。

5.5.2.4 接线示例

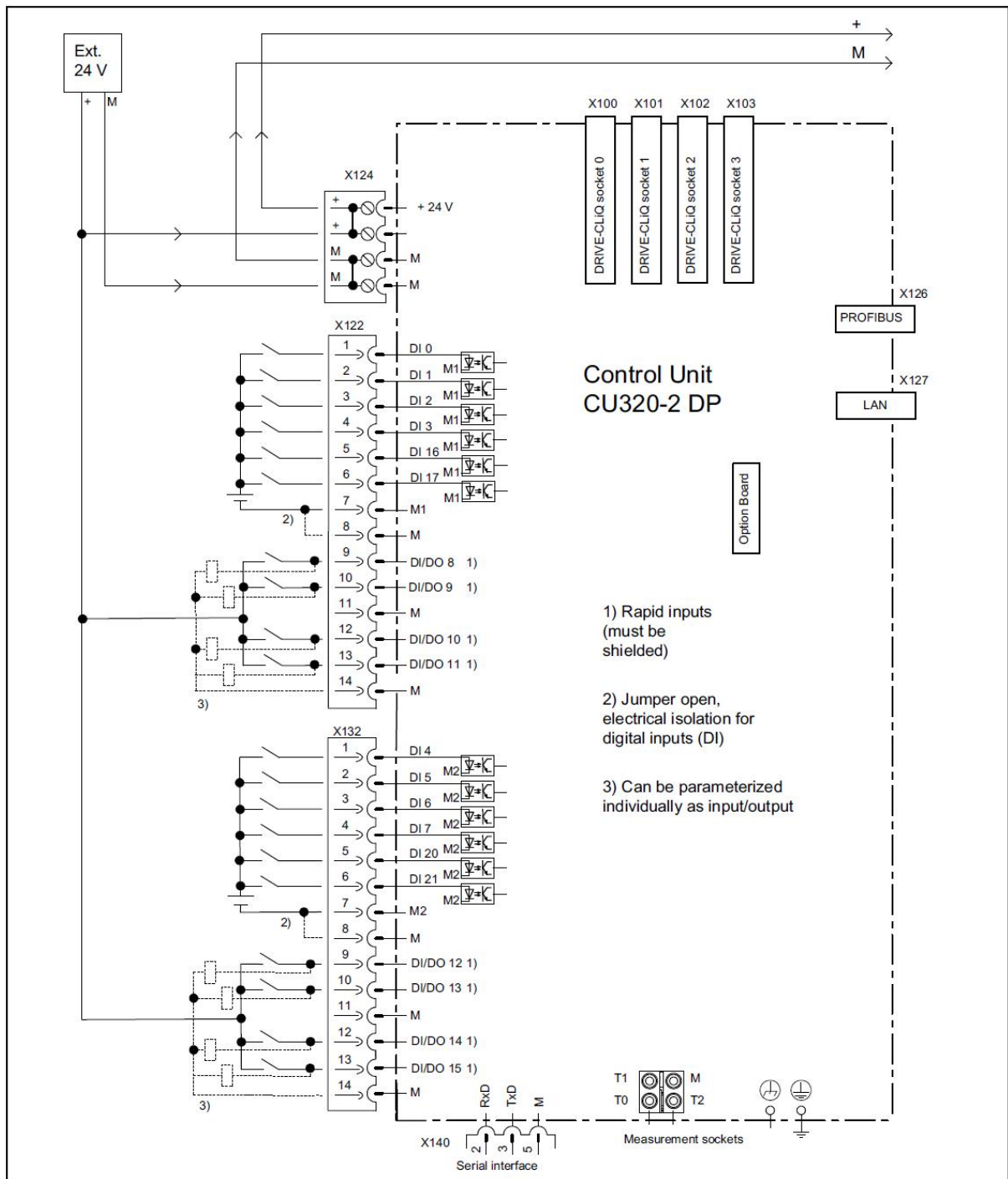


图 5-32 CU320-2 DP 接线示例

5.5.2.5 尺寸图

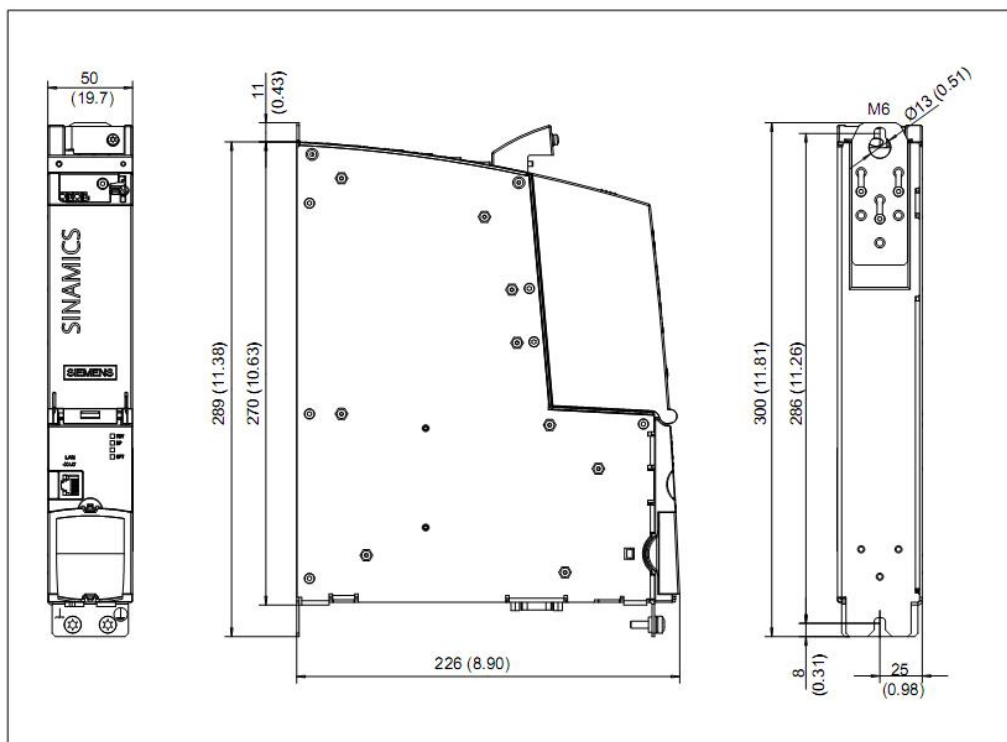


图 5-33 CU320-2 DP 尺寸图

5.5.2.6 技术参数

表格 5-40 技术参数

6SL3040-1MA00-0AA1	单位	值
电子板电源电压	V _{DC}	24 DC (20.4 to 28.8)
电流 (无DRIVE-CLiQ 或数字量输出)	A _{DC}	1.0
功耗	W	24
DRIVE-CLiQ 最大电缆长度	M	100
PE/接地	在外壳上，使用螺钉 M5/3 Nm	
响应时间	数字输入/输出端上的反应时间取决于评估功能（参见功能图）。 资料：SINAMICS S120/S150 List Manual (LH1) 参数手册，章节“功能图”。	
重量	Kg	2.3

5.5.3 CU320-2 PN

5.5.3.1 描述

控制单元 CU320-2 PN 是一个中央控制模块，可实现对单个或多个电源模块和/或电机模块的开环和闭环控制功能。可以用于v4.4及以上的固件版本。

CU320-2 PN 上有下列接口：

表格 5- 41 CU320-2 PN 接口一览

类型	数量
数字输入端	12
数字输入/输出端	8
DRIVE-CLiQ 接口	4
PROFINET 接口	2
LAN (Ethernet)	1
串行接口(RS232)	1
选件槽	1
测试孔	3

5.5.3.2 安全提示

⚠警告

必须保证组件上下有 80 mm 的空间用于通风。

⚠小心

系统中相互隔开的部件之间必须使用一根等电位电缆，其横截面积至少应为 25 mm²。

如不使用，PROFIBUS 电缆上可能会流过强大的放电电流，从而损毁控制单元或 PROFIBUS 电缆上其它的 PROFIBUS 设备。

小心

只有在控制单元和选件板都不带电时，才允许插入和拔出选件板。

5.5.3.3 接口说明

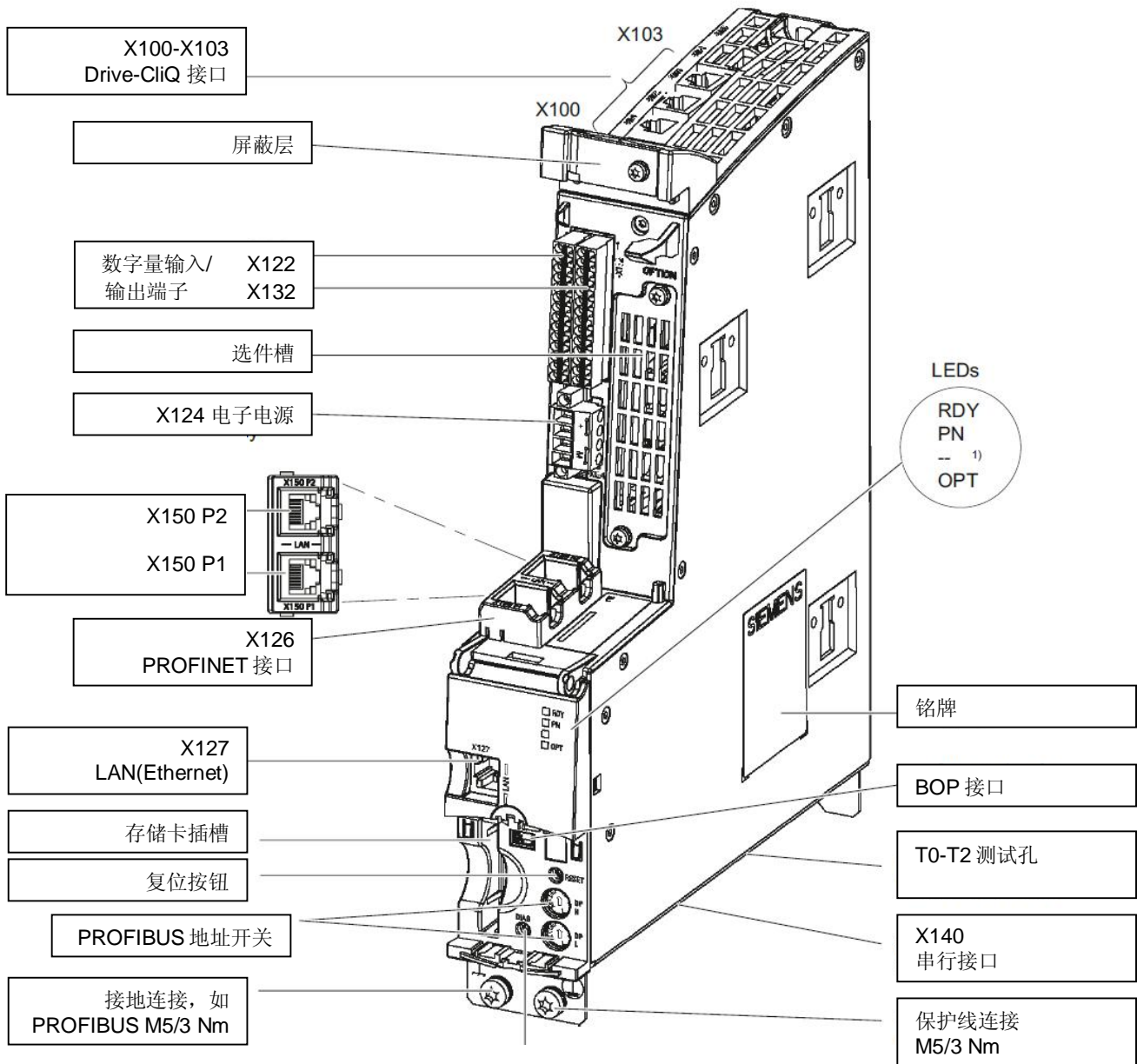


图 5-34 CU320-2 PN 接口一览 (无保护盖)

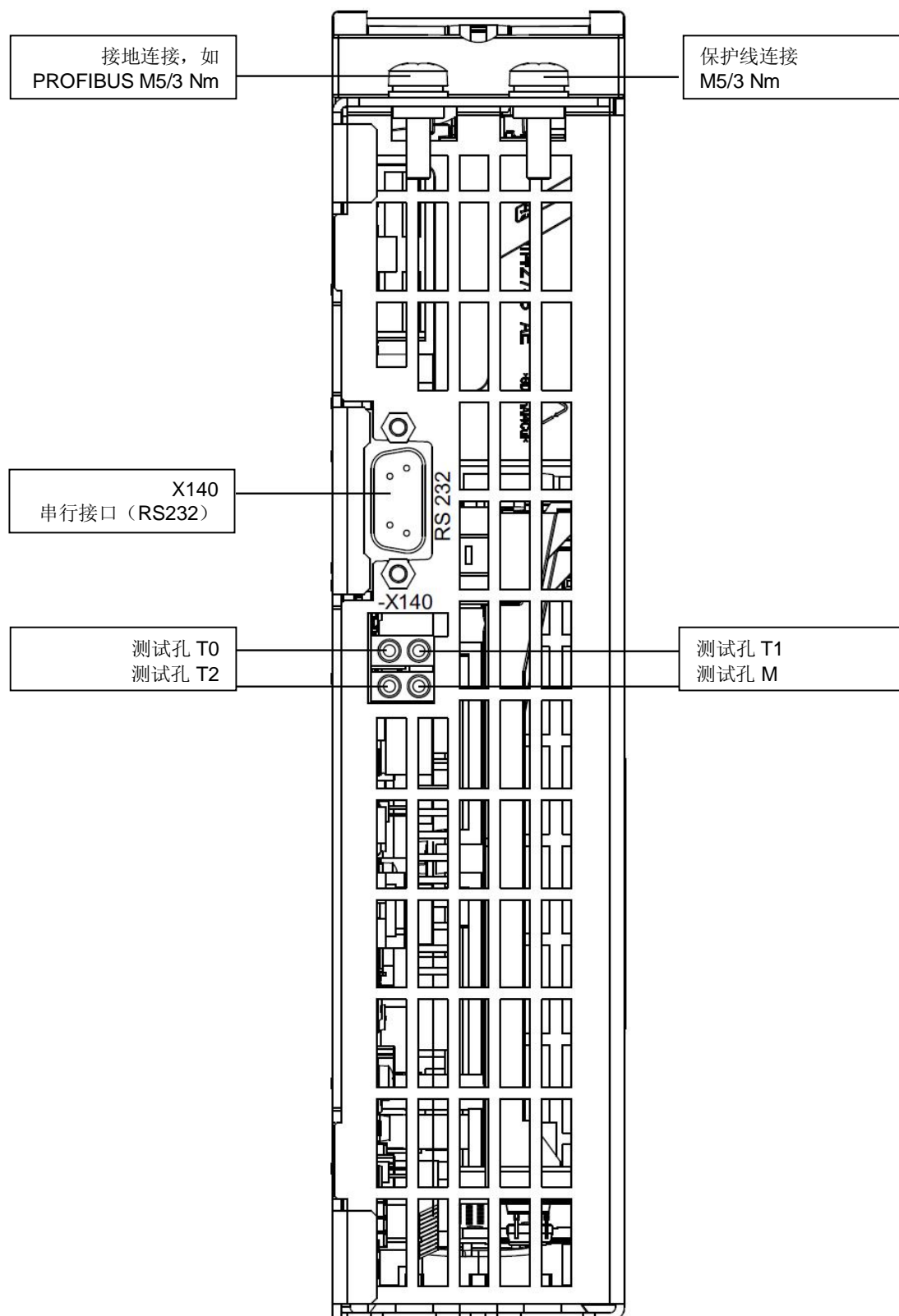


图 5-35 CU320-2 DP 测试孔 T0-T2 和串口 X140 (仰视图)

X100 - X103 DRIVE-CLiQ 接口

表格 5-42 DRIVE-CLiQ 接口

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子地
连接类型: RJ45 接口, DRIVE-CLiQ 接口插头 (50 件) 订货号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

X122 数字量输入/输出、

表格 5-43 X122 端子排

	端子	含义 ¹⁾ 、	技术说明
	1	DI 0	电压: -30 V 至 30 V 典型耗用电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电位隔离: 参考电位为端子 M1 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V 低电平: -3 V 到 5 V 输入延时: 在“0” → “1”时: 约 50 μs 在“1” → “0”时: 约 100 μs
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	DI 16	
	6	DI 17	
	7	M1	端子1 到 6的参考电位
	8	M	地
	9	DI/DO 8	作为输入端: 电压: -30 V 至 30 V 典型耗用电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V; 低电平: -3 V 到 5 V 端子编号 8、9、10 和 11 均为“快速输入端” ²⁾ 输入延时 在“0” → “1”时: 5 μs 在“1” → “0”时: 50 μs 作为输出端: 电压: DC 24 V 每个输出端的最大负载电流: 500 mA 持续短路保护 输出延时 (典型值/最大值) ³⁾ : 在“0” → “1”时: 约150 μs/400 μs
	10	DI/DO 9	
	11	M	
	12	DI/DO 10	
	13	DI/DO 11	
	14	M	

			在“1” → “0”时:约75 μs/100 μs 开关频率: 阻性负载: 最大 100 Hz; 感性负载: 最大 0.5 Hz; 照明负载: 最大 10 Hz; 最大照明负载: 5 W
最大可连接横截面积: 1.5 mm ² ; 类型: 弹簧端线夹 3 (见附录 A)			

- 1) DI: 数字输入; DI/DO: 双向数字输入/输出; M: 电子地 M1: 参考地
2) 快速输入端子可以用来做探针输入或者作为外部零标志位的输入
3) 数据: Vcc = 24 V; 负载48 Ω; 高(“1”) = 90% Vout; 低(“0”) = 10% Vout

注意:

未占用的输入端视为“低”。

“快速输入”可以与测量系统相连接用于测定位置。

为了使数字输入端 (DI) 0 至 3 能发挥作用, 必须连接端子 M1。有下列几种方法:

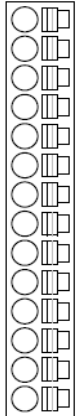
连接数字输入端的参考地, 或者将一根跳线连接到端子 M。(注意! 这样将会取消这些数字输入端的电位隔离)

说明

如果 24V 供电出现短暂中断, 那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X132 数字输入/输出端

表格 5-44 X132 端子排

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	DI 4	电压: -30 V 至 30 V 典型耗用电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电位隔离: 参考电位为端子 M2 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V 低电平: -3 V 到 5 V 输入延时: 在“0” → “1”时: 约 50 μs 在“1” → “0”时: 约 100 μs
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	DI 20	
	6	DI 21	
	7	M2	端子1 到 6的参考电位
	8	M	地
	9	DI/DO 12	作为输入端:
	10	DI/DO 13	电压: -30 V 至 30 V 典型耗用电流: 9 mA, 在 DC 24 V 时 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V; 低电平: -3 V 到 5 V 端子编号 12、13、14 和 15 均为“快速输入端” ²⁾ 输入延时 在“0” → “1”时: 5 μs
	11	M	
	12	DI/DO 14	
	13	DI/DO 15	
	14	M	

			在“1” → “0”时: 50 μs 作为输出端: 电压: DC 24 V 每个输出端的最大负载电流: 500 mA 持续短路保护 输出延时 (典型值/最大值) ³⁾ : 在“0” → “1”时: 约150 μs/400 μs 在“1” → “0”时: 约75 μs/100 μs 开关频率: 阻性负载: 最大100 Hz; 感性负载: 最大 0.5 Hz; 照明负载: 最大10 Hz; 最大照明负载: 5 W
最大可连接横截面积: 1.5 mm ² ; 类型: 弹簧端线夹 3 (见附录 A)			

- 1) DI: 数字输入; DI/DO: 双向数字输入/输出; M: 电子地 M1: 参考地
 2) 快速输入端子可以用来做探针输入或者作为外部零标志位的输入
 3) 数据: Vcc = 24 V; 负载48 Ω; 高 (“1”) = 90% Vout; 低 (“0”) = 10% Vout

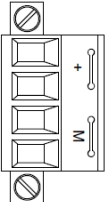
注意:
未占用的输入端视为“低”。
“快速输入”可以与测量系统相连接用于测定位置。
为了使数字输入端 (DI) 0 至 3 能发挥作用, 必须连接端子 M1。有下列几种方法:
连接数字输入端的参考地, 或者将一根跳线连接到端子 M。(注意! 这样将会取消这些数字输入端的电位隔离)

说明

如果 24V 供电出现短暂中断, 那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X124 电子电源

表格 5-45 X124 端子排

	端子	含义	技术说明
	+	电子电源	电压: DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗: 最大 0.8 A (没有DRIVE-CLiQ和数字输出) 插头中通过电桥的最大电流: 20 A, 在55 °C 时
	+	电子电源	
	M	电子地	
	M	电子地	
最大可连接横截面: 2.5 mm ²			类型: 螺旋端子2 (参见附录A)

说明

两个“+”或两个“M”端子都在插头中进行桥接。这样可以保证供电电压的回线循环。

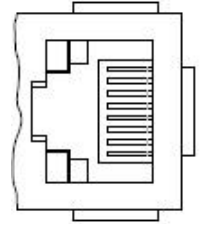
电流消耗将随 DRIVE-CLiQ 节点和数字量输出的个数相应增加。

说明

端子排必须使用一字螺丝批拧紧。

X127 LAN (Ethernet)

表格 5- 46 X127 端子

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	Ethernet发送数据 +
	2	TXN	Ethernet发送数据 -
	3	RXP	Ethernet接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	Ethernet接收数据 -
	7	预留, 未占用	
8	预留, 未占用		
连接类型: RJ45 接口			

说明

LAN (Ethernet) 接口可以支持调试和诊断。不能用来作为总线通讯传输数据。

LAN (Ethernet) 接口不支持 Auto MDI(X)，因此，仅能使用交叉网线与设备连接。

X127 LAN 接口用红色和黄色 LED 指示灯来诊断设备，这些指示灯的含义如下：

LED	颜色	状态	描述
链接端口	-	不亮	丢失或者错误的链接
	绿色	亮	10 or 100 Mbit link available
激活端口	-	不亮	不激活
	黄色	闪烁	正在发送或者接收

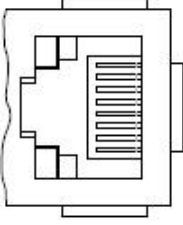
X140 串行接口 (RS232)

表格 5-47 X140 串行接口(RS-232-C)

	端子	含义	技术说明
	1	预留, 未占用	
	2	RxD	接收
	3	TxD	发送
	4	预留, 未占用	
	5	地	地
	6	预留, 未占用	
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	9	预留, 未占用	
连接类型: SUB-D, 9-针接口			

X150 P1 / P2 PROFINET

表格 5-48 X150 PROFINET 接口

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	Ethernet发送数据 +
	2	TXN	Ethernet发送数据 -
	3	RXP	Ethernet接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	Ethernet接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
连接类型: RJ45 接口			

说明

PROFINET 接口支持 Auto MDI(X), 因此, 使用交叉或者直连网线都可以与设备连接。

X150 LAN 接口用红色和黄色 LED 指示灯来诊断设备, 这些指示灯的含义如下:

LED	颜色	状态	描述
链接端口	-	不亮	丢失或者错误的链接
	绿色	亮	10 or 100 Mbit link available
激活端口	-	不亮	不激活
	黄色	闪烁	Port x 正在发送或者接收

测试孔

表格 5-49 测试孔 T1, T2, T3

	测试孔	功能	技术说明
	T0	测试	电压: 0 V 到 5 V 分辨率: 8 bits 负载电流: 最大 3 mA 持续短路电流保护 M是参考地
	T1	测试	
	T2	测试	
	M	地	
测试孔仅能用于直径 2mm 的探针使用,			

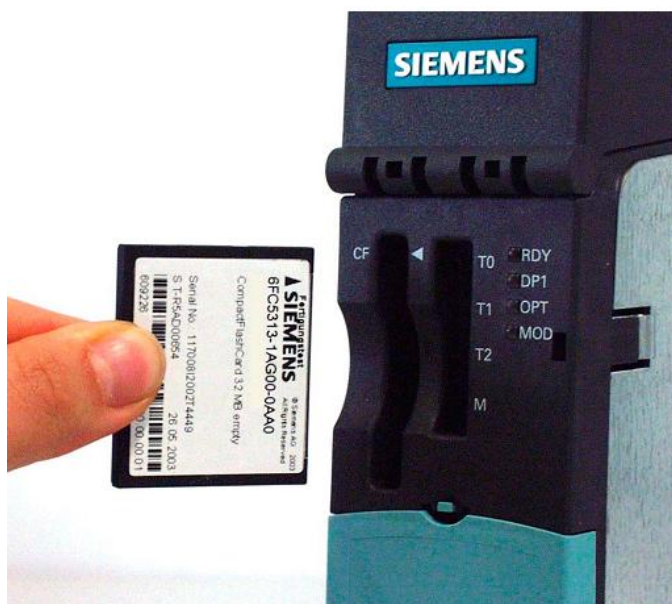
说明

测试孔用来测试和诊断用，正常运行时，不能连接测试孔。

诊断按钮

诊断按钮保留，用于服务功能。

存储卡插槽



警告:

仅能在 CU 断电时插拔存储卡，在运行过程中插拔会导致数据丢失。
只能按上图所示的方式（右上方箭头）插入存储卡。

警告：

存储卡是静电敏感元件，插拔时必须遵守 ESD 规则。

注意：

在寄送损坏的控制单元时不要将 CF 卡一同寄出，而应将其保管好，以备更换后的设备使用。否则，CF 卡上的已有数据信息（参数、固件、授权等）有可能丢失。

说明

请注意，CU 中仅能插入 SIEMENS 的存储卡。

5.5.3.4 接线示例

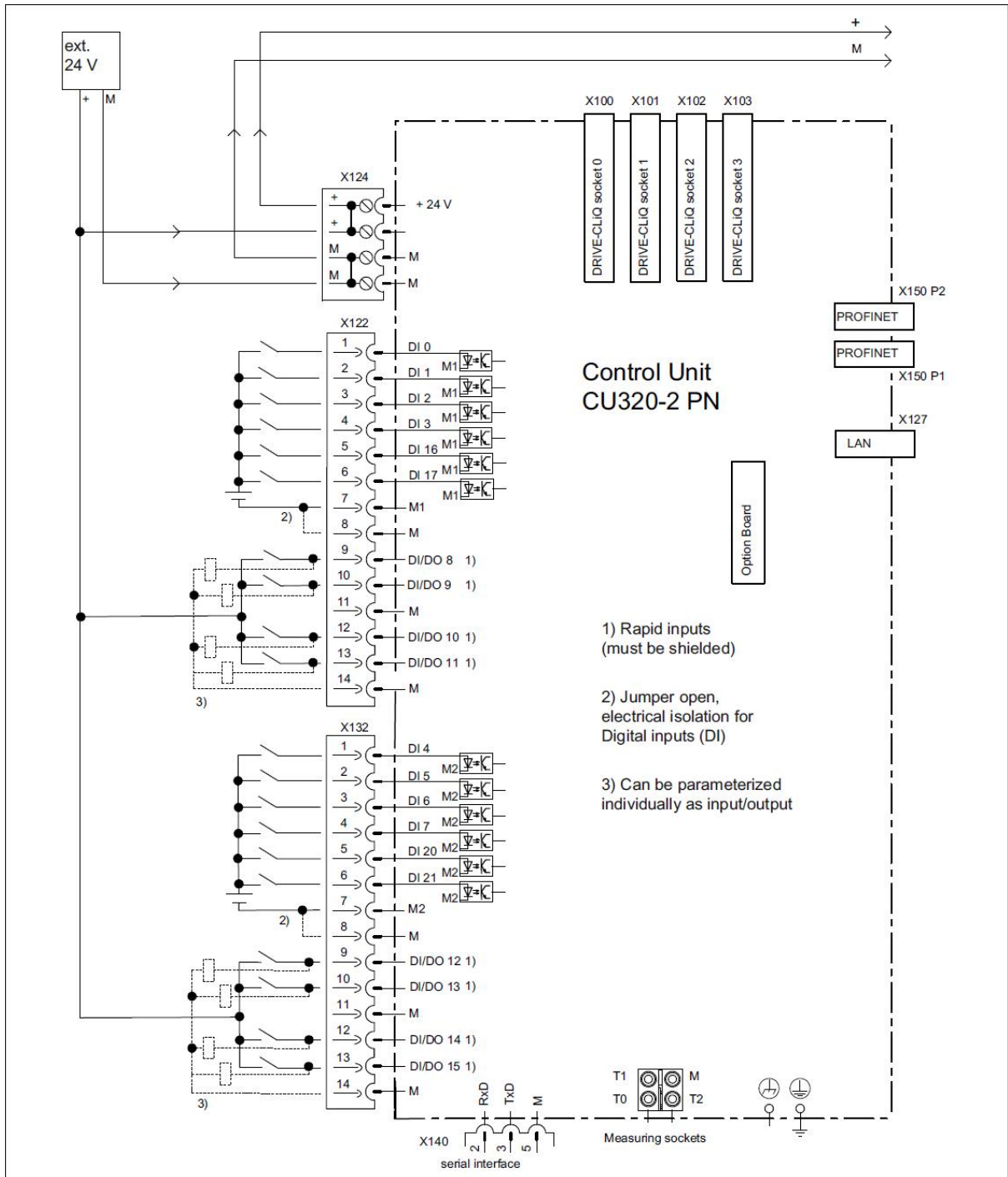


图 5-36 CU320-2 PN 接线示例

5.5.3.5 尺寸图

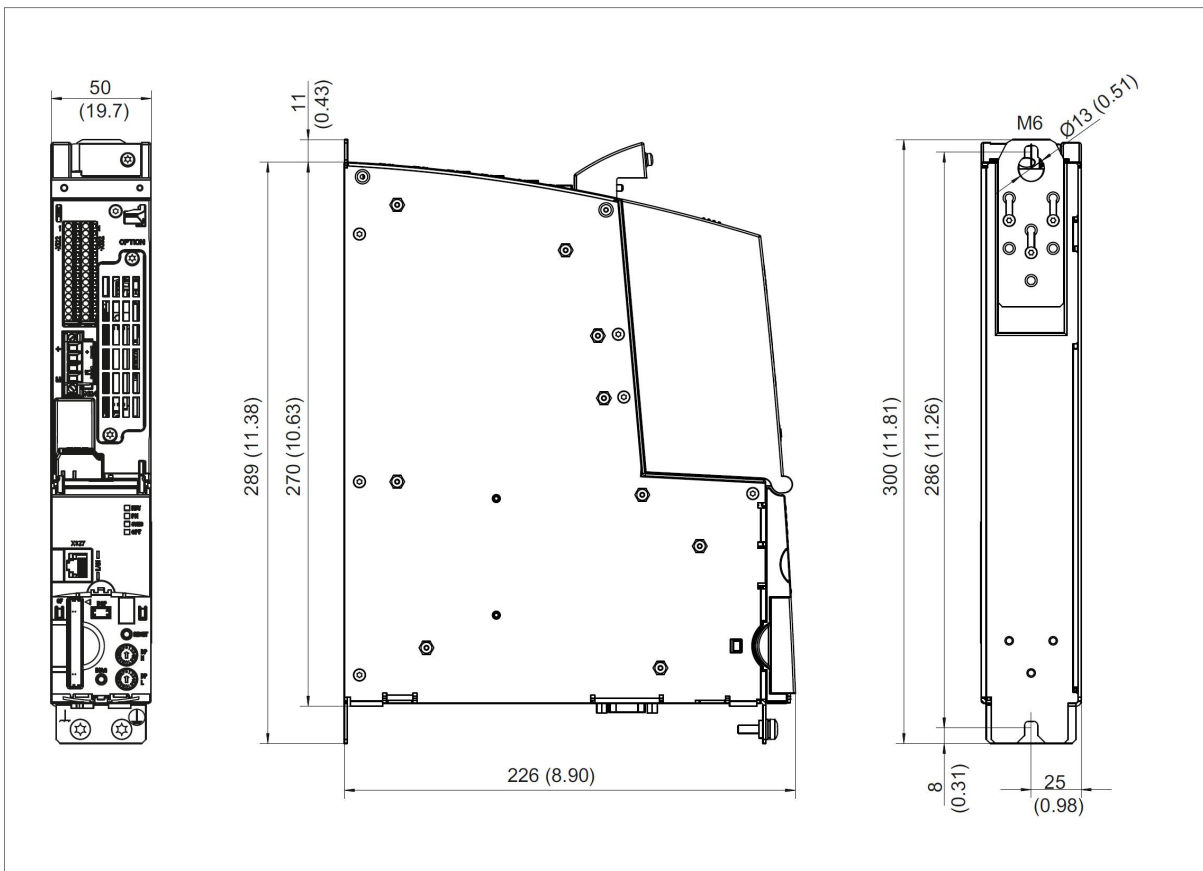


图 5-37 CU320-2 PN 尺寸图

5.5.3.6 技术参数

表格 5-50 技术参数

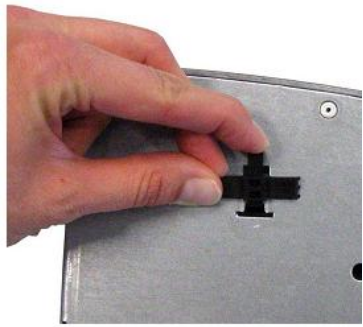
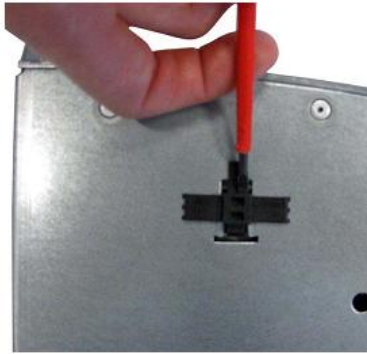

6SL3040-1MA00-0AA0	单位	值
电子板电源电压	VDC	24 DC (20.4 to 28.8)
电流 (无DRIVE-CLiQ 或数字量输出)	ADC	1.0
功耗	W	24
最大允许输出电流	A	5.5
DRIVE-CLiQ 最大电缆长度	M	100
PE/接地	在外壳上, 使用螺钉 M5/3 Nm	
响应时间	数字输入/输出端上的反应时间取决于评估功能 (参见功能图)。 资料: SINAMICS S120/S150 List Manual (LH1) 参数手册, 章节“功能图”。	
重量	Kg	2.3

5.5.3.7 CU320-2 DP 和 CU320-2 PN 的安装




在电源模块上安装：

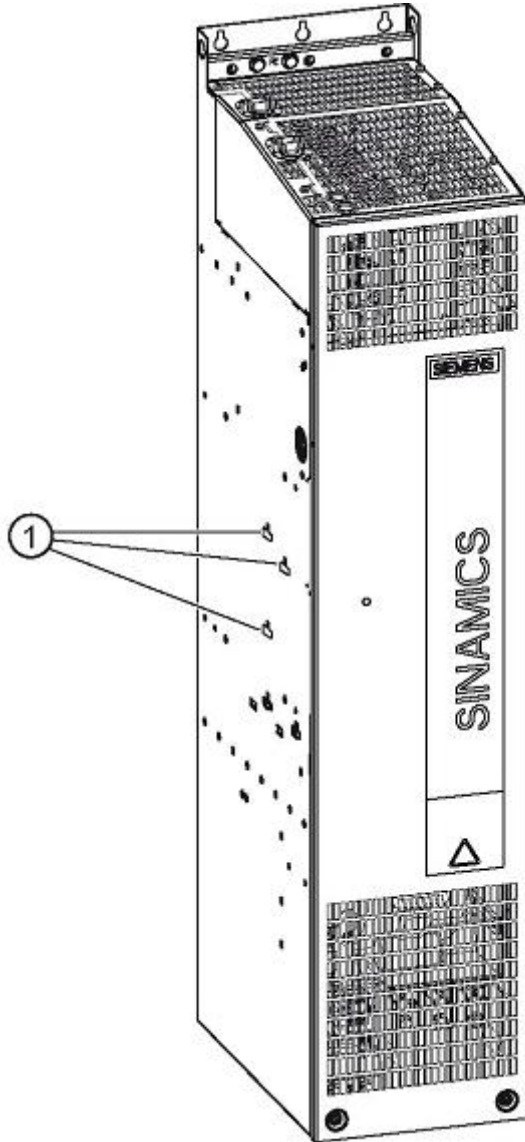
在书本型或者装机装柜型电源模块上直接安装 CU320-2 DP 和 CU320-2 PN ：

首先安装控制单元的三个支架（包含在电源模块组件中）

		
<p>在安装孔内插入提供的支架</p>	<p>在需要的时候，可以使用合适的工具（如螺丝批）来拔出支架</p>	<p>附加的支架 (x 3)</p>

在电源模块上安装控制单元

		
<p>使用卡子将控制单元安装到电源模块上</p>	<p>向下推 CU 直至安装到位</p>	<p>CU 安装完成-前端面与电源模块相平</p>



① 代表在装机装柜型电源模块上安装控制单元的安裝孔
图 5-40 在装机装柜型电源模块上安装控制单元

在安装面上直接安装 CU320-2DP 和 CU320-2 PN

要直接在安装面上安装 CU，应当移动 CU 后面的固定支架。

表格 5- 53 以 CU320-2 DP 为例移动固定支架

 <ol style="list-style-type: none">1. 拧出位置①标识，使用 T10 六角梅花螺丝刀2. 向上推固定支架	 <ol style="list-style-type: none">3. 拧紧螺丝 (M3)，使用 T10 六角梅花螺丝刀，拧紧扭矩为 0.8 Nm
	<ol style="list-style-type: none">4. 使用M6的螺丝在安装面上安装 CU，拧紧扭矩为 6 Nm

在安装面上直接安装 CU320-2DP 和 CU320-2 PN，使用隔离支架：

为了达到带有内部风冷的书本型组件组的安装深度 270mm，可以安装间隔支架（2 件：6SL3064-1BB00-0AA0）。

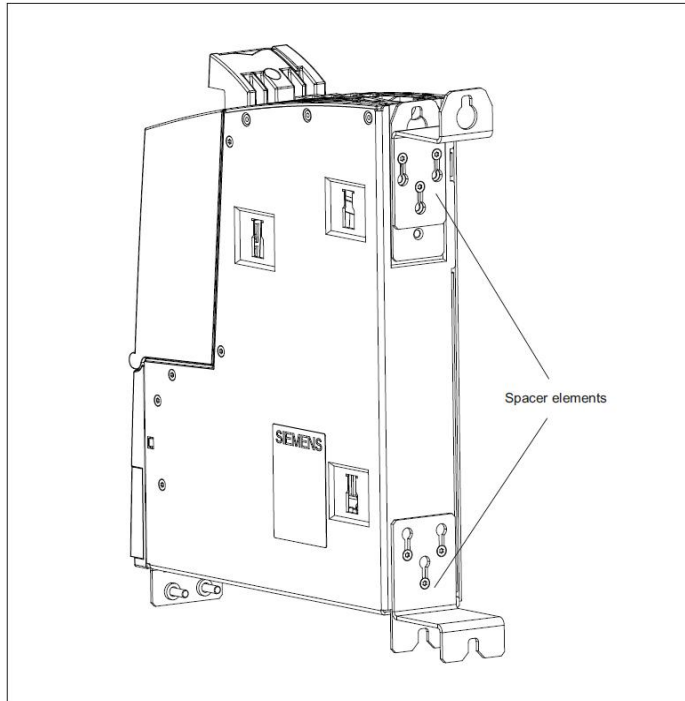


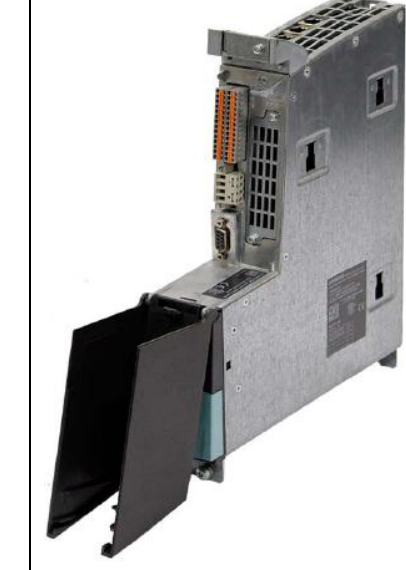


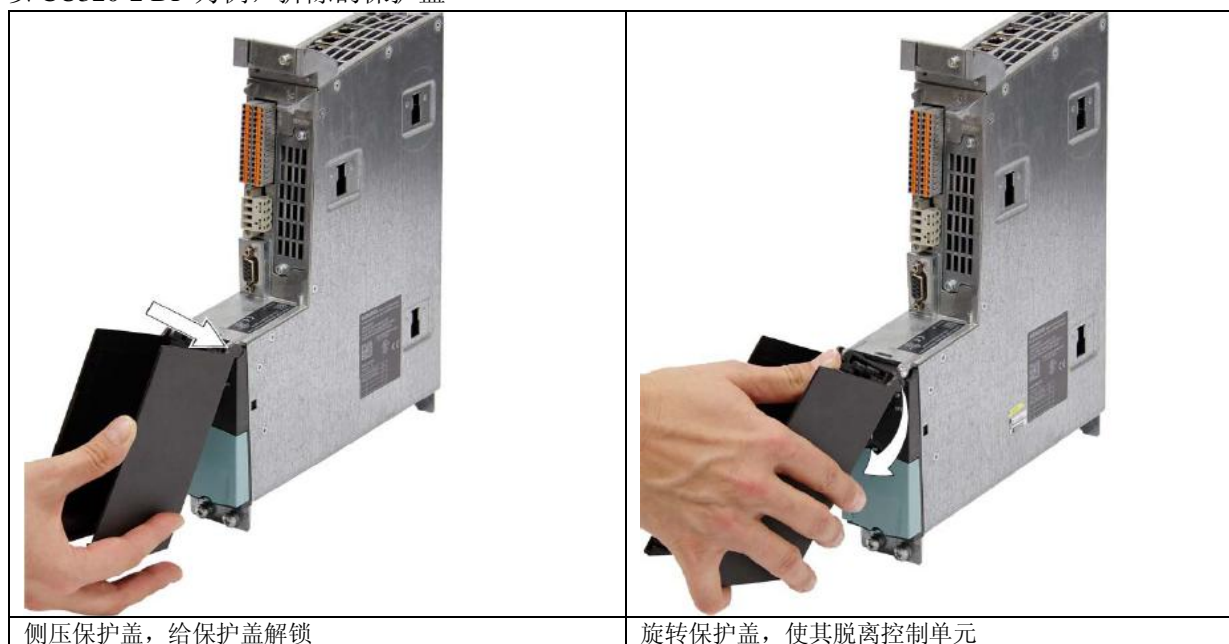
图 5-38 在安装面上直接安装 CU320-2DP，使用隔离支架

拆除/翻开 CU320 的保护盖

表格 5-51 以 CU320-2 DP 为例，打开和翻转保护盖

		
轻轻下压 release lug 给保护盖解锁	打开保护盖，向下翻转，使其与前端分开	保护盖打开的 CU

以 CU320-2 DP 为例，拆除的保护盖



5.5.4 SMC30

5.5.4.1 描述

SINAMICS S120 上的编码器系统连接最好是通过 DRIVE-CLiQ 进行。

为此而设计了带有 DRIVE-CLiQ 接口的电机，例如 1FK7 和 1FT6 同步电机和 1PH7 异步电机。这种电机可以自动进行电机和编码器类型识别，简化了调试和诊断工作。

不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机：

不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机的编码器信号和温度信号，以及外部编码器，都应通过编码器模块进行连接。目前可以提供用于机柜内部直接安装的机柜安装式编码器模块(SMC)，以及用于机柜外部安装的外部编码器模块(SME)。

电机和带有 DRIVE-CLiQ 接口的外部编码器：

编码器系统可通过 DRIVE-CLiQ 连接到 SINAMICS S120 上。因此可提供带 DRIVE-CLiQ 接口的电机产品，例如 1FK7 同步电机。

带有 DRIVE-CLiQ 接口的电机可直接通过所提供的 MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 电缆连接到相应的电机模块上。电机上的 MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 电缆连接符合防护等级 IP67。

DRIVE-CLiQ 接口通过集成的 DC 24 V 电源向电机编码器供电并直接向控制单元传输电机编码器信号和温度信号以及电子铭牌数据，如唯一的识别号，额定数据（电压、电流、转矩）。对于其它类型的编码器，如旋转变压器或绝对值编码器，无需再另外使用其它的编码器电缆；所有类型的布线都可以通过 MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 电缆完成。

带 DRIVE-CLiQ 接口的编码器:

“DRIVE-CLiQ 编码器”是带有集成 DRIVE-CLiQ 接口的绝对值编码器 (Absolute encoder) (见章节 DRIVE-CLiQ 编码器)。

注意:

Siemens 电机的编码器电缆仅能在系统断电时连接或者断开。

直接测量系统 (第三方编码器) 是否需要在断电时连接或者断开, 需要咨询其生产厂商。

SMC30

机柜安装式编码器模块 SMC30 评估编码器信号, 并将转速、位置实际值和可能存在的电机温度及参考点通过 DRIVE-CLiQ 发送给控制单元。

SMC30 用于评估带有 TTL, HTL 或 SSI1) 接口的编码器的信号。

如果 TTL/HTL 信号和 SSI 绝对值信号从同一个测量值中导出, 则这两个信号可以在端子 X521/X531 上加以组合。

5.5.4.2 安全提示

警告:

必须保证组件上下有 50 mm 的空间用于通风。

注意:

每个传感器模块只允许连接一个编码器系统。

说明

在编码器系统外壳与编码器系统电子部件之间不允许有电路连接 (常用的编码器系统都满足此要求)。如不遵守规定, 则系统可能无法达到要求的抗干扰能力 (存在经过电子地的补偿电流的危险)。

△ 小心:

注意, 通过端子连接编码器系统时, 电缆的屏蔽层应与组件相连接。

小心:

原则上, 温度传感器的连接电缆必须进行屏蔽布线。电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。与动力电缆一同引入的温度传感器电缆, 必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

5.5.4.3 接口说明

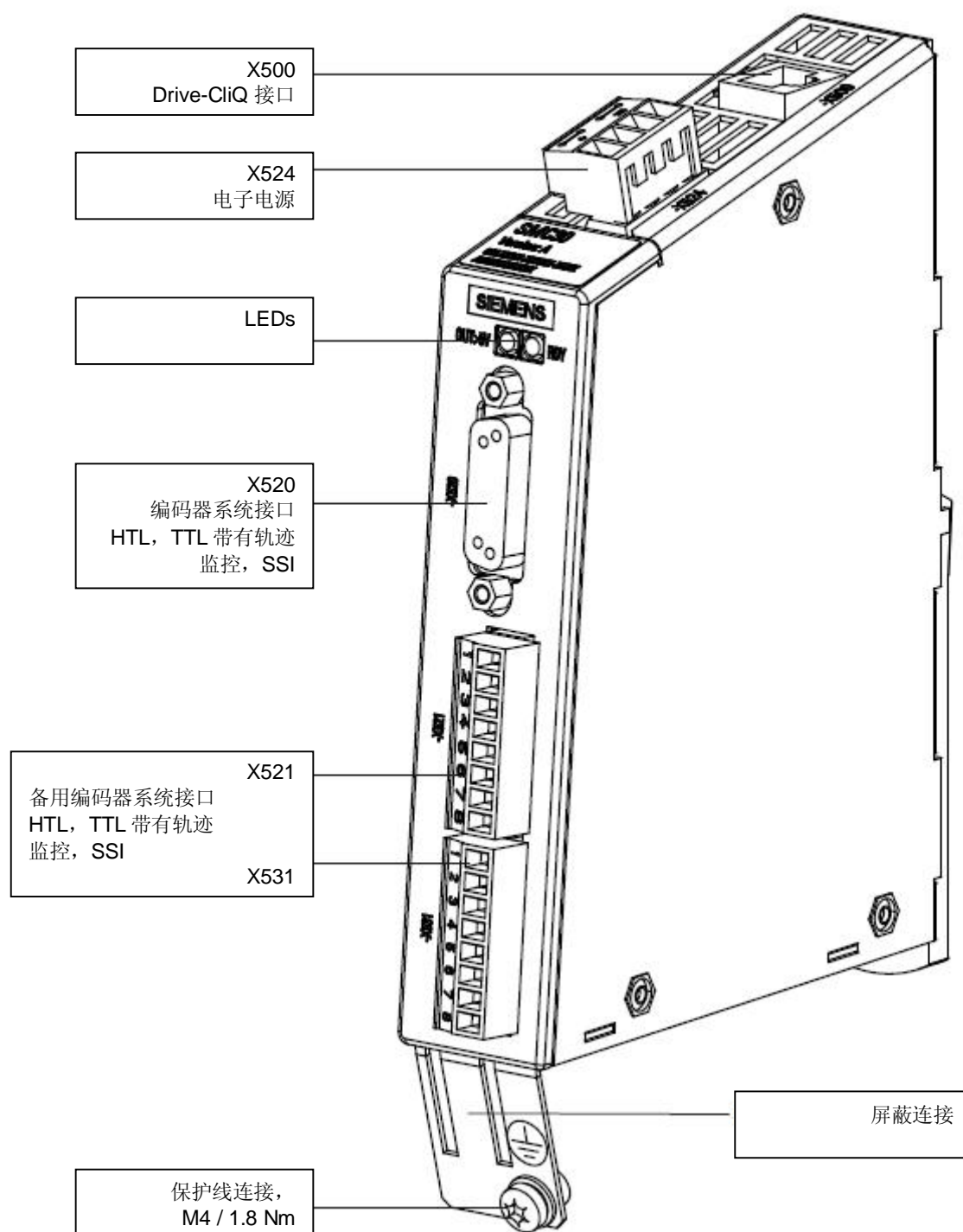


图 5-39 SMC30 接口说明

X500 DRIVE-CLiQ 接口

表格 5-52 DRIVE-CLiQ 接口 X500

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	A	+ (24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子地
连接类型: RJ45 接口, DRIVE-CLiQ 接口插头 (50 件) 订货号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

X520 编码器系统接口

表格 5-53 编码器系统接口 X520

	端子	含义	技术说明
	1	预留, 未占用 + Temp	电机温度采集 KTY84-1C130 (KTY+) 温度传感器 KTY84-1C130 / PTC
	2	Clock	SSI-时钟
	3	Clock*	反向SSI-时钟
	4	P encoder 5 V / 24 V	编码器供电
	5	P encoder 5 V / 24 V	
	6	P sense	编码器供电的信号输入
	7	M 编码器(M)	编码器供电接地
	8	预留, 未占用 + Temp	电机温度采集 KTY84-1C130 (KTY-) 温度传感器 KTY84-1C130 / PTC
	9	M Sense	接地信号输入
	10	R	参考信号 R
	11	R*	反向参考信号 R
	12	B	参考信号 B
	13	B*	反向参考信号 B
	14	A* / data*	反向增量信号 A / 反向 SSI 数据 ₁
	15	A / data	增量信号 A / SSI 数据
连接类型: 15针Sub-D 母口			

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。

注意：

KTY 温度传感器极性必须连接正确。

更多 KTY 温度传感器参数详细信息请参考手册：**SINAMICS S120 Function Manual (FH1)** 章节“监控和保护功能/电机温度监控”。

⚠ 危险

电击危险！

只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。如果无法确保能否进行安全的电隔离（例如使用线性电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）。

违反上述要求有电击危险！

X521 / X531 备用编码器系统接口

表格 5-54 备用编码器系统接口 X521 / X531

	端子	含义	技术说明
	1	A	参考信号 A
	2	A*	反向参考信号 A
	3	B	参考信号 B
	4	B*	反向参考信号 B
	5	R	参考信号 R
	6	R*	反向参考信号 R
	7	Ctrl	控制信号
	8	M	接地
	1	P_Encoder 5 V / 24 V	编码器供电
	2	M_Encoder	编码器供电接地
	3	+ Temp	电机温度采集 KTY84-1C130 (KTY-) 温度传感器 KTY84-1C130 / PTC
	4	- Temp	电机温度采集 KTY84-1C130 (KTY+) 温度传感器 KTY84-1C130 / PTC
	5	Clock	SSI-时钟
	6	Clock*	反向SSI-时钟
	7	Data	反向增量信号 A / 反向 SSI 数据
	8	Data*	反向 SSI 数据
最大可连接横截面积： 1.5 mm ² 使用单极性 HTL 编码器时，在端子板A*, B*, R* 上应与M_编码器(X531)桥接 ¹⁾ 。			

¹⁾ 由于物理传输更加稳固耐用，建议采用双极性连接。但如果所使用的传感器类型不支持推挽信号，则使用单极性连接。

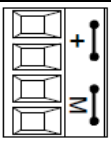
小心：
注意，通过端子连接编码器系统时，电缆的屏蔽层应与组件相连接。参见章节“电气连接”。

注意：
KTY 温度传感器极性必须连接正确。
更多 KTY 温度传感器参数详细信息请参考手册：SINAMICS S120 Function Manual (FH1) 章节“监控和保护功能/电机温度监控”。

⚠ 危险
电击危险！
只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。如果无法确保能否进行安全的电隔离（例如使用线性电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）。
违反上述要求有电击危险！

X524 电子电源

表格 5-55 X524 端子排

	端子	含义	技术说明
	+	电子电源	电压: DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗: 最大 0.8 A (没有DRIVE-CLiQ和数字输出) 插头中通过跳线的最大电流: 20 A
	+	电子电源	
	M	电子地	
	M	电子地	
最大可连接横截面: 2.5 mm ² 类型: 螺旋端子 2 (参见附录A)			

说明

两个“+”或两个“M”端子都在插头中进行桥接。这样可以保证供电电压的回线循环。

5.5.4.4 接线举例

连接示例 1: HTL 编码器, 双极性, 带参考信号

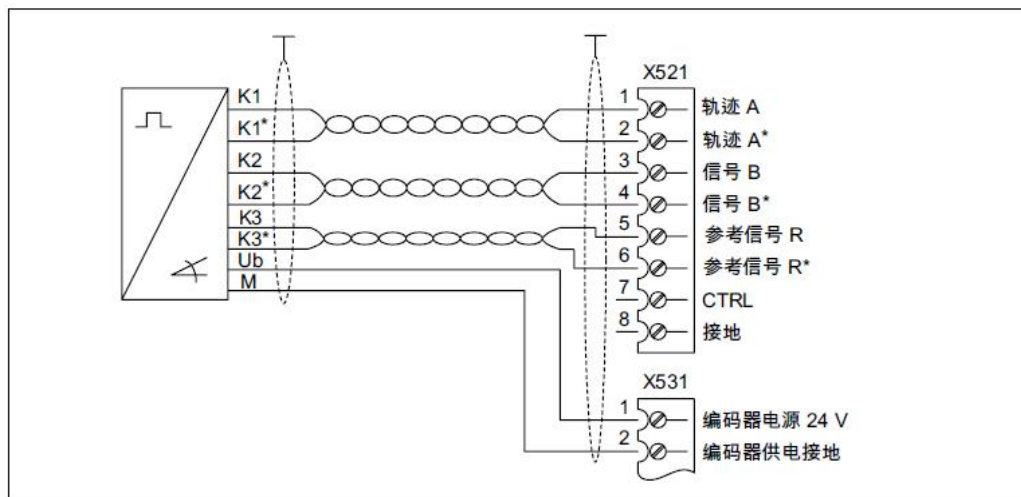


图 5-40 连接示例1: HTL 编码器, 双极性, 带参考信号

信号电缆要成对的拧在一起, 以提高对感应干扰的抗干扰性。

连接示例 2: HTL 编码器, 单极性, 带参考信号

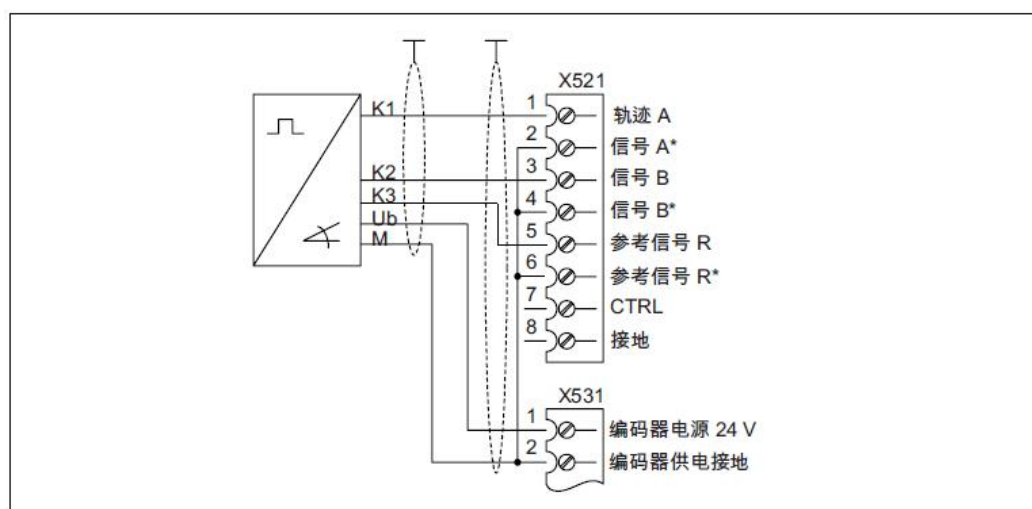


图 5-41 连接示例2: HTL 编码器, 单极性, 带参考信号¹⁾

¹⁾ 由于物理传输更加稳固耐用, 建议采用双极性连接。但如果所使用的传感器类型不支持推挽信号, 则使用单极性连接。

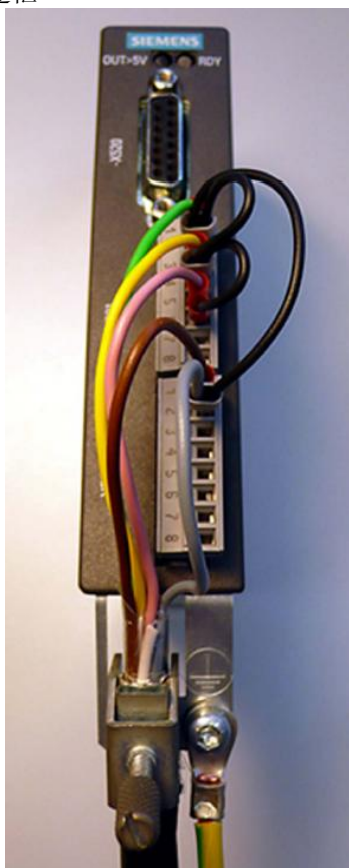


图 5-42 连接示例2接线照片：SMC30，宽 30 mm

注意：用于连接带参考信号的单极 HTL 编码器的短接线图示

故障的原因和解决方法，请参考下面文档：

SINAMICS S120 调试手册(IH1)

SINAMICS S120/S150, List Manual (LH1)

5.5.4.5 尺寸图

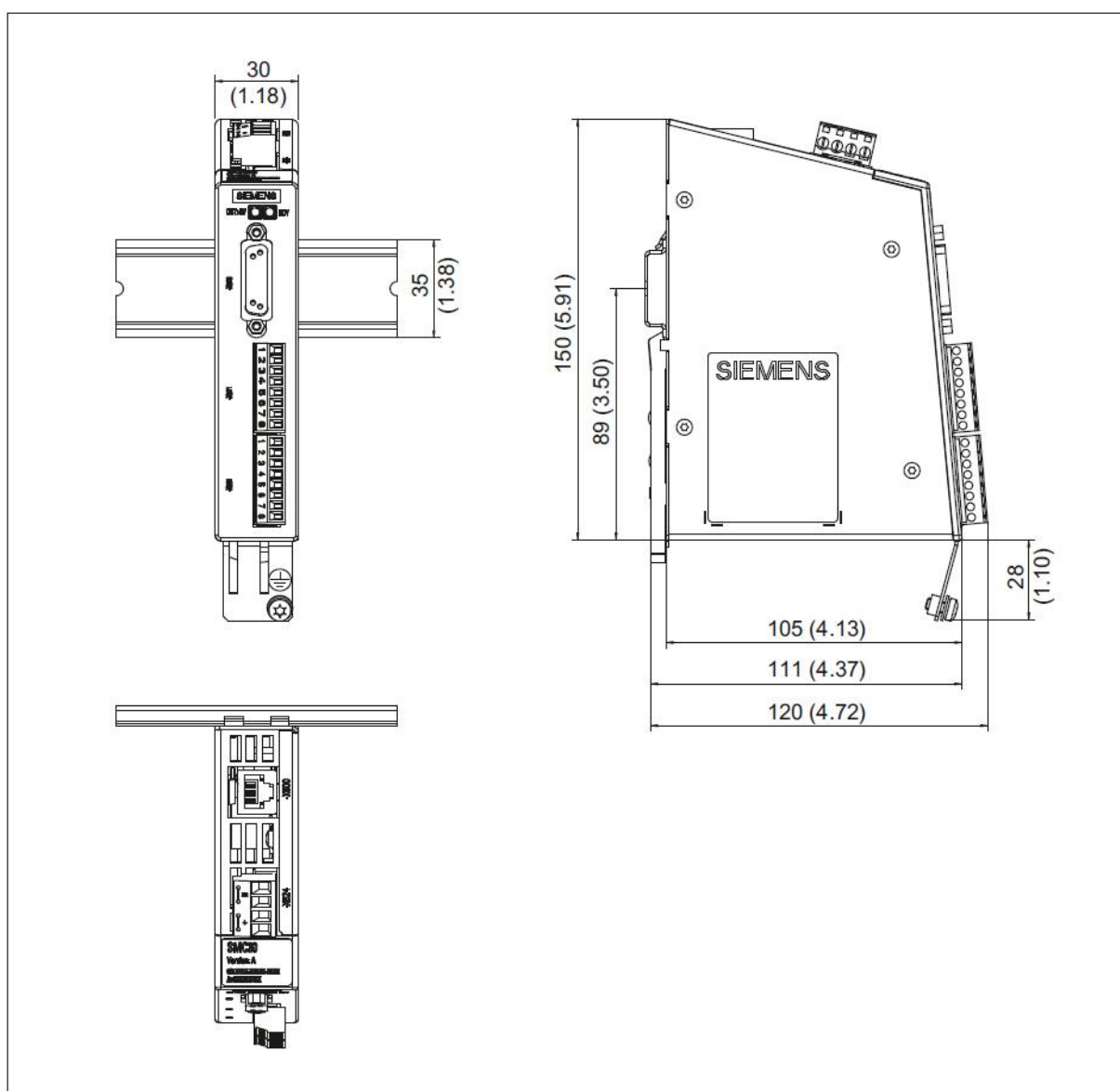


图 5-43 SMC30 的尺寸，以 mm (inch) 为单位

5.5.4.6 安装

安装:

1. 将组件放置在安装导轨上。
2. 然后将组件卡入安装导轨。背面的安装滑片必须卡紧。
3. 这样就可以在安装导轨上向左或向右移动组件到达目标位置。

拆除:

1. 先将安装滑片压下，使其与 DIN 导轨之间的松开。
2. 向前倾斜组件，使其脱离 DIN 导轨。

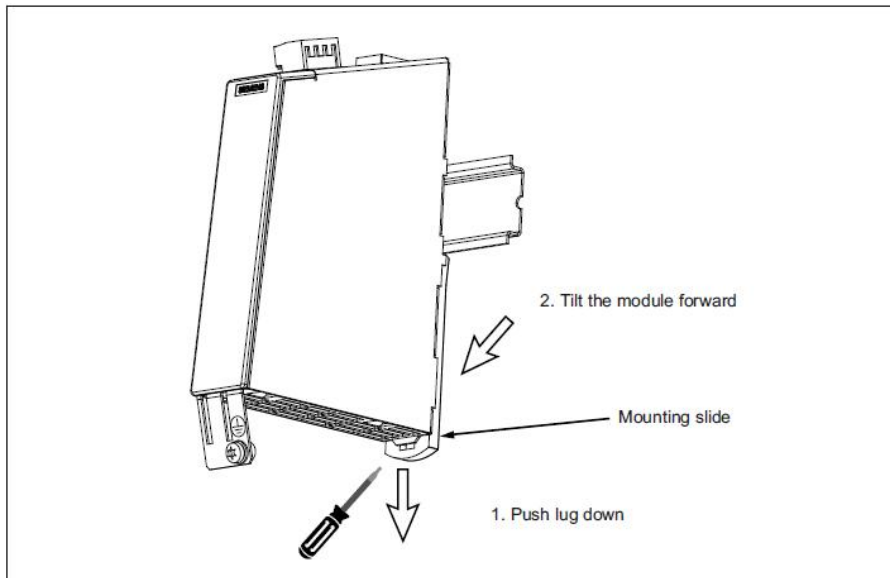


图 5-44 拆下 SMC30 模块的步骤

仅在系统需要连接 X521/X531 接口时，才需要接屏蔽地。

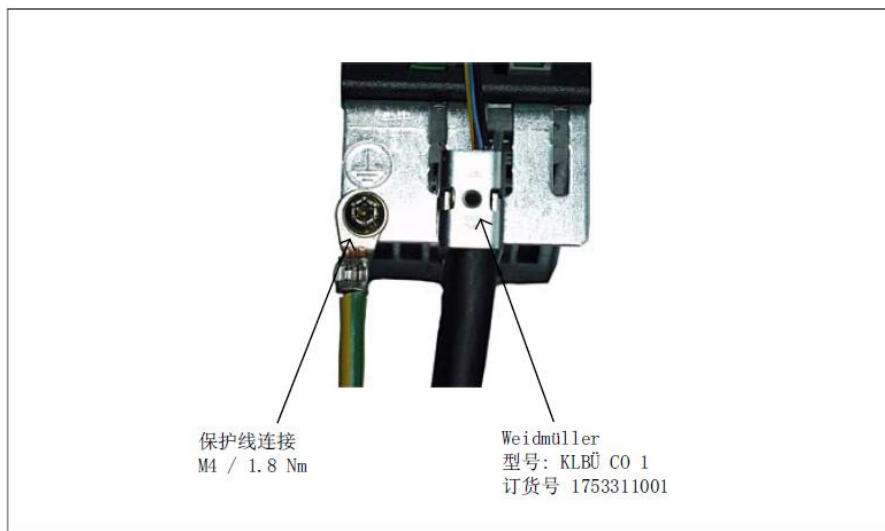


图 5-45 SMC30 屏蔽接地

Weidmüller 公司: <http://www.weidmueller.com>

必须注意电缆的折弯半径，与对 MOTION-CONNECT 电缆的要求相同。

说明

只允许使用拧入深度为 4 - 6 mm 的螺钉。

5.5.4.7 技术参数

表格 5-56 技术参数

6SL3055-0AA00-5CAx	单位	值
电子电源 电压	VDC	24 DC (20.4 – 28.8)
电流 (无编码器系统)	ADC	≤ 0.20
电流 (有编码器系统)	ADC	≤ 0.55
损耗功率	W	≤ 10
编码器系统电源 电压	V 编码器	DC 5 V (带或不带 Remote Sense) ¹⁾ 或者 VDC - 1 V
电流	A 编码器	0.35
可测量的编码器频率f编码器	kHz	≤ 300
SSI 波特率	kHz	100 – 250
PE/接地连接		在外壳上，使用螺钉 M4/1.8 Nm
重量		0.45
防护等级		IP20 或 IPXXB

¹⁾ 控制器对从 Remote / Sense 电缆上采集到的编码器系统供电电压与编码器系统的设定供电电压加比较，并调整驱动模块输出端上的编码器系统供电电压，直到编码器系统上的电压达到需要的值（只针对 5 V 编码器系统电源）。Remote Sense 只在 X520 上。

表格 5-57 可以连接的编码器技术参数

参数	名称	阈值	最小值	最大值	单位
高电平 (TTL 双极性，在 X520 或 X521/X531 上) ¹⁾	UHdiff		2	5	V
低电平 (TTL 双极性，在 X520 或 X521/X531 上) ¹⁾	ULdiff		-5	-2	V
高电平 (HTL 单极性)	UH3)	High	17	VCC	V
		Low	10	VCC	
低电平 (HTL 单极性)	UL3)	High	0	7	V
		Low	0	2	
高电平 (HTL 双极性) ²⁾	UHdiff		3	VCC	V
低电平 (HTL 双极性) ²⁾	ULdiff		-VCC	-3	V
信号电平高 (SSI 在 X520 或 X521/X531 上双极性) ¹⁾³⁾	UHdiff		2	5	V
信号电平低 (SSI 在 X520 或 X521/X531 上双极性) ¹⁾³⁾	ULdiff		-5	-2	V
信号频率	fS		-	300	kHz
脉冲沿间隔	tmin		100	-	ns
“零脉冲无效时间” (在“A=B=高”之前和之后)	tLo		640	(tALo-BHi-tHi)/2 ⁴⁾	ns
“零脉冲有效时间” (当“A=B=高”时和之后) ⁵⁾	tHi		640	tALo-BHi-2*tLo ⁴⁾	ns

- 1) 符合 RS422 标准的其它信号电平。
- 2) 单个信号的绝对电平在编码器系统的 0 V 和 VCC 之间变动。
- 3) 自订货号 6SL3055-0AA00-5CA2 和固件版本 2.5 SP1 起, 该值可以通过软件配置。对于更旧的固件版本和小于 6SL3055-0AA00-5CA2 的订货号, 阈值“低”有效。
- 4) tALo-BHi 不是指定值, 而是轨迹 A 的下降沿和轨迹 B 的再下一个上升沿之间的时间间隔
- 5) 更多有关“零脉冲有效时间”设置的信息可以查阅下列参考资料:

资料: /FH1/SINAMICS S120 功能手册, SMC30 编码器公差监控

表格 5-58 可连接的编码器

	X520 (SUB-D)	X521 (端子排)	X531 (端子排)	信号 监控	Remote Sense ²⁾
HTL 双极性 24 V	否/是	是		否/是	否
HTL 单极性 24 V ¹⁾	否/是	是 (但推荐进行双极性连接) ¹⁾		否	否
TTL 双极性 24 V	是	是		是	否
TTL 双极性 24 V	是	是		是	X520上
SSI 24 V / 5 V _I	是	是		否	否
TTL 单极性	否				

- 1) 由于物理传输更加稳固耐用, 建议采用双极性连接。但如果所使用的传感器类型不支持推挽信号, 则使用单极性连接。
- 2) 控制器对从 Remote / Sense 电缆上采集到的编码器系统供电电压与编码器系统的设定供电电压加以比较, 并调整驱动模块输出端上的编码器系统供电电压, 直到编码器系统上的电压达到需要的值 (只针对 5 V 编码器系统电源)。

