

操作说明书 04/2004



sinamics

G110 变频器

120W – 3kW



SIEMENS

SINAMICS G110 文件

入门指南

“入门指南”向用户介绍如何快速访问 SINAMICS G110 变频器在进行安装和调试时所需的基本信息。



操作说明书

给出与 SINAMICS G110 变频器特点有关的信息，即安装，调试，控制方式，系统参数的结构，故障的排除，技术规格和用户可选用的选件。



参数表

参数表中给出实现 SINAMICS G110 变频器功能的所有参数的说明和详细的解释。参数表中的各个参数按序号排列。



产品样本

产品样本中您可以找到有关变频器选型，以及基本操作面板(BOP)和通讯模块选件所需的一切资料。

SIEMENS

SINAMICS G110 变频器

120W - 3 kW

操作说明书

用户文件

合法出版物
变频器型号
SINAMICS G110

版本 04/2004
软件版本
1.0

概况	1
安装	2
调试	3
SINAMICS G110 的使用	4
系统参数	5
排障	6
SINAMICS G110 的技术规格	7
可选件	8
电磁兼容性	9
附录	A
	B
	C
	D
	E
	F

版本 04/2004

核准的西门子软件和培训标准是：
DIN ISO 14001，注册登记号： 2160-01

未经书面许可，不得翻印、传播、或使用本手册及其相关内容。违者将对所造成的损害负法律责任。西门子公司保留一切权利，包括由专利许可、实用样机注册、或工程设计等所产生的所有权利。

© Siemens AG 2002。保留一切权利。

SINAMICS® 是西门子公司已注册的商标。

本手册中对某些有效的功能可能未加说明。但是，在新的控制装置中或进行服务时，并不因为西门子公司提供了这些功能而要承担任何责任。

编审过程中，我们对本手册的内容与所述的硬件和软件的一致性进行了审核。但是，仍然可能存在矛盾和谬误的地方，不可能保证它们完全一致。我们将定期检查本手册中涵盖的内容，并在以后修订的版本中予以必要的修正。欢迎您提出改进的建议和意见。

西门子公司的手册都是用无氯纸张印刷的，这种纸张的生产原料来源于可持续生长的森林。打印和装订的过程中未使用化学溶剂。

保留不预先通知而修改本手册的权利。

订货号：

Siemens-Aktiengesellschaft

前言

用户文件



警告

在安装和调试变频器之前，请您务必阅读以下安全规则和警告，以及设备上粘贴的所有警示标志。确保警示标志置于醒目的地方，并更换已脱落或损坏的标志。

如果您在阅读本手册或设计和使用变频器时有什么疑问或问题，请与西门子（中国）有限公司技术支持部联系，或根据本手册封底的地址与西门子公司在当地的办事处联系。

有关资料可上网查阅和下载。

西门子（中国）有限公司技术支持部

北 京

电 话： 010 – 64719990

传 真： 010 – 64719991

Email: adscs.china@siemens.com

互联网地址


<http://www.ad.siemens.com.cn/products/sd>

<http://www.ad.siemens.com.cn/service>

报警信息及其含义




危险

本手册以及变频器上带有“警示标志 () “的”危险”是指，如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就会造成死亡或严重的人身伤害。




警告


本手册以及变频器上带有“警示标志 () “的”警告”是指，如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在有可能造成死亡或严重人身伤害的潜在危险。



注意

本手册以及变频器上带有“警示标志 () “的”注意”是指，如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在导致轻度或中等程度人身伤害的潜在危险。

注意

本手册以及变频器上不带有“警示标志 () “的”注意”是指，如果不遵守有关要求，不采取相应措施，就存在导致财产损失的潜在危险。

提示

本手册中的“提示”是指，如果使用者对提示的问题不加注意，就可能出现不希望有的结果或状态。

说明

本手册中的“说明”是指出有关产品的重要信息，手册中的黑体字部分是要特别加以注意的问题。


经过认证的人员

本手册以及变频器的标志上所谓“经过认证的人员”是指，在本设备上工作的人员必须熟悉设备的安装，调试以及投入运行的步骤和要求，并能防止生产中出现各种紧急情况。他（她）们还必须具备下列条件：

1. 受过专门培训并考试合格，能够按照常规和本手册规定的安全操作步骤的要求对电路和设备进行上电，断电，清扫，接地和线路连接等各种操作。
2. 受过培训，能够按照常规和本手册规定的安全操作步骤的要求，正确进行保护设备的维护和使用。
3. 受过急救方面的培训。



PE—通过接地导体的保护性接地，接地导体的截面大小应能保证在 PE 接地点与接地母线短接的情况下接地点的电压不超过 50 伏。通常，该点用于变频器的接地。

—接地点，其参考电压可达到与地电压相同的值。通常，该点用于连接电动机的接地点。

安全指导

以下的“警告”，“注意”和“提示”是为了您的安全而提出的，是防止设备或与其连接的部件受到损伤而采取的一项措施。在处理 SINAMICS G110 变频器的相关事项时，通常都要涉及本节中列出的“警告”，“注意”和“提示”，它们分为以下几类：常规的，有关运输和存放，调试，操作，维修以及拆卸和废品处理的。

特殊的“警告”，“注意”和“提示”：适用于特殊的操作，放在有关章节的开头，并在该章节需要的地方再加以重复或补充。

请仔细阅读这些“警告”，“注意”和“提示”，因为它们为您提供了人身安全的保障，并且有助于延长 SINAMICS G110 变频器以及与之连接的设备的使用寿命。

常规的



警告

- 本设备带有危险电压，而且它所控制的是带有潜在危险的转动机件。如果不遵守“警告”的规定，或不按本手册的要求进行操作，就可能会造成死亡，严重的人身伤害或重大的财产损失。
- 只有经过认证合格的专业人员才允许操作本设备，并且在使用设备之前要熟悉本手册中所有的安全说明和有关安装，操作和维护的规定。正确地进行搬运装卸，就位安装和操作维护，是实现本设备安全和成功地投入运行的可靠保证。
- 注意触电的危险。即使电源已经切断，变频器的直流回路电容器上仍然带有危险电压，因此，在电源关断 5 分钟以后才允许打开本设备。
- 手册中以“马力”为单位的额定功率是根据西门子的 1LA6 和 1LA7 电动机给出的，而且仅仅是指导性的；它们不一定与 UL 或 NEMA(标准) 以马力为单位的额定功率一致。



注意

- 防止儿童和公众接触或接近本设备!
- 本设备只能按照制造商规定的用途来使用。未经授权的改装或使用非本设备制造商所出售或推荐的零配件，可能导致火灾，触电和其它伤害。

提示

- 请将本“手册”放在变频设备附近容易找到的地方，保证所有的使用人员都使用方便。
- 在处于运行状态的带电设备上测量或测试时，必须遵守安全法规 VBG4.0 的规定，特别是其第§8 节关于“带电部件上工作时允许的安全距离”的规定。实际操作时，应该使用适当的电子器具。
- 在安装和调试变频器之前，请您务必仔细阅读这些安全规则和警告，以及设备上粘贴的所有警示标志。确保警示标志置于醒目的地方，并更换已脱落或损坏的警示标志。

有关运输和存放的



警告

正确的运输，存放，就位和安装，以及细心地操作和维护，对于变频器的正常和安全运行是至关重要的。



注意

在运输和存放期间要保证变频器不致遭受物理性的冲击和振动。也必须保证它们不受雨淋和不放在环境温度过高的地方 (参看第 2.3 节)。

有关调试的



警告

- 未经培训合格的人员在变频器的器件/系统上工作或不遵守“警告”中的有关规定，就可能造成严重的人身伤害或重大的财产损失。只有在设备的设计，安装，调试和运行方面受过培训的经过认证合格的专业人员才允许在本设备的器件/系统上进行工作。
 - 输入电源线只允许永久性紧固连接。设备必须接地 (按照 IEC 536 Class 1, NEC 和其它适用的标准)。
 - 如果采用剩余电流保护器 (RCD)，必须采用 B 型 RCD。
 - 即使变频器处于不工作状态，以下端子仍然可能带有危险电压：
电源端子 L1 和 L2/N。
电动机端子 U, V, W 和端子 DC+ 和 DC-。
 - 本设备不可作为‘紧急停车机构’使用 (参看 EN 60204, 9.2.5.4)
-



注意

与变频器连接的电源电缆，电动机电缆和控制电缆都必须按照本手册的图 2-8 所示的方式进行连接，以避免由于变频器工作所造成的感性和容性干扰。

有关运行的



警告

- SINAMICS G110 变频器是在高电压下运行。
- 电气设备运行时，设备的某些部件上不可避免地存在危险电压。
- 按照 EN 60204 IEC 204 (VDE0113)标准的要求，“紧急停车设备”必须在控制设备的所有工作模式下都保持可控性。无论紧急停车设备是如何停止运转的，都不应导致不可控的或者未曾预料的再次起动。
- 无论故障出现在控制设备的什么地方都有可能造成重大的设备损坏，甚至是严重的人身伤害(即存在潜在的危险故障)，因此，还必须采取附加的外部预防措施或者另外装设用于确保安全运行的装置，即使是在故障出现时也应如此(例如，安装独立的限流开关，机械连锁等)。
- 在输入电源中断并再次上电之后，一定的参数设置可能会造成变频器的自动再起动。
- 为了保证电动机的过载保护能够正确动作，输入变频器的电动机参数必须与实际使用的电动机完全相符。
- 本设备可按照 UL508C 第 42 节的要求在变频器内部提供电动机过载保护功能.根据 P0610 (第 3 访问级)和 P0335, I^2t 保护功能是在缺省情况下投入的。
- 采用 H 或 K 型 熔断器，断路器或自保护组合电动机控制器作为保护器件时，本设备适合用于回路对称 容量不大于 10, 000 安培(均方根值)的地方，最大电压为 230V。
- 本设备不可作为‘紧急停车机构’使用 (参看 EN 60204, 9.2.5.4)

有关维修的



警告

- 设备的维修只能由西门子公司或服务部门，西门子公司授权的维修中心或经过认证合格并得到授权的人员进行，这些人员应当十分熟悉本手册中提出的所有警告和操作步骤。
- 任何有缺陷的部件和器件都必须用相应的备件更换。
- 在打开设备进行维修之前，一定要断开电源。

有关拆卸和废品处理的

注意

- 变频器的包装箱是可以重复使用的。请保管好包装箱以备将来使用或把它返还给制造商。
- 易卸螺丝和快速插接器便于您拆卸设备的部件。您可以回收这些拆卸下来的部件，并根据地方当局的要求进行处理，或把它们返还给制造商。

目 录

1	概况	1-1
1.1	SINAMICS G110 变频器.....	1-2
1.2	特点	1-2
2	安装	2-1
2.1	概述	2-3
2.2	功率损耗.....	2-4
2.3	变频器运行的环境条件	2-4
2.4	谐波电流.....	2-5
2.5	变频器输出功率随脉冲调制频率的升高而降格.....	2-5
2.6	过电压及其跳闸电平.....	2-5
2.7	过电流跳闸电平	2-6
2.8	机械安装.....	2-6
2.9	电气安装.....	2-8
2.9.1	概述	2-9
2.9.2	电源和电动机的连接.....	2-10
2.9.3	电磁干扰 (EMI) 的防护.....	2-12
2.10	带平板式散热器的 SINAMICS G110 变频器.....	2-14
3	调试	3-1
3.1	方框图.....	3-3
3.2	调试方法.....	3-4
3.3	基本调试.....	3-5
3.3.1	出厂时的缺省设置值.....	3-6
3.3.2	用选件 BOP(基本操作板)进行调试.....	3-8
3.4	高级调试.....	3-11
3.4.1	操作方式	3-11
3.4.2	调试概览.....	3-14
3.4.3	改变电动机的基本频率设置	3-15
3.4.4	快速调试(P0010= 1).....	3-16
3.4.5	复位为出厂时的缺省设置值	3-18
3.4.6	外接的电动机过载(过热)保护	3-18
3.4.7	利用 BOP 克隆(复制)参数	3-18
4	SINAMICS G110 变频器的使用	4-1
4.1	频率设定值(P1000).....	4-2
4.2	命令信号源(P0700).....	4-2

4.3	停车(OFF)命令和制动功能.....	4-4
4.3.1	OFF1.....	4-4
4.3.2	OFF2.....	4-4
4.3.3	OFF3.....	4-4
4.3.4	直流制动.....	4-5
4.4	控制方式(P1300).....	4-5
4.5	故障和报警.....	4-5
5	系统参数.....	5-1
5.1	SINAMICS G110 变频器的系统参数简介.....	5-2
5.1.1	访问级.....	5-2
5.2	参数概览.....	5-3
6	排障.....	6-1
6.1	利用变频器状态显示屏 (SPD) 的 LED 指示灯排障.....	6-2
6.2	利用基本操作板(BOP)排障.....	6-2
7	SINAMICS G110 变频器的技术规格.....	7-1
8	选件.....	8-1
9	电磁兼容性(EMC).....	9-1
9.1	电磁兼容性(EMC).....	9-2
9.1.1	自我保证.....	9-2
9.1.2	技术支持文件.....	9-2
9.1.3	采用的 EMC 规范符合新近实施的谐波规程的有关要求.....	9-2
9.1.4	EMC 特性三种情况的详细说明.....	9-3

附录

A	'Y' 形电容链路的拆卸.....	附录-1
B	DIN 导轨的安装组合件.....	附录-2
C	基本操作板 (BOP) 的安装.....	附录-4
D	BOP 的说明.....	附录-5
E	采用的标准.....	附录-6
F	缩写字母表.....	附录-7

插图

图 2-1	长期存放后投运前电容器的处理.....	2-3
图 2-2	变频器性能参数随安装地点海拔高度升高的降格.....	2-4
图 2-3	SINAMICS G110 变频器的外形尺寸.....	2-7
图 2-4	安装 SINAMICS G110 变频器时与周围设备的间距.....	2-8
图 2-5	SINAMICS G110 变频器的接线端子.....	2-10
图 2-6	SINAMICS G110 变频器的直流接线端子.....	2-11
图 2-7	电动机和电源端子的接线方法.....	2-12
图 2-8	把电磁干扰(EMI) 的影响降低到最小的布线方法.....	2-13
图 2-9	带平板式散热器的 SINAMICS G110 变频器.....	2-14
图 3-1	变频器的方框图.....	3-3
图 3-2	设定电动机基本频率和总线终端的 DIP 开关.....	3-5
图 3-3	基本控制方式 -- 模拟输入控制方式和 USS 通讯控制方式.....	3-6
图 3-4	基本操作板 (BOP).....	3-8
图 3-5	用 BOP 修改参数.....	3-9
图 3-6	典型的电动机铭牌举例.....	3-16
图 3-7	电动机的 PTC 过热保护.....	3-18
图 5-1	参数概览.....	5-3
图 B-1	DIN 导轨安装组合件的安装.....	附录-3

表格

表 2-1	SINAMICS G110 变频器的外形尺寸.....	2-6
表 2-2	安装 SINAMICS G110 变频器的安装紧固扭矩.....	2-8
表 2-3	平板式散热器的功率损耗和热力技术参数.....	2-15
表 3-1	作为标准变频器(模拟控制方式)使用时的缺省设置值.....	3-6
表 3-2	作为标准变频器(USS 通讯控制方式)使用时的缺省设置值.....	3-7
表 3-3	SINAMICS G110 变频器操作方式一览表.....	3-11
表 3-4	调试方法一览表.....	3-14
表 7-1	SINAMICS G110 变频器的额定性能参数.....	7-1
表 7-2	不用螺丝的控制端子.....	7-2
表 7-3	功率端子的紧固扭矩.....	7-2
表 7-4	SINAMICS G110 变频器的技术规格 (外形尺寸 A).....	7-2
表 7-5	SINAMICS G110 变频器的技术规格 (外形尺寸 B 和 C).....	7-3
表 7-6	SINAMICS G110 变频器(230V)的功率损耗.....	7-4
表 7-7	单相 230V 接线的谐波电流.....	7-4
表 7-8	变频器输出功率随脉冲调制频率的升高而降低.....	7-4
表 9-1	允许的谐波电流发射.....	9-3
表 9-2	第 1 类 - 通用工业型产品.....	9-3
表 9-3	第 2 类 - 装有滤波器的工业型产品.....	9-4
表 9-4	第 3 类 - 装有滤波器, 适用于居民区, 商业和轻工业的产品.....	9-4
表 9-5	产品型号表.....	9-5

1 概况

1.1	SINAMICS G110 变频器.....	1-2
1.2	特点	1-2

1.1 SINAMICS G110 变频器

SINAMICS G110 是适合用于控制三相交流电动机速度的变频器系列，装有 CPM110 可控功率模块。具有单相电源供电的多种型号，功率范围涵盖 120 W 至 3 kW 可供用户选用。

本变频器由微处理器控制，并采用具有现代先进技术水平的绝缘栅双极型晶体管（IGBT）作为功率输出器件。因此，它们具有很高的运行可靠性和功能的多样性。其脉冲宽度调制的开关频率是可选的，因而降低了电动机运行的噪声。全面而完善的保护功能为变频器和电动机提供了良好的保护。

SINAMICS G110 变频器具有缺省的工厂设置参数时，它是数量众多的采用简单 V/f 控制的电动机变速驱动系统供电的理想变频驱动装置。由于 SINAMICS G110 变频器具有全面而完善的控制功能，在设置相关参数以后，它适用的领域也非常广泛。变频器的参数既可以用 USS 串行通讯方式进行修改，也可以用 BOP 进行修改。

SINAMICS G110 变频器可以采用两种控制方式：模拟输入的控制信号或 USS 串行通讯(采用 RS485 协议)的控制信号。在使用各种规格和型号的变频器时，可以带有滤波器，也可以不带滤波器(包括带有“平板式”散热器的变频器)。它们既可用于单机驱动系统，也可集成到‘自动化系统’中。

1.2 特点

主要特性

- 易于安装
- 易于调试
 - ◆ 快速调试
 - ◆ 复位功能(可以把所有的参数数值复位为出厂时的缺省设置值)
- 牢固的 EMC 设计
- 可由 IT（中性点不接地）电源供电(仅指不带滤波器的变频器)
- 具有 1 个数字输出端 — 带光电隔离
- 3 个不带隔离的数字输入端
- 1 个模拟输入端：
 - AIN: 0 — 10 V (仅指模拟输入的控制信号)，可以作为第 4 个数字输入端
- 脉宽调制的频率高，因而电动机运行的噪音低
- 利用 BOP 基本操作板可以得到详尽的变频器状态信息和报警信息
- BOP 基本操作板可以用于复制参数组
- 具有 USS 通讯接口(仅指采用 USS 串行通讯控制时)
- 连接 PC 至 RS232 的组合件

性能特征

- 对阶跃输入的控制信号具有快速和可重复的响应特性
- 快速电流限制 (FCL) 功能，可以避免运行中不应有的跳闸
- 内置的直流注入制动
- 固定频率设定值
- 电动电位计设定功能
- 斜坡函数发生器的加速 / 减速时间，带有可编程的平滑圆弧
- 多点 V/f 控制特性
- 过载能力 150%，持续时间 60 秒
- 在电源故障并重新恢复后自动再启动
- 捕捉再启动

保护特性

- 过电压 / 欠电压保护
- 变频器过热保护
- 接地故障保护
- 短路保护
- I^2t 电动机过热保护
- 避免电动机失步的保护

2 安装

2.1	概述	2-3
2.2	功率损耗	2-4
2.3	变频器运行的环境条件	2-4
2.4	谐波电流	2-5
2.5	变频器输出功率随脉冲调制频率的升高而降格	2-5
2.6	过电压及其跳闸电平	2-5
2.7	过电流跳闸电平	2-6
2.8	机械安装	2-6
2.9	电气安装	2-8
2.9.1	概述	2-9
2.9.2	电源和电动机的连接	2-10
2.9.3	电磁干扰 (EMI) 的防护	2-12
2.10	带平板式散热器的 SINAMICS G110 变频器	2-14



警告

- 未经培训合格的人员在变频器的器件/系统上工作或不遵守“警告”中的有关规定，就可能造成严重的人身伤害或重大的财产损失。只有在设备的设计，安装，调试和运行方面受过培训的经过认证合格的专业人员才允许在本设备的器件/系统上进行工作。
 - 输入电源线只允许永久性紧固连接。设备必须接地 (按照 IEC 536 Class 1, NEC 和其它适用的标准)。
 - 如果采用剩余电流保护器 (RCD)，必须采用 B 型 RCD。
 - 即使变频器处于不工作状态，输入电源端子，直流回路端子和电动机端子仍然可能带有危险电压：因此，在电源开关断开以后，必须等待 5 分钟，使变频器放电完毕以后，才允许进行任何的安装作业。
 - 本设备不可作为‘紧急停车机构’使用 (参看 EN 60204, 9.2.5.4)。
 - 接地导体的最小截面积必须等于或大于供电电源电缆的截面积。
 - 安装变频器时，必须完全遵守相关的安全规范。
-

注意

连接到变频器的供电电源电缆，电动机电缆和控制电缆必须按照下面图 2-8 所示的方式进行连接，避免由于变频器工作所造成的感性和容性干扰。

2.1 概述

变频器在长期存放后进行安装

变频器在长期存放后进行安装时，必须对其中的电容器重新进行加压处理。重要的是。存放时间的计算是从制造结束的时间开始，而不是从交货的时间算起。对电容器的处理要求如下图所示：

