

版本

07/2024

手册

SINAMICS

S120 Combi

www.siemens.com

SIEMENS

SINAMICS S120 Combi

设备手册

基本安全说明

1

系统概述

2

S120 Combi 功率模块

3

电源侧功率部件

4

电机模块和直流母线组件的
电气连接

5

DRIVE-CLiQ 连接规定

6

控制柜设计和 EMC

7

维修与维护

8

可选系统组件和附件

9

附录

A

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。



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。**



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。**



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。**



表示如果不采取相应的小心措施，**可能导致财产损失。**

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

合格的专业人员

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

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：



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 Siemens Aktiengesellschaft 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

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

前言

SINAMICS 文档

SINAMICS 文档分为以下类型：

- 一般文档/目录
- 用户文档
- 制造商/维修文档

更多信息

访问以下网页 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108993276>) 可获取关于以下主题的信息：

- 订购文档/文档总览
- 进入文档下载链接
- 使用在线文档（查找搜索手册/信息）

如果您对技术文档有疑问（例如：建议或修改），请发送电子邮件到以下：邮箱地址 (docu.motioncontrol@siemens.com)。

Siemens MySupport/文档

访问以下网页 (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>) 可以找到如何基于西门子文档创建个性化文档的信息以及如何将其用于您自己的机器文档信息。

培训

访问以下网页 (<http://www.siemens.com/sitrain>) 可以找到 SITRAIN（有关自动化和驱动的产品、系统和解决方案的西门子培训）信息。

常见问题

常见问题（FAQ）可在以下链接的产品支持 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>) 下的服务&支持页面中找到。

SINAMICS

访问以下网页 (<http://www.siemens.com/sinamics>) 可获取关于以下 SINAMICS 的信息。

目标使用人群

本文档的目标用户为使用 SINAMICS 伺服系统的机器厂商、调试工程师和服务人员。

优点

本手册提供了特定使用阶段中需要掌握的所有信息、步骤和操作。

标准功能范畴

本文档说明的功能范围可能和实际交付的驱动系统上提供的功能有出入。

- 驱动系统有可能执行本文中未描述的某些功能。但是这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能，或者为其提供有关的维修服务。
- 本文也可能会说明在一些在特定驱动系统版本上不提供的功能。实际交付的驱动系统上具备的功能只以订购文档为准。
- 机器制造商增添或者更改的功能，由机器制造商进行说明。

为使行文简明扼要，本文档没有囊括所有产品型号的所有详细信息，也无法考虑每一种安装、运行和服务/维修情形。

通过标识链接获取产品信息

产品本体和产品包装上的二维码包含了标识链接。

标识链接是符合 IEC 61406-1 规定的全球唯一性标识。

通过标识链接可访问产品数据、手册、符合性声明、证书和产品的更多信息。



二维码右下角有一个黑色三角，表示标识链接。

技术支持

各个国家的技术咨询电话请访问下列网址

(<https://support.industry.siemens.com/scl/cn/zh/scl-/oid2090>)中的“联系人”区域。

相关指令和标准

您可从西门子办事处获取最新的已认证组件的清单。尚未完成的认证请咨询您的西门子联系人。

证书下载

证书可从以下网站上下载：

认证 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13206/cert>)



欧盟符合性声明

访问网址 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/13231/cert>)，可获取西门子针对欧盟相关指令/标准的符合性声明以及相关证书、原型样机检测证书、“Safety Integrated”安全功能的制造商声明以及检测证书。

SINAMICS S 系列产品适用以下指令和标准：

- **欧洲低压指令**

SINAMICS S 系列产品在低压指令 2014/35/EU 的应用范围内工作时即满足该指令的要求。

- **欧洲机械指令**

SINAMICS S 系列产品在机械指令 2006/42/EU 的应用范围内工作时即满足该指令的要求。

不过在典型的机械应用中，SINAMICS S 系列产品完全符合该指令对人身健康安全的基本规定。

- **指令 2011/65/EU**

SINAMICS S 系列产品符合指令 2011/65/EU，即 ROHS II“限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令”。

- **关于废弃电子电气设备的欧洲指令 (WEEE)**

SINAMICS 系列变频器符合关于电子电气废旧设备回收利用的 2012/19/EU 指令。

- **欧洲 EMC 指令**

SINAMICS S 系列产品符合 EMC 指令 2014/30/EU。

- **韩国适用的 EMC 标准**

带有 KC 标志的 SINAMICS S 系列产品符合韩国 EMC 标准。

- **海关联盟认证**

SINAMICS S 系列产品满足俄罗斯/白俄罗斯/哈萨克斯坦海关联盟 (EAC) 的要求。





- **北美市场**

带有其中一个认证标志的 SINAMICS S 系列产品符合北美市场对驱动组件的准入要求。

证书请从认证机构 (<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html>) 的网页上获取。

- **半导体过程设备承受的电压暂降等级标准**

SINAMICS S 系列产品符合 SEMI F47-0706 标准的要求。



- **澳大利亚及新西兰 (RCM, 旧称 C-Tick)**

带有该认证标志的 SINAMICS S 系列产品符合澳大利亚及新西兰的 EMC 要求。

- **质量体系**

西门子股份公司达到 ISO 9001 和 ISO 14001 质量管理体系的要求。



- **英国符合性声明**

功率模块符合英国（英格兰、威尔士和苏格兰）市场的准入要求。

无关标准



中国强制性产品认证

SINAMICS S 系列产品不属于中国强制性产品认证 (CCC) 的约束范围。

韩国的 EMC 限值

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

韩国规定的 EMC 限值和欧盟发布的电气调速驱动器 EMC 产品标准 EN 61800-3 C2 类或 KN11, 1 组 A 类规定的限值一致。请采取适当的附加措施，确保装置符合 C2 类或 1 组, A 类规定的限值。为此需要采取附加措施，比如使用附加的抗射频滤波器 (EMC 滤波器)。

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

无论如何都要始终注意设备上贴附的标签，标签上的说明对符合标准至关重要。

确保可靠运行

本手册描述的状态是设备的标准状态，保持此状态即可确保可靠运行，并且不超出 EMC 限值。

如不符合该设备手册中的要求，应采用适当的措施如测量来确定或验证，设备能够正常运行且保持在 EMC 限值以内。

备件

备件信息请访问以下网址 (<https://www.automation.siemens.com/sow?language=EN>)。

产品维护

在产品维护（提高耐用性、部件报废等）的范畴内，组件会持续得到进一步研发。

此类研发可无需变更订货号而实现“备件兼容”。

这种兼容备件的产品研发有时可能会对连接器/接口的位置进行略微的调整。但当用户规范使用产品时这些调整不会引发问题。请在特殊的安装情况下加以注意（例如电缆长度要有足够余量）。

使用第三方产品

本印刷品包含有对第三方产品的推荐。西门子了解这些第三方产品的基本适用性。

可以使用其他制造商的同等产品。

西门子不对第三方产品的使用提供担保。

接地符号

符号	含义
	接地线的连接
	接地（例如 M 24 V）
	电位平衡功能连接

目录

前言	3
1 基本安全说明	15
1.1 一般安全说明	15
1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏	22
1.3 应用示例的质保规定	22
1.4 网络安全性信息	23
1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险	24
2 系统概述	27
2.1 SINAMICS S120 Combi 驱动系统	27
2.2 系统配置（示例）	28
3 S120 Combi 功率模块	31
3.1 引言	31
3.1.1 描述	31
3.1.2 模块型号	34
3.1.3 配套的控制系统	35
3.1.4 可以添加的扩展轴	36
3.2 Combi 功率模块的安全说明	37
3.3 接口说明	41
3.3.1 一览图	41
3.3.1.1 3 轴型功率模块	41
3.3.1.2 4 轴型功率模块	45
3.3.2 X1 电源连接	49
3.3.3 X2 - X5 电机连接	49
3.3.4 抱闸接口 X11	50
3.3.5 风扇接口 X12/X13	51
3.3.6 EP 接口 X21/X22	51
3.3.7 X200 - X205 DRIVE-CLiQ 接口	53
3.3.8 TTL 编码器接口 X220	55
3.3.9 X224 : 24 V 连接器	58
3.3.10 X228 直流母线连接	59
3.4 连接示例	60
3.5 S120 Combi 上各个 LED 的含义	65
3.6 外形尺寸图	66

3.7	功率模块的开箱	70
3.8	安装	71
3.8.1	安装开孔图	71
3.8.2	加固板的安装	75
3.8.2.1	说明	75
3.8.2.2	安装	76
3.8.2.3	技术数据	79
3.8.3	安装防水罩	80
3.8.4	安装 S120 Combi 功率模块	81
3.8.5	安装外部风扇模块	85
3.8.5.1	概述	85
3.8.5.2	独立版外部风扇	86
3.8.5.3	集成版外部风扇	91
3.9	电气连接	93
3.9.1	电源电缆和功率电缆的剥线长度	93
3.9.2	电源电缆	94
3.9.3	电机功率电缆	96
3.10	技术数据	98
3.10.1	常规技术数据	98
3.10.1.1	系统数据	98
3.10.1.2	安装海拔高度和环境温度引起的降容	102
3.10.2	特定技术数据	103
3.10.2.1	3 轴型功率模块	103
3.10.2.2	4 轴型功率模块	106
3.10.3	特性曲线	109
3.10.3.1	额定负载循环	109
3.10.3.2	降额特性曲线	122
3.10.4	符合 IEC/UL 61800-5-1 的电机过载保护	122
4	电源侧功率部件	123
4.1	导言	123
4.2	电源分离装置提示	123
4.3	电源侧过电流保护装置	124
4.4	故障电流保护装置的电源连接	125
4.5	过电压保护装置	126
4.6	电源滤波器	127
4.6.1	说明	127
4.6.2	电源滤波器的安全说明	127
4.6.3	接口说明	130
4.6.3.1	一览	130
4.6.3.2	电源/负载连接	131

4.6.4	外形尺寸图	131
4.6.5	技术数据	132
4.7	电源电抗器	132
4.7.1	说明	132
4.7.2	电源电抗器的安全说明	132
4.7.3	接口说明	134
4.7.3.1	一览	134
4.7.3.2	电源/负载连接	134
4.7.4	外形尺寸图	135
4.7.5	技术数据	137
4.8	电源电抗器和电源滤波器的组合方法	137
4.9	电源输入电路的类型	138
4.9.1	电源开关的可能性	138
4.9.2	在供电电路上运行电源开关组件	139
4.9.3	通过隔离变压器运行电源开关件	139
4.9.3.1	电源连接条件	139
4.9.3.2	具有多个电网负载时隔离/自耦变压器的选型	140
4.9.3.3	电源输入组件通过自耦变压器运行	144
4.9.3.4	电源输入组件通过隔离变压器运行	145
5	电机模块和直流母线组件的电气连接	147
5.1	引言	147
5.2	通过母排连接直流母线电压和 24 V 电源	148
5.3	通过直流母线电缆和 24 V 端子适配器连接直流母线电压和 24 V 电源	154
6	DRIVE-CLiQ 连接规定	159
6.1	简介	159
6.2	连接示例	162
6.2.1	3 轴功率模块上的运行	162
6.2.2	4 轴功率模块上的运行	164
6.2.3	两个 3 轴型功率模块上的运行	167
6.2.4	两个 4 轴型功率模块上的运行	171
7	控制柜设计和 EMC	177
7.1	概述	177
7.2	关于控制柜的安全说明	178
7.3	电磁兼容性	178
7.3.1	电磁兼容性(EMC)说明	178
7.3.2	EMC 性能分类	179
7.3.3	驱动系统类型	181
7.3.4	干扰辐射/抗干扰性	182

7.4	工作场所中的电磁场	183
7.4.1	前言	183
7.4.2	SINAMICS S120 Combi 功率模块的测量/评估	183
7.4.3	24 V 组件的测量/评估	184
7.5	DC 24 V 电源	185
7.5.1	概述	185
7.5.2	24 V 供电和组件连接。	186
7.5.3	24 V 电子电路内的过流保护	191
7.5.4	组件的典型 24 V 电流消耗	192
7.5.5	选择供电仪器	195
7.6	连接技术	196
7.6.1	DRIVE-CLiQ 信号电缆	196
7.6.2	MOTION-CONNECT 动力电缆	197
7.6.3	功率电缆与信号电缆的载流能力和降额系数	200
7.6.4	弹簧式接线端子的可连接电缆横截面	201
7.6.5	螺旋端子的可连接电缆横截面	202
7.6.6	电缆终端	204
7.7	电缆的屏蔽和布线	204
7.8	PE 连接和等电位连接	206
7.9	关于控制柜散热的注意事项	207
7.9.1	概述	207
7.9.2	通风	212
7.9.3	对于冷却设备标注尺寸的提示	214
7.9.4	额定工作状态下的损耗功率	215
7.9.4.1	概述	215
7.9.4.2	SINUMERIK 控制系统、直流母线组件和补充系统组件的损耗功率	215
7.9.4.3	S120 Combi 功率模块的损耗功率	216
7.9.4.4	电源滤波器和电源电抗器的损耗功率	216
7.9.4.5	功率部件的电子设备损耗	217
7.9.4.6	部分负载工作状态下的损耗	217
8	维修与维护	221
8.1	需要的附件与备件	221
8.2	更换风扇	222
8.2.1	风扇更换安全提示	222
8.2.2	为 S120 Combi 功率模块更换独立版外部风扇	222
8.2.3	为 S120 Combi 功率模块更换集成版外部风扇	222
8.3	直流母线电容器的组建	223
8.4	回收和废弃物处理	224
9	可选系统组件和附件	225

A	附录	227
A.1	缩略语目录	227
A.2	手册一览	240

基本安全说明

1.1 一般安全说明



⚠ 警告

其他能源可导致电击危险和生命危险

接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

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

通常有以下安全步骤：

1. 准备断电。通知会受断电影响的组员。
2. 给驱动系统断电并确保不会再次接通。
3. 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。
4. 确认功率接口和安全接地连接无电压。
5. 确认辅助电压回路已断电。
6. 确认电机无法运动。
7. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。将能源供给置于安全状态。
8. 确保正确的驱动系统已经完全闭锁。

结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。



⚠ 警告

电网阻抗过高可引发电击以及火灾危险

短路电流过低时，保护装置可能完全不动作或动作不够及时，从而引发电击或火灾。

- 确保线间短路或对地短路时变频器电源输入端上出现的短路电流都至少达到保护装置的动作电流。
- 如果对地短路时出现短路电流不够高，没有达到保护装置的动作电流，必须额外使用一个剩余电流动作保护装置 (RCD)。尤其是在 TT 电网上，所需的短路电流有可能极小。



!**警告**

电网阻抗过低可引发电击以及火灾危险

短路电流过高时，保护装置可能因无法分断该短路电流而损坏，进而引发电击或火灾。

- 确保变频器电源输入端上可能出现的、未经控制的短路电流不会超出使用的保护装置的分断容量 (SCCR 或者 I_{cc}) 。



!**警告**

缺少接地可导致电击危险

防护等级 I 的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。

- 按照规定对设备进行接地。



!**警告**

连接不合适的电源可导致电击危险

连接不合适的电源会导致可接触部件携带危险电压，从而导致人员重伤，甚至是死亡。

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



!**警告**

设备损坏可导致电击危险

未按规定操作会导致设备损坏。设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压，接触外壳或这些裸露部件可能会导致重伤或死亡。

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

**⚠ 警告****电缆屏蔽层未接地可导致电击危险**

电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。

- 电缆屏蔽层和未使用的功率电缆芯线（如抱闸芯线）至少有一侧通过接地的外壳接地。

**⚠ 警告****运行时断开插接可产生电弧**

运行时断开插接会产生电弧，从而导致人员重伤或死亡。

- 如果没有明确说明可以在运行时断开插接，则只能在断电时才能断开连接。

**⚠ 警告****功率组件中的剩余电荷可导致电击危险**

由于电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 等待 5 分钟，确认无电压再开始作业。

注意**使用不合适的螺丝刀可损坏设备**

使用不合适的螺丝刀或者采用不恰当的拧紧操作都可能损坏设备上的螺钉。

- 使用与螺钉头完全匹配的螺丝刀批头。
- 使用技术文档中规定的扭矩拧紧螺钉。
- 使用扭力扳手或者带动态扭矩传感器和转速限制功能的机械式高精度螺丝刀。
- 定期校准所使用的工具。

注意

功率接口松动可造成财产损失

紧固扭矩太小或振动会导致功率接口松动。可能因此导致火灾、设备损坏或功能故障。

- 用规定的紧固扭矩拧紧所有功率接口。
- 请定期检查所有的功率接口，尤其是在运输后。

! 警告

屏蔽层接地不充分可导致电磁干扰

功率电缆的屏蔽层接地不充分可导致功能故障，并可导致过高干扰。

- 使用随产品交付的屏蔽板或推荐的屏蔽板。
- 使用推荐的屏蔽卡圈。

! 警告

电磁场会影响有源医疗植入体

变频器在运行时会产生电磁场 (EMF)。电磁场会影响心脏起搏器之类的有源医疗植入体，因此，变频器会对配戴有源医疗植入体的人员造成危险。

- 作为可发射电磁场设备的操作人员，应评估设备对配戴有源医疗植入体的人员造成的具体危险。
- 注意产品文档中关于电磁场发射的相关数据。

! 小心

呼吸道和皮肤对化学物质的症状反应

新购买的产品中可能有致敏物质残留。

致敏物质是在接触后会导致肺部和皮肤过敏的材料。

一旦发生过敏，再次接触时可能导致严重的反应，即使只是少量接触。极端情况下，可能发展为哮喘或皮炎。

- 如果产品有强烈的气味，应将产品放置在通风良好的空间中 14 天以上。

**警告****无线电设备或移动电话可导致机器意外运动**

在组件附近使用无线电设备、移动电话或移动 WLAN 设备可能会导致设备功能异常、设备故障和损坏。功能异常会影响机器的功能安全并可导致人员伤亡或财产损失。

- 避免在变频器和操作单元附近使用无线电设备、移动电话或 WLAN 设备。
- 尽量从远处扫描可机读代码，比如：二维码，或者在扫描时关闭变频器的电源。
- 在控制柜柜门闭合时才能运行内置型设备。
- 在控制柜柜门打开时，只有专业电气人员才能开展服务和维护工作。

**在住宅区中可导致射频干扰**

EMC C2 类设备在住宅区中运行时，设备可能会产生射频干扰。

EMC C3 或 C4 类设备在住宅区中运行时，设备会产生射频干扰。

- 请勿在住宅区中运行 EMC C2 类设备。
- 请勿在向民用建筑供电的公共低压电网中运行 EMC C3 或 C4 类设备。

注意**电压过高会损坏电机绝缘装置**

在相线接地的电网下运行或者在 IT 电网下运行且发生接地故障时，过高的对地电压会损坏电机的绝缘装置。如果所使用电机的绝缘装置不适用于相线接地的电网运行，则必须采取以下措施：

- IT 电网：使用接地故障监视器并尽快消除故障。
- 相线接地的 TN 或 TT 电网：请在电网侧使用隔离变压器。



!**警告**

电机温度检测不当会导致电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离（根据 IEC 61800-5-1）的电机，其故障时可能会击穿变频器的电子组件。

- 安装一个温度监控继电器 3RS1... 或 3RS2...
- 通过变频器的数字量输入（例如：通过“外部故障”功能）对温度监控继电器的输出进行分析。

!**警告**

通风空间不足可引起火灾

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

- 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。

注意

安装位置错误可导致过热

安装位置错误时，设备可能会过热并因此损坏。

- 只允许在规定的安装位置上运行设备。

!**警告**

缺少警示牌或警示牌不清晰可导致未知危险

缺少警示牌或警示牌不清晰可导致未知危险。未知危险可能导致人员重伤或死亡。

- 根据文档检查警示牌的完整性。
- 将缺少的警示牌固定在组件上，必要时安装本国语言的警示牌。
- 替换掉不清晰的警示牌。

注意**不符合规定的绝缘电阻试验可损坏设备**

高试验电压可损坏设备。

- 只允许使用不超过 500 V 的直流电压来测量机器或设备上低压电路的绝缘电阻。
- 只允许使用不超过 250 V 的直流电压来测量机器或设备上 SELV 电路的绝缘电阻。

注意**不符合规定的耐压试验可损坏设备**

高试验电压可损坏设备。容性漏电流可导致测试结果误差。

- 在机器上执行耐压试验前，断开元件和器件。¹⁾

¹⁾ 这些元件和器件已根据产品标准 IEC 61800-5-1 进行了耐压试验，根据标准 IEC 60204-1:2021 第 18.4 章，这些元件和器件可以在试验期间断开。

**安全功能失效可导致机器意外运动**

无效的或不适合的安全功能可引起机器意外运动，可能导致重伤或死亡。

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

说明**Safety Integrated 功能的重要安全说明**

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

1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏

1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏

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



注意

静电场或静电放电可导致设备损坏

电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。

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

1.3 应用示例的质保规定

应用示例不具有任何约束力，不保证完全考虑了配置和设备的完整性或其功能。应用示例只能帮助用户解决一些典型任务，它们不是满足用户特定需求的定制解决方案。

用户应自行确保按照现行规定正确且安全地使用产品。应用示例并没有解除用户在使用、安装、运行和维护产品时安全操作的责任。

1.4 网络安全性信息

西门子为其产品及解决方案提供了工业网络安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业网络安全保护机制。西门子的产品和解决方案构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在有必要连接时并仅在采取适当安全措施（例如，防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将该等系统、机器和组件连接到企业网络或互联网。关于可采取的工业网络安全措施的更多信息，请访问 <https://www.siemens.com/cybersecurity-industry>。

西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。西门子强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅西门子工业网络安全 RSS 源，网址为 <https://www.siemens.com/cert>。

更多信息请访问：

工业安全功能选型手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/108862708/en>)



软件遭受篡改会导致不安全的运行状态

软件遭受篡改（如：病毒、木马、蠕虫等）会使设备处于不安全的运行状态，这可导致死亡、重伤和财产损失。

- 使用最新版本的软件。
- 将自动化和驱动组件纳入设备或机器的先进且全面的工业网络安全保护机制中。
- 全面的工业网络安全保护机制要涵盖所有使用的产品。
- 采取相应的保护措施（如：杀毒软件）防止可移动存储设备中的文件受到恶意软件的破坏。
- 结束调试时，检查所有相关的网络安全设置。

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

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

1. 调试、运行、维护和维修时机器或设备部件意外运行，原因（举例）：

- 编码器、控制器、执行器和连接系统中出现了硬件故障和/或软件故障
- 控制器和传动设备的响应时间
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 凝露/导电杂质
- 参数设置、编程、布线和安装出错
- 在电子器件附近使用无线电装置/移动电话
- 外部影响/损坏
- X射线辐射、电离辐射和宇宙辐射

2. 组件内部和外部的异常高温，包括明火，以及由于故障引起的光、噪音、颗粒、气体等的排放，例如：

- 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
- 变频器直流中间电路短路或接地故障

3. 危险的接触电压，原因（举例）：

- 零件失灵
- 静电充电感应
- 旋转电机的感应电压
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 凝露/导电杂质
- 外部影响/损坏

4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。

5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质并且产生辐射。
6. 影响网络绑定和无线通信系统，例如纹波控制发射器或通过网络或移动无线电、WLAN 或蓝牙进行的数据通信
7. 当电机在爆炸危险区域中使用时：

在电机运行期间，一些移动部件（比如：轴承）的磨损可导致电机机座部件出现预期外的高温，从而可能在存在爆炸性环境的区域中引发危险。

其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

系统概述

2.1 SINAMICS S120 Combi 驱动系统

系统组件

- 电源侧功率部件, 如: 用于通断电源的熔断器和接触器
- 电抗器和滤波器, 用于符合电磁兼容 (EMC) 规范
- S120 Combi 功率模块
- 电机模块, 可扩展 1 根轴或 2 根轴, 作为逆变器工作, 为相连电机提供电能
- 直流母线部件 (制动模块、控制电源模块), 用于稳定直流母线电压的选件
- 其他系统组件和编码器模块, 用于扩大功能范围、处理不同编码器接口和过程信号的要求。
 - 支持的其他系统组件: 端子模块 TM54F、DRIVE-CLiQ 集线器模块 DMC20、DRIVE-CLiQ 外部集线器模块 DME20
 - 支持的编码器模块: 电柜安装式编码器模块 SMC20、电柜安装式编码器模块 SMC30、电柜安装式编码器模块 SMC40、外部编码器模块 SME20、外部编码器模块 SME25、外部编码器模块 SME125

优点

SINAMICS S120 Combi 设计用于安装在控制柜内。

- 简单方便的操作、安装和接线
- 实用的接线系统、符合电磁兼容要求的布线方式
- 标准化设计

应用

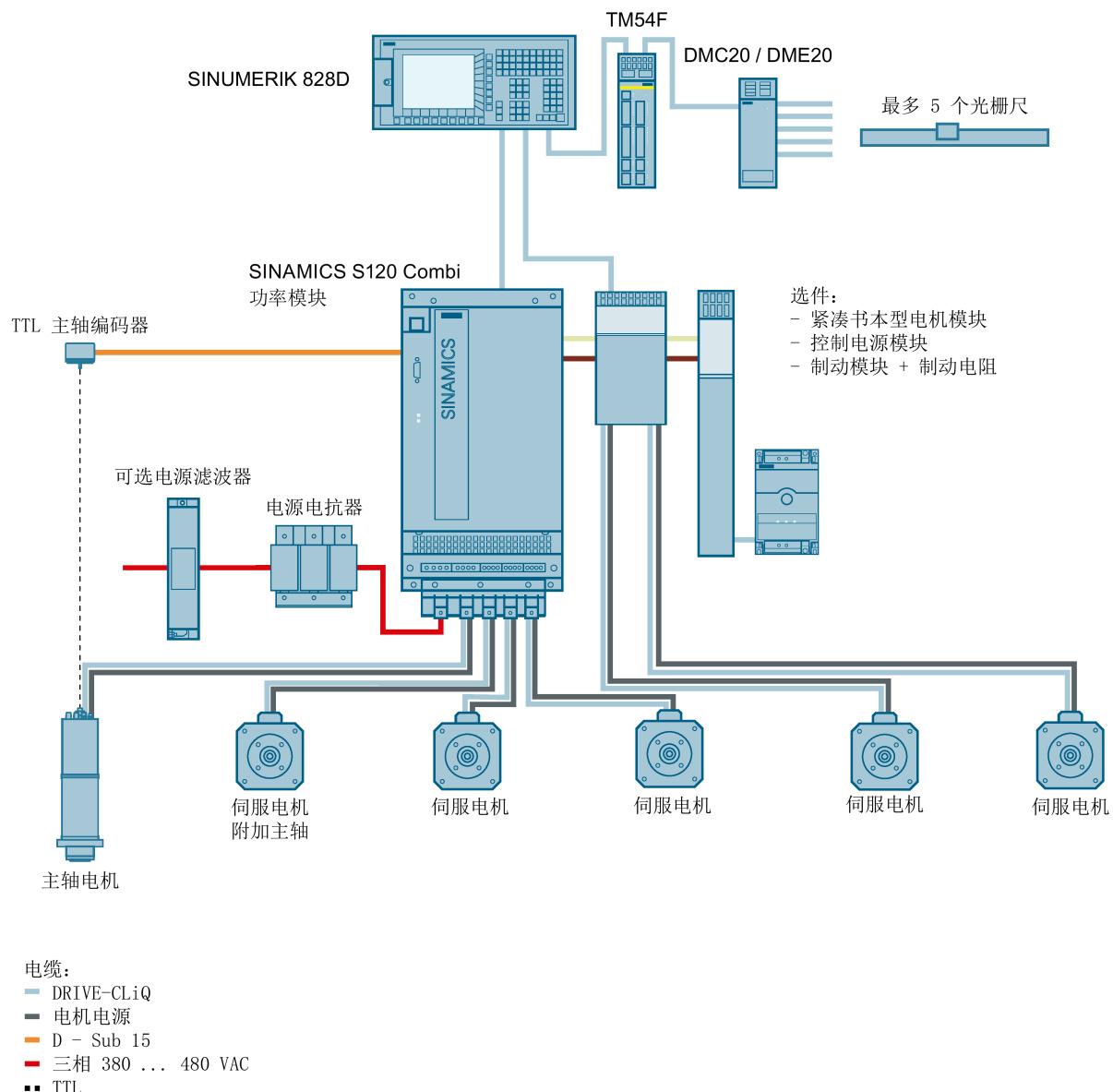
S120 Combi 功率模块适合驱动用于带有 3 根到 6 根轴的加工型机械。书本型电机模块和紧凑型电机模块用作“扩展轴”。

说明

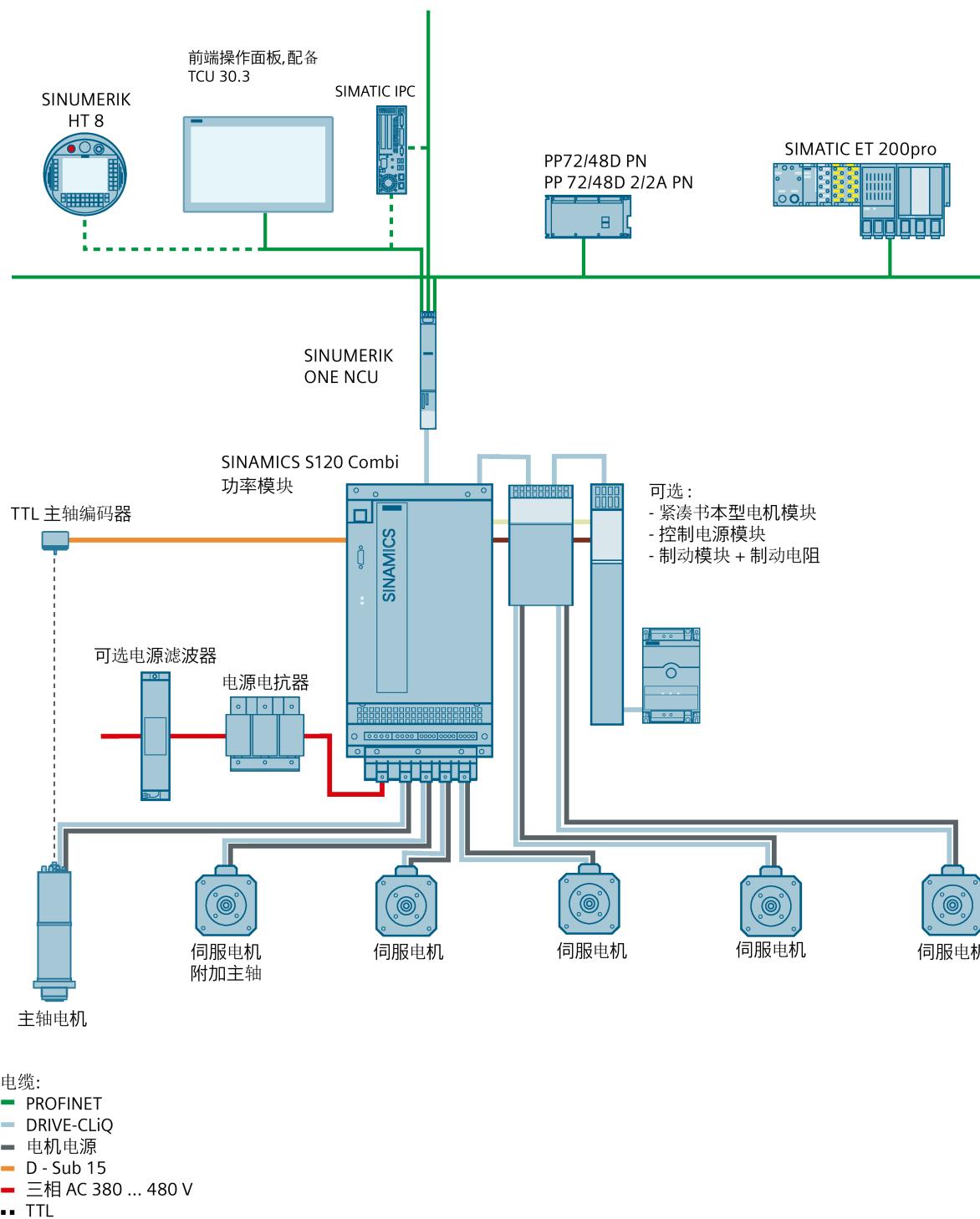
书本型电机模块只可用于外观类型 B。更多关于支持书本型电机模块的控制系统/控制单元的软件/固件版本的信息, 可查看“可以添加的扩展轴 (页 36)”一章。

2.2 系统配置 (示例)

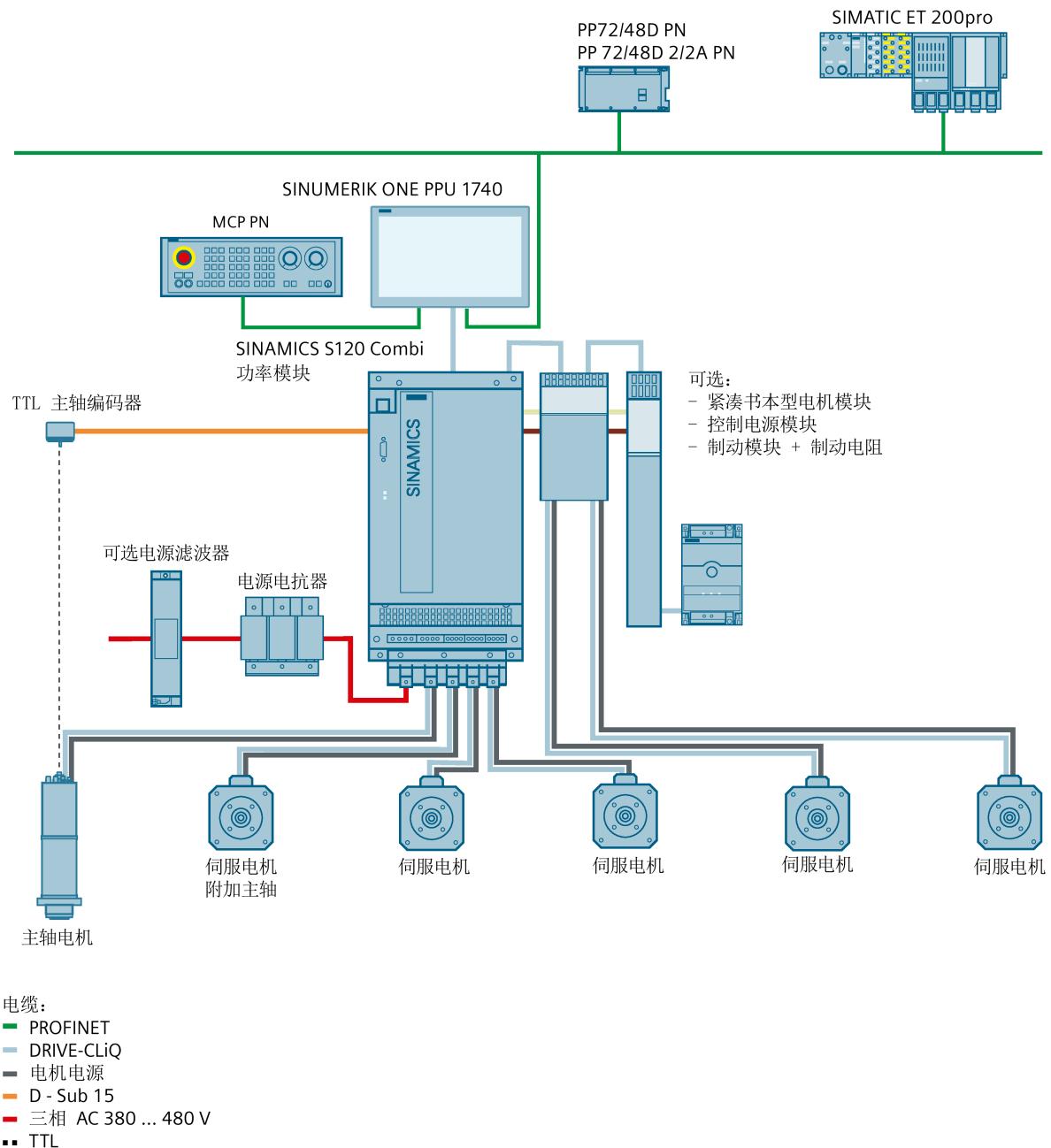
连接至 SINUMERIK 828D : S120 Combi 4 轴型功率模块 + 2 根扩展轴



连接至 SINUMERIK ONE NCU : S120 Combi 4 轴型功率模块 + 2 根扩展轴



连接至 SINUMERIK ONE PPU : S120 Combi 4 轴型功率模块 + 2 根扩展轴



S120 Combi 功率模块

3.1 引言

3.1.1 描述

SINAMICS S120 Combi

S120 Combi 是一个功率模块，集成了整流模块、3 轴型或 4 轴型电机模块（逆变器）以及一个主轴 TTL 编码器信号转换模块，可在 TN、IT 和 TT 电网上直接运行。

S120 Combi 具有整流和反馈能力。整流模块向内置的电机模块提供不受控的直流电。

在整流模式中，整流模块的电流波形和电压波形为典型的 6 脉冲二极管桥的波形。在反馈模式中，电流波形为方波。何时启用反馈取决于反馈的功率大小。在整流模块空载时，反馈能力被禁用。

按照额定电流来划分，S120 Combi 有以下型号：

- 3 轴型功率模块，含整流模块，主轴和 2 根进给轴
- 4 轴型功率模块，含整流模块，主轴和 3 根进给轴

按照机械特性来划分，S120 Combi 有以下外观类型：

- 外观类型 A：S120 Combi Axx，带有独立的外部风扇，与直流母线组件的连接通过直流母排实现
- 外观类型 B：S120 Combi Bxx，带有集成的外部风扇，该风扇集成在模块的散热器上，与直流母线组件的连接通过选件直流母线电缆实现

电机电路故障保护

电子过流脱扣符合标准 IEC 60364-3-2 : 2005/AMD1 : 第 411 条，用于防止电击。

- 请注意本手册中的安装说明。
- 请注意适用的安装标准。
- 连接保护线 PE 时，必须保证良好的电气连续性。

变频器在电机输出端处提供短路保护。

制造商声明中描述了电机电路内绝缘失效时的电击保护条件。

更多信息，请访问以下网址：制造商声明

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109476638>)

电机抱闸控制

S120 Combi 集成了电机抱闸的控制功能。电机抱闸通过端子 X11 进行连接。设备能控制 1 A 以下的抱闸。

用户可以通过软件将抱闸指定给 S120 Combi 的任意一个进给轴。若用户使用的 SINUMERIK 828D 软件版本为 V4.7 或更高版本，通过软件还可以将抱闸指定给 S120 Combi 的主轴。

温度传感器连接

温度传感器既可以连接到端子 X22 上，也可以连接到用于 TTL 编码器的 sub-D 连接器上 (X220)。用户通过软件选择其中一个端子。

编码器连接

S120 Combi 为电机的 sin/cos 编码器、TTL 编码器和集成了 DRIVE-CLiQ 接口的编码器提供 5 V 电源。TTL 编码器可以直接连接到编码器接口 X220 上，始终指定给主轴输出 X2 使用。用于主轴输出 X2 的 sin/cos 编码器则需要通过 SMxxx 编码器模块接到接口 X205 上。此时，X220 自动失效。

在连接 DRIVE-CLiQ 编码器时需遵守拓扑结构的规定。每根进给轴只指定给一个 DRIVE-CLiQ 接口 (参见章节 DRIVE-CLiQ 连接规定 (页 159))。

S120 Combi 上集成的编码器接口不支持 HTL 编码器、SSI 编码器和 24 V 编码器电源。

接口布局

S120 Combi 上的 DRIVE-CLiQ 接口布局是固定布局，请勿擅自更改。

扩展轴 DRIVE-CLiQ 连接总是通过 SINUMERIK 控制器上的 DRIVE-CLiQ 接口 X101 接入。详细说明参见章节 S120 Combi 的接口说明 (页 41) 和 DRIVE-CLiQ 连接规定 (页 159)。

测量系统和附加编码器总是应通过 DMC20 集线器模块接入。

内部温度监测

S120 Combi 会测量模块的内部温度。一旦检测出内部温度过高，S120 Combi 功率模块会输出一个报警。用户需要采取适当的措施对模块进行降温。

冷却方式

S120 Combi 功率模块的冷却方式为“外部风冷”。

对于以下功率模块，风扇作为一个独立的部件，不与模块集成在一起。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

对于以下功率模块，风扇作为模块的一部分，集成在功率模块的散热器上。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1

3.1 引言

3.1.2 模块型号

整流 额定功率 $S1/$ 最大功率 P_{max} [kW]	主轴 额定电流 $I_n/$ 最大电流 I_{max} [A _{rms}]	进给轴 1 额定电流 $I_n/$ 最大电流 I_{max} [A _{rms}]	进给轴 2 额定电流 $I_n/$ 最大电流 I_{max} [A _{rms}]	进给轴 3 额定电流 $I_n/$ 最大电流 I_{max} [A _{rms}]	订货号	外观 类型
3 轴型						
16/35	18/36	9/18	9/18	-	6SL3111-3VE21-6FA2	A01
16/35	24/48	9/18	9/18	-	6SL3111-3VE21-6EA1	A02
20/40	30/56	9/18	9/18	-	6SL3111-3VE22-0HA1	A03
16/35	18/36	9/18	9/18	-	6SL3111-3VE21-6FC1	B11
16/35	24/48	9/18	9/18	-	6SL3111-3VE21-6EC1	B12
20/40	30/56	9/18	9/18	-	6SL3111-3VE22-0HC1	B13
4 轴型						
16/35	18/36	9/18	9/18	9/18	6SL3111-4VE21-6FA2	A04
16/35	24/48	9/18	9/18	9/18	6SL3111-4VE21-6EA1	A05
20/40	30/56	12/24	9/18	9/18	6SL3111-4VE22-0HA1	A06
10/35	24/60 ¹⁾	12/36	12/36	12/36	6SL3111-4VE21-0EA1	A07
16/35	18/36	9/18	9/18	9/18	6SL3111-4VE21-6FC1	B14
20/40	30/56	12/24	9/18	9/18	6SL3111-4VE22-0HC1	B16
16/35	24/72 ¹⁾	12/36	9/27	9/27	6SL3111-4VE21-6ED2	B17
16/35	24/48	12/24	9/18	9/18	6SL3111-4VE21-6EC1	B01
16/35	24/48	12/36	9/27	9/27	6SL3111-4VE21-6ED1	B02

¹⁾ 脉冲频率 4 kHz/8 kHz

3.1.3 配套的控制系统

S120 Combi 可以在以下控制系统上运行：

SINUMERIK 828D, PPU 型号

PPU 版本	键盘	订货号 (不带 CNC 软件)	支持的软件版本	可配置的 S120 Combi 功率模块
271.4	水平版	6FC5370-5AA40-0AA0	V4.94 或 更高	<ul style="list-style-type: none"> • 6SL3111-xVE21-6FA2 • 6SL3111-xVE21-6EA1 • 6SL3111-xVE22-0HA1 • 6SL3111-4VE21-0EA1 • 6SL3111-4VE21-6Ex1
270.4	垂直版	6FC5370-6AA40-0AA0		
290.4	垂直版	6FC5370-8AA40-0BA0		
270.5	水平版	6FC5370-5AA50-0AA0	V5.24 SP1 或更高	所有外观类型
271.5	垂直版	6FC5370-6AA50-0AA0		
290.5	多点触摸, 垂直版	6FC5370-8AA50-0BA0		

说明

SINUMERIK 828D (软件版本 V4.94 或更高) 可以最多控制两个 S120 Combi 模块。在将第二个 Combi 模块连接到 SINUMERIK 828D 上时, 需要使用数控扩展单元 NX15.3 (订货号 : 6SL3040-1NB00-0AA0)。

SINUMERIK ONE

NCU/PPU 版本	订货号 (不带 CNC 软件)
PPU 1740 - 1500	6FC5317-4AA00-1CA0
PPU 1740 - 1900	6FC5317-4AA00-1DA0
NCU 1750	6FC5317-5AA00-0AA0
NCU 1760	6FC5317-6AA00-0AA0

支持的软件版本	可配置的 S120 Combi 功率模块
V6.14 或更高	<ul style="list-style-type: none"> • 6SL3111-xVE21-6FA2 • 6SL3111-xVE21-6EA1 • 6SL3111-xVE22-0HA1 • 6SL3111-4VE21-0EA1 • 6SL3111-4VE21-6Ex1
V6.24 SP1 或更高	所有外观类型

3.1.4 可以添加的扩展轴

S120 Combi 可以借助 SINAMICS S120 电机模块扩展 1 根或 2 根轴，其中，紧凑书本型电机模块可以用于外观类型 A 和 B 的扩展，而书本型电机模块只能用于外观类型 B 的扩展。推荐的模块列表如下：

扩展轴	宽度	订货号
紧凑书本型电机模块（用于外观类型 A 和 B 的扩展）		
单轴电机模块 3 A	50 mm	6SL3420-1TE13-0AAx
单轴电机模块 5 A	50 mm	6SL3420-1TE15-0AAx
单轴电机模块 9 A	50 mm	6SL3420-1TE21-0AAx
单轴电机模块 18 A	75 mm	6SL3420-1TE21-8AAx
双轴电机模块 2 x 1.7 A	75 mm	6SL3420-2TE11-7AAx
双轴电机模块 2 x 3 A	75 mm	6SL3420-2TE13-0AAx
双轴电机模块 2 x 5 A	75 mm	6SL3420-2TE15-0AAx
书本型电机模块（只用于外观类型 B 的扩展）		
单轴电机模块 3 A (D 型)	50 mm	6SL3120-1TE13-0ADx
单轴电机模块 5 A (D 型)	50 mm	6SL3120-1TE15-0ADx
单轴电机模块 9 A (D 型)	50 mm	6SL3120-1TE21-0ADx
单轴电机模块 18 A (D 型)	50 mm	6SL3120-1TE21-8ADx
单轴电机模块 18 A (C 型)	50 mm	6SL3120-1TE21-8ACx
单轴电机模块 24 A (D 型)	50 mm	6SL3120-1TE22-4ADx
单轴电机模块 24 A (C 型)	50 mm	6SL3120-1TE22-4ACx
单轴电机模块 30 A (D 型)	100 mm	6SL3120-1TE23-0ADx
单轴电机模块 30 A (C 型)	100 mm	6SL3120-1TE23-0ACx
双轴电机模块 2 x 3 A (D 型)	50 mm	6SL3120-2TE13-0ADx
双轴电机模块 2 x 5 A (D 型)	50 mm	6SL3120-2TE15-0ADx
双轴电机模块 2 x 9 A (D 型)	50 mm	6SL3120-2TE21-0ADx
双轴电机模块 2 x 18 A (D 型)	100 mm	6SL3120-2TE21-8ADx
双轴电机模块 2 x 18 A (C 型)	100 mm	6SL3120-2TE21-8ACx

说明

扩展轴的数量

S120 Combi 功率模块最多能扩展两根轴，也就是说：它可以连接两个单轴电机模块或者一个双轴电机模块。

控制系统/控制单元满足以下要求时，书本型电机模块才可以和 S120 Combi 功率模块组合使用：

控制系统/控制单元	软件/固件版本
SINUMERIK 828D	≥ V4.94
SINUMERIK ONE	≥ V6.14
CU320-2	≥ V5.2 SP3

可以访问以下网站 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)，下载以下手册，获取关于电机模块的更多信息：

- SINAMICS S120 书本型功率单元设备手册

3.2 Combi 功率模块的安全说明



警告

连接至电源时可引发电击危险

S120 Combi 没有通过电源接触器或主开关从供电系统断开时，直流母线会保持在充电状态。接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 在维护作业前，须使用电源接触器或主开关将 S120 Combi 从主电路断开。



警告

剩余电荷引发电击危险

断电后的 5 分钟内还会带有危险电压。接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 5 分钟后才可取下正面盖板。
- 操作扩展轴时，须确认设备处于无电压环境中。
- 只有在正面盖板装好后才可运行 S120 Combi。
- 不带扩展轴运行时，不允许取下出厂时装好的直流母线盖板。
- 已损坏的组件不允许继续使用。

**! 警告****接触未使用的连接端子 X1 和 X2 可引发电击危险**

若电缆未连接至 X1 端子（电源连接端子）和 X2 端子（主轴电机连接端子），接触到时可能会造成死亡或重伤。

- 进行连接作业前应确保端子上无电压。

**! 警告****保护装置动作过慢可能引发触电危险或火灾**

漏电流保护开关不动作或动作过慢可能引发电击危险或火灾。

- 为保护人身安全和防范火灾，电网馈入点的短路功率和回路阻抗必须符合本文档的要求，这样才能使安装的过电流保护装置及时动作。

**! 警告****外部保护接地线中断引起的高放电电流可导致电击危险**

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触导电的部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 请务必注意外部保护地线应至少满足下列条件中的一个：
 - 保护接地线的布线设有保护，以避免机械损伤。¹⁾
 - 单芯电缆中单根芯线的横截面积最小为 10 mm²（铜线）。
 - 多芯电缆中单根芯线的横截面积最小为 2.5 mm²（铜线）。
 - 还有另一根相同横截面积的保护接电线。
 - 符合当地关于高放电电流装置的保护接地线的规定。

¹⁾ 在控制柜或封闭的设备机壳内布线，足以避免机械损伤。

**! 警告****制动电缆布线错误可引发电击危险**

若制动电缆的布线没有实现安全电气隔离，有可能因为绝缘失效而引发电击危险。

- 将抱闸与配备的 MOTION-CONNECT 电缆连接在一起。
- 仅适用含安全电气隔离制动芯线的第三方电缆，或以安全电器隔离的方式实现制动电缆的布线。



⚠ 警告

温度传感器上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 仅允许使用满足安全电气隔离规定的温度传感器。
- 如果不能保障安全的电气隔离（例如使用直线电机或第三方电机时），则必须使用外部传感器模块（SME120 或 SME125）或端子模块 TM120。

⚠ 警告

通风空间不足导致设备过热可引发火灾

通风间距不足会导致设备过热，从而可能发生火灾和烟雾，造成人员伤亡。此外，电源模块的故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 应遵循组件上下的通风空间（页 207）一表中规定的通风空间。

⚠ 警告

超过允许的最大电缆长度导致组件过热可引发火灾

电缆过长可能会导致组件过热，从而产生烟雾，引发火灾。

- 动力电缆的总长度（电机动力电缆）不能超过 175 m。

⚠ 警告

在未连接电源电抗器情况下运行可引发火灾和设备损坏

未连接电源电抗器的情况下运行系统可能会产生烟雾和明火。

- 不要在未连接电源电抗器的情况下运行系统。

⚠ 警告

火势蔓延

开放式结构的设备（即内置设备）在发生故障时，可能会引起火灾或压力波，从而导致严重的人身伤害和财产损失。变频器的额定功率越高，电弧或压力波的影响就越危险。

- 将设备安装在坚固的金属控制柜中，以防止火势扩散到机柜外部。
- 只在关闭控制柜门的情况下操作设备。
- 控制柜门开启时，只有合格的电气人员才能进行保养和维护工作。
- 确保符合机柜的最小体积要求（页 124）。

注意

电气连接松动可造成财产损失

紧固扭矩太小或振动会导致电气连接错误。可能因此导致火灾或者功能故障。

- 用规定的紧固扭矩 (1.8 Nm, 公差 + 30%) 拧紧所有的直流母线母排。
- 定期检查所有电气连接的紧固扭矩并将其拧紧。尤其在运输之后。

注意

错误的 DRIVE-CLiQ 电缆可导致设备损坏

使用错误的或非指定的 DRIVE-CLiQ 电缆可能会损坏设备或系统或导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 电缆。

说明

在不具有反馈能力的电网上运行

使用不具有反馈能力的电网时（如柴油机发电机），设备可能会因无法导出制动能量而出现功能故障。

- 通过相应的参数禁用非调节型电源模块的反馈能力（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。
- 然后必须通过另一个安装在驱动系统中、带有制动电阻的制动模块将制动能量导出。

说明

外部散热器积尘可导致设备跳闸

外部风冷组件可能会使风扇和散热器严重积尘。如果过滤风扇不能提供所需的冷却风，则组件无法达到特定功率。这会导致组件内的温度监控装置响应。

- 应定期检查风扇和散热器，如果有积尘，须及时清理。

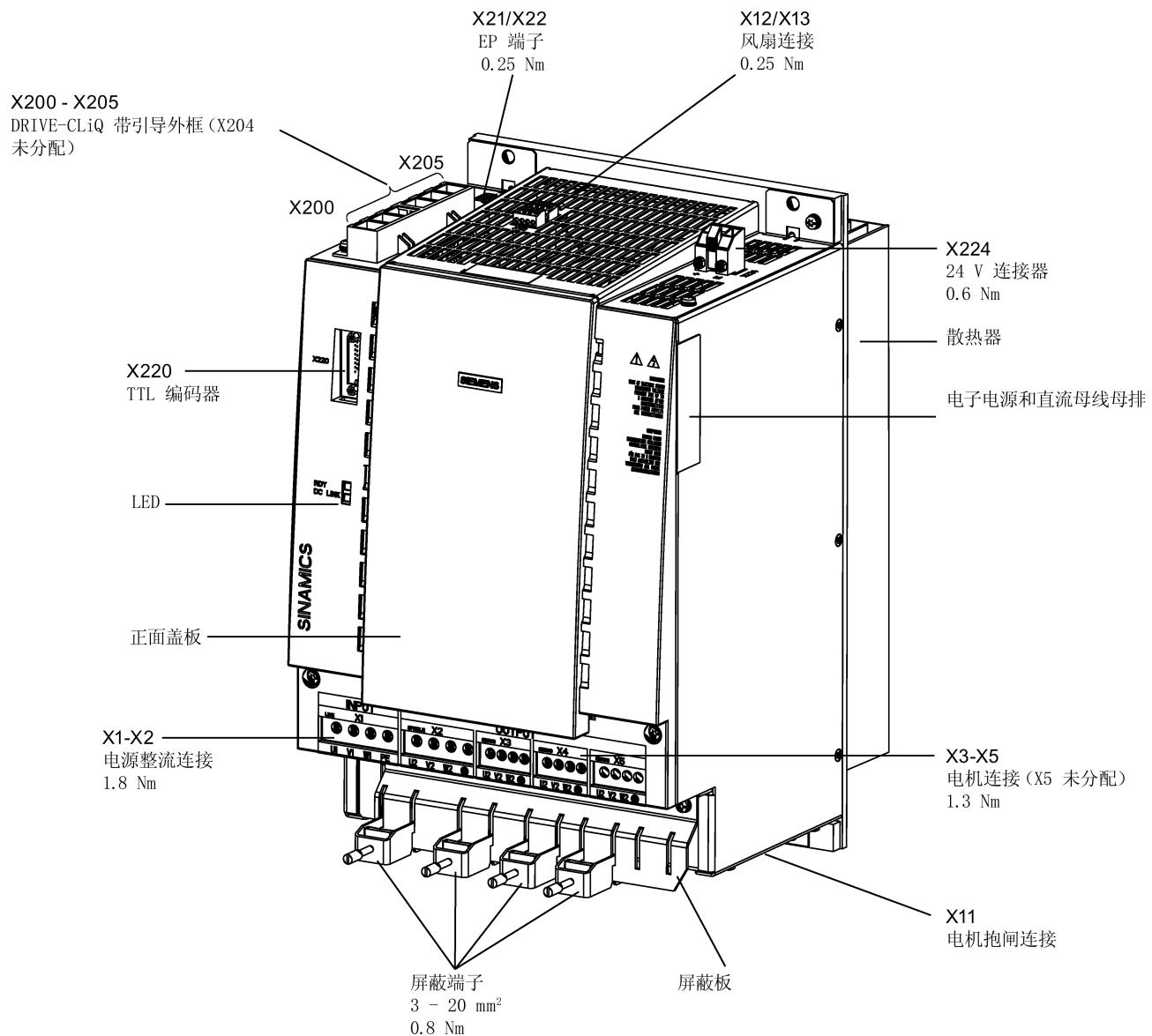
3.3 接口说明

3.3.1 一览图

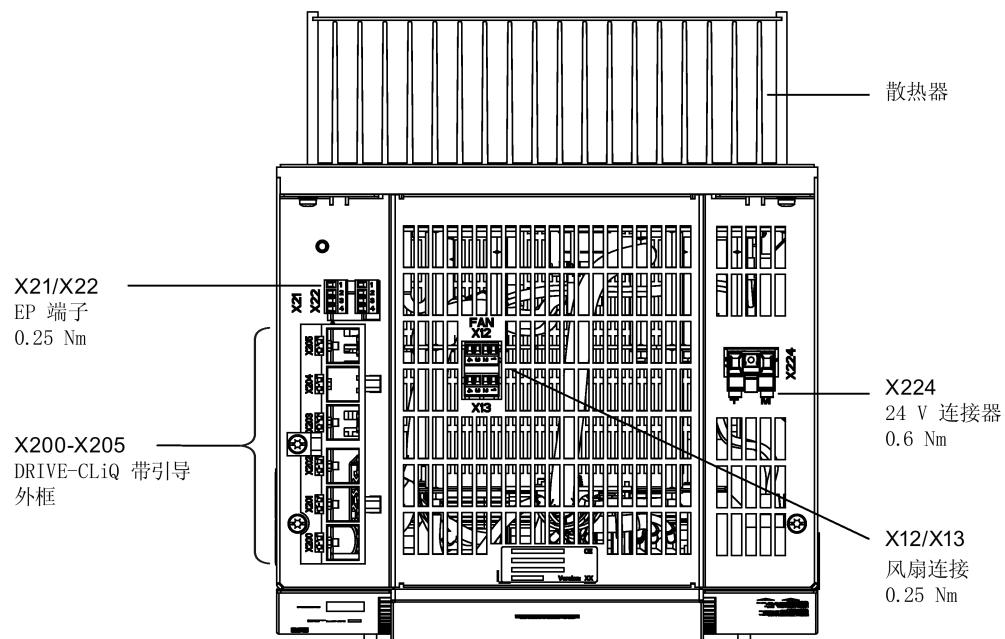
3.3.1.1 3 轴型功率模块

以下接口说明适用于下列功率模块：

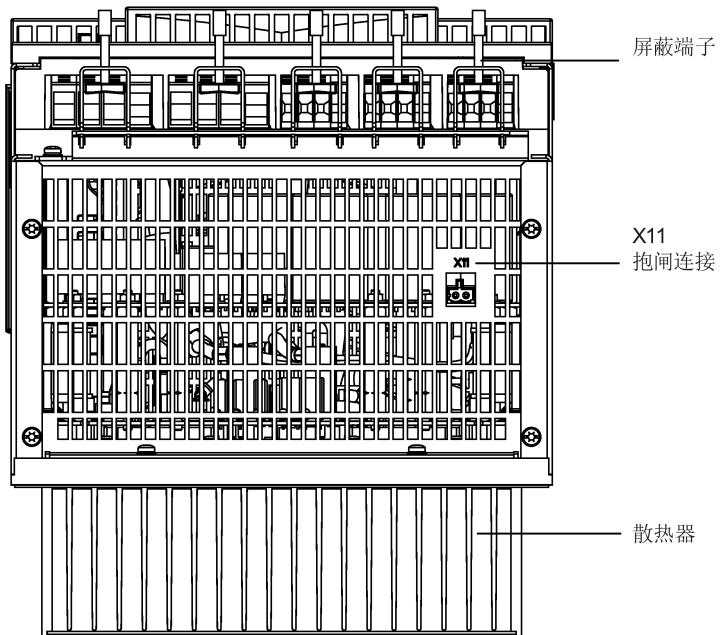
- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1