表格 5-59 编码器电缆的最大长度

编码器类型	编码器电缆的最大长度, 米
TTL ¹⁾	100
HTL 单极性 ²⁾	100
HTL 双极性	300
SSI	100

- 1) TTL 编码器, 在 X520 上 → Remote Sense → 100 m
- 2) 由于物理传输更加稳固耐用, 建议采用双极性连接。但如果所使用的传感器类型不支持推挽信号, 则使用单极性连接。

对于 X521/X531 上供电电压为 5 V 的编码器, 电缆的长度取决于编码器电流 (适用于 0.5 mm² 的电缆横截面积)

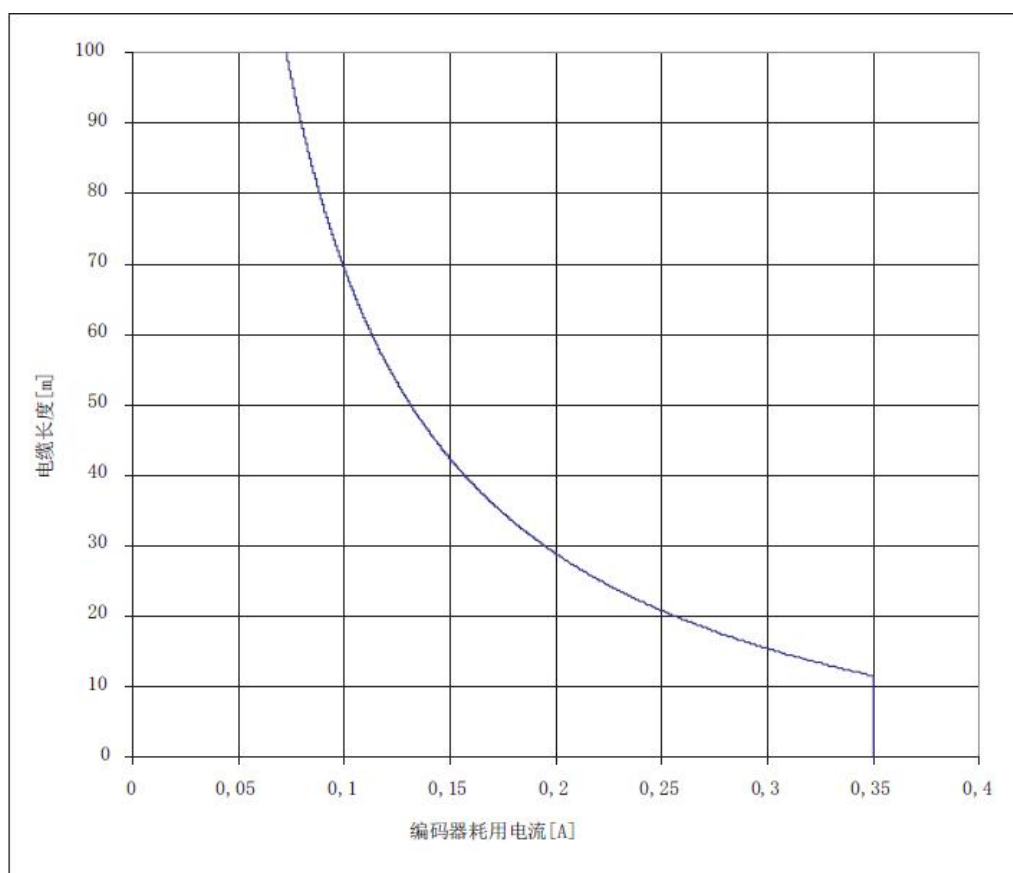


图 5-46 电缆的最大长度取决于编码器耗用电流的强度

对于不带 Remote Sense 的编码器，所允许的电缆长度限制在 100 m 以内（原因：电压降与电缆长度和编码器电流有关）。

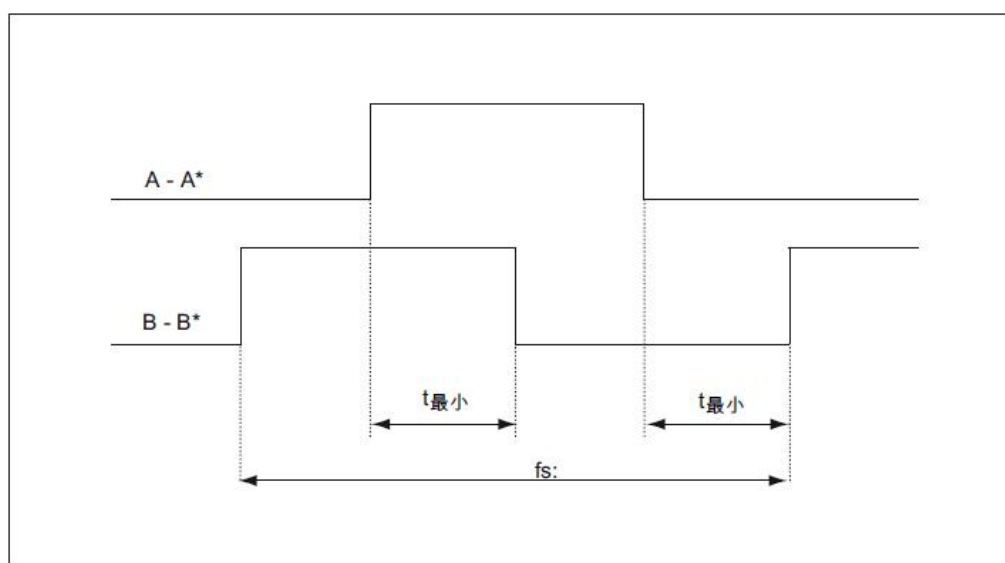


图 5-47 A 和 B 两个通道之间的特性:脉冲编码器两个沿之间的时间

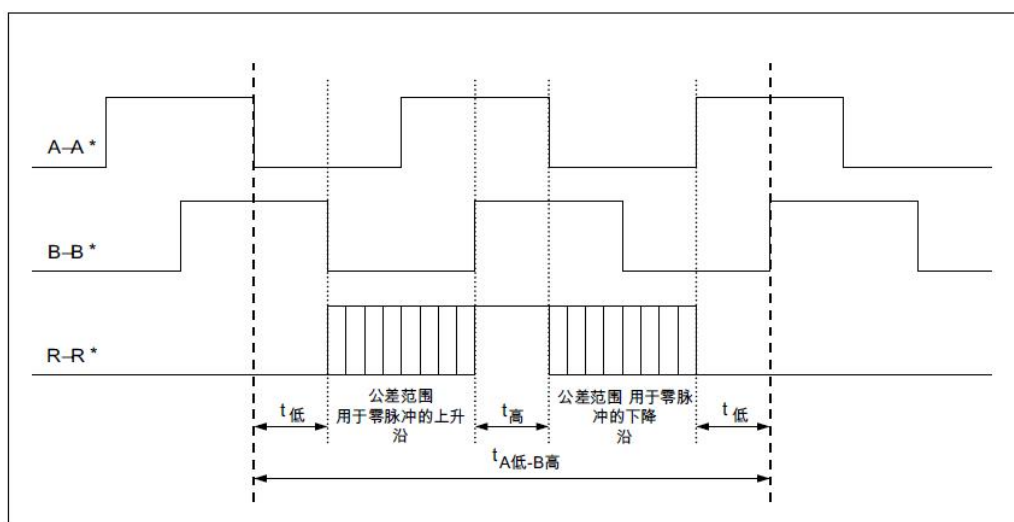


图 5-48 零脉冲与轨迹信号的位置

5.5.5 TM31

5.5.5.1 描述

端子模块 TM31 是卡紧在安装导轨（符合 DIN EN 60715）上的端子扩展模块。通过 TM31 可以扩展驱动系统内部已有数字输入/输出端的数量，以及模拟输入/输出端的数量。

在 TM31 上有以下端子：

表格 5-60 TM31 的接口一览

类型	数量
DRIVE-CLiQ接口	2
数字输入端	8
数字输入/输出端	4
模拟输入端	2
模拟输出端	2
继电器输出端	2
温度传感器输入端	1

5.5.5.2 安全提示

警告：

必须保证组件上下有 50 mm 的空间用于通风。

△小心：

原则上，温度传感器的连接电缆必须进行屏蔽布线。电缆屏蔽的两端应与接地电位进行大面积连接。与动力电缆一同引入的温度传感器电缆，必须成对绞合在一起并分别进行屏蔽。

5.5.5.3 接口说明

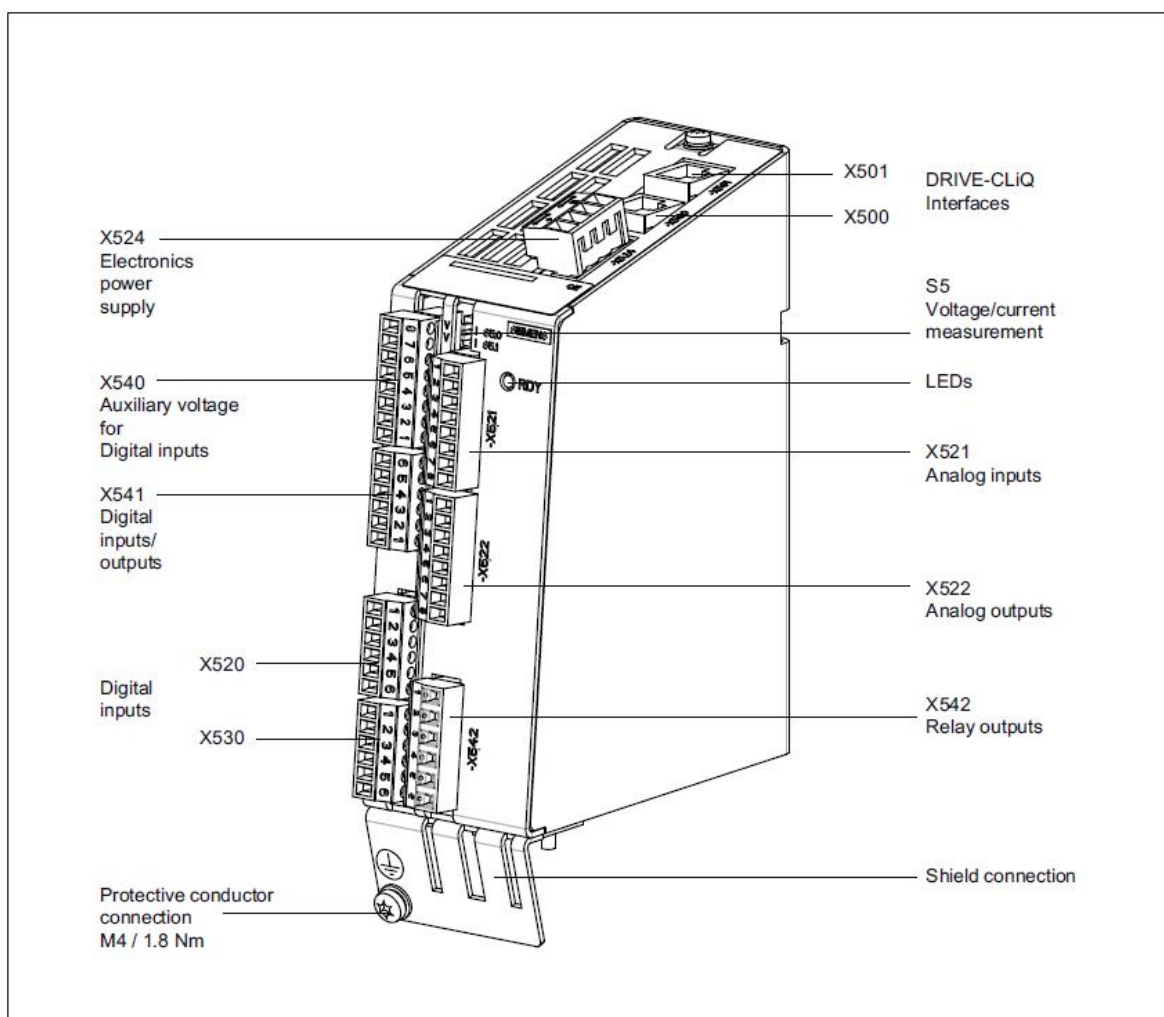


图 5-49 TM31的接口说明

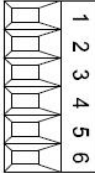
X500 和 X501 DRIVE-CLiQ 接口

表格 5-61 DRIVE-CLiQ 接口 X500 和 X501

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	A	+(24 V)	24 V 电源
	B	M (0 V)	电子地
连接类型: RJ45 接口, DRIVE-CLiQ 接口插头 (50 件) 订货号: 6SL3066-4CA00-0AA0			

X520 数字量输入

表格 5-62 X520 数字量输入

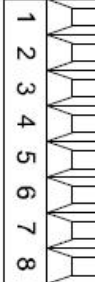
	端子	含义	技术说明
	1	DI0	电压: -3 V 至 +30 V 典型耗用电流: 10 mA, 在 DC 24 V 时 输入延时: - 在“0”到“1”时: 通常为50 μs 最长为100 μs - 在“1”到“0”时: 通常为130 μs 最长为150 μs
	2	DI1	
	3	DI2	
	4	DI3	
	5	M1	电位隔离: 参考电位为 端子 M1 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V 低电平: -3 V 到 5 V
	6	M	
最大可连接横截面: 1.5 mm ² 类型: 螺旋端子 1 (参见附录A)			

¹⁾ DI: 数字输入; M: 电子地; M1: 参考地

注意:
未占用的输入端视为“低”。 为了能让数字输入起作用, 必须连接端子 M1。 有下列几种方法: 1. 连接数字输入端的参考地, 或者 2. 将一根跳线连接到端子 M (注意! 这样将会取消这些数字输入端的电位隔离)。

X521 模拟量输入

表格 5-63 X521 模拟量输入端子

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	AI 0+	借助开关 S5.0 和 S5.1, 模拟输入端可以在电流 输入和电压输入之间切换
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	电压: -10 V 到 10 V; R _i = 100 kΩ 分辨率: 11 位 + 符号 电流: R _i = 250 Ω 分辨率: 10 位 + 符号
	4	AI 1+	
	5	P10	辅助电压: P10 = 10 V N10 = -10 V 持续抗短路
	6	M	
	7	N10	
	8	M	
最大可连接横截面积: 1.5 mm ² 类型: 螺钉端子 1 (参见附录 A)			

¹⁾ AI: 模拟输入; P10/N10: 辅助电压; M: 参考地小



小心:
<p>如果模拟电流输入端载流超过 $\pm 35\text{ mA}$，可能会损坏组件。</p> <p>允许的输入电压 $\pm 30\text{V}$（损坏极限）。</p> <p>允许的共模电压 $\pm 10\text{V}$，超出时会触发故障。</p> <p>辅助电压输出端上允许的反向电压 $\pm 15\text{V}$。</p>

说明

模拟量输入的电源可以通过内部或者外部供电取得。

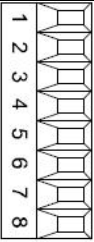
模拟输入电流/电压的 S5 开关

表格 5-64 模拟输入电流/电压的 S5 开关

	开关	功能
V  S5.0	S5.0	转换电压 (V) / 电流 (I) AI0
V  S5.1	S5.1	转换电压 (V) / 电流 (I) AI1

X522 模拟输出端/温度传感器

表格 5-65 X522 模拟输出端/温度传感器

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	AO 0V+	可以通过参数调节下列输出信号： 电压：-10 V 到 10 V，（最大 3 mA） 电流 1：4 mA 到 20 mA（最大负载电阻 $\leq 500\Omega$ ） 电流 2：-20mA 到 20mA（最大负载电阻 $\leq 500\Omega$ ） 电流 3：0mA 到 20 mA（最大负载电阻 $\leq 500\Omega$ ） 分辨率：11 位 + 符号 持续抗短路
	2	AO 0-	
	3	AO 0C+	
	4	AO 1V+	
	5	AO 1-	
	6	AO 1C+	
	7	+ Temp	温度传感器 KTY84-1C130 / PTC
	8	- Temp	

最大可连接横截面积：1.5 mm²
类型：螺钉端子 1（参见附录 A）

¹⁾ AO xV：模拟输出电压；AO xC：模拟输出电流

小心:
输出端上允许的反向电压： $\pm 15\text{V}$ 。

注意:
KTY 温度传感器必须正确连接极性。

⚠ 危险
<p>电击危险！</p> <p>只能在“+温度”和“-温度”端子上连接符合 EN 61800-5-1 保护隔离规定的温度传感器。如果无法确保能否进行安全的电隔离（例如使用线性电机或第三方电机时），则必须使用外部编码器模块（SME120 或 SME125）。</p> <p>违反上述要求有电击危险！</p>

X524 电子电源

表格 5-66 X524 电子电源

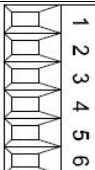
端子	含义	技术说明
+	电子电源	电压: DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 电流消耗: 最大 0.8 A (没有DRIVE-CLiQ和数字输出) 插头中通过电桥的最大电流: 20 A, 在55 °C时
+	电子电源	
M	电子地	
M	电子地	
最大可连接横截面: 2.5 mm ² 类型: 螺旋端子 2 (参见附录A)		

说明

两个“+”或两个“M”端子都在插头中进行桥接。这样可以保证供电电压的回线循环。电流消耗将随 DRIVE-CLiQ 节点和数字量输出的个数相应增加。

X530 数字量输入

表格 5-67 X530 数字量输入

端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	DI4
	2	DI5
	3	DI6
	4	DI7
	5	M2
	6	M
电压: -3 V 至 +30 V 典型耗用电流: 10 mA, 在 DC 24 V 时 输入延时: - 在“0”到“1”时: 通常为 50µs 最长为 100 µs - 在“1”到“0”时: 通常为 130µs 最长为 150 µs 电位隔离: 参考电位为端子 M2 电平 (包括波纹度) 高电平: 15 V 至 30 V 低电平: -3 V 到 5 V		
最大可连接横截面: 1.5 mm ² 类型: 螺旋端子 1 (参见附录A)		

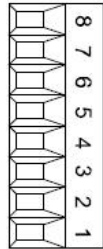
¹⁾ DI: 数字输入; M: 电子地; M2: 参考地

注意：

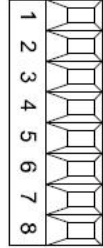
未占用的输入端视为“低”。
为了能让数字输入起作用，必须连接端子 M1。
有下列几种方法：
1. 连接数字输入端的参考地，或者
2. 将一根跳线连接到端子 M
(注意！这样将会取消这些数字输入端的电位隔离)。

X540 数字量输入辅助电压

表格 5-68 X540 数字量输入辅助电压 (订货号 6SL3055-0AA00-3AA1)

	端子	含义	技术说明
	8	+24V	电压：DC +24 V 在 +24 V 辅助电压下端子 X540 和 X541 的最大总负载电流：150 mA
	7	+24V	
	6	+24V	
	5	+24V	
	4	+24V	
	3	+24V	
	2	+24V	
	1	+24V	
最大可连接横截面积：1.5 mm ² 类型：螺钉端子 1 (参见附录 A)			

表格 5-69 X540 数字量输入辅助电压 (订货号 6SL3055-0AA00-3AA0)

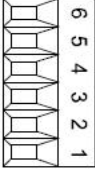
	端子	含义	技术说明
	1	+24V	电压：DC +24 V 在 +24 V 辅助电压下端子 X540 和 X541 的最大总负载电流：150 mA
	2	+24V	
	3	+24V	
	4	+24V	
	5	+24V	
	6	+24V	
	7	+24V	
	8	+24V	
最大可连接横截面积：1.5 mm ² 类型：螺钉端子 1 (参见附录 A)			

说明

此电源电压仅用于给数字量输入端子供电。

X541 双向数字输入/输出

表格 5-70 X541 双向数字输入/输出(6SL3055-0AA00-3AA1)

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	6	M	辅助电压:电压: DC +24 V 在 +24 V 辅助电压下端子 X540 和 X541 的最大总负载电流: 150 mA 作为输入端: 电压:-3 V 到 30 V 典型耗用电流: 10 mA, 在 DC 24 V 时 输入延时: - 在“0”到“1”时: 通常为 50 μs - 在“1”到“0”时:通常为 100 μs 作为输出端: 电压: DC 24 V 每个输出端的最大负载电流: 500 mA 输出端的最大总电流(包括流向输入端的电流): 100 mA / 1 A (可设置) 持续抗短路 输出延时: - 在“0”到“1”时: 通常为 150 μs, 在 0.5 A 电阻负载时 (最大为 500 μs) - 在“1”到“0”时: 通常为 50 μs, 在 0.5 A 电阻负载时 开关频率: 阻性负载: Max. 100 Hz; 感性负载: Max. 0.5 Hz 照明负载: Max. 10 Hz; 最大照明负载: 5 W
	5	DI/DO 11	
	4	DI/DO 10	
	3	DI/DO 9	
	2	DI/DO 8	
	1	+24V	
最大可连接横截面: 1.5 mm ² 类型: 螺旋端子 1 (参见附录A)			

¹⁾ DI/DO: 双向数字输入/输出; M: 电子地

表格 5-71 X541 双向数字输入/输出 (6SL3055-0AA00-3AA0)

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	+24V	辅助电压:DC +24 V 在 +24 V 辅助电压下端子 X540 和 X541 的最 大总负载电流: 150 mA 作为输入端: 电压:-3 V 到 30 V 典型耗用电流: 10 mA, 在 DC 24 V 时 输入延时: - 在“0”到“1”时:通常为 50 μs - 在“1”到“0”时:通常为 100 μs 作为输出端: 电压: DC 24 V 每个输出端的最大负载电流: 500 mA 输出端的最大总电流(包括流向输入端的电 流): 100 mA / 1 A (可设置) 持续抗短路 输出延时: - 在“0”到“1”时:通常为 150 μs, 在 0.5 A 电 阻负载时 (最大为 500 μs) - 在“1”到“0”时:通常为 50 μs, 在 0.5 A 电 阻负载时开关频率: 阻性负载: Max. 100 Hz; 感性负载: Max. 0.5 Hz 照明负载: Max. 10 Hz; 最大照明负载: 5 W
	2	DI/DO 8	
	3	DI/DO 9	
	4	DI/DO 10	
	5	DI/DO 11	
	6	M	
最大可连接横截面: 1.5 mm ² 类型: 螺旋端子1 (参见附录A)			

¹⁾ DI/DO: 双向数字输入/输出; M: 电子地

说明

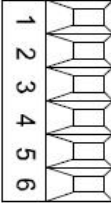
未占用的输入端视为“低”。

说明

如果 24V 供电出现短暂中断, 那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X542 继电器输出

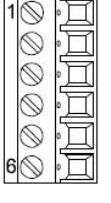
表格 5-72 X542 继电器输出 6SL3055-0AA00-3AA1

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	DO 0 NC	触点类型：转换触点最大负载电流：8 A 最大开关电压：250 VAC, 30 VDC 最大断流容量，在 250 VAC 时:2000 VA (cosφ=1) 最大断流容量，在 250 VAC 时:750 VA (cosφ= 0.4) 最大断流容量，在 30 VDC 时：240 W（电阻负载） 所需的最小电流：100 mA ²⁾ 过压类别：类别 III，根据 EN 60 664-1
	2	DO 0 COM	
	3	DO 0 .NO	
	4	DO 1 .NC	
	5	DO 1 .COM	
	6	DO 1 .NO	
最大可连接横截面积2.5 mm ² 类型：螺钉端子 3（参见附录 A）			

¹⁾ DO：数字输出，NO：常开触点，NC：常闭触点，COM：公共端

²⁾ 取决于参数设置和TM31 的供电电压

表格 5-73 X542 继电器输出 6SL3055-0AA00-3AA0

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	DO 0.NC	触点类型：转换触点最大负载电流：8 A 最大开关电压：250 VAC, 30 VDC 最大断流容量，在 250 VAC 时:2000 VA (cosφ=1) 最大断流容量，在 250 VAC 时:750 VA (cosφ= 0.4) 最大断流容量，在 30 VDC 时：240 W（电阻负载） 所需的最小电流：100 mA ²⁾ 过压类别：类别 III，根据 EN 60 664-1
	2	DO 0.COM	
	3	DO 0.NO	
	4	DO 1.NC	
	5	DO 1.COM	
	6	DO 1.NO	
最大可连接横截面积 2.5 mm ² 类型：螺钉端子 3（参见附录 A）			

¹⁾ DO：数字输出，NO：常开触点，NC：常闭触点，COM：公共端

²⁾ 取决于参数设置和 TM31 的供电电压（P24）

5.5.5.4 接线示例

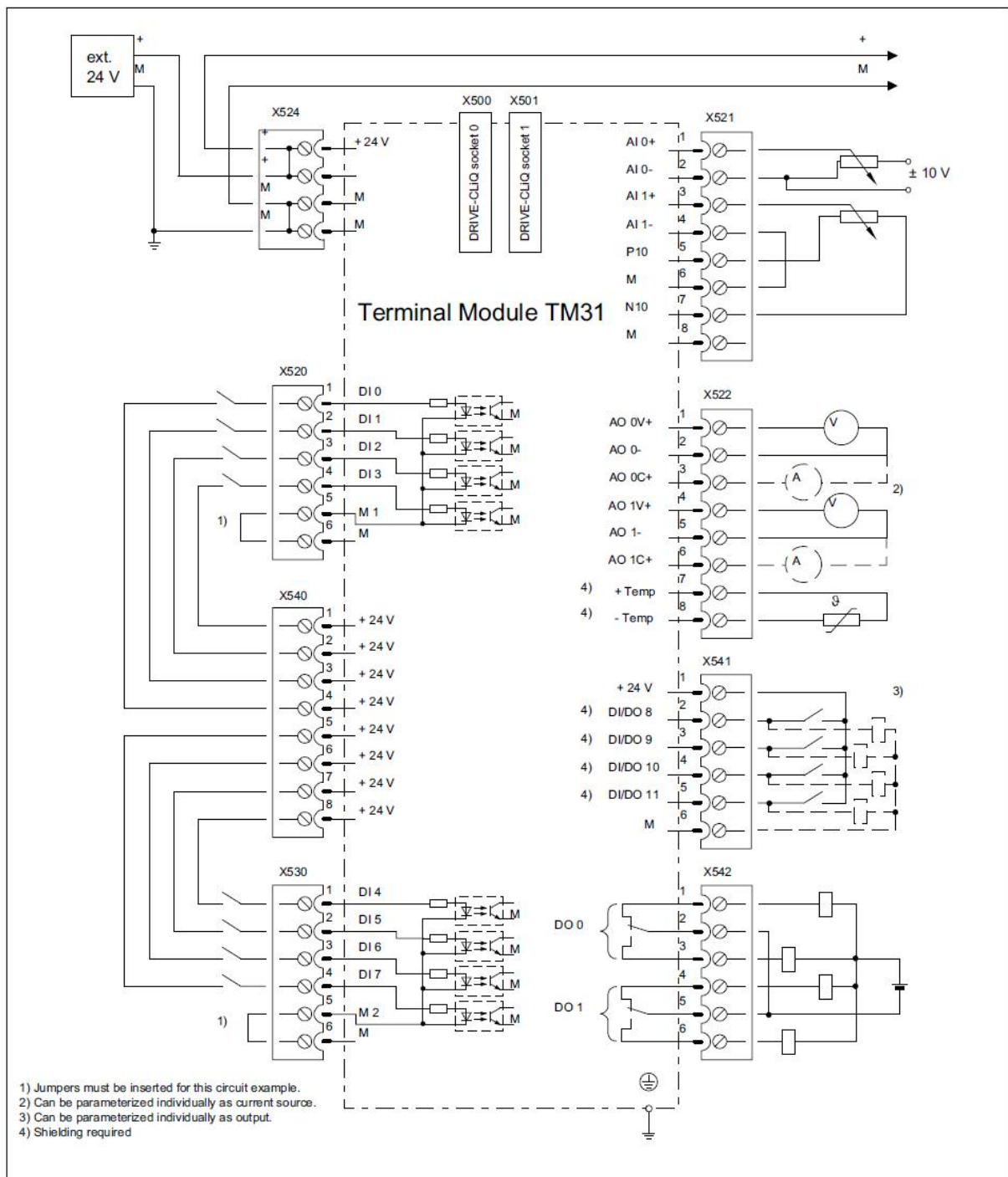


图 5-50 TM31 连接示例

故障的原因和解决方法，请参考下面文档：

SINAMICS S120 Commissioning Manual (IH1)

SINAMICS S120/S150, List Manual (LH1)

5.5.5.5 尺寸图

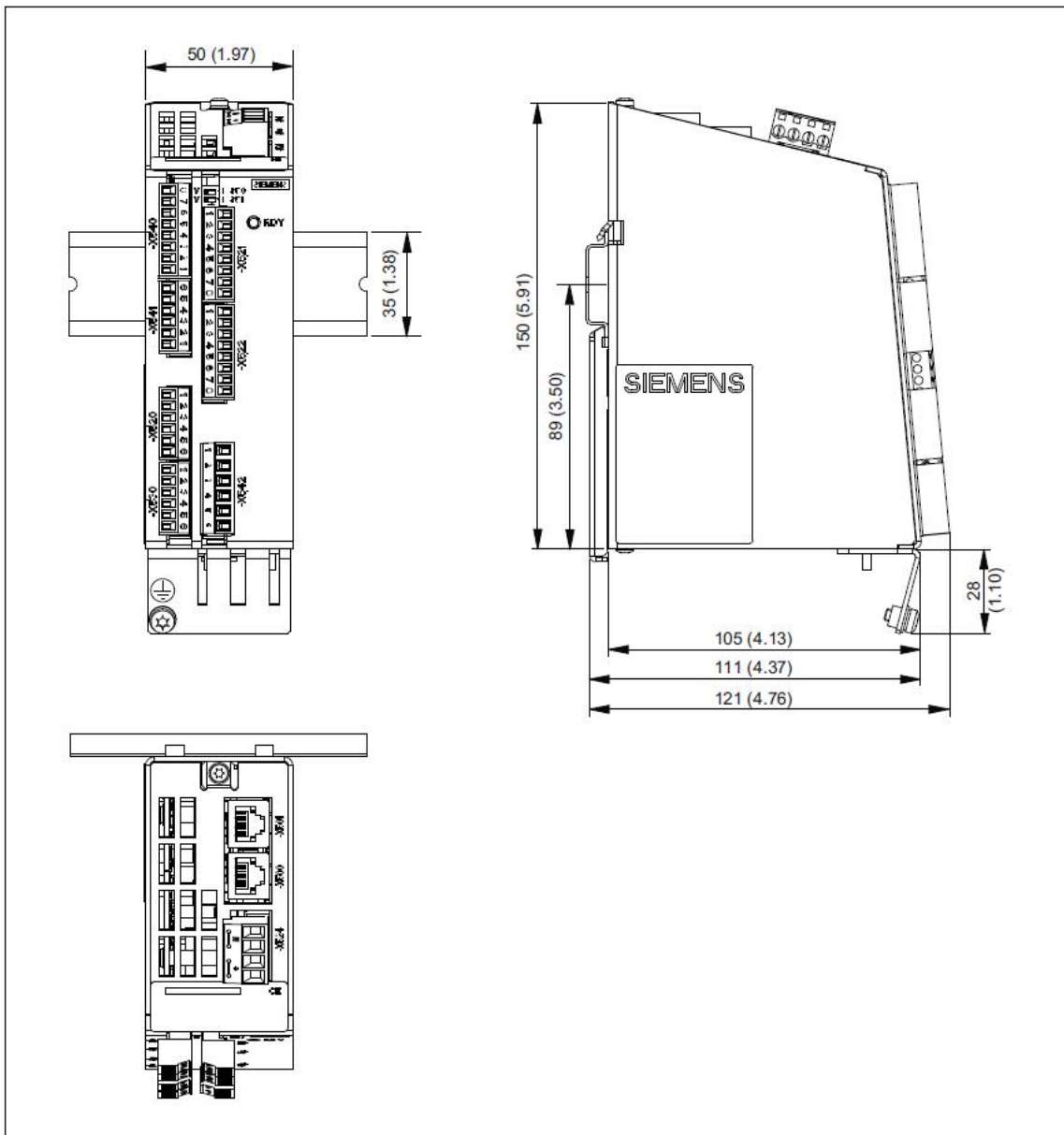


图 5-51 TM31 尺寸图，单位是 mm (inch)

5.5.5.6 安装

安装

1. 将组件放置在凹槽导轨上。
2. 然后将组件嵌入凹槽导轨。必须卡住背面的安装滑块。
3. 这时就可以在凹槽导轨上向左或向右移动组件到达目标位置。

拆除

1. 先将安装滑片压下，使其与 DIN 导轨之间的松开。
2. 向前倾斜组件，使其脱离 DIN 导轨

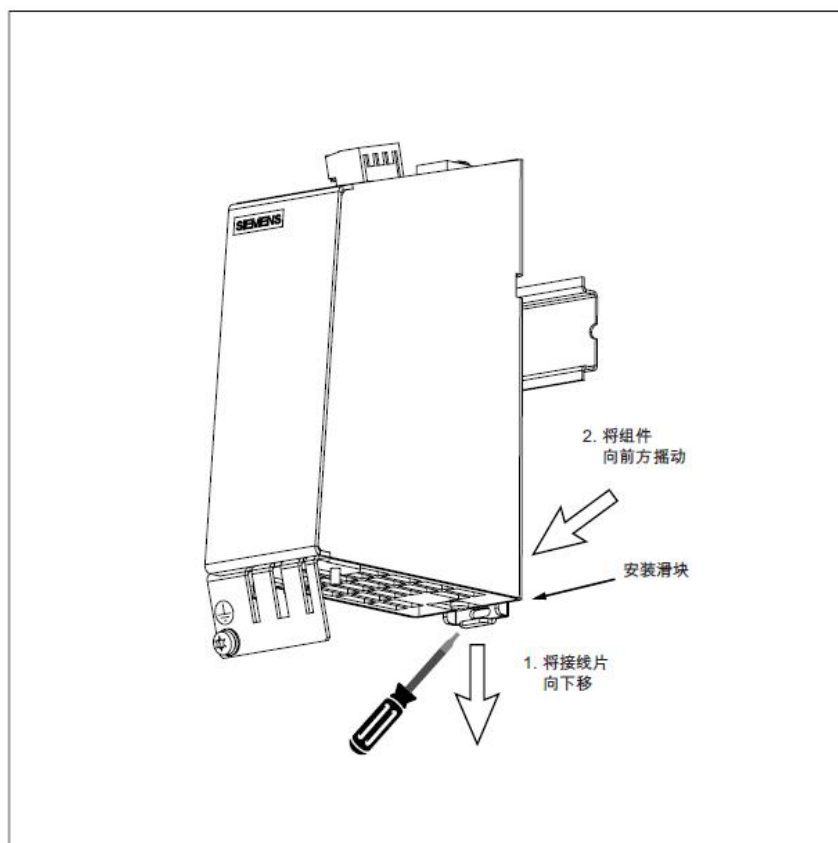


图 5-52 拆除 TM31

电气连接

始终建议，对数字输入/输出端进行屏蔽布线。

下图为 Weidmüller 公司典型的屏蔽层连接端子。

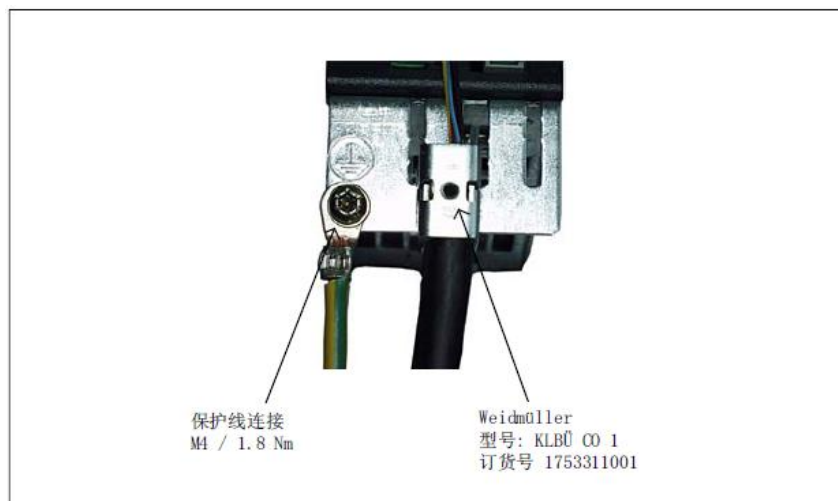


图 5-53 保护接地和屏蔽接地连接

Weidmüller 公司：<http://www.weidmueller.com>

必须注意电缆的折弯半径，与对 MOTION-CONNECT 电缆的要求相同。

⚠ 危险

如果没有采取正确的屏蔽措施或者没有遵守规定的电缆长度，就可能会导致机器在运行时出错。

说明

只允许使用拧入深度为 4 - 6 mm 的螺钉。

5.5.5.7 连接器编码

为了确保对 TM31 上相同类型的连接器进行正确的插接，连接器应按下图所示进行编码。

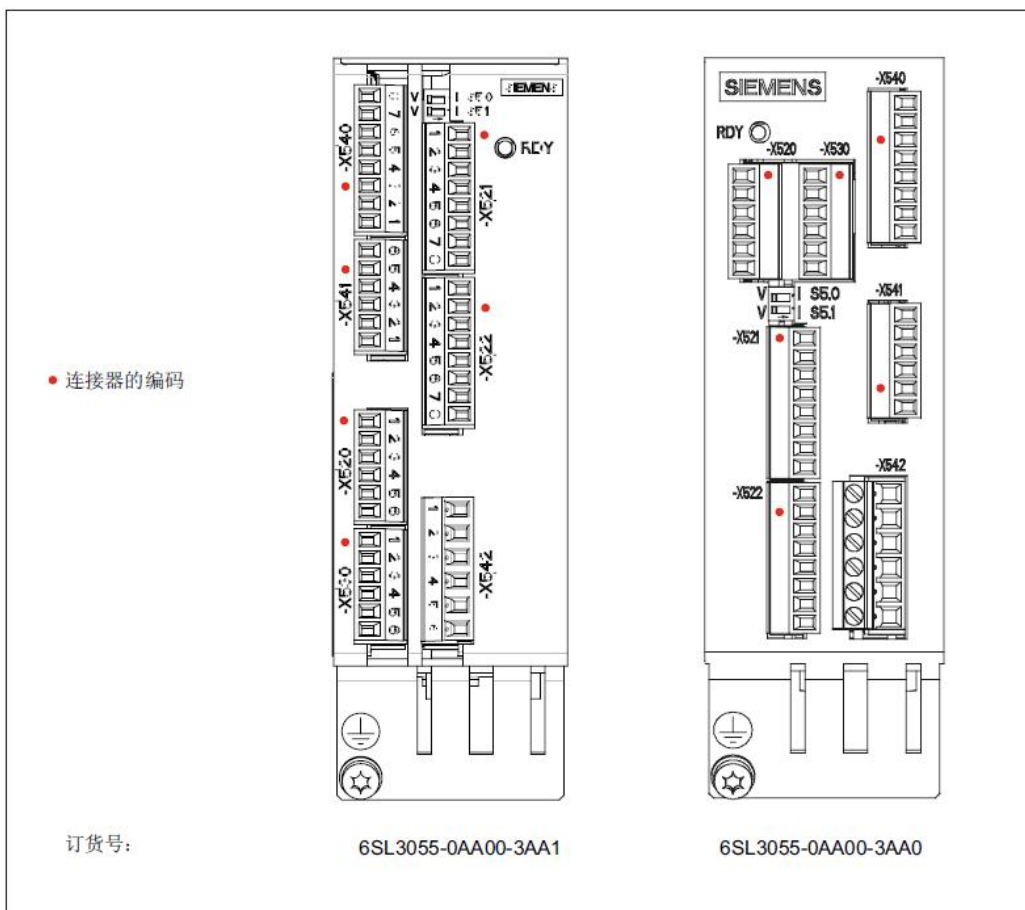


图 5-54 连接器编码 TM31

必须注意电缆的折弯半径，与对 MOTION-CONNECT 电缆的要求相同。

5.5.5.8 技术参数

表格 5-74 技术参数

6SL3055-0AA00-3AAx	单位	值
电子电源 电压 电流（无 DRIVE-CLiQ 和数字输出端） 损耗功率	VDC ADC W	24 DC (20.4 – 28.8) 0.5 <10
PE/接地连接		在外壳上，使用螺钉 M4/1.8 Nm
反应时间		数字输入/输出端和模拟输入/输出端上的反应时间由以下部分组成： <ul style="list-style-type: none"> • 组件自身的反应时间（约1/2DRIVE-CLiQ周期）。 • 通过 DRIVE-CLiQ 连接进行传输的时间（约 1 个 DRIVE-CLiQ 周期）。 • 控制单元上的求值运算（参见功能图）。 资料：SINAMICS S参数手册，章节“功能图”
重量	Kg	1

5.5.6 CBE20

5.5.6.1 描述

使用通讯板 CBE20 接口模块可以将 SINAMICS S120 系统与 PROFINET 相连接。

CBE20 支持 PROFINET IO IRT 和 PROFINET IO RT。不允许进行混合运行！不支持 PROFINET CBA。

此选件板的接口 X1400 上有 4 个通讯端口。

说明

仅有 CU320-2 控制单元中的 CBE20 选件板的通讯接口支持 PROFINET IRT。

对于 CU320-2 DP，可以使用控制单元上的 DP 接口或者 CBE20 上的 PN 接口。

对于 CU320-2 PN，可以使用控制单元上的 PN 接口或者 CBE20 上的外部 PN 接口。

5.5.6.2 安全提示

注意

只有在控制单元和选件板都不带电时，才允许插入和拔出选件板。

注意

只允许专业人员对 CBE20 进行操作。必须遵守 ESD 注意事项。

5.5.6.3 接口说明

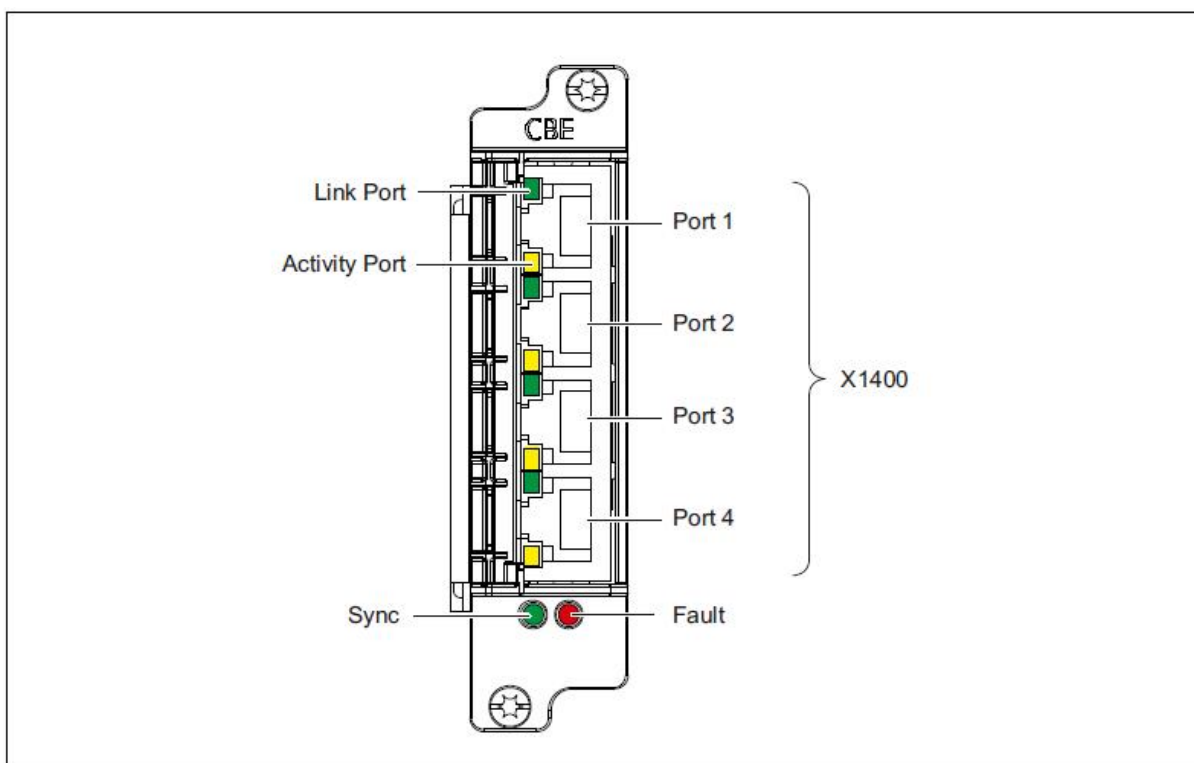


图 5-55 接口说明 CBE20

X1400 Ethernet 接口

表格 5-75 X1400 Ethernet 接口

	端子	含义	技术说明
	1	TXP	Ethernet发送数据 +
	2	TXN	Ethernet发送数据 -
	3	RXP	Ethernet接收数据 +
	4	预留, 未占用	
	5	预留, 未占用	
	6	RXN	Ethernet接收数据 -
	7	预留, 未占用	
	8	预留, 未占用	
	屏蔽后盖	M_EXT	屏蔽, 固定连接
连接类型: RJ45 接口			

为方便诊断, 接口上有一个绿色和一个黄色 LED 指示灯(参考 指示灯含义的描述)。

电缆和连接类型

PROFINET 电缆和连接端子可以在下述样本中查找到:

Industrial Communication Catalog IK PI, 2009 版

5.5.6.4 安装:

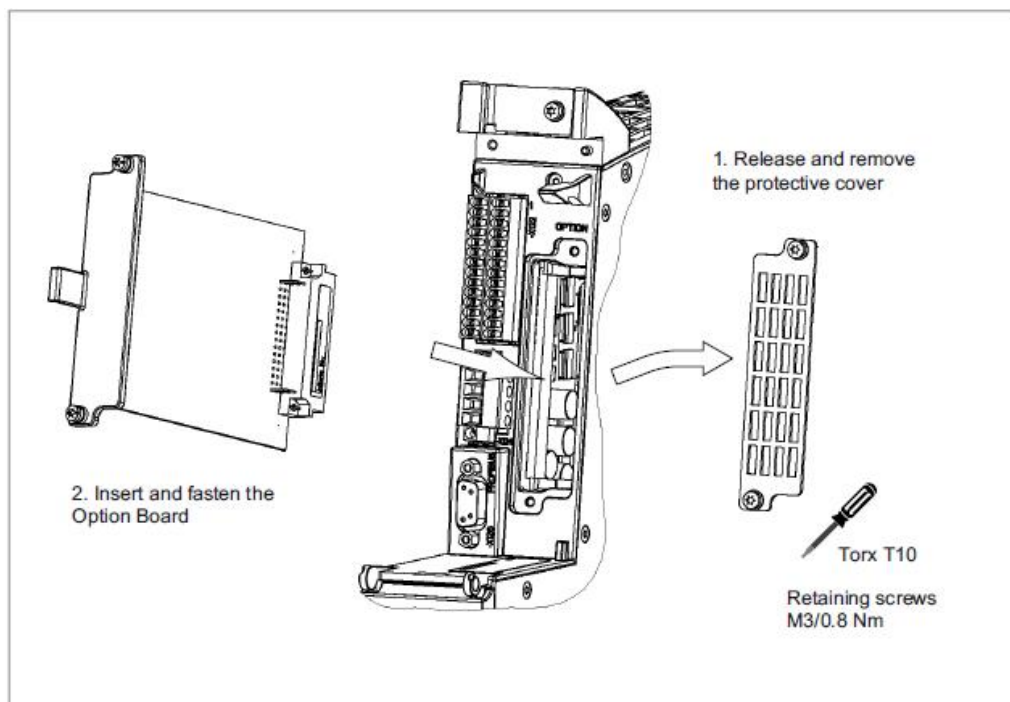


图 5-56 在 CU320-2 DP 上安装选件板

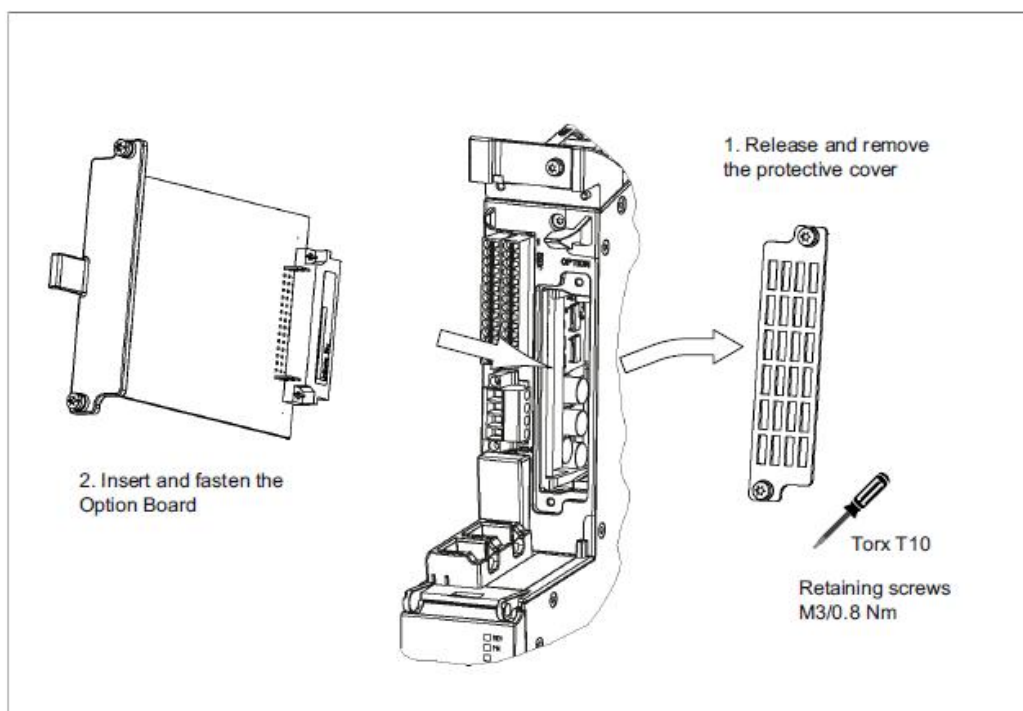


图 5-57 在 CU320-2 PN 上安装选件板

5.5.6.5 技术参数

表格 5-76 技术参数

通讯板 CBE20 6SL3055-0AA00-2EBx	单位	值
最大电力需求 (DC 24 V 时)	A _{DC}	0.1
损耗功率	W	2.4
重量	Kg	<0.1

5.5.7 AOP30

描述



图 5-58 AOP30

AOP30 是用户界面友好的高级操作面板，可以用于调试，运行和诊断设备。

AOP30 通过 RS232 接口使用PPI协议，与 CU320-2 控制单元通讯。

AOP30 操作面板的详细信息请参考手册：S120 Cabinet Modules Operator Panel AOP30 或者参考本手册第八章 AOP30 的调试

5.5.8 BOP20

5.5.8.1 描述

基本操作面板 BOP20 是一款简易操作面板，有六个按键和一个带有背光的屏幕。

BOP20 可以安装在 SINAMICS 控制单元上进行操作。

使用 BOP 可以实现下列功能：

- 输入参数和激活功能
- 显示运行状态、参数、报警和故障

5.5.8.2 接口说明



图 5-59 BOP20

显示和按键一览

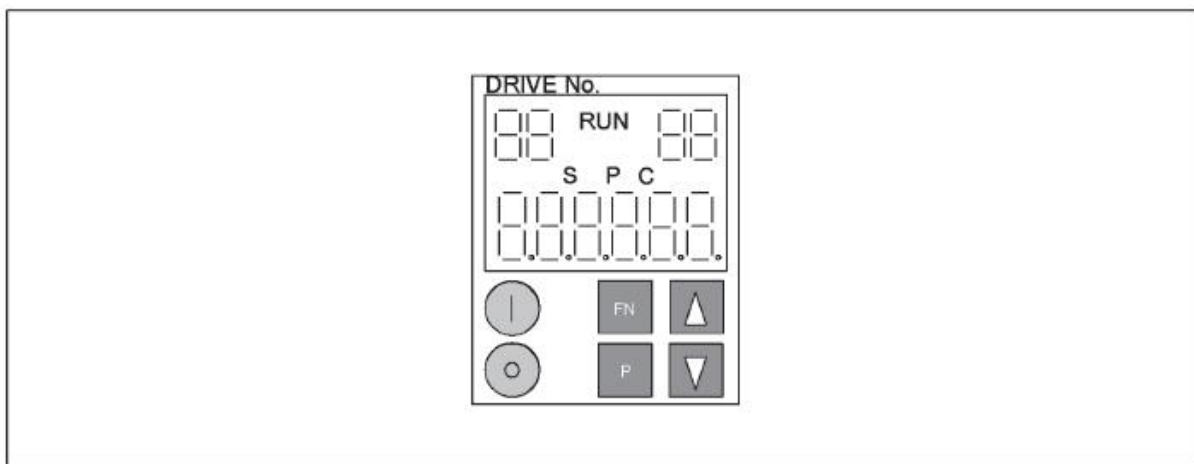








图 5-60 BOP20 显示和按键一览

表格 5-77 显示

显示	含义
左上 2位	这里显示 BOP 的激活驱动对象。 显示与按键操作始终是针对该驱动对象。
RUN	当所显示驱动的状态为 RUN（运行）时，亮起。
右上 2位	在此区域中显示以下内容： <ul style="list-style-type: none"> • 超过 6 个数字：存在但没有显示的字符（例如：“r2” —> 右边有 2 个字符没有显示，“L1” —> 左边有 1 个字符没有显示） • 故障：选择/显示其他有故障的驱动 • BICO 输入的标识（bi, ci） • BICO 输出的标识（bo, co） 与另一个驱动对象(与当前激活的驱动对象不同)进行 BICO 互联连接的源对象。
S	在至少有一个参数被修改并且参数值还未保存进非易失存储器中时，显示。
P	当参数值在按下 P 按键之后才会生效时，显示。
C	在至少有一个参数被修改并且用于一致性数据管理的计算尚未启动时，显示。
下方，6位	显示，如参数、索引、故障和报警。

表格 5-78 BOP20 键盘

按键	名称	含义
	ON	接通收到 BOP “ON/OFF1”，“OFF2”或“OFF3”指令的驱动。
	OFF	断开收到 BOP “ON/OFF1”，“OFF2”或“OFF3”指令的驱动。
		提示： 可以通过 BICO 参数设置来定义这些按键的有效性（比如：可通过这些按键同时控制现有的全部轴）。 BOP 控制字的结构与 PROFIBUS 控制字一致。
	功能	这些按键的含义与当前的显示相关。 提示： 可以通过 BICO 参数设置来定义这些按键是否能在发生故障时进行有效应答。
	参数	这些按键的含义与当前的显示相
	上	按键与当前的显示相关，用来增加或减小数值。
	下	

BOP20 的显示和操作

有关 BOP20 显示和操作的信息参见以下资料：





资料：/IH1/ SINAMICS S120，调试手册

5.5.8.3 安装

注意

一定要保证插入或者拔出 BOP20 时垂直于控制单元，避免倾斜插入或者拔出，从而导致控制单元上用于插拔 BOP20 的接口损坏。

表格 5-79 以 CU320-2DP 为例安装 BOP20

	
<p>1. 同时按压保护盖上下锁扣</p>	<p>2. 插入存储卡</p>
	
<p>3. 同时按压BOP20上下的锁扣，垂直插入BOP20直至听到锁扣锁定在相应的位置。</p>	<p>安装好 BOP20 的CU320-2 DP</p>

拆除

请注意从控制单元拆下 BOP20 需要注意下述信息：

1. 必须同时按下 BOP20 的锁扣
2. 必须垂直拔出 BOP20（如：没有角度）。不能先拔出 BOP20 的下边沿，这样会损坏 BOP20 后面与控制单元通讯的接口。

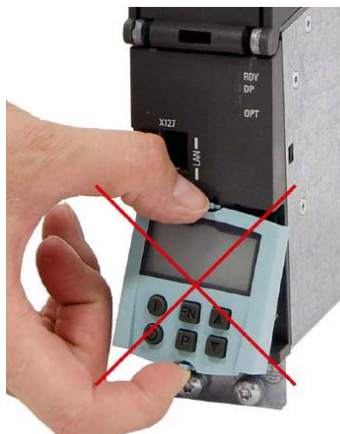


图 5-61 将 BOP20 从 CU320-2 控制单元上拔出的错误方法

5.5.9 TB30

5.5.9.1 描述

端子板 TB30 是可插入到控制单元中的端子扩展模块。

在 TB30 上有下列端子：

表格 5-80 TB30 接口一览

类型	数量
数字量输入	4
数字量输出	4
模拟量输入	2
模拟量输出	2

5.5.9.2 安全提示

注意
只有在控制单元和选件板都不带电时，才允许插入和拔出选件板。

注意
只允许专业人员对 TB30 进行操作。必须遵守 ESD 注意事项。

5.5.9.3 接口说明

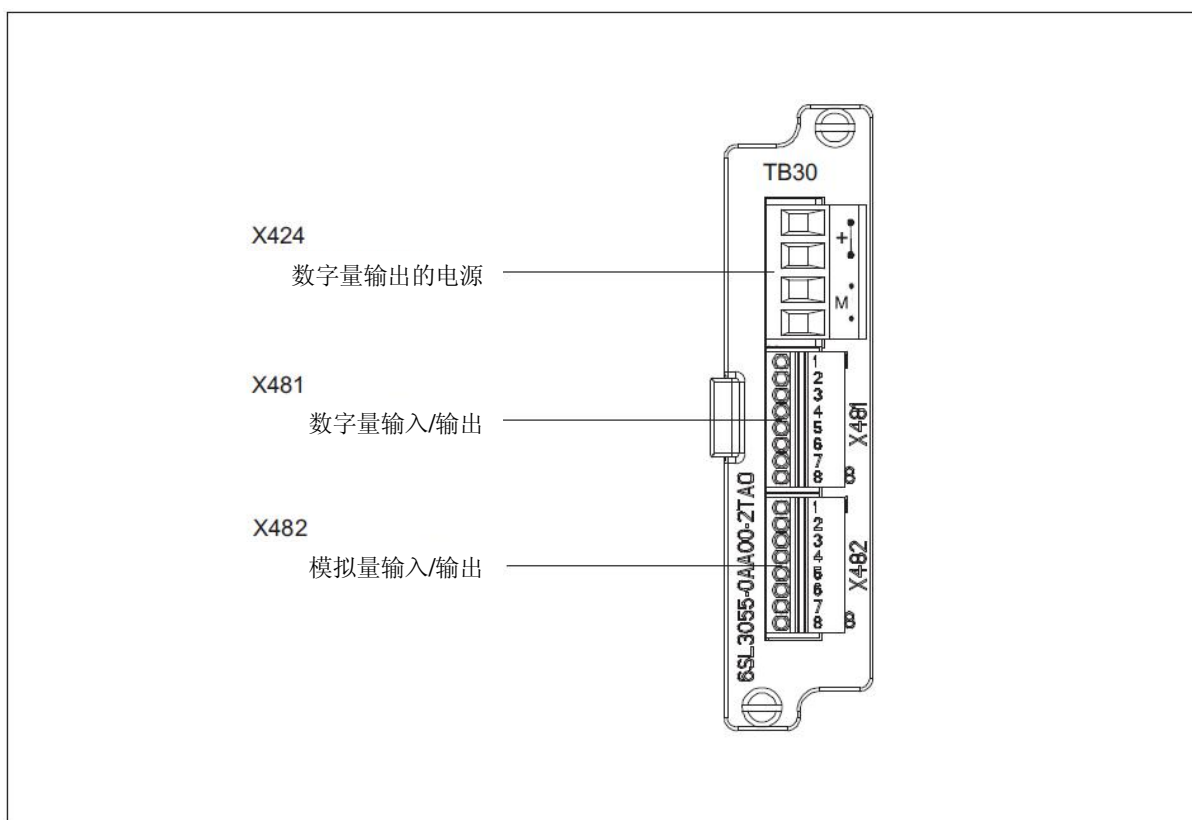


图 5-62 TB30 接口一览

X424 端子排

表格 5-81 X524 端子排

	端子	含义	技术说明
	+	电子电源	电压: DC 24 V (20.4 V - 28.8 V) 最大 4 A (每个数字输出端最大 0.5A) 通过连接器中跳线的最大电流: 20 A
	+	电子电源	
	M	电子地	
	M	电子地	
最大可连接横截面: 2.5 mm ² 类型: 螺旋端子 2 (参见附录A)			

说明

两个“+”或两个“M”端子都在插头中进行桥接。这样可以保证供电电压的回线循环。

此电源仅用于给数字量输出供电，电子电源和模拟量输入/输出的电源都通过控制单元的选件槽供电。

说明

数字输出端的电源和控制单元的电子电源是电位隔离的。

说明

如果 24V 供电出现短暂中断，那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X481 数字量输入/输出端子

表格 5-82 X481 端子排

	端子	含义	技术说明
	1	DI1	电压：-3 V 至 30 V 典型耗用 电流：10 mA，在 DC 24 V 时 参考地：X424. M 输入延时： - 在“0”到“1”时：20 μs - 在“1”到“0”时：100 μs 电平（包括波纹度） 高电平：15 V 至 30 V 低电平：-3 V 到 5 V
	2	DI2	
	3	DI3	
	4	DI4	
	5	DO1	电压：DC 24 V 每个输出端的最大负载电流：500 mA 参考地：X424.M 持续抗短路 输出延时： - 在“0”到“1”时：通常为 150 μs，在 0.5 A 电阻负载时（最大为 500 μs） - 在“1”到“0”时：通常为 50 μs，在 0.5 A 电阻负载时 阻性负载：最大 100 Hz 感性负载：最大 0.5 Hz 照明负载：Max. 10 Hz 最大照明负载：5 W
	6	DO2	
	7	DO3	
	8	DO4	
最大可连接横截面积：0.5 mm ² 类型：弹簧端线夹 1（见附录 A）			

¹⁾ DI: 数字量输入，DO: 数字量输出

说明

未占用的输入端视为“低”。

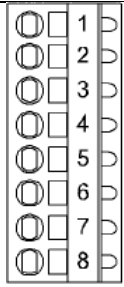
电源和数字输入/输出端与控制单元是电位隔离的。

说明

如果 24V 供电出现短暂中断，那么在此期间数字输出端的连接将会失效。

X482 模拟输入/输出端子

表格 5-83 X482 端子排

	端子	含义 ¹⁾	技术说明
	1	AI	模拟输入端(AI) 电压: -10 V 至 +10 V 内阻: 65 kΩ 分辨率: 13 位 + 符号
	2	AI	
	3	AI	
	4	AI	
	5	AO	模拟输出端(AO) 电压范围: -10 V 至 +10 V 负载电流: 最大 -3 mA 至 +3 mA 分辨率: 11 位 + 符号 持续抗短路
	6	AO	
	7	AO	
	8	AO	
最大可连接横截面积: 0.5 mm ² 类型: 弹簧端线夹 1 (见附录 A)			

¹⁾ AI: 模拟输入, AO: 模拟输出

说明

未占用的输入端近似作为“0 V”。

模拟输入/输出端的电源通过控制单元的选件槽进行供电, 不通过 X424。

屏蔽连接在控制单元上 (参见章节“电气连接”)。

注意

不得超出共模范围。

模拟差模电压信号相对于接地位的补偿电压最大为 +/- 30 V。如不遵守规定, 在进行模数转换时可能会出现错误的结果。

模拟输入端的使用

有关模拟输入端的详细信息参见以下资料:

资料: /IH1/ SINAMICS S120, 调试手册

5.5.9.4 连接示例：

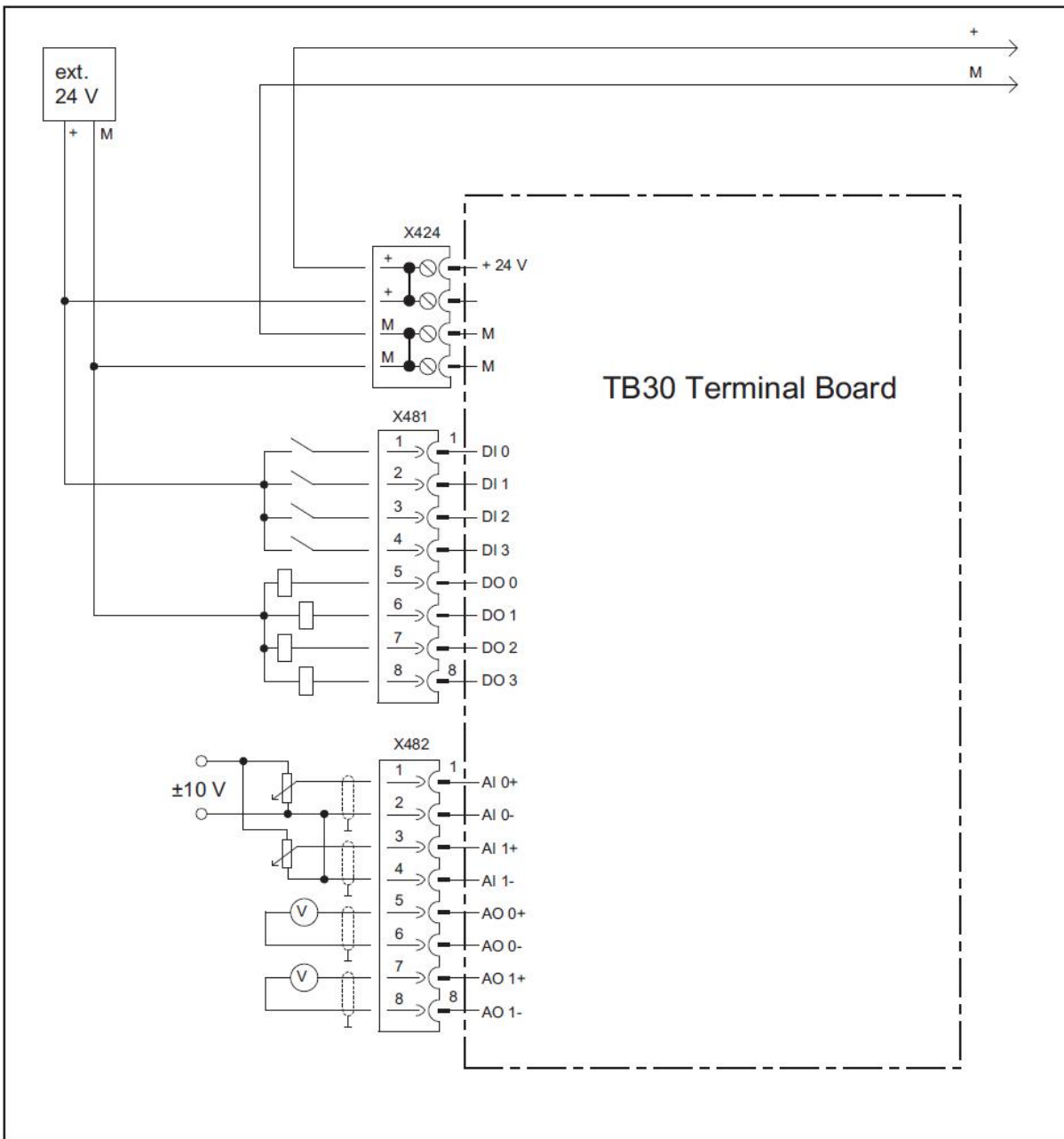


图 5-63 TB30 接线示例

5.5.9.5 安装:

