MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

操作手册

VLT® HVAC Drive FC 102

315-1400 kW

vlt-drives.danfoss.com

THE REAL DRIVE

目录

1 简介 4
1.1 本手册的目的 4
1.2 其他资源 5
1.3 文档和软件版本 5
1.4 批准和认证 5
2 安全性 6
2.1 安全符号 6
2.2 具备资质的人员 6
2.3 安全事项 6
2.3.1 Safe Torque Off (STO) 6
3 机械安装 7
3.1 开始方法 7
3.2 预安装 7
3.2.1 规划安装位置 7
3.2.2 变频器接收 8
3.2.3 运输和开箱 8
3.2.4 起吊 8
3.2.5 机械尺寸 10
3.2.6 额定功率 14
3.3 机械安装 15
3.3.1 所需工具 15
3.3.2 一般考虑事项 15
3.3.3 端子位置 - E 机箱 16
3.3.4 端子位置 - 机箱类型 F 21
3.3.5 冷却和气流 25
3.3.6 密封管/线管入口 - IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA12) 27
3.4 选件的现场安装 28
3.4.1 在 Rittal 机箱中安装管道冷却套件 28
3.4.2 顶部风道冷却套件的安装 29
3.4.3 Rittal 机箱的顶盖和底盖安装 29
3.4.4 顶盖和底盖安装 29
3.4.5 外部安装/Rittal 机箱的 NEMA 3R 套件 30
3.4.6 户外安装/工业机箱 NEMA 3R 套件 30
3.4.7 IP00 到 IP20 套件的安装 30
3.4.8 IP00 E2 电缆夹托架安装 30
3.4.9 变频器主电源屏蔽的安装 30
3.4.10 机箱规格 F USB 扩展套件 31
3.4.11 输入面板选件安装 31

Danfoss A/S © 08/2014 全权所有。

3.4.12 E 型负载共享选件的安装 31
3.5 F 型机箱面板选件 31
3.5.1 F 型机箱选件 31

4 电气安装 34
4.1 电气安装 34
4.1.1 电源连接 34
4.1.2 接地 41
4.1.3 其他保护措施 (RCD) 41
4.1.4 射频干扰开关 41
4.1.5 转矩 41
4.1.6 屏蔽电缆 42
4.1.7 电机电缆 42
4.1.8 带有出厂安装的制动斩波器选件的变频器的制动电缆 42
4.1.9 制动电阻器温度开关 42
4.1.10 负载共享 43
4.1.11 电气噪声防护 43
4.1.12 主电源接线 43
4.1.13 外部风扇电源 43
4.1.14 熔断器 44
4.1.15 电机绝缘 47
4.1.16 电机轴承电流 47
4.1.17 控制电缆的布线 48
4.1.18 访问控制端子 49
4.1.19 电气安装，控制端子 49
4.1.20 电气安装，控制电缆 51
4.1.21 开关 S201、S202 和 S801 53
4.2 连接示例 54
4.2.1 启动/停止 54
4.2.2 脉冲启动/停止 54
4.3 最终设置和测试 55
4.4 附加连接 56
4.4.1 机械制动控制 56
4.4.2 电机并联 57
4.4.3 电机热保护 57

5 如何操作变频器 58
5.1 使用 LCP 操作 58
5.1.1 三种操作方法 58
5.1.2 如何操作图形化 LCP (GLCP) 58
5.2 通过串行通讯操作 61

5.2.1 RS-485 总线连接 61
5.3 通过 PC 操作 62
5.3.1 如何将 PC 连接到变频器 62
5.3.2 PC 软件工具 62
5.3.3 最需 63
5.3.4 使用 GLCP 时快速传输参数设置 63
5.3.5 初始化为默认设置 63
6 如何编程 65
6.1 基本设置 65
6.1.1 参数设置 65
6.1.2 快捷菜单模式 68
6.1.3 功能设置 72
6.1.4 5-1* 数字输入 81
6.1.5 主菜单模式 91
6.1.6 参数选择 91
6.1.7 更改数据 92
6.1.8 更改文本值 92
6.1.9 更改一组数值型数据值 92
6.1.10 逐级更改数据值 93
6.1.11 读取和设置索引参数 93
6.2 参数菜单结构 93
7 一般规范 98
7.1 电机输出和电机数据 98
7.2 环境条件 98
7.3 电缆规格 99
7.4 控制输入/输出和控制数据 99
7.5 电气数据 103
8 警告和报警 108
索引 117

1

1 简介

1.1 本手册的目的

本操作手册提供了有关安全安装和调试变频器的信息。

本操作手册仅供具备相应资质的人员使用。
请阅读和遵循本操作手册以便安全而且专业地使用变频器，应特别注意安全说明和一般性警告。应始终将本操作手册放置在变频器附近以供随时查阅。

VLT® 为注册商标。

1.1.1 预期用途

变频器是一种电机控制器，用于：

- 调节电机对系统反馈或外部控制器发出的远程命令的响应速度。动力驱动系统包括变频器、电机及该电机驱动的设备。
- 系统和电动机状态监视。

还可使用变频器来保护电动机。

根据具体配置，可独立使用变频器，也可作为更大设备或系统的一部分。

可按照当地法律和标准在居住、工业和商业环境中使用变频器。

注意

在居住环境中，本产品可能会导致无线电干扰，此时需要采取补充抑制措施。

可预见的错误使用
请勿在不符合指定操作条件和环境的应用中使用变频器。
确保符合 *章 7 一般规范* 中指定的条件。

1.1.2 缩略语和标准

缩略语	术语	SI 单位	I-P 单位
a	加速度	m/s^2	ft/s^2
AWG	美国线规		
自动调谐	自动电动机整定		
°C	摄氏度		
I	电流	A	Amp
I_{LIM}	电流极限		
IT 主电源	变压器中的星形点漂浮到大地的主电源		
Joule	能源	J=N·m	ft-lb, Btu
°F	华氏度		
FC	变频器		
f	频率	Hz	Hz
kHz	千赫兹	kHz	kHz
LCP	本地控制面板		
mA	毫安		
ms	毫秒		
min	分钟		
MCT	运动控制工具		
M-TYPE	取决于电动机的型号		
Nm	牛顿米		in-lbs
IM,N	额定电机电流		
fM、N	额定电机频率		
PM、N	额定电机功率		
UM,N	额定电机电压		
PELV	保护性超低压		
瓦	功率	W	Btu/hr, hp
Pascal	压力	Pa = N/m^2	psi、psf、ft of water（英尺水柱）
I_{INV}	逆变器额定输出电流		
RPM	每分钟转数		
s	秒		
SR	与规格有关		
T	温度	C	F
t	时间	s	s, hr
T_{LIM}	转矩极限		
U	电压	V	V

表 1.1 缩略语和标准

1.2 其他资源

- *VLT® HVAC DriveFC 102*设计指南包含有关变频器以及客户设计和应用的所有技术信息。
- *VLT® HVAC Drive FC 102 编程指南*提供了有关如何编程的信息，并且包括完整的参数说明。
- 应用说明，温度降容指南。
- 使用 MCT 10 设置软件操作手册，用户可以从基于 Windows™ 的 PC 环境配置变频器。
- Danfoss VLT® Energy Box 软件，请访问 *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions*，然后选择“PC 软件下载”。
- VLT® HVAC DriveBACnet ，操作手册。
- VLT® HVAC DriveMetasys，操作手册。
- VLT® HVAC DriveFLN，操作手册。

Danfoss 印刷技术资料可从当地的 Danfoss 销售部获得，也可从以下网址获取电子副本：
www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm

1.3 文档和软件版本

我们将对本手册定期进行审核和更新。欢迎所有改进建议。*表 1.2*列出了文档版本和相应的软件版本。

版本	备注	软件版本
MG11F5xx	替换 MG11F4xx	4.1x

表 1.2 文档和软件版本

1.4 批准和认证

变频器符合 UL508C 温度存储要求。有关详细信息，请参阅产品的专用设计指南中的“*电机热保护*”部分。

注意

对输出频率施加了限制（鉴于出口管制法规的要求）：
从软件版本 3.92 起，变频器的输出频率被限制在 590 Hz 以内。

2 安全性

2

2.1 安全符号

本文档中使用了下述符号：

⚠警告

表明某种潜在危险情况，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠小心

表明某种潜在危险情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。

注意

表示重要信息，包括可能导致设备或财产损坏的情况。

2.2 具备资质的人员

要实现变频器的无故障和安全运行，必须保证正确可靠的运输、存放、安装、操作和维护。仅允许具备资质的人员安装或操作本设备。

具备资质的人员是指经过培训且经授权按照相关法律和法规安装、调试和维护设备、系统和电路的人员。此外，具备资质的人员还必须熟悉本操作手册中给出的所有说明和安全措施。

2.3 安全事项

⚠警告

高电压！

变频器与交流主电源输入线路相连时带有高电压。安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠警告

意外启动！

当变频器接通交流主电源时，电机随时可能启动。变频器、电机和任何传动设备必须处于运行就绪状态。如果在变频器连接到交流主电源时没有处于运行就绪状态，将可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。

⚠警告

放电时间！

即使变频器未上电，变频器直流回路的电容器可能仍有电。为了避免触电事故，应断开与交流主电源、所有永磁电机、所有远程直流电源，包括备份电池、UPS，以及与其它变频器的直流回路的连接。请等电容器完全放电后，再执行维护或修理作业。等待时间长度在*表 2.1* 中列出。如果在切断电源后在规定的时间结束之前就执行维护或修理作业，将可能导致死亡或严重伤害。

电压 [V]	功率规格 [kW]	最短等待时间（分钟）
380 - 480	315 - 1000	40
525 - 690	450 - 1400	30
请注意，即使 LED 指示灯熄灭，直流回路上也可能存在高压。		

表 2.1 放电时间

⚠警告

漏电电流危险！

漏电电流高于 3.5 mA。用户或经认证的电气安装商负责确保设备正确接地。如果不将变频器正确接地，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠警告

设备危险！

旋转主轴和电气设备均有相当的危险性。所有电气作业均须符合国家和地方电气法规。只能由受过培训并且具备资质的人员来执行安装、启动和维护。如果不遵守这些指导原则，将可能导致死亡或严重伤害。

⚠警告

自由旋转！

永磁电机意外旋转会导致人身伤害和设备损坏。确保阻挡永磁电动机以防意外旋转。

⚠小心

内部出现故障时可能存在危险！

未正确关闭变频器时，可能会导致人身伤害。应用电源之前，确保所有安全盖板安装到位且牢靠固定。

2.3.1 Safe Torque Off (STO)

STO 属于选件。要运行 STO 功能，需对变频器进行额外布线。有关更多信息，请参阅《*VLT® 变频器 Safe Torque Off 操作手册*》。

3 机械安装

3.1 开始方法

本章介绍了电源端子和控制卡端子的机械及电气安装。选件的电气安装在相关的操作手册和设计指南中介绍。

变频器在设计上实现了符合 EMC 要求的快速安装。

⚠警告

安装此设备之前，请阅读安全说明。
如果不遵守建议，将可能导致死亡或严重伤害。

机械安装

- 机械安装。

电气安装

- 主电源连接和保护接地。
- 电动机连接和电缆。
- 熔断器和断路器。
- 控制端子 - 电缆。

快捷设置

- 本地控制面板，LCP。
- 电机自动调整 (AMA)。
- 编程。

机箱规格取决于机箱类型、功率范围和主电源电压。

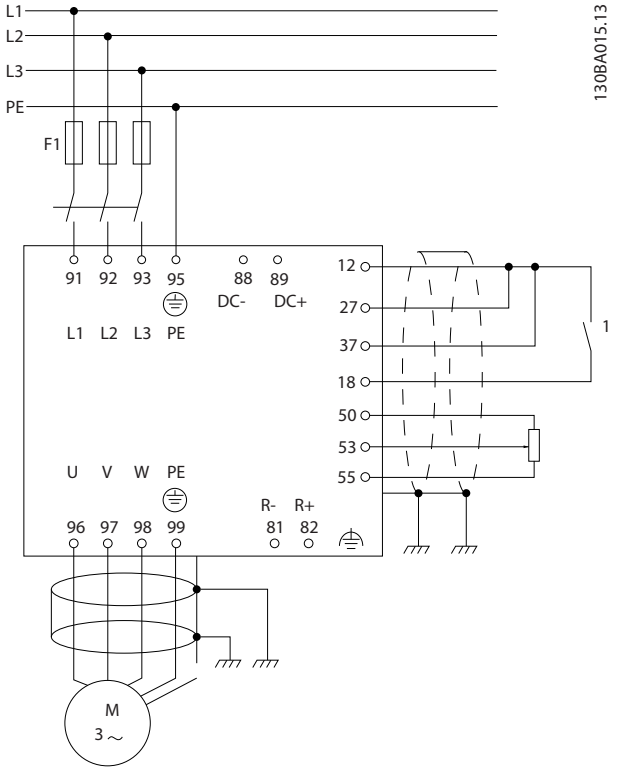


图 3.1 此图显示了基本安装，其中包括主电源、电动机、启动/停止键以及用于调整速度的电位计。

3.2 预安装

3.2.1 规划安装位置

⚠小心

做好变频器的安装规划很重要。如果不进行规划，则可能会在安装期间和安装之后导致额外工作。

选择最佳的工作位置时请考虑下述事项（请参阅随后页面上的详细内容以及相应的设计指南）：

- 工作环境温度。
- 安装方式。
- 设备的冷却方式。
- 变频器的位置。
- 电缆布线。
- 确保电源能提供正确的电压和所需的电流。
- 确保电机的额定电流未超过变频器的最大电流
- 如果变频器没有内置的熔断器，则应确保外接熔断器具有正确的额定规格。

3

3.2.2 变频器接收

在收到变频器时，确保包装完好无损。另外，注意在运输途中是否造成了任何设备损害。如果发生了损坏，请立即与运输公司联系，以索取赔偿。

3.2.3 运输和开箱

打开变频器包装之前，请将它放在尽可能靠近最终安装位置的地方。
移除包装箱后，应尽量在托板上搬运变频器。

3.2.4 起吊

始终用专用的吊眼来起吊变频器。对于所用 D 和 E2（IP00）机箱，为避免变频器的吊眼发生弯曲，请使用棍棒。

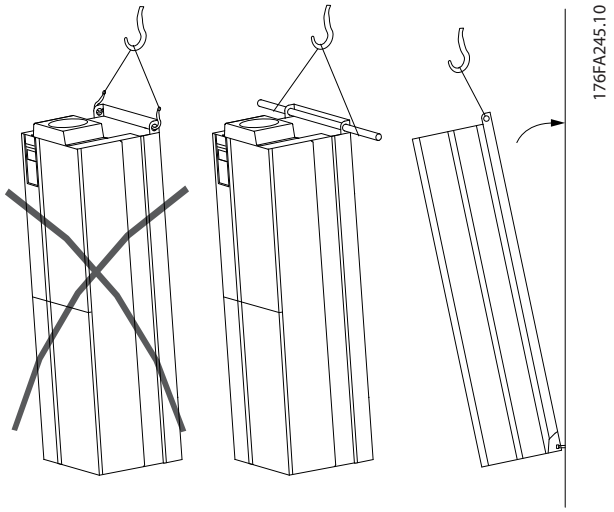


图 3.2 建议的起吊方法，机箱规格 E

⚠警告

起吊棍必须能够承受变频器的重量。有关不同机箱规格的重量，请参阅*表 3.3*。起吊棍的最大尺寸为 2.5 厘米（1 英寸）。变频器顶端与提升索之间的角度应 ≥60°。

注意

注意，底座包含在变频器包装中，但在装运过程中并未将其连接至机箱规格 F1-F4。底座必须允许变频器获得气流，从而实现适当冷却。F 机箱应安放在位于最终安装位置的底座的顶端。变频器顶端与提升索之间的角度应 ≥60°。
除了上图（*图 3.3* 至*图 3.9*）所示的方法外，对于 F 机箱，也可以使用撑杆来起吊。

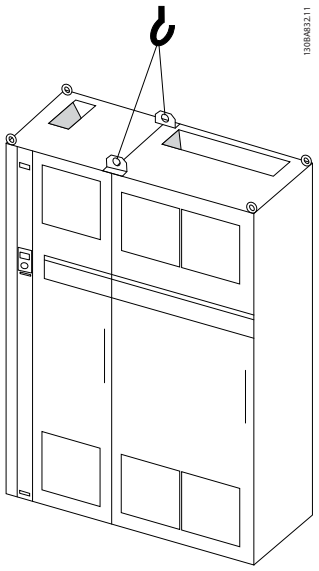


图 3.3 建议的起吊方法，机箱规格 F1（460 V，600 到 900 hp，575/690 V，900 到 1150 hp）

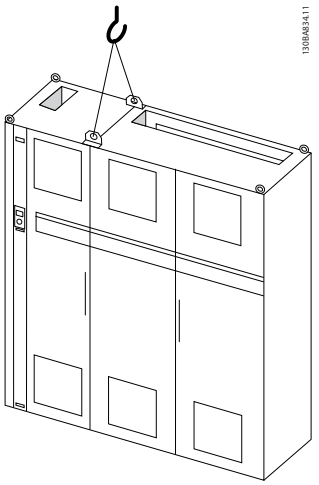


图 3.4 建议的起吊方法，机箱规格 F2（460 V，1000 到 1200 hp，575/690 V，1250 到 1350 hp）

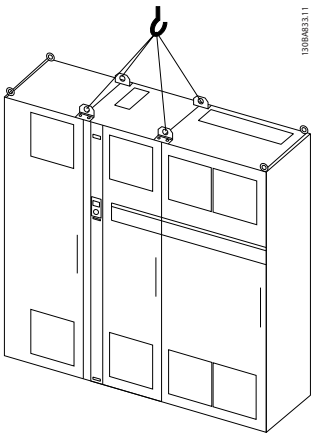


图 3.5 建议的起吊方法，机箱规格 F3（460 V，600 到 900 hp，575/690 V，900 到 1150 hp）

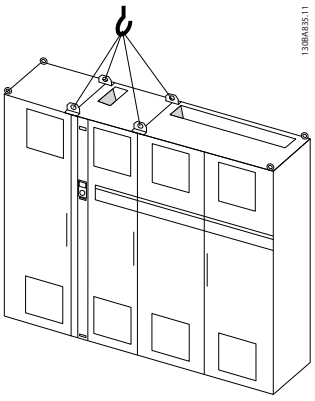


图 3.6 建议的起吊方法，机箱规格 F4（460 V，1000 到 1200 hp，575/690 V，1250 到 1350 hp）

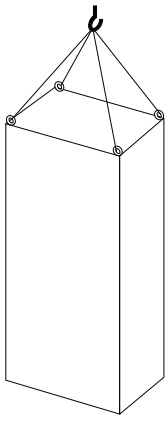


图 3.7 建议的起吊方法，机箱类型 F8

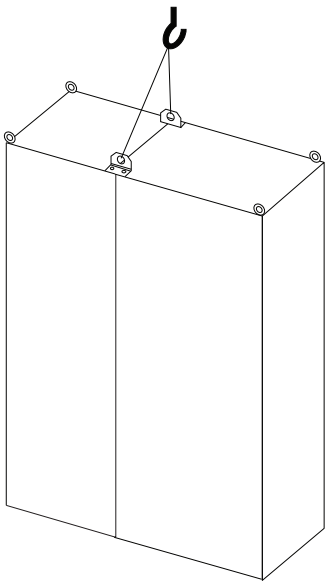


图 3.8 建议的起吊方法，机箱规格 F9/F10

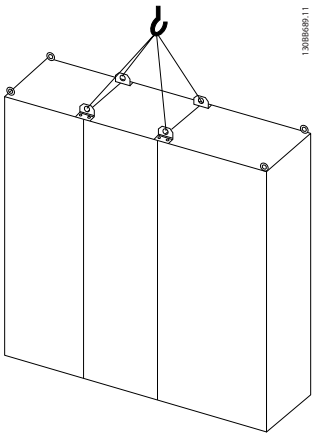
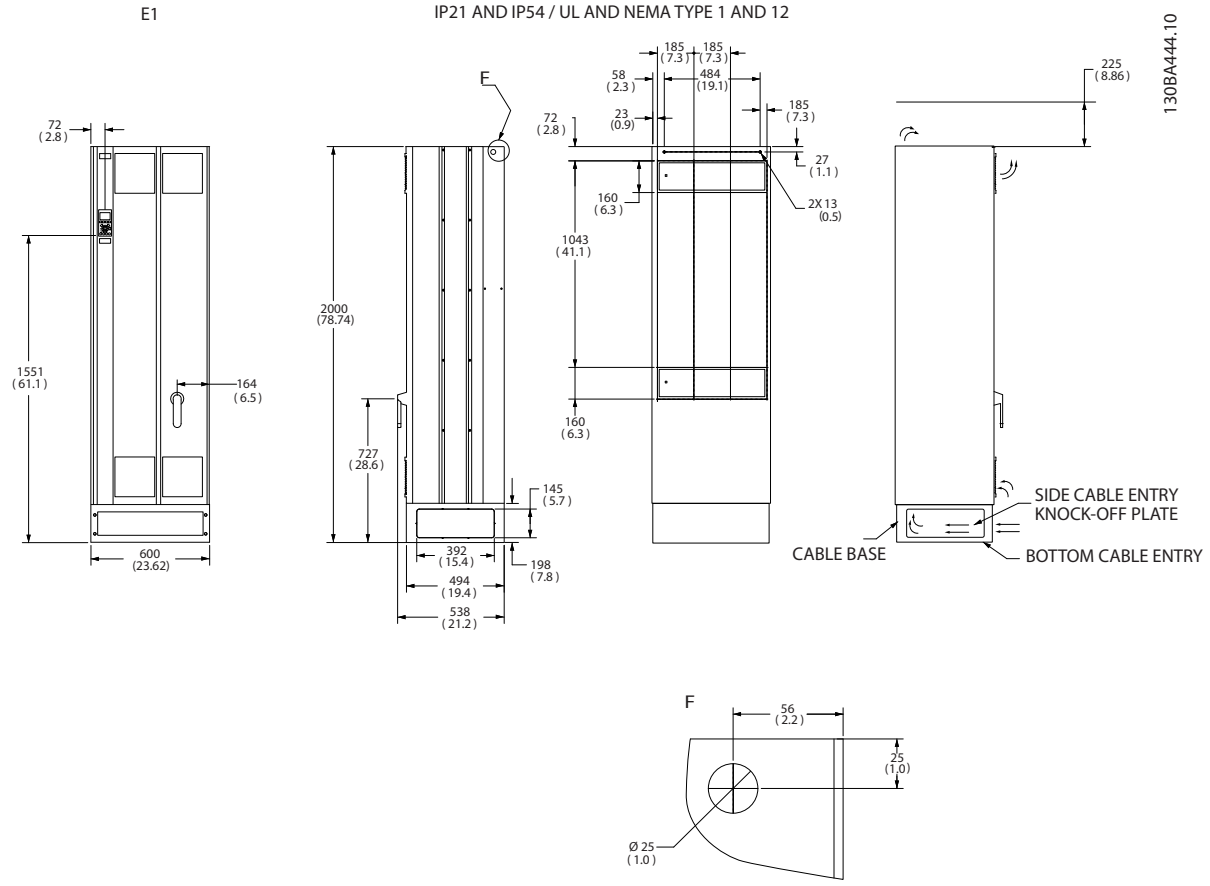


图 3.9 建议的起吊方法，机箱规格 F11/F12/F13/F14

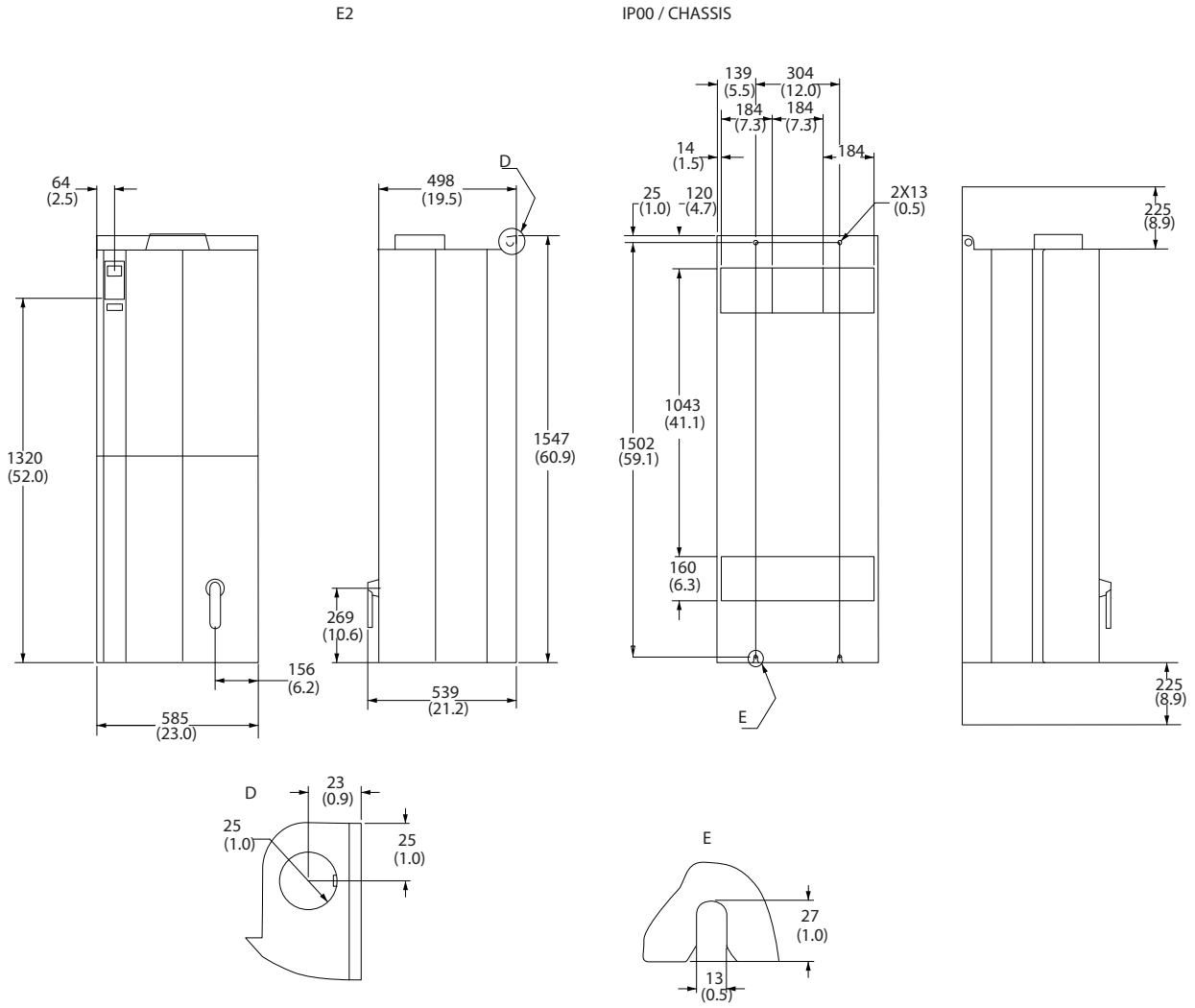
3

3.2.5 机械尺寸



** 注意气流方向*

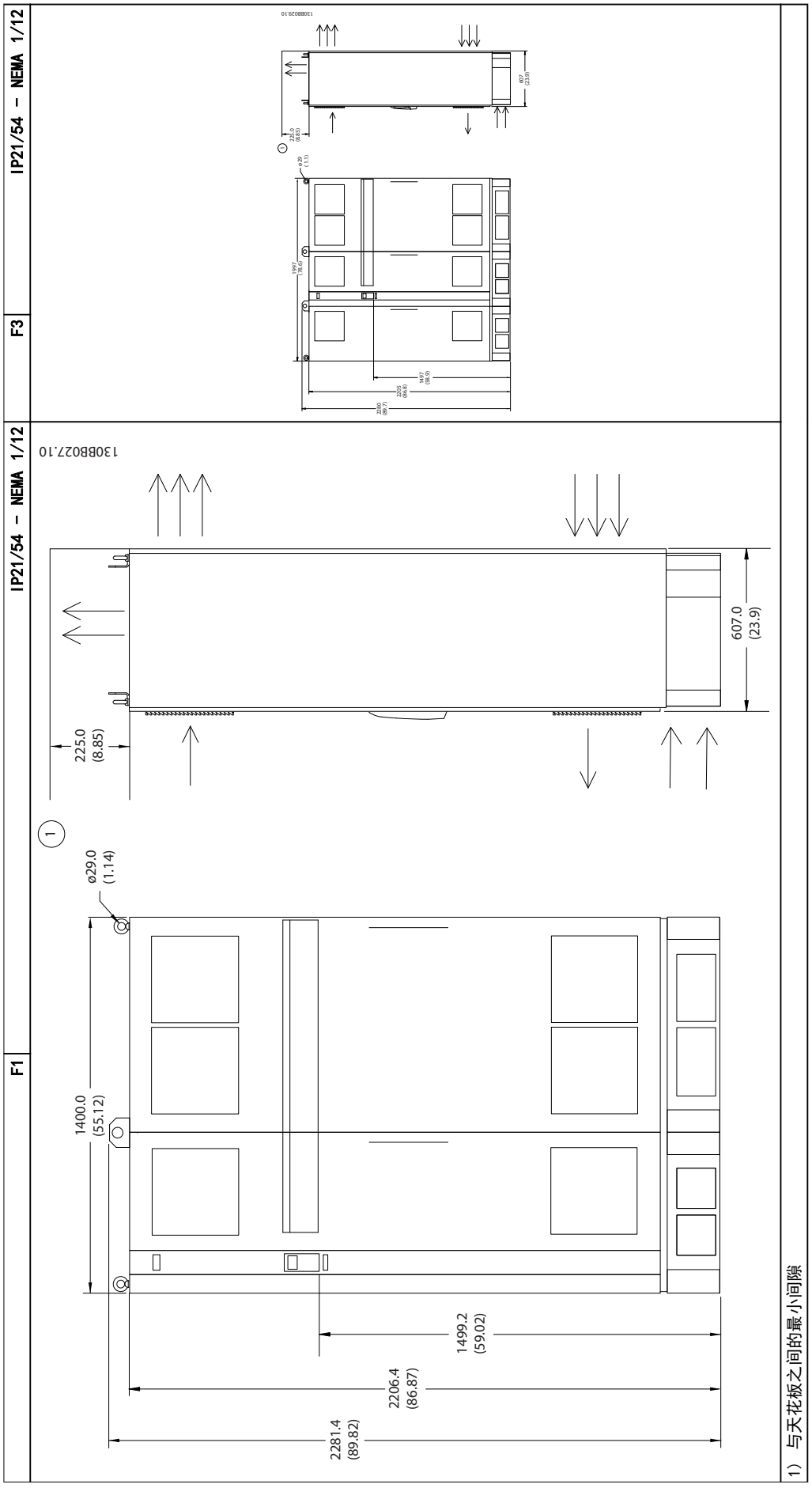
图 3.10 尺寸，E1



** 注意气流方向*

图 3.11 尺寸，E2

3



1) 与天花板之间的最小间隙

表 3.1 尺寸，F1 和 F3

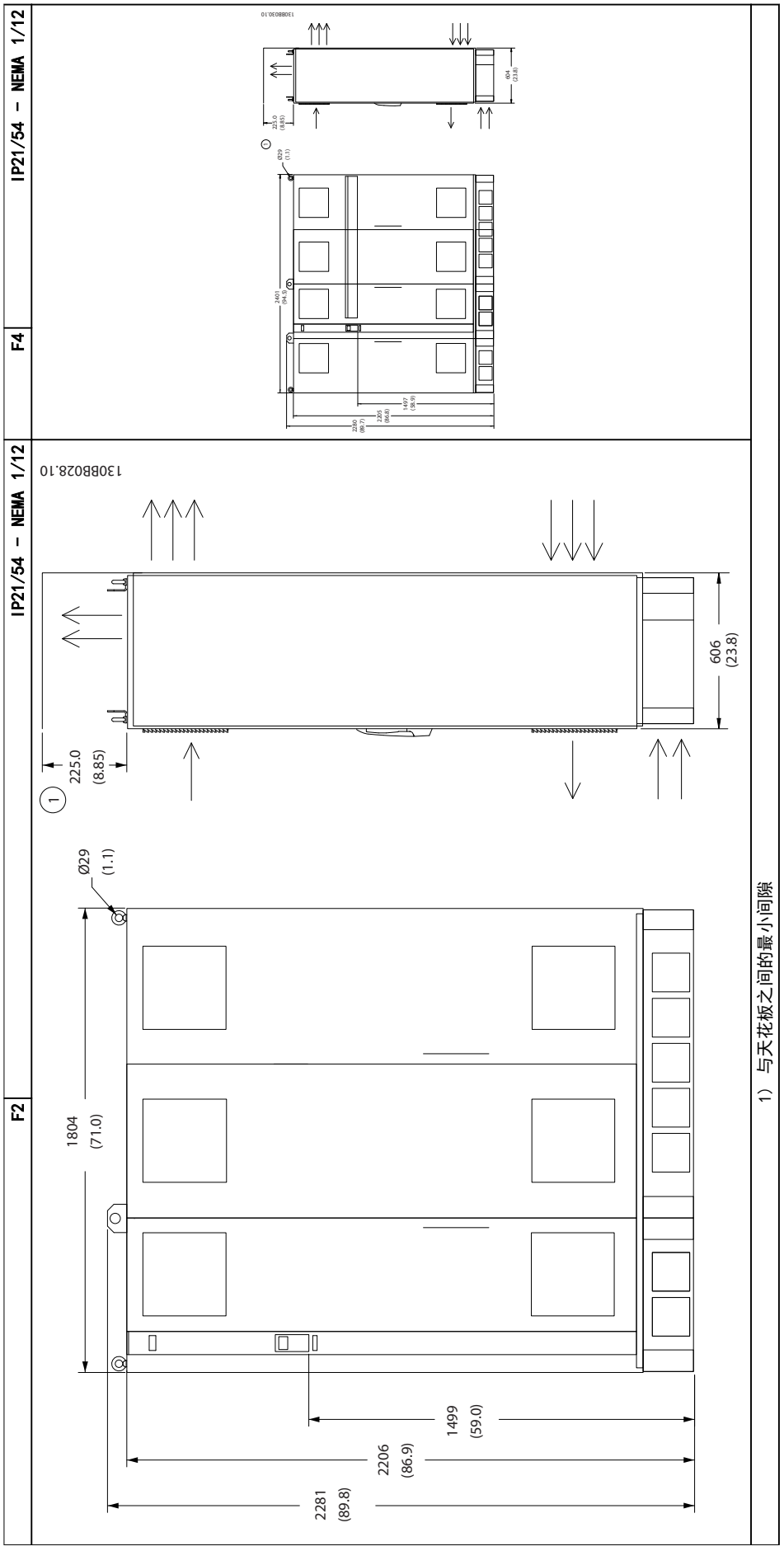

IP21/54 – NEMA 1/12
F4
IP21/54 – NEMA 1/12
130BB028.10
606
(23.8)
225.0
(8.85)
1
Ø29
(1.1)
1804
(71.0)
1499
(59.0)
2206
(86.9)
2281
(89.8)
F2
1）与天花板之间的最小间隙