3.3 接口说明



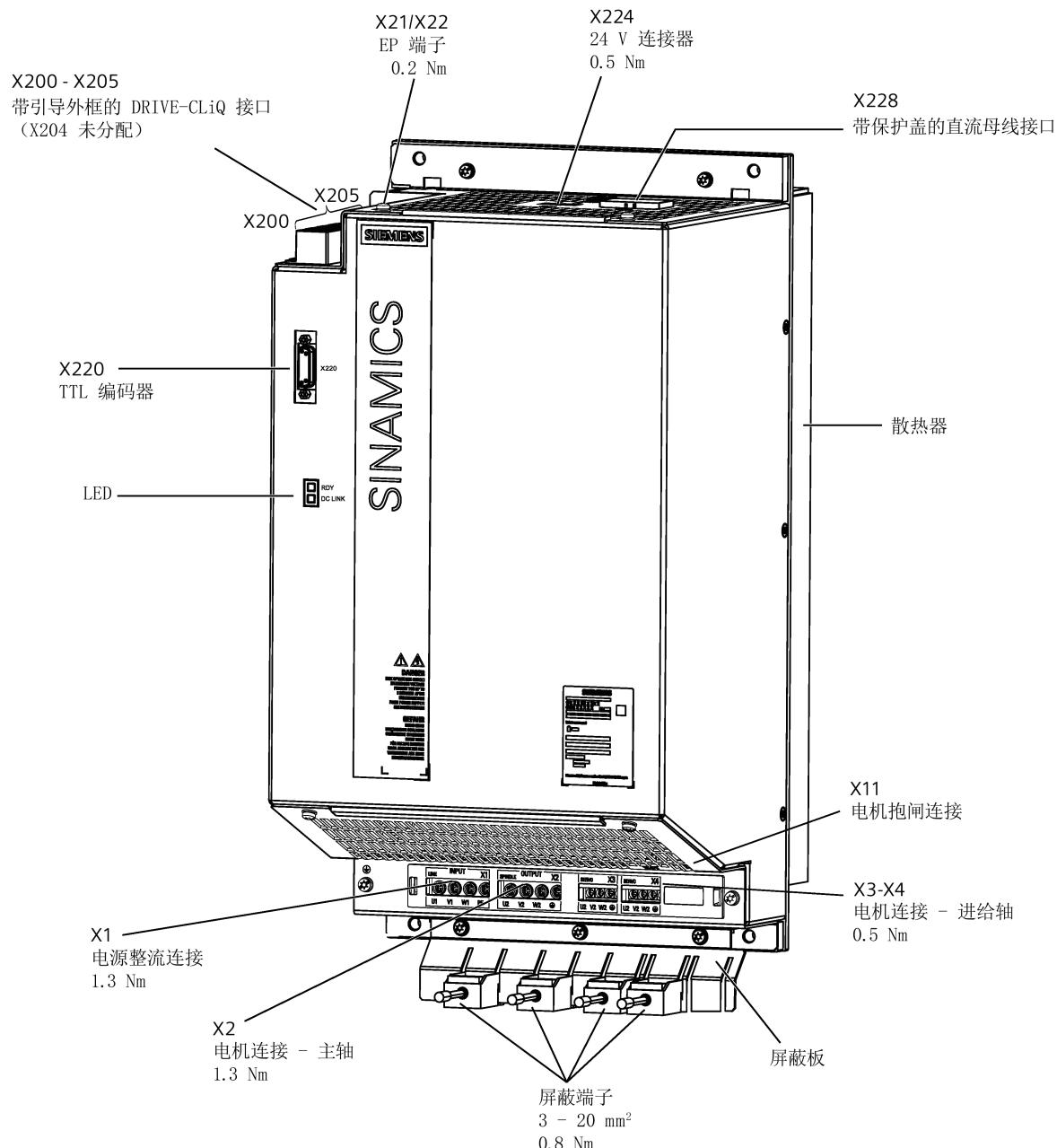
顶视图



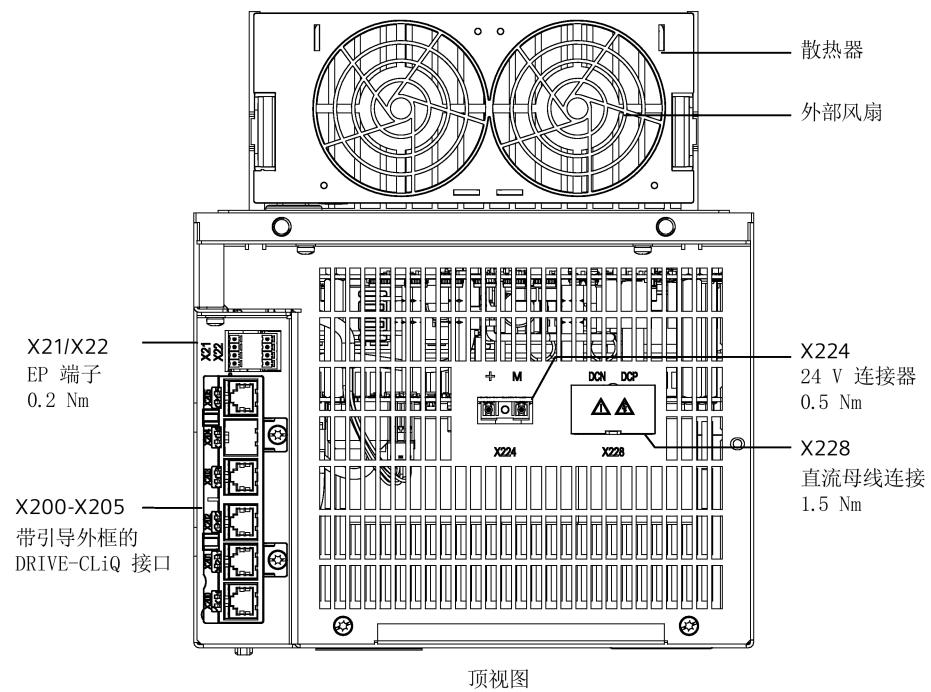
底视图

以下接口说明适用于下列功率模块：

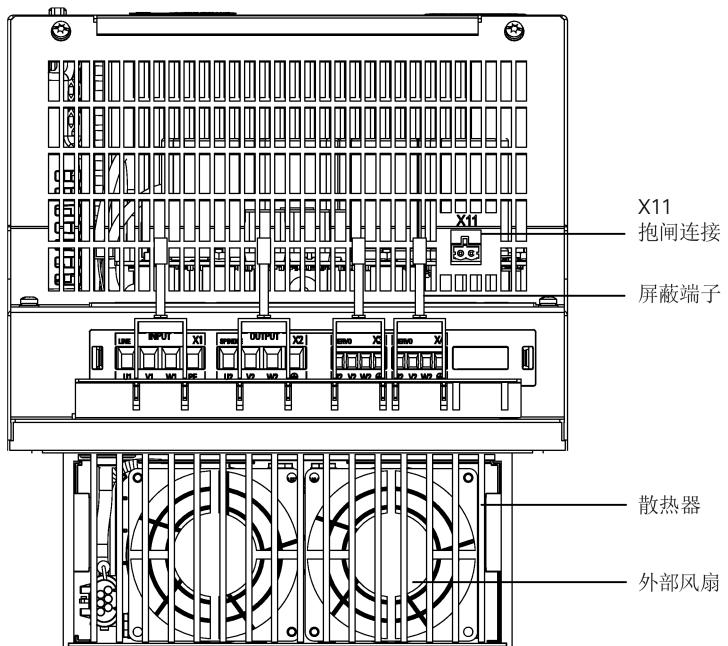
- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1



3.3 接口说明



顶视图

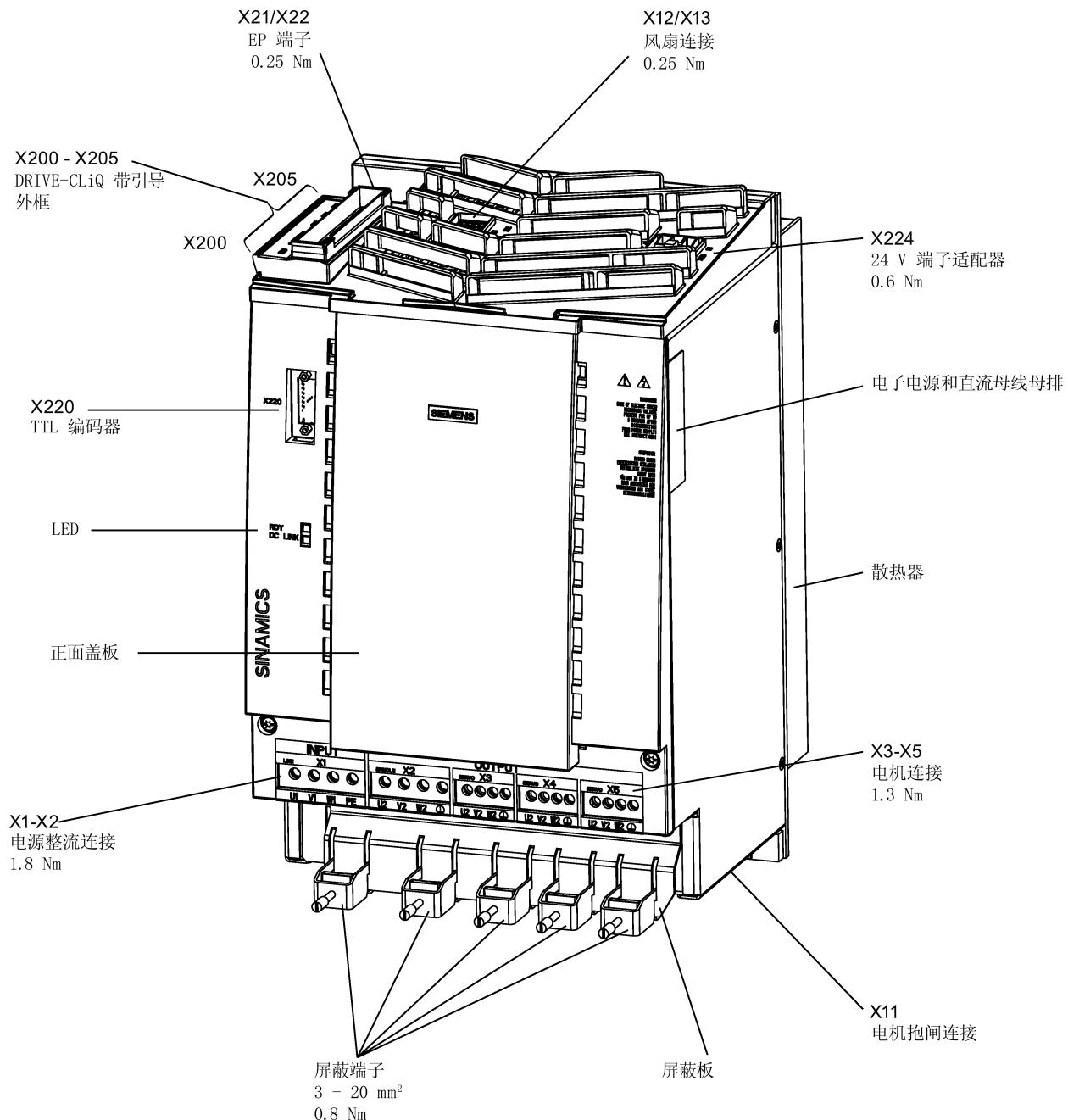


底视图

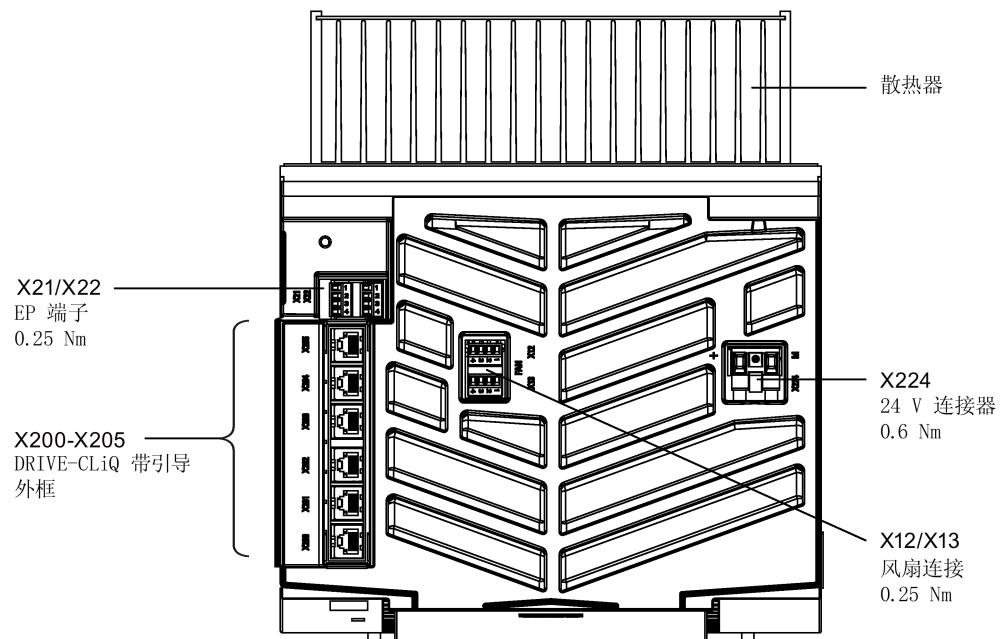
3.3.1.2 4 轴型功率模块

以下接口说明适用于下列功率模块：

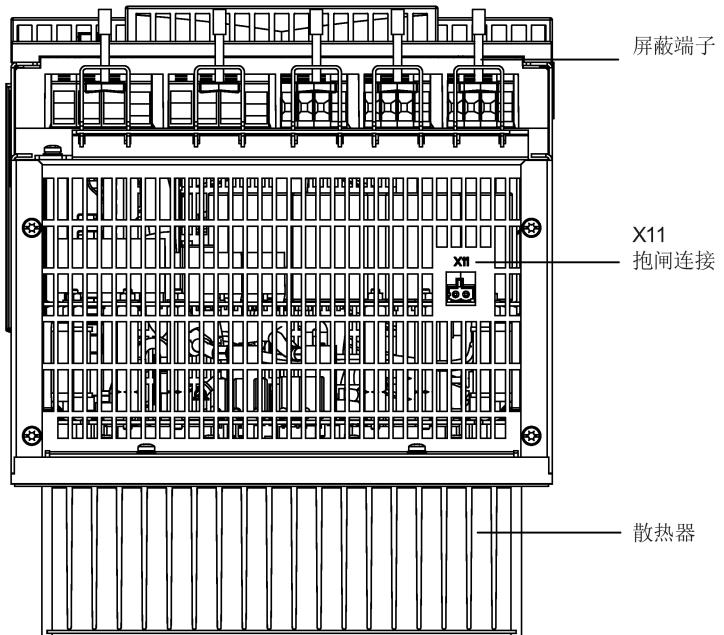
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1



3.3 接口说明



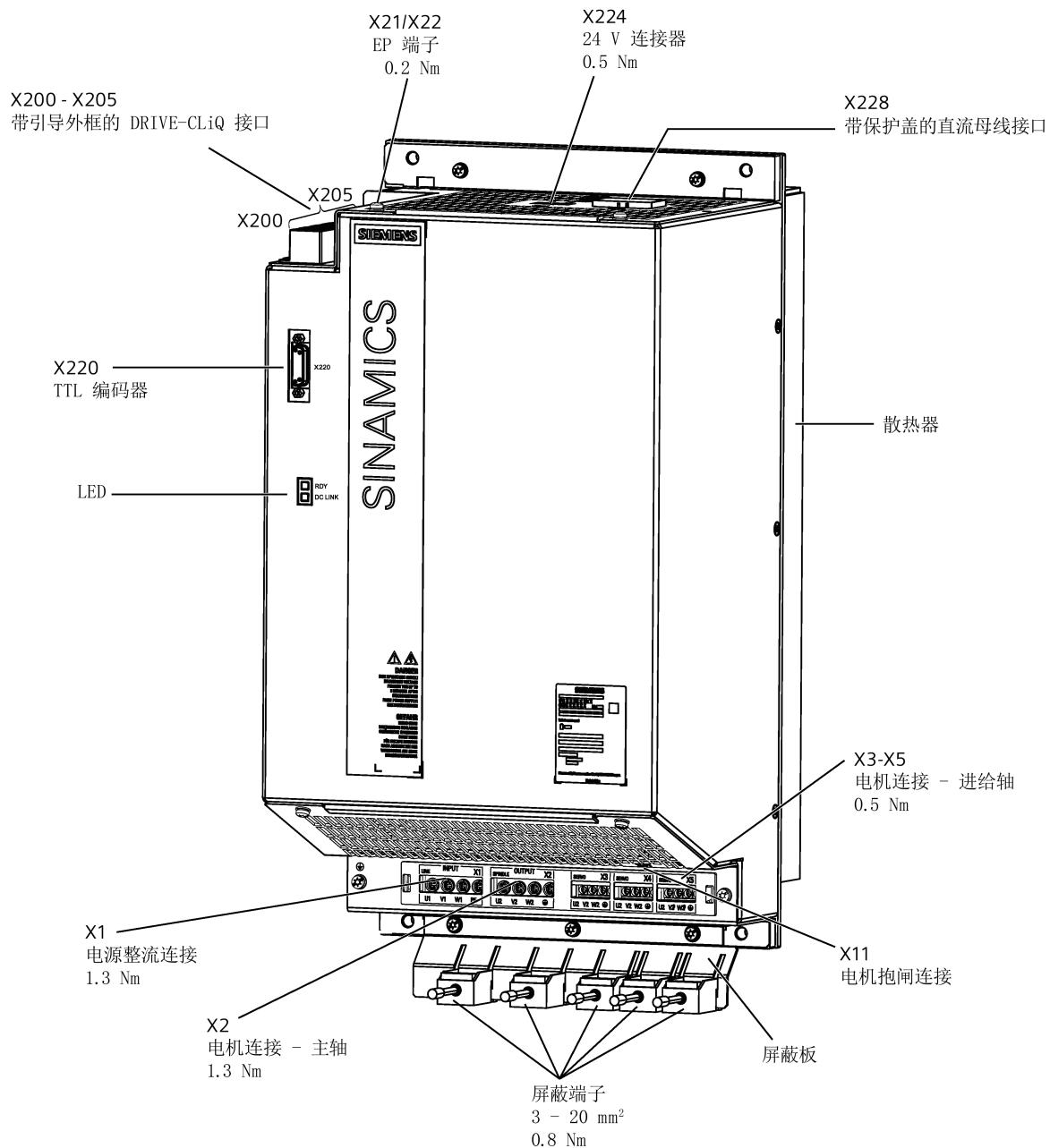
顶视图



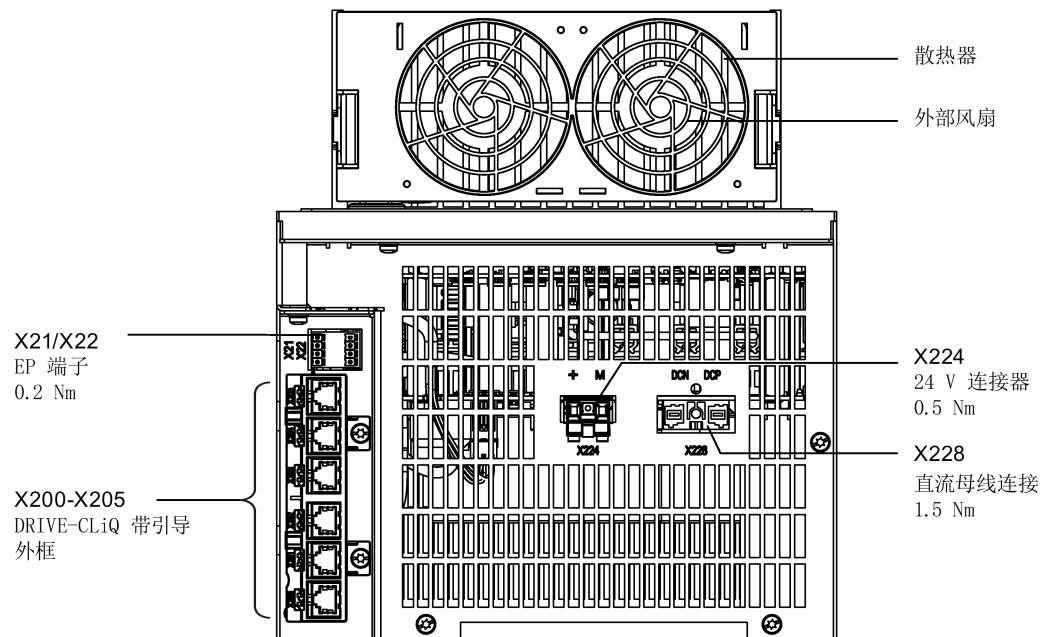
底视图

以下接口说明适用于下列功率模块：

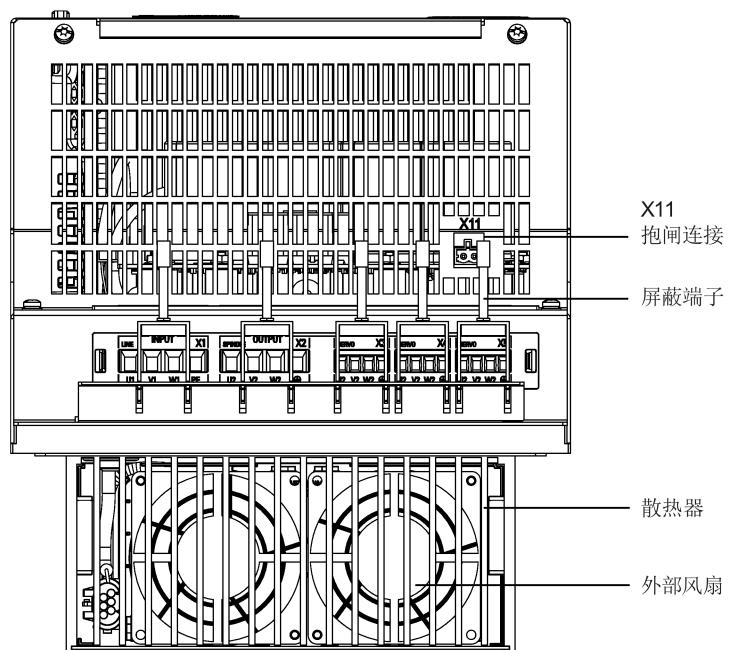
- 6SL3111-4VE21-6EC1
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2



3.3 接口说明

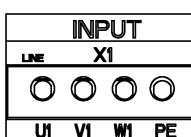


顶视图

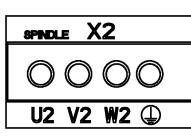
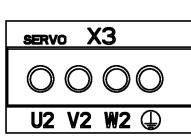


底视图

3.3.2 X1 电源连接

示意图	端子	描述
	U1	电源相位 L1
	V1	电源相位 L2
	W1	电源相位 L3
	PE 连接	保护接地
	端子类型：	
	针对 S120 Combi 功率模块外观类型 B：螺钉端子 3 (页 202)	
	针对 S120 Combi 功率模块外观类型 A：螺钉端子 7 (页 202)	

3.3.3 X2 - X5 电机连接

示意图	端子	描述
X2 - 主轴		
	U2	电机相位 U
	V2	电机相位 V
	W2	电机相位 W
	PE 连接	保护接地
	端子类型：	
	针对 S120 Combi 功率模块外观类型 B：螺钉端子 3 (页 202)	
	针对 S120 Combi 功率模块外观类型 A：螺钉端子 7 (页 202)	
X3 至 X5 - 进给轴 1 至进给轴 3		
	U2	电机相位 U
	V2	电机相位 V
	W2	电机相位 W
	PE 端子	保护接地
	端子类型：	
	针对 S120 Combi 功率模块外观类型 B：螺钉端子 4 (页 202)	
	针对 S120 Combi 功率模块外观类型 A：螺钉端子 5 (页 202)	

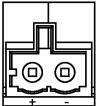
说明

接口 X5 (进给轴 3) 仅在 S120 Combi 4 轴型功率模块上可用。

说明**最大电缆长度**

动力电缆的总长度不能超过 175 m。

3.3.4 抱闸接口 X11

示意图	端子	描述	技术数据
	BR +	制动连接 +	电压 : DC 24 V
	BR -	制动连接 -	最大负载电流 : 1 A 最小负载电流 : 0.1 A
端子类型 : 弹簧压力端子 1 (页 201)			

**警告****不匹配的端子电压可引发电击危险**

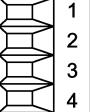
接触带电端子可导致人员死亡或重伤。

- 在 DC 0 V 到 DC 48 V 的所有接口和端子上, 只允许连接保护性超低电压 (PELV 或 SELV)。
- 须注意电机抱闸的电压公差 (24 V \pm 10%)。

说明

电机抱闸必须通过一个连接器连接。该连接器已经装配在预装电缆上。不允许将抱闸电缆的 BR - 直接接在电子地 M 上。

3.3.5 风扇接口 X12/X13

示意图	端子	描述	技术数据
	1	接地	载流能力 (24 V) : 2 x 1 A 或 1 x 2 A
	2	风扇监控	
	3	+24 V	
	4	接地	
端子类型 : 螺钉端子 1 (页 202)			

说明

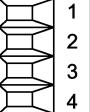
实现用户自定义强制通风

如果要实现 SINAMICS S120 Combi 设备的自定义强制通风, 必须在 X12 和 X13 上跨接端子 1 和 2, 以避免出现风扇故障信息。

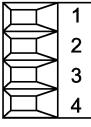
说明

S120 Combi 功率模块外观类型 B 上没有接口 X12 和 X13, 因为这两款功率模块的风扇是集成在模块上的。

3.3.6 EP 接口 X21/X22

示意图	端子	描述	技术数据
X21 EP 端子 - 整流			
	1	-	预留, 未占用
	2	-	
	3	EP +24 V (使能脉冲)	输入电压: DC 24 V (20.4 ... 28.8 V)
	4	EP M1 (使能脉冲)	典型电流消耗: 24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端
数字量输入: 类型 1			
端子类型:			
针对 S120 Combi 功率模块外观类型 B: 螺钉端子 2 (页 202)			
针对 S120 Combi 功率模块外观类型 A: 螺钉端子 1 (页 202)			

3.3 接口说明

示意图	端子	描述	技术数据
X22 EP 端子/温度传感器 - 轴			
	1	Temp +	温度传感器 ¹⁾ ：KTY84-1C130/Pt1000/PTC/带常闭触点的双金属开关
	2	Temp -	
	3	EP +24 V (使能脉冲)	输入电压：DC 24 V (20.4 ... 28.8 V) 典型电流消耗：24 V 时为 4 mA 电位隔离输入端 仅在 Safety Integrated Basic Functions 激活时才能使用脉冲锁定功能。
	4	EP M1 (使能脉冲)	
数字量输入：类型 1 端子类型： 针对 S120 Combi 功率模块外观类型 B：螺钉端子 2 (页 202) 针对 S120 Combi 功率模块外观类型 A：螺钉端子 1 (页 202)			

¹⁾ 温度传感器类型可以通过参数选择（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）。



警告

温度传感器上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 使用满足安全电气隔离规定的温度传感器。

注意

KTY 温度传感器极性接反可损坏电机

极性接反的 KTY 温度传感器无法识别出电机过热。过热可导致电机损坏。

- 应按照正确的极性接入 KTY 温度传感器。

说明

仅在 Safety Integrated Basic Functions 使能时才可使用 EP 端子的功能。

说明

电机带集成 DRIVE-CLiQ 接口，或者通过另一个模块（SMC, SME）测量温度值时，不需要使用该温度传感器输入。

3.3.7 X200 – X205 DRIVE-CLiQ 接口

示意图	引脚	信号	描述
	1	TXP	发送数据 +
	2	TXN	发送数据 -
	3	RXP	接收数据 +
	4	NC	
	5	NC	
	6	RXN	接收数据 -
	7	NC	
	8	NC	
	A	+ (24 V)	电源
	B	M (0 V)	电子地
连接器类型：DRIVE-CLiQ 插口			

DRIVE-CLiQ 接口保护盖包含在供货范围内。

保护盖（50 个）订货号：6SL3066-4CA00-0AA0

说明

DRIVE-CLiQ 接口 X204

DRIVE-CLiQ 接口 X204 仅在 S120 Combi 4 轴型功率模块上可用。

插入和移除 DRIVE-CLiQ 接口保护盖

应使用随附的保护盖将未使用的 DRIVE-CLiQ 接口盖上。

需要取出保护盖时, 应采用合适工具卸下引导外框。先断开所有的连接并取下防水罩。然后拧松 Torx 带槽螺钉, 如下图所示。

或者在不卸下引导外框的情况下, 直接用扁钳取下保护盖。



3.3.8 TTL 编码器接口 X220

示意图	引脚	信号	技术数据
	1	Temp +	温度传感器 KTY84-1C130/Pt1000/PTC
	2	时钟	时钟
	3	时钟*	时钟 -
	4	5 V 编码器电源正	编码器电源
	5	5 V 编码器电源正	
	6	Sense 电源	编码器电源的信号输入
	7	编码器接地 (M)	编码器电源接地
	8	Temp -	温度传感器 KTY84-1C130/Pt1000/PTC
	9	Sense 接地	Sense 输入的接地
	10	R	参考信号 R+
	11	R*	参考信号 R-
	12	B*	增量信号 B-
	13	B	增量信号 B+
	14	A*	增量信号 A-
	15	A	增量信号 A+
端子类型：Sub-D 插座，15 芯；TTL 编码器；最大电缆长度 100 m			

说明

只支持 5 V TTL 编码器。



警告

温度传感器上的电弧可引发电击危险

温度传感器未进行安全电气隔离的电机，其信号电子设备可能会出现电弧。

- 使用满足安全电气隔离规定的温度传感器。

编码器系统电源的技术数据

编码器系统的电源	单位	值
电压	V _{DC}	5 (带或不带电源检测) ¹⁾
电流	A _{DC}	0.35
支持的编码器频率 (f _{编码器})	kHz	≤ 300

- ¹⁾ 控制器会比较从电源检测电缆上测出的编码器系统电源电压与额定电源电压，并调整驱动模块输出端上的编码器系统电源电压，直到编码器系统上的电压达到期望值。

配套 TTL 编码器系统的技术规格

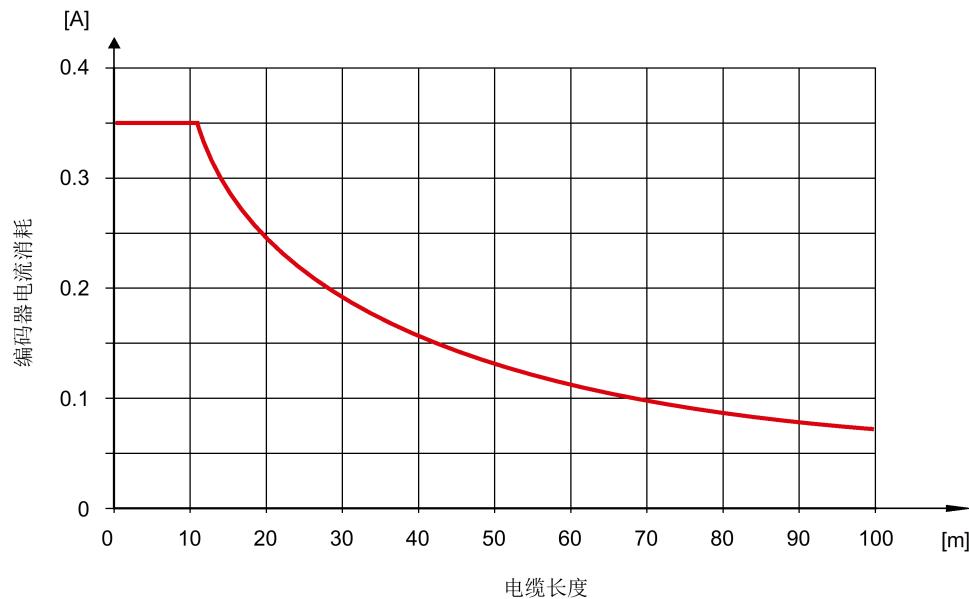
参数	名称	最小值	最大值	单位
高信号电平 ¹⁾	U _{Hdiff}	2	5	V
低信号电平 ¹⁾	U _{Ldiff}	-5	-2	V
信号频率	f _s	-	300	kHz
脉冲沿间隔	t _{min}	100	-	ns
“零脉冲无效时间” (在“A = B = 高”之前和之后)	t _{Lo}	640	(t _{ALo-BHi} - t _{Hi})/2 ²⁾	ns
“零脉冲有效时间” (当“A = B = 高”时和之后) ³⁾	t _{Hi}	640	t _{ALo-BHi} - 2*t _{Lo} ²⁾	ns

¹⁾ 符合 RS422 标准的其它信号电平。

²⁾ t_{ALo-BHi} 不是设定值，而是信号 A 的下降沿和信号 B 下下个上升沿之间的时间间隔。

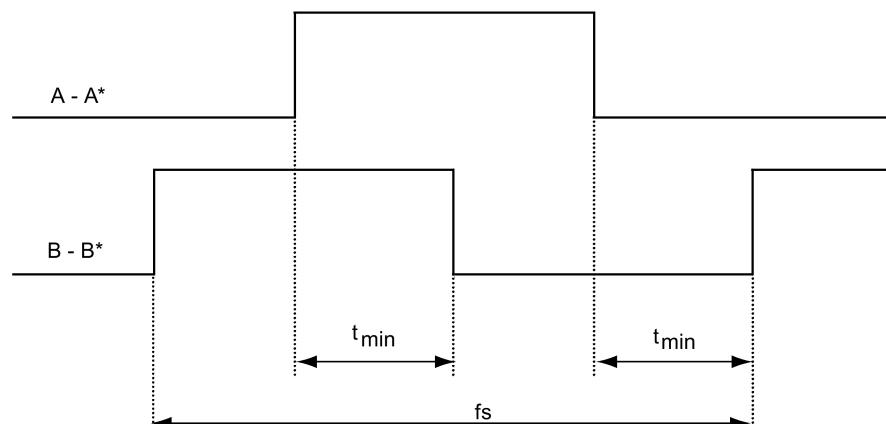
³⁾ 更多关于“零脉冲有效时间”设置的信息可以查阅 SINAMICS S120 功能手册“驱动功能”，章节“支持的编码器监控”。

不带 Remote Sense 的 5 V 编码器上“允许的电流消耗 - 电缆长度”函数图 - 导线横截面为 0.5 mm^2 :



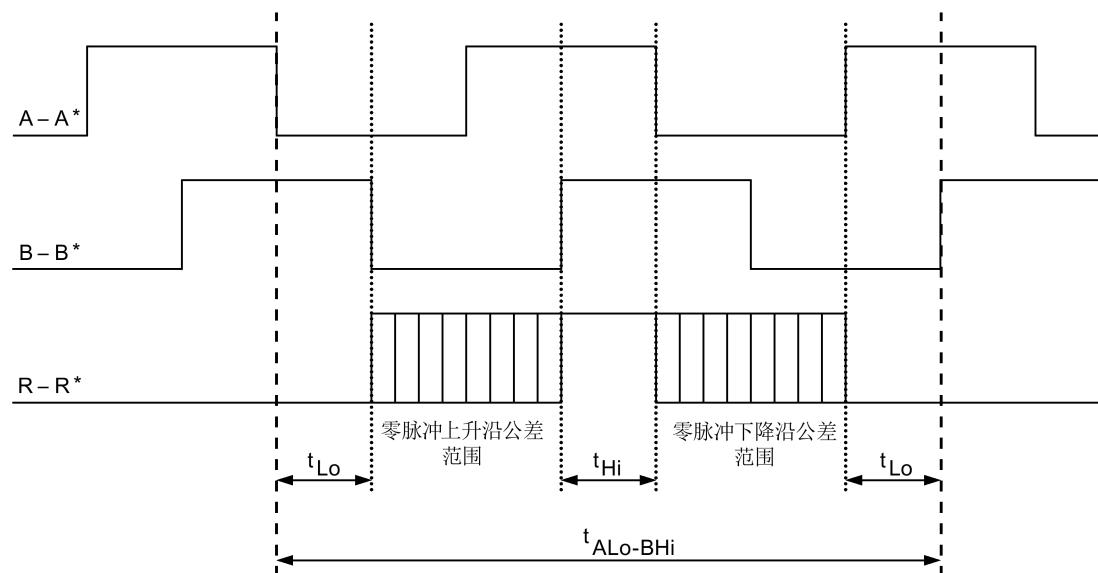
对于不带电源检测的编码器，电缆最大为 100 m（原因：压降与电缆长度和编码器电流有关）。

两个脉冲沿之间信号 A 和信号 B 之间的信号曲线（脉冲编码器上两个脉冲沿之间的时间）



3.3 接口说明

零脉冲与轨迹信号的位置



3.3.9 X224 : 24 V 连接器

示意图	端子	描述	技术数据
	+	24 V 电源	输入电压 : DC 24 V
	M	接地	电子地
端子类型 :			
针对 S120 Combi 功率模块外观类型 B : 螺钉端子 8 (页 202)			
针对 S120 Combi 功率模块外观类型 A : 螺钉端子 10 (页 202)			
24 V 连接器包含在供货范围内。			

3.3.10 X228 直流母线连接

示意图	端子	描述	技术数据
	DCP	直流母线电压正	电压：DC 460 V ... DC 720 V
	DCN	直流母线电压负	电流：40 A
<p>端子类型：螺钉端子 9 (页 202) 直流母线电缆不在供货范围之内。该电缆包含在一个扩展轴适配组件包中（订货号：6SL3161-3XP00-0AA0），您可以从西门子订购该组件包。 在连接直流母线电缆前，须打开 S120 Combi 功率模块上接口 X228 的直流母线接口保护盖。</p>			

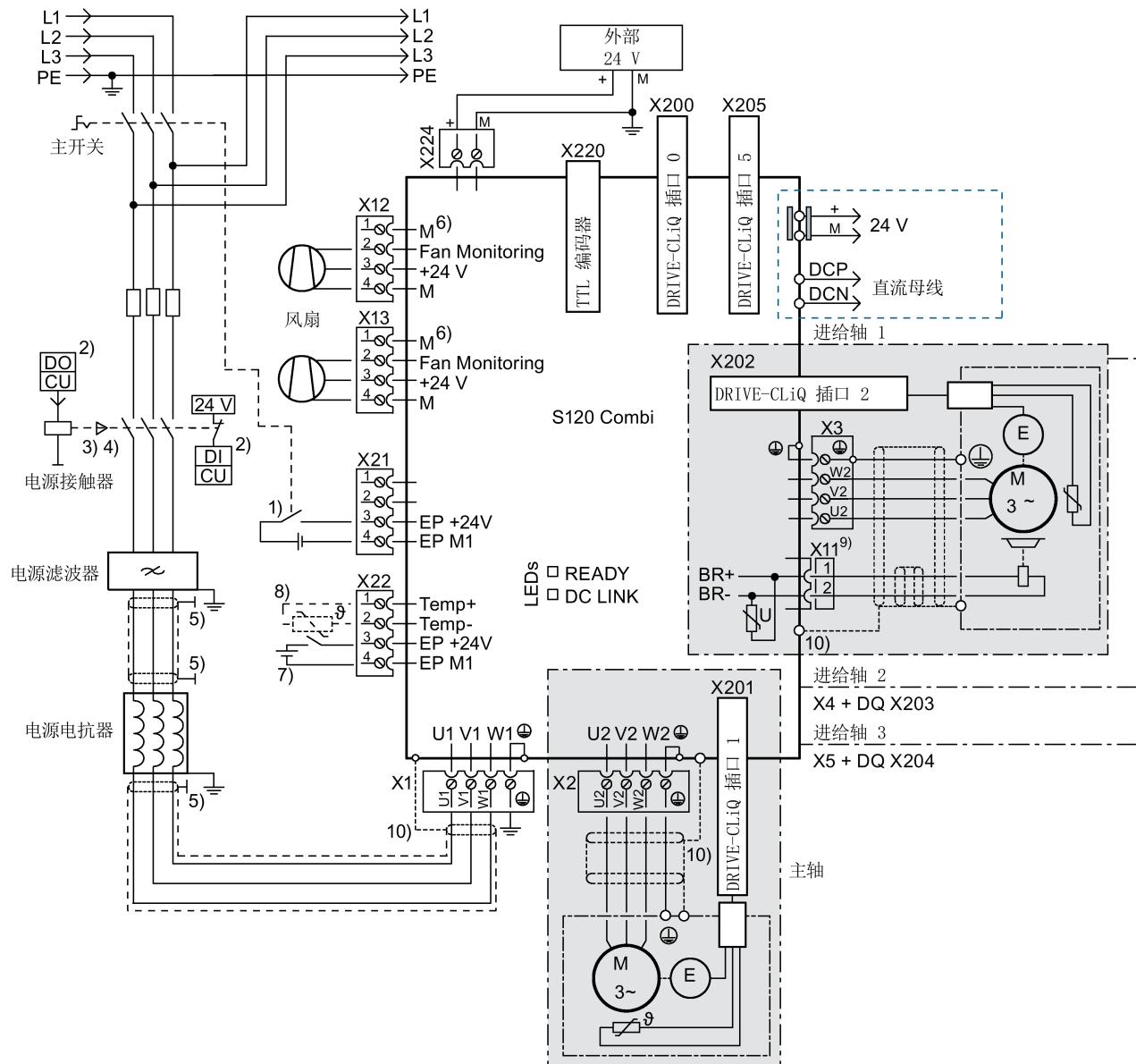
说明

只有 S120 Combi 功率模块外观类型 B 才配备该接口。若不需要连接直流母线电缆，须保持直流母线保护盖闭合。

3.4 连接示例

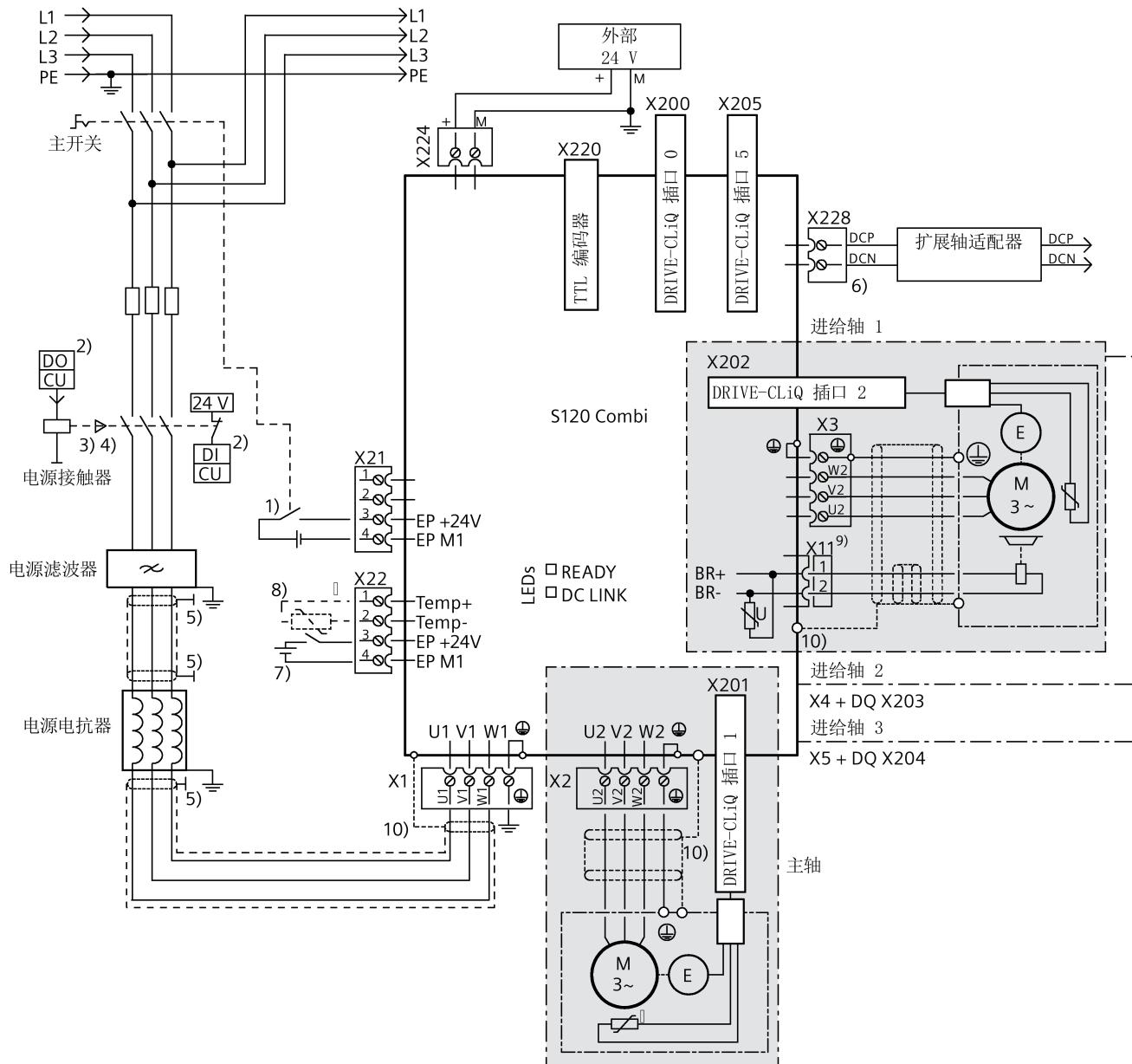
概述

下图以 S120 Combi 功率模块外观类型 A 为例，展示了整个系统的接线：



- 1) 超前打开的触点 >10 ms
- 2) DI/DO, 由控制单元 (PPU) 控制
- 3) 电源接触器后不允许有其他的负载
- 4) 注意 DO 的载流能力, 必要时使用输出耦合元件
- 5) 按照 EMC 安装指南的说明通过安装壁或屏蔽板实现接触
- 6) 连接用户自定义风扇模块时端子 1 和 2 之间的跳线
- 7) 安全要求
- 8) 可选连接, 例如: 用于无编码器电机
- 9) 通过 X11 集成的电机抱闸可分配至任意一根轴
- 10) 通过屏蔽端子实现屏蔽电缆接触

下图以 S120 Combi 功率模块外观类型 B 为例，展示了整个系统的接线：



- 1) 超前打开的触点 >10 ms
- 2) DI/DO, 由控制单元 (PPU) 控制
- 3) 电源接触器后不允许有其他的负载
- 4) 注意 DO 的载流能力, 必要时使用输出耦合元件
- 5) 按照 EMC 安装指南的说明通过安装壁或屏蔽板实现接触
- 6) 带保护盖
- 7) 安全要求
- 8) 可选连接, 例如: 用于无编码器电机
- 9) 通过 X11 集成的电机抱闸可分配至任意一根轴
- 10) 通过屏蔽端子实现屏蔽电缆接触

说明

进给轴 3 仅在 4 轴型功率模块上可用。

说明

接口 X228 只在 S120 Combi 功率模块外观类型 B 上才配备。

说明

S120 Combi 功率模块外观类型 B 上没有接口 X12 和 X13，因为这两款功率模块的风扇是集成在模块上的。

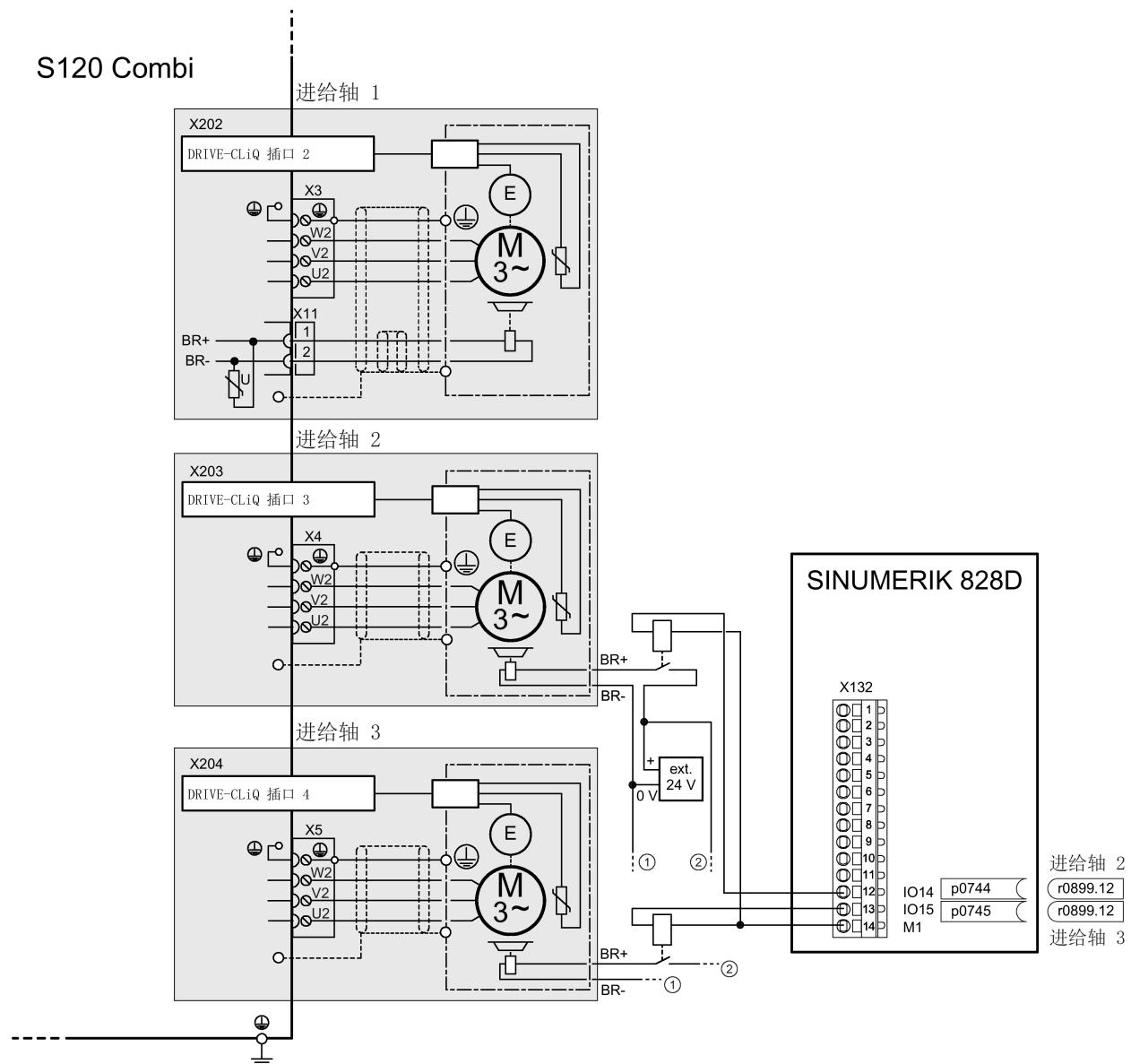
说明

有关电机抱闸的分配参见章节“描述 (页 31)”中“电机抱闸控制”部分的描述。

说明

有关扩展模块的 24 V 和直流母线连接，参见章节“电机模块和直流母线组件的电气连接 (页 147)”。

连接电机抱闸



进给轴 1 的电机抱闸

通过内部的制动接口控制进给轴 1 的抱闸 (允许 SBC)

进给轴 2 和进给轴 3 的电机抱闸（通过专家列表设置参数）

- 专家列表中的设置
 - 进给轴 2 - p1215 = 3, 进给轴 3 - p1215 = 3
(3 : 电机抱闸受时序控制, 通过 BICO 连接, 不允许 SBC)
- 顺序控制和控制单元上数字量输出之间的 BICO 互联
 - “打开伺服抱闸”的 BICO 互联
 - CU_I - p0744 中的 BICO : 进给轴 2 - r0899.12
 - CU_I - p0745 中的 BICO : 进给轴 3 - r0899.12
 - CU_I 中的输出定义
 - CU_I - p0728.14 = 1
 - CU_I - p0728.15 = 1

说明

上面的连接图仅作为示例。

PPU 上数字量输入/输出的接线图请参见 SINUMERIK 828D PPU 设备手册。

3.5 S120 Combi 上各个 LED 的含义

SINAMICS S120 Combi 上有 2 个 LED 状态指示灯。下表给出了 S120 Combi 上 LED 状态指示灯的各状态含义。这些状态指示灯分别表明 S120 Combi 功率模块内部的整流单元、主轴驱动、进给驱动以及 TTL 编码器信号转换模块的状态。

LED		描述	解决办法
RDY	DC LINK		
熄灭	熄灭	缺少电子电源或者超出了所允许的公差范围。	连接并检查电子电源
绿色	熄灭	组件运行就绪。正在进行 DRIVE-CLiQ 循环通信。	-
	橙色	组件运行就绪。正在进行 DRIVE-CLiQ 循环通信。 直流母线电压上电。	-
	红色	组件运行就绪。正在进行 DRIVE-CLiQ 循环通信。 直流母线电压过高。	检查主电源电压。
橙色	橙色	正在建立 DRIVE-CLiQ 通信。	-
红色	-	该组件至少存在一个故障。 备注： 重新定义对应信息时，LED 的控制不受影响。	排除并应答故障
绿色/红色 (0.5 Hz)	-	正在进行固件下载。	
绿色/红色 (2 Hz)	-	固件下载结束。 等待重新上电。	重新上电。
绿色/橙色 或 红色/橙色	-	“通过 LED 识别组件”功能激活。可对该功能进行设置 (参见 SINAMICS S120/S150 参数手册) 备注： 这两种颜色取决于功能激活时 LED 的状态。	-



警告

存在直流母线电压可导致电击危险

不管 LED“DC LINK”处于何种状态，危险的直流母线电压始终存在。接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 须注意组件上警示标签的信息。

3.6 外形尺寸图

故障原因和排除

关于引发故障的原因和如何排除故障, 请参见 :