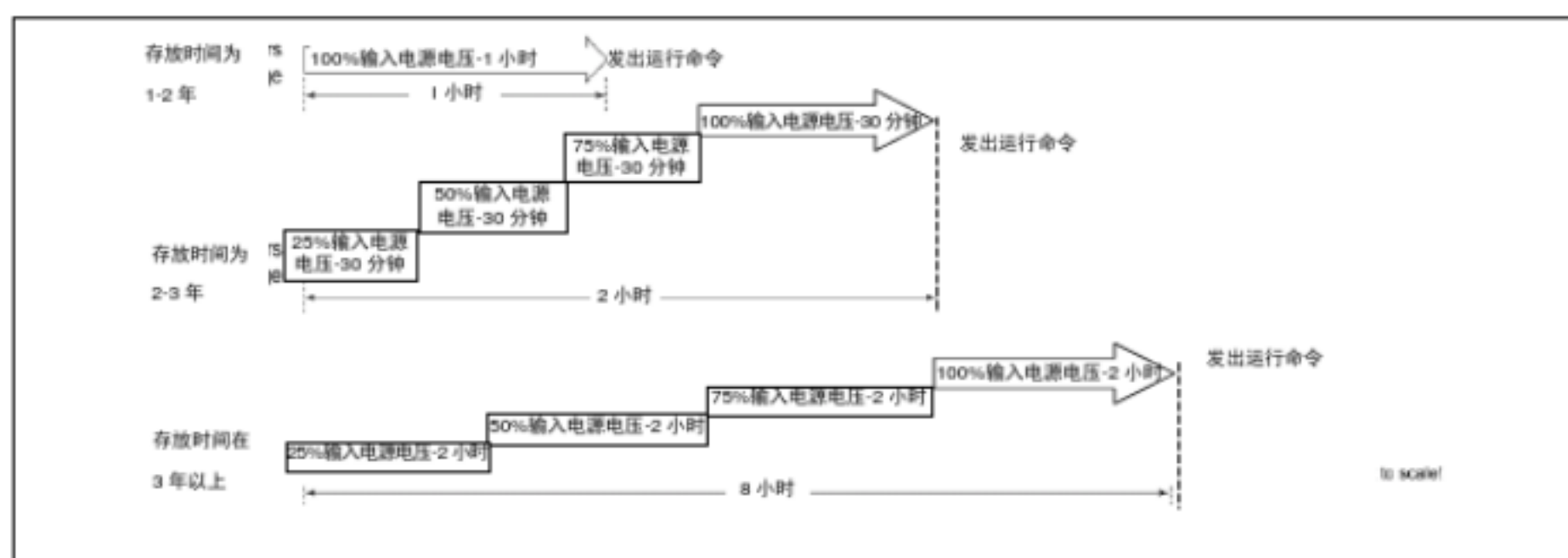


图2-1

变频器的出厂序号由 13 个字符组成，其中包括产品制造结束的日期，例如，XAP214 -123456：

- XAP214 - 123456 字符 1—2 是制造设备的地方
- XAP214 - 123456 字符 3 表示设备出厂的年份，例如，R=2003
- XAP214 - 123456 字符 4 是设备出厂的月份(1—9：表示 1—9 月，O=10 月，N=11 月，D=12 月)
- XAP214 - 123456 字符 5—6 是月份中的日期
- XAP214 - 123456 字符 7 是分隔符
- XAP214 - 123456 字符 8 --13 是设备生产序号： 1--999999

2.2 功率损耗

有关 SINAMICS G110 变频器功率损耗典型值的资料请参看表 7-6。

2.3 变频器运行的环境条件

温度

变频器工作环境温度：-10°C 至 +50°C (14°F 至 122°F)。变频器输出随环境温度升高而降低的数据请参看表 7-8。

湿度范围

空气的相对湿度 ≤ 95 % ，无结露。

海拔高度

如果变频器安装在海拔高度 < 1000 m 的地方时不要求输出参数降格。下面的图 2-2 是安装地点在海拔高度为 1000 m 至 4000 m 时变频器允许的输入电源电压和允许的输出电流随海拔高度升高的降格要求：

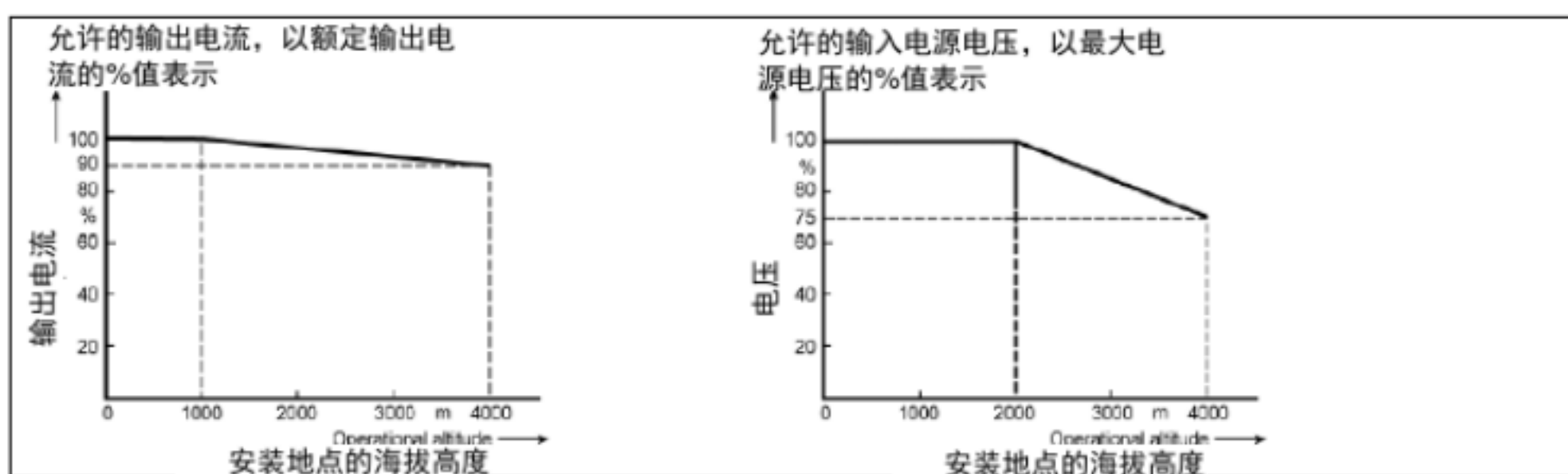


图2-2 变频器性能参数随安装地点海拔高度升高的降格

冲击和振动

不允许变频器掉到地下或遭受突然的撞击。不允许把变频器安装在有可能经常受到振动的地方。

“EN 60721-3-3”标准规定的机械强度如下：

- 位移： 0.075 mm (10 ... 58 Hz)
- 加速度： 10 m/s² (58 ... 200 Hz)

电磁辐射

不允许把变频器安装在接近电磁辐射源的地方。

大气污染

不要把变频器安装在存在大气污染的环境中，例如，存在灰尘、腐蚀性气体等的环境中。

水

变频器的安装位置切记要远离有可能出现淋水的地方。例如，不要把变频器安装在水管的下面，因为水管的表面有可能结露。禁止把变频器安装在湿度过大和有可能出现结露的地方。

安装和冷却



注意

变频器不得卧式安装（水平方向），必须正面垂直安装，以确保良好的冷却效果。

必须保证变频器的冷却空气流通通道不被堵塞。一个变频器安装在另一个变频器旁边时，必须保证它们之间留有规定的间距，如图 2-4 所示。

2.4 谐波电流

关于 SINAMICS G110 变频器谐波电流的详细情况请参看表 9-1。

2.5 变频器输出功率随脉冲调制频率的升高而降格

关于 SINAMICS G110 变频器输出功率随脉冲调制频率升高而降格的详细情况请参看表 7-8。

2.6 过电压及其跳闸电平

SINAMICS G110 变频器可以保护本身不受过电压和欠电压的损害。如果制动时，在外部负载能量的作用下变频器内部的电压被强制升高，就有可能出现内部过电压。



警告

虽然变频器的设计考虑了本身不会受到过电压的损害(如果正确地进行了调试的话)，但是，如果把变频器连接到过高的电源电压上，就有可能造成变频器的永久性损坏和对工作人员的严重伤害

2.7 过电流跳闸电平

SINAMICS G110 变频器可以保护本身不受电动机各相相间短路和电动机一相对地短路故障的损害。变频器也可以保护本身不受电动机过载，从而导致电流过大造成的损害。

2.8 机械安装



警告

- 为了保证变频器的安全运行，必须由经过认证合格的人员进行安装和调试，这些人员应完全按照本操作说明书在下面提出的警告进行操作。
- 要特别注意，在安装具有危险电压的设备时，要遵守相关的常规和地方性安装和安全导则(例如，EN50178)，而且要遵守有关正确使用工具和人身防护装置(PPE)的规定。
- 不要使用高压绝缘测试设备对连接到变频器上的电缆进行绝缘测试。
- 即使变频器处于不工作状态，它的输入电源端子，直流回路端子和电动机接线端子仍然可能带有危险电压；因此，在电源开关断开以后，必须等待 5 分钟，使变频器放电完毕以后，才允许进行任何的安装作业。



注意

控制电缆，电源电缆和电动机电缆都必须单独布线。不允许把他们放在同一个电缆管槽中或电缆架上

表 2-1 SINAMICS G110 变频器的外形尺寸

外形尺寸类型	输出功率	外形尺寸			带有 BOP 时的安装深度 mm (英寸)	安装钻孔尺寸	
		H mm (英寸)	W mm (英寸)	D mm (英寸)		H1 mm (英寸)	H2 mm (英寸)
A	120W	150 (5.91)	90 (3.54)	116 (4.57)	124 (4.88)	140 (5.51)	79 (3.11)
A	250W	150 (5.91)	90 (3.54)	116 (4.57)	124 (4.88)	140 (5.51)	79 (3.11)
A	370W	150 (5.91)	90 (3.54)	116 (4.57)	124 (4.88)	140 (5.51)	79 (3.11)
A	550W	150 (5.91)	90 (3.54)	131 (5.16)	139 (5.47)	140 (5.51)	79 (3.11)
A	750W	150 (5.91)	90 (3.54)	131 (5.16)	139 (5.47)	140 (5.51)	79 (3.11)
A (平板式)	120W-750W	150 (5.91)	90 (3.54)	101 (4.01)	109 (4.29)	140 (5.51)	79 (3.11)
B	1.1kW	160 (6.30)	140 (5.51)	142 (5.59)	150 (5.90)	135 (5.31)	127 (5.0)
B	1.5kW	160 (6.30)	140 (5.51)	142 (5.59)	150 (5.90)	135 (5.31)	127 (5.0)
C	2.2kW	181 (7.13)	184 (7.24)	152 (5.98)	160 (6.29)	140 (5.51)	170 (6.70)
C	3.0kW	181 (7.13)	184 (7.24)	152 (5.98)	160 (6.29)	140 (5.51)	170 (6.70)

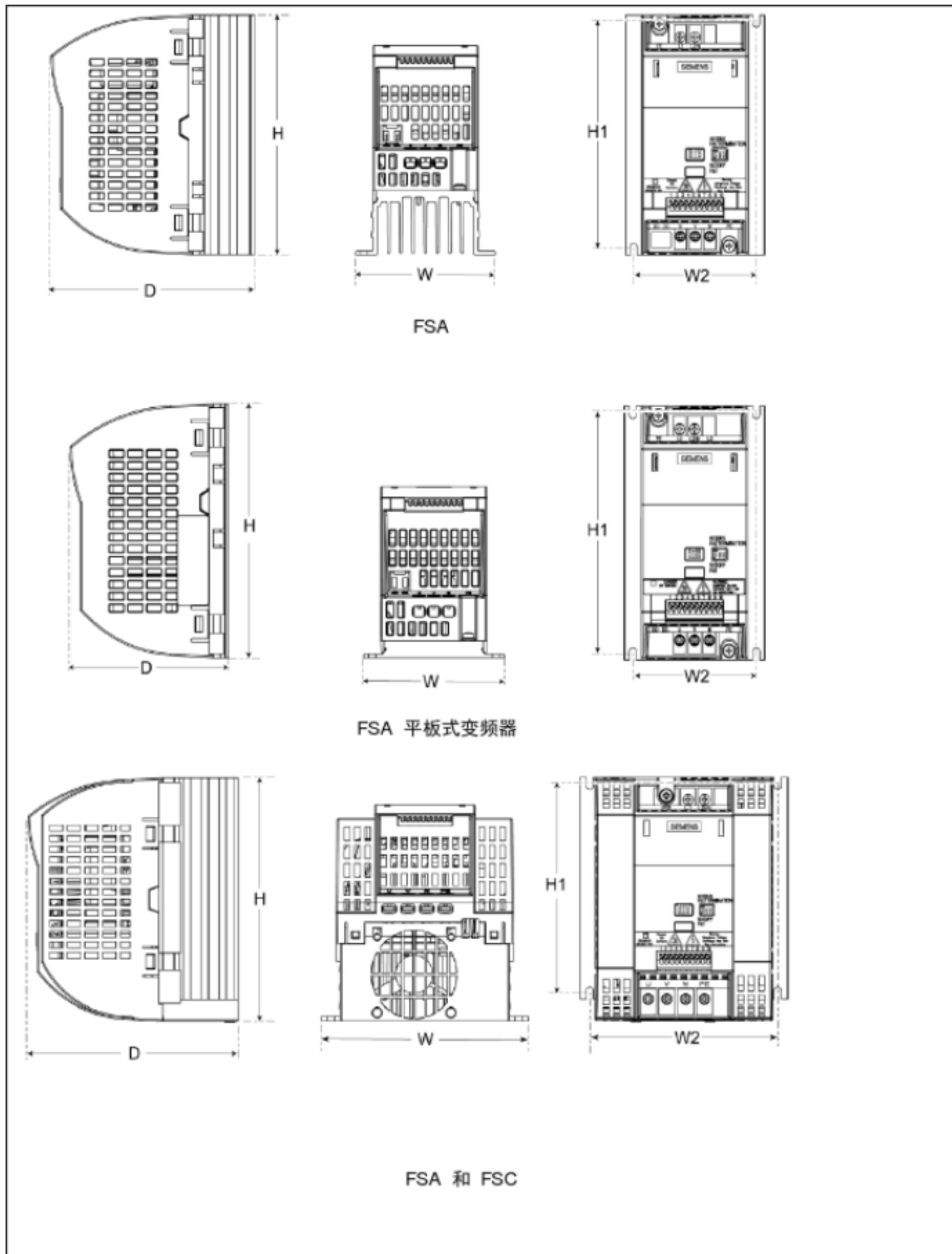


图2-3 SINAMICS G110 变频器的外形尺寸

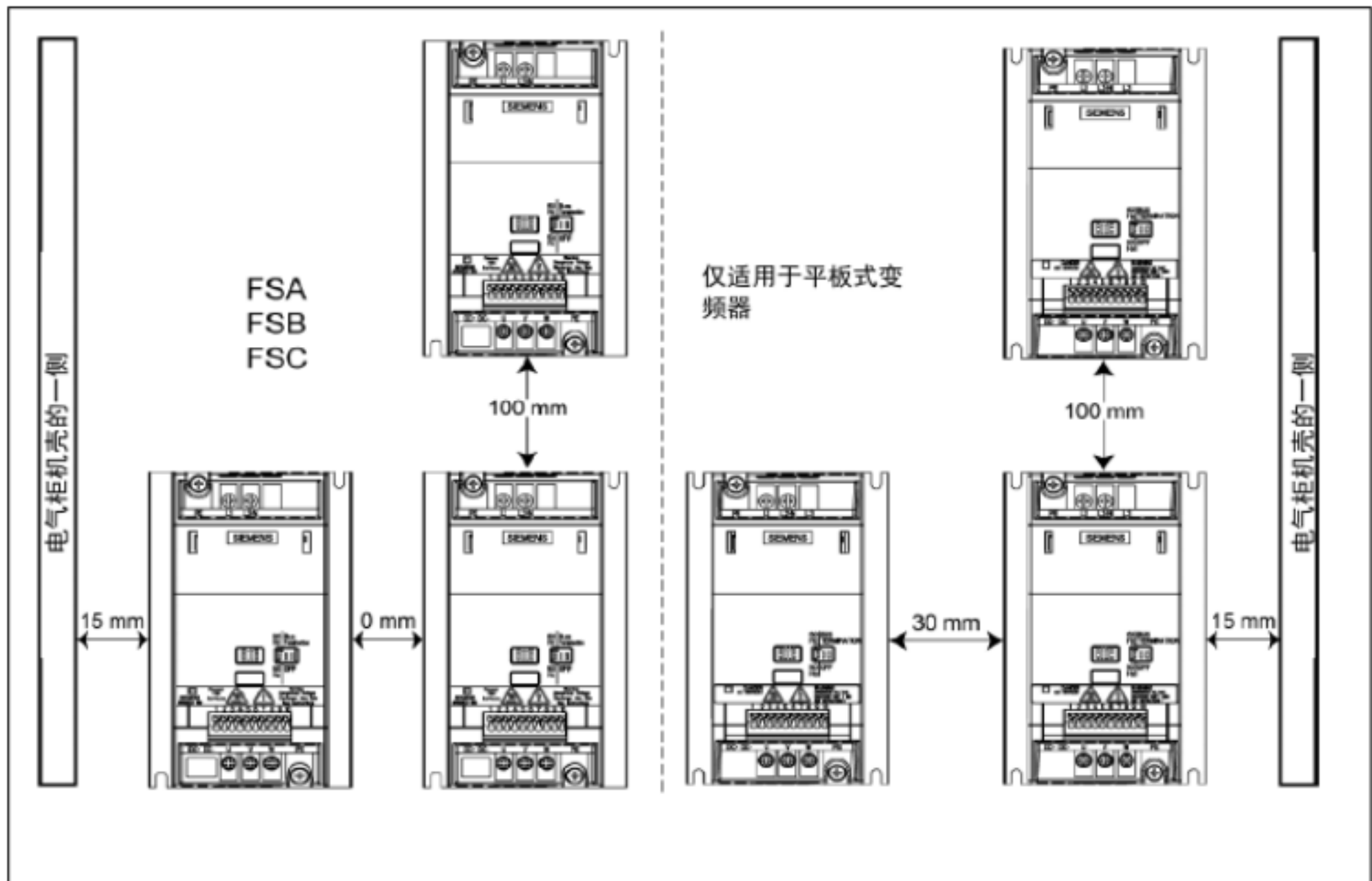


图 2-4 安装 SINAMICS G110 变频器时与周围设备的间距

表 2-2 安装 SINAMICS G110 变频器的安装紧固扭矩

外形尺寸	固定螺栓(不属于供货范围)		紧固扭矩
	规格	数量	
A	M4	2	2.5 Nm (22.12 ibf.in), 带安装垫圈
B	M4	4	
C	M5	4	4.0 Nm (35.40 ibf.in), 带安装垫圈

2.9 电气安装



警告

- 为了保证变频器的安全运行，必须由经过认证合格的人员进行安装和调试，这些人员应完全按照本操作说明书在下面提出的警告进行操作。
- 禁止使用高压绝缘测试设备测试与变频器连接的电缆的绝缘。
- 要特别注意，在安装具有危险电压的设备时，要遵守相关的常规和地方性安装和安全导则(例如，EN50178)，而且要遵守有关正确使用工具和人身防护装置的规定。
- 即使变频器不处于运行状态，其电源输入线，直流回路端子和电动机端子上仍然可能带有危险电压。因此，断开开关以后还必须等待 5 分钟，保证变频器放电完毕，再开始安装工作。
- SINAMICS G110 变频器可以一个挨着一个地安装，变频器之间允许的最小间距如图 2-4 所示。

**注意**

变频器的控制电缆，电源电缆和与电动机连接的电缆在布线时必须相互隔离。不要把它们放在同一个电缆线槽中或电缆架上。

2.9.1 概述

警告

变频器投入运行时必须可靠接地。如果不把变频器可靠地接地，装置内可能出现导致人身伤害的潜在危险。

电源（中性点）不接地 (IT) 时变频器的运行

- 带有滤波器的 SINAMICS G110 变频器不允许在供电电源的中性点不接地的情况下使用。
- 不带滤波器，外形尺寸为 A 的 SINAMICS G110 变频器可以在供电电源的中性点不接地的情况下使用。如果输出有一相接地，SINAMICS G110 变频器将跳闸，并显示故障码 F0001(过电流)。
- 不带滤波器，外形尺寸为 B 和 C 的 SINAMICS G110 变频器可以在供电电源的中性点不接地的情况下使用。但是，必须从变频器的‘Y’形电容链路中拆掉‘Y’形接线的电容器，拆卸电容器的操作步骤在附录 A 中介绍。如果输出有一相接地，SINAMICS G110 变频器将跳闸，并显示故障码 F0001(过电流)。

具有剩余电流保护器 (RCD) 时变频器的运行

如果安装了剩余电流保护器 RCD(也称为 ELCB 或 RCCB)，您将不会再为 SINAMICS G110 变频器运行中不应有的跳闸而烦恼，但要求：

- 采用 B 型 RCD。
- RCD 的跳闸限定值是 30mA。
- 供电电源的中性点接地。
- 每台 RCD 只为一台变频器供电。
- 输出电缆的长度不超过 25m [82.02 ft] (屏蔽的) 或 50m [164.06 ft] (不带屏蔽的)。

使用长电缆时的运行

**警告**

禁止使用高压绝缘测试设备测试与变频器连接的电缆的绝缘。

**警告**

控制电缆，电源电缆和电动机电缆都必须单独布线。不允许把他们放在同一个电缆管槽中或电缆架上。

电缆长度按以下要求配置时，所有型号的变频器都允许按照技术规格的数据满负载运行：

- ◆ 带屏蔽的电缆：25 m [带有滤波器，外形尺寸 A 的变频器为 10 m]
- ◆ 不带屏蔽的电缆：50 m

2.9.2 电源和电动机的连接



警告

- 在变频器与电源线连接或更换变频器的电源线之前，就应完成电源线的绝缘测试。
- 确信电动机与电源电压的匹配是正确的。不允许把单相，230V SINAMICS G110 变频器连接到电压更高的电源。

说明

- 确信供电电源与变频器之间已经正确接入与其额定电流相匹配的断路器 / 熔断器(请参看后面第 7 章的表格)。
- 连接线只能使用一级 75°C 的铜线，导线的截面请分别查看表 7-4 和表 7-5 (按照 UL 的规定，最小为 16 AWG(美国线规 16 号))。接线端子的紧固扭矩请查阅表 7-2。
- 在紧固电源接线端子的螺丝时，请使用 4-5mm 的十字头螺丝刀。
- SINAMICS G110 变频器的控制端子是经过 UL 确认的，按照 UL 标准的要求，只能使用单股的导线接线。
- 按照 UL 标准的要求，SINAMICS G110 变频器的 PE(接地)端子必须使用 UL 编目的夹钳式环形端子：FSA—输入电源的 PE 端子和电动机 PE 端子，FSB 和 FSC—只限输入电源的 PE 端子。