表 3.2 尺寸，F2 和 F4

3

机箱规格		E1	E2	F1	F2	F3	F4
		315 - 450 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 450 - 630 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	315 - 450 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 450 - 630 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	500 - 710 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 710 - 900 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	800 - 1000 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 1000 - 1200 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	500 - 710 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 710 - 900 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	800 - 1000 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 1000 - 1400 kW (690 V (525 - 690 V) 时)
IP NEMA		21, 54 类型 1/类型 12	00 机架	21, 54 类型 1/类型 12	21, 54 类型 1/类型 12	21, 54 类型 1/类型 12	21, 54 类型 1/类型 12
装运尺寸 [mm]	高度	840	831	2324	2324	2324	2324
	宽度	2197	1705	1569	1962	2159	2559
	深度	736	736	1130	1130	1130	1130
变频器尺寸 [mm]	高度	2000	1547	2204	2204	2204	2204
	宽度	600	585	1400	1800	2000	2400
	深度	494	498	606	606	606	606
	最大值重量 [千克]	313	277	1004	1246	1299	1541

表 3.3 机械尺寸，机箱规格 E 和 F

3.2.6 额定功率

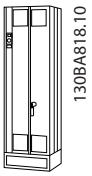
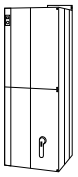
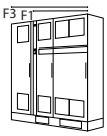
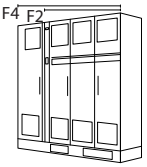
机箱规格		E1	E2	F1/F3	F2/F4
		 130BA818.10	 130BA821.10	 130BA959.10	 130BB092.11
机箱保护	IP	21/54	00	21/54	21/54
	NEMA	类型 1/类型 12	机架	类型 1/类型 12	类型 1/类型 12
正常过载额定功率 - 110% 过载转矩		315 - 450 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 450 - 630 kW (690 V (525-690 V) 时)	315 - 450 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 450 - 630 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	500 - 710 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 710 - 900 kW (690 V (525 - 690 V) 时)	800 - 1000 kW (400 V (380 - 480 V) 时) 1000 - 1400 kW (690 V (525 - 690 V) 时)

表 3.4 额定功率，机箱类型 E 和 F

注意

F 机箱具有 4 种不同规格：F1、F2、F3 和 F4。F1 和 F2 包括一个整流器室和一个逆变器室，分别在左右两侧。F3 和 F4 整流室的左侧还有一个选件室。F3 即 F1 外加一个选件室。F4 即 F2 外加一个选件室。

3.3 机械安装

为了确保正确的结果并且避免安装期间的额外工作，应对变频器小心做好机械安装的准备工作。要了解空间方面的要求，请首先请仔细查看本说明最后的机械图。

3.3.1 所需工具

执行机械安装时需要下述工具：

- 带有 10 或 12 mm 钻头的电钻。
- 卷尺。
- 带有相应公制套筒的扳手 (7-17 mm)。
- 扳手加长柄。
- 薄金属板冲头，用于为 IP21/Nema 1 和 IP54 设备的线管或电缆压盖打孔
- 至少能承受 400 kg (880 lbs) 重量的吊杆（直径最大为 5 mm 或 1 inch 的棍或管），用于吊起设备。
- 吊车或其他起重设备（用于将变频器安放到位）。
- Torx T50 工具，用于将 E1 安装到 IP21 和 IP54 型机箱中。

3.3.2 一般考虑事项

线缆通道

务必留出适当的电缆通道，包括电缆弯绕所需的空间。由于 IP00 机箱的开口在底部，使用电缆夹将电缆固定到机箱中用来安装变频器的后面板上。

小心

所有线缆接线盒/接线头必须安装在端子总线条宽度之内。

空间

为了确保空气流动和便于连接电缆，在变频器的上方和下方应留出适当空间。此外，在设备前方也应考虑留出打开面板门所需的空间。

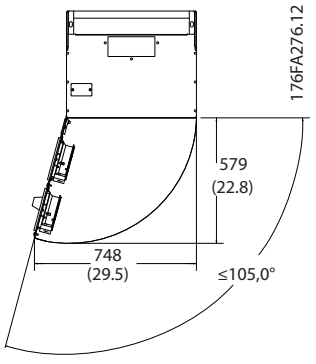


图 3.12 IP21/IP54 等级的 E1 型机箱的前方空间

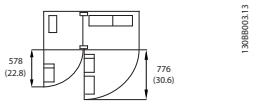


图 3.13 IP21/IP54 等级的 E1 型机箱的前方空间

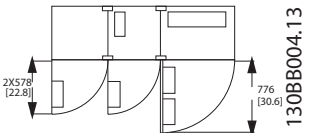


图 3.14 IP21/IP54 等级的 F3 型机箱的前方空间

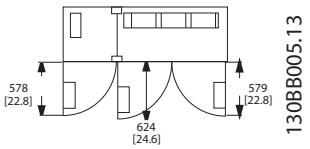


图 3.15 IP21/IP54 等级的 F2 型机箱的前方空间

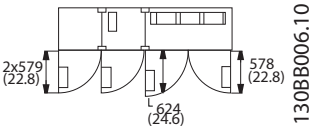


图 3.16 IP21/IP54 等级的 F4 型机箱的前方空间

3.3.3 端子位置 - E 机箱

端子位置 - E1

在设计电缆通道时，请考虑下述端子位置。

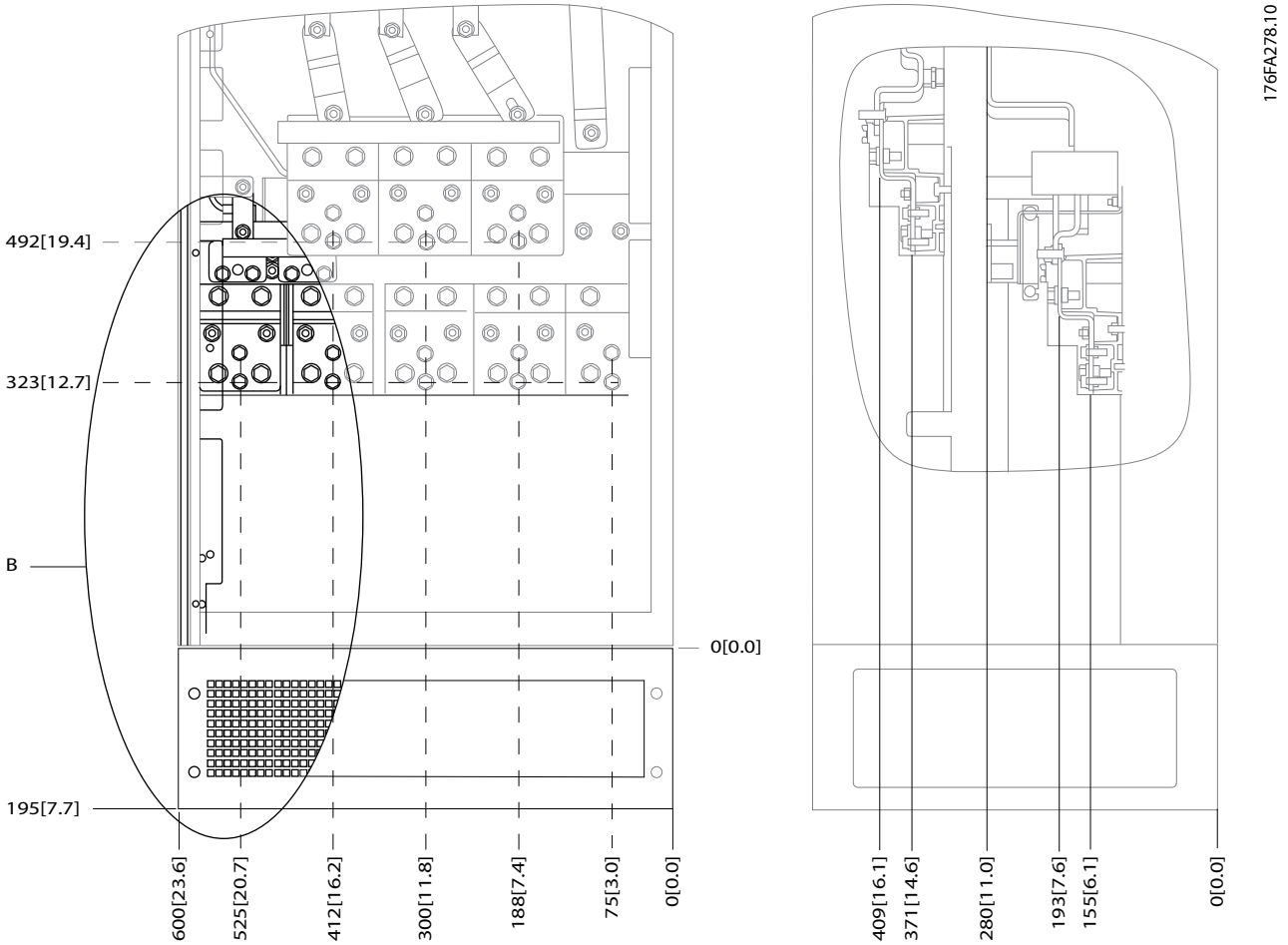


图 3.17 IP21（NEMA 类型 1）和 IP54（NEMA 类型 12）机箱的电源接头位置

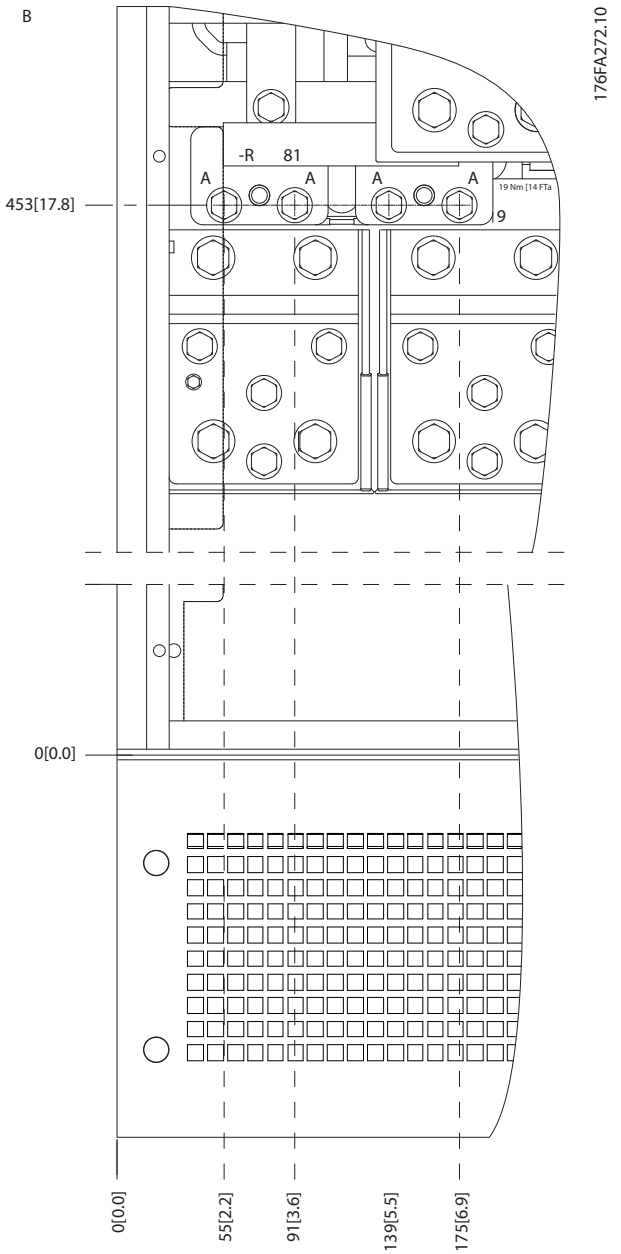


图 3.18 IP21（NEMA 类型 1）和 IP54（NEMA 类型 12）机箱的电源接头位置（B 处的局部视图）

3

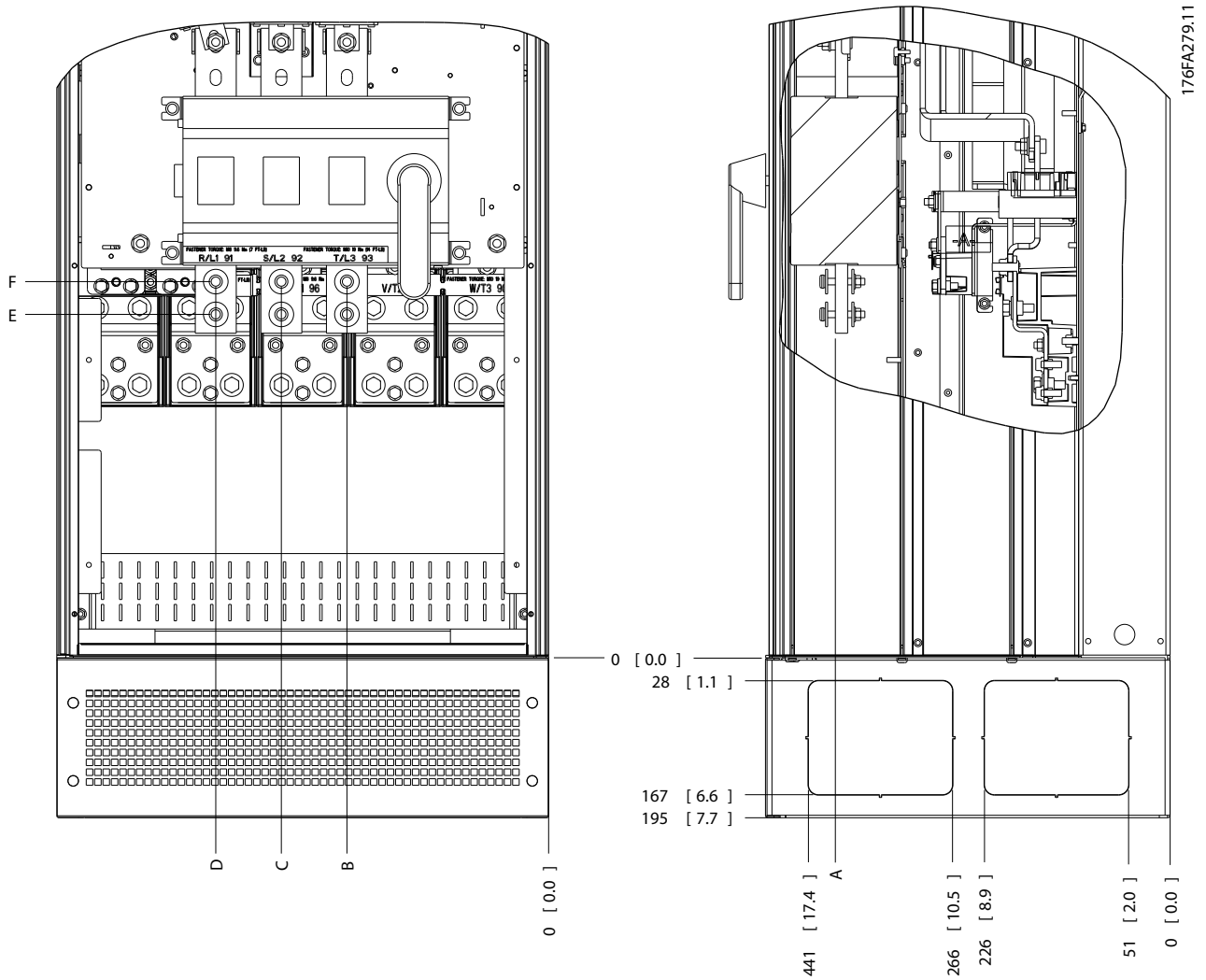


图 3.19 IP21（NEMA 类型 1）和 IP54（NEMA 类型 12）机箱断路开关的电源接头位置

机箱规格	设备类型	尺寸 [mm]/(in)					
E1	IP54/IP21 UL 和 NEMA1/NEMA12						
	250/315 kW (400 V) 与 355/450-500/630 KW (690 V)	396 (15.6)	267 (10.5)	332 (13.1)	397 (15.6)	528 (20.8)	N/A
	315/355-400/450 kW (400 V)	408 (16.1)	246 (9.7)	326 (12.8)	406 (16.0)	419 (16.5)	459 (18.1)

表 3.5 断路器端子的尺寸

端子位置 – 机箱类型 E2

在设计电缆通道时请考虑下述端子位置。

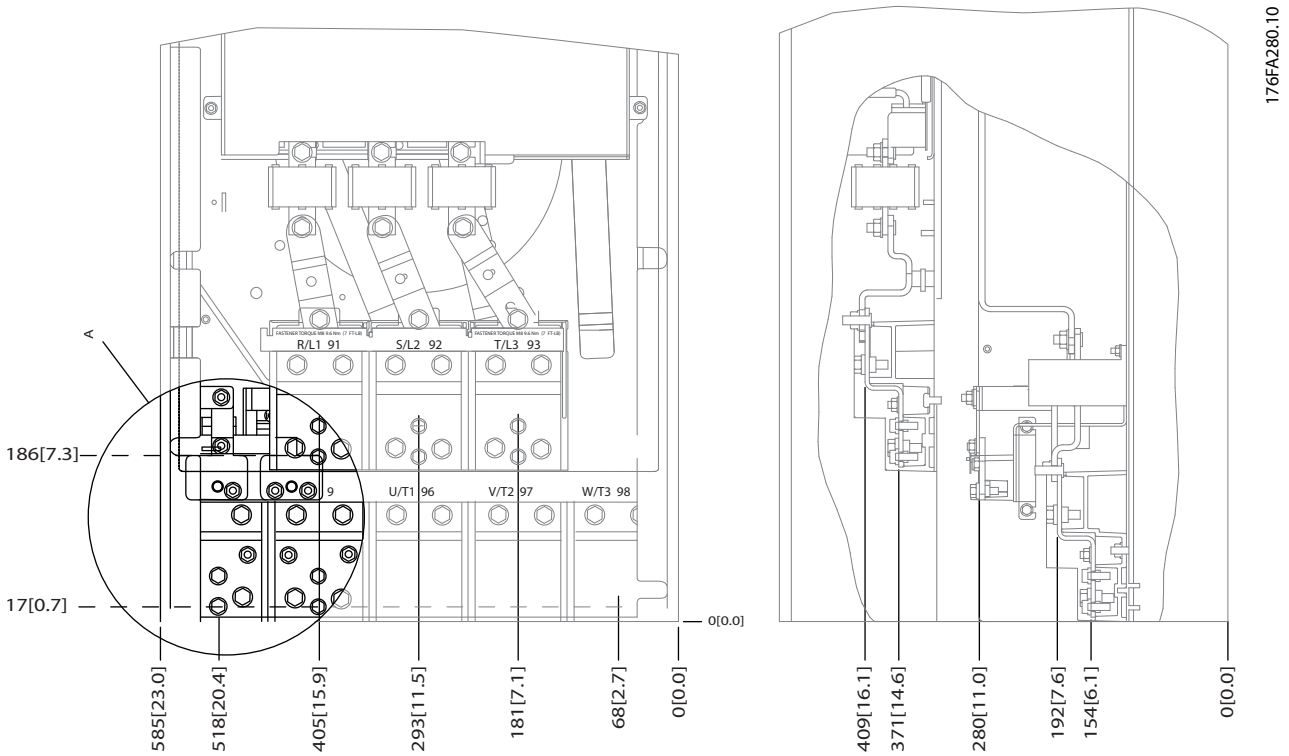


图 3.20 IP00 机箱的电源接头位置

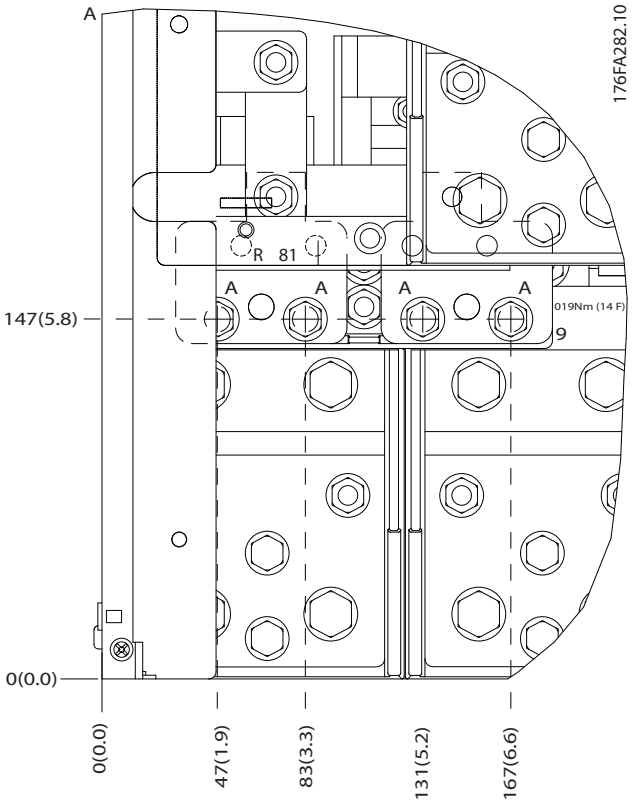


图 3.21 IP00 机箱的电源接头位置

3

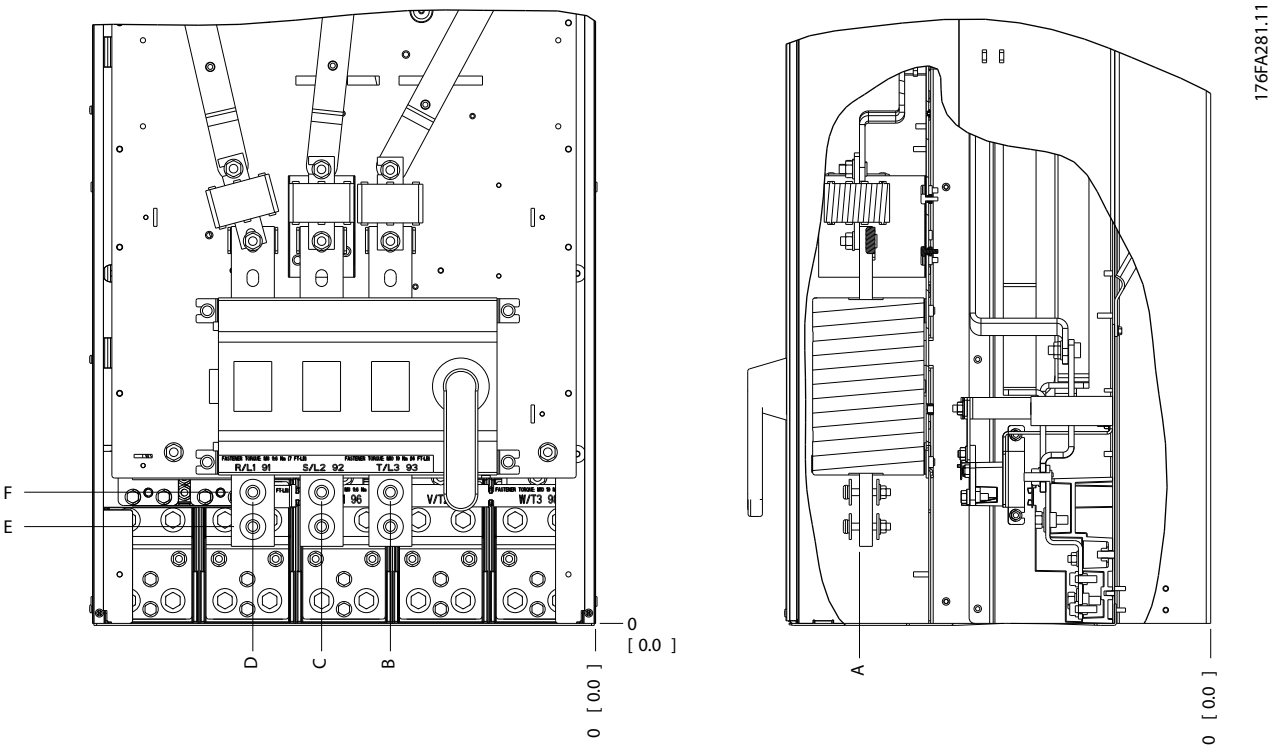


图 3.22 IP00 机箱断路开关的电源接头位置

注意

电源电缆较重并且难以弯曲。为此，应选择最佳的变频器位置，以方便电缆安装。
每个端子最多可以用接线头或标准接线盒连接 4 条电缆。地线连接到变频器的相关端接点上。
如果接线片的宽度超过 39 毫米，则将提供的电池安装到断路器的主电源输入侧。

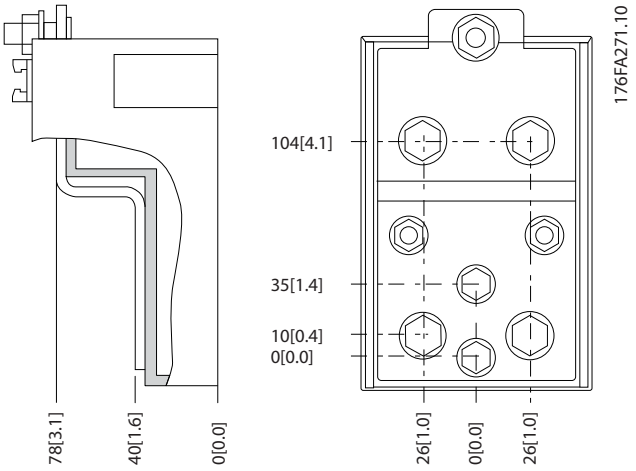


图 3.23 端子细节

注意

电源连接可连接到位置 A 或 B。

机箱规格	设备类型	尺寸 [mm]/(in)					
	IP00/CHASSIS	A	B	C	D	E	F
E2	250/315 kW (400 V) 与 355/450-500/630 KW (690 V)	396 (15.6)	268 (10.6)	333 (13.1)	398 (15.7)	221 (8.7)	N/A
	315/355-400/450 kW (400 V)	408 (16.1)	239 (9.4)	319 (12.5)	399 (15.7)	113 (4.4)	153 (6.0)

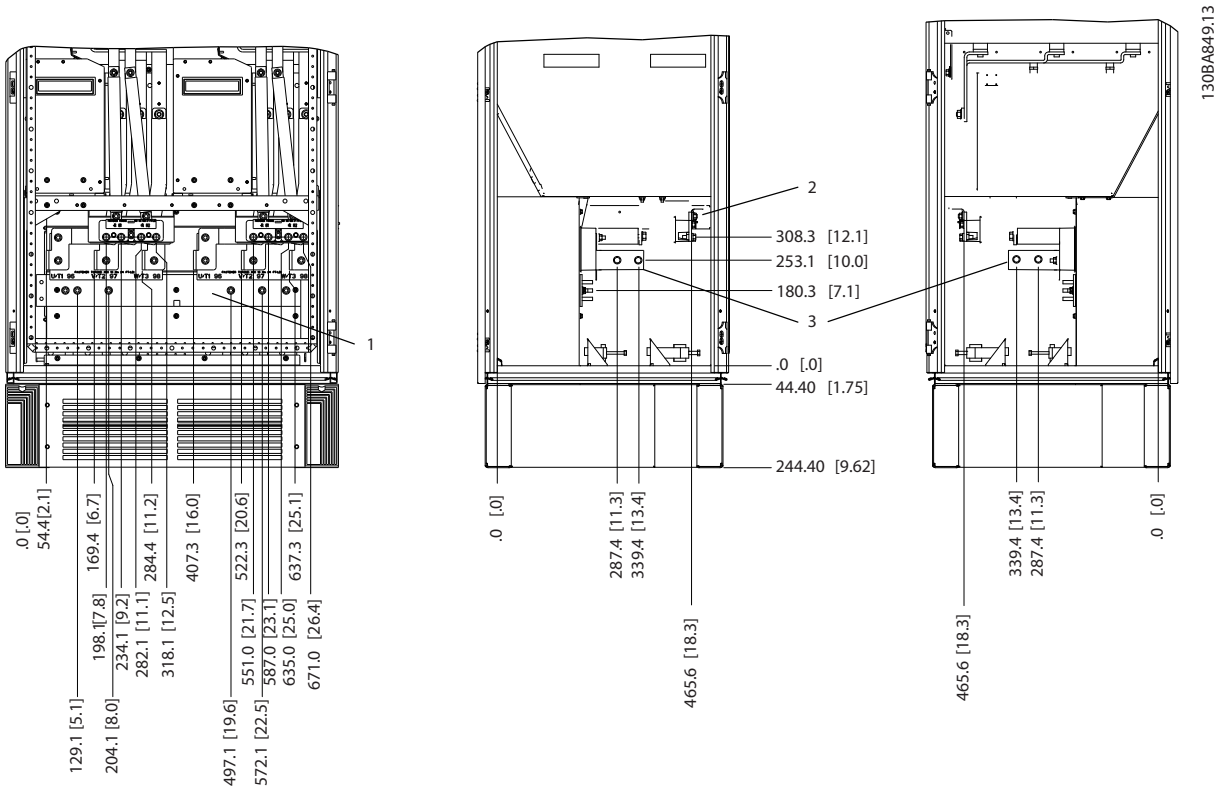
表 3.6 断路器端子的尺寸

3.3.4 端子位置 - 机箱类型 F

注意

F 机箱具有 4 种不同规格：F1、F2、F3 和 F4。F1 和 F2 包括一个整流器室和一个逆变器室，分别在左右两侧。F3 和 F4 整流室的左侧还有一个选件室。F3 即 F1 外加一个选件室。F4 即 F2 外加一个选件室。

端子位置 - 机箱类型 F1 和 F3



1	接地汇流条
2	电动机端子
3	制动端子

图 3.24 端子位置 - 逆变器机柜 - F1 和 F3（正、左和右视图）。密封板比 0 平面低 42 mm。

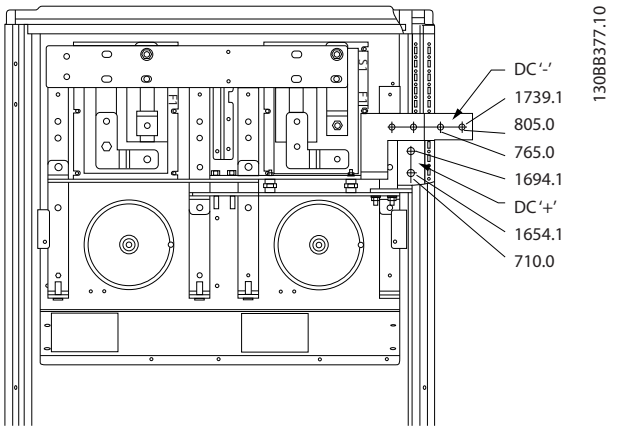
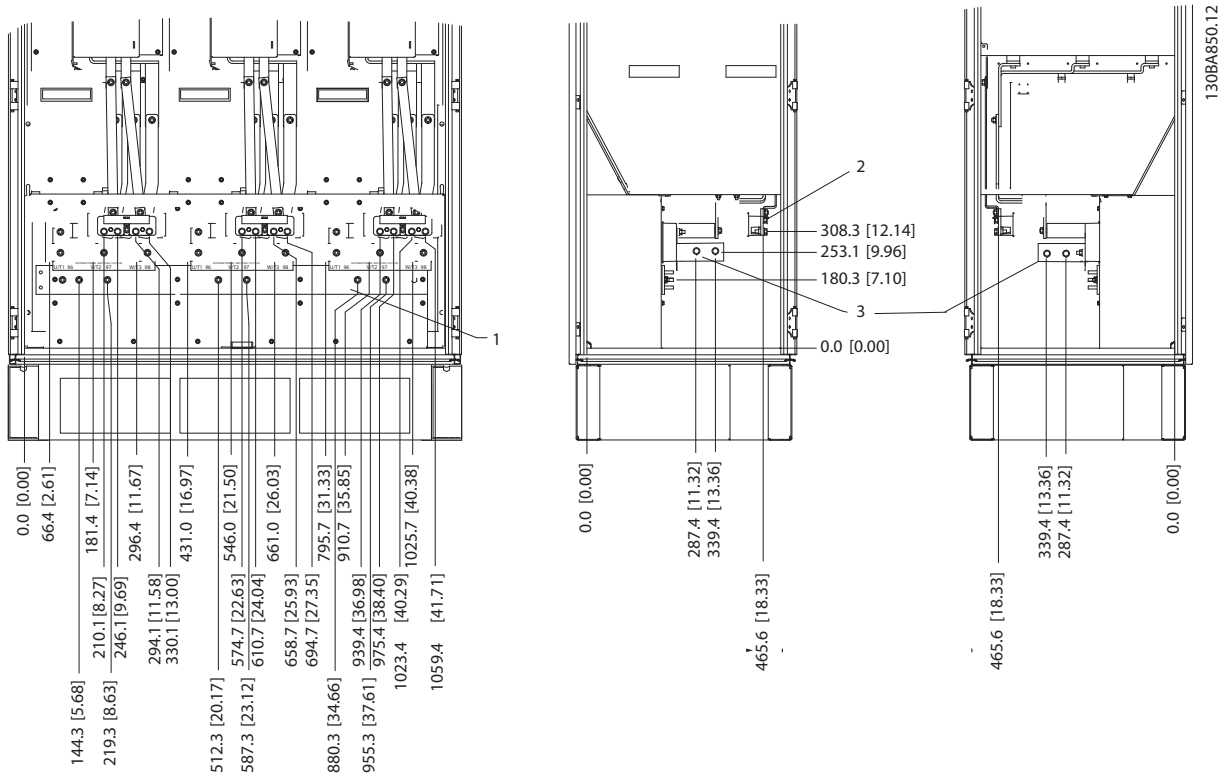