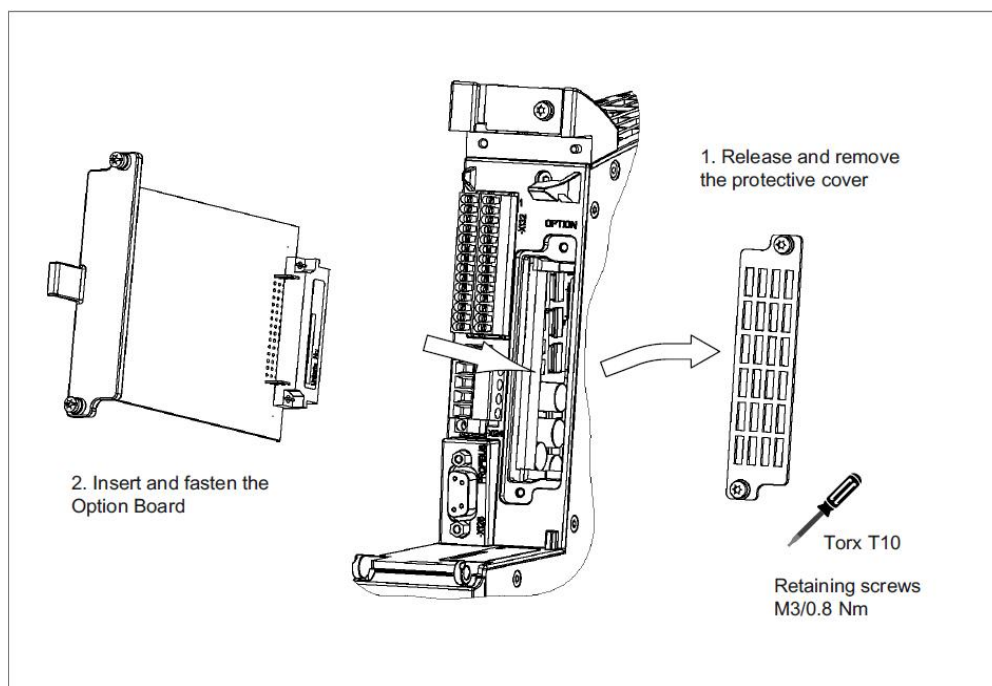


图 5-64 安装到 CU320-2 DP 上

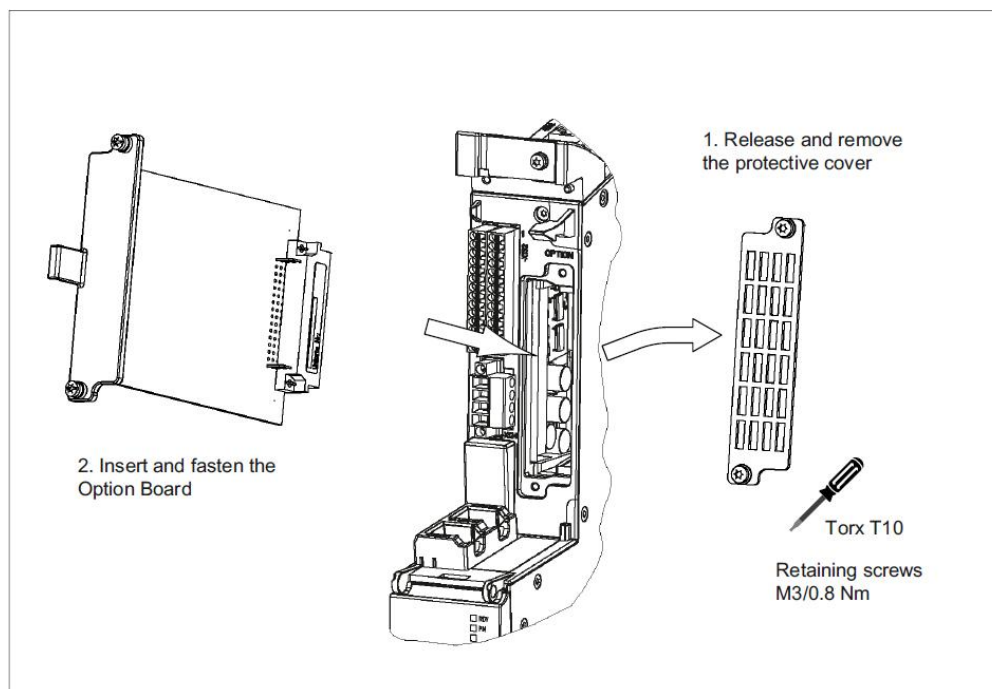


图 5-65 安装到 CU320-2 PN 上

电气连接

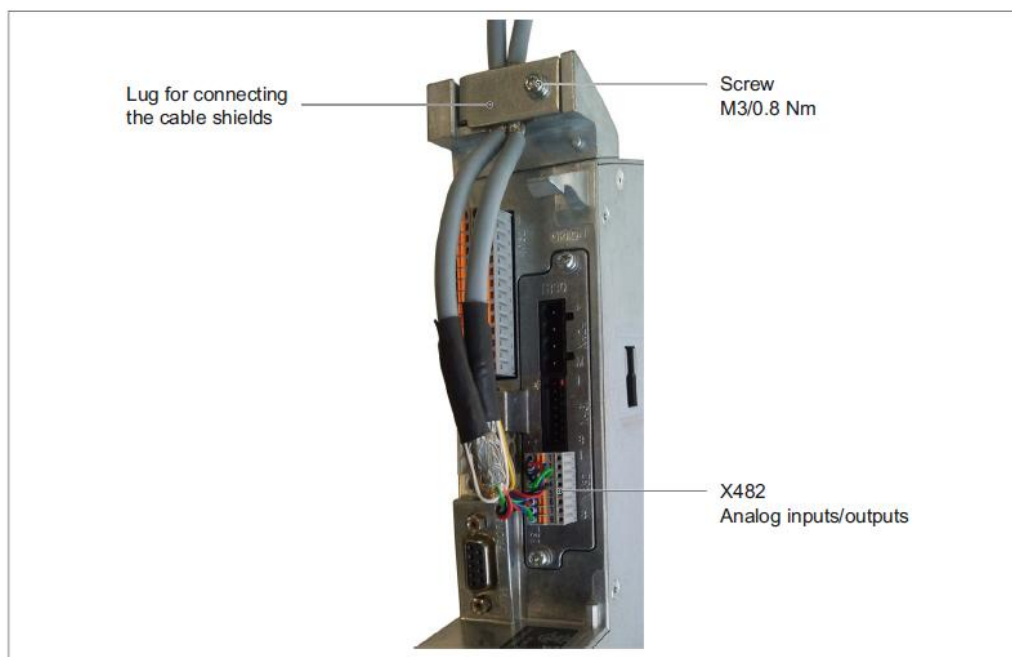


图 5-66 CU320-2 DP 上 TB30 屏蔽层

在敷设电缆时，应注意不要超过该电缆的允许折弯半径。

5.5.9.6 技术参数

表格 5-84 技术参数

6SL3055-0AA00-2TAx	单位	值
电子电源 电压	VDC	24 DC (20.4 –28.8)
通过 CU 选件槽的电流 (无数字输出端)	ADC	0.05
损耗功率	W	<3
响应时间	数字输入/输出端和模拟输入/输出端上的反应时间取决于控制单元的评估功能（参见功能图）。 资料：SINAMICS S 参数手册，章节“功能图”。	
重量	kg	0.1

5.6 正弦波滤波器

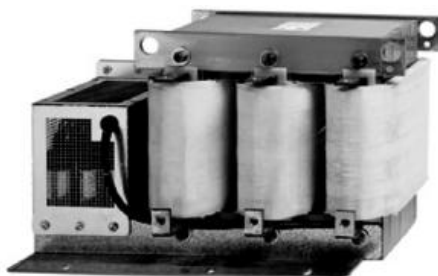
5.6.1 描述

如果在电机模块的输出端上连接了一个正弦滤波器，电机端子之间的电压会接近正弦波形。由此可以降低电机绕组的电压负载，减少因脉冲频率产生的电机噪音。

250kW 以下的变频器（不考虑降容）有与之相匹配的正弦波滤波器可供选择，250kW 以上的变频器如果要选择正弦波滤波器需要特殊订制。

为使用正弦滤波器，要将电机模块的脉冲频率调节至 4kHz。电机模块的输出电流因此降低。

在使用正弦滤波器时，输出电压会减小 15%。



5.6.2

安全提示

小心

必须保证组件上方和两侧有 100 mm 的通风空间。

说明

连接电机模块的连接电缆要尽可能的短（最长 5 m）。

小心

接口不允许互换：

- 电机模块的输入导线连接到 1U1、1V1、1W1
- 输出导线连接至负载 1U2、1V2、1W2。

如未遵守提示，可能会损坏正弦滤波器。

小心

如果使用的不是西门子推荐用于 SINAMICS 的正弦滤波器，可能会损坏或干扰电机模块。

小心

正弦滤波器的表面温度可能会超过 80 °C。

小心

如果电机模块上连接了正弦滤波器，必须在调试时激活滤波器 (p0230 = 3)，否则会损坏滤波器。

如果电机模块上连接了正弦滤波器，则必须在和电机相连后才运行电机模块，否则会损坏滤波器。

小心
使用正弦滤波器后，允许的最大输出频率为 150 Hz。

! 危险
正弦滤波器会通过保护接地线传导高放电电流。
因此正弦滤波器或控制柜必须有固定的 PE 连接。
根据 EN 61800-5-1, 第 6.3.6.7 章, 保护接地线的最小截面积必须符合当地关于高放电电流装置的保护接地线规定。

5.6.3 外形尺寸图

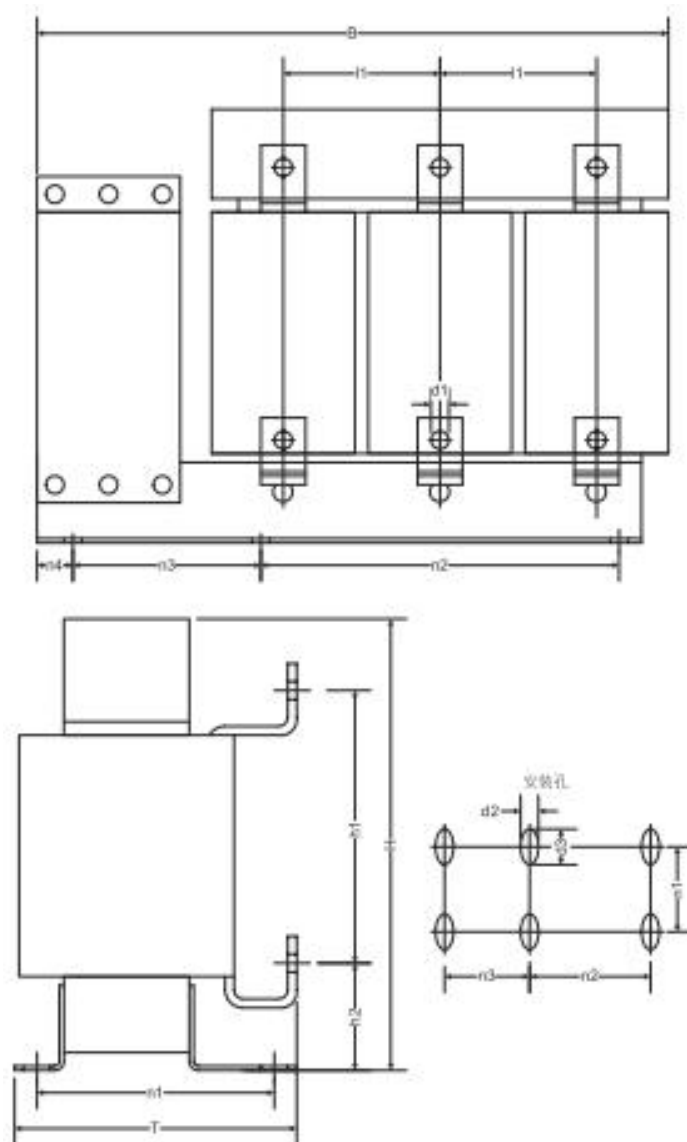


图 5-67 正弦滤波器的外形尺寸图

表格 5-85 正弦滤波器的尺寸，所有数据以 mm 为单位

6SL3000-	2CE32-3AA0	2CE32-8AA0	2CE33-3AA0	2CE34-1AA0
B	620	620	620	620
H	320	320	360	360
T	300	300	370	370
I1	140	140	140	140
h1	180	180	220	220
h2	65	65	65	65
n1 ¹⁾	280	280	320	320
n2 ¹⁾	150	150	150	150
n3 ¹⁾	225	225	225	225
n4	105	105	105	105
d1	12	12	12	12
d2	11	11	11	11
d3	22	22	22	22

¹⁾ n1、n2 和 n3 的长度等于钻孔距

5.6.4 技术数据

表格 5-86 用于 3AC 380V–480V 的正弦滤波器的技术数据

订货号	6SL3000-	2CE32-3AA0	2CE32-3AA0	2CE32-8AA0	2CE33-3AA0	2CE34-1AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TE32-1AAx	1TE32-6AAx	1TE33-1AAx	1TE33-8AAx	1TE35-0AAx
4 kHz 脉冲率、使用正弦滤波器时电机模块的额定电流 (额定功率)		170 A (90 kW)	215 A (110 kW)	270 A (132 kW)	330 A (160 kW)	380 A (200 kW)
额定电流	A	225	225	276	333	408
最大输出频率	Hz	150	150	150	150	150
损耗功率 - 50 Hz 时 - 150 Hz 时	kW kW	0.35 0.6	0.35 0.6	0.4 0.69	0.245 0.53	0.38 0.7
接口 - 到电机模块 - 负载		连接片 M10 连接片 M10				
正弦滤波器和电机间允许的最大电缆长度	m	300 (屏蔽) 450 (未屏蔽)				
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸 宽度 高度 深度 重量	mm mm mm kg	620 300 320 124	620 300 320 124	620 300 320 127	620 370 360 136	620 370 360 198

5.7 电机电抗器

5.7.1 描述

电机电抗器减小了电机绕组的电压负荷，由此减小了电机端子上由于变频器运行引起的电压尖峰。同时减小了容性充电电流，在使用较长的电机电缆时该电流会额外加载在电机模块的输出端上。

5.7.2 安全提示

小心

必须保证组件上方和两侧有100 mm 的通风空间。

说明

连接电机模块的连接电缆要尽可能的短（最长 5 m）。

小心

如果使用的不是西门子推荐用于 SINAMICS 的电机电抗器，可能会导致电抗器由于发热而受到损坏。

小心

电机电抗器的表面温度可能会超过 80 °C 。

小心

如果电机模块上连接了电机电抗器，必须在调试时激活电机电抗器 (p0230 = 1) 。

小心

使用电机电抗器后，允许的最大输出频率为 150 Hz 。

小心

使用电机电抗器后，允许的最大脉冲频率为 2.5 kHz 或 4 kHz 。

5.7.3 外形尺寸图

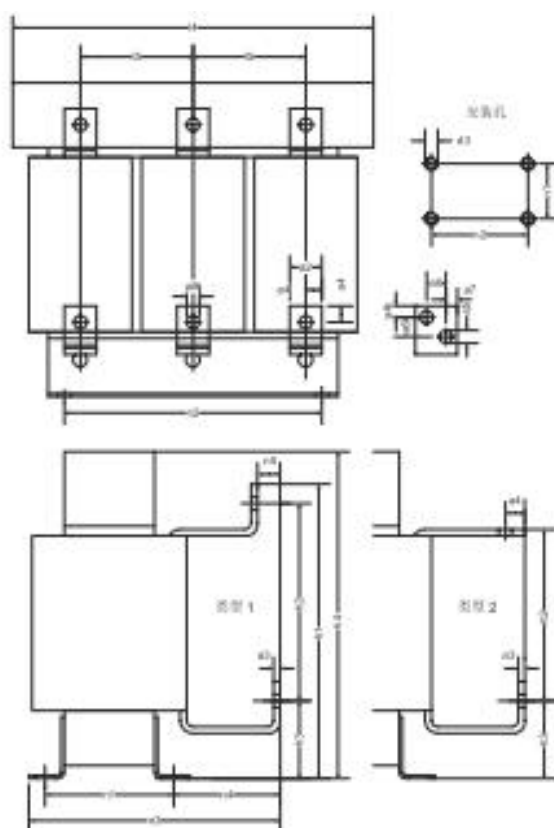


图 5-68 电机电抗器的外形尺寸图

表格 5-87 电机电抗器 3AC 380V-480V 的尺寸，第 1 部分（所有数据以 mm 为单位）

6SL3000-	2BE32-1AA0	2CE32-6AA0	2CE33-2AA0	2CE33-8AA0	2CE35-0AA0
连接类型	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1	类型 2
a2	25	25	25	25	25
a3	5	5	5	5	5
a4	12.5	12.5	12.5	12.5	15
a5	11	11	11	11	14
I4	300	300	300	300	300
I5	100	100	100	100	100
h1	-	-	-	-	-
h2	194	227	194	194	245
h3	60	60	60	60	60
h4	285	315	285	285	365
n1 ¹⁾	163	183	163	183	183
n2 ¹⁾	224	224	224	224	224
n3	257	277	257	277	277
n4	79	79	79	79	79
d3	M8	M8	M8	M8	M8

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

表格 5-88 电机电抗器 3AC 380V-480V 的尺寸，第 2 部分（所有数据以 mm 为单位）

6SL3000-	2AE36-1AA0	2AE38-4AA0	2AE41-0AA0	2AE41-4AA0	
连接类型	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1	
a2	40	40	40	60	
a3	8	8	8	12	
a4	20	20	20	17	
a5	14	14	14	14	
a6	-	-	-	22	
a7	-	-	-	19	
I4	410	410	410	460	
I5	140	140	140	160	
h1	392	392	392	392	
h2	252	252	252	255	
h3	120	120	120	120	
h4	385	385	385	385	
n1 ¹⁾	191	191	206	212	
n2 ¹⁾	316	316	316	356	
n3	292	292	302	326	
n4	79	79	79	79	
n5	30	30	-	-	
d3	M10	M10	M10	M10	

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

表格 5-89 电机电抗器 3AC 500V-690V 的尺寸，第 1 部分（所有数据以 mm 为单位）

6SL3000-	2AH31-0AA0	2AH31-5AA0	2AH31-8AA0	2AH32-4AA0	2AH32-6AA0
连接类型	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1
a2	25	25	25	25	25
a3	5	5	5	5	5
a4	12.5	12.5	12.5	12.5	15
a5	11	11	11	11	14
I4	270	270	300	300	300
I5	88	88	100	100	100
h1	-	-	-	-	-
h2	150	150	194	194	194
h3	60	60	60	60	60
h4	248	248	285	285	285
n1 ¹⁾	103	103	118	118	118
n2 ¹⁾	200	200	224	224	224
n3	200	200	212	212	212
n4	82	82	79	79	79
d3	M8	M8	M8	M8	M8

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

表格 5-90 电机电抗器 3AC 500V-690V 的尺寸，第 2 部分（所有数据以 mm 为单位）

6SL3000-	2AH33-6AA0	2AH34-5AA0	2AH34-7AA0	2AH35-8AA0	2AH38-1AA0
连接类型	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1	类型 1
a2	25	30	40	40	40
a3	5	8	8	8	8
a4	12.5	15	20	20	20
a5	11	14	14	14	14
I4	300	350	410	410	410
I5	100	120	140	140	140
h1	-	-	392	392	392
h2	194	235	252	252	252
h3	60	60	120	120	120
h4	285	330	385	385	385
n1 ¹⁾	118	138	141	141	183
n2 ¹⁾	224	264	316	316	316
n3	212	215	292	292	279
n4	79	63	134.5	134.5	79.5
n5	-	-	30	30	-
d3	M8	M8	M10	M10	M10

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

表格 5-91 电机电抗器 3AC 500V-690V 的尺寸，第 3 部分（所有数据以 mm 为单位）

6SL3000-	2AH41-0AA0	2AH411AA0	2AH41-3AA0		
连接类型	类型 1	类型 1	类型 1		
a2	40	40	40		
a3	8	8	8		
a4	20	20	20		
a5	14	14	14		
a6	-	22	22		
a7	-	-	19		
I4	410	410	460		
I5	140	140	160		
h1	392	392	392		
h2	252	258	255		
h3	120	120	120		
h4	385	385	385		
n1 ¹⁾	183	206	182		
n2 ¹⁾	316	316	356		
n3	279	317	296		
n4	79.5	94.5	94.5		
d3	M10	M10	M10		

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

表格 5-92 电机电抗器 3AC 380V–480V 的技术数据，第 1 部分

订货号	6SL3000-	2BE32-1AA0	2BE32-6AA0	2BE33-2AA0	2BE33-8AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TE32-1AAX	1TE32-6AAX	1TE33-1AAX	1TE33-8AAX
电机模块的额定功率	KW	110	132	160	200
额定电流	A	210	260	310	380
损耗功率	kW	0.486	0.5	0.47	0.5
接口 - 到电机模块 - 负载 - PE		M10 M10 M8	M10 M10 M8	M10 M10 M8	M10 M10 M8
电机电抗器和电机间允许的最大电缆长度 -使用1个电机电抗器时 -使用2个串联的电机电抗器时	m m	300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽) 525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽)			
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸					
宽度	mm	300	300	300	300
高度	mm	285	315	285	285
深度	mm	257	277	257	277
重量	kg	66	66	66	73

表格 5-93 电机电抗器 3AC 380V–480V 的技术数据，第 2 部分

订货号	6SL3000-	2CE32-3AA0	2CE32-3AA0	2CE32-8AA0	2CE33-3AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TE35-0AAx	1TE36-1AAx	1TE37-5AAx	1TE38-4AAx
电机模块额定功率	KW	250	315	400	450
额定电流	A	490	605	840	840
损耗功率	kW	0.5	0.9	0.83	0.943
接口 - 到电机模块 - 负载 - PE		M12 M12 M8	M12 M12 M10	M12 M12 M10	M12 M12 M10
电机电抗器和电机间允许的最大电缆长度 -使用1个电机电抗器时 -使用2个串联的电机电抗器时	m m	300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽) 525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽)			
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸					
宽度	mm	300	410	410	410
高度	mm	365	392	392	392
深度	mm	277	292	292	292
重量	kg	100	130	140	140

表格 5-94 电机电抗器 3AC 380V–480V 的技术数据, 第 3 部分

订货号	6SL3000-	2AE41-0AA0	2AE41-4AA0	2AE41-4AA0	
配套的电机模块	6SL3320-	1TE41-0AAX	1TE41-2AAX	1TE41-4AAX	
电机模块额定功率	KW	560	710	800	
额定电流	A	985	1405	1405	
损耗功率	kW	1.062	0.962	1.054	
接口					
- 到电机模块		M12	2 x M12	2 x M12	
- 负载		M12	2 x M12	2 x M12	
- PE		M10	M10	M10	
电机电抗器和电机间允许的最大电缆长度		300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽)			
- 使用1个电机电抗器时	m	525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽)			
- 使用2个串联电机电抗器时	m				
防护等级		IP00	IP00	IP00	
外形尺寸					
宽度	mm	410	460	460	
高度	mm	392	392	392	
深度	mm	302	326	326	
重量	kg	146	179	179	

表格 5-95 电机电抗器 3AC 500V–690V 的技术数据, 第 1 部分

订货号	6SL3000-	2AH31-0AA0	2AH31-0AA0	2AH31-5AA0	2AH31-5AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TG28-5AAx	1TG31-0AAx	1TG31-2AAx	1TG31-5AAx
电机模块额定功率	KW	75	90	110	132
额定电流	A	100	100	150	150
损耗功率	kW	0.257	0.3	0.318	0.335
接口					
- 到电机模块		M10	M10	M10	M10
- 负载		M10	M10	M10	M10
- PE		M6	M6	M6	M6
电机电抗器和电机间允许的最大电缆长度		300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽)			
- 使用1个电机电抗器时	m	525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽)			
- 使用2个串联电机电抗器时	m				
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸					
宽度	mm	270	270	270	270
高度	mm	248	248	248	248
深度	mm	200	200	200	200
重量	kg	25	25	25.8	25.8

表格 5-96 电机电抗器 3AC 500V – 690V 的技术数据, 第 2 部分

订货号	6SL3000-	2AH31-8AA0	2AH32-4AA0	2AH32-6AA0	2AH33-6AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TG31-8AAX	1TG32-2AAX	1TG32-6AAX	1TG33-3AAX
电机模块额定功率	KW	160	200	250	315
额定电流	A	175	215	260	330
损耗功率	kW	0.4	0.425	0.44	0.45
接口 - 到电机模块 - 负载 - PE		M10 M10 M6	M10 M10 M6	M10 M10 M6	M10 M10 M6
电机电抗器和电机间 允许的最大电缆长度 - 使用1个电机电抗器 时 - 使用2个串联的电机 电抗器时	m m	300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽) 525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽)			
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸					
宽度	mm	300	300	300	300
高度	mm	285	285	285	285
深度	mm	212	212	212	212
重量	kg	34	34	40	46

表格 5-97 电机电抗器 3AC 500V– 690V 的技术数据, 第 3 部分

订货号	6SL3000-	2AH34-5AA0	2AH34-7AA0	2AH35-8AA0	2AH38-1AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TG34-1AA0	1TG34-7AA0	1TG35-8AA0	1TG37-4AA0
电机模块额定功率	KW	400	450	560	710
额定电流	A	410	465	575	810
损耗功率	kW	0.545	0.72	0.8	0.96
接口 - 到电机模块 - 负载 - PE		M12 M12 M8	M12 M12 M8	M12 M12 M8	M12 M12 M8
电机电抗器和电机间 允许的最大电缆长度 - 使用1个电机电抗器 时 - 使用2个串联的电机 电抗器时	m m	300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽) 525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽)			
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸					
宽度	mm	350	410	410	410
高度	mm	330	392	392	392
深度	mm	215	292	292	279
重量	kg	68	80	80	146

表格 5- 98 电机电抗器 3 AC 500V– 690V 的技术数据，第 4 部分

订货号	6SL3000-	2AH38-1AA0	2AH41-0AA0	2AH41-1AA0	2AH41-3AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TG38-1AA0	1TG38-8AA0	1TG41-0AA0	1TG41-3AA0
电机模块额定功率	KW	800	900	1000	1200
额定电流	A	810	910	1025	1270
损耗功率	kW	1.0	0.97	1.05	0.95
接口 - 到电机模块 - 负载 - PE		M12 M12 M8	M12 M12 M8	M12 M12 M8	M12 M12 M8
电机电抗器和电机间允许的最大电缆长度 - 使用1个电机电抗器时 - 使用2个串联的电机电抗器时	m m	300 (已屏蔽) / 450 (未屏蔽) 525 (已屏蔽) / 787 (未屏蔽))			
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸					
宽度	mm	410	410	410	460
高度	mm	392	392	392	392
深度	mm	292	292	317	296
重量	kg	146	150	163	153

5.8 进线电抗器 (for BLM)

5.8.1 描述

进线电抗器用于限制低频电源扰动，并减轻基本型电源模块上半导体的负荷。在接入进线滤波器或在多个基本型电源模块的并联运行中，必须使用进线电抗器。

在单个基本型电源模块运行中、不使用进线滤波器时以及有效的电源短路阻抗 $u_k > 3\%$ 时，可以不用进线电抗器。

5.8.2 安全提示

小心

必须保证组件上方和两侧有100mm 的通风空间。

说明

连接电源模块的导线要尽可能短（最大 5 米）。

小心

如果使用的进线电抗器不是西门子允许用于 SINAMICS 的进线电抗器，可能会

- 损坏 / 干扰基本型电源模块。
- 出现电源扰动，进而损坏/干扰其他由该电源供电的装置。

小心

进线电抗器的表面温度可能会超过 80 °C 。

5.8.3 外形尺寸图

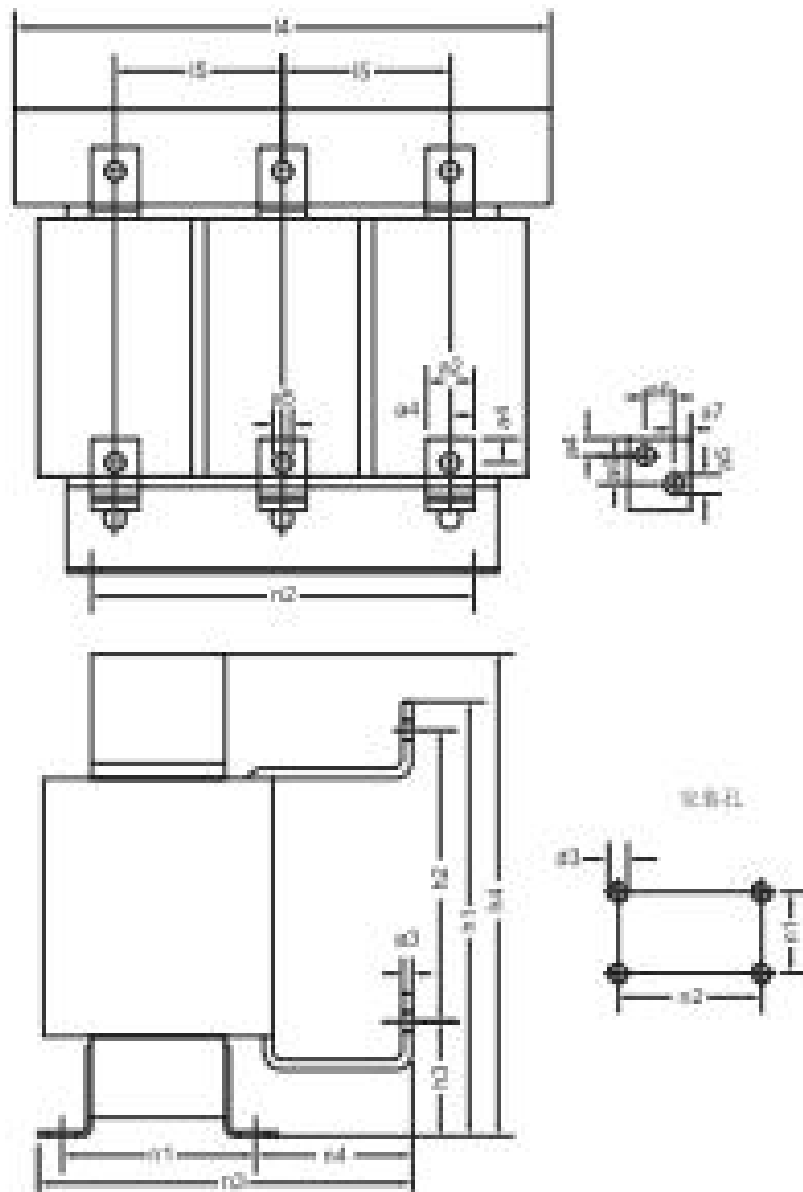


图 5-69 用于基本型电源模块的进线电抗器的外形尺寸图

表格 5-99 用于基本型电源模块3AC380V-480 V的电源电抗器的尺寸，所有数据以mm为单位

6SL3000-	0CE35-1AA0	0CE37-7AA0	0CE41-0AA0	0CE41-5AA0
a2	30	30	50	60
a3	6	6	8	12
a4	15	15	25	25
a5	14	14	14	
a6	-	-	-	28
a7	-	-	-	17
I4	300	300	350	460
I5	100	100	120	152.5
h1	-	-	397	-
h2	180	180	252	278
h3	60	60	120	120
h4	269	269	321	435
n1 ¹⁾	118	118	138	155
n2 ¹⁾	224	224	264	356
n3	212.5	212.5	211.5	235
n4	81	81	60	60
d3	M8	M8	M8	M12

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

表格 5-100 用于基本型电源模块3 AC 380V-480V的电源电抗器的尺寸，所有数据以mm为单位

6SL3000-	0CH32-7AA0	0CH34-8AA0	0CH36-0AA0	0CH41-2AA0
a2	25	30	30	60
a3	5	6	6	12
a4	12.5	15	15	25
a5	11	14	14	
a6	-	-	-	28
a7	-	-	-	17
I4	280	350	350	460
I5	88	120	120	152.5
h1	-	-	-	-
h2	150	198	198	278
h3	60	75	75	120
h4	248	321	321	435
n1 ¹⁾	101	138	138	155
n2 ¹⁾	200	264	264	356
n3	200	232.5	232.5	235
n4	84.5	81	81	60
d3	M8	M8	M8	M12

¹⁾ n1 和 n2 的长度等于钻孔距

5.8.4 技术数据

表格 5-101 用于基本型电源模块3 AC 380 V- 480 V 的进线电抗器的技术数据

订货号	6SL3000-	0CE35-1AA0	0CE35-1AA0	0CE37-7AA0	0CE41-0AA0	0CE41-5AA0
配套的电机模块	6SL3320-	1TE34-2AAX	1TE35-3AAX	1TE38-2AAX	1TE41-2AAX	1TE41-5AAX
基本型电源模块的额定功率	KW	200	250	400	560	710
额定电压	V	3 AC 380 -10 % (-15 % < 1 min) ~ 3 AC 480 +10 %				
I thmax	A	508	508	773	1022	1458
损耗功率	kW	0.365	0.365	0.351	0.498	0.776
电源/负载接口		连接片 M12				
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸						
宽度	mm	300	300	300	350	460
高度	mm	269	269	269	397	435
深度	mm	212.5	212.5	212.5	211.5	235
重量	kg	38	38	51.3	69.6	118

表格 5-102 用于基本型电源模块 3 AC 500 V- 690 V 的进线电抗器的技术数据

订货号	6SL3000-	0CH32-7AA0	0CH34-8AA0	0CH36-0AA0	0CH41-2AA0	0CH41-2AA0
配套的电机模块	6SL3320-	TH33-0AAX	1TH34-3AAX	1TH36-8AAX	1TH41-1AAX	1TH41-4AAX
基本型电源模块的额定功率	KW	250	355	560	900	1100
额定电压	V	3 AC 500 -10 % (-15 % < 1 min) ~ 3 AC 690 +10 %				
I thmax	A	270	482	597	1167	1167
损耗功率	kW	0.277	0.478	0.485	0.783	0.783
电源/负载接口		M10	M12	M12	M12	M12
防护等级		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
外形尺寸						
宽度	mm	270	350	350	460	460
高度	mm	248	321	321	435	435
深度	mm	200	232.5	232.5	235	235
重量	kg	27.9	55.6	63.8	147	147

维护与检修

6

6.1 清洁注意事项

由于机柜大部分是由电气组件构成的，除了风扇之外，几乎没有组件会发生磨损进而需要进行维护或检修。维护的目的是保持机柜的规定状态。应定期清除积尘和污染物，更换磨损部件。

总体而言要注意以下几点。

积尘

机柜内部的积尘必须由合格的专业人员在遵守相关安全规定的情况下定期进行彻底清理，至少每年一次。必须使用毛刷和吸尘器进行清理,无法接触的位置则使用干燥的压缩空气（最大1bar）进行清理。

通风

机柜的通风口必须始终保持畅通。风扇的功能必须确保正常。

6.2 检修注意事项

检修即采取措施以保持并恢复机柜设备的运行状态。

所需工具

在可能的组件更换工作中需要使用下列工具：

- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 10
- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 13
- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 16/17
- 螺母扳手或套筒扳手 扳手开口度 18/19
- 内六角扳手 8 号
- 扭矩扳手 最大 50Nm
- 螺丝起 尺寸 1/2
- 螺丝起 Torx T20
- 螺丝起 Torx T30

推荐使用带有两支延长接杆的套筒扳手盒。

连接导电部件的紧固扭矩

在固定与导电部件（直流母线接线端子、电机接线端子，一般母线）连接的螺钉时，适用下列的紧固扭矩。

表格 6-1 连接导电部件的紧固扭矩

螺钉	扭矩
M6	6Nm
M8	13Nm
M10	25Nm
M12	50Nm

电缆端子和螺钉端子

要定期检查电缆端子和螺钉端子的拧紧位置，如果松动，要将其重新拧紧。查找布线故障。损坏的部件应立即更换。

说明

实际的维护周期取决于安装条件（机柜环境）和运行条件。您可以和西门子签订维护合同。从您当地的分支办事处或销售服务点可以获得更多的信息。

6.3 更换组件

6.3.1 概述


本章节介绍了在维护和检修时需要进行的组件更换。其它组件在一般情况下不会发生此类磨损，因此在本章节中不作描述。


说明

备件的订货号参见随附的用户 DVD 光盘中的备件表。


6.3.2 安全提示

开始维护和检修工作前必要的安全防范措施

 危险
<p>必须阅读和遵守本设备手册章节“安全和使用提示”中的安全提示。</p> <p>在所有电气设备上工作时都应遵守标准 EN 50110-1 和 EN 50110-2 的“五项安全规定”：</p> <ul style="list-style-type: none">• 断电• 确保不会重新通电• 确认无电压• 接地并短接• 遮盖或隔离邻近的带电部件

 危险
在运输设备时必须注意： <ul style="list-style-type: none">• 有时设备会很重并且上重下轻。• 设备很重时，必须由专业人员小心处理。• 不按规定提升和运输设备可能会造成严重的人身伤害甚至生命危险，还会导致巨大的财产损失。



 警告
机柜设备在高压下运行。 所有连接工作必须在无电压状态下进行！ 只允许合格的专业人员在机柜设备上工作。 在已断开的机柜设备上工作时要谨慎，因为可能仍存在外部供电电压。即使电机在停机状态下，功率端子和控制端子仍可能带电。 由于使用直流母线电容器，在断电后 5 分钟内机柜内部仍会存在危险电压。因此，只有在相应的等待时间过去之后才允许打开机柜。

6.3.3 功率模块的辅助安装装置

辅助安装装置

辅助安装装置是用于进行基本整流柜、整流/回馈柜、有源整流柜和装置型逆变柜中功率模块的安装和拆卸。

辅助安装装置可以辅助安装，它置于模块之前并被固定在模块上。借助伸缩架可以使抽拉板与功率块的安装高度相匹配。在断开机械和电气连接后，可以将功率模块从设备中取出。这时可以通过抽拉板的导轨引导并支撑功率模块。



图 6-1 辅助安装装置

安装辅助装置的订货号

安装辅助装置的订货号为 6SL3766-1FA00-0AA0。

6.3.4 更换过滤垫

更换过滤垫（在防护等级 IP23/IP43/IP54 时）

必须定期检查过滤垫。如果其积垢严重，已经不能保证足够的进风量，那么就应更换新的过滤垫。

说明

如不更换积垢的过滤垫，传动设备可能会因发热而提前关停。

订货号见备件表。

准备工作



危险

必须阅读和遵守本设备手册中的安全提示，以及有关电气设备作业的 EN 50110-1 和 EN 50110-2 的“五项安全规程”。

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 确保柜门上的格栅通畅。

说明

必须进行断电，以防止风扇吸入不纯净的外部空气。在使用外部风扇供电时，应注意风扇的惯性转动，或者将该电压也切断。

安装/拆卸机柜门上的过滤垫（在防护等级 IP23/IP43/IP54 时）

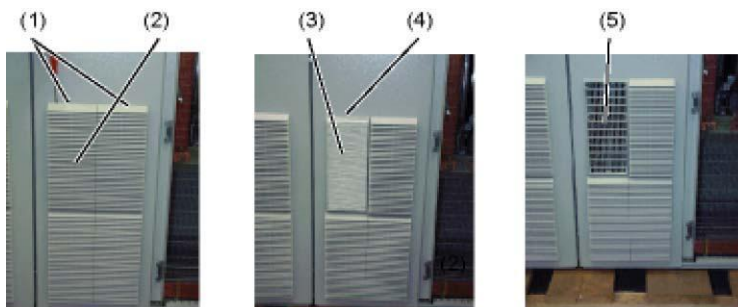


图 6-2 安装/拆卸过滤垫（在防护等级 IP23/IP43/IP54 时）

1. 将螺丝起插入预置的开口(1)中，轻轻地将格栅罩(2)向斜下方翻开并取下。
2. 拆下过滤垫(3)。
3. 清理通风格栅(5)。
4. 安装新的过滤垫。
5. 重新装上格栅罩并轻轻卡入开口处。
6. 对所有需要更换的过滤垫重复以上操作。

小心

应注意，不要将机柜内部弄脏！

防护等级 IP54 的过滤垫必须正确地加以安装（箭头指向机柜）。

过滤垫应一直安装到上导向沿(4)。

如未加注意，则无法达到所设计的防护等级 IP23/IP43/IP54！

在处置更换下的过滤垫时，应注意遵守当地适用的法规！

6.3.5 更换功率单元

直流母线与功率单元的连接属于标准供货范围。在更换组件之后，需要重新进行连接。

连接过程见后面的描述。

准备工作：

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 应正确地安装和固定机柜设备。
- 确认接触直流母线时没有阻碍（移除可能存在的安装作业时使用的保护罩）。



图 6-3 连接基本整流柜、整流/回馈柜、有源整流柜、装置型逆变柜到直流母线

书本型的连接建立

说明

不慎掉落的螺母、垫圈或螺钉都会造成设备损坏。

- 1.“DC P”连接 - 建立逆变柜与上部直流母线(DC P)的连接 (1 x M12 螺钉 + 螺母 + 垫圈, 扭矩: 50 Nm)。
- 2.“DC N”连接 - 建立逆变柜与下部直流母线(DC N)的连接 (1 x M12 螺钉 + 螺母 + 垫圈, 扭矩: 50 Nm)。

装置型的连接建立



警告

不得使用电缆替代出厂时安装的母线!

说明

不慎掉落的螺母、垫圈或螺钉都会造成设备损坏。

- 1.“DC P”连接 - 建立基本整流柜、整流/回馈柜、有源整流柜或逆变柜与上部直流母线(DC P)的连接 (1 x M12 螺钉 + 螺母 + 垫圈, 扭矩: 50 Nm)。
- 2.“DC N”连接 - 建立基本整流柜、整流/回馈柜、有源整流柜或逆变柜与下部直流母线(DC N)的连接 (1 x M12 螺钉 + 螺母 + 垫圈, 扭矩: 50 Nm)。

6.3.6 更换功率模块

6.3.6.1 更换基本整流单元 BLM 的功率模块，结构尺寸 FB/GB/GD

更换功率模块

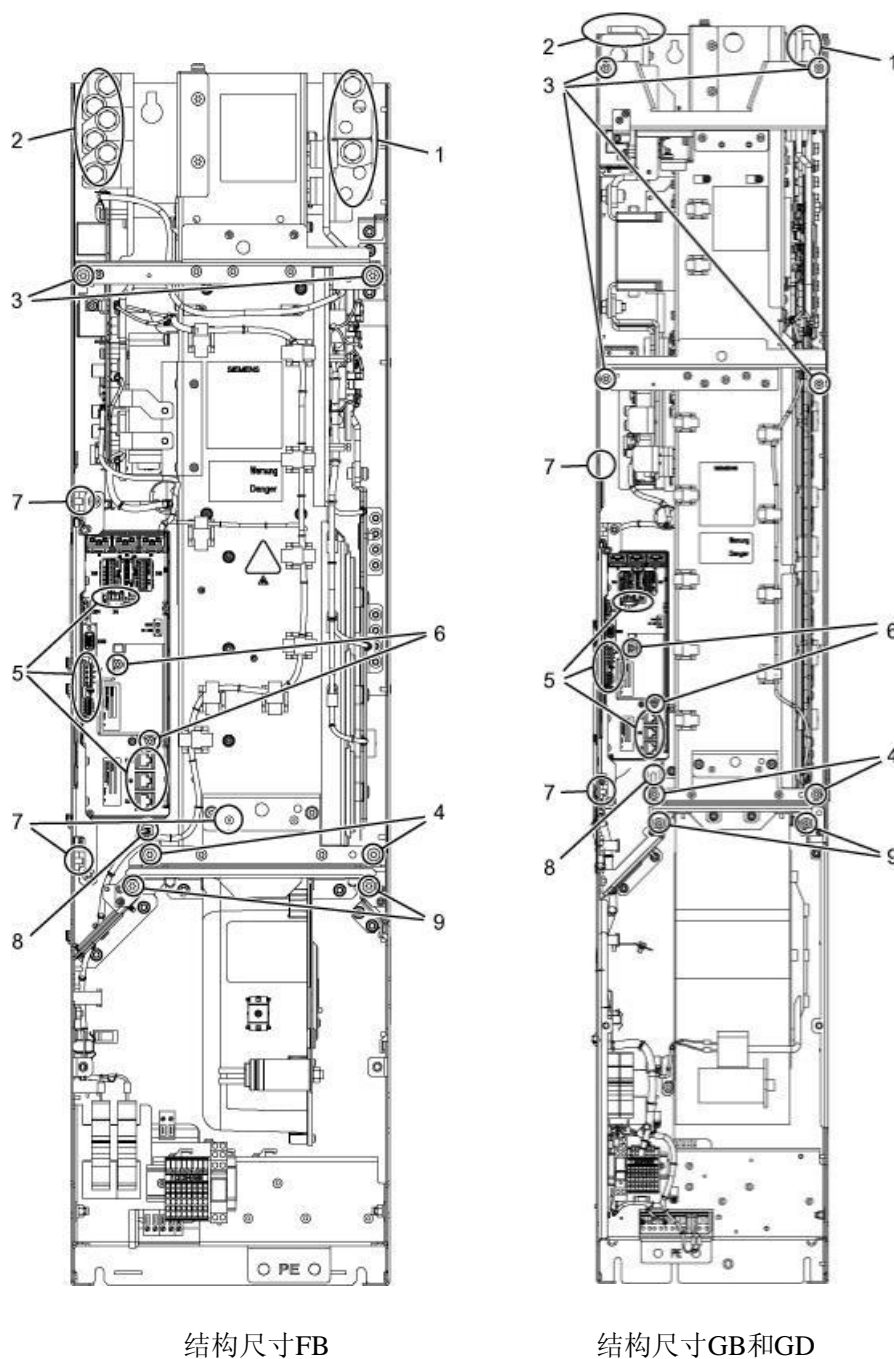


图 6-4 更换基本整流单元BLM的功率模块,结构尺寸FB/GB/GD

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 移除保护罩
- 确认接触功率模块时没有阻碍
- 安装功率模块的辅助安装装置并准备就绪（见章节“功率模块的安装辅助装置”）

尺寸FB/GB/GD拆卸步骤

拆卸步骤的编号与前面图片中的数字一致。

1. 松开连接直流母线的螺钉(FB尺寸4个；GB和GD尺寸6个)。
2. 松开连接电源的螺钉(FB尺寸6个；GB和GD尺寸9个)。
3. 卸下上方的固定螺钉(FB尺寸2个；GB和GD尺寸4个)。
4. 卸下下方的 2 个固定螺钉。
5. 松开 DRIVE-CLiQ 电缆和 -X41 / -X42 / -X46 上的连接，共 6 个插头。
6. 卸下 IPD 卡的2个固定螺钉，并从控制接口模块的 -X45 插头中取出 IPD 卡。
7. 卸下固定控制接口模块的 1 个螺钉（FB尺寸）和 2 个螺母，并小心地拔出控制接口模块。在拔出控制接口模块时还必须依次拔出 5 个插头，2 个在上方，3 个在下方。
8. 拔出热电偶的插头。
9. 松开 2 个风扇的固定螺钉，并在该位置固定用于功率模块的辅助安装装置。
接着取出功率模块。

安装步骤

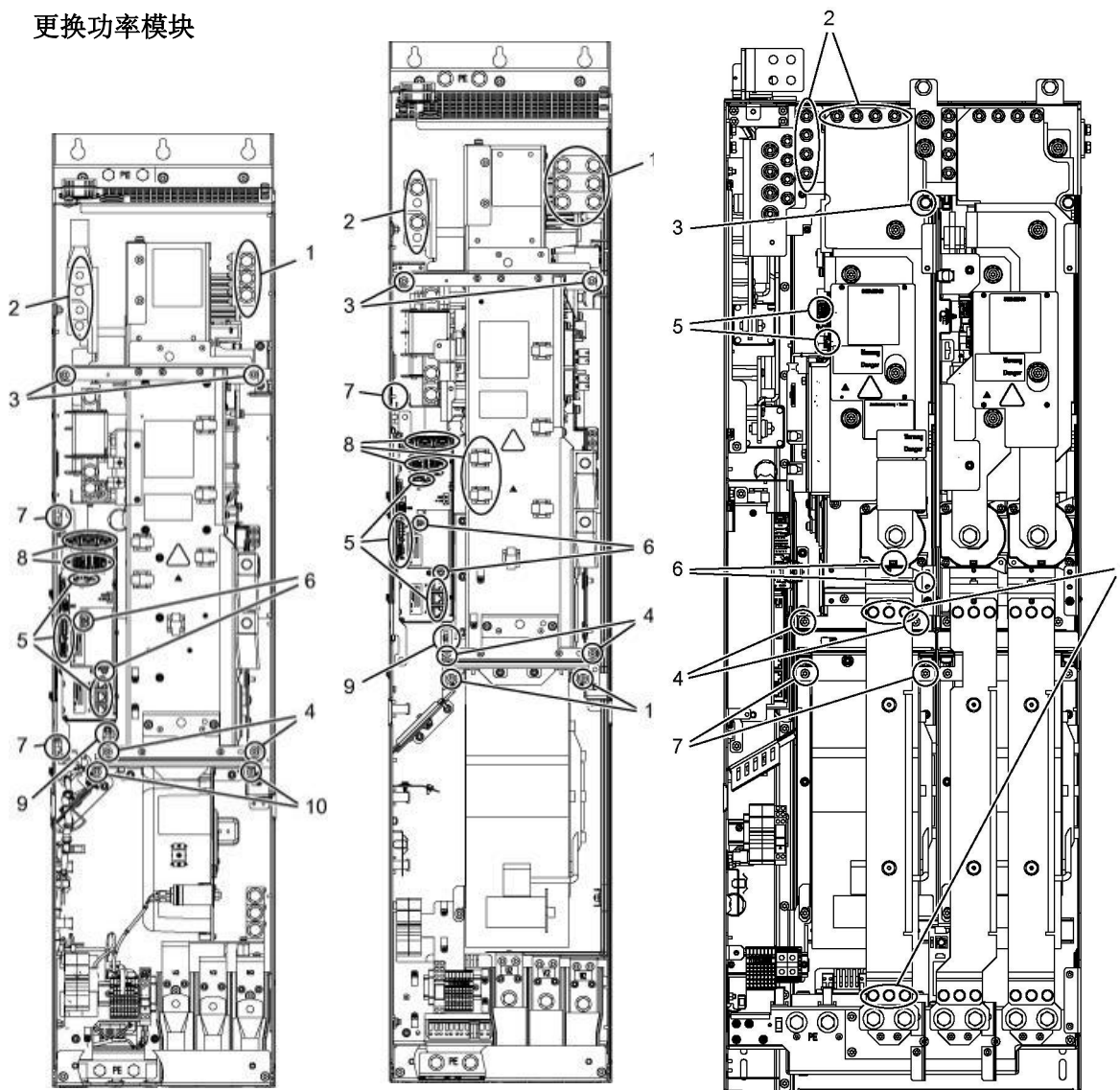
按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

小心
在取出功率模块时必须注意，不要损坏信号电缆。

小心
必须遵循“连接导电部件的紧固扭矩”一表中所列出的紧固扭矩。 请小心地将插头插好，并检查是否插入到底。 保护罩的螺钉只允许用手拧紧。

6.3.6.2 更换逆变单元的功率模块，结构尺寸FX/GX/HX/JX

更换功率模块



结构尺寸FX

结构尺寸GX

结构尺寸HX-左侧功率模块

图 6-5 更换逆变单元的功率模块,结构尺寸FX/GX/HX(左侧功率模块)

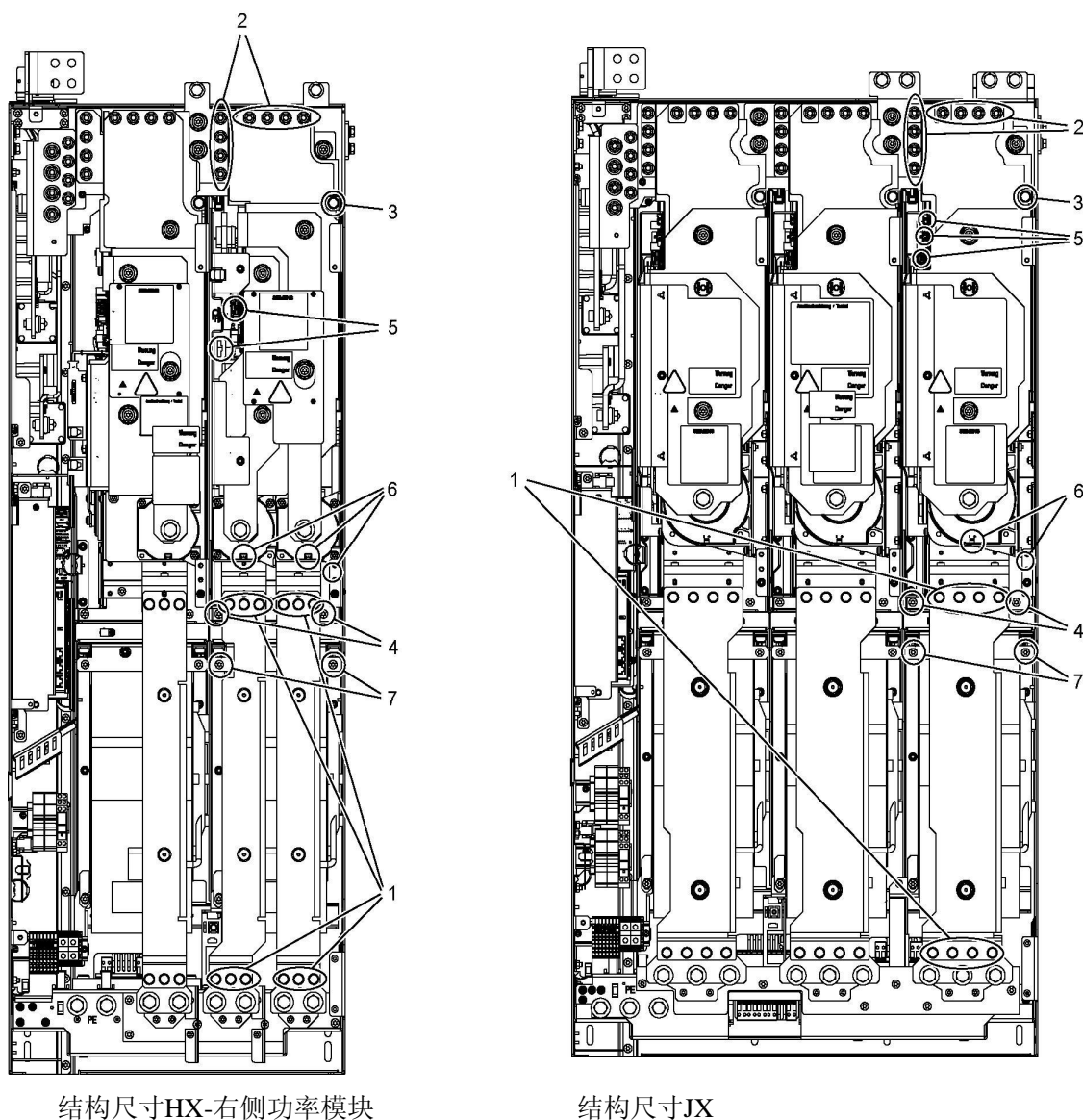


图 6-6 更换逆变单元的功率模块,结构尺寸HX(左侧功率模块)/JX

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 移除保护罩
- 确认接触功率模块时没有阻碍
- 安装功率模块的辅助安装装置并准备就绪（见章节“功率模块的安装辅助装置”）

危险

即使在断开直流侧操作开关（选件 L37）后，直流母线上仍可能存在高达 1200 V 的电压。因此在更换功率模块时，一定要避免接触直流母线！

结构尺寸FX/GX的拆卸步骤

拆卸步骤的编号与图中数字一致：

1. 松开连接电机或连接电源的 3 个螺钉。
2. 松开连接直流母线的 4 个螺钉。
3. 卸下上方的 2 个固定螺钉。
4. 卸下下方的 2 个固定螺钉。
5. 松开 DRIVE-CLiQ 电缆和 -X41 / -X42 / -X46 上的连接，共 6 个插头。
6. 卸下 IPD 卡的 2 个固定螺钉，并从控制接口模块的 -X45 插头中取出 IPD 卡。
7. 卸下固定控制接口模块的固定螺母（FX 尺寸 2 个，GX 尺寸 1 个），并小心地拔出控制接口模块。在拔出控制接口模块时还必须依次拔出 5 个插头，2 个在上方，3 个在下方。
8. 拔出光缆和信号线的插头，共 5 个，（GX 尺寸还要松开信号电缆的两个接头）。
9. 拔出热电偶的插头。
10. 松开 2 个风扇的固定螺钉，并在该位置固定用于功率模块的安装辅助装置。
接着取出功率模块。

小心
在取出功率模块时必须注意，不要损坏信号电缆。 稍微抽出功率模块后，才可以松开光缆的第二个插头（参见步骤 7）。

结构尺寸FX/GX的安装步骤

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

结构尺寸HX的拆卸步骤

拆卸步骤的编号与前面图片中的数字一致。

1. 拆除母线螺钉（HX-左侧功率模块 6 个，HX-右侧功率模块 12 个）
2. 松开连接直流母线的 8 个螺母
3. 拆除上方的固定螺钉（1 个螺钉）
4. 拆除下方的固定螺钉（2 个螺钉）
5. 分开光缆与信号电缆的插接连接（2 个插头），稍微抽出功率模块后，才可以松开光缆的第二个插头（HX-右侧功率模块）。
6. 拆除电流互感器的连接和相关的 PE 连接插头（HX-左侧功率模块 1 个，HX-右侧功率模块 2 个）
7. 松开风扇的 2 个固定螺钉，并将功率模块的安装辅助装置固定在该位置接着取出功率模块。

小心

在取出功率模块时必须注意，不要损坏信号电缆。
稍微抽出功率模块后，才可以松开光缆的第二个插头（参见步骤 5）。

结构尺寸HX的安装步骤

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

结构尺寸JX的拆卸步骤

拆卸步骤的编号与前面图片中的数字一致。

1. 拆除母线（8 个螺钉）
2. 松开连接直流母线的 8 个螺母
3. 拆除上方的固定螺钉（1 个螺钉）
4. 拆除下方的固定螺钉（2 个螺钉）
5. 分开光缆与信号电缆的插接连接（2 个插头）
6. 拆除电流互感器的连接和相关的 PE 连接（1 个插头）
7. 松开风扇的 2 个固定螺钉，并将功率模块的安装辅助装置固定在该位置接着取出功率模块。

小心

在取出功率模块时必须注意，不要损坏信号电缆。
稍微抽出功率模块后，才可以松开光缆的第二个插头（参见步骤 5）。

结构尺寸JX的安装步骤

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

小心

必须遵循“连接导电部件的紧固扭矩”一表中所列出的紧固扭矩。
请小心地将插头插好，并检查是否插入到底。
光缆插头必须插回原始插接位置。光缆和插口上具有相应标记：U11, U21, U31，保证正确插入。
保护罩的螺钉只允许用保护罩的螺钉只允许用手拧紧。

6.3.7 更换控制接口模块

更换控制接口模块，结构尺寸FX/GX/HX/JX

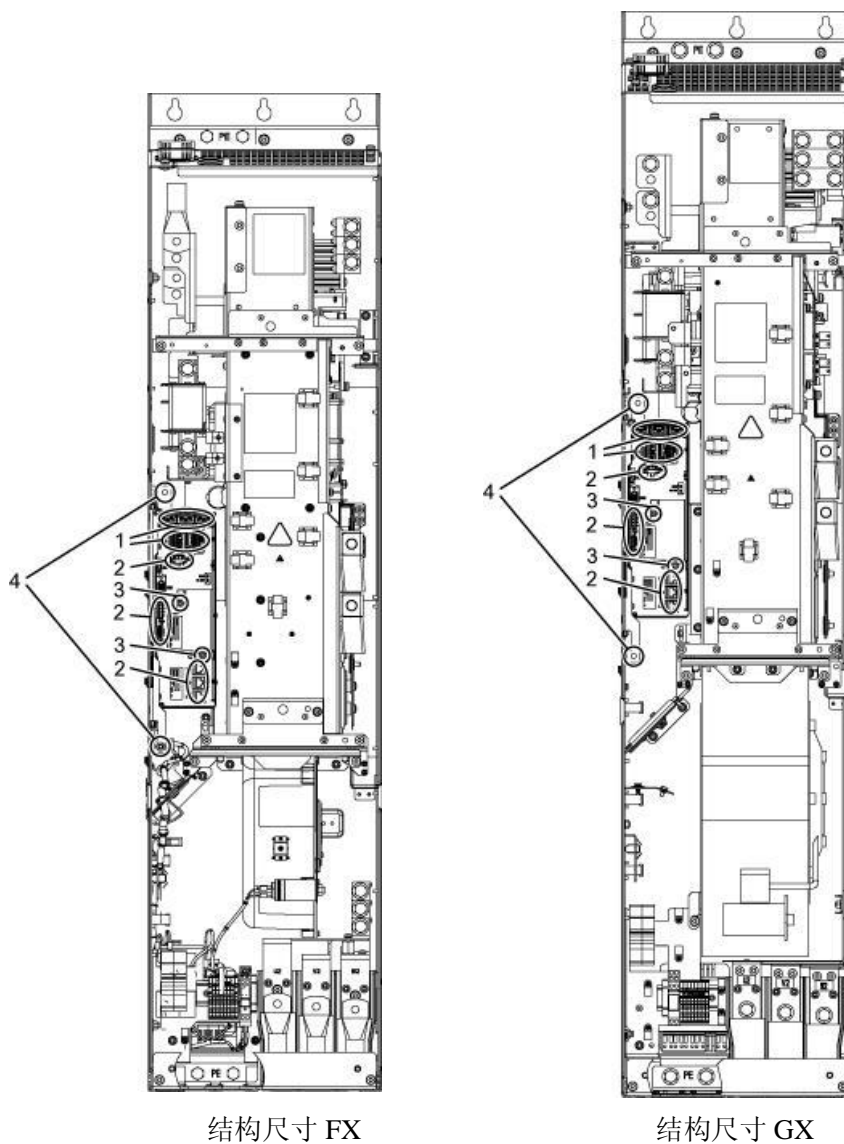


图 6-7 更换控制接口模块，逆变柜，结构尺寸 FX/GX

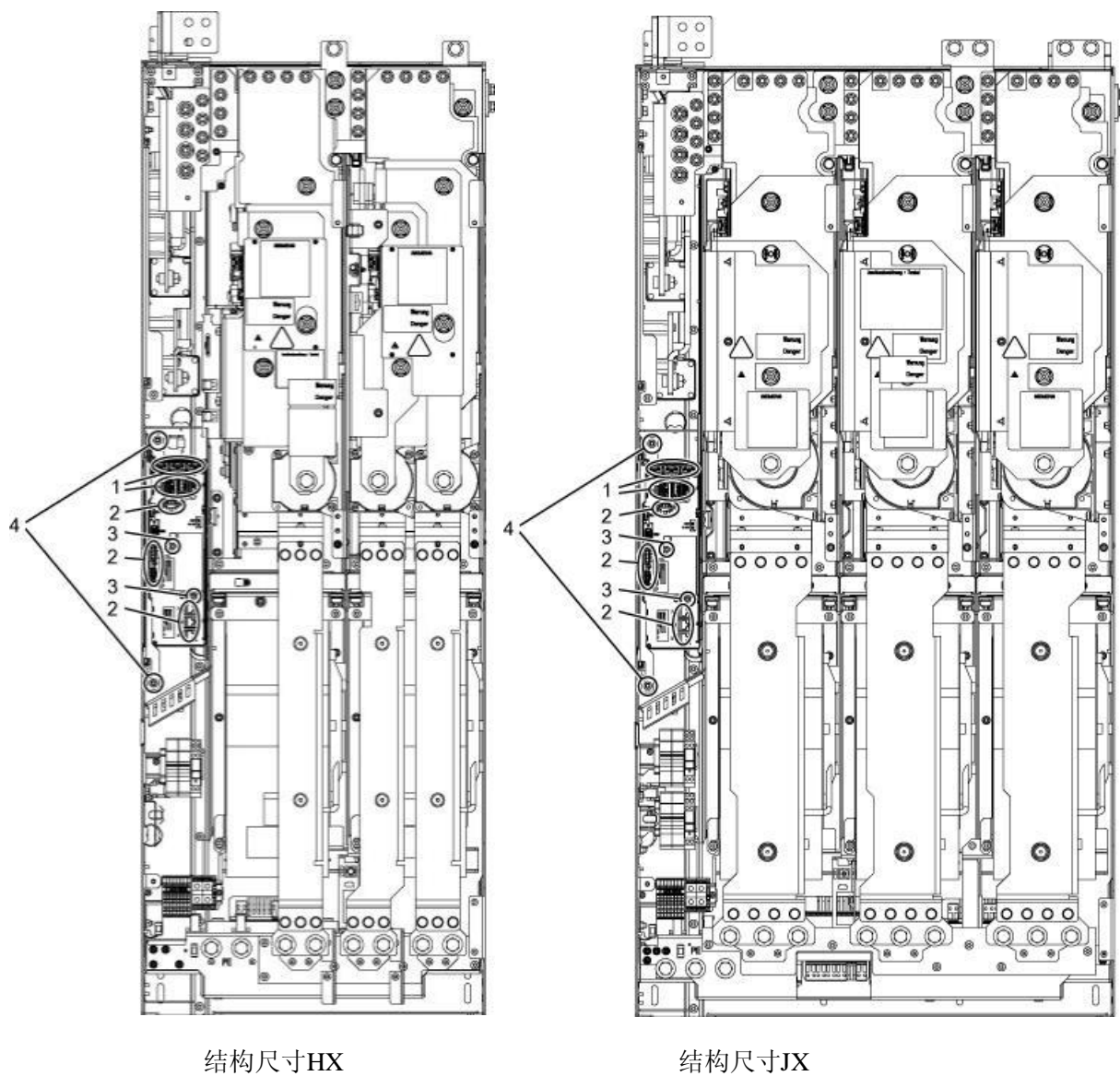


图 6-8 更换控制接口模块，逆变器，结构尺寸 HX/JX

准备工作

- 断开传动组的电源
- 确认接触时没有阻碍
- 取走正面挡板/保护罩

拆卸步骤

拆卸步骤的编号与图中数字一致。

1. 拔出光缆和信号线的插头，共 5 个。
2. 松开 DRIVE-CLiQ 电缆和 -X41 / -X42 / -X46 上的连接，共 6 个插头。
3. 卸下 IPD 卡的 2 个固定螺钉，并从控制接口模块的 -X45 插头中取出 IPD 卡。
4. 松开用于控制接口模块的 2 个固定螺钉。

在拔出控制接口模块时还必须依次拔出 5 个插头，2 个在上方，3 个在下方。

小心

取出时必须注意，不要损坏信号电缆。

安装步骤

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

小心

必须遵循表格“用于导电部件连接的紧固扭矩”中规定的紧固扭矩。

请小心地将插头插好，并检查是否插入到底。

光缆插头必须插回原始插接位置。光缆和插口上具有相应标记：U11, U21, U31，保证正确插入。

说明

仅在两个功率单元硬件特性相同时，才能将其并联。不允许混合运行带控制接口模块的功率单元和带控制接口板的功率单元。

更换控制单元

控制单元安装在一个抽屉式单元中，松开左上方的螺钉 ① 后就能将控制单元拉出进行更换。

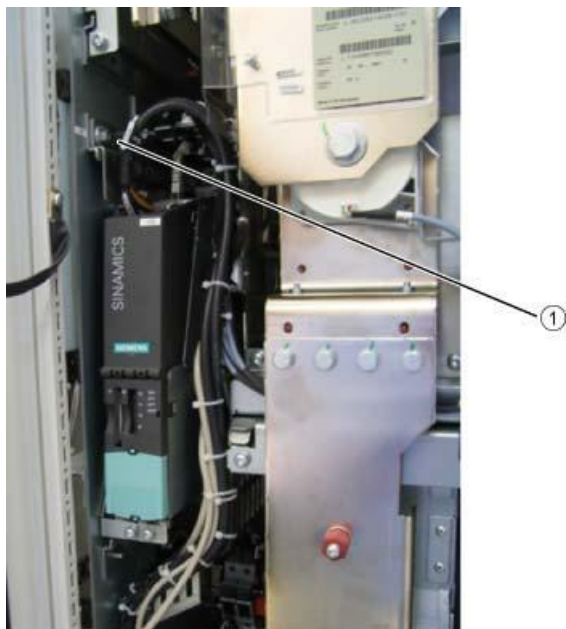


图 6-9 更换控制单元

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 移除保护罩
- 确认接触时没有阻碍

拆卸步骤

1. 松开螺母 ①
2. 在将控制单元完全从抽屉式单元中拉出前，应拆除控制单元上连接的所有电缆
3. 拉出抽屉式单元上的控制单元并更换

小心

取出时必须注意，不要损坏电缆。

说明

在安装新的控制单元时，应注意将电缆重新插回相同的插口。

6.3.8 更换风扇

更换风扇, 结构尺寸FX/GX/HX/JX

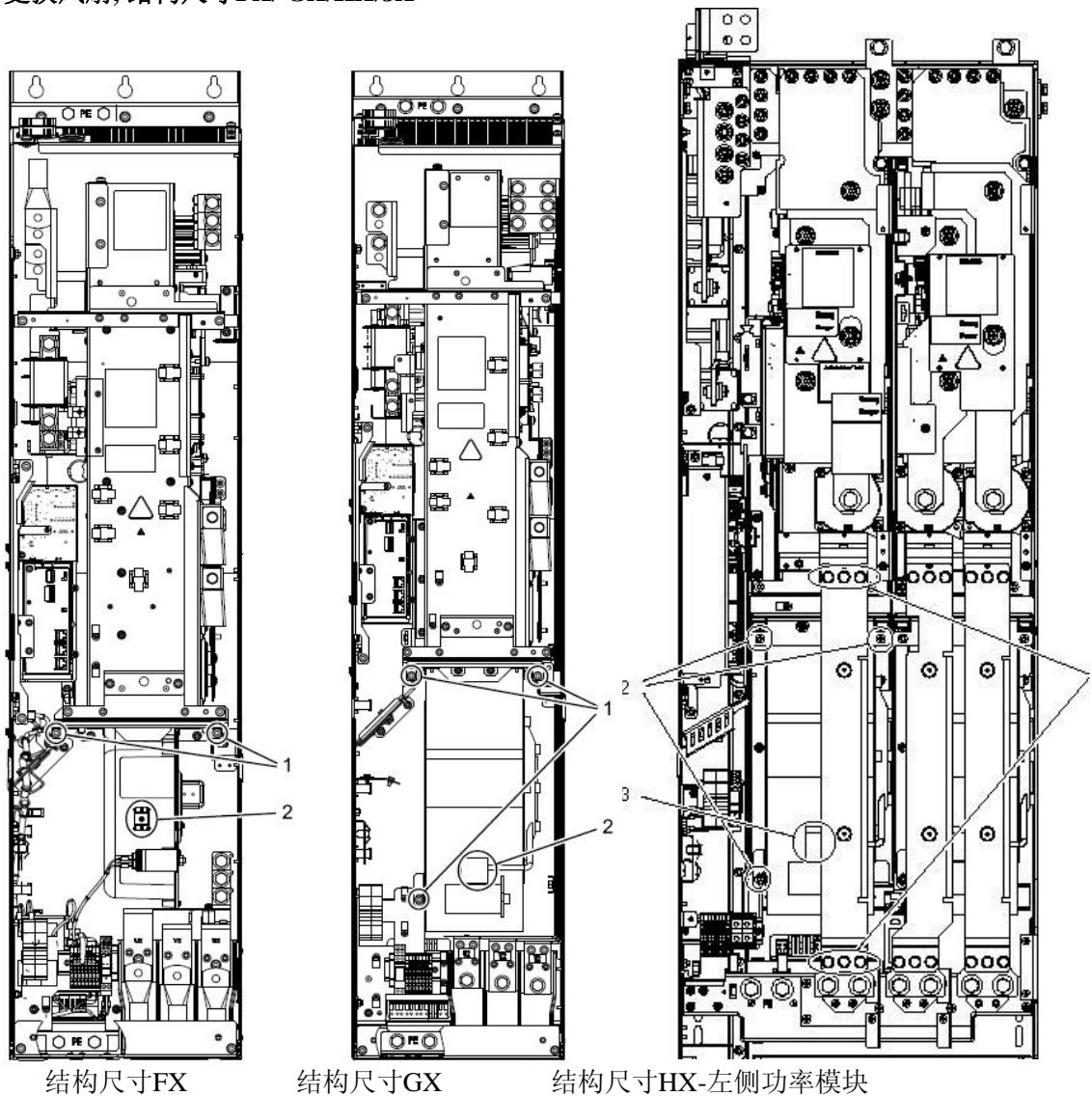
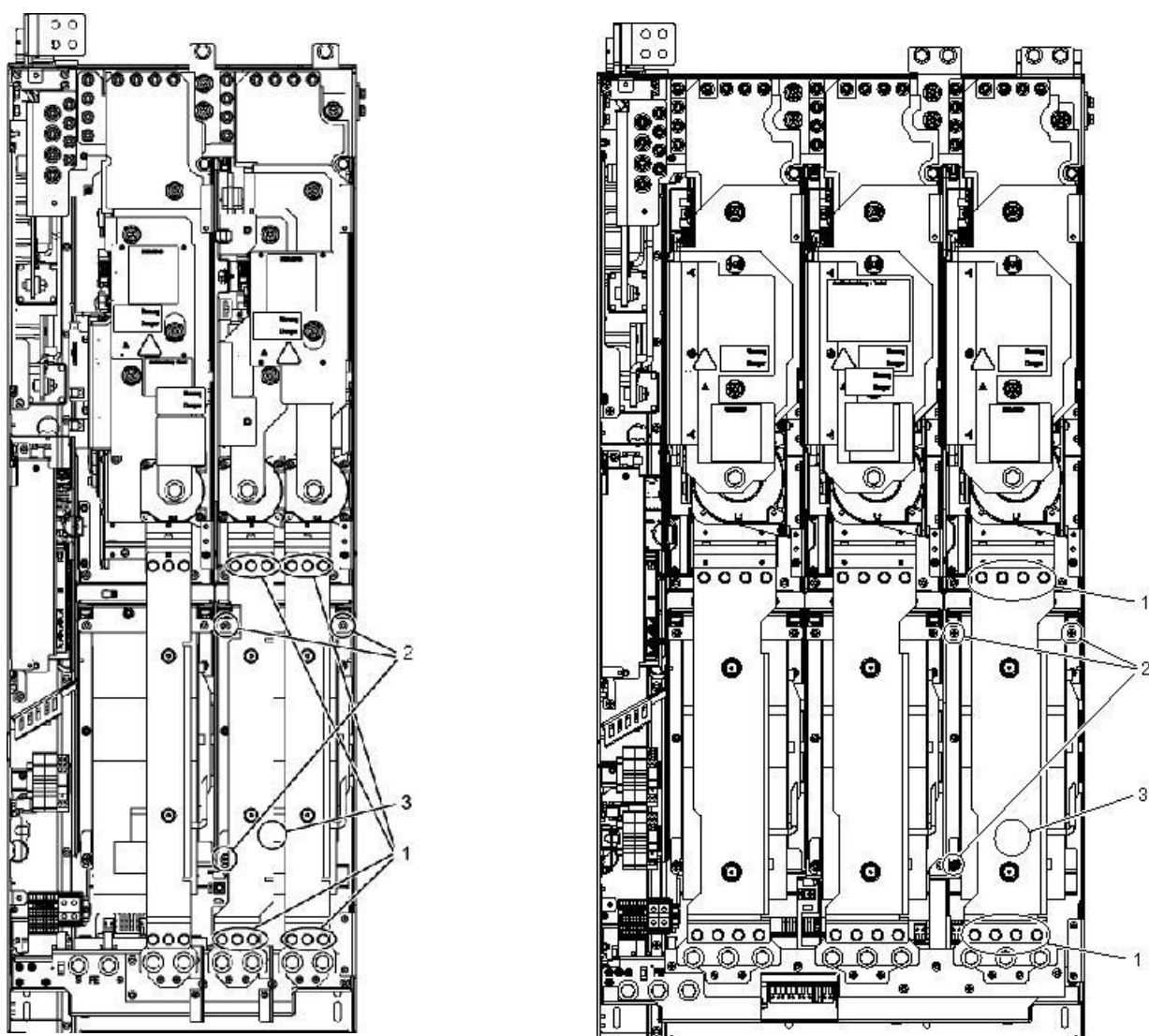