连接和拆卸电源和电动机端子的接线

下面的图 2-5 示出 SINAMICS G110 变频器控制端子，电源和电动机的接线端子布局图。

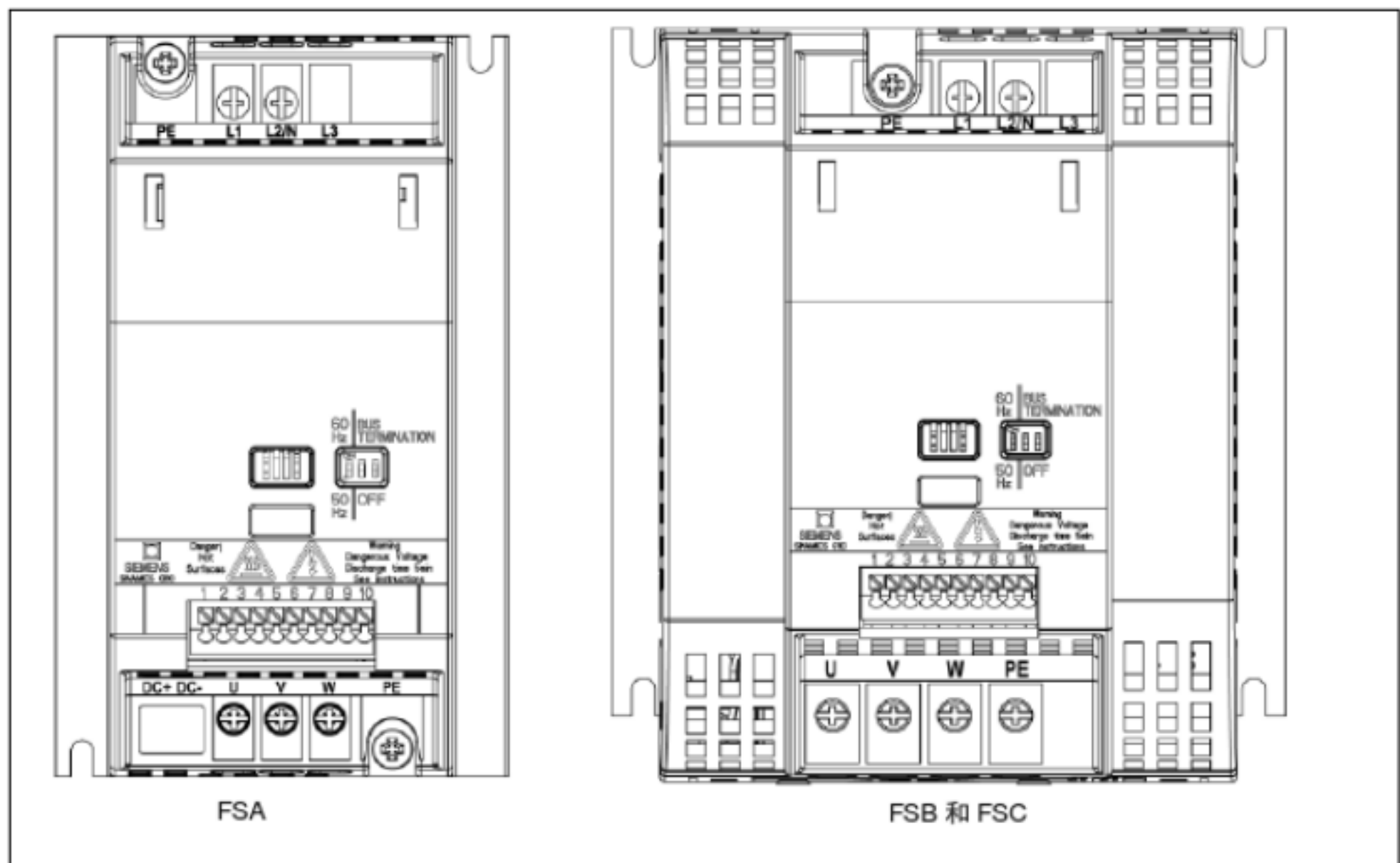


图 2-5 SINAMICS G110 变频器

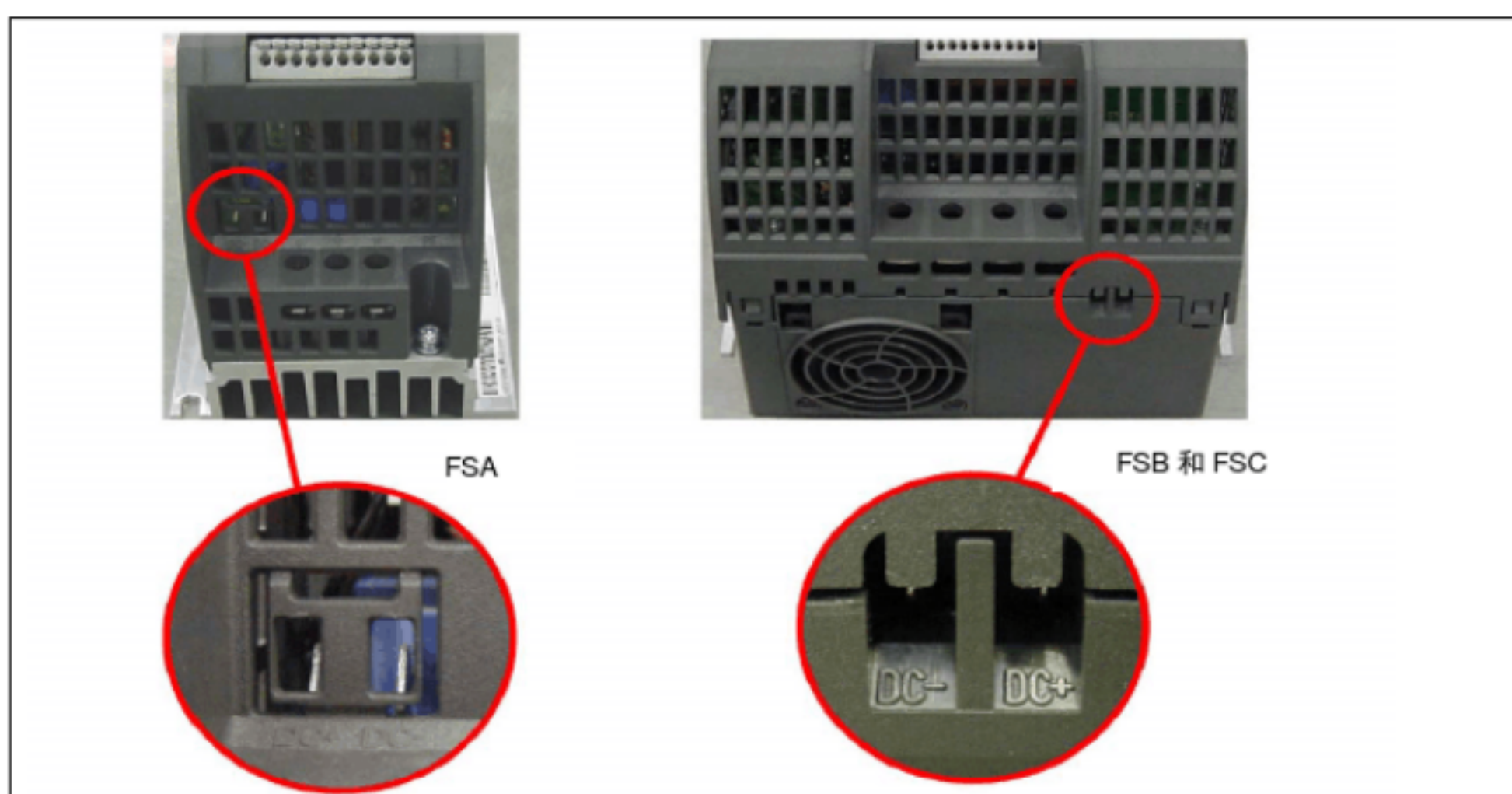


图 2-6 SINAMICS G110 变频器

在连接和拆卸外形尺寸为 A(FSA) 的变频器 DC+/DC- 直流端子的接线时，必须先用一把小钳子拆掉 DC+/DC- 直流端子的保护盖板，确信没有塑料物件从保护盒掉入变频器机壳中(参看图 2-6)。接线端子由 6.3mm×0.8mm 的两个舌片组成。在保护盖板被拆掉并且没有导线与端子连接时，变频器的防护等级仅为 IP00。

FSB 和 FSC 变频器的 DC+/DC- 直流端子位于装置下侧的底部(见图 2-6)。为了连接和拆卸直流端子的接线，必须先用一把小钳子剪掉上面的两个塑料保护物(齿状橡皮)，并确信没有塑料物件从保护盒掉入变频器机壳中。

变频器之间通过直流母线的连接只是对基本用法的一种想法。例如，两台变频器分别对简单的卷线机和开卷机供电，而它们由同一个直流电源供电。

注意

1. 一台变频器的 DC+ 端子必须接到另一台变频器的 DC+ 端子，而一台变频器的 DC- 端子必须接到另一台变频器的 DC- 端子。如果没有正确地连接这些端子，就可能导致两台变频器的严重损坏。
2. 在一台变频器发生短路的情况下，两台变频器都可能受到损坏。
3. 变频器的安装应尽可能靠近些，便于缩短直流回路连接电缆的长度。

变频器供货时，UL（标准）认可的舌片式接线头单独放在一个塑料袋里，并且应该用适当的 Molex 夹具夹住。

- ◆ 外形尺寸为 A 的变频器 – Molex 夹具 19285—0036
- ◆ 外形尺寸为 B 的变频器 – Molex 夹具 64001—0200 或 19285—0037
- ◆ 外形尺寸为 C 的变频器 – Molex 夹具 64001—0200 或 19285—0020

在共用直流母线端子时，使用的电缆断面应该不小于下述的最小值：

- ◆ 外形尺寸为 A 的变频器 – 0.5 mm² (20AWG)
- ◆ 外形尺寸为 B 的变频器 – 1.5 mm² (16AWG)
- ◆ 外形尺寸为 C 的变频器 – 2.5 mm² (12AWG)

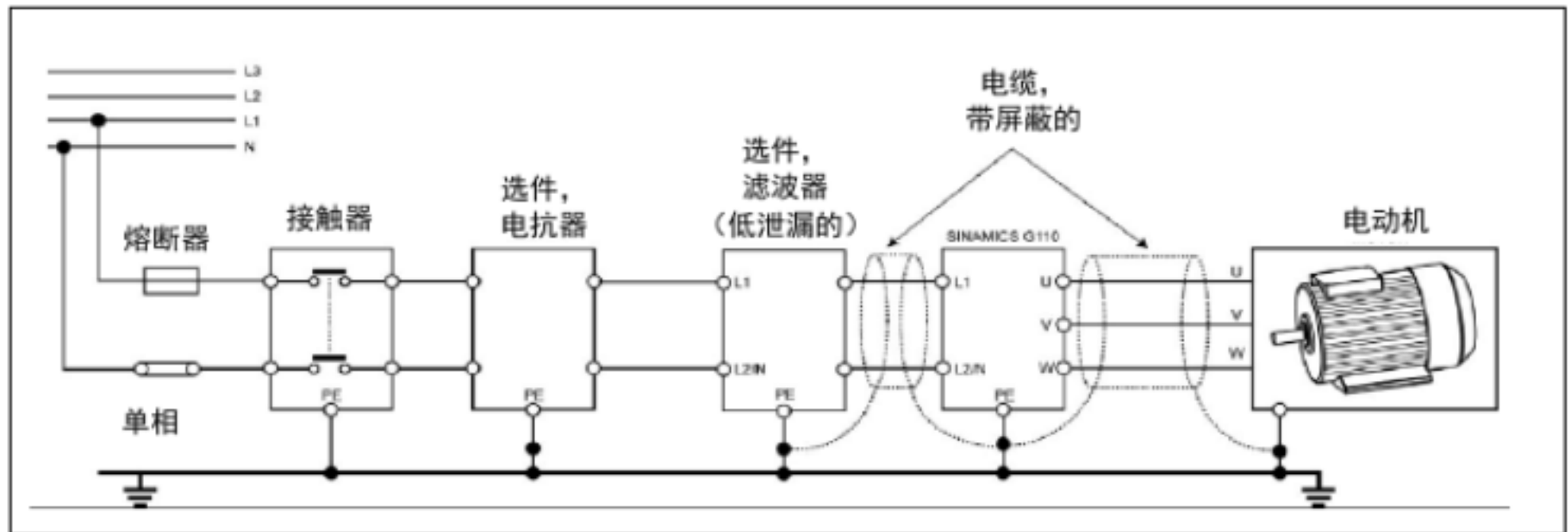


图2-7 电动机和电源端子的接线方法

2.9.3 电磁干扰 (EMI) 的防护

变频器的设计允许它在具有很强电磁干扰的工业环境下运行。通常，如果安装质量良好，就可以确保安全和无故障的运行。如果您在运行中遇到问题，请按下面指出的措施进行处理。

采取的措施

- 确信变频器与它的金属安装外壳 (接地的) 之间已用金属导线连接得很牢靠。
- 确信机柜内的所有设备都已用短而粗的接地电缆可靠地连接到公共的星形接地点或公共的接地母线上。
- 确信与变频器连接的任何控制设备(例如 PLC)也像变频器一样，用短而粗的接地电缆连接到同一个接地网或星形接地点。
- 由电动机返回的接地线直接连接到控制该电动机的变频器的接地端子 (PE)上。
- 导电导体最好是扁平的，因为它们在高频时阻抗较低。
- 截断电缆的端头时应尽可能整齐，保证未经屏蔽的线段尽可能短。
- 控制电缆的布线应尽可能远离供电电源线，使用单独的走线槽；在必须与电源线交叉时，相互应采取 90°直角交叉。
- 无论何时，与控制回路的连接线都应采用屏蔽电缆。
- 确信机柜内安装的接触器应是带阻尼的，即是说，在接触器的交流线圈上连接有 R-C 阻尼回路；在接触器的直流线圈上连接有‘续流’二极管。安装压敏电阻对抑制过电压也是有效的。
- 连接到电动机的导线应采用屏蔽的或带有铠甲的电缆，并用电缆接线卡子将屏蔽层的两端接地。
- 采用 DIN 导轨安装组合件安装变频器时，有关 EMC 的安装标准请参看附录 B。

变频器可以用图 2-8 所示的方法进行屏蔽。

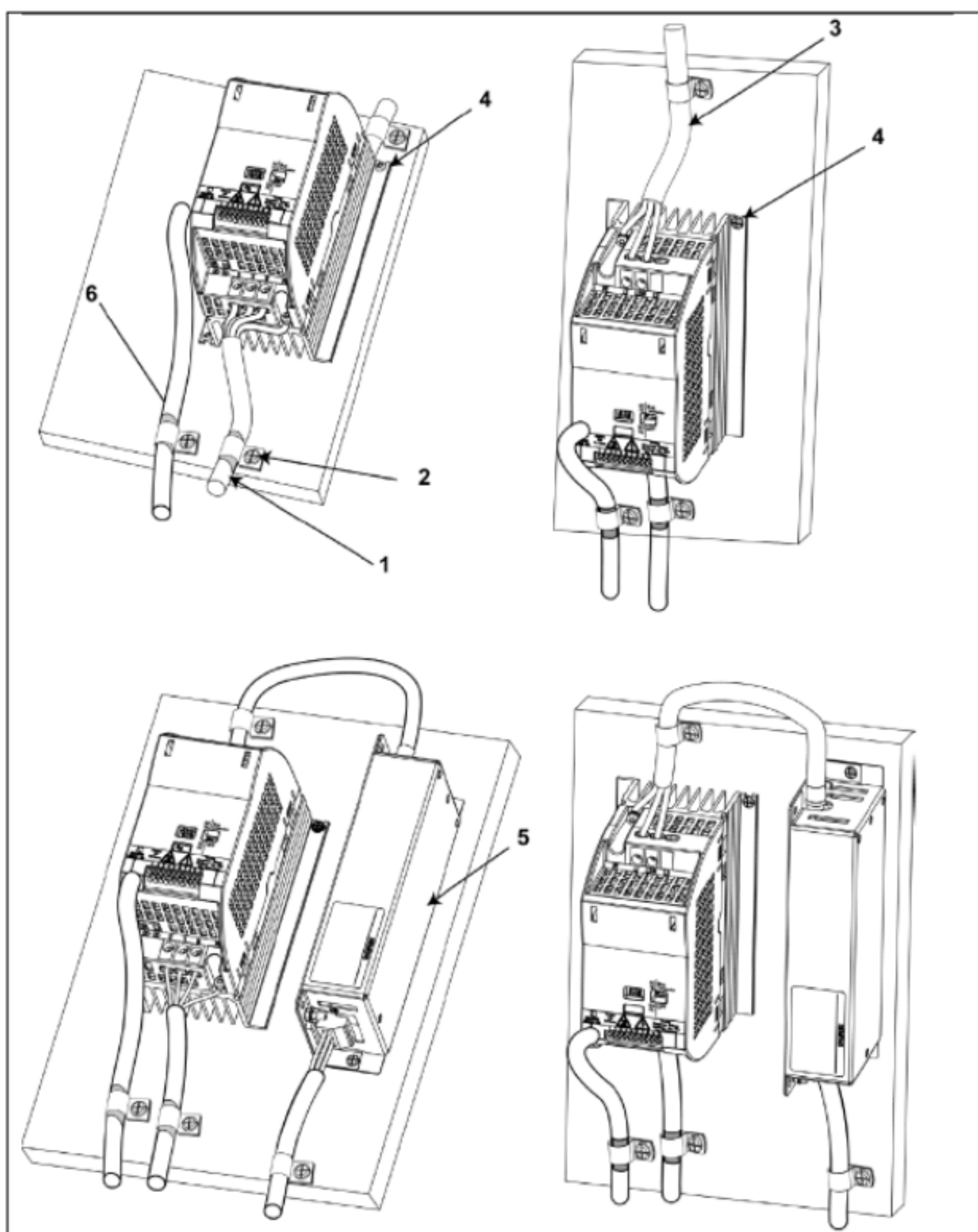


图2-8 把电磁干扰(EMI) 的影响降低到最小的布线方法

图中符号的说明:

- 1
- 2
- 3
- 4 夹持螺丝(固定变频器的螺栓)
- 5 进线电抗器
- 6 控制电缆

2.10 带平板式散热器的 SINAMICS G110 变频器

SINAMICS G110 平板式变频器的设计使用户在安装它们时，无论是作为单个的设备使用或者作为自动化系统的一部分，都具有更大的灵活性。对变频器必须采取足够的散热措施，确保其散热良好，为此，在变频器电气部分的机壳外面安装一个附加的外部散热器(参看表 2-3)。

除非下文中另有说明，否则，本操作说明书提到的上述机械安装和电气安装步骤都必须完成。安装步骤中提到的所有警告和注意事项都必须不折不扣地得到遵守。



图 2-9 带平板式散热器的 SINAMICS G110 变频器



警告

变频器在输入电源电压低于 230V，频率低于 50Hz，或者脉冲调制频率高于 8kHz 的情况下运行时，将给变频器带来附加的热损耗。在设计变频器的安装条件时必须考虑这些因素，而且，还必须通过实际的负载测试对变频器的温度加以校核。

关于冷却问题的考虑：

1. 有关保证冷却效果良好所要求的配电盘尺寸，请向配电盘的制造商咨询或查阅相关的技术资料。
2. 关于外装散热器的外形尺寸，请参看表 2-1 的技术数据。
3. 无故障运行期间，变频器的背板必须能够经受至少 95°C 的温度，并且在满负载和环境最高运行温度 [-10°C 至 +50°C (14°F 至 122°F)] 的条件下能够支持热烫的负载(钢板或铝板)。详细的情况请参看表 2-3。
4. 安装变频器时，必须保证它与其两侧设备间的最小间距为 30mm，上下两面的最小间距为 100 mm。
5. 我们建议，背板的安装区域至少应与变频器平板散热器所占有的区域相同。
6. SINAMICS G110 平板式变频器不允许一个挨一个 (无间隙) 地安装或叠层堆积式安装。

安装

1. 按照表 2-1 给出的钻孔尺寸钻孔，准备好安装变频器的板面。
2. 确信钻孔边缘的毛刺已被打磨光滑。
3. 确信变频器的平板是清洁的，没有灰尘和油污。
4. 请装好平板的安装板面，如果要求安装外部散热器，它必须是：
 - ◆ 清洁的，并且没有灰尘和油污。
 - ◆ 平滑的。
 - ◆ 表面没有砾痕，孔洞或其他缺陷。
 - ◆ 用金属制造的(钢的或铝的)。
 - ◆ 表面没有油漆或涂料。
 - ◆ 没有铁锈。
5. 在变频器的平板上涂抹散热器 / 热接触软膏(用于降低热阻)。
6. 确信热接触软膏已经均匀地抹在整个平板的安装表面上。
7. 用 4 个 M4 的螺丝安装变频器。
8. 确信变频器已经可靠地安装，M4 螺丝也已经用 2.5 Nm 的力矩牢靠地紧固。
9. 在必要的时候，将外部散热器接在背板的另外一侧，确信热接触软膏已涂抹均匀。
10. 在全部完成安装工作以后，应该加上负载进行测试，校核冷却的效果。
11. 检查是否有故障跳闸 F0004 (变频器过温)。

表 2-3 平板式散热器的功率损耗和热力技术参数

	120W	250W	370W	550W	750W
运行温度范围(°C)	-10 到+50				-10 到+40
总损耗(W)	22	28	36	43	54
线路和控制损耗(W)	9	10	12	13	15
散热器的热阻建议值(K/W)	3.0	2.2	1.6	1.2	1.2
输出电流建议值(A)	0.9	1.7	2.3	3.2	3.9

* 表 2-3 列出的损耗值适用于装有 25 m 屏蔽电缆的变频器

3 调试

3.1	方框图.....	3-3
3.2	调试方法.....	3-4
3.3	基本调试.....	3-5
3.3.1	出厂时的缺省设置值.....	3-6
3.3.2	用选件 BOP(基本操作板)进行调试.....	3-8
3.4	高级调试.....	3-11
3.4.1	操作方式.....	3-11
3.4.2	调试概览.....	3-14
3.4.3	改变电动机的基本频率设置.....	3-15
3.4.4	快速调试(P0010= 1).....	3-16
3.4.5	复位为出厂时的缺省设置值.....	3-18
3.4.6	外接的电动机过载(过热)保护.....	3-18
3.4.7	利用 BOP 克隆(复制)参数.....	3-18

本章介绍如何进行 SINAMICS G110 变频器的调试，并使它顺利投入运行的各种方法。开始进行调试的前提条件是已经按照第二章的要求完成了机械和电气的安装工作。