图 3.25 端子位置 - Regen 端子 - F1 和 F3

端子位置 - 机箱类型 F2 和 F4



1	接地汇流条

图 3.26 端子位置 - 逆变器机柜 - F2 和 F4 （正、左和右视图）。密封板比 0 平面低 42 mm。

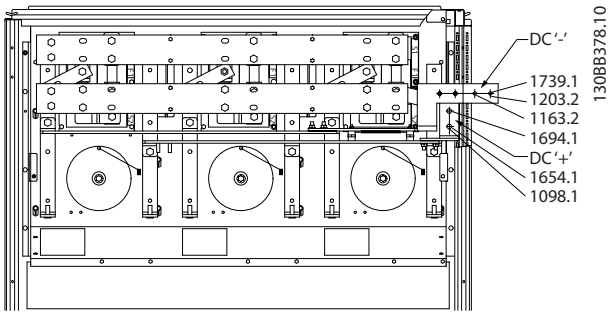
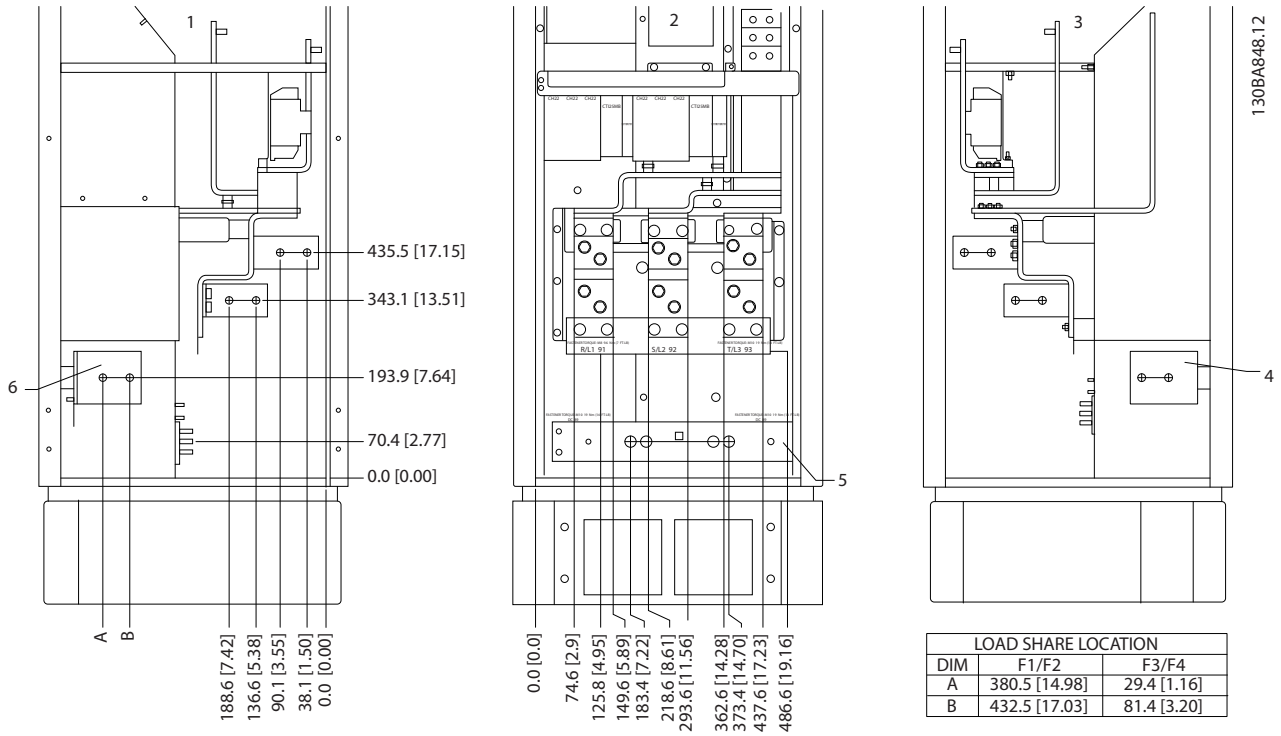


图 3.27 端子位置 - Regen 端子 - F2 和 F4

3

端子位置 —整流器（F1、F2、F3 和 F4）



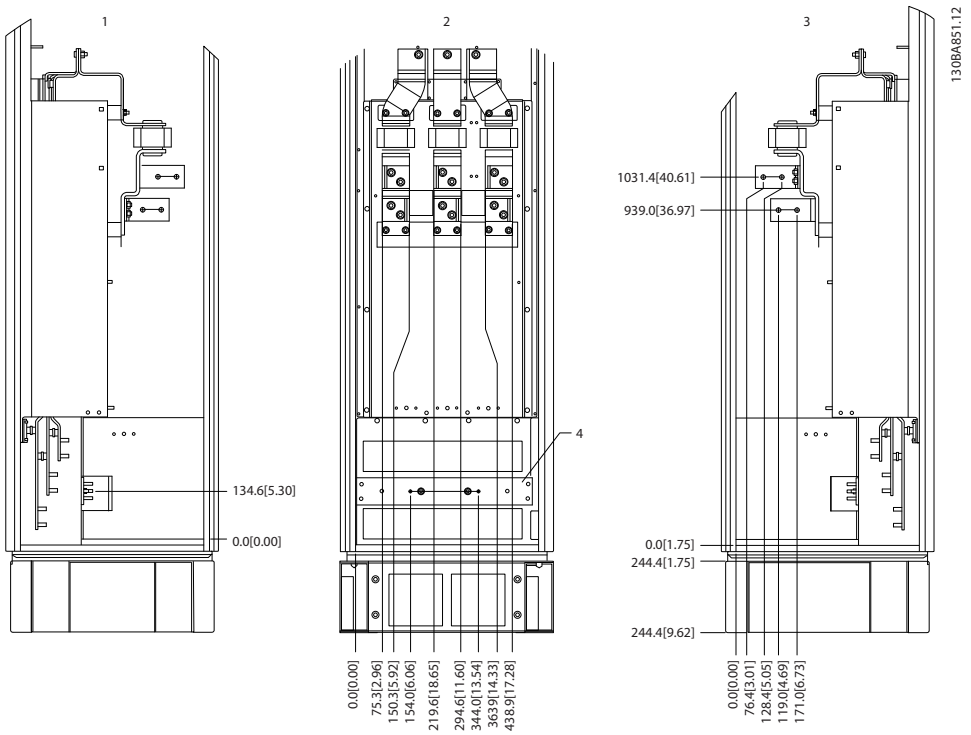
LOAD SHARE LOCATION		
DIM	F1/F2	F3/F4
A	380.5 [14.98]	29.4 [1.16]
B	432.5 [17.03]	81.4 [3.20]

1	负载共享端子 (-)
2	接地汇流条
3	负载共享端子 (+)

图 3.28 端子位置 - 整流器（左、正和右视图）。密封板比 0 平面低 42 mm。

3

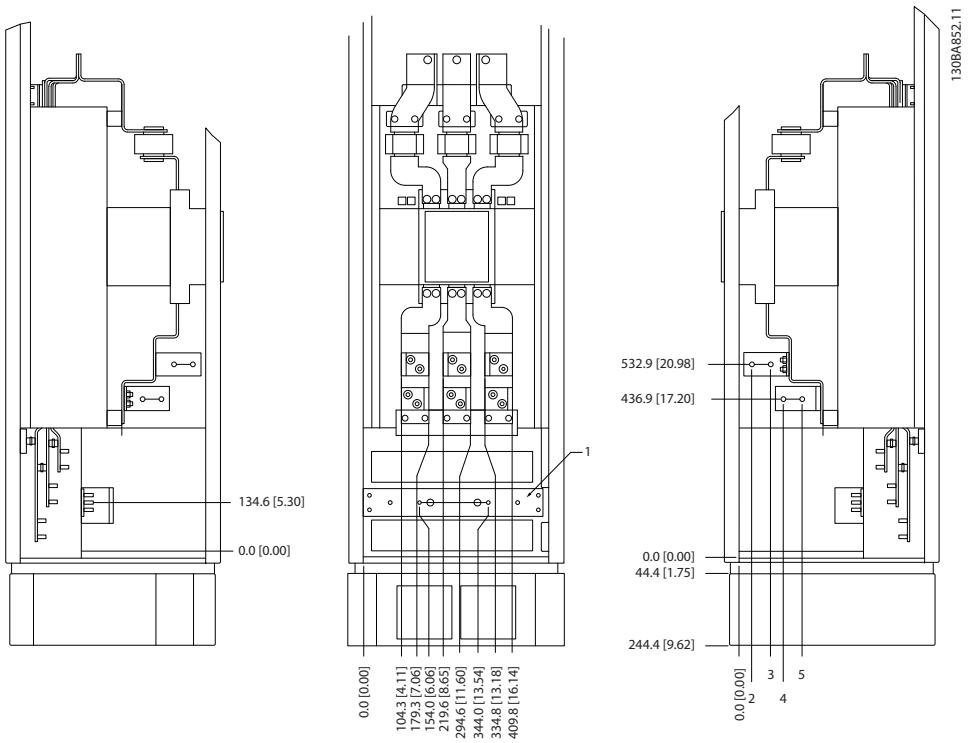
端子位置 –选件室（F3 和 F4）



1	接地汇流条

图 3.29 端子位置 – 选件机柜（左、正和右视图）。密封板比 0 平面低 42 mm。

端子位置 —带有断路器/模壳开关的选件机柜（F3 和 F4）



1	接地汇流条

图 3.30 端子位置 - 带断路器/模壳开关的选件机柜（左、正和右视图）。密封板比 0 平面低 42 mm。

电源规格	2	3	4	5
500 kW (480 V), 710-800 kW (690 V)	34.9	86.9	122.2	174.2
560-1000 kW (480 V), 900-1400 kW (690 V)	46.3	98.3	119.0	171.0

表 3.7 端子的尺寸

3.3.5 冷却和气流

冷却

冷却功能可以用不同方式激活：

- 在设备顶部和底部使用冷却管道。
- 从设备背部吸入和排出空气。
- 组合使用可能的冷却方式。

风道冷却

对于安装在 Rittal TS8 机箱中的 IP00/机架式变频器，我们提供了一种优化安装的专用选件。该选件使用变频器的风扇实现暗道的强制气冷功能。从机箱顶部排出的空气可通过管道排出设施外。这样，暗道损失的热量便不会在控制室内散逸，从而降低在设施内使用空调的要求。

有关详细信息，请参阅 *章 3.4.1 在 Rittal 机箱中安装管道冷却套件*。

背部冷却

暗道中的空气还可以从 Rittal TS8 背部排入和排出。此类背部冷却方法提供了这样一种解决方案：暗道可以将设备中的空气排出并回收散逸到设备外部的热损失，从而降低了空调要求。

小心

为了排出变频器暗道未涵盖的热量以及安装在机箱内的其它组件所产生的任何附加热量，在机箱上配备一个门装风扇。为了选择适当的风扇，首先应计算出所要求的总气流量。一些机箱厂商提供了相关的计算软件（如 Rittal Therm 软件）。如果变频器是机箱内的唯一产热组件，则在 45 °C 的环境温度下，E2 变频器所要求的最低气流量为 782 m^3/h (460 cfm)。

气流

在散热片上提供充足的气流。流量如 *表 3.8* 所示。

3

机箱防护等级	机箱规格	门装风扇/顶装风扇气流	散热片风扇
IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12	E1 P315T4、P450T7、P500T7	340 m^3/h (200 cfm)	1105 m^3/h (650 cfm)
	E1 P355-P450T4、P560-P630T7	340 m^3/h (200 cfm)	1445 m^3/h (850 cfm)
IP21/NEMA 1	F1、F2、F3 和 F4	700 m^3/h (412 cfm)*	985 m^3/h (580 cfm)*
IP54/NEMA 12	F1、F2、F3 和 F4	525 m^3/h (309 cfm)*	985 m^3/h (580 cfm)*
IP00/机架	E2 P315T4、P450T7、P500T7	255 m^3/h (150 cfm)	1105 m^3/h (650 cfm)
	E2 P355-P450T4、P560-P630T7	255 m^3/h (150 cfm)	1445 m^3/h (850 cfm)
* 每个风扇的气流。F 型机箱包含多个风扇。			

表 3.8 散热片气流

注意

以下原因将导致风扇转动：

- **AMA。**
- **直流夹持。**
- **预励磁。**
- **直流制动。**
- **超出额定电流的 60%。**
- **超出特定的散热片温度（取决于功率规格）。**
- **超过规定的功率卡环境温度（取决于功率规格）。**
- **超过规定的控制卡环境温度。**

风扇一旦启动，便至少会转动 10 分钟。

外部风道

如果在 Rittal 机柜外部添加了更多风道，则计算风道中的压降。请按照下图根据压降来对变频器降容。

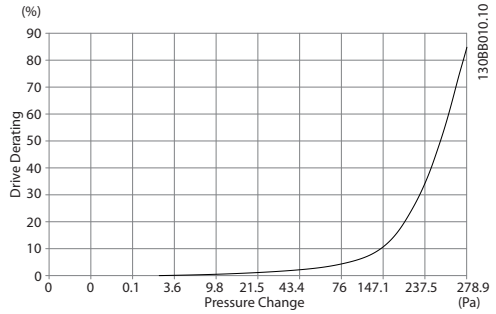


图 3.31 E 机箱的降容与 压力变化的关系（小风扇），P315T4 和 P450T7-P500T7

变频器气流： 650 cfm (1105 m^3/h)

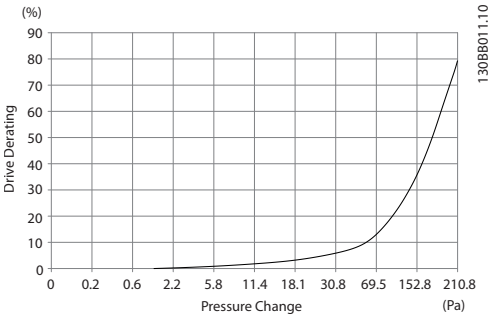


图 3.32 E 机箱的降容与 压力变化（大风扇）P355T4-P450T4 和 P630T7-P560T7

变频器气流： 850 cfm (1445 m^3/h)

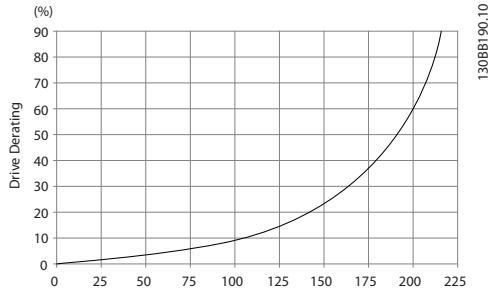


图 3.33 F1、F2、F3、F4 机箱的降容与 降容

变频器气流： 580 cfm (985 m^3/h)

3.3.6 密封管/线管入口 - IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA12)

电缆通过底部的密封板来连接。请拆下该板，并确定将密封管或线管的入口放在何处。然后在 *图 3.35* 至 *图 3.39* 所标明的区域打孔。

注意

为了符合指定的防护等级以及确保设备具有适当的冷却能力，变频器必须安装密封板。如果不安装密封板，则可能导致变频器跳闸，即出现报警 69 功率 卡温度

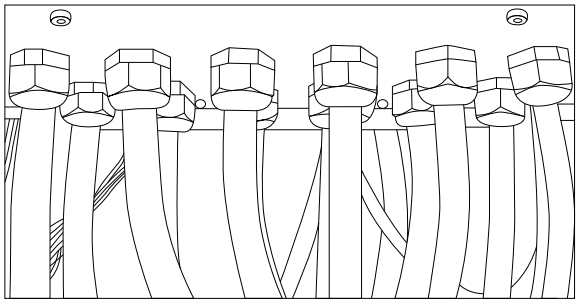
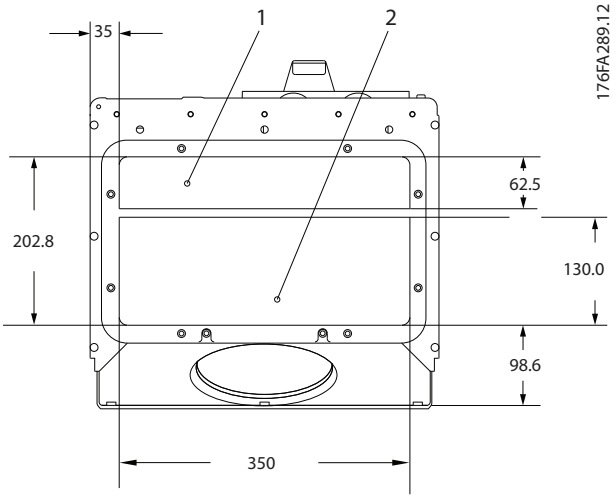


图 3.34 正确安装密封板的示例

电缆入口（从变频器底部看）



1	主电源侧
2	电动机侧

表 3.9

图 3.35 机箱规格 E1 设备规格 51

机箱规格 F1-F4： 电缆入口（从变频器底部看）

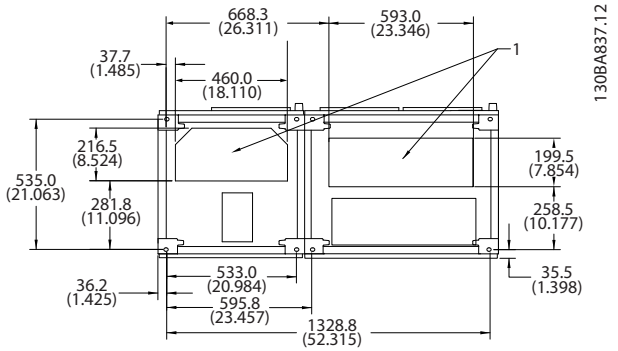


图 3.36 机箱规格 F1

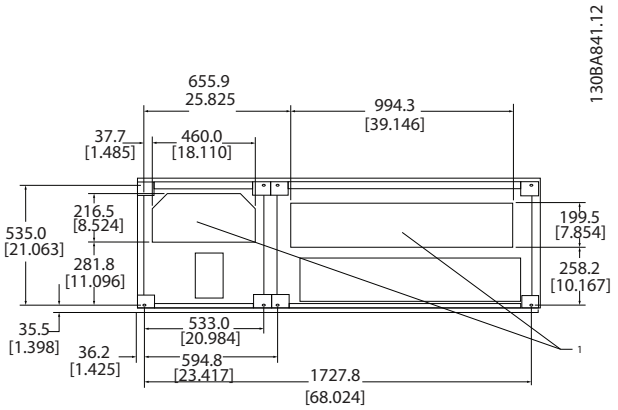


图 3.37 机箱规格 F2

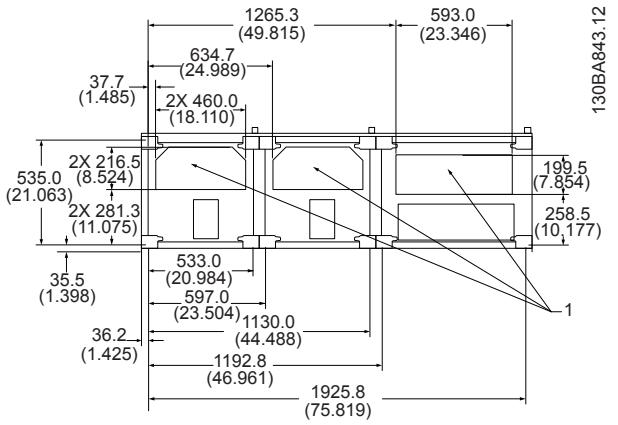


图 3.38 机箱规格 F3

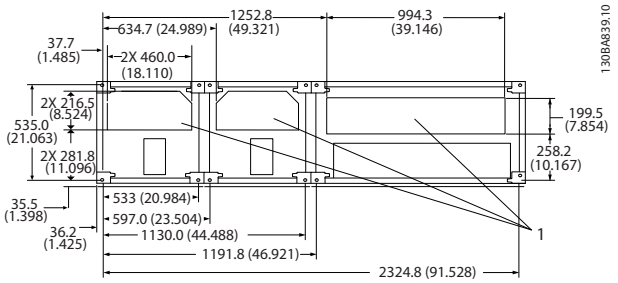


图 3.39 机箱规格 F4

1	线管入口位置

表 3.10 *图 3.36* 至*图 3.39* 的图例

3.4 选件的现场安装

3.4.1 在 Rittal 机箱中安装管道冷却套件

本节介绍了如何在 Rittal 机箱中安装带有风道系统冷却套件的 IP00/机架式封闭变频器。除了机箱外，还需要一个 200 mm 的底座。

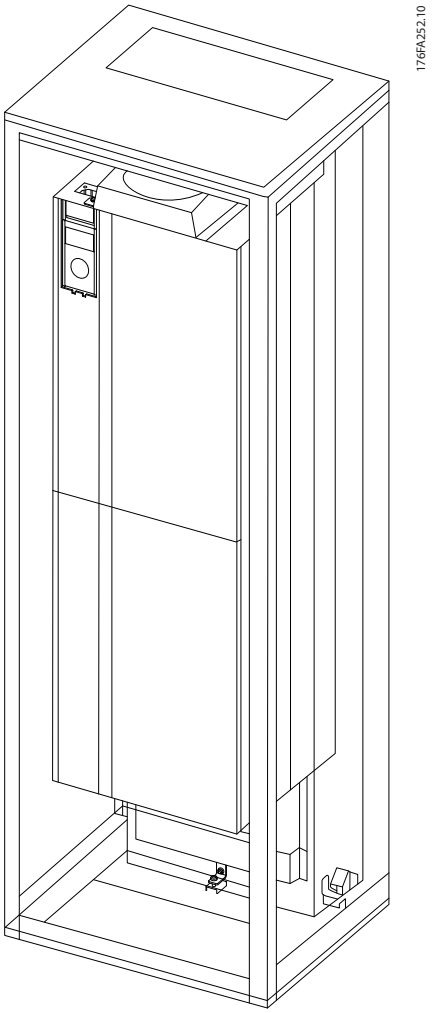


图 3.40 在 Rittal TS8 机箱中安装 IP00。

机箱的最小尺寸为：

- E2 机箱设备规格 52： 深 600 mm，宽 800 mm。

最大深度和宽度可以视系统要求而定。当在一个机箱中安装多台变频器时，请将每台变频器安装在各自的后面板上，并且沿着面板的中间截面提供支撑。这些风道系统套件不支持“机架内”面板安装（有关详细信息，请参阅 Rittal TS8 目录）。*表 3.11* 中列出的风道系统冷却套件仅适用于安装在下述 Rittal TS8 机箱中的 IP 00/机架式变频器：IP 20、UL 和 NEMA 1 机箱，及 IP 54、UL 和 NEMA 12 机箱。

小心

鉴于变频器的重量，对于 E2 机架设备规格 52，务必要将支撑板安装在 Rittal 机箱的正后方。

小心

为了排出变频器暗道未涵盖的热量以及安装在机箱内的其它组件所产生的任何附加热量，在机箱上配备一个门装风扇。为了选择适当的风扇，首先应计算出所要求的总气流量。一些机箱厂商提供了相关的计算软件（如 Rittal Therm 软件）。如果变频器是机箱内的唯一产热组件，则在 45 °C 的环境温度下，E2 变频器所要求的最低气流量为 782 m^3/h (460 cfm)。

Rittal TS-8 机箱	机箱规格 E2 部件号
1800 mm	不可能
2000 mm	176F1850
2200 mm	176F0299

表 3.11 订购信息

外部风道

如果在 Rittal 机柜外部添加了更多风道，则计算风道中的压降。有关详细信息，请参阅 *章 3.3.5 冷却和气流*。

3.4.2 顶部风道冷却套件的安装

本节介绍了如何安装机箱规格 E2 的暗道冷却套件的顶部段。除了机箱外，还需要一个 200 mm 的通风底座。
机箱的最小深度是 500 mm（机箱规格 E2 是 600 mm），机箱最小宽度是 600 mm（机箱规格 E2 是 800 mm）。最大深度和宽度可以视系统要求而定。当在一个机箱中安装多台变频器时，请将每台变频器安装在各自的后面板上，并且沿着面板的中间截面提供支撑。所有机箱的暗道冷却套件在构造上都非常相似。E2 套件安装在机架中，可为变频器提供额外支撑。
按上述方式安装这些套件时，可以借助变频器的主散热片风扇从暗道排出 85% 的热耗。其余 15% 从机箱门排出。

注意

有关详细信息，请参阅*顶部暗道冷却套件说明，175R1107*。

订购信息

- 机箱类型 E2: 176F1776

3.4.3 Rittal 机箱的顶盖和底盖安装

该顶盖和底盖安装在 IP00 变频器上，它们旨在引导进出变频器的散热片冷却气流。这些套件适用于机箱类型 E2，IP00。这些套件专用于安装在 Rittal TS8 机箱中的 IP00/机架式变频器，并据此进行了测试。

注意：

1. 如果在变频器的排气路径上添加了外部风道，则会形成附加的背压，从而降低变频器的冷却能力。为了适应这种较低的冷却能力，变频器将降容。首先计算出压降，然后参考*图 3.31* 至*图 3.33*。
2. 为了排出变频器暗道未涵盖的热量以及安装在机箱内的其它组件所产生的任何附加热量，在机箱上需要配备一个门装风扇。为了选择适当的风扇，首先应计算出所要求的总气流量。一些机箱厂商提供了相关的计算软件（如 Rittal Therm 软件）。
   如果变频器是机箱内的唯一产热组件，则在 45 °C 的环境温度下，机箱规格 E2 变频器所要求的最低气流量为 782 m^3/h (460 cfm)。

注意

有关详细信息，请参阅 Rittal 机箱的顶盖和底盖说明，177R0076。

订购信息

- 机箱规格 E2： 176F1783

3.4.4 顶盖和底盖安装

顶盖和底盖可以安装在 E2 规格的机箱上。这些套件通过变频器背部引入和引出暗道气流，而不是从变频器底部进入，从顶部出去（当变频器直接安装在墙面上或安装在焊接型机箱中时）。

注意：

1. 如果在变频器的排气路径上添加了外部风道，则会形成附加的背压，从而降低变频器的冷却能力。为了适应这种较低的冷却能力，变频器将降容。计算压降，然后参考*图 3.31* 至*图 3.33*。
2. 为了排出变频器暗道未涵盖的热量以及安装在机箱内的其它组件所产生的任何附加热量，在机箱上需要配备一个门装风扇。为了选择适当的风扇，首先应计算出所要求的总气流量。一些机箱厂商提供了相关的计算软件（如 Rittal Therm 软件）。
   如果变频器是机箱内的唯一产热组件，则在 45 °C 的环境温度下，机箱规格 E2 变频器所要求的最低气流量为 782 m^3/h (460 cfm)。

注意

有关详细信息，请参阅*顶盖和底盖说明，175R1106*。

订购信息

- 机箱规格 E2： 176F1861

3

3.4.5 外部安装/Rittal 机箱的 NEMA 3R 套件

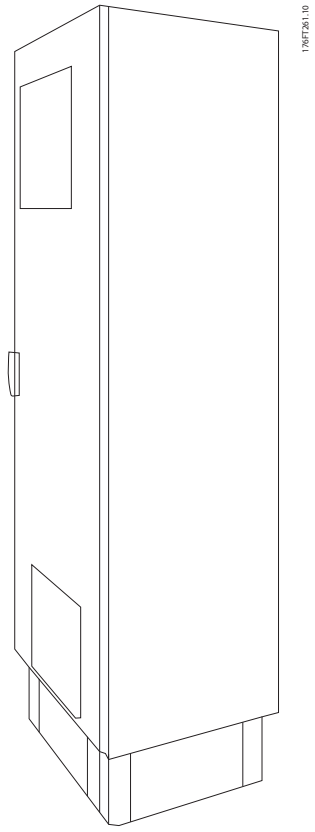


图 3.41 Rittal 机箱规格 E2

本节介绍了适用于变频器机箱规格 E2 的 NEMA 3R 套件的安装。这些套件专用于 Rittal TS8 NEMA 3R 或 NEMA 4 机箱中的 IP00/机架式型号，并与其一起通过了测试。NEMA-3R 机箱在一定程度上能够防雨雪，是一种可在户外使用的机箱。NEMA-4 机箱能够很好地应对各种天气变化和防水，是一种可在户外使用的机箱。
最小机箱深度是 500 mm（机箱规格 E2 是 600 mm），该套件是为 600 mm（机箱规格 E2 为 800 mm）宽的机箱设计的。机箱宽度可以是其他尺寸，不过需要增加 Rittal 硬件。最大深度和宽度可以视系统要求而定。

注意

机箱类型 E2 中的变频器无需降容。

注意

为了排出变频器暗道未涵盖的热量以及安装在机箱内的其它组件所产生的任何附加热量，在机箱上配备一个门装风扇。为了选择适当的风扇，首先应计算出所要求的总气流量。一些机箱厂商提供了相关的计算软件（如 Rittal Therm 软件）。如果变频器是机箱内的唯一产热组件，则在 45 °C 的环境温度下，E2 变频器所要求的最低气流量为 782 m^3/h (460 cfm)。

订购信息

- 机箱规格 E2： 176F1884

3.4.6 户外安装/工业机箱 NEMA 3R 套件

这些套件适用于机箱规格 E2。这些套件专用于安装在环境防护等级为 NEMA 3R 或 NEMA 4 的焊接型箱式机箱中的 IP00/机架式变频器，并据此进行测试。NEMA 3R 机箱防尘、防水，抵抗冰雪，是一种可在户外室外的机箱。NEMA-4 机箱具有防尘和防水性。
经测试，该套件达到 UL 环境防护等级 Type-3R。

注意

安装在 NEMA 3R 机箱中的机箱规格为 E2 的变频器无需降容。

注意

有关详细信息，请参阅*户外安装/工业机箱 NEMA 3R 套件手册，175R1068*。

订购信息

- 机箱规格 E2： 176F0298

3.4.7 IP00 到 IP20 套件的安装

这些套件可安装到机箱规格为 E2 的变频器 (IP00) 上。

小心

有关详细信息，请参阅 *IP20 套件安装说明，175R1108*。

订购信息

- 机箱规格 E2： 176F1884

3.4.8 IP00 E2 电缆夹托架安装

该电动机电缆夹托架可以安装在机箱类型 E2 (IP00) 上。

注意

参阅电缆夹托架套件说明 175R1109，以了解详细信息。

订购信息

- 机箱规格 E2： 176F1745

3.4.9 变频器主电源屏蔽的安装

本节介绍了适用于机箱规格为 E1 的变频器系列的主电源屏蔽的安装。不可能将其安装在 IP00/机架式型号中，因为这些型号已包含一个标配的金属盖。这些屏蔽符合 VBG-4 的要求。

订购信息：

- 机箱规格 E1： 176F1851

3.4.10 机箱规格 F USB 扩展套件

在 F 机架的变频器的门上可以安装一条 USB 扩展电缆。

订购信息：

- 176F1784

注意

有关详细信息，请参阅说明手册，177R0091。

3.4.11 输入面板选件安装

本节介绍了适用于所有 E 型机箱中的变频器的输入选件套件的现场安装。
请勿尝试卸下输入面板上的 RFI 滤波器。若将其从输入面板上卸下，可能会对 RFI 滤波器造成损坏。

注意

可用 RFI 滤波器有两种不同的类型，这取决于输入面板组合以及 RFI 滤波器是否可以互换。在某些情况下，所有电压的可现场安装套件是相同的。

	380 - 480 V 380-500 V	熔断器	断路器熔断器	RFI	射频干扰熔断器	RFI 断路器熔断器
E1	FC 102/FC 202: 315 kW FC 302: 250 kW	176F0253	176F0255	176F0257	176F0258	176F0260
	FC 102/FC 202: 355 - 450 kW FC 302: 315 - 400 kW	176F0254	176F0256	176F0257	176F0259	176F0262

表 3.12 熔断器，机箱规格 E1 380-500 V

	525 - 690 V	熔断器	断路器熔断器	RFI	射频干扰熔断器	RFI 断路器熔断器
E1	FC 102/FC 202: 450 - 500 kW FC 302： 355 - 400 kW	176F0253	176F0255	NA	NA	NA
	FC 102/FC 202: 560 - 630 kW FC 302: 500 - 560 kW	176F0254	176F0258	NA	NA	NA

表 3.13 熔断器，机箱规格 E1 525-690 V

注意

有关详细信息，请参阅 *VLT 变频器的现场可安装套件的安装说明*。

3.4.12 E 型负载共享选件的安装

该负载共享选件可安装在机箱规格 E2 上。

订购信息

- 机箱类型 E1/E2： 176F1843

3.5 F 型机箱面板选件

3.5.1 F 型机箱选件

空间加热器和恒温器
空间加热器安装在机箱规格为 F 的变频器的内部机柜中，通过自动恒温器进行控制，借此帮助控制机箱内的湿度。这种控制方式将延长变频器组件在潮湿环境中的使用寿命。在默认设置下，恒温器在 10 °C (50 °F) 时打开加热器，在 15.6 °C (60 °F) 时关闭它们。

3

配有电源插座的机柜灯
在检修和维护过程中，装在 F 机架变频器内部机箱中的灯可提高能见度。机箱中的灯包含适用于临时电源工具或其他设备的电源插座，它有两种电压：

- 230 V，50 Hz，2.5 A，CE/ENEC
- 120 V，60 Hz，5 A，UL/cUL

变压器分接头设置
若装有机柜灯与电源插座和/或空间加热器与恒温器，则变压器 T1 的分接头需要设置适当的输入电压。在开始阶段，可将 380-480/500 V 变频器设在 525 V 分接头，而将 525-690 V 变频器设在 690 V 分接头。此设置可确保通电之前不会因为未更改分接头而使辅助设备发生过压。要为位于整流器柜的端子 T1 设置恰当的抽头，请参阅 *表 3.14*。有关在变频器中的位置，请参阅 *图 4.1*。

输入电压范围 [V]	应选择的分接头
380 - 440	400 V
441 - 490	460 V
491 - 550	525 V
551 - 625	575 V
626 - 660	660 V
661 - 690	690 V

表 3.14 变压器分接头的设置

NAMUR 端子
NAMUR 是德国的加工工业，主要是化学和制药行业的自动化技术用户组成的国际协会。若选择该选项，则将提供根据 NAMUR 变频器输入和输出端子标准组织和标记的端子。这要求使用 VLT PTC 热敏电阻卡 MCB 112 和 VLT 扩展继电器卡 MCB 113。

RCD（漏电断路器）
使用铁芯平衡法监测接地和高阻抗接地系统（IEC 术语中的 TN 和 TT 系统）中的接地故障电流。有一个预警点（主报警给定值的 50%）和一个主报警给定值。与每个给定值关联的是用于外部用途的 SPDT 报警继电器。要求外接一个“窗户式”电流转换器（由客户自己准备和安装）。