图 6-10 更换风扇, 逆变单元, 结构尺寸FX/GX/HX-左侧功率模块



结构尺寸HX-右侧电源块

结构尺寸JX

图 6-11 更换风扇，逆变单元，结构尺寸HX-右侧功率模块/JX

描述

设备风扇的使用寿命约为 50000 小时。实际使用寿命还与其他影响因素有关，比如环境温度和机柜防护等级，因此个体情况可能会与该值有所偏差。必须及时更换风扇，以保证变频调速柜的可用性。

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 移除保护罩
- 确认接触时没有阻碍

结构尺寸FX/GX风扇的拆卸步骤

拆卸步骤的编号与前面图片中的数字一致。

1. 拆除风扇的固定螺钉（结构尺寸FX中2个螺钉，结构尺寸GX中3个螺钉）
2. 松开馈电电缆（1x“L”，1x“N”）

现在可以小心地取出风扇。

结构尺寸FX/GX风扇的安装步骤

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

结构尺寸HX/JX风扇的拆卸步骤

1. 拆除母线螺钉（尺寸HX-左侧功率模块6个，尺寸HX-右侧功率模块12个，尺寸JX8个）
2. 松开用于风扇的3个固定螺钉
3. 松开馈电电缆（1 x “L”，1 x “N”）

现在可以小心地取出风扇。

结构尺寸HX/JX风扇的安装步骤

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

小心
取出时必须注意，不要损坏信号电缆。

注意
机柜中的尖锐边缘有可能造成割伤。

小心
必须遵循“连接导电部件的紧固扭矩”一表中所列出的紧固扭矩。 保护罩的螺钉只允许用手拧紧。

6.3.9 更换熔断器

6.3.9.1 更换辅助供电的熔断器

备用熔断器

用于辅助供电的备用熔断器的订货号见备件表。

警告
在更换熔断器时，应注意以下几点： 1. 遵守“五项安全规程” 2. 将机柜断电（包括外部供电！） 3. 然后排除故障原因。 4. 最后更换熔断器。

6.3.9.2 更换进线柜中的熔断器(F71 到 F73)

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 准备好熔断器插拔手柄

拆卸和安装步骤

说明
在额定电流 < 800 A 的进线柜上，熔断器是可以任意接触的，并可在排除故障原因后加以更换。

说明
在额定电流为 800 到 1600 A 的进线柜上，熔断器只能按以下所述的拆卸步骤进行更换。

1. 打开机柜
2. 拆除位于熔断器下方的支撑板的上部螺钉。轻轻地松开底部螺钉。然后可将支撑板推向下方。
3. 将熔断器插拔手柄装在熔断器上
4. 取出损坏的熔断器
5. 按动熔断器插拔手柄上的黄色按钮，放掉手柄中的坏熔断器
6. 在手柄中装好新的熔断器

7. 将新熔断器装到机柜的熔断器底座上
8. 按动熔断器插拔手柄上的黄色按钮，放开手柄中的新熔断器
9. 重新固定好熔断器下方的支撑板
10. 关上机柜

说明

熔断器插拔手柄可依用户的需要从西门子订购。

6.3.9.3 更换装置型逆变柜上的直流熔断器

更换直流熔断器，结构尺寸 FX 和 GX

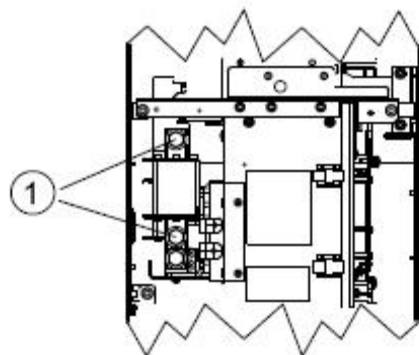


图 6-12 更换直流熔断器，结构尺寸 FX 和 GX

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 移除保护罩
- 确认接触时没有阻碍

小心

直流电压还会继续存在达 5 分钟。

更换前侧熔断器

1. 松开并拆除前侧直流熔断器的螺钉和螺母(1)。
2. 取出直流熔断器。

更换后侧熔断器

1. 松开并拆除前侧直流熔断器的螺钉和螺母(1)。
2. 取出前侧直流熔断器。
3. 松开并拆除现在可以接触到的后侧直流熔断器的螺钉和螺母。

4. 取出后侧直流熔断器。

说明

如果订购了完整的备用功率单元，则应注意始终要使用直流熔断器。如果机柜中安装了选件 L37（直流侧操作开关，含预充电回路），则备用件中的直流熔断器应更换为现有功率单元的接线片。

更换直流熔断器，结构尺寸 HX 和 JX

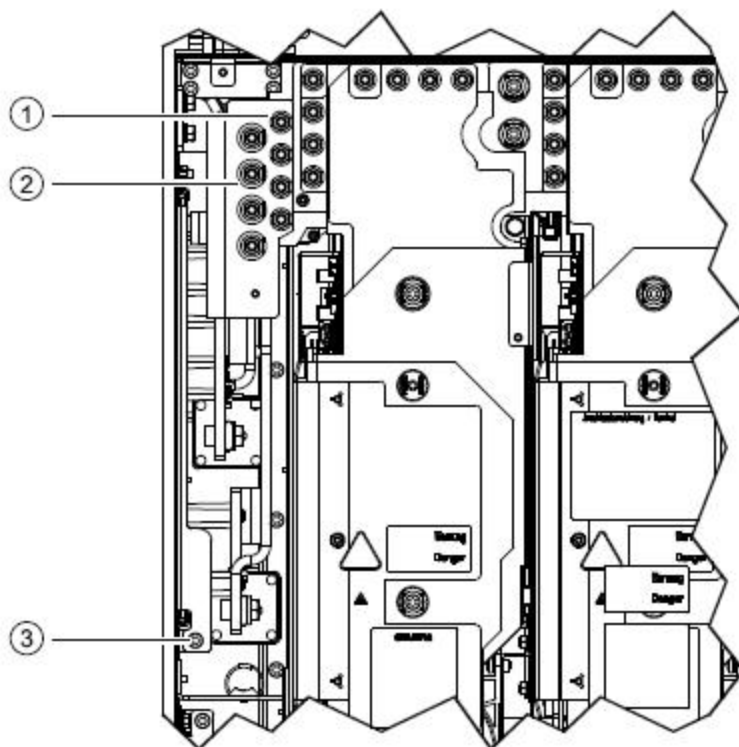


图 6-13 更换直流熔断器，结构尺寸 HX 和 JX

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 移除保护罩
- 确认接触时没有阻碍

小心

直流电压还会继续存在达 5 分钟。

更换步骤

1. 松开螺母(x 4)
2. 松开螺母(x 4)
3. 松开螺母(x 1)

现在可将抽屉式直流熔断器完全拉出。

说明

抽屉式直流熔断器应完全拉出并稳妥放置。

现在应按需要松开和拆除直流熔断器上的螺钉和螺母，对相应的直流熔断器进行更换。

说明

结构尺寸 HX 中有两个直流熔断器，结构尺寸 JX 中有四个直流熔断器。
--

如果订购了完整的备用功率单元，则应注意始终要使用直流熔断器。如果机柜中安装了选件 L37 （直流侧操作开关，含预充电回路），则备用件中的直流熔断器应更换为现有功率单元的接线片。

6.3.9.4 更换封闭式熔断器

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）

更换步骤

1. 打开机柜
2. 打开熔断器底座（向下或向上按压盖子）
3. 拆下损坏的熔断器
4. 装上备用熔断器
5. 合上熔断器底座（向上或向下按压盖子）
6. 关上机柜

6.3.9.5 更换 NH 熔断器

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 准备好熔断器插拔手柄

更换步骤

1. 打开机柜
2. 将熔断器插拔手柄装在熔断器上

3. 取出损坏的熔断器
4. 按动熔断器插拔手柄上的黄色按钮，放掉手柄中的坏熔断器
5. 在手柄中装好新的熔断器
6. 将新熔断器装到机柜的熔断器底座上
7. 按动熔断器插拔手柄上的黄色按钮，放开手柄中的新熔断器
8. 关上机柜

说明

熔断器插拔手柄可依用户的需要从西门子订购。

6.3.10 更换直流侧操作开关（选件 L37）

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）
- 确认接触时没有阻碍（逆变模块）
（如没有控制单元，则只需要松开护板并旋转到一侧）

拆卸

1. 断开机柜门上相关的直流侧操作开关
2. 打开机柜
3. 打开熔断器式负载隔离开关装置并取出熔断体
4. 松开接触器上逆变模块的馈电电缆
5. 拔出电机插头或拆除动力电缆的接线并使其绝缘
6. 打开逆变模块的盖子
7. 拔出 DC 24 V 插头并使其接触面绝缘，以防触电
8. 拔掉接触器上的电缆(2 -T1)
9. 松开直流供电适配器上的螺钉
10. 拔出插头(-X37)
11. 松开直流供电适配器电缆上的电缆束线带
12. 拧下预充电回路支撑板下部的螺钉（最多 3 个）
13. 拧下预充电回路支撑板上部的螺钉（最多 3 个）

小心

预充电回路只是通过上部和下部的螺钉来加以固定的。在拆除最后一个螺钉时，应将其扶稳！

14. 小心地取出预充电回路的支撑板和直流供电适配器

安装

按照与拆卸步骤相反的顺序进行安装。

说明
使用新的电缆束线带固定直流供电适配器的电缆。

6.3.11 更换直流侧操作开关的预充电电阻（选件 L37）

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）

拆卸

1. 拆下直流侧操作开关（见章节“更换直流侧操作开关，书本型装柜套件”）
2. 松开预充电电阻的固定螺钉
3. 拆下电阻

安装

1. 装新电阻
2. 拧紧预充电电阻的固定螺钉
3. 重新安装好直流侧操作开关

6.3.12 更换机柜操作面板的缓冲电池

更换缓冲电池

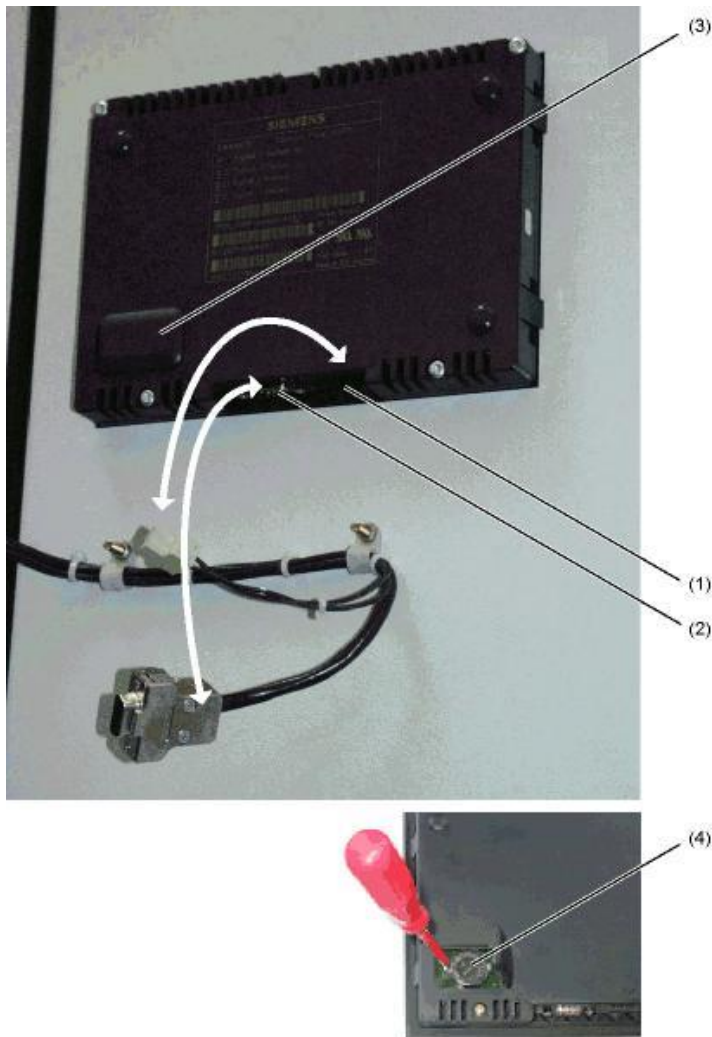


图 6-14 更换缓冲电池

准备工作

- 遵守“五项安全规程”
- 将机柜断电（包括外部供电！）

更换

1. 松开 DC 24 V 供电电缆
2. 松开操作面板的通讯电缆
3. 打开电池盒的盖子
4. 拆除旧电池
5. 安装新电池

6. 以相反顺序执行以上的步骤

表格 6-3 缓冲电池的技术参数

类型	CR2032 3 V 锂电池
制造商	Maxell, Sony, Panasonic
额定电量	220 mAh
最大允许的充电电流	10 mA (在操作面板中限制在 <2 mA)
20 °C 下的自放电量	1 %/年
使用寿命 (在备用模式下)	70 °C 时 > 1 年; 20 °C 时 > 1.5 年

注意
更换电池应在一分钟之内完成。 超时会导致数据丢失! 必须按照本国专门的法律法规处置电池

6.4 给直流母线电容器充电

描述

在使用基本整流柜、整流/回馈柜、有源整流柜和逆变柜超过两年后，应对直流母线电容器进行再充电。如果不重新充电，设备可能会在加载直流母线电压后带载运行时损坏。

如果在生产后的两年内进行过调试，则无需为直流母线电容器充电。生产的时间您可以从铭牌上的工厂编号获取。

说明
注意，储存时间应自生产的时间起计算，而不是自交货时间起计算。

铭牌



图 6-15 例如有源整流柜的铭牌

生产日期

生产日期可由以下的字符组合推导出：

表格 6-4 生产年份和生产月份

字符	生产年份	字符	生产月份
S	2004	1 到 9	一月到九月
T	2005	O	十月
U	2006	N	十一月
V	2007	D	十二月
W	2008		
X	2009		
A	2010		
B	2011		
C	2012		
D	2013		
E	2014		

维修或更换部件时的步骤

备用的整流柜或逆变柜以及各自的备用功率模块存放超过两年时，必须重新充电。

在空载情况下为直流母线电容器加载额定电压至少 30 分钟，便可以完成充电。为此必须首先预充电直流母线，也就是给整流柜通电，在上面规定的时间段内逆变柜不允许有控制使能。

不接入传动组进行充电的步骤

在维修或更换部件时必须能够立即投入使用备用功率单元也可以单独、不接入传动组地进行充电。

此时，必须将功率单元连接到下面给出的充电回路上。

充电回路的元器件（建议）

- 1 个 3 相熔断器开关 400 V / 10 A 或 690 V / 10 A
- 3 个白炽灯 230 V / 100 W，用于电源电压 3 AC 380 到 480 V。或者在白炽灯的位置上使用 3 个 1 k Ω / 100 W 的电阻（如 GWK150J1001KLX000， Vishay 公司产品）。
- 6 个白炽灯 230 V / 100 W 用于电源电压 3 AC 500 到 690 V，此处必须在每个电源相位上串联 2 个白炽灯。或者在白炽灯的位置上使用 3 个 1 k Ω / 160 W 的电阻（如 GWK200J1001KLX000， Vishay 公司产品）。
- 各种小部件，如灯座、电缆 1.5 mm²，等等

小心

在电源电压 3 AC 500 到 690 V 上，两个串联的灯座必须采用绝缘式安装，防止接触，因为灯座绝缘层不足够适用于高压。

整流柜的充电回路

说明

整流柜必须由相连的逆变柜和相连的直流母线供电。

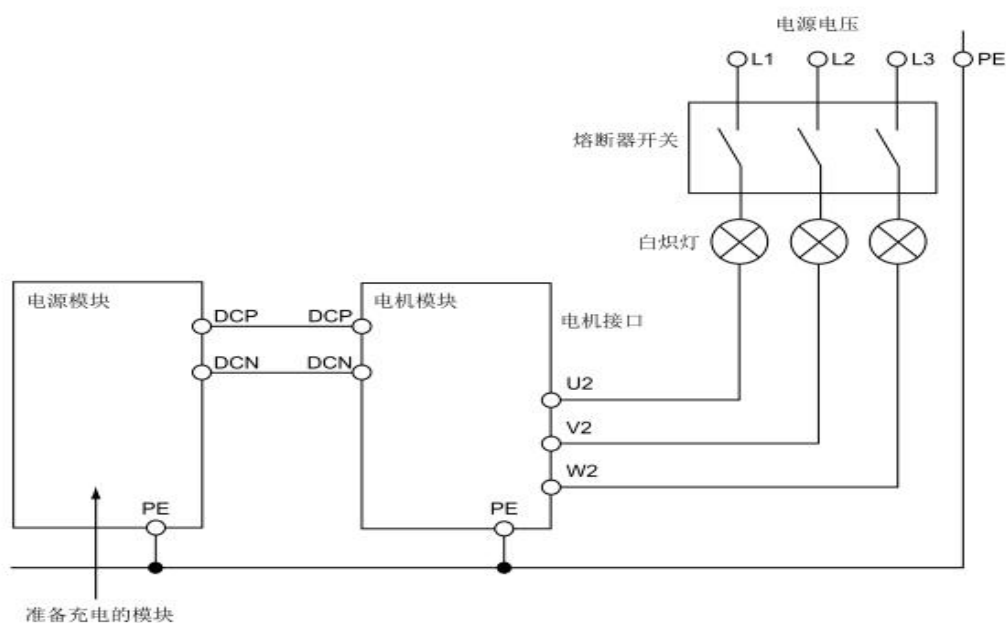


图 6-16 整流柜的充电回路

逆变柜的充电回路

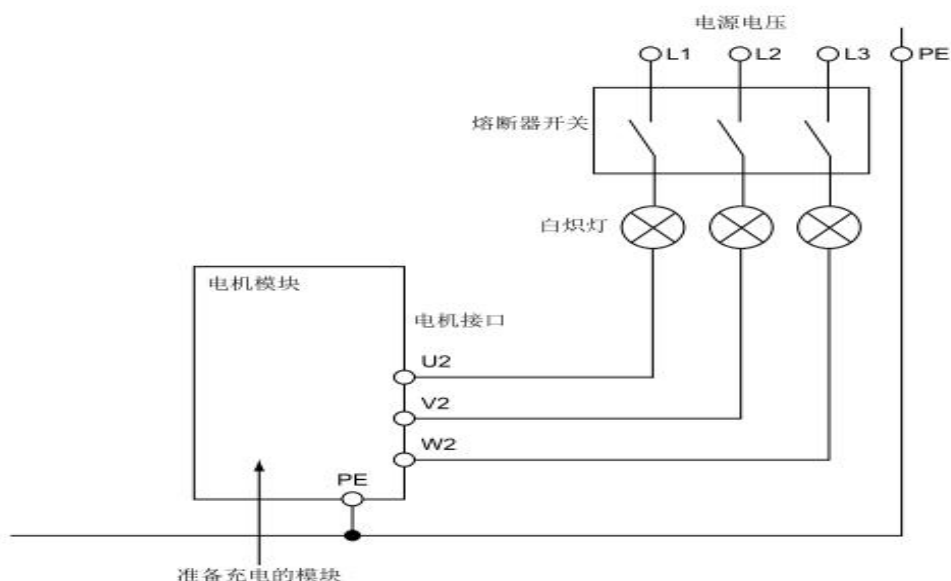


图 6-17 逆变柜的充电回路

步骤

- 准备充电的设备不允许接收任何接通指令，例如：通过键盘、BOP20 或端子排发出指令。
- 连接相应的充电回路。
- 电期间，白炽灯发暗/熄灭。如果白炽灯持续发光，表明设备或者布线存在故障。

确保维修时单个功率单元的可用性

我们推荐在有计划的、周期性设备停机期间更换存放的备用功率单元，以确保在维修时备用功率单元的功能完好

故障诊断

驱动装置通过发出相应故障或者警告的方式来显示故障情况，因此可以通过故障及报警信息来对装置的故障情况进行诊断，快速恢复装置的运行。

查询故障/警告的方式如下：

- 通过参数诊断
- 通过 STARTER 软件诊断
- 通过 LED 诊断
- AOP30诊断

7.1 通过参数诊断

如果S120 CM 柜机出现故障，首先需要查询出现故障的柜机的故障缓冲区的内容，具体来说通过查看下表中的参数而得知故障缓冲区的状态：

表格 7-1 故障查询参数列表

故障缓冲区参数	r0945[0...63]	r0947[0...63]	r0949[0...63] [I32] r2133[0...63] [Float]	r0948[0...63] [ms] r2130[0...63] [d]	r2109[0...63] [ms] r2136[0...63] [d]	r3115[0...63]
参数描述	显示故障代码	显示故障代码	显示故障值	显示故障发生时间	显示故障取消时间	显示触发故障的传动对象的代码
报警缓冲区参数	r2122[0...63]		r2124[0...63] [I32] r2134[0...63] [Float]	r2123[0...63] [ms] r2145[0...63] [d]	r2125[0...63] [ms] r2146[0...63] [d]	
参数描述	显示报警代码		显示报警值	显示报警发生时间	显示报警取消时间	

注意：故障和报警的发生和取消时间是以系统运行时间CU: r0969 为基准的

故障复位

- p3981设置成1可以实现故障复位
- 通过连接到p2103...p2105 的连接器可以实现故障复位
- 断电再上电也可实现故障复位

如何清除故障缓冲区

- CU: p2147=1，清除所有传动对象的故障缓冲区
- p0952=0，可以清除指定对象的故障缓冲区
- 如果恢复出厂设置，会自动清除故障缓冲区
- 在装载参数值后重新上电，会自动清除故障缓冲区

- 升级firmware
- 下载经过修改的项目

改变故障响应

p2100[0...19] 输入故障代码； p2101[0...19] 输入相应的故障响应

改变复位模式

p2126[0...19] 输入故障代码； p2127[0...19] 输入相应的复位方式

改变故障和报警信息类型

p2118[0...19] 输入故障/报警代码； p2119[0...19] 输入故障/报警信息类型：

1=Fault(F),2=Alarm(A),3=No message(N)

故障/报警状态字（自定义）

p2128[0...15] 输入故障/报警代码； r2129 故障/报警触发状态字； 比如：

p2128[0]=7860(F7860 外部故障)，当传动对象发生此故障时，则r2129.0 被置成1，
这样通过观察r2129 的状态，就可以知道发生了什么故障

故障/报警状态字

r2139.3 故障状态； r2139.7 报警状态

7.2 STARTER 故障诊断

STARTER 故障诊断 状态信息及故障报警的监控

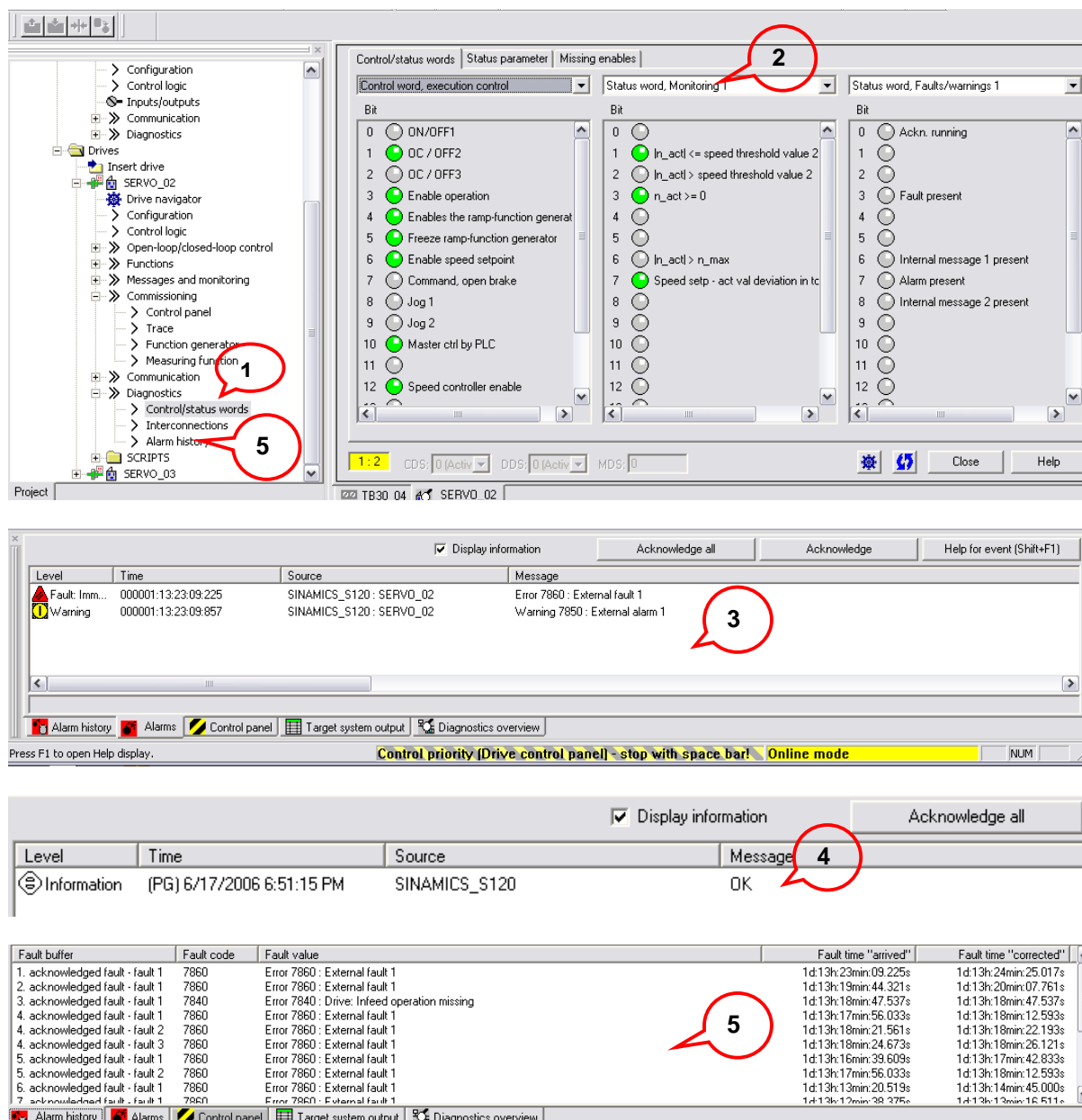


图 7-1 STARTER 故障诊断操作

1. 选中某驱动轴，打开Diagnostics 项目，双击Control/Status words
2. 在右侧的窗口中选择控制字、状态字
3. 同时在Starter屏下方的信息栏中选Alarms，监视是否有报警及故障出现。如果存在，则需要利用 Help for event查出报警和故障的原因。及时排除后，点Acknowledge 或者Acknowledge all，清除故障。
4. 一个处于正常工作状态的驱动装置将在信息栏里显示OK。
5. 双击Alarm history,查询报警/故障历史记录。

TRACE 功能故障诊断:

利用STARTER 软件的TRACE 功能不仅可以方便调试人员的调试，还可以进行故障诊断，分析故障产生的原因。通过将故障信号 r2139.3 设置为触发条件，可以记录传动对象在故障发生时其多个状态参数的曲线，这样可以为客户进行故障诊断提供依据。

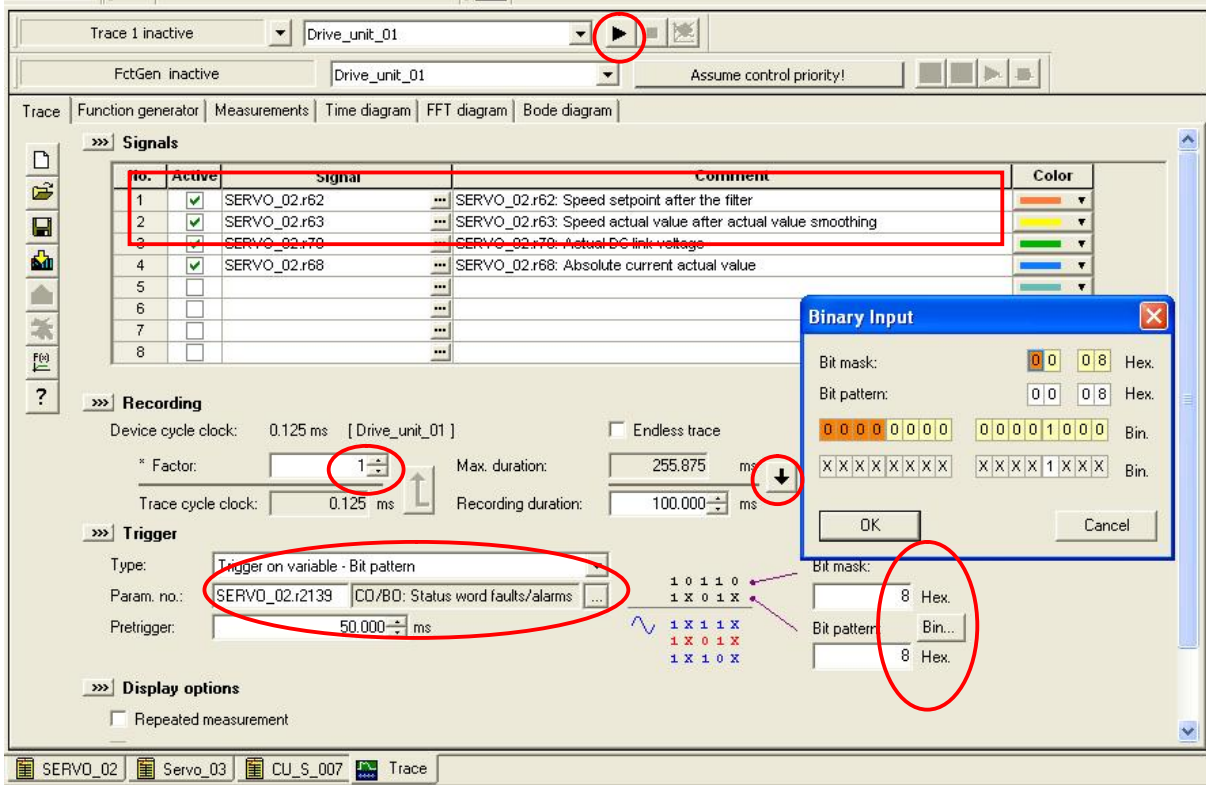


图 7-2 STARTER软件TRACE功能

7.3 通过 LED 诊断

通过观察 S120 CM 组件上 LED 灯的状态，也可以大致知道 S120 CM 组件处于何种状态。

7.3.1 控制单元 CU320-2 DP 上的 LED

控制单元 CU320-2 DP 上的 LED 状态

表 7-2 控制单元CU320-2 DP 上的LED状态

LED	颜色	状态	描述
RDY (READY)	---	不亮	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
	绿色	持续亮	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动
		闪烁2 Hz	正在写入到CF 卡
	红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障
		闪烁0.5 Hz	引导错误
	绿色/红色	闪烁0.5 Hz	控制单元CU320 准备就绪，但是缺少软件授权
	橙色	持续亮	正在建立DRIVE-CLiQ 通讯
闪烁0.5 Hz		固件无法装载到RAM 中	
闪烁2 Hz		固件校验和错误，CRC 错误	
DP1 (PROFIB US 循环 运行)	---	不亮	循环通讯还未开始，提示：当控制单元准备就绪时（参见LED RDY），PROFIdrive 也已做好通讯准备
	绿色	持续亮	循环通讯开始
		闪烁0.5 Hz	循环通讯还未完全开始，可能的原因： • 控制系统没有发送设定值 • 在同步运行时，主机没有传输或者传输了错误的Global Control (GC: 全局控制)
红色		循环通讯中断	
OPT (OPTION)	---	不亮	无电源供电或者超出允许公差范围。 • 组件没有准备就绪。 • 选件板不存在或者没有创建相应的驱动对象
	绿色	持续亮	选件板未准备就绪
		闪烁0.5 Hz	取决于所安装的选件板
红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障，选件板未准备就绪（例如：在上电之后）	
MOD	---	不亮	预留

7.3.2 控制单元 CU320-2 PN 上的 LED

控制单元 CU320-2 PN 上的 LED 状态

表7- 3控制单元CU320-2 PN 上的LED状态

LED	颜色	状态	描述
RDY (READY)	---	不亮	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
	绿色	持续亮	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动
		闪烁2 Hz	正在写入到CF 卡
	红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障
		闪烁0.5 Hz	引导错误
	绿色/红色	闪烁0.5 Hz	控制单元CU320 准备就绪，但是缺少软件授权
	橙色	持续亮	正在建立DRIVE-CLiQ 通讯
闪烁0.5 Hz		固件无法装载到RAM 中	
闪烁2 Hz		固件校验和错误，CRC 错误	
DP1 (PROFI BUS 循 环运行)	---	不亮	循环通讯还未开始，提示：当控制单元准备就绪时（参见LED RDY），PROFIdrive 也已做好通讯准备
	绿色	持续亮	循环通讯开始
		闪烁0.5 Hz	循环通讯还未完全开始，可能的原因： • 控制系统没有发送设定值 • 在同步运行时，主机没有传输或者传输了错误的 Global Control (GC: 全局控制)
红色		循环通讯中断	
OPT (OPTION)	---	不亮	无电源供电或者超出允许公差范围。 • 组件没有准备就绪。 • 选件板不存在或者没有创建相应的驱动对象
	绿色	持续亮	选件板未准备就绪
		闪烁0.5 Hz	取决于所安装的选件板
红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障，选件板未准备就绪（例如：在上电之后）	
MOD	---	不亮	预留

7.3.3 通讯板 CBE20 上的 LED

通过 X1400 的 1 到 4 端口上的 LED 诊断网络状态

表7-4 CBE20 上的LED状态

LED	颜色	状态	描述
链路指示	---	不亮	电源丢失（网络连接不正确）
	绿色	持续亮	网络链接建立
活动指示	---	不亮	电源丢失（没有激活）
	黄色	闪烁	接收/发送数据

通过CBE20上的同步和故障LED进行诊断

表7-5 CBE20 上的LED状态诊断

LED	颜色	状态	描述
故障	红色	不亮	如果链路接口的LED是绿色： CBE20 工作正常, 数据交换正常
		闪烁	无监控响应 通讯中断 P 地址错误 错误 没有配置 参数设定错误 装置名称不正确或丢失 O 控制器没有连接或断电, 其他 CBE20 错误
		持续亮	CBE20 通讯错误 没有物理连接 错误的传输速率 没有激活全双工通讯模式
同步	绿色	不亮	如果链路接口的LED是绿色： 控制单元没有同步到IRT时钟，内部时钟有效
		闪烁	控制单元同步到IRT时钟，数据交换已经建立
		持续亮	任务系统和MC-PLL同步到IRT时钟

7.3.4 基本整流柜中控制接口模块上的 LED

整流柜控制接口板上的LED 状态

表7-6 整流柜控制接口板上的LED

LED, 状态		描述
H200	H201	
不亮	不亮	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	不亮	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动
	橙色	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动。存在直流母线电压
	红色	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动。直流母线电压过高
橙色	橙色	正在建立DRIVE-CLiQ 通讯
红色	---	该组件上至少存在一个故障，提示：LED 的控制与重新设置相应报告无关
闪烁0.5 Hz: 绿色/红色	---	正在进行固件下载
闪烁2 Hz: 绿色/红色	---	固件下载已结束，等待上电
闪烁2 Hz: 绿色/橙色 或红色/橙色		“通过LED 识别组件”激活(p0124) 提示：这两种情况与通过p0124=1 进行 激活时的LED 状态有关

7.3.5 逆变柜中控制接口模块上的 LED, 装置型

逆变柜控制接口板上的LED状态

表 7-7 逆变柜控制接口板上的LED

LED, 状态		描述
H200	H201	
不亮	不亮	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
绿色	不亮	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动
	橙色	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动。存在直流母线电压
	红色	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动。直流母线电压过高
橙色	橙色	正在建立DRIVE-CLiQ 通讯
红色	---	该组件上至少存在一个故障，提示：LED 的控制与重新设置相应报告无关
闪烁0.5 Hz: 绿色/红色	---	正在进行固件下载
闪烁2 Hz: 绿色/红色	---	固件下载已结束，等待上电
闪烁2 Hz: 绿色/橙色 或红色/橙色		“通过LED 识别组件”激活(p0124) 提示：这两种情况与通过 p0124=1 进行 激活时的LED 状态有关

7.3.6 中央制动柜上的 LED

制动单元的LED 状态

表 7-8 制动单元的LED

LED	状态	描述
ME – “准备就绪”	不亮	直流母线电压不存在 过温 最大控制设置
	持续亮	准备就绪
MUI – “过流”	不亮	正常状态
	持续亮	短路/接地故障
MUL – “过载”	不亮	正常状态
	持续亮	过载：超过了所设置的制动接通时间
MUT – “过温”	不亮	正常状态
	持续亮	过温

7.3.7 传感器模块 SMC30 上的 LED

传感器模块SMC30 LED 状态

表7-9 SMC30的LED

LED	颜色	状态	描述
RDY (READY)	---	不亮	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围
	绿色	持续亮	组件准备就绪并且循环DRIVE-CLiQ 通讯启动
	红色	持续亮	该组件上至少存在一个故障
	绿色/红色	闪烁0.5 Hz	正在进行固件下载
		闪烁2 Hz	固件下载已结束，等待上电
	绿色/橙色 或者 红色/橙色	闪烁	“通过LED 识别组件”激活(p0144)。 提示： 激活p0144 = 1 时两种可能性取决于LED 的状态
OUT > 5V	---	不亮	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围。供电电压≤ 5 V
	橙色	持续亮	用于测量系统的电子电源存在，测量系统供电> 5 V，注意： 必须确保所连接的编码器允许在24 V 供电电压下工作。 在5 V 电压下工作的编码器如果接在24 V 电压上将导致编码器的电子部件损毁

7.4 AOP30 诊断

AOP30 功能很多，在钻机系统中AOP30 一般用来显示柜机状态、修改参数以及故障查询和诊断，AOP30 操作面板的菜单结构如下图所示：

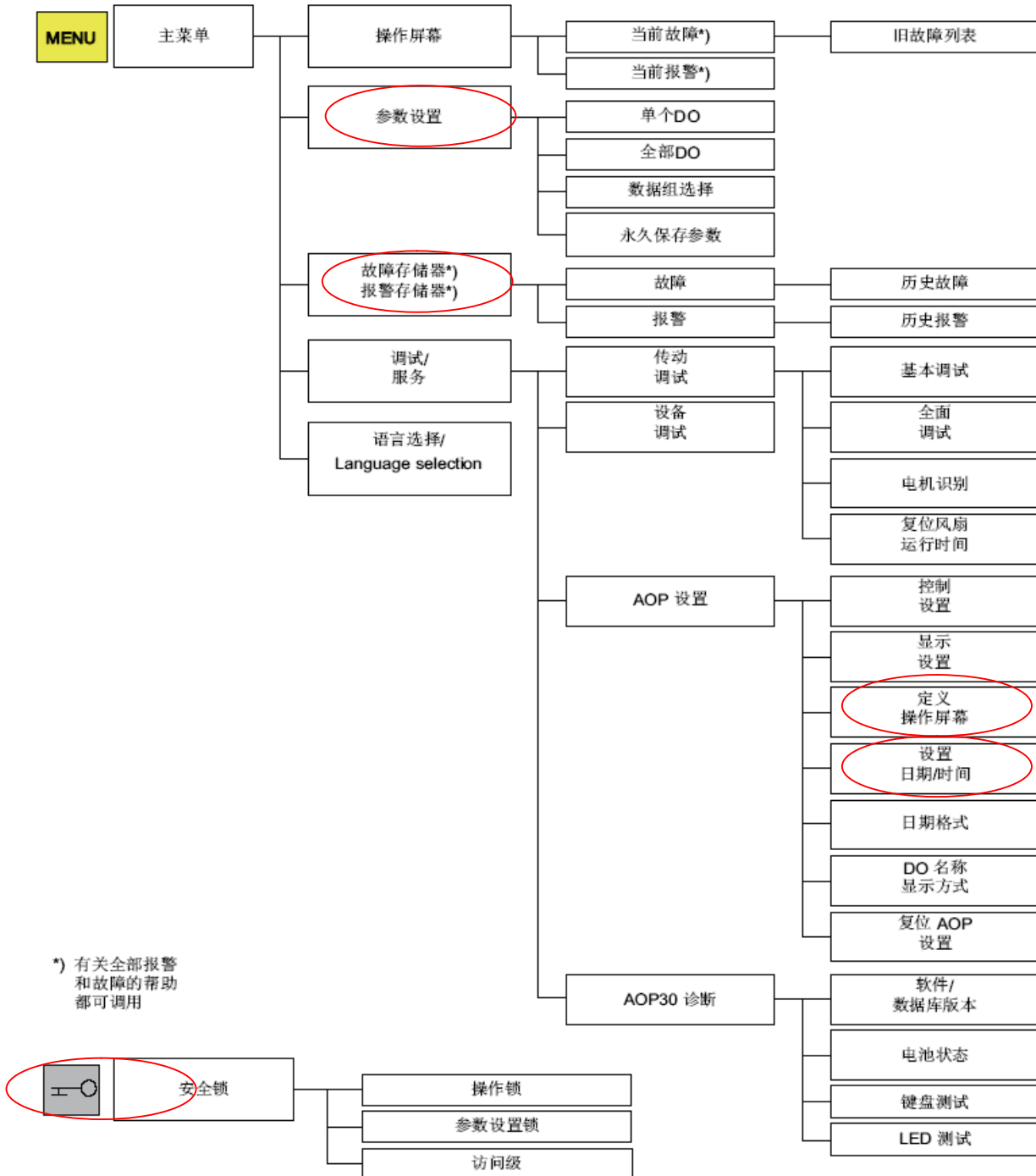


图 7-3 AOP30 操作面板的菜单结构

对于AOP30 首先要定义操作屏幕，在钻机系统中建议用户最好将操作屏幕的类型定义成：10 values，用户也可以定义显示传动对象的什么参数，这样用户可以在操作屏幕上同时观察某个传动对象的10个参数，这样通过AOP30 可以很方便的了解传动对象的运行状态，如下图所示：



图 7-4 AOP30 操作面板的显示界面

如何通过AOP30 修改参数和保存参数请参看AOP30 的操作说明，需要强调的是每当客户修改完参数，最好设置p0971=1，对参数进行保存

设置AOP30 的日期/时间（用于故障/报警信息的时间戳）：

此功能在钻机系统中非常实用，利用AOP30 的日期/时间设置，主要是AOP30 与传动设备之间的同步功能，就可以使故障/报警信息带有时间戳；在使能同步功能之前，先要设置参数CU: p3103=2（使用PPI 同步），同步功能有三种设置：

- 无（出厂设置）：没有执行AOP 和传动设备之间的时间同步
- AOP30 -> 传动

激活此选项将会立即执行同步，将AOP 的当前时间传输到传动设备中
AOP 每次重新启动后都会将AOP 的当前时间传输给传动设备
每天02:00 点（AOP 时间）时也会将AOP 的当前时间传输给传动设备

- 传动-> AOP30

激活此选项将会立即执行同步，将传动设备的当前时间传输到AOP 中
AOP 每次重新启动后都会将传动设备的当前时间传输给AOP
每天02:00 点（AOP 时间）时也会将传动设备的当前时间传输给AOP

AOP30 日期/时间设置如下所示:

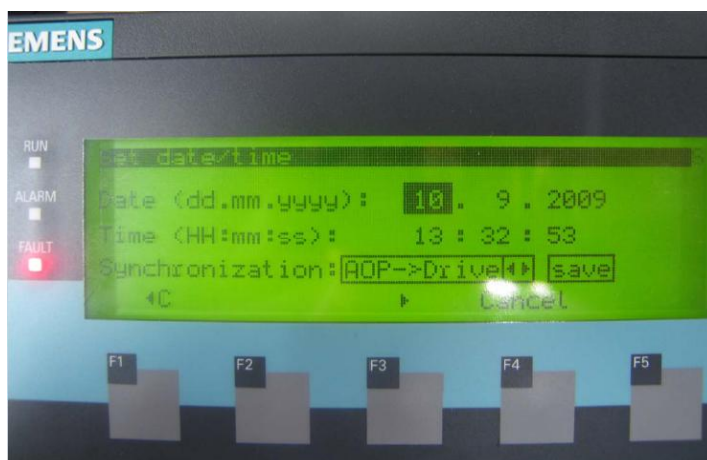


图 7-5 AOP30 日期/时间设置界面

通过查询AOP30 的故障存储器, 维护人员可以很方便地查询到传动设备到底发生了什么故障, 以及故障的产生原因, 如果使能了日期/时间的同步功能, 还能准确地得知故障的发生时间, 这些信息都非常有利于分析故障原因, 并解决故障。

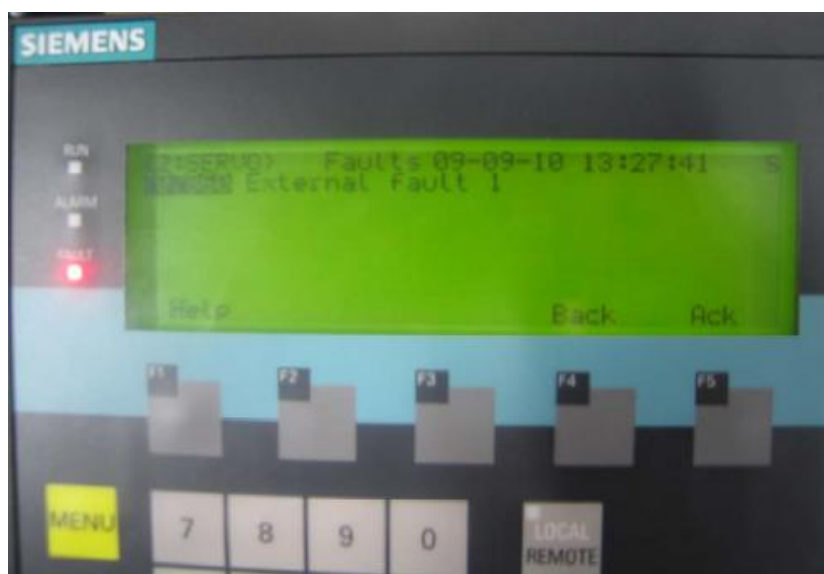


图 7-6 AOP30 故障显示界面

在钻机系统中, 绝对不允许一般地维护人员随意的操作AOP30, 因此调试人员最好使用AOP30 的安全锁功能, 避免维护人员通过AOP30 起动传动设备或者修改传动设备的参数, AOP30 的安全锁功能包括三个方面:

- **操作锁:** 一旦使能, 用户就不能通过AOP30 起动传动设备
- **参数设置锁:** 可以设置一个密码, 这样没有授权的人员就不可以修改传动设备的参数
- **参数访问级别:** 确定操作人员的参数访问等级



图 7-7 参数访问等级

调试

8.1 调试准备

SINAMICS S120 CM的调试工具有三种，BOP20、AOP30和基于PG/PC的STARTER软件。其中经常用于钻机行业的调试工具是后两种：AOP30和基于PG/PC的STARTER软件。

8.1.1 STARTER 软件简介

使用标准调试工具—STARTER 软件可以实现针对 SINAMICS 传动系统快速而轻松地调试。调试人员可以在极短的时间内对一套复杂的传动系统进行调试。

STARTER有三种安装形式：独立安装；集成在 Drive ES 软件中，用于 SIMATIC 应用；以及集成在 SCOUT 软中，用于 SIMOTION 的应用。

安装STARTER软件、硬件要求：

- 内存512 MB (推荐1 GB)
- 显示器分辨率1024 × 768 像素，16位色彩深度
- 磁盘空间至少: 2 GB
- Microsoft Windows 2000 SP4
- Microsoft Windows 2003 Server SP1, SP2
- Microsoft Windows XP Professional SP2, SP3
- Microsoft Windows Vista Business SP1 *)
- Microsoft Windows Vista Ultimate SP1 *)
- Microsoft Internet Explorer V6.0 或更高

目前STARTER软件最新版本为4.2，其新特性：支持Windows7 32位，专业版或旗舰版操作系统；可调试所有SINAMICS设备；带变量监视表Watch Table；参数表打开方便，分类容易；各驱动的应用程序访问点独立设置；可使用以太网调试CU3x0-2；集成CP5711驱动、CFC V7.1；Trace工具有常用信号模板。下载地址：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/26233208>

STARTER的安装:

下载上述链接中的ZIP文件，解压缩至统一的目标文件夹（如：SharedDirectory）。注意：安装目录及上级目录名中不能有空格和中文字符，解压缩全部ZIP文件后，可以看到如下所示的目录结构：

```
\\...\SharedDirectory\01_Readme\  
\\...\SharedDirectory\CD_1\  
\\...\SharedDirectory\CD_2\  
\\...\SharedDirectory\CD_3\  
\\...\SharedDirectory\SSP_INT_CD1\  
\\...\SharedDirectory\SSP_CD1\  
\\...\SharedDirectory\Unsupported Tools\  

```


8.1.2 STARTER 软件操作界面

1、安装完毕后，双击桌面上的STARTER图标，可以看到图8-1，在此界面可以确认当前STARTER版本。

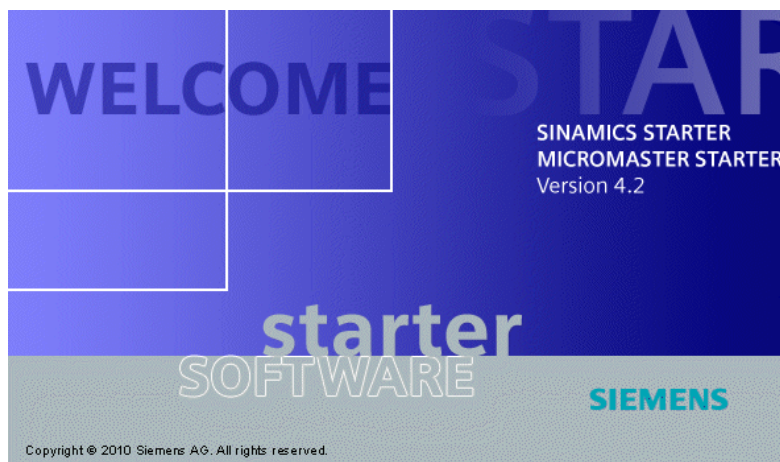


图 8-1 STARTER 启动

2、使用STARTER调试驱动设备时，其工作窗口中主要分为四个区域：

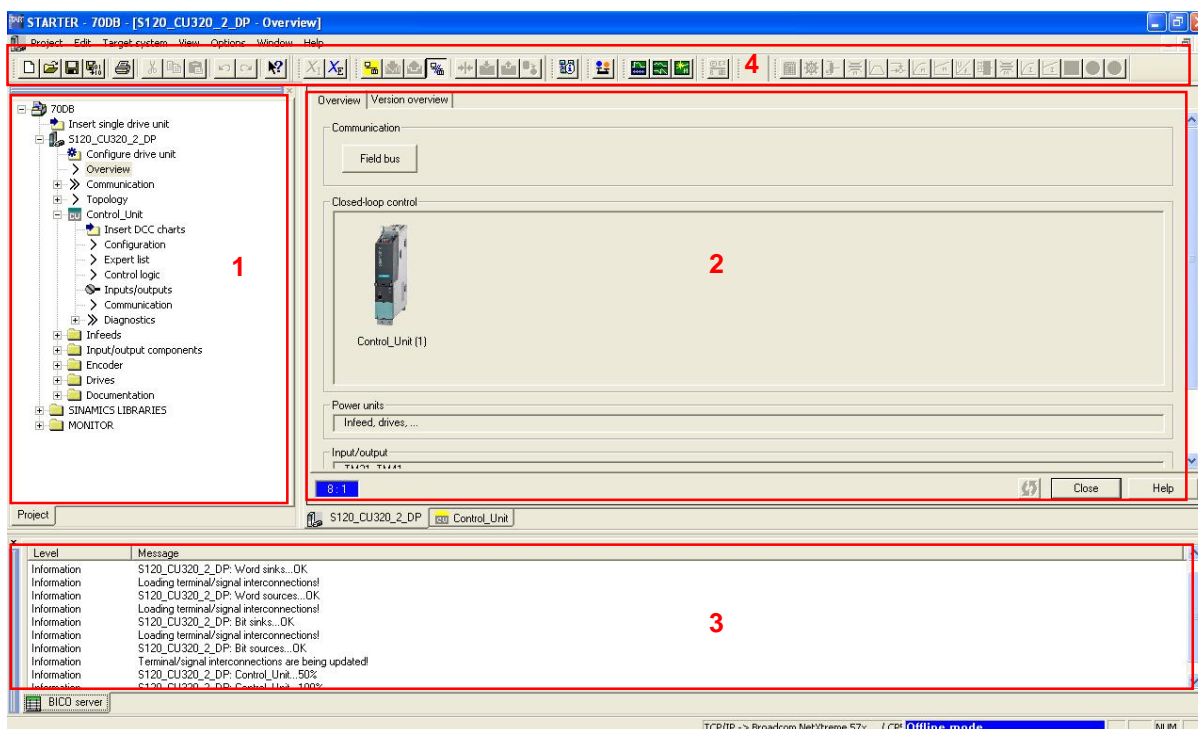


图 8-2 STARTER 软件工作窗口

- 1) 项目导航区：此区域显示项目中包含及使用的驱动对象，如控制单元（CU），进线电源（Infeeds），驱动轴（Drives），编码器（Encoder）以及输入输出组件（Input/Output Components）等等。
 - 2) 工作区：此处用来调用各种调试界面，执行相关调试操作。
 - 3) 详细列表区：显示驱动对象的详细信息，项目执行过程以及故障和报警信息等。
- 所有在项目导航区双击选中的功能，都会在工作区进一步显示，同时在详细列表区中记录执行状态。

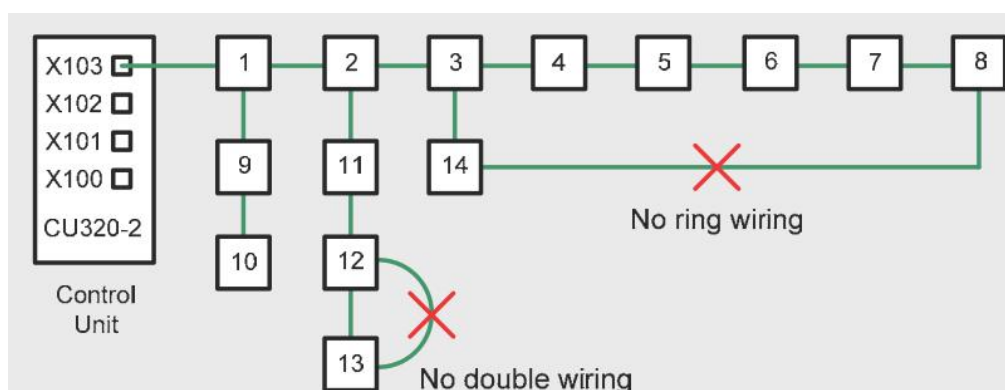


图 8-4 DRIVE-CLiQ 联接规则

- 5) 在DRIVE-CLiQ拓扑中，只允许1个DRIVE-CLiQ Master， 或叫CU Link Master。
- 6) 一旦CU Link建立， DRIVE-CLiQ基本时钟周期默认为125us， 分配到每个DRIVE-CLiQ的接口。
- 7) 对于书本型： 1) Servo控制模式， 只能有一个LM， 2) 对于Vector控制模式LM和MM接CU的不同端口。 3) 书本型不允许LM、MM并联。
- 8) 对于Chassis和 CM， 1) LM和MM接CU的不同端口。 2) MM不同的脉冲频率（FX/ GX/ HX /JX） 必须连接CU不同的口。
- 9) 并联连接的Chassis和 CM： 1、 只允许在Vector和V/F控制模式， 不允许Servo控制模式； 2、 最多4个LM / MM并联； 3、 对于并联的LM / MM， 只能看成一个对象； 4、 对于并联连接， 每个MM只允许一个SMC； 5、 对于多电机切换， 不允许并联方式； 6、 对于并联的MM， 只允许每个MM一个集成的SMI； 7、 并联连接不允许多电机切换。
- 10) 混合操作的整流和逆变模式： 1、 在并联的LM和MM不允许工作于不同的性能数值； 2、 装柜型的LM， 允许SLM和BLM的混合同步运行； 3、 ALM不允许与SLM或BLM混合运行； 4、 装柜型的MM和书本型的MM必须连接CU的不同的DRIVE-CLiQ口。
- 11) 单个CU的混合控制类型： 1、 不允许混合的“Servo”和“Vector”运行； 2、 允许混合“Servo”和“V/F”运行； 3、 允许混合“Vector”和“V/F”运行。
- 12) 单个CU混合控制允许的控制周期： 1、 Servo 62.5us和125us； 2、 Servo125us和250us； 3、 250us和500us。
- 13) VSM的操作要求： 1、 一个LM最多连接一个VSM， 特例“Transformer”功能可以连接两个； 2、 一个MM最多连接2个VSM； 3、 VSM必须连接至相应的LM或MM的DRIVE-CLiQ接口， 以支持VSM的自动分配的功能。
- 14) 在“Servo”和“Vector”的DO中编码器的数量必须等于P140参数的设置， 每个DO最多允许3个编码器。 1、 若125us运行的“Servo”控制， 允许有六个轴和1个LM， 最多只能连接9个编码器； 2、 若125us运行的“Servo”控制， 允许有五个轴， 则最多只能连接15个编码器。
- 15) 最多可以连接24DO。
- 16) 最多16TM可以连接到CU320-2， 若连接TM15、 TM31、 TM54F和TM41， 则必须减小标准轴的数量。
- 17) 当TM31 的采样周期为2ms 时， 最多可以连接3个TM31。

- 18) 注意：每个DMC20、DME20、TM54F和CUA32相当于2个DRIVE-CLiQ部件，即与DMM类似。
- 19) 所有连接部件的DRIVE-CLiQ基本时钟周期（P0115和P4099）是整数倍。1、最小的为125us；2、例外：最多3个Servo轴可以62.5us或一个Servo轴可以31.25us
- 20) 对于电流环的周期小于125us的MM，必须对称分配到CU的不同DRIVE-CLiQ接口。
- 21) 在“Servo”控制模式下最快的采样时间为：1、31.25us 允许1个DO；2、62.5us允许3个DO；3、125us允许6个DO。
- 22) 在“Vector”控制模式下最快的采样时间为：1、250us 允许3个DO；2、400us允许5个DO；3、500us允许6个DO。
- 23) 在“V/F”控制模式下采样时间为500us，最多可有12个DO。
- 24) CU的DRIVE-CLiQ链中的节点个数最多为：1、电流环的周期为31.25us，最多3个；2、电流环的周期为62.5us，最多5个；3、电流环的周期为125us，最多14个；4、电流环的周期为250us，最多20个；5、电流环的周期为500us，最多30个。
- 25) 在DRIVE-CLiQ连接链中，若一个DO电流环的采样周期改变，与其他DO不匹配时，应该做以下处理：1) 将修改的DO接到不同DRIVE-CLiQ的连接链中。2) 或改变DO电流环的采样周期与DRIVE-CLiQ的连接链匹配。
- 26) 具有相同采样周期（为31.25us）的部件可以连接到相同的DRIVE-CLiQ接口。比如：SM/HF高频衰减模块/进线侧有HF高频滤波器的书本型ALM/SLM，以及其他TM、Servo控制的MM。
- 27) 不允许以下部件采样周期为31.25us，有Vector/VF控制的MM。
- 28) TM54F的规则：1、每个CU只有1个TM54 F，且直接连接到CU的DRIVE-CLiQ接口；2、在TM54F后面可以连接其他的节点，比如SM/TM。3、CU310-2，不允许TM54F连接到PM的相同的DRIVE-CLiQ链中。
- 29) 最多4个带扩展安全功能的MM可以连接到一个DRIVE-CLiQ链中（采样周期只能125us），其他部件不允许连接到该DRIVE-CLiQ链中。
- 30) 若一个轴只有一个编码器，且该轴激活安全功能，则该轴的编码器可以连接到MM或DMC20。
- 31) 不允许组合SIMOTION做Master，SINUMERIK做Slave，或反之。

8.1.3.2 DRIVE-CLiQ 推荐接法

一般当采用自动配置时，驱动对象会按推荐的规则分配，所以必须了解推荐的规则。

- 1) 除CU外，其它部件的DRIVE-CLiQ口 Xx00是输入的，其它的是输出的。
- 2) LM最好连接到CU的X100口，多个LM级联，若CU X100口不能用，则连接到X101。
- 3) 对于电流环采样周期为31.25us的部件，直接连接到CU的DRIVE-CLiQ口。
- 4) 装柜型MM，电流环采样周期为250us，连接到CU的X101口，若需要，可以级联。若X101不能用，可用下一个口。

- 5) 装柜型MM, 电流环采样周期为400us, 连接到X102口, 若需要, 可以级联。若X102不能用, 可用下一个口。
- 6) 装柜型, LM和MM连接不同的DRIVE-CLiQ链中。
- 7) 外围设备如TM, 连接到X103口, 可以级联, 若X103不能用, 可以使用任何没有占用的DRIVE-CLiQ口。
- 8) 书本型的MM, 工作与“Servo”模式连接CU X100口, 若X100不能用, 可用下一个口。
- 9) 对于MM, 编码器按以下连接: 1、书本型SMM连接MM的X202; 2、书本型DMM, 连接X1的电机的编码器连到X202, 连接X2的电机的编码器连到X203; 3、装柜型的MM, 编码器连到X402; 4、带CUA31的紧凑型PM, 编码器可连到X202或连到CU的X100, 或TM31的X501; 5、装柜型的PM连到X402。
- 10) DRIVE-CLiQ尽量对称连接, 如不要CU的一个口级联8个, 而是分4个口连接, 每个口级联2个节点。
- 11) 从CU出来的DRIVE-CLiQ电缆直接连到书本型的X200的口, 或X400的口。
- 12) 在功率部件间的连接, 最好前一个的X201(书本型)/X401(装柜型)连到下一个的X200/X400。
- 13) 若是带CUA31的紧凑型PM方法DRIVE-CLiQ链中的最后。
- 14) DRIVE-CLiQ链中的最后一个节点最好连接到部件的空余的DRIVE-CLiQ接口上。如SM模块或TM模块。
- 15) 如果可能, 最好将TM模块和直接测量点的SM模块直接连接到CU的DRIVE-CLiQ接口上。注: 带DMC20的星形连接不受此限制。
- 16) TM54F最好不要与MM连接到相同的DRIVE-CLiQ链中。
- 17) TM15、TM17、TM41的采样时间高于TM31与TM54F, 故两组须连接到不同的DRIVE-CLiQ链中。
- 18) 混合的“Servo”和“V/F”控制, 需要分配不同的DRIVE-CLiQ链中。DMM不能实现“Servo”和“V/F”的混合控制。
- 19) VSM最好连接到LM的X202(Booksize)/X402(Chassis)接口。若X202/X402不能用, 可以连接到LM其它的接口。

8.1.4 CU320-2 性能

8.1.4.1 用于 CU320-2 的 CompactFlash 卡

SINAMICS S120中的控制单元为CU320-2, 其使用的固件, 应用的参数, 以及一些特殊功能所需要的授权码(如: 性能扩展功能及扩展的安全功能等), 均存储在CompactFlash(CF)卡中。因此, CU320-2使用时必须配置CF卡。一个CU320-2控制单元可以控制多个电机模块, 不带性能扩展的CF卡固件最多可以带3个伺服轴或3个矢量轴又或6个V/f轴。而带有性能扩展的CF卡最多可以带6个伺服轴或6个矢量轴又或12个V/f轴。CF卡订货号如图8-5所示, 带性能扩展的固件订货时仅需将倒数第五位变为1即可, 出厂时卡中会包含性能扩展的授权。

注意: 图8-5中■若为A, 则表示小于4.3版本的固件; 若为B, 则表示4.3及以上版本的固件。CU320-2相匹配的CF卡版本为4.3及以上版本, 2.x版本的CF卡仅能与CU320相匹配。

4.3及以上版本的CF卡容量为1G，而2.x版本的CF卡容量小于或等于64M，因此不能通用。

Order No.:	6SL3054-0__0_-1■A0	
Firmware version	1	B
	2	C
	3	D
	4	E
	.1	B
	.2	C
	.3	D
	.4	E
	.5	F
	.6	G
Without performance expansion		0
With performance expansion		1

图 8-5 CF 卡订货号说明

8.1.4.2 确定所需的 CU320-2 控制性能

CU320-2的设计目的是实现控制多个驱动器，因此一个CU320-2可以控制电源模块和多个电机模块（轴）的通信、开环或闭环控制。CU320-2有两中硬件结构，带DP接口的CU320-2 DP，订货号为：6SL3040-1MA00-0AA0；带PN接口的CU320-2 PN，订货号为：6SL3040-1MA01-0AA0。

CU320-2控制单元的负荷取决于电机模块（轴）数量、控制模式（伺服控制、矢量控制、V/f控制）以及所选控制类型的动态响应需求（电流控制器时钟周期）。动态响应需求越高，其电流控制器时钟周期越短，则控制单元的负荷越重。

下列硬件组件及功能的增加也会使CU320-2的负载增加：

- CU320-2 选件槽中插入通信扩展板或I/O扩展板(如：CBC10, CBE20, TB30),
- 带快速采样的端子扩展板TM31 (250 μs),
- 扩展安全功能 (SS2, SOS, SSM, SLS),
- DCC 块,
- 基本定位功能 (EPoS).