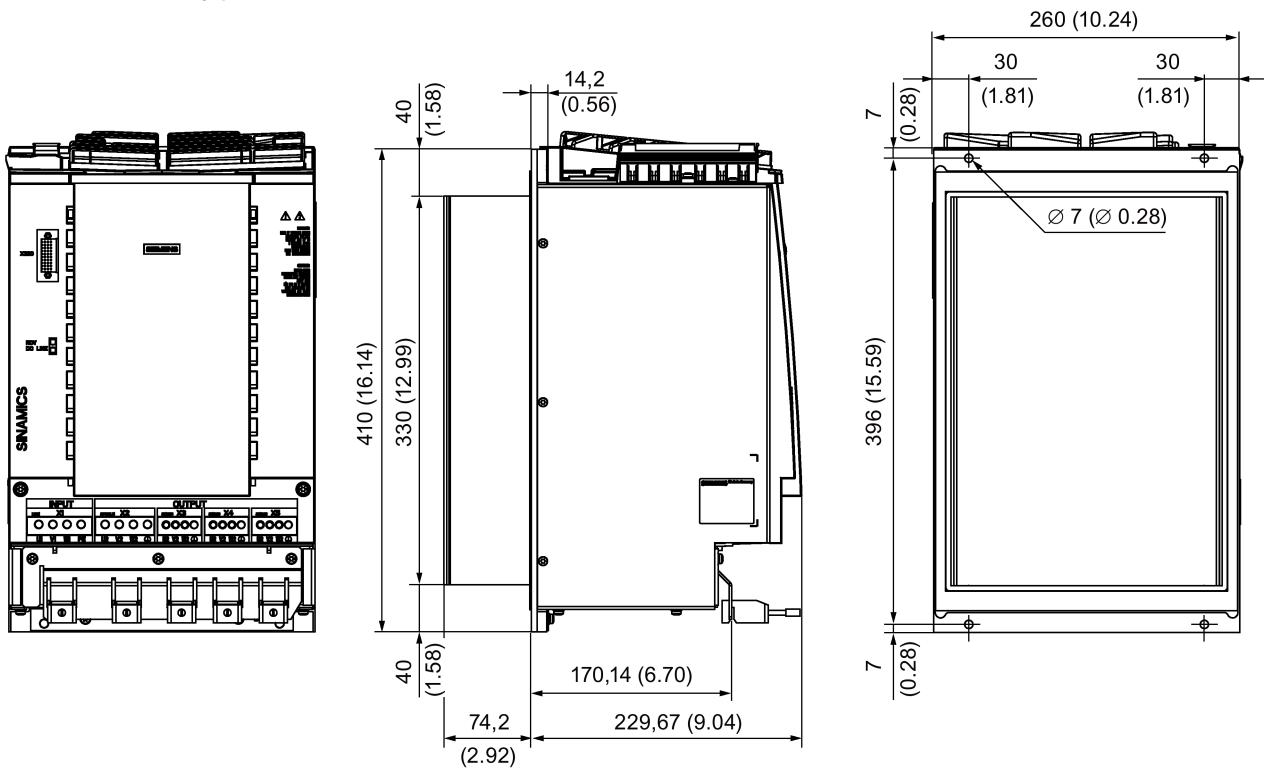
- SINAMICS S120 驱动功能手册
- SINUMERIK 828D 调试手册 (车削/铣削)
- SINUMERIK ONE NCU 1750 设备手册
- SINUMERIK ONE NCU 1760 设备手册
- SINUMERIK ONE PPU 1740 设备手册
- 控制单元和扩展系统组件设备手册

3.6 外形尺寸图

3 轴型功率模块

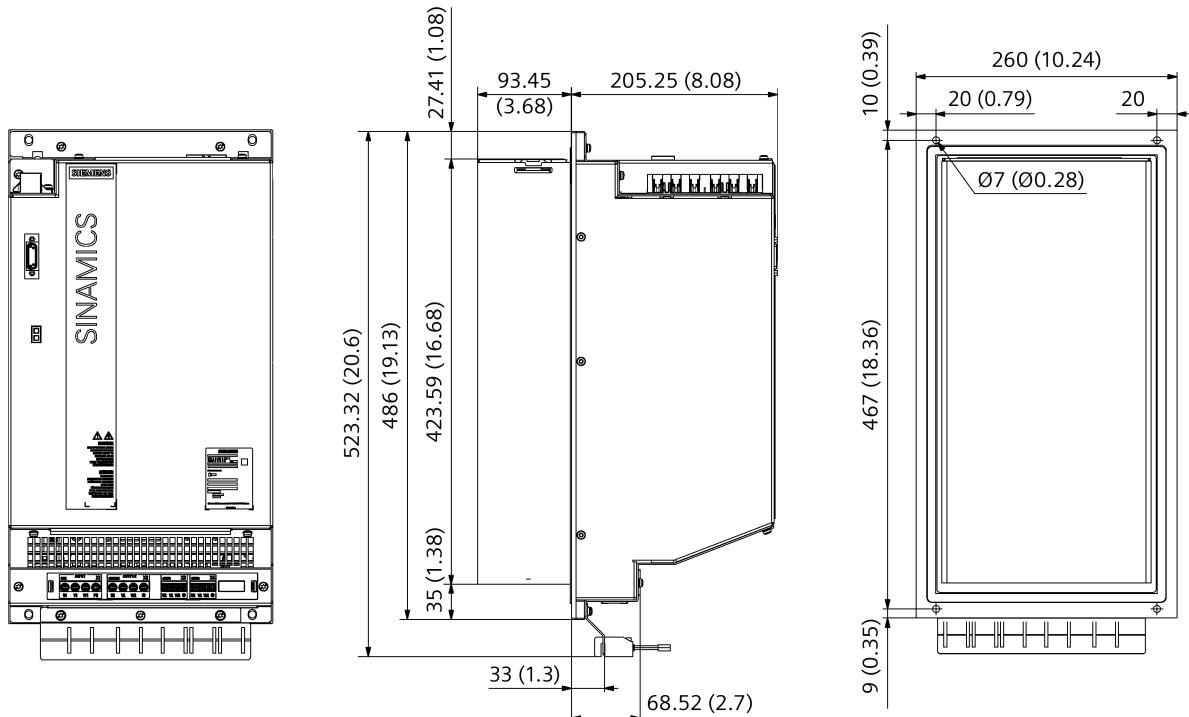
- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1

单位 : mm (in)



- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1

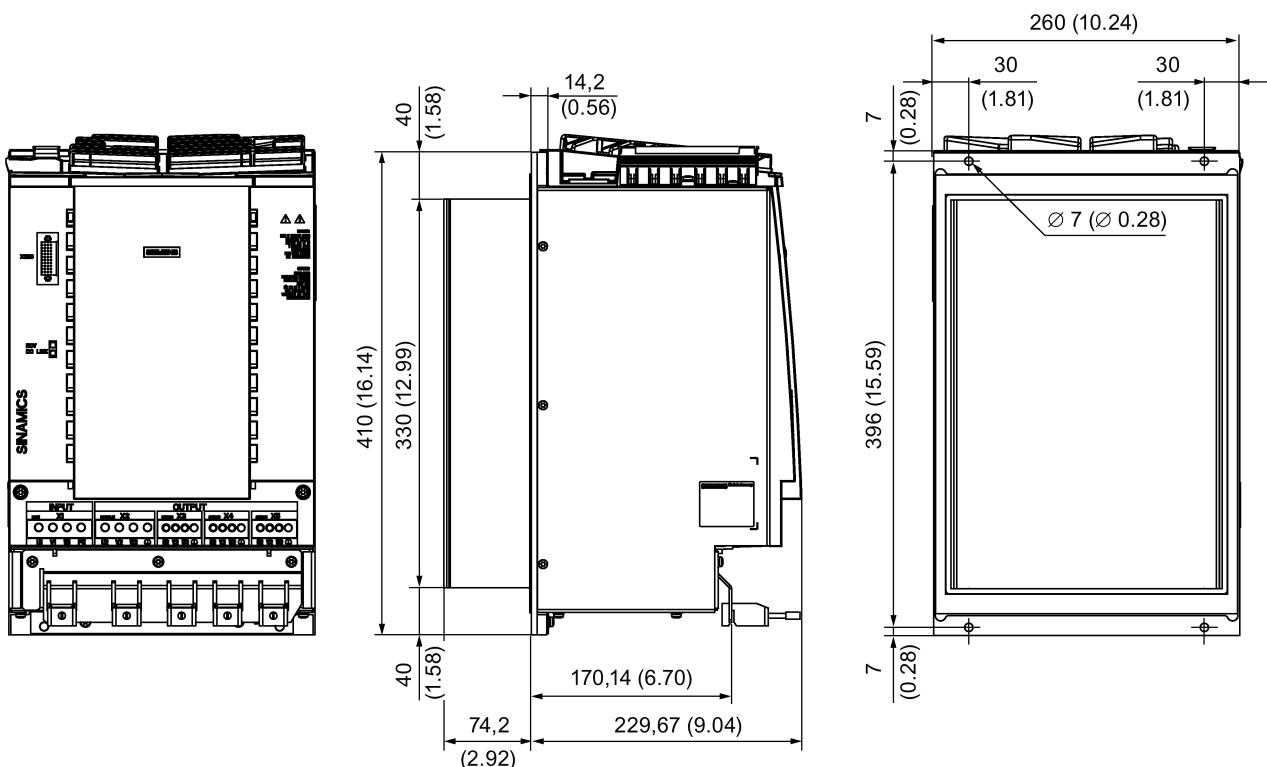
单位 : mm (in)



4 轴型功率模块

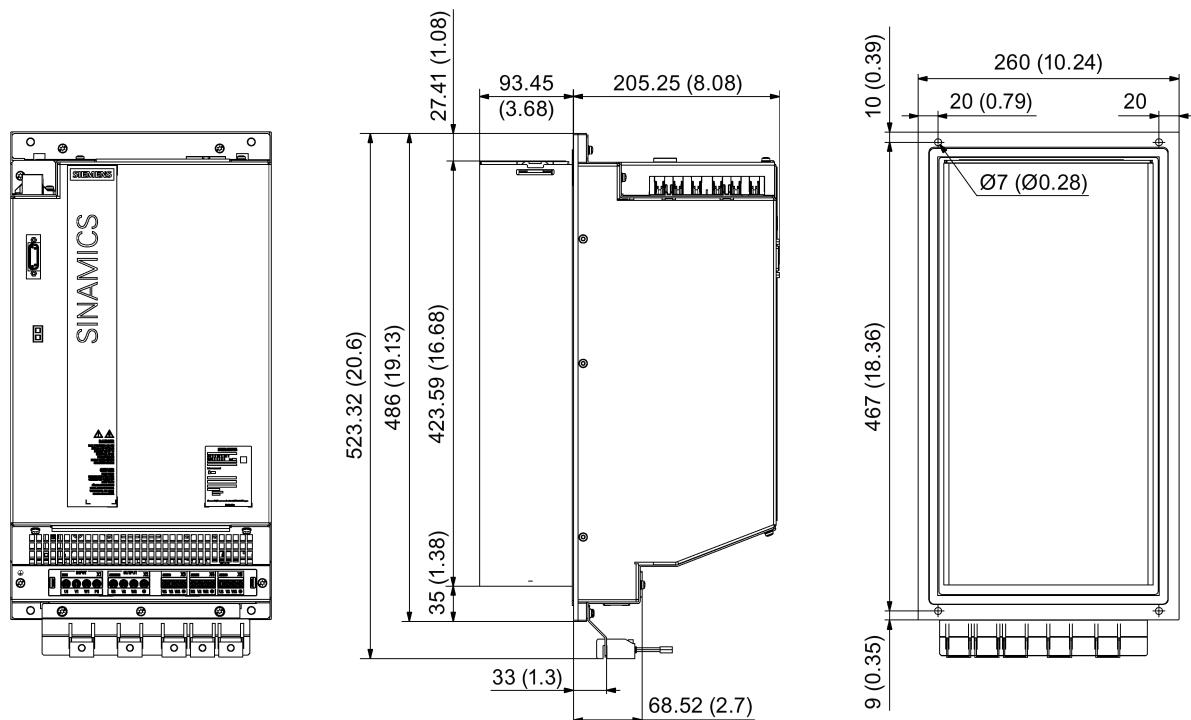
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

单位 : mm (in)



- 6SL3111-4VE21-6EC1
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1

单位 : mm (in)



3.7 功率模块的开箱

前提条件

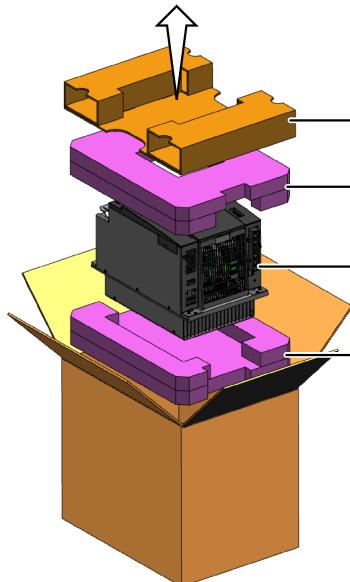
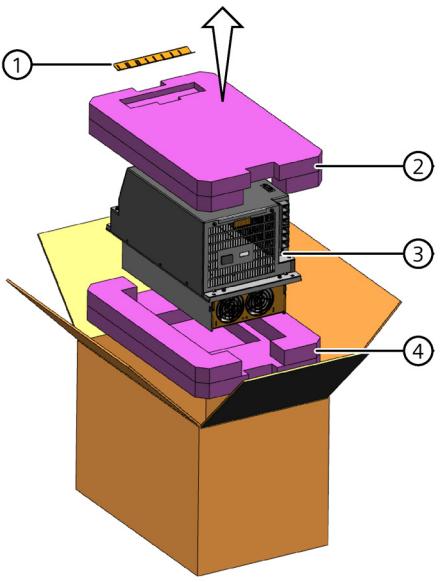
所需工具：

- 一把用于打开包装箱的小刀

操作步骤

按如下步骤操作，打开功率模块的包装：

- 将装有功率模块的包装箱放在一个平稳表面上，底面朝下。
- 从顶部打开包装箱。
- 去除包装材料。
 - 在外观类型 A 上，取出折叠内衬 ① 和顶部缓冲垫 ②。
 - 在外观类型 B 上，取出屏蔽板 ① 和顶部的缓冲垫 ②。
- 从包装箱中取出功率模块。

外观类型 A	外观类型 B
	
① 折叠内衬 ② 顶部缓冲垫 ③ 功率模块外观类型 A ④ 底部缓冲垫	① 屏蔽板 ② 顶部缓冲垫 ③ 功率模块外观类型 B ④ 底部缓冲垫

3.8 安装

3.8.1 安装开孔图

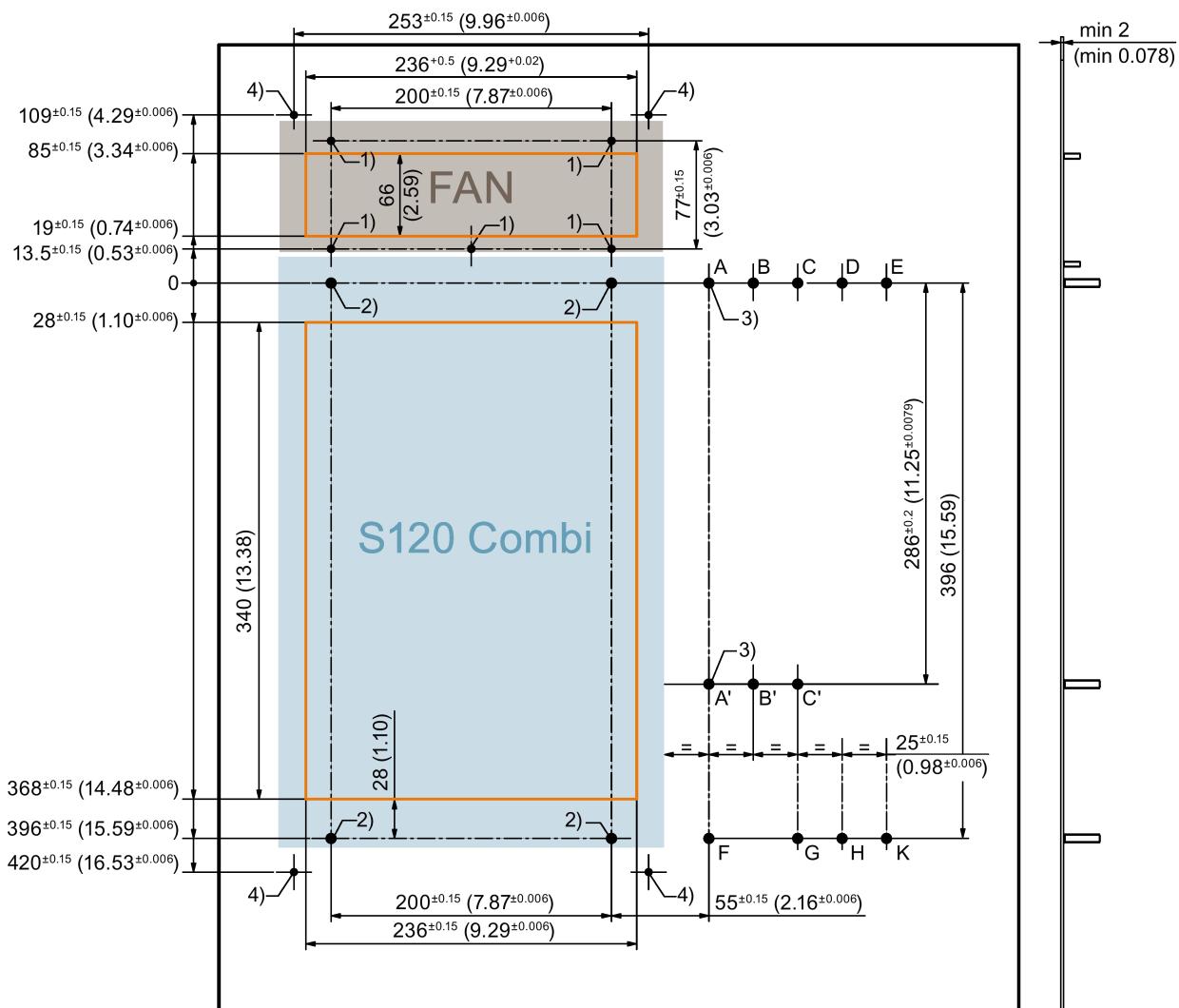
开孔尺寸图根据扩展轴的数量和宽度不同。根据您的规划选择合适的开孔图。

下图显示的安装开孔针对的是以下型号的 Combi 功率模块和独立外部风扇单元。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

3.8 安装

单位 : mm (in)



- 1) 用于安装外部风扇的螺钉孔, M4 压铆螺钉
- 2) 用于安装 S120 Combi 的螺钉孔, M6 压铆螺钉
- 3) 用于安装扩展模块的螺钉孔, M6 压铆螺钉
- 4) 用于安装加固板, M4 压铆螺钉

所有没有标注尺寸的倒角均为 $2 \times 45^\circ$ 倒角

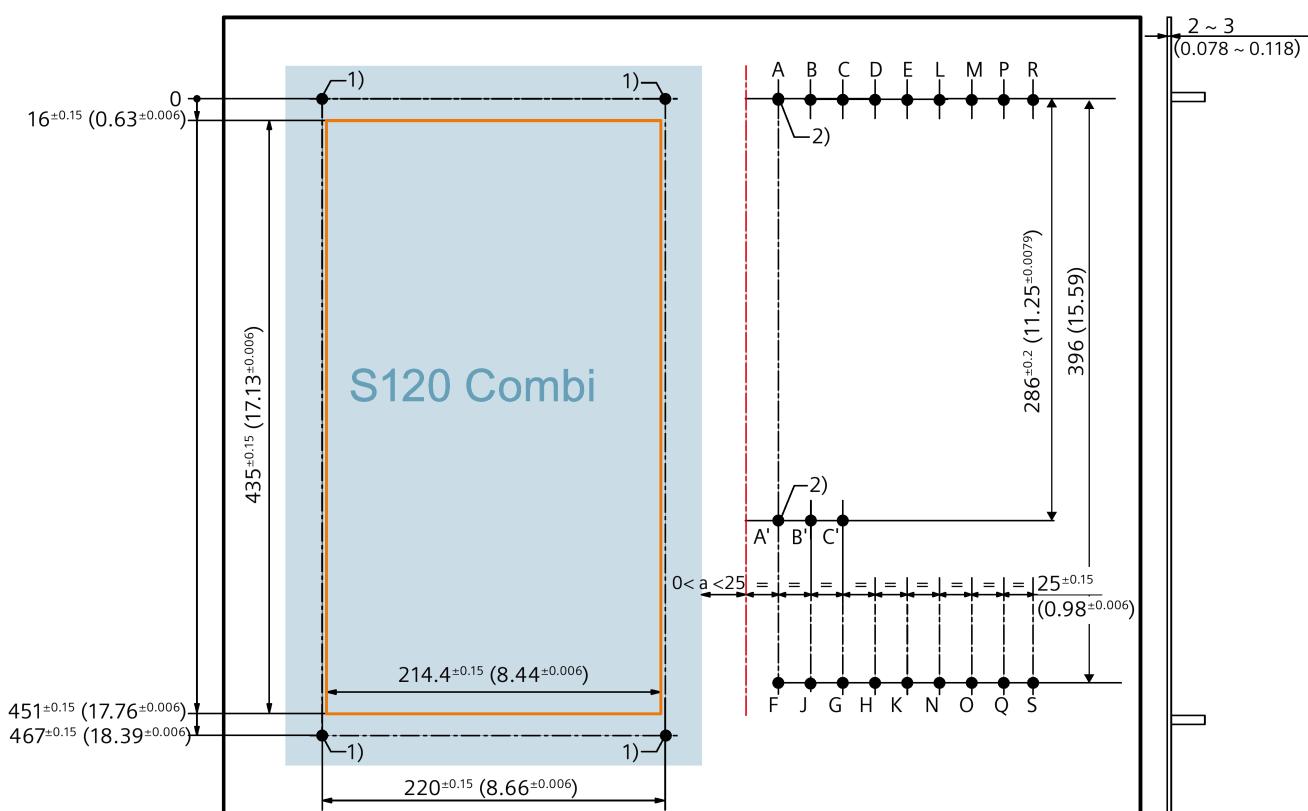
	A-A'	B-B'	C-C'	A-F*	C-G*	D-H*	E-K*
Combi	-	-	-	-	-	-	-
Combi + 50 mm	x	-	-	x	-	-	-
Combi + 50 mm + 50 mm	x	-	x	-	x	-	-
Combi + 50 mm + 50 mm + 50 mm	x	-	x	-	-	-	x
Combi + 75 mm	x	x	-	-	-	-	-
Combi + 75 mm + 50 mm	x	x	-	-	-	x	-

* 仅在需要安装控制电源模块 CSM 时使用

下图显示的安装开孔针对的是以下型号的 Combi 功率模块。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
 - 6SL3111-3VE21-6EC1
 - 6SL3111-3VE22-0HC1
 - 6SL3111-4VE21-6FC1
 - 6SL3111-4VE22-0HC1
 - 6SL3111-4VE21-6ED2
 - 6SL3111-4VE21-6ED1
 - 6SL3111-4VE21-6EC1

单位 : mm (in)



- 1) 用于安装 S120 Combi 的螺钉孔, M6 压铆螺钉
 - 2) 用于安装扩展模块的螺钉孔, M6 压铆螺钉

所有没有标注尺寸的倒角均为 $2 \times 45^\circ$ 倒角

扩展模块		钻孔									
模块类型	宽度	A-A'	B-B'	C-C'	A-F	C-G	D-H	E-K	M-O	R-S	
紧凑书本型 电机模块	50 mm	×	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50 mm + 50 mm	×	—	×	—	—	—	—	—	—	
	75 mm	×	×	—	—	—	—	—	—	—	
紧凑书本型 电机模块和 控制单元模 块	50 mm + 50 mm	×	—	—	—	×	—	—	—	—	
	50 mm + 50 mm + 50 mm	×	—	×	—	—	—	×	—	—	
	75 mm + 50 mm	×	×	—	—	—	×	—	—	—	
书本型电机 模块和/或控 制单元模块	50 mm	—	—	—	×	—	—	—	—	—	
	50 mm + 50 mm	—	—	—	×	×	—	—	—	—	
	50 mm + 50 mm + 50 mm	—	—	—	×	×	—	×	—	—	
	100 mm	—	—	—	×	×	—	—	—	—	
	100 mm + 50 mm	—	—	—	×	×	—	×	—	—	
	100 mm + 50 mm + 50 mm	—	—	—	×	×	—	×	×	—	
	100 mm + 100 mm	—	—	—	×	×	—	×	×	—	
	100 mm + 100 mm + 50 mm	—	—	—	×	×	—	×	×	×	

3.8.2 加固板的安装

3.8.2.1 说明

对于以下 S120 Combi 功率模块，必须安装加固板。在安装 S120 Combi 功率模块和外部风扇模块前，须将加固板安装在安装板或控制柜的背面。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

S120 Combi 的加固板可实现以下功能：

- 引导气流，以排出外部散热器的热量
- 对安装板进行加固

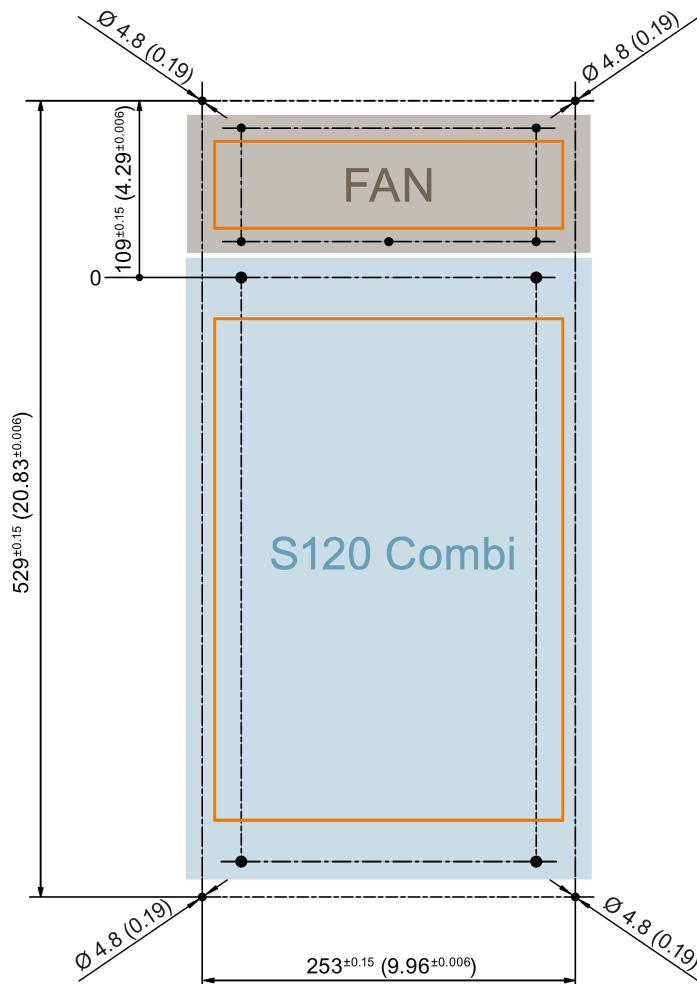
说明

该加固板不包括在 S120 Combi 的交付范围内。须单独订购（订货号：6SL3161-1LP00-0AA0）。

3.8.2.2 安装

任何情况下都要安装 S120 Combi 加固板。在安装时, 请按照下面的开孔图在安装壁上钻孔。

单位 : mm (in)



开孔 :

4 x Ø 4.8 mm

螺钉 :

M4 x 10 (ISO 7045 (DIN 7965) , ISO 7380, DIN EN ISO 1207, ISO 1580M4)

紧固扭矩 :

首先用手拧紧 (0.5 Nm) , 再用工具旋紧 (1.8 Nm)

安装加固板



将左侧加固板穿过开孔。



加固板和安装壁对齐。



用螺钉拧紧加固板顶部和底部。



将右侧加固板穿过开孔。



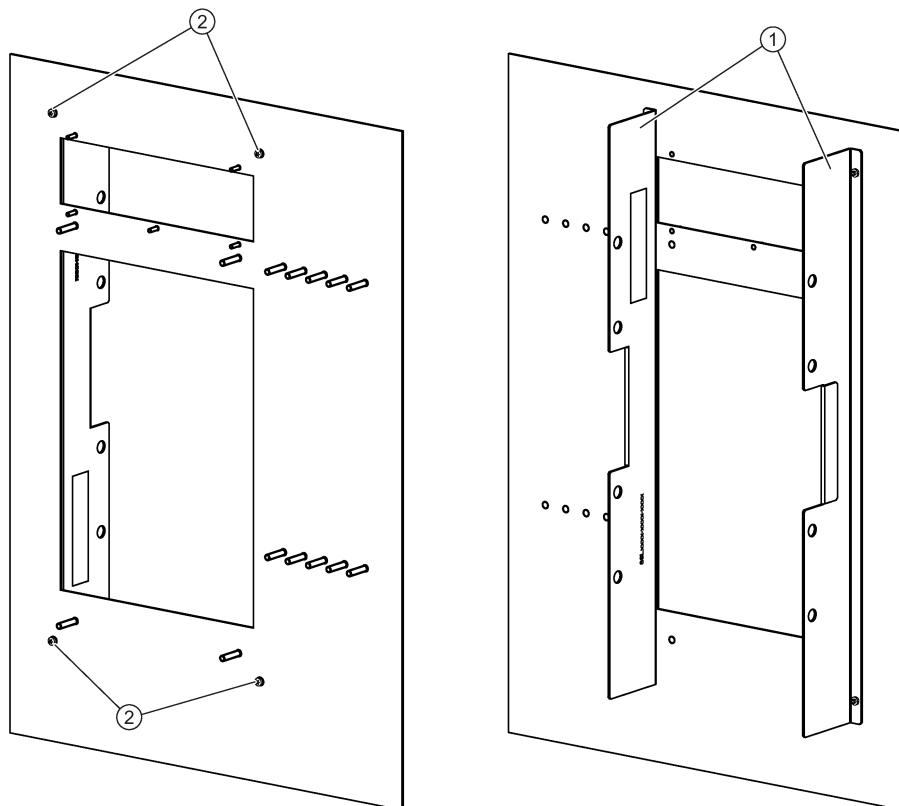
加固板和安装壁对齐。



用螺钉拧紧加固板顶部和底部。

安装加固板时, 请务必注意加固板的放置方向。





- ① 加固板
 ② M4 x 10 螺钉



小心

未按规定安装加固板可造成灼伤

如果未正确固定加固板，可能会引起散热片过热并导致 S120 Combi 过早跳闸。
 接触热部件会导致灼伤。

- 安装加固板时须遵循安装说明。

3.8.2.3 技术数据

加固板 (6SL3161-1LP00-0AA0)	单位	值
重量 (2 个)	kg	1.5
尺寸 (宽 x 高 x 深)	mm	15 x 575 x 75

3.8.3 安装防水罩

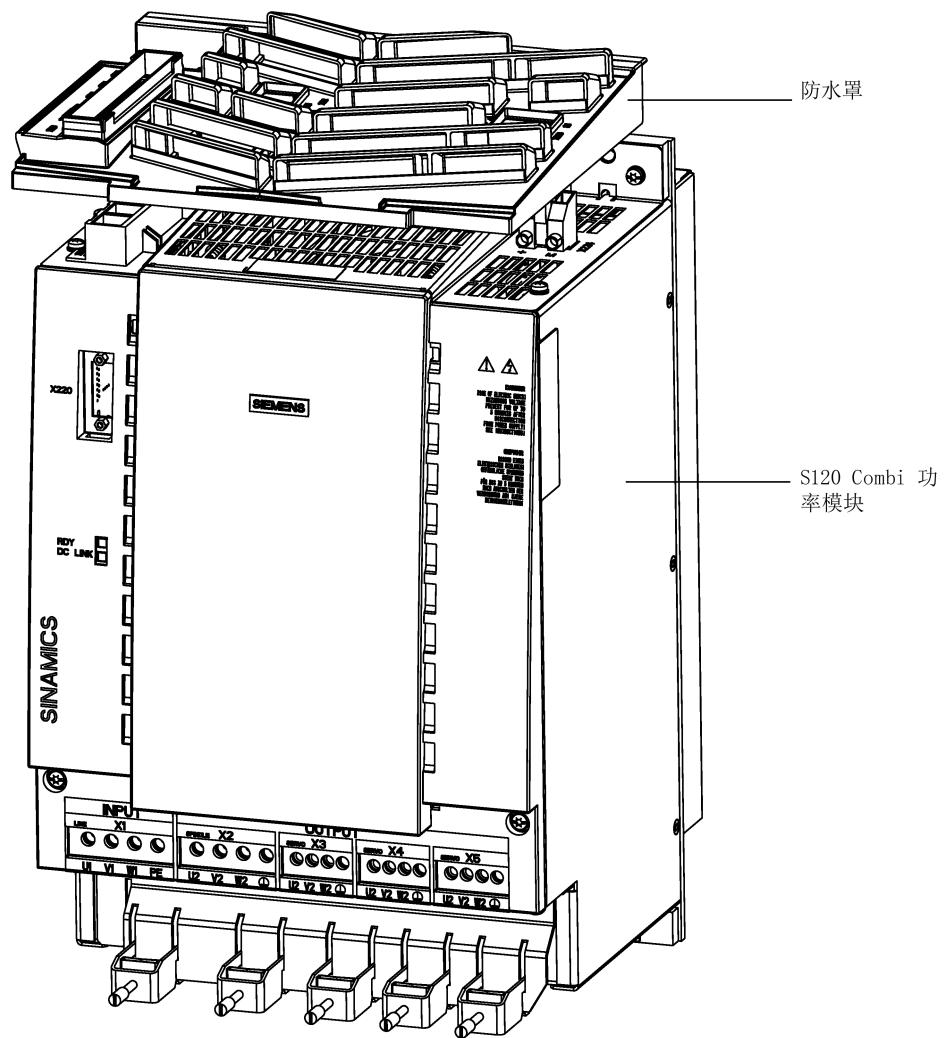
可在 S120 Combi 功率模块上安装防水罩（6SL3161-3DP00-0AA0），以防止液体滴入模块中。防水罩直接安装在 S120 Combi 功率模块上。

您可以为以下 S120 Combi 功率模块订购防水罩：

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

对于功率模块 6SL3111-4VE21-0EA1，防水罩在出厂时随附在模块上。

功率模块外观类型 B 上不可订购防水罩。



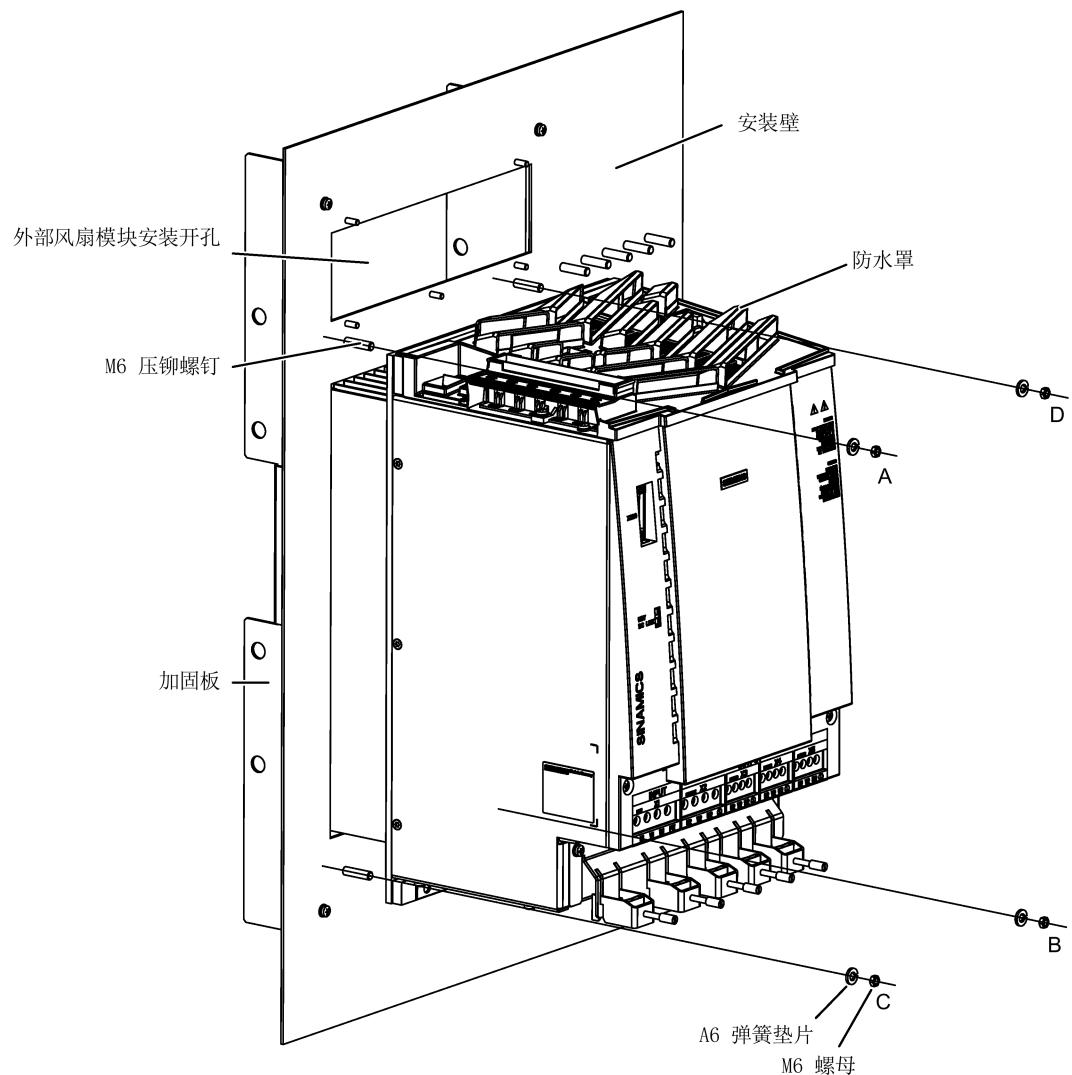
3.8.4 安装 S120 Combi 功率模块

执行以下步骤，安装下列 S120 Combi 功率模块：

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

安装步骤：

1. 将 M6 压铆螺钉安装至安装壁。
2. 将 S120 Combi 功率模块的散热器穿过安装开孔。
3. 首先用手以 0.5 Nm 的扭矩拧紧所有 M6 螺母。
4. 再使用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 A 到 D。
5. 必要时，安装扩展模块（例如：可选电机模块）。



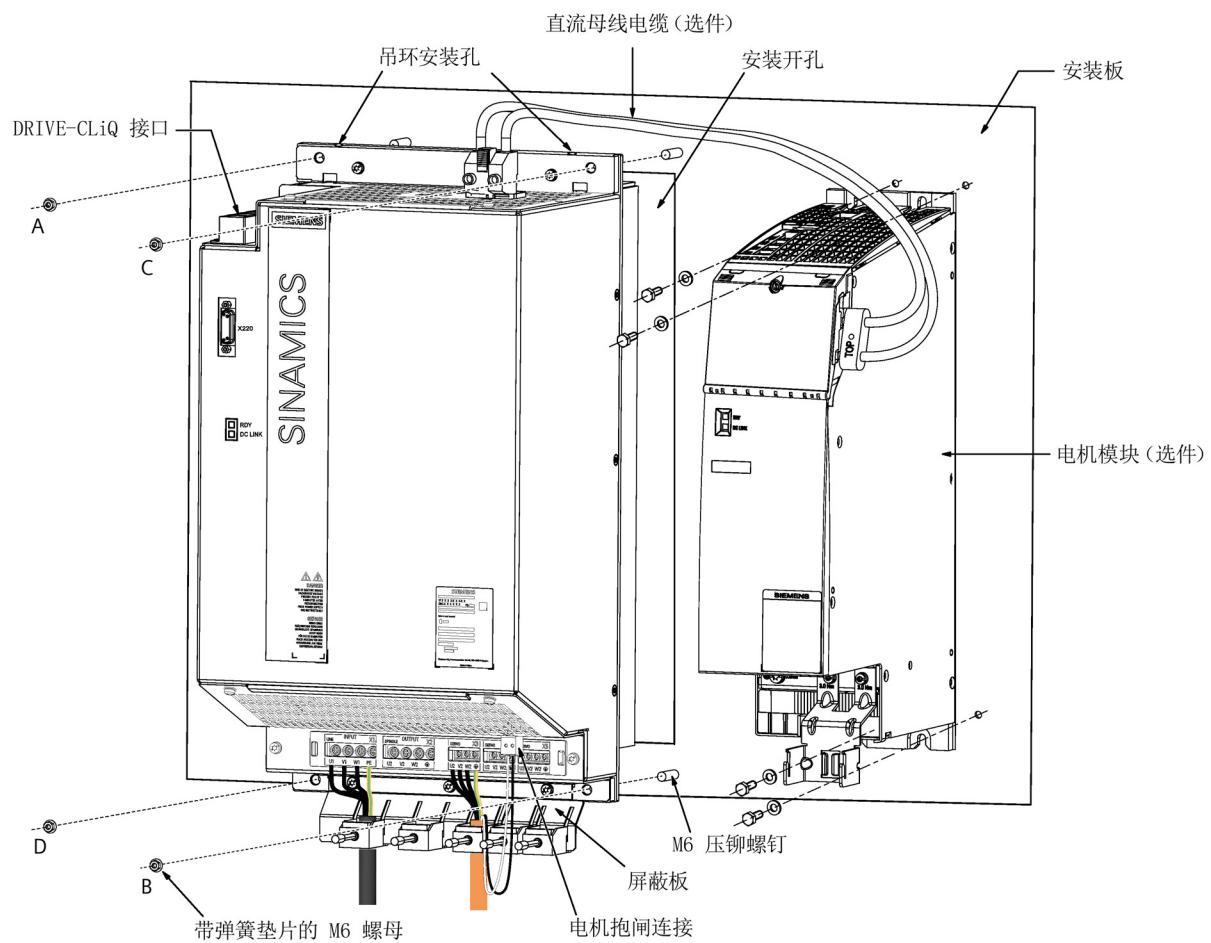
执行以下步骤，安装下列 S120 Combi 功率模块：

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1

安装步骤：

1. 将 M6 压铆螺钉安装至安装壁。
2. 将 S120 Combi 功率模块的散热器穿过安装开孔。
3. 首先用手以 0.5 Nm 的扭矩拧紧所有 M6 螺母。
4. 再使用工具以 10 Nm 的扭矩依次拧紧螺母 A 到 D。
5. 以 1.8 Nm 的扭矩将屏蔽板安装至 S120 Combi 功率模块。
6. 必要时，安装附加组件（例如：可选电机模块）。

说明：在连接直流母线电缆前，须打开 S120 Combi 功率模块上的直流母线接口保护盖。



3.8.5 安装外部风扇模块

3.8.5.1 概述

S120 Combi 集成有用于 24 V 外部风扇的控制回路和电源。输出端的最大总载流能力为 2 A 且具有短路保护和接地故障保护。

功能

外部风扇配有以下功能：

- 运行时间计数器（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）
- 设置最大运行时间（参见 SINAMICS S120/S150 参数手册）
- 检测故障信号

安装类型

对于以下功率模块，风扇作为一个独立的部件，不与模块集成在一起。风扇单元通过 S120 Combi 功率模块上的接口 X12/X13 连接。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

对于以下功率模块，风扇作为模块的一部分，已集成在 S120 Combi 功率模块的散热器上，因此，它无需单独安装。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1

说明

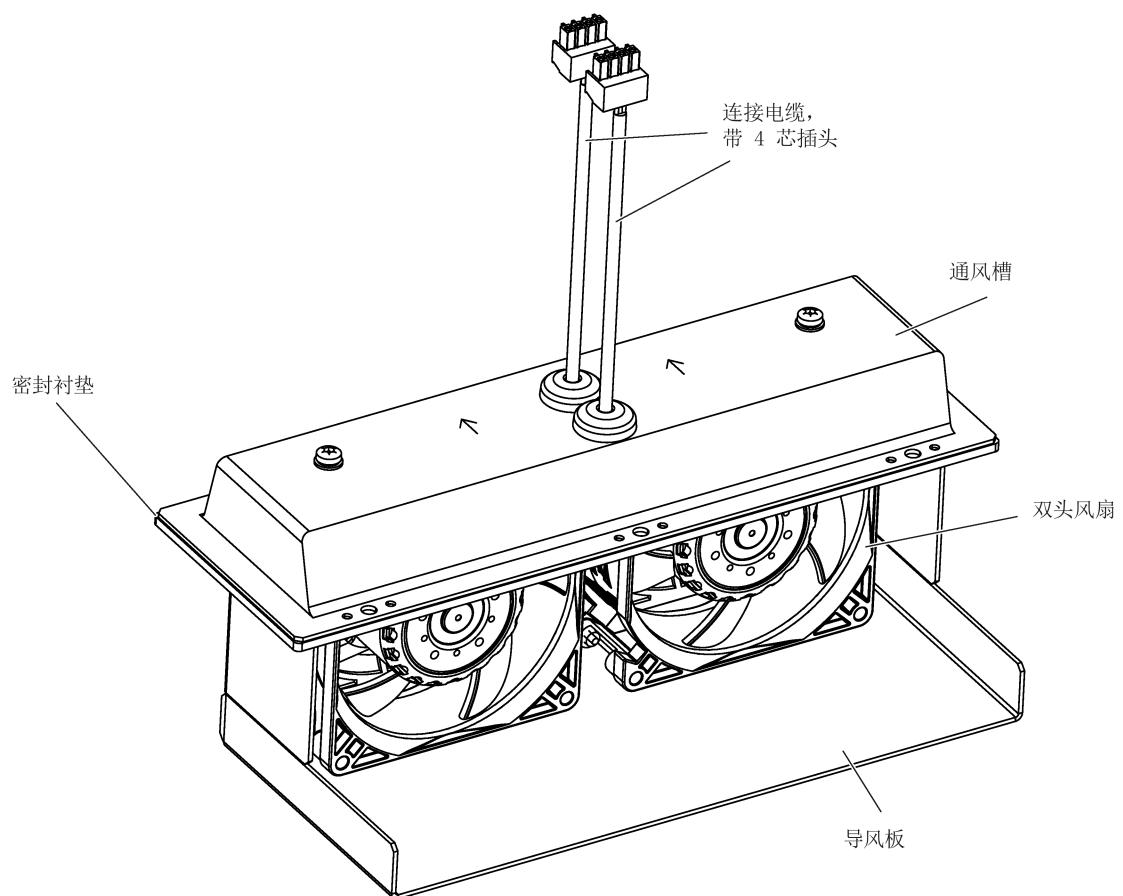
其中一个风扇工作故障时，必须更换整个模块。

3.8.5.2 独立版外部风扇

一览

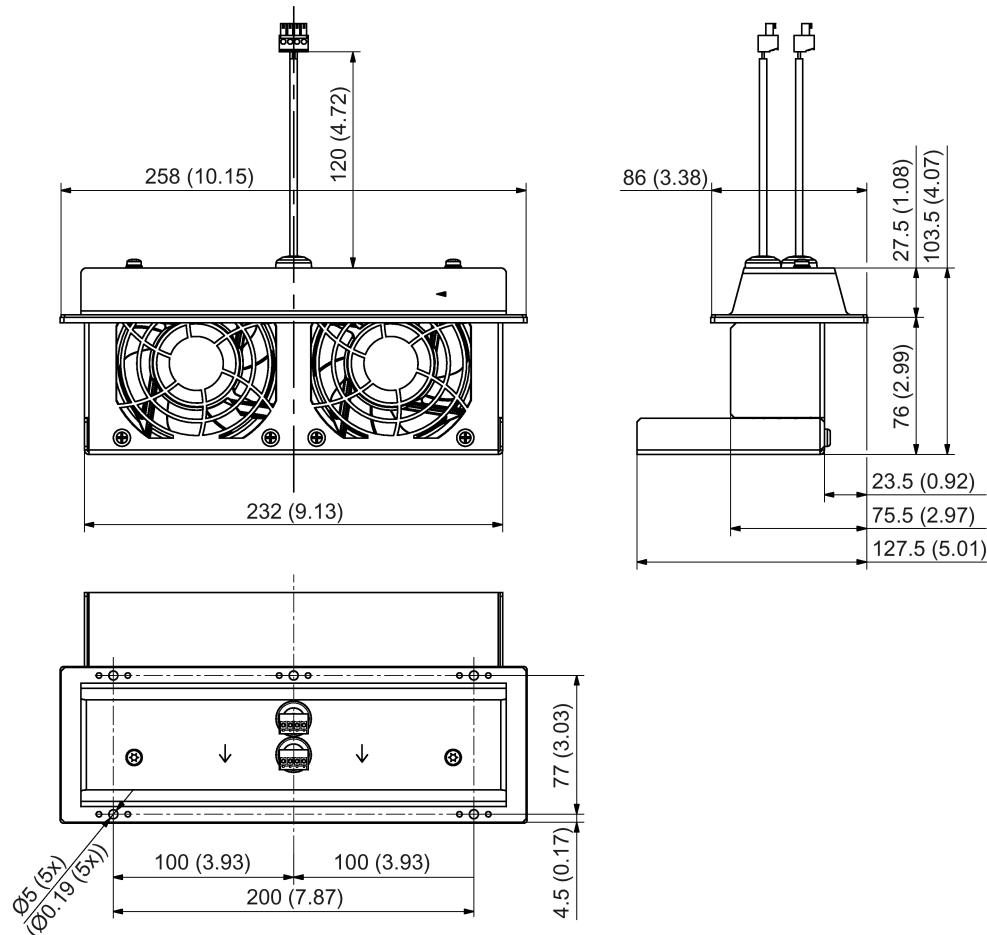
独立版外部风扇单元包含以下组件：

- 底座，配有密封圈
- 连接电缆，配有 4 芯插头
- 双风扇模块
- 导风板



尺寸图

单位 : mm (in)

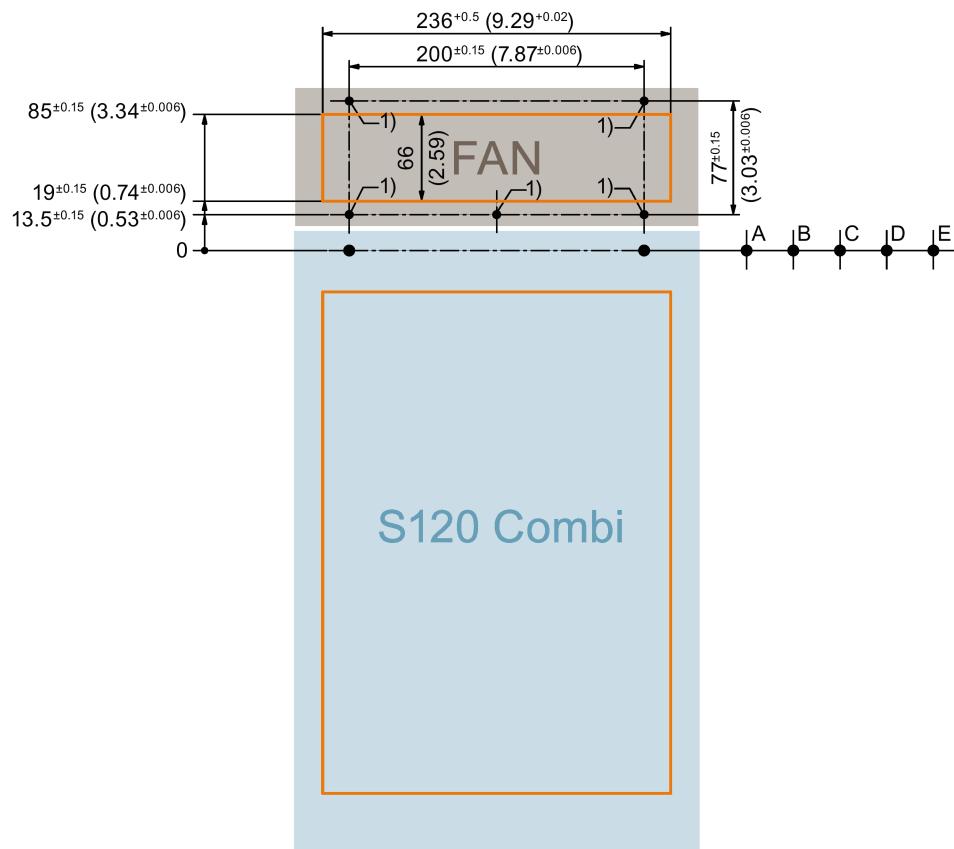


安装

外部风扇应始终安装在控制柜内 S120 Combi 的上方。

首先需要在柜壁上开安装孔。风扇的安装位置取决于 S120 Combi 功率模块的安装开孔。

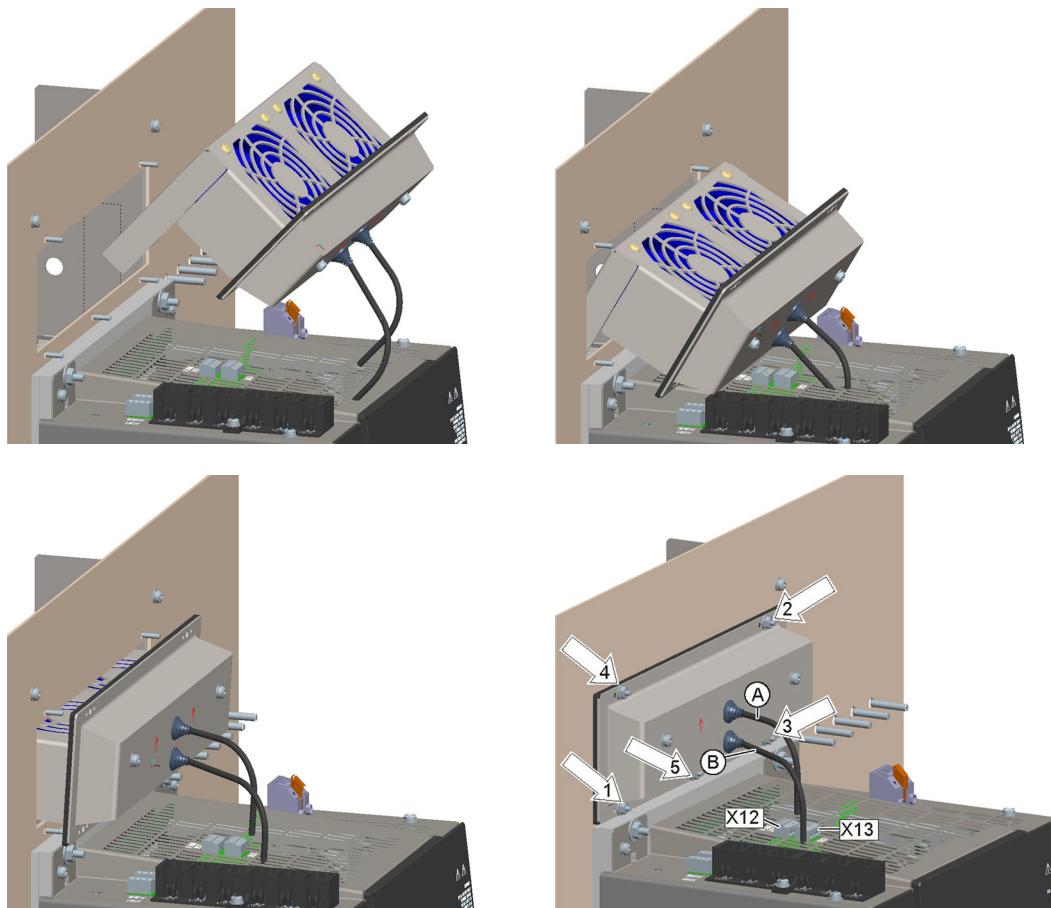
单位 : mm (in)



上图中的基准线标出了用于固定 S120 Combi 功率模块顶部的螺钉位置。

安装步骤

1. 将压铆螺钉装入上图中的钻孔 1)。
2. 按照下图显示的方式装入风扇。
 - 将风扇安装至安装开孔。
 - 首先用手以 0.5 Nm 的扭矩拧紧螺母, 然后用工具以 1.8 Nm 的扭矩按顺序 1 到 5 拧紧螺母。
3. 将风扇的电源线连接到 S120 Combi 功率模块上。
 - 电缆 A 插入端子 X12
 - 电缆 B 插入端子 X13



安装配件

名称	数量	规格
压铆螺钉	5	M4, 钢制, 强度等级 8.8, 镀锌, 长度 : 15 mm
螺母	5	M4, 钢制, 强度等级 8, 镀锌

说明

要移除风扇, 拆卸步骤与安装步骤相反。

给 S120 Combi 功率模块配备外部风扇时, 必须加装加固板。



错误 : S120 Combi 配有外部风扇, 无加固板 正确 : S120 Combi 配有外部风扇, 有加固板



小心

未安装加固板运行设备可造成灼伤

在未安装加固板的情况下运行设备可导致散热器过温, 从而导致 S120 Combi 功率模块提前关闭。

接触热部件会导致灼伤。

- 只允许在安装了加固板的情况下运行 S120 Combi。

技术数据

外部风扇 (6SL3161-0EP00-0AA0)	单位	技术数据
输入电压	V _{DC}	20.4 ... 28.8
功率损耗	W	18
DC 24 V 时的电流损耗	A	0.8
空气流量	m ³ /h	290
使用寿命	h	55 °C 时 : 50000
尺寸 (宽 x 高 x 深)	mm	258 x 86 x 103.5
重量	kg	1.5
防护等级	-	IP54

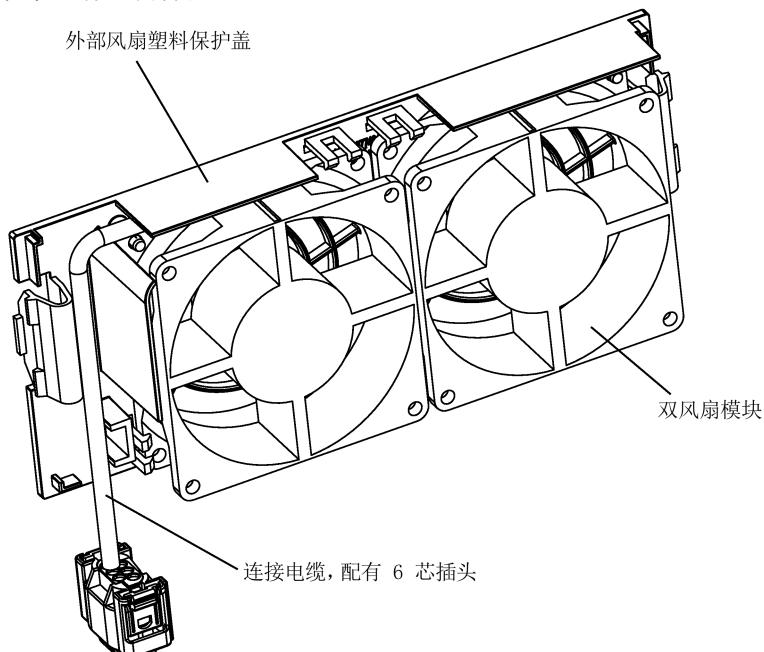
3.8.5.3 集成版外部风扇

概述

集成版外部风扇作为模块的一部分，出厂时就集成在 S120 Combi 功率模块的散热器上。该风扇作为备件，在需要更换时可进行订购（订货号：6SL3161-0EQ00-0AA0）。风扇更换过程，参见“移除 (页 92)”。