- 集成在变频器的安全停止电路中。
- IEC 60755 Type B 设备监测交流、脉冲直流和纯直流接地故障电流。
- 10-100% 给定值下的接地故障电流水平的 LED 条形图指示器。
- 内存故障。
- [TEST（测试）/RESET（复位）]。

IRM（绝缘电阻监测器）
监视系统相导线和大地之间未接地系统（IEC 术语中的 IT 系统）中的绝缘电阻。每个绝缘级别都有一个欧姆预警值和一个主报警给定值。与每个给定值关联的是用于外部用途的 SPDT 报警继电器。

注意

每个未接地 (IT) 系统只能连接一个绝缘电阻监视器。

- 集成在变频器的安全停止电路中。
- 在 LCD 上显示绝缘电阻的阻值。
- 内存故障。
- [INFO]（信息）、[TEST]（测试）和 [RESET]（复位）。

配有 Pilz 安全继电器的 IEC 紧急停止
包括冗余的四线紧急停止按钮（安装在机箱的前部）和一个 Pilz 继电器（与变频器的安全停止电路配合使用，监视 IEC 紧急停止）以及位于选件室的主电源接触器。

STO 加 Pilz 继电器
提供了一种无需在 F 型机箱变频器中配备接触器的情况下实现“急停”选项的方案。

手动电机启动器
为电动鼓风机提供 3 相电源，这通常是大型电动机所必需的。随附的接触器、断路器或断路开关的负荷端均为启动器提供了电源。在电机启动之前，给电源装上熔断器。该电源将在变频器的输入电源关闭时关闭。最多允许两个启动器（如果其中一个启动器为 30 A，则应订购受熔断器保护的电路。） 电机启动器集成在变频器的安全停止电路中。
单元的功能包括：

- 操作开关（打开/关闭）。
- 短路和过载保护，以及测试功能。
- 手动复位功能。

带 30 A 保险丝的端子

- 3 相电源，与主电源的输入电压相符，可为客户的辅助设备供电。
- 若选择了两个手动电动机启动器，则不适用。
- 端子将在变频器的输入电源关闭时关闭。
- 随附的接触器、断路器或断路开关的负荷端均为受熔断器保护的端子提供了电源。

24 V 直流电源

- 5 A，120 W，24 V DC.
- 防止输出过电流、过载、短路和过热。
- 适用于客户提供的附属设备，例如传感器、PLC I/O、接触器、温度传感器、指示灯和/或其他电子硬件。
- 诊断包括一个干式直流电源正常接触、一个绿色的直流电源正常指示灯，以及一个红色的过载指示灯。

外部温度监视
外部温度监视旨在监视电机绕组和/或轴承等外部系统组件的温度。它包括 5 个通用输入模块。这些模块都被集成到变频器的安全停止电路中，并且可通过现场总线网络进行监视（需要购买单独的模块/总线耦合器）。

通用输入（5 个）
信号类型：

- RTD 输入（包括 PT100），3 线或 4 线。
- 热电偶。

- 模拟电流或模拟电压。

额外功能：

- 一个通用输出，可根据模拟电压或模拟电流进行配置。
- 2 个输出继电器 (N.O.)。
- 双行 LC 显示器和 LED 诊断。
- 传感器引出线断开、短路和极性错误检测。
- 接口设置软件。

4 电气安装

4.1 电气安装

4.1.1 电源连接

4

电缆和熔断器

电缆总体要求

所有接线都必须符合相关国家和地方关于电缆横截面积和环境温度的法规。符合 UL 的应用要求采用 75 °C 铜导线。75 °C 和 90 °C 铜导线对于不符合 UL 的应用中所用的变频器来说，在热学意义上可接受。

电源电缆的连接情况如*图 4.1* 所示。必须根据电流额定值和地方法规来选择电缆的横截面积。有关详细信息，请参阅 *章 7 一般规范*。

如果变频器未带内置熔断器，则使用建议的熔断器提供保护。请参阅*章 4.1.15 熔断器规格* 了解建议的熔断器。请务必根据地方法规来选用适当的保险丝。

主电源接线安装在主电源开关上（如果包含该开关的话）。

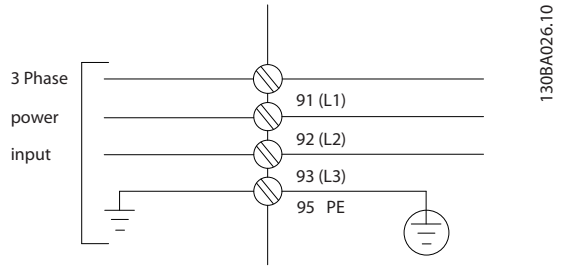


图 4.1 电源电缆连接

电机电缆必须屏蔽/铠装。如果使用非屏蔽/非铠装的电缆，则无法满足某些 EMC 要求。为符合 EMC 辐射规范，请使用屏蔽/铠装电机电缆。有关详细信息，请参阅与产品相关的*设计指南* 中的 *EMC 规范*。

有关正确选择电动机电缆横截面积和长度的信息，请参阅*章 7 一般规范*。

电缆的屏蔽

请不要以纽结方式（辫子状）端接屏蔽丝网。否则会损害在高频下的屏蔽效果。如果必须断开屏蔽丝网以安装电动机绝缘开关或电动机接触器，屏蔽必须保持尽可能低的 HF 阻抗。

请将电动机电缆的屏蔽连接到变频器的去耦板和电动机的金属机壳上。

制作屏蔽接头时，应让表面积尽可能大（使用电缆夹）。使用变频器中提供的安装设备进行这些连接。

电缆长度和横截面积

变频器已在指定电缆长度的情况下进行了 EMC 测试。为了减小噪音水平和漏电电流，请使用尽可能短的电机电缆。

开关频率

如果为了降低电机声源性噪音而为变频器配备了正弦波滤波器，则根据 *14-01 开关频率* 设置开关频率。

端子号	96	97	98	99	
	U	V	W	PE[1)]	电机电压为主电源电压的 0-100%。 电机引出 3 条电线。
	U1	V1	W1	PE[1)]	三角形连接。
	W2	U2	V2		电机引出 6 条电线。
	U1	V1	W1	PE[1)]	U2、V2、W2 星形连接 U2、V2 和 W2 分别互连。

表 4.1 电动机端子

1) 保护性接地连接

如果电动机没有相绝缘纸或其它适合使用供电器（比如变频器）的绝缘措施，可在变频器的输出端安装一个正弦波滤波器。

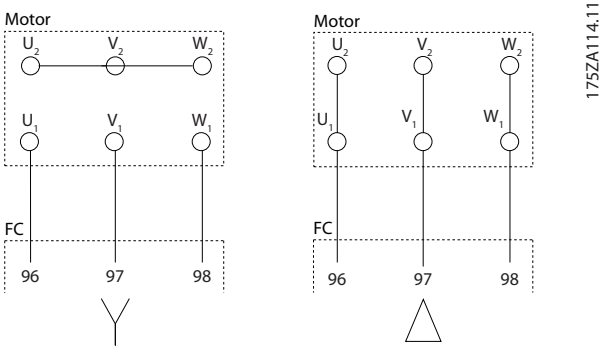


图 4.2 星形/三角形连接

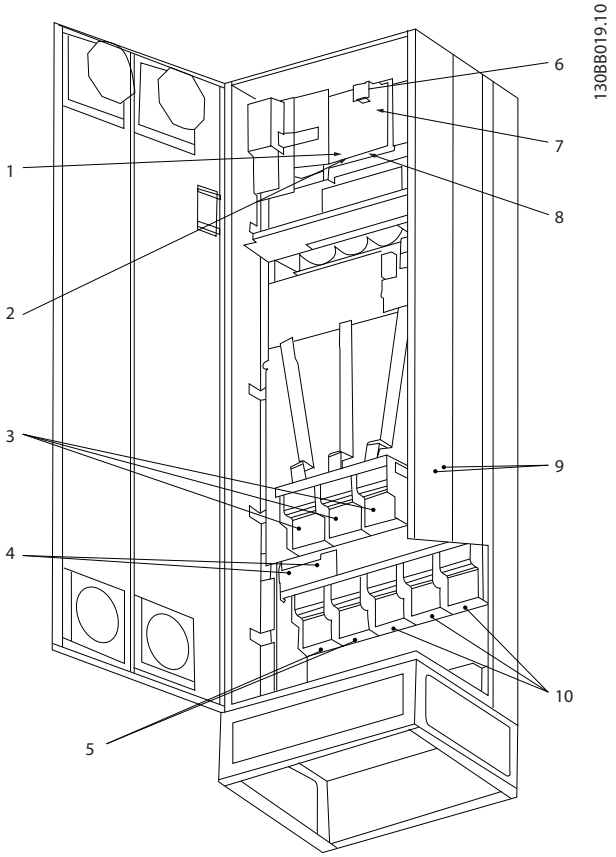


图 4.3 紧凑型 IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA 12) 机箱类型 E1

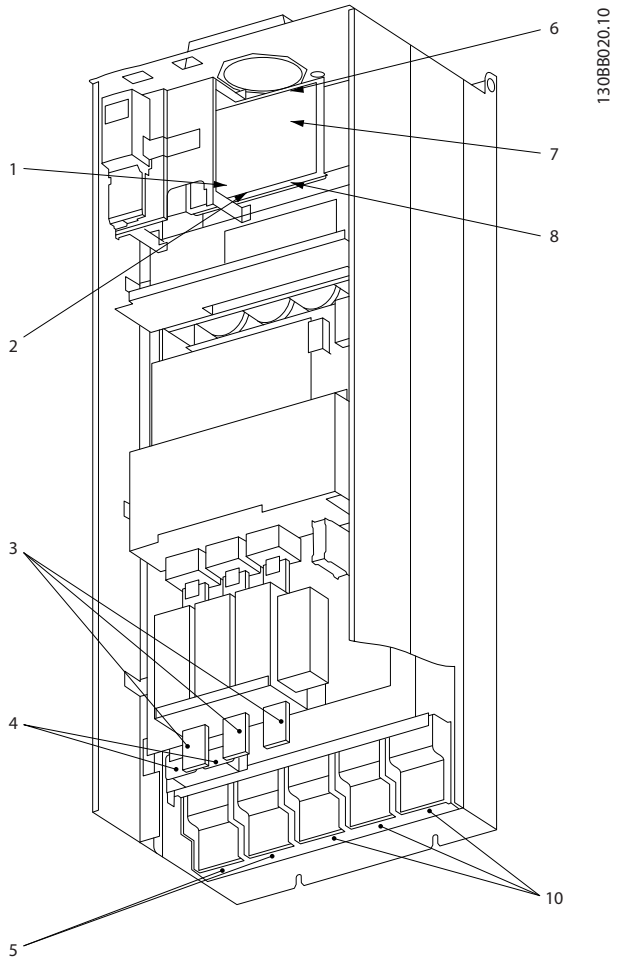
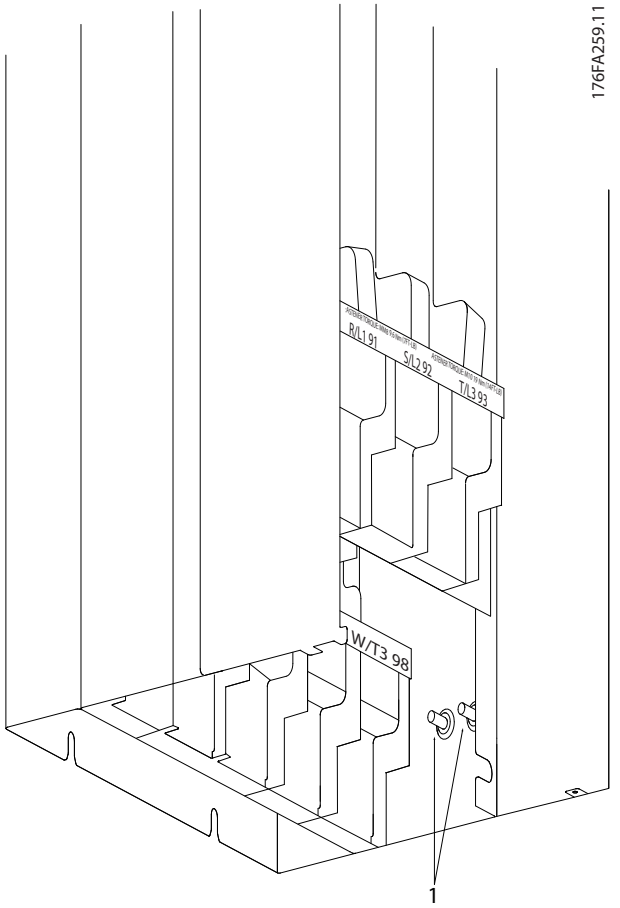


图 4.4 紧凑型 IP00 (机架式)，带断路器、熔断器和射频干扰滤波器，机箱类型 E2

1)	AUX 继电器	5)	负载共享
	01 02 03		-DC +DC
	04 05 06		88 89
2)	温度开关	6)	SMPS 熔断器（请参阅*表 4.18* 查看部件号）
	106 104 105	7)	风扇熔断器（请参阅*表 4.19* 查看部件号）
3)	主电源	8)	AUX 风扇
	R S T		100 101 102 103
	91 92 93		L1 L2 L1 L2
	L1 L2 L3	9)	主电源接地
4)	制动	10)	电机
	-R +R		U V W
	81 82		96 97 98
			T1 T2 T3

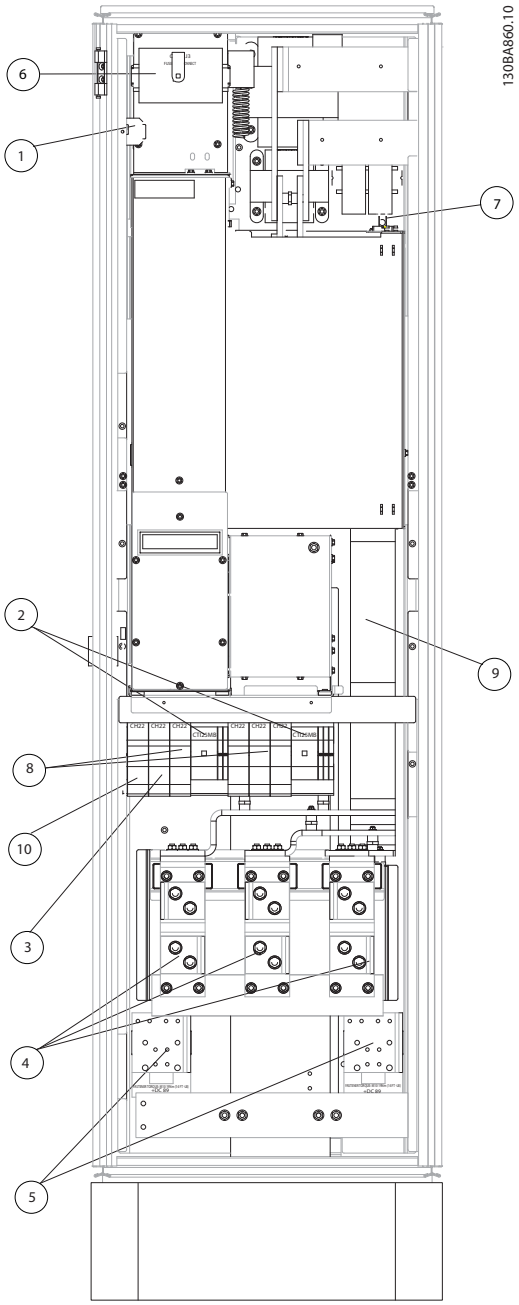
表 4.2 *图 4.3* 和 *图 4.4* 的图例

4



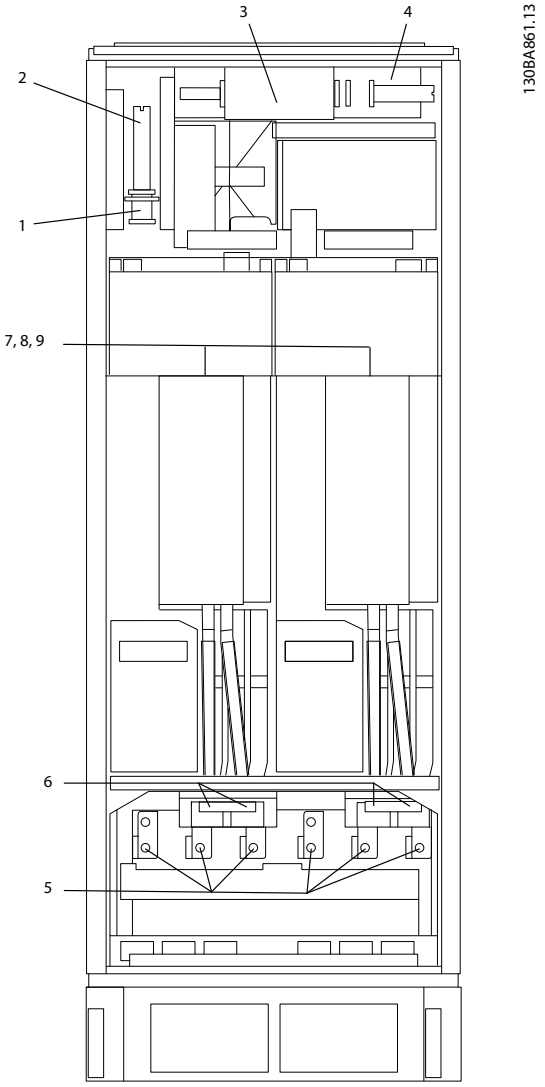
1	接地端子

图 4.5 IP00 机箱规格 E 的接地端子的位置



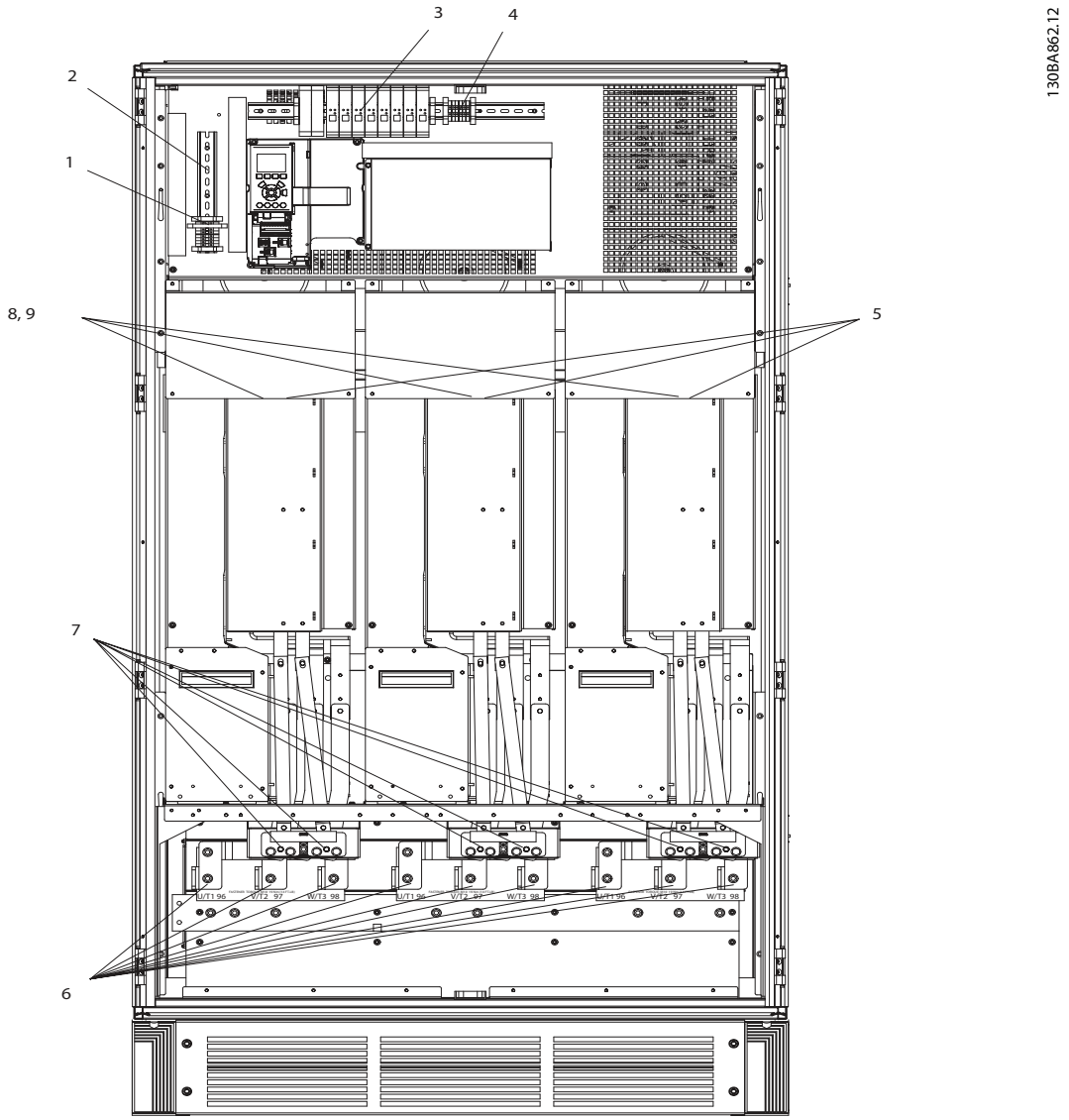
1)	24 V DC，5 A	5)	负载共享
	T1 输出分插头		-DC +DC
	温度开关		88 89
	106 104 105	6)	控制变压器熔断器（2 件或 4 件）（请参阅*表 4.22* 查看部件号）
2)	手动电机启动器	7)	SMPS 熔断器（请参阅*表 4.18* 以查看部件号）
3)	30 A 受熔断器保护的电源端子	8)	手动式电机控制器熔断器（3 件或 6 件）（请参阅*表 4.20* 查看部件号）
4)	主电源	9)	主电源熔断器，机箱类型 F1 和 F2（3 件）（请参阅*表 4.12* 至*表 4.16* 查看部件号）
	R S T	10)	带 30 A 熔断器保护的电源熔断器
	L1 L2 L3		

图 4.6 整流器机柜，机箱类型 F1、F2、F3 和 F4



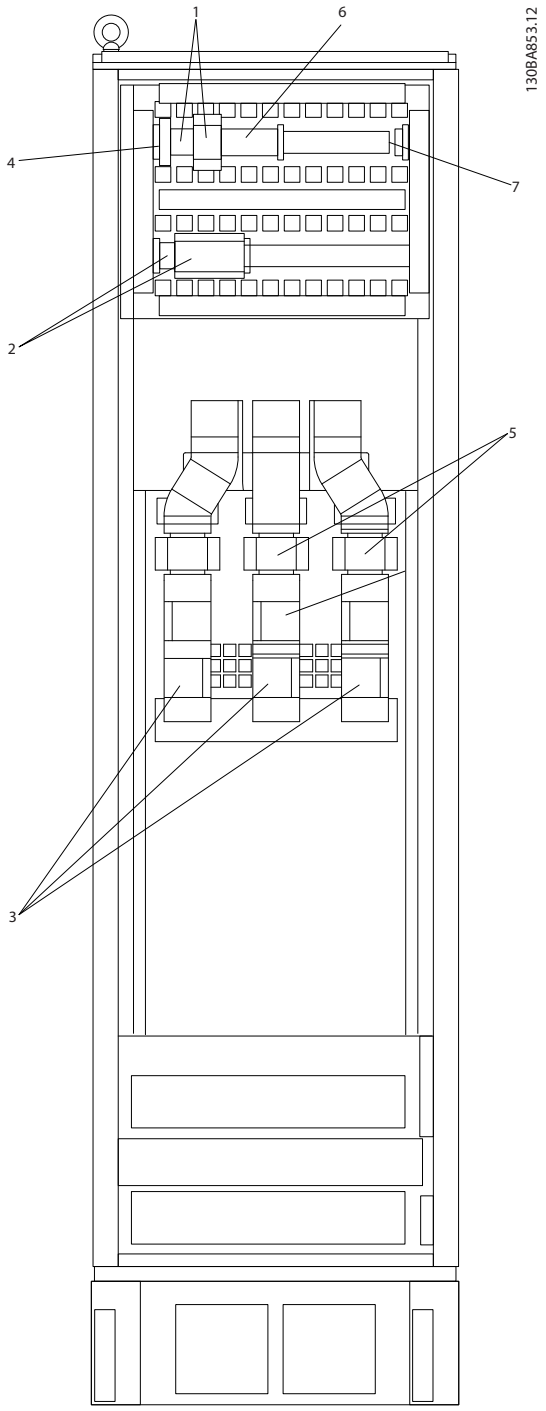
1)	外部温度监视	6)	电机
2)	AUX 继电器		U V W
	01 02 03		96 97 98
	04 05 06		T1 T2 T3
3)	NAMUR	7)	NAMUR 熔断器（请参阅*表 4.23* 查看部件号）
4)	AUX 风扇	8)	风扇熔断器（请参阅*表 4.19* 查看部件号）
	100 101 102 103	9)	SMPS 熔断器（请参阅*表 4.18* 查看部件号）
	L1 L2 L1 L2		
5)	制动		
	-R +R		
	81 82		

图 4.7 逆变器机柜，机箱类型 F1 和 F3



1)	外部温度监视	6)	电机
2)	AUX 继电器		U V W
	01 02 03		96 97 98
	04 05 06		T1 T2 T3
3)	NAMUR	7)	NAMUR 熔断器（请参阅*表 4.23* 查看部件号）
4)	AUX 风扇	8)	风扇熔断器（请参阅*表 4.19* 查看部件号）
	100 101 102 103	9)	SMPS 熔断器（请参阅 *表 4.18* 查看部件号）
	L1 L2 L1 L2		
5)	制动		
	-R +R		
	81 82		

图 4.8 逆变器机柜，机箱类型 F2 和 F4



1)	Pilz 继电器端子	4)	带 PILZ 继电器的安全继电器线圈熔断器（请参阅*表 4.24* 了解部件号）
2)	RCD 或 IRM 端子		
3)	主电源	5)	主电源熔断器，F3 和 F4（3 件）（请参阅*表 4.12* 至*表 4.16* 以查看部件号）
	R S T		
	91 92 93	6)	接触器继电器线圈 (230 VAC)。常闭和常开辅助触点（客户自备）
	L1 L2 L3	7)	断路器并联跳闸控制端子（230 V AC 或 230 V DC）

图 4.9 选件机柜，机箱类型 F3 和 F4

4.1.2 接地

为满足电磁兼容性 (EMC) 的要求，请在安装过程中考虑以下事项：

- 安全接地： 为安全起见，由于变频器的泄漏电流较大，应将变频器正确接地。请执行地方安全法规。
- 高频接地： 地线连接应尽可能短

应尽量降低连接不同接地系统的导体阻抗。通过最大限度地降低导体的长度，同时增加导体的横截面积，可以获得尽可能低的导体阻抗。
应使用尽可能低的高频阻抗，将不同设备的金属机柜安装在机柜背板上。这样，即可帮助各个设备避免不同高频电压。此外，还可避免在连接设备的电缆中产生无线电干扰电流。同时也可降低无线电干扰。
为获得较低的高频阻抗，可将设备的固定螺栓作为与背板连接的高频连接端子。这时必须除去固定点的绝缘漆或类似的绝缘材料。

4.1.3 其他保护措施 (RCD)

如果遵守地方安全法规，则还可采用其他保护措施，如 ELCB 继电器、多重保护接地或接地。

接地故障可能会导致在故障电流中产生直流成分。

如果使用 ELCB 继电器，请遵守地方法规的要求。继电器必须适用于对具有桥式整流电路以及具有上电瞬间对地泄漏电流的 3 相设备的保护。

另请参阅产品相关*设计指南* 中的*特殊条件* 章节。

4.1.4 射频干扰开关

主电源与地线绝缘
如果变频器由与其绝缘的主电源（IT 主电源，浮动三角形连接和接地三角形连接）或带有接地脚的 TT/TN-S 主电源供电，则建议通过变频器和滤波器上的 *14-50 射频干扰滤波器* 关闭射频干扰开关。有关进一步的参考信息，请参阅 IEC 364-3。

将 *14-50 射频干扰滤波器* 设置为 [开]

- 如果需要最佳 EMC 性能。
- 并联连接电机。
- 电机电缆长度超过 25 米。

在关闭 (OFF) 位置，机柜与中间电路之间的射频干扰电容（滤波电容）被切断，以避免损坏中间电路并降低接地电容电流（参阅 IEC 61800-3）。
另请参考应用说明 由 IT 主电源供电的 VLT。使用适用于功率电子装置 (IEC 61557-8) 的绝缘监测器很重要。

4.1.5 转矩

使用正确的转矩拧紧所有电气连接。转矩过低或过高都会导致电气连接不良。为确保转矩正确，请使用转矩扳手。

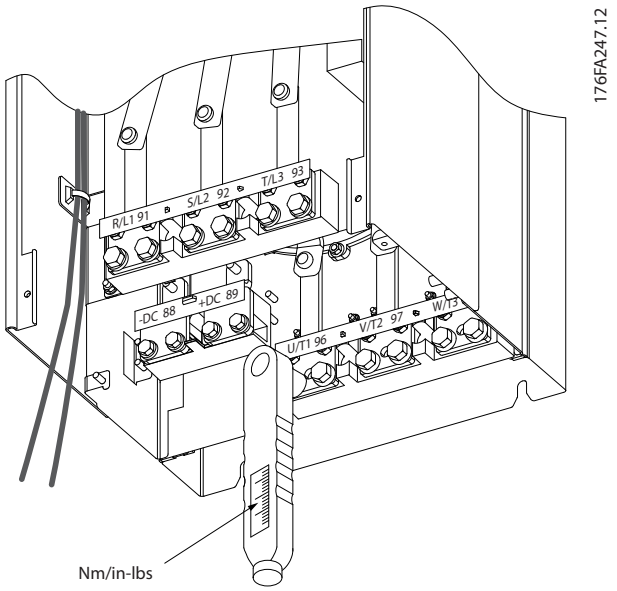


图 4.10 使用转矩扳手拧紧螺栓

机箱规格	端子	转矩 [Nm] (in-lbs)	螺栓尺寸
E	主电源 电机 负载共享	19 - 40 (168 - 354)	M10
	制动	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8
F	Mains Motor	19 - 40 (168 - 354)	M10
	负载共享	19 - 40 (168-354)	M10
	Brake Regen	8.5-20.5 (75-181) 8.5-20.5 (75-181)	M8 M8

表 4.3 端子转矩

4.1.6 屏蔽电缆

⚠警告

Danfoss 建议在 LCL 滤波器和变频器之间使用屏蔽电缆。在变压器和 LCL 滤波器输入侧之间可以使用非屏蔽电缆。

为了确保较高的 EMC 抗干扰能力和较低的辐射性，应确保正确连接屏蔽和铠装电缆。

可以用密封管或电缆夹来连接。

- EMC 电缆密封管： 使用可用的电缆密封管即可确保最理想的 EMC 连接。
- EMC 电缆夹： 变频器附带了便于连接的电缆夹。

4.1.7 电机电缆

将电动机连接到端子 U/T1/96、V/T2/97、W/T3/98 上。将端子 99 接地。变频器设备可以与任何类型的三相异步标准电机一起使用。出厂设置的旋转方向为顺时针方向。变频器的输出端连接如下：

端子号	功能
96, 97, 98	主电源 U/T1、V/T2、W/T3
99	接地

表 4.4 主电源端子

- 端子 U/T1/96 连接到 U 相
- 端子 V/T2/97 连接到 V 相
- 端子 W/T3/98 连接到 W 相

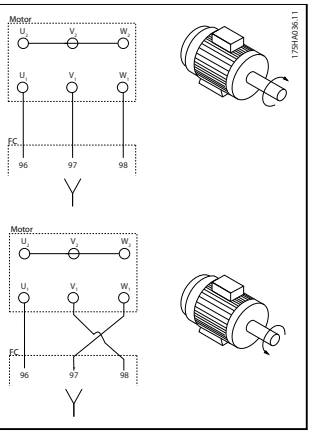


表 4.5 电机旋转方向的接线

更换电机电缆的两个相位或更改 4-10 电动机速度方向 的设置可改变其旋转方向。

要执行电机旋转检查，请按照 *参数 1-28 电动机旋转检查* 中的步骤操作。

F 机箱的要求

F1/F3 要求

与两个逆变器模块连接的线缆数量应该相等。要保持数量相等，电动机相位电缆的数量必须为 2 的倍数，如 2、4、6 或 8（不允许使用单根电缆）。对于逆变器模块端子和相位的第一个公共点之间的电缆，彼此在长度上的相差应保持在 10% 以内。建议的公共点为电机端子。

F2/F4 要求 与两个逆变器模块连接的线缆数量应该相等。要保持数量相等，电动机相位电缆的数量必须为 3 的倍数，如 3、6、9 或 12（不允许使用 1 或 2 根电缆）。对于逆变器模块端子和相位的第一个公共点之间的线缆，彼此在长度上的相差应保持在 10% 以内。建议的公共点为电机端子。

输出接线盒要求

电缆长度最短为 2.5 米，而各逆变器模块与接线盒公共端子上的电缆数量必须相等。

注意

如果改造应用要求各相连接数量不等的线缆，请向厂商咨询有关要求和索取相关文档，或使用带有顶部/底部入口的机柜选件。

4.1.8 带有出厂安装的制动斩波器选件的变频器的制动电缆

（仅当产品类型代码的位置 18 为字母 B 时，才表示属于标配）。

使用屏蔽电缆连接到制动电阻器。变频器至直流母线的最大长度不能超过 25 米（82 英尺）。

端子号	功能
81, 82	制动电阻器端子

表 4.6 制动电阻器端子

制动电阻器的连接电缆必须屏蔽。使用电缆夹将丝网与变频器的导电信号板及制动电阻器的金属机柜相连。
根据制动转矩确定制动电缆的横截面积。有关安全安装的详细信息，另请参阅*制动电阻器 与水平应用的制动电阻器* 的说明书。