下表中给出了CU320-2最多所能控制的电机模块（轴）的数量。本表基于固件版本4.3，并忽略了会显著增加CU负载的硬件组件及软件功能。本表已充分考虑了系统内电源模块闭合控制以及内部驱动对象间通信所占用的负荷。

表 8-1 CU320-2控制性能

控制模式	电流控制时钟周期	轴数（不带性能扩展）	轴数（带性能扩展）	注意
伺服控制	62.5 μs	3	3	周期为62.5μs时，仅允许控制3个伺服轴。此时，性能扩展无效。4个伺服轴及以上时必须使用性能扩展。
	125 μs	3	6	
	250 μs	3	6	
矢量控制	250 μs	3	3	周期为250μs时，仅允许控制3个矢量轴。此时，性能扩展无效。4个矢量轴及以上时必须使用性能扩展。并联时显示仅有1个矢量轴。
	400 μs	3	4	
	500 μs	3	6	
矢量控制并联（仅限 Chassis）	250 μs	1（最多3个 MoMo 并联）	1（最多3个 MoMo 并联）	周期为250μs时，仅允许控制3个矢量轴。此时，性能扩展无效。4个矢量轴及以上时必须使用性能扩展。并联时显示仅有1个矢量轴。
	400 μs	1（最多4个 MoMo 并联）	1（最多4个 MoMo 并联）	
	500 μs	1（最多4个 MoMo 并联）	1（最多4个 MoMo 并联）	
V/f控制	250 μs	6	6	周期为250μs时，仅允许控制6个V/f轴。此时，性能扩展无效。7个V/f轴及以上时必须使用性能扩展。
	400 μs	6	9	
	500 μs	6	12	

混合控制

伺服控制 +V/f控制	125 μs / 500 μs	3 + 0; 2 + 2; 1 + 4; 0 + 6	6 + 0; 5 + 2; 4 + 4; 3 + 6; 2 + 8; 1 + 10; 0 + 12	CU320-2混合控制时无需额外授权。计算时：2个 V/f 轴可以算作一个伺服轴；2个 V/f 轴可以算作一个矢量轴。
矢量控制 +V/f控制	500 μs / 500 μs	3 + 0; 2 + 2; 1 + 4; 0 + 6	6 + 0; 5 + 2; 4 + 4; 3 + 6; 2 + 8; 1 + 10; 0 + 12	

SINAMICS S120 CM内的电机模块可以运行在矢量控制或V/f控制模式，且在CU320-2 固件版本4.3中，最小的电流控制器时钟周期是250μs。下表说明了电流控制器时钟周期与所带轴数以及脉冲频率直接的关系。

表 8-2 电流控制器时钟周期与脉冲频率之间的关系

基于CU320-2的S120 CM 及 chassis	电流控制 器时钟周 期	脉冲频率				性能扩展
		标准标准（无 需电流降容）	需要电流降容			
FX 和 GX 规格 510-720 V DC/ 380-480 V 3AC	μs	kHz	kHz	kHz	kHz	
1 矢量轴	250	2	4	8	-	否
2 矢量轴	250	2	4	8	-	否
3 矢量轴	250	2	4	8	-	否
4 矢量轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
5 矢量轴	500	1	2	4	6	是
6 矢量轴	500	1	2	4	6	是
FX 和 GX 规格 510-720 V DC/ 380-480 V 3AC						
1 V/ƒ轴	250	2	4	8	-	否
2 V/ƒ轴	250	2	4	8	-	否
3 V/ƒ轴	250	2	4	8	-	否
4 V/ƒ轴	250	2	4	8	-	否
5 V/ƒ轴	250	2	4	8	-	否
6 V/ƒ轴	250	2	4	8	-	否
7 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
8 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
9 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
10 V/ƒ轴	500	1	2	4	6	是
11 V/ƒ轴	500	1	2	4	6	是
12 V/ƒ轴	500	1	2	4	6	是
HX 和 JX 规格 510-720 V DC/ 380-480 V 3AC FX, GX, HX 和 JX 规格 675-1035V DC/ 500-690 V 3AC						
1 矢量轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
2 矢量轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
3 矢量轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
4 矢量轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
5 矢量轴	500	1	2	4	6	是
6 矢量轴	500	1	2	4	6	是
1 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
2 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
3 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
4 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
5 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
6 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	否
7 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
8 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
9 V/ƒ轴	400	1.25	2.5	5	7.5	是
10 V/ƒ轴	500	1	2	4	6	是
11 V/ƒ轴	500	1	2	4	6	是
12 V/ƒ轴	500	1	2	4	6	是

电机模块的最大可能输出频率与脉冲频率的相关性见表 8-3。

表 8-3 脉冲频率与最大输出频率的关联

脉冲频率 kHz	最大可能输出频率 Hz
1.25	100
2.00	160
2.50	200
≥ 4.00	300

8.2 SINAMICS S120 CM 的调试简介

使用STARTER调试SINAMICS S120 CM驱动系统须具备以下条件：

- 1) 安装STARTER软件的PG/PC；
- 2) PG/PC通过调试接口（PROFIBUS，PROFINET或RS232串口）可以与CU建立通讯；
- 3) CU与所控制的电源模块、电机模块及其他外部模块间的DRIVE-CLiQ接线正确且上电后工作正常；
- 4) SINAMICS S120 CM驱动系统接入直流24V控制电。

在柜机安装完毕，并按照相应的EMC规范进行电气连接与检查之后（注意：电气检查最好进行两遍），给所有柜机上直流24V控制电。上电完毕且DRIVE-CLiQ电缆及调试电缆正确连接后，就可以使用STARTER调试软件对SINAMICS S120 CM柜机进行项目配置了。

注意：最好将所有的控制单元，如：CU320-2，都配置到一个项目中这样方便集中管理和操作，如图8-7所示：

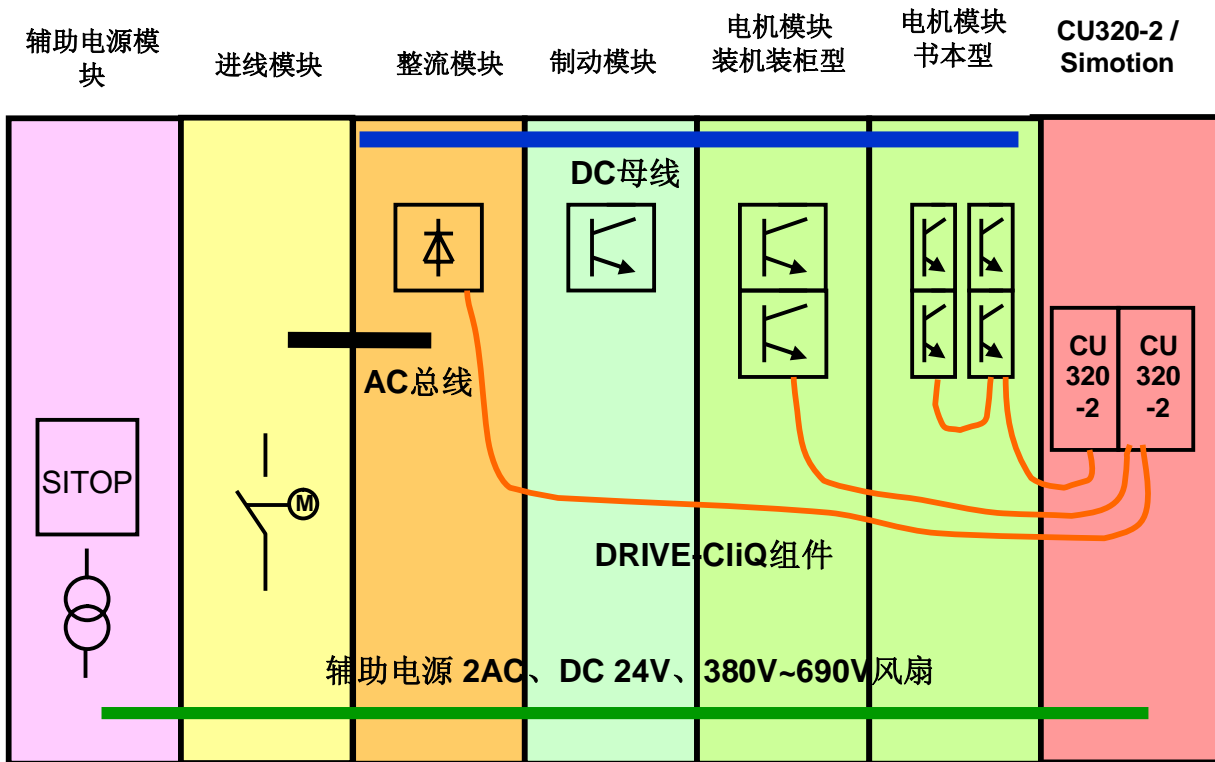


图 8-6 S120 CM 柜内总线分布

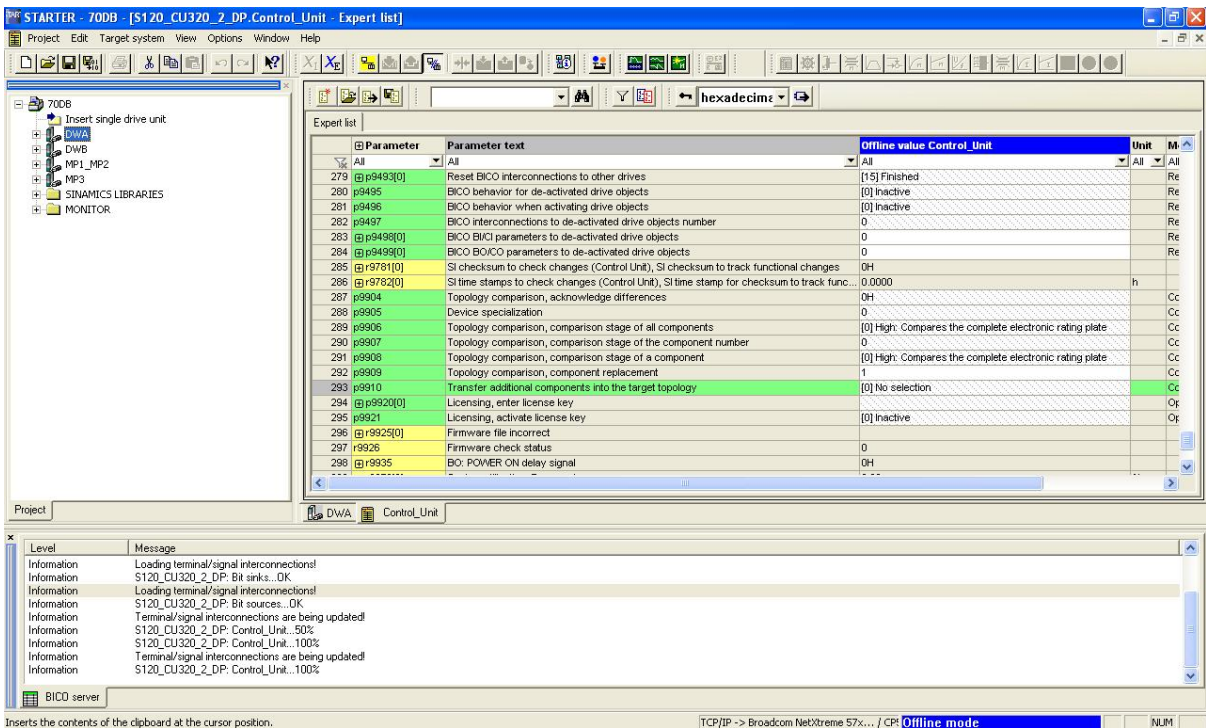


图 8-7 同一项目下的多个CU

8.2.1 基本电源柜的调试步骤

在大多数的钻机应用场合，驱动系统的电能是由柴油发电机组提供的。带有回馈电网能量功能的调节型电源模块（ALM）和非调节型电源模块（SLM），不适用于由柴油发电机供电的场合。因此在绝大多数钻机应用中，均使用无电网回馈能力基本电源模块（BLM）作为直流环节的供电装置，同时辅助配置中央制动柜和制动电阻以便将负载侧回馈的电能消耗掉，防止直流母线电压过高而造成系统停机和设备损坏。

8.2.1.1 基本电源柜的离线配置

1、打开STARTER软件，在Project目录下选中New新建项目；填写项目名及存放地址后，点击OK生成新项目。

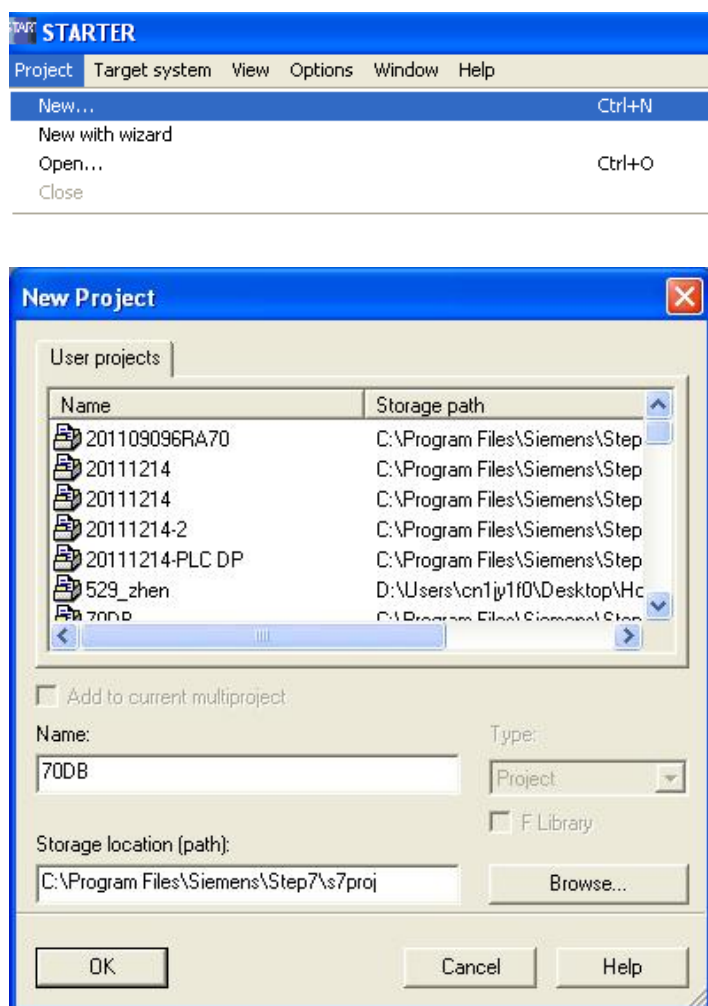


图 8-8 新建项目

2、在新项目中点击添加驱动设备，选中当前CU，CF卡中固件版本，通信接口以及站地址。

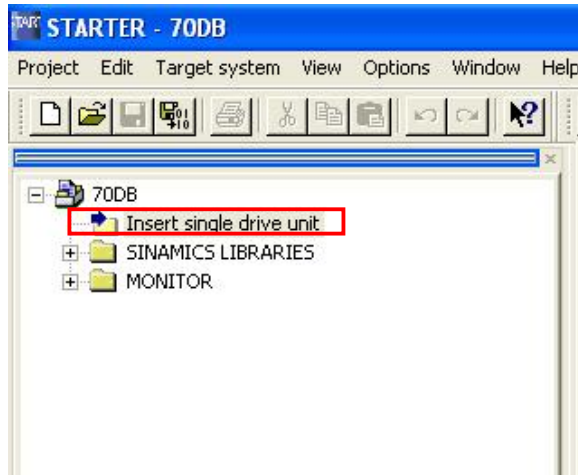


图 8-9 添加驱动设备

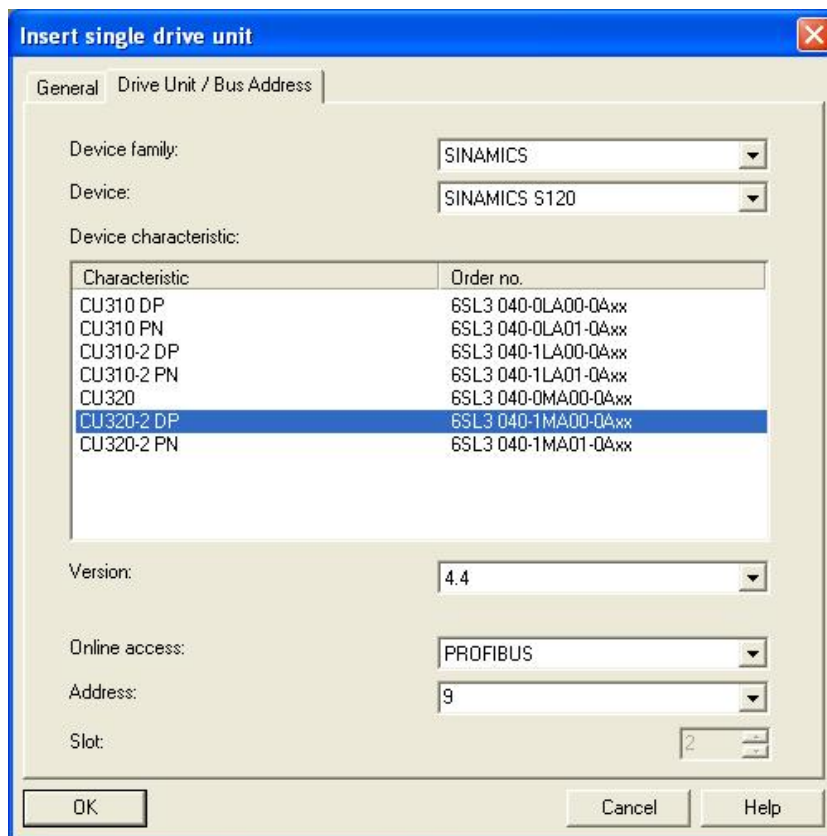


图 8-10 选择当前CU

3、成功添加驱动设备后，可以双击Configure drive unit 执行配置驱动单元。

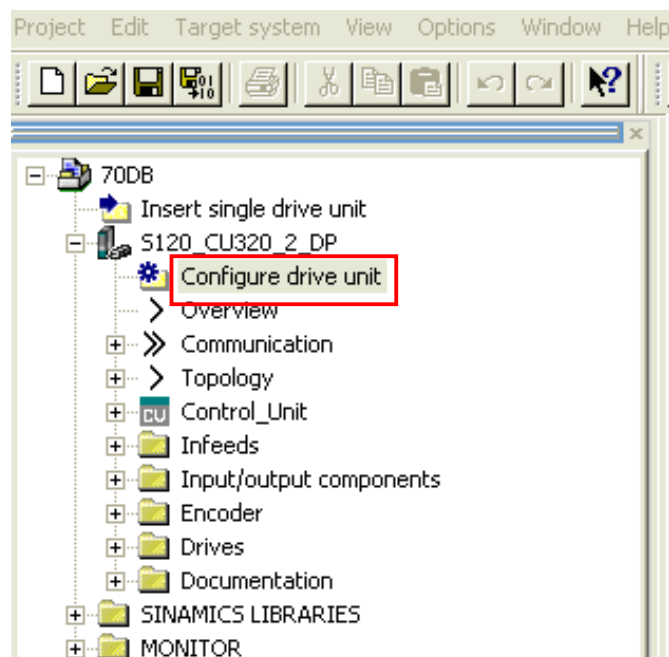


图 8-11 配置驱动单元

4、按照CU接口实际情况选择是否有选件板，包括：TB30、CBC10和CBE20；然后单击Next。

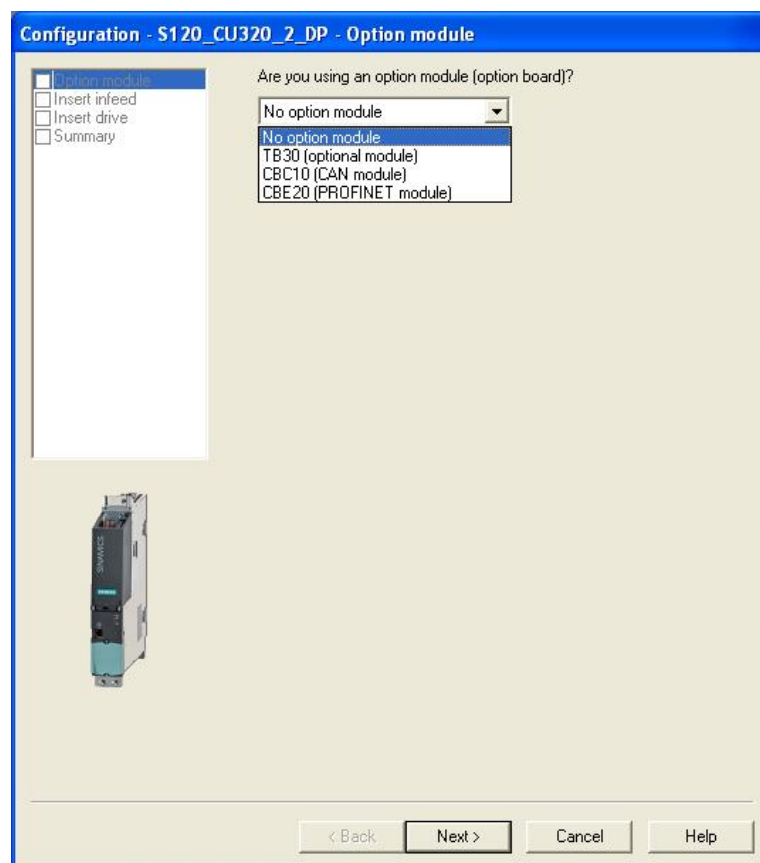


图 8-12 选择选件板

5、依照电源模块是否带DRIVE-CLiQ来选择，选中Yes；然后单击Next。

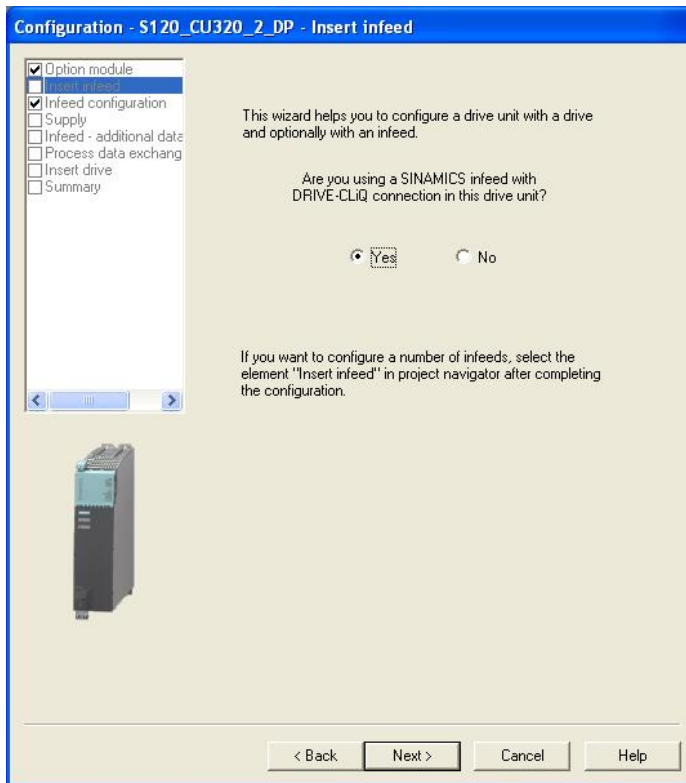


图 8-13 选择电源模块接口

6、添加当前电源模块驱动对象名，选择电源模块类型，选中Basic infeed；然后单击Next。

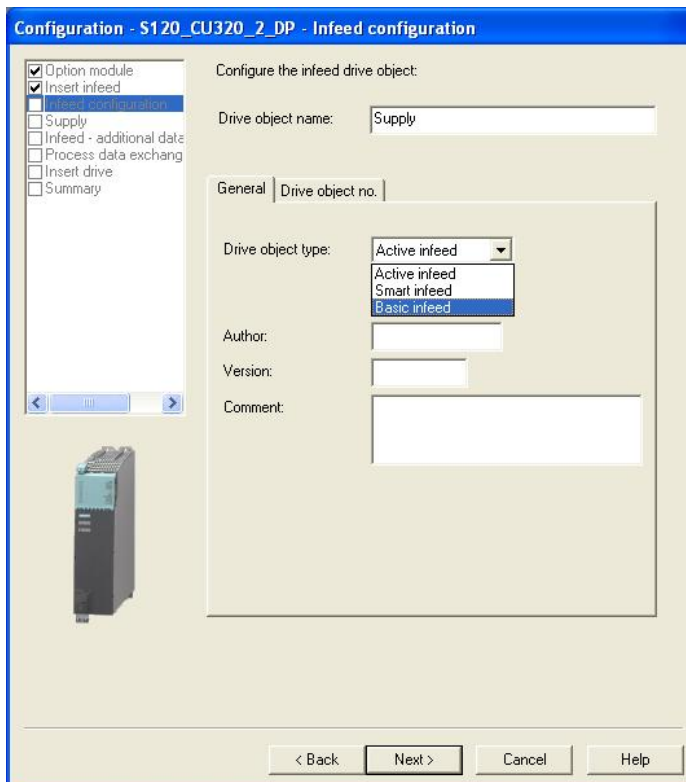


图 8-14 选择电源模块类型

7、选择电源电压范围，冷却方式，在类型中选择柜机模块（Cabinet modules）；最后在设备列表中选择实际设备对应的订货号；然后单击Next。

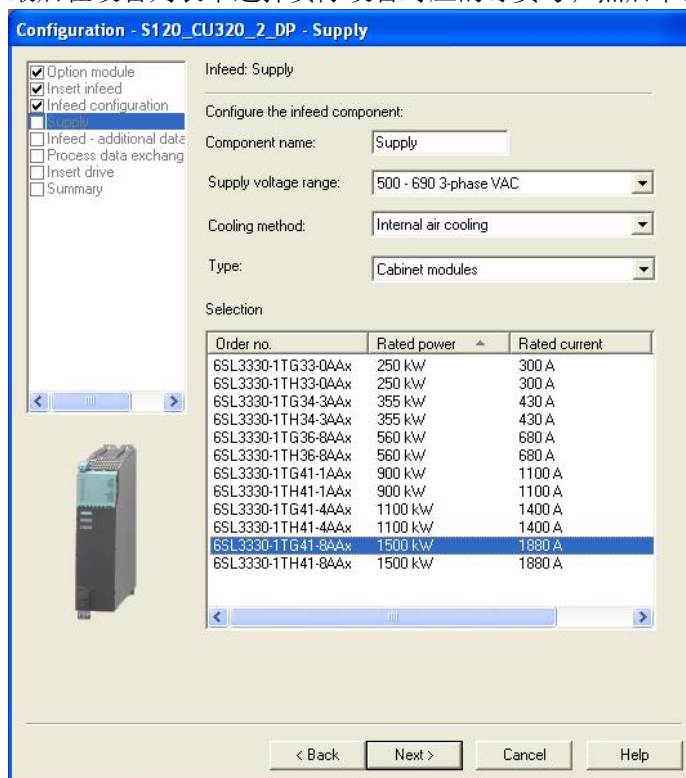


图 8-15 选择电源模块

8、填写实际接入电源电压；若有并联整流装置此处勾选，并选择并联设备数量；然后单击Next。

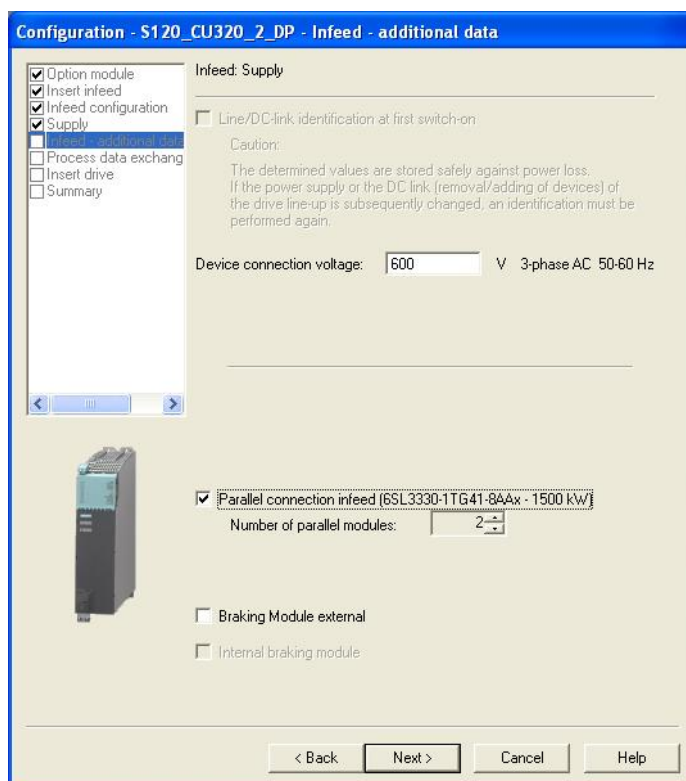


图 8-16 输入进线电压和并联模块数量

9、选择PROFIdrive报文类型，字长；然后单击Next。

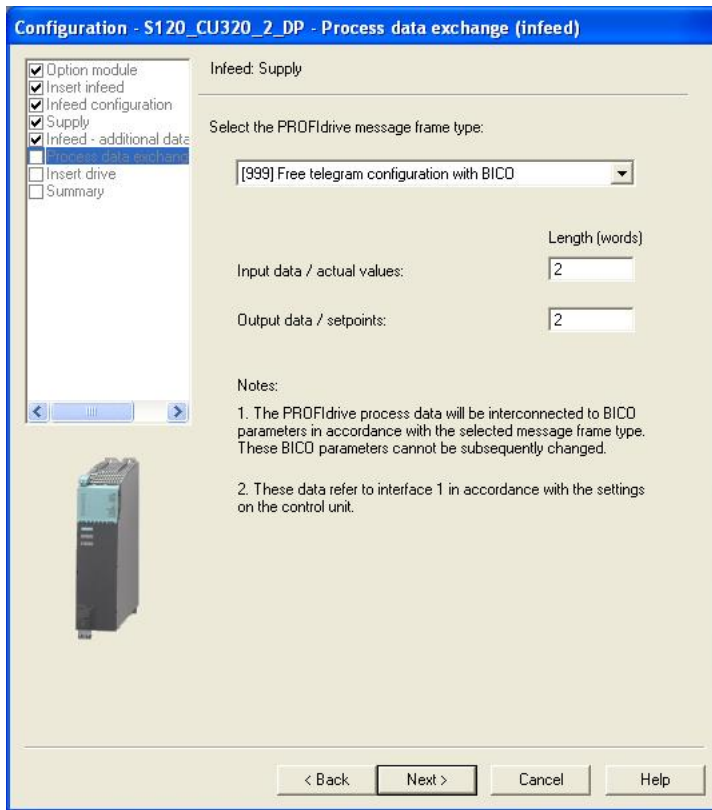


图 8-17 配置PROFIdrive

10、是否直接配置驱动轴，此处选No；然后单击Next。

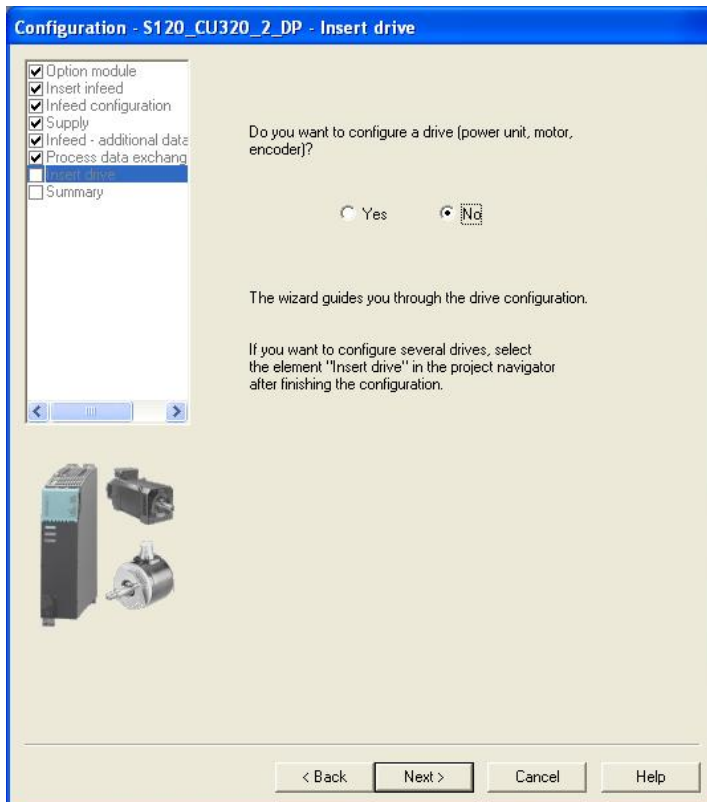


图 8-18 选择是否配置驱动

11、观察配置列表无误后，单击Finish，电源模块离线基本配置完毕。

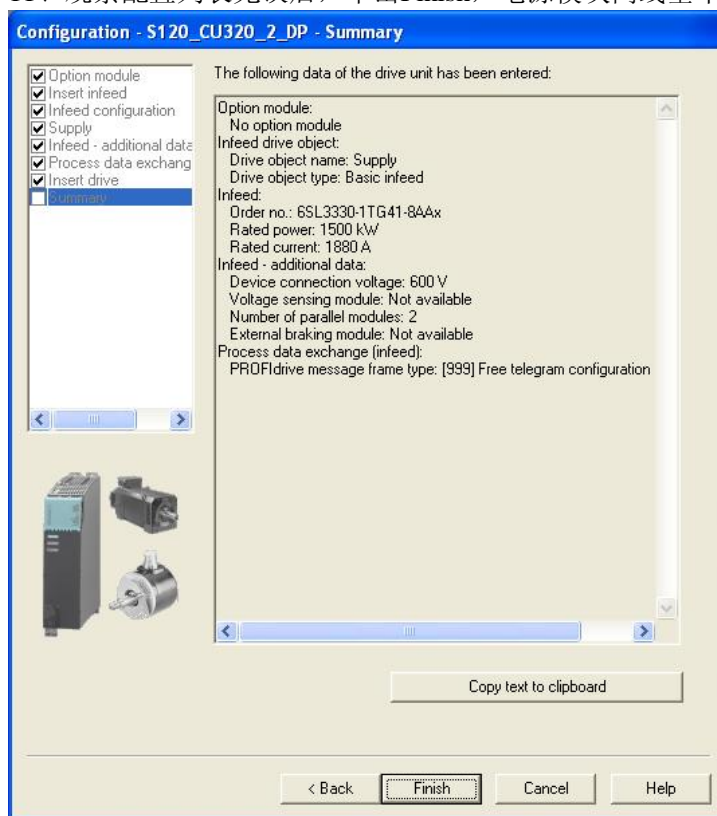


图8-19 配置列表

12、保存并编译项目后，可以尝试在线。首先在Options目录下选择Set PG/PC interface，观察此处选择的通信方式是否与实际使用的一致。

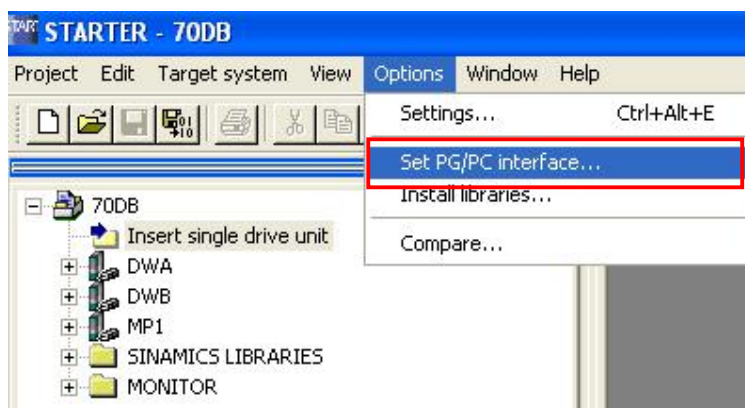


图 8-20 选择Set PG/PC interface

本例中使用CP5512（PROFIBUS）通信方式，应用程序接入点（Access Point of Application）为DEVICE（STARTER, SCOUT）。

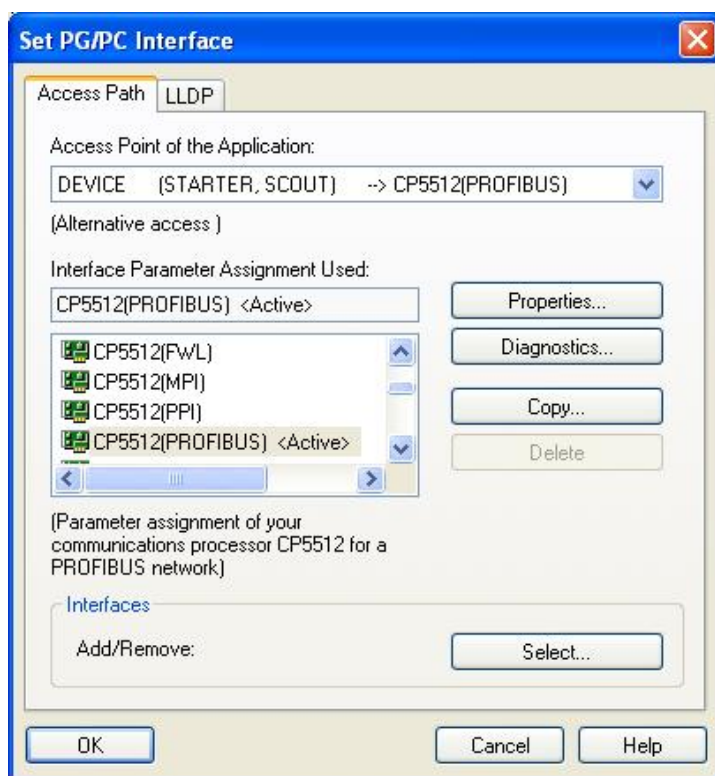


图 8-21 选择PROFIBUS接口

在Target system中选择Select target devices，检查当前设备选择的接入点是否与Set PG/PC 中一致。对于CU320-2 其本体集成了以太网口，但只有硬件版本在 Version C 及以上的CU320-2 此接口才有效，可以通过 TCP/IP 的方式直接连接到 PG/PC 进行通讯，这种方式下的 PG/PC 通讯只需要一根普通网线即可。通过以太网与 PG/PC 的连接详细步骤见《PG/PC 与 S120 的连接》，下载地址：<http://www.ad.siemens.com.cn/download/searchResult.aspx?searchText=A0566>

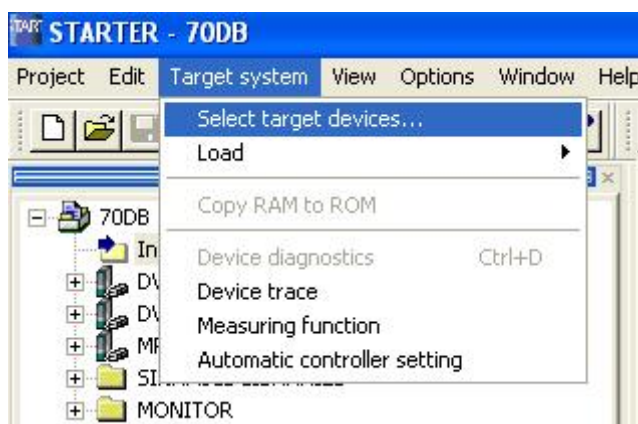


图 8-22 选择目标设备

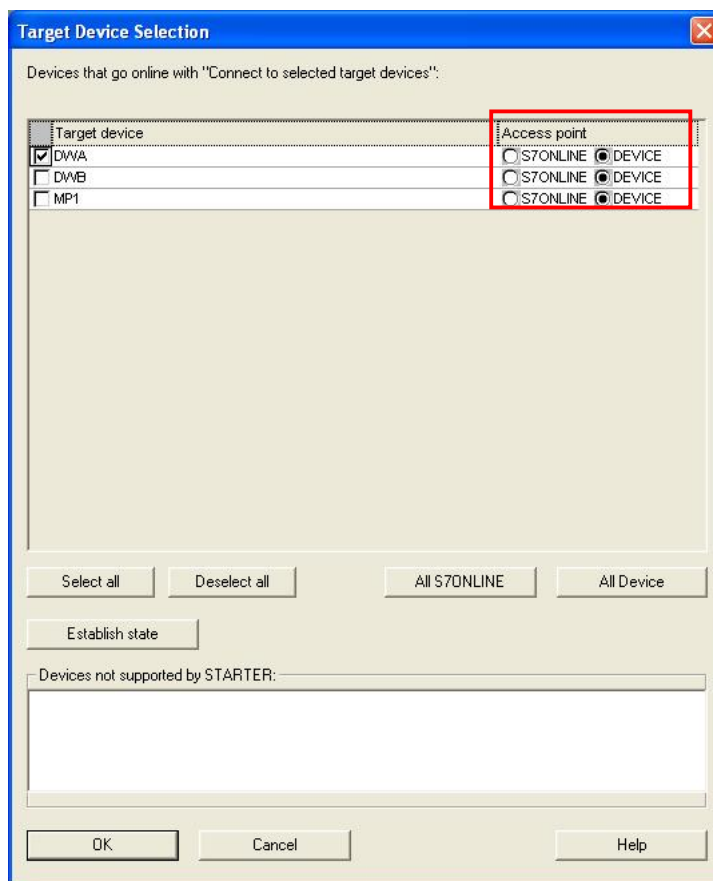


图 8-23 选择目标设备的访问点

13、在当前配置轴上单击右键，选择连接目标设备Connect target device。

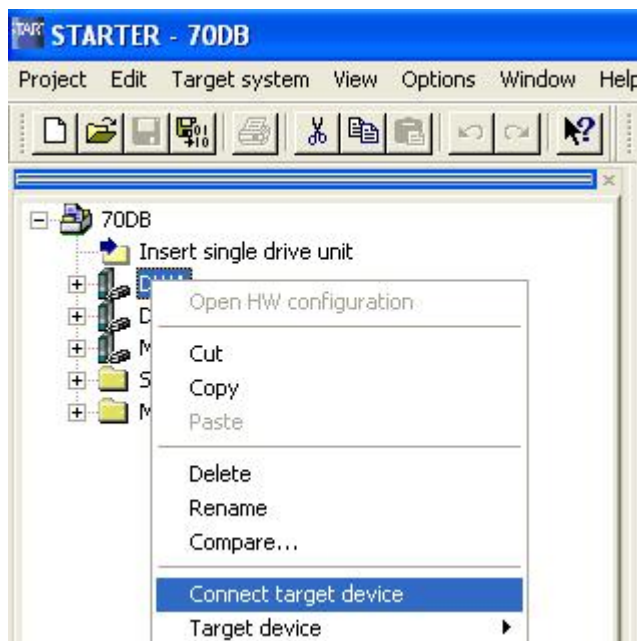


图 8-24 连接目标设备

14、成功在线后，执行下载，将离线配置数据下载到CU320-2的RAM区，若勾选 Copy RAM to ROM 可以实现下载完毕后自动将此配置数据存储到CF卡中。

8.2.1.2 基本电源柜的模拟运行

下载完毕后，若无故障和报警则可进行基本电源柜的模拟运行测试。

打开CU320-2 中Input/output 接口界面，在隔离的数字量输入中 (Isolated digital inputs)使用SIMULATION仿真功能。将Digital input 0做为基本电源柜的运行命令源，连接到Infeed的p0840参数，然后手动将其置1。

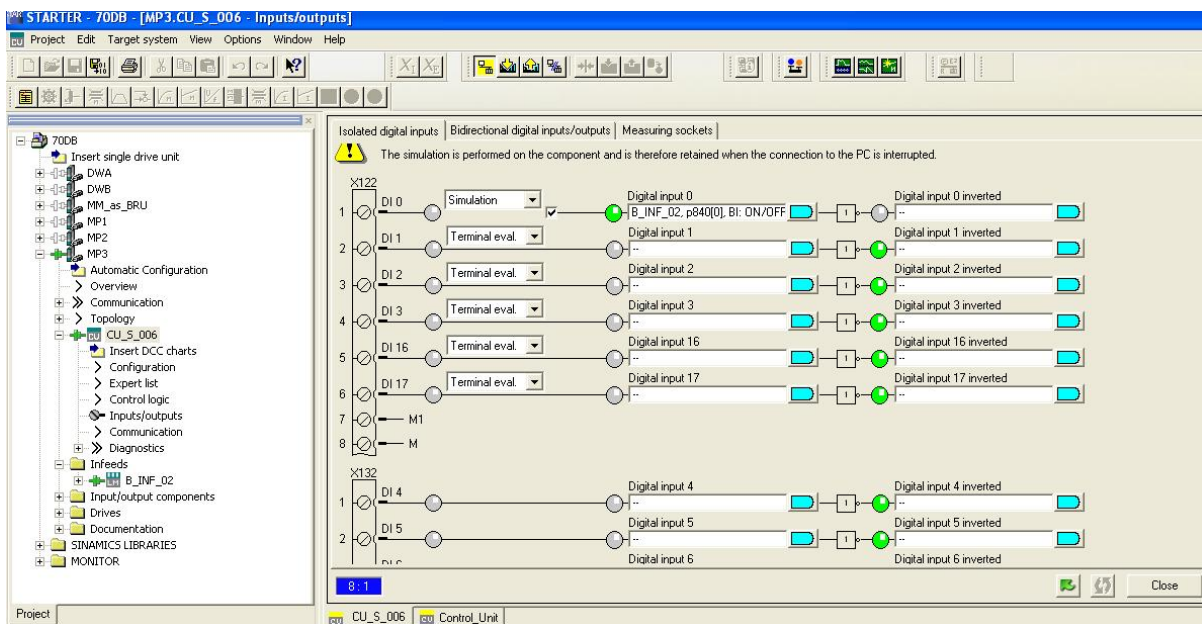


图 8-25 激活DI仿真

2、观察进线柜中的预充电接触器是否吸合，如果没有吸合则需要参照柜机电路图，检查预充电接触器的接线以及基本电源柜 X9:5 和 X9:6 在基本电源柜运行命令发出后其是否闭合。X9端子如图8-26所示：

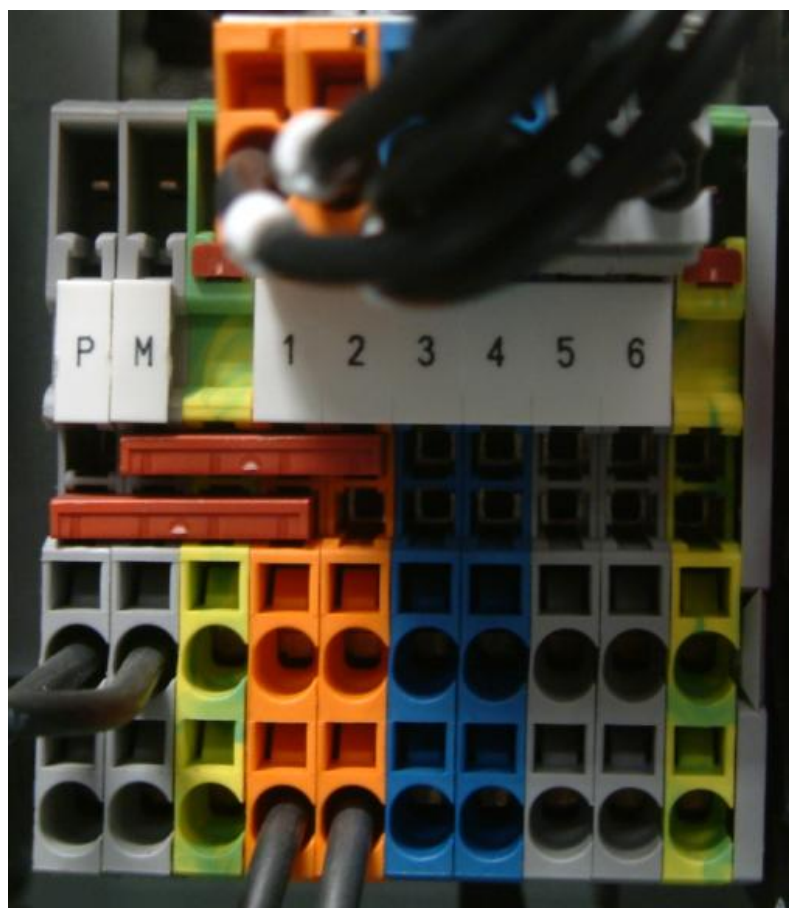


图 8-26 柜内X9 端子

8.2.1.3 基本电源柜的运行

模拟运行完毕后，建议再次检查主回路接线，包括三相进线部分和直流母线部分。检查完毕后可以给基本电源柜内系统上电，包括 3AC 600V 主电、DC 24V 控制电。如果上电过程一切正常，就可以进行正式测试了。

基本电源柜的单机调试：将设备启动信号连接到此 Infeed 的 p0840 参数上，置 1 后端子 X9:5 和 X9:6 闭合，预充电接触器吸合，对整个直流母线上的电容进行预充电，当直流母线电压达到设定值以后，端子 X9:3 和 X9:4 闭合，主断路器吸合，旁路预充电回路，预充电接触器经过延时时间后断开，设备正常启动。此时观察直流母线电压约为 1.35 倍的交流进线电压值。

注意：一台 690V 1500KW 的基本电源柜最大可以带的直流侧电容容量为 78000 μF ，其自身电容量为 19500 μF 。在多个基本电源柜并联的驱动系统中，若单独启动直流母线上某一台基本电源柜时，需要再次核算此时直流母线上所连接的全部电容值。因此此数值不能超过 78000 μF 。否则有可能会造成本台柜机内预充电回路因过载而损坏！

综上，对基本电源柜进行单机调试时，如果直流侧电容量过大，就需要同时启动多个基本电源柜。而为了保险起见，对基本电源柜进行单机调试时最好通过 L37 DC 开关将所有逆变柜都与直流母线断开。

基本电源柜的并联调试：基本电源柜的并联配置方法在上文中已有描述，当基本电源柜进行并联工作时，可以不用考虑直流母线上总的电容量，只需要将所有的逆变柜与直流母线断开即可。在 Infeed 给出运行命令后，所有并联的基本电源柜的预充电回路和主断路器同时动作，基本电源柜同时启动。一个 CU320-2 最多可以同时控

制4台并联的基本电源柜。若其中某一个基本电源柜出现故障，则所有与之并联的基本电源柜都会因故障而停机，尽管此时可以通过参数 p0125和 p0895 将发生故障的基本电源柜禁止，其余基本电源柜仍可再次起动重新运行，但这时毕竟已经造成整个系统停机，可能会对整个系统造成不可预估的影响。而当一个CU320-2 单独控制一个基本电源柜时，某一台基本电源柜的故障并不会影响其他基本电源柜的工作，整个系统仍能正常工作。因此推荐客户在钻机应用场合一个CU320-2单独控制一个基本电源柜。

8.2.2 逆变柜调试步骤—异步电动机

8.2.2.1 逆变柜的离线基本配置

- 1、与基本整流柜离线配置过程相同，在新建项目中首先要添加驱动设备。在添加驱动设备页面中当前CU，CF卡固件版本，通信接口以及站地址。

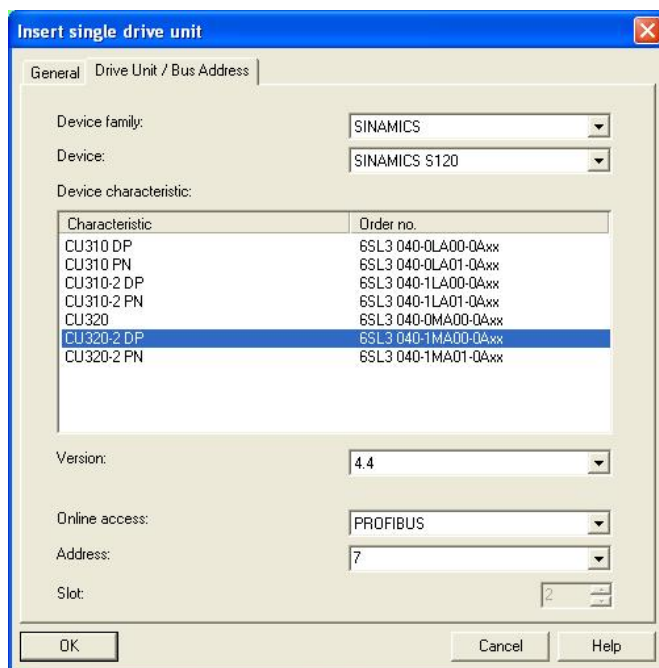


图 8-27 选择当前CU

- 2、在所添加的驱动设备中选择添加驱动轴 **Insert drive**，填写驱动轴名称，以及驱动对象类型，此例中选择为矢量轴 **Vector**，单击 **OK**。

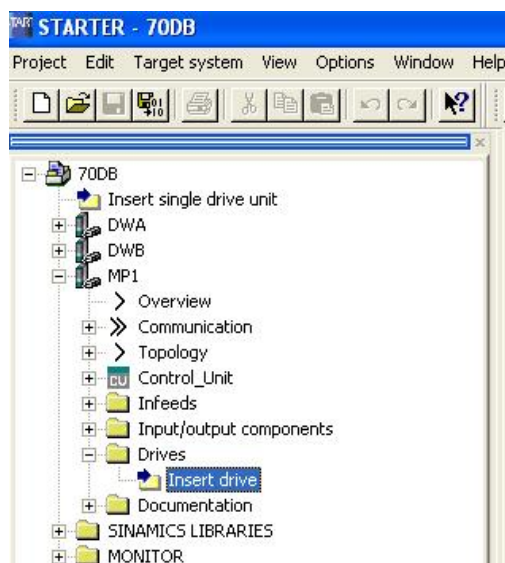


图 8-28 选择插入驱动轴

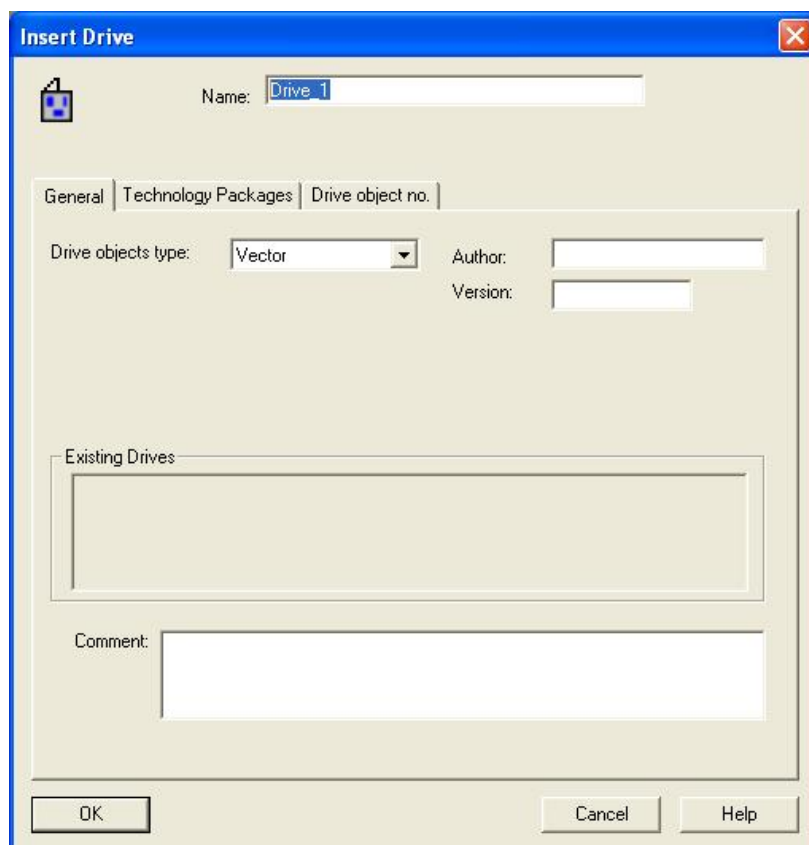


图 8-29 选择当前CU

- 3、选择是否开启功能模块，包括工艺控制器、基本定位以及扩展信号/报警；本例中控制方式选择为带编码器的速度控制：p1300=21；实际中若无电机编码器，可以选择p1300=20，无编码器的矢量控制；单击Next。

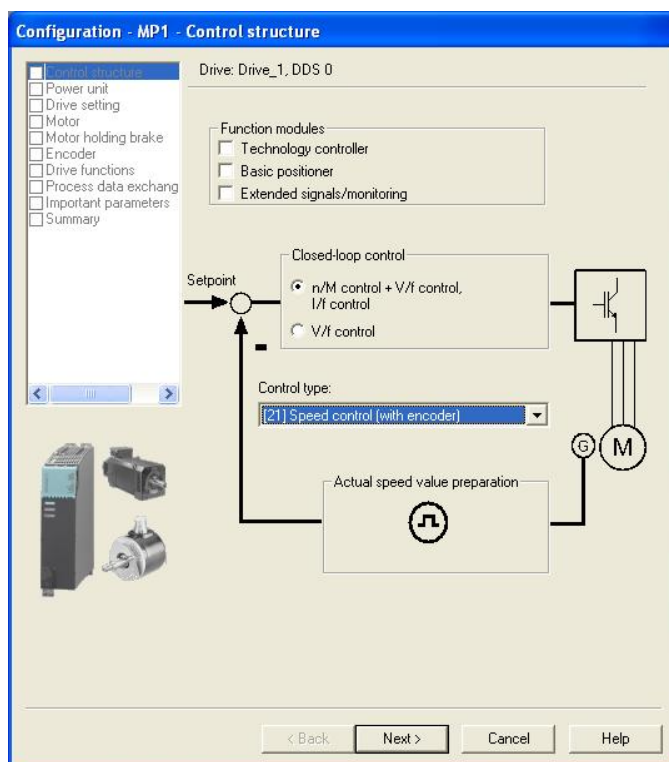


图 8-30 选择控制方式

- 4、填写功率组件名称，选择其连接电压，冷却方式以及对应设备；单击Next。

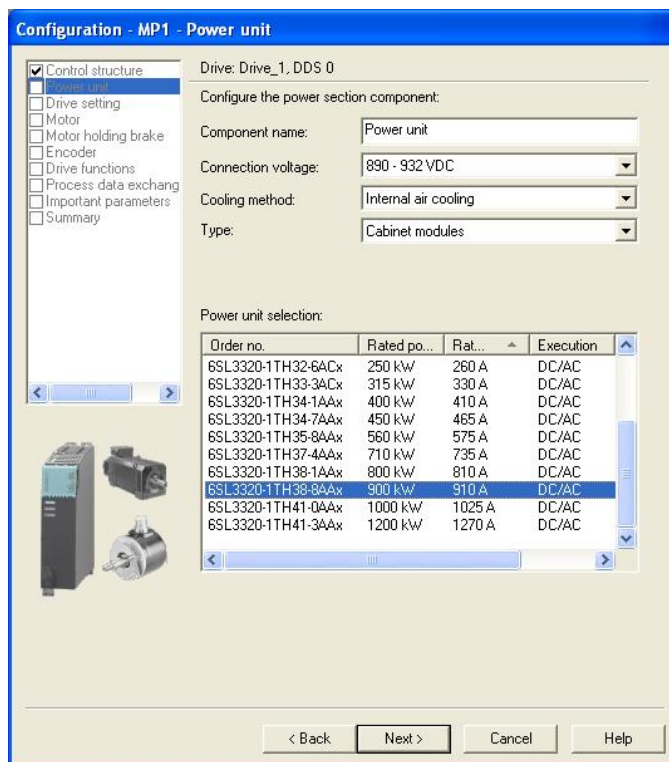


图 8-31 选择当前逆变器

- 5、选择是否带输出电抗器，带VPL的dV/dt滤波器，电压检测模块VSM，是否有并联的逆变柜及其数量（最多4个）；单击Next。

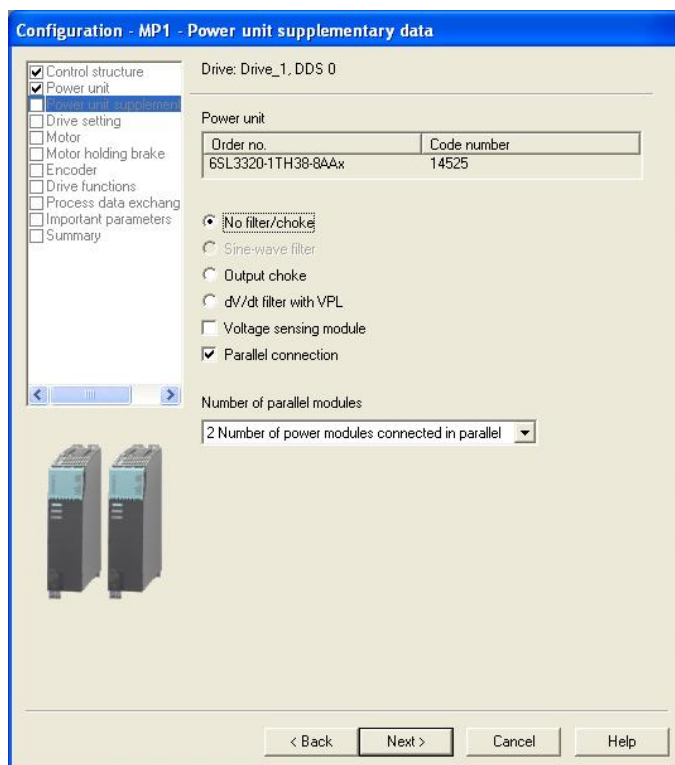


图 8-32 选择输出侧设备和并联逆变柜

- 6、选择电机标准IEC或NEMA，直流侧进线电压值（p0210参数），功率组件应用类型（p0205）；单击Next。

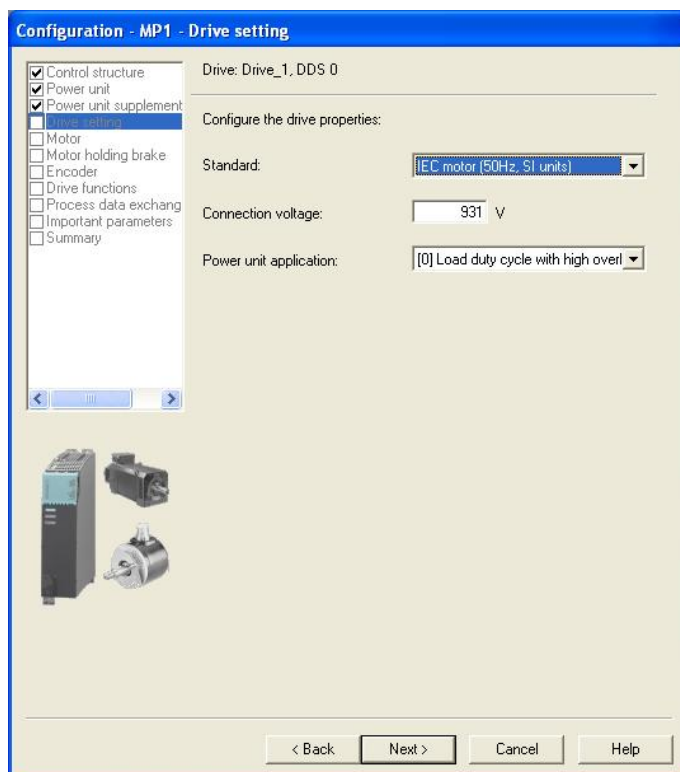


图 8-33 选择电机电压和负载类型

- 7、填写电机名称，对于感应电机选择电机类型（p0300参数）选择为1；若一台逆变器柜带多个电机时选择有并联电机，并输入并联电机数目；单击Next。

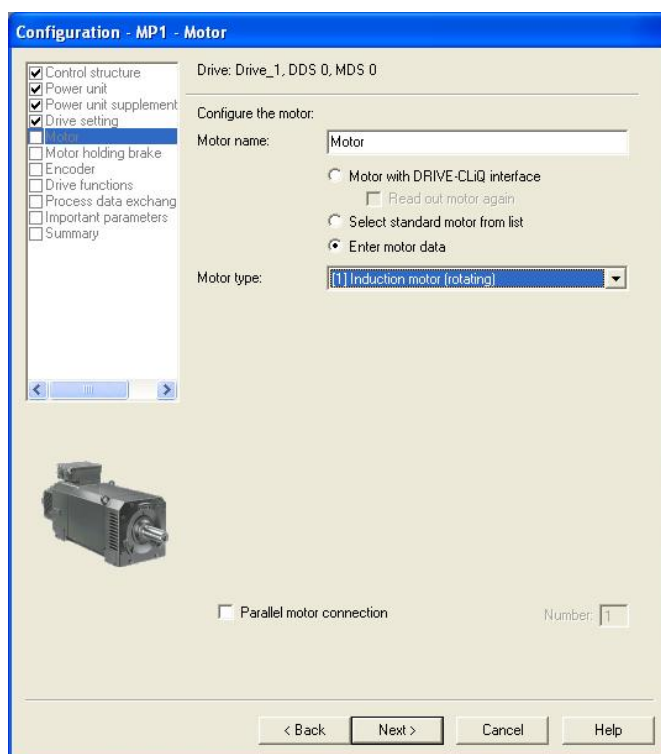


图 8-34 选择电机类型

- 8、按照电机铭牌填写电机参数；单击Next。此处需要注意：p0311参数为电机额定频率下的额定转速，对于异步电动机而言此值一定小于电机额定频率下的同步转速。例如：4极电机50Hz时电机额定速度一定小于1500rpm。

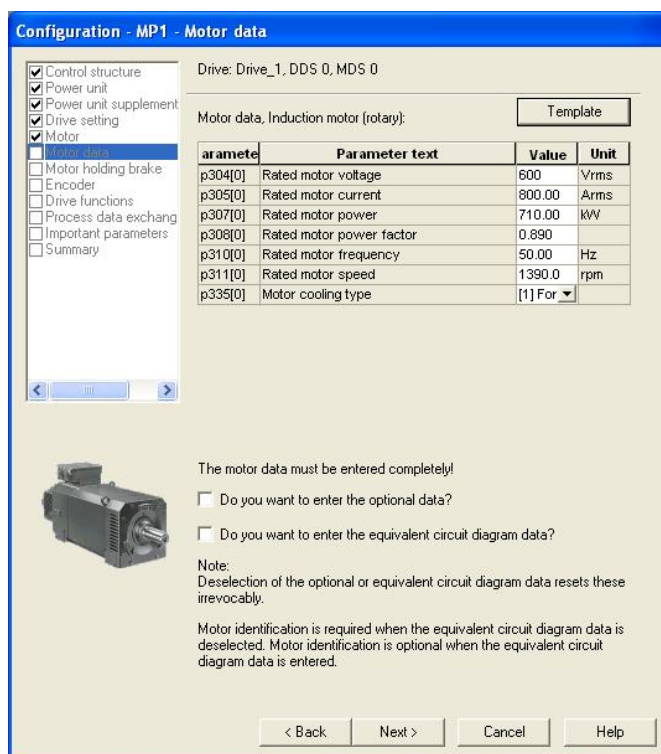


图 8-35 输入电机数据

9、选择计算电机模型参数方法；单击Next。

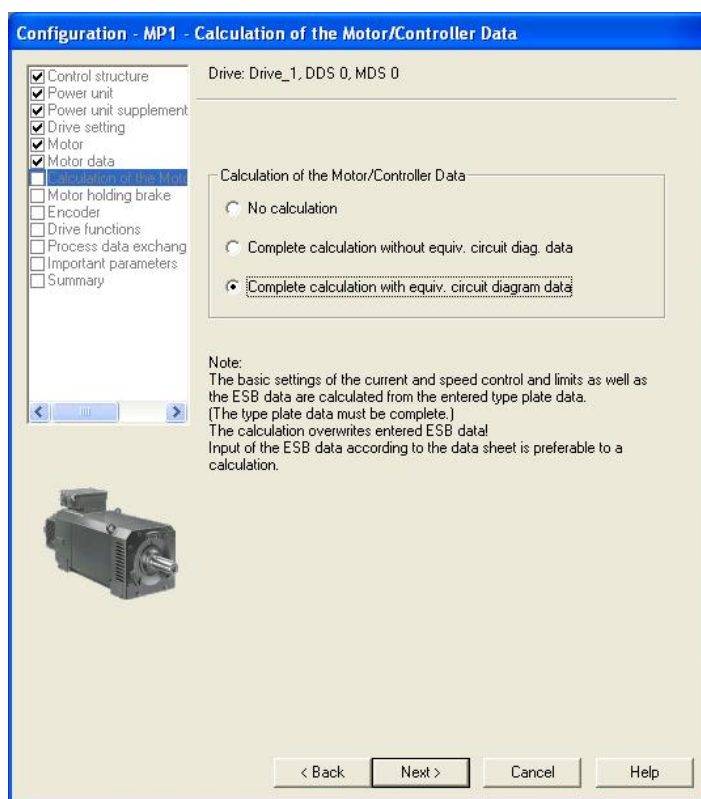


图 8-36 选择模型计算方法

10、选择电机是否带电磁抱闸；单击Next。

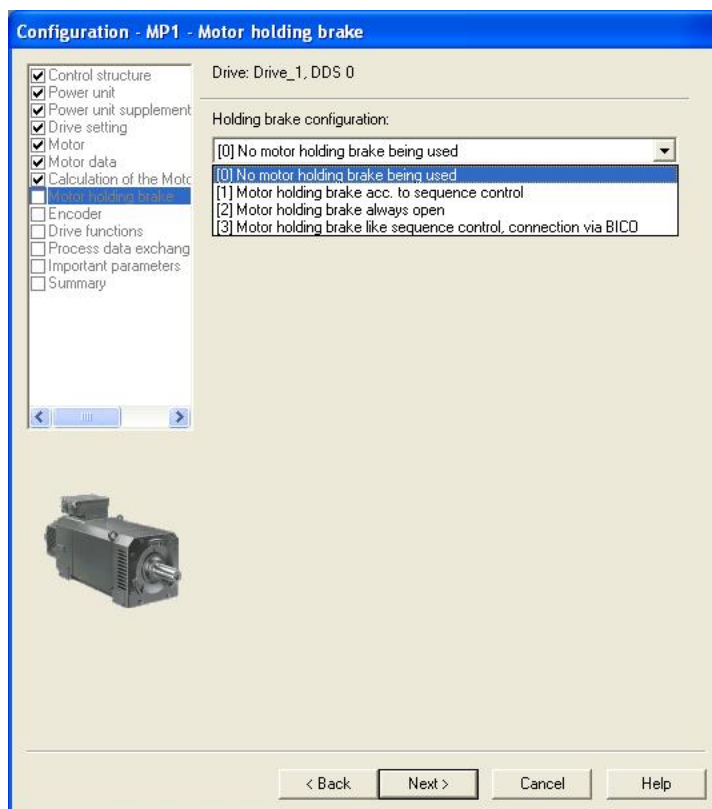


图 8-37 选择电机抱闸

- 11、选择使用的电机编码器，默认为Encoder1；编码器模块及名称；钻机常用编码器为单极性，HTL，1024ppr，连接到编码器模块SMC30上；可以根据编码器数据手动输入其数据。