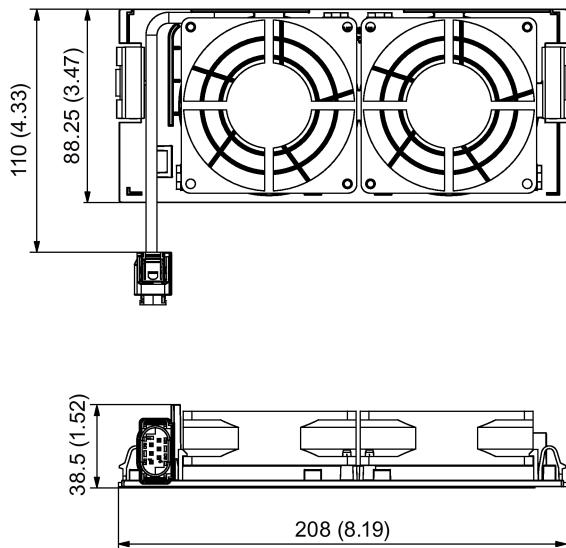
集成版外部风扇单元包含以下组件：

- 连接电缆，配有 6 芯插头
- 双风扇模块
- 外部风扇塑料保护盖



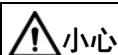
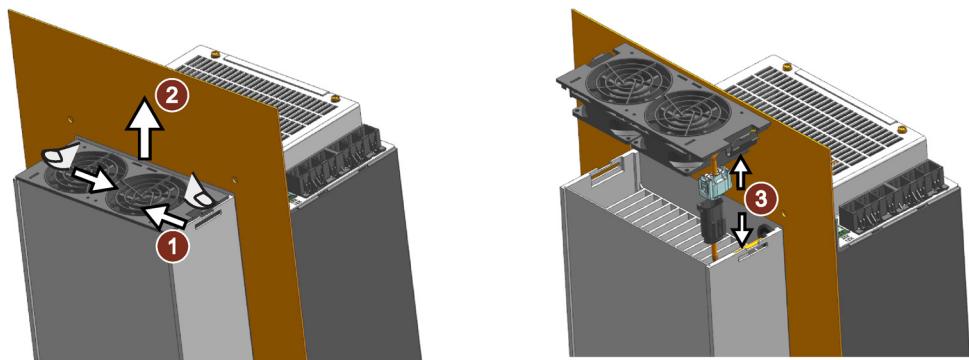
尺寸图

单位 : mm (in)



移除

1. 按住卡扣将风扇向上提，以将其从散热器中移除。
2. 断开电缆连接。



移除外部风扇可能导致人员受伤

在从散热器上移除集成版外部风扇时，手指可能会被散热器边缘割伤。

- 佩戴适当的防护装备（例如：手套）。

说明

要重新安装风扇，执行与移除相反的操作。

技术数据

外部风扇 (6SL3161-0EQ00-0AA0)	单位	技术数据
输入电压	V _{DC}	20.4 ... 28.8
功率损耗	W	16.8
额定电流	A	0.7
空气流量	m ³ /h	246
使用寿命	h	40 °C 时 : 70000
尺寸 (宽 x 高 x 深)	mm	208 x 88.25 x 38.5
重量	kg	0.3
防护等级	-	IP54

3.9 电气连接

3.9.1 电源电缆和功率电缆的剥线长度

在将非预制 MOTION-CONNECT 电源电缆连接到 S120 Combi 上前, 必须对电缆进行一些处理。

说明

UL 应用要求

在 UL 应用中, 必须使用 75 °C 铜线电缆。

不带电机抱闸连接的电缆

1. 按下图中的尺寸 A 剥去电缆绝缘层
2. 剥去芯线 U、V、W 和 PE 端子的绝缘层, 然后套入绝缘芯线终端套 (符合 DIN 46228-E)

带电机抱闸连接的电缆

1. 剥掉约 250 ± 5 mm 的电缆保护套
2. 剥去芯线 U、V、W 和 PE 端子的绝缘层, 长度为下图中的尺寸 A, 然后套入绝缘芯线终端套 (符合 DIN 46228-E)
3. 剥去电机抱闸芯线的绝缘层, 然后装入抱闸连接器



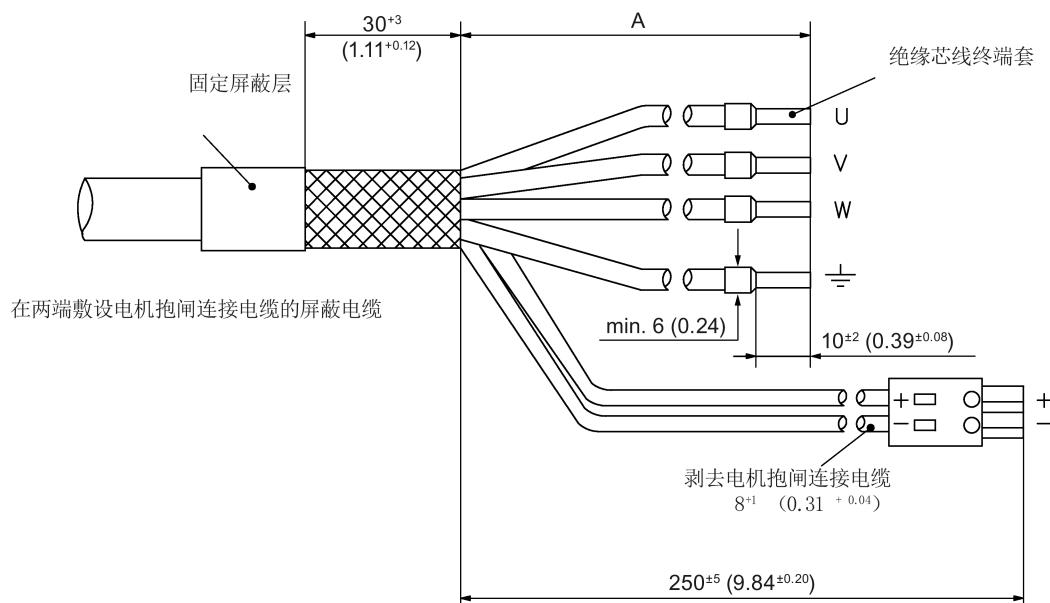
警告

使用非绝缘芯线终端套可引发电击危险

如果使用了非绝缘芯线终端套（符合 DIN 46228-A），手指可能会接触到带电部件。

- 使用热缩套管进行接触保护

单位 : mm (in)



电缆横截面积 (单位 : mm ²)	A (单位 : mm (in))
4 x 1.5	55 ⁺³ (2.17 ^{+0.12})
4 x 2.5	55 ⁺³ (2.17 ^{+0.12})
4 x 4	55 ⁺³ (2.17 ^{+0.12})
4 x 6	55 ⁺² (2.17 ^{+0.08})
4 x 10	55 ⁺² (2.17 ^{+0.08})

3.9.2

电源电缆

为满足电磁兼容极限值的要求，西门子推荐您使用 MOTION-CONNECT 500 和 800 屏蔽电源电缆。电源电缆连接到接口 X1 (INPUT) 上。电缆中的芯线分别标有“U、V、W 和 PE”字样。请根据 S120 Combi 上的端子标识连接对应芯线。

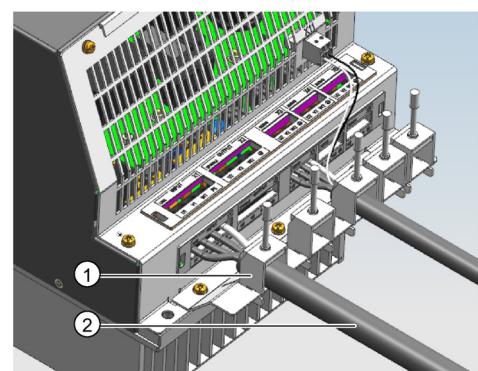
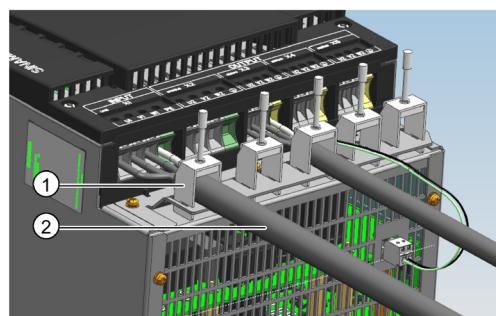
电缆屏蔽层应通过屏蔽端子固定。

左图为以下功率模块的电源电缆连接：

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

右图为以下功率模块的电源电缆连接：

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1



① 屏蔽端子

② 主电源电缆

注意

未安装去张力装置可损坏屏蔽端子

屏蔽端子不能用于消除电缆张力。如果不能采取适当的措施单独消除电源电缆的张力，则可能会损坏屏蔽端子。

- 应为电源电缆加装一个去张力装置。

注意

屏蔽端子可损坏非屏蔽电源电缆

使用屏蔽端子来固定非屏蔽电源电缆时，屏蔽端子可能会损坏其中的芯线。

- 只有在使用屏蔽电源电缆的情况下才可以使用屏蔽端子。

3.9.3 电机功率电缆

电机动力电缆应连到接口 X2 至 X5 上。电缆中的芯线分别标有“U、V、W 和 ”字样。请根据 S120 Combi 上的端子标识连接对应的芯线。

如果电机动力电缆带有电机抱闸连接，应将电机抱闸电缆连接到接口 X11 上，见下图。在这种情况下，所有芯线的屏蔽层应在同一个端子上接地。用屏蔽端子固定屏蔽层。

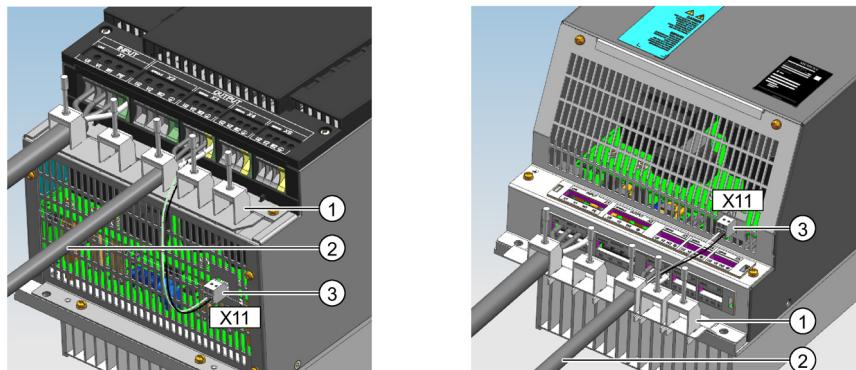
如果使用一根单独的电机抱闸电缆，抱闸电缆的屏蔽层应使用对应的电机动力电缆的屏蔽端子固定。

左图为以下功率模块的电机动力电缆连接：

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

右图为以下功率模块的电机动力电缆连接：

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1



- ① 屏蔽端子
- ② 带有电机抱闸连接的电机动力电缆
- ③ 电机抱闸连接器

注意

未安装去张力装置可损坏屏蔽端子

屏蔽端子不能用于消除电缆张力。如果不能采取适当的措施单独消除电机动力电缆的张力，则可能会损坏屏蔽端子。

- 应为电机动力电缆加装一个去张力装置。

注意

屏蔽端子可损坏非屏蔽电机动力电缆

使用屏蔽端子来固定非屏蔽电机动力电缆时，屏蔽端子可能会损坏其中的芯线。

- 只有在使用屏蔽电机动力电缆的情况下才可以使用屏蔽端子。

3.10 技术数据

3.10.1 常规技术数据

3.10.1.1 系统数据

电气数据

电源电压	3 AC 380 V - 10% ... 3 AC 480 V + 10%
工作频率	50/60 Hz (45 Hz ... 66 Hz)
电网类型	TN、TT 和 IT 电源
电子电源	DC 24 V - 15/+20% ¹⁾ , 保护低压 PELV 或 SELV (参见章节 DC 24 V 电源 (页 185))
基于 UL61800-5-1 的额定短路电流 SCCR	65 kA
无线电干扰抑制	EN 61800-3 C2 类 针对符合文档的系统型号
过压等级	III 符合 IEC 61800-5-1, EN 61800-5-1, UL 61800-5-1 和 CSA C22.2 No 274
污染等级	2 ²⁾ 符合 IEC 61800-5-1, EN 61800-5-1, UL 61800-5-1 和 CSA C22.2 No 274

¹⁾ 使用电机抱闸制动时, 必须遵守受限的电压容差 (24 V \pm 10%)。

²⁾ 必须采取必要措施以防止设备受到传导性污染, 例如: 将设备安装在具备 IEC 60529 IP54 或符合 NEMA 250 12 型的电柜内。如果安装场地能够绝对排除传导性污染, 则可以允许使用较低防护等级的电柜。

防护等级/防护类型

防护等级	EN 60529 IPXXB 等级, 符合 UL/CSA 的开放型设备
防护类别 主电路 电子电路	I 类 (带 PE 导线连接) 保护低压 PELV/SELV

环境条件

化学物质	
长期贮存	EN 60721-3-1 1C2 级, 产品包装 ¹⁾
运输	EN 60721-3-2 2C2 级, 运输包装 ²⁾
运行	EN 60721-3-3 3C2 级
生态环境条件	
长期贮存	EN 60721-3-1 1B1 级, 产品包装 ¹⁾
运输	EN 60721-3-2 2B1 级, 运输包装 ²⁾
运行	EN 60721-3-3 3B1 级
气候环境条件	
长期贮存	EN 60721-3-1 1K4 级, 产品包装 ¹⁾ 温度 : - 25 °C ... + 55 °C
运输	EN 60721-3-2 2K4 级, 运输包装 ²⁾ 温度 : - 40 °C ... + 70 °C
运行	EN 60721-3-3 3K3 级, 对高温湿环境的耐受能力提高 温度 : <ul style="list-style-type: none">• 0 °C ... + 45 °C : 无降额• + 45 °C ... + 55 °C : 每升高 1 °C, 输出电流降低 4.0% 相对空气湿度 : <ul style="list-style-type: none">• 5% ... 95% : 无凝露 (优于 3K3 级) 不允许有油雾、盐雾、结冰、凝露、滴水、喷雾、溅落和喷射

3.10 技术数据

机械环境条件	
长期贮存	EN 60721-3-1 1M2 级, 产品包装 ¹⁾
运输	EN 60721-3-2 2M3 级, 运输包装 ²⁾
运行	EN 60721-3-3 3M1 级
运行中的振动检测	符合 IEC 60068-2-6 Test Fc (正弦波) <ul style="list-style-type: none"> • 9 ... 29 Hz:0.3 mm 偏差振幅 • 29 ... 200 Hz:1 g 加速度振幅 • 每轴 10 次频率循环
运行中的冲击检测	符 IEC 60068-2-27 Test Ea (半正弦波) <ul style="list-style-type: none"> • 5 g 加速度峰值 • 30 ms 持续时间 • 两个方向所有三根轴上 3 次冲击
海拔	
运行	海拔 0 m ... 1000 m : 无降额 海拔 1000 m ... 4000 m : 必须满足以下任一要求 : <ul style="list-style-type: none"> • 每升高 1000 m, 输出电流降低 10% • 每升高 1000 m, 环境温度降低 5 °C 海拔 2000 m ... 4000 m : 必须满足以下任一要求 : <ul style="list-style-type: none"> • 在带有中性点接地的电网系统中运行 • 通过隔离变压器连接至带有次级接地点的电网系统中运行

¹⁾ 产品包装（仓储包装）指用于产品仓储的单独包装，它不符合运输要求。因此，产品包装不适合用于产品的配送。

²⁾ 运输包装指可以直接包裹产品的包装，也可以是包在产品包装外面以符合运输要求的包装。

认证

认证	CE、UL、RCM、KC、EAC、UKCA UL 认证： <ul style="list-style-type: none">以下 S120 Combi 功率模块符合 cURus 要求：<ul style="list-style-type: none">6SL3111-3VE21-6FA26SL3111-3VE21-6EA16SL3111-3VE22-0HA16SL3111-4VE21-0EA16SL3111-4VE21-6FA26SL3111-4VE21-6EA16SL3111-4VE22-0HA1以下 S120 Combi 功率模块符合 cULus 要求：<ul style="list-style-type: none">6SL3111-3VE21-6FC16SL3111-3VE21-6EC16SL3111-3VE22-0HC16SL3111-4VE21-6FC16SL3111-4VE22-0HC16SL3111-4VE21-6ED26SL3111-4VE21-6ED16SL3111-4VE21-6EC1
----	--

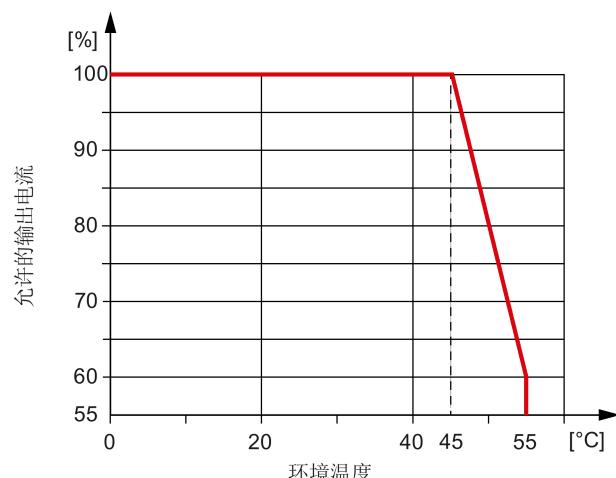
3.10.1.2 安装海拔高度和环境温度引起的降容

S120 Combi 功率模块可在 45 °C 环境温度, 1000 m 以下海拔高度及规定的脉冲频率下运行。

随着海拔的升高, 气压和空气密度也随之降低。因此, 海拔高度不同时, 相同数量的空气不会具有相同的冷却效果, 两个电导体之间的气隙只可绝缘较低的电压。下表列出了气压的一些典型值 :

安装海拔高度 [m]	0	2000	3000	4000	5000
气压 [kPa]	100	80	70	62	54

Combi 功率模块在环境温度高于 45 °C 的环境中运行时, 必须降低输出电流。模块不允许在环境温度高于 55 °C 的环境中运行。



关于 Combi 功率模块输入电流的更多信息, 参见章节“系统数据 (页 98)”。

3.10.2 特定技术数据

3.10.2.1 3 轴型功率模块

3 轴型功率模块 (6SL3111-3VE2...)	单位	1-6FA2	1-6EA1	2-0HA1	1-6FC1	1-6EC1	2-0HC1
整流							
整流							
额定功率 (S1) ¹⁾	kW (P _n)	16	16	20	16	16	20
S6 运行时的整流功率 P _{s6} (40%) ¹⁾	kW (P _{s6})	21	21	26.5	21	21	26.5
整流功率峰值 ¹⁾	kW (P _{max})	35	35	40	35	35	40
反馈							
额定功率 (S1)	kW (P _n)	16	16	20	16	16	20
反馈功率峰值	kW (P _{max})	35	35	40	35	35	40
输入电压							
电源电压	V _{AC}	3 AC 380 – 10 % ... 3 AC 480 + 10 %					
电源频率	Hz	50/60 (45 ... 66)					
电子电源	V _{DC}	24 (20.4 ... 28.8)					
额定输入电流							
AC 400 V	AAC	28	28	34	28	28	34
AC 380 V/AC 480 V	AAC	29/25	29/25	35/30	29/25	29/25	35/30
400 V; S6 运行 I _{s6} (40%)	AAC	35.5	35.5	44	35.5	35.5	44
AC 400 V 峰值电流	AAC	56	56	63.5	56	56	63.5
主轴 - X2							
输出电流							
额定电流 (I _n)	AACrms	18	24	30	18	24	30
S6 运行时的间歇工作电流 I _{s6} (40%)	AACrms	24	32	40	24	32	40
峰值电流 (I _{max})	AACrms	36	48	56	36	48	56
额定功率							
540 V 直流母线电压	kW	8.7	11.7	14.4	8.7	11.7	14.4
600 V 直流母线电压	kW	9.7	13	16	9.7	13	16
主轴脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4	4
输出电压	V _{ACrms}	0 - 0.7 x 直流母线电压					

3.10 技术数据

3 轴型功率模块 (6SL3111-3VE2...)	单位	1-6FA2	1-6EA1	2-0HA1	1-6FC1	1-6EC1	2-0HC1
进给轴 1 - X3							
输出电流							
额定电流 (I_n)	AACrms	9	9	9	9	9	9
S6 运行时的间歇工作电流 I_{s6} (40%)	AACrms	12	12	12	12	12	12
峰值电流 (I_{max})	AACrms	18	18	18	18	18	18
额定功率							
540 V 直流母线电压	kW	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
600 V 直流母线电压	kW	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
进给轴 1 脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4	4
输出电压	VACrms	0 - 0.7 x 直流母线电压					
进给轴 2 - X4							
输出电流							
额定电流 (I_n)	AACrms	9	9	9	9	9	9
S6 运行时的间歇工作电流 I_{s6} (40%)	AACrms	12	12	12	12	12	12
峰值电流 (I_{max})	AACrms	18	18	18	18	18	18
额定功率							
540 V 直流母线电压	kW	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
600 V 直流母线电压	kW	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
进给轴 2 脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4	4
输出电压	VACrms	0 - 0.7 x 直流母线电压					
扩展轴输出							
直流母线电压	VDC	460 ... 720					
直流母线输出电流 (I_n)	ADC	40					
扩展轴最大电子输出电流	A _{24Vmax}	20					

3 轴型功率模块 (6SL3111-3VE2...)	单位	1-6FA2	1-6EA1	2-0HA1	1-6FC1	1-6EC1	2-0HC1
常规数据							
DC 24 V 下的电子电流消耗							
无外部风扇模块	A	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
有外部风扇模块	A	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
总损耗功率 (包括电子设备损耗, 参见损耗功率表 (页 215))	W	470	537	634	470	537	634
内部	W	91	91	102	91	91	102
外部	W	379	446	532	379	446	532
给定的损耗中计入了外部风扇的损耗 - 参见章节关于部分负载运行下的损耗功率计算 (页 217)。							
最高环境温度							
无降容	°C	45	45	45	45	45	45
有降容	°C	55	55	55	55	55	55
直流母线电压	V _{DC}	460 ... 720					
过电压脱扣	V _{DC}	820 ± 2 %					
欠压脱扣	V _{DC}	380 ± 2 %					
断路器/熔断器 (IEC 60947 及 UL)	-	请参见章节电源侧过电流保护装置 (页 124)					
AC 480 V 时产生的额定短路电流 SCCR	kA	65	65	65	65	65	65
冷却方式	-	外部风冷					
冷却风要求	m ³ /h	160	160	160	160	160	160
重量	kg	17.56	17.76	17.97	18.80	18.80	19.00

¹⁾ 表中给出的额定功率数据针对的是主电源电压在 380 V 到 480 V 之间的运行条件

3.10 技术数据

3.10.2.2 4 轴型功率模块

4 轴型功率模块 (6SL3111-4VE2...)	单位	1-0EA1	1-6FA2	1-6EA1	1-6EC1	1-6ED1	2-0HA1	1-6FC1	2-0HC1	1-6ED2
整流										
整流										
额定功率 P_n (S1) ¹⁾	kW	10	16	16	16	16	20	16	20	16
S6 运行时的整流功率 P_{S6} (40%) ¹⁾	kW	13	21	21	21	21	26.5	21	26.5	21
整流功率峰值 P_{max} ¹⁾	kW	35	35	35	35	35	40	35	40	35
反馈										
额定功率 P_n (S1)	kW	10	16	16	16	16	20	16	20	16
反馈功率峰值 P_{max}	kW	35	35	35	35	35	40	35	40	35
输入电压										
电源电压	V _{AC}	3 AC 380 - 10% ... 3 AC 480 + 10%								
电源频率	Hz	50/60 (45 ... 66)								
电子电源	V _{DC}	24 (20.4 ... 28.8)								
额定输入电流										
AC 400 V	A _{AC}	16.2	28	28	28	28	34	28	34	28
AC 380 V/AC 480 V	A _{AC}	17/12.8	29/25	29/25	29/25	29/25	35/30	29/25	35/30	29/25
400 V; S6 运行 I_{S6} (40%)	A _{AC}	21.1	35.5	35.5	35.5	35.5	44	35.5	44	35.5
AC 400 V 峰值电流	A _{AC}	56.7	56	56	56	56	63.5	56	63.5	56
主轴 - X2										
输出电流										
额定电流 (I_n)	A _{ACrms}	24	18	24	24	24	30	18	30	24
S6 运行时的间歇工作电流 I_{S6} (40%) ²⁾	A _{Crms}	32, 4 kHz 时 19.2, 8 kHz 时	24	32	32	32	40	24	40	32, 4 kHz 时 19.2, 8 kHz 时
峰值电流 (I_{max})	A _{Crms}	60	36	48	48	48	56	36	56	72
额定功率										
540 V 直流母线电压	kW	11.7	8.7	11.7	11.7	11.7	14.4	8.7	14.4	11.7
600 V 直流母线电压	kW	13	9.7	13	13	13	16	9.7	16	13
主轴脉冲频率	kHz	4/8	4	4	4	4	4	4	4	4/8
输出电压	V _{ACrms}	0 - 0.7 x 直流母线电压								

4 轴型功率模块 (6SL3111-4VE2...)	单位	1-0EA1	1-6FA2	1-6EA1	1-6EC1	1-6ED1	2-0HA1	1-6FC1	2-0HC1	1-6ED2
进给轴 1 - X3										
输出电流										
额定电流 (In)	AACrms	12	9	9	12	12	12	9	12	12
S6 运行时的间歇工作电流 Is6 (40%)	AACrms	16	12	12	16	16	16	12	16	16
峰值电流 (Imax)	AACrms	36	18	18	24	36	24	18	24	36
额定功率										
540 V 直流母线电压	kW	5.8	4.3	4.3	5.8	5.8	5.8	4.3	5.8	5.8
600 V 直流母线电压	kW	6.5	4.8	4.8	6.5	6.5	6.5	4.8	6.5	6.5
进给轴 1 脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4	4	4	4	4
输出电压	VACrms	0 - 0.7 x 直流母线电压								
进给轴 2 - X4										
输出电流										
额定电流 (In)	AACrms	12	9	9	9	9	9	9	9	9
S6 运行时的间歇工作电流 Is6 (40%)	AACrms	16	12	12	12	12	12	12	12	12
峰值电流 (Imax)	AACrms	36	18	18	18	27	18	18	18	27
额定功率										
540 V 直流母线电压	kW	5.8	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
600 V 直流母线电压	kW	6.5	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
进给轴 2 脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4	4	4	4	4
输出电压	VACrms	0 - 0.7 x 直流母线电压								
进给轴 3 - X5										
输出电流										
额定电流 (In)	AACrms	12	9	9	9	9	9	9	9	9
S6 运行时的间歇工作电流 Is6 (40%)	AACrms	16	12	12	12	12	12	12	12	12
峰值电流 (Imax)	AACrms	36	18	18	18	27	18	18	18	27
额定功率										
540 V 直流母线电压	kW	5.8	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
600 V 直流母线电压	kW	6.5	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
进给轴 3 脉冲频率	kHz	4	4	4	4	4	4	4	4	4
输出电压	VACrms	0 - 0.7 x 直流母线电压								

3.10 技术数据

4 轴型功率模块 (6SL3111-4VE2...)	单位	1-0EA1	1-6FA2	1-6EA1	1-6EC1	1-6ED1	2-0HA1	1-6FC1	2-0HC1	1-6ED2
扩展轴输出										
直流母线电压	V _{DC}	460 ... 720								
直流母线输出电流 (I _n)	A _{DC}	18.5	40	40	36	36	40	40	40	40
扩展轴最大电子输出 电流	A _{24Vmax}	20								
常规数据										
DC 24 V 电子装置电 流消耗										
无外部风扇模块	A	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
有外部风扇模块	A	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4
总损耗功率 (包括电子设备损 耗, 参见损耗功率表 (页 109))	W	770	547	607	659	659	733	547	733	805
内部	W	115	100	100	100	100	113	100	113	116
外部	W	655	447	507	559	559	620	447	620	689
给定的损耗中计入了 外部风扇的损耗 - 参 见章节关于部分负载 运行下的损耗功率计 算 (页 217)。										
最高环境温度	°C	45	45	45	45	45	45	45	45	45
无降容	°C	55	55	55	55	55	55	55	55	55
直流母线电压	V _{DC}	460 ... 720								
过电压脱扣	V _{DC}	820 ± 2%								
欠压脱扣	V _{DC}	380 ± 2%								
断路器/熔断器 (IEC 60947 及 UL)	-	参见电源侧过电流保护装置 (页 124) 章节								
AC 480 V 时产生的额 定短路电流 SCCR	kA	65	65	65	65	65	65	65	65	65

4 轴型功率模块 (6SL3111-4VE2...)	单位	1-0EA1	1-6FA2	1-6EA1	1-6EC1	1-6ED1	2-0HA1	1-6FC1	2-0HC1	1-6ED2
冷却方式	-	外部风冷								
冷却风要求	m ³ /h	160	160	160	160	160	160	160	160	160
重量	kg	18.43	18.01	18.11	19.64	19.64	18.33	19.30	19.30	19.30

¹⁾ 表中给出的额定功率数据针对的是主电源电压在 380 V 到 480 V 之间的运行条件

²⁾ 在采用 8 kHz 脉冲频率运行时, 在 S6 负载循环中 40% 的接通时间需要降容至 60%。S6 运行 I_{S6} (40%) 需要进行降容, 但不针对峰值电流 I_{max}, 另见特性曲线“8 kHz 脉冲频率时的主轴额定负载循环”。

3.10.3 特性曲线

3.10.3.1 额定负载循环

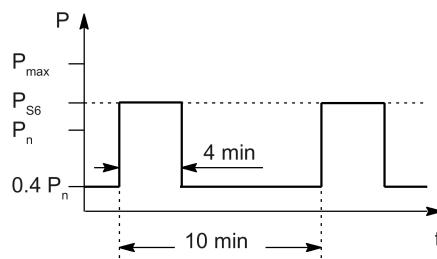
说明

对于 S120 Combi 功率模块, 主轴和进给轴不能同时工作在其额定功率, 这是由于他们共用整流电源的功率, 而该功率值是固定的。

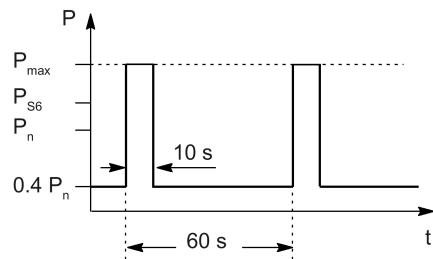
下面的额定负载循环适用于功率模块:

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1
- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1

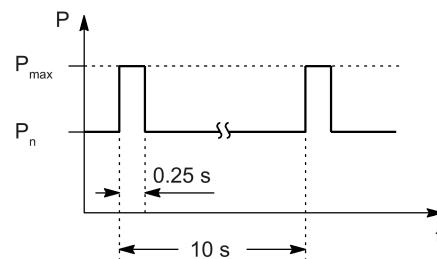
额定负载循环, 整流



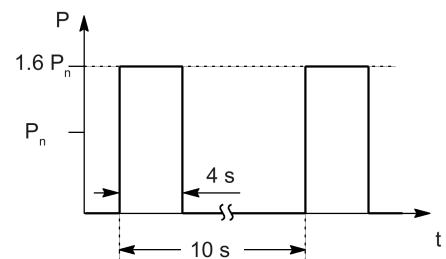
带初始负载的 S6 负载循环



带初始负载的 S6 峰值功率负载循环

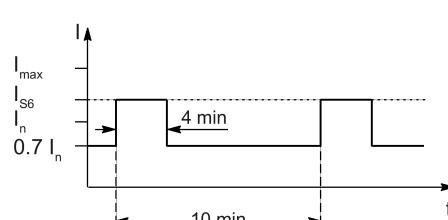


带初始负载的峰值功率负载循环

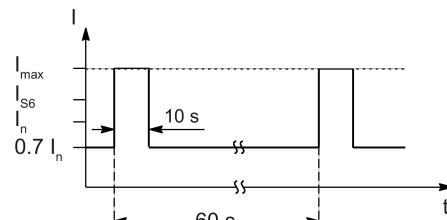


无初始负载的峰值功率负载循环

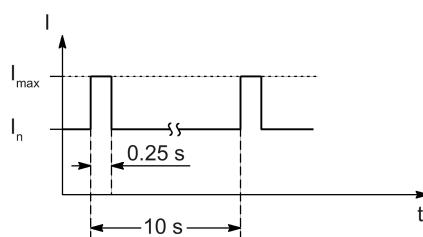
额定负载循环, 主轴及进给轴 (4 kHz 脉冲频率)



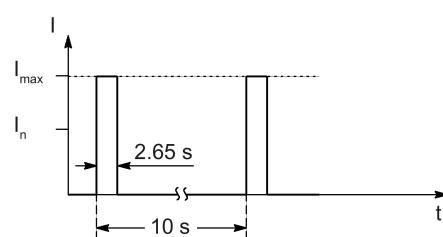
带初始负载的 600 s S6 负载循环



带初始负载的 60 s S6 负载循环



带初始负载的峰值电流负载循环

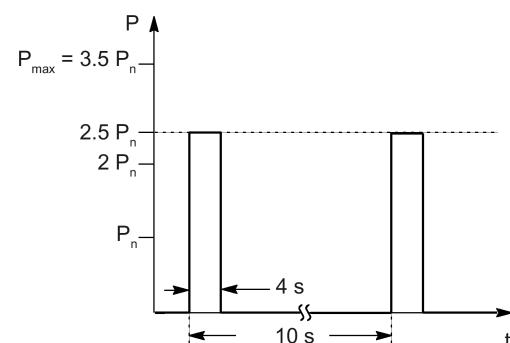
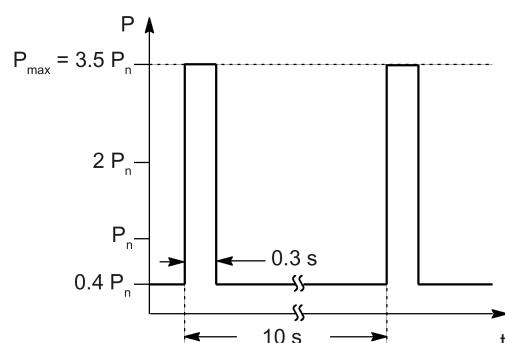
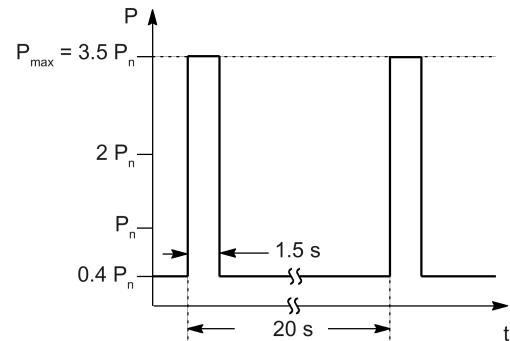
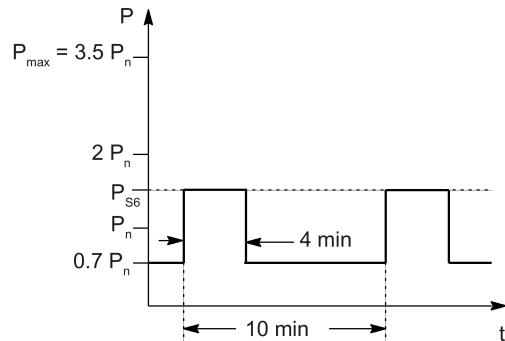


无初始负载的峰值电流负载循环

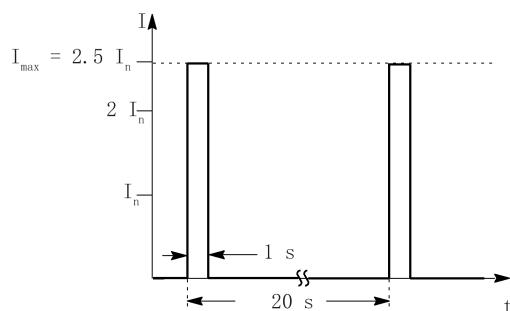
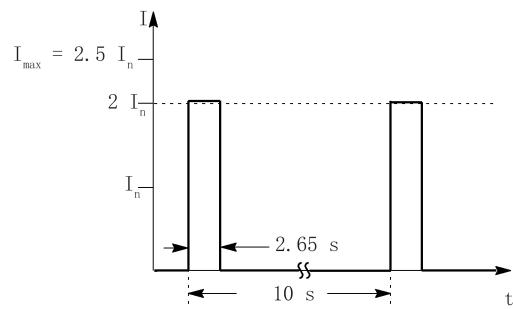
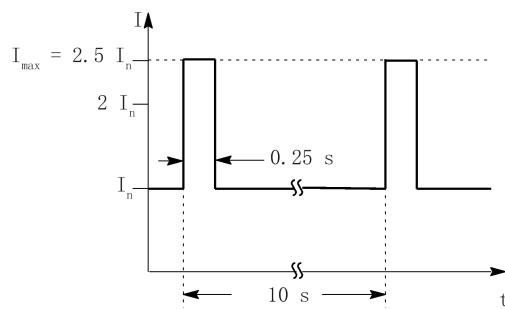
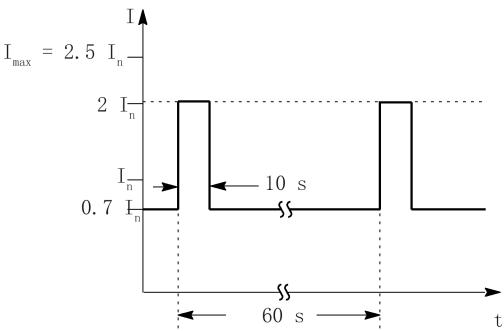
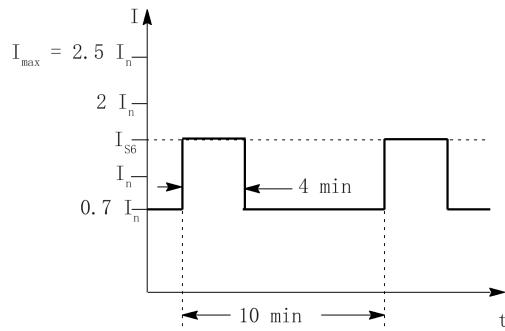
下面的额定负载循环适用于功率模块：

- 6SL3111-4VE21-0EA1

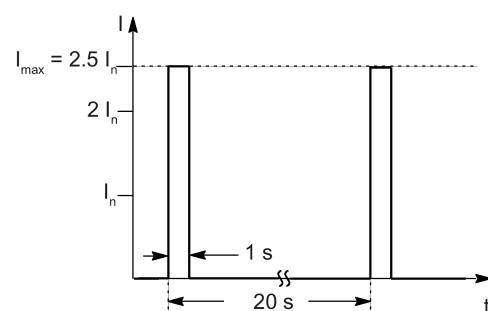
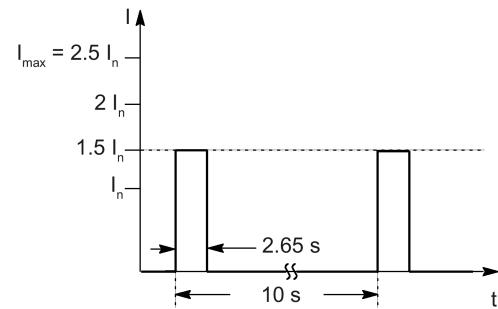
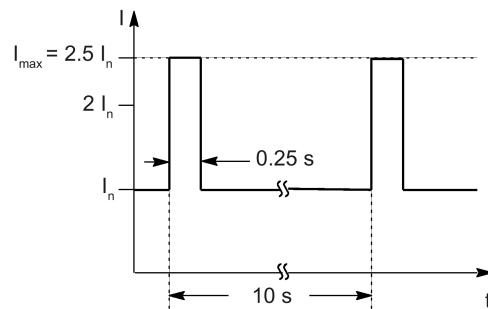
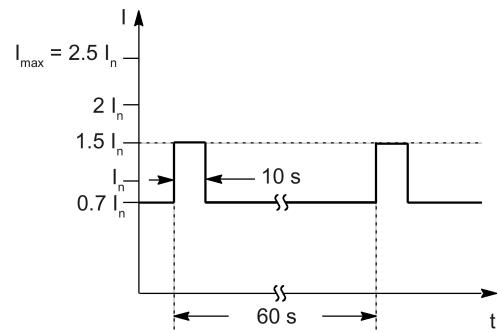
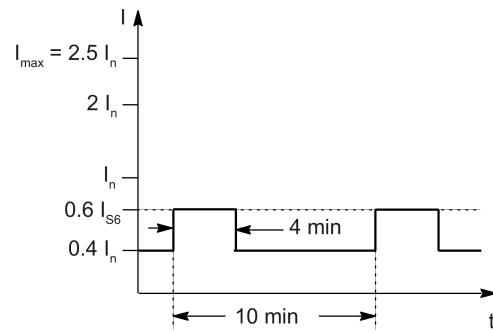
额定负载循环，整流



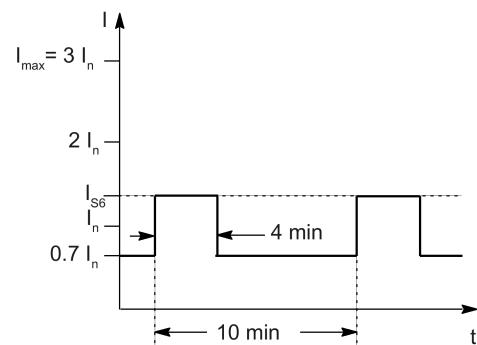
额定负载循环, 主轴 (4 kHz 脉冲频率)



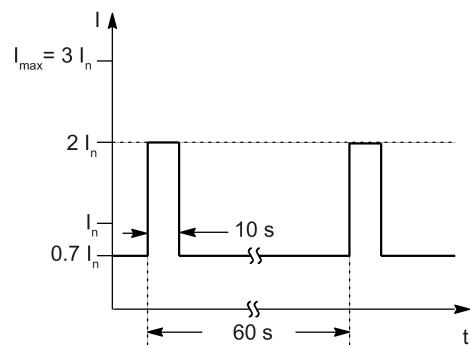
额定负载循环, 主轴 (8 kHz 脉冲频率)



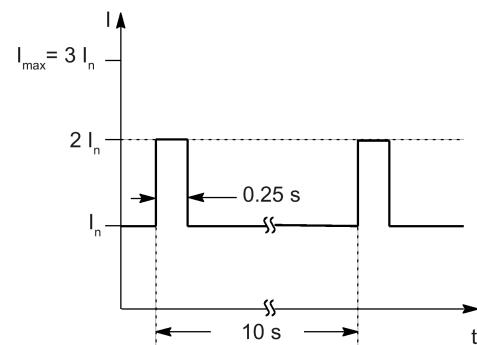
额定负载循环, 进给轴 (4 kHz 脉冲频率)



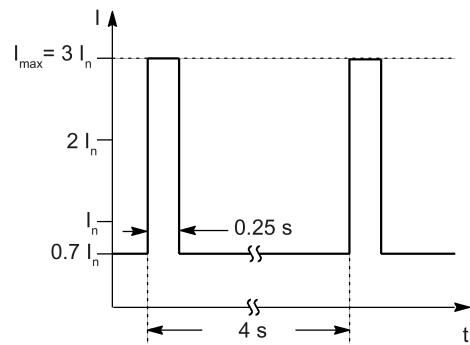
带初始负载的 600 s S6 负载循环



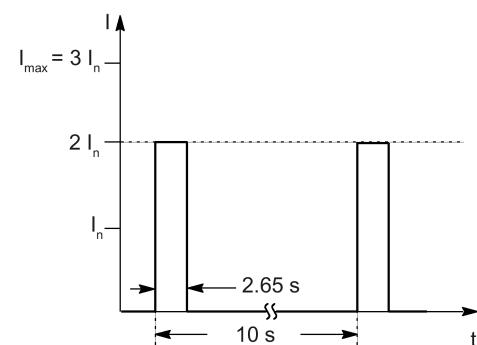
带初始负载的 60 s S6 负载循环



带初始负载的负载循环



带初始负载的峰值电流负载循环

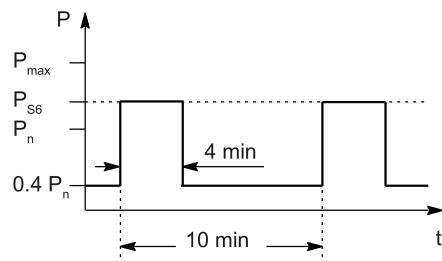


无初始负载的负载循环

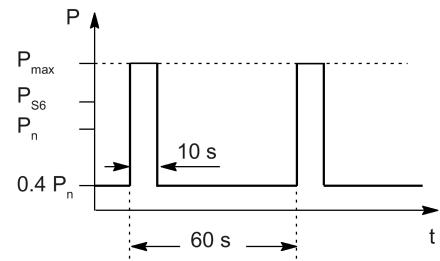
下面的额定负载循环适用于功率模块：

- 6SL3111-4VE21-6EC1

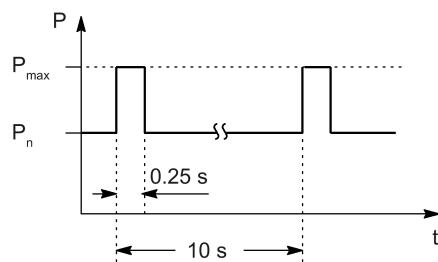
额定负载循环, 整流



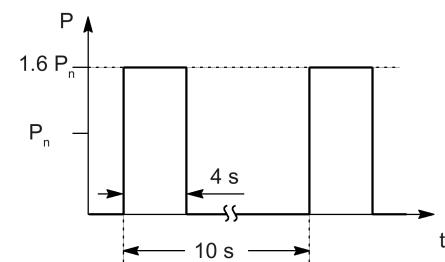
带初始负载的 S6 负载循环



带初始负载的 S6 峰值功率负载循环

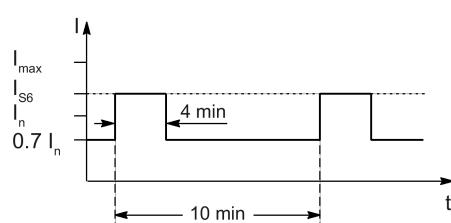


带初始负载的峰值功率负载循环

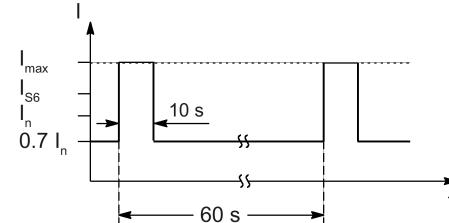


无初始负载的峰值功率负载循环

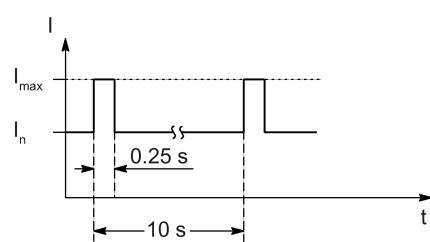
额定负载循环, 主轴及进给轴 (4 kHz 脉冲频率)



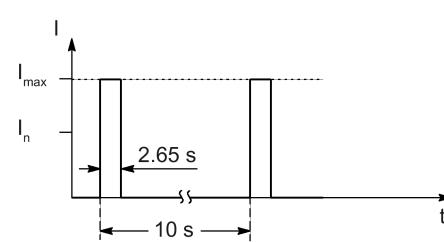
带初始负载的 600 s S6 负载循环



带初始负载的 60 s S6 负载循环



带初始负载的峰值电流负载循环

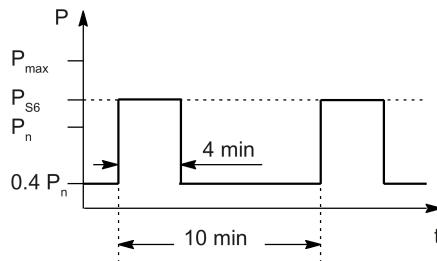


无初始负载的峰值电流负载循环

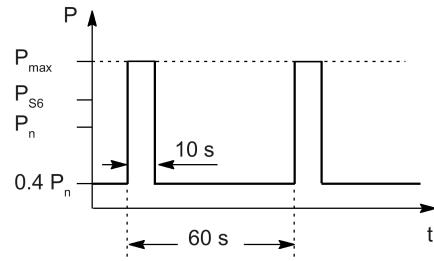
下面的额定负载循环适用于功率模块：

- 6SL3111-4VE21-6ED1

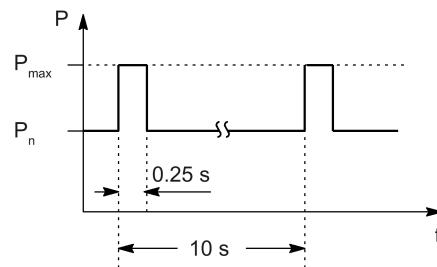
额定负载循环, 整流



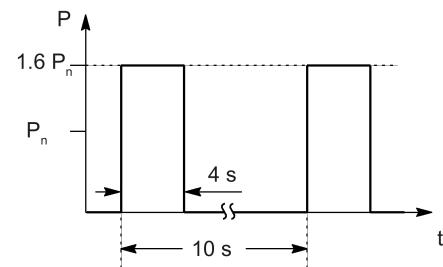
带初始负载的 S6 负载循环



带初始负载的 S6 峰值功率负载循环

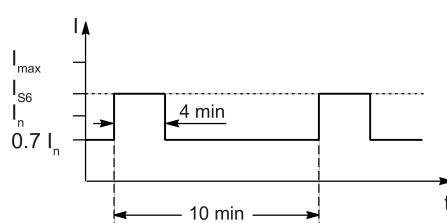


带初始负载的峰值功率负载循环

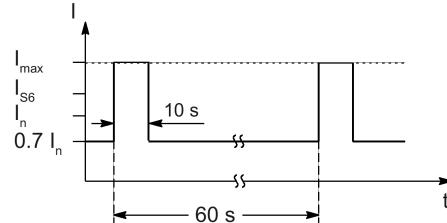


无初始负载的峰值功率负载循环

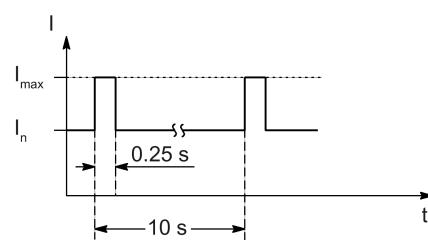
额定负载循环, 主轴 (4 kHz 脉冲频率)



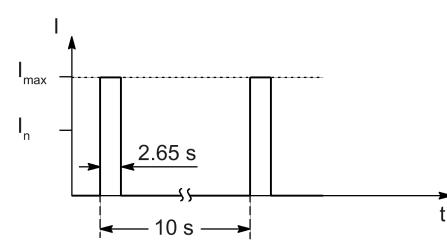
带初始负载的 600 s S6 负载循环



带初始负载的 60 s S6 负载循环

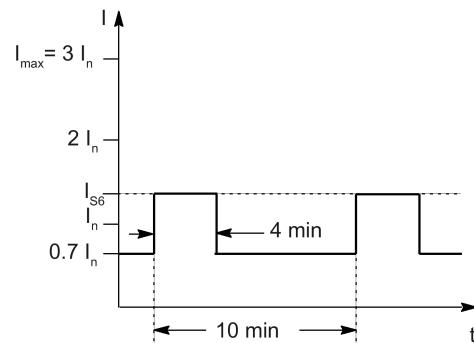


带初始负载的峰值电流负载循环

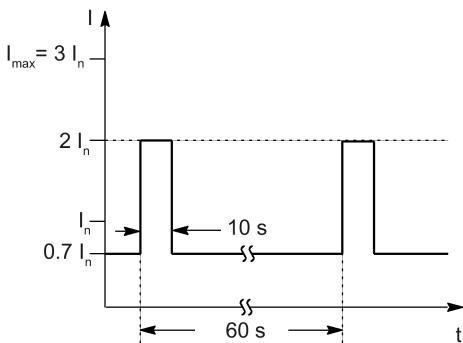


无初始负载的峰值电流负载循环

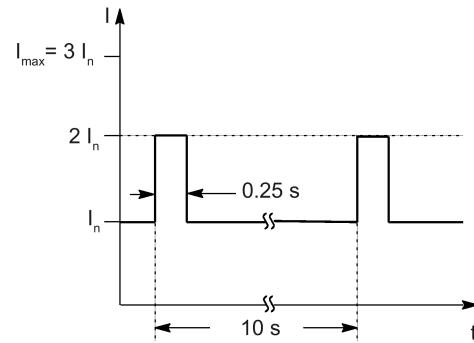
额定负载循环, 进给轴 (4 kHz 脉冲频率)



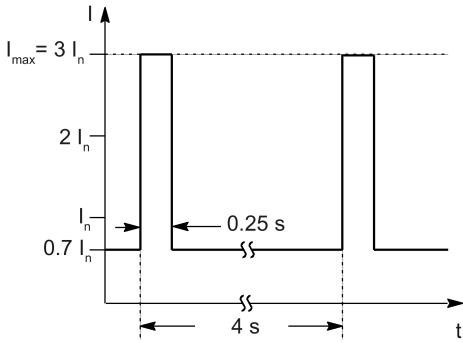
带初始负载的 600 s S6 负载循环



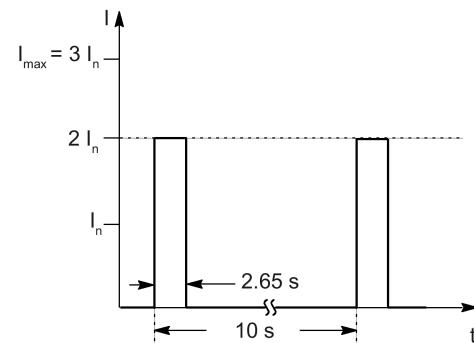
带初始负载的 60 s S6 负载循环



带初始负载的负载循环



带初始负载的峰值电流负载循环

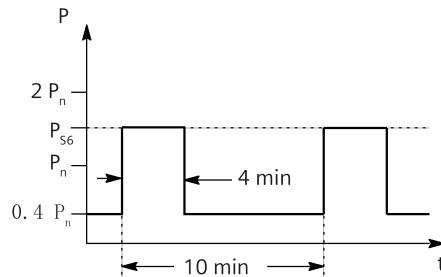


无初始负载的负载循环

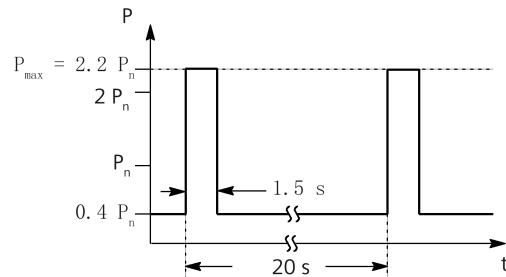
下面的额定负载循环适用于功率模块：

- 6SL3111-4VE21-6ED2

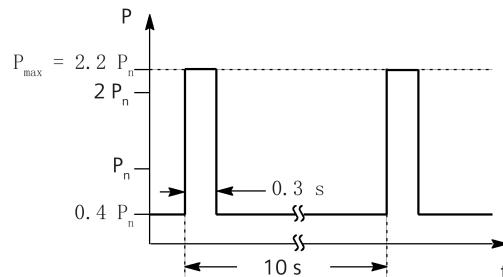
额定负载循环, 整流



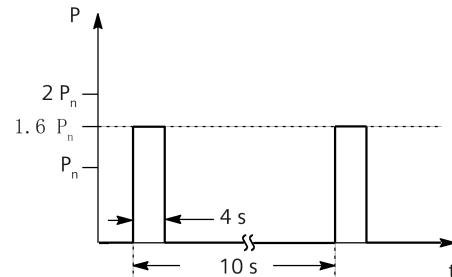
带初始负载的 S6 负载循环



带初始负载的峰值功率负载循环

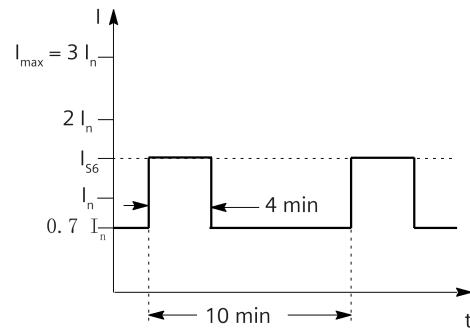


带初始负载的峰值功率负载循环

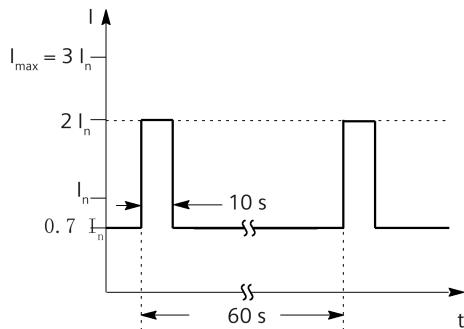


无初始负载的峰值功率负载循环

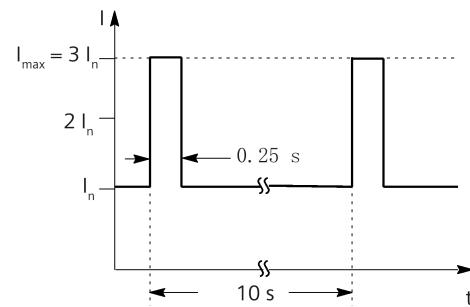
额定负载循环, 主轴 (4 kHz 脉冲频率)