注意

端子上的直流电压可能高达 1099 V，具体取决于电源电压。

F 机箱的要求

将制动电阻器连接到各个逆变器模块中的制动端子。

4.1.9 制动电阻器温度开关

转矩： 0.5 - 0.6 Nm (5 in-lbs)
螺钉尺寸： M3

该输入可用于监测外接制动电阻器的温度。如果 104 和 106 之间的输入确立，变频器在发出警告/报警 27“制动 IGBT”后跳闸。如果 104 和 105 之间的连接闭合，变频器在发出警告/报警 27“制动 IGBT”后跳闸。
安装 KLIXON 开关，它处于“常闭”位置。如果未使用此功能，将 106 和 104 同时短路。
常闭： 104-106（出厂时安装有跳线）
常开： 104 - 105

端子号	功能
106, 104, 105	制动电阻器温度开关。

表 4.7 制动电阻器温度开关的端子

注意

如果制动电阻器的温度过高并且热控开关断开了，则变频器停止制动。电机开始惯性运动。

4.1.10 负载共享

端子号	功能
88, 89	负载共享

表 4.8 用于负载共享的端子

连接电缆必须屏蔽，并且变频器至直流母线的最大长度不能超过 25 米（82 英尺）。
通过负载共享可链接多台变频器的直流中间电路。

⚠警告

端子上的直流电压可能高达 1099 V。
负载共享具有额外的设备和安全要求。有关详细信息，请参阅*负载共享* 手册。

⚠警告

由于采用直流回路连接，主电源断路器可能无法隔离变频器。

4.1.11 电气噪声防护

为确保获得最佳 EMC 性能，在安装主电源电缆之前请安装 EMC 金属盖。

注意

只有带射频干扰滤波器的设备才内含此 EMC 金属盖。

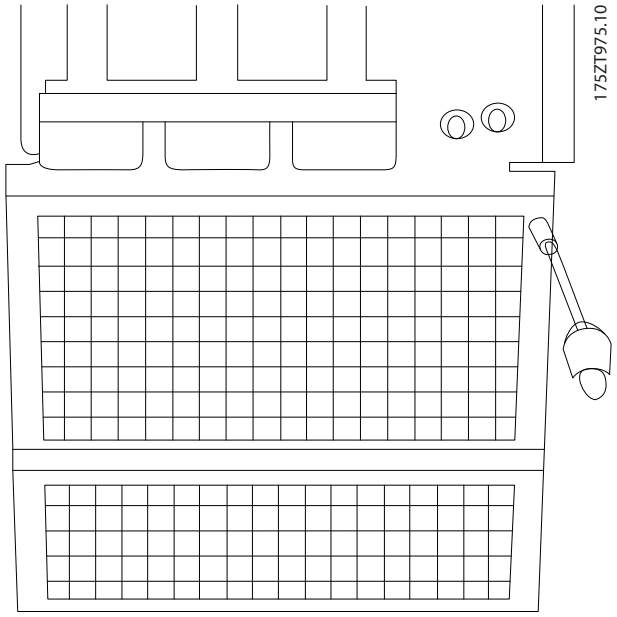


图 4.11 EMC 防护罩的安装。

4.1.12 主电源接线

将主电源连接到端子 91、92 和 93。将接地线与端子 93 右侧的端子相连。

端子号	功能
91, 92, 93	主电源 R/L1、S/L2、T/L3
94	接地

表 4.9 主电源端子接线

⚠小心

查看铭牌，确保变频器的主电源电压符合工厂的电力供应情况。

确保该电力供应可以为变频器提供所需的电流。

如果设备没有内置的熔断器，则应确保所用的熔断器具有正确的额定电流规格。

4.1.13 外部风扇电源

当用直流电源为变频器供电，或者风扇必须使用独立电源来工作时，可以采用外接电源。外部电源将被连接到功率卡。

端子号	功能
100, 101	辅助电源 S、T
102, 103	内部电源 S、T

表 4.10 外部风扇电源端子

功率卡上的连接器为冷却风扇提供了线电压连接。出厂时安装的风扇由一条公共的交流线路供电（100 和 102 以

及 101 和 103 之间的跳线）。如果需要外部电源，则应取下跳线，并将电源连接到端子 100 和 101。使用 5 安熔断器提供保护。在 UL 应用中，使用 LittelFuse KLK-5 或与此等价的保险。

4.1.14 熔断器

在供电侧使用建议的熔断器和/或断路器作为保护，以防变频器内部的组件发生故障（自身故障）。

注意

必须使用熔断器和/或断路器，确保符合针对 CE 的 IEC 60364 或针对 UL 的 NEC 2009 标准。

⚠警告

防止变频器内部的组件故障对人员和财产造成危害。

支路保护

为了防止整个系统发生电气和火灾危险，设备、开关装置和机器等组件中的所有支路都必须根据国家/国际法规带有短路保护和过电流保护。

注意

这些建议不包括 UL 标准所要求的支路保护。

短路保护

Danfoss 建议使用本节中所述的熔断器/断路器，以便在变频器发生内部组件故障时为维修人员和财产提供保护。

过电流保护

为了防止对人类生命和财产造成损害的危险，以及避免电缆过热所造成的火灾危险，变频器提供了过载保护功能。变频器提供了内部过电流保护（*4-18 电流极限*），该功能可用于上游的过载保护（不适用于 UL 应用）。此外，也可以在系统中使用保险丝或断路器来提供过电流保护。请始终根据国家的相关法规执行过电流保护。

李节中的表中列出了建议的额定电流。对于中小型功率规格，建议使用 gG 型熔断器。对于大规格，建议使用 aR 熔断器。使用下述断路器：符合国家/国际法规；并且能将进入变频器的能量限制在等于或低于兼容断路器的水平。通过选用建议的熔断器/断路器，可以将变频器可能遭受的损害主要限制在熔断器/断路器上。

不符合 UL

如果不需要遵守 UL/cUL，请使用下述熔断器，以确保符合 EN50178 的规定：

P110-P250	380 - 480 V	gG 型
P315-P450	380 - 480 V	gR 型

表 4.11 EN50178 熔断器

符合 UL

380 - 480 V，机箱类型 E 和 F

下述熔断器适用于能够提供 100,000 安 rms 对称电流的 240 V 或 480 V 或 500 V 或 600 V 电路（取决于变频器的额定电压）。在采用正确熔断器的情况下，变频器的额定短路电流 (SCCR) 为 100,000 A_{rms}。

规格/类型	Bussmann PN*	额定值	Ferraz	Siba
P315	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P355	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P400	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P450	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

表 4.12 机箱类型 E，主电源熔断器，380 - 480 V

规格/类型	Bussmann PN*	额定值	Siba	内部 Bussmann 选件
P500	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P560	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P630	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P710	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P800	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083
P1M0	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083

表 4.13 机箱类型 F，主电源熔断器，380 - 480 V

规格/类型	Bussmann PN*	额定值	Siba
P500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P560	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P710	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P800	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P1M0	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

表 4.14 机箱类型 F，逆变器模块直流回路熔断器， 380-480 V

** 所显示的 Bussmann 170M 型熔断器使用的是 -/80 指示灯。这些熔断器在外置使用时，可以用具有相同尺寸和电流规格的 -TN/80 类型 T、-/110 或 TN/110 类型 T 指示灯式熔断器代替。*

***为符合 UL 要求，可以使用 UL 认可的任何最低电压为 500 V 并且具有相应额定电流的熔断器。*

4

525 - 690 V，机箱类型 E 和 F

规格/类型	Bussmann PN*	额定值	Ferraz	Siba
P450	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P500	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P560	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P630	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

表 4.15 机箱类型 E，525 - 690 V

规格/类型	Bussmann PN*	额定值	Siba	内部 Bussmann 选件
P710	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P800	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P900	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P1M0	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P1M2	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P1M4	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083

表 4.16 机箱类型规格 F，主电源熔断器，525 - 690 V

规格/类型	Bussmann PN*	额定值	Siba
P710	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P800	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P900	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M0	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M2	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M4	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000

表 4.17 机箱类型 F，逆变器模块直流回路熔断器， 525 - 690 V

** 所显示的 Bussmann 170M 型熔断器使用的是 -/80 指示灯。这些熔断器在外置使用时，可以用具有相同尺寸和电流规格的 -TN/80 类型 T、-/110 或 TN/110 类型 T 指示灯式熔断器代替。*

适用于在使用上述保险丝进行保护时能够提供不超过 100 000 rms 对称电流和最大电压为 500/600/690 V 的电路。

补充性熔断器

机箱规格	Bussmann PN*	额定值
E 和 F	KTK-4	4 A, 600 V

表 4.18 SMPS 熔断器

规格/类型	Bussmann PN*	LittelFuse	额定值
P315, 380 - 480 V	KTK-4		4 A, 600 V
P450-P500, 525 - 690 V	KTK-4		4 A, 600 V
P355-P1M0, 380 - 480 V		KLK-15	15A, 600 V
P560-P1M4, 525 - 690 V		KLK-15	15A, 600 V

表 4.19 风扇熔断器

4

规格/类型	[A]	Bussmann PN*	额定值 [V]	备选熔断器
P500-P1M0, 380 - 480 V	2.5 - 4.0	LPJ-6 SP 或 SPI	6 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 6A 熔断器
P710-P1M4, 525 - 690 V		LPJ-10 SP 或 SPI	10 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 10A 熔断器
P500-P1M0, 380 - 480 V	4.0 - 6.3	LPJ-10 SP 或 SPI	10 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 10A 熔断器
P710-P1M4, 525 - 690 V		LPJ-15 SP 或 SPI	15 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 15A 熔断器
P500-P1M0, 380 - 480 V	6.3 - 10	LPJ-15 SP 或 SPI	15 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 15A 熔断器
P710-P1M4, 525 - 690 V		LPJ-20 SP 或 SPI	20 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 20A 熔断器
P500-P1M0, 380 - 480 V	10 - 16	LPJ-25 SP 或 SPI	25 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 25A 熔断器
P710-P1M4, 525 - 690 V		LPJ-20 SP 或 SPI	20 A, 600	任何列出的 J 类复合元素延时型 20A 熔断器

表 4.20 手动电机控制器熔断器

机箱规格	Bussmann PN*	额定值	备选熔断器
F	LPJ-30 SP 或 SPI	30 A, 600 V	任何列出的 J 类复合元素延时型 30A 熔断器

表 4.21 带 30 A 熔断器保护端子的熔断器

机箱规格	Bussmann PN*	额定值	备选熔断器
F	LPJ-6 SP 或 SPI	6 A, 600 V	任何列出的 J 类复合元素延时型 6A 熔断器

表 4.22 控制变压器的熔断器

机箱规格	Bussmann PN*	额定值
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

表 4.23 NAMUR 熔断器

机箱规格	Bussmann PN*	额定值	备选熔断器
F	LP-CC-6	6 A, 600 V	任何列出的 CC 类 6A 熔断器

表 4.24 安全继电器线圈熔断器及 PILZ 继电器

机箱规格	功率和电压	类型
E1/E2	P315 380-480 V 和 P450-P630 525-690 V	ABB OT600U03
E1/E2	P355-P450 380-480 V	ABB OT800U03
F3	P500 380-480 V 和 P710-P800 525-690 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F3	P560-P710 380-480 V 和 P900 525-690 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP
F4	P800-P1M0 380-480 V 和 P1M0-P1M4 525-690 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

表 4.25 主电源断路器 – 机箱规格 E 和 F

机箱规格	功率和电压	类型
F3	P500 380 – 480 V 和 P710-P800 525 – 690 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F3	P560-P710 380 – 480 V 和 P900 525 – 690 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP
F4	P800 380 – 480 V 和 P1M0-P1M4 525 – 690 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP
F4	P1M0 380 – 480 V	Merlin Gerin NRJF36250U31AABSCYP

表 4.26 断路器，机箱规格 F

机箱规格	功率和电压	类型
F3	P500-P560 380 – 480 V 和 P710-P900 525 – 690 V	Eaton XTCE650N22A
F3	P 630-P710 380 – 480 V	Eaton XTCEC14P22B
F4	P800-P1M0 380 – 480 V 和 P1M0-P1M4 525 – 690 V	Eaton XTCEC14P22B

表 4.27 主电源接触器，机箱规格 F

4.1.15 电机绝缘

如果电动机电缆长度 ≤ 在 *章 7 一般规范* 中列出的最大电缆长度，建议的电动机绝缘额定值在 *表 4.28* 中。因为电动机电缆中的输电线路效应，峰值电压可达到直流回路电压的两倍，主电源电压的 2.8 倍。如果电动机的额定绝缘等级较低，则使用 du/dt 或正弦波滤波器。

主电源额定电压	电机绝缘
U_N ≤ 420 V	标准 U_{LL} = 1300 V
420 V < U_N ≤ 500 V	增强 U_{LL} = 1600 V
500 V < U_N ≤ 600 V	增强 U_{LL} = 1800 V
600 V < U_N ≤ 690 V	增强 U_{LL} = 2000 V

表 4.28 各种额定主电源电压时的电动机绝缘

4.1.16 电机轴承电流

对于额定功率为 110 kW 或更高功率的电动机，如果要用变频器来控制它们的话，请使用 NDE（非驱动端）绝缘轴承，以排除由于电动机的物理规格所导致的轴承电流循环。为了尽量减小 DE（驱动端）轴承和轴的电流，需要将变频器、电动机、从动机适当接地，并且将电动机与从动机之间的连接也接地。尽管轴承电流导致故障的可能性很低，如果发生，请使用下列补救措施。

标准的抑制策略：

- 使用绝缘型轴承。
- 执行严格的安装规程：
  - 确保电机和负载电机已校准：
  - 严格遵循常用 EMC 安装准则。
  - 增强 PE，从而使 PE 的高频阻抗低于输入功率导线
  - 用屏蔽电缆在电机和变频器之间建立良好的高频连接。在电机和变频器中使用的电缆必须具有 360° 旋转接头。
  - 确保变频器与建筑之间的接地阻抗低于机器的接地阻抗。在电机与负载电机之间直接接地。
- 涂抹导电的润滑脂。
- 尽量确保主电源电压与接地平衡。这对于 IT、TT、TN-CS 或接地脚系统来说可能有些困难。
- 使用电动机厂商建议的绝缘型轴承。

注意

优秀的电机厂商在提供这个规格的电机时通常会将绝缘型轴承作为标配。

如果这些措施都不奏效，请咨询厂家。

如果需要，在咨询 Danfoss 之后：

- 降低 IGBT 开关频率。
- 调节逆变器波形，60° 和 SFAVM。
- 安装轴接地系统或在电机和负载之间采用绝缘的接头。
- 如有可能，请使用最小速度设置。
- 使用 dU/dt 滤波器或正弦滤波器。

4.1.17 控制电缆的布线

请按照*图 4.21* 所示将所有控制电线固定到指定的控制电缆通路上。为确保最理想的抗电气干扰能力，请正确连接丝网。

现场总线连接

请根据控制卡上的相关选件来进行连接。有关详细信息，请参阅相关的现场总线手册。将电缆放置在变频器内的规定通路中，并且与其他控制电线固定在一起（如*图 4.12* 和*图 4.13* 所示）。

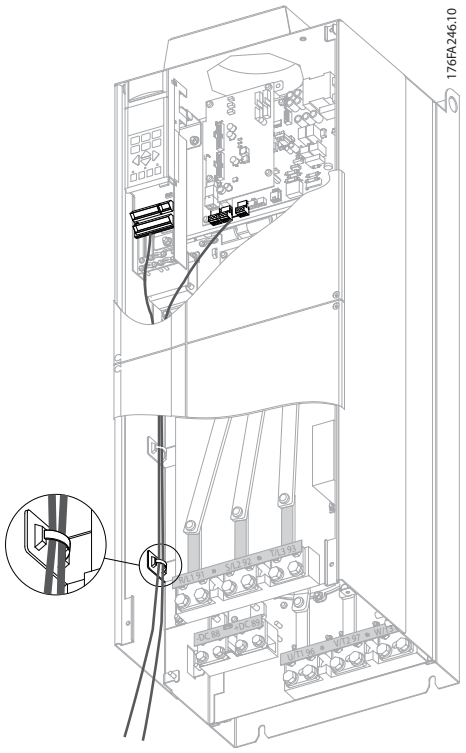


图 4.12 E1 和 E2 的控制卡接线路径

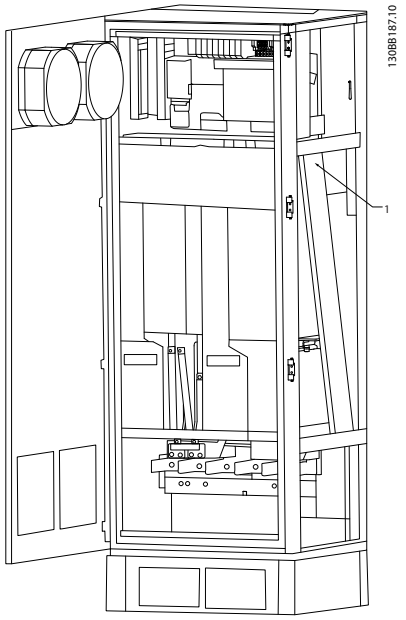


图 4.13 F1/F3 的控制卡接线路径。F2/F4 的控制卡接线路径与此相同

在机架式 （IP00） 和 NEMA 1 设备中，还可以如*图 4.14* 到*图 4.16* 所示从设备顶部连接现场总线。在 NEMA 1 设备上，首先必须卸掉盖板。

现场总线顶部连接套件号： 176F1742。

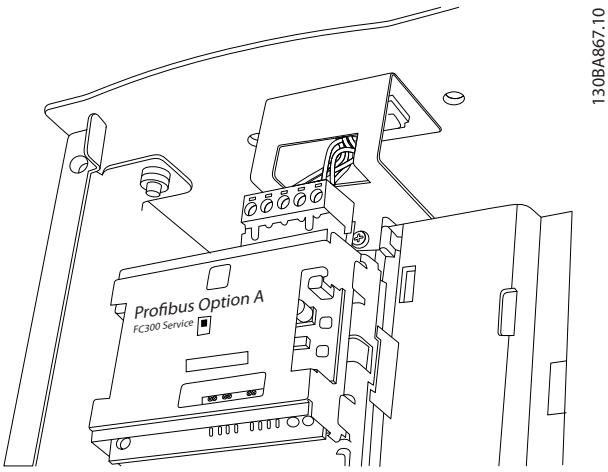


图 4.14 从顶部连接现场总线。

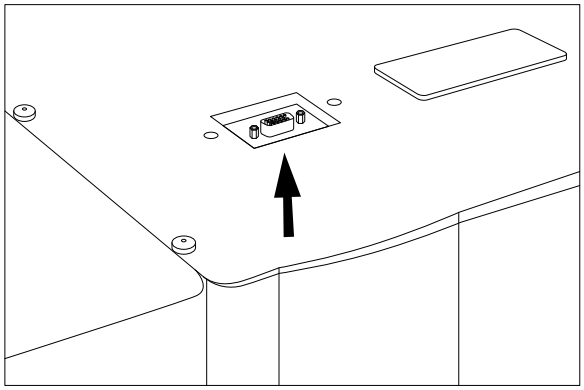


图 4.15 现场总线顶部接入套件，已安装

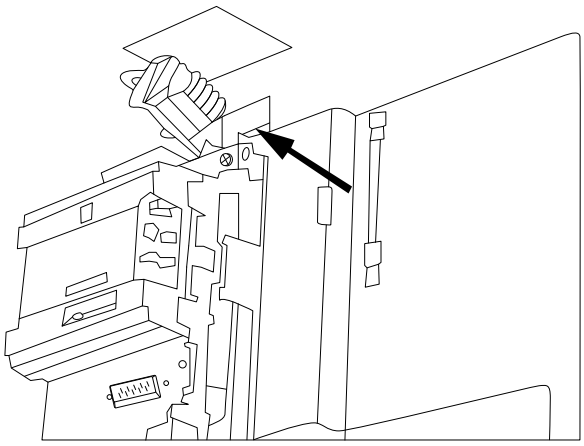


图 4.16 现场总线导体的丝网端接/应力消除

外接 24 伏直流电源的安装
转矩： 0.5 - 0.6 Nm (5 in-lbs)
螺钉尺寸： M3

端子号	功能
35 (-), 36 (+)	外接 24 V 直流电源

表 4.29 外接 24 V 直流电源的端子

外接 24 V 直流电源可用作控制卡及安装的任意选件卡的低压电源。这样完全可在未连接主电源的情况下对 LCP（包括参数设置）进行操作。注意，连接 24 V 直流电源时将发出低压警告； 但不会跳闸。

⚠警告

为确保变频器控制端子使用正确的流电绝缘（PELV 型），请使用 24 V PELV 型直流电源。

4.1.18 访问控制端子

所有用于连接控制电缆的端子都位于 LCP 下方。打开 IP21/IP54 设备的面板门或拆下 IP00 设备的箱盖，可以访问这些端子。

4.1.19 电气安装，控制端子

将电缆连接到端子上：

1. 剥去 9-10 mm 的绝缘层。

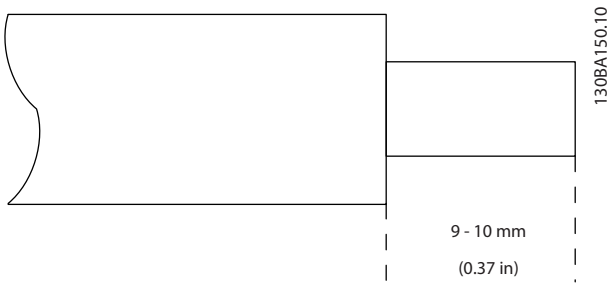


图 4.17 剥去绝缘层

2. 将螺丝刀 [1] 插入方孔中。
3. 将电缆插入相邻的圆孔中。

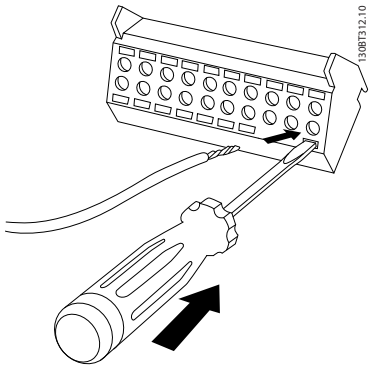


图 4.18 插入电缆

4. 抽出螺丝刀。此时，电缆已安装到端子上。

1) 最大 0.4 x 2.5 mm

从端子上拆下电缆：

1. 将螺丝刀 [1] 插入方孔中。
2. 拔出电缆。

1) 最大 0.4 x 2.5 mm

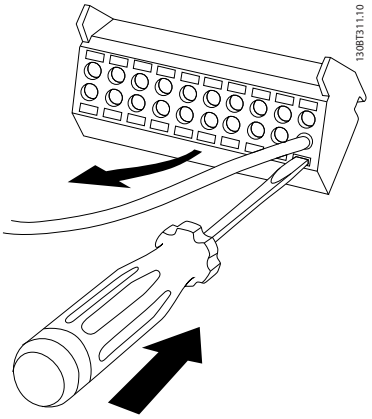


图 4.19 拆除电缆

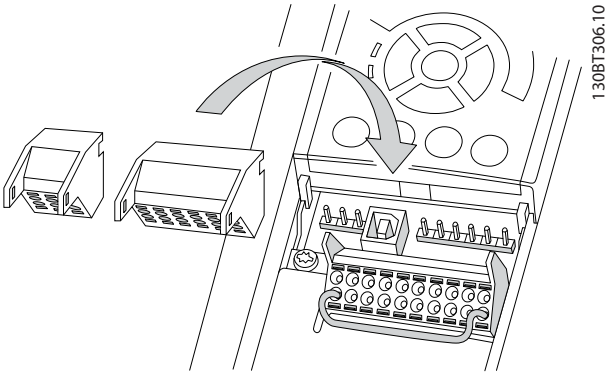


图 4.20 拔下控制端子

4.1.20 电气安装，控制电缆

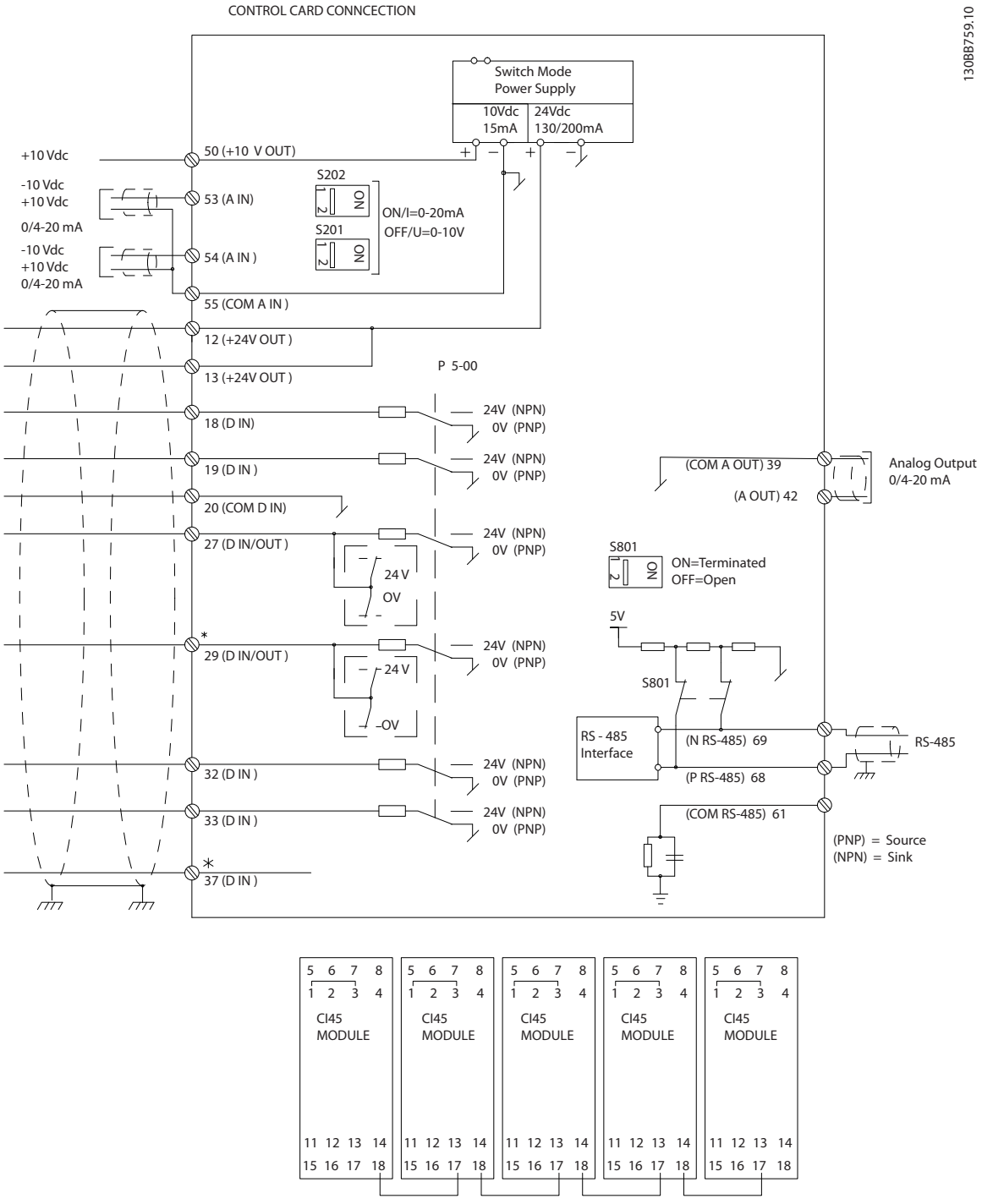


图 4.21 电气端子图

A=模拟，D=数字

*端子 37（可选）用于 STO 功能。有关 STO 的安装说明，请参考 *Danfoss VLT® 变频器的 Safe Torque Off* 操作手册。

**请勿连接电缆屏蔽层。

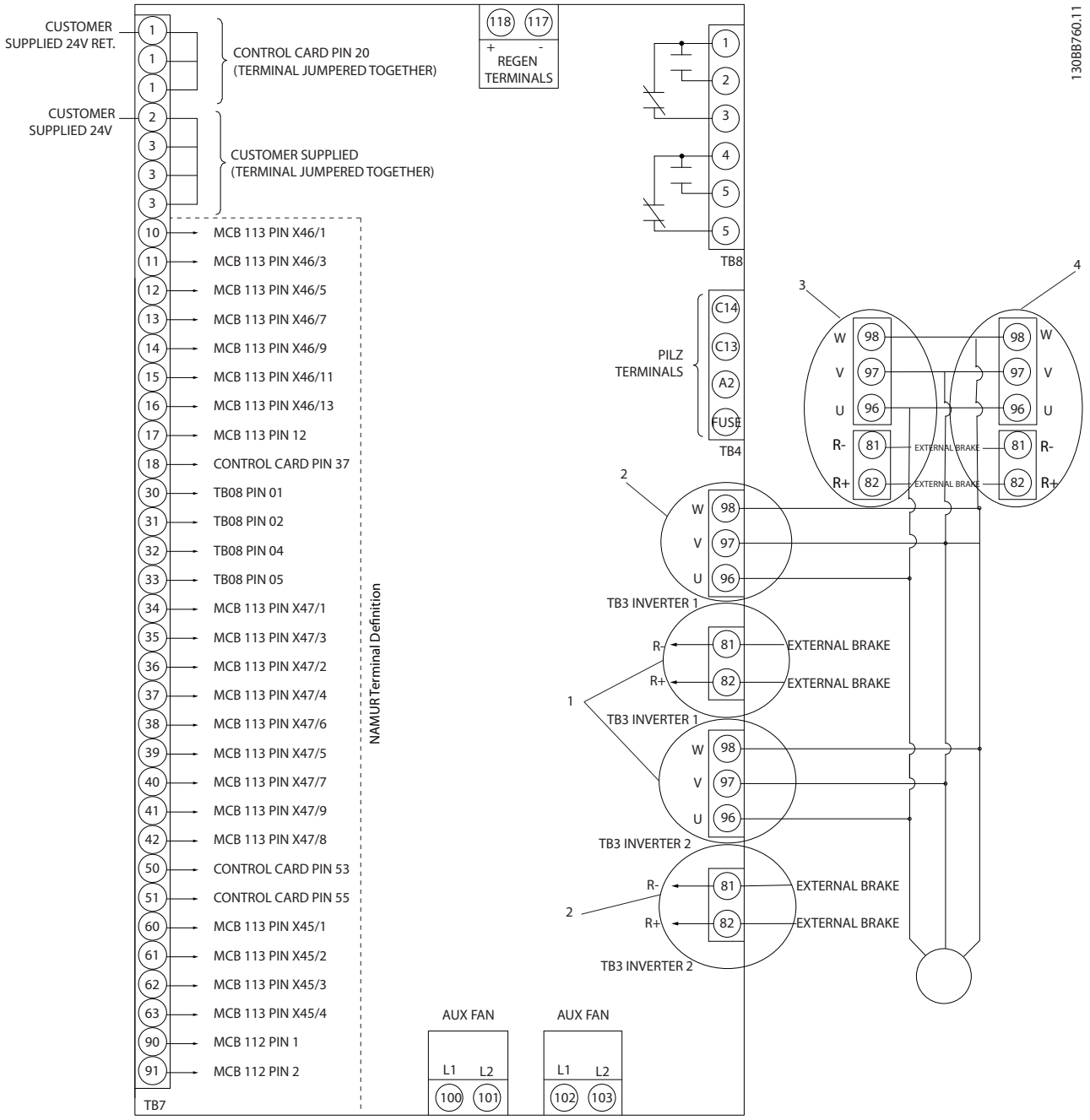


图 4.22 图中显示了带有 NAMUR 选件的所有电气端子

过长的控制电缆和模拟信号可能会由于主电源线的噪声而形成 50/60 Hz 的地线回路（这种情况非常少见，取决于安装）。

如果出现接地回路，则可能需要撕开屏蔽丝网或在屏蔽丝网与机箱之间插入一个 100 nF 的电容器。

数字和模拟的输入输出必须分别连接到变频器的公共输入端（端子 20、55、39），以避免来自这两个组的接地电流影响其它组。例如，打开数字输入可能会干扰模拟输入信号。