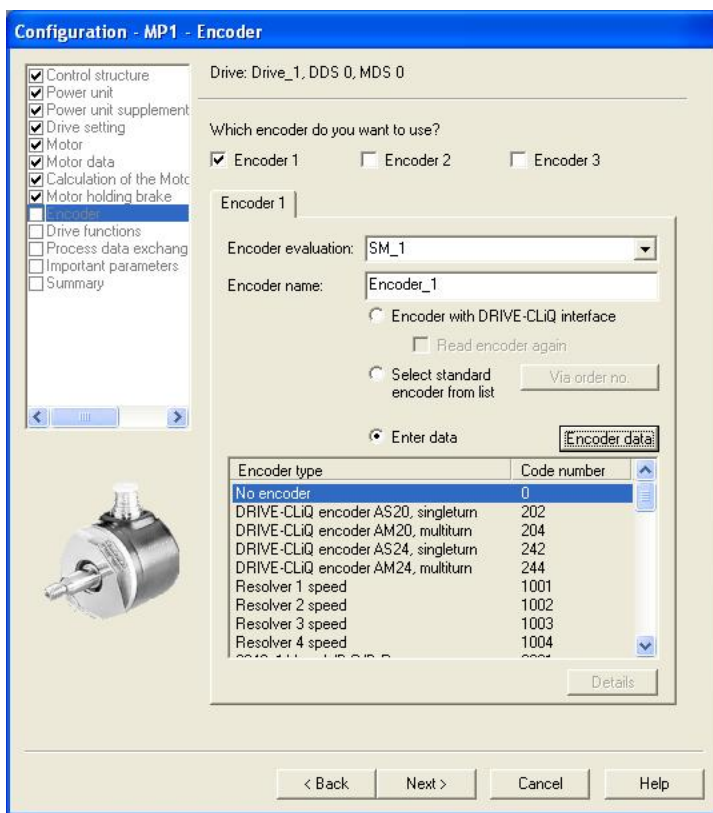


图 8-38 选择编码器类型

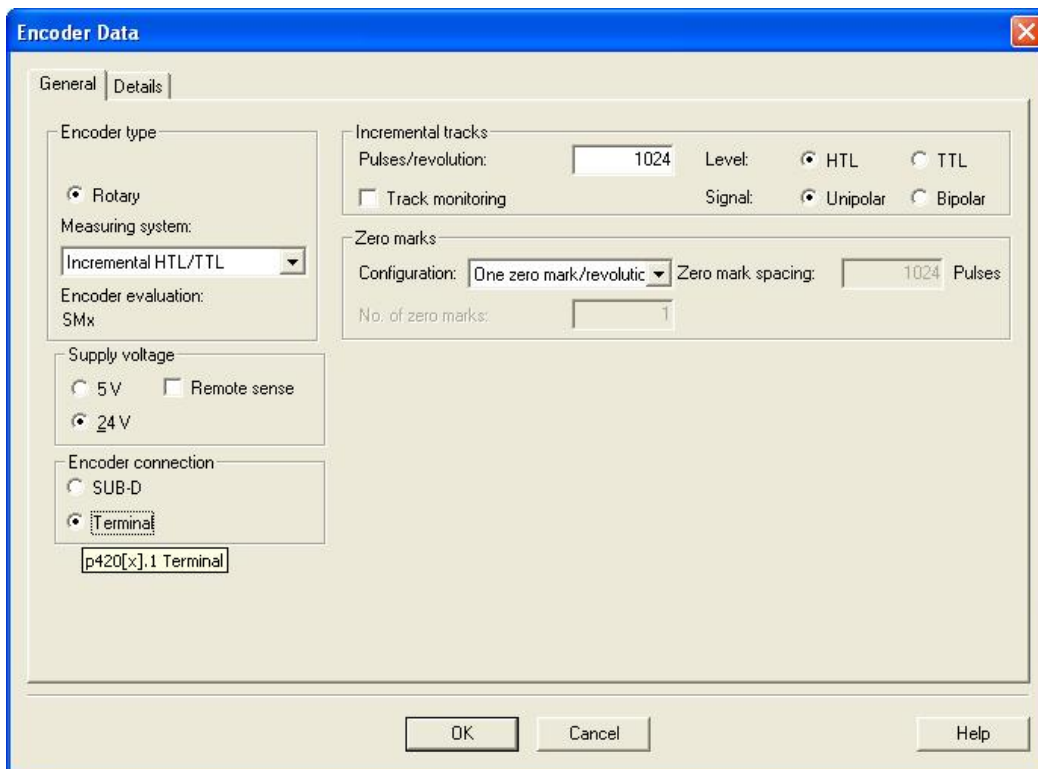


图 8-39 SMC30连接 HTL单极性编码器的设置

12、选择应用类型，并手动禁止电机辨识，单击Next。电机静态辨识可以在优化时再激活。

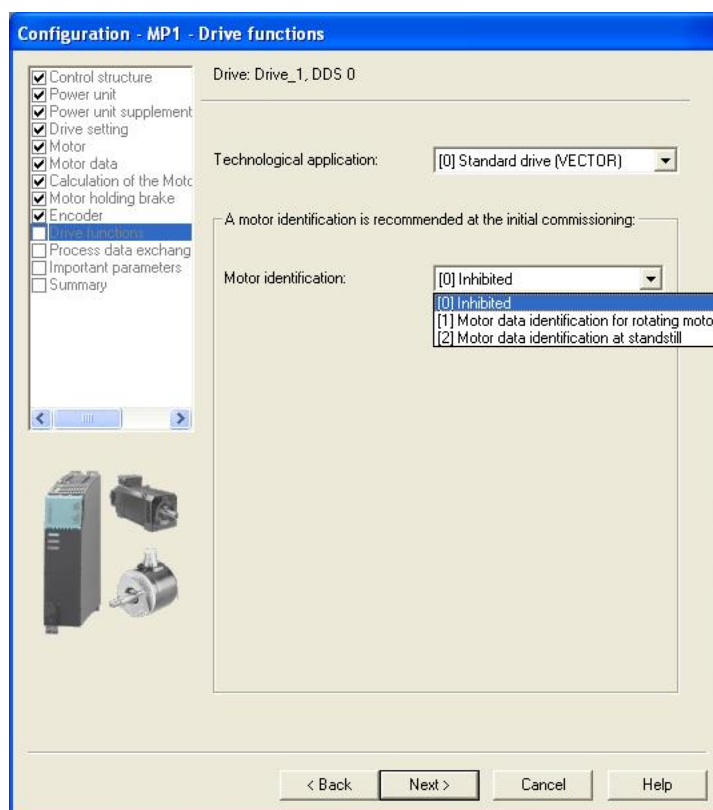


图 8-40 应用类型和电机辨识

13、选择PROFIdrive通讯报文；单击Next。

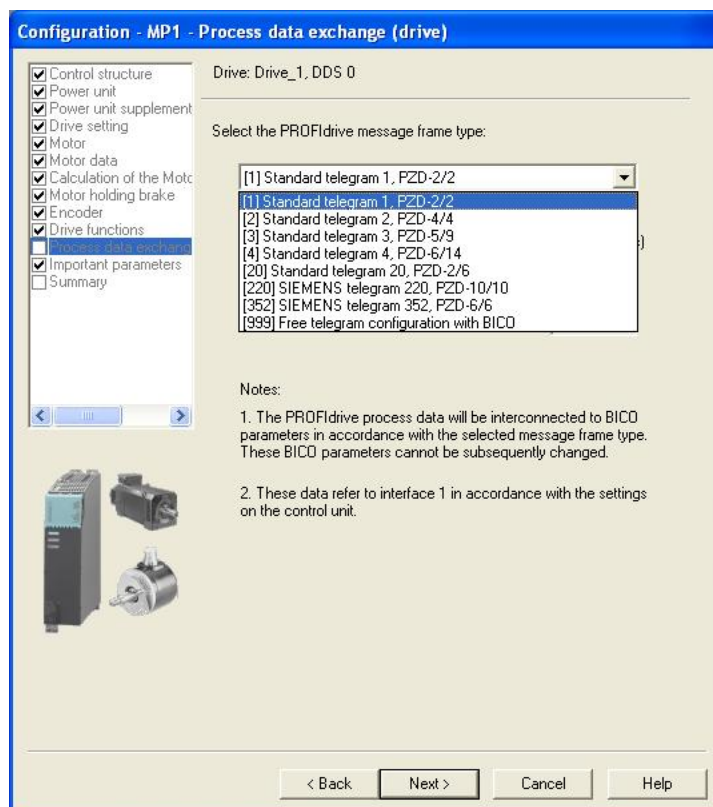


图 8-41 选择通信报文

- 14、按照控制要求填写电流限幅、最大最小速度、斜坡上升和下降时间以及OFF3 停车时间；单击Next。

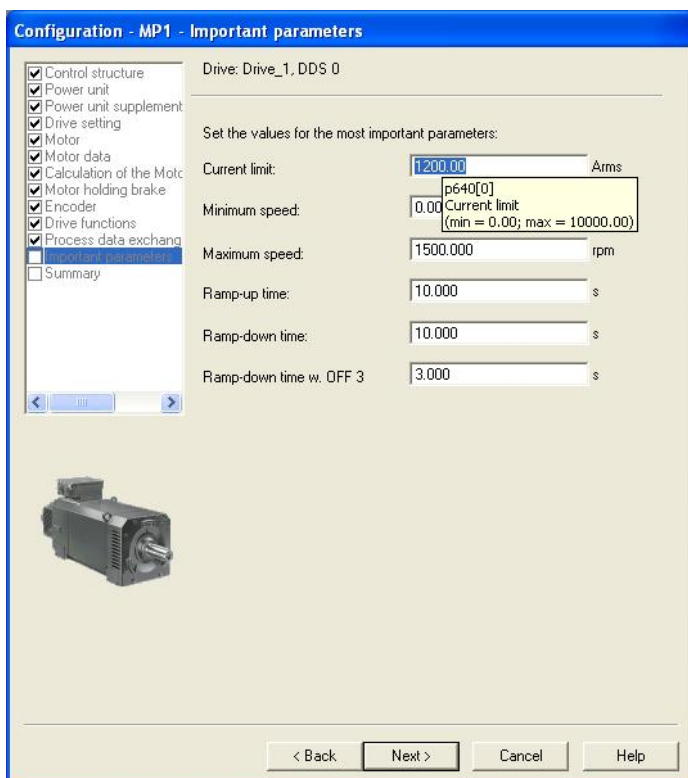


图 8-42 输入电流限幅等参数

- 15、观察配置列表无误后，单击Finish。

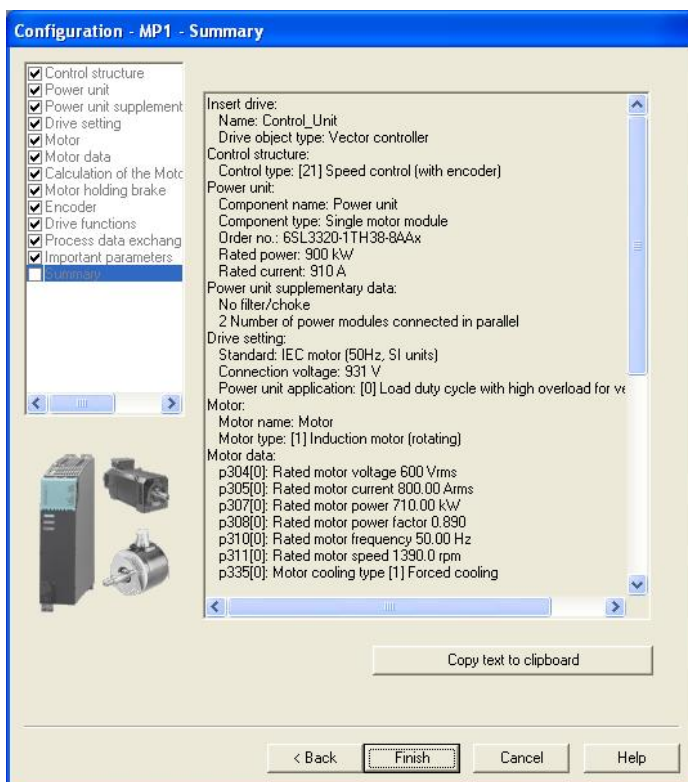


图 8-43 配置列表

- 16、保存并编译此配置；确保CU320-2与PG/PC联接正确且PG/PC接口设置正确，在当前配置轴上单击右键，选择连接目标设备Connect target device。首次成功在线后，首先执行工厂复位，再执行下载，将离线配置数据下载到CU320-2的RAM区，若勾选Copy RAM to ROM 可以实现下载完毕后自动将此配置数据存储到CF卡中。

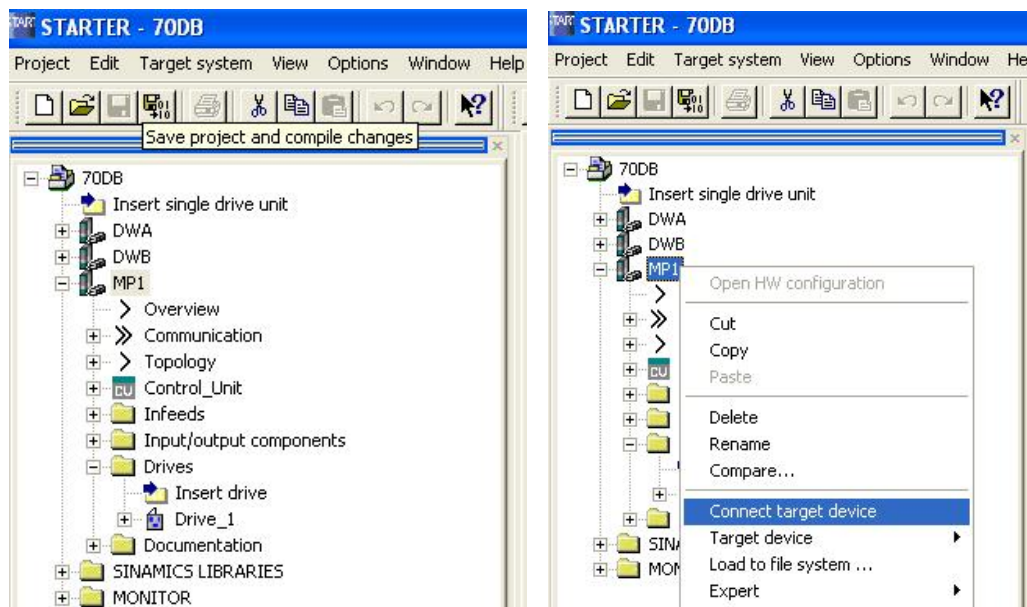


图 8-44 连接目标设备

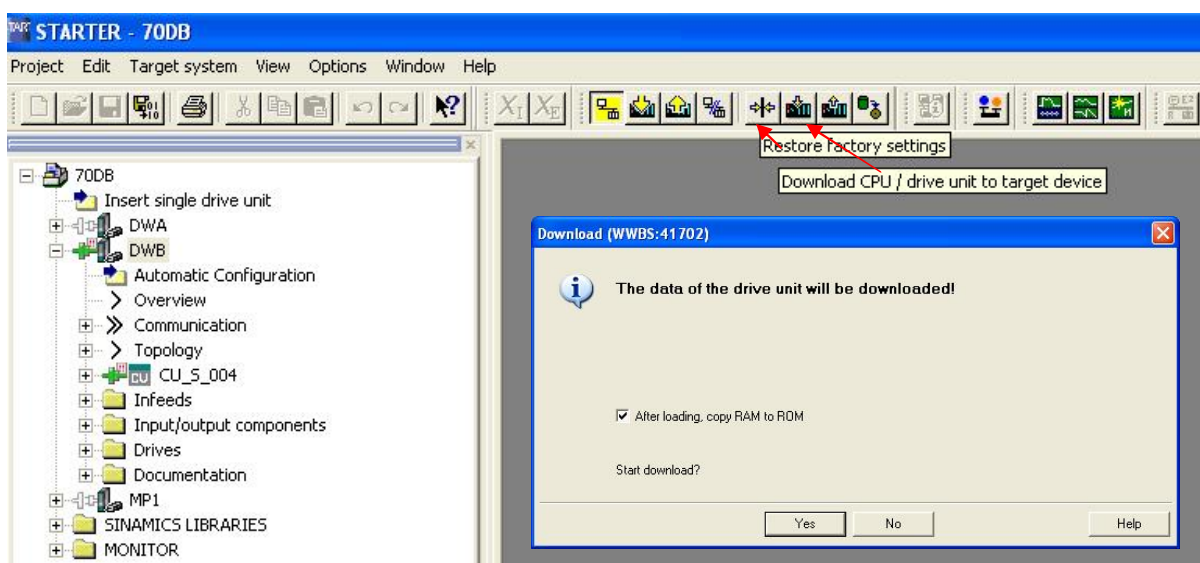


图 8-45 工厂复位

- 17、DRIVE-CLiQ拓扑在线检查与修改。离线配置时，并不能够知道实际的DRIVE-CLiQ 接口联接方式，因此系统以默认方式自动联接DRIVE-CLiQ拓扑，这样就可能与实际拓扑不一致。

在线后打开双击Topology，打开拓扑界面。如图8-45所示，左侧为项目中配置拓扑，右侧为实际拓扑。为使其一致，可以在Project set目录下手动修改配置拓扑。

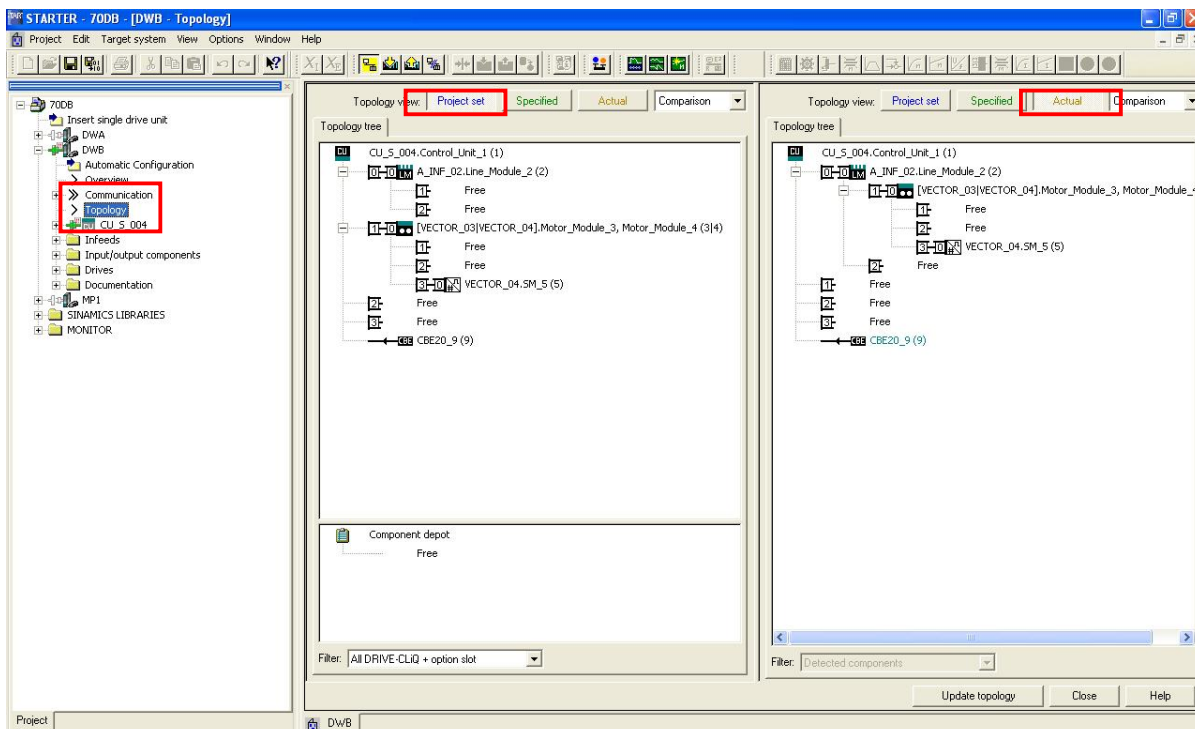


图 8-46 在线比较拓扑

选中要修改设备，鼠标左键按下并将其拖拽到新的接口处。松开鼠标左键，设备被拖拽到新接口，修改完毕后保存并编译。

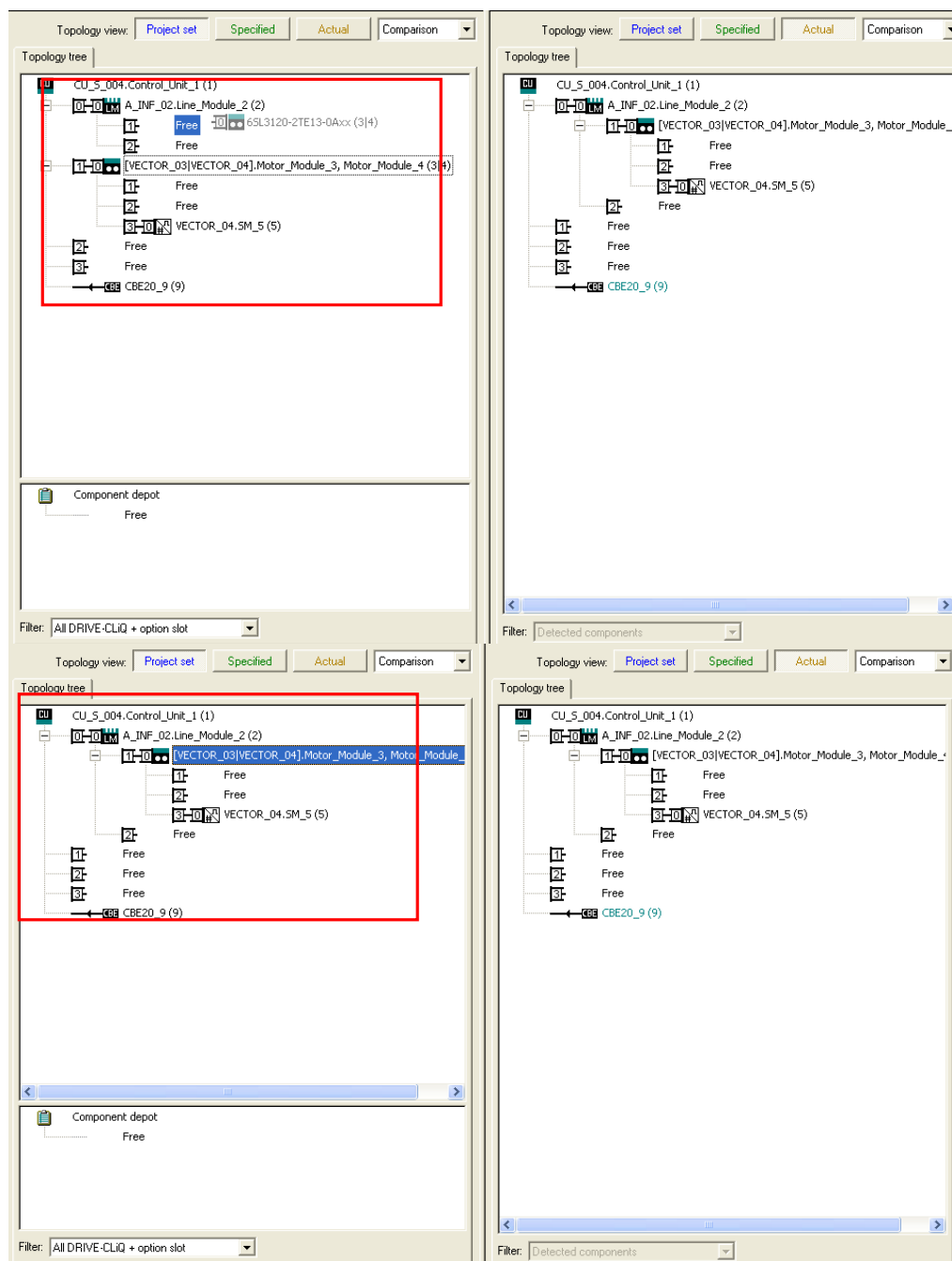


图 8-47 在线修改拓扑

8.2.2.2 逆变柜的模拟运行

与基本电源柜的模拟运行一样，逆变柜的模拟运行也可以使用 CU320-2 数字量输入中(Isolated digital inputs)的SIMULATION仿真功能，将Digital input 0 做为逆变柜的运行命令源连接到 Vector的p0840参数，然后将参数 p1272 设置成1，使能驱动轴的仿真功能。最后在直流母线上连接一个 DC 24V 的电源，将 DC 开关（L37选项）由 0 位拨到 1 位，这时将Digital input 0 置1来启动逆变柜。若逆变柜正常启动，DC 开关会由 1 位自动转换到 2 位，并发出响声，如果上述过程正常，在 AOP30 上就可以观察到逆变柜各种运行数据（如频率给定、实际频率、输出电压、电流等）。此时使用万用表的交流电压档，在逆变柜的输出侧测量两相之间的电压，通过提高频率给定，输出电压逐渐增大，说明逆变柜功率模块工作正常。对所有的逆变柜都采用此种方法进行测试，以判断逆变柜工作的是否正常。

此时若给电机模块装置的风机回路供电，则在模拟运行启动时，可以检查风机运行的情况。若有风机不运行，检查风机熔断器F10，F20，F21和继电器K10，K20。

若所有逆变柜的模拟运行检测都正常，则可以结束模拟运行，将 p1272 设置成0，而后将 DC 开关断开（拨到 0 位），并将直流母线上的 24V 电源拆除。

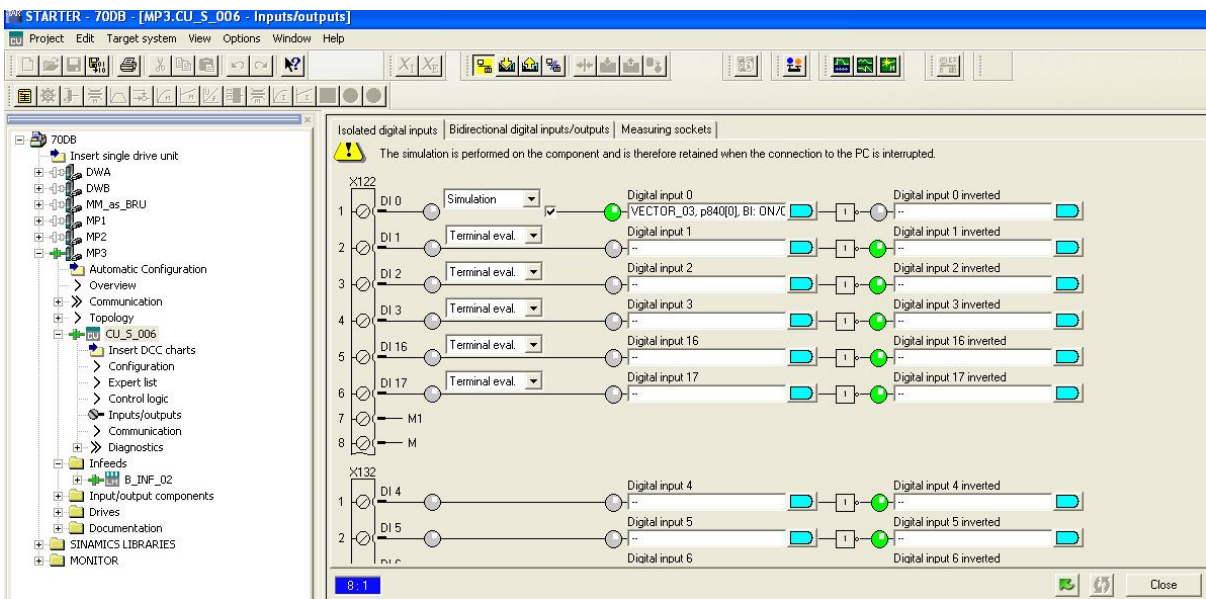


图 8-48 激活DI仿真

8.2.2.3 异步电动机的优化

在模拟运行完毕且电机侧接线完毕后，可以尝试给整个柜机系统上电。包括：3AC 600V 主电、DC 24V 控制电、进线柜和制动单元需要的 AC 230V 以及逆变柜所需要的 AC 600V 风机电源。上电无误后首先启动基本整流柜，给直流母线供电。在电机侧无短路或接地情况下，可以尝试优化异步电动机。

1、电机辨识：p1910=1

电机辨识是指在电机相对静止的情况下，用p1910=1，其主要是完成对异步感应电动机的等效电路的测量、IGBT 的通态压降、IGBT 的死区时间。具体来说，修改以下参数：p0350：定子电阻；p0354：转子电阻；p0356：定子漏感；p0358：转子漏感；p0360：主电感；p1825：IGBT 的通态电压；p1828 ... p1830：IGBT 的死区时间。

电机模块与异步电动机的等效电路如8-49所示：

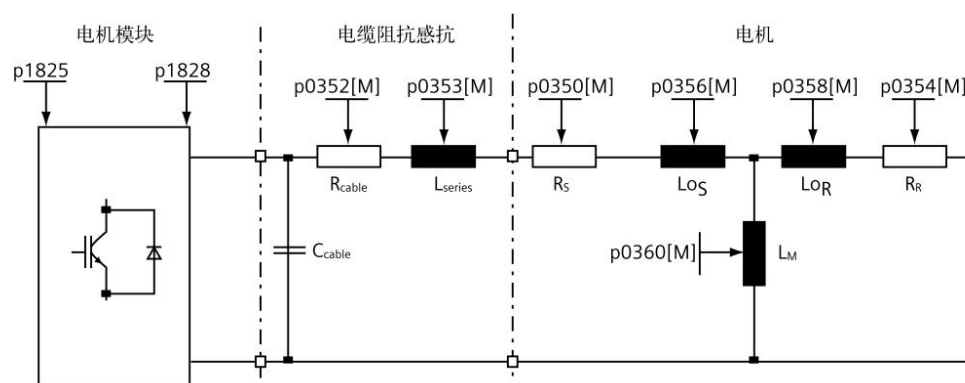


图 8-49 异步电动机等效电路

饱和磁化曲线测量p1910=3：主要决定参数 p0362 ... p0369，如图8-49 所示：

饱和磁化曲线可以较为准确地计算电机在弱磁区的励磁电流，静态辨识需要在电机冷态下完成。

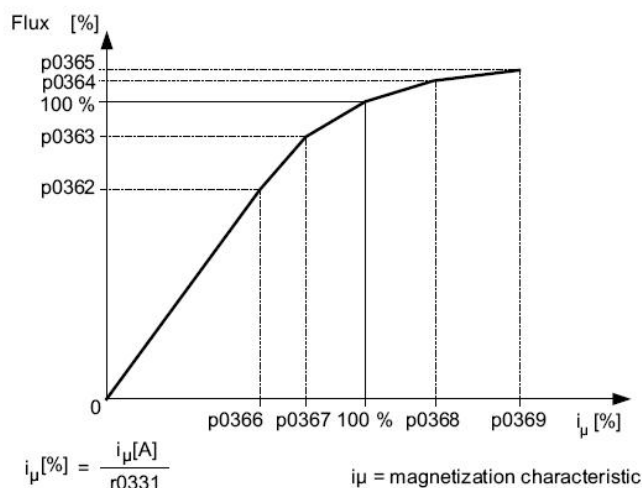


图 8-50 饱和特性曲线

电机辨识步骤:

在整流单元启动之后, 首先设置 $p1910=1$, CU报警A07991提示已激活电机辨识; 而后启动变频器, 使能 OFF1/OFF2/OFF3 和“enable operation”信号, 执行电机辨识, r0047显示测量电流状态; 电机辨识过程完毕后, $p1910$ 自动恢复为0。电机静态辨识时必须将电机轴抱死, 防止电机旋转造成静态辨识参数不准确, 同时速度给定必须等于0。 $p1910=3$, 执行步骤与上述一致。

2、旋转测量: $p1960$

旋转测量与电机辨识的主要不同点是速度控制器的优化, 以及异步感应电动机的励磁电流和磁化曲线的优化。电机连接负载前, 用 $p1960=1$ (不带编码器) 或 $p1960=2$ (带编码器) 来激活“旋转测量”, 由于此时为空载运行, 因此可以获取更加准确地额定励磁电流和磁化曲线。电机连接允许自由旋转的有效负载后, 需要用 $p1960=3$ (不带编码器) 或 $p1960=4$ (带编码器) 来激活速度控制器优化。

注意: 在速度控制器优化之前, 需要设定 $p1967$ 动态性能参数。若此参数设置过大会造成运行不稳定和转矩波动较大, 因此建议在工艺条件允许情况下, 尽量减小 $p1967$ 的值, 以保证驱动系统在整个调速范围内的稳态精度。

若有编码器, 优化前先执行编码器旋转方向和每转脉冲数校准。将 $P1300=0$ (线性 V/f控制), 空载下启动变频器, 增加频率给定至某一频率, 当电机旋转后观察参数 r0061[0]电机实际速度与给定速度符号是否一致, 大小是否一致。若符号不同可以更改 $p0410$ 参数, 将编码器反馈实际值取反; 大小不一且按整数倍变化则需要修改 $p0408$ 每转脉冲个数。

旋转测量步骤:

(1) 电机空载下, 设定 $p1960=1/2$ 后, CU报警A07980提示已激活旋转测量; 而后启动变频器, 使能 OFF1/OFF2/OFF3 和“enable operation”信号; 电机旋转并自动优化, 旋转测量完毕后电机停转, $p1960$ 自动恢复为0。

(2) 电机轴端连接可以自由旋转的负载时, 设定 $p1967$ 、 $p1960=3/4$ 等参数, CU报警A07980提示已激活旋转测量; 而后启动变频器, 使能 OFF1/OFF2/OFF3 和“enable operation”信号。电机旋转并自动优化速度调节器参数, 旋转测量完毕后电机停转, $p1960$ 自动恢复为0。

对于带机械抱闸的电机旋转测量时必须将电机抱闸打开, 保证电机可以自由旋转, 同时速度给定必须等于0。

8.2.3 逆变柜调试步骤—永磁同步电动机

永磁同步电动机较三相交流异步电动机具有响应快、起动转矩大、控制简单和功率因数高的优点, 如果将永磁同步电动机的极对数做的很高, 并且具有较大的弱磁能力的话, 就可以在绞车或转盘的应用中用三相永磁同步电动机来取代传统的三相异步电动机, 这样就可以省掉大功率的减速箱, 变成由变频器直接驱动永磁同步电动机来实现对绞车或转盘的控制。永磁同步电动机能够在低速下输出大转矩并且具有较高的动态响应能力, 控制模型比异步电动机要简单, 可靠性要高, 非常适合对绞车和转盘的控制。

8.2.3.1 离线基本配置

永磁同步电动机离线配置流程和方法与异步电动机调试过程一致，仅在选择电机类型，输入电机数据时稍有不同。如图8-51所示：

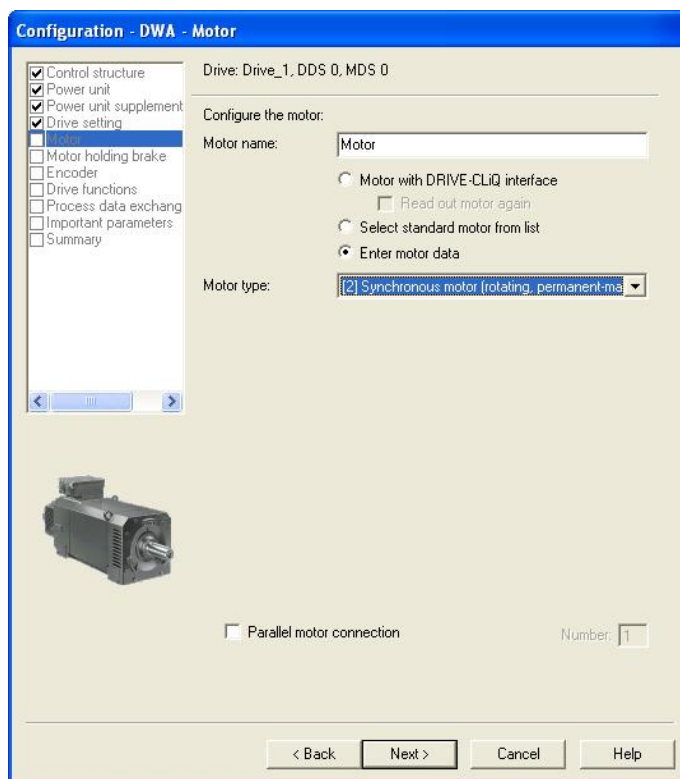


图 8-51 选择永磁同步电机

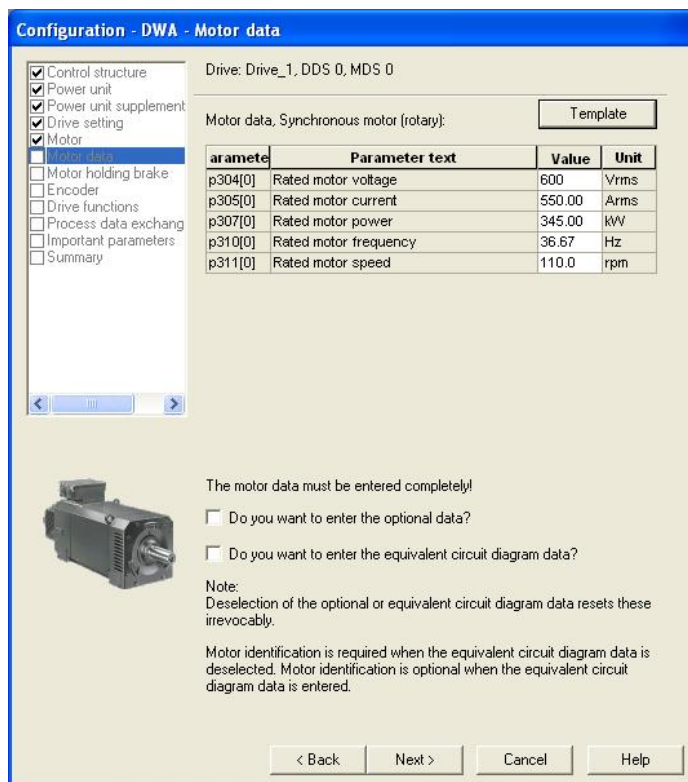


图 8-52 输入电机铭牌参数

永磁同步电动机采用的控制方式是带编码器的矢量控制，假定所带编码器是 24V HTL 带 Zero Mark 的增量式编码器；并且通过 Zero Mark 对转子的磁极位置实现精确的测量；那么可以用 SMC30 来与编码器联接，其配置如图 8-53 所示：

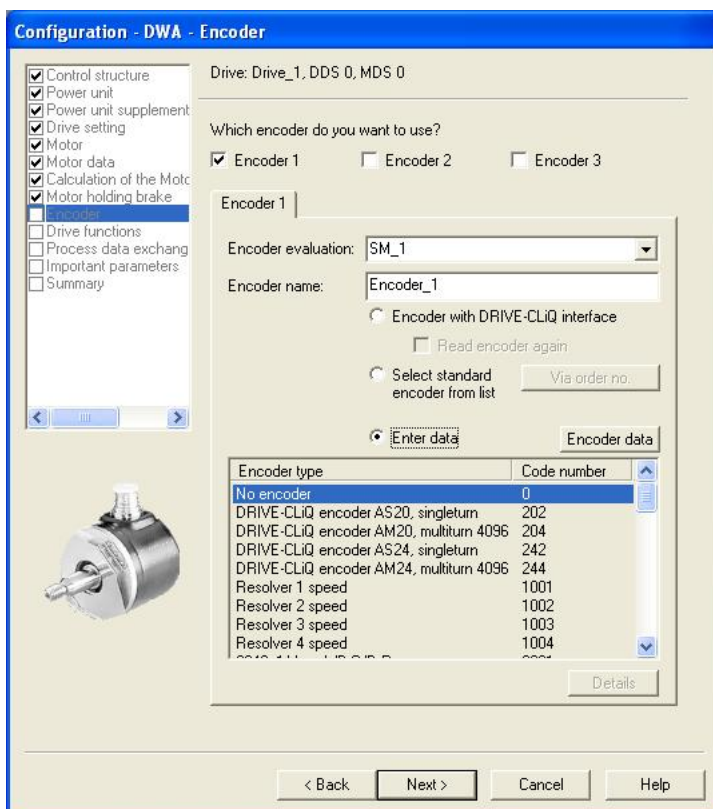


图 8-53 选择编码器类型

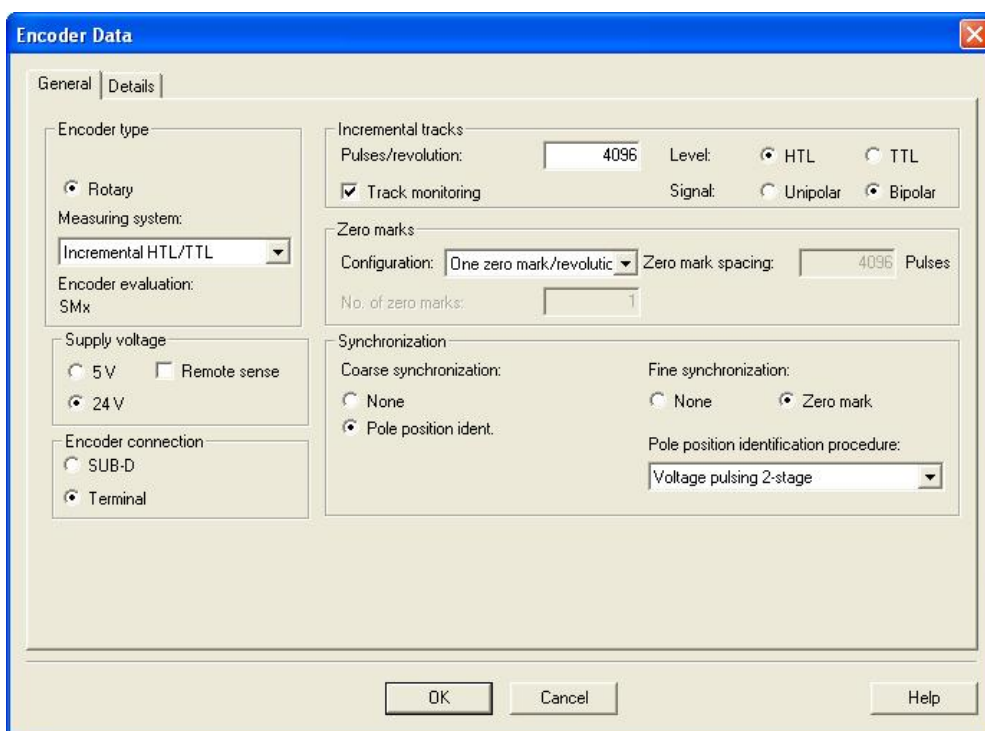


图 8-54 SMC30 连接双极性 HTL 编码器

除上述步骤外，其余配置步骤与8.2.2.1章节描述一致。配置完成后，保存、编译并在线下载配置信息到CU320-2中，而后检查并修改DRIVE-CLiQ拓扑结构，使其与实际的一致。

8.2.3.2 永磁同步电动机的优化

在完成上述步骤后，可以进行逆变柜的模拟运行，见8.2.2.2章节。

在模拟运行完毕且电机侧接线完毕后，可以尝试给整个柜机系统上电。包括：3AC 600V 主电、DC 24V 控制电、进线柜和制动单元需要的 AC 230V 以及逆变柜所需要的AC 600V 风机电源。上电无误后首先启动基本整流柜，给直流母线供电。在电机侧无短路或接地情况下，可以尝试优化永磁同步电动机。

1、电机辨识：p1910=1

永磁同步电动机的电机辨识也是用来确定电机等效电路参数的，因此与异步电动机的辨识激活过程一致。电机模块与永磁同步电动机的等效电路如图8-55所示：

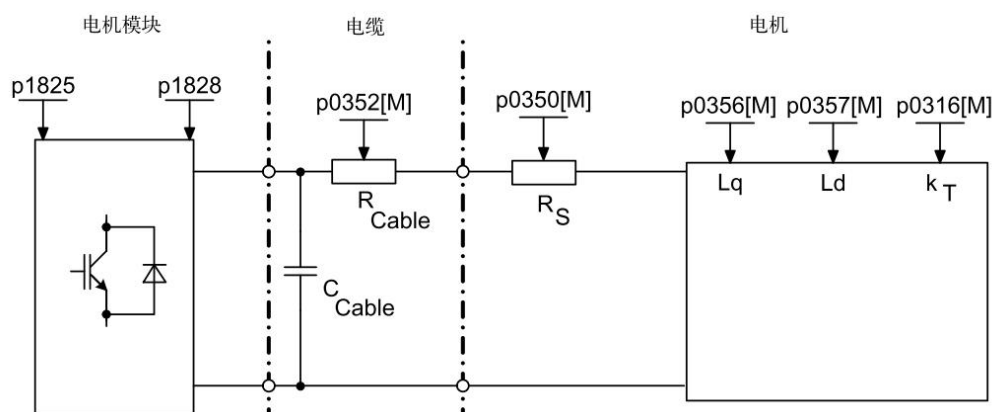


图 8-55 永磁同步电动机等效电路

电机辨识步骤：

在整流单元启动之后，首先设置p1910=1，CU报警A07991提示已激活电机辨识；而后启动变频器（使能 OFF1/OFF2/OFF3 和“enable operation”信号），使ON/OFF1置1并保持，执行电机辨识，r0047显示测量电流状态；电机辨识过程完毕后，p1910自动恢复为0。电机静态辨识时必须将电机轴抱死，防止电机旋转造成静态辨识参数不准确，同时速度给定必须等于0。电机的静态辨识在线修改如下参数：p0350, p0356, p0357, p1825, p1828...p1830。

2、磁极位置辨识与自动编码器校准

在完成电机的静态辨识之后，需要进行转子磁极位置的辨识。对于永磁同步电动机，为了实现磁场定向控制，需要在启动时通过磁极位置辨识测量出电气上的磁极位置。通常情况电气上的极位置可以通过对编码器（此编码器必须能够获得绝对的位置信息，如带C/D-,R-track的Sin/Cos 编码器、旋转变压器以及绝对值编码器）进行机械调整而获得，这种情况下就不需要进行磁极位置的辨识。由于当前选择的是带 Zero mark 的 HTL 增量式编码器，因此在电机启动时必须进行转子磁极位置的辨识，否则在重载的情况下，无法保证电机的正常启动。通过磁极位置辨识可以测出电气上的磁极位置从而决定在电机启动时转子的位置。

磁极位置辨识需要设置参数 p1982=1(使能磁极位置的辨识), p1980=4 (voltage pulsing, 2-stage), 然后启动电机模块, 设备自动检测磁极位置, 在测量期间电机必须保持静止, 以保证转子磁极位置不变。在检测到转子磁极位置以后, 系统就将 d 轴定在转子磁极的实际位置, 这时转矩电流的频率和相位完全通过编码器信号来计算得出, 电机模块只需要控制转矩电流的大小就可以实现对电机转矩的控制, 从而实现对永磁同步电机的精确控制。

对转子磁极位置的精确测量, 直接影响对同步电机的控制效果和电机电流的大小, 但是转子磁极位置辨识的方式并不能实现对转子位置的精确测量。为了实现对转子磁极位置的精确测量和修正, 对于上述编码器, 可以对电机编码器的零脉冲与转子磁极位置之间的角度进行检测, 因为电机编码器一旦安装好以后, 编码器零脉冲与转子磁极位置的角度关系就是唯一的确定值。

因此需要执行自动编码器校准: 设置 p1990=1 (电机抱闸此时必须打开, 以保证电机可以自由转动), 然后通过控制面板启动电机模块, 将速度给定设置的小一些, 速度越低, 辨识的效果越好。辨识的结果写入到参数 p431 (零脉冲与转子磁极位置之间的角度)。

3、旋转测量: p1960

永磁同步电动机的旋转测量, p1960=2 和 4, 主要是计算电机和负载的转动惯量以及速度环的参数, 从而更好的实现对电机的动态控制。

旋转测量的步骤与 8.2.2.3 章节中异步电动机的旋转测量步骤相同, 这里就不再赘述, 需要注意的是: 旋转测量时有可能达到最高转速 (p1082) 或电流限幅, 若优化时不允许运行到最高转速或电流限幅, 则有必要进行速度和电流限制; 在空载下进行辨识时, 只能测得电机转动惯量, 而为了测得整体机械设备的转动惯量, 在连接机械设备时, 设置 p1959=4 和 p1960=4 重新进行旋转测量; 进行旋转测量之前, 最好保证急停功能是有效的。

8.2.3.3 永磁同步电动机使用中的注意事项

永磁同步电机由转子中的磁体产生一个永久磁场。因此, 一旦转子开始转动, 电机就会产生一个电压。定子绕组中因转子的转动而感应的 EMF (电磁力) 与转子转速成正比。在额定转速 n_{Rated} 的基速范围内, 变频器的输出电压 V 与转速成正比, EMF 也与转速成正比, 变频器的输出电压 V 与电机的 EMF 之间保持平衡。

电机弱磁运行时会产生很高的 EMF 值, 为了不超过最大允许直流母线电压, 并且变频器在弱磁运行过程中发生跳闸时不会将直流母线的电容损坏, 必须对电机转速加以限制, 或者采取其它的措施来确保不超过最大允许直流母线电压。弱磁范围内的保护措施有以下三种方式:

1、限制弱磁范围内的转速

当 SINAMICS S120 CM 在矢量控制模式下运行时, 为保护变频器, 出厂设定将弱磁范围内的转速限制到 n_{max} 。

$$n_{max} = n_{Rated} \cdot \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{V_{DCmax} \cdot I_{Rated}}{P_{Rated}}}$$

说明:

- n_{max} 用于对变频器进行保护的弱场范围内的最大允许转速
- n_{Rated} 电机额定转速
- I_{Rated} 电机额定电流
- P_{Rated} 电机额定输出功率
- V_{DCmax} 最大允许的直流母线电压:
 - 820 V, 当装置的输入电源电压为 380 V – 480 V 3AC时
 - 1220 V, 当装置的输入电源电压为 500 V – 690 V 3AC时
 -

对于西门子 HT-direct 1FW4 系列同步电机, 最大允许弱磁转速被限制到额定转速的 1.2 倍。这样, 它就位于由上述公式确定的限值范围之内了。对于其它厂商的同步电机, 通常允许使用高得多的弱磁转速, 此时就可能选择更大功率等级的变频器, 以提供弱磁所需的无功电流。

因为在电机的额定转速 n_{Rated} 以上时, 变频器输出电压受输入电源电压的限制, 变频器输出电压保持最大时, 电机的 EMF 仍随转速成正比增加。为了保持变频器输出电压与弱磁范围内较高的电机 EMF 之间的平衡, 除了产生转矩的有功电流之外, 还必须通过变频器向定子绕组补充无功电流。这是为了削弱由转子感应而生成的磁场, 弱磁范围内的转速越高, 需要的弱磁无功电流就必须越大。在选择变频器时必须考虑到这一无功电流。在较高弱磁范围内运行时, 可能选择更大功率等级的变频器。

2、使用制动单元

在V2.5以后的固件版本, 可提高限制转速。此时, 变频器必须配备一个合适的制动单元, 以便在变频器发生跳闸时对直流母线电压加以限制。在采取这种措施后, 可达到最高为 2.5 倍额定转速的弱磁转速。在更高的弱磁转速下, 当变频器发生跳闸时会有冲击电流从电机流向直流母线, 这样会有损坏功率组件的危险。因此, 即使在使用合适制动单元的前提下, 超过 2.5 倍额定转速的弱磁转速也是应该避免的。

3、增加输出侧断路器

带有转子的永磁同步电机是一个有源电源, 它产生的电压与速度成正比, 因此, 简单地切断变频器的进线电源, 等待直流母线电容放电完毕再开始进行维护或维修工作也并不安全。因此必须采取其它措施, 确保正在旋转的同步电机不会在变频器输出端产生任何电压。机械地制动电机可以做到这一点, 在无法彻底停止电机转动的场合, 通过变频器输出端的开关, 断开变频器与电机的连接, 也可以做到这一点。只有采取了措施, 杜绝电机转动的危险, 可靠地断开变频器的进线电源, 并且在变频器直流母线放电完毕以后, 才能安全地对电机接线端子盒或电机电缆进行维护工作。

4、内部电枢回路的保护

控制单元 CU320-2 有内部电枢回路保护功能。通过设置参数 $p1231=4$, 并通过参数 $p1230=1$ 或故障信号来触发此功能, 可以实现对永磁同步电动机在弱磁范围内的保护, 此外对于大功率永磁同步电动机使用此种方式来进行弱磁范围内的保护, 还需要进行单独的测试。

8.2.4 钻机调试中的注意事项

8.2.4.1 泥浆泵（MP）调试的注意事项

1、泥浆泵单机调试：

一般来说对泥浆泵的调试都是在空载的条件下完成的，主要是进行电机的静态辨识和旋转测量。泥浆泵采用的控制方式是无编码器的矢量控制（p1300=20）静态辨识：p1910=1。p1910=1 对于采用矢量控制的第三方电机来说是必须。

旋转测量：因为泥浆泵不带编码器，所以先做 p1960=1（不带编码器的旋转测量），主要是精确测量电机的磁化曲线曲线和电机的励磁电流，如果旋转测量无法正常通过可以适当提高 p1961（用于磁化曲线和编码器测试的速度设定值）；当完成旋转测量之后就可以进行速度调节器的优化 p1960=3（速度调节器的优化），当速度调节的优化无法通过时，可以提当 p1965（用于转动惯量和振动测试的速度设定值）和修改 p1967（速度调节优化的动态响应因数）；如果还是不能进行旋转测量或调节器的优化的话，就只有通过参数 p1959 来禁止某些功能的辨识，如图8-56所示：

p1900		Motor data identification and rotating measurement	Inhibited (0)
p1910		Motor data identification selection	Inhibited (0)
p1959[0]	D	Rotating measurement configuration	1FH
p1959[0].0	D	Enc test active	Yes
p1959[0].1	D	Saturation characteristic identification	Yes
p1959[0].2	D	Moment of inertia identification	Yes
p1959[0].3	D	Recalculates the speed controller parameters	Yes
p1959[0].4	D	Speed controller optimization, (vibration test)	Yes
p1960		Rotating measurement selection	Inhibited (0)
p1961		Saturation characteristic speed to determine	30 %
p1965		Speed_ctrl_opt speed	50 %
p1967		Speed_ctrl_opt dynamic factor	100 %

图 8-56 p1959 选择优化范围

旋转测量的操作过程如下：输入 p1960 >0，出现报警 A07980；给出启动命令，开始辨识；辨识成功 p1910 恢复成 0，否则出现故障；r0047 显示测量的状态。

此外，在旋转测量通过以后，还要对电机的转向进行校正，即速度给定为正，电机按指定的方向旋转，如果转向不对，则需要将电机电缆的两相交换或者将参数 p1821 设置成1即可；注意对泥浆泵的静态辨识和旋转测量都是在电机空载的情况下完成的（空电机，没有连接任何机械设），对泥浆泵来说只要顺利完成对其的空载调试，带载运行时基本上也可以满足要求，不需要再进行调试；如果出现带载运行不稳定的情况，用户可以手动调节速度调节器的比例增益和积分时间就达到要求。

注意：由于公共直流母线上配置了制动单元，因此需要设置参数 p1240=0(禁止最大电压控制器)，此设置适用于所有的逆变器。

泥浆泵作为转盘的调试：一般用户会将其中一台泥浆泵作为转盘的备份，当用于驱动转盘的泥变柜出现故障时，将转盘的电机电缆接到相应泥浆泵上，并进行一下参数组的切换，切换到第二套DDS驱动数据组，就可以完成对转盘的控制。在调试阶段，首先连接泥浆泵电机，完成对泥浆泵的调试之后；将电机电缆连接到转盘电机，并切换到第二套DDS驱动数据组，然后按照泥浆泵单机调试步骤完成对转盘的调试之后，切换回第一套驱动数据组，并将电机电缆重新接到泥浆泵电机，保存参数，完成调试。详细配置方法见8.2.4.3章节。

2、泥浆泵的主从控制

泥浆泵主从调试：大功率泥浆泵尤其是 90DB 和 120DB 的泥浆泵都有由两台电机通过皮带共同驱动的，每台电机都有一个逆变柜来控制，这样就需要在两台逆变柜之间做主从控制，以实现泥浆泵的负荷有两台电机共同承担。为了实现泥浆泵的主从控制，首先要完成主、从装置的单机调试。

主装置的单机调试：指的是主逆变柜的空电机调试，电机不带任何机械负载。为了提高主从控制的性能，特别是低速段的性能，主从装置都需要带编码器。如果主装置配置了编码器，则控制方式就要采用带编码器的矢量控制 p1300=21。其调试过程与泥浆泵单机调试过程基本相同，只是其旋转测量需要做的是 p1960=2、4，而不是 p1960=1、3。

从装置的单机调试：指的是主逆变柜的空电机调试，电机不带任何机械负载。其调试过程与泥浆泵单机调试完全相同。只是在调试完毕之后，需要将速度环旁路，只做转矩控制，转矩给定来自于主装置的转矩给定，具体参数设置如图8-57所示：

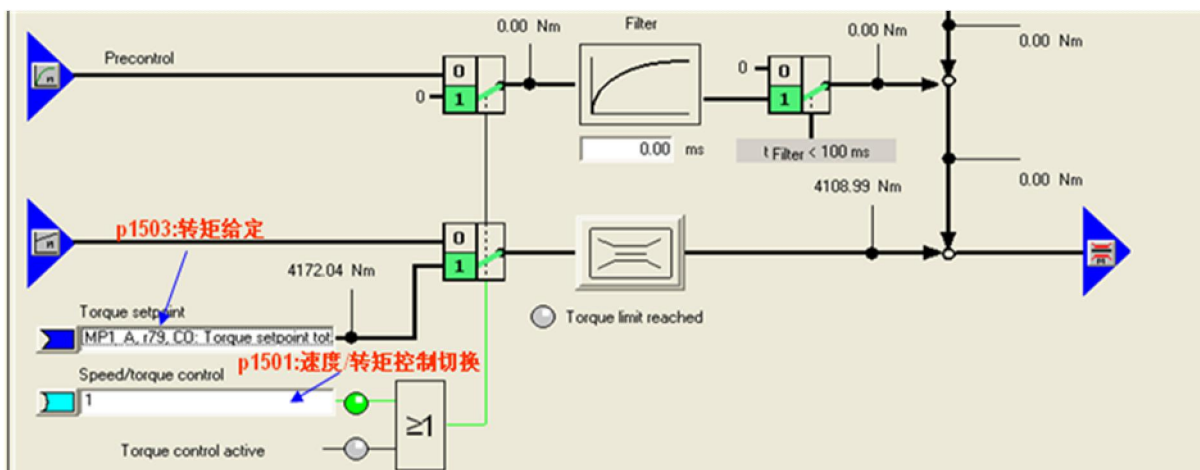


图 8-57 主从参数设置

在完成主从装置的单机调试之后，连接机械设备之后，就可以进行泥浆泵的带载调试了，由于从装置通过 DRIVE-CLiQ 通讯直接从主装置得到转矩给定，基本上没有延时，这样就可以尽可能保证主从装置的实际转矩和速度的一致性。如果主从装置的实际转矩和速度的偏差较大，泥浆泵运行不稳定，则需要手动调节主装置速度调节器的比例增益和积分时间，最终保证两者的输出大体保持一致，如图8-58 所示：



图 8-58 主从装置起动时速度和电流曲线

8.2.4.2 绞车（DW）调试的注意事项

1、绞车（DW）中SMC30的配置

通常在钻机系统中绞车电机（DW）会配置一24V HTL双极性编码器，编码器通过SMC30编码器接口模块上的X521端子接入到绞车用逆变器，因此针对上述编码器及接线方式，在给绞车用逆变器配置编码器时，要按图8-59所示的方式进行设置：

实际运行过程中，若绞车电机编码器故障，会导致变频器报故障停机。设置 $p0491=1$ ，这样便可以在编码器出现故障时，自动切换到无编码器模式继续运行；此时 $r1407.13 = 1$ 。同时报警 A07576: 由于故障无编码器运行生效。

注意：为了保证无编码器正常运行，必须对无编码器运行进行调试；在同步电机上，如果在低于切换转速 $p1755$ 的转速下出现编码器故障，在切换到无编码器运行中时，电机可能会失步。

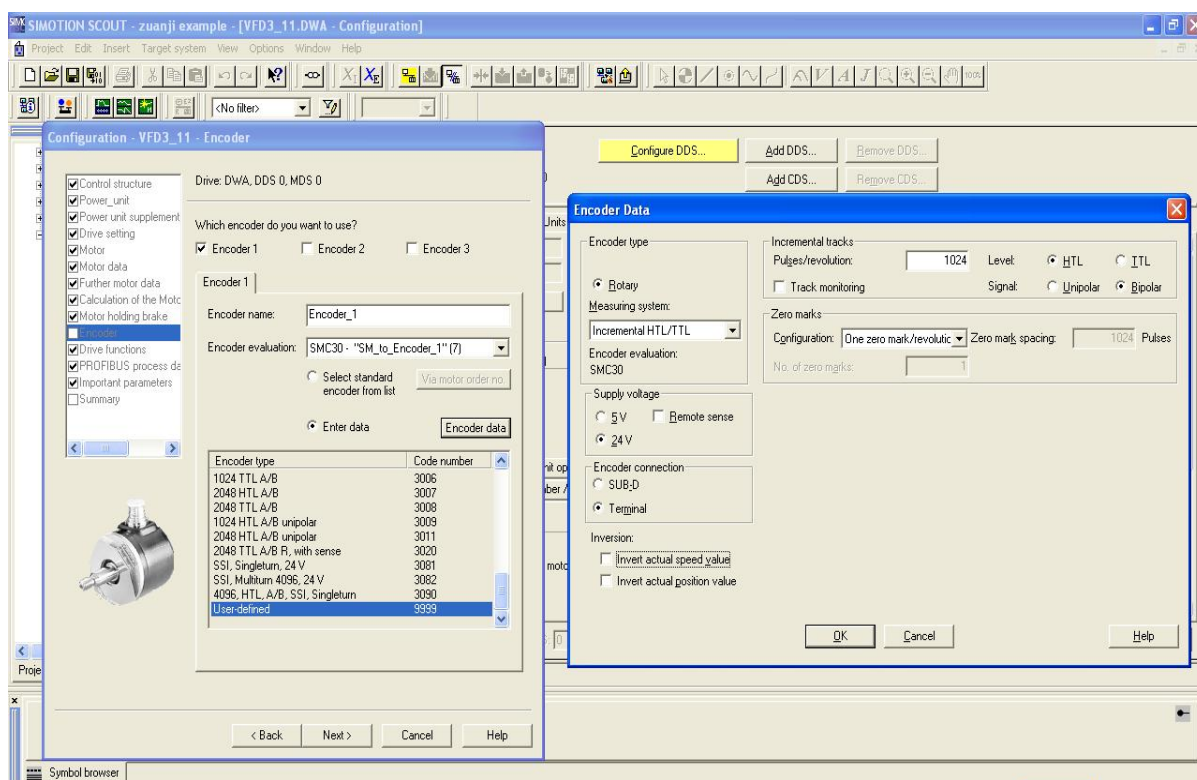


图 8-59 编码器配置

2、绞车单机调试

绞车的单机调试基本上与泥浆泵的单机调试相同，只是需要注意以下两点：绞车电机都是带编码器的，因此在进行电机的旋转测量时，需要完成的是 $p1960=2、4$ ，而不是 $p1960=1、3$ 。此外由于几个绞车电机是机械上同轴，并且共同驱动一个滚筒，因此在完成绞车空电机调试并连接上机械机构之后，需要重新做 $p1960=4$ ，因为此时机械机构的转动惯量发生了变化，需要重新辨识。

对于 ZJ90DB 和 ZJ120DB 使用的大功率绞车电机，需要由两个逆变器并联来驱动一个绞车电机，逆变器的并联在项目配置时进行设置，将两个逆变器的电机电缆在绞车电机侧进行并联，整个调试过程与单个逆变器的调试一样，至于对逆变器并联的要求在“章9 S120 功率模块并联”部分有详细介绍，这里就不再赘述了。

绞车主从调试：在完成对所有绞车的单机调试以后，就可以进行绞车的主从调试了，绞车的主从控制在原理上与泥浆泵的主从控制相同，只是绞车的主从控制更加灵活，任何一个绞车即可以做主，也可以做从，完全由操作人员决定。

双绞车主从控制：主从控制效果除了由主、从装置的参数设置、电机优化的结果决定之外，在很大程度上取决于主、从装置之间转矩给定的传输速率。90DB 以下的钻机都是双绞车配置，两个绞车可以由一个 CU320-2 统一控制，转矩给定可以通过 DRIVE-CLiQ 通讯在两个绞车之间进行直接传输，大大提高了数据传输的可靠性和快速性。绞车进行主从控制时，主从同时接收到启动命令，主装置进行速度控制，从装置接收主装置的转矩给定进行转矩控制，从而实现绞车负载的平均分配。绞车对动态响应和稳定性的要求都比较高，因此在空载的情况下，要进行比较细致地调试，反复调节主装置速度调节器的比例增益和积分时间，从而保证主、从装置的输出转矩和实际速度尽可能保持一致，在某些情况下甚至需要重新对绞车进行单机调试，以保证双绞车运行的可靠性。利用STARTER 软件的Trace 功能可以很方便实现对绞车的运行状态的监视，从而缩短调试时间。

绞车 A 的参数设置如图8-60所示：

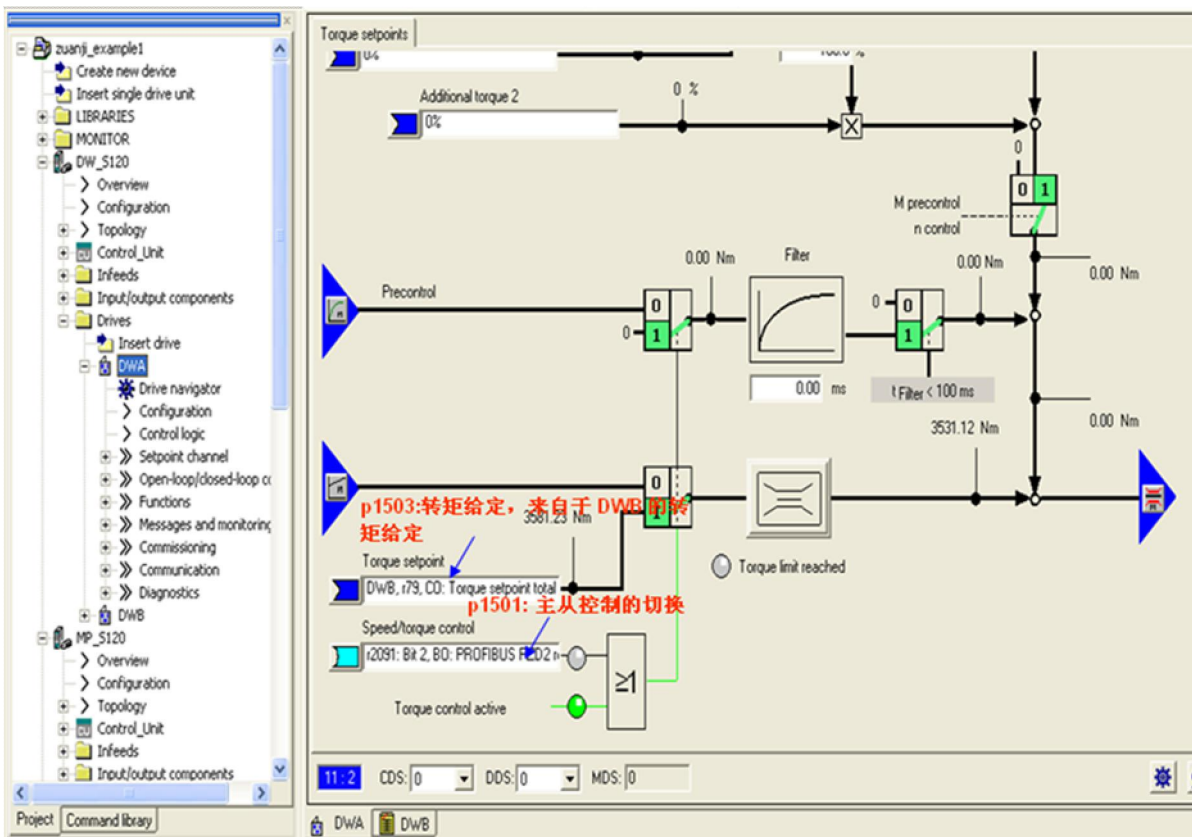


图 8-60 绞车 A 参数设置

绞车 B 的参数设置如图8-61所示：

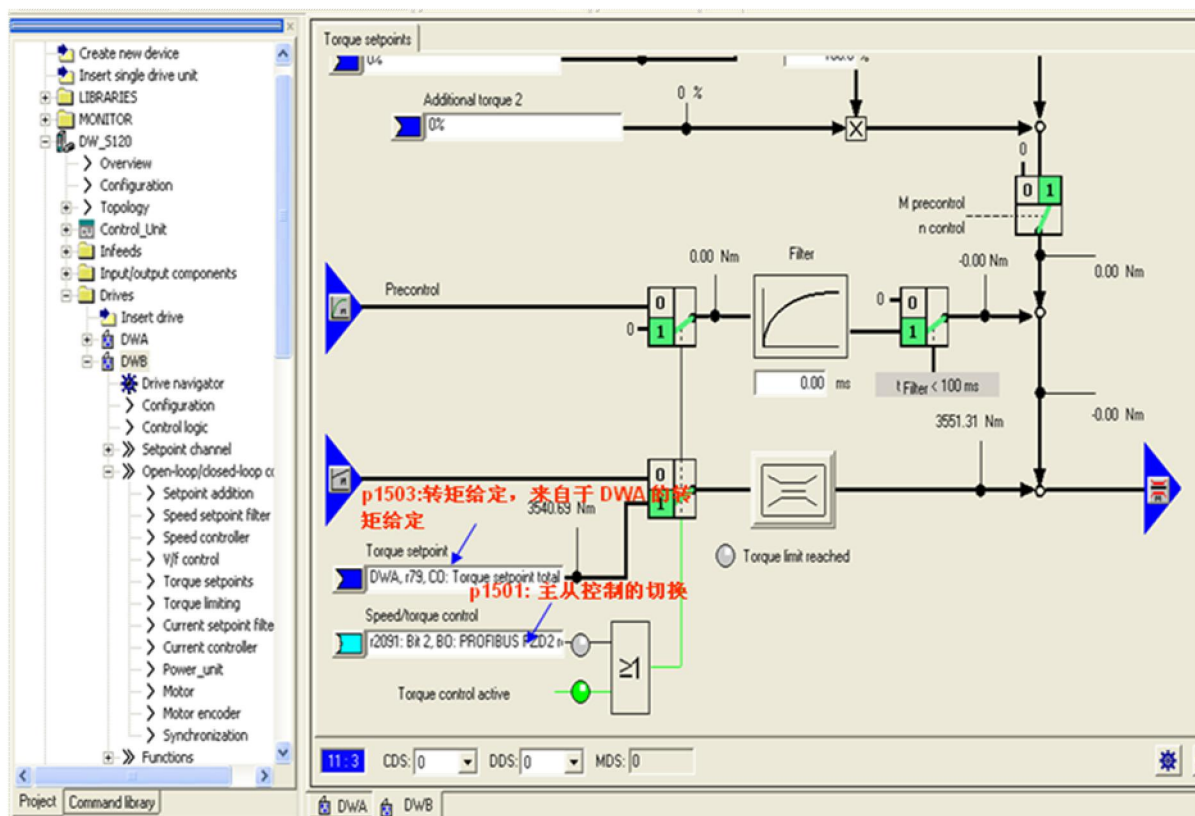


图 8-61 绞车 B 参数设置

多绞车主从控制：所谓多绞车主从控制，即 120DB 时驱动系统总共包括四个绞车电机，在绞车负荷达到一定程度时，需要实现四个绞车的主从控制，即一个绞车作为主，其余作为从。目前，有些用户为了实现四个绞车的主从控制，而采取的方法是完全通过 PROFIBUS-DP 通讯网络将主装置的转矩给定传输到从装置，这样做转矩给定的传输会有很大的延迟，这样就很难保证四个绞车输出相同的转矩，因此要想将绞车系统调试到稳定状态比较困难；所以建议用户最好将四个绞车分成两组，如 DWA 和 DWB 是一组，DWC 和 DWD 是一组，每一组都由一个 CU320-2 控制（一个 CU320-2 无法同时控制四个绞车），每组内的绞车之间的转矩传输是通过 DRIVE-CLiQ 通讯来实现的，不同组的转矩传输是通过 DWA 和 DWC 实现的，绞车 DWA 和 DWC 要有两组命令数据，举例来说，如果选择 DWB 作为主，则 DWA 的第一组命令数据组有效，DWA 的转矩给定通过 DRIVE-CLiQ 通讯来自于 DWB，而如果选择 DWC 作为主，则 DWA 的第二组命令数据组有效，其转矩给定通过 PROFIBUS-DP 网络来自于 DWC，绞车 DWB 和 DWD 的转矩给定则总是分别通过 DRIVE-CLiQ 通讯来自于 DWA 和 DWC，这样就大大缩短了转矩给定在四个绞车之间的传输，从而保证多绞车主从控制的性能。