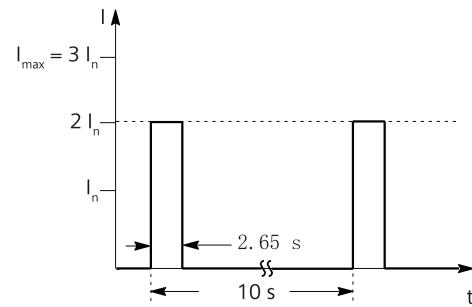
带初始负载的 S6 电流负载循环



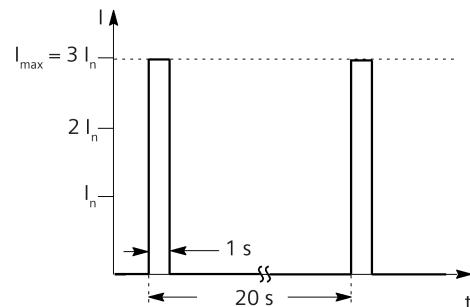
带初始负载的峰值功率负载循环



带初始负载的峰值电流负载循环

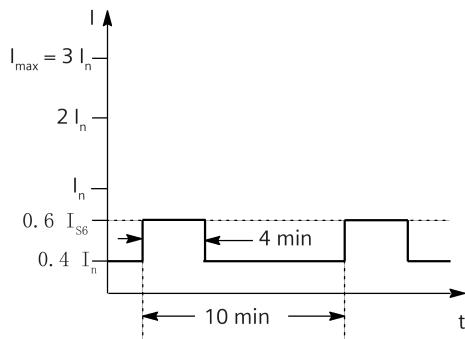


无初始负载的峰值电流负载循环

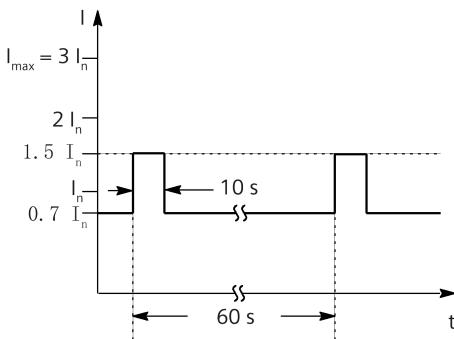


无初始负载的峰值电流负载循环

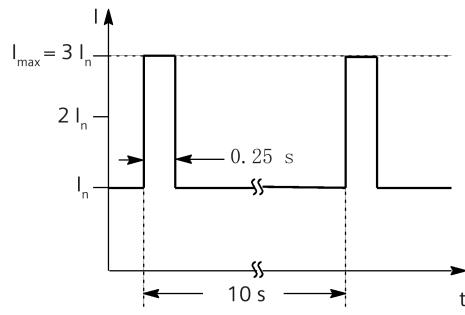
额定负载循环, 主轴 (8 kHz 脉冲频率)



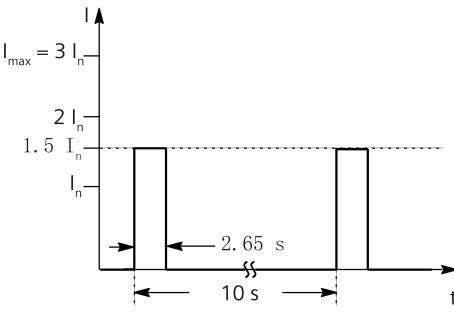
带初始负载的 600 s S6 负载循环



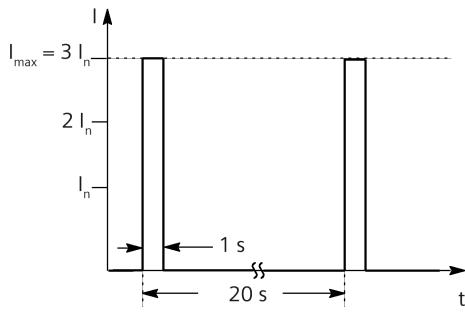
带初始负载的 60 s 负载循环



带初始负载的峰值电流负载循环

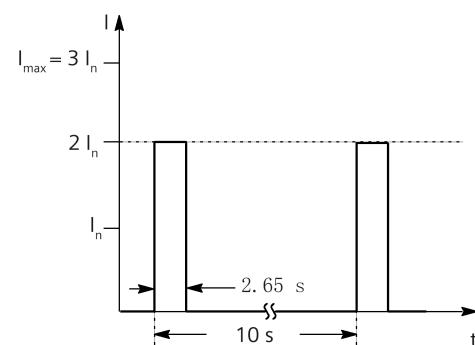
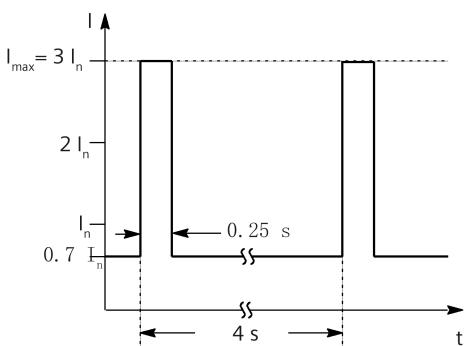
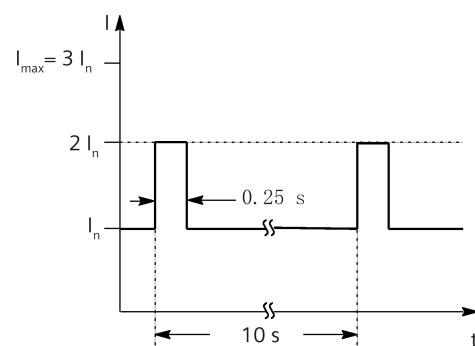
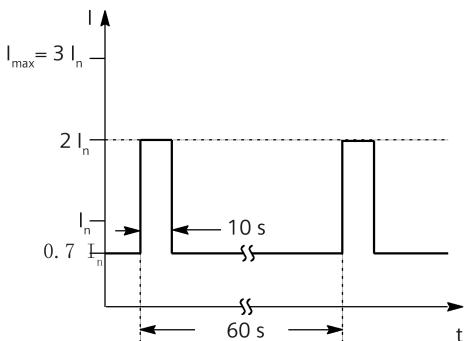
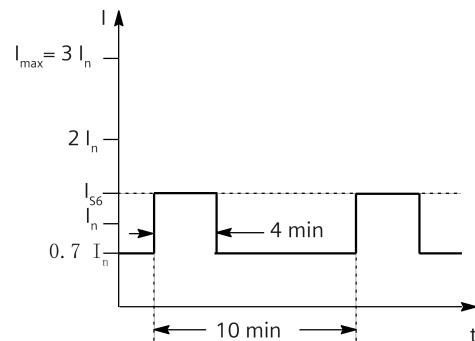


无初始负载的负载循环

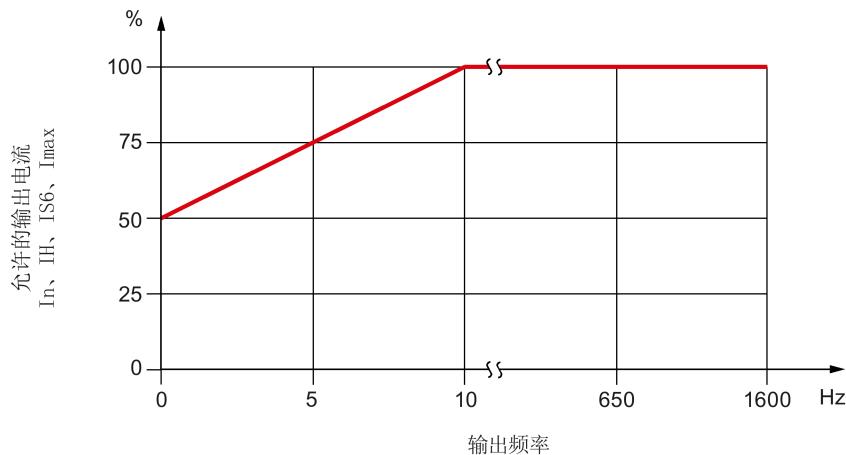


无初始负载的峰值电流负载循环

额定负载循环, 进给轴 (4 kHz 脉冲频率)



3.10.3.2 降额特性曲线



说明

有关 Combi 功率模块安装海拔高度、环境温度和输出电流降容之间的关系，参见章节“系统数据 (页 102)”和“安装海拔高度、环境温度与降容之间的关系 (页 98)”。

3.10.4 符合 IEC/UL 61800-5-1 的电机过载保护

电机模块具备内部电机过载保护，符合 IEC/UL 61800-5-1。遵守以下说明和规定，以便确保电机过载保护正常生效。

- 保护阈值为电机额定电流的 115%。
- 电机过载保护的监控会在调试时自动激活。
- 在调试电机模块时输入电机数据和保护功能数据。
- 无电机温度传感器的运行
 - 同步电机

为确保电机过载保护，应在参数 p0613 中输入电机环境温度的最小值 40 °C。

– 异步电机

为确保电机过载保护，应在参数 p0625 中输入电机环境温度的最小值 40 °C。

- 更多信息

有关热电机模型参数设置的详细信息，请参见功能手册 SINAMICS S120 驱动功能的章节“热电机保护”。

电源侧功率部件

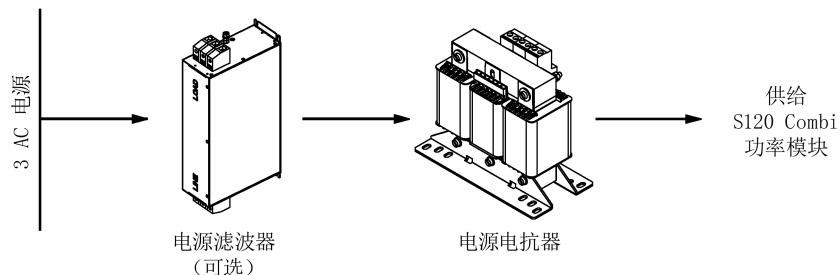
4.1

导言

在将 S120 Combi 驱动系统连接到供电系统中时，西门子推荐使用以下组件：

- 电源主开关
- 过流保护设备（电源熔断器或断路器）
- 电源接触器（在电气隔离时需要）
- 电源滤波器
- 电源电抗器（始终需要）

除因区域要求必需的保护装置外，SINAMICS S120 Combi 的输入电路由一电源滤波器（可选）和电源电抗器构成。



4.2

电源分离装置提示

必须采用电源主开关，将驱动系统从供电系统上正确断开。为此，允许使用机械电气设备的主开关。电源主开关的选择必须符合国际通行的机械电气设备标准 EN 60204-1 第 5.3 部分的要求。选择时请注意各个技术数据和任何连到电气设备的负载。

注意

在负载状态下闭合电源主开关可损坏并联的用电设备

在负载状态下闭合电源主开关时，存在的电压可能会损坏在同一电网中并联的外部用电设备。

- 先断开 S120 Combi 上接口 X21、端子 3 (EP +24 V) 和 4 (EP M) 的电源。此时可以使用带超前动作的辅助触点 (≥ 10 ms)。

4.3 电源侧过电流保护装置

推荐用于 S120 Combi 功率模块的过电流保护设备

	10 kW	16 kW	20 kW
IEC 应用			
I _n 熔断器	35 A	35 A	63 A
LV HRC 电源熔断器	3NA3814	3NA3814	3NA3822
电机启动器保护器 (IEC 60947)	3RV2031-4UA..	3RV2031-4UA..	3RV2041-4JA..
断路器 (IEC 60947)	3VA1140-6.... 3VA5150-4.... 3VA5150-5.... 3VA5150-6.... 3VA5250-5.... 3VA5250-6....	3VA1140-6.... 3VA5150-4.... 3VA5150-5.... 3VA5150-6.... 3VA5250-5.... 3VA5250-6....	3VA1163-6.... 3VA5160-4.... 3VA5160-5.... 3VA5160-6.... 3VA5260-5.... 3VA5260-6....
UL 应用			
I _n 熔断器 ¹⁾	35 A	35 A	60 A
E 型组合电机控制器 (NKJH)	3RV2031-4UA..	3RV2031-4UA..	3RV2041-4JA..
断路器 (DIVQ)	3VA5150-4....(SEAS) 3VA5150-5....(MEAS) 3VA5150-6....(HEAS) 3VA5250-5....(MFAS) 3VA5250-6....(HFAS)	3VA5150-4....(SEAS) 3VA5150-5....(MEAS) 3VA5150-6....(HEAS) 3VA5250-5....(MFAS) 3VA5250-6....(HFAS)	3VA5160-4....(SEAS) 3VA5160-5....(MEAS) 3VA5160-6....(HEAS) 3VA5260-5....(MFAS) 3VA5260-6....(HFAS)

¹⁾ 可以使用任何一家厂商符合 UL/cUL 列名认证 (JDDZ/7) 的 J 级、T 级、CF 级或 CC 级熔断器。



内置设备可引起爆炸或火灾风险

不通风电柜中的功率模块或其组件短路可引起爆炸或火灾，从而导致人员重伤或财产损失。

- 将 S120 Combi 功率模块安装至适当且坚固的金属柜中。机柜的最小体积为 0.864 m³ (30.5 ft³)。
- 采用其他适当的保护措施，例如，使用三把安全锁。



! 警告

保护装置不动作或动作过慢可能引发触电危险或火灾

保护装置不动作或动作过慢可能引发触电危险或火灾

- 确保出现线间短路或线地短路时，变频器在电网接入点上的短路电流至少要满足所用保护装置的要求。
- 如果在出现线地短路时未达到所需的短路电流，则必须额外使用一个漏电保护装置 (RCD) (页 125)。尤其是在 TT 电网上，所需的短路电流有可能极小。
- 短路电流不允许超出驱动器的抗短路能力 (SCCR) 和保护装置的切断能力。



! 警告

熔断器额定电流选择偏大可引发电击危险

熔断器额定电流选择偏大可能会导致重大危险和故障。

- 根据“推荐的适用于 S120 Combi 功率模块的电源熔断器和断路器”表格选择合适的熔断器。

4.4 故障电流保护装置的电源连接

除了过电流保护装置之外，还可使用选择性脱扣全电流灵敏漏电保护装置 (B 型)。

漏电保护开关 (RCCB)



! 警告

漏电保护开关不动作可引发电击危险

漏电保护开关不动作或动作过慢可能引发电击危险或火灾。

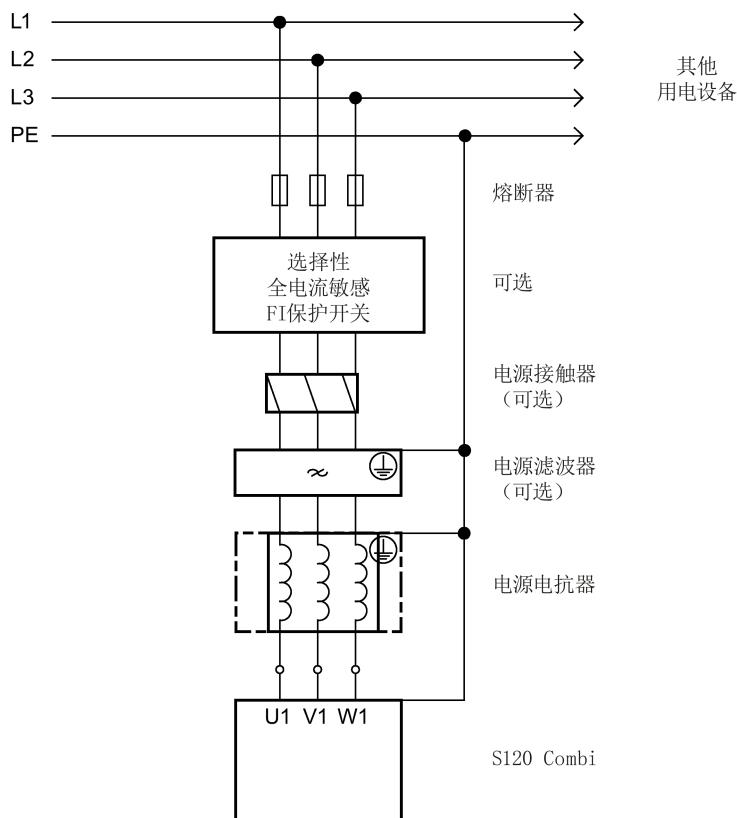
- 定期检查漏电保护开关是否可以正常工作。

使用漏电保护开关时必须注意以下要点：

- 仅允许使用延时脱扣的选择性全电流敏感型漏电保护开关 (B 型)。
- 电源线圈阻抗须遵循本地电气安装规定。
- 驱动系统中使用的屏蔽动力电缆 (电机动力电缆，其中包含电源滤波器和 S120 Combi 连接端子之间的电源电缆) 的总长要小于 175 m。

4.5 过电压保护装置

- 仅可使用西门子推荐的电源滤波器。
- 用于连接和断开驱动组的开关元件（电源主开关，接触器）在闭合和打开单个主触点时的最大延时为 35 ms。



推荐

西门子的 SQUENCE 系列 RCCB, B 型, 超级抗干扰 (短延时) **K**, 300 mA 额定动作电流, 5SV364.-4 型式系列。

说明

在此, 交流电或脉冲电流敏感型漏电保护开关不适用。

4.5

过电压保护装置

必须确保达到过压类别 III。需要时在变频器的电源侧安装一个电压保护电平 U_p 最大为 6kV 的过压放电器。

4.6 电源滤波器

4.6.1 说明

电源滤波器的作用在于，将电缆传导的干扰放射降低到 EMC 法规规定的频率范围内。它基本上能够满足标准中的频率范围要求：150 kHz 至 30 MHz。

包含 10 kW、16 kW 和 20 kW 和一个最大总电缆长度为 175 m 的 S120 Combi 功率模块的驱动系统在与一个电源滤波器和配套的电源电抗器组合使用时可以满足 EN 61800-3 的 C2 类要求。在任何情况下，安装都必须符合 EMC 规定。

说明

电源滤波器只适合直接连接到带接地星点的电网上。连接到其他电网上时须串联一个带接地星点的“动态”接线组隔离变压器。电源滤波器和开关柜与隔离变压器的星点之间须采用低感应式连接。

4.6.2 电源滤波器的安全说明



警告

剩余电荷可引发电击危险

在断开电源后危险电压还会保留 5 分钟！接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 断电后请至少等待 5 分钟。
- 作业前请先测量电压。



! 警告

外部保护接地线中断所产生的高放电电流可导致电击危险

驱动部件通过保护接地线传导高放电电流。保护接地线断线时接触带电部件可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 注意：外部保护接地线应至少满足下列条件中的其中一个：
 - 保护接地线的布线设有保护，以避免机械损伤。¹⁾
 - 单芯电缆中单根芯线的横截面最小为 10 mm²（铜线）。
 - 多芯电缆中单根芯线的横截面最小为 2.5 mm²（铜线）。
 - 和它平行的第二根保护接地线具有相同的横截面。
 - 它符合当地关于高放电电流装置的保护接地线规定。

¹⁾ 在控制柜或封闭的设备机壳内布线，足以避免机械损伤。

! 警告

散热空间不足时过热会导致火灾危险

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

- 应遵循“组件上下的通风空间（页 177）”一表中规定的通风空间。

注意

输入端和输出端接混可损坏电源滤波器

如果输入端和输出端接口接混，则可能会损坏电源滤波器。

- 将引入的电源电缆接到 LINE/NETZ L1, L2, L3 上。
- 将电源电抗器的输出电缆接到 LOAD/LAST L1', L2', L3' 上。

注意

未使用电源电抗器可损坏或干扰其他用电设备

如果 SINAMICS 电源滤波器是直接，而非通过配套的电源电抗器连接在 S120 Combi 上的，则可能会损坏或干扰其他用电设备。

- 应通过配套的电源电抗器将电源滤波器连接到 S120 Combi 上。
- 将其他用电设备接到 SINAMICS 电源滤波器前面（必要时通过单独的电源滤波器连接）。

注意**使用系统不兼容的滤波器可损坏设备**

根据产品标准 IEC 61800-3, 在一定应用条件下应达到特定的无线电抗干扰性。因此必须使用电源滤波器和电源电抗器。

使用系统不兼容的滤波器可能会导致超出极限值、谐波、过压并损坏电机和设备。

- 仅允许使用本设备手册中列举的电源铝箔器。
- 对于使用本驱动产品的机械设备, 设备制造商必须在销售前取得该机械以及使用的抗干扰部件 (如电源滤波器) 的 EMC 认证。

注意**使用非指定用于 SINAMICS S120 Combi 的电源滤波器可损坏设备**

SINAMICS S120 Combi 功率模块上使用的如果不是西门子指定的电源滤波器, 可能会损坏或干扰集成的整流器。另外, 还可能出现电网谐波, 干扰或损坏同一电网上运行的其他用电设备。

不允许在电源滤波器后分接其他负载。

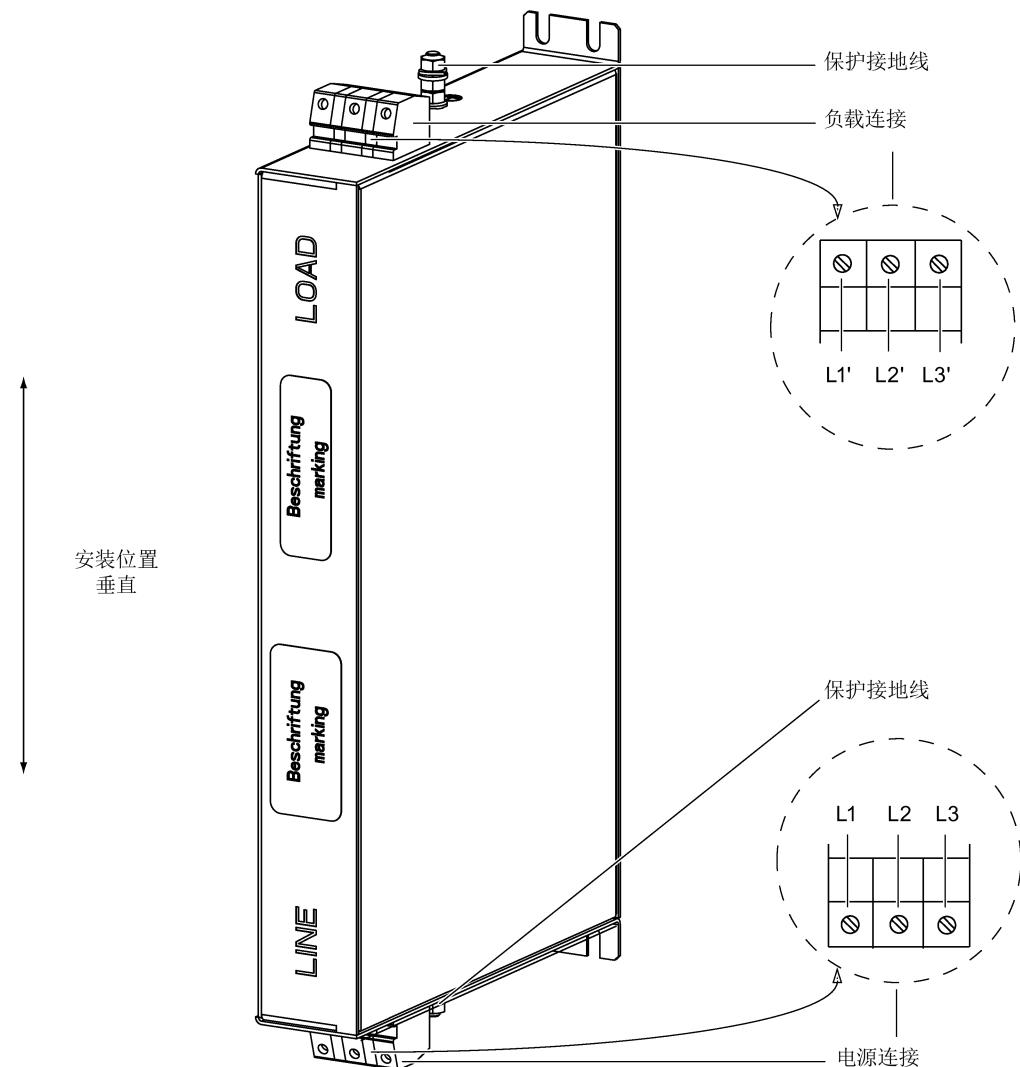
- 只允许使用指定用于 SINAMICS S120 Combi 的电源滤波器。

说明

在系统中采用交流电进行高压测试时, 必须将现有的电源滤波器拆下, 以获得正确的测量结果。

4.6.3 接口说明

4.6.3.1 一览



您可以选择使用上方或者下方的一个保护接地连接。另一个保护接地连接端子闲置。保护接地线不能“回线”至电源电抗器中。

4.6.3.2 电源/负载连接

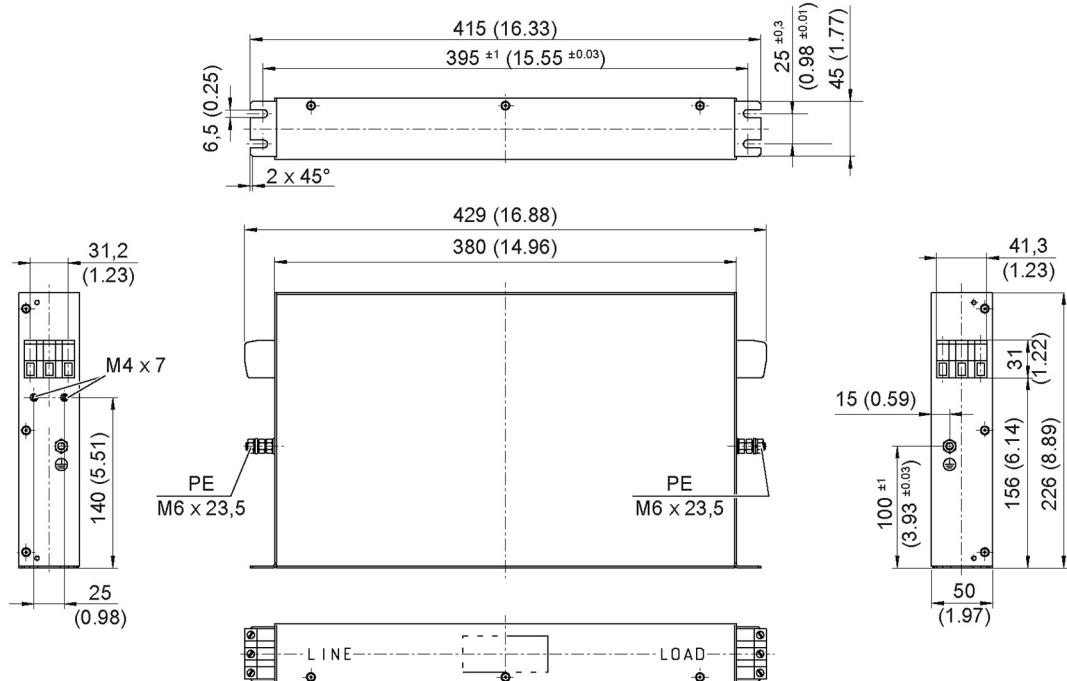
订货号	6SL3000-0BE21-6DA.
额定电源功率	10 kW、16 kW 和 20 kW
电源连接 L1、L2、L3	端子类型：螺钉端子 6 (页 202)
负载连接 L1'、L2'、L3' (U、V、W)	端子类型：螺钉端子 6 (页 202)
PE 端子	端子类型：螺栓 M6 紧固扭矩：6 Nm

说明

电源滤波器 6SL3000-0BE21-6DAx 可用于所有型号的 S120 Combi 功率模块。

4.6.4 外形尺寸图

单位 : mm (in)



4.6.5 技术数据

电源滤波器 (6SL3000-0BE21-6DA0)	单位	技术数据
额定功率	kW	10、16、20
连接电压： 电源电压 电源频率	V _{AC} Hz	3 AC 380 - 10% (- 15% < 1 min) ... 3 AC 480 +10% 50/60 (45 ... 66)
额定电流	A _{AC}	36
20 kW 时的下的功率损耗 (参见功率损耗表 (页 215))	W	16
尺寸 (宽 x 高 x 深)	mm	50 x 420 x 226
重量, 约	kg	5
防护等级	-	IP20

4.7 电源电抗器

4.7.1 说明

S120 Combi 电源电抗器的作用在于，将低频电网谐波降低到允许范围内。因此，必须始终配备电源电抗器。

4.7.2 电源电抗器的安全说明



警告

缺少接触保护装置可引发电击危险

根据 IPXXA 对电源电抗器进行保护，防止意外接触带电部件。

- 如果要求防触电保护 (IPXXB)，则需安装合适的盖板。

注意**使用非指定用于 SINAMICS S120 Combi 的电源电抗器可损坏设备**

如果使用的不是西门子指定的 SINAMICS S120 Combi 电源电抗器，可能会：

- 损坏或干扰 S120 Combi 的整流。
- 产生电网谐波，损坏或干扰在同一电网上运行的其他用电设备。
- 仅允许使用本设备手册中列举的电源电抗器。

注意**电源电抗器高温可损坏设备**

电源电抗器的表面温度可能会超过 80°C。这可能会导致相邻组件因温度过高而损坏。

- 在电抗器四周留有“组件上下的通风空间 (页 207)”一表中规定的通风空间。
- 如果无法保持间距，则必须采取辅助措施，如通过连接板或冷却装置隔离。

注意**电源电抗器的磁场可产生干扰**

电抗器会形成磁场。组件和电缆可能会因此而受到干扰或影响。

- 请与电抗器保持足够的距离（至少 200 mm）或采取相应的屏蔽措施。

说明**连接电缆**

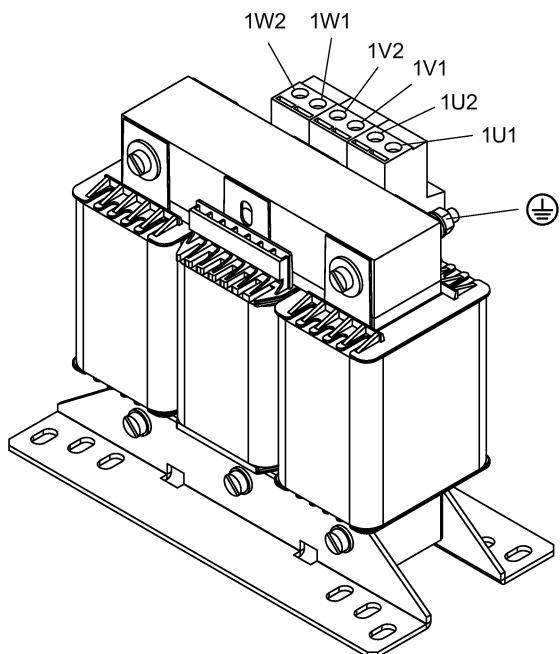
S120 Combi 和电源电抗器间的连接电缆要尽可能的短。

建议使用屏蔽电缆。

使用非屏蔽电缆时，应防止屏蔽连接端子划坏芯线。

4.7.3 接口说明

4.7.3.1 一览



4.7.3.2 电源/负载连接

订货号	6SL3100-0EE21-6AA0 ¹⁾	6SL3100-0EE21-6AB0 ²⁾	6SL3100-0EE22-0AA0
功率	16 kW	16 kW	20 kW
电源连接 1U1、1V1、1W1	端子类型：螺钉端子 7 (页 202)	端子类型：螺钉端子 7 (页 202)	端子类型：螺钉端子 7 (页 202)
负载连接 1U2、1V2、1W2	端子类型：螺钉端子 7 (页 202)	端子类型：螺钉端子 7 (页 202)	端子类型：螺钉端子 7 (页 202)
PE 端子	端子类型：M6 螺栓 紧固扭矩：6 Nm	端子类型：M6 螺栓 紧固扭矩：6 Nm	端子类型：M6 螺栓 紧固扭矩：6 Nm

¹⁾ 只针对外观类型 A。

²⁾ 只针对外观类型 B。

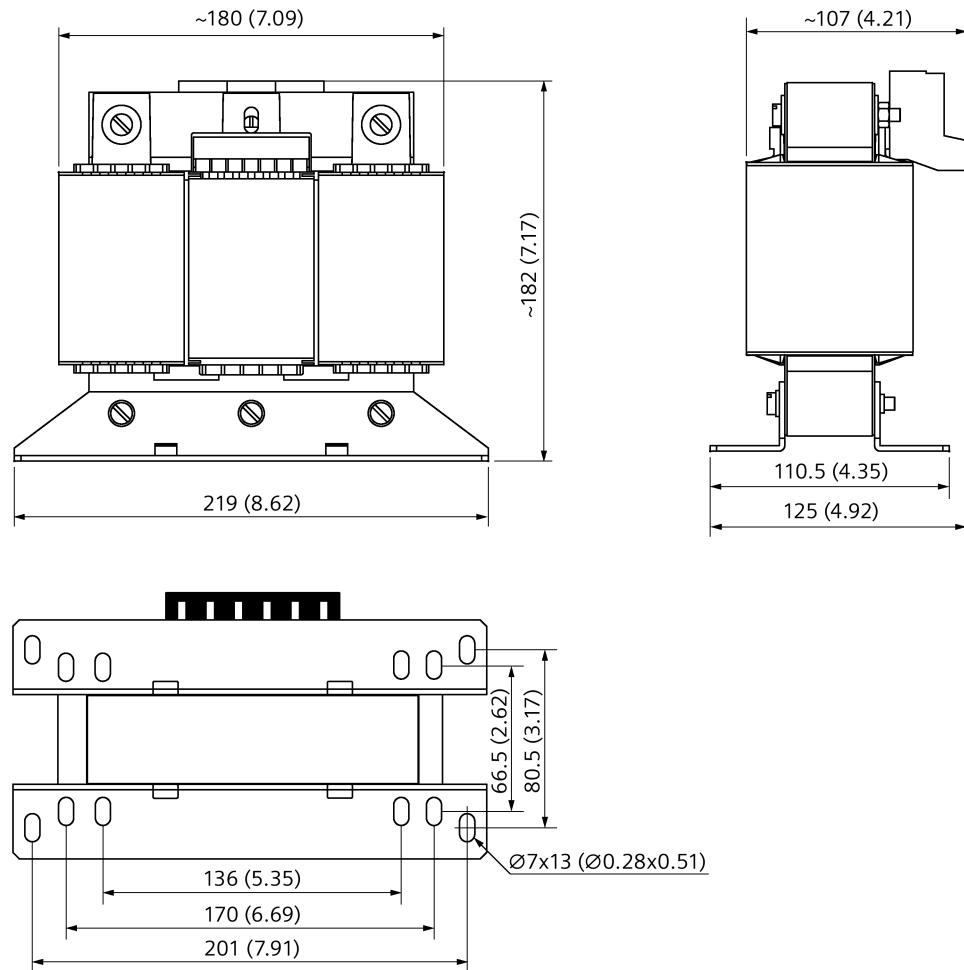
说明

功率模块 6SL3111-4VE21-0EA1 (10 kW) 必须和电源电抗器 6SL3100-0EE21-6AA0 配合使用。

4.7.4 外形尺寸图

- 用于 S120 Combi (整流额定功率 16 kW) 的电源电抗器

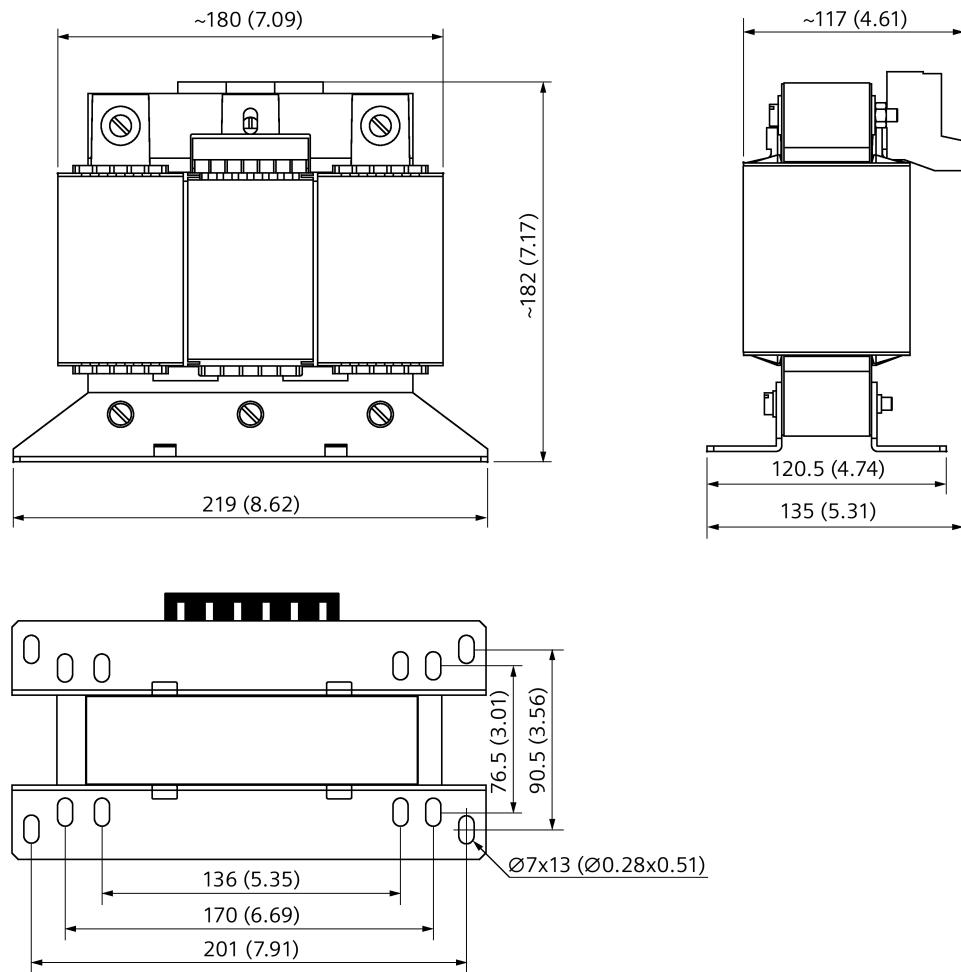
单位 : mm (in)



4.7 电源电抗器

- 用于 S120 Combi (整流额定功率 20 kW) 的电源电抗器

单位 : mm (in)



4.7.5 技术数据

电源电抗器	单位	6SL3100-0EE21-6AA0 ¹⁾	6SL3100-0EE21-6AB0 ²⁾	6SL3100-0EE22-0AA0
额定功率	kW	16	16	20
额定电流	Arms	28	28	33
功率损耗 (参见功率损耗表 (页 215))	W	75	75	98
尺寸 (宽 x 高 x 深)	mm	219 x 182 x 125	219 x 182 x 125	219 x 182 x 135
重量	kg	9.2	9.2	10.9
防护等级	-	IPXXA	IPXXA	IPXXA

1) 只针对外观类型 A。

2) 只针对外观类型 B。

4.8 电源电抗器和电源滤波器的组合方法

S120 Combi 功率模块		组合对象		可达到的性能					
16 kW	20 kW	滤波器	电抗器	直流母线 提高系数 或 整流值 B6	满足 EN 61800-3 抗干扰要求的总电缆长度				是否可在 IT 系统上运行 (C4)
					C2 类 屏蔽 [m]	C3 类 屏蔽 [m]	无任何限值类别	屏蔽 [m]	
●	●		x	1.35	-	-	175	175	是
●	●	x	x		175	175	175	175	否

4.9 电源输入电路的类型

4.9.1 电源开关的可能性

可采用以下类型的电源输入电路：

- 在电网上直接运行电源开关件
- 电源输入组件通过自耦变压器运行
- 电源输入组件通过隔离变压器运行

说明

电机的电源输入电路

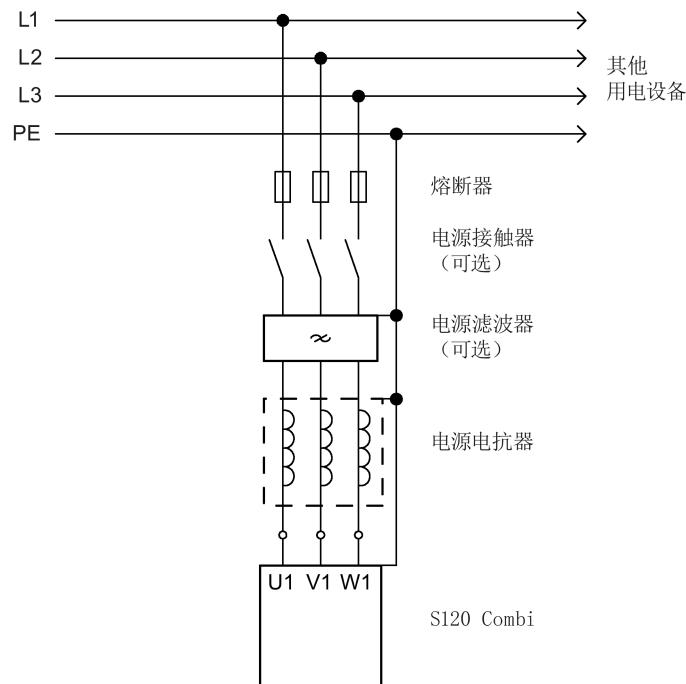
电机连同驱动系统一般允许在带有接地星点的 TN 和 TT 电网中以及在 IT 电网上运行。

在 IT 电网上运行时，必须通过监控设备报告带电部件和接地之间发生的第一次故障。必须尽快消除首次故障，从而最大限度地降低短暂的电机绝缘过载。

在除了带有接地星点的 TN 和 TT 电网以及 IT 电网以外的所有电网中，例如带有接地外导线的电网中，必须在电网和驱动系统之间连接带有接地星点的隔离变压器（次级侧），避免使电机绝缘过载。

4.9.2 在供电电路上运行电源开关组件

SINAMICS S120 Combi 可在 TN、TT 和 IT 电网上直接运行。电网的额定电压为 3 相 AC 380 V ~ 3 相 AC 480 V。



4.9.3 通过隔离变压器运行电源开关件

说明

电网短路功率太低时，可能会干扰 SINAMICS S120 Combi 功率模块中集成的整流器，干扰或损坏和 S120 Combi 功率模块在同一电网上运行的其他用电设备。

说明

在 S120 Combi 功率模块上使用变压器不能替代外部电源电抗器。

4.9.3.1 电源连接条件

S120 Combi 可以在 $S_K \text{ 电网}/P_n \geq 70$ 的电网上运行。

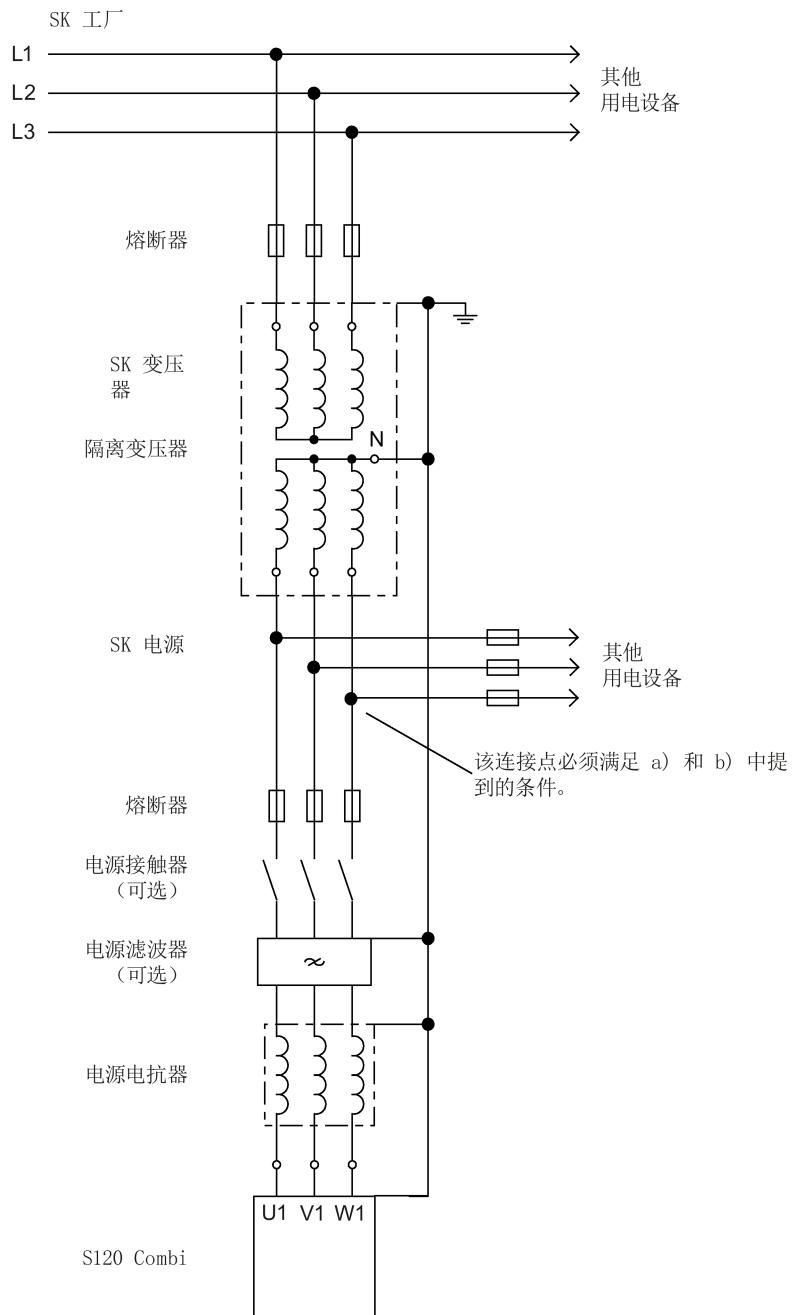
如果二次侧要求 TN 电网，则必须使用带接地星点的变压器。但是回线电阻必须足够小，使熔断器能够快速响应。

联结组别

采用二次绕组星形接法的任意联结组别

4.9.3.2 具有多个电网负载时隔离/自耦变压器的选型

带有内置整流器的 S120 Combi 功率模块和其他负载/机器应该通过一个隔离/自耦变压器（适配变压器）连接到电网上。下图是一个隔离变压器的接线图示例。



根据变压器上连接的负载总和来选择隔离/自耦变压器（适配变压器）。根据表格“变压器选型说明”计算出所需的视在功率，并将视在功率相加。变压器 (S_n 或 S_k) 选择的太小时，会提高电网中的电压骤降，进而对系统和该连接点上的其他负载产生干扰。

如果在适配变压器的配电二次侧连接了其他设备，则必须在适配变压器选型时遵循 a) 和 b) 下的边界条件。

S_{n1} 、 S_{n2} = 从 a) 和 b) 计算出的变压器额定功率

u_k = 适配变压器的短路电压, 单位 %

(使用 S120 Combi 时必须介于 1% ... 3% 之间)

S_k = 短路功率



警告

选择不合适的电源可引发电击危险

如果短路功率不足以在出现故障时使熔断器脱扣，则可能会引发电击危险或者火灾。

- 应使用一个可生成足够电网短路功率的电源。

边界条件

a) 额定功率

适配变压器的额定功率 S_{n1} 必须始终大于等于 S120 Combi 功率模块额定功率 P_n 的 1.27 倍。

$$S_{n1} \geq 1.27 \cdot P_n$$

示例：

用于 S120 Combi 功率模块 16 kW 的适配变压器的最低额定功率为 21 kVA。

b) 短路功率

为了避免对适配变压器二级配电侧连接的设备产生干扰, 所有工厂入点和适配变压器连接点的功率总和必须达到下列值：

$$S_k \text{ 电网} \geq 70 \cdot P_n$$

特殊情况：

如果在变压器上只有一个电源模块, 该值应乘以 0.73。

$$S_k \text{ 电网} \geq 0.73 \cdot 70 \cdot P_n$$

例如：用于 S120 Combi 功率模块 16 kW 的 $S_k \text{ 电网}$ 为： $S_k \text{ 电网} = 0.82 \text{ MVA} = 820 \text{ kVA}$

4.9 电源输入电路的类型

从 S_K 变压器可以计算出所需的适配变压器额定功率。

$$S_{n2} = \frac{S_K \text{ 工厂} [\text{kVA}] \cdot S_K \text{ 电源} [\text{kVA}] \cdot u_k [\%]}{(S_K \text{ 工厂} [\text{kVA}] - S_K \text{ 电源} [\text{kVA}]) \cdot 100 [\%]} [\text{kVA}]$$

注释：

工厂接口的短路功率 S_K 工厂是适配变压器选型的关键性因素。

适配变压器选型时，采用 a) 和 b) 分别计算出的额定功率 (S_{n1} 或者 S_{n2}) 中较高的值。

S120 Combi 功率模块 P_n	所需隔离变压器/自耦变压器的额定功率 S_n	所需的电网短路电压 u_k	所需的电网短路功率 S_K 电网
10 kW	$S_n \geq 13 \text{ kVA}$	$u_k \leq 3\%$	S_K 电网 $\geq 0.7 \text{ MVA}$
16 kW	$S_n \geq 21 \text{ kVA}$	$u_k \leq 3\%$	S_K 电网 $\geq 1.12 \text{ MVA}$
20 kW	$S_n \geq 26 \text{ kVA}$	$u_k \leq 3\%$	S_K 电网 $\geq 1.4 \text{ MVA}$

说明

必须询问当地供电局有关电网短路功率 S_K 电网 的信息。

示例 1

u_k 适配变压器 = 3 %,

S_K 工厂 = 50000 kVA

S_K 电网 = $16 \text{ kW} \cdot 70 \cdot 0.73 = 820 \text{ kVA}$

根据 a)

$$S_{n1} = 1.27 \cdot 16 \text{ kW} = 21 \text{ kVA}$$

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{50000 \text{ kVA} \cdot 820 \text{ kVA} \cdot 3 \%}{(50000 \text{ kVA} - 820 \text{ kVA}) \cdot 100 \%} = 25 \text{ kVA}$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ 决定选型

当短路电压 u_k 为 3 % 时，适配变压器要求的额定功率 S_n 为 25 kVA。

示例 2

u_k 适配变压器 = 1 %,

S_k 工厂 = 50000 kVA

S_k 电网 = $16 \text{ kW} \cdot 70 \cdot 0.73 = 820 \text{ kVA}$

根据 a)

$$S_{n1} = 1.27 \cdot 16 \text{ kW} = 21 \text{ kVA}$$

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{50000 \text{ kVA} \cdot 820 \text{ kVA} \cdot 1 \%}{(50000 \text{ kVA} - 820 \text{ kVA}) \cdot 100 \%} = 8.3 \text{ kVA}$$

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$ 决定选型

当短路电压 u_k 为 1 % 时, 适配变压器要求的额定功率 S_n 为 21 kVA。

示例 3

如果 S_k 工厂更小, 必须选择更大的变压器。

u_k 适配变压器 = 3 %

S_k 工厂 = 3000 kVA

S_k 电网 = $16 \text{ kW} \cdot 70 \cdot 0.73 = 820 \text{ kVA}$

根据 a)

$$S_{n1} = 1.27 \cdot 16 \text{ kW} = 21 \text{ kVA}$$

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{3000 \text{ kVA} \cdot 820 \text{ kVA} \cdot 3 \%}{(3000 \text{ kVA} - 820 \text{ kVA}) \cdot 100 \%} = 33.9 \text{ kVA}$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ 决定选型

当短路电压 u_k 为 3 % 时, 适配变压器要求的额定功率 S_n 为 34 kVA。

示例 4

如果 S_K 工厂更小, 除了示例 3 以外, 也可以使用 u_k 较小的变压器。

u_k 适配变压器 = 1 %

S_K 工厂 = 3000 kVA

S_K 电网 = $16 \text{ kW} \cdot 70 \cdot 0.73 = 820 \text{ kVA}$

根据 a)

$$S_{n1} = 1.27 \cdot 16 \text{ kW} = 21 \text{ kVA}$$

根据 b)

$$S_{n2} = \frac{3000 \text{ kVA} \cdot 820 \text{ kVA} \cdot 1 \%}{(3000 \text{ kVA} - 820 \text{ kVA}) \cdot 100 \%} = 11.3 \text{ kVA}$$

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$ 决定选型

当短路电压 u_k 为 1 % 时, 适配变压器要求的额定功率 S_n 为 21 kVA。

说明

降低 u_k 可以降低适配变压器的 S_{n2} 。在上述示例中不计入其他负载的功率消耗。

4.9.3.3

电源输入组件通过自耦变压器运行

自耦变压器可以进行的最高电压调节为 3 相 480 VAC + 10%。



警告

高电压可引发电击危险

如果存在的电压对现有绝缘来说过高, 则可能会引发电击危险。

- 在 3 相电压超过 480 VAC + 10% 时, 必须使用隔离变压器。

注意

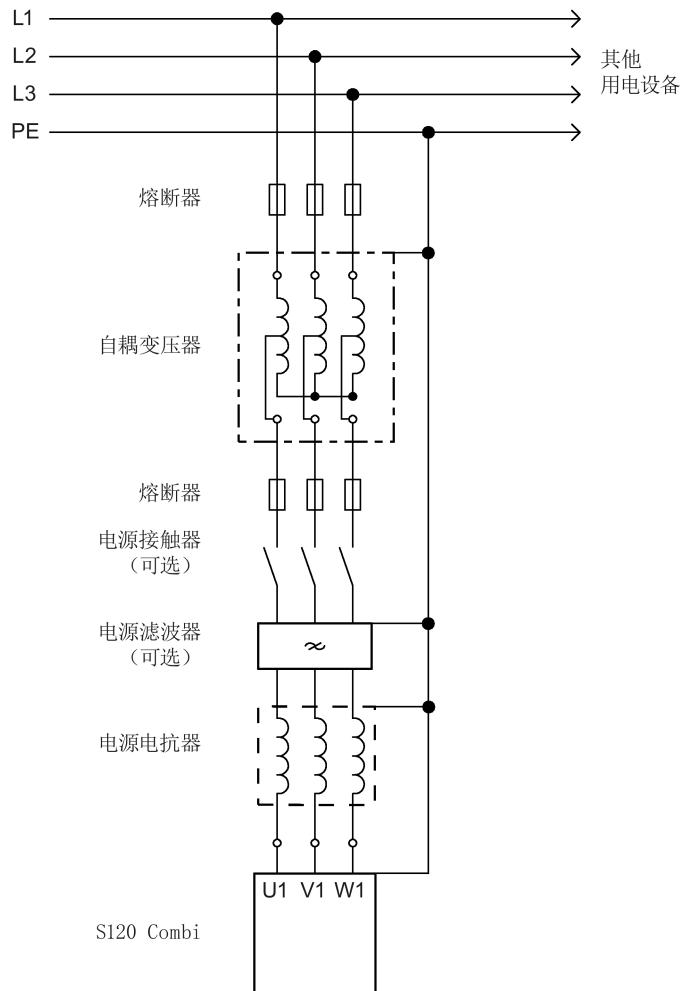
使用自耦变压器时可导致设备损坏

当电源电压超过 480 V +10 % 时, 使用自耦变压器无法实现安全电气隔离。这可能会损坏或损伤设备。

- 此时必须使用隔离变压器。

应用示例：

- 必须对电机采取高压防护措施时。



4.9.3.4 电源输入组件通过隔离变压器运行

隔离变压器可以将工厂的电源系统（如 IT 系统）转换为 TN 系统。同时调整电压，将电压限制在允许的电压公差范围内。

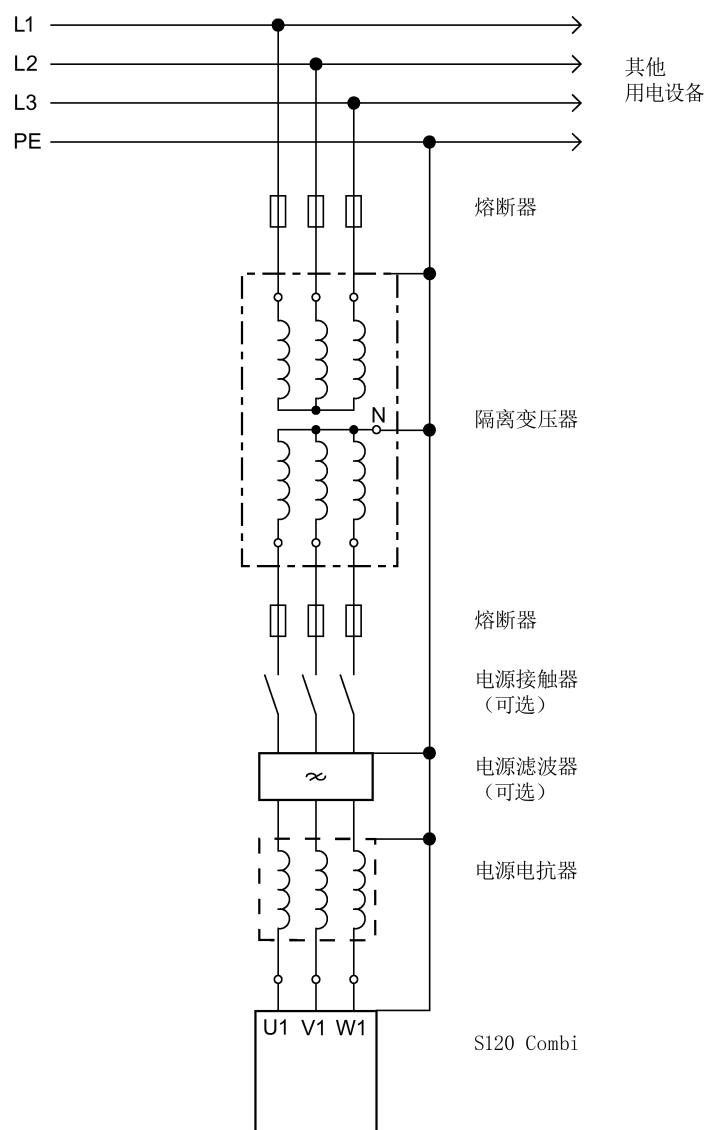
在下列情况下必须使用隔离变压器：

- 电机模块和/或电机的绝缘能力与现有电压不匹配。
- 不支持当前漏电保护装置。
- 安装海拔超过 2000 米且未使用带接地中性点的 TN 或 TT 电网。
- 需要在电网中使用电源滤波器，而该电网不是带接地中性点的 TN 电网。