控制端子的输入极性

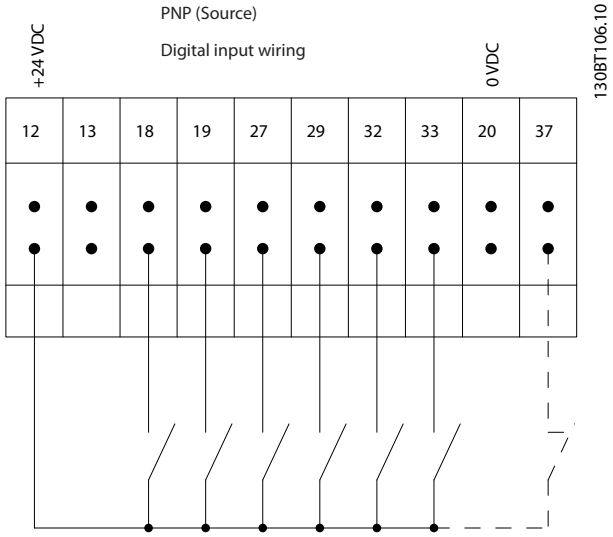


图 4.23 PNP 极性

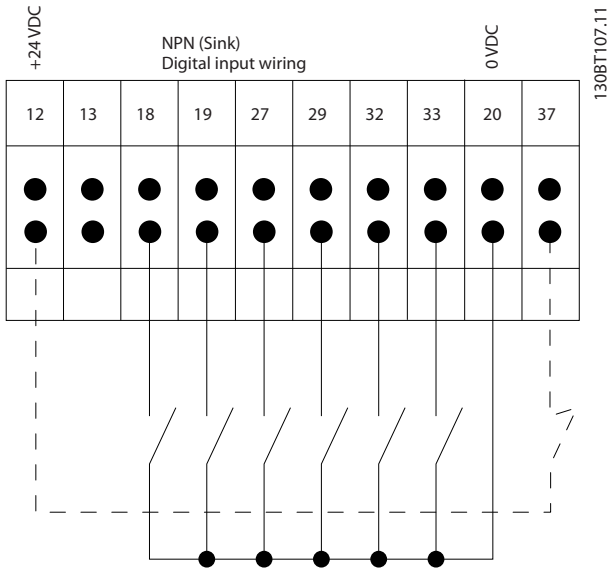


图 4.24 NPN 极性

注意

控制电缆必须带有屏蔽/铠装。

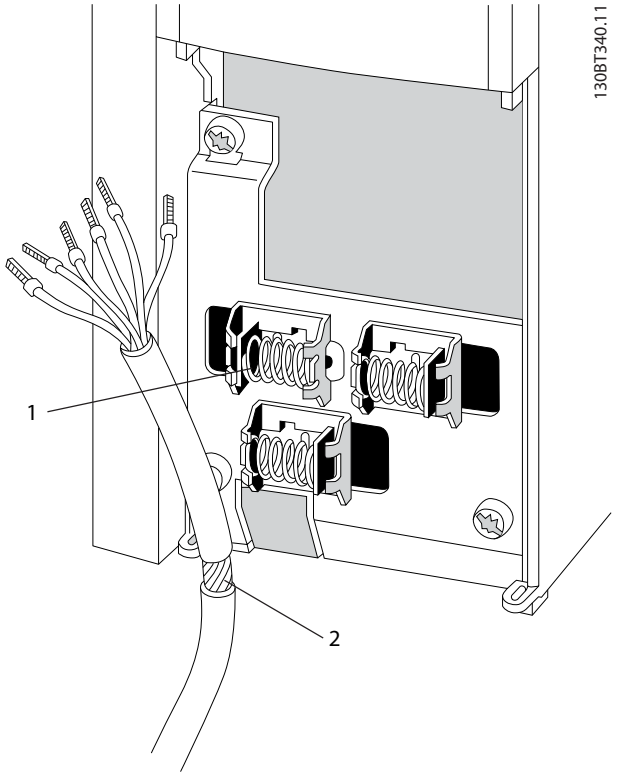


图 4.25 屏蔽控制电缆

按所述连接线缆。为确保最理想的抗电气干扰能力，请正确连接丝网。

4.1.21 开关 S201、S202 和 S801

使用开关 S201 (A53) 和 S202 (A54) 将模拟输入端子 53 和 54 配置为电流（0 到 20 mA）或电压（-10 到 +10 V）。

通过开关 S801 (BUS TER.) 启用 RS-485 端口（端子 68 和 69）上的端子连接。

请参阅*图 4.21*。

默认设置：

S201 (A53) = OFF（电压输入）

S202 (A54) = OFF（电压输入）

S801（总线端接） = 关

4

注意

在更改 S201、S202 或 S801 的功能时，切勿用蛮力进行切换。操作开关时，拆下 LCP 固定装置（底座）。当变频器带电时，请勿操作这些开关。

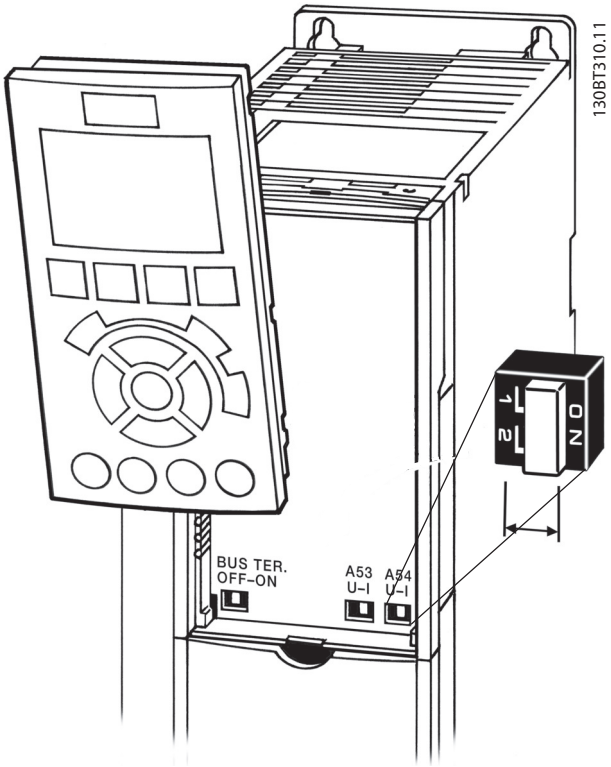


图 4.26 开关位置

4.2 连接示例

4.2.1 启动/停止

端子 18 = *5-10 端子 18 数字输入* [8] 启动
端子 27 = *5-12 端子 27 数字输入* [0] 无运行（默认值为反向惯性）
端子 37 = STO

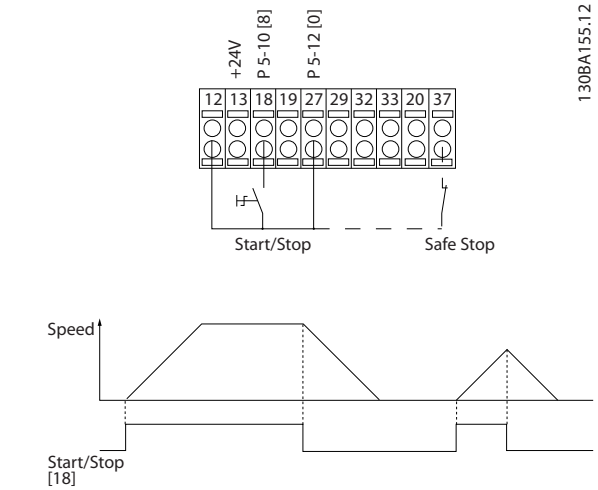


图 4.27 接线启动/停止

4.2.2 脉冲启动/停止

端子 18 = *5-10 端子 18 数字输入* [9] 自锁启动
端子 27= *5-12 端子 27 数字输入* [6] 停止反逻辑
端子 37 = STO

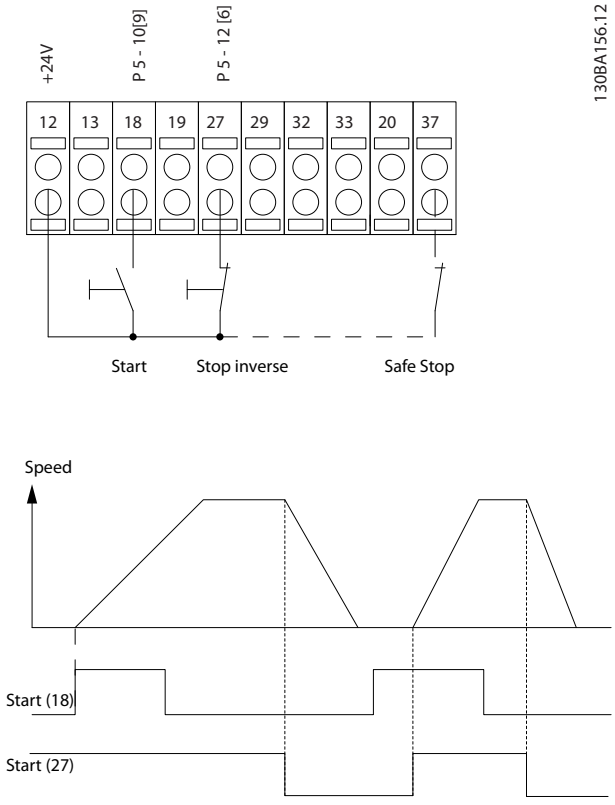


图 4.28 接线脉冲启动/停止

4.2.3 加速/减速

端子 29/32 = 加速/减速

端子 18 = *5-10 端子 18 数字输入*[9] 启动（默认值）

输入端子 27 = *5-12 端子 27 数字输入* [19] 锁定参考值

端子 29 = *5-13 端子 29 数字输入 [21] 加速*

端子 32 = *5-14 端子 32 数字输入* [22] 减速

注意

只有 FC x02 中才有端子 29（x= 系列类型）。

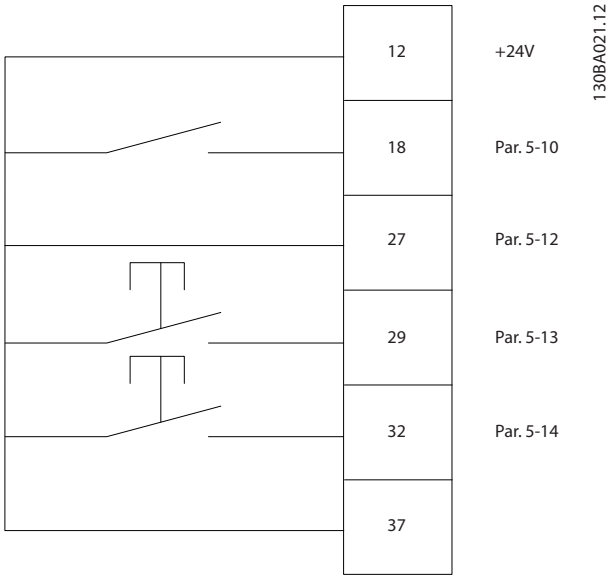


图 4.29 加速/减速

4.2.4 电位计参考值

来自电位计的电压参考值

参考值来源 1 = [1] 模拟输入 53（默认值）

端子 53，低电压 = 0 伏特

端子 53，高电压 = 10 伏特

端子 53，参考值/反馈值下限 = 0 RPM

端子 53，参考值/反馈值上限 = 1500 RPM

开关 S201 = 关（U）

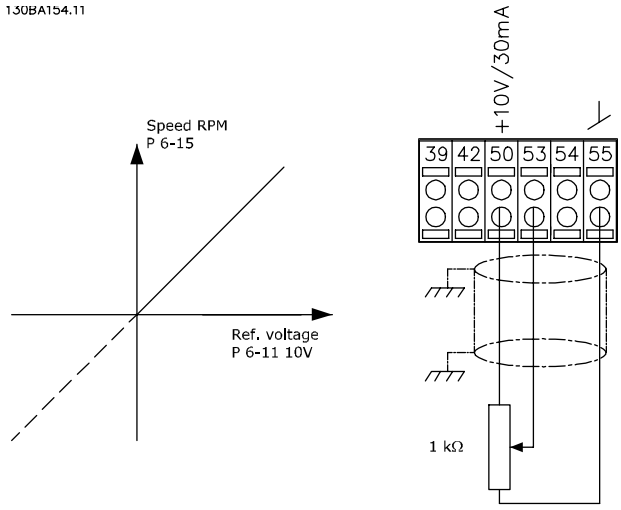


图 4.30 电位计参考值

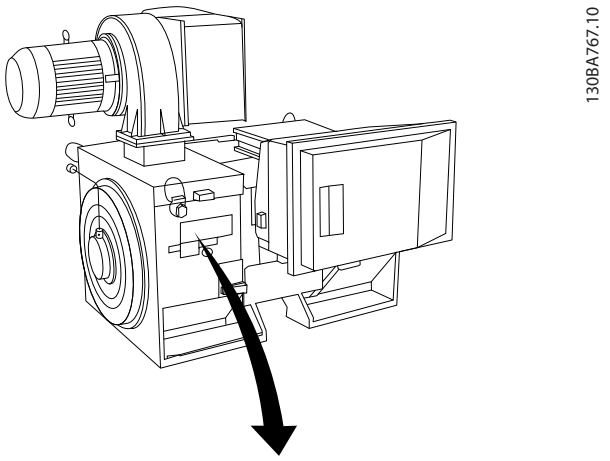
4.3 最终设置和测试

要对设置进行测试并且确保变频器运行，请执行以下步骤。

步骤 1. 找到电机铭牌。

注意

电动机可能采用星形 (Y) 或三角形连接 (Δ)。这些信息位于电机铭牌上。



THREE PHASE INDUCTION MOTOR						
MOD MCV 315E	Nr. 135189 12 04				IL/IN 6.5	
kW 400	PRIMARY				SF 1.15	
HP 536	V 690	A 410.6	CONN Y		COS f 0.85	40
mm 1481	V	A	CONN		AMB 40	°C
Hz 50	V	A	CONN		ALT 1000	m
DESIGNN	SECONDARY				RISE 80	°C
DUTY S1	V	A	CONN		ENCLOSURE IP23	
INSUL I	EFFICIENCY %	95.8%	100%	95.8%	75%	WEIGHT 1.83 ton
⚠ CAUTION						

图 4.31 铭牌

步骤 2. 在该参数列表中输入电动机铭牌数据。
要访问此列表，请按 [Quikc Menu]（快捷菜单），然后选择 Q2 快捷设置“快捷”。

1. *1-20 电动机功率 [kW]*
   1-21 电动机功率 [HP]
2. *1-22 电动机电压*
3. *1-23 电动机频率*
4. *1-24 电动机电流*
5. *1-25 电动机额定转速*

步骤 3. 启动自动电机调整 (AMA)。

通过执行 AMA，可以确保最佳性能。AMA 会测量来自电动机模型等效图的数据。

1. 将端子 37 连接到端子 12（如果提供了端子 37 的话）。
2. 将端子 27 连接到端子 12，或将 *5-12 端子 27 数字输入*设为 [0] “无功能”。
3. 激活 AMA *1-29 自动电动机调整 (AMA)*。
4. 选择运行完整或精简的 AMA。如果安装了正弦波滤波器，则只能运行精简 AMA，否则请在 AMA 过程中卸下正弦波滤波器。
5. 按 [OK]（确定）。显示屏显示点按 [Hand on]（手动启动）开始。
6. 按 [Hand On]（手动启动）。一个进度条表明了是否正在运行 AMA。

停止正在运行的 AMA

1. 按 [Off]（停止）。变频器将进入报警模式，显示器显示出用户已终止 AMA。

AMA 执行成功

1. 显示屏显示“按确定完成 AMA”。
2. 按 [OK]（确定）退出 AMA 状态。

AMA 执行不成功

1. 变频器进入报警模式。关于此报警的说明，请参阅 。
2. [Alarm Log]（报警记录）中的报告值显示了 AMA 过程在变频器进入报警模式之前最后执行的测量操作。这些报警的编号以及有关说明有助于进行故障排查。与 Danfoss 服务人员联系时，请务必提供报警编号和说明。

注意

AMA 不成功，通常是因为电机铭牌数据注册不正确，或者是电机与变频器之间的功率规格相差过大造成的。

步骤 4. 设置速度极限和加减速时间。

- *3-02 最小参考值*
- *3-03 最大参考值*

步骤 5. 设置需要的速度极限和加减速时间。

- *4-11 电机速度下限* 或 *4-12 电动机速度下限 [Hz]*
- *4-13 电机速度上限* 或 *4-14 电动机速度上限 [Hz]*
- *3-41 斜坡 1 加速时间*
- *3-42 斜坡 1 减速时间*

4.4 附加连接

4.4.1 机械制动控制

在起降应用中，需要能够控制机电制动。

- 使用继电器输出或数字输出（端子 27 和 29）控制制动。
- 当变频器无法支持电动机时（例如因为负载过大），请将输出关闭（没有电压）。
- 对于带有机电制动的应用，请选择参数组 5-4* 继电器中的 [32] 机械制动控制。
- 当电机电流超过 *2-20 抱闸释放电流* 中的预设值时，将解除制动。
- 当输出频率低于 *2-21 激活制动速度* 或 *2-22 激活制动速度 [Hz]* 中设置的频率，并且仅当变频器执行了停止命令时，制动才会啮合。

如果变频器处于报警模式或过压状态，会立即开始机械制动。

4.4.2 电机并联

变频器可控制多台并联的电机。电机的总电流消耗不得超过变频器的额定输出电流 $I_{M,N}$ 。

仅在电缆较短时，才建议将系统的电缆连接到一个公共接点（如 *图 4.32* 所示）。

当电机并联时，不能使用 *1-29 自动电动机调整 (AMA)*。

在具有并联电动机的系统中，不能将变频器的电子热敏•继电器 (ETR) 过载用作单个电动机的电动机保护。请为电机提供进一步的保护，例如，在每个电机或单个热敏继电器中使用热敏电阻（不宜使用断路器作为保护）。

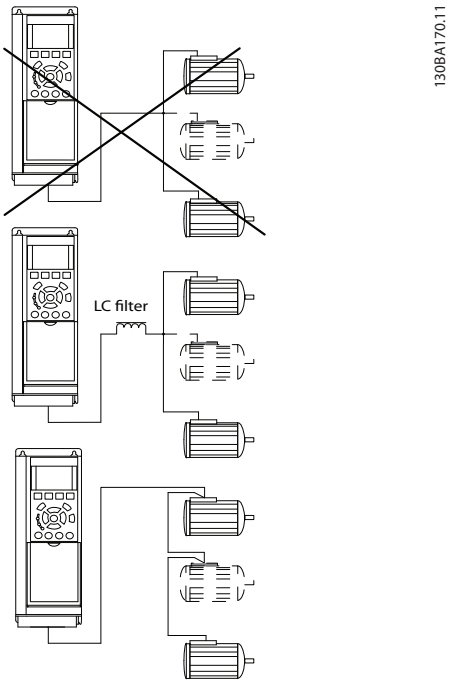


图 4.32 并行电动机连接

如果电动机的规格相差较大，在启动和 RPM 值低时可能引发问题。原因是，小型电动机的定子欧姆电阻相对较高，它在启动和 RPM 值低时会要求较高的电压。

4.4.3 电机热保护

变频器中的电子热敏继电器过载已通过 UL 认证，当 *1-90 电动机热保护* 设置为 *[4] ETR 跳闸* 且 *1-24 电动机电流* 设置为电机额定电流（参见电机铭牌）时，可用于为单台电机提供过载保护。
对于电机热保护，还可以使用 VLT PTC 热敏电阻卡 MCB 112 选件。该卡通过 ATEX 认证，可以保护那些位于存在爆炸危险的区域（区域 1/21 和区域 2/22）中的电机。当 *1-90 电动机热保护* 被设为 [20] ATEX ETR，并且采用 MCB 112 时，可以控制位于存在爆炸危险的区域中的 Ex-e 电机。有关如何设置变频器以实现 Ex-e 电动机的安全工作的详细信息，请查阅编程指南。

4

5 如何操作变频器

5.1 使用 LCP 操作

5.1.1 三种操作方法

可以通过 3 种方法操作变频器：

- 图形化本地控制面板 (GLCP)。
- 数字式本地控制面板 (NLCP)。
- RS-485 串行通讯或 USB，两者均可用于 PC 连接。

如果变频器安装了现场总线选件，请参阅相关文档。

5.1.2 如何操作图形化 LCP (GLCP)

以下说明适用于 GLCP (LCP 102)。

GLCP 分为四个功能组：

1. 带有状态行的图形显示器 。
2. 菜单键和指示灯 (LED) - 用于选择模式、更改参数和切换显示功能。
3. 导航键和指示灯 (LED)。
4. 操作键和指示灯 (LED)。

图形显示器
LCD 显示器带有背光，它总共可以显示 6 行字母数字信息。所有数据都显示在 LCP 中，LCP 在 [状态] 模式下最多可以显示 5 个运行变量。

显示行：

a. **状态行**
用于显示图标和图形的状态信息。

b. **线路 1 - 2**
显示用户定义或选择的数据和变量的操作员数据行。按 [Status]（状态）可另外添加一行。

c. **状态行**
用于显示文本的状态信息。

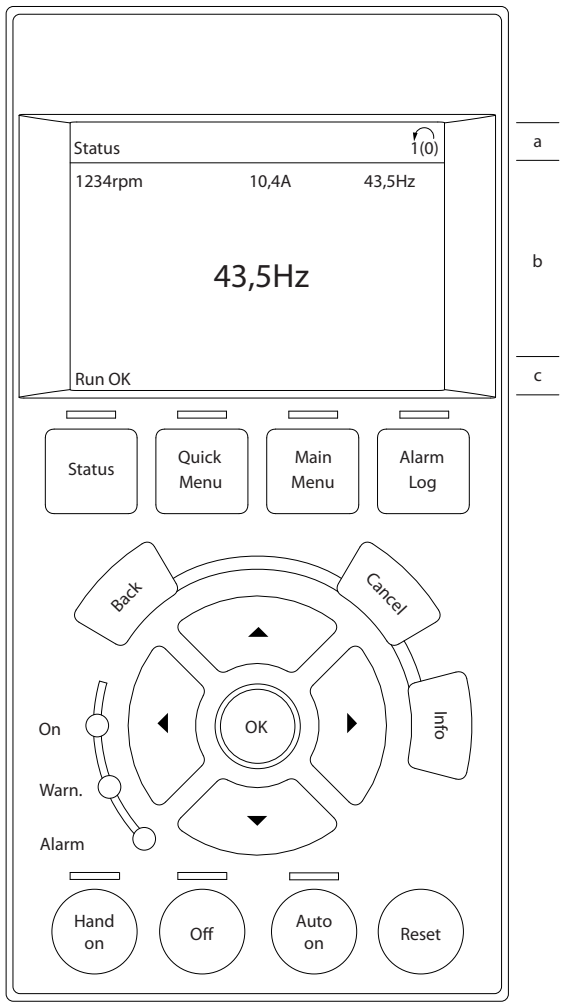


图 5.1 LCP

显示器分为 3 个区域：
上部区域
(a) 在状态模式下显示状态，在非状态模式下以及发生报警/警告时最多可以显示 2 个变量。

此外还将显示在 *0-10 有效设置* 中选择的有效菜单的编号。如果正在对有效菜单之外的其他菜单进行设置，所设置菜单的编号将显示在右侧的括号中。

中部区域
(b) 最多显示 5 个变量并带有相关单位，无论状态如何。发生报警/警告时，将显示警告（而不是变量）。

底部区域
(c) 始终用于在状态模式下显示变频器的状态。

点按 [Status]（状态）可在三种状态读数显示模式之间切换。
每个状态屏幕显示了具有不同格式的运行变量。请参阅下例。

所显示的每一个运行变量可以与多个值或测量值关联。借助 *0-20 显示行 1.1(小)*、*0-21 显示行 1.2(小)*、*0-22 显示行 1.3(小)* 、 *0-23 显示行 2(大)* 和 *0-24 显示行 3(大)* 可以定义要显示的值/测量值。通过 [Quick Menu]（快捷菜单）/Q3 功能设置/Q3-1 一般设置/Q3-13 显示设置，可以访问这些参数。

在 *0-20 显示行 1.1(小)* 到 *0-24 显示行 3(大)* 中选择的每个值/测量值读数参数都有自己的标定以及小数点（如果存在）后的数字位数。在显示较大的数值时，小数点后面的数字位数会较少。

例如： 电流读数

5.25 A; 15.2 A 105 A.

状态显示 I

这是启动或初始化之后的标准显示状态。

对于所显示的运行变量（1.1、1.2、1.3、2 和 3），要获得与其关联的值/测量值的信息，请按 [Info]（信息）键。

要了解在该显示器中显示的运行变量，请参阅 *图 5.2*。

1.1、1.2 和 1.3 以小尺寸显示。2 和 3 以中等尺寸显示。

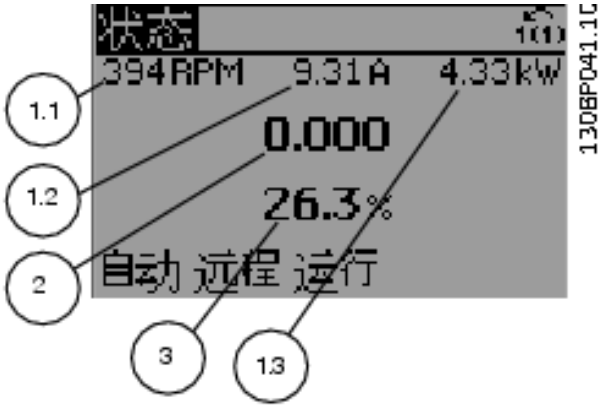


图 5.2 状态显示示例 1

状态显示 II

要了解在该显示器中显示的运行变量（1.1、1.2、1.3 和 2），请参阅 *图 5.3*。

本示例分别选择了速度、电机电流、电机功率以及频率作为在第 1 行和第 2 行显示的变量。

图 1.1、1.2 和 1.3 是以较小尺寸显示的。图 2 是以较大尺寸显示的。

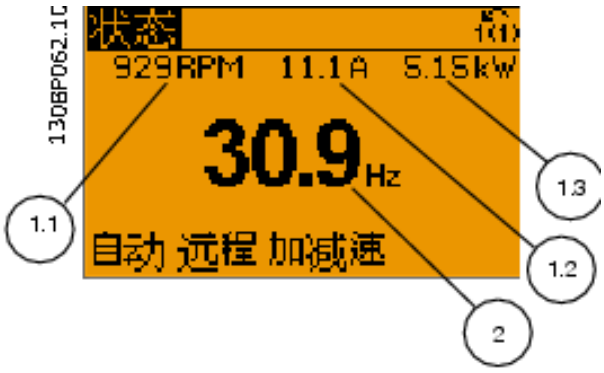


图 5.3 状态显示示例 II

状态显示 III

该状态显示了与智能逻辑控制有关的事件和操作。

图 5.4 状态显示示例 III

调整显示器对比度

按 [状态] 和 [▲] 可使得显示变暗

按 [状态] 和 [▼] 可使得显示变亮。

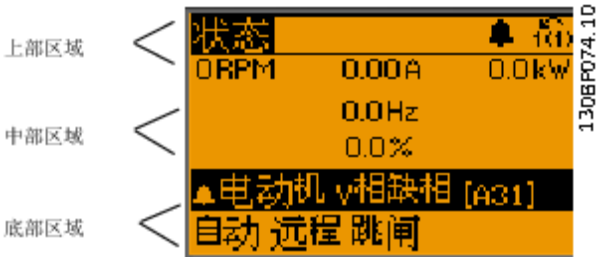


图 5.5 显示区域

指示灯 (LED)：

如果超过了特定的阈值，报警和/或警告 LED 将亮起。显示屏上将出现状态和报警文字。

当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接电源的供电后，“On”（开）LED 会亮起。同时，背光亮起。

- 绿色 LED/启动： 控制部分正在工作。
- 黄色 LED/警告： 表明发生警告。
- 闪烁的红色 LED/报警： 表明发生报警。

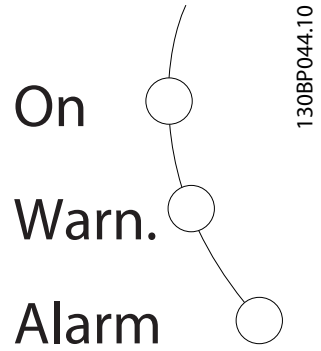


图 5.6 指示灯

5

GLCP 键

菜单键

菜单键按功能分为几类。显示器和指示灯下方的键用于参数设置，包括正常运行期间的显示内容选项。

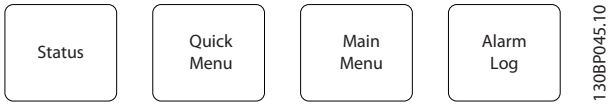


图 5.7 菜单键

状态]

[Status]（状态）键指明变频器和/或电机的状态。点按 [Status]（状态）键可以选择 3 种不同的读数：

- 5 行读数
- 4 行读数
- 智能逻辑控制

点按 [Status]（状态），可以选择显示模式，或从快捷菜单模式、主菜单模式或报警模式返回显示模式。也可以按 [Status]（状态）按钮切换为单读数模式或双读数模式。

[快捷菜单]

[Quick Menu]（快捷菜单）可以快速设置变频器。最常用的 HVAC 功能可在此设置。

快捷菜单包括以下内容

- 我的个人菜单
- 快速设置
- 功能设置
- 已完成的更改
- 日志

借助“*功能设置*”，可以方便快捷地访问大多数 HVAC 应用所需的全部参数，包括：

- 大多数 VAV 和 CAV 送风和回风风扇。
- 冷却塔风机。
- 主泵、辅泵和冷凝器水泵。
- 其他泵、风扇和压缩机应用。

它还包括用来选择下述内容的参数：在 LCP 上显示的变量、数字预置速度、模拟参考值的标定、闭环单区域和多区域应用以及与风扇、泵和压缩机有关的特定功能。

除非通过 *0-60 扩展菜单密码*、*0-61 扩展菜单无密码*、*0-65 个人菜单密码* 或 *0-66 个人菜单无密码* 创建了密码，否则可以直接访问这些快捷菜单参数。
您可以直接在*快捷菜单*模式和*主菜单*模式之间进行切换。

[Main Menu]（主菜单）

[Main Menu]（主菜单）用于对所有参数进行编程。除非通过 *0-60 扩展菜单密码*、*0-61 扩展菜单无密码*、*0-65 个人菜单密码*或 *0-66 个人菜单无密码*创建了密码，否则可以立即访问这些主菜单参数。对于大多数 HVAC 应用，都无需访问主菜单参数。*快捷菜单*、*快速设置* 和*功能设置* 提供了以最简单、最快捷的方式访问最常用的参数的方法。
您可以直接在*主菜单*模式和*快捷菜单*模式之间进行切换。
按住 [Main Menu]（主菜单）并坚持 3 秒钟，可以设置参数快捷键。参数快捷键允许直接访问任何参数。

[Alarm Log]（报警记录）

[Alarm Log]（报警记录）显示了包含 10 个最新报警的报警列表（编号为 A1-A10）。要获得报警的更详细信息，请按导航键选择报警编号，然后按 [OK]（确定）。将显示有关变频器状态的信息，然后进入报警模式。

通过 LCP 上的 [Alarm log]（报警记录）键可以访问报警记录和维护记录。

[Back]（后退）

[Back]（后退） 可返回导航结构的上一步或上一层。

图 5.8 [Back]（后退）键

[Cancel]（取消）

[Cancel]（取消）取消您最近的更改或命令（只要显示内容尚未发生变化）。

图 5.9 [Cancel]（取消）键

[Info]（信息）

[Info]（信息） 显示任何显示窗口中的命令、参数或功能的相关信息。[Info]（信息）键可以在需要时为您提供详细的信息。
按 [Info]（信息）、[Back]（返回）或 [Cancel]（取消）中的任何一个键，都可以退出信息模式。

图 5.10 [Info]（信息）键

导航键

使用 4 个导航键可在 [Quick Menu]（快捷菜单）、[Main Menu]（主菜单） 和 [Alarm Log]（报警记录）中的不同选项之间进行导航。按 键可移动光标。

[OK]（确定）

[OK] 用于选取光标指示的参数以及确认参数更改。

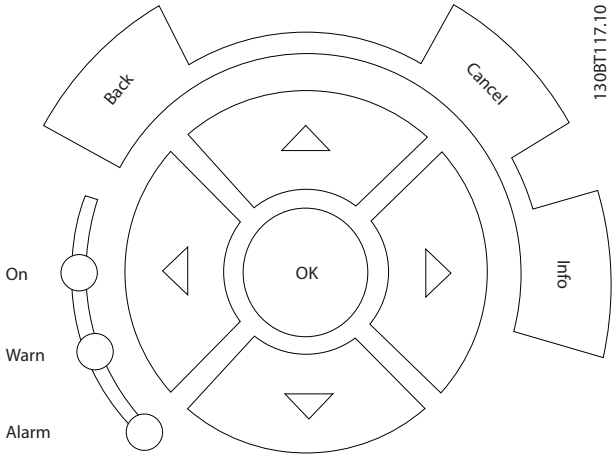


图 5.11 导航键

操作键

用于本地控制的操作键位于控制面板的底部。

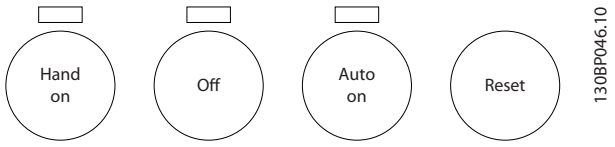


图 5.12 操作键

[Hand On]（手动启动）

[Hand On]（手动启动） 允许您通过 GLCP 控制变频器。[Hand On]（手动启动）还可以启动电机，并且可以用导航键来输入电机速度数据。通过 *0-40 LCP 的手动启动键*，可以选择 *[1] 启用*还是 *[0] 禁用*该键。

启用 [Hand on]（手动启动）后，下列控制信号仍将有效：

- [Hand On]（手动启动）- [Off]（关闭）- [Auto On]（自动启动）
- 复位。
- 惯性运动停止反逻辑。
- 反向
- 菜单选择低位 （lsb） - 菜单选择高位 （msb）。
- 来自串行通讯的停止命令。
- 快速停止。
- 直流制动。

通过控制信号或串行总线激活的外部停止信号比通过 LCP 给出的启动命令优先级高。

[Off]（停止）

[Off]（停止）用于停止连接的电动机。通过 *0-41 LCP 的停止键*，可以为键选择 *[1] 启用* 或 *[0] 禁用*。如果没有选择外部停止功能，并且禁用了 [Off]（停止）键，则只能通过断开主电源来停止电机。

[Auto On]（自动启动）

[Auto On]（自动启动）键允许通过控制端子和/或串行通讯来控制变频器。在控制端子和/或总线上给出启动信号后，变频器将启动。通过 *0-42 LCP 的自动启动键*，可以为键选择 *[1] 启用* 或 *[0] 禁用*。

通过数字输入激活的 HAND-OFF-AUTO（手动-关闭-自动）信号比控制键 [Hand On]（手动）-[Auto On]（自动启动）的优先级高。

[Reset]（复位）

[Reset]（复位）键用于在报警（跳闸）后使变频器复位。可通过 *0-43 LCP 的复位键* 来选择 *[1] 启用*还是 *[0] 禁用*该键。

按住 [Main Menu]（主菜单）键 3 秒钟，可以设置参数快捷键。参数快捷键允许直接访问任何参数。

5.2 通过串行通讯操作

5.2.1 RS-485 总线连接

e 端子 68 与 P 信号端子 (TX+, RX+) 相连，端子 69 与 N 信号端子 (TX-,RX-) 相连。

如果要将多个变频器连接到某个主站，请使用并联连接。

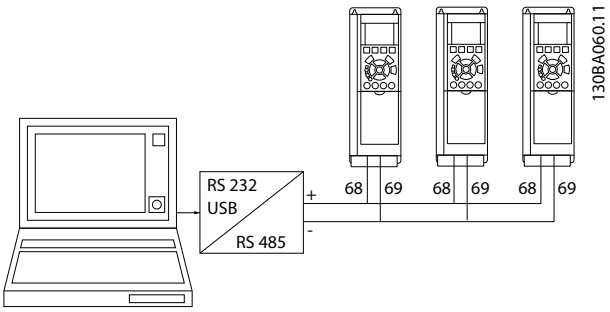


图 5.13 连接示例

为了避免屏蔽丝网中出现电势均衡电流，请通过端子 61（该端子经过 RC 回路与机架连接）将电缆屏蔽丝网接地。

总线端接
必须通过电阻器网络在 RS-485 总线两端端接。如果变频器是 RS-485 回路中第一个或最后一个设备，请将控制卡上的开关 S801 设为“开”。
有关详细信息，请参阅*开关 S201、S202 和 S801* 部分。

5.3 通过 PC 操作

5.3.1 如何将 PC 连接到变频器

若要从 PC 控制或设置变频器，请安装基于 PC 的配置工具 MCT 10 设置软件。
可通过标准的（主机/设备）USB 电缆或 RS-485 接口来连接 PC，请参阅*章 5.2.1 RS-485 总线连接* 。

注意

USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。USB 连接与保护接地相连。请仅使用绝缘的便携式电脑与变频器上的 USB 连接器进行 PC 连接。

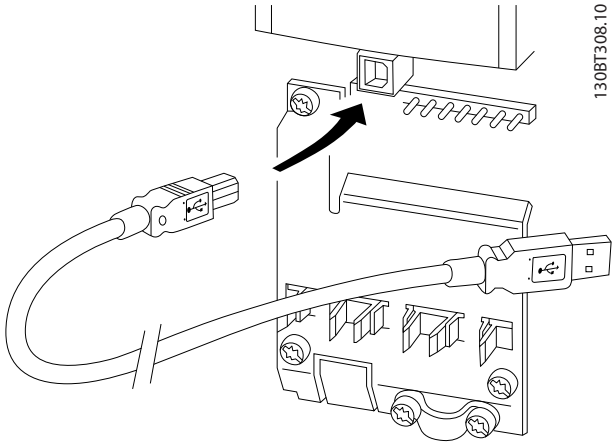


图 5.14 通过 USB 连接到变频器

5.3.2 PC 软件工具

基于 PC MCT 10 设置软件
所有变频器都配备有串行通讯端口。Danfoss 为 PC 和变频器之间的通讯提供了 PC 工具。有关该工具的详细信息，请参阅*章 1.2.1 其他资源* 中的章节。

MCT 10 设置软件
MCT 10 设置软件旨在用一个易于使用的交互工具设置变频器中的参数。
MCT 10 设置软件可用于：

- 以脱机方式规划通讯网络。MCT 10 设置软件包含一个完整的变频器数据库。
- 调试处于联机状态的变频器。
- 保存所有变频器的设置。
- 替换网络中的变频器。
- 在试运行后，对变频器设置进行简单而准确的记录。
- 扩展现有网络。
- 支持未来研制的变频器。

MCT 10 设置软件 通过主站类型 2 连接支持 PROFIBUS DP-V1。这样，即可通过 PROFIBUS 网络联机读取/写入变频器中的参数。使用该网络，就不必使用额外的通讯网络。

保存变频器设置：

1. 通过 USB 通讯端口将 PC 连接到本设备。（注意： 使用与主电源隔离的 PC，以及 USB 端口。否则，可能导致设备损坏。
2. 打开 MCT 10 设置软件
3. 选择*从变频器读取数据*
4. 选择*另存为*。

此时，所有参数都将存储到 PC 中。

加载变频器设置：

1. 通过 USB 通讯端口将 PC 连接到变频器。
2. 打开 MCT 10 设置软件
3. 选择*打开* - 显示出已存储的文件。
4. 打开相应的文件。
5. 选择*写入变频器*。

这样就将所有参数设置传输到变频器中。

可从以下网址获取 MCT 10 设置软件 的单独手册：*www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/DDPC+Software+Program.htm*.