警告

- SINAMICS G110 变频器是在高电压下运行。
- 电气设备运行时，设备的某些部件上不可避免地存在危险电压。
- 按照 EN 60204 IEC 204(VDE 0113)标准的要求，“紧急停车设备”必须在控制设备的所有工作模式下都保持可控性。无论紧急停车设备是如何停止运转的，都不能导致不可控的或者未曾予料的再次起动。
- 无论故障出现在控制设备的什么地方都有可能造成严重的设备损坏，甚至是严重的人身伤害(即存在潜在的危险)。因此，还必须采取附加的外部预防措施或者另外装设用于确保安全运行的装置，即使在故障出现时也应如此(例如，独立的限流开关，机械连锁等)。
- 在输入电源中断并重新上电之后，一定的参数设置可能会造成变频器的自动再起动。
- 为了保证电动机的过载保护功能正确动作，电动机的参数必须准确地配置。
- 本设备可按照 UL508C 第 42 节的要求在变频器内部提供电动机过热保护功能。根据参数 P0610(第 3 访问级)和 P0335, I^2t 保护功能是在缺省情况下投入的。
- 在采用 H 或 K 型熔断器，断路器或自保护电动机控制器作为保护器件时，本设备可用于回路对称容量不大于 10,000 安培(均方根值)的地方，最大电压为 230V。
- 本设备不可作为‘紧急停车机构’使用 (参看 EN 60204, 9.2.5.4)



注意

只有经过培训并认证合格的人员才可以在操作面板上输入设定值。任何时候都应特别注意遵守本手册中要求采取的安全措施和给予的警告。



提示

- 变频器没有电源开关，在电源电压接通时变频器就已经上电。这时，变频器处于等待状态，在按下“RUN(运行)”按钮或在端子 3 出现开关量的“ON”信号以前，其输出一直处于被封锁的状态。
- 利用 SINAMICS G110 变频器的输入控制信号来起动和停止电动机的运行。

3.1 方框图 f

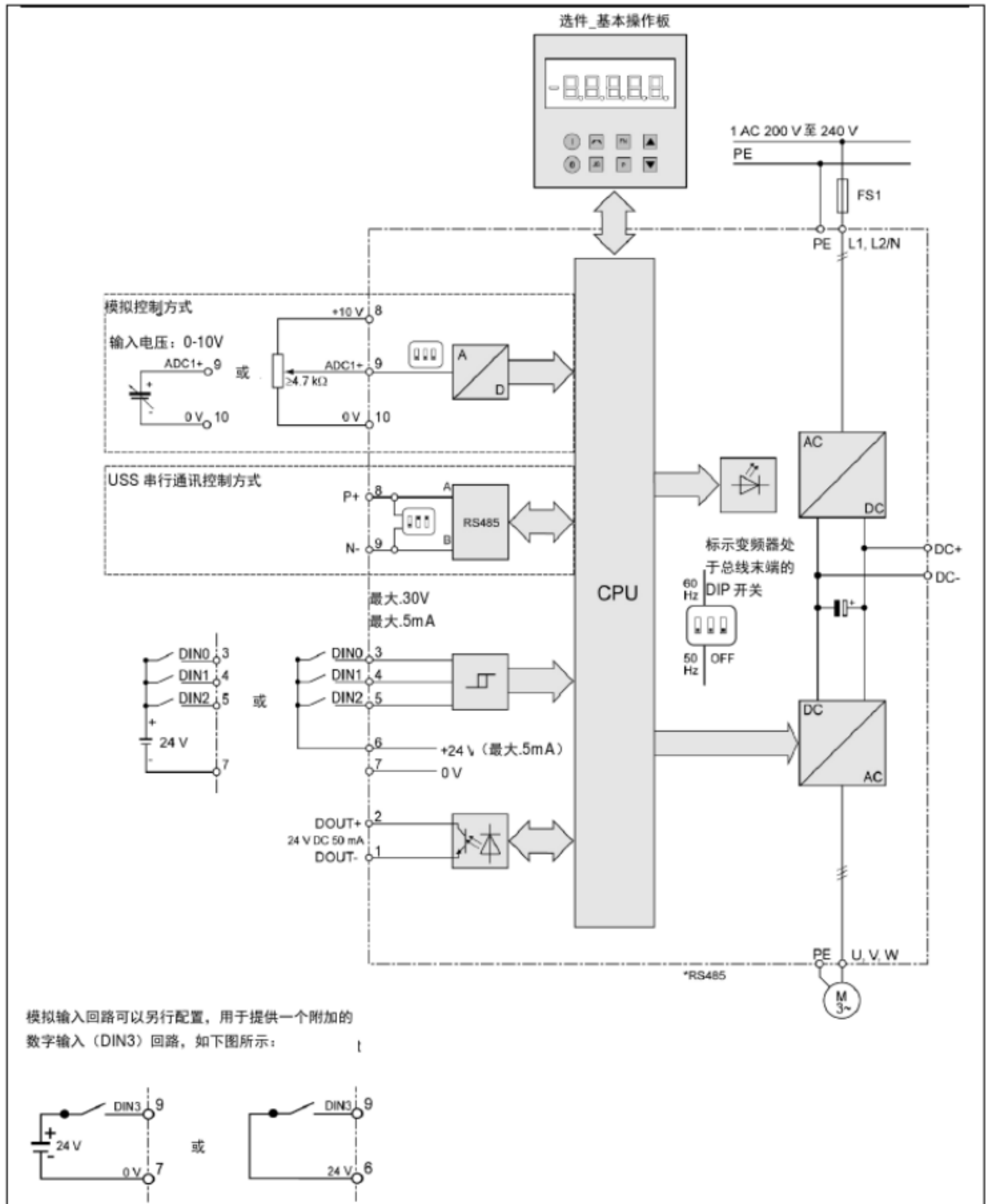


图 3-1 变频器的方框图

3.2 调试方法

您可以采用以下方法中的一种来完成 SINAMICS G110 变频器的基本调试，这些调试方法的应用范围非常广：

- 连接模拟和数字输入信号，采用出厂时缺省设置的变频器设置值，或通过 RS485 串行通讯链路(参看第 3.3.1 节)进行调试。
- 利用选件 BOP (基本操作板) 进行调试 (参看第 3.3.2 节)。
- 利用高级调试法，您可以根据特定工程项目的需要对 SINAMICS G110 变频器进行适当的配置。请参看第 3.4 节的相关内容：
- 变频器与 PC 机之间采用 USS 串行通讯(参看第 3.4.1 节)。
- 利用 PC 调试工具“STARTER”，按照 USS 协议与变频器进行通讯(参看第 3.4.1 节)。
- 利用“快速调试”法进行调试，再设置变频器的参数，进行优化配置(参看第 3.4.4 节)。
- 将变频器的参数复位为工厂的缺省设置值(参看第 3.4.5 节)。
- 变频器接入 PTC 温度传感器(参看第 3.4.6 节)。
- 用 BOP 克隆(复制)参数(参看第 3.4.7 节)。

注意

使用 USS 通讯功能时，要求把 USS 总线上所有设备的 0V 接到公共的参考点上。控制板上的端子 10 可以作为这一参考点。

SINAMICS G110 变频器分为两种类型：

1. 模拟控制型

模拟控制型 SINAMICS G110 变频器适合用于单机驱动系统。这种变频器采用外接的开关和电位计，通过模拟的和数字的输入信号进行控制。变频器为标准供货方式时，供货范围不包括外接的开关和电位计。

2. USS 通讯控制型

USS 通讯控制型 SINAMICS G110 变频器适合用于组成网络的多个驱动系统。变频器的控制是通过 RS485 串行通讯接口，按照 USS 协议进行的。这种方式是利用网络把若干个变频器连接在一起，并通过同一条通讯总线对它们进行控制。

根据变频器铭牌上的订货号可以区别出它是上述哪一种类型，请分别对表 7-4 和表 7-5 中列出的订货号加以比较。

由于 SINAMICS G110 变频器有两种类型，因而用户可以采用不同的选件对它们进行调试。这些调试选件在下面的“基本调试”和“高级调试”两节中分别给予说明。

3.3 基本调试

SINAMICS G110 变频器在供货时具有缺省的参数设置值，涵盖以下的基本操作：

- 电动机的铭牌数据：电压，电流和频率的数据已经键入变频器，应确保电动机与变频器的技术参数相匹配(建议采用西门子生产的标准电动机)。
- 线性 V/f 电动机速度控制特性，由模拟电位计控制或当变频器采用 USS 通讯控制方式时，通过 RS485 串行通讯接口进行控制。
- 电源频率为 50Hz 时，2 极电动机的最大转速为 3000min^{-1} (60Hz 时为 3600min^{-1})；可通过变频器的模拟输入端用电位计进行控制，或者，当变频器为 USS 通讯控制方式时，通过 RS485 串行通讯接口进行控制。
- 斜坡上升/下降时间 = 10s。

改变电动机的基本频率设置

SINAMICS G110 变频器缺省设置的电动机基本频率为 50Hz。世界上有些地区的电动机基本频率设计为 60Hz。您可以利用位于变频器面板上的 DIP 开关(用于选择要求的基本频率)改变电动机缺省设置的基本频率。

改变 DIP 开关的位置时，需要一个小螺丝刀。

DIP 开关 1 用于改变变频器设置的电动机基本频率，缺省设置状态下，电动机的基本频率为“50Hz”。请参看图 3-2。

DIP 开关 1 在缺省位置(50Hz)时，BOP 上显示的输出功率单位是 kW (如果变频器上装有 BOP)。此外，与电动机相关的所有参数都应根据 50Hz 频率进行计算。为了把电动机的基本频率设置值改变为 60Hz，必须把 DIP 开关 1 设置到“60Hz”位置。

在变频器接通电源电压之前，必须把 DIP 开关 1 设置为电动机的实际基本频率相应的位置。变频器上电以后将读入 DIP 开关 1 的设置位置，并计算与电动机相关的以下参数：

- 电动机的额定频率(P0310)。
- 电动机的最大频率(P1082)。
- 基准频率(P2000)。



图 3-2 设定电动机基本频率和总线终端的 DIP 开关

3.3.1 出厂时的缺省设置值

SINAMICS G110 变频器在出厂时已经按照西门子标准的 4 极三相感应电动机的 V/f 控制特性编程，电动机的额定功率应与变频器的额定功率相同。

变频器为模拟控制方式时，利用模拟输入信号对电动机的速度进行控制；变频器为 USS 通讯控制方式时，通过 RS485 串行通讯接口对电动机的速度进行控制；如图 3-3 所示。

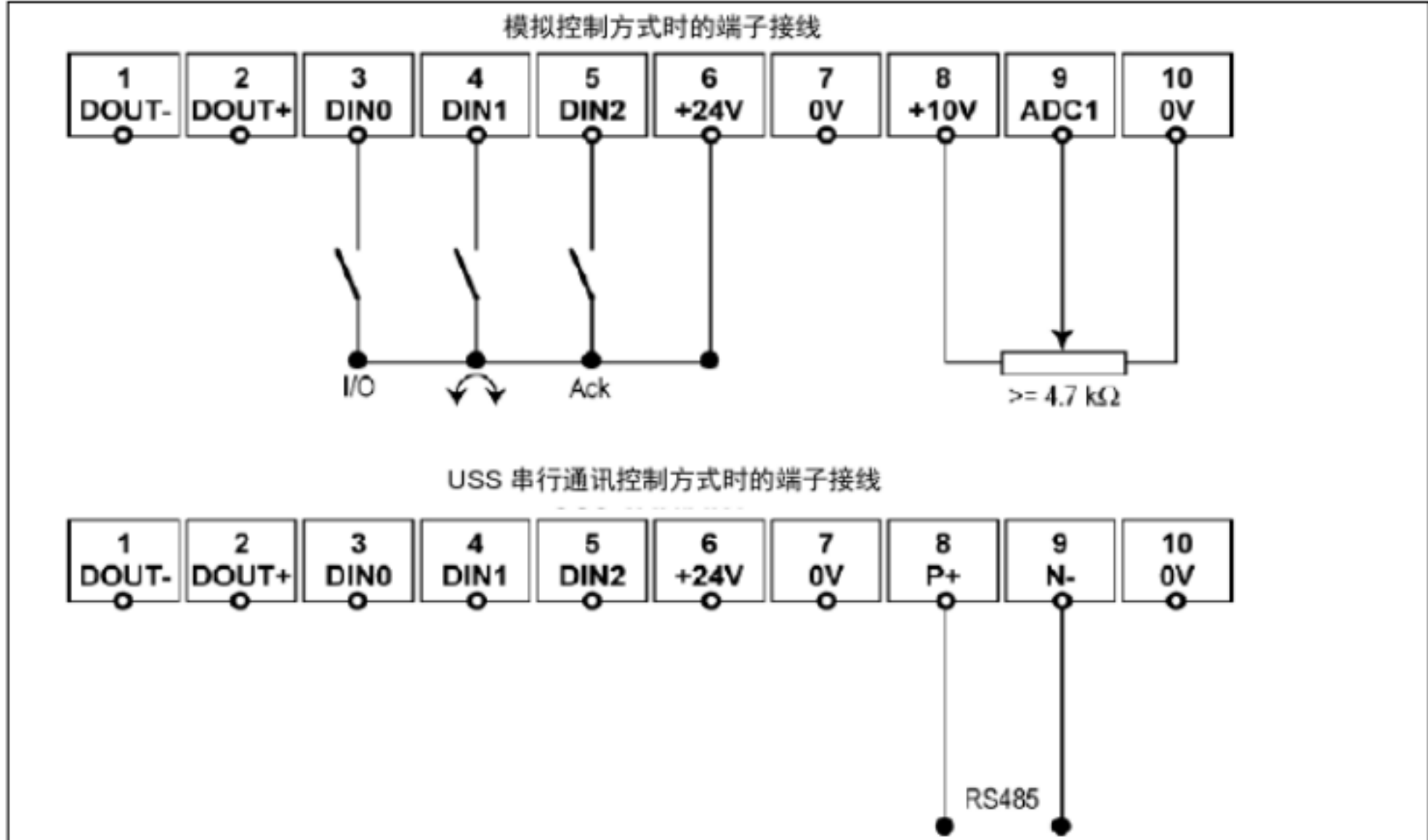


图 3-3 基本控制方式 – 模拟输入控制方式和 USS 通讯控制方式

具有缺省设置值的变频器可以在非常广阔的领域内使用。变频器的缺省设置值如表 3-1（采用模拟控制方式）和表 3-2（采用 USS 通讯控制方式）中所示端子的接线如图 3-3 所示。

说明

如上面 3-3 节所述，有时可能要改变电动机的基本频率设置。

表 3-1 作为标准变频器(模拟控制方式)使用时的缺省设置值

说明	端子号	参数的缺省值	缺省值运行
频率设定值信号源	9	P1000 = 2	模拟输入
命令信号源	3,4 和 5	P0700 = 2	(见下)
数字输入 0	3	P0701 = 1	ON/OFF1
数字输入 1	4	P0702 = 12	反向
数字输入 2	5	P0703 = 9	故障应答

利用缺省设置值，变频器（模拟控制方式）可以完成以下操作：

- 起动和停止电动机 (外部开关通过 DIN 0 进行操作)。
- 电动机反向(外部开关通过 DIN 1 进行操作)。
- 故障应答(外部开关通过 DIN 2 进行操作)。

在模拟控制方式下,电动机的速度由连接到模拟输入端的电位计($\geq 4.7k\Omega$)进行控制(外接的开关和电位计不包括在变频器的供货范围内);在 USS 通讯控制方式下,电动机的速度通过 RS485 通讯接口进行控制,如图 3-3 所示。

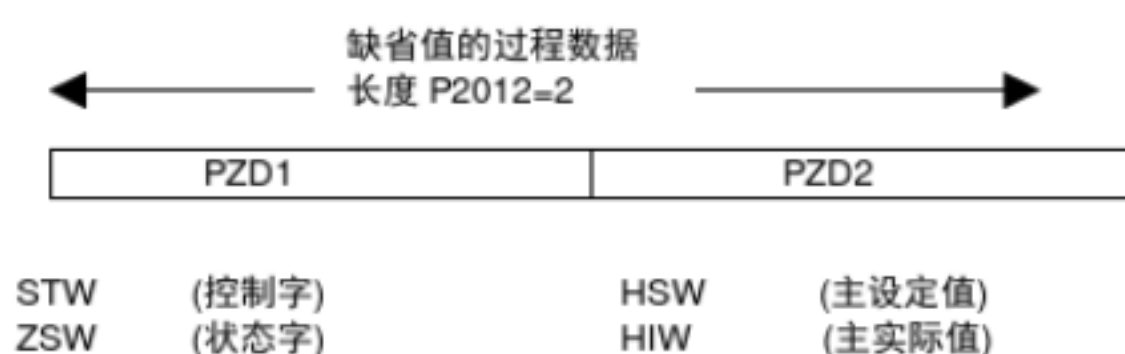
表 3-2 作为标准变频器(USS 通讯控制方式)使用时的缺省设置值

说明	端子号	参数的缺省值	缺省值运行
USS 地址	8/9	P2011 = 0	USS 地址 = 0
USS 波特率	8/9	P2010 = 6	USS 波特率 = 9600 bps
USS PZD(过程数据)长度	8/9	P2012 = 2	USS 报文的 PZD 部分含有 16 位的两个字
频率设定值信号源	8/9	P1000 = 5	通过 USS 协议(HSW) 得到
命令信号源	8/9	P0700 = 5	通过 USS 协议(HSW) 得到

在 USS 通讯控制方式下,电动机的速度通过 RS485 通讯接口进行控制,如图 3-3 所示。(USS 控制主站和软件工具不包括在变频器的供货范围内)。

变频器在 USS 通讯控制方式下运行时,过程数据连续不断地在主站与从站之间进行交换。USS 报文的 PZD(过程数据)部分用于传送主设定值和变频器的控制命令。

根据通讯方向的不同(过程数据 PZD 从 USS 接口传送到变频器,或从变频器把 PZD 传送到 USS 接口) PZD 传送的过程数据可能是控制字(STW)和设定值(HSW),或者是状态字(ZSW)和实际值(HIW)。



变频器的报警信号和故障状态

LED 指示变频器的运行状态。LED 也指示变频器的各种报警信号和故障状态。第 6.1 节中给出了 LED 表示的变频器状态的说明。

USS 通讯总线的末端

在 USS 通讯控制方式下, SINAMICS G110 变频器按照 RS485 协议与控制系统和连接在总线上的其他变频器进行通讯。对于连接在网络总线末端的最后一个变频器必须有所标识。这就是必须把该变频器面板上的 DIP 总线终端开关设置为“总线末端”位置(如图 3-2 所示)。重要的是,两个 DIP 开关(2 和 3)都应设定为“总线末端”位置(而不是在“OFF”位置)。为了改变 DIP 开关的位置,需要一个小螺丝刀。

3.3.2 用选件 BOP(基本操作板)进行调试

如果变频器装有选件“BOP(基本操作板)”，就可以利用 BOP 上相应的按钮非常方便地设定变频器的控制信号和速度基准值。利用 BOP 也可以非常方便地存取变频器的参数。这一节中将向您介绍，如何利用 BOP 以最小的工作量来调试和起动变频器。

例如，利用 BOP 进行变频器的高级调试(参看第 3.4.1) 和利用 BOP 复制参数数值(参看第 3.4.7 节)。

在变频器上安装 BOP 操作板的方法，请参看附录 C，关于 BOP 上各个按钮功能的说明请参看附录 D。

- BOP 必须与变频器直接连接，不允许通过电缆远程连接。
- BOP 可以在变频器上电的情况下安装和拆卸。
- 变频器可以自动识别 BOP 是否与它连接，并允许用户存取参数数值。为了利用 BOP 操作变频器(起动/停车，确定设定值)，参数 P0700(命令信号源，即起动/停车，反向，点动) 和 P1000(频率设定值) 都必须设定为 1。或者，把 P0719 设定为 11，如下面所述。



图 3-4 基本操作板 (BOP)







说明

电动机的基本频率设置值可以更改，如上面所述。

利用基本操作板(BOP) 更改参数

下面用实际例子说明如何用 BOP 更改参数的数值。这些例子也说明如何利用 BOP 来配置变频器(在 BOP 上输入起动/停车命令和频率设定值)。

改变 P0003 — 参数访问级

操作步骤	显示的结果
1 按  访问参数	r0000
2 按  直到显示出 P0003	P0003
3 按  显示参数数值	1
4 按  或  设定为所需要的数值	3
5 按  确认并存储设定的参数数值	P0003
6 这里，使用者只能看到访问级 1 至 3 的参数。	

修改下标参数 P0719 — 设置 BOP 控制












操作步骤	显示的结果
1 按  访问参数	r0000
2 按  直到显示出 P0719	P0719
3 按  访问参数的数值	r0000
4 按  或  选择运行所需要的下标 1	r0001
5 按  显示当前的设定值	0
6 按  或  选择运行所需要的数值	11
7 按  确认和存储这一数值	P0719
8 按  直到显示出 r0000	r0000
9 按  返回标准的变频器显示（由用户定义）	

图3-5 用 BOP 修改参数





说明

修改参数的数值时，BOP 有时会显示：

buSY。表明变频器正忙于处理优先级更高的任务。


改变参数数值的一个数字

为了快速修改参数的数值，可以一个个地单独修改显示出的每个数字，操作步骤如下：

1. 确信已处于某一参数数值的访问级（参看上面“用基本操作板(BOP)更改参数的数值”）。
2. 按  (功能键)，最右边的一个数字闪烁。
3. 按  / ，修改这位数字的数值。
4. 再按  (功能键)，相邻的下一位数字闪烁。
5. 执行 2 至 4 步，直到显示出所要求的数值。

- 按  ，退出参数数值的访问级。

提示

功能键  也可以用于确认已发生的故障。

电动电位计(MOP)功能的调试






利用选件 BOP 的电动电位计 (MOP) 功能可以完成简单的电动机速度控制 (MOP 的使用方法请参看参数表中的参数 P1031 和 P1040)。

在缺省设置时 BOP 的电动机控制功能是被禁止的。为了利用 BOP 控制电动机, 必须完成以下设置 (也请参看上面的“用基本操作板(BOP)更改参数的数值”):

- P0719 = 11 (使能 BOP 的起动/停车按钮, 并由 BOP 使能电动电位计设定值)。

或者设定:

- ◆ P0700 = 1 (使能 BOP 的起动/停车按钮)。
- ◆ P1000 = 1 (使能电动电位计设定值)。

- 按  按钮, 起动变频器。
- 在电动机开始转动的同时按  按钮, 使电动机速度增加到 50Hz。
- 在电动机速度达到 50Hz 以后, 按  按钮, 使电动机速度及其显示值逐渐降低。
- 按  按钮, 改变电动机的转动方向。
- 按  按钮, 停止电动机的运行。

如果 BOP 已经设定为命令信号源(P0700 = 1 或 P0719 = 10—15), 那末, 在 BOP 从变频器上带电拆下时, 变频器将自动停止运行。

说明

如果变频器连接的电动机是西门子标准的 4 极三相感应电动机, 那末, BOP 上读出的速度值是完全正确的。否则, 可能不得不改变电动机的额定速度值(请参看 3.4.4 节)才能使 BOP 读出的速度值符合实际情况。

报警信号与故障状态

变频器装有 BOP 时, 如果出现故障或报警信号, 参数 r0947 或 r2110 中将显示故障号或报警号。详细情况请参看参数表。

3.4 高级调试

这一节向您介绍“高级调试”的调试方法，使用户可以根据自己特定的电动机和应用对象对变频器的配置进行优化。这一节也向您介绍如何按照指定的运行方式操作 SINAMICS G110 变频器。

高级调试要求用户直接访问变频器中的参数，既可以通过 USS 主站(例如 PLC)，基本操作板(BOP) 进行访问，也可以通过 STARTER 软件进行访问，如表 3-3 所示。

在某些方式下，为了操作变频器，需要有辅助的设备。由此可以向用户提供若干种调试方法(请参看表 3-4)。

3.4.1 操作方式

SINAMICS G110 变频器可以按照多种方式连接和进行操作。表 3-3 给出了连接和操作方式的一览表。下一节中对各种连接和操作方式加以详细的说明。

说明

任何时候，SINAMICS G110 变频器都可以有至少两种以上的连接和操作方式，例如，安装 BOP 并由它进行操作，利用 USS 通讯进行操作或者用连接在端子上的外部开关进行操作。

表 3-3 SINAMICS G110 变频器操作方式一览表

方式	模拟控制	利用 USS 通讯进行控制	符号说明 (要求安装选件)
利用端子进行操作	√ (需要外接开关和电位计)	√ (不支持模拟输入,但是,命令信号源可以由外接开关输入)	①= BOP ②= PC 机, 并与变频器连接组合件连接 ③= STARTER 调试软件 √ = 支持
串行通讯 (USS—RS485)	不支持	√	
串行通讯 (USS—RS232)	√ ②	√ ② (不能同时使用 USS—RS232 和 USS—RS485)	
BOP 操作	√ ①	√ ①	
STARTER 软件	√ ② ③	√ (③ 端子 X8 / X9 上连接 RS485 转换器或用②)	

表 3-3 的举例：

- 利用端子进行操作的方式下，可以用模拟信号进行控制。在前面的 3.3.1 节中已经对此作了说明。在这种操作方式下也可以通过 USS 通讯进行控制。但是，在这种控制方式下，由于没有模拟输入，必须利用其他方式提供频率设定值。
- 利用 USS 通讯进行控制的情况下，可以通过串行接口(USS—RS485)直接对变频器进行控制。模拟控制方式下不支持串行接口进行的操作。

说明

- 如果操作是通过串行通讯接口（USS—RS232）进行，那末，采用模拟控制或利用 USS 通讯进行控制都要求②(见上面的表 3-3，PC 机，并与变频器连接组合件连接)。
- 通过串行接口(USS—RS232) 进行操作的硬件设置也可以用于 STARTER 软件方式，STARTER 软件方式操作时需要增加③ (见上面的表 3-3，STARTER 软件)。

SINAMICS G110 变频器可以采用以下方式进行操作：

利用端子进行操作：

这是利用开关和电位计对变频器进行控制的一种简单操作方法，并且只适用于模拟控制方式。这种操作方式的调试方法已在 3.3.1 节中说明。但它不能进行复杂的高级调试。

利用串行通讯进行操作：

USS 协议既可以用于通过 RS232 串行接口进行的调试，也可以用于通过 RS485 串行接口进行的调试，以及变频器的参数化(参数设置) 和运行。USS - RS485 串行接口只是在采用 USS 进行控制时有效（参看 3.3.1 节），并且可以直接连接到变频器网络或 USS 主站，例如 PLC。USS - RS232 串行接口可以在两种控制方式（模拟控制和利用 USS 通讯进行的控制）下使用，但是必须装有选件“PC 机”，并与变频器连接组合件连接。

使用串行接口的前提条件是，串行通讯的数据传输速率(波特率)和变频器的总线地址必须在参数化或调试之前就应该确定。

详细的数据请参看下面的各个参数(缺省设置的详细情况已在 3.3.1 节中给出)：

- P2010 - 波特率
- P2011--总线地址
- P2012--PZD （过程数据）的长度

这些参数的数值可以通过选件 BOP （基本操作板）进行修改。它们也可以通过 USS 协议进行修改，但是，要求 USS 主站用新的设置值重新配置。

参数表中给出了有关参数的其它信息，以及 USS 报文的设置方法。

参数 P2010，P2011 和 P2012 的缺省设置值示于表 3-2。

在串行通讯控制方式下，为了完成对变频器的操作，应设定 P0719 = 55 或设定命令信号源 P0700 = 5，并且设定频率设定值 P1000 = 5。

利用 BOP 进行操作：

如果变频器的缺省设置与您的实际应用对象不匹配，可以用基本操作板（BOP，选件）按照您的要求进行修改。

BOP 允许用户直接存取 SINAMICS G110 变频器的参数。

利用变频器上安装的 BOP，用户可以实现以下功能：

- 改变参数的数值
- 监控指定的参数
- 把参数数值从一个变频器拷贝到另一个变频器。在 USS 通讯控制的情况下（参看 3.4.7 节）需要控制多台变频器时，这是非常方便的。

一个 BOP 可以用于若干台 SINAMICS G110 变频器的参数配置。方法是，首先用 BOP 设定该变频器所需要的参数，并在完成设置后卸下 BOP，再把它安装到另一台变频器上，进行第二台变频器的参数设置，如此等等。

BOP 上装有 5 位数字的显示屏，用户可以利用它读出或修改参数的数值。

BOP 上各个按钮的功能说明和在变频器上安装 BOP 的操作步骤，请参看附录 C 和 D。

关于 BOP 使用说明的更详细的资料，请参看 3.3.2 节。

如果变频器装有 BOP，并且用它显示输出频率（P0005=21），那末，当变频器停车时，输出频率的设定值将每一秒钟显示一次。

在 BOP 控制方式下，为了完成对变频器的控制，应设定 P0719 = 11 或设定命令信号源 P0700 = 1，并且设定频率设定值 P1000 = 1。

利用 STARTER 软件进行操作：

为了快速而有效地修改变频器的参数和进行调试，可以使用 STARTER 软件工具。这一软件以文件和 PC 工具 CD-ROM（可以作为单独项目订货）的形式向用户提供，用户也可以从英特网上下载。

STARTER 向用户提供图形接口，利用该接口可以通过参数数据库非常便捷地存取变频器的参数，还可以利用“配置 wizard”，指导用户正确地进行设置和配置。

STARTER 软件运行在以下的操作系统环境下：

- Windows NT
- Windows 2000
- Windows XP Professional

STARTER 软件是自解释的，并得到“在线帮助”系统的支持。

为了使用 STARTER 软件，不论是模拟控制方式，还是 USS 通讯控制方式都要求用户安装选件“PC 机”，并与变频器连接组合件连接。

此外，在 USS 通讯控制方式下，也可以利用 RS485 / RS232 接口转换器，通过端子 8 和 9 与 PC 机连接。

在 STARTER 控制方式下，为了完成对变频器的控制，应设定 $P0719 = 55$ 或设定命令信号源 $P0700 = 5$ ，并且设定频率设定值 $P1000 = 5$ 。

3.4.2 调试概览

根据控制方式和操作方式(参看表 3-3)的不同，进行高级调试的步骤也不同。下面的表 3-4 列出了如何进行高级调试的各种方法：

- 改变电动机的基本频率。
- 配置频率设定值和命令信号源。

表 3-4 调试方法一览表

方式	改变电动机的基本频率设置(参看 3.4.3 节)	基本操作(参看 4.1 节和 4.2 节)	高级调试
利用端子进行操作	只需利用 DIP 开关, 参看 3.3 节	a). 频率设定值: 在端子 9 上连接电位计。 b). 命令信号源: 在端子 3 - 6 之间连接开关。	不用
串行通讯	a). DIP 开关, 或 b). P0100, 或 c). 手动输入数据	a). 频率设定值: 在端子 8 和 9 上连接 USS。 b). 命令信号源: 在端子 8 和 9 上连接 USS。在重新配置后, 端子 3 - 6 也可以作为命令信号源。 说明: 请确认总线已配有终端电阻。	a). 快速调试(参看 3.4.4 节)。 b). 出厂时的缺省设置(参看 3.4.5 节)。 c). 外部的电动机热过载保护(参看 3.4.6 节)。
BOP 操作	a). DIP 开关, 或 b). P0100, 或 c). 手动输入数据	a). 频率设定值: 利用箭头键(MOP)增减设定值的数值。 b). 命令信号源: 利用 ON, OFF 和 REV 键发出控制命令。 说明: BOP 如何使用的有关资料请参看 3.3.2 节和 3.4.1 节。	a). 快速调试(参看 3.4.4 节)。 b). 出厂时的缺省设置(参看 3.4.5 节)。 c). 外部的电动机热过载保护(参看 3.4.6 节)。 d). 参数复制(参看 3.4.7 节)。
STARTER 软件	a). DIP 开关, 或 b). P0100, 或 c). 手动输入数据	a). 频率设定值: 参看 STARTER 的“在线帮助”。 b). 命令信号源: STARTER “在线帮助”。 在重新配置后, 端子 3-6 也可以作为命令信号源。	a). 快速调试(参看 3.4.4 节)。 b). 出厂时的缺省设置(参看 3.4.5 节)。 c). 外部的电动机热过载保护(参看 3.4.6 节)。 d). 参数可以以文件的形式存储, 并可通过复制写入其它变频器(参看 STARTER 的有关资料)。

说明

- 为了使 SINAMICS G110 变频器投入运行，频率设定值 (P1000) 和命令信号源 (P0700) 两个参数都必须正确地进行设定。或者，可以把参数 P0719 设定为指定的频率设定值和命令信号源。
- 频率设定值和命令信号源可以用不同的方式发出(例如，频率设定值由 BOP 给出(P1000 = 1)，而命令信号源由端子设定(P0700 = 2))。

3.4.3 改变电动机的基本频率设置

SINAMICS G110 变频器的电动机基本频率缺省设置值为 50Hz。而在世界上的有些地方，电动机的基本频率设计为 60Hz。

SINAMICS G110 变频器有三种方法可以修改电动机的基本频率设置：

- 变频器的面板上装有一个 DIP 开关，供用户选择所需的电动机基本频率(参看 3.3 节的说明)。
- 参数 P0100 可以用下面介绍的方法进行修改。
- 根据电动机的铭牌数据手动输入电动机的基本频率。

**警告**

- 变频器上电以后，将由 DIP 开关读出电动机的基本频率设置值。这一设置值将重写 P0100 原来的设置值。
- 如果 P0100 设定为 0 或 1，那末，变频器将读出 DIP 开关设定的电动机基本频率值，其优先级高于软件的设置值。但是，如果 P0100 设定为 2，这一设置值的优先级将高于 DIP 开关。假如实际要求的电动机基本频率为 50Hz，就会导至变频器的运行不稳定。

用 DIP 开关修改电动机的基本频率设置值

可以利用变频器面板上的 DIP 开关来改变电动机的基本频率缺省设置值，相关的说明请参看 3.3 节。

设置电动机的基本频率(P0100)

电动机的基本频率可以利用参数 P0100 按照以下数据进行设置：

- P0100 = 0 (kW, 50Hz) (缺省值)。
- P0100 = 1 (hp, 60Hz)。
- P0100 = 2 (kW, 60Hz)。

如果要用软件修改参数 P0100，应执行以下的步骤：

1. 停止变频器。
2. 把 P0010 改变为 1(调试方式)。
3. 把 P0100 修改为用户要求的设置值。
4. 把 P3900 修改为 1。

参数 P0100 的改变将要求电动机的所有额定参数，以及与电动机额定参数相关的其它参数的重新设定，如前面所述。

3.4.4 快速调试(P0010=1)

快速调试是变频器对特定电动机进行优化配置的一种简便方法。首先要把电动机铭牌的额定数据键入变频器，然后，变频器根据输入的额定数据计算相关的控制和保护参数。

如果有若干台变频器向同样型号的电动机供电时，替代快速调试的方法是采用“参数复制”来实现配置的优化。

说明

只有在“快速调试”功能被使能(P0010 = 1)以后，才能够更改电动机的参数。

非常重要的一点是要注意区分：参数 P0010 是用于调试，而参数 P0003 是用于选择存取参数的数量(用户访问级)。参数 P0010 只选择一组与特定功能有关的参数，例如，使能快速调试。包括这样一些参数，例如，电动机的设置和斜坡函数的设置等。

在完成快速调试的所有步骤以后，应该确定参数 P3900 的值。当它设定为 1 时，结束快速调试的同时要执行电动机参数的计算，并将其他所有的参数(不包括 P0010 = 1 时选定的参数)复位为缺省设置值(这是向用户推荐的方式)。这种情况只在快速调试方式时才存在。

当 P3900 > 0 时，结束快速调试后参数 P0010 自动复位为 0。变频器只能在 P0010 已经复位为 0 的情况下才可以投入运行。

说明

我们建议您按照上述方法进行调试。

尽管如此，专家级的用户还可以采用 P0004 的参数过滤器功能进行调试。

进行参数化必需的电动机数据

下面的图 3-6 示出，如何从电动机的铭牌上找出电动机的额定数据。图 3-6 只是用图形向您说明电动机的额定参数，并不是要用图中的数据键入您的变频器，而是应该用您实际使用的电动机额定数据键入您的变频器。

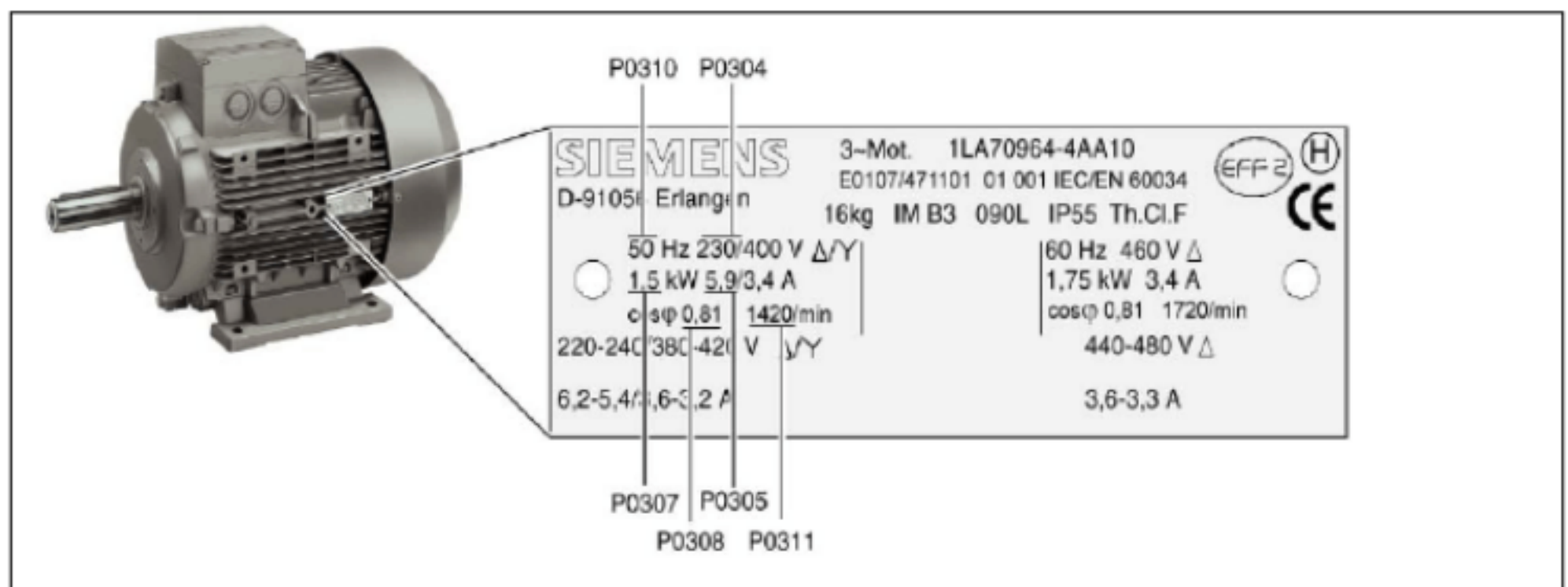
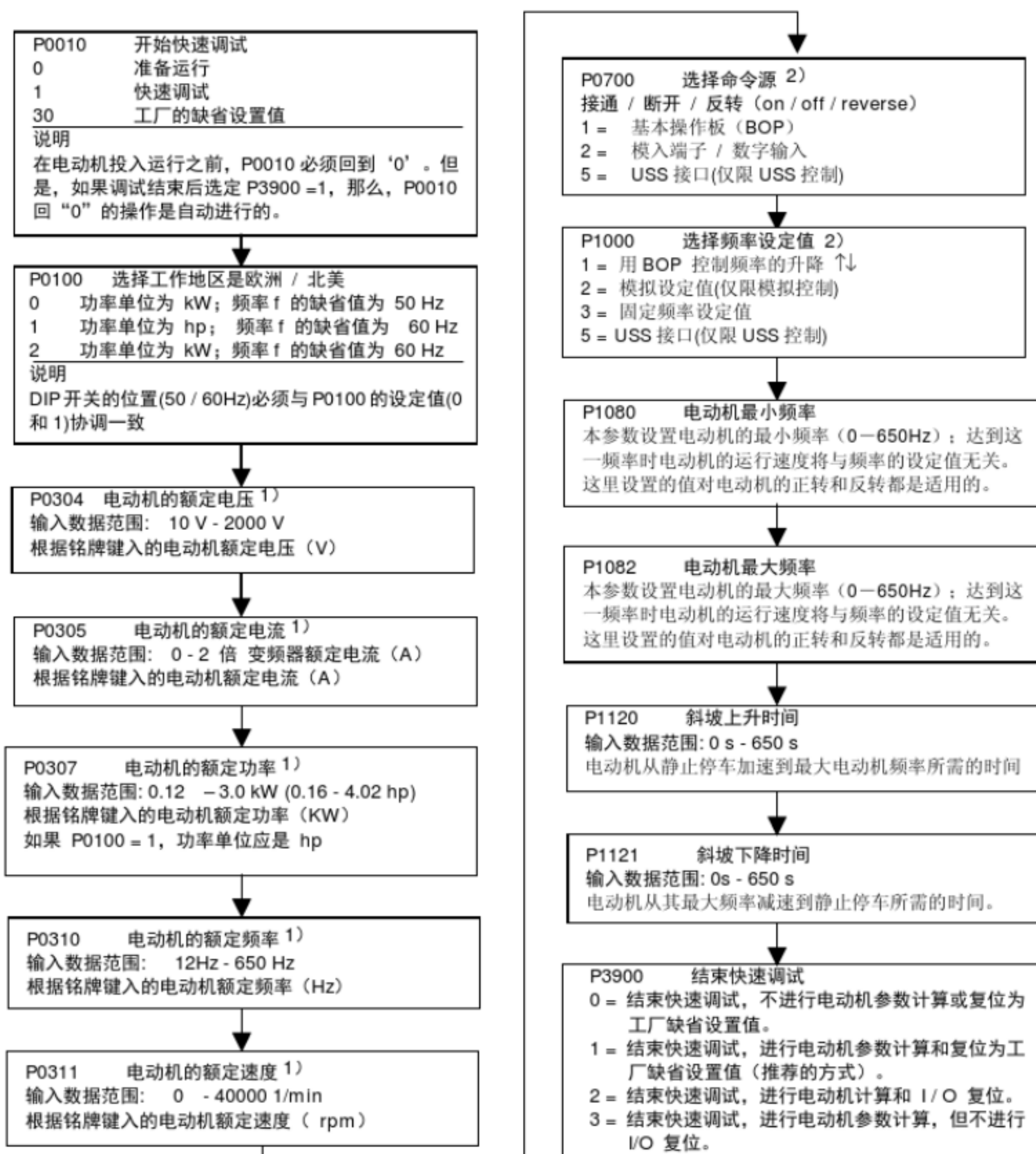


图 3-6 典型的电动机铭牌举例

说明

- P0308(电动机的额定功率因数)和 P0309(电动机的额定效率)只有在 P0003 = 3 的情况下才能看到。变频器只能显示两者中的一个参数,究竟显示哪个参数,由 P0100 的设定值确定(详情请见参数表)。
- 根据 P0100 的设定值不同, P0307(电动机的额定功率)可以显示 kW 或 HP 数。详情请见参数表。
- 只有在 P0010 = 1 的情况下才能更改电动机的参数。
- 应确认电动机的参数已与变频器正确匹配,也就是说,在上述例子中,三角形端子接线是连接 230V。

快速调试(只适用于第一访问级—P0003 = 1)的流程图



1) 与电动机有关的参数—请参看电动机的铭牌。

2) 表示该参数包含有更详细的设定值表, 可用于特定的应用场合。请参看 CD 上的“参数表”和“操作说明书”。

3.4.5 复位为出厂时的缺省设置值

为了把变频器所有的参数都复位为出厂时的缺省设置值，应进行以下的参数设置：

1. 设定 P0010 = 30
2. 设定 P0970 = 1

说明

复位过程可能要持续 3 分钟才能完成。

3.4.6 外接的电动机过载(过热)保护

电动机在额定速度以下运行时，安装在电动机轴上的风扇的冷却效果降低。因此，如果要在低频下长时间连续运行，大多数电动机必须降低额定功率使用。为了保护电动机在这种情况下不致过热而损坏，电动机应安装 PTC 温度传感器，并把它的输出信号连接到变频器的相应控制端，如图 3-7 所示。为了使能电动机过热时的跳闸功能，请设定参数 P0701(DIN0)或 P0702(DIN1)或 P0703(DIN3) 为 29。