8.2.4.3 转盘（RT）调试的注意事项

转盘调试：对转盘的调试都是在空载的条件下完成的，主要是进行电机的静态辨识和动态测量。转盘采用的控制方式是无编码器的矢量控制（p1300=20）或带编码器的矢量控制（p1300=21），其调试过程与泥浆泵的单机调试过程相同。在空载调试完毕之后需要对转盘按

照工况的要求对转矩进行限幅，有两种限幅方式，如图8-62、63所示：

第一种方式：对转矩上、下限都需要进行限制：

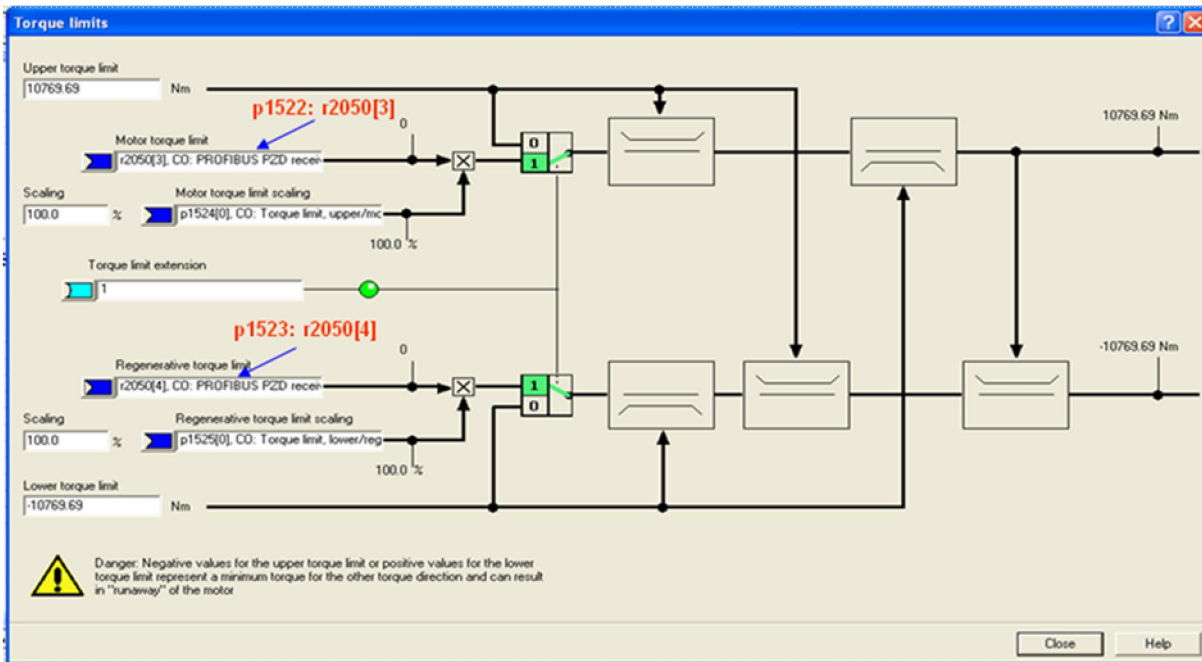


图 8-62 转盘参数设置

第二种方式：对转矩上、下限的比例因子进行限幅：

Parameter	D	+	+	Parameter text	Value RT	Unit	Modifiable to	Access I
p1529[0]	C	+		Ct: Torque limit lower scaling	RT : p1525		Ready to run	3
p1530[0]	D			Power limit, motoring	834.57	kW	Operation	2
p1531[0]	D			Power limit, regenerating	-834.57	kW	Operation	2
r1533				Current limit, torque-generating, total	927.76	Arms		3
r1538				CO: Upper effective torque limit	10764.34	Nm		2
r1539				CO: Lower effective torque limit	-10764.34	Nm		2
p1540[0]	C	+		Ct: Torque limit, speed controller upper scalin	100%		Ready to run	3
p1541[0]	C	+		Ct: Torque limit, speed controller lower scalin	100%		Ready to run	3
r1547[0]			+	Torque limit for speed controller output, Uppe	0.00	Nm		3
p1551[0]	C	+		Bt: Torque limit, variable/fixed signal source	1		Operation	3
p1552[0]	C	+		Ct: Torque limit, upper scaling without offset	RT : r2050[3]		Ready to run	3
p1554[0]	C	+		Ct: Torque limit, lower scaling without offset	RT : r2050[3]		Ready to run	3
p1555[0]	C	+		Ct: Power limit	100%		Ready to run	3
p1556[0]	D			Power limit scaling	0.00		Ready to run	2

图 8-63 转盘参数设置

泥浆泵作为转盘的调试：一般用户会将其中一台泥浆泵作为转盘的备份，当用于驱动转盘的泥变柜出现故障时，将转盘的电机电缆接到相应泥浆泵上，并进行一下参数组的切换，切换到第二套DDS驱动数据组，就可以完成对转盘的控制。以ZJ70DB为例一般将泥浆泵MP3做为转盘RT的备用，传动轴标准配置只有一组驱动数据和命令数据，因此要为泥浆泵MP3添加一组驱动数据，方法如下：

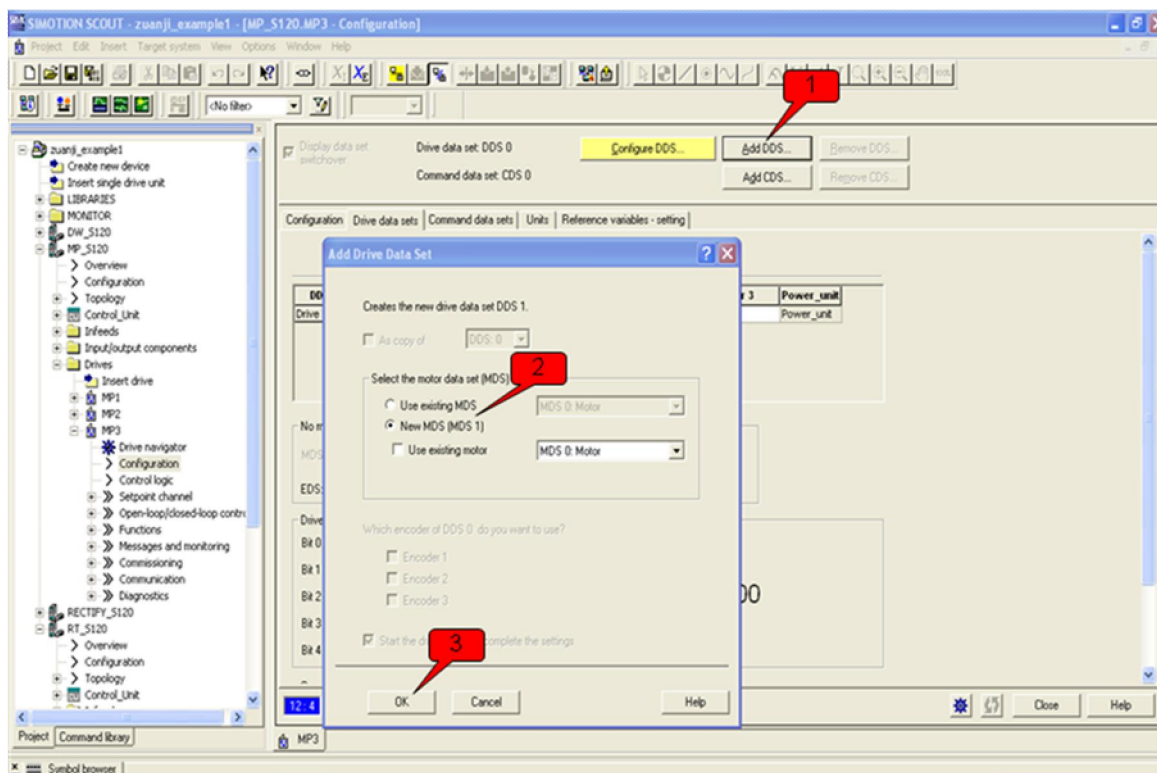


图 8-64 添加驱动数据组

按照转盘 RT 的数据，配置泥浆泵 MP3 的组驱动数据组1；

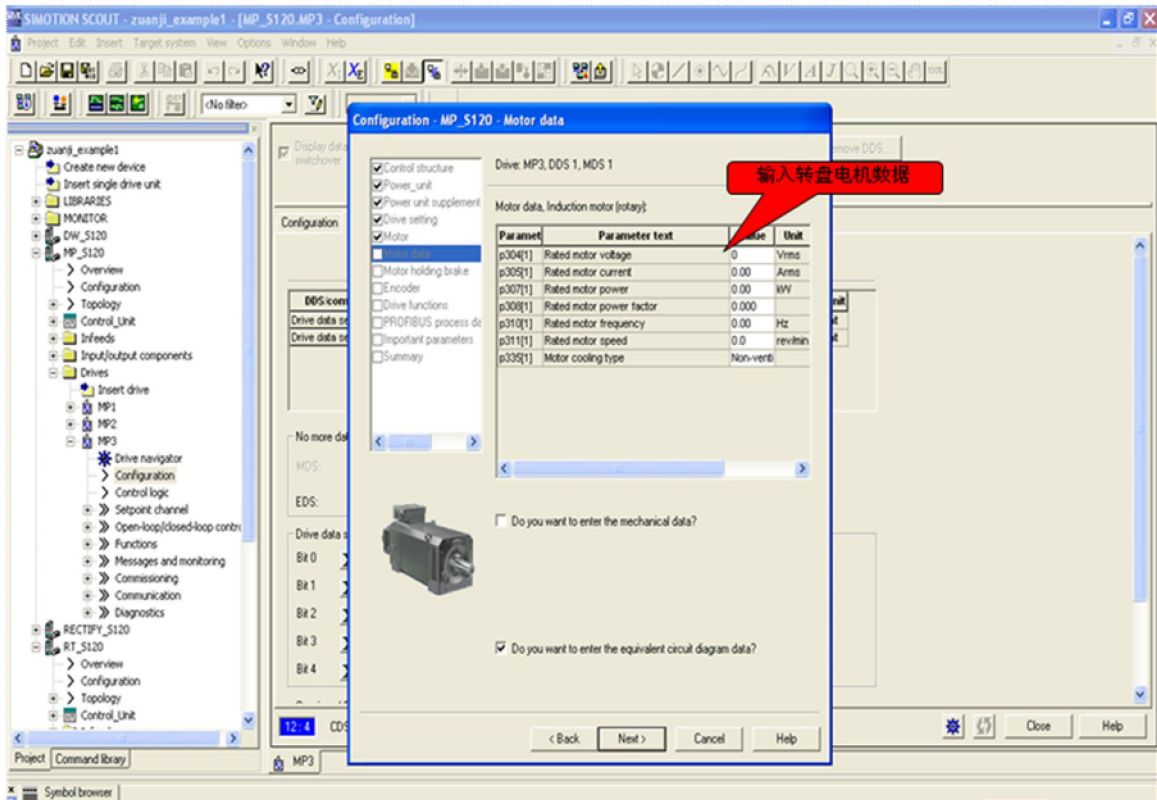


图 8-65 配置RT驱动数据

如图8-66所示泥浆泵 MP3 的驱动数据组添加完毕，通过参数 p0820 设置驱动数据组的切换源：当p0820置1时，选择驱动数据组DDS1，此时为控制转盘电机；当p0820置0时，选择驱动数据组DDS0，此时为控制MP3电机。

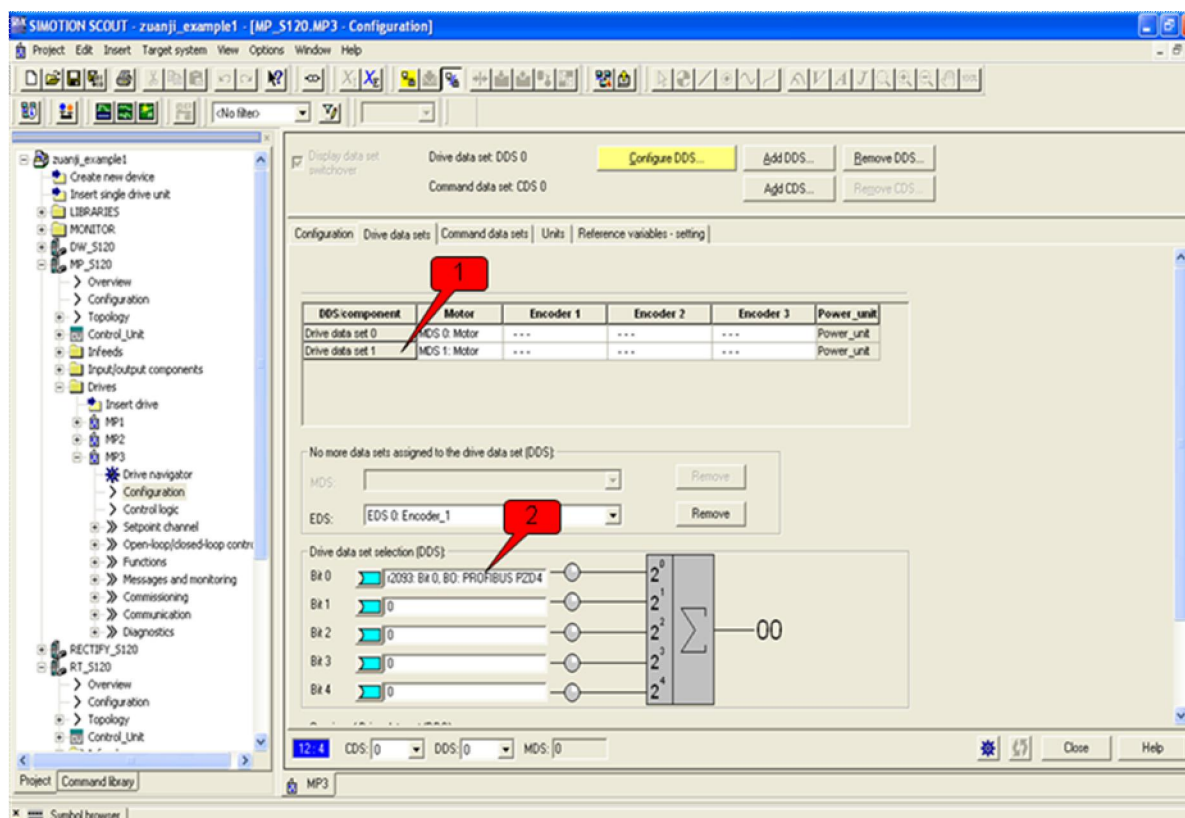


图 8-66 切换MP3和RT

注意：针对所有钻机应用的逆变器，若要制动单元正常投入运行，必须在配置完毕后设置参数p1240=0，禁止V_{dc-max}控制。

8.2.4.4 电机噪声的抑制

使用PWM变频器直接驱动三相电机时，会产生比三相工频50Hz电源供电时更大的电磁噪声。此噪声主要源于电压脉冲尖峰和由此产生的电流和电压谐波。根据：

- IEC/TS 60034-17:2006 “旋转电机 – Part 17: 变频器供电的鼠笼电机应用指导”
- IEC/TS 60034-25:2007 “旋转电机 – Part 25: 专用于变频供电的AC 电机性能设计导则”

用于PWM变频器供电A级噪声标准比直接用正弦电压供电的电机噪声标准，最多高15dB (A)。实际的电机噪声与PWM调制方法、变频器脉冲频率、电机设计、机械安装及电机极对数均相关。

运行于矢量控制模式的SINAMICS变频器在工厂默认脉冲频率下（1.25kHz或2kHz），典型噪声升高范围是5dB (A)到10dB (A)。在某些极端情况下，噪声可能仅升高3dB (A)；也可能因在电机或机械设备中产生机械谐振而使噪声会升高15dB (A)。提高变频器脉冲频率，可以减小变频器供电时电机噪声的升高范

围。但必须强调的是，脉冲频率不能无限制提高，提供脉冲频率会造成损耗增大，IGBT温升提高，从而导致变频器最大输出电流能力的减小。同时增加脉冲频率可能会对电机侧选件有所限制，如电机电抗器、dv/dt滤波器和正弦波滤波器。

在不同的脉冲频率下，SINAMICS S120 允许的电流输出电流见表8-4。

表 8-4 电流降容与脉冲频率的关系

输出功率 400V/690V	脉冲频率下的额定 电流或电流降容率		脉冲频率下的额定电流或电流降容率				
	1.25kHz	2.0kHz	2.5kHz	4.0kHz	5.0kHz	7.5kHz	8.0kHz
380V- 480V 3AC							
110 kW		210 A	95%	82%	74%	54%	50%
132 kW		260 A	95%	83%	74%	54%	50%
160 kW		310 A	97%	88%	78%	54%	50%
200 kW		380 A	96%	87%	77%	54%	50%
250 kW		490 A	94%	78%	71%	53%	50%
315 kW	605 A	83%	72%	64%	60%	40%	
400 kW	745 A	83%	72%	64%	60%	40%	
450 kW	840 A	87%	79%	64%	55%	40%	
560 kW	985 A	92%	87%	70%	60%	50%	
710 kW	1260 A	92%	87%	70%	60%	50%	
800 kW	1405 A	97%	95%	74%	60%	50%	
500V- 690V 3AC							
75 kW	85 A	93%	89%	71%	60%	40%	
90 kW	100 A	92%	88%	71%	60%	40%	
110 kW	120 A	92%	88%	71%	60%	40%	
132 kW	150 A	90%	84%	66%	55%	35%	
160 kW	175 A	92%	87%	70%	60%	40%	
200 kW	215 A	92%	87%	70%	60%	40%	
250 kW	260 A	92%	88%	71%	60%	40%	
315 kW	330 A	89%	82%	65%	55%	40%	
400 kW	410 A	89%	82%	65%	55%	35%	
450 kW	465 A	92%	87%	67%	55%	35%	
560 kW	575 A	91%	85%	64%	50%	35%	
710 kW	735 A	87%	79%	64%	55%	35%	
800 kW	810 A	97%	95%	71%	55%	35%	
900 kW	910 A	92%	87%	67%	55%	33%	
1000 kW	1025 A	91%	86%	64%	50%	30%	
1200 kW	1270 A	87%	79%	55%	40%	25%	

无法获知SINAMICS变频器功率范围内所有支持的电机及其可能机械谐振点范围，因此对于某一特定电机或机械，不能事先知道其最佳脉冲频率。通过改变脉冲频率的方法来减小电机噪声，可以有以下两种方法：

- 根据负载来切换脉冲频率

从表8-4可以看出，脉冲频率的增加会使造成较大的电流降容，单纯为了降噪而提高脉冲频率会使变频器的选型增大，很不经济。而在矢量控制模式下，变频器运行

时脉冲频率是可以修改的。因此，对于风机或泵类，速度/转矩平方特性的负载，可以在低速运行时（负载较低）用较高脉冲频率抑制电机噪声，高速运行时（负载较大）用工厂设置脉冲频率。可以将脉冲频率固定为一个较高的值，如4kHz 或 2.5kHz；将p0290=3，当功率单元过载时，会自动降低脉冲频率。

- 脉冲频率摆动功能

对于装机设备和柜机，脉冲频率摆动功能可以用p1810/Bit 02=1激活，当摆动振幅 p1811 = 0 时，最大允许的脉冲频率 $p1800 = 2 \times 1000 / p0115[0]$ ；当摆动振幅 p1811 > 0 时，最大允许的脉冲频率 $p1800 = 1000 / p0115[0]$ 。脉冲频率摆动是在 p1811 设定范围内改变脉冲频率瞬时值。这样可以显著减小电机噪声。

注意：对于使用CIB模块的装机设备和柜机，以及固件版本在2.6以下的CU320无法使用脉冲频率摆动功能。若p0230=3或4，系统有正弦波滤波器则脉冲频率摆动功能被封锁以保护滤波器。

此外，还可以通过减小励磁电流的方法来减小电机噪声。对于恒转矩负载，在额定转速范围内需要保证恒定磁通，但对于风机或泵类，速度/转矩平方特性的负载，可以尝试在部分负载时减小电机励磁电流。从而减小电机和变频器的损耗，以及减小电机噪声。p1580=100%时，空载运行的励磁电流的设定值为额定的50%。

注意：当对于转速控制器存在很小动力要求时，激活该功能才有意义。为了避免振荡，必要时调整转速控制器的参数（放大 Tn，减小 Kp）。除此之外还需要扩大磁通设定值滤波器 (p1582) 的滤波时间。

8.2.4.5 电机模块做为制动斩波器

对于使用CIM模块的SINAMICS S120 装机型电机模块和逆变柜，可以作为制动斩波器使用，此时将3个电阻连接到电机模块三相输出端来代替三相交流电机。

做为制动斩波器运行的电机模块应直接安装在产生最大制动能量的电机模块的旁边。DRIVE-CLiQ配置规则与电机模块相同。做为制动斩波器的电机模块所占用的 CU 负荷与一个采用矢量控制的电机模块所占用的 CU 负荷相同。

硬件模块的分布如图8-67所示：

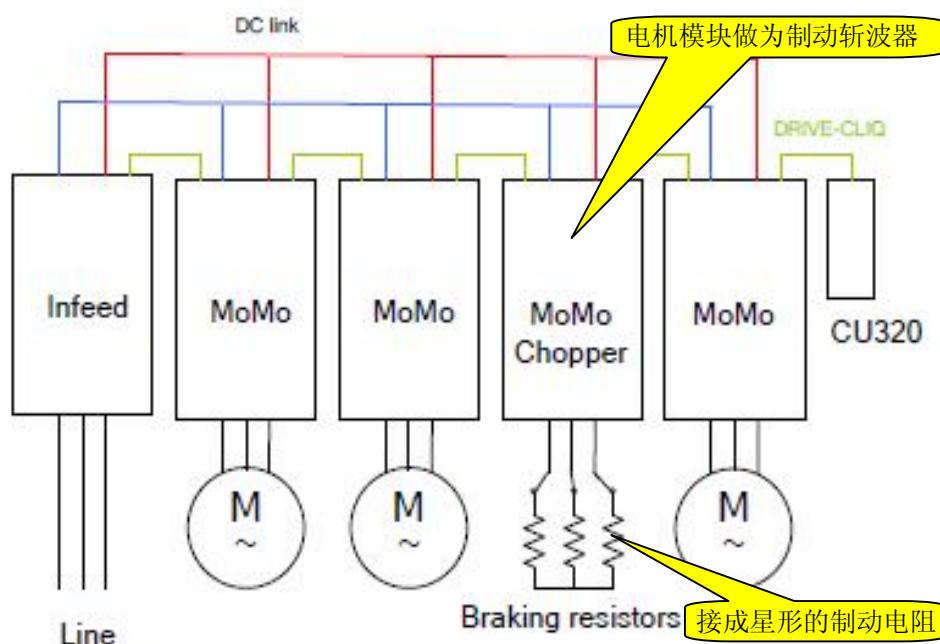


图 8-67 硬件分布图

1. 软件及硬件组成的必备条件

- V4.1.2 或以上版本的 STARTER;
- 固件版本2.6.1及以上的CU320或固件版本4.3 或以上版本的CU320-2;
- SINAMICS S120 大于250kW的380V-480V和500V-690V装机装柜型电机模块;
- 所有SINAMICS S120 逆变柜;
- 3个制动电阻可以接成星形或角形;
- 接到制动电阻的电缆长度至少为10m;
- 在STARTER中配置矢量轴，选择V/f控制方式;

2. 配置制动电阻

- 1) 不能超出下表中的峰值制动功率，不能低于下表中的制动电阻阻值。
- 2) 此电阻值针对的是星形连接时的冷态值;
- 3) 每个制动电阻吸收1/3制动功率，因此总制动功率被每个电阻平分成三份;
- 4) 对于角形连接，每个电阻值均要乘以3;
- 5) 下表适用于有此功能的电机模块;
- 6) 电机模块到电阻的电缆长度至少为 10 m。

在参数p1360中设置星形连接电阻值。默认设定电阻值由下列参数计算得出:

- $p1360 = p1362[0] / (\text{sqrt}(6) * r0207[0])$
- $p1362[0]$ = 制动模块激活阈值见下表
- $r0207[0...4]$ = 电源模块额定电流

表 8-6 进线电压380 V - 480 V的电阻表

电机模 块规格	额定 电压	额定 电流	制动 电流	U _{DC link} 斩波 阈值	持续 制动功率	峰值 制动 功率	持续 制动功率 的电阻	峰值 制动功率的 电阻
	[V]	[A]	[A]	[V]	[kW]	[kW]	[ohm]	[ohm]
F	400	210	210	667	172	257	1.297	0.864
	480	210	210	774	199	299	1.505	1.003
F	400	260	255	667	206	312	1.068	0.712
	480	260	255	774	242	363	1.239	0.826
G	400	310	290	667	237	355	0.939	0.626
	480	310	290	774	275	412	1.090	0.726
G	400	380	340	667	278	417	0.801	0.534
	480	380	340	774	322	483	0.929	0.620
G	400	490	450	667	368	551	0.605	0.403
	480	490	450	774	427	640	0.702	0.466
H	400	605	545	667	445	668	0.500	0.333
	480	605	545	774	517	775	0.580	0.387
H	400	745	680	667	555	833	0.400	0.267
	480	745	680	774	645	967	0.465	0.310
H	400	840	800	667	654	980	0.340	0.277
	480	840	800	774	758	1138	0.395	0.263
J	400	985	900	667	735	1103	0.303	0.202
	480	985	900	774	853	1280	0.351	0.234
J	400	1260	1215	667	93	1489	0.224	0.149
	480	1260	1215	774	1152	1728	0.260	0.173
J	400	1405	1365	667	1115	1673	0.199	0.133
	480	1405	1365	774	1294	1941	0.231	0.154

表 8-7 进线电压500 V – 690 V的电阻表

电机模块规格	额定电压	额定电流	制动电流	U _{DC link} 斩波阈值	持续制动功率	峰值制动功率	持续制动功率的电阻	峰值制动功率的电阻
	[V]	[A]	[A]	[V]	[kW]	[kW]	[ohm]	[ohm]
F	500	85	85	841	87.6	131.3	4.039	2.693
	600	85	85	967	100.7	151.0	4.644	3.096
	660	85	85	1070	111.4	167.1	5.139	3.426
	690	85	85	1158	120.6	180.8	5.562	3.708
F	500	100	100	841	103.0	154.5	3.433	2.289
	600	100	100	967	118.4	177.6	3.948	2.632
	660	100	100	1070	131.0	196.6	4.368	2.912
	690	100	100	1158	141.8	212.7	4.728	3.152
F	500	120	115	841	118.5	177.7	2.986	1.990
	600	120	115	967	136.2	204.3	3.433	2.289
	660	120	115	1070	150.7	226.1	3.798	2.532
	690	120	115	1158	163.1	244.6	4.111	2.741
F	500	150	144	841	148.3	222.5	2.384	1.590
	600	150	144	967	170.5	255.8	2.742	1.828
	660	150	144	1070	188.7	283.1	3.034	2.022
	690	150	144	1158	204.2	306.3	3.283	2.189
G	500	175	175	841	180.3	270.4	1.962	1.308
	600	175	175	967	207.3	310.9	2.256	1.504
	660	175	175	1070	229.3	344.0	2.496	1.664
	690	175	175	1158	248.2	372.3	2.701	1.801
G	500	215	215	841	221.5	332.2	1.597	1.065
	600	215	215	967	254.6	381.9	1.836	1.224
	660	215	215	1070	281.8	422.6	2.032	1.354
	690	215	215	1158	304.9	457.4	2.199	1.466
G	500	260	255	841	262.7	394.0	1.346	0.898
	600	260	255	967	302.0	453.0	1.548	1.032
	660	260	255	1070	334.2	501.3	1.713	1.142
	690	260	255	1158	361.7	542.5	1.854	1.236
G	500	330	290	841	298.7	448.1	1.184	0.789
	600	330	290	967	343.5	515.2	1.361	0.908
	660	330	290	1070	380.0	570.1	1.506	1.004
	690	330	290	1158	441.3	616.9	1.630	1.087
H	500	410	400	841	412.0	618.0	0.858	0.572
	600	410	400	967	473.7	710.6	0.987	0.658
	660	410	400	1070	524.2	786.3	1.092	0.728
	690	410	400	1158	567.3	851.0	1.182	0.788

表 8-7 (续) 进线电压500 V – 690 V的电阻表

电机模块规格	额定电压	额定电流	制动电流	U _{DC link} 斩波阈值	持续制动功率	峰值制动功率	持续制动功率的电阻	峰值制动功率的电阻
	[V]	[A]	[A]	[V]	[kW]	[kW]	[ohm]	[ohm]
H	500	465	450	841	463.5	695.3	0.763	0.509
	600	465	450	967	532.9	799.4	0.877	0.585
	660	465	450	1070	589.7	884.6	0.971	0.647
	690	465	450	1158	638.2	957.3	1.051	0.700
H	500	575	515	841	530.5	795.7	0.667	0.444
	600	575	515	967	609.9	914.9	0.767	0.511
	660	575	515	1070	674.9	1012.3	0.848	0.565
	690	575	515	1158	730.4	1095.6	0.918	0.612
J	500	735	680	841	700.4	1050.6	0.505	0.337
	600	735	680	967	805.3	1208.0	0.581	0.387
	660	735	680	1070	891.1	1336.7	0.642	0.428
	690	735	680	1158	964.4	1446.6	0.695	0.463
J	500	810	805	841	829.2	1243.7	0.427	0.284
	600	810	805	967	953.4	1430.1	0.490	0.327
	660	810	805	1070	1054.9	1582.4	0.543	0.362
	690	810	805	1158	1141.7	1712.5	0.587	0.392
J	500	910	905	841	932.2	1398.2	0.379	0.253
	600	910	905	967	1071.8	1607.7	0.436	0.291
	660	910	905	1070	1186.0	1779.0	0.483	0.322
	690	910	905	1158	1283.5	1925.3	0.522	0.348
J	500	1025	1020	841	1050.6	1575.9	0.337	0.224
	600	1025	1020	967	1280.0	1812.0	0.387	0.258
	660	1025	1020	1070	1336.7	2005.0	0.428	0.286
	690	1025	1020	1158	1446.6	2169.9	0.463	0.309
J	500	1270	1230	841	1266.9	1900.4	0.279	0.186
	600	1270	1230	967	1456.7	2185.1	0.321	0.214
	660	1270	1230	1070	1611.9	2417.8	0.355	0.237
	690	1270	1230	1158	1744.5	2616.7	0.384	0.256

3. 设定制动模块激活阈值

基于BLM和ALM供电的制动模块激活阈值见下表。可以通过设置阈值参数p1362[0]和滞环参数 p1362[1] 来调节制动模块激活值。根据p0210的工厂设定p1362被自动置为默认值。在用STARTER 设置 p0340=1时，自动测量和计算制动电阻的冷态阻值。

表 8-8 制动模块激活阈值

进线电压	V	380-480	500-600	660-690
容差	%	+/-10%, 15%(60)	+/-10%, 15%(60)	+/-10%, 15%(60)
Ud _{max} p0210	V	820	1022	1220
斩波阈值 p1360	V _{min}	759	948	1137
	V _{rated}	774	967	1159
	V _{max}	789	986	1179
Ud _{max} 控制器 阈值 p1362[0]	V _{min}	759	948	1137
	V _{rated}	774	967	1159
	V _{max}	789	986	1179
硬件关机阈值	V _{min}	803	1003	1198
	V _{rated}	819	1022	1220
	V _{max}	835	1041	1244
ALM 最大运行电压	V _{max}	750	940	1030
ALM briefly t<=60s	V	785	980	1130

4. 制动电阻的安装位置

必须将装置的输出端子（U2,V2,W2）与三个参数相同的制动电阻进行连接，连接方式可以采用星形连接，也可以采用角形连接。（由于角形连接需要额外的配线，因此角形连接不是最方便连接方式）。三个制动电阻的温度检测元件的触点必须串联，将此监控信号参数化定义为制动斩波器的“外部故障”。必须保证制动电阻与作为制动斩波器使用的电机模块之间的连接电缆长度最小为10米，如果小于10米必须将连接电缆绕圈盘置。连接电缆的最大长度非屏蔽电缆为450米，屏蔽电缆为300米。另外，电机模块作为制动斩波器应用时推荐使用上述布线方式和接线规则。上述的推荐相当于给电机模块配置了输出电抗器。

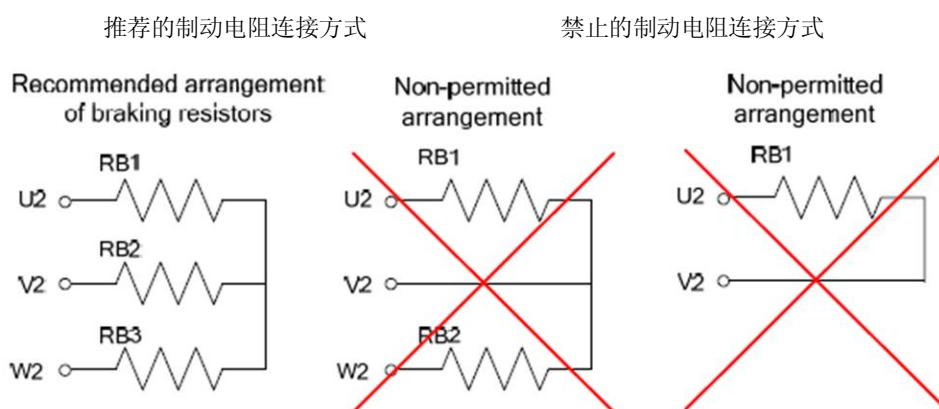


图 8-68 制动电阻连接方式

注意：如果其中有一个制动电阻的连接被断开，那么全部的制动功率将不会长时间的通过作为制动斩波器的电机模块来释放。然而，制动斩波器可以使用另外两个制动电阻以降低的制动功率继续来进行制动，大约可持续60秒。对于只有两个制动电阻连接的这种情况，如果全部的制动能量回馈到直流母线，将会造成直流母线过压故障。因此对于只连接一个或两个制动电阻的制动斩波器设计方案是不允许的。

5. 配置过程

打开STARTER软件，创建新项目。

- 1) 配置控制单元和电源柜 (如 8.2章节所述)；
- 2) 在驱动配置选项中选择"VECTOR" 模式；

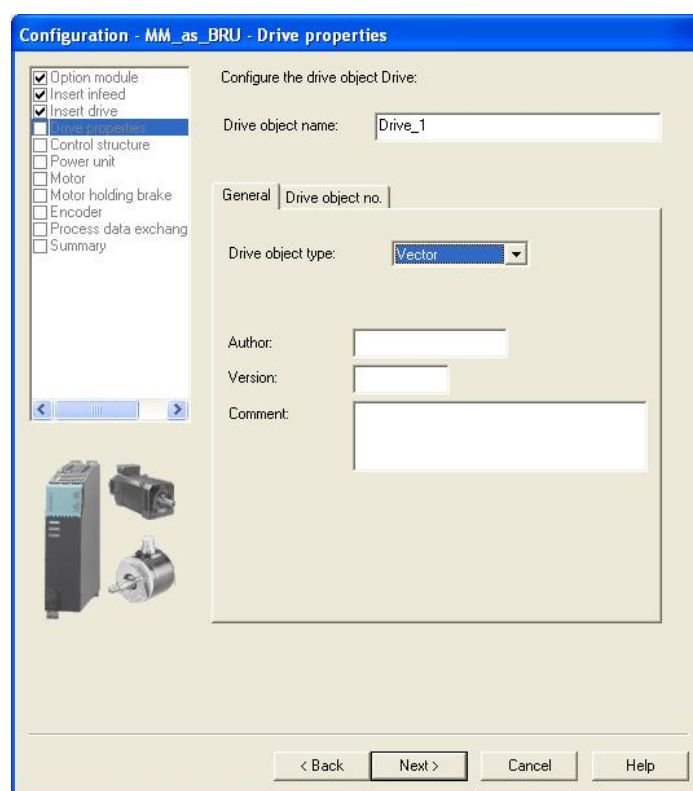


图 8-69 配置驱动对象

3) 选择"V/f control"控制方式, 在"Control type"选项下, 选择带制动电阻运行"(15) Operation with braking resistor";

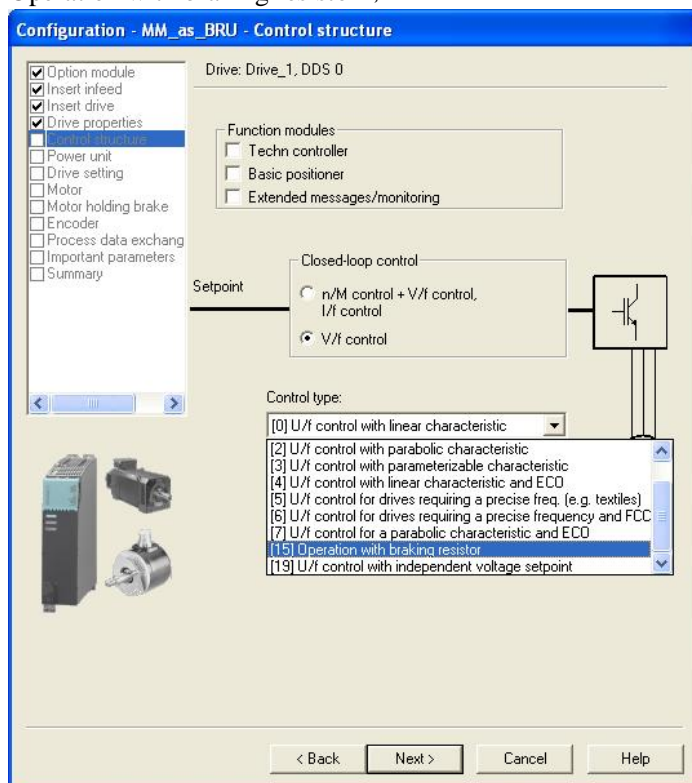


图 8-70 选择带制动电阻运行

4) 在配置窗口中选择连接的电压, 在功率单元选择框内选择所使用的设备;

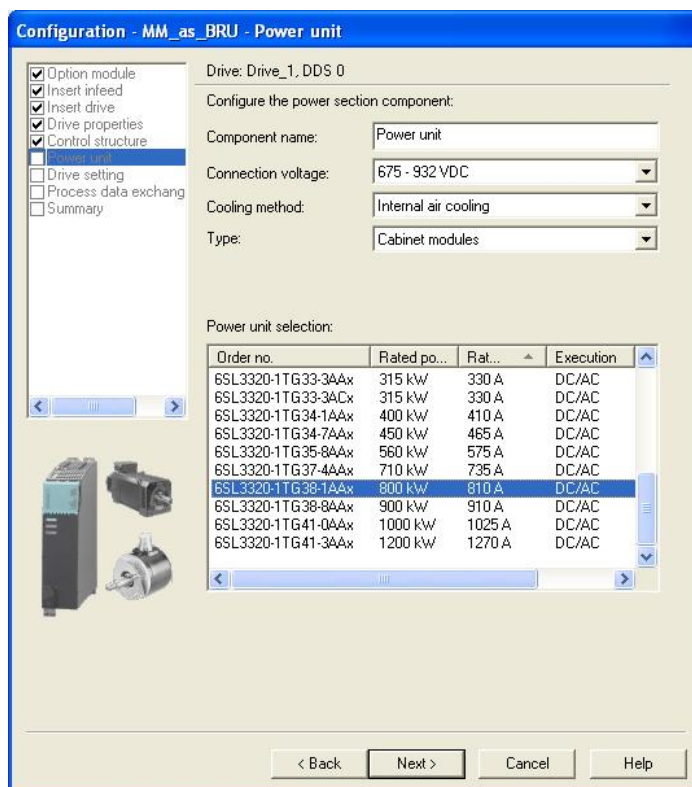


图 8-71 选择逆变柜

5) 根据配置向导提示，默认配置到Finish;

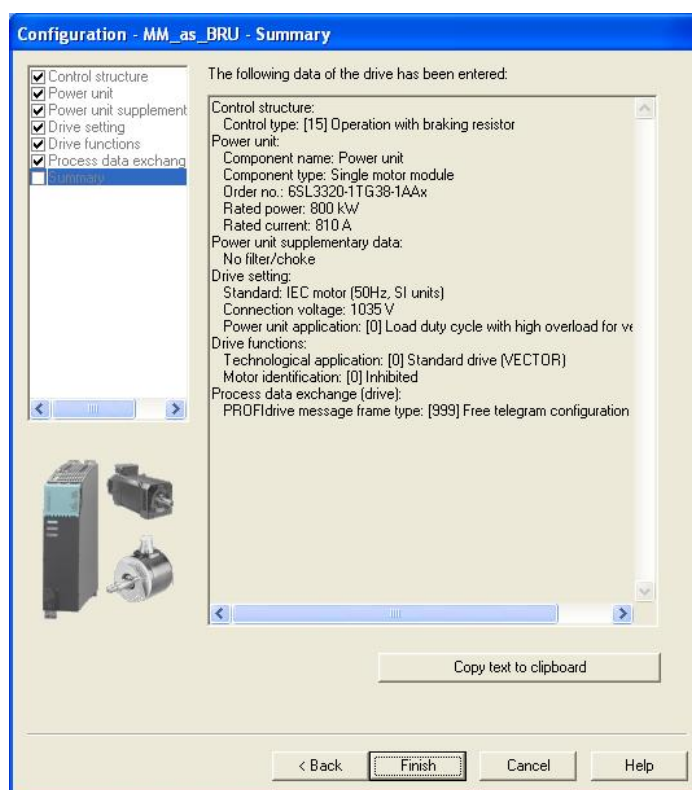


图 8-72 配置列表

至此，电机模块配置完毕，保存、编译后在拓扑中就可找到此组件了。

8.3 钻机的典型配置

8.3.1 钻机 70DB 的典型配置

70DB系统单线图

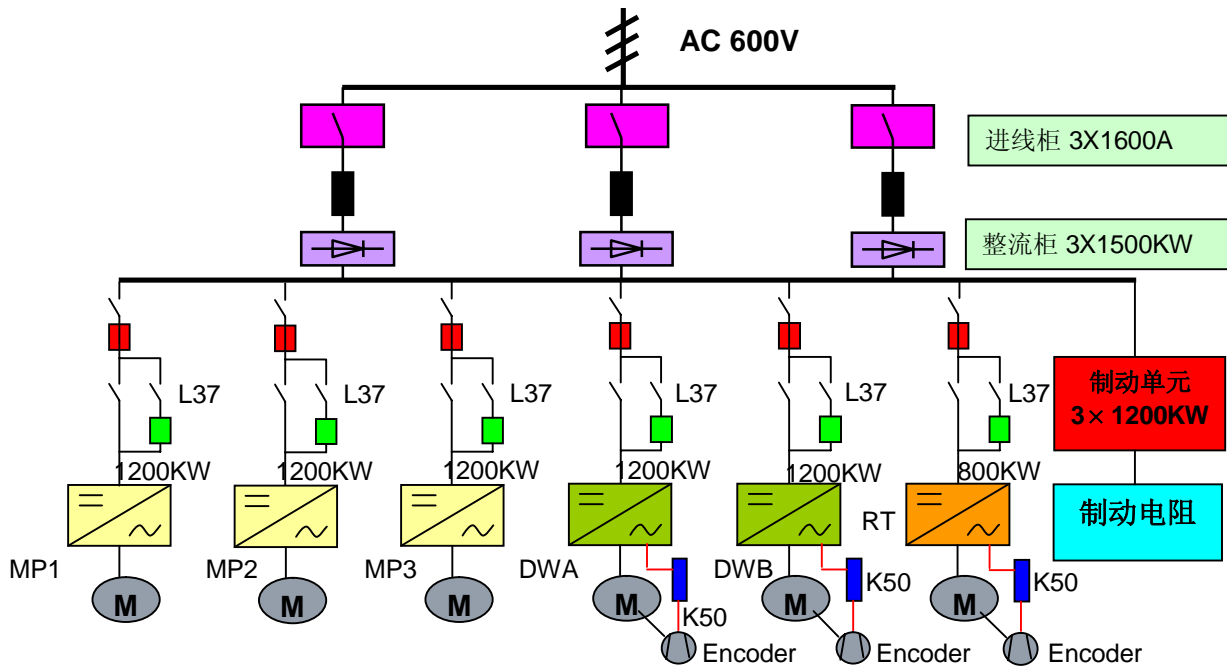


图 8-73 70DB系统单线图

70DB 推荐的 DRIVE-CLiQ 联接方式

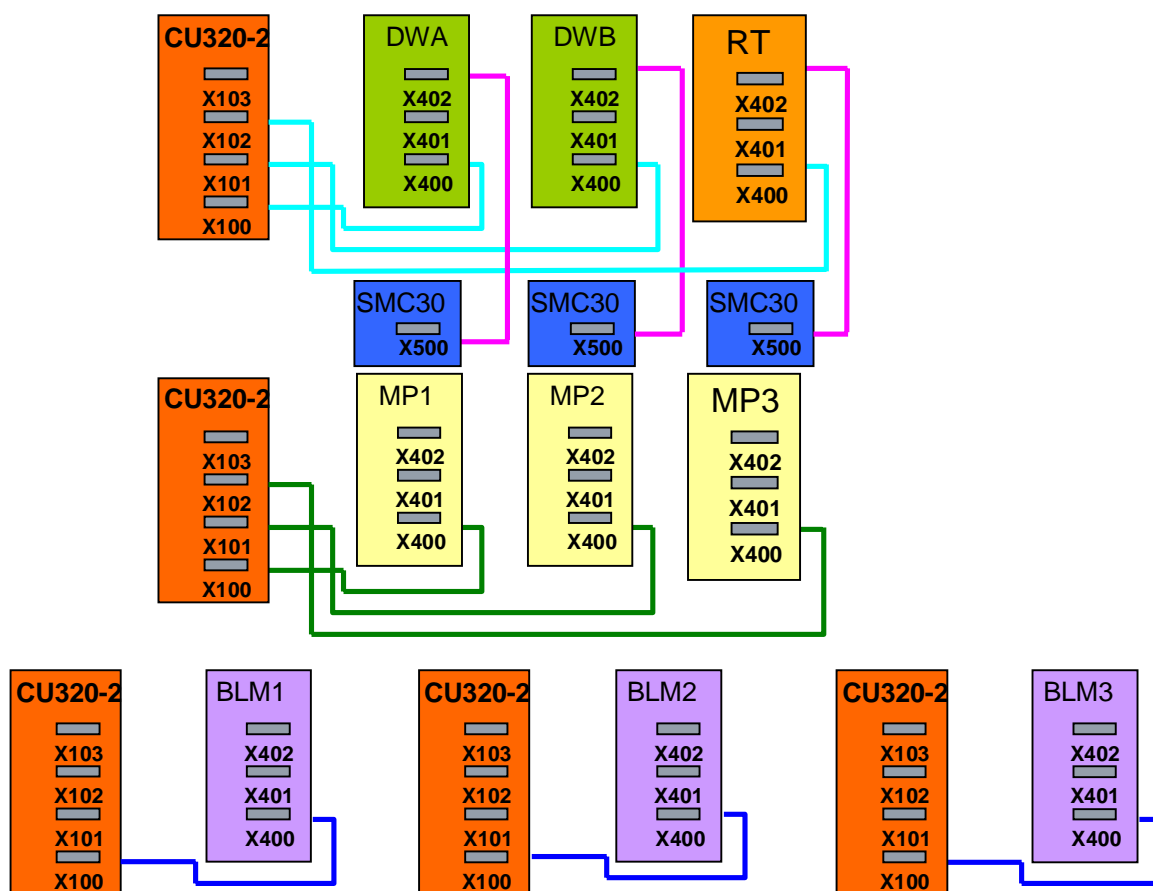


图8-74 70DB 的 DRIVE-CLiQ

S120 功率柜的并联

9.1 基本整流柜(BLM)的并联

为了提高输出功率，可以将基本整流柜进行并联。为了防止因部分并联装置发生故障而造成停机，也可以将基本整流柜进行冗余并联。通常情况下多采用6脉动并联，但是大功率输出的三相传动系统的运行通常要求对供电系统谐波影响最小化，因此也可以采用12脉动并联。

9.1.1 基本整流柜 6 脉动并联

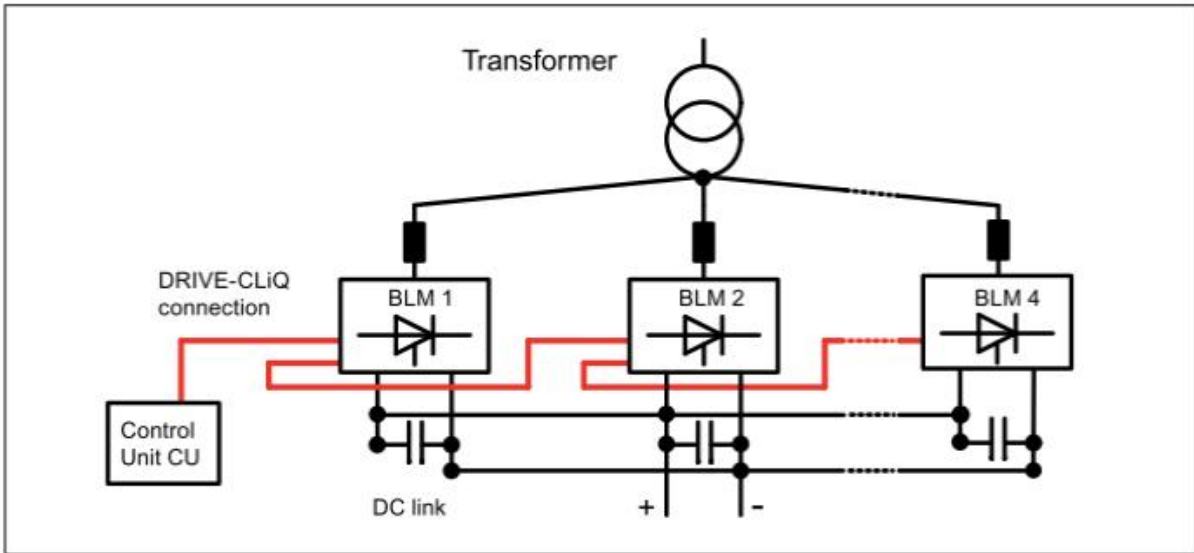


图 9-1 基本整流柜6脉动并联

基本整流柜并联的供电方式有以下两种，这两种供电方式都适用于基本整流柜6脉动并联。

供电方式一，通过两个独立的进线柜给两个基本整流柜供电，如下图：

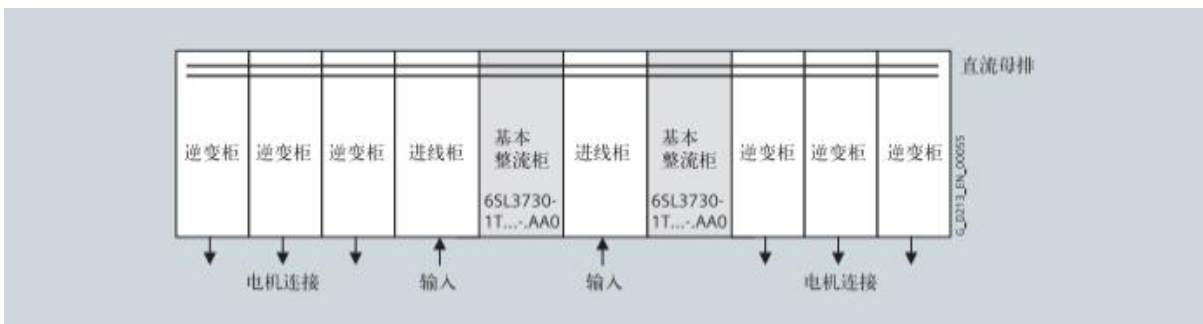


图 9-2 通过两个独立的进线柜给两个基本整流柜供电

在这种配置中，每一个基本整流柜都由独立的进线柜供电，基本整流柜由进线柜中的熔断器或断路器保护。一个基本整流柜分别与一个进线柜组合并在机械上连接起来。

供电方式二，通过一个进线柜给两个基本整流柜供电，如下图：

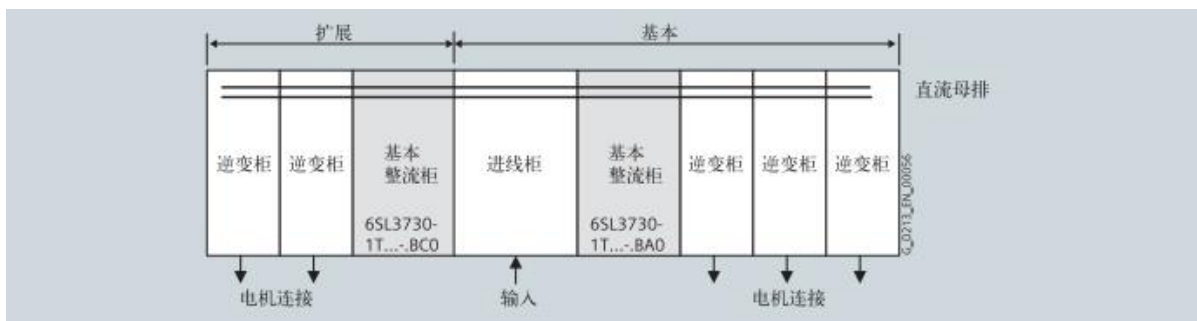


图 9-3 通过一个进线柜给两个基本整流柜供电

两个基本整流柜可以连接到一个进线柜。整流柜可连接在进线柜的左右两侧。连接在进线柜左侧的基本整流柜采用了“镜像”电源连接（用字母 C 来标示于订货号的倒数第二个字符，例如：6SL3730-1T.41-BC0），这样可以实现极为紧凑的进线整流设计。

注意

对于通过一个进线柜给两个基本整流柜供电的场合，因为 LCM 中的断路器无法为基本整流柜提供保护。所以这时整流柜会包括必需的网侧熔断器，因此，它们比标准的 6SL3730-1T...-AA0 型要宽 200mm。

在对基本整流柜进行并联时应遵循以下规则：

- 最多只能并联 4 个相同的基本整流柜。（一个 CU 最多可以实现对 4 个整流柜的并联控制）
- 并联时始终只能使用一个共同的控制单元。
- 并联时应使用专用的进线柜。
- 多种供电方式时必须使用同一个供电网点，即：不允许接入不同的电网。
- 必须注意降容系数为 7.5%，与所并联的变频调速柜的数量无关。

并联整流柜中一个损坏该如何解决

对于基本整流柜并联，如果其中一个损坏，整个并联的基本整流柜将触发故障无法工作。

如下图所示，如果基本整流柜 B 损坏，由于没有备件而又急需带部分负载运行的情况下，可以使用 Deactivating 功能，通过参数 P125=0 将功率单元基本整流柜 B 取消激活，之后由基本整流柜 A 带部分负载继续运行。

取消激活基本整流柜 B 的过程：

1. 触发故障后，设置 P0125.X=0，执行 copy RAM to ROM。

2. 执行断电后，将基本整流柜B与直流母排以及进线柜的连接断开。
3. 修改拓扑结构（此项可选，取消激活B柜时仅断开与A柜的Drive-CliQ连接即可；取消激活A柜时需要修改拓扑，断开与B柜的Drive-CliQ连接，再将来自CU320-2的Drive-CliQ线接到B柜。）
4. 重新上电后，基本整流柜B被取消激活， $r0126=0$ 。

重新激活基本整流柜B的过程：

1. 在断电条件下，将维修过的或更换的功率单元安装好。
2. 恢复原来的拓扑结构。
3. 重新上电后，“发现已取消激活的的组件”A01317被触发。
4. 设置P0125.X=1，执行copy RAM to ROM。
5. 基本整流柜B被激活， $r0126=0$ 。

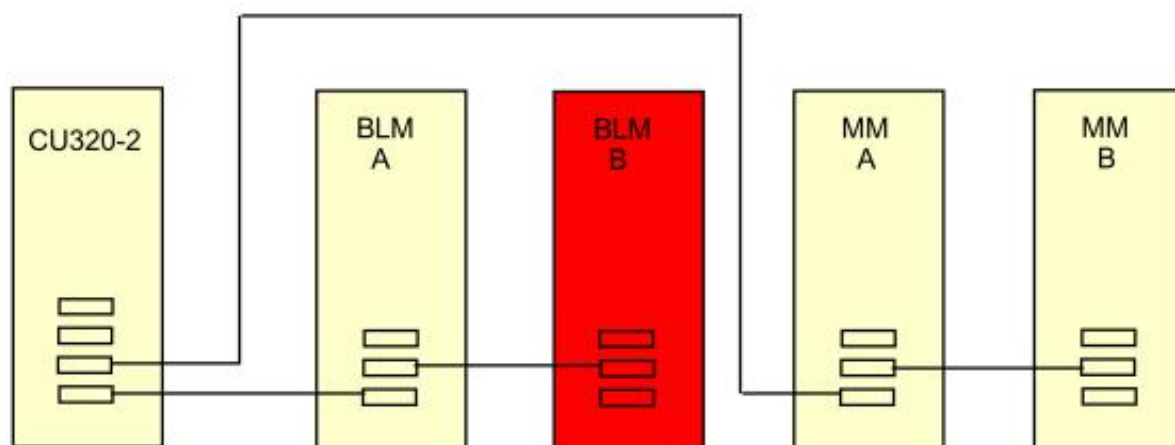


图 9-4 取消激活两个并联基本整流柜中损坏的整流柜B

9.1.2 基本整流柜 12 脉动并联

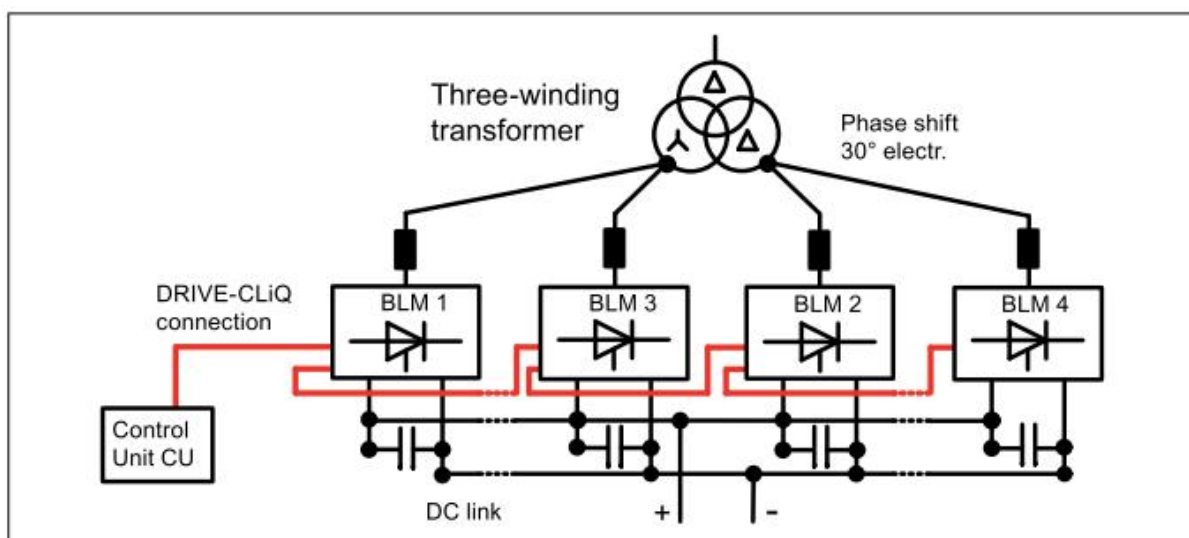


图 9-5 基本整流柜12脉动并联

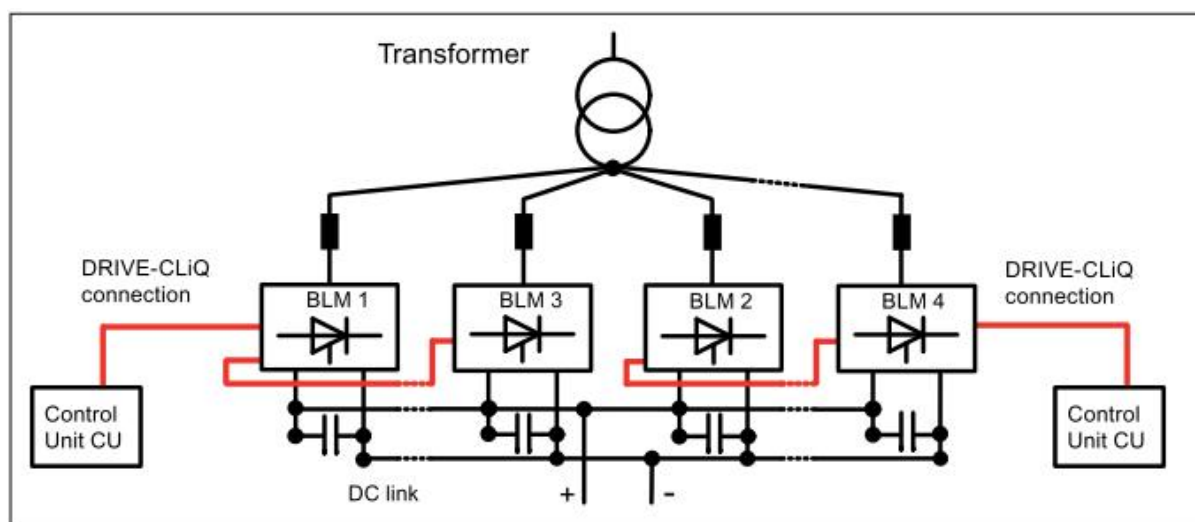
随着整流装置进一步的功率扩展，其对电网的干扰也日益严重，为了减轻整流装置对电网的谐波干扰，以及减少整流输出的电压脉动率等，可采用12脉动整流系统供电。12脉动并联在电源侧通常采用原边绕组为角接，而副边绕组相位差为30度（即副边绕组1为星接，副边绕组2为角接），且电位隔离的三绕组变压器供电，这样两个基本整流柜在变压器原边产生的5、7、17、19...次谐波基本相互抵消，原理上在12脉动三相桥式整流电路，交流侧电流中含有 $12k\pm 1$ （k为正整数）次谐波，各次谐波有效值与谐波次数成反比，且与基波有效值的比值为谐波次数的倒数。因此电网扰动作用明显减小，5次和7次谐波电流，相对于6脉动工作来讲几乎完全抵消。这种方案较经济，使用效果好。

因为BLM没有均流控制，为了提供均衡的电流，三绕组变压器、功率电缆和网侧进线电抗器必须满足下面的要求：

- 三绕组变压器必须是对称的，推荐接法是Dy5d0或是Dy11d0
- 三绕组变压器的相对短路电压比 $U_k \geq 4\%$
- 副边绕组短路电压比之差为 $\Delta U_k \leq 5\%$
- 副边绕组空载电压之差 $\Delta V \leq 0.5\%$
- 在变压器和各个BLM之间使用同样的功率电缆（相同型号、相同横截面积、相同长度）
- 使用相对短路电压 $U_k = 2\%$ 的网侧进线电抗器。

9.1.3 基本整流柜 6 脉动冗余并联

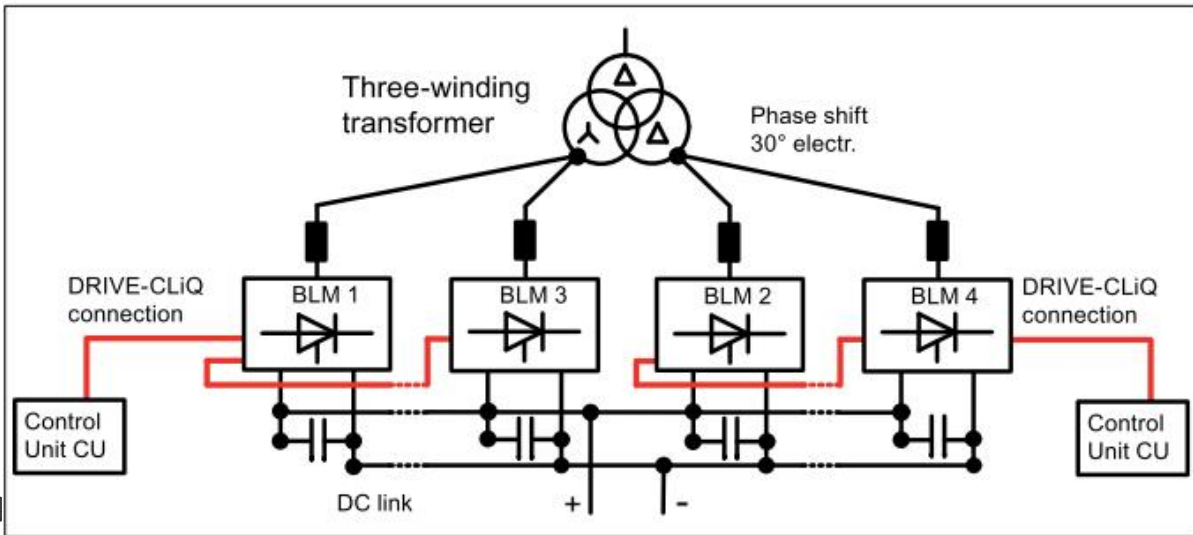
公共的直流母线上可以并联多台整流柜，每台整流柜由各自的控制单元来控制，在钻机系统多采用此种方式



在某些应用中，要求公共直流母线的电源冗余，如果其中一个基本整流柜故障，可通过其余的基本整流柜不间断地对公共直流母线供电。根据所配置基本整流柜额定功率的大小，公共直流母线可以满载或半载继续运行。基本整流柜的冗余并联和基本整流柜并联之间的差异取决于控制单元的配置。冗余并联的各组基本整流柜都有各自的控制单元，因此各组基本整流柜是完全独立运行的。而并联的基本整流柜仅由一个控制单元控制，就如同一个大功率的基本整流柜。

基本整流柜6脉动冗余并联通过双绕组变压器为额定功率相同的两组冗余的基本整流柜供电。由于两组冗余的基本整流柜的电源电压完全一致，正常运行时，即使为不可控的基本整流柜，其电流的分配也很均衡。因此，在设计时基本上可按总电流的一半来选择基本整流柜，还应考虑均流系数。如果一组基本整流柜故障，只能半载运行。如果在一组基本整流柜故障时仍需满载运行，每组基本整流柜必须按总电流选择。

9.1.4 基本整流柜 12 脉动冗余并联



基本整流柜12脉动冗余并联通过三绕组变压器为额定功率相同的两组冗余的基本整流柜供电。依赖于变压器的特性，两组基本整流柜的输入侧电压会有约0.5%至1%的偏差。正常运行时，对于不可控的基本整流柜，其电流的均衡度稍低于基本整流柜6脉动冗余并联。此时，必须通过合适的电流均流系数进行补偿。如果一组基本整流柜故障，只能半载运行。如果在一组基本整流柜故障时仍需满载运行，每组基本整流柜必须按总电流选择。

9.2 逆变柜的并联

逆变柜的并联

用于提高功率，最多可以在控制单元上并联4个逆变柜来向电机供电，用来提高可用的轴端功率。单绕组电机或带电气隔离的多绕组电机都可以由并联的逆变柜来驱动。

带电气隔离的多绕组电机，每个绕组分别由并联连接的S120逆变单元单独供电，如下图：

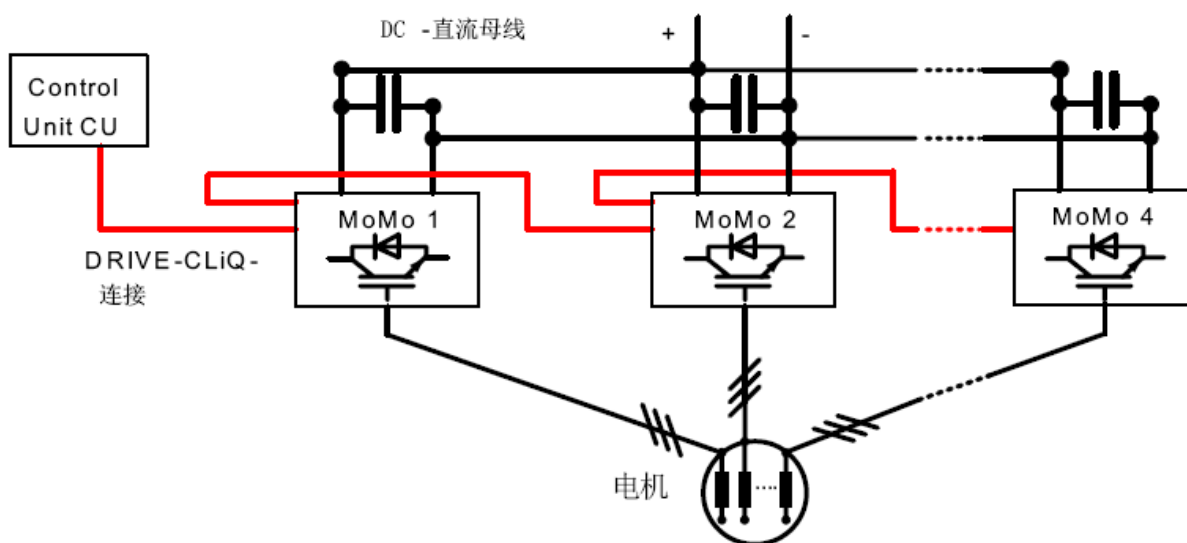


图 9-8 带电气隔离的多绕组电机通过并联 S120 逆变柜来驱动

由于绕组电气隔离，这种配置具有下列优点：

- 变频器的输出端无需解耦措施来限制并联连接的逆变器之间的环流，（没有最小电缆长度限制，不需要输出电抗器）
- 两种调制方式（空间矢量调制和脉冲边缘调制）都可用。也就是说，当由基本整流单元或整流回馈单元供电时，最大输出电压几乎等于97%的三相输入电压。由有源整流单元供电时，由于直流母线电压增加，输出电压可高于三相输入电压。