隔离变压器必须具有以下特性：

- 变压器二次侧必须为星形接线，不允许三角形接线。
- 中性接地点必须引出。它须和电源滤波器、电源电抗器以及 S120 Combi (整流) 的 PE 连在一起。

注意：如果没有引出或连接中性接地点，IT 电网的所有限制条件会生效！



电机模块和直流母线组件的电气连接

5.1 引言

S120 Combi 功率模块可以为附加组件（电机模块和直流母线组件）提供直流母线电压和 24 V 电源：

- 紧凑书本型电机模块
- 书本型电机模块（只用于外观类型 B）
- 制动模块
- 控制电源模块

连接直流母线电压和 24 V 电源

对于以下 S120 Combi 功率模块，其附加组件的直流母线电压和 24 V 电源通过 S120 Combi 功率模块上的直流母排和 24 V 母排提供。直流母排的载流能力为 100 A。

为将直流母线电压和 24 V 电源连接至附加模块，须打开 S120 Combi 功率模块上的直流母线盖板。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

5.2 通过母排连接直流母线电压和 24 V 电源

对于以下 S120 Combi 功率模块，附加组件的直流母线电压可通过 S120 Combi 上的直流母排提供，但附加组件的 24 V 电源需要通过一个外部 24 V 电源直接提供。

为将直流母线电压和 24 V 电源连接至附加模块，须使用一根直流母线电缆以及一个 24 V 端子适配器。该电缆和端子适配器包含在一个扩展轴适配组件包中（订货号：6SL3161-3XP00-0AA0），您可以从西门子订购该组件包。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1

5.2 通过母排连接直流母线电压和 24 V 电源

对于以下 S120 Combi 功率模块，附加组件的直流母线电压和 24 V 电源通过模块上正面盖板下的直流母排和 24 V 母排提供。要将直流母线电压和 24 V 电源连接至附加组件，必须首先取下 S120 Combi 的盖板。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1

移除模块盖板并打开直流母线盖板



警告

剩余电荷引发电击危险

断电后的 5 分钟内还会带有危险电压。接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 5 分钟后才可取下正面盖板。
- 检查设备确保其相线之间以及相线与保护接地线之间确已处于无电压状态。
- 确认直流母线无电压。

执行以下步骤移除 S120 Combi 的正面盖板，并打开直流母线盖板。

工具：

Torx T20 螺丝刀或 1.2 x 6 一字起

操作步骤：

1. 如必要，取下防水罩。
2. 取出正面的两个 Torx 带槽螺钉。



3. 轻向上推以松开正面盖板。



4. 取下正面盖板。



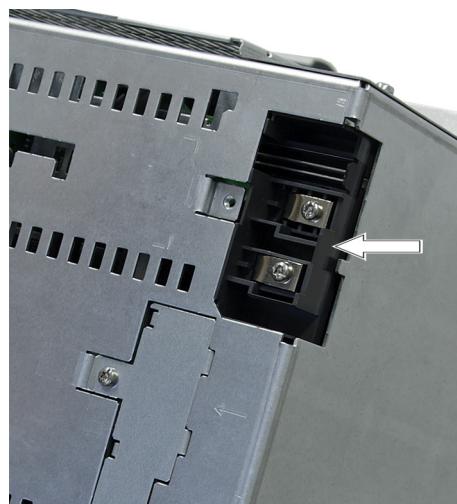
5. 取出直流母线盖板上的 Torx 带槽螺钉。



6. 取下直流母线盖板。



7. 取下直流母线侧面的盖板后，即可看到直流母线母排和 24 V 母排。



连接直流母线电压和 24 V 电源



! 警告

缺少接触保护装置可引发电击危险

接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 取出附加组件后，必须在重新调试前将直流母线盖板装到 S120 Combi 功率模块上。



! 警告

缺少直流母线侧面盖板、保护盖或正面盖板可引发电击危险

如果缺少直流母线侧面盖板、保护盖或正面盖板，接触组件时可能会引发电击危险。

- 应将随附的侧面盖板安装在驱动组中的第一个和最后一个组件上。
- 盖上相连组件的保护盖。
- 装入 S120 Combi 的正面盖板。



! 警告

设备运行期间插拔 24 V 连接器可引发电击危险

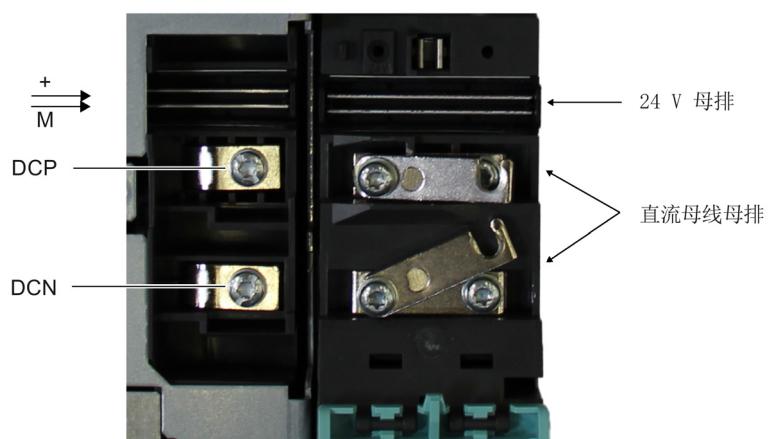
运行时断开插接所产生的电弧可引起重伤或死亡。

- 只允许在断电状态下拔插 24 V 连接器。
- 24 V 连接器最多只能拔插 5 次。

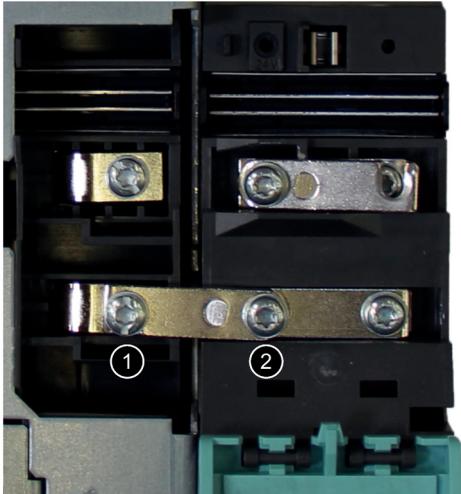
执行以下操作将直流母线电压和 24 V 电源连接至电机模块或直流母线模块

操作步骤：

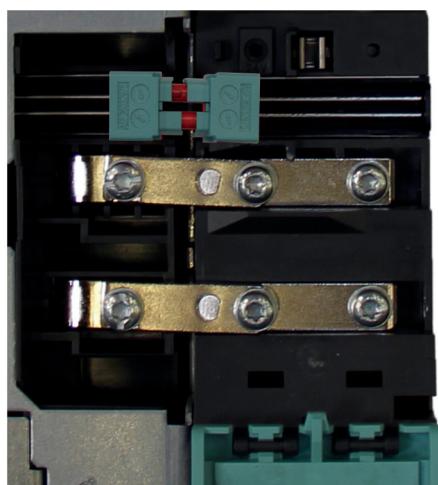
- 用合适的螺丝刀打开需要连接的组件的保护盖。
- 取出连接点上两个组件直流母线侧面的盖板。



3. 将上方和下方的直流母线母排按规定的顺序连接（① 至 ②）。

安装下方的直流母线母排	安装上方的直流母线母排
	
<ul style="list-style-type: none"> • 拧松螺钉。 • 将直流母线连接片叠在一起。 • 注意拧紧螺钉时的顺序。 	<ul style="list-style-type: none"> • 拧松螺钉。 • 将直流母线连接片叠在一起。 • 注意拧紧螺钉时的顺序。
螺丝刀	Torx T20 或 1.2 x 6 一字起
紧固扭矩	1.8 Nm

4. 安装 24 V 连接器（在需要连接组件的工具配件包中）。



5. 盖上相连组件的保护盖。

6. 安装 S120 Combi 正面盖板

说明

重复步骤 1 到步骤 5 以连接更多附加组件。

说明

有关 24 V 电源的更多信息, 请参见章节“24 V 供电和组件连接。 (页 186)。”

5.3 通过直流母线电缆和 24 V 端子适配器连接直流母线电压和 24 V 电源

对于以下 S120 Combi 功率模块, 附加组件的直流母线电压可通过模块上的直流母排提供, 但附加组件的 24 V 电源需要通过一个外部 24 V 电源直接提供 (控制电源模块除外)。

要将直流母线电压和 24 电源连接至附加组件, 须订购一个扩展轴适配组件包 (订货号 : 6SL3161-3XP00-0AA0), 该组件包中包含一根直流母线电缆以及一个 24 V 端子适配器。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1



连接或断开扩展轴时剩余电荷可引发电击

断电后的 5 分钟内还会带有危险电压。接触带电部件会导致死亡或重伤。

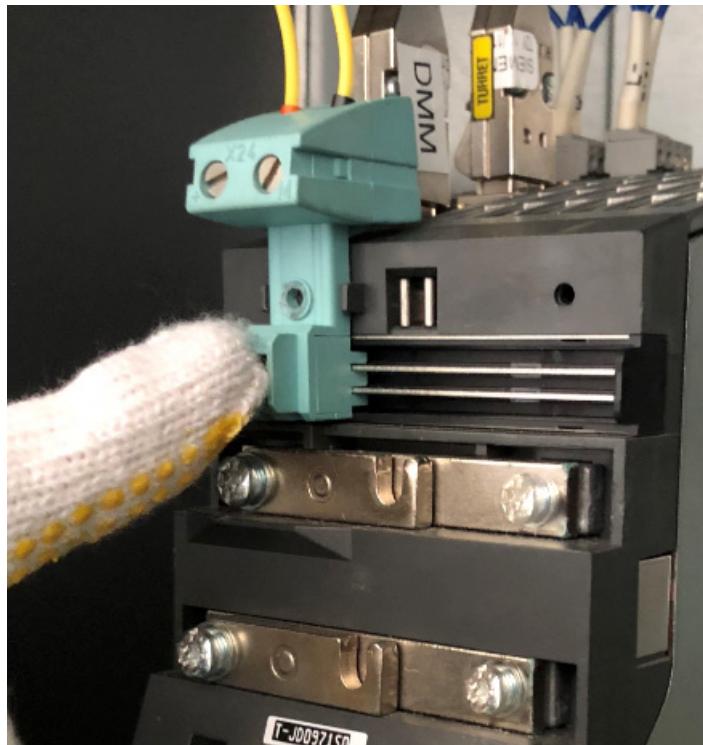
- 等待 5 分钟, 确认直流母线无电压再开始作业。

执行以下操作将直流母线电压和 24 V 电源连接至附加组件。

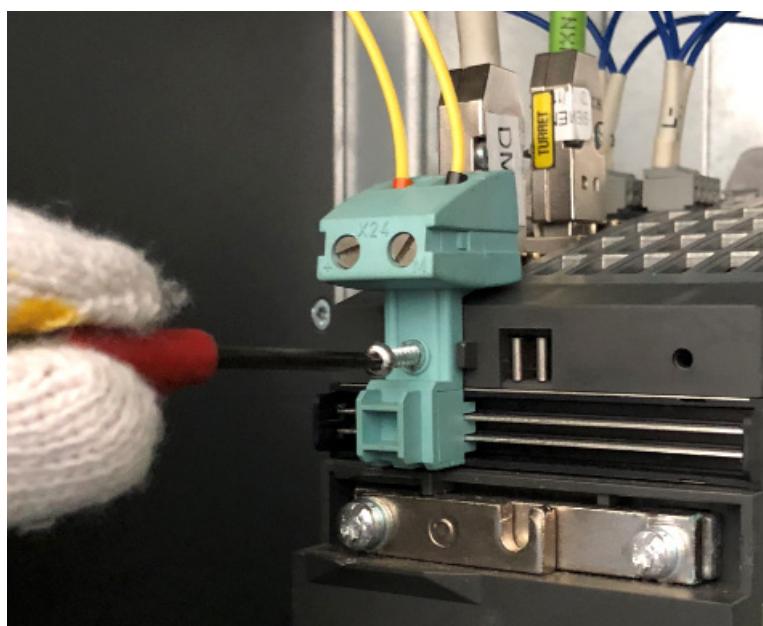
5.3 通过直流母线电缆和 24 V 端子适配器连接直流母线电压和 24 V 电源

操作步骤：

1. 用合适的螺丝刀打开需要连接的组件的保护盖。
2. 将 24 V 端子适配器安装至需要连接的附加组件的 24 V 母排上。



3. 拧紧螺钉固定 24 V 端子适配器。



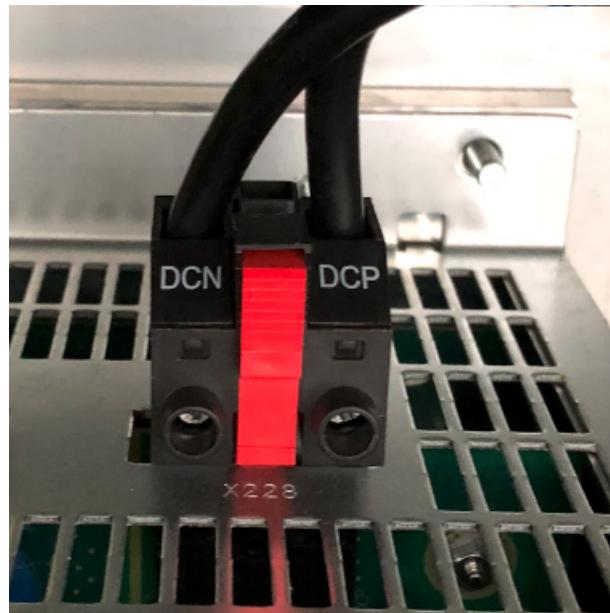
有关 24 V 电源的更多信息, 请参见章节“24 V 供电和组件连接。 (页 186)。”

5.3 通过直流母线电缆和 24 V 端子适配器连接直流母线电压和 24 V 电源

4. 使用一字起 (2.5 × 75 mm) 打开 S120 Combi 功率模块上接口 X228 的直流母线接口保护盖。



5. 将直流母线电缆插入接口 X228。



5.3 通过直流母线电缆和 24 V 端子适配器连接直流母线电压和 24 V 电源

6. 拧松待连接组件直流母线母排上右侧的螺钉。



7. 将直流母线电缆的环形接线端子连接至待连接组件直流母线母排的螺钉上。



说明：在将直流母线电缆连接至附加组件时，始终将电缆的环形接线端子连接至附加组件直流母线母排上右侧的螺钉。此外，还需要注意电缆端子上的防呆设计。在连接环形接线端子时，须确保电缆端子上的防呆设计位于上方。

8. 盖上相连组件的保护盖。



说明

若需连接一个以上的附加组件，须将直流母线电缆的环形接线端子连接至最右侧附加组件直流母线母排上右侧的螺钉上，将 24 V 端子适配器连接至最左侧附加组件的 24 V 母排上。

两个附加组件之间的直流母线和 24 V 电源连接仍可通过母排实现。

DRIVE-CLiQ 连接规定

6.1 简介

当 S120 Combi 与 SINUMERIK 828D 组合使用时，存在固定的 DRIVE-CLiQ 拓扑规则。必须遵守这些规则。违反规定时，会显示对应的警告信息。

说明

SINUMERIK ONE 没有固定的拓扑规则。SINUMERIK NCU 的 DRIVE-CLiQ 接口 X100 - X103 可与下列设备的 DRIVE-CLiQ 接口相连：

- S120 Combi 功率模块
- 单轴电机模块或双轴电机模块
- 集线器模块 (DMx20)
- 编码器模块 (SM...)

端子模块 TM54F 不能在 SINUMERIK ONE 上使用。

S120 Combi 上的 DRIVE-CLiQ 接口布局

DRIVE-CLiQ 接口	连接至
X200	PPU 的 X100 NX15.3 上的 X101 ¹⁾
X201	主轴电机编码器
X202	进给轴 1 电机编码器
X203	进给轴 2 电机编码器
X204	进给轴 3 电机编码器 (仅用于 4 轴型功率模块)
X205	可选：用于主轴的第 2 个 sin/cos 直接编码器 (通过 SM... 连接) ²⁾ 通过 X220 连接 TTL 直接主轴编码器时，该接口空置

¹⁾ 该单元用于将第二个 Combi 模块连接到 SINUMERIK 828D

²⁾ 在这种情况下，TTL 编码器接口 X220 空置。

6.1 简介

SINUMERIK 828D (PPU) 上的 DRIVE-CLiQ 接口布局

DRIVE-CLiQ 接口	连接至
X100	S120 Combi 上的 X200
X101	单轴电机模块或双轴电机模块上的 X200
X102	终端模块 TM54F 上的 X500 集线器模块 (DMx20) 上的 X500 ¹⁾ NX15.3 上的 X100 ²⁾

¹⁾ 在使用 TM54F 时, DMx20 通过 TM54F 上的 DRIVE-CLiQ 接口 X501 串联在一起。

²⁾ 该单元用于将第二个 Combi 模块连接到 SINUMERIK 828D

扩展轴上的 DRIVE-CLiQ 接口布局

DRIVE-CLiQ 接口	连接至
第一个单轴电机模块	
X200	PPU 的 X101 NX15.3 上的 X102 ²⁾
X201 ¹⁾	第二个单轴电机模块上的 X200
X202	用于第 1 扩展轴进给的电机编码器 (通过编码器模块连接)
第二个单轴电机模块	
X200	第一个单轴电机模块上的 X201
X201	空置
X202	用于第 2 扩展轴进给的电机编码器 (通过编码器模块连接)
双轴电机模块	
X200	PPU 的 X101 NX15.3 上的 X102 ²⁾
X201	空置
X202	用于第 1 扩展轴进给的电机编码器
X203	用于第 2 扩展轴进给的电机编码器

¹⁾ 只使用一个单轴电机模块时, 接口空置

²⁾ 该单元用于将第二个 Combi 模块连接到 SINUMERIK 828D

TM54F 上的 DRIVE-CLiQ 接口布局

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

关于允许连接的更多信息, 查看章节“连接示例 (页 162)”。

DMx20 上的 DRIVE-CLiQ 接口布局

DRIVE-CLiQ 接口	进给轴
X500	TM54F 上的 X501 PPU 上的 X102 (不使用 TM54F 时) NCU 上的 X100 ... X103
X501	S120 Combi 上的进给轴 1
X502	S120 Combi 上的进给轴 2
X503	S120 Combi 上的进给轴 3 (仅用于 4 轴型功率模块)
X504	电机模块上的第一扩展进给轴
X505	电机模块上的第二扩展进给轴

关于允许连接的更多信息, 查看章节“连接示例 (页 162)”。

NX15.3 上的 DRIVE-CLiQ 接口布局

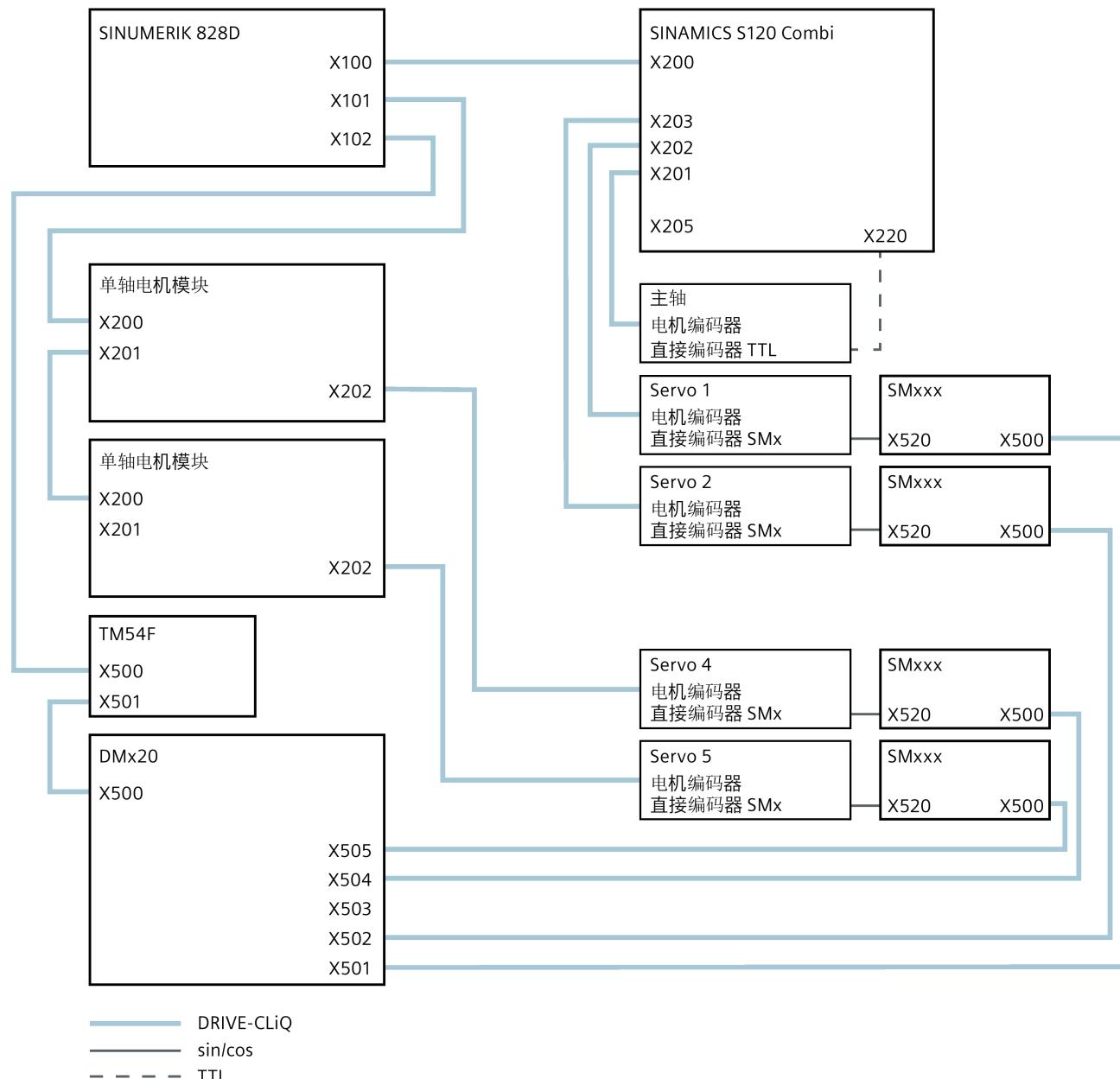
将第二个模块连接到 SINUMERIK 828D 上时, 需要使用一个 NX15.3 单元。

DRIVE-CLiQ 接口	连接至
X100	PPU 上的 X102
X101	S120 Combi 上的 X200
X102	单轴电机模块或双轴电机模块上的 X200
X103	空置