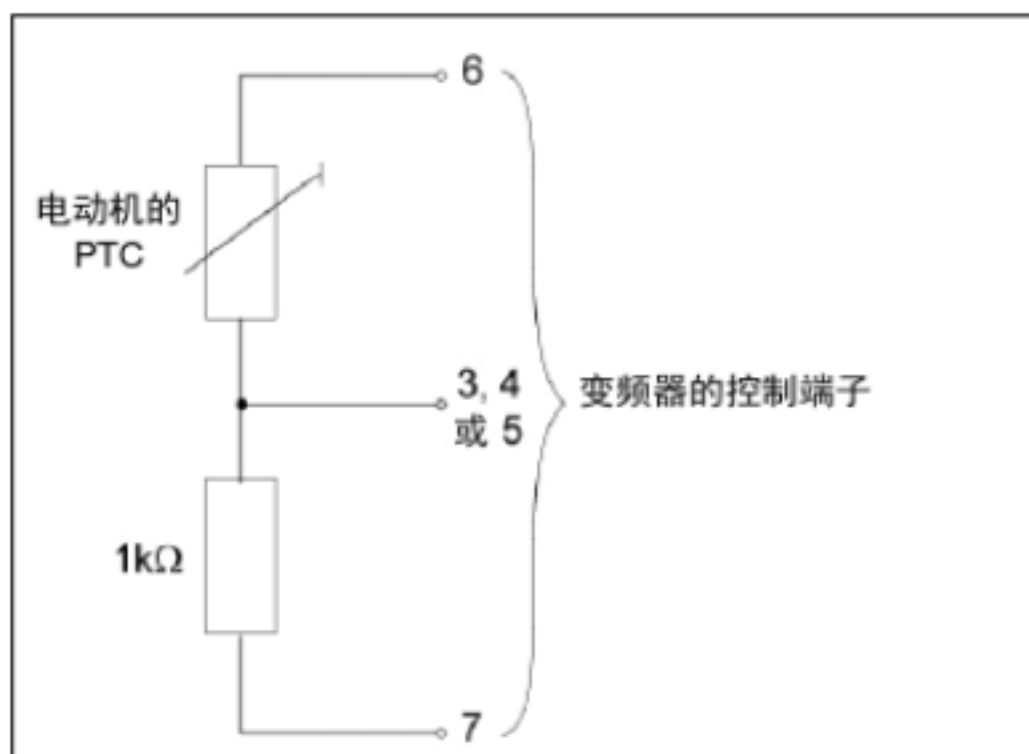


图 3-7 电动机的 PTC 过热保护

说明

为了避免 PTC 连接电缆发出的电气噪声的影响，建议您把 PTC 电缆与电动机电缆并行布线，而不要与变频器控制电缆并行布线。

3.4.7 利用 BOP 克隆(复制)参数

一组参数的数值可以从变频器上装，然后下载到其它的变频器。为了把一组参数从一个变频器复制到另一个变频器，应执行以下操作步骤：

1. 在变频器上安装基本操作面板(BOP)。
2. 确认将变频器停车是安全的。

3. 将变频器停车。
4. 把参数 P0003 设定为 3，进入专家访问级。
5. 把参数 P0010 设定为 30，进入参数克隆方式。
6. 把参数 P0802 设定为 1，开始由变频器向 BOP 上装参数。
7. 在参数上装期间，BOP 显示“BUSY (忙碌)”。
8. 在参数上装期间，BOP 和变频器对一切命令都不予响应。
9. 如果参数上装成功，BOP 的显示将返回常规状态，变频器则返回准备状态。
10. 如果参数上装失败，则应：
 - a. 尝试再次进行参数上装的各个操作步骤。
 - 或，
 - b. 将参数复位为出厂时的缺省设置值。
11. 从变频器上拆下 BOP。
12. 把 BOP 装到另一台变频器上。
13. 确认该变频器已经上电。
14. 把该变频器的参数 P0003 设定为 3，进入专家访问级。
15. 把参数 P0010 设定为 30，进入参数克隆方式。
16. 把参数 P0803 设定为 1，开始由 BOP 向变频器下载参数。
17. 在参数下载期间，BOP 显示“BUSY (忙碌)”。
18. 在参数下载期间，BOP 和变频器对一切命令都不予响应。
19. 如果参数下载成功，BOP 的显示将返回常规状态，变频器则返回准备状态。
20. 如果参数下载失败，则应：
 - a. 尝试再次进行参数下载的各个操作步骤。
 - 或，
 - b. 将参数复位为出厂时的缺省设置值。
21. 从变频器上拆下 BOP。

在进行参数复制操作时，应该注意以下一些重要的限制条件：

- 只是把当前的数据上装到 BOP。
- 一旦参数复制的操作已经开始，操作过程就不能中断。
- 额定功率和额定电压不同的变频器之间也可以进行参数复制。
- 在数据下载期间，如果数据与变频器不兼容，将把该参数的缺省设置值写入变频器。
- 在参数复制过程中，BOP 中已有的任何数据都将被重写。
- 如果参数的上装或下载失败，变频器将不会正常运行。

说明

SINAMICS G110 变频器的不同控制方式之间复制参数(也就是由模拟控制方式到 USS 通讯控制方式，或由 USS 通讯控制方式到模拟控制方式)以后，必须检查以下的参数：

- P0719 – 命令和频率设定值的选择。
- P1000 – 频率设定值的选择。

4 SINAMICS G110 变频器的使用

4.1	频率设定值(P1000)	4-2
4.2	命令信号源(P0700)	4-2
4.3	停车(OFF)命令和制动功能	4-4
4.3.1	OFF1	4-4
4.3.2	OFF2	4-4
4.3.3	OFF3	4-4
4.3.4	直流制动	4-5
4.4	控制方式(P1300)	4-5
4.5	故障和报警	4-5

**警告**

- 在操作电气设备时，设备的某些部分不可避免地存在危险电压。
- 按照 EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) 的要求，“紧急停车设备”必须在控制设备的所有工作模式下都保持可控性。无论紧急停车设备是如何停止运转的，都不能导致不可控的或者未曾予料的再次起动。
- 无论故障出现在控制设备的什么地方都有可能造成严重的设备损坏，甚至是严重的人身伤害（即存在潜在的危险），因此，还必须采取附加的外部预防措施或者另外装设用于确保安全的装置，即使在故障出现时也应如此（例如，独立的限流开关，机械连锁等）。
- SINAMICS G110 变频器在高电压下工作。
- 在输入电源中断之后，一定的参数设置可能会造成变频器的自动再起动。
- 为了保证电动机的过载保护能够在 5Hz 以上正确工作，输入变频器的电动机参数必须与实际使用的电动机完全相符。
- 本设备可按照 UL508C 第 42 节的要求在变频器内部提供电动机过载保护功能。请参看参数 P0610 和 P0335，I²t 保护功能是在缺省情况下投入的。
- 当采用 H 或 K 型熔断器，断路器或自保护组合电动机控制器作为保护设备时，本设备适合用于回路对称电流不大于 10,000 安培（均方根值）的地方，最大电压为 230V。
- 本设备不可作为‘紧急停车机构’使用（参看 EN 60204, 9.2.5.4）。

4.1 频率设定值(P1000)

这一参数确定，频率设定值的控制信号来自哪里。根据控制方式的不同，SINAMICS G110 变频器有两种缺省设置。

模拟控制方式

- 缺省值： 2 – 端子 9
(AIN, 0...10V)
- 其它设置：参看参数表中的参数 P1000。

USS 通讯控制方式

- 缺省值： 5 – 端子 8 和 9
(RS485, USS 协议)
- 其它设置：参看参数表中的参数 P1000。

4.2 命令信号源(P0700)

这一参数确定变频器的起动，停车和反向命令来自什么信号源。根据控制方式的不同，SINAMICS G110 变频器有两种缺省设置，请参看前面的快速调试流程图。

说明

斜坡时间和斜坡平滑功能也对电动机的起动和停车过程起作用。关于这些功能的详细情况，请参看参数表中的参数 P1120, P1121 和 P1130。

起动电动机**模拟控制方式**

- 缺省值： 2 – 端子 3 (DIN0, 高电平)。
- 其它设置：请参看参数表中的参数 P0701 至 P0704。

USS 通讯控制方式

- 缺省值： 5 – 端子 8 和 9 (RS485)
- 其它设置：请参看参数表中的参数 P0701 至 P0703。

停止电动机

有几种方法可以停止电动机(OFF1 - OFF3)：

说明

所有的 OFF 停车命令都是“低电平”有效。

模拟控制方式

- 缺省值： 2 – 端子 3 (DIN0, 低电平)
 - ◆ OFF1 2 – 端子 3 (DIN0, 低电平)
 - ◆ OFF2 基本操作板上的 OFF 按钮，长时间(大于两秒)按下 OFF 按钮，或按两次 OFF 按钮。
 - ◆ OFF3 非标准设置。
- 其它设置：请参看参数表中的参数 P0700 – P0704。

USS 通讯控制方式

- 缺省值： 5 – 端子 8 和 9 (RS485)
 - ◆ OFF1 控制字 1 (r0054)，位 00
 - ◆ OFF2 基本操作板上的 OFF 按钮，长时间(大于两秒)按下 OFF 按钮，或按两次 OFF 按钮；控制字 1 (r0054)，位 01
 - ◆ OFF3 控制字 1 (r0054)，位 02

电动机反向**模拟控制方式**

- 缺省值： 2 – 端子 4 (DIN1, 高电平)。
- 其它设置： 请参看参数表中的参数 P0701 至 P0704。

USS 通讯控制方式

- 缺省值： 5 – 端子 8 和 9 (RS485)；控制字 1 (r0054)，位 11。

4.3 停车(OFF)命令和制动功能

4.3.1 OFF1

这一命令(清除 ON 命令后产生) 使变频器按照选定的斜坡曲线下降时间减速停车。
更改斜坡曲线下降时间的参数见 P1121。

说明

- ON 命令和后跟的 OFF1 命令必须是同一个命令信号源。
 - 如果 ON/OFF1 命令在多个数字输入设置时，只有最后一个数字输入才是有效的。
 - OFF1 命令可以与直流制动组合起来使用。
-

4.3.2 OFF2

这一命令使电动机按惯性自由停车(脉冲被封锁)。

说明

OFF2 停车命令可以同时由任意命令信号源给出。

4.3.3 OFF3

OFF3 命令使电动机急速地减速停车。

- 斜坡下降时间：参看参数 P1135。

说明

OFF3 停车命令可以与直流制动组合起来使用。

4.3.4 直流制动

直流制动可以与 OFF1 和 OFF3 停车命令组合在一起使用。向定子注入直流电流可使电动机快速停车，并保持电动机轴固定不动，直到制动过程结束。为了保证直流制动过程正常进行，电动机定子电阻的数值必须输入到参数 P0350 中。

- 使能直流制动： 参看参数 P0701 至 P0704。
- 设定直流制动时间： 参看参数 P1233。
- 设定直流制动电流： 参看参数 P1232。

说明

如果没有一个数字输入端设定为直流制动，而且 P1233 ≠ 0，直流制动将在每个 OFF1 停车命令之后激活，直流制动的持续时间在 P1233 中设定。

4.4 控制方式(P1300)

SINAMICS G110 变频器的各种运行方式决定了电动机速度与变频器供电电压之间的不同控制关系。下面列出可以使用的几种控制方式：

- 线性 V/f 控制， P1300 = 0
可以用于变转矩和恒转矩负载，例如，带式运输机和正排量泵类。
- 抛物线 V/f 控制， P1300 = 2
这一方式可用于可变转矩负载，例如风机和水泵。
- 多点 V/f 控制， P1300 = 3
这一方式可用于配置变频器的 V/f 控制特性，使之与特殊的电动机转矩 - 速度特性相匹配，例如同步电动机的转矩 - 速度特性。

4.5 故障和报警

标准配置的变频器

变频器的故障状态和报警信号由面板上的 LED 灯显示，详细情况请查看 6.1 节。

变频器装有操作面板时

如果变频器装有 BOP，当变频器有故障或报警信号出现时，故障号和报警号将分别存放在参数 r0947 和 r2110 中，并可以在屏幕上显示。详细的情况请查看参数表。

5 系统参数

5.1	SINAMICS G110 变频器的系统参数简介	5-2
5.1.1	访问级	5-2
5.2	参数概览	5-3

5.1 SINAMICS G110 变频器的系统参数简介

变频器的参数只能选用件 BOP(基本操作板) 或通过串行接口进行更改。

利用 BOP 可以改变和设定变频器的参数, 使它具有人们希望的控制特性, 例如, 斜坡时间, 最大频率和最小频率等。选定的参数号和设定的参数数值在 5 位数字的 LCD(液晶显示屏)上显示。

- 只读参数用 r 表示, 而不是用 P。
- P0010(调试参数过滤器) 起动“快速调试”。
- 在 P0010 被访问以后, 如果它不为 0, 变频器将不运行。如果 P3900 > 0, P0010 复位为 0 的操作是自动进行的。
- P0004 的作用是参数过滤器, 允许用户根据选定的功能访问变频器的参数。
- 如果试图更改参数, 但在该状态下却不能更改, 例如, 当变频器正在运行时不能更改该参数, 或只能在快速调试时才能更改该参数时, 变频器将显示 **----**。
- 忙碌信息

有些情况下 – 当改变参数的数值时, BOP 上会显示 **buSY**。这表明变频器正在忙于处理优先级更高的任务。

5.1.1 访问级

用户可以使用三个访问级: 标准级, 扩展级和专家级。实际采用的访问级由参数 P0003 设定。大多数情况下, 使用标准级和扩展级就足够了。

每组功能 (由参数 P0004 选择) 内出现的参数, 取决于参数 P0003 中选定的访问级。详细的情况请参看参数表。

5.2 参数概览

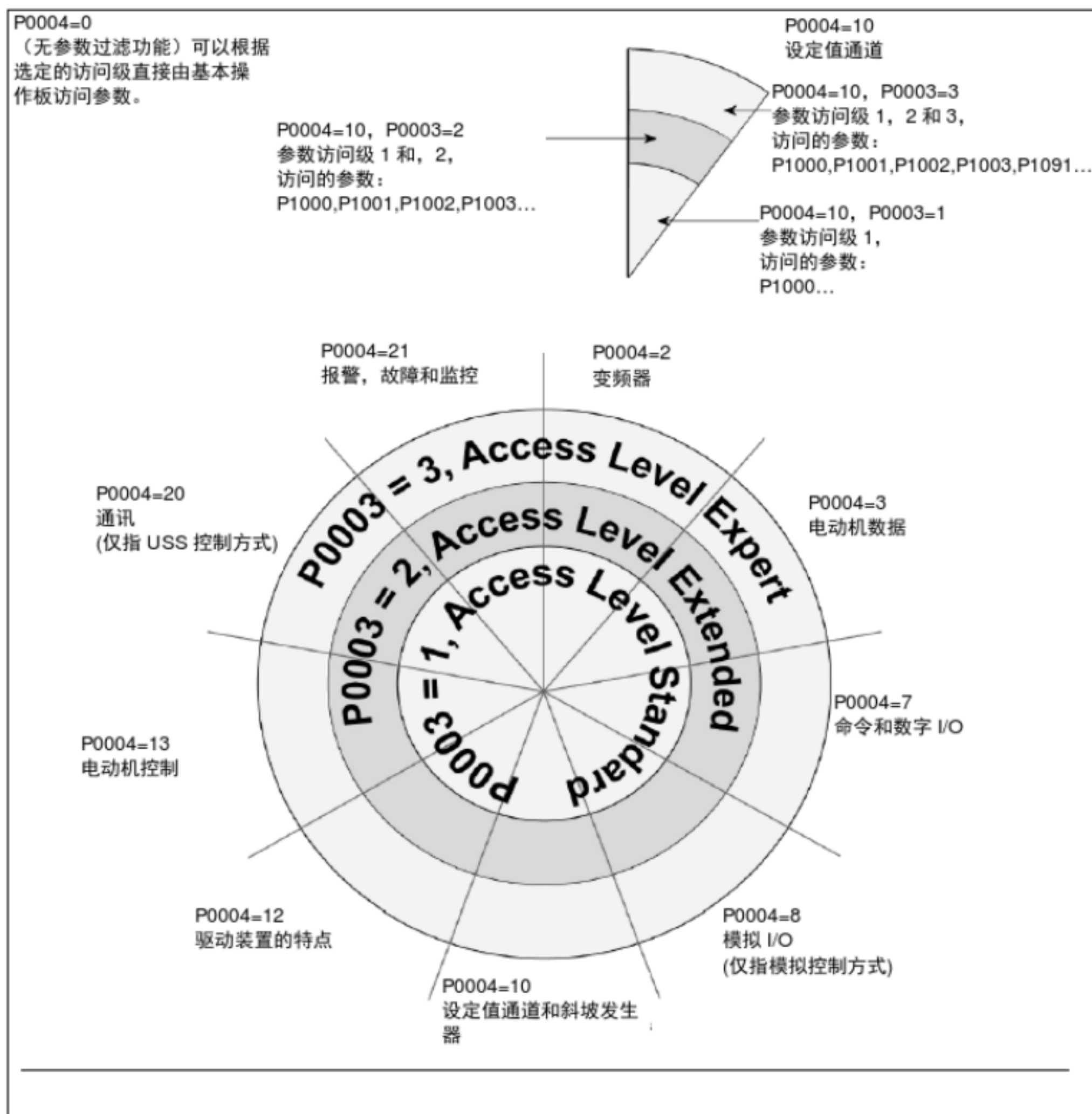


图 5-1 参数概览

有关 SINAMICS G110 变频器参数的详细说明, 请参看“参数表”。

6 排障

6.1 利用变频器状态显示屏 (SPD) 的 LED 指示灯排障.....	6-2
6.2 利用基本操作板(BOP)排障	6-2

**警告**

- 本设备的维修只能由西门子公司的服务部门，西门子公司授权的维修中心或经过认证合格并得到授权的人员进行，这些人员应当十分熟悉本手册中提出的所有警告和操作步骤。
- 任何有缺陷的部件和器件都必须用得到西门子公司认可的备件更换。
- 注意触电的危险。即使电源已经切断，变频器的直流回路电容器上仍然带有危险电压，因此，在电源关断 5 分钟以后才允许打开本设备。

6.1 利用变频器状态显示屏（SPD）的 LED 指示灯排障

下面是变频器状态显示屏上 LED 故障和报警指示信号的说明：

- 变频器断电 / 未接通电源： LED 不亮。
- 电源接通 / 准备就绪： 闪光，LED1000ms 亮 / 1000ms 灭。
- 变频器正常运行： LED 连续点亮。
- 一般报警信号： 闪光，LED500ms 亮 / 200ms 灭。
- 故障状态： 闪光，LED100ms 亮 / 100ms 灭。


6.2 利用基本操作板(BOP)排障

如果 BOP 显示屏上显示故障码或报警码，请查询 SINAMICS G110 变频器参数表中的“故障和报警”一节。

如果运行(“ON”)命令发出以后电动机不能起动运行，请检查以下各项：

- 检查是否 P0010 = 0。
- 检查给出的“ON”信号是否正常(请参看下面的例子)。
- 检查是否 P0700 = 1 (用 BOP 进行控制)，或
P0700 = 2 (数字输入控制)，或
P0700 = 5 (USS 输入控制 – 仅指 USS 控制方式)
P0719 应设定为正确的命令和频率设定值。
- 根据设定信号源 (P1000) 的不同，检查设定值是否存在 (端子 9 上应有 0 到 10V) 或输入的频率设定值参数号是否正确。详细情况请查阅“参数表”。

如果改变参数以后电动机仍然不能起动运行，请检查以下各项：

1. 设定 P0010 = 30
2. 设定 P0970 = 1
3. 按下  键，使变频器复位为出厂时的缺省设置值。
4. 在控制板的端子 3 和 6 之间连接一个开关。

5. 现在，变频器应该起动并运行到由模拟输入确定的频率设定值或由 USS 串行通讯链路发送来的频率设定值。

说明

输入变频器的电动机数据必须与变频器的功率和电压相匹配。

检查“ON”命令信号是否正常

例如，如果在端子 3 的 DIN 0 给上“ON”命令，用户可以按照以下步骤检查“ON”命令是否存在：

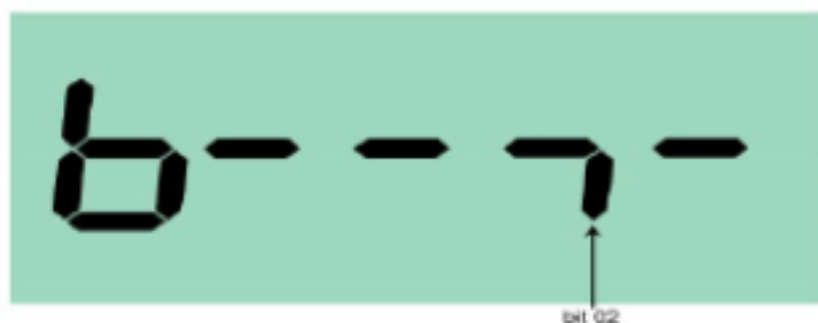
1. 确认 BOP 已经与变频器正确连接。
2. 设定 $P0003 = 3$ 。
3. 选择参数 $r0722$ 。
4. 七段显示器将指示以下各位是否处于激活的状态：



5. 上图中，显示器右侧的低位标志表明 DIN 0 为高电平，是激活的，这就是说，“ON”命令是存在的。

如果该位没有被激活为“高”，就表明“ON”命令不存在。在这种情况下，必须对硬件配置进行检查，确认 DIN 0 确实已经设置为“ON”命令的输入端。

在通过 RS485 串行通讯总线（USS 协议）进行“ON / OFF（运行/ 停车）”控制的情况下，状态字 1（ $r0052$ ）中相应位（位 02）的位置在下面的图中可以找到：