MCT 10 设置软件 模块
该软件包中含有下列模块。

	MCT 10 设置软件 设置参数。 与变频器之间进行双向复制。 记录和打印参数设置，包括图表。
	扩展用户界面 预防性维护计划。 时钟设置。 定时操作编程。 智能逻辑控制器设置。

表 5.1 MCT 10 设置软件 模块

订购号
请使用订购号 130B1000 订购包含 MCT 10 设置软件 的光盘。

该软件可从 Danfoss 网站下载 *www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/DDPC+Software+Program.htm*

5.3.3 最需

- 对大多数 HVAC 应用来说，*快捷菜单*、*快速设置* 和*功能设置* 都是最简单、最快速地访问最常用的参数的方法。
- 尽可能执行 AMA，这可以确保最佳的主轴性能。
- 显示屏的对比度可以调整，通过按 [Status]（状态）和 [▲] 可以将屏幕调暗，按 [Status]（状态）和 [▼] 可以将屏幕调亮。
- *快捷菜单* 和*已完成的更改* 下将显示出所有已改变出厂设置的参数。
- 按住 [Main Menu]（主菜单）键 3 秒钟可访问任一参数。
- 为便于维护，请将所有参数都复制到 LCP 中。有关详细信息，请参阅 *0-50 LCP 复制*。

5.3.4 使用 GLCP 时快速传输参数设置

一旦完成变频器的设置，即将参数设置存储（备份）到 GLCP 中，或通过 MCT 10 设置软件 存储（备份）到 PC 中。

⚠警告

执行这些操作前，请先停止电机。

在 LCP 中存储数据：

1. 转至 *0-50 LCP 复制*。
2. 按 [OK]（确定）。
3. 选择 *[1] 所有参数到 LCP*。
4. 按 [OK]（确定）。

所有参数设置现在都已存储到 GLCP 中，如进度条所示。到达 100% 时，按 [OK]（确定）键。

此时可将 GLCP 连接到其它变频器，并将上述参数设置复制给该变频器。

将数据从 LCP 传输到变频器

1. 转至 *0-50 LCP 复制*。
2. 按 [OK]（确定）。
3. 选择 [2] 从 LCP 传所有参数。
4. 按 [OK]（确定）。

进度条表明存储在 GLCP 中的参数设置现在被传输到变频器中。到达 100% 时，按 [OK]（确定）键。

5.3.5 初始化为默认设置

有两种方法可将变频器初始化为默认设置：

- 建议的初始化
- 手动初始化

注意它们具有下述不同影响。

建议的初始化（通过 *14-22 工作模式*）

1. 选择 *14-22 工作模式*。
2. 按 [OK]（确定）。
3. 选择 *[2] 初始化*（如果是 NLCP，请选择“2”）
4. 按 [OK]（确定）。
5. 切断设备电源，并等显示器关闭。
6. 重新开启电源，变频器将复位。注意，第一次启动需要的时间更长一些。
7. 按 [Reset]（复位）键。

14-22 工作模式 初始化除下述之外的其他所有项目：

- *14-50 射频干扰滤波器.*
- *8-30 协议.*
- *8-31 地址.*
- *8-32 波特率.*
- *8-35 最小响应延迟.*
- *8-36 最大响应延迟.*
- *8-37 最大字节间延迟.*
- *15-00 运行时间*至 *15-05 过压次数*
- *15-20 事件记录*至 *15-22 时间记录*
- *15-30 报警记录:错误代码*至 *15-32 报警记录:时间*

注意

在 *0-25 个人菜单* 中选择的参数将始终显示，并且为默认的出厂设置。

手动初始化

注意

执行手动初始化时，会将串行通讯、射频干扰滤波器设置以及故障日志设置复位。
手动初始化将删除在 *0-25 个人菜单* 中选择的参数。

1. 断开主电源，等待显示器关闭。
2. 执行以下操作：
   - 2a 在为 LCP 102、图形 LCP 加电时，同时按以下键：[Status]（状态）- [Main Menu]（主菜单）- [OK]（确定）。
   - 2b 在为 LCP 101、数字式 LCP 加电时，按 [Menu]（菜单）。
3. 5 秒之后松开这些键。
4. 变频器现在就被设置为默认设置。

除以下项目外，该参数可初始化所有其它项目：
15-00 运行时间

15-03 加电次数
15-04 过温次数
15-05 过压次数

 Danfoss A/S © 08/2014 全权所有。

6 如何编程

6.1 基本设置

6.1.1 参数设置

组	标题	功能
0-**	运行和显示	这些参数用于设置变频器和 LCP 的基本功能，包括： • 语言选择。 • 选择要的显示器上的每个位置显示的变量。例如，静态管道压力或冷凝器回水温度可以随给定值一起用小数字显示在顶行中，而反馈值可以用大数字显示在屏幕中间。 • 启用/禁用 LCP 键。 • LCP 的密码。 • 将调试参数上载到 LCP 或从 LCP 下载调试参数。 • 设置内置时钟。
1-**	负载/电动机	这些参数用于根据具体应用和电动机来配置变频器，包括： • 开环或闭环操作。 • 应用类型，比如： – 压缩机 – 风扇 – 离心泵 • 电动机铭牌数据。 • 为实现最佳性能，请对变频器执行自动调谐以与电机相匹配。 • 飞车启动（通常用于风扇应用）。 • 电动机热保护。
2-**	制动	这些参数用于配置变频器的制动功能。虽然它们在许多 HVAC 应用中不常用，但这些参数在特定的鼓风机应用中可能非常有用。参数包括： • 直流制动。 • 动态/电阻器制动。 • 过压控制（该功能可以自动调整减速率（自动减速），以避免大惯量的风扇在减速时发生跳闸）。
3-**	参考值/加减速	这些参数用于设置以下方面： • 开环或闭环运行时的实际设备中的最高和最低速度 (RPM/Hz) 极限参照值。 • 数字/预置参照值。 • 点动速度。 • 每个参照值的来源定义（例如，参照值信号连接哪个模拟输入）。 • 加速和减速时间。 • 数字电位计设置。

组	标题	功能
4-**	极限/警告	这些参数用于设置操作极限和警告，包括： • 允许的电动机方向。 • 最小和最大电机速度。例如，在泵应用中，最小速度通常设置为约 30 – 40%。此速度可确保泵密封件始终得到足够润滑，避免气穴现象，确保始终在顶部留出足够的空间以形成气流。 • 保护电动机驱动的泵、鼓风机或压缩机的转矩和电流极限。 • 电流、速度、参照值和反馈的低/高电流警告。 • 电动机缺相保护。 • 速度旁路频率，包括这些频率的半自动设置（例如，为了避免冷却塔和其他风扇出现共振）。
5-**	数字输入/输出	这些参数用于设置控制卡和所有选件卡上的端子的所有 • 数字输入 • 数字输出 • 继电器输出 • 脉冲输入 • 脉冲输出 功能。
6-**	模拟输入/输出	这些参数用于设置与控制卡端子和通用 I/O 选件 (MCB101) 的所有模拟输入和模拟输出相关的功能。这些参数包括： • 模拟输入断线超时功能（例如，当冷凝器回水传感器发生故障时，可使用该功能命令冷却塔鼓风机以全速运行）； • 模拟输入信号的标定（例如，用于将模拟输入与静态管道压力传感器的 mA 和压力范围进行匹配）； • 过滤时间常量，以便在安装了较长线路的情况下有时可能会发生的模拟信号电子噪音。 • 模拟输出的功能和标定（例如，为了向 DDC 控制器的模拟输入提供表示电机电流或 kW 的模拟输出）。 • 配置由 BMS 通过高级界面 (HLI) 进行控制的模拟输出（例如控制冷冻水阀门），包括在发生 HLI 失败时定义这些输出默认值的功能。
8-**	通讯和选件	这些参数用于配置和监控与变频器的串行通讯/高级接口有关的功能。
9-**	Profibus	这些参数仅在安装了 Profibus 选件时才可用。
10-**	CAN 现场总线	这些参数仅在安装了 DeviceNet 选件时才可用。
11-**	LonWorks	这些参数仅在安装了 Lonworks 选件时才可用。

13-**	智能逻辑控制器	这些参数用于配置内置智能逻辑控制器 (SLC)。SLC 可用于：
		• 简单功能，比如：
		  ◦ 比较器（例如，如果在超过 x Hz 的情况下运行，则激活输出继电器）。
		  ◦ 计时器（例如，在给出开始信号后，首先激活输出继电器以打开送风阀，然后在加速前等待 x 秒）。
		• 当关联的用户定义事件被 SLC 判断为“真”时，将由 SLC 执行的复杂的一系列用户定义的操作。例如，在一个简单的无 BMS 的 AHU 冷却应用控制方案中启动节能模式。对于此类应用，SLC 可监控外部空气的相对湿度。如果相对湿度低于定义值，则送风温度给定值将被自动升高。如果借助变频器的模拟输入监控室外空气的相对湿度和送风温度，并且用某个扩展 PI(D) 回路和一个模拟输出来控制冷却水阀，则它可以通过调节该阀来保持较高的送风温度）。
		SLC 通常可以替代对其它外部控制设备的需求。

组	标题	功能
14-**	特殊功能	这些参数用于配置变频器的特殊功能，包括： • 设置切换频率，以减少电动机的可闻噪音（有时对于鼓风机应用是必需的） • 借能运行功能（尤其对于半导体安装中的重要应用非常有用，在这种安装中主电源下降/主电源缺失下的性能非常重要）。 • 主电源失衡保护。 • 自动复位（以避免报警的手动复位需求）。 • 能量优化参数。一般情况下，这些参数无需更改。对此自动功能进行微调可确保变频器和电机组合以最高效率工作。 • 使用自动降容功能，可让变频器在极端工作条件下降低性能继续工作，确保最长正常工作时间。
15-**	FC 信息	这些参数用于提供运行数据和其他变频器信息，包括： • 操作和运行小时计数器。 • 千瓦时计数器； 运行和千瓦时计数器的复位。 • 报警/故障日志（记录最近的 10 项报警以及相关的值和时间）。 • 变频器和选件卡标识参数，如订购号和软件版本。
16-**	数据读数	这些只读参数可用于显示许多运行变量的状态/值（显示在 LCP 上，或在该参数组中查看）。在借助高级接口与 BMS 连接进行调试时，这些参数可能非常有用。
18-**	信息和读数	在借助高级接口与 BMS 连接进行调试时，这些只读参数将显示出有用的信息。这些信息包含诸如以下内容的数据： • 最近 10 个预防性维护日志项目。 • 操作和时间。 • 模拟 I/O 选件卡上的模拟输入和输出的值。
20-**	FC 闭环	这些参数用于配置负责在闭环模式下控制泵、鼓风机或压缩机速度的闭环 PI(D) 控制器，包括： • 定义三个可能的反馈信号中每个信号的来源（例如哪个模拟输入或 BMS HLI）。 • 每个反馈信号的转换因子。例如，压力信号用于表明 AHU 中的流量，或者用于将压缩机应用中的压力转换为温度。 • 参照值和反馈的设计单位（例如，Pa、kPa、m Wg、in Wg、bar、m3/s、m3/h、° C、° F 等）。 • 用于计算信号区应用的结果反馈或者多区应用的控制原理的功能（例如，求和、求差、平均值、最小值或最大值）。 • 设置给定值。 • 手动调整或自动调整 PI(D) 环。
21-**	扩展闭环	这些参数用于配置三个扩展闭环 PID 控制器。比如，可以使用控制器来控制外部执行机构（如 VAV 系统中的冷却水阀，以保持送风温度），包括： • 每个控制器的参考值和反馈值的工程单位（例如 ° C、° F 等）。 • 定义每个控制器的参照值/给定值范围。 • 定义每个参考值/给定值和反馈信号来自什么位置（例如哪个模拟输入或 BMS HLI）。 • 设置每个 PI(D) 控制器的给定值和进行手动或自动调整。

组	标题	功能
22-**	应用功能	这些参数用于监控、保护和控制泵、鼓风机和压缩机，包括： • 泵的无流量检测和保护（包括此功能的自动设置）。 • 空泵保护。 • 泵的曲线结束检测和保护。 • 睡眠模式（尤其对冷却塔和增压泵装置有用）。 • 断裂皮带检测（通常用于鼓风机应用，以检测是否无气流，而不是使用安装在鼓风机处的Δp压差开关来检测）。 • 压缩机的短周期保护和给定值的泵流量补偿（尤其对于辅助冷却水泵应用有用，这种情况下在泵附近安装了 Δp 传感器，但不能包括系统中的极限高负载）； • 使用此功能可以补偿传感器安装，有助于实现最大的能量节省）。
23-**	基于时间的功能	基于时间的参数，包括： • 用于基于内置实时时钟启动每日或每周一次的操作的参数。这些操作可能是更改晚间节能运行模式的给定值，或泵/风扇/压缩机的启动/停止，以及外部设备的启动/停止。 • 预防性维护功能，这些功能可基于运行或操作时间间隔或特定的日期和时间； • 能量记录（对于改造应用或者对泵/鼓风机/压缩机的实际历史负载 (kW) 感兴趣时尤其有用）； • 趋势（对于改造或者有兴趣记录泵/鼓风机/压缩机的运行功率、电流、频率或速度，以便进行分析，并且具有可收回投资的计数器的其他应用尤其有用）。
24-**	应用功能 2	这些参数用于设置火灾模式和/或控制在系统中设计的旁路接触器/启动器。
25-**	多泵控制器	这些参数用于配置和监控内置的多泵控制器（通常用于泵的增压设置）。
26-**	模拟输入输出选件 MCB 109	这些参数用于配置模拟 I/O 选件 (MCB 109)，包括： • 模拟输入类型的定义（如电压、Pt1000 或 Ni1000）。 • 模拟输出功能和标定的标定和定义。

表 6.1 参数组

图形化 (GLCP) 或数字式 (NLCP) 显示器中会显示参数说明和选项。（有关详细信息，请参阅相关章节。） 点按 LCP 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）键可以访问这些参数。通过提供启动运行所需的参数，*快捷菜单*主要用于启动时试运行设备。*主菜单*提供对所有参数的访问，以进行详细的应用编程。

所有数字输入/输出和模拟输入/输出端子都是多功能的。所有端子都带有适合大多数 HVAC 应用的出厂默认功能，但如果需要其他特殊功能，则必须在参数组 *5-** 数字输入/输出* 或 *6-** 模拟输入/输出* 中对它们进行设置。

6.1.2 快捷菜单模式

参数数据
借助图形显示器 (GLCP) 可以访问在*快捷菜单*下列出的所有参数。而通过数字显示器 (NLCP) 则只能访问*快速设置*参数。要通过按 [Quick Menu]（快捷菜单）设置参数 - 请按照下述步骤输入或更改参数数据或设置：

1. 按 [Quick Menu]（快捷菜单）。
2. 点按 [▲] 或 [▼] 查找要更改的参数。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 点按 [▲] 或 [▼] 选择正确的参数设置。
5. 按 [OK]（确定）。
6. 要移动到参数设置中的不同数位，请使用 [◄] 和 [►].
7. 突出显示的区域表示选择的要进行更改的数位。
8. 点按 [Cancel]（取消）放弃更改，或按 [OK]（确定）接受更改，然后输入新设置。

更改参数数据示例
假设 *参数 22-60 断裂皮带功能* 设置为 *[0] 关*。要监测风扇皮带的状况（未断裂或断裂），请执行下述步骤：

1. 按 [Quick Menu]（快捷菜单）。
2. 按 [▼] 选择 *Function Set-ups*（功能设置）。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 按 [▼] 选择 *Application Settings*（应用设置）。
5. 按 [OK]（确定）。
6. 对于*风扇功能*，再次按 [OK]（确定）。
7. 按 [OK]（确定）选择 *Broken Belt Function*（断裂皮带功能）。
8. 按 [▼] 选择 *[2] 跳闸*。

如果检测到断裂风扇皮带，则变频器此时将跳闸。

选择 *Q1 My Personal Menu* （我的个人菜单）以显示个人参数

例如，为了方便现场的调试/细调工作，AHU 或泵 OEM 可能会在出厂调试期间便预先设置*个人参数*。可在 *0-25 个人菜单* 中选择这些参数。在该菜单中最多可设置 20 个不同参数。

选择 *Changes Made*（已完成的更改），可以得到有关下述内容的信息：

- 最近 10 次更改。按 [▲] 和 [▼] 可查看最近更改的 10 个参数。
- 在默认设置基础上进行的更改。

日志

日志显示出有关显示行读数的信息。该信息以图表形式显示。

只能查看在 *0-20 显示行 1.1(小)* 和 *0-24 显示行 3(大)* 中选择的显示参数。在内存中最多可存储 120 个供以后参考的示例。

快捷设置

针对 HVAC 应用的效率参数设置

只需使用*快捷设置* 选项，就可以轻松地为大多数 HVAC 应用设置这些参数。

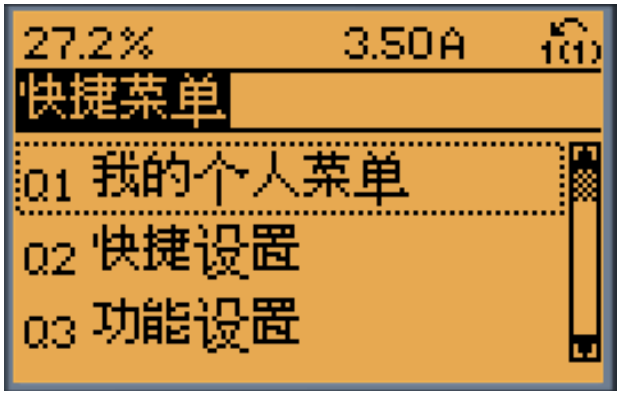
按 [Quick Menu]（快捷菜单）后，将会列出*快捷菜单* 中的不同选项。另请参阅*图 6.1* 及*表 6.3* 至*表 6.6*。

使用快捷设置的示例

要将减速时间设为 100 秒，请按以下步骤操作：

1. 选择*快捷设置*。快捷设置中的*参数 0-01 语言*出现。
2. 重复按 [▼]，直到 *参数 3-42 斜坡 1 减速时间*显示为默认设置 20 秒
3. 按 [OK]（确定）。
4. 点按 [◄] 突出显示逗号之前的第三位。
5. 通过按 [▲] 将 *0* 改为 *1*。
6. 点按 [►] 突出显示数字 2。
7. 通过按 [▼] 将 *2* 改为 *0*。
8. 按 [OK]（确定）。

新的减速时间现在被设为 100 秒。



130BP064.11

图 6.1 快捷菜单视图

通过*快捷设置* 可访问变频器的 18 个最重要的设置参数。设置完成后，变频器就可以使用了。*表 6.2* 显示了 18 个*快捷菜单*参数。

参数	[单位]
参数 0-01 语言	
参数 1-20 电动机功率 [kW]	[kW]
参数 1-21 电动机功率 [HP]	[HP]
参数 1-22 电动机电压 1)	[V]
参数 1-23 电动机频率	[Hz]
参数 1-24 电动机电流	[A]
参数 1-25 电动机额定转速	[RPM]
参数 1-28 电动机旋转检查	[Hz]
参数 3-41 斜坡 1 加速时间	[s]
参数 3-42 斜坡 1 减速时间	[s]
参数 4-11 电机速度下限	[RPM]
参数 4-12 电动机速度下限 [Hz] 1)	[Hz]
参数 4-13 电机速度上限	[RPM]
参数 4-14 电动机速度上限 [Hz] 1)	[Hz]
3-19 点动速度 [RPM]	[RPM]
参数 3-11 点动速度 [Hz] 1)	[Hz]
5-12 端子 27 数字输入	
参数 5-40 继电器功能 2)	

表 6.2 快速设置参数

1) 显示屏中显示的信息取决于在 0-02 电动机速度单位 和 0-03 区域性设置 中所做的选择。0-02 电动机速度单位和 0-03 区域性设置 的默认设置取决于变频器所销往的地区，但也可以根据需要进行重新设置。

2) 参数 5-40 继电器功能 是一个数组。选择 [0] 继电器 1 或 [1] 继电器 2。标准设置为 [0] 继电器 1，默认选项是 [9] 报警。

有关设置和编程的详细信息，请参阅 *VLT® HVAC Drive FC 102 编程指南*。

6

注意

如果在 *5-12 端子 27 数字输入* 中选择了 *[0] 无功能*，则无需连接到端子 27 上的 +24 V 电源便可启动。如果在 *5-12 端子 27 数字输入* 中选择了 *[2]* 惯性停车反逻辑（出厂默认值），则必须连接 +24 V 电源才能启动。

0-01 语言		
选项:		**功能:**
		定义显示语言。变频器附带有 4 种不同的语言包。所有语言包都含有英语和德语。英语无法删除或操纵。
[0] *	English	语言包 1 - 4 中包含
[1]	Deutsch	语言包 1 - 4 中包含
[2]	Francais	语言包 1 中包含
[3]	Dansk	语言包 1 中包含
[4]	Spanish	语言包 1 中包含
[5]	Italiano	语言包 1 中包含
[6]	Svenska	语言包 1 中包含
[7]	Nederlands	语言包 1 中包含
[10]	Chinese	语言包 2 中包含
[20]	Suomi	语言包 1 中包含
[22]	English US	语言包 4 中包含
[27]	Greek	语言包 4 中包含
[28]	Bras.port	语言包 4 中包含
[36]	Slovenian	语言包 3 中包含
[39]	Korean	语言包 2 中包含
[40]	Japanese	语言包 2 中包含
[41]	Turkish	语言包 4 中包含
[42]	Trad.Chinese	语言包 2 中包含
[43]	Bulgarian	语言包 3 中包含
[44]	Srpski	语言包 3 中包含
[45]	Romanian	语言包 3 中包含
[46]	Magyar	语言包 3 中包含
[47]	Czech	语言包 3 中包含
[48]	Polski	语言包 4 中包含
[49]	Russian	语言包 3 中包含
[50]	Thai	语言包 2 中包含
[51]	Bahasa Indonesia	语言包 2 中包含
[52]	Hrvatski	语言包 3 中包含

注意

当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出 SPM 时，*参数 1-20 电动机功率 [kW]*、*参数 1-21 电动机功率 [HP]*、*参数 1-22 电动机电压* 和 *参数 1-23 电动机频率* 无影响。

1-20 电动机功率 [kW]		
范围:		**功能:**
Size related*	[0.09 - 3000.00 kW]	根据电动机铭牌数据以 kW 为单位输入电动机的标称功率。 其默认值对应于设备的标称额定输出。 根据 *0-03 区域性设置*中的选择，*参数 1-20 电动机功率 [kW]*或*参数 1-21 电动机功率 [HP]*将不可见。 **注意** **该参数在电动机运行过程中无法调整。**

1-21 电动机功率 [HP]		
范围:		**功能:**
Size related*	[0.09 - 3000.00 hp]	根据电动机的铭牌数据以 HP 为单位输入额定电动机功率。其默认值对应于设备的标称额定输出。 根据 *0-03 区域性设置* 中的选择，*参数 1-20 电动机功率 [kW]*或*参数 1-21 电动机功率 [HP]*将不可见。

1-22 电动机电压		
范围:		**功能:**
Size related*	[10 - 1000 V]	根据电动机铭牌数据输入电动机额定电压。其默认值对应于设备的标称额定输出。 **注意** **该参数在电动机运行过程中无法调整。**

1-23 电动机频率		
范围:		**功能:**
Size related*	[20 - 1000 Hz]	从电机的铭牌数据选择电机的频率值。对于以 87 Hz 运行的 230/400 V 电动机，请根据 230 V/50 Hz 时的情况来设置铭牌数据。根据 87 Hz 应用来调整 *参数 4-13 电机速度上限* 和 *3-03 最大参考值*。

1-24 电动机电流		
范围:		功能:
Size related*	[0.10 - 10000.00 A]	根据电机的铭牌数据输入电机额定电流值。这个数据用于计算电机转矩、电机热保护等等。

1-25 电动机额定转速		
范围:		功能:
Size related*	[100 - 60000 RPM]	根据电机的铭牌数据输入电机额定转速值。这个数据用于计算自动电机补偿。

1-28 电动机旋转检查		
选项:		功能:
		在安装并连接了电动机后，可以通过本功能验证电动机的旋转方向是否正确。启用本功能后，除外部互锁和安全停止（如果包含的话）外，任何总线命令或数字输入都将被忽略。
[0] *	关闭	电动机旋转检查 未激活。
[1]	启用	电动机旋转检查未激活。

注意

一旦启用电动机旋转检查，显示屏便会显示： *注意！ 电机可能沿错误的方向运转。*
如果按了 [OK]（确定）、[Back]（后退）或 [Cancel]（取消），该信息将消失，同时会显示一条新消息：“按 [Hand On]（手动启动）启动电动机。要放弃，请按 [Cancel]（取消）。” 按 [Hand On]（手动启动），在 5 Hz 下沿着正向启动电动机。显示屏将显示： “电动机正在运行。检查电动机旋转方向是否正确。按 [Off]（关）可将电动机停止。” 按 [Off]（关）停止电动机，然后重新设置 *参数 1-28 电动机旋转检查*。如果电动机旋转方向不正确，请交换电动机的任意两相电缆。

⚠警告

断开电动机相电缆之前，先切断主电源。

3-11 点动速度 [Hz]		
范围:		功能:
Size related*	[0 - par. 4-14 Hz]	点动速度是一个恒定输出速度，点动功能激活后，变频器将以该速度运行。 另请参阅 *3-80 点动加减速时间*。

3-41 斜坡 1 加速时间		
范围:		功能:
Size related*	[1.00 - 3600 s]	输入加速时间，即从 0 RPM 加速到 *参数 1-25 电动机额定转速* 的加速时间。所选的加速时间应该使加速期间的输出电流不会超过 *4-18 电流极限*中的电流极限。请参阅*参*

3-41 斜坡 1 加速时间		
范围:		功能:
		数 3-42 斜坡 1 减速时间 中的减速时间。

$$参数.3-41 = \frac{tacc \times nnom\ [参数.1-25]}{ref\ [rpm]}[s]$$

3-42 斜坡 1 减速时间		
范围:		功能:
Size related*	[1.00 - 3600 s]	输入减速时间，即从 *参数 1-25 电动机额定转速* 减速到 0 RPM 的减速时间。所选择的减速时间不应使逆变器因为电动机的发电运行而发生过压，也不应使所生成的电流超过在 *4-18 电流极限*中设置的电流极限。请参阅 *参数 3-41 斜坡 1 加速时间*中的加速时间。

$$参数.3-42 = \frac{tdec \times nnom\ [参数.1-25]}{ref\ [rpm]}[s]$$

4-11 电机速度下限		
范围:		功能:
Size related*	[0 - par. 4-13 RPM]	以 RPM 输入电动机的速度下限。可以根据厂商推荐的最小电动机速度来设置电动机速度下限。电机速度下限不得超过*参数 4-13 电机速度上限*中的设置。

4-12 电动机速度下限 [Hz]		
范围:		功能:
Size related*	[0 - par. 4-14 Hz]	以 Hz 输入电动机的速度下限。可以对应于电动机主轴的最小输出频率来设置电动机速度下限。电动机速度下限不得超过 *参数 4-14 电动机速度上限 [Hz]* 中的设置。

6

4-13 电机速度上限		
范围:		**功能:**
Size related*	[par. 4-11 - 60000 RPM]	**注意** ***参数 4-13 电机速度上限*** **中的任何更改都会将 *参数 4-53 警告速度过高* 中的值重新设置为在 *参数 4-13 电机速度上限* 中设置的值。** **注意** **最大输出频率不能超过逆变器开关频率 (*参数 14-01 开关频率*) 的 10%。** 以 RPM 输入电动机的速度上限。可以根据厂商提供的电动机最大额定速度来设置电动机速度上限。电动机速度上限必须大于*参数 4-11 电机速度下限* 中的设置。参数名称显示为*参数 4-11 电机速度下限* 还是*参数 4-12 电动机速度下限 [Hz]* 取决于: • *Main Menu*（主菜单）中的其他参数的设置。 • 基于地理位置的默认设置。

4-14 电动机速度上限 [Hz]		
范围:		**功能:**
Size related*	[par. 4-12 - par. 4-19 Hz]	输入电动机的速度上限。可将 *参数 4-14 电动机速度上限 [Hz]* 设为厂商建议的最大电动机速度。电动机速度上限必须大于*参数 4-12 电动机速度下限 [Hz]* 中的值。输出频率不得超过开关频率 (*参数 14-01 开关频率*) 的 10%。

6.1.3 功能设置

借助“*功能设置*”，可以方便快捷地访问大多数 HVAC 应用所需的全部参数，包括：

- 大多数 VAV 和 CAV 送风和回风风扇。
- 冷却塔风机。
- 主泵.
- 辅助泵。
- 冷凝器水泵。
- 其他泵、风扇和压缩机应用。

如何访问*功能设置* - 示例

1. 打开变频器（黄色指示灯亮起）。

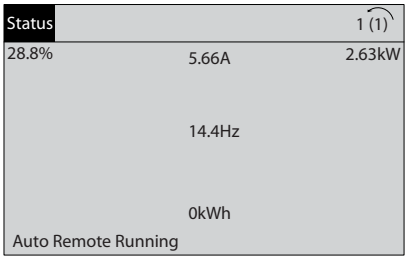


图 6.2 变频器打开

2. 按 [Quick Menu]（快捷菜单）。

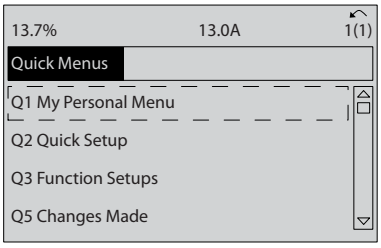


图 6.3 选中快捷菜单

3. 按 [▲] 和 [▼] 向下滚动到*功能设置*。按 [OK]（确定）。

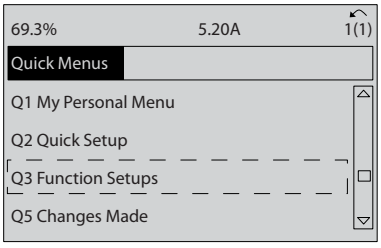


图 6.4 滚动到功能设置

4. 出现*功能设置*选项。选择 Q3-1 *一般设置*。按 [OK]（确定）。

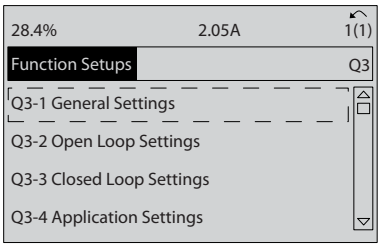


图 6.5 功能设置选项

5. 按 [▲] 和 [▼] 向下滚动到 *Q3-11 模拟输出*。按 [OK]（确定）。

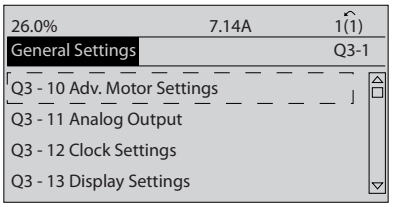


图 6.6 一般设置选项

6. 选择*参数 6-50 端子 42 输出*。按 [OK]（确定）。

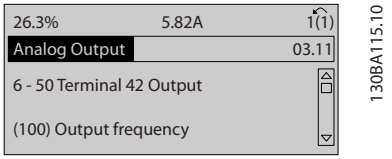


图 6.7 *参数 6-50 端子 42 输出* 电话

7. 按 [▲] 和 [▼] 选择不同选项。按 [OK]（确定）。

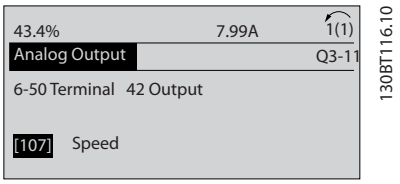


图 6.8 设置参数

6

功能设置参数

*功能设置*参数的分组方式如下：

Q3-10 高级 电动机设置	Q3-11 模拟输出	Q3-12 时钟设置	Q3-13 显示设置
参数 1-90 电动机热保护	*参数 6-50 端子 42 输出*	*0-70 日期和时间*	*0-20 显示行 1.1(小)*
参数 1-93 热敏电阻源	*参数 6-51 端子 42 的输出最小标定*	*0-71 数据格式*	*0-21 显示行 1.2(小)*
参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)	*参数 6-52 端子 42 输出最大比例*	*0-72 时间格式*	*0-22 显示行 1.3(小)*
参数 14-01 开关频率		*0-74 DST/夏令时*	*0-23 显示行 2(大)*
参数 4-53 警告速度过高		*0-76 DST/夏令时开始*	*0-24 显示行 3(大)*
		0-77 DST/夏令时结束	*0-37 显示文字 1*
			0-38 显示文字 2
			0-39 显示文字 3