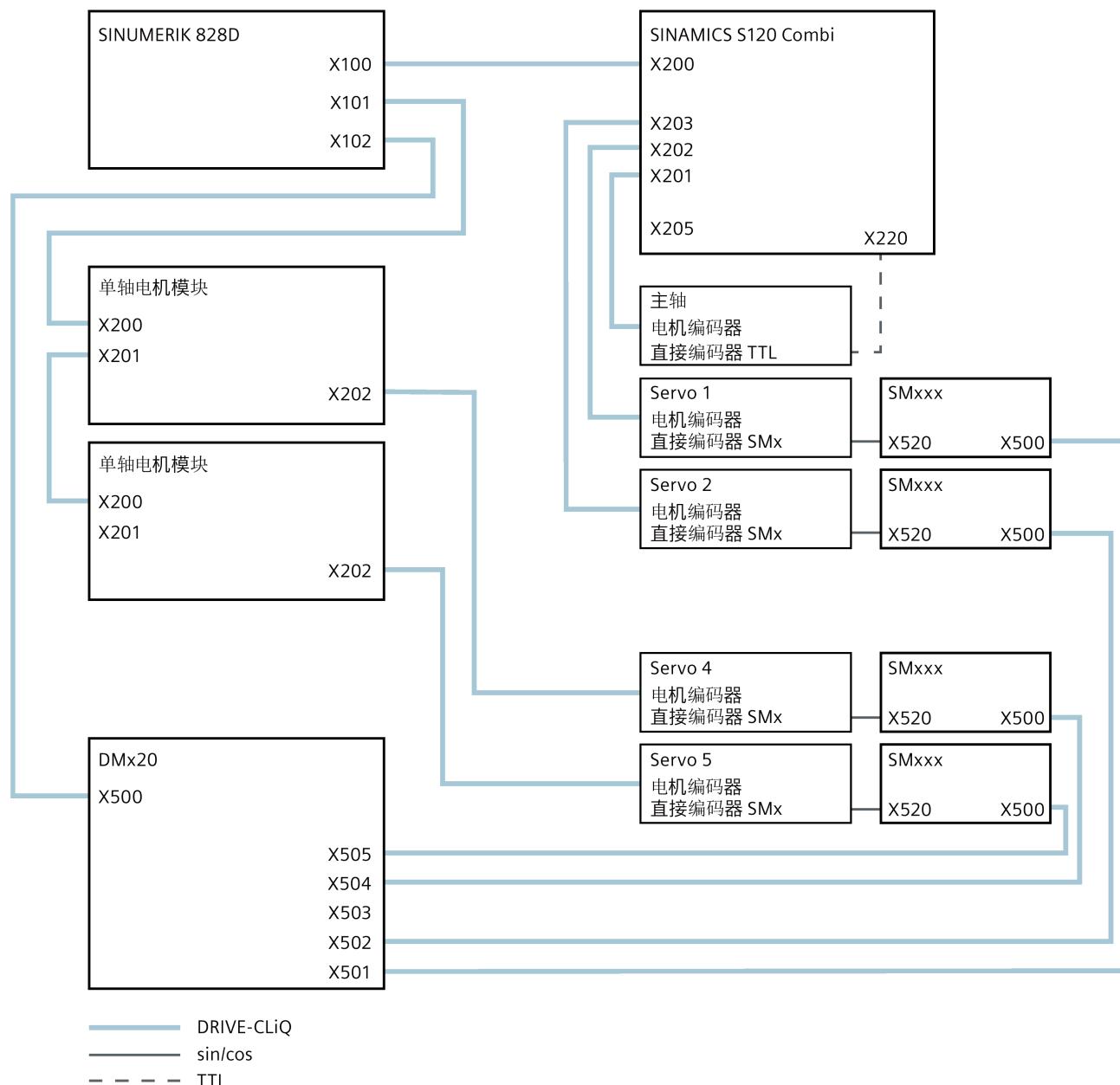
6.2 连接示例

6.2.1 3 轴功率模块上的运行

连接一个端子模块 TM54F

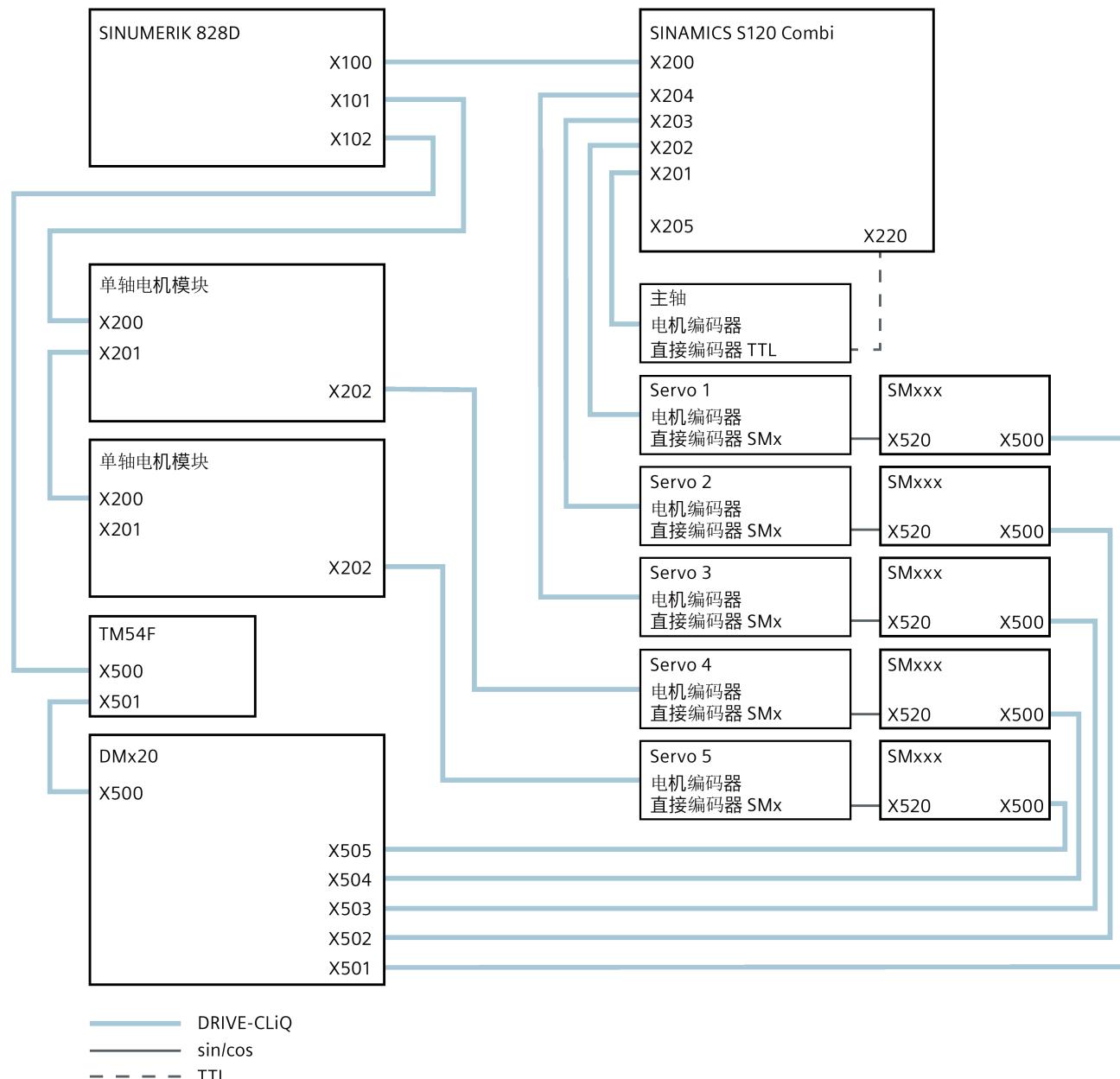


未连接端子模块 TM54F

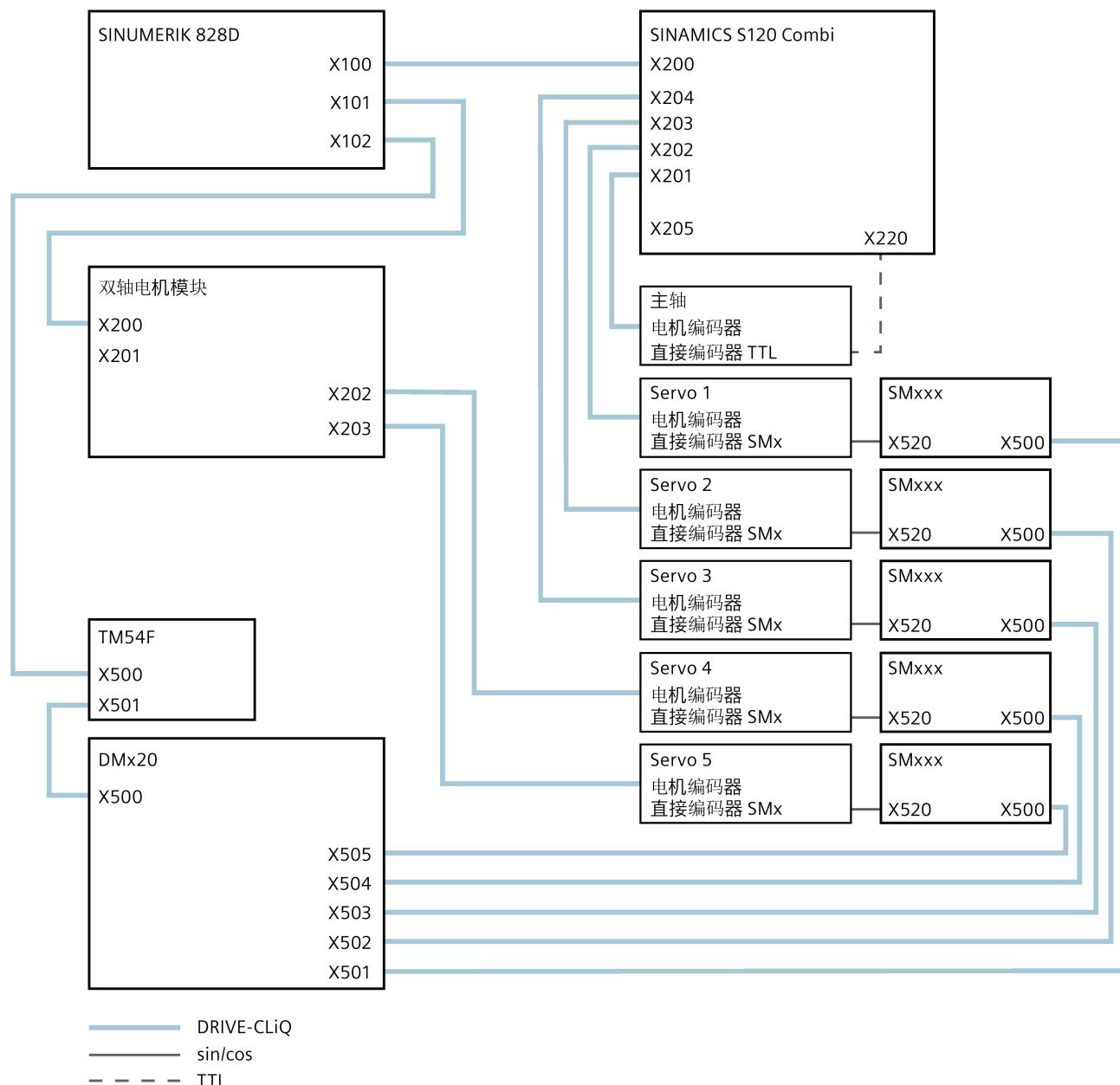


6.2.2 4 轴功率模块上的运行

两个单轴电机模块 + 一个 TTL 编码器

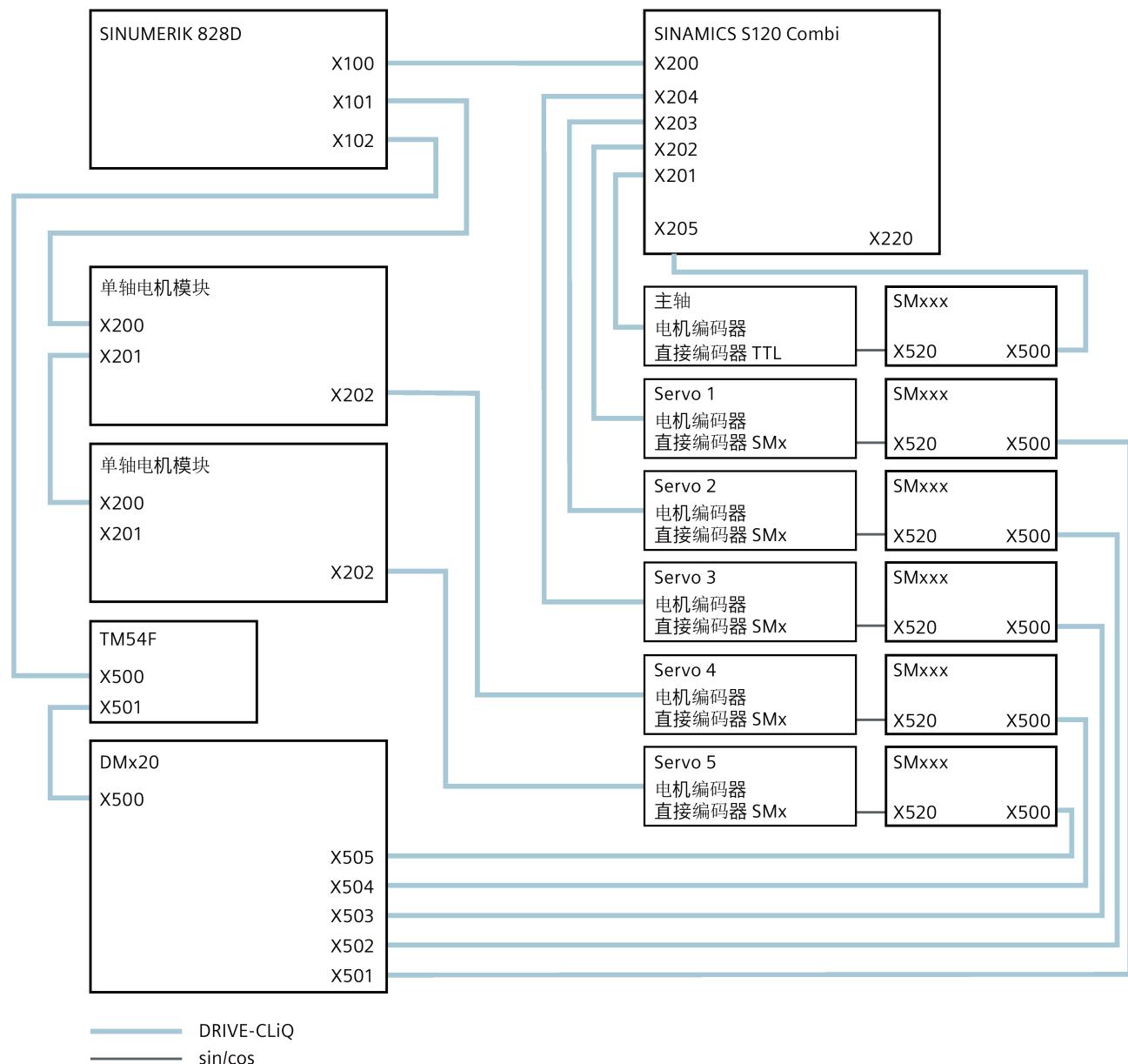


一个双轴电机模块 + 一个 TTL 编码器



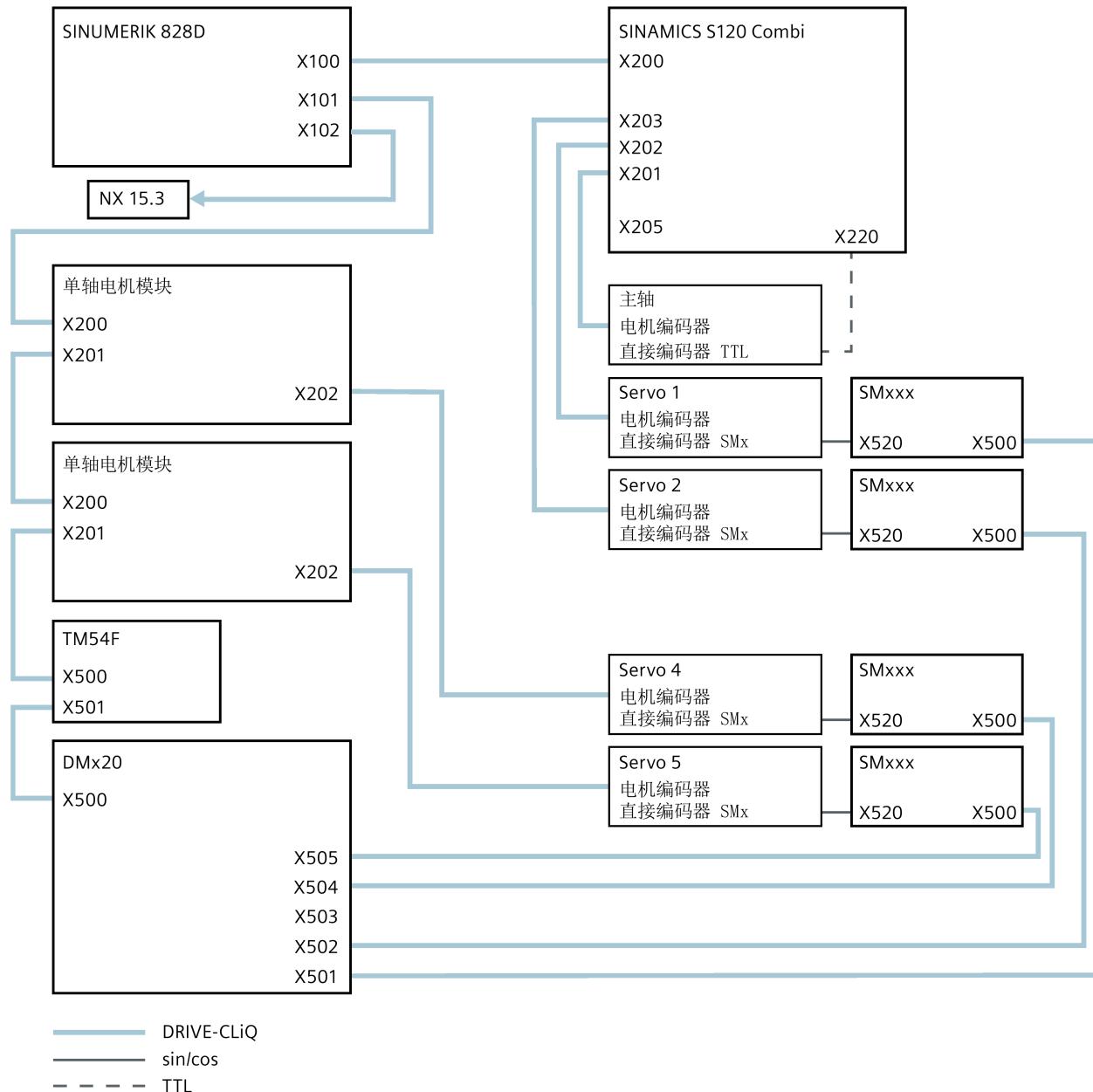
6.2 连接示例

两个单轴电机模块 + 一个角度编码器

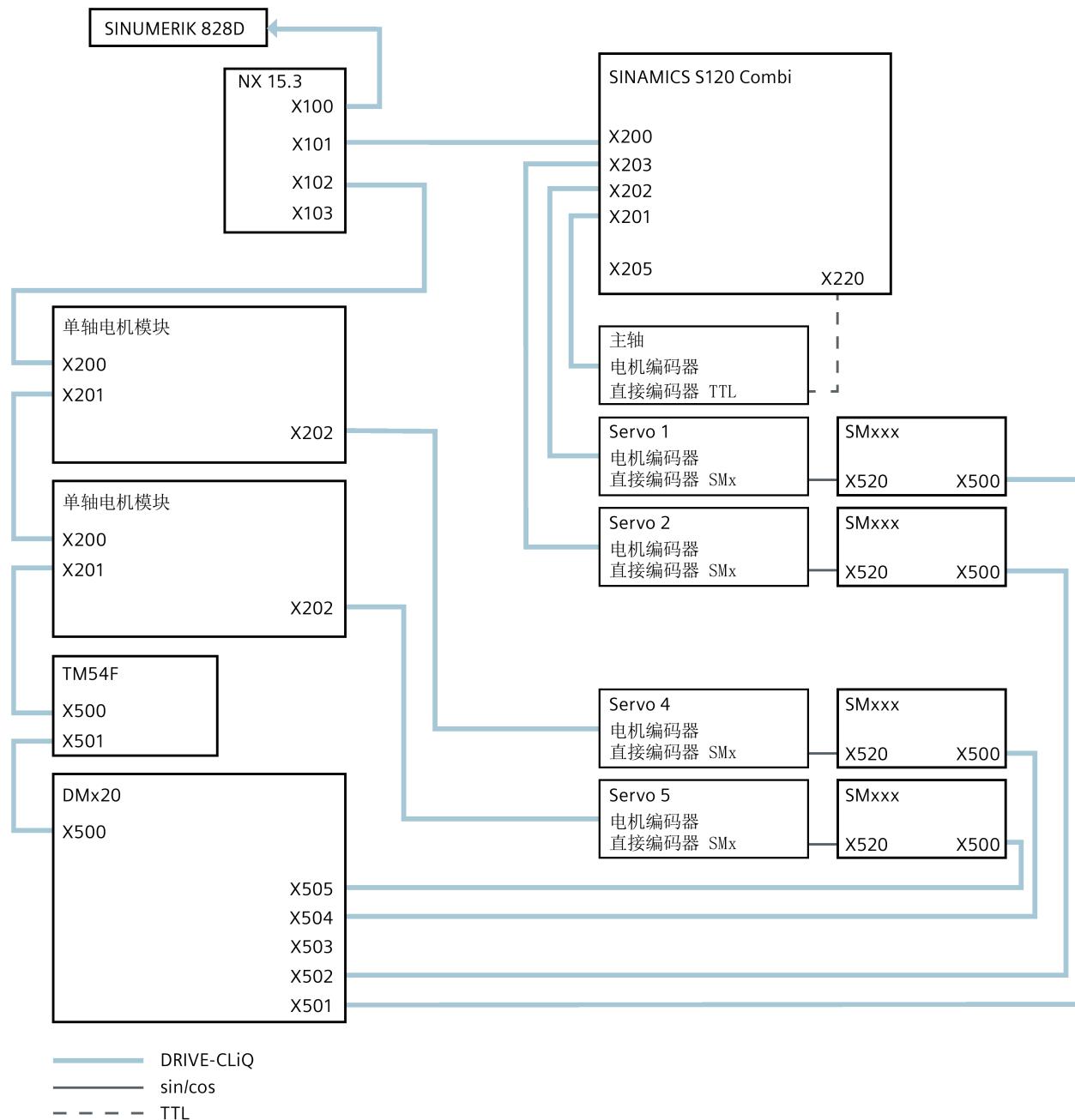


6.2.3 两个 3 轴型功率模块上的运行

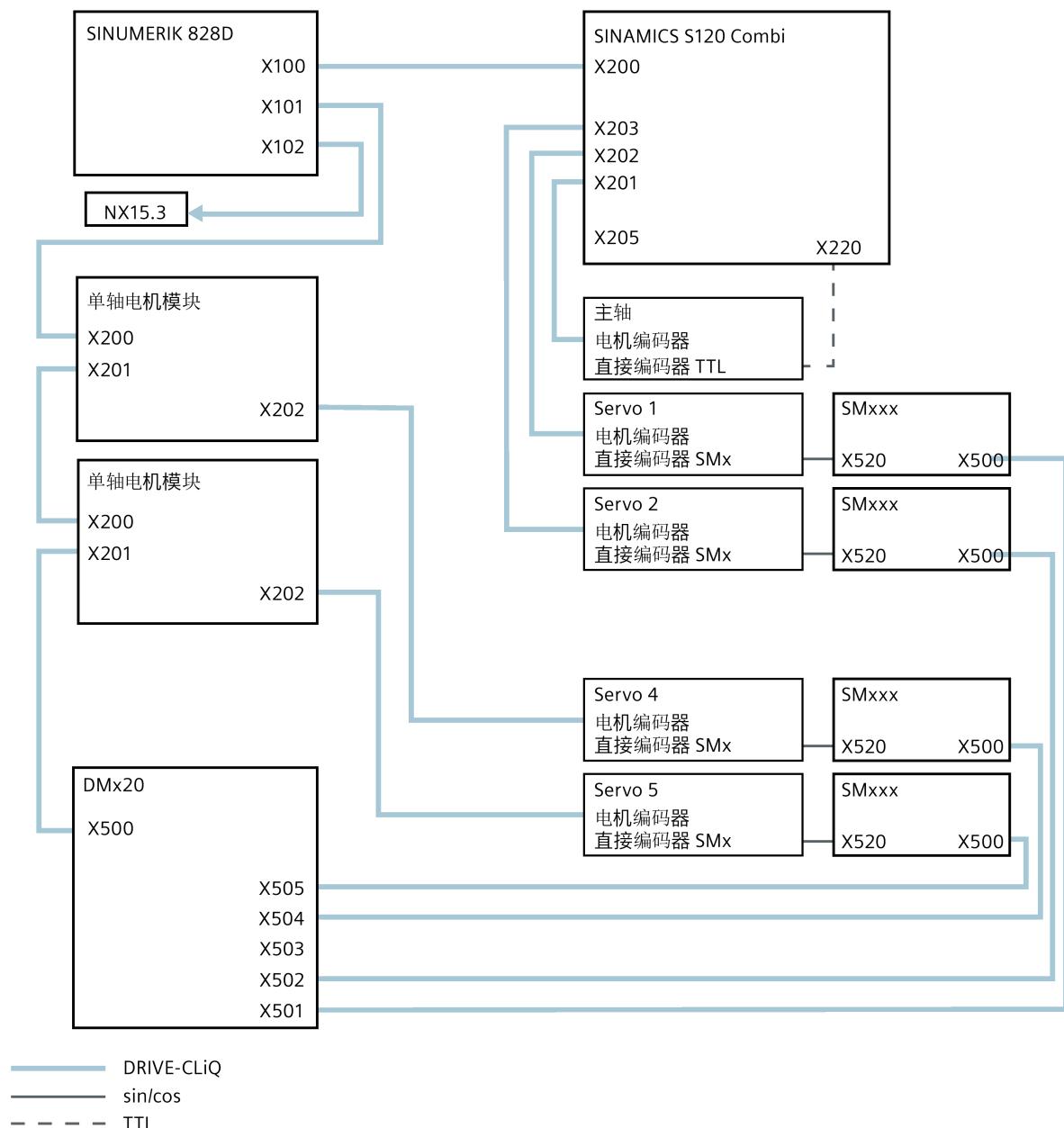
连接一个端子模块 TM54F



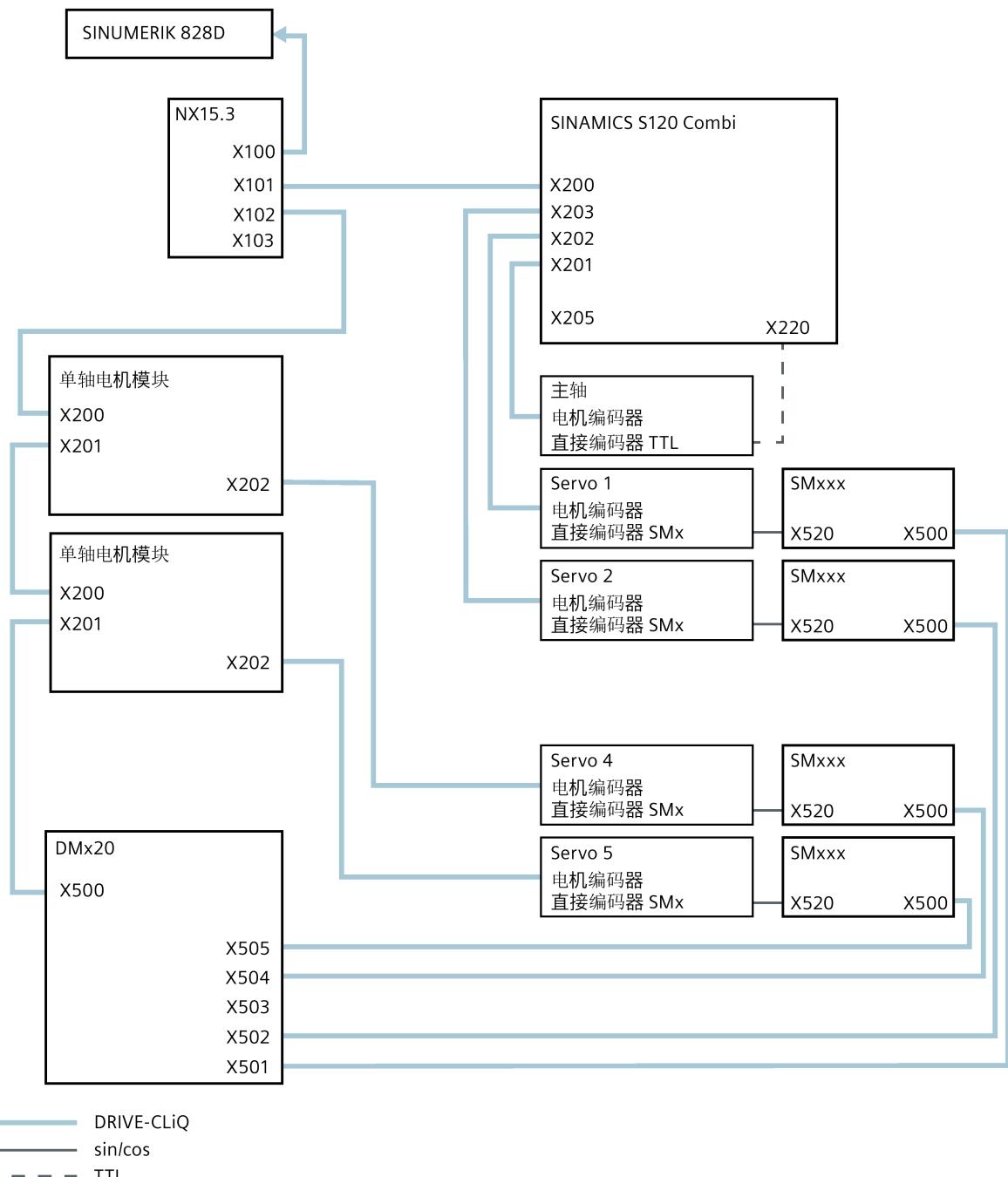
6.2 连接示例



未连接端子模块 TM54F

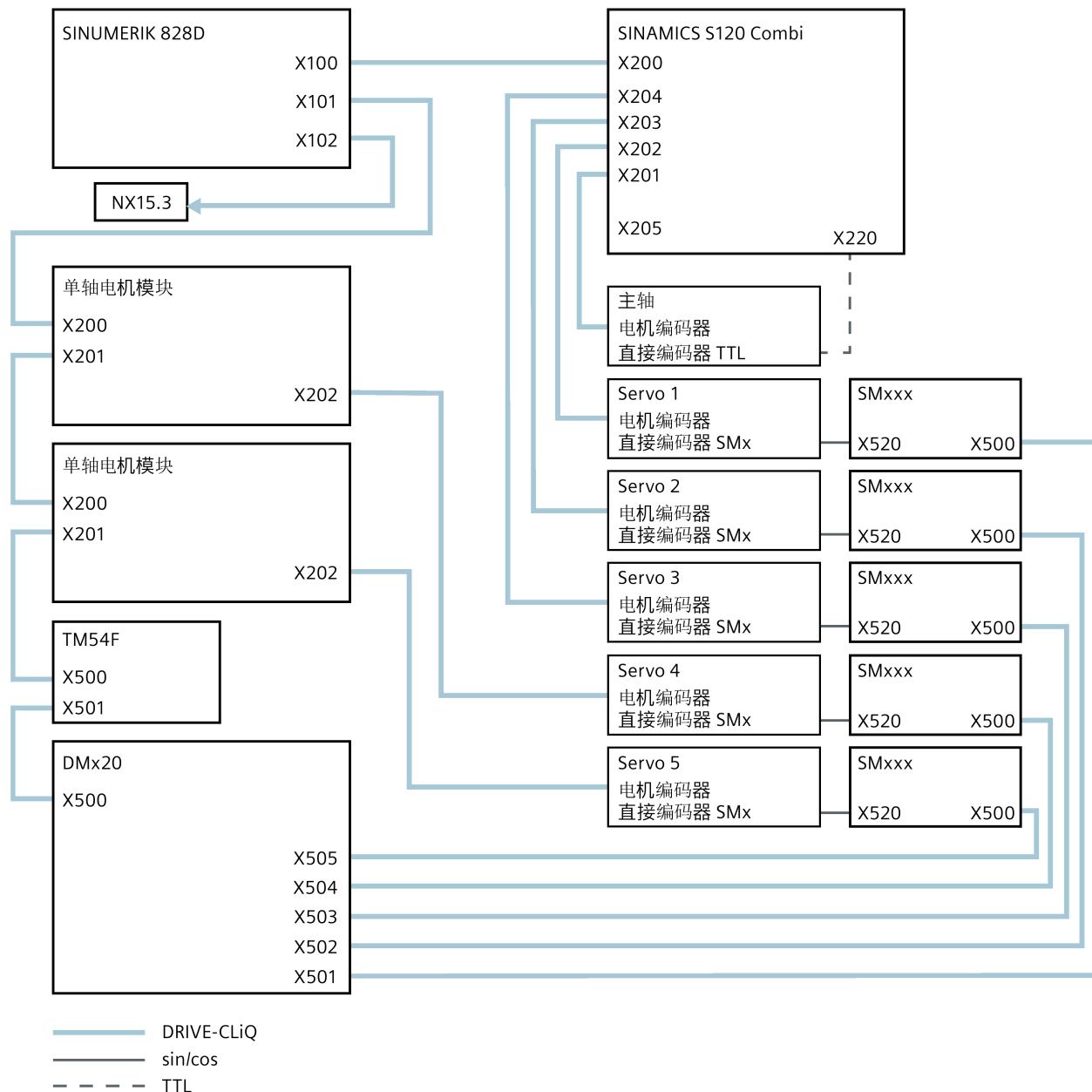


6.2 连接示例

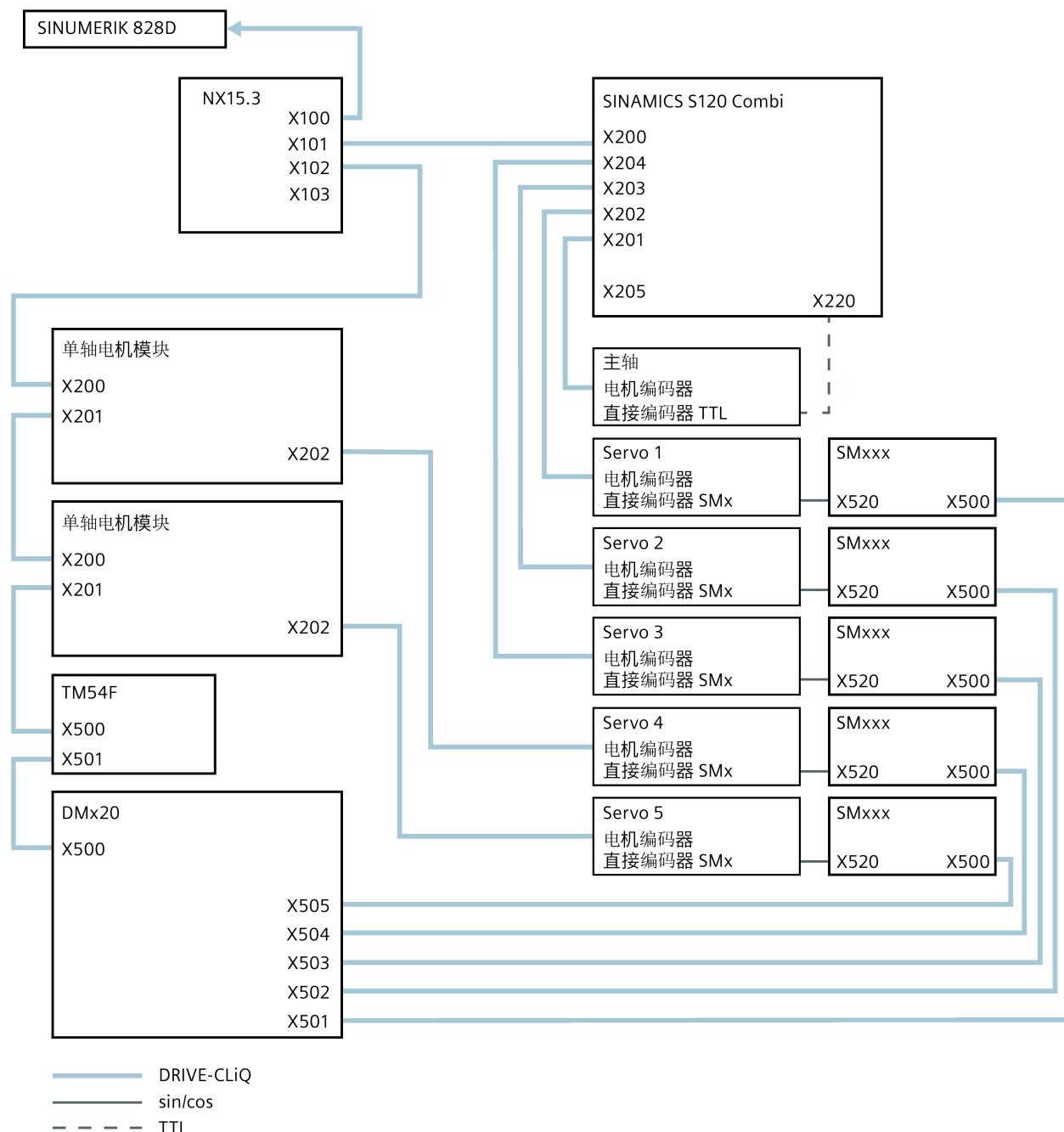


6.2.4 两个 4 轴型功率模块上的运行

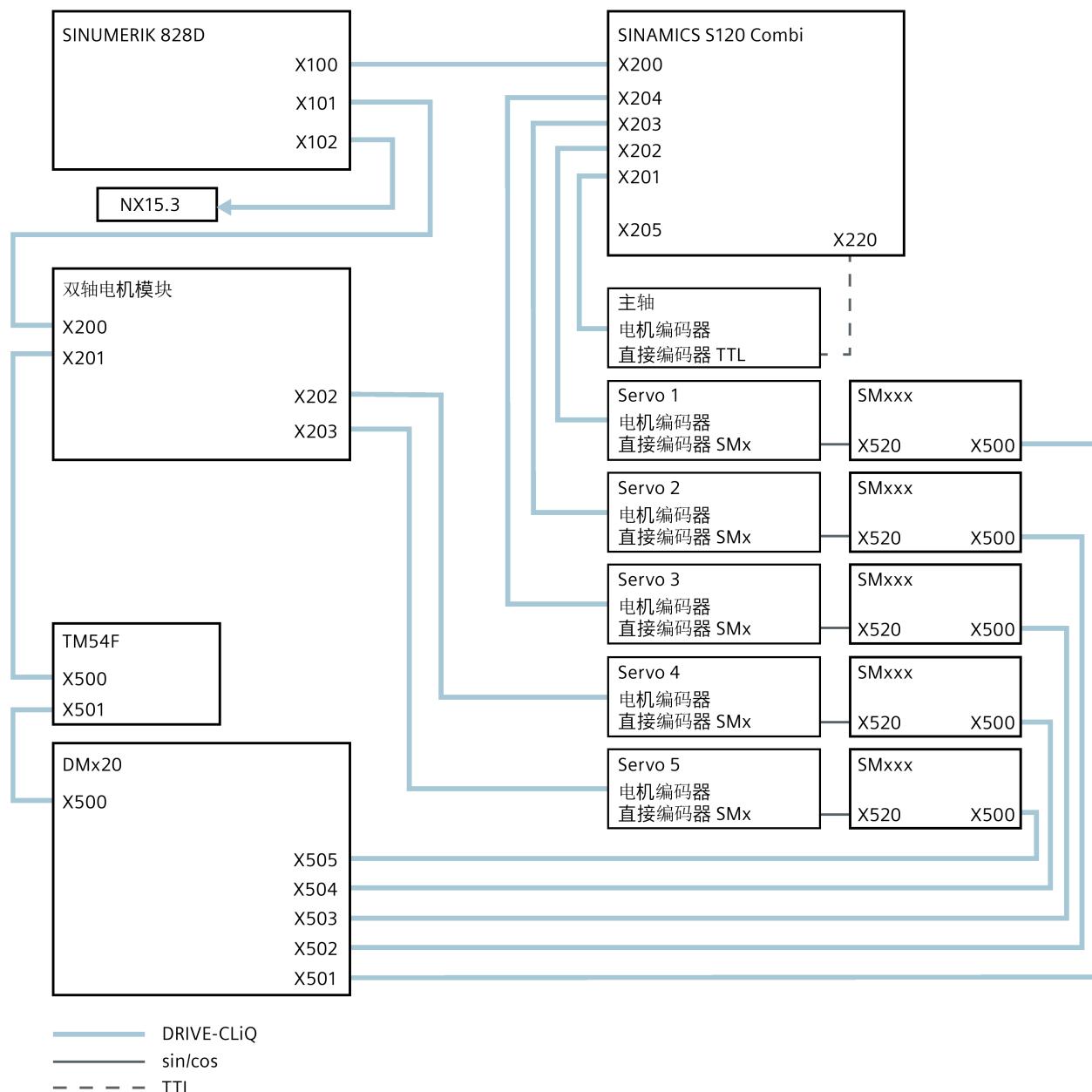
两个单轴电机模块 + 一个 TTL 编码器



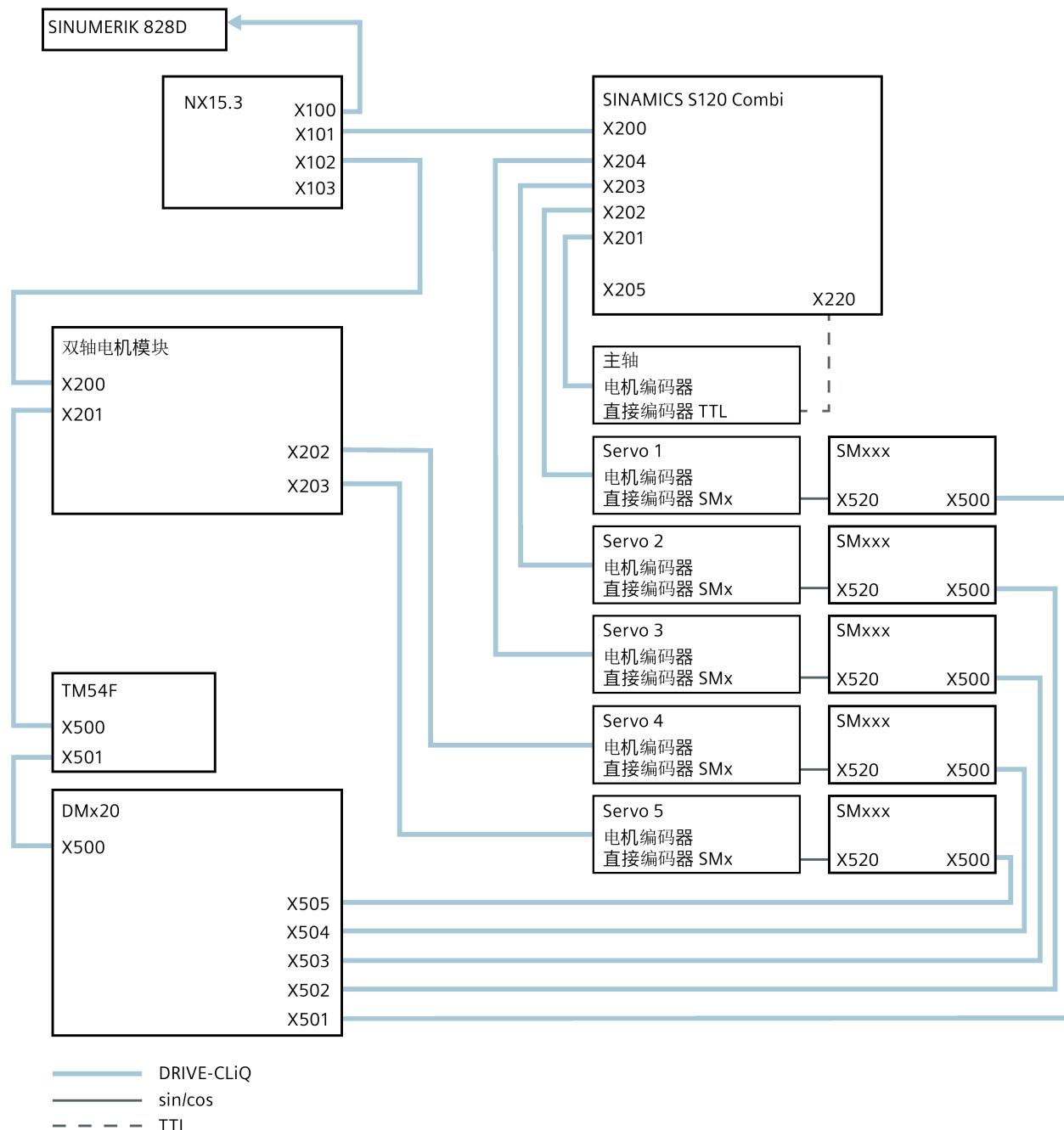
6.2 连接示例



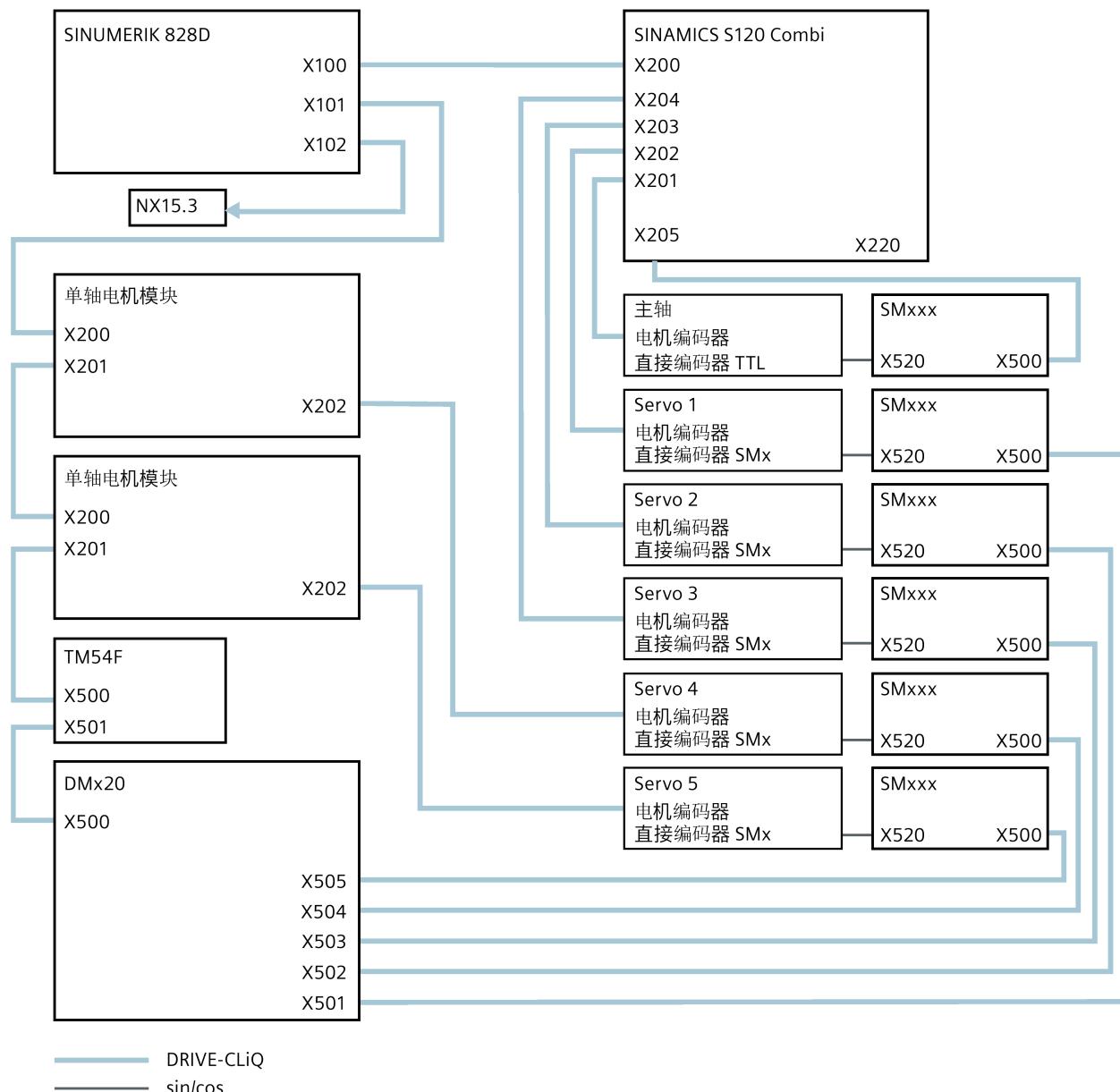
一个双轴电机模块 + 一个 TTL 编码器



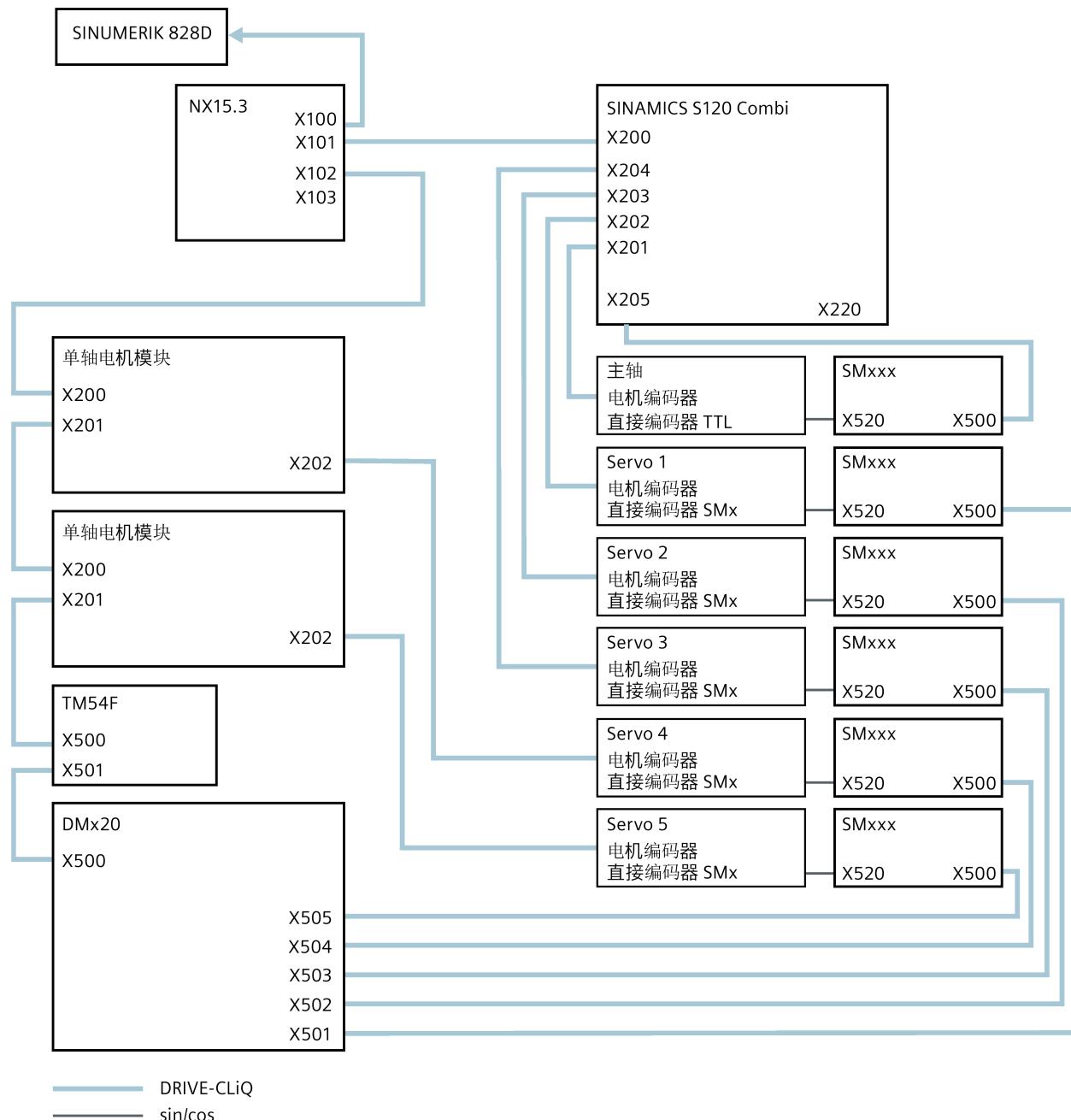
6.2 连接示例



两个单轴电机模块 + 一个角度编码器



6.2 连接示例



控制柜设计和 EMC

7.1 概述

S120 Combi 功率模块设计为符合 IEC 60529 防护等级 IP20 或 IPXXB 以及 UL 50 的开放式组件。因此要确保带电部件不会被意外接触。

为了避免受到机械条件和气候条件的影响，本设备只允许在机壳、机柜或封闭的电气操作间内运行，机壳、机柜或封闭的电气操作间至少要达到符合欧洲设备规定的防护等级 IP54，或满足 USA、加拿大和墨西哥对 NEMA 250 外壳类型 12 的条件。

说明

防止火势蔓延

本变频器只允许在封闭的机壳或控制柜内运行，并且必须安装保护装置和保护盖。

防护等级为“开放式类型/IPXXB”的变频器必须安装在金属机柜中，或采取相同效果的措施进行保护，以避免火势蔓延并扩散到机柜外部。

说明

防止凝露及导电异物

为确保功能的安全性以及 Safety Integrated 的安全功能的正常工作，须对设备加以保护，例如将设备装入符合 IEC 60529 IP54 防护等级或符合 NEMA 250 类别 12 的控制柜中。在一些特别严酷的使用条件下还需要采取其他措施。

如果能够确保安装现场不会出现凝露及导电异物，可以采用防护等级较低的控制柜。

说明

机柜的最小体积要求

将 S120 Combi 功率模块安装到机柜中时，机柜的最小体积应为 0.864 m^3 (30.5 ft^3)。

低压开关设备组合

S120 Combi 应用在机械电气设备上时，还需要另外遵循 EN 60204-1 的相关要求。

机械安全 - 机械的电气设备

本章中关于设备选型的提示针对的是以下供电系统：

- 在带接地星点和接地外导体的 TN 和 TT 供电系统上运行的场合
- 在 IT 供电系统上运行的场合

7.2 关于控制柜的安全说明



警告

设备中的异物可引发受伤危险

掉入在设备中的钻屑、芯线端套等异物可能会造成短路并损坏绝缘。这可能会造成人员重伤（电弧、火花、飞出的异物）。

- 原则上，应在断电状态下进行安装和其他工作。
- 安装控制柜期间应盖住通风槽，接通控制柜前应拆下盖板。

注意

静电放电可导致功能异常或设备损坏

如果通常不能接触到的表面或接口上受到静电放电，则可能出现故障功能或损坏组件。

- 人员仅在通过以下措施进行接地时才可以接触这些电子部件、电路板或电气设备：
 - 带了 ESD 手带
 - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带

7.3 电磁兼容性

7.3.1 电磁兼容性(EMC)说明

EMC 相关要求请见 EN 61800-3 以及选型手册“EMC 安装指南”（订货号 6FC5297-0AD30-0.P.）。采取选型手册“EMC 安装规程”中介绍的措施后，可以确保符合欧盟的 EMC 指令。除了 EMC 指令，电柜中安装的组件还必须满足以下条件：

- 在带接地中性点的 TN 和 TT 供电系统上运行
- 遵守电缆屏蔽和等电位连接的提示
- 使用推荐的西门子动力电缆和信号电缆
- DRIVE-CLiQ 连接只允许使用西门子电缆

注意**使用错误的 DRIVE-CLiQ 联轴器或柜式转接头可导致设备损坏**

使用错误的或非指定 DRIVE-CLiQ 联轴器或柜式转接头可能会损坏设备或系统或者导致功能异常。

- 只允许使用西门子指定的配套 DRIVE-CLiQ 联轴器和柜式转接头。

**屏蔽错误可导致电击危险**

接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 应采取正确的屏蔽措施。

**超过允许的电源电缆长度导致过热可引发火灾**

电缆过长可能会导致组件过热，从而产生烟雾，引发火灾。

- 不允许超过在技术数据中列出的电缆长度（如电机动力电缆、直流母线电缆）。

说明**在居住环境中会产生高频干扰从而扰乱无线电功能**

在住宅环境中，须采取必要措施抑制该产品可能产生的高频电磁干扰。

本设备并非设计用于第一类环境（居住区）中的任意运行，在第一类环境中使用时必须采取相应的抗干扰措施。

- 由专业人员采取相应的抗干扰措施进行安装和调试。

7.3.2**EMC 性能分类**

EMC 环境和类别是根据 EMC 产品标准 IEC 618003 中的规定定义的：

环境**第一类环境（民用系统）**

第一类环境指没有使用中间变压器，驱动系统可直接连接到公共低压供电网上的住宅楼宇或场所。

例如：住宅、公寓、商业写字楼或住宅楼内的办公室。

第二类环境（工业系统）

第二类环境指除可将驱动系统直接连接至公共低压电网的场所以外的所有其他场所。

例如：由变压器供电的工业场所。

类别

C1 类

额定电压 < 1000 V、不受限制的在第一类环境中使用的驱动系统。

C2 类

额定电压 < 1000 V、在第二类环境中使用的固定驱动系统。

符合 C2 类的驱动系统经由专业人员进行安装和调试且符合电磁兼容性的限值的，可用于第一类环境。

说明

在居住环境中产生高频干扰从而扰乱无线电功能

在居住环境中使用该产品时会产生高频干扰，须采取必要措施抑制该产品可能产生的高频电磁干扰。

- 由专业技术人员进行安装和调试，并采取措施抑制无线电干扰。

C3 类

额定电压 < 1000 V、仅能在第二类环境中使用的驱动系统。

说明

在居住环境中产生高频干扰从而扰乱无线电功能

在居住环境中使用该产品时会产生高频干扰。

- 请勿在第一类环境（居住区域）中使用该设备

C4 类

在第二类环境的 IT 电网复杂系统中使用的驱动系统。必须制定 EMC 计划。

7.3.3 驱动系统类型

SINAMICS S120 Combi 设计于第二环境。该设备属于工业产品，应用在各工业行业和手工业等工业环境中。本设备并非设计用于第一类环境（居住区）中的任意运行，在第一类环境中使用时必须采取相应的抗干扰措施。

为符合 EMC 要求，驱动系统必须由专业人员在遵循 EMC 规范及本手册中给出的安装注意事项的前提下进行安装。

说明

专业技术人员

经过培训的专业技术人员具备安装和/或调试驱动系统（PDS）的经验，具备 EMC 方面的专业技能和知识。

遵循配置手册《EMC 安装指南》

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/60612658>) 中的 EMC 安装说明。

在抗干扰能力方面，驱动系统符合第二类环境的要求。

C2 类

为使驱动系统满足 C2 类要求，必须

- 使用射频干扰滤波器
- 在带有中性点接地的电网上运行
- 使用屏蔽型电机动力电缆，并满足电缆总长要求：
 - 带电源电抗器和电源滤波器，最长 175 m

C3 类

为使驱动系统满足 C3 类要求，必须

- 使用射频干扰滤波器
- 在带有中性点接地的电网上运行
- 使用屏蔽型电机动力电缆，并满足电缆总长要求：
 - 带电源电抗器和电源滤波器，最长 175 m

7.3.4 干扰辐射/抗干扰性

干扰辐射的限制

为限制干扰辐射, 需使用无线电干扰限制滤波器。该滤波器安装在设备外部。

- 在 IT 电网中不允许使用电源滤波器。

抗干扰性

说明

将 SINAMICS S120 Combi 集成到其他机械/设备中

当将可调速驱动系统集成到其他机械/设备中时, 可能需要采取额外的措施以确保遵循其产品标准。

谐波电流限值的遵循方面, 针对驱动系统 (PDS) 的 EMC 产品标准 EN 61800-3 以遵循 EN 61000-3-2 和 EN 61000-3-12 为前提。

变频器是一种在特定商业区域和工业区域中部署的专业设备, 不在一般的公共领域内运行。

在第一类环境中使用时要注意以下边界条件 :

- 驱动系统必须由经过适当培训的专业人员, 根据 EMC 规定进行安装。
 - 变频器必须配备 C2 类滤波器。
 - 必须注意设备专用说明, 以遵循谐波电流限值。
-

说明

使用非西门子原厂配件导致功能故障

使用非西门子原厂配件可能会导致设备功能故障。

- 仅可使用西门子 DRIVE-CLiQ 电缆和 DRIVE-CLiQ 柜式转接头进行 DRIVE-CLiQ 连接。
-

说明

屏蔽错误或电缆过长导致电机运行故障

屏蔽错误或是电缆过长可导致电机运行故障。

- 应采用正确的屏蔽方式并遵循最大电缆长度要求。
-

7.4 工作场所中的电磁场

7.4.1 前言

受雇人员的电磁场防护应遵循欧盟 EMF 指令 2013/35/EU。在欧洲经济区 (EEA) 内，该指令作为国家法规实施。因此，雇主有义务为受雇人员在工作区域内提供对不允许的过高电磁场的防护。为此，需要对工作区域进行评估和/或检测。

正确评估或检测的边界条件

1. 在欧盟不同成员国内适用的电磁场防护法规可高于 EMF 指令 2013/35/EU 的最低要求且始终优先适用。
2. 评估基准是 ICNIRP 2010 工作区域限值。
3. 下述用于评估人工植入体的 $100 \mu\text{T}$ (RMS) 来源于第 26 条 BIMSchV (德国联邦排放控制法案)。
根据指令 2013/35/EU，50 Hz 时适用 $500 \mu\text{T}$ (RMS)。
4. 限值的遵循情况已针对以下频率进行了检查：
 - 电源频率 $45 \dots 66 \text{ Hz}$ (参见系统数据)
 - 脉冲频率，例如 $4/8 \text{ kHz}$ 及其倍数，最高可为 100 kHz (参见系统数据或相应技术数据)
5. 电机动力电缆的敷设对产生的电磁场起着很大的作用。详细信息请参见“EMC 安装指南 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/60612658>)”。

7.4.2 SINAMICS S120 Combi 功率模块的测量/评估

说明

有效性

以下电磁场数据只以西门子提供的产品和组件为基准。前提是，您已根据手册及“EMC 安装指南 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/60612658>)”将组件安装在了金属控制柜中并在其中运行，此外还使用了屏蔽的电机动力电缆。

SINAMICS S120 系列产品组件通常在电机上使用。评估和测试基于 DIN EN 12198。

频率范围	0 Hz ... 100 kHz	100 kHz ... 300 GHz
电场强度	未超出限值	未超出限值
磁通密度	评估见下表	未超出限值

0 Hz ... 100 kHz 时, 与 SINAMICS S120 Combi 功率模块的最小间距 cm (inch)

功率模块	一般情况		带有人工植入体的人员	
	控制柜 关闭	控制柜 打开	控制柜 关闭	控制柜 打开
$P \leq 36 \text{ kW}$	0 (0)	10 (4)	50 Hz 时未超出限值 $100 \mu\text{T}$ (RMS)。根据人工植入体进行特殊评估。	根据人工植入体进行特殊评估。

说明

上述最小间距适用于头部和人体躯干。四肢可适用更小的间距。

7.4.3 24 V 组件的测量/评估

24 V 组件, 例如端子模块、编码器模块、集线器模块或电压监控模块, 不会发出值得关注的电磁场。

因而 24 V 组件无需遵循最小间距的要求。

7.5 DC 24 V 电源

7.5.1 概述

24 V DC 电源用来给以下组件供电：

- S120 Combi 和扩展轴（电机模块）的电子元件
- SINUMERIK 828D PPU、SINUMERIK ONE、CU320-2、NX15.3、编码器模块、端子模块、制动模块 和 DMx 的电子元件以及数字量输入的过程电压。
- 数字输出的负载电压
- 电机抱闸

当其他负载采用了单独的过电流保护时，负载能连接到该电源上。

说明

电子电源装置由用户自己提供，参见章节系统数据（页 98）。

在连接到“直流电源”（EN 60204-1：1997，第 4.3.3 部分）时，可能会由于其中允许的电压中断而出现功能故障。



警告

不匹配的端子电压可引发电击危险

接触带电端子可导致人员死亡或重伤。

- 在 DC 0 V 到 DC 48 V 的所有接口和端子上，只允许连接保护性超低电压。

注意

过电压可损坏其他用电设备

相连电感过压（接触器、继电器）可损坏相连的用电设备。

- 安装合适的过电压保护装置。

说明

24 V 电源电压过低可导致设备功能异常

如果 24 V 电源电压低于设备规定的最小值，则可能会出现设备功能异常。

- 选择高输入电压，确保最后一个设备上也能有足够的电压。不要超过最大电源电压值。必要时，也可以在不同的位置上将电压输送到设备中。

说明

电机抱闸连接

带有集成抱闸的电机在运行时，需要使用一个受控的直流电源。电压由内部 24 V 连接提供。请注意电机抱闸的电压公差（ $24 \text{ V} \pm 10\%$ ）和连接电缆的电压损耗。

应将直流电源设置为 26 V。这样当满足以下条件时，可以保证抱闸的电源在允许范围内：

- 使用西门子三相交流电机
 - 使用西门子 MOTION-CONNECT 动力电缆
 - 最大电机电缆长度为 50 m（18 A 附加轴上为 70 m）
-

7.5.2 24 V 供电和组件连接。

24 V 供电方式有两种：

- 使用外部 24 V 电源
- 使用控制电源模块 CSM

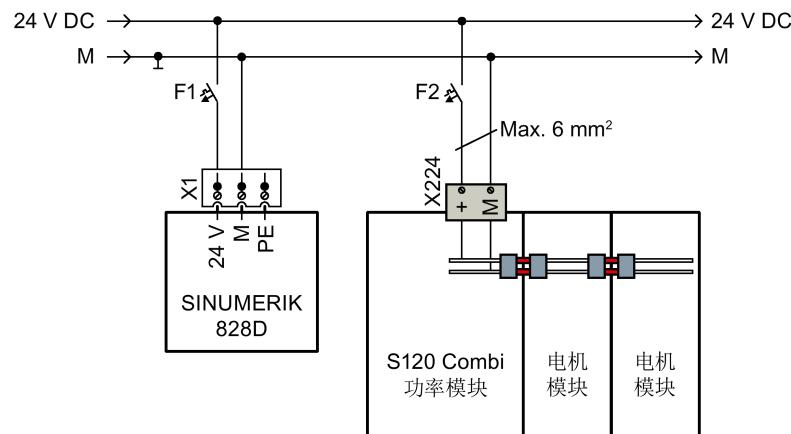
对于不同型号的 S120 Combi 功率模块，电源连接方式可能不同。在连接电源前须正确识别功率模块的型号。

使用外部 24 V 电源

在使用外部 24 V 电源进行供电时，例如：使用 SITOP 时，外部电源应尽量靠近设备，最长电缆长度为 30 米。作为电缆和母排的过电流保护装置，西门子推荐使用具有脱扣特性 D 的电缆保护开关。接地位 M 必须连到保护接地系统（DVC A）。

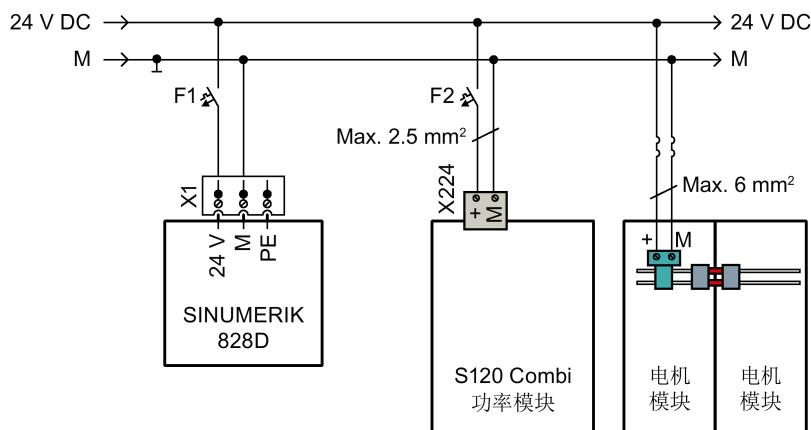
对于以下 S120 Combi 功率模块，扩展轴（电机模块）上的 24 V 电压通过 S120 Combi 内置的 24 V 母线排提供。该母排的载流能力为 20 A。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1



对于以下 S120 Combi 功率模块，扩展轴（电机模块）上的 24 V 电压可通过一个外部 24 V 电源直接提供。通过使用一个 24 V 端子适配器将 24 V 电源接到扩展轴的 24 V 母排上。该端子适配器包含在一个扩展轴适配组件包中（订货号：6SL3161-3XP00-0AA0），您可以从西门子订购该组件包。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1

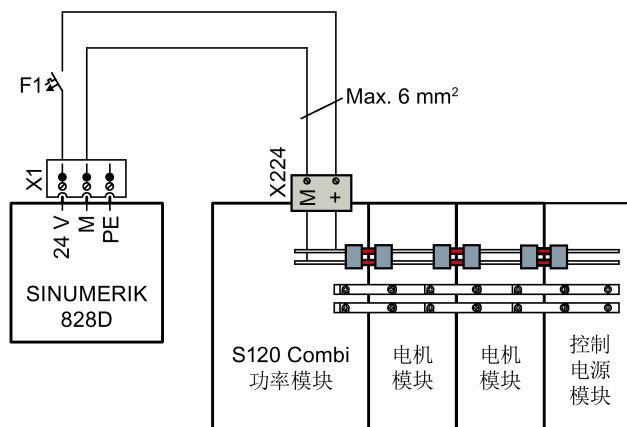


使用控制电源模块 CSM

使用控制电源模块 CSM 进行供电时, 24 V 电源可直接通过母排建立。在发生故障时, CSM 中具有的电子电流限制可以保护母排系统。其他用电设备可以通过 24 V 连接器连接。

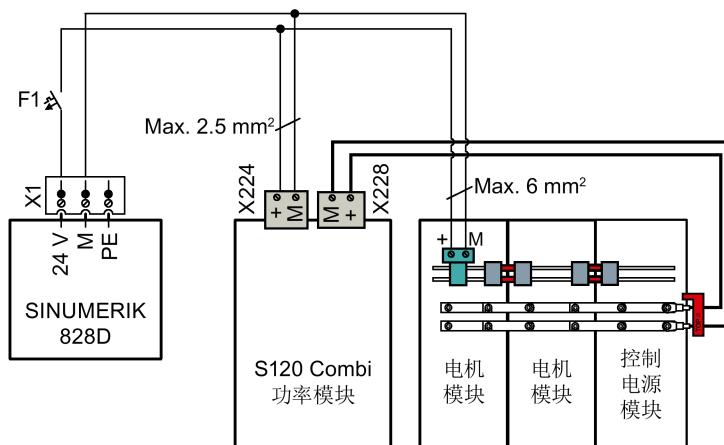
对于以下 S120 Combi 功率模块, 控制电源模块 CSM 可通过直流母线母排连接。

- 6SL3111-3VE21-6FA2
- 6SL3111-3VE21-6EA1
- 6SL3111-3VE22-0HA1
- 6SL3111-4VE21-0EA1
- 6SL3111-4VE21-6FA2
- 6SL3111-4VE21-6EA1
- 6SL3111-4VE22-0HA1



对于以下 S120 Combi 功率模块，控制电源模块须通过一根直流母线电缆连接。该电缆包含在一个扩展轴适配组件包中（订货号：6SL3161-3XP00-0AA0），您可以从西门子订购该组件包。

- 6SL3111-3VE21-6FC1
- 6SL3111-3VE21-6EC1
- 6SL3111-3VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6FC1
- 6SL3111-4VE22-0HC1
- 6SL3111-4VE21-6ED2
- 6SL3111-4VE21-6ED1
- 6SL3111-4VE21-6EC1



说明

若需连接一个以上的附加组件，须将直流母线电缆的环形接线端子连接至最右侧附加组件直流母线母排上右侧的螺钉上，将 24 V 端子适配器连接至最左侧附加组件的 24 V 母排上。

两个附加组件之间的直流母线和 24 V 电源连接仍可通过母排实现。

说明

如果使用的电缆为 XLPE 或 EPR 型，或者耐温度达到 90 °C 的同等质量电缆，且导线横截面为 2.5 mm²，就不需要在 24 V 一侧加装熔断器。

说明

在连接 24 V 母排时，须遵循以下规定：

- 24 V 连接器应分别插在相连的 S120 Combi、扩展轴以及直流母线组件之间的 24 V 母排上。
- 连接器的插拔仅允许在断电状态下进行
- 最多允许进行 5 次插拔操作

7.5.3 24 V 电子电路内的过流保护

必须对 24 V 电源设备一次侧和二次侧上的电缆进行过流保护。

一次侧的保护请依照设备厂商的说明。

二次侧的保护请依照已有的说明。此时必须注意以下几点：

- 负载产生的负荷，有时还包括随机器工作状态变化的同时系数
- 正常运行、短路情况下所使用的电缆和导线的载流能力
- 环境温度
- 电缆集束（在共同的通道中敷设）
- 电缆布线方式

可根据本地电气安装规定使用过电流保护装置。

作为一次侧的过电流保护装置，我们推荐使用西门子样本 NSK 中给出的断路器。

二次侧则推荐电缆保护开关或者 SITOP select（订货号：6EP1961-2BA00）。可以根据西门子样本“BETA 安装内置设备 - ET B1”来选择断路器。

选择电缆保护开关时必须遵循本地电气安装规定：

电缆横截面	温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时的最大值	温度 $\leq 55^{\circ}\text{C}$ 时的最大值
1.5 mm ²	10 A	6 A
2.5 mm ²	16 A	10 A
4 mm ²	25 A	16 A
6 mm ²	32 A	20 A
24 V 母排	20 A	20 A

在选择电缆保护开关时，请根据需要保护的负载、短路时电源产生的最大电流来选择脱扣特性。

7.5.4 组件的典型 24 V 电流消耗

SINAMICS S120 驱动组应使用单独的 24 V 电源。

下表可用于计算组件的 24 V DC 电源。典型的电流损耗值用作选型基础。

组件	典型值电流损耗 [A _{DC}]
控制系统	
SINUMERIK 828D - PPU, 空载	1.2
SINUMERIK 828D - PPU, 满载 (USB、手轮等)	2.5
SINUMERIK ONE NCU 1750, 空载	1.865
SINUMERIK ONE NCU 1750, 带载	14.89
SINUMERIK ONE NCU 1760, 空载	1.865
SINUMERIK ONE NCU 1760, 带载	14.89
SINUMERIK ONE PPU 1740, 空载	2.4
SINUMERIK ONE PPU 1740, 带载	8
编码器模块	
SMC20	
不带/带编码器系统	0.20/0.355
SMC30	
不带/带编码器系统	0.20/0.55
SME20	
不带/带编码器系统	0.15/0.25
SME25	
不带/带编码器系统	0.15/0.25
端子模块	
TM54F (不含数字量输出、不含 DRIVE-CLiQ)	0.2
每个数字量输出/DRIVE-CLiQ	0.5
其他系统附件	
DMC20 (不含 DRIVE-CLiQ)	0.15
每个 DRIVE-CLiQ	0.5
DME20 (不含 DRIVE-CLiQ)	0.15
每个 DRIVE-CLiQ	0.5

组件	典型值电流损耗 [A _{DC}]
S120 Combi 3 轴型功率模块	
16 kW/18 A/9 A/9 A	1.5
16 kW/24 A/9 A/9 A	1.5
20 kW/30 A/9 A/9 A	1.5
S120 Combi 4 轴型功率模块	
10 kW/24 A/12 A/12 A/12 A	1.6
16 kW/18 A/9 A/9 A/9 A	1.6
16 kW/24 A/9 A/9 A/9 A	1.6
16 kW/24 A/12 A/9 A/9 A	1.6
20 kW/30 A/12 A/9 A/9 A	1.6
DRIVE-CLiQ 和抱闸	
DRIVE-CLiQ (例如：带 DRIVE-CLiQ 接口的电机)	0.19
抱闸 (例如：电机抱闸)	Max. 1
书本型单轴电机模块	
3 A	0.75
5 A	0.75
9 A	0.75
18 A	0.75
24 A	1.00
30 A	0.80
书本型双轴电机模块	
2 x 3 A	0.9
2 x 5 A	0.9
2 x 9 A	0.9
2 x 18 A	1.1

组件	典型值电流损耗 [A _{DC}]
紧凑书本型单轴电机模块	
3 A (+ 1 x DRIVE-CLiQ ; + 1 x 抱闸)	0.75
5 A (+ 1 x DRIVE-CLiQ ; + 1 x 抱闸)	0.75
9 A (+ 1 x DRIVE-CLiQ ; + 1 x 抱闸)	0.75
18 A (+ 1 x DRIVE-CLiQ ; + 1 x 抱闸)	0.75
紧凑书本型双轴电机模块	
2 x 1.7 A (+ 2 x DRIVE-CLiQ ; + 2 x 抱闸)	1
2 x 3 A (+ 2 x DRIVE-CLiQ ; + 2 x 抱闸)	1
2 x 5 A (+ 2 x DRIVE-CLiQ ; + 2 x 抱闸)	1
外部风扇	0.8
控制单元	
CU320-2 PN (不计入 DRIVE-CLiQ 接口、不计入数字量输出)	≤ 1.0
数控扩展单元	
NX15.3 (不计入 DRIVE-CLiQ 接口、不计入数字量输出)	0.3
制动模块	0.5
电机编码器	0.25

示例：计算 DC 24 V 的电流需求

组件	数量	电流损耗 [A]	总电流损耗 [A]
SINUMERIK 828D	1	2.5	2.5
S120 Combi 4 轴型功率模块 + 外部风扇	1	2.4	2.4
电机模块 9 A	1	0.75	0.75
电机模块 18 A	1	0.75	0.75
电机编码器	6	0.25	1.50
抱闸	1	1	1
总计：			8.9

7.5.5 选择供电仪器

建议根据下表选用设备。这些设备满足 EN60204-1 的相关要求。

推荐的 SITOP 电源模块

额定输出电流 [A]	相位	输入电压 [V] 短路电流 [V]	短路电流 [A]	订货号
5	1/2	AC 120 ... 230/230 ... 500 85 ... 264/176 ... 550	约为 5.5 (启动) 典型值 15, 持续 25 ms (运行)	6EP1333-3BA00-8AC0
10	1/2	AC 120 ... 230/230 ... 500 85 ... 264/176 ... 550	约为 12 (启动) 典型值 30, 持续 25 ms (运行)	6EP1334-3BA00-8AB0
20	1/2	AC 120/230 85 ... 132/176 ... 264	约为 23 (启动) 典型值 60, 持续 25 ms (运行)	6EP1336-3BA00-8AA0
	3	3 AC 230/400 ... 288/500 320 ... 550		6EP1436-3BA00-8AA0
40	1/2	AC 120/230 85 ... 132/176 ... 264	约为 46 (启动) 典型值 120, 持续 25 ms (运行)	6EP1337-3BA00-8AA0
	3	3 AC 230/400 to 288/500 320 - 550 AC		6EP1437-3BA00-8AA0

说明

使用的外部 24 V 电源的持续电流 > 20 A 时, 必须配备过电流保护装置, 保护 S120 Combi 功率模块、电缆和母排。推荐使用断路器。

电缆保护开关的脱扣特性取决于 :

- 需要保护的用电设备
- 短路时电源产生的最大电流

推荐的控制电源模块 CSM

额定输出电流 [A]	相位	输入电压范围 [V]	短路电流 [A]	订货号
20	3	AC 380 - 10 % (- 15 % < 1 min) ... AC 480 + 10 % DC 300 ... 800	< 24	6SL3100-1DE22-0AA.

7.6 连接技术

7.6.1 DRIVE-CLiQ 信号电缆

说明

DRIVE-CLiQ 连接只允许使用 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800PLUS 电缆。MOTION-CONNECT 500 电缆的最大长度为 100 m, MOTION-CONNECT 800PLUS 为 75 m。

在使用 DRIVE-CLiQ 转接器时允许的最大电缆长度按以下方式计算：

$$\Sigma MC500 + 4/3 \times \Sigma MC800PLUS + nc \times 5 \text{ m} \leq 100 \text{ m}$$

$\Sigma MC500$: 所有 MC500 电缆的总长度 (固定敷设)

$\Sigma MC800PLUS$:所有 MC800PLUS 电缆的总长度 (拖链)

nc:DRIVE-CLiQ 连接器的数量 (最大 0 ... 3)

DRIVE-CLiQ 信号电缆对比

DRIVE - CLiQ 信号电缆	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
认证		
VDE cURus 或 UR/CSA UR-CSA 文件号 ¹⁾ 符合 RoHS	是 UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 是 是	是 UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 是 是
额定电压 U_0/U 符合 EN 50395	30 V	30 V
测试电压有效值	500 V	500 V
表面工作温度		
固定敷设 拖链	-20 ... +80 °C 0 ... 60 °C	-20 ... +80 °C -20 ... +60 °C
最大拉力负载		
固定敷设 拖链	80 N/mm ² 30 N/mm ²	50 N/mm ² 20 N/mm ²

DRIVE - CLiQ 信号电缆	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
最小折弯半径		
固定敷设 拖链	35 mm 125 mm	35 mm 75 mm
抗扭性	30°/m 绝对	30°/m 绝对
折弯次数	100000	1000 万次
最大移动速度	30 m/min	300 m/min
最大加速度	2 m/s ²	最大 50 m/s ² (3 m)
绝缘材料	CFC/不含硅	CFC/无卤素/不含硅
耐油性	EN 60811-2-1 (仅矿物油)	EN 60811-2-1
电缆护套	PVC	PUR, HD22.10 S2 (VDE 0282, 第 10 部分)
阻燃性	EN 60332-1-1 至 1-3	EN 60332-1-1 至 1-3

¹⁾ 文件号印在电缆护套上。

7.6.2 MOTION-CONNECT 动力电缆

说明

S120 Combi 上只允许连接 MOTION-CONNECT 500 和 MOTION-CONNECT 800 动力电缆。

电机	订货号 6FXx002- ¹⁾	描述	D _{max} 6FX5	D _{max} 6FX8
带接线盒的 1PH3	5CE02	动力电缆 1PH310 4 x 2.5	11	11
带接线盒的 1PH3	5CE04	动力电缆 1PH313 4 x 4	11.4	12.3
带接线盒的 1PH3	5CE05	动力电缆 1PH310 4 x 6	20	-
带接线盒的 1PH3	5CE05	动力电缆 1PH313 4 x 6	20	-
带接线盒的 1PH8	5CE02	1PH808 动力电缆 4 x 2.5	10.0	12.1
带接线盒的 1PH8	5CE04	1PH810 动力电缆 4 x 4	11.4	13.2
带接线盒的 1PH8	5CE06	1PH813 动力电缆 4 x 6	13.6	16.0

电机	订货号 6FXx002- ¹⁾	描述	D _{max} 6FX5	6FX8
带快锁的 1FK2/1FT2/1FT7/1FK7	5CF07	动力电缆 4 x 1.5 SC GR0.5 (M17)	8.4	10.4
	5DF07	动力电缆 4 x 1.5 + 2 x 1.5 SC GR0.5 (M17)	10.8	12.9
	5CF10	动力电缆 4 x 1.5 SC GR.1 (M23)	8.4	10.4
	5DF10	动力电缆 4 x 1.5 + 2 x 1.5 SC GR.1 (M23)	10.8	12.9
带连接器、快锁的 1PH8	5DF11	动力电缆 4 x 2.5 SC GR.1.5 (M40)	10.0	12.1
带连接器、快锁的 1PH8	5CF12	动力电缆 4 x 4 SC GR.1.5 (M40)	11.4	13.2
带连接器、不带快锁的 1PH8	5CF13	动力电缆 4 x 10 SC GR.3 (M40)	20	19.4

¹⁾ x:5 = MC500, 8 = MC800



缺少电机紧急停机的方法

如果没有连接电机抱闸或电机抱闸连接错误，则可能会出现严重的人员伤亡。

- 只允许连接带有电气安全隔离抱闸的电机。电缆中的抱闸芯线也必须安全电气隔离。
- 电机动力电缆需要连接到中间端子上时，动力电缆和制动芯线必须分开 (≥ 300 mm) 布线。

说明

如果 24 V 电机抱闸线一同引入了动力电缆，则只允许使用规定的电缆。电机抱闸线必须具有单独的 24 V 屏蔽，确保电气安全隔离。

抱闸线的屏蔽层必须两端接地。

说明

为满足 EN 61800-3 中关于 EMC 的要求，只允许采用 MC500 和 MC800 的屏蔽动力电缆。电缆最长允许为 25 m，额定输出电流 I_n 在 5 A 到 30 A 之间。

整个驱动系统的电缆总长最大允许为 175 m。

两种 MOTION-CONNECT 动力电缆对比

MOTION-CONNECT 500 动力电缆主要用于固定布线。MOTION-CONNECT 800PLUS 动力电缆则用于满足拖链应用中的所有高机械要求。它能够耐切削油的腐蚀。

动力电缆	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
认证		
VDE ¹⁾ cURus 或 UR/CSA UR-CSA 文件号 ²⁾ 符合 RoHS	是 UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 是 是	是 UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 是 是
额定电压 U_0/U 符合 EN 50395		
电源线 信号线	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)
测试电压有效值		
电源线 信号线	4 kV 2 kV	4 kV 2 kV
表面工作温度		
固定敷设 拖链	-20 ... +80 °C 0 ... +60 °C	-20 ... +80 °C -20 ... +60 °C
最大拉力负载		
固定敷设 拖链	50 N/mm ² 20 N/mm ²	50 N/mm ² 20 N/mm ²
最小折弯半径		
固定敷设 拖链	5 x D _{max} 约为 18 x D _{max}	4 x D _{max} 约为 8 x D _{max}
抗扭性	30°/m 绝对	30°/m 绝对
折弯次数	100000	1000 万次
最大移动速度	30 m/min	最大 300 m/min
最大加速度	2 m/s ²	50 m/s ² (3 m)
绝缘材料	CFC/不含硅	CFC/无卤素/不含硅 IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	EN 60811-2-1 (仅矿物油)	EN 60811-2-1
电缆护套	PVC	PUR, HD22.10 S2 (VDE 0282, 第 10 部分)
阻燃性	EN 60332-1-1 至 1-3	EN 60332-1-1 至 1-3

¹⁾ 注册号印在电缆护套上。

²⁾ 文件号印在电缆护套上。

7.6.3 功率电缆与信号电缆的载流能力和降额系数

载流能力

下表为针对布线类型 B1、B2 和 C 规定的连续运行条件（环境空气温度为 40 °C）下的 PVC/PUR 绝缘铜芯电缆的载流能力。对于其他的环境温度条件，该值需乘以表格“其他运行条件下的降额系数”中的值。

横截面积 mm ²	各布线类型中有效的电流负载性能 AC 50/60 Hz 或者 DC		
	B1 A	B2 A	C A
信号电缆			
0.20	-	4.3	4.4
0.50	-	7.5	7.5
0.75	-	9	9.5
动力电缆			
0.75	8.6	8.5	9.8
1.00	10.3	10.1	11.7
1.50	13.5	13.1	15.2
2.50	18.3	17.4	21
4	24	23	28
6	31	30	36
10	44	40	50
16	59	54	66
直流母线			
10	44	40	50

布线类型

B1：电缆放置在保护管或安装管中

B2：多芯电缆放置在保护管或安装管中

C：电缆在墙面走线，无保护管或安装管

降容系数

环境温度 [°C]	降额系数 EN 60204-1, 表格 D1
30	1.15
35	1.08
40	1.00
45	0.91
50	0.82
55	0.71
60	0.58

动力电缆选型示例

基本条件：

模块：S120 Combi 4 轴型功率模块 20 kW

400 V_{AC} 下的额定输入电流：34 A (参技术数据)

环境温度：45 °C

布线类型：B2

计算/选型：

根据载流能力表格，从布线类型 B2 和额定输入电流 34 A_{AC} 得出导线横截面为 10 mm²。

45 °C 环境温度下降额系数为 0.91，因此所选动力电缆的载流能力下降到 36.4 A。

结果：

在给定的基本条件下，应采用导线横截面为 10 mm² 的动力电缆。

7.6.4 弹簧式接线端子的可连接电缆横截面

类型：弹簧压力端子			
1	可连接导线横截面积	柔性	0.08 ... 3.3 mm ² /28 ... 12 AWG
	剥线长度	8 ... 9 mm	
	工具	一字起：刀尖 0.4 x 2.0 mm	