7 SINAMICS G110 变频器的技术规格

表 7-1 SINAMICS G110 变频器的额定性能参数

特性	技术规格
电源电压和功率范围	1 AC, 200 至 240 V (± 10 %) 120 W – 3.0 kW
输入频率	47 至 63 Hz
输出频率	0 Hz 至 650 Hz
功率因数	≥ 0.95
变频器的效率	750 W 以下 = 90 % 至 94 % 。 750 W 及以上 ≥ 95 %。
过载能力	1.5 x 额定输出电流 (即 150 % 过载), 持续时间 60 s ; 然后是 0.85 x 额定输出电流 (即 85 % 过载), 持续时间 240 s, 间隔周期时间 300 s
需要用户提供的电源	插针 6 和 7 之间连接 24 V (50mA 的不可调固定电源); 插针 8 和 10 之间连接 10 V (5mA)
合闸冲击电流	小于额定输入电流
控制方法	线性 V/f 控制, 平方 V/f 控制, 多点可编程 V/f 控制
脉冲调制频率	8 kHz (标准配置); 2 kHz 至 16 kHz (每级调整 2 kHz)
固定频率	3 个, 可编程
跳转频率	1 个, 可编程
设定值的分辨率	0.01 Hz 数字输入 ; 0.01 Hz 串行通讯的输入; 10 位二进制数的模拟输入(电动电位计 0.1 Hz)
数字输入	3 个可编程的数字输入, 不带电位隔离 ; PNP 晶体管型电路, SIMATIC 兼容, 低电平 < 5 V; 高电平 > 10V; 最大输入电压 30 V。
模拟输入(模拟控制方式)	1 个, 用于设定值输入(0 V 至 10 V, 可标定或作为第 4 个数字输入使用)
数字输出	1 个光电隔离的输出 (24 V dc / 50m A (电阻性负载), NPN 晶体管型电路)
串行接口(USS 控制方式)	RS-485, 按照 USS 协议工作
电动机电缆的长度	最大 25 m (带屏蔽的), 最大 50 m (不带屏蔽的)
电磁兼容性	带有内置 EMC 滤波器的所有变频器(带限制条件的使用) – 用于 C ₂ 类安装环境的 PDS 装置– 其限制条件符合 EN55011, A 级标准的要求。此外, 带有集成滤波器的所有变频器, 在电动机电缆(带屏蔽)长度不大于 5m 的条件下可满足 EN 55011, B 级标准限制条件的要求。
制动	直流注入制动
防护等级	IP20
温度范围	-10 °C 至 +40 °C (+ 50 °C 以下可降低额定值使用)
存放温度	-40 °C 至 +70 °C
相对湿度	< 95 % –无结露
工作地区的海拔高度	海拔 1000 m 以下不需要降低额定值运行
保护的 特征	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">• 欠电压 <li style="width: 25%;">• 过电压 <li style="width: 25%;">• I²t 电动机过热保护 <li style="width: 25%;">• 接地故障保护 <li style="width: 25%;">• 短路保护 <li style="width: 25%;">• 防止电动机失步 <li style="width: 25%;">• 变频器过载保护 <li style="width: 25%;">• 电动机过温保护

特性	技术规格			
标准	UL, cUL, CE, c-tick			
CE 标记	符合 EC 低电压规范 73 / 23 / EC 的要求			
外形尺寸和重量 (不含选件)	外形尺寸(FS)	高 × 宽 × 深 mm (英寸)	重量 kg(磅), 约	
			不带滤波器	带有滤波器
	外形尺寸 A 370 W 以下	150×90×116(5.9×3.5×4.6)	0.7(1.5)	0.8(1.8)
	外形尺寸 A 550 和 750 W	150×90×131(5.9×3.5×5.2)	0.8(1.8)	0.9(2.0)
	外形尺寸 A, 平板式 370 W 以下	150×90×101(5.9×3.5×3.9)	0.6(1.3)	0.7(1.5)
	外形尺寸 A, 平板式 550 和 750 W	150×90×101(5.9×3.5×3.9)	0.7(1.5)	0.8(1.8)
	外形尺寸 B, 1.1 kW 和 1.5 kW	160×140×142(6.3×5.5×5.6)	1.4(3.1)	1.5(3.3)
外形尺寸 C, 2.2 kW	181×184×152(7.1×7.2×6.0)	1.9(4.2)	2.1(4.6)	
外形尺寸 C, 3.0 kW	181×184×152(7.1×7.2×6.0)	2.0(4.4)	2.2(4.9)	

表 7-2 不用螺丝的控制端子

-- 导线截面

电缆的最小截面	[mm ²]	1
	[AWG]	18
电缆的最大截面	[mm ²]	1.5
	[AWG]	16

表 7-3 功率端子的紧固扭矩

外形尺寸	螺丝类型	功率端子和 PE 端子	
		Nm	lbf.in
FSA	M3.5	0.96	8.50
FSB	M4	1.50	13.30
FSC	M5	2.25	19.91

表 7-4 SINAMICS G110 变频器的技术规格 (外形尺寸 A)

输入电压 1AC, 200 V – 240 V ± 10%, 功率范围 120 W – 750W

外形尺寸	A	A	A	A	A	
电动机额定输出功率 [kW] [hp] ¹	0.12 0.16	0.25 0.33	0.37 0.5	0.55 0.75	0.75 1.0	
订货号	6SL3211-					
不带滤波器	模拟控制	0AB11-2UA0*	0AB12-5UA0*	0AB13-7UA0*	0AB15-5UA0*	0AB17-5UA0*
	USS	0AB11-2UB0*	0AB12-5UB0*	0AB13-7UB0*	0AB15-5UB0*	0AB17-5UB0*
	平板式模拟控制	0KB11-2UA0*	0KB12-5UA0*	0KB13-7UA0*	0KB15-5UA0*	0KB17-5UA0*
	平板式 USS	0KB11-2UB0*	0KB12-5UB0*	0KB13-7UB0*	0KB15-5UB0*	0KB17-5UB0*
带有滤波器	模拟控制	0AB11-2BA0*	0AB12-5BA0*	0AB13-7BA0*	0AB15-5BA0*	0AB17-5BA0*
	USS	0AB11-2BB0*	0AB12-5BB0*	0AB13-7BB0*	0AB15-5BB0*	0AB17-5BB0*
	平板式模拟控制	0KB11-2BA0*	0KB12-5BA0*	0KB13-7BA0*	0KB15-5BA0*	0KB17-5BA0*
	平板式 USS	0KB11-2BB0*	0KB12-5BB0*	0KB13-7BB0*	0KB15-5BB0*	0KB17-5BB0*
输出电流 ²	[A]	0.9	1.7	2.3	3.2	3.9 (40°C)
输入电流 ³	[A]	2.3	4.5	6.2	7.7	10.0

外形尺寸	A	A	A	A	A
推荐使用的熔断器 [A]	10.0 3NA3803	10.0 3NA3803	10.0 3NA3803	10.0 3NA3803	16.0 3NA3805
输入电缆 [mm ²] [AWG]	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12	1.5-2.5 14-12
输出电缆 [mm ²] [AWG]	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12	1.0-2.5 16-12

1. 表中以马力(hp) 为单位的额定功率值是对比西门子公司 1LA6 和 1LA7 电动机而得到的，而不是根据 NEMA / UL 电动机得到的。
 2. 如果没有另外说明，电流的数据都是指环境温度为 50°C 时的数值。
 3. 这一输入电流是指额定电源电压为 230 V 时的数值。
- * 表示订货号的最后一位数字(“0”)可能由于硬件和软件的修改而变更。

表 7-5 SINAMICS G110 变频器的技术规格（外形尺寸 B 和 C）

输入电压 1AC, 200 V – 240 V ± 10%, 功率范围 1.1 kW – 3.0 kW

外形尺寸	B	B	C	C	
电动机额定输出功率 [kW] [hp] ¹	1.1 1.5	1.5 2.0	2.2 3.0	3.0 4.0	
订货号	6SL3211-				
不带滤波器	模拟控制	0AB21-1UA0*	0AB21-5UA0*	0AB22-2UA0*	0AB23-0UA0*
	USS	0AB21-1UB0*	0AB21-5UB0*	0AB22-2UB0*	0AB23-0UB0*
带有滤波器	模拟控制	0AB21-1AA0*	0AB21-5AA0*	0AB22-2AA0*	0AB23-0AA0*
	USS	0AB21-1AB0*	0AB21-5AB0*	0AB22-2AB0*	0AB23-0AB0*
输出电流 ² [A]	6.0	7.8 (40°C)	11.0	13.6 (40°C)	
输入电流 ³ [A]	14.7	19.7	27.2	32.0	
推荐使用的熔断器 [A]	20.0 3NA3807	25.0 3NA3810	35.0 3NA3814	50.0 3NA3820	
输入电缆 [mm ²] [AWG]	2.5 – 6.0 12 – 10	2.5 – 6.0 12 – 10	4.0 – 10 11 – 8	6.0 – 10 10 – 8	
输出电缆 [mm ²] [AWG]	1.5 – 6.0 14 – 10	1.5 – 6.0 14 – 10	2.5 – 10 12 – 8	2.5 – 10 12 – 8	

1. 表中以马力(hp) 为单位的额定功率值是对比西门子公司 1LA6 和 1LA7 电动机而得到的，而不是根据 NEMA / UL 电动机得到的。
 2. 如果没有另外说明，电流的数据都是指环境温度为 50°C 时的数值。
 3. 这一输入电流是指额定电源电压为 230 V 时的数值。
- * 表示订货号的最后一位数字(“0”)可能由于硬件和软件的修改而变更。

表 7-6 SINAMICS G110 变频器(230V)的功率损耗

外形尺寸	输出功率(kW)	损耗(W)
A	0.12	22
A	0.25	28
A	0.37	36
A	0.55	43
A	0.75	54
B	1.1	86
B	1.5	118
C	2.2	174
C	3.0	210

表 7-6 中给出的功率损耗值适用于带有 25 m 屏蔽电缆的变频器。

表 7-7 单相 230V 接线的谐波电流

额定输出功率(kW)	基波, A	3 次谐波, A	5 次谐波, A	7 次谐波, A	9 次谐波, A	11 次谐波, A	13 次谐波, A
0.12	1.18	1.05	0.9	0.76	0.58	0.568	0.508
0.25	2.26	2.06	1.77	1.50	1.32	1.20	1.02
0.37	3.19	2.26	2.26	2.12	1.83	1.56	1.22
0.55	4.28	3.86	3.18	2.44	1.82	1.42	1.12
0.75	4.52	4.51	3.98	2.98	2.42	1.90	1.44
1.1	8.12	7.80	5.92	4.12	2.96	2.20	1.52
1.5	11.0	9.04	6.40	4.08	2.92	2.16	1.48
2.2	15.7	12.6	8.56	4.56	3.00	2.44	1.28
3.0	19.1	14.4	7.8	3.6	3.28	2.36	0.88

表 7-8 变频器输出功率随脉冲调制频率的升高而降低

额定输出功率(kW)	不同脉冲调制频率时的额定输出电流(A*)							
	2kHz	4kHz	6 kHz	8kHz	10kHz	12kHz	14kHz	16kHz
0.12	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
0.25	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
0.37	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
0.55	3.2	3.2	3.2	3.2	3.0	2.7	2.5	2.2
0.75(40°C)	3.9	3.9	3.9	3.9	3.6	3.3	3.0	2.7
0.75	3.2	3.2	3.2	3.2	3.0	2.7	2.5	2.2
1.1	6.0	6.0	6.0	6.0	5.9	5.7	5.6	5.4
1.5(40°C)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.6	7.4	7.2	7.0
1.5	6.0	6.0	6.0	6.0	5.9	5.7	5.6	5.4
2.2	11.0	11.0	11.0	11.0	10.8	10.5	10.2	9.9
3.0(40°C)	13.6	13.6	13.6	13.6	13.3	12.9	12.6	12.3
3.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.8	10.5	10.2	9.9

* 如果没有另外说明, 电流的数据都是指环境温度为 50°C 时的数值。

8 选件

以下的附件可以作为 SINAMICS G110 变频器的选件。如果您需要了解详细情况，请参看产品样本或与您当地的西门子服务部门联系。

各种附属的选件

- B 级辅助滤波器。
- 低泄漏 B 级滤波器。
- 进线电抗器。

各种独立的选件

- 基本操作板(BOP)。
- DIN 导轨安装组合件。
- 连接 PC 与变频器的连接组合件。
- STARTER 软件调试工具。

9 电磁兼容性(EMC)

9.1	电磁兼容性(EMC)	9-2
9.1.1	自我保证	9-2
9.1.2	技术支持文件	9-2
9.1.3	采用的 EMC 规范符合新近实施的谐波规程的有关要求	9-2
9.1.4	EMC 特性三种情况的详细说明	9-3

9.1 电磁兼容性(EMC)

所有制造商 / 设备集成商的电气产品（这些产品能够实现完整的固有功能，并可以作为单体设备投入市场向最终用户销售）都必须符合 EMC 规范 EEC/89/336 的要求。

有两种途径允许制造商 / 设备集成商证明其产品符合上述要求。

9.1.1 自我保证

由制造商声明，本电气产品可以满足欧洲标准对电气环境的要求。制造商的声明中只能引用在欧洲共同体的官方杂志上正式公布的标准。

9.1.2 技术支持文件

可以为电气产品准备一个技术支持文件来说明它的 EMC 特性。这一文件必须得到有关欧洲国家政府部门法定组织机构的批准。此项批准文件允许引用仍然处于准备阶段的有关标准的文献。

说明

SINAMICS G110 变频器是为具有 EMC 知识的最终用户设计的。该变频器并不是为那些不具有 EMC 知识的用户设计的。

本说明书给出了足够的资料，保证具有专业知识的最终用户可以采取一切必要的措施，确保满足对设备电磁兼容性的要求。

9.1.3 采用的 EMC 规范符合目前实施的谐波规程的有关要求

从 2001 年 1 月 1 日起，由 EMC 规范涵盖的所有电气设备都必须符合以下标准的要求：

EN 61000-3-2 “低压电气及电子设备（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）发出的谐波电流限值”。（相当于中国国家标准：GB 17625.1—1998—译注）

西门子公司生产的所有 SINAMICS G110 系列变频调速驱动装置，作为“专用设备”按标准规定的项目分为若干类，分别满足标准的要求。

当设备用于非工业环境的场合时，对于 120W 至 550W，供电电源为单相交流 230V 的变频器给予以下特殊考虑。

这一功率和电源电压范围的变频器在供货时将给予以下警示：

“使用本设备时需要地方当局允许它接入公用电网的批准文件”。

详细的资料请参看 EN61000-3-12 标准的第 5.3 节和第 6.4 节。变频器接入工业电网¹⁾运行时不要求具有允许接入电网的批准文件（参看 EN 61800-3 标准，第 6.1.2.2 节）。

这类产品发射的谐波电流如下表所示：

表 9-1 允许的谐波电流发射

额定功率 和电压 (230V 1AC)	谐波电流的典型值 (A)					谐波电流的典型值 (%)					电压失真的典型值		
											配电变压器的额定功率		
	3次 谐波	5次 谐波	7次 谐波	9次 谐波	11次 谐波	3次 谐波	5次 谐波	7次 谐波	9次 谐波	11次 谐波	10kV A THD (%)	100k VA THD (%)	1MVA THD (%)
120W	1.05	0.9	0.76	0.58	0.57	89	76	64	49	48	0.63 1	0.06 3	0.0063
250W	2.06	1.77	1.50	1.32	1.20	91	78	66	58	53	1.29 7	0.13	0.013
370W	2.26	2.26	2.12	1.83	1.56	71	71	66	57	49	1.67 3	0.16 7	0.0167
550W	3.86	3.18	2.44	1.82	1.42	90	74	57	43	33	1.85	0.18 5	0.0185

输入功率大于 1kW 时，“专用设备”允许的谐波电流标准还没有定义。因此，功率超过 1kW 的上述驱动装置的电气设备不要求提供允许接入电网的批准文件。

此外，如果安装了产品样本中推荐的进线电抗器，也可以不需要得到官方允许接入电网的批准（550W，230V 单相交流变频器除外）。

9.1.4 EMC 特性三种情况的详细说明

第 1 类：通用工业型产品

这种产品符合动力驱动系统的 EMC 产品标准 EN 68100-3，适用于第 2 类环境（工业环境）和限定的范围。

表 9-2 第 1 类 - 通用工业型产品

EMC 现象		标准	等级
发射：	无线电发射	EN 55011	1 组，A 级
	传导性发射	EN 68100-3	限定条件与 EN55011，2 组，A 级等效
抗扰性：	静电放电干扰	EN 61000-4-2	8 kV 空气放电
	脉冲列干扰	EN 61000-4-4	2 kV 动力电缆(3 组)，1 kV 控制电缆(3 组)
	无线电频率电磁场干扰	IEC 1000-4-3	26-1000 MHz，10 V/m

第 2 类：装有滤波器的工业型产品

具有这一类特性的产品允许制造商 / 设备集成商对他们的产品进行自我鉴定，保证这些产品符合工业环境 EMC 规范中关于动力驱动系统 EMC 特性的规定。电磁兼容性的限定条件在通用工业发射和抗干扰标准 EN 50081-2 和 EN 61000-6-2 中规定。

表 9-3 第 2 类 - 装有滤波器的工业型产品

EMC 现象		标准	等级
发射:	无线电发射	EN 55011	1 组, A 级
	传导性发射	EN 68100-3	限定条件与 EN55011, 2 组, A 级等效
抗扰性:	电源电压失真	EN 61000-2-4	
	电压波动, 电压凹陷, 电压不平衡, 频率偏差	EN 61000-2-1	
	静电放电干扰	EN 61000-4-2	8 kV 空气放电
	脉冲列干扰	EN 61000-4-4	2 kV 动力电缆(3 组), 2 kV 控制电缆(4 组)
	无线电频率电磁场干扰	IEC 1000-4-3	80-1000 MHz, 10 V/m, 80% AM, 动力线和信号线

第 3 类: 装有滤波器 - 适用于居民区, 商业和轻工业的产品

具有这一类性能的产品允许制造商 / 设备集成商按照有关动力驱动系统电磁兼容性标准中关于居民区, 商业和轻工业环境的电磁兼容性规范对其产品进行自我鉴定。电磁兼容性的限制条件在通用发射和抗干扰标准 EN 50081-1 和 EN 50082-1 中规定

表 9-4 第 3 类 - 装有滤波器, 适用于居民区, 商业和轻工业的产品

EMC 现象		标准	等级
发射:	无线电发射*	EN 55011	B 级
	传导性发射	EN 68100-3	C1 类: 与 EN55011, B 级等效, C2 类: 与 EN55011, A 级等效
抗扰性:	电源电压失真	EN 61000-2-4	
	电压波动, 电压凹陷, 电压不平衡, 频率偏差	EN 61000-2-1	
	静电放电干扰	EN 61000-4-2	8 kV 空气放电
	脉冲列干扰	EN 61000-4-4	2 kV 动力电缆(3 组), 2 kV 控制电缆(4 组)

* 这些限制条件要求变频器正确地安装在金属的配电装置外壳之内。如果变频器不放在金属外壳内, 就不会满足这些限制条件。

说明

为了达到上述这些等级的性能要求, 一定不要超过缺省的调制脉冲频率。

表 9-5 产品型号表

型号	注释
第 1 类- 通用工业型产品	
6SL3211-0****-U*0	所有电压和功率规格的产品都不带滤波器。产品标准 EN 61800 – 3 + A11 中“可调速的电力驱动系统 – 第 3 部分：EMC 产品标准规定的测试方法”规定了传导性发射的限制条件，它不适用于第二类环境中不带滤波器的变频器。 对于 C3 ²⁾ 类 PDS(电力驱动系统) 设备,变频器必须安装滤波器 (如下面第 2 类产品所述)。 工业设备中如果“电源系统侧”带有进线滤波装置,才可以采用不带滤波器的变频器。
第 2 类- 装有滤波器的工业型产品	
6SL3211-0****-A*0 6SL3211-0****-B*0	全部装置都带有内置的滤波器,电动机屏蔽电缆的最大长度为: A 级 – FSA – 10 m(32.80 ft) A 级 – FSB 和 FSC – 25 m(82.02 ft)
第 3 类-适用于居民区,商业和轻工业的带有滤波器的产品	
6SL3211-0****-A*0 6SL3211-0****-B*0	C2 ³⁾ 类:所有变频器都装有内置的滤波器,电动机屏蔽电缆的长度为: 10 m(32.80 ft), A 级, FSA 和 25 m(82.02 ft), (A 级, FSB 和 FSC)。 C2 类 PDS 设备 (限制使用) 必须有以下的警示标牌: “这是符合 IEC 61800 – 3 标准的 C2 类产品。在民用环境中使用时可能引起无线电干扰。在这种情况下,必须采取降低干扰的措施”。 此外,所有带内置滤波器的变频器连接的电动机屏蔽电缆长度不超过 5 m(16.40 ft) 时,可以满足 EN 55011, B 级标准的限制条件。
* 可以表示任何值	

说明

在装有低泄漏滤波器和金属外壳时 C1⁴⁾ 类 PDS 设备(通用型) 可以采用不带滤波器的变频器。此外,对于外形尺寸为 B 和 C 的变频器必须注意,“16 kHz 调制脉冲频率”和“Y” – 形电容链路是否拆除。