许多应用中通常都使用单绕组电机，在此情况下，并联逆变器的输出端在电机接线盒中通过电机电缆相互连接。如下图：

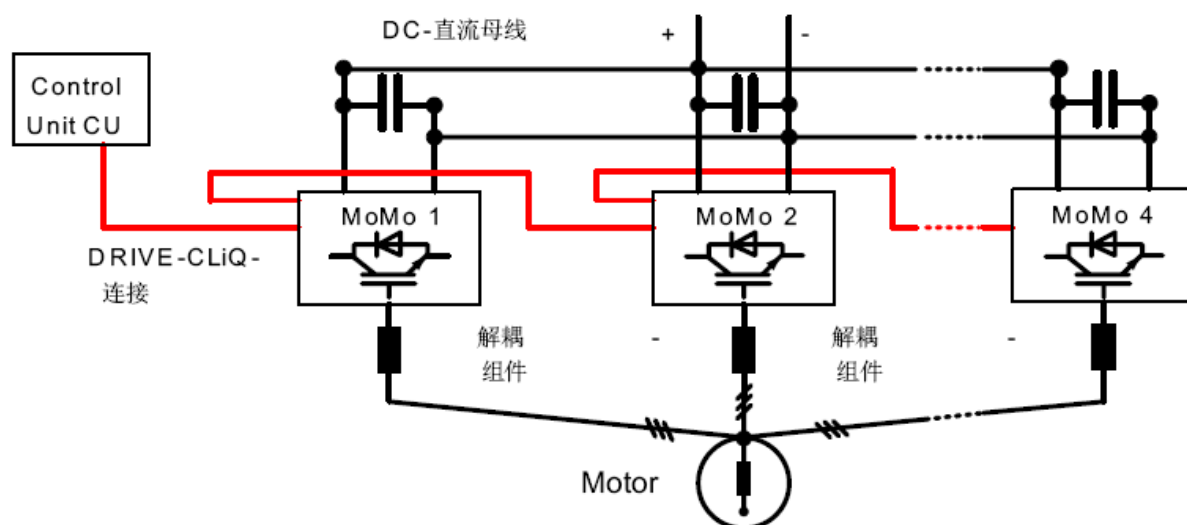


图 9-9 单绕组电机通过并联S120逆变柜来驱动

由于绕组电气耦合，所以这种配置存在下列缺点：

- 为了限制并联逆变单元之间可能的环流，必须在变频器输出端采取解耦措施：通过限制逆变单元和电机之间电缆的最小长度，或在各逆变器输出端安装输出电抗器。
- 空间矢量调制和脉冲边缘调制都可以使用，当由基本整流柜或整流回馈柜供电时，最大输出电压限值约为97%的三相输入电压。由有源整流单元供电时，由于直流母线电压可增加，输出电压可高于三相输入电压。

（注：对于之前使用CIB的电机模块，固件版本小于V4.3，空间矢量调制是唯一允许的调制方式，不能使用脉冲边缘调制。绕组系统之间的电气耦合意味着空间矢量调制模式和脉冲边缘调制模式之间的转换不可控，且模式转换造成的过流停机也是不可避免的。由于不能用脉冲边缘调制模式，当由基本整流柜或整流回馈柜供电时，最大输出电压限值约为92%的三相输入电压。由有源整流单元供电时，由于直流母线电压可增加，即使不能用脉冲边缘调制模式，输出电压仍可高于三相输入电压。）

注意

在并联两个或更多的电机模块，并且连接的电机上带单绕组系统时，必须遵守下表中列出的最短动力电缆长度。并联逆变柜的动力电缆在电机端子盒中才允许相互连接起来。
如果在实际应用中无法达到要求的电缆长度，则应使用输出电抗器（选件L08）。

表 9- 1 逆变柜, DC 510... 750 V

订货号	结构尺寸	P _{额定} [kW]	I _{额定有效} [A]	最短长度 [m]
6SL3720-1TE32-1AA3	FX	110	210	30
6SL3720-1TE32-6AA3	FX	132	260	27
6SL3720-1TE33-1AA3	GX	160	310	20
6SL3720-1TE33-8AA3	GX	200	380	17
6SL3720-1TE35-0AA3	GX	250	490	15
6SL3720-1TE36-1AA3	HX	315	605	13
6SL3720-1TE37-5AA3	HX	400	745	10
6SL3720-1TE38-4AA3	HX	450	840	9
6SL3720-1TE41-0AA3	JX	560	985	8
6SL3720-1TE41-2AA3	JX	710	1260	6
6SL3720-1TE41-4AA3	JX	800	1405	5

表 9- 2 逆变柜, DC 675...1080 V

订货号	结构尺寸	P _{额定} [kW]	I _{额定有效} [A]	最短长度 [m]
6SL3720-1TG28-5AA3	FX	75	85	100
6SL3720-1TG31-0AA3	FX	90	100	90
6SL3720-1TG31-2AA3	FX	110	120	80
6SL3720-1TG31-5AA3	FX	132	150	70
6SL3720-1TG31-8AA3	GX	160	175	60
6SL3720-1TG32-2AA3	GX	200	215	50
6SL3720-1TG32-6AA3	GX	250	260	40
6SL3720-1TG33-3AA3	GX	315	330	30
6SL3720-1TG34-1AA3	HX	400	410	25
6SL3720-1TG34-7AA3	HX	450	465	25
6SL3720-1TG35-8AA3	HX	560	575	20
6SL3720-1TG37-4AA3	JX	710	735	18
6SL3720-1TG38-1AA3	JX	800	810	15
6SL3720-1TG38-8AA3	JX	900	910	12
6SL3720-1TG41-0AA3	JX	1000	1025	10
6SL3720-1TG41-3AA3	JX	1200	1270	8

在对逆变柜进行并联时应遵循以下规则：

- 最多只能并联 4 个相同的逆变柜。
- 并联时始终只能使用一个共同的控制单元。
- 电机馈电电缆的长度应相同（对称结构）。
- 逆变柜应使用共同的直流母线进行供电。
- 不管并联了多少个模块，都必须考虑 5 % 的降容系数。
- 在单绕组系统的电机上，馈电电缆应大于最短的长度，所适用的最短电缆长度见上表。

说明

仅在两个功率单元硬件特性相同时，才能将其并联。不允许混合运行带控制接口模块CIM的功率单元和带控制接口板CIB的功率单元。

并联逆变柜中一个损坏该如何解决

对于并联的逆变柜，如果其中一个损坏，整个并联逆变柜将触发故障无法工作。

如下图所示，如果逆变柜B损坏，由于没有备件而又急需带部分负载运行的情况下，可以使用Deactivating功能，通过参数P125=0将功率单元逆变柜B取消激活，之后由逆变柜A带部分负载继续运行。

取消激活逆变柜B的过程:

1. 触发故障后, 设置P0125.X=0, 执行copy RAM to ROM。
2. 执行断电后, 将逆变柜B与直流母排以及电机的连接断开。
3. 修改拓扑结构(此项可选, 取消激活B柜时仅断开与A柜的Drive-CliQ连接即可; 取消激活A柜时需要修改拓扑, 断开与B柜的Drive-CliQ连接, 再将来自CU320-2的Drive-CliQ线接到B柜。)
4. 重新上电后, 逆变柜B被取消激活, r0126=0。

重新激活逆变柜B的过程:

1. 在断电条件下, 将维修过的或更换的功率单元安装好。
2. 恢复原来的拓扑结构。
3. 重新上电后, “发现已取消激活的的组件”A01317被触发。
4. 设置P0125.X=1, r0126=1, 执行copy RAM to ROM。
5. 逆变柜B被激活, r0126=0。

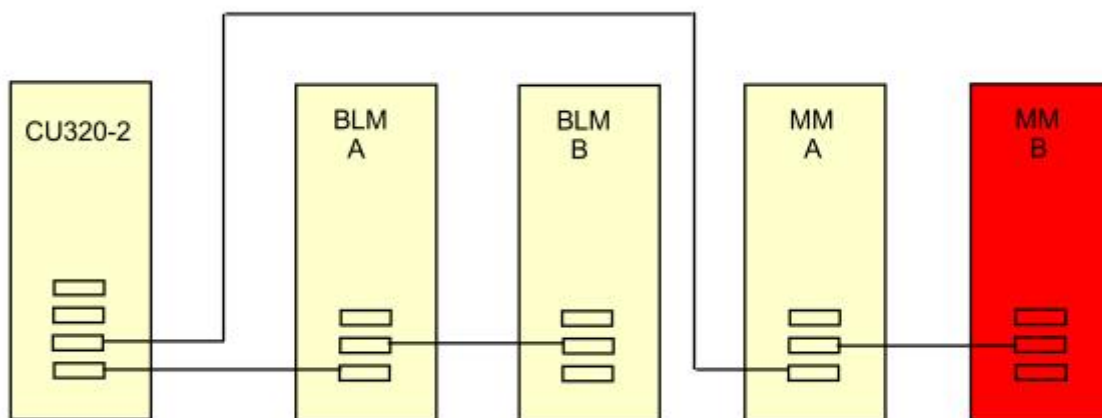


图 9-10 取消激活两个并联逆变柜中损坏的逆变柜B

9.3 制动单元柜并联的注意事项

为了提高所需的制动功率, 可将几个制动单元柜并联运行。但需要特殊设计, 使得它们在并联运行时具有良好的负载分配。

配置柜体时, 应将制动单元柜安装在直流回路中功率最大的逆变器柜旁, 最好能靠近整流柜。通过并联运行来增加制动功率时, 不允许将几个制动单元柜紧靠在一起安装, 必须确保将功率较大的逆变器柜安装在两个制动单元之间。如果需要进行长时制动, 应避免将制动单元柜安装在具有较小内部直流电容的小逆变器柜旁边, 因为在制动过程中所产生的直流电流可能会使小逆变器的直流电容和制动单元本身的直流电容超负荷。这样情况的会造成这些单元的寿命显著缩短。另外还需要注意确保位于制动单元柜旁边的逆变器柜上的直流侧开关(选件 37)不能与直流回路长期断开, 只允许短时间断开(例如, 在进行维护和维修时)。如果需要较长时间的断开, 则应将制动单元禁止或拆掉。

对制动单元柜进行的并联时，应遵循以下前提：

- 只允许并联相同功率的制动单元柜。
- 每个制动单元柜上都应连接一个独立的制动电阻。
- 可能由公差导致的不对称负载分配会使并联的制动单元柜的总制动功率降低 10 %。
- 每条直流母线上制动单元柜的最大数量应根据功率的划分限制在四个以内。如需更多的数量，在根据具体情况对边界条件进行检查后，原则上也是可能的。

AOP30 的操作

10.1 概述

选件K08（AOP30）的可用性

该选件K08（AOP30）可用于以下的S120变频调速柜：

- 基本整流柜
- 整流/回馈柜
- 有源整流柜
- 装置型逆变柜
- 书本型装柜套件

说明

AOP30只能和控制单元 CU320-2一起进行使用。

描述



图 10-1 高级操作面板AOP30（选件K08）

这种用户友好型的高级操作面板AOP30是可选购的输入/输出设备，用于调试、操作和诊断。

AOP30和控制单元CU320-2之间通过串行接口RS232进行PPI协议通讯。

特点

- 绿色背光显示屏，分辨率240x64像素
- 26按键键盘
- RS232接口

- 内置电池缓冲供电的时钟及数据存储
- 4个LED显示传动设备的运行状态：
 - RUN（运行）绿色
 - ALARM（报警）黄色
 - FAULT（故障）红色
 - LOCAL/REMOTE 绿色

10.2 机械安装

下面的图片和步骤说明了如何完成操作面板 AOP30 的机械安装。

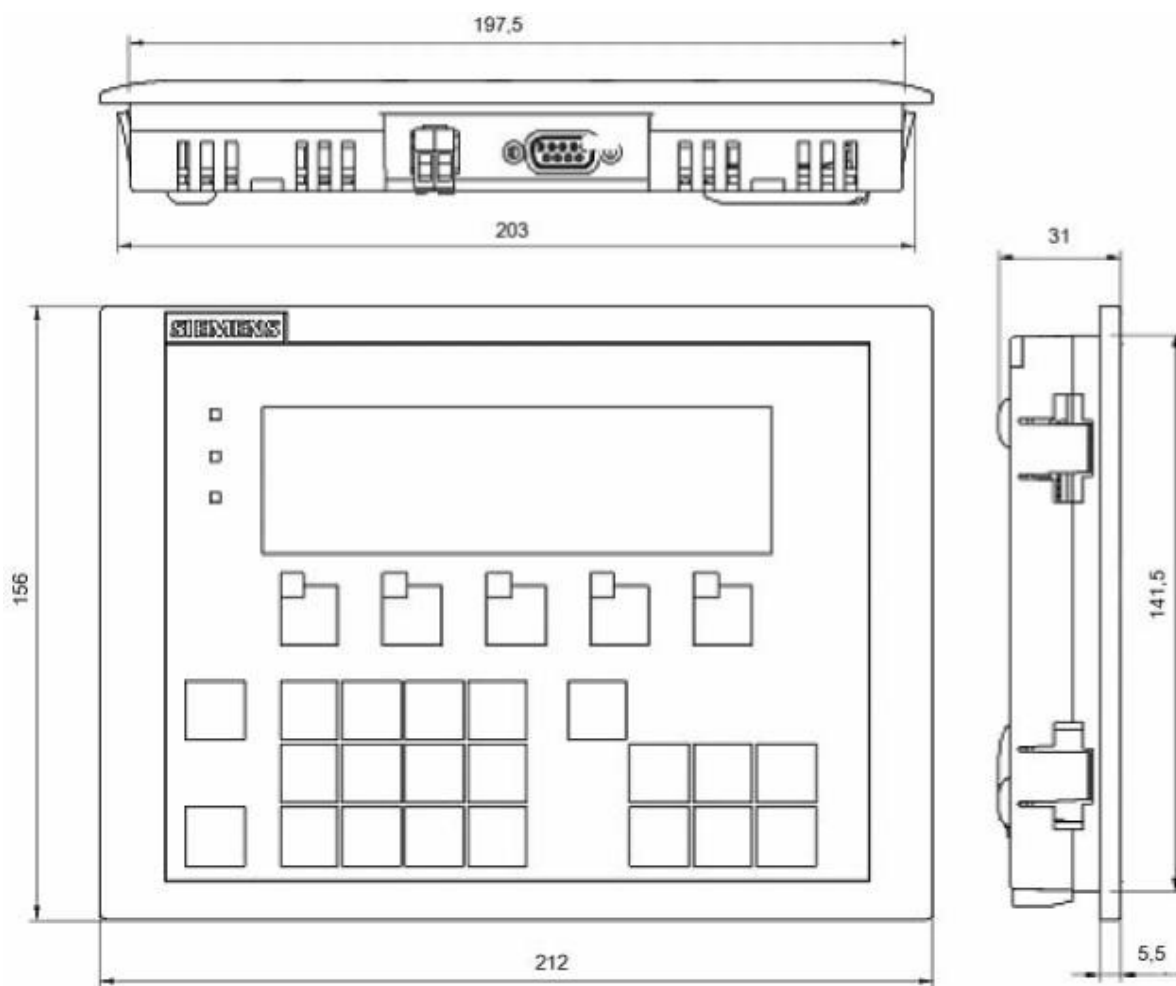


图 10-2 操作面板AOP30的外形尺寸图

安装操作面板（控制柜柜门厚度：2 mm）

1. 在控制柜柜门上开口，尺寸为141.5mmx197.5mm
2. 从外部穿过安装开口，装入操作面板AOP30
3. 在面板4个角上压入螺钉，直至卡扣卡紧

安装操作面板（控制柜柜门厚度：2~4 mm）

下图展示了将操作面板AOP30装入2mm~4mm厚度的柜门中采用的安装螺钉。

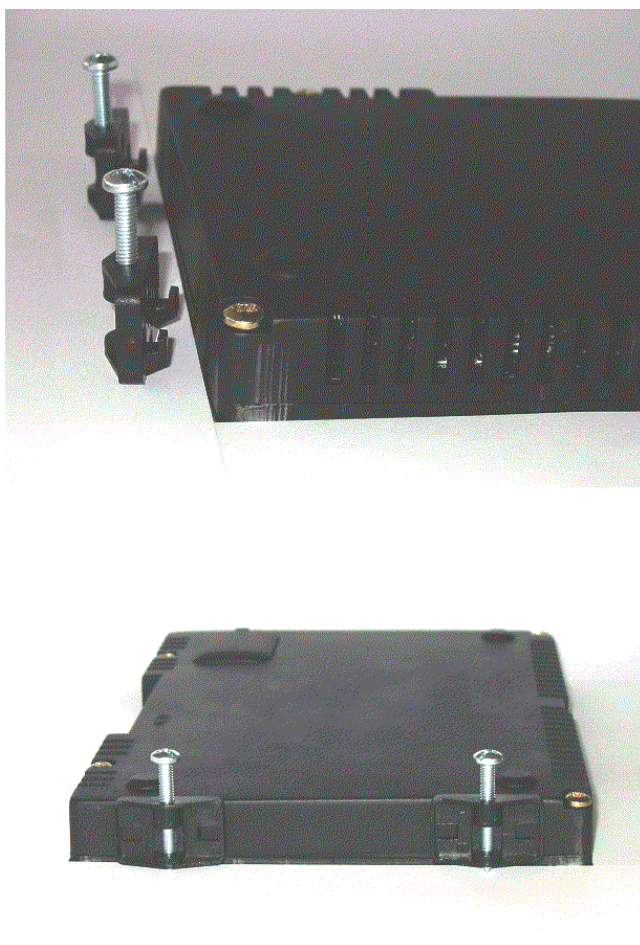


图 10-3 安装螺钉，用于将操作面板AOP30装入2mm~4mm厚度的柜门

1. 在控制柜柜门上开口，尺寸为141.5mmx197.5mm
2. 从外部穿过安装开口，装入操作面板AOP30
3. 将安装螺钉卡入规定的开口中
4. 手动拧紧螺钉

小心

不要拧得过紧！

否则可能会损坏操作面板外壳！

10.3 连接

接口

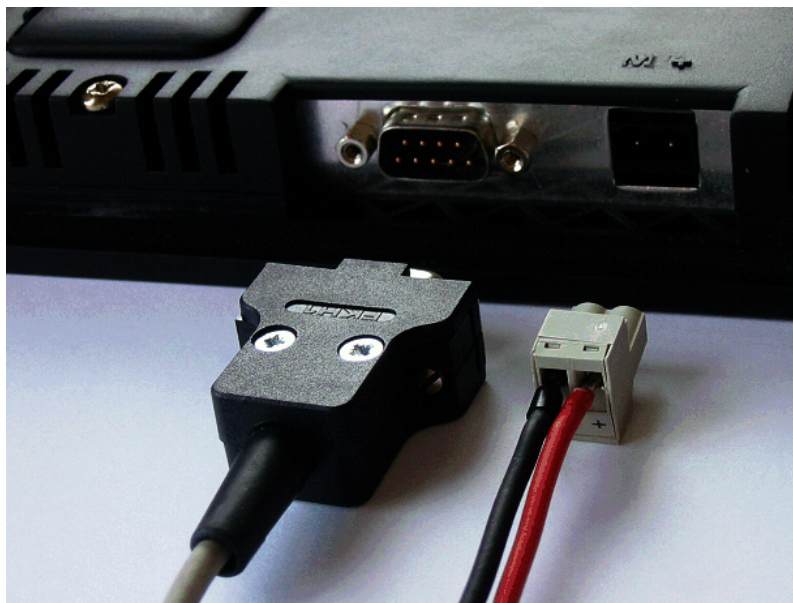


图 10-4 AOP30的接口

X524: 电源

表格 10-1 电源端子

端子	名称	技术参数
+	P24	DC24V 电源
M	M	接地

最大可连接横截面: 2.5 mm²

X540: 串行接口 (RS232)

表格 10-2 串行接口 (RS232) X540

引脚	名称	技术参数
2	RxD	接收数据
3	TxD	发送数据
5	接地	参考地

接口类型: D型9针母插

说明

最大电缆长度为10米。

为确保通信不受干扰, 推荐采用屏蔽电缆, 并且电缆屏蔽层应和插头外壳相连。

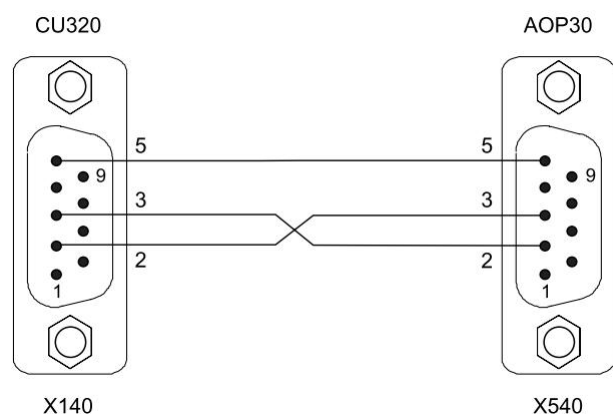
小心
在操作面板电子装置上，接入的电缆屏蔽层会和信号接地以及 P24 接地相连。如果倒转极性接入了电源，P24 供电通过该屏蔽层和信号接地短路。

连接

AOP30的连接方法如下：

电源电缆连接到电子装置电源接口(X524)上。

标准电缆连接到串行RS232接口(X540)上。



连接CU320和AOP30的信号电缆

10.4 通过操作面板进行控制

10.4.1 操作面板 AOP30 概述和菜单结构

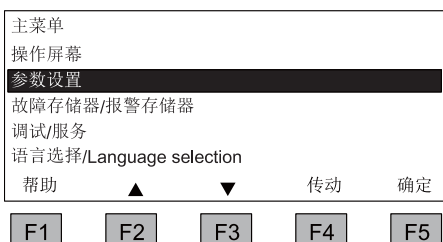
描述

操作面板用于

- 设定参数（调试）
- 状态值监控
- 控制传动
- 诊断故障/报警

所有功能都可以通过一个菜单访问。

按下黄色的“MENU”键，便可以进入主菜单，访问功能：



主菜单对话屏幕：

按下“MENU”键始终可以进入屏幕。

按下“F2”和“F3”可以在主菜单的各个菜单项内切换。

当存在超过一个的传动对象(DO)时，可使用“F4”键在各个 DO 之间切换。

说明

AOP复位

如果AOP无响应，可以同时按下钥匙键和OFF键（两秒以上）然后松开OFF键，以此触发AOP复位。

操作面板的菜单结构

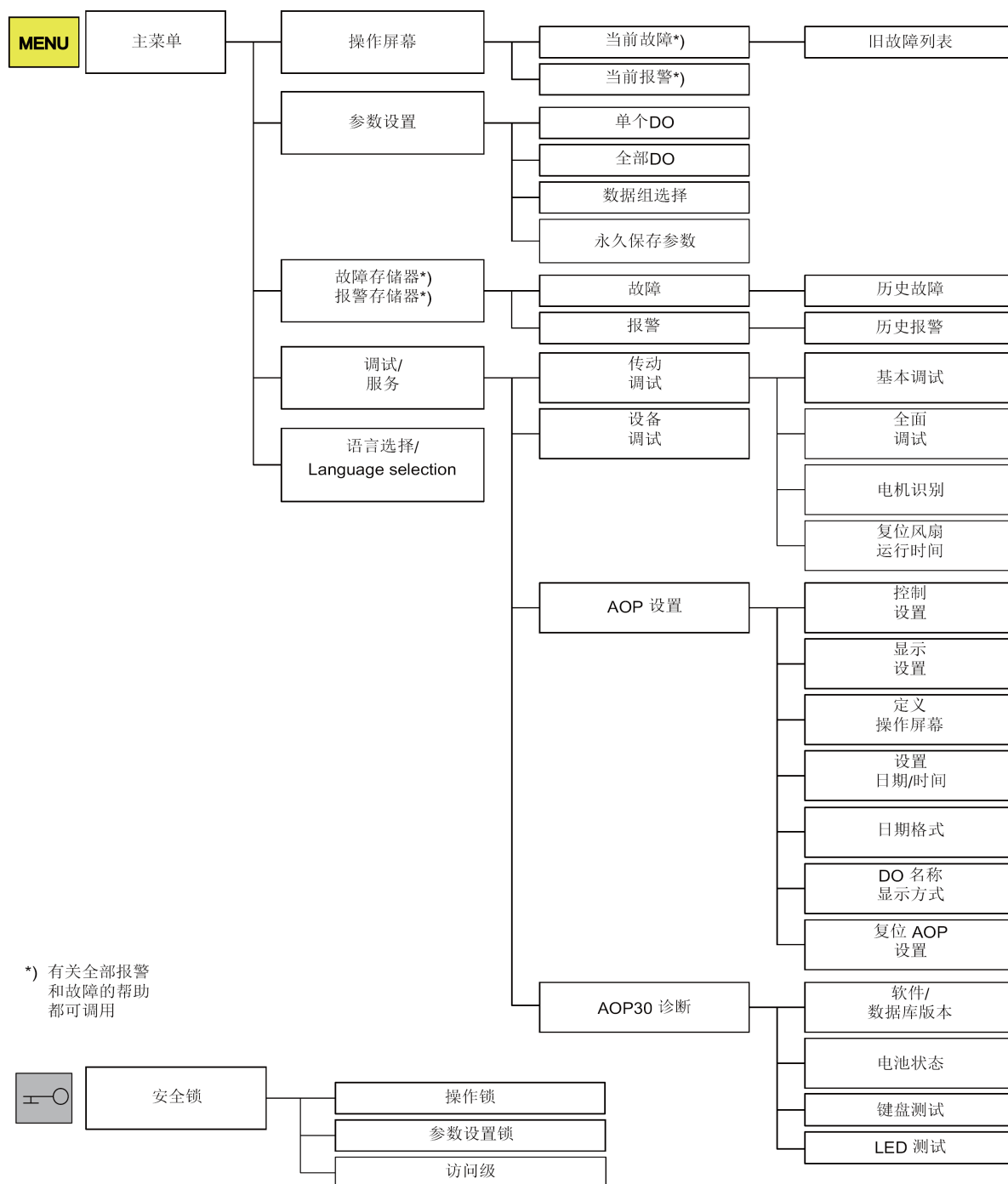


图 10-5 操作面板的菜单结构

10.4.2 菜单：操作屏幕

描述

操作屏幕显示了传动设备的关键状态值：

在交付状态下，它会显示传动系统的运行状态，旋转方向，时间，以及用于持续监控的传动系统参数，其中四个以数值显示，其它两个以状态条显示。

进入操作屏幕有两种方式：

1. 在接通供电电压并结束启动后
2. 两次按下MENU键并按下F5“确定”

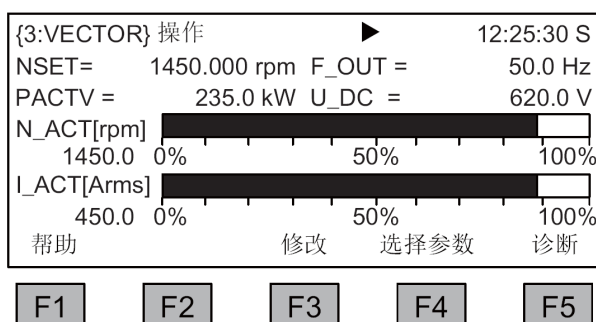


图 10-6 操作屏幕 - 示例：矢量控制模式下的传动系统

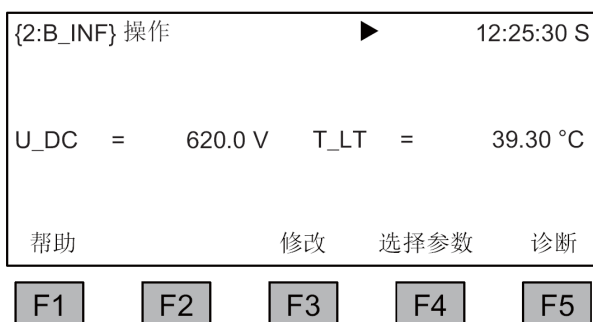


图 10-7 操作屏幕 - 示例：通过基本整流柜馈电

在出现故障时，会自动切换到故障屏幕（参见章节“故障和报警”）。

在LOCAL控制模式下，可以选择进行设定值的数字输入（F2：设定值）。

用F3“修改”可以直接选择“定义操作屏幕”菜单。

用F4“选择参数”可以选择操作屏幕中单个的参数。用F1“帮助+”可以显示缩写名称对应的参数号并可以调用参数的描述。

选择“当前传动”

AOP30在控制多于一个传动对象的设备时，所显示视图为“当前传动”。传动对象的切换既可在操作屏幕中进行，也可在主菜单中进行。对应的功能键为“传动”。

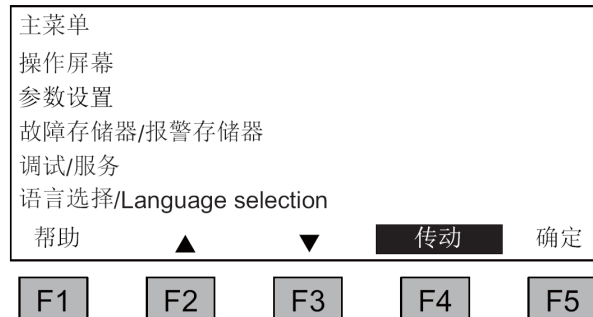


图 10-8 主菜单 - 传动选择 (“F4”键)

当前传动确定以下内容：

- 操作屏幕
- 故障和报警的显示
- 传动控制 (ON, OFF, …)

设置

在菜单“调试/服务”-“AOP设置”-“定义操作屏幕”中可以根据需要调整显示形式和所显示的值 (→参见章节“AOP30设置”)。

10.4.3 菜单：参数设置

在参数设置菜单中可以调整设备的设置。

传动系统软件为模块式的结构。各模块称为DO(“drive object”)。

根据设备的配置，在一个 SINAMICS S120变频调速柜组中可以存在以下DO (一个或多个)：

- CU_S 闭环控制模块 (CU320) 的通用参数
- B_INF 通过基本整流柜馈电
- S_INF 通过整流/回馈柜馈电
- A_INF 通过有源整流柜馈电
- VECTOR 在矢量闭环控制下的传动控制
- SERVO 在伺服闭环控制下的传动控制
- TM31 端子模块TM31

说明

功能相同的参数可以使用相同的参数号出现在多个DO中 (例如：P0002)。

在AOP中有两种显示方式，可根据需要选择：

1. DO选择

在该显示方式下，可以先选择一个 DO。然后就会只列出该 DO 的参数。（在 STARTER 的专家列表中只会显示该 DO 的视图）

2. 全部参数

此时会列出设备中存在的所有参数。当前选中的参数（反色显示）所属的 DO 会显示在屏幕左上方的花括号中。

在这两种情况下，所显示参数的范围取决于所设置的访问级。访问级可在“安全锁”菜单中设置，通过按下“钥匙键”打开该菜单。

访问级 1 和 2 的参数足以满足简单的应用。

在访问级 3 “专家级”中，可以通过 BICO 参数的互连改变功能的结构。

在“数据组选择”菜单中，可以选择操作面板当前显示的数据组。

数据组参数用位于参数号和参数名称之间的 c, d, m, e, p 表示。

当修改数据组参数时，会切换到数据组选择屏幕。

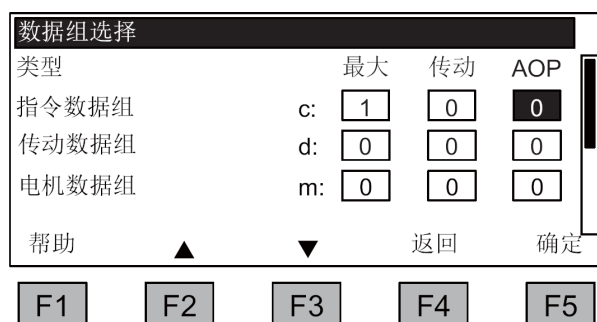


图 10-9 数据组选择

操作屏幕的说明：

- 在“最大”下显示可在传动系统中设置和选择的数据组的最大数量。
- 在“传动”下显示传动系统中当前有效的数据组。
- 在“ AOP” 下显示操作面板中当前所显示的数据组。

说明

永久保存参数

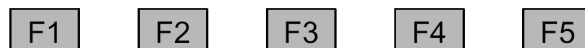
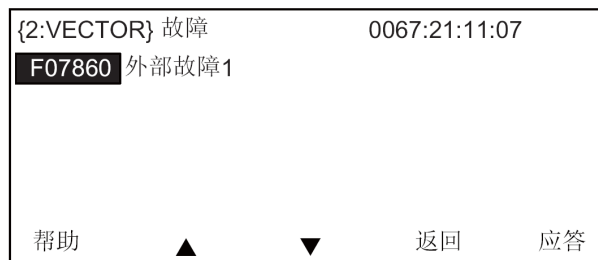
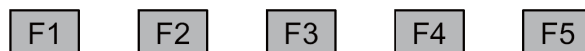
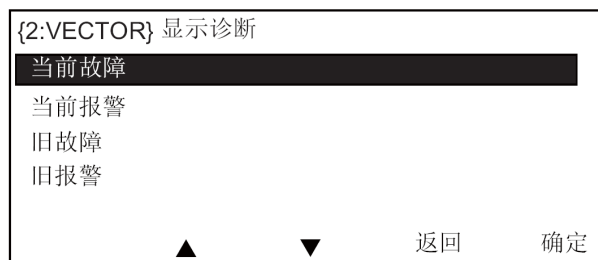
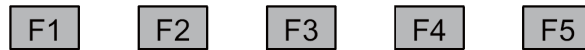
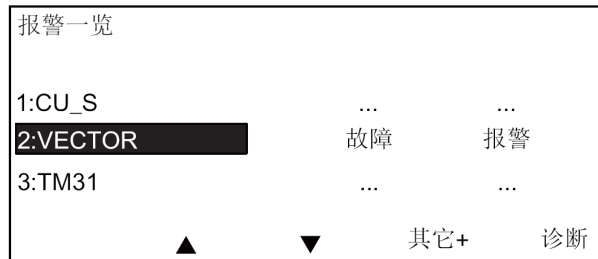
“永久保存参数”的操作步骤见本章节的末尾 → “永久保存参数”一节。

10.4.4 菜单：故障存储器/报警存储器

选择该菜单时，屏幕中会显示当前存在的故障和报警一览。

会针对每个传动对象，显示当前是否存在故障或报警。因此会在相关的传动对象旁边显示“故障”或“报警”。

从下图中可以看出传动对象“VECTOR”中当前至少存在一个激活的故障或报警。其它两个传动对象没有发生故障或报警。



故障存储器/报警存储器

选中有效报警或故障所在的行并按下 F5 <诊断> 键，就会出现对当前或曾经的故障/报警进行选择性的屏幕。

显示诊断

选中需要的行并按下 F5 <确定> 键就会显示相应的故障或报警。图中选择了当前故障列表。

显示当前故障

最多可以显示 8 条故障记录，带有故障号和故障名称。

使用 F1 <帮助> 会显示有关故障原因和排除方法的补充帮助信息。

使用 F5 <应答> 可以对这些故障进行应答。如果无法对故障进行应答，则故障会一直存在。

10.4.5 菜单：调试/维修

10.4.5.1 传动调试

选择该菜单可以从主菜单中重新启动传动调试。

- 如果“当前传动”的操作屏幕位于馈电视图下，则会直接进入“首次馈电调试”屏幕。
- 如果操作屏幕位于还未进行调试的 VECTOR 的视图下，则会直接进入电机的基本调试屏幕。

如果已经执行了调试，则会出现下列可选择的菜单项。

基本调试

仅询问并永久保存基本调试的参数。

全面调试

使用输入的电机和编码器数据进行一次全面的调试，并从电机数据中重新计算关键的电机参数。此时，前一次调试期间计算出的参数值将会丢失。

在接下来进行的电机识别中，会覆盖之前已计算出的值。

电机识别

会出现电机识别的选择屏幕。

复位风扇运行时间

在更换风扇之后，必须将监控风扇运行时间的计时器复位。

10.4.5.2 设备调试

设备调试

此菜单可以直接进入设备调试状态。例如，这是恢复出厂参数设置的唯一方式。

10.4.5.3 AOP 设置

控制设置

定义 LOCAL 模式下控制键的设置。

(→ 参见章节“通过操作面板进行操作 (LOCAL 模式)”))

显示设置

在本菜单中设置屏幕的背景光、亮度和对比度。

定义运行屏幕

在本菜单中可以在五个运行屏幕之间切换，并可以对需在屏幕中显示的参数进行设置。

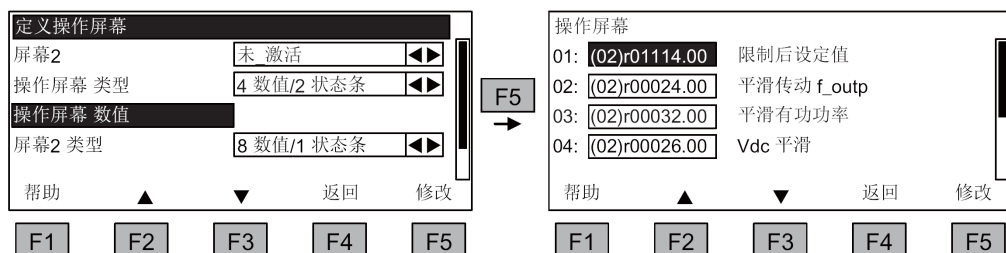


图 10-10 定义操作屏幕

各显示项在屏幕中的位置分配如下图所示：

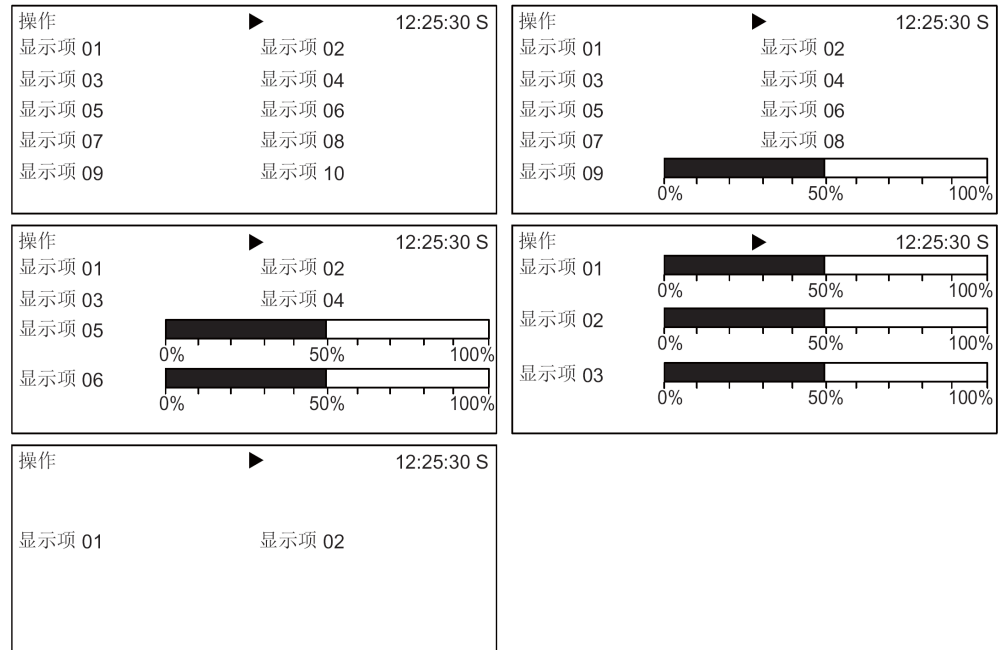


图 10-11 操作屏幕的显示项位置布局

10.4.5.3.1 操作屏幕的信号一览表（AOP30 与装置对时钟）

下面表格中列出了部分出厂时预设置的操作屏幕的信号，包括相应的基准值以及快速调试时的缺省设置。

传动对象 B_INF

表格 10-3 操作屏幕信号一览表 – 传动对象 B_INF

信号		参数	缩写名称	单位	标定 (100%=...) 见下表
出厂设置 (编号)					
平均直流母线电压	(1)	r0026	U_DC	V	p2001
功率部件温度	(2)	r0037	T_LT	°C	基准温度

传动对象 B_INF 的标定

表格 10-4 传动对象 B_INF 标定

标定对象	标定参数	快速调试的缺省设置
基准电压	100 % = p2001	p2001 = r0206 / r0207
基准温度	100 % = 100 °C	



图 10-12 操作屏幕 - 示例：通过基本整流柜馈电

传动对象 S_INF

表格 10-5 操作屏幕信号一览表 – 传动对象 S_INF

信号	参数	缩写名称	单位	标定 (100%=...) 见下表
出厂设置 (编号)				
直流母线电压 (滤波后)	(1) r0026	U_DC	V	p2001
功率部件温度	(2) r0037	T_LT	°C	基准温度
有功电流	(3) r0030	IACTV	A	p2002
电网频率	(4) r0024	FLINE	Hz	p2000
有功功率	(5) r0032	PACTV	kW	r2004
电流实际值	(6) r0027	I_IST	A	p2002
输入电压	(7) r0025	U_IN	V	p2001
有功功率	(8) r0032	PACTV	kW	r2004
调制深度 (滤波后)	(9) r0028	MODD	%	基准调制深度
无功电流分量 (滤波后)	(10) r0029	IREAC	A	p2002

传动对象 S_INF 的标定

表格 10-6 传动对象 S_INF 标定

标定对象	标定参数	快速调试的缺省设置
基准频率	100 % = p2000	p2000 = p0211
基准电压	100 % = p2001	p2001 = r0206 / r0207
基准电流	100 % = p2002	p2002 = r0207
基准功率	100 % = r2004	r2004 = r0206
基准调制深度	100 % = 无过调制的最大输出电压	
基准温度	100 % = 100 °C	

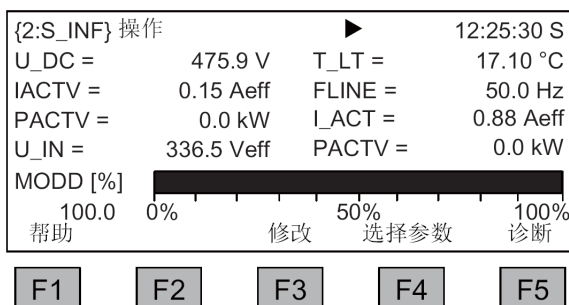


图 10-13 操作屏幕 - 示例：通过整流/回馈柜馈电

传动对象 A_INF

表格10- 7 操作屏幕信号一览表 – 传动对象 A_INF

信号	参数	缩写名称	单位	标定 (100%=...) 见下表	
出厂设置 (编号)					
直流母线电压 (滤波后)	(1)	r0026	U_DC	V	p2001
功率部件温度	(2)	r0037	T_LT	°C	基准温度
有功电流	(3)	r0030	IACTV	A	p2002
电网频率	(4)	r0024	FLINE	Hz	p2000
有功功率	(5)	r0032	PACTV	kW	r2004
电流实际值	(6)	r0027	I_IST	A	p2002
输入电压	(7)	r0025	U_IN	V	p2001
有功功率	(8)	r0032	PACTV	kW	r2004
调制深度 (滤波后)	(9)	r0028	MODD	%	基准调制深度
无功电流分量 (滤波后)	(10)	r0029	IREAC	A	p2002

传动对象 A_INF 的标定

表格 10- 8 传动对象 A_INF 标定

标定对象	标定参数	快速调试的缺省设置
基准频率	100 % = p2000	p2000 = p0211
基准电压	100 % = p2001	p2001 = r0206 / r0207
基准电流	100 % = p2002	p2002 = r0207
基准功率	100 % = r2004	r2004 = r0206
基准调制深度	100 % = 无过调制的最大输出电压	
基准温度	100 % = 100 °C	

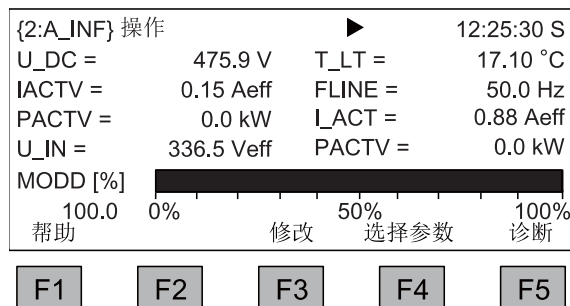


图 10-14 操作屏幕 - 示例：通过有源整流柜馈电

传动对象 VECTOR

表格 10-9 操作屏幕信号一览表 – 传动对象 VECTOR

信号	参数	缩写名称	单位	标定 (100%=...) 见下表	
出厂设置 (编号)					
斜坡函数发生器前的速度设定值	(1)	r1114	NSETP	rpm	p2000
输出频率	(2)	r0024	F_OUT	Hz	基准频率
功率 (滤波后)	(3)	r0032	PACTV	kW	r2004
直流母线电压 (滤波后)	(4)	r0026	U_DC	V	p2001
速度实际值 (滤波后)	(5)	r0021	N_ACT	rpm	p2000
电流实际值 (滤波后)	(6)	r0027	I_IST	A	p2002
电机温度	(7)	r0035	T_MOT	°C	基准温度
变频器温度	(8)	r0037 ¹⁾	T_LT	°C	基准温度
转矩实际值 (滤波后)	(9)	r0031 ¹⁾	M_ACT	Nm	p2003
变频器输出电压 (滤波后)	(10)	r0025	C_OUT	V	p2001

¹⁾ 未配备温度传感器时会显示 -200 °C。

传动对象 VECTOR 标定

表格 10-10 传动对象 VECTOR 标定

标定对象	标定参数	快速调试的缺省设置
基准转速	100 % = p2000	p2000 = 最大转速 (p1082)
基准电压	100 % = p2001	p2001 = 1000 V
基准电流	100 % = p2002	p2002 = 电流限幅 (p0640)
基准转矩	100 % = p2003	p2003 = 2 x 电机额定转矩
基准功率	100 % = r2004	r2004 = (p2003 x p2000 x π) / 30
基准频率	100 % = p2000 / 60	
基准调制深度	100 % = 无过调制的最大输出电压	
基准磁通	100 % = 电机额定磁通	
基准温度	100 % = 100 °C	

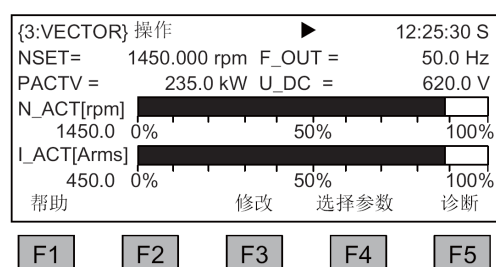


图 10-15 操作屏幕 - 示例：矢量控制模式下的传动系统

传动对象 TM31

表格 10- 11 操作屏幕信号一览表 – 传动对象 TM31

信号	参数	缩写名称	单位	标定 (100%=...)
模拟输入 0 [V, mA]	r4052[0]	AI_UI	V, mA	V: 100 V / mA: 100 mA
模拟输入 1 [V, mA]	r4052[1]	AI_UI	V, mA	V: 100 V / mA: 100 mA
模拟输入 0, 比例	r4055[0]	AI_%	%	同 p200x 中的设置
模拟输入 1, 比例	r4055[1]	AI_%	%	同 p200x 中的设置

10.4.5.3.2 设置日期/时间

设置日期/时间 (用于故障报告的日期戳)

在本菜单中设置日期和时间。

此外还能设置，是否或者如何在 AOP 和传动设备之间执行时间同步。AOP 与传动设备的时间同步使得能够生成带有日期和时间的故障报告。

- 无 (出厂设置)
 - 未执行 AOP 和传动设备之间的时间同步。
- AOP -> 传动
 - 激活此选项将会立即执行同步，将 AOP 的当前时间传输到传动设备中。
 - AOP 每次重新启动后都会将 AOP 的当前时间传输给传动设备。
 - 每天 02:00 点 (AOP 时间) 时也会将 AOP 的当前时间传输给传动设备。
- 传动 -> AOP
 - 激活此选项将会立即执行同步，将传动设备的当前时间传输到 AOP 中。
 - AOP 每次重新启动后都会将传动设备的当前时间传输给 AOP。
 - 每天 02:00 点 (AOP 时间) 时也会将传动设备的当前时间传输给 AOP。

日期格式

在本菜单中可以设置日期格式：

- DD.MM.YYYY：欧洲日期格式
- MM/DD/YYYY：北美日期格式

10.4.5.3.3 D0 名称显示方式

通过设置“用户自定义 DO 名称”“否/是”，可使 DO 名称的显示在标准缩写名称（例如 A_INF, VECTOR; CU_S）和用户自定义的 DO 名称（例如 馈电_1, 电机_1）之间切换。

用户自定义 DO 名称 (出厂设置：否)

- 是：用参数 p0199 中保存的“用户自定义 DO 名称”取代 DO 的标准缩写名称来进行显示。
- 否：显示 DO 的标准缩写名称。

10.4.5.3.4 复位 AOP 设置

选择本菜单将会以以下设置恢复为 AOP 出厂设置：

- 语言
- 显示设置（亮度、对比度）
- 操作屏幕
- 控制设置

注意
复位会将操作面板中所有与出厂设置不同的设置立即加以修改。这可能会导致机柜设备进入意外的运行状态。 因此在复位时应格外小心谨慎！

10.4.5.4 AOP30 诊断

软件/数据库版本

在本菜单中会显示固件和数据库的版本。

数据库的版本应与传动系统软件的版本（在参数 r0018 中查看）一致。

电池状态

在本菜单中显示电池电压（伏特数值和状态条）。电池用来维持数据库中的数据和当前的时钟时间。

在电池电压的百分比显示图中， $\leq 2V$ 的电池电压对应 0%， $\geq 3V$ 的电压对应 100%。

达到 2 V 的电池电压能够确保数据安全。

- 当电池电压 $\leq 2.45 V$ 时，在状态栏中会显示“更换电池”的信息。
- 当电池电压 $\leq 2.30 V$ 时，会弹出窗口：“警告：电池电量不足”。
- 当电池电压 $\leq 2 V$ 时，会弹出窗口：“警告：电池已用完”。
- 如果由于电压太低而断电较长时间之后时间或数据库无法使用，则需在再次通电时执行 CRC 校验来确定数据丢失。这会触发更换电池以及之后的装载数据库或设置时间的提示。

关于电池的更换请参见“维护与检修”章节。

键盘测试

在这个屏幕中可以检查按键是否能正常工作。按下按键时会在屏幕上显示对应的按键符号。可以按任意的顺序按下按键。当每个键都至少被按过一次后，才能退出该屏幕（F4“返回”）。

说明

也可以通过长按任意一个键的方式退出按键测试屏幕。

LED 测试

在这个屏幕中可以检查 4 个 LED 是否能正常工作。

10.4.6 语言选择/Language selection 菜单

操作面板可以从传动装置载入不同语言的文本。

通过菜单“语言选择/Language selection 菜单”可以切换操作面板上的语言。

说明

操作面板上的其它语言

可以根据客户的需要提供操作面板的其它语言。

10.4.7 通过操作面板进行操作 (LOCAL 模式)

切换到 LOCAL 模式后，控制键激活。如果 LOCAL-REMOTE 按键上的绿色 LED 不亮，则表示该按键未激活。

说明

如果激活了“在REMOTE模式下停车”，则LOCAL-REMOTE 按键上的LED会闪烁。

在 LOCAL 控制权下，所有的附加设定值都失效。

在控制权转交给控制面板后，顺序控制控制字的位 0 ~ 位 10 上的 BICO 互联无效（参见功能图2501）。

10.4.7.1 “LOCAL/REMOTE” 键



激活 LOCAL 模式：按下 LOCAL/REMOTE 键

LOCAL 模式：LED 发光

REMOTE 模式：LED 不发光，按键“ON, OFF、JOG、旋转方向切换、加速、减速”都失效。

设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

保存 LOCAL 模式（出厂设置：是）

- 是：在关闭电源时保存运行状态“LOCAL”或者“REMOTE”，并在重新开机时恢复至该状态。
- 否：不保存运行状态“LOCAL”或者“REMOTE”。接通电源时切换到“REMOTE”状态。

在 REMOTE 模式下停车（出厂设置：否）

- 是：在 REMOTE 模式下由外部控制源（PROFIBUS，用户端子排）控制传动系统时，OFF 键也有效。

警告：本功能非急停功能！

- 否：OFF 键只在 LOCAL 模式下有效。

LOCAL/REMOTE 可在运行时切换（出厂设置：否）

- 是：传动系统接通（电机运转）时也可以进行 LOCAL/REMOTE 切换。
- 否：在切换到 LOCAL 之前，会先检查传动系统是否处于“运行”状态。如果是，则拒绝切换并显示故障信息“无法切换到 LOCAL 模式”。在切换到 REMOTE 之前，停止传动装置，并将设定值置零。

10.4.7.2 “ON/OFF” 键



ON 键：没有激活操作锁时，该键在 LOCAL 模式下始终有效。

OFF 键：出厂设置的功能为：OFF1 = 按减速时间（p1121）斜坡停车；当 n = 0 时：断电（仅在安装了主接触器时）

在 LOCAL 模式下或者激活了“在REMOTE模式下停车”功能时，OFF 键有效。

设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

红色OFF键可用作：（出厂设置：OFF 1）

- OFF 1：按减速时间（p1121）斜坡停车
- OFF 2：立即封锁脉冲，电机自由停车
- OFF 3：按快停减速时间（p1135）斜坡停车

10.4.7.3 正转/反转切换



设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

正转/反转切换（出厂设置：否）

- 是：在 LOCAL 模式下，可以通过正转/反转键切换旋转方向。
- 否：在 LOCAL 模式下正转/反转键不起作用。

出于安全考虑，在出厂设置中锁定了正转/反转键，因为通常泵和风机只允许在一个方向上旋转。

在 LOCAL 模式中的“运行”状态下，运行状态旁的一个箭头指示当前的旋转方向。

说明

要实现正转/反转切换，还需进行其他设置。

10.4.7.4 JOG



设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

JOG 键（点动）激活（出厂设置：否）

- 是：JOG 键在 LOCAL 模式的“接通就绪”状态下生效（不是在“运行”状态）。传动装置会以参数 p1058 中设定的速度运行。
- 否：在 LOCAL 模式下 JOG 键不起作用。

10.4.7.5 设定值增大/设定值减小



增大和减小键可以用来设置设定值，精度为 1rpm。

另外，设定值也可以使用数字键输入。为此在运行窗口界面下按下 F2，在界面上会出现一个反显的编辑栏，用于输入所需转速。请使用数字键盘输入所需数值，并按 F5“确定”接受设定值。

使用数字键可以输入最大转速（p1080）与最小转速（p1082）范围内的任意转速。

LOCAL 模式下设定值的输入是单极的。可以按下“正转/反转切换”键切换转向。

- 正转和“增大”键意味着：显示的设定值是正值，输出频率增大。
- 反转和“增大”键意味着：显示的设定值是负值，输出频率增大。

10.4.7.6 AOP 设定值

设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

保存 AOP 设定值（出厂设置：否）

- **是：**在 LOCAL 模式下，上次的设定值（即松开“增大/减小”键后或输入一个数值后）被保存。

在下次通电后，在 LOCAL 模式中会再次采用该存入值。即使在此期间切换到 REMOTE 模式或电源断电，也同样如此。

如果在系统通电时（即电机旋转时）从 REMOTE 切换到 LOCAL 模式，则会以切换前的速度实际值作为电动电位计的输出值并保存。

如果在系统断电时从 REMOTE 切换到 LOCAL 模式，则使用上次的保存值。

- **否：**通电后在 LOCAL 模式下始终采用“AOP 初始设定值”中输入的设定值。如果在系统通电（即电机旋转时）从 REMOTE 切换到 LOCAL 模式，则会以切换前的速度实际值作为电动电位计的输出值。

AOP 斜坡上升时间设定值（出厂设置：10 s）

- **推荐：**设置成与斜坡升降时间(p1120 / p1121)一样

该斜坡上升和下降时间的更改不会影响参数 p1120, p1121 的设置，因为此设置为 AOP 专用设置。

AOP 初始设定值（出厂设置：0.000 rpm）

AOP 初始设定值是传动系统接通（使用 AOP30 - “ON”键）后就会生效的速度设定值。前提是，系统设置“保存 AOP 设定值”设为“否”。

（→ 参见系统设置“保存 AOP 设定值”中的描述）

说明

传动系统的内部斜坡函数发生器始终是激活的。

10.4.7.7 禁用 AOP LOCAL 模式

设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

禁用 AOP LOCAL 模式（出厂设置：否）

- **是：**禁用“通过操作面板进行控制”功能。LOCAL/REMOTE 键会失效。
- **否：**LOCAL/REMOTE 键有效。

说明

LOCAL 功能也可以在传动系统上通过参数 p0806（BI：禁用控制权）来禁用。

10.4.7.8 AOP 故障应答

设置：MENU – 调试/维修 – AOP 设置 – 控制设置

通过AOP 应答故障（出厂设置：是）

- 是：允许通过 AOP 进行故障应答。
- 否：禁止通过 AOP 进行故障应答。

10.4.7.9 超时监控

在 LOCAL 模式下或当“在 REMOTE 模式中停车”功能激活时，一旦 AOP 和传动装置之间的数据线断开超过 1 s，传动装置就会停机。

10.4.7.10 操作锁/参数设置锁



为防止用户意外操作控制键和改变参数，可以用钥匙键激活操作锁和参数设置锁功能。这些安全锁被激活时，会在屏幕的右上方显示两个钥匙图标。

表格 10-12 操作锁/参数设置锁的显示

安全锁类型	在线运行	离线运行
无安全锁	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
操作锁		
参数设置锁		
操作锁+参数设置锁		

设置

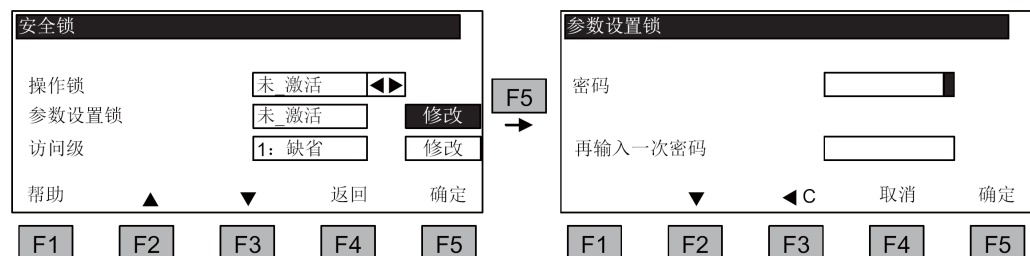


图 10-16 设置安全锁

在选中选项后，“操作锁”设置可使用 <F5> “修改”直接进行修改。

在“参数设置锁”激活时，必须输入一个数字密码并重复确认。在取消“参数设置锁”时也要输入该密码。

操作锁（出厂设置：未激活）

- 激活：仍旧可以查看参数内容，但不能保存参数值（显示信息“提示：操作锁激活”）。OFF 键（红色）有效。按键 LOCAL/REMOTE, ON (绿色), JOG, CW/CCW, 增大键和减小键都无效。

参数设置锁（出厂设置：未激活）

- 激活：对参数修改进行了密码保护。参数设置与在操作锁状态下相同。如果尝试修改参数值，就会出现信息：“提示：参数设置锁有效”。但是，所有的控制键都仍然有效。

访问级别（出厂设置：专家级）

通过设置访问级别可有选择地显示参数，从而简化画面，显示和应用难易程度相匹配的参数。

某些特定的任务需要专家级的访问级别，该级别只允许由专业的操作人员执行。

说明

在激活操作锁或参数设置锁时，会自动执行“从 RAM 向 ROM 复制”操作，这样会在存储卡上保存一份永久备份。

10.4.8 永久保存参数

描述

通过操作面板更改参数时（即在参数编辑器中按下“确定”），新输入的值会首先保存到变频器易失存储器（RAM）中。在修改保存至ROM前，AOP显示屏的右上方会显示一个“S”。这表明，至少1个参数被修改，并且没有被永久保存。

有 2 种方法来永久保存所修改的参数：

- 通过 <MENU> <参数设定> <确定> <永久保存参数> 来执行永久保存。
- 在按下“确定”键确认一项参数设定时，长按“确定”键(>1 s)。此时会弹出一个对话框询问是否将此修改存入 EEPROM。如果选择“是”，则进行保存；如果选择“否”则不会执行永久保存并以闪烁的“S”进行提示。

采用这两种永久保存方法时，所有未永久保存的修改都将存入 EEPROM。

10.4.9 参数设置错误

如果在读/写参数时出错，则会弹出显示出错原因的窗口。

系统显示

参数写错误 (d)pxxxx.yy:0xnn

和参数设置错误类型的简要说明。

10.4.10 故障和报警

发生故障时，传动系统会在操作面板上显示相应的故障或报警。指示故障的红色“FAULT”LED亮起，并自动弹出故障屏幕。按“F1 帮助”键可以显示相关的故障原因和排除措施。使用 F5 “应答”可以应答已保存的故障。

黄色的“ALARM”LED 用于指示报警。另外，系统在操作面板的状态栏中显示相关的信息。

什么是故障？

故障是来自传动系统的信息，提示传动装置出现了会导致传动系统关机的错误或异常（意外）。这个故障可以是变频器的内部故障，也可以是外部故障，例如，故障可由电机的绕组温度监控单元触发。故障将显示在屏幕上，并可以通过 PROFIBUS 向上级控制系统报告。此外，在出厂设置中，“变频器故障”会通过继电器输出。在排除故障之后必须应答此故障。

什么是报警？

报警指示传动装置出现了错误状态，此类错误不会导致传动系统关机且无需应答。报警会自行应答，即当报警的原因不再存在时，报警就会自行复位。

故障和报警的显示

每个故障和报警都会记录在故障/报警缓存中，包括其发生时间和确认时间。“F2/F3”可以选择故障或报警信息，被选中的条目会反色显示，该条目的时间戳显示在屏幕的顶端，有两种显示格式：

- 格式：DDDD:HH:MM:SS

此格式显示此故障或报警出现开始的天数、小时数、分钟数和秒钟数。此格式在未选择“AOP→传动”时间同步时有效。

- 格式：YY:MM:DD HH:MM:SS

在带有主时钟的系统中，显示出现故障或报警时的系统时间（年、月、日、小时、分钟、秒钟）。此格式在激活“AOP→传动”的时间同步时有效。

说明

有关时间同步的详细信息 → 参见章节“调试/维修菜单” - “AOP30 设置”中的“设置日期/时间（用于故障报告的日期戳）”

通过 MENU – 故障存储器/报警存储器，可以调出一个概览屏幕，其中会显示系统中每个传动对象当前的故障和或报警状态。

用 F4 “继续”会调出一个弹出菜单“返回”和“应答”。使用 F2 和 F3 选择需要的功能并用 F5 “确定”执行该功能。

“应答”功能会向每个 Drive Object 发送一个应答信号。

如果所有的故障都被应答，则红色的 FAULT-LED 熄灭。

使用 F5 “应答”可以应答已保存的故障。

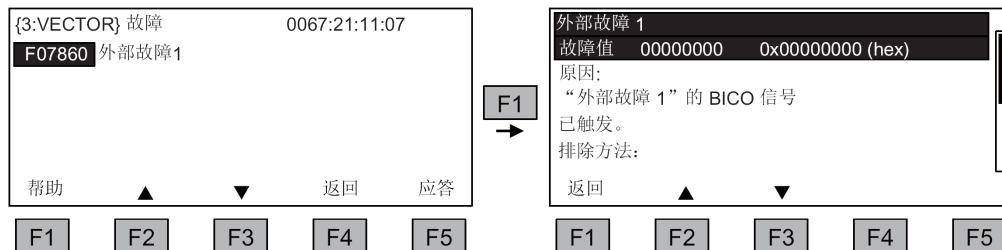


图 10-17 故障屏幕

使用 F5 “清除”从报警存储器中删除已经无效的报警。

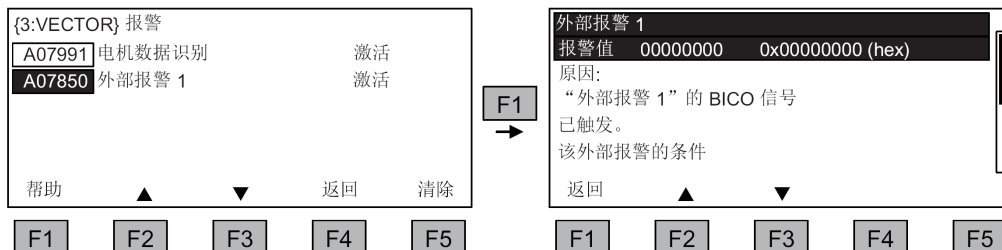


图 10-18 报警屏幕

10.5 维护与检修

10.5.1 更换电池

更换缓冲电池

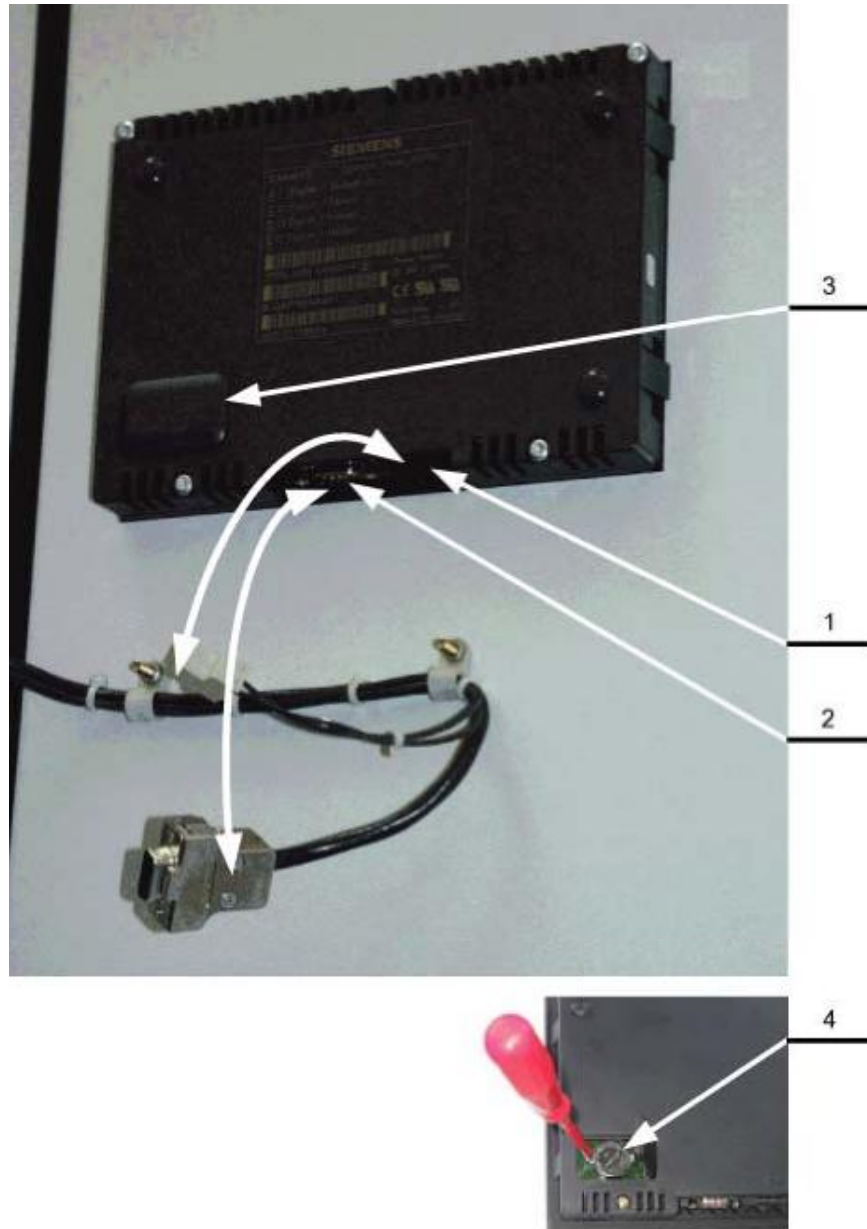


图 10-19 更换缓冲电池

1. 松开 DC24V 供电电缆
2. 松开操作面板的通讯电缆
3. 打开电池盒的盖子
4. 拆除旧电池
5. 安装新电池

6. 以相反顺序执行以上的步骤

表格 10- 13 缓冲电池的技术参数

类型	CR2032 3 V 锂电池
制造商	Maxell, Sony, Panasonic
额定电量	220 mAh
最大允许的充电电流	10 mA (在操作面板中限制在 <2 mA)
20°C 时的自放电量	1 %/年
使用寿命 (在备用模式下)	70°C 时 > 1 年; 20°C 时 > 1.5 年
使用寿命 (在工作模式下)	> 2 年

注意

更换电池应在一分钟之内完成，否则 AOP 设置将会丢失。

说明

必须按照本国专门的法律法规处置电池。

10.5.2 从 PC 载入新版操作面板固件

描述

当要更新 AOP 的功能时，需要将固件装载到 AOP 中。

当传动系统接通后，如果在存储卡上发现了其它固件版本时，会在 AOP30 上询问是否要装载新固件。请按下“是”回答询问。

然后新版固件会自动载入操作面板中，并显示以下对话屏幕。

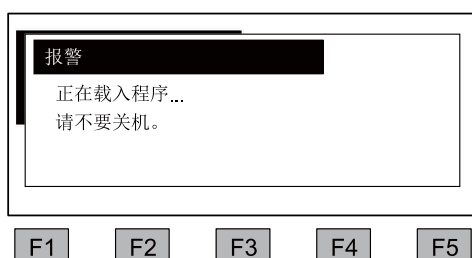


图 10-20 固件正在载入

如果固件装载没有成功，可以按以下方式手动装载固件。

在 CD 上找到装载程序 LOAD_AOP30 以及固件文件。

装载固件的步骤

1. 建立 PC 和 AOP30 之间的 RS232 连接
2. 提供 DC 24 V 供电
3. 在 PC 上启动程序 LOAD_AOP30
4. 选择要使用的 PC 接口(COM1, COM2)

5. 选中固件(AOP30.H86)并点击打开
6. 遵照程序状态窗口中的指令执行，并按下红色按键(O)接通 AOP30 的电源。
7. 装载过程会自动开始
8. 执行 POWER ON（断开并重新接通电源）

10.6 技术数据

表格 10- 14 技术数据

电源	24 V DC (20.4 V to 28.8 V)
电流需求 - 无背光 - 最高亮度背光	<100 mA <200 mA
数据接口	RS232 接口， PPI 协议
后备电池	3 V 锂电池 CR2032
运行温度	0 ~ 55 °C
储存及运输温度	-25 ~ + 70 °C
防护等级	控制柜内侧为 IP20 控制柜外侧为 IP55
认证	CULus CE
产品标准	EN 61800-5-1
尺寸	尺寸信息请参见章节“机械安装”。
重量	0.55 kg