7.6.5 螺旋端子的可连接电缆横截面

螺钉端子的类别请参照各个模块的接口说明。

说明

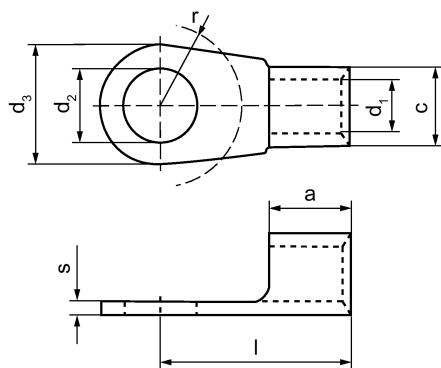
西门子推荐您选用符合 DIN 46228 带芯线端套的可连接电缆。

类型 : 螺钉端子			
1	可连接导线横截面积	刚性、柔性	0.08 ... 2.1 mm ² /28 ... 14 AWG
	剥线长度	7 mm	
	工具	一字起 : 刀尖 0.4 x 2.0 mm	
	紧固扭矩	0.22 ... 0.25 Nm/1.95 ... 2.21 lbf.in	
2	可连接导线横截面积	刚性、柔性	0.08 ... 2.1 mm ² /28 ... 14 AWG
	剥线长度	7 ... 8 mm	
	工具	一字起 : 刀尖 0.4 x 2.0 mm	
	紧固扭矩	0.2 Nm/1.77 lbf.in	
3	可连接导线横截面积	电源连接 :	
		柔性	8.4 ... 13.3 mm ² /8 ... 6 AWG
	电机连接 - 主轴 :		
		柔性	5.3 ... 13.3 mm ² /10 ... 6 AWG
	剥线长度	12 mm	
	工具	一字起 : 刀尖 1.0 x 5.0 mm	
		十字起 2# x 100 mm	
4	可连接导线横截面积	电机连接 - 进给轴 1 :	
		柔性	3.3 ... 5.3 mm ² /12 ... 10 AWG
		电机连接 - 进给轴 2 和进给轴 3 :	
		柔性	2.1 ... 5.3 mm ² /14 ... 10 AWG
	剥线长度	10 mm	
	工具	一字起 : 刀尖 0.8 x 4.0 mm	
		十字起 1# x 80 mm	
	紧固扭矩	0.5 ... 0.6 Nm/4.4 ... 5.3 lbf.in	

类型 : 螺钉端子			
5	可连接导线横截面积	电机连接 - 进给轴 1 : 柔性	2.1 ... 8.4 mm ² /14 ... 8 AWG
		电机连接 - 进给轴 2 和进给轴 3 : 柔性	2.1 ... 8.4 mm ² /14 ... 8 AWG
	剥线长度	10 mm	
	工具	一字起 : 刀尖 1.0 x 4.0 mm	
6	可连接导线横截面积	柔性	1 ... 10 mm ² /18 ... 6 AWG
		剥线长度	10 mm
	工具	一字起 : 刀尖 1.0 x 4.0 mm	
		紧固扭矩	1.5 ... 1.8 Nm/13.27 ... 15.93 lbf.in
7	可连接导线横截面积	电源连接 : 柔性	8.4 ... 13.3 mm ² /8 ... 6 AWG
		电机连接 - 主轴 : 柔性	8.4 ... 13.3 mm ² /8 ... 6 AWG
	剥线长度	11 mm	
	工具	一字起 : 刀尖 1.0 x 4.0 mm	
8	可连接导线横截面积	柔性	0.5 ... 3.3 mm ² /20 ... 12 AWG
		剥线长度	7 mm
	工具	一字起 : 刀尖 0.6 x 3.5 mm	
		紧固扭矩	0.4 ... 0.5 Nm/3.54 ... 4.42 lbf.in
9	可连接导线横截面积 ¹⁾	-	
		剥线长度 ¹⁾	-
	工具	一字起 : 刀尖 1.0 x 5.5 mm	
		紧固扭矩	1.2 ... 1.5 Nm/10.62 ... 13.27 lbf.in
10	可连接导线横截面积	柔性	0.2 ... 8.4 mm ² /24 ... 8 AWG
		剥线长度	12 mm
	工具	一字起 : 刀尖 1.0 x 4.0 mm	
		紧固扭矩	0.5 ... 0.6 Nm/4.42 ... 5.31 lbf.in

¹⁾ 该电缆作为预制电缆包含在选件包中, 因此, 此处不提供相关的端子装配信息。

7.6.6 电缆终端



螺钉/螺栓	电缆截面积 [mm ²]	a [mm]	c [mm]	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	d ₃ [mm]	l [mm]	r [mm]	s [mm]
M5	6	6	6	3.6	5.3	10	15	6.5	1

7.7 电缆的屏蔽和布线

为了满足 EMC 的要求, 特定的电缆必须与其他电缆分开布线, 并将特定组件安装在充足的距离之外。因此, 以下电缆必须屏蔽:

- 从电源滤波器经过电源电抗器, 再到 S120 Combi 功率电缆的电源电缆
- 所有的电机电缆, 有时也包括电机抱闸线
- 用于模拟量直流电压或直流电信号的电缆
- 用于编码器的信号电缆
- 用于温度传感器的电缆

边界条件

- 您也可以采取其他一些可获得相同效果的措施, 例如: 在安装板后布线, 间隔一定的距离等。这些措施不包括和电机功率电缆与信号电缆的规格、安装和布线相关的措施。
- 如果电网接入点到电源滤波器之间的电缆未屏蔽, 请注意不要在它旁边平行放置会产生干扰的电缆。
- 原则上动力电缆和信号电缆必须分开进线。为此会根据需要将各种电缆划分为电缆组。同组的电缆可合并成一个线束。布线时, 不同的电缆组间须保持必要的间距。最小间距为 20 cm。除了保持间距外, 也可以在电缆组之间加装多块拼在一起的屏蔽板实现屏蔽。

- 布线时，控制柜内的所有电缆应尽量靠近与控制柜接地相连的机械结构部分，比如安装板或者控制柜的外罩。将电缆放置在钢管中或由钢板隔离，例如：放置在安装板和背墙之间，可以充分满足屏蔽要求。
- 所有电缆应尽可能的短，以最小化天线效应。
- 信号电缆和电源电缆应最大程度地交叉走线，不能长距离紧贴着平行走线。
- 信号电缆与强磁场（电机、变压器）之间须保持最少 20 cm 的间距。除了保持间距外，也可以加装多块拼在一起的屏蔽板实现屏蔽。
- 24 V 电源的电缆作为信号电缆处理。
- 驱动系统上连接的未屏蔽电缆应远离干扰源（例如：变压器）放置。驱动系统上连接的信号电缆，不管是屏蔽电缆还是未屏蔽电缆，都必须远离外部强磁场（例如：变压器、电源电抗器）放置。上述两种情况中，300 mm 以上的间距通常已经足够。

屏蔽板

电缆屏蔽层应尽量靠近导线连接处大面积地接地，以便保持低阻抗地和控制柜接地连在一起。西门子功率电缆的屏蔽层和插头外壳相连，完全可以作为屏蔽层接地，参见相应产品样本。

对于某些没有专有屏蔽接地的组件，或屏蔽接地不够充分时，可以通过卡圈或齿形卡轨将电缆屏蔽层固定在金属安装板上。屏蔽连接点和电缆芯线连接端子间的电缆越短越好。

24 V 电缆的布线

在敷设 24 V 电缆时，还须注意以下几点：

- 最多只允许绞合 1 对芯线。
- 24 V 电缆要和传导工作电流的线缆分开敷设。
- 24 V 电缆不允许与电源电缆平行敷设。
- 同电源电缆一样，在将 24 V 电缆引至组件时，须确保通风槽未被遮盖。

24 V 电缆的使用条件

- 环境温度：55 °C
- 承受额定电流时，导线最高温度 ≤ 70 °C
UL 认证要求的导线最高温度：60 °C
- 最大电缆长度：30 米，即没有辅助电路时 24 V 电源电缆以及信号电缆不应超过该长度限制
如果电缆超过该长度限制，则需要加装过压保护装置。

7.8 PE 连接和等电位连接

PE 连接

S120 Combi 设计用于安装在具有保护接地的控制柜内。

将 S120 Combi 的保护接地和控制柜的保护接地连接在一起：

主电源电缆	保护接地铜线 (mm ²)
≤ 16 mm ²	和主电源电缆一样
16 mm ² ~ 35 mm ²	16 mm ²
≥ 35 mm ²	0.5 × 主电源电缆

如果不是铜线，须增大横截面，至少要达到相同的电导。

必须将所有的设备和机械部件纳入保护方案中。

电机的保护接地必须由电机动力电缆实现。出于电磁兼容 (EMC) 考虑，该保护接地应在 S120 Combi 上连接。

IEC/EN 适用范围内的安装规定

以 IEC 61800-5-1、章节 4.3.5.4 表格 5 (另见 IEC 60364-5-54 表格 54.2) 作为基本规定，最大外部电缆横截面为 16 mm²，接地线也必须具有相同的最小横截面。

或者根据 IEC 60364-5-54、章节 543.1.2 进行选型。考虑到规定的保护装置的 I^2t 值，保护接地线的最小横截面必须为 6 mm² (铜线)。

UL/CSA (NEC 为美国标准/CEC 为加拿大标准) 适用范围内的安装规定

美国和加拿大具有各自的国家电气规程。为此，保护接地线的最小横截面应根据相应的保护装置的额定电流进行设计。考虑到计划的保护装置的最大电流为 60 A，保护接地线的最小横截面必须为 AWG 10 或 6 mm² (铜线)。

等电位连接

安装板相当于一个等电位平面。这样在驱动系统内部便无须再采取任何等电位连接的措施。安装板必须低阻抗地连接到控制柜的保护地。

如果没有一块共同的金属安装板，必须尽可能地采用上表中指定横截面的导线实现等电位连接，或者至少达到相同的电导。

在导轨上安装组件时，同样须遵照上表中列出的等电位连接要求。如果组件上允许连接的横截面低于上述要求，请尽量选择大横截面，例如：SMC 为 6 mm^2 。这些要求同样针对分散在控制柜外的组件。

说明

对于 S120 Combi 功率模块外观类型 B，若需要在功率模块和控制柜之间建立额外的等电位连接，可将保护接地铜线连接至功率模块上标有“”符号的螺钉上。

说明

违反上述等电位连接规定，可能会损坏现场总线接口或损坏设备。

7.9 关于控制柜散热的注意事项

7.9.1 概述

可以使用以下方式为控制柜散热：

- 过滤风扇
- 热交换器
- 制冷设备
- 外部风冷

散热方式要根据当时的环境条件和所需的冷却功率来决定。

请注意控制柜内的导风和此处规定的通风空间规定。通风空间内不允许放置或安装任何组件和电缆。

注意

未遵循安装规定会缩短设备的使用寿命

违反 SINAMICS 设备在控制柜中的安装规定时，可能会缩短组件的使用寿命并导致组件提前发生故障。

- 请遵循 SINAMICS 设备的安装规定。

7.9 关于控制柜散热的注意事项

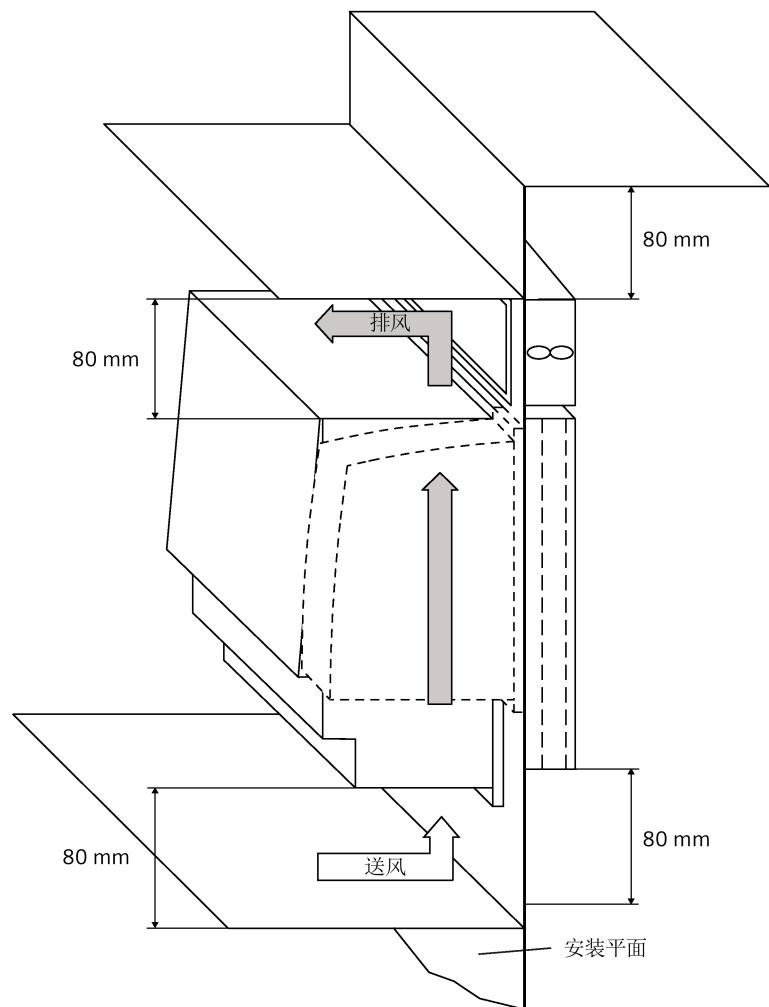
在装入 SINAMICS 驱动系统时要遵守以下的相关规定：

- 通风空间
- 电缆布线
- 风道、空调

下表给出了组件上方和下方的通风空间要求：

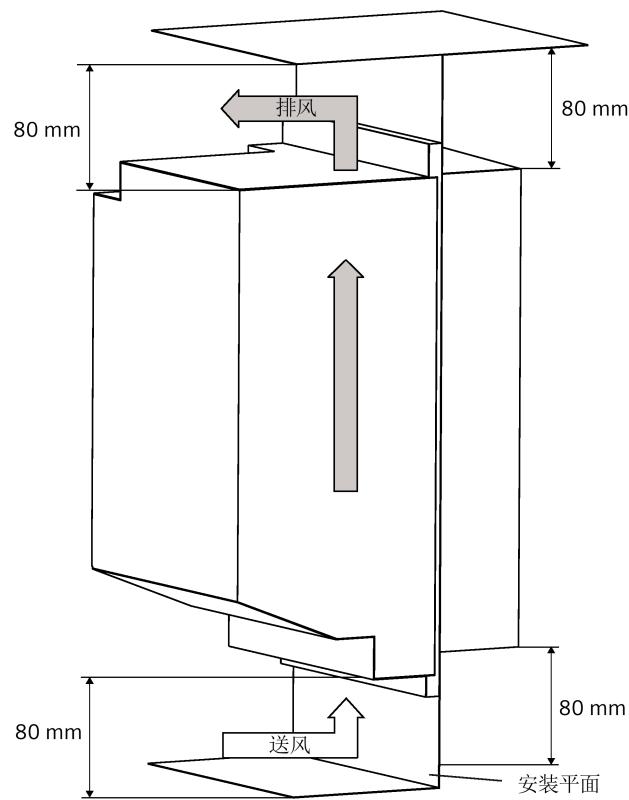
组件	订货号	间距 [mm]
S120 Combi 3 轴型功率模块	6SL3111-3VE2x-xxxx	80
S120 Combi 4 轴型功率模块	6SL3111-4VE2x-xxxx	80
紧凑书本型电机模块	6SL3420-xTExx-xAAx	80
书本型电机模块	6SL3120-xTExx-xAxx	80
电源滤波器	6SL3000-0BE21-6DA1	100
电源电抗器	6SL3100-0EE2x-xAx0	100
制动模块	6SL3100-1AE31-0AAx	80
控制电源模块	6SL3100-1DE22-0AAx	80
SMC20	6SL3055-0AA00-5EAx	50
SMC30	6SL3055-0AA00-5CAx	50
DMC20	6SL3055-0AA00-6AAx	50
端子模块 TM54F	6SL3055-0AA00-3BAx	50
CU320-2	6SL3040-1MA01-0AA0	80
NX15.3	6SL3040-1NB00-0AA0	80

S120 Combi 功率模块外观类型 A 加上扩展轴后的通风空间参见下图。

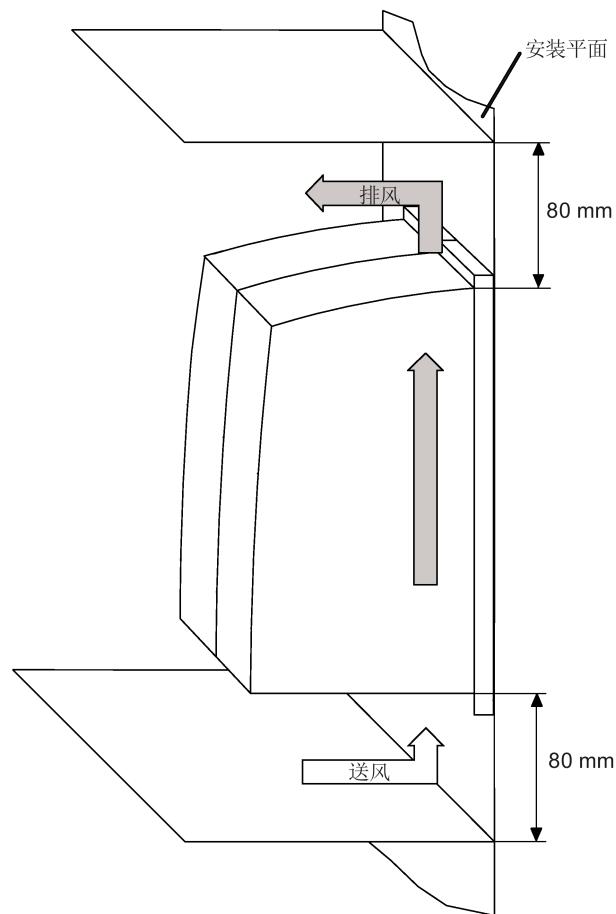


7.9 关于控制柜散热的注意事项

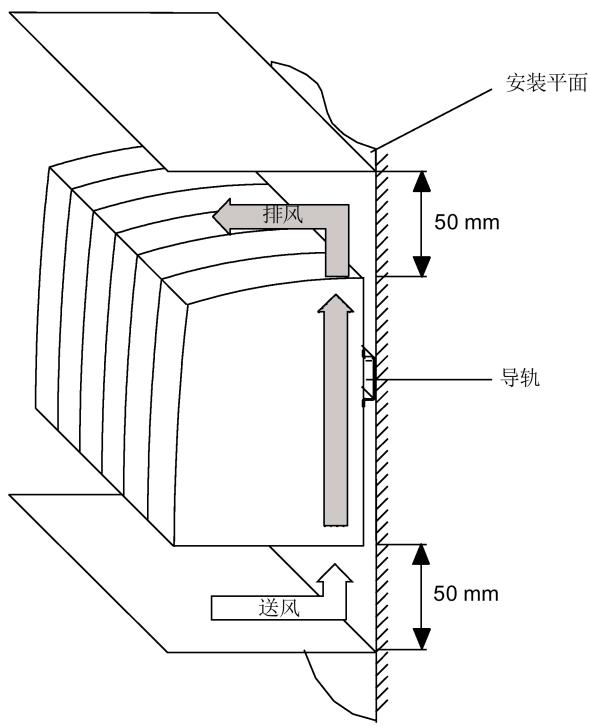
S120 Combi 功率模块外观类型 B 上的通风空间参见下图。



紧凑型电机模块和书本型电机模块所需的通风空间参见下图。



导轨装配模块（如 SMC、DMC）的通风空间参加下图。



7.9.2 通风

S120 Combi 配有一个外部风扇，用于控制柜内的循环通风。

S120 Combi 的外部散热器必须被冷却风垂直吹过。

在使用过滤风扇、换热器或者空调机时要注意正确的气流方向。此外还要保证热风可以从上部逸出组件上、下各要保持有 80 mm 的通风空间。

注意

冷却装置可导致组件损坏

过热或凝露会导致组件损坏。

- 所有连接的信号和动力电缆在组件旁布线时应注意，不能覆盖通风槽。
- 在设计导风和安放冷却装置时应避免冷风直接吹向电子设备以及避免出现凝露。必要时须安装加热装置。

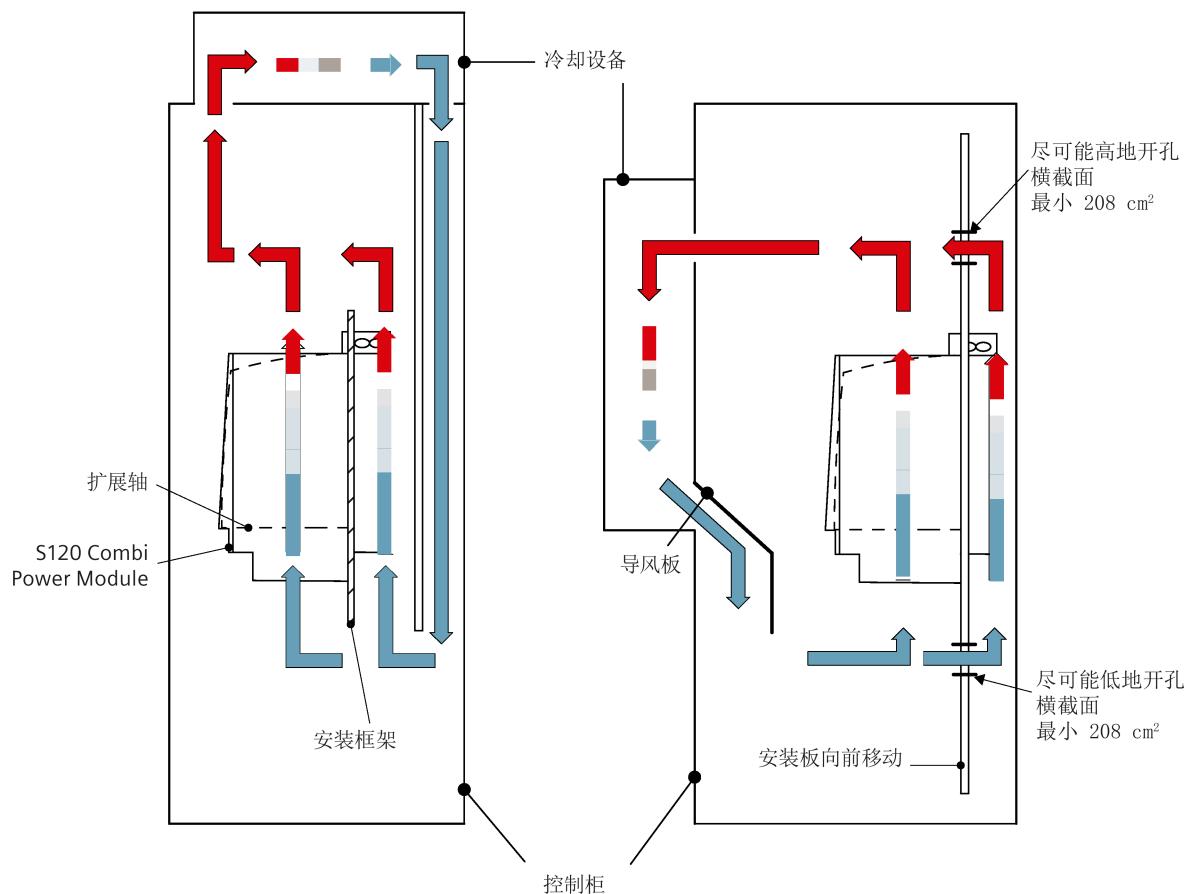
说明

空调机出风口和电子设备之间的距离至少要保持 200 mm。

说明

将组件安装在一个密封的电气柜中时，要安装一个内部风扇生成气流来防止达到最热点。这种方法的优点是，风扇位于组件的上方，可以有效促进空气流通（吸入）。

控制柜通风示例参见下图。



在使用空调机时要注意，空调机吹出的冷风的湿度会增大，某些情况下可能会超过凝露点。为避免凝露，安装空调机时应确保吹出的冷风不会直接接触 SINAMICS 组件。必要时可安装导风板，确保柜中气流的均匀分布。这样便可以将相对空气湿度降低到允许值。

7.9.3 对于冷却设备标注尺寸的提示

制造商提供了计算程序用来选择冷却设备。在此，需要了解的是装入控制柜内的组件和设备产生的损耗功率。

下面的例子展示了各个物理量之间的关联。

计算需要导出的热功率： $q = Q - k * A * \Delta T$

其中

q = 冷却设备需要导出的热功率 [W]

Q = 损耗功率 [W]

ΔT = 控制柜外部和内部的温差 [K]

k = 传热系数，例如：喷漆钢板为 5.5 [W / (m² K)]

A = 空余的柜体表面面积 [m²]

驱动配置的损耗功率计算示例如下表所示。

表格 7-1 驱动配置的损耗功率计算示例

组件	数量	功率损耗 [W] (包括电子设备损耗)	总功率损耗 [W]
SINUMERIK 828D	1	28	28
电源滤波器	1	16	16
电源电抗器	1	98	98
S120 Combi 3 轴型功率模块 20 kW	1	634	634
电机模块 9 A	1	100.4	100.4
电机模块 18 A	1	185.4	185.4
SMC	2	10	20
SITOP 20	1	53	53
电源接触器	1	12	12
总计：			1146.8

假设：

空余的柜体表面面积 $A = 5 \text{ m}^2$

控制柜外部和内部的温差 $\Delta T = 10 \text{ K}$

$$q = 1146.8 \text{ W} - 5.5 \text{ W / (m}^2 \text{ K)} * 5 \text{ m}^2 * 10 \text{ K} = 871.8 \text{ W}$$

7.9.4 额定工作状态下的损耗功率

7.9.4.1 概述

在下列表格中汇总了额定工作状态下所有组件的损耗功率。这些参数适用于下列条件：

- 400 V 电源电压
- 4 kHz 电机模块脉冲频率（主轴脉冲频率为 4 kHz 或 8 kHz）
- 组件以额定功率运行

各个组件（S120 Combi、电机模块）的损耗总和由损耗功率和相关电子损耗组成。

7.9.4.2 SINUMERIK 控制系统、直流母线组件和补充系统组件的损耗功率

SINUMERIK 控制系统、直流母线组件和其他系统组件的损耗功率

	单位	功率损耗
SINUMERIK 828D	W	28
SINUMERIK ONE NCU 1750	W	44.76
SINUMERIK ONE NCU 1760	W	44.76
SINUMERIK ONE PPU 1740-1500	W	32
SINUMERIK ONE PPU 1740-1900	W	36
CU320-2 PN	W	≤ 24
NX15.3	W	15
SMC20/30	W	< 10
SME20/25	W	< 4
TM54F	W	4.5
制动模块	W	20
控制电源模块		
主电源	W	70
直流母线	W	65

7.9.4.3 S120 Combi 功率模块的损耗功率

额定工作状态下的功率损耗

下表列出了 S120 Combi 功率模块在额定工作状态下的内部损耗和外部损耗。

	单位	内部功率 损耗	外部功率 损耗	总功率 损耗 ¹⁾	外观类型
S120 Combi 3 轴型功率模块					
16 kW / 18 A / 9 A / 9 A	W	91	379	470	A01/B11
16 kW / 24 A / 9 A / 9 A	W	91	446	537	A02/B12
20 kW / 30 A / 9 A / 9 A	W	102	532	634	A03/B13
S120 Combi 4 轴型功率模块					
10 kW / 24 A / 12 A / 12 A / 12 A	W	115	655	770	A07
16 kW / 18 A / 9 A / 9 A / 9 A	W	100	447	547	A04/B14
16 kW / 24 A / 9 A / 9 A / 9 A	W	100	507	607	A05
16 kW / 24 A / 12 A / 9 A / 9 A	W	100	559	659	B01/B02
16 kW / 24 A / 12 A / 9 A / 9 A	W	116	689	805	B17
20 kW / 30 A / 12 A / 9 A / 9 A	W	113	620	733	A06/B16

¹⁾ 在上表给出的功率损耗中已经包含了外部风扇的功率损耗

7.9.4.4 电源滤波器和电源电抗器的损耗功率

电源滤波器和电源电抗器在额定工作状态下的损耗功率参见下表

	单位	功率损耗
电源滤波器		
10 kW	W	12
16 kW	W	15
20 kW	W	16
电源电抗器		
10 kW	W	55
16 kW	W	75
20 kW	W	98

7.9.4.5 功率部件的电子设备损耗

S120 Combi 功率模块的电子设备损耗

组件		功率损耗 [W]
S120 Combi 3 轴型功率模块 ¹⁾	16 kW / 18 A / 9 A / 9 A	36.0
	16 kW / 24 A / 9 A / 9 A	36.0
	20 kW / 30 A / 9 A / 9 A	36.0
S120 Combi 4 轴型功率模块 ¹⁾	10 kW / 24 A / 12 A / 12 A / 12 A	38.4
	16 kW / 18 A / 9 A / 9 A / 9 A	38.4
	16 kW / 24 A / 9 A / 9 A / 9 A	38.4
	16 kW / 24 A / 12 A / 9 A / 9 A	38.4
	20 kW / 30 A / 12 A / 9 A / 9 A	38.4

¹⁾ 不包括外部风扇的功率损失

电机模块的电子设备损耗

关于书本型电机模块和紧凑书本型电机模块的电子设备损耗，参见 SINAMICS S120 书本型功率单元设备手册。

7.9.4.6 部分负载工作状态下的损耗

S120 Combi 部分负载工作状态下的损耗

S120 Combi 部分负载工作状态下损耗的计算公式为：

$$P_v = a + b + IN1 * P1 + S1 * I1 + S2 * I2 + S3 * I3 + S4 * I4$$

a : S120 Combi 的电子损耗

b : 外部风扇的电子损耗

IN1、S1 - S4 : 功率损耗计算系数

P1 : 整流功率 [kW] (LINE X1)

I1 : 主轴电流 [A] (SPINDLE X2)

I2 : 第 1 进给轴的电流 (Servo X3)

I3 : 第 2 进给轴的电流 (Servo X4)

I4 : 第 3 进给轴的电流 (Servo X5)

7.9 关于控制柜散热的注意事项

部分负载工作状态下总功率损耗 P_v 的计算如下。

功率模块	a [W]	b [W]	IN1	S1 [W/A]	S2 [W/A]	S3 [W/A]	S4 [W/A]	外观类型
3 轴型功率模块								
16 kW / 18 A / 9 A / 9 A	36	19.2	11.05	7.1	7.2	7.2	-	A01/B11
16 kW / 24 A / 9 A / 9 A	36	19.2	11.2	7.2	7.2	7.2	-	A02/B12
20 kW / 30 A / 9 A / 9 A	36	19.2	11.5	7.3	7.2	7.2	-	A03/B13
4 轴型功率模块								
10 kW / 24 A / 12 A / 12 A / 12 A	38.4	19.2	9.1	14.3 / 7.2 ¹⁾	7.7	7.7	7.7	A07
16 kW / 18 A / 9 A / 9 A / 9 A	38.4	19.2	11.05	7.1	7.2	7.2	7.2	A04/B14
16 kW / 24 A / 9 A / 9 A / 9 A	38.4	19.2	11.4	7.2	7.2	7.2	7.2	A05
16 kW / 24 A / 12 A / 9 A / 9 A	38.4	19.2	11.4	7.1	7.7	7.2	7.2	B01/B02
16 kW / 24 A / 12 A / 9 A / 9 A	38.4	19.2	11.4	14.3 / 7.2 ¹⁾	7.7	7.2	7.2	B17
20 kW / 30 A / 12 A / 9 A / 9 A	38.4	19.2	11.7	7.3	7.7	7.2	7.2	A06/B16

¹⁾ 脉冲频率 8 kHz/4 kHz

采用外部风冷时控制柜内功率损耗 P_v 的计算如下。

功率模块	a [W]	b [W]	IN1	S1 [W/A]	S2 [W/A]	S3 [W/A]	S4 [W/A]	外观类型
3 轴型功率模块								
16 kW / 18 A	36	0	1.95	0.6	0.4	0.4	-	A01/B11
16 kW / 24 A	36	0	2.1	0.6	0.4	0.4	-	A02/B12
20 kW / 30 A	36	0	2.03	0.6	0.4	0.4	-	A03/B13
4 轴型功率模块								
10 kW / 24 A	38.4	0	3.3	1.2 / 0.6 ¹⁾	0.4	0.4	0.4	A07
16 kW / 18 A	38.4	0	1.95	0.6	0.4	0.4	0.4	A04/B14
16 kW / 24 A	38.4	0	2.3	0.6	0.4	0.4	0.4	A05/B01/B02
16 kW / 24 A	38.4	0	2.3	1.2 / 0.6 ¹⁾	0.4	0.4	0.4	B17
20 kW / 30 A	38.4	0	2.23	0.6	0.4	0.4	0.4	A06/B16

¹⁾ 脉冲频率 8 kHz/4 kHz

电源电抗器部分负载工作状态下的损耗

电源电抗器部分负载工作状态下损耗的计算公式为：

$$P_v = D1 * P1$$

D1：功率损耗计算系数

P1：整流功率 [kW]

部分负载工作状态下功率损耗 P_v 的计算如下。

电源电抗器	D1
6SL3100-0EE21-6AA0 (10 kW)	5.5×10^{-3}
6SL3100-0EE21-6AA0 (16 kW)	4.7×10^{-3}
6SL3100-0EE21-6AB0 (16 kW)	5.1×10^{-3}
6SL3100-0EE22-0AA0 (20 kW)	4.9×10^{-3}

维修与维护

8.1 需要的附件与备件

需要的附件

名称	订货号
S120 Combi 电源电抗器	6SL3100-0EE21-6AA0 (16 kW) (只用于外观类型 A) 6SL3100-0EE21-6AB0 (16 kW) (只用于外观类型 B) 6SL3100-0EE22-0AA0 (20 kW)
S120 Combi 加固板 (只用于外观类型 A)	6SL3161-1LP00-0AA0
S120 Combi 外部风扇 (独立版, 只用于外观类型 A)	6SL3161-0EP00-0AA0

备件

名称	订货号
S120 Combi 外部风扇 (集成版)	6SL3161-0EQ00-0AA0
S120 Combi 附件包 (适用于外观类型 A) 包含： 1 个 24 V 连接器, 用于 X224 1 张多语言警示标签 1 个电机抱闸端子, 用于 X11 3 个 DRIVE-CLiQ 防尘保护插头 2 个 EP 端子, 用于 X21/X22 5 个屏蔽端子, 用于固定电源电缆及电机动力电缆 6 个编码插头	6SL3161-8AP00-0AA1
S120 Combi 附件包 (适用于外观类型 B) 包含： 1 个 24 V 连接器, 用于 X224 1 张多语言警示标签 1 个电机抱闸端子, 用于 X11 3 个 DRIVE-CLiQ 防尘保护插头 2 个 EP 端子, 用于 X21/X22 5 个屏蔽端子, 用于固定电源电缆及电机动力电缆 6 个编码插头	6SL3161-8AQ00-0AA0

附加组件的备件

所有附件组件和模块的备件请访问互联网
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/2112>)

8.2 更换风扇

8.2.1 风扇更换安全提示



! 警告

存在的电压或剩余电压可引发电击危险

在更换风扇前必须切断电源(AC 400 V)。

在断开电源后危险电压还会保留 5 分钟!

接触带电部件会造成人员重伤, 甚至死亡。

- 5 分钟之后才可拆卸设备盖板及风扇盖板。
- 在拆卸风扇前, 请再次检查是否没有电压。



! 警告

更换风扇时接触带电部件可引发电击危险

更换风扇时接触带电部件会造成人员重伤, 甚至死亡。

- 拆卸风扇时应遵守 ESD 规定。
- 只允许由专业人员装入备件。

8.2.2 为 S120 Combi 功率模块更换独立版外部风扇

更换独立版外部风扇的更多信息, 参见章节“独立版外部风扇 (页 86)”。

8.2.3 为 S120 Combi 功率模块更换集成版外部风扇

更换集成版外部风扇的更多信息, 参见章节“集成版外部风扇 (页 91)”。

8.3 直流母线电容器的组建

注意

存储过长可导致组件损坏

存储时间超过两年后，上电时组件可能会被损坏。

- 对 S120 Combi 功率模块和电机模块的直流母线电容器重新进行整流。

如果在生产后的两年内进行过调试，则无需重整直流母线电容器。模块的生产时间您可以从铭牌上的序列号中获取。

说明

存储时间自生产时间计算，而不是自交货时间计算。

在充电时，具有特定值的电压和电流会注入直流母线电容器。这会再次建立电容器工作时所需的内部环境。

生产日期

生产日期可以从序列号的字母/数字推导出，例如：T-XN2067000015 表示 2009 年或 2029 年十一月：

字母	生产年份	字母	生产月份
X	2009, 2029	1 ... 9	一月至九月
A	2010, 2030	0	十月
B	2011, 2031	N	十一月
C	2012, 2032	D	十二月
D	2013, 2033		
E	2014, 2034		
F	2015, 2035		
H	2016, 2036		
J	2017, 2037		
K	2018, 2038		
L	2019, 2039		
M	2020, 2040		
N	2021, 2041		
P	2022, 2042		
R	2023, 2043		
S	2024, 2044		
T	2025, 2045		
U	2026, 2046		
V	2027, 2047		
W	2028, 2048		

序列号位于铭牌上。

充电电路

S120 Combi 功率模块内有 PTC 电阻，用于直流母线电容器的预充电。该电阻也可以用于 S120 Combi 和扩展轴（书本型功率模块和紧凑书本型功率模块）的再充电。

在再充电期间，S120 Combi 功率模块不允许接收到任何接通指令。因此，请断开 S120 Combi 的 24 V 电源。

操作步骤

S120 Combi 功率模块

1. 将 S120 Combi 功率模块和电源电抗器一起接到供电系统上，参见“接口说明 (页 41)”一章中的接线示例。
2. 模块在供电系统上保留约 1 小时，不接受任何接通指令。

扩展轴（书本型功率模块和紧凑书本型功率模块）

1. 将需要再充电的扩展轴连接到 S120 Combi 功率模块的直流母线上。
2. 将 S120 Combi 功率模块和电源电抗器一起接到供电系统上，参见章节“连接示例 (页 60)”。
3. S120 Combi 功率模块和扩展轴在供电系统上保留约 1 小时，不接受任何接通指令。



警告

直流母线电容器的剩余电荷可引发电击危险

由于直流母线电容器的作用，在切断电源后的五分钟内仍有危险电压。

接触带电部件会导致死亡或重伤。

- 五分钟之后才可以打开直流母线的保护盖。
在打开直流母线的保护盖时，必须首先松开螺钉。请选用合适的工具（比如：螺丝刀或拆卸工具配件）。
- 只有在合上直流母线保护盖后才可以运行 S120 Combi。
- 已损坏的组件不允许继续使用。

8.4

回收和废弃物处理



为了保护环境，请联系有资质的电子及电气废旧设备处理公司对您的废旧设备进行回收和处理，并请根据当地的相应法规对您的废旧设备进行处置。

可选系统组件和附件

S120 Combi 功率模块可与以下可选系统组件或附件配合使用：

名称	订货号
S120 Combi 扩展轴适配组件包（只用于外观类型 B） 包含： 24 V 端子适配器 直流母电缆（长度：60 cm）	6SL3161-3XP00-0AA0
S120 Combi 防水罩	6SL3161-3DP00-0AA0
S120 Combi 电源滤波器	6SL3000-0BE21-6DAx
紧凑型电机模块作为扩展轴	6SL3420-1TE13-0AAx (3 A 单轴电机模块) 6SL3420-1TE15-0AAx (5 A 单轴电机模块) 6SL3420-1TE21-0AAx (9 A 单轴电机模块) 6SL3420-1TE21-8AAx (18 A 单轴电机模块) 6SL3420-2TE11-7AAx (2 x 1.7 A 双轴电机模块) 6SL3420-2TE13-0AAx (2 x 3 A 双轴电机模块) 6SL3420-2TE15-0AAx (2 x 5 A 双轴电机模块)
书本型电机模块作为扩展轴（只用于外观类型 B）	6SL3120-1TE13-0ADx:单轴电机模块 3 A (D 型) 6SL3120-1TE15-0ADx:单轴电机模块 5 A (D 型) 6SL3120-1TE21-0ADx:单轴电机模块 9 A (D 型) 6SL3120-1TE21-8ADx:单轴电机模块 18 A (D 型) 6SL3120-1TE21-8ACx:单轴电机模块 18 A (C 型) 6SL3120-1TE22-4ADx:单轴电机模块 24 A (D 型) 6SL3120-1TE22-4ACx:单轴电机模块 24 A (C 型) 6SL3120-1TE23-0ADx:单轴电机模块 30 A (D 型) 6SL3120-1TE23-0ACx:单轴电机模块 30 A (C 型) 6SL3120-2TE13-0ADx:双轴电机模块 2 x 3 A (D 型) 6SL3120-2TE15-0ADx:双轴电机模块 2 x 5 A (D 型) 6SL3120-2TE21-0ADx:双轴电机模块 2 x 9 A (D 型) 6SL3120-2TE21-8ADx:双轴电机模块 2 x 18 A (D 型) 6SL3120-2TE21-8ACx:双轴电机模块 2 x 18 A (C 型)

名称	订货号
控制电源模块 CSM	6SL3100-1DE22-0AA1
书本型制动模块	6SL3100-1AE31-0ABx
制动电阻	6SN1113-1AA00-0DA0 (17 Ω) 6SL3100-01BE31-0AAx (5.7 Ω)
端子模块 TM54F	6SL3055-0AA00-3BAx
DRIVE-CLiQ 集线器模块 DMC20	6SL3055-0AA00-6AA1
DRIVE-CLiQ 外部集线器模块 DME20	6SL3055-0AA00-6ABx
机柜安装式编码器模块 SMC20	6SL3055-0AA00-5BAx
机柜安装式编码器模块 SMC30	6SL3055-0AA00-5CAx
外部编码器模块 SME20	6SL3055-0AA00-5EA3
外部编码器模块 SME25	6SL3055-0AA00-5HA3
外部编码器模块 SME125	6SL3055-0AA00-5KA3
DRIVE-CLiQ 柜式转接头	6SL3066-2DA00-0AA0 (DRIVE-CLiQ) 6FX2003-0DT67 (M12)
DRIVE-CLiQ 连接器	6SL3066-2DA00-0AB0

关于这些组件和附件的更多信息，例如：安装、装配信息等，参见以下手册：

- SINAMICS S120 书本型功率单元设备手册
- SINAMICS S120 控制单元和扩展系统组件设备手册

附录

A.1 缩略语目录

说明

以下缩写列表包含了在全部 SINAMICS 驱动系列中使用的缩写及其含义。

缩写	缩写的全称	含义
A		
A...	Alarm	报警
AC	Alternating Current	交流电
ADC	Analog Digital Converter	模拟数字转换器
AI	Analog Input	模拟量输入
AIM	Active Interface Module	调节型接口模块
ALM	Active Line Module	调节型电源模块
AO	Analog Output	模拟量输出
AOP	Advanced Operator Panel	高级操作面板
APC	Advanced Positioning Control	高级定位控制
AR	Automatic Restart	自动重启
ASC	Armature Short-Circuit	电枢短路
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	美国信息互换标准码
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS 接口 (自动化技术中的开放式总线系统)
ASM	Asynchronmotor	异步电机
AVS	Active Vibration Suppression	有效振荡阻尼
B		
BB	Betriebsbedingung	运行条件
BERO	-	无接触接近开关
BI	Binector Input	二进制互联输入

附录

A.1 缩略语目录

缩写	缩写的全称	含义
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	工业安全职业学院
BICO	Binector Connector Technology	数字接口模拟接口连接技术
BLM	Basic Line Module	基本型电源模块
BO	Binector Output	二进制互联输出
BOP	Basic Operator Panel	基本操作面板
C		
C	Capacitance	电容
C...	-	安全信息
CAN	Controller Area Network	串行总线系统
CBC	Communication Board CAN	CAN 通讯模块
CBE	Communication Board Ethernet	PROFINET 通讯板 (以太网)
CD	Compact Disc	光盘
CDS	Command Data Set	指令数据组
CF Card	CompactFlash Card	CF 卡
CI	Connector Input	模拟量互联输入
CLC	Clearance Control	距离调节
CNC	Computerized Numerical Control	计算机数字控制
CO	Connector Output	模拟量互联输出
CO/BO	Connector Output/Binector Output	模拟接口/数字接口输出
COB-ID	CAN Object-Identification	CAN 对象识别
CoL	Certificate of License	许可证
COM	Common contact of a change-over relay	转换接点的中央接点
COMM	Commissioning	调试
CP	Communication Processor	通讯处理器
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余检查
CSM	Control Supply Module	控制电源模块
CU	Control Unit	控制单元

缩写	缩写的全称	含义
CUA	Control Unit Adapter	控制单元适配器
CUD	Control Unit DC	直流控制单元
D		
DAC	Digital Analog Converter	数字模拟转换器
DC	Direct Current	直流电
DCB	Drive Control Block	驱动控制块
DCBRK	DC Brake	直流制动
DCC	Drive Control Chart	驱动控制图
DCN	Direct Current Negative	负直流电
DCP	Direct Current Positive	正直流电
DDC	Dynamic Drive Control	动态驱动控制
DDS	Drive Data Set	驱动数据组
DI	Digital Input	数字量输入
DI/DO	Digital Input/Digital Output	双向数字量输入/输出
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ 集线器模块柜
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ 集线器外部模块
DMM	Double Motor Module	双轴电机模块
DO	Digital Output	数字量输出
DO	Drive Object	驱动对象
DP	Decentralized Peripherals	分布式外设
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	双向存取储器
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	动态存储器
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	带 IQ 的驱动组件链接
DSC	Dynamic Servo Control	动态伺服控制
DSM	Doppelsubmodul	双重子模块
DTC	Digital Time Clock	数字时钟

附录

A.1 缩略语目录

缩写	缩写的全称	含义
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	外部电枢短路
EDS	Encoder Data Set	编码器数据组
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	电可擦可编程只-读-存储器
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	静电敏感元器件
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	故障电流保护开关
ELP	Earth Leakage Protection	接地监控
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容性
EMF	Electromotive Force	电动势
EMK	Elektromotorische Kraft	电动势
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	电磁兼容性
EN	Europäische Norm	欧洲标准
EnDat	Encoder-Data-Interface	编码器接口
EP	Enable Pulses	脉冲使能
EPOS	Einfachpositionierer	基本定位器
ES	Engineering System	工程系统
ESB	Ersatzschaltbild	等效电路图
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	静电敏感元器件
ESM	Essential Service Mode	紧急工作模式
ESR	Extended Stop and Retract	扩展的停止和退回
F		
F...	Fault	故障
FAQ	Frequently Asked Questions	常见问题
FBLOCKS	Free Blocks	自由功能块
FCC	Function Control Chart	功能控制图
FCC	Flux Current Control	流量调节
FD	Function Diagram	功能图
F-DI	Failsafe Digital Input	故障安全数字量输入

缩写	缩写的全称	含义
F-DO	Failsafe Digital Output	故障安全数字量输出
FE PROM	Flash-EPROM	非易失的读写存储器
FG	Function Generator	函数发生器
FI	-	故障电流
FOC	Fiber-Optic Cable	光缆
FP	Funktionsplan	功能图
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
FW	Firmware	固件
G		
GB	Gigabyte	十亿字节
GC	Global Control	全局控制报文, 即广播报文
GND	Ground	所有信号电压和工作电压的基准电位, 一般定义为 0 V (也为 M)
GSD	Gerätestammdatei	设备主数据文件: 用来说明 PROFIBUS 总线从动装置的特征
GSV	Gate Supply Voltage	门供电电压
GUID	Globally Unique Identifier	全局唯一标识符
H		
HF	High frequency	高频率
HFD	Hochfrequenzdrossel	高频电抗器
HLA	Hydraulic Linear Actuator	液压直线驱动
HLG	Hochlaufgeber	斜坡函数发生器
HM	Hydraulic Module	液压模块
HMI	Human Machine Interface	人机界面
HTL	High-Threshold Logic	高干扰阈值逻辑
HW	Hardware	硬件
I		
i. V.	In Vorbereitung	准备中: 该特性暂未提供
I/O	Input/Output	输入/输出
I2C	Inter-Integrated Circuit	内部串行数据总线

附录

A.1 缩略语目录

缩写	缩写的全称	含义
IASC	Internal Armature Short-Circuit	内部电枢短路
IBN	Inbetriebnahme	调试
ID	Identifier	识别
IE	Industrial Ethernet	工业以太网
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会
IF	Interface	接口
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	带绝缘控制电极的双极晶体管
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	带集成控制电机的半导体功率开关
IL	Impulslöschung	脉冲封锁
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPO	Interpolator	插补器
IT	Isolé Terre	未接地三相交流电源
IVP	Internal Voltage Protection	内部电压保护
J		
JOG	Jogging	手动方式
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	交叉数据校验
KHP	Know-how protection	专有技术保护
KIP	Kinetische Pufferung	动能缓冲
Kp	-	比例增益
KTY84	-	温度传感器
L		
L	-	电感的公式符号
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LIN	Linearmotor	直线电机
LR	Lageregler	位置控制器
LSB	Least Significant Bit	最低位
LSC	Line-Side Converter	电源整流器
LSS	Line-Side Switch	电源开关

缩写	缩写的全称	含义
LU	Length Unit	长度单位
LWL	Lichtwellenleiter	光缆
M		
M	-	转矩的公式符号
M	Masse	所有信号电压和工作电压的基准电位, 一般定义为 0 V (也为 GND)
MB	Megabyte	兆字节
MCC	Motion Control Chart	运动控制图
MDI	Manual Data Input	手动数据输入
MDS	Motor Data Set	电机数据组
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	可机读产品标识
MM	Motor Module	电机模块
MMC	Man-Machine Communication	人机对话
MMC	Micro Memory Card	微存储卡
MSB	Most Significant Bit	最高位
MSC	Motor-Side Converter	电机整流器
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	主从 (等级 1) 间的循环通讯
MSR	Motorstromrichter	电机整流器
MT	Messtaster	测头
N		
N. C.	Not Connected	未连接
N...	No Report	没有显示信息或内部显示信息
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	化学工业测量与控制技术标准协会
NC	Normally Closed (contact)	常闭触点
NC	Numerical Control	数字控制系统
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	USA (美利坚合众国) 的国家测绘总局
NM	Nullmarke	零标记
NO	Normally Open (contact)	常开触点

附录

A.1 缩略语目录

缩写	缩写的全称	含义
NSR	Netzstromrichter	电源整流器
NTP	Network Time Protocol	时间同步协议
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	可读写的非易失性存储器
O		
OA	Open Architecture	为驱动系统 SINAMICS 提供附加功能的软件组件
OAIF	Open Architecture Interface	SINAMICS 固件版本, 从该版本起可使用 OA 应用程序
OASP	Open Architecture Support Package	调试工具 STARTER 上附加的 OA 应用程序
OC	Operating Condition	运行条件
OCC	One Cable Connection	一根电缆连接技术
OEM	Original Equipment Manufacturer	原装设备制造商
OLP	Optical Link Plug	光导线总线插头
OMI	Option Module Interface	选件模块接口
P		
p...	-	可调参数
P1	Processor 1	处理器 1
P2	Processor 2	处理器 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	主机的控制权
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDC	Precision Drive Control	精确驱动器
PDS	Power unit Data Set	功率单元数据组
PDS	Power Drive System	驱动系统
PE	Protective Earth	保护地
PELV	Protective Extra Low Voltage	保护低压
PFH	Probability of dangerous failure per hour	每小时失效概率
PG	Programmiergerät	编程设备
PI	Proportional Integral	比例积分
PID	Proportional Integral Differential	比例积分微分

缩写	缩写的全称	含义
PLC	Programmable Logical Controller	可编程逻辑控制
PLL	Phase-Locked Loop	锁相环
PM	Power Module	功率模块
PMSM	Permanent-magnet synchronous motor	永磁同步电机
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS 用户组织
PPI	Point to Point Interface	点对点接口
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	白色干扰
PROFIBUS	Process Field Bus	串行数据总线
PS	Power Supply	电源
PSA	Power Stack Adapter	功率栈适配器
Pt1000	-	温度传感器
PTC	Positive Temperature Coefficient	正温度系数
PTP	Point To Point	点对点
PWM	Pulse Width Modulation	脉宽调制
PZD	Prozessdaten	过程数据
Q		
R		
r...	-	显示参数 (只读)
RAM	Random Access Memory	可读写的存储器
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	故障电流保护开关
RCD	Residual Current Device	故障电流保护装置
RCM	Residual Current Monitor	电流差监控器
REL	Reluctance motor textile	纺织专用磁阻电机
RESM	Reluctance synchronous motor	同步磁阻电机
RFG	Ramp-Function Generator	斜坡函数发生器
RJ45	Registered Jack 45	用于数据传输的带屏蔽或无屏蔽的多芯铜导线的 8 极插接系统的名称
RKA	Rückkühlwanlage	循环冷却装置

附录

A.1 缩略语目录

缩写	缩写的全称	含义
RLM	Renewable Line Module	再生电源模块
RO	Read Only	只读
ROM	Read-Only Memory	只读存储器
RPDO	Receive Process Data Object	接收过程数据对象
RS232	Recommended Standard 232	发送方与接收方之间串行电缆数据传输的接口标准（也称作 EIA232）
RS485	Recommended Standard 485	多目标、并行和/或串行电缆总线系统的接口标准（多个发送方和接收方之间的数据传输，也称作 EIA485）
RTC	Real Time Clock	实时时钟
RZA	Raumzeigerapproximation	空间矢量近似
S		
S1	-	持续运行
S3	-	断续运行
SAM	Safe Acceleration Monitor	安全加速监视器
SBC	Safe Brake Control	安全制动控制
SBH	Sicherer Betriebshalt	安全操作停止
SBR	Safe Brake Ramp	安全制动斜坡监控
SBT	Safe Brake Test	安全制动测试
SCA	Safe Cam	安全凸轮
SCC	Safety Control Channel	安全制动通道
SCSE	Single Channel Safety Encoder	单通道编码器
SD Card	SecureDigital Card	SD 卡
SDC	Standard Drive Control	标准驱动控制
SDI	Safe Direction	安全方向
SE	Sicherer Software-Endschalter	安全软件限位开关
SESM	Separately-excited synchronous motor	他励同步电机
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	安全限制速度
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	安全输出
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	安全输入

缩写	缩写的全称	含义
SH	Sicherer Halt	安全停止
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIC	Safety Info Channel	安全信息通道
SIL	Safety Integrity Level	安全完整性等级
SITOP	-	西门子电源系统
SLA	Safely-Limited Acceleration	安全限制加速
SLM	Smart Line Module	非调节型电源模块
SLP	Safely-Limited Position	安全限制位置
SLS	Safely-Limited Speed	安全限制速度
SLVC	Sensorless Vector Control	无编码器矢量控制
SM	Sensor Module	编码器模块
SMC	Sensor Module Cabinet	编码器模块柜
SME	Sensor Module External	外部编码器模块
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	集成式 SINAMICS 编码器模块
SMM	Single Motor Module	单轴电机模块
SN	Sicherer Software-Nocken	安全软件凸轮
SOS	Safe Operating Stop	安全操作停止
SP	Service Pack	服务包
SP	Safe Position	安全位置
SPC	Setpoint Channel	设定值通道
SPI	Serial Peripheral Interface	连接外设的串行接口
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	可编程逻辑控制
SS1	Safe Stop 1	安全停止 1 (时间监控, 斜坡监控)
SS1E	Safe Stop 1 External	带外部停止的安全停止 1
SS2	Safe Stop 2	安全停止 2
SS2E	Safe Stop 2 External	带外部停止的安全停止 2
SSI	Synchronous Serial Interface	同步串行接口
SSL	Secure Sockets Layer	安全数据传输加密协议 (新版 TLS)
SSM	Safe Speed Monitor	安全转速监视器

附录

A.1 缩略语目录

缩写	缩写的全称	含义
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS 支持包
STO	Safe Torque Off	安全扭矩关闭
STW	Steuerwort	控制字
T		
TB	Terminal Board	端子板
TEC	Technology Extension	软件组件, 作为附加工艺包安装, 可扩展 SINAMICS 的功能 (之前的 OA 应用)
TIA	Totally Integrated Automation	全集成自动化
TLS	Transport Layer Security	安全数据传输加密协议 (旧版 SSL)
TM	Terminal Module	端子模块
TN	Terre Neutre	已接地三相交流电源
Tn	-	积分时间
TPDO	Transmit Process Data Object	传输过程数据对象
TSN	Time-Sensitive Networking	时间敏感网络
TT	Terre Terre	已接地三相交流电源
TTL	Transistor-Transistor-Logic	晶体管-晶体管逻辑
Tv	-	微分作用时间
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	美国保险商实验室公司
UPS	Uninterruptible Power Supply	不间断电源
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	不间断电源
UTC	Universal Time Coordinated	协调世界时
V		
VC	Vector Control	矢量控制
Vdc	-	直流母线电压
VdcN	-	负向分段直流母线电压
VdcP	-	正向分段直流母线电压
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	德国电工技术人员联合会
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	德国工程师协会

缩写	缩写的全称	含义
VPM	Voltage Protection Module	电压保护模块
Vpp	Volt peak to peak	峰峰电压
VSM	Voltage Sensing Module	电压监控模块
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	自动重启
WZM	Werkzeugmaschine	机床
X		
XML	Extensible Markup Language	可扩展标志语言（用于 Web 发布和文件管理的标准语言）
Y		
Z		
ZK	Zwischenkreis	直流母线
ZM	Zero Mark	零标记
ZSW	Zustandswort	状态字

A.2 手册一览

可下载的手册（含附加信息）：

-  SINAMICS S120 Combi 手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)

手册语言：德语、英语、简体中文、繁体中文、葡萄牙语、韩语

-  SINAMICS S120 Combi 简明安装说明
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)

手册语言：英语、简体中文

-  SINAMICS S120 控制单元和扩展系统组件设备手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)

手册语言：德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、简体中文

-  SINAMICS S120/S150 参数手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)

手册语言：德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、简体中文、俄语

-  SINAMICS S120 驱动功能手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)

手册语言：德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、简体中文、俄语、葡萄牙语

-  SINAMICS S120 书本型 C/D 型功率单元设备手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13231/man>)

手册语言：德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、简体中文

获取更多信息

SINAMICS:

www.siemens.com/sinamics

网上商城:

www.siemens.com/industrymall

工业在线支持:

www.siemens.com/online-support