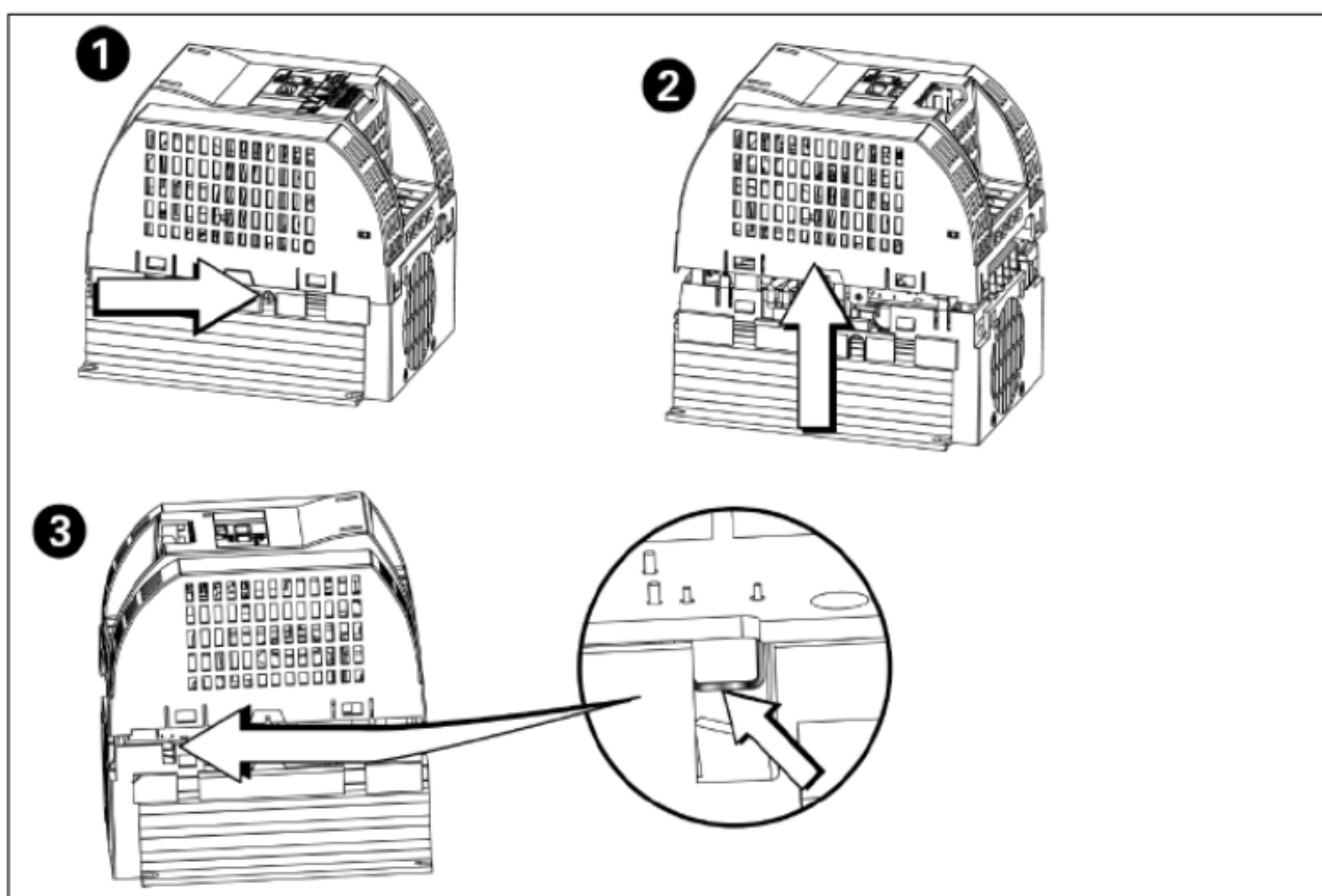
- 2). C3 类: 额定电压低于 1000V 的电力驱动系统, 在第 2 类环境中使用。
- 3). C2 类: 额定电压低于 1000V 的电力驱动系统, 在第 1 类环境中使用时, 只能由专业技术人员进行安装和调试。
- 4). C1 类: 额定电压低于 1000V 的电力驱动系统, 在第 1 类环境中使用。

附录

A ‘Y’ 形电容链路的拆卸

在供电电源中性点不接地的情况下使用 SINAMICS G110 FSB 和 FSC 变频器时，必须拆掉“Y”形电容器(cap) 链路，方法如下：

1. 确信变频器的所有电源都已切断。
2. 断电以后，至少要经过 5 分钟才允许打开变频器。
3. 如图①，卸下 EMC 接地螺丝。
4. 如图②，卸下变频器的盖板。
5. 如图③，找出“Y”形电容链路。
6. 用适当的夹线钳剪断“Y”形电容链路的各条连线。
7. 确信被剪断的电容链路线头间隙大于 2mm。
8. 盖上变频器的盖板，确信电缆没有受到损害。
9. 拧紧 EMC 接地螺丝。



B DIN 导轨的安装组合件

SINAMICS G110 变频器的 DIN 导轨安装组合件是作为选件供货的。该组合件必须作为单独的项目订货，订货号为：6SL3261-1BA00-0AA0。

组合件由以下部件组成：

- 1 × 金属底板
- 6 × M4 螺丝(最大紧固扭矩为 2.0 Nm[17.7 lbf.in])
- 2 × 鞍形夹箱
- 1 × DIN 导轨固定螺栓。

为了把 DIN 导轨组合件固定到变频器上，并把变频器安装到 DIN 导轨中，应按照以下步骤进行：

说明

- DIN 导轨安装组合件的安装步骤请参看下面给出的图 B-1。
 - 下面给出的 DIN 导轨安装组合件的安装步骤只是供参考的，完整和详细的安装说明书将与实际供货的 DIN 导轨安装组合件一起提供。
-

1. 如第 1 步所示，安装 DIN 导轨的固定螺栓。
2. 确信固定螺栓已经正确到位，嵌入切口导槽中，如第 2 步所示。
3. 用两个 M4 螺丝，把变频器可靠地固定在金属基板上，如第 3 步所示。
4. 按照箭头 1 指示的方向，把金属基板顶部的凹形槽口卡在 DIN 导轨上，如第 4 步所示。
5. 按照箭头 2 指示的方向按压变频器的前部，将变频器固定在 DIN 导轨上，如第 4 步所示。
6. 检查并确信变频器已经可靠地固定在 DIN 导轨上。
7. 如第 5 步所示，准备电缆和变频器接线，确信电缆的铅皮屏蔽层已经剥开，用鞍形夹箱进行固定时保证很好地接地。
8. 用 4 个 M4 螺丝，使鞍形夹箱将电缆固定在金属基板上，如第 5 步所示。

从 DIN 导轨上拆卸变频器

DIN 导轨安装组合件的释放机构位于金属基板的底部，正好在鞍形夹箱的上部(如图 B-1 中第 6 步所示)。

为了从 DIN 导轨上释放变频器，应按照以下步骤进行：

1. 确信变频器已经断电。
2. 握紧变频器的前部。
3. 把螺丝刀插入释放机构，并向下按压释放机构。
4. 把住变频器的前部，向前拉变频器，并向上使它从 DIN 导轨上卸下来。

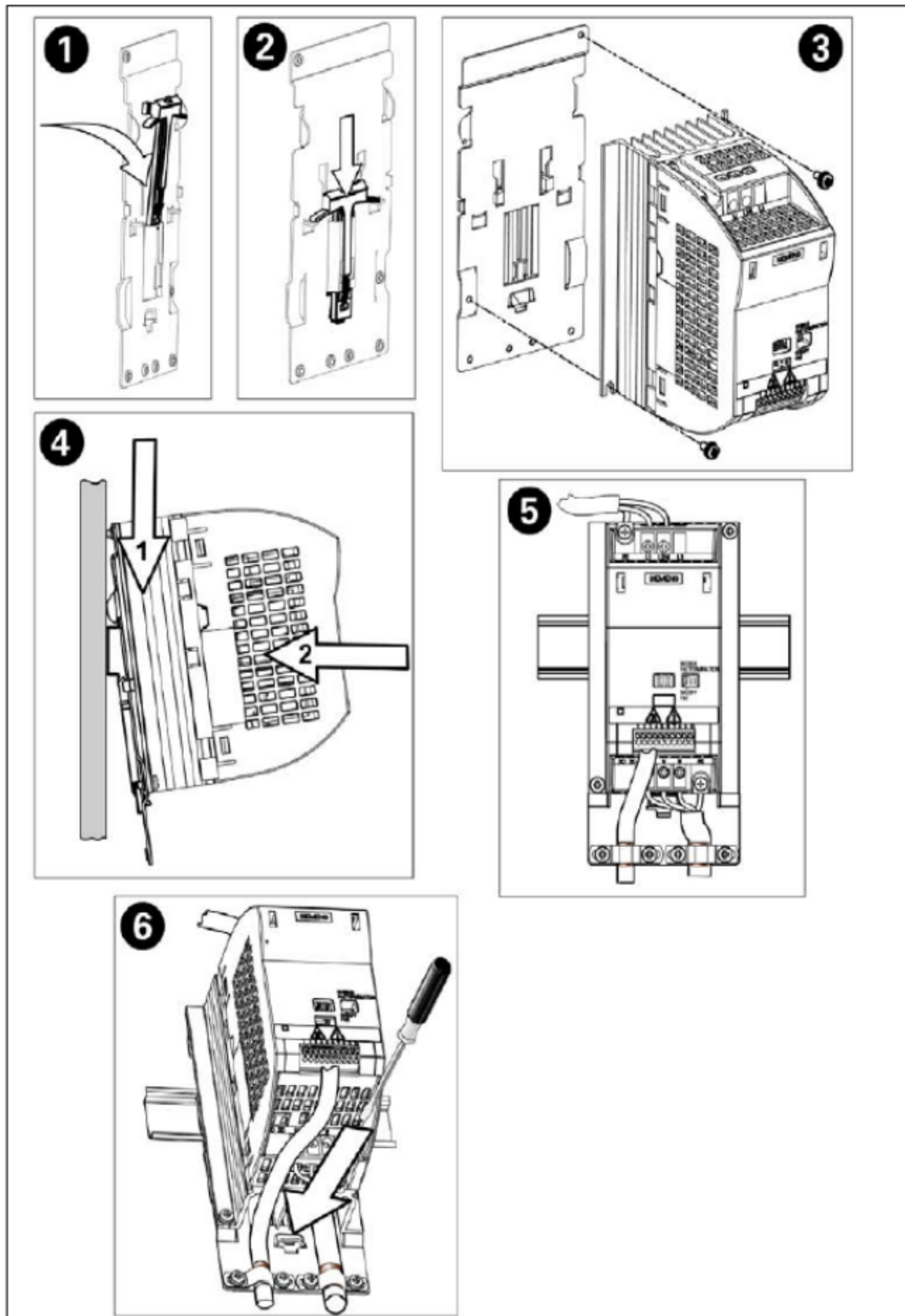
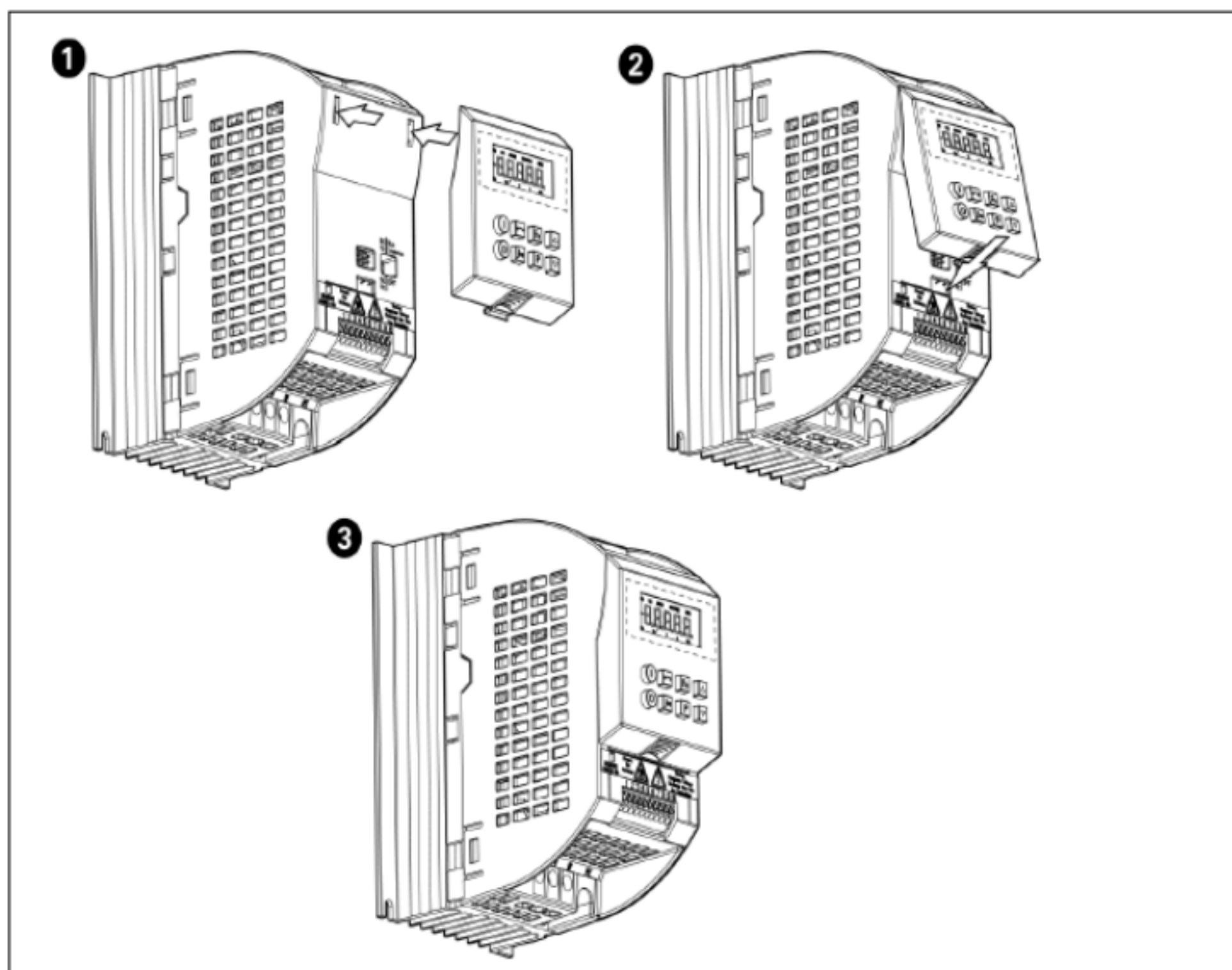


图 B-1 DIN 导轨安装组合件的安装

C 基本操作板（BOP）的安装



D BOP 的说明

显示/按钮	功能	功能的说明
	状态显示	LCD 显示变频器当前的设定值。
	起动电动机	按此键起动变频器。缺省值运行时此键是被封锁的。为了使此键的操作有效，应设定 P0700 = 1。
	停止电动机	OFF1: 按此键，变频器将按选定的斜坡下降速率减速停车。 OFF2: 按此键两次（或一次，但时间较长）电动机将在惯性作用下自由停车。 此功能总是“使能”的。
	改变电动机的转动方向	按此键可以改变电动机的转动方向。电动机的反向用负号（-）表示或用闪烁的小数点表示。缺省值运行时此键是被封锁的，为了使此键的操作有效，应设定 P0700 = 1。
	电动机点动	在变频器无 ON 命令的情况下按此键，将使电动机起动，并按预设定的点动频率运行。释放此键时，变频器停车。如果变频器/电动机正在运行，按此键将不起作用。
	功能	此键用于浏览辅助信息。 变频器运行过程中，在显示任何一个参数时按下此键并保持不动 2 秒钟，将显示以下参数值（在变频器运行中，从任何一个参数开始）： 1. 直流回路电压（用 d 表示- 单位：V） 2. 输出电压（用 o 表示 - 单位：V） 3. 输出频率（Hz） 4. 由 P0005 选定的数值 连续多次按下此键，将轮流显示以上参数。 短时按下此键，是对故障状态的应答。 跳转功能 在显示任何一个参数（rXXXX 或 PXXXX）时短时间按下此键，将立即跳转到 r0000，如果需要的话，您可以接着修改其它的参数。跳转到 r0000 后，按此键将返回原来的显示点。
	访问参数	按此键即可访问参数。
	增加数值	按此键即可增加面板上显示的参数数值。
	减少数值	按此键即可减少面板上显示的参数数值。

E 采用的标准



欧洲低电压规范

SINAMICS G110 变频器系列的产品符合低电压规范 73/23/EEC 和规范修订条款 98/68/EEC 的规定。该变频器也符合以下标准的规定：

EN 50178 动力驱动设备中使用的电子装置。

EN 60204-1 机械的安全性 - 机械上的电气设备。

欧洲 EMC 规范

当您按照本手册中提出的建议进行安装时，SINAMICS G110 变频器符合。

动力驱动系统的 EMC 产品标准 EN61800-3 规定的有关电磁兼容性的全部要求。



质量保证实验室 (UL) 标准

UL 和 CUL 编目的功率转换设备，适用于 2 级污染的环境。

ISO 9001

西门子公司按照 ISO 9001 标准的要求对其质量管理体系进行管理。

提示

机械设备规范

该设备适用于在机械设备上安装。根据机械设备规范 89/392/EC 的要求，必须单独对该设备是否符合规范进行认证。

这一认证必须由设备制造商或将设备投入市场的公司给出。

F 缩写字母表

AC	交流
AD	模拟 - 数字转换器
ADC1	模拟输入 1
BOP	基本操作板
CP	变频器冷却平板组合件
CPM	控制功率模块
CT	恒转矩
DC	直流
DIN	数字输入
DIP	双列直插式封装的开关
DOUT	数字输出
EC	欧洲经济共同体
ELCB	对地泄漏断路器
EMC	电磁兼容性
EMI	电磁干扰
FAQ	随时提出的问题
FCL	快速电流限制
FF	固定频率
Fn	功能按钮
FS	变频器的外形尺寸
GSG	变频器使用入门指南
I/O	输入和输出
IGBT	绝缘栅双极型晶体管
JOG	点动按钮
LCD	液晶显示
LED	发光二极管
MOP	电动电位计
NPN	负 - 正 - 负型晶体管
OPI	操作说明书
PDS	电力驱动系统
PLC	可编程逻辑控制器

缩写字母表

PLI	参数表
PNP	正 - 负 - 正型晶体管
PTC	正温度系数
QC	快速调试
RCCB	剩余电流断路器
RCD	剩余电流器件
RFG	斜坡函数发生器
RPM	每分钟转数
RFI	无线电频率干扰
USS	通用串行接口
VT	变转矩

西门子(中国)有限公司

北方区

北京
北京市朝阳区望京中环南路7号
邮政信箱: 8543
邮编: 100102
电话: (010) 6472 1888
传真: (010) 6472 1469

济南

山东省济南市舜耕路28号
舜华园商务会所5楼
邮编: 250014
电话: (0531) 266 6088
传真: (0531) 266 0836

西安

中国西安长乐西路8号
香格里拉金花饭店310/312室
邮编: 710032
电话: (029) 8324 5666
传真: (029) 8324 8000

天津

天津市和平区南京路189号
津汇广场写字楼1908室
邮编: 30005151
电话: (022) 8319 1666
传真: (022) 2332 8833

青岛

青岛市香港中路76号
青岛颐中皇冠假日酒店4楼
邮编: 266071
电话: (0532) 573 5888
(0532) 571 8888
传真: (0532) 576 9963

郑州

郑州市中原中路220号
裕达国贸中心写字楼2210室
邮编: 450007
电话: (0371) 771 9110
传真: (0371) 771 9120

乌鲁木齐

乌鲁木齐市西北路39号
邮编: 830000
电话: (0991) 458 1660
传真: (0991) 458 1661

东北区

沈阳
沈阳市和平区南京北街206号
城市广场写字楼第二座14-15层
邮编: 110001
电话: (024) 2334 1110
传真: (024) 2334 1125

大连

大连市西岗区中山路147号
大连森茂大厦8楼
邮编: 116011
电话: (0411) 369 9760
传真: (0411) 360 9468

哈尔滨

哈尔滨市香坊区中山路93号
保利科技大厦511室
邮编: 150036
电话: (0451) 8239 3129
传真: (0451) 8228 2828

长春

吉林省长春市西安大路9号
长春香格里拉大饭店809室
邮编: 130061
电话: (0431) 898 1100
传真: (0431) 898 1087

华东区

上海

上海市浦东新区浦东大道1号
中国船舶大厦7-11楼
邮编: 200120
电话: (021) 5888 2000
传真: (021) 5879 7452

长沙

湖南省长沙市五一一路160号
银华大厦2218室
邮编: 410011
电话: (0731) 441 1115
传真: (0731) 441 4722

南京

南京中山东路90号
华泰证券大厦20层
邮编: 210002
电话: (025) 8456 0550
传真: (025) 8451 1612

杭州

杭州市延安路511号
元通大厦518室
邮编: 310006
电话: (0571) 8515 5588
传真: (0571) 8506 7942

无锡

无锡市中山路218号
无锡锦江大酒店25楼
邮编: 214002
电话: (0510) 273 6868
传真: (0510) 276 8481

武汉

武汉市汉口江汉区建设大道709号
建银大厦18楼
邮编: 430015
电话: (027) 8548 6688
传真: (027) 8548 6668

华南区

广州

广州市先烈中路69号
东山广场16-17层
邮编: 510095
电话: (020) 8732 0088
传真: (020) 8732 0121

福州

福州市东街98号
东方大厦15楼
邮编: 350001
电话: (0591) 750 0888
传真: (0591) 750 0333

东莞

东莞市黄村区宏远路1号
宏远大厦1505室
邮编: 523087
电话: (0769) 242 2525
传真: (0769) 242 2575

深圳

深圳市华侨城汉唐大厦9楼
邮编: 518053
电话: (0755) 2693 5188
传真: (0755) 2693 4245

南宁

南宁市七星路137号
广西外经贸大厦27层北
邮编: 530022
电话: (0771) 210 9056
传真: (0771) 210 9051

西南区

成都

成都市人民南路二段18号
川信大厦18/17楼
邮编: 610016
电话: (028) 8619 9499
传真: (028) 8619 9355

重庆

重庆市渝中区邹容路68号
大都会商厦18层08A-11
邮编: 400010
电话: (023) 6382 8919
传真: (023) 6370 2886

昆明

昆明市青年路395号
邦克大厦26楼
邮编: 650011
电话: (0871) 315 8080
传真: (0871) 315 8093

售后维修服务中心

西门子工厂自动化工程有限公司(SFAE)
北京市朝阳区东直门外京顺路7号
邮编: 100028
电话: (010) 6461 0005
传真: (010) 6463 2976

上海西门子工业自动化有限公司(SIAS)

上海市延安西路1599号
怡翔大楼5层
邮编: 200050
电话: (021) 3220 0899
传真: (021) 6213 5538

技术培训 热线电话

北 京: (010) 6439 2860
上 海: (021) 6281 5933-116
广 州: (020) 8732 0088-2279
武 汉: (027) 8548 6688-6400
哈 尔 滨: (0451) 8239 3128
重 庆: (023) 6382 8919-3002

技术资料 热线电话

北 京: (010) 6472 1888-3726

中文资料下载中心

www.ad.siemens.com.cn/download/

技术支持与服务热线

北 京:
热线: (010) 6471 9990
传真: (010) 6471 9991
E-mail: adscs.china@siemens.com
Web: www.ad.siemens.com.cn/service

亚太技术支持(英文服务)

及软件授权维修热线
电话: (010) 6475 7575
传真: (010) 6474 7474
E-mail: adsupport.Asia@siemens.com

用户咨询热线

电话: (010) 6473 1919
传真: (010) 6471 9991
E-mail: ad.calldesk@siemens.com

西门子(中国)有限公司
自动化与驱动集团

西门子公司版权所有
如有变动,恕不事先通知

www.ad.siemens.com.cn

订货号: E20001-H6730-C100-X-5D00
142-J902404-04045