表 6.3 Q3-1 一般设置

Q3-20 数字参考值	Q3-21 模拟参考值
参数 3-02 最小参考值	*参数 3-02 最小参考值*
3-03 最大参考值	*3-03 最大参考值*
参数 3-10 预置参考值	*参数 6-10 端子 53 低电压*
5-13 端子 29 数字输入	*参数 6-11 端子 53 高电压*
5-14 端子 32 数字输入	*6-12 端子 53 低电流*
5-15 端子 33 数字输入	*6-13 端子 53 高电流*
	参数 6-14 53 端参考/反馈低
	参数 6-15 53 端参考/反馈高

表 6.4 Q3-2 开环设置

Q3-30 单区域内部设置点	Q3-31 单区域外部设置点	Q3-32 多区域/高级
参数 1-00 配置模式	*参数 1-00 配置模式*	*参数 1-00 配置模式*
20-12 参照值/反馈单元	*20-12 参照值/反馈单元*	*参数 3-15 参照值 1 来源*
20-13 最小参考值/反馈	*20-13 最小参考值/反馈*	*参数 3-16 参照值 2 来源*
20-14 最大参考值/反馈	*20-14 最大参考值/反馈*	*参数 20-00 反馈 1 来源*
6-22 端子 54 低电流	*参数 6-10 端子 53 低电压*	*参数 20-01 反馈 1 转换*
参数 6-24 54 端参考/反馈低	*参数 6-11 端子 53 高电压*	*20-02 反馈 1 来源单位*

Q3-30 单区域内部设置点	Q3-31 单区域外部设置点	Q3-32 多区域/高级
参数 6-25 54端参考/反馈高	*6-12 端子 53 低电流*	*参数 20-03 反馈 2 来源*
参数 6-26 54端滤波器时间	*6-13 端子 53 高电流*	*参数 20-04 反馈 2 转换*
参数 6-27 端子 54 断线	*参数 6-14 53端参考/反馈低*	*20-05 反馈 2 来源单位*
参数 6-00 断线超时时间	*参数 6-15 53端参考/反馈高*	*参数 20-06 反馈 3 来源*
参数 6-01 断线超时功能	*6-22 端子 54 低电流*	*参数 20-07 反馈 3 转换*
参数 20-21 给定值 1	*参数 6-24 54端参考/反馈低*	*20-08 反馈 3 来源单位*
参数 20-81 PID 正常/反向控制	*参数 6-25 54端参考/反馈高*	*20-12 参照值/反馈单元*
20-82 PID 启动速度 [RPM]	*参数 6-26 54端滤波器时间*	*20-13 最小参考值/反馈*
20-83 PID 启动速度 [Hz]	*参数 6-27 端子 54 断线*	*20-14 最大参考值/反馈*
参数 20-93 PID 比例增益	*参数 6-00 断线超时时间*	*参数 6-10 端子 53 低电压*
参数 20-94 PID 积分时间	*参数 6-01 断线超时功能*	*参数 6-11 端子 53 高电压*
20-70 闭环类型	*参数 20-81 PID 正常/反向控制*	*6-12 端子 53 低电流*
20-71 PID 性能	*20-82 PID 启动速度 [RPM]*	*6-13 端子 53 高电流*
20-72 PID 输出变化	*20-83 PID 启动速度 [Hz]*	*参数 6-14 53端参考/反馈低*
20-73 最小反馈水平	*参数 20-93 PID 比例增益*	*参数 6-15 53端参考/反馈高*
20-74 最大反馈水平	*参数 20-94 PID 积分时间*	*参数 6-16 53端滤波器时间*
20-79 PID 自动调谐	*20-70 闭环类型*	*参数 6-17 端子 53 断线*
	20-71 PID 性能	*参数 6-20 端子 54 低电压*
	20-72 PID 输出变化	*参数 6-21 端子 54 高电压*
	20-73 最小反馈水平	*6-22 端子 54 低电流*
	20-74 最大反馈水平	*6-23 端子 54 高电流*
	20-79 PID 自动调谐	*参数 6-24 54端参考/反馈低*
		参数 6-25 54端参考/反馈高
		参数 6-26 54端滤波器时间
		参数 6-27 端子 54 断线
		参数 6-00 断线超时时间
		参数 6-01 断线超时功能
		参数 4-56 警告反馈过低
		参数 4-57 警告反馈过高
		参数 20-20 反馈功能
		参数 20-21 给定值 1
		参数 20-22 给定值 2
		参数 20-81 PID 正常/反向控制
		20-82 PID 启动速度 [RPM]
		20-83 PID 启动速度 [Hz]
		参数 20-93 PID 比例增益
		参数 20-94 PID 积分时间
		20-70 闭环类型
		20-71 PID 性能
		20-72 PID 输出变化
		20-73 最小反馈水平
		20-74 最大反馈水平
		20-79 PID 自动调谐

表 6.5 Q3-3 闭环设置

Q3-40 风扇功能	Q3-41 泵功能	Q3-42 压缩机功能
参数 22-60 断裂皮带功能	*22-20 低功率自动设置*	*参数 1-03 转矩特性*
参数 22-61 断裂皮带转矩	*参数 22-21 低功率检测*	*参数 1-71 启动延迟*
参数 22-62 断裂皮带延迟	*参数 22-22 低速检测*	*参数 22-75 短周期保护*
参数 4-64 半自动旁路菜单	*参数 22-23 无流量功能*	*参数 22-76 启动间隔*
参数 1-03 转矩特性	*参数 22-24 无流量延迟*	*参数 22-77 最短运行时间*
参数 22-22 低速检测	*参数 22-40 最短运行时间*	*参数 5-01 端子 27 的模式*
参数 22-23 无流量功能	*参数 22-41 最短睡眠时间*	*参数 5-02 端子 29 的模式*
参数 22-24 无流量延迟	*参数 22-42 唤醒速度 [RPM]*	*5-12 端子 27 数字输入*
参数 22-40 最短运行时间	*22-43 唤醒速度 [Hz]*	*5-13 端子 29 数字输入*
参数 22-41 最短睡眠时间	*22-44 唤醒参照值/反馈差值*	*参数 5-40 继电器功能*
参数 22-42 唤醒速度 [RPM]	*22-45 给定值提高*	*参数 1-73 飞车启动*
22-43 唤醒速度 [Hz]	*22-46 最长提高时间*	*1-86 跳闸速度下限 [RPM]*
22-44 唤醒参照值/反馈差值	*参数 22-26 空泵功能*	*1-87 跳闸速度下限 [Hz]*
22-45 给定值提高	*22-27 空泵延迟*	
22-46 最长提高时间	*22-80 流量补偿*	
参数 2-10 制动功能	*22-81 平方-线性曲线近似*	
2-16 交流制动最大电流	*22-82 工作点计算*	
参数 2-17 过压控制	*22-83 无流量时的速度 [RPM]*	
参数 1-73 飞车启动	*22-84 无流量时的速度 [Hz]*	
参数 1-71 启动延迟	*22-85 设计速度 [RPM]*	
参数 1-80 停止功能	*22-86 设计速度 [Hz]*	
参数 2-00 直流夹持/预热电流	*22-87 无流量速度下的压力*	
参数 4-10 电动机速度方向	*22-88 额定速度下的压力*	
	22-89 设计流量	
	22-90 额定速度下的流量	
	参数 1-03 转矩特性	
	参数 1-73 飞车启动	

表 6.6 Q3-4 应用设置

1-00 配置模式		
选项:		**功能:**
		注意 **该参数在电机运行过程中无法调整。**
[0]	开环	使用速度参考值或在手动模式下通过设置目标速度来确定电动机速度。 如果变频器是闭环控制系统的一部分并且该系统基于以输出方式提供速度参考值信号的外部 PID 控制器，则也使用开环。
[3]	闭环	电动机速度由来自内置 PID 控制器的参考值确定。该控制器对电动机速度的控制属于某个闭环控制过程（如恒压或恒流速）的一部分。PID 控制器必须在参数组 *20-** 反馈*中进行配置，或通过功能菜单进行配置，点按 [Quick Menus]（快捷菜单），可以访问功能菜单。

注意

针对闭环设置的情况下，命令“反向”和“启动反向”将不会使电动机反向。

1-03 转矩特性		
选项:		**功能:**
[0]	压缩机转矩	*压缩机* [0]： 用于螺杆和涡旋压缩机的速度控制。 提供一个根据电动机在下述范围内的恒定转矩负载特性进行了优化的电压：满载直至 10 Hz。
[1]	可变转矩	*可变转矩* [1]： 用于离心泵和风扇的速度控制。此外还用于一部控制多台电动机时（如多台冷却器鼓风机或冷却塔鼓风机）。 提供一个根据电动机的平方转矩负载特性进行了优化的电压。
[2]	自动能量优化 CT	*自动能量优化压缩机* [2]： 用于螺杆和涡旋压缩机的速度控制，旨在获得最佳的节能效果。 提供一个根据电动机在下述范围内的恒定转矩负载特性进行了优化的电压：满载直至 15 Hz。除此之外，该 AEO 功能还会根据当前的确切负载情况来调整电压，从而降低电动机的能耗和可闻噪音。 为获得最优的性能，必须要正确设置电动机的功率因数 cos phi。 在 *14-43 电动机 Cosphi* 中设置该值。该参数有一个默认值。在设置电动机数据时，该默认值会自动调整。 这些设置通常可以确保最优化的电动机电压。如果需要调节电动机的功率因数 cos phi，则可以通过 *参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)* 来执行 AMA 功能。 在一般情况下不必用手动方式调整电动机的功率因数参数。

1-03 转矩特性		
选项:		功能:
[3] *	自动能量优化 VT	*自动能量优化 VT* [3]： 用于离心泵和风扇的速度控制，旨在获得最佳的节能效果。 提供一个根据电动机的平方转矩负载特性进行了优化的电压。除此之外，该 AEO 功能还会根据当前的确切负载情况来调整电压，从而降低电动机的能耗和可闻噪音。为获得最优的性能，必须要正确设置电动机的功率因数 cos phi。 在 *14-43 电动机 Cosphi* 中设置该值。 该参数有一个默认值。在设置电动机数据时，该默认值会自动调整。 这些设置通常可以确保最优化的电动机电压。如果需要调节电动机的功率因数 cos phi，则可以通过 *参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)* 来执行 AMA 功能。 在一般情况下不必用手动方式调整电动机的功率因数参数。

注意

当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出 SPM 时，*参数 1-03 转矩特性* 无影响。

注意

对于粘度或密度可能发生重大变化或可能发生过大流量（比如因为管道破裂）的泵或风扇应用，建议选择“自动能量优化 CT”

1-29 自动电动机调整 (AMA)		
选项:		功能:
		AMA 功能通过在电动机静止时自动优化高级电动机参数（*1-30 定子阻抗 (Rs)* 到 *1-35 主电抗 (Xh)*）来优化电动机的动态性能。
[0] *	关	无功能
[1]	启用完整 AMA	对定子电阻 R_S、转子电阻 R_r、定子漏抗 X_1、转子漏抗 X_2 和主电抗 X_h 执行 AMA。
[2]	启用精简 AMA	仅对系统的定子电阻 R_s 执行精简 AMA。 如果在变频器和电动机之间使用了 LC 滤波器，请选择此选项。

注意

当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出 SPM 时，*参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)* 无影响。

选择 [1] 或 [2] 后按下 [Hand on]（手动启动）键即可激活 AMA 功能。 另请参阅设计指南中的*自动电动机调整*内容。 在经过一段正常运行后，显示器会显示： “按 [OK]（确定）完成 AMA”。 按下 [OK]（确定）键后，即可开始运行变频器。

注意

- **为实现对变频器的最佳识别，请在冷电动机上运行 AMA**
- **当电动机正在运行时无法执行 AMA**

注意

在执行 AMA 期间要避免生成外加转矩。

注意

如果更改了参数组 1-2* 电动机数据中的某一项设置（*1-30 定子阻抗 (Rs)* 至 *1-39 电动机极数*），高级电动机参数至将恢复为默认设置。
该参数在电动机运行过程中无法调整。

注意

完整 AMA 应在没有滤波器的情况下执行，而精简 AMA 应在有滤波器的情况下执行。

请参阅 *设计指南中的应用示例 > 自动电动机调整*章节。

1-71 启动延迟		
范围:		功能:
00 s*	[0 - 120 s]	当变频器收到启动命令时，将把电动机启动延后该参数中指定的时间段。 在 *参数 1-80 停止功能* 中选择的功能将在该延时期内被激活。

1-73 飞车启动		
选项:		功能:
		使用该功能可以“捕获”因主电源断开而自由旋转的电动机。 如果启用了*参数 1-73 飞车启动* ，*参数 1-71 启动延迟* 将不起作用。 飞车启动的搜索方向与 *参数 4-10 电动机速度方向* 中的设置联系在一起。 *[0] 顺时针方向：* 飞车启动搜索沿顺时针方向。 如果不成功，则执行直流制动。 *[2] 双方向：* 飞车启动首先按由最近的参考值（方向）确定的方向执行搜索。 如果未找到速度，它将执行另一方向的搜索。 如果不成功，则会在 *2-02 直流制动时间* 中设置的时间内激活直流制动。 随后将从 0 Hz 启动。
[0]	禁用	如果不需要该功能，应选择 *[0] 禁用*。
[1]	启用	如果希望变频器能够“捕获”并控制旋转的电动机，请选择 *[1] 启用*。 当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出时，此参数始终被设为 [1] 启用。 重要的相关参数： • *1-58 跟踪启动测试脉冲电流* • *1-59 跟踪启动测试脉冲频率* • *1-70 PM 启动模式* • *2-06 停车电流* • *2-07 停车时间* • *2-03 直流制动切入速度 [RPM]* • *2-04 直流制动切入速度 [Hz]*

1-73 飞车启动		
选项:		功能:
		• *2-06 停车电流* • *2-07 停车时间*

用于 PM 电动机的飞车启动功能基于初始速度估算。 每当给出有效启动信号之后，首先总是估算此速度。 基于 *1-70 PM 启动模式* 的设置，将执行以下操作：
1-70 PM 启动模式 = [0] 转子检测:
如果速度估算值大于 0 Hz，变频器将捕获此速度的电动机，并恢复正常工作。 否则，变频器将估算转子位置，并从此开始正常工作。

1-70 PM 启动模式 = [1] 停车：
如果速度估算值低于 *1-59 跟踪启动测试脉冲频率* 中的设置，则将执行停车功能（请参阅 *2-06 停车电流* 和 *2-07 停车时间*）。 否则，变频器将捕获此速度的电动机，并恢复正常工作。 有关建议设置，请参考 *1-70 PM 启动模式* 的说明。

飞车启动原理用于 PM 电动机时的电流限制：

- 速度范围不超过 100% 额定速度或场强弱化速度（以较低者为准）。
- 反电动势较高 (>300 VLL(rms)) 和绕组电感较高 (>10 mH) 的 PMSM 需要花更多时间将短路电流降为零，并且可能发生估算错误。
- 电流测试限于不超过 300 Hz 的速度范围。 对于某些设备，此极限为 250 Hz； 所有功率不超过 2.2 kW 的 200-240V 设备和所有功率不超过 4 kW 的 380-480 V 设备。
- 电流测试限于功率不超过 22 kW 的设备。
- 当前虽已为突极电动机 (IPMSM) 做了准备，但尚未在这些类型的电动机上进行验证。
- 对于高惯量应用（例如，当负载惯量比电动机惯量大 30 倍时），建议采用制动电阻器，以避免在飞车启动功能高速啮合期间发生过电压。

1-80 停止功能		
选项:		功能:
		选择当启动了停止命令后，或者当速度下降到 *1-81 停止功能最低速*的设置以下时变频器的功能。 可用选项取决于 *1-10 电动机结构*: [0] 异步: [0] 惯性停车 [1] 直流夹持 [2] 电动机检查警告 [6] 电动机检查报警 [1] PM，非突出: [0] 惯性停车
[0] *	惯性停车	电动机保持自由运动模式。
[1]	直流夹持/电动机预热	通过直流夹持电流为电动机供电（请参阅 *参数 2-00 直流夹持/预热电流*）。
[2]	电动机检查警告	当未连接电动机时发出警告。
[6]	电动机检查报警	如果未连接电动机，则发出报警。

1-90 电动机热保护		
选项:		功能:
		为实现电动机保护，变频器可用 2 种不同方式确定电动机的温度： • 借助与模拟输入或数字输入 () *参数 1-93 热敏电阻源* 相连的热敏电阻传感器。 • 根据实际负载和时间计算热负载（ETR = 电子热敏继电器）。 再将计算出的热负载与电动机额定电流 $I_{M,N}$ 和电动机额定频率 $f_{M,N}$ 进行比较。 该计算考虑了低速时低负载的情况，因为电动机内置风扇的冷却性能此时会降低。
[0]	无保护	如果电动机持续过载时不希望变频器发出警告或跳闸。
[1]	热敏电阻警告	当电动机中连接的热敏电阻因电动机温度过高而作出反应时激活警告。
[2]	热敏电阻跳闸	当电动机中连接的热敏电阻因电动机温度过高而作出反应时停止（跳闸）变频器。
[3]	ETR 警告 1	
[4]	ETR 跳闸 1	
[5]	ETR 警告 2	
[6]	ETR 跳闸 2	
[7]	ETR 警告 3	
[8]	ETR 跳闸 3	
[9]	ETR 警告 4	
[10]	ETR 跳闸 4	

如果选择了 ETR（电子热敏继电器）功能 1-4 为有效菜单，则 ETR 将计算负载。 例如，当选择菜单 3 时，ETR-3 开始进行计算。 针对北美市场： ETR 功能可以提供符合 NEC 规定的第 20 类电动机过载保护。

6

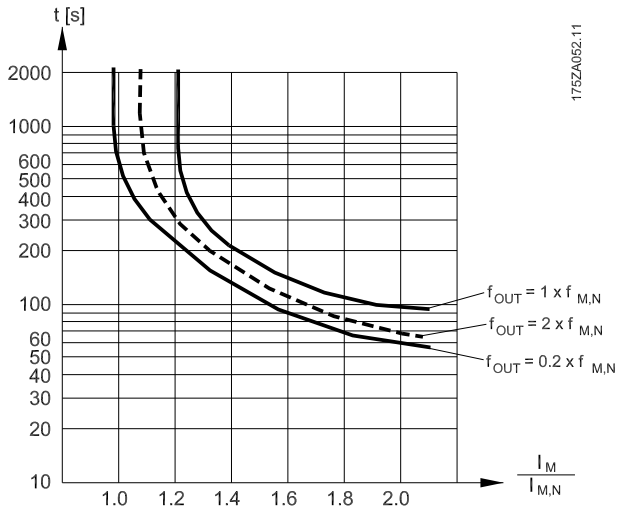


图 6.9

⚠警告

为了达到 PELV 性能，所有与控制端子的连接都必须是 PELV 的，比如，必须对热敏电阻实行双重绝缘，以加强其绝缘性能。

注意

Danfoss 建议使用 24 V DC 作为热敏电阻供电电压。

注意

当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出 SPM 时，ETR 计时器功能将不起作用。

注意

为使 ETR 功能正确工作，*参数 1-03 转矩特性* 中的设置必须符合应用要求（请参阅 *参数 1-03 转矩特性* 的说明）。

1-93 热敏电阻源		
选项:		功能:
		注意 **该参数在电机运行过程中无法调整。** 选择与热敏电阻（PTC 传感器）连接的输入。如果已将某个模拟输入用作参考源（在 *参数 3-15 参照值 1 来源*、*参数 3-16 参照值 2 来源* 或 *3-17 参照值 3 来源* 中选择），则不能选择模拟输入选项 *[1] 模拟输入 53* 或 *[2] 模拟输入 54*。 使用 MCB 112 时，必须始终选择选项 [0] 无。
[0] *	无	
[1]	模拟输入端 53	
[2]	模拟输入端 54	
[3]	数字输入 18	
[4]	数字输入 19	
[5]	数字输入 32	
[6]	数字输入 33	

注意

应在 5-00 数字 I/O 模式中将数字输入设为 [0] PNP - 在 24V 时激活。

2-00 直流夹持/预热电流		
范围:		功能:
50 %*	[0 - 160 %]	以相对于电动机额定电流 $I_{M,N}$（在 *参数 1-24 电动机电流* 中设置）的百分比形式输入夹持电流值。 该参数可夹持电动机（保持转矩）或预热电动机。 当在 *参数 1-80 停止功能* 中选择了 *[1] 直流夹持/预热*时，此参数有效。

注意

当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出 SPM 时，*参数 2-00 直流夹持/预热电流* 无影响。

注意

最大值由电动机额定电流决定。
避免 100 % 的电流持续太久， 否则可能损坏电动机。

2-10 制动功能		
选项:	**功能:**	
		可用选项取决于 *1-10 电动机结构*: [0] 异步: [0] 关 [1] 电阻器制动 [2] AS 制动 [1] PM，非突出: [0] 关 [1] 电阻器制动
[0]	关闭	未安装制动电阻器。
[1]	电阻器制动	为了以热量形式耗散多余的制动能量，将制动电阻器集成到了系统中。 连接了制动电阻器后，在制动期间（发电操作）允许存在较高的直流回路电压。电阻器制动功能仅在带有集成动态制动的变频器中有效。
[2]	交流制动	交流制动仅适用于 *参数 1-03 转矩特性* 中的“压缩机转矩模式”。

2-17 过压控制		
选项:		**功能:**
[0]	禁用	不需要 OVC。
[2] *	启用	激活 OVC。

注意

当 *1-10 电动机结构* = [1] PM，非突出 SPM 时，*参数 2-17 过压控制* 将不起作用。

注意

为避免变频器跳闸，此时会对加减速时间进行自动调整。

3-02 最小参考值		
范围:		**功能:**
Size related*	[-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeed - backUnit]	输入最小参考值。 最小参考值是通过汇总所有参考值获得的最小值。 最小参考值及其单位分别取决于 *参数 1-00 配置模式* 和 *20-12 参照值/反馈单元* 中的配置选择。 **注意** **该参数只能用于开环。**

3-04 参考功能		
选项:		**功能:**
[0]	总和	对外部参考源和预置参考源进行汇总。
[1]	外部/预置	使用外部参考源或预置参考源。 通过某个数字输入的命令在外部和预置参考之间切换。

3-10 预置参考值		
数组 [8]		
范围:		**功能:**
0 %*	[-100 - 100 %]	使用数组方法，在此参数中最多可以输入 8 个不同的预置参考值 (0-7)。 预置参考值表示为相对于 Ref_{MAX} 值的百分比（*3-03 最大参考值*，有关闭环的信息，请参见 *20-14 最大参考值/反馈*）。 在使用预置参考值时，请在参数组 5-1*“数字输入”中为相应的数字输入选择预置参考值数位 0/1/2（[16]、[17] 或 [18]）。

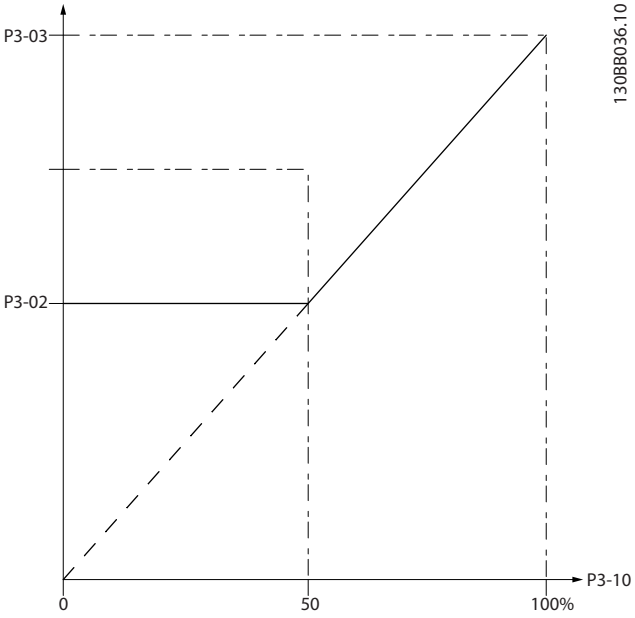


图 6.10

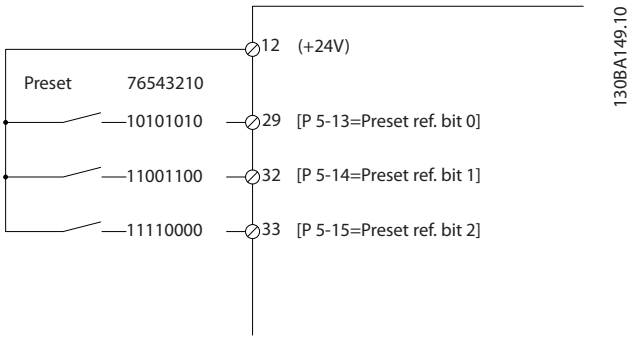


图 6.11

6

3-15 参照值 1 来源

选项:		功能:
		注意 **该参数在电机运行过程中无法调整。** 选择用于第一个参考信号的参考值输入。*参数 3-15 参照值 1 来源*、*参数 3-16 参照值 2 来源* 和 *3-17 参照值 3 来源* 最多可定义 3 个不同的参考信号。这些参考信号的和将构成实际参考值。
[0]	无功能	
[1] *	模拟输入端 53	
[2]	模拟输入端 54	
[7]	脉冲输入端子 29	
[8]	脉冲输入端子 33	
[20]	数字电位计	
[21]	模拟输入端子 X30/11	
[22]	模拟输入端子 X30/12	
[23]	模拟输入 X42/1	
[24]	模拟输入 X42/3	
[25]	模拟输入 X42/5	
[29]	模拟输入 X48/2	
[30]	扩展闭环 1	
[31]	扩展闭环 2	
[32]	扩展闭环 3	

3-16 参照值 2 来源

选项:		功能:
		注意 **该参数在电机运行过程中无法调整。** 选择用于第二个参考信号的参考输入。通过参数 *参数 3-15 参照值 1 来源*、*参数 3-16 参照值 2 来源* 和 *3-17 参照值 3 来源*，最多可定义 3 个不同的参考信号。这些参考信号的和将构成实际参考值。
[0]	无功能	
[1]	模拟输入端 53	
[2]	模拟输入端 54	
[7]	脉冲输入端子 29	
[8]	脉冲输入端子 33	
[20] *	数字电位计	
[21]	模拟输入端子 X30/11	
[22]	模拟输入端子 X30/12	
[23]	模拟输入 X42/1	
[24]	模拟输入 X42/3	
[25]	模拟输入 X42/5	

3-16 参照值 2 来源

选项:		功能:
[29]	模拟输入 X48/2	
[30]	扩展闭环 1	
[31]	扩展闭环 2	
[32]	扩展闭环 3	

4-10 电动机速度方向

选项:		功能:
		根据需要选择电动机速度方向。 使用此参数可防止意外反转。
[0]	顺时针方向	只允许顺时针方向。
[2] *	双方向	允许按顺时针和逆时针方向工作。

注意

***参数 4-10 电动机速度方向* 中的设置对 *参数 1-73 飞车启动* 中的飞车启动有影响。**

4-53 警告速度过高

范围:		功能:
Size related*	[par. 4-52 - par. 4-13 RPM]	**注意** ***参数 4-13 电机速度上限* 中的任何更改都会将 *参数 4-53 警告速度过高* 中的值重新设置为 *参数 4-13 电机速度上限* 中的值。如果 *参数 4-53 警告速度过高* 需要不同的值，则必须在设置了*参数 4-13 电机速度上限* 之后进行设置** 输入 n_{HIGH} 值。当电动机速度超过该极限 (n_{HIGH})时，显示屏将显示“速度过高”。可将信号输出设置为在端子 27 或 29 以及继电器输出 01 或 02 上产生状态信号。请在变频器正常工作范围内设置电动机速度的信号上限 n_{HIGH}。

4-56 警告反馈过低

范围:		功能:
-999999.999 ProcessCtrlUnit*	[-999999.999 - par. 4-57 ProcessCtrlUnit]	输入反馈下限。当反馈低于该极限时，显示器将显示出 $Feedb_{Low}$（反馈过低）。可将信号输出设置为在端子 27 或 29 以及继电器输出 01 或 02 上产生状态信号。

4-57 警告反馈过高		
范围:		**功能:**
999999.999 ProcessCtrlUnit*	[par. 4-56 - 999999.999 ProcessCtrlUnit]	输入反馈上限。当反馈超出该极限时，显示屏将显示 $Feedb_{High}$。可将信号输出设置为在端子 27 或 29 以及继电器输出 01 或 02 上产生状态信号。

4-64 半自动旁路菜单		
选项:		**功能:**
[0] *	关闭	无功能。
[1]	启用	启动半自动旁路设置并继续执行上述步骤。

5-01 端子 27 的模式		
选项:		**功能:**
		注意 **该参数在设备运行过程中无法调整。**
[0] *	输入	将端子 27 定义为数字输入。
[1]	输出	将端子 27 定义为数字输出。

5-02 端子 29 的模式		
选项:		**功能:**
		注意 **该参数在电机运行过程中无法调整。**
[0] *	输入	将端子 29 定义为数字输入。
[1]	输出	将端子 29 定义为数字输出。

6.1.4 5-1* 数字输入

用于配置输入端子输入功能的参数。
数字输入可用于选择变频器的各项功能。所有数字输入都可以设置如下功能：

数字输入功能	选择	端子
无功能	[0]	全部 *端子 19、32、33
复位	[1]	全部
惯性停车反逻辑	[2]	27
惯性/复位反逻辑	[3]	全部
直流制动反逻辑	[5]	全部
停止反逻辑	[6]	全部
外部互锁	[7]	全部
启动	[8]	全部 *端子 18
自锁启动	[9]	全部
反向	[10]	全部
启动反转	[11]	全部
点动	[14]	全部 *端子 29
预置参考值开	[15]	全部
预置参考值位 0	[16]	全部
预置参考值位 1	[17]	全部
预置参考值位 2	[18]	全部
锁定参考值	[19]	全部
锁定输出	[20]	全部
加速	[21]	全部
减速	[22]	全部
菜单选择位 0	[23]	全部
菜单选择位 1	[24]	全部
脉冲输入	[32]	端子 29、33
加减速位 0	[34]	全部
电源故障反逻辑	[36]	全部
火灾模式	[37]	全部
允许运行	[52]	全部
手动启动	[53]	全部
自动启动	[54]	全部
数字电位计升高	[55]	全部
数字电位计降低	[56]	全部
数字电位计清零	[57]	全部
计数器 A（上）	[60]	29, 33
计数器 A（下）	[61]	29, 33
复位计数器 A	[62]	全部
计数器 B（上）	[63]	29, 33
计数器 B（下）	[64]	29, 33
复位计数器 B	[65]	全部
睡眠模式	[66]	全部
复位维护字	[78]	全部
PTC 卡 1	[80]	全部
变频泵启动	[120]	全部
变频泵轮换	[121]	全部
泵 1 互锁	[130]	全部
泵 2 互锁	[131]	全部
泵 3 互锁	[132]	全部

5-12 端子 27 数字输入
该参数包含参数组 *5-1* 数字输入* 中列出的所有选项和功能，选项 *[32] 脉冲输入* 除外。

5-13 端子 29 数字输入
该参数包含参数组 *5-1* 数字输入* 中列出的所有选项和功能。

5-14 端子 32 数字输入
该参数包含参数组 *5-1* 数字输入* 中列出的所有选项和功能，选项 *[32] 脉冲输入* 除外。

5-15 端子 33 数字输入
该参数包含参数组 *5-1* 数字输入* 中列出的所有选项和功能。

6

5-40 继电器功能		
数组 [8] （继电器 1 [0]，继电器 2 [1] 选件 MCB 105：继电器 7 [6]，继电器 8 [7] 和继电器 9 [8]）。 选择用来定义继电器功能的选项。 对各个机械继电器的选择可在一个数组参数中实现。		
选项：		**功能：**
[0]	无功能	
[1]	控制就绪	
[2]	变频器就绪	
[3]	变频器就绪/远控	
[4]	待机/无警告	
[5]	运行	继电器 2 的默认设置。
[6]	运行/无警告	
[8]	运行参考值/无警	
[9]	报警	继电器 1 的默认设置。
[10]	报警或警告	
[11]	达到转矩极限	
[12]	超出电流范围	
[13]	低于电流下限	
[14]	高于电流上限	
[15]	超出速度范围	
[16]	低于速度下限	
[17]	高于速度上限	
[18]	超出反馈范围	
[19]	低于反馈下限	
[20]	高于反馈上限	
[21]	热警告	
[25]	反向	
[26]	总线正常	
[27]	转矩极限和停止	
[28]	制动,无制动警告	
[29]	制动就绪,无故障	
[30]	制动故障 (IGBT)	
[33]	安全停止已激活	
[35]	外部互锁	
[36]	控制字位 11	
[37]	控制字位 12	
[40]	超出参考值范围	
[41]	低于参考值下限	
[42]	超出参考值上限	
[45]	总线控制	
[46]	总控,超时为 1	
[47]	总控,超时为 0	
[60]	比较器 0	
[61]	比较器 1	
[62]	比较器 2	
[63]	比较器 3	
[64]	比较器 4	
[65]	比较器 5	
[70]	逻辑规则 0	
[71]	逻辑规则 1	

5-40 继电器功能		
数组 [8] （继电器 1 [0]，继电器 2 [1] 选件 MCB 105：继电器 7 [6]，继电器 8 [7] 和继电器 9 [8]）。 选择用来定义继电器功能的选项。 对各个机械继电器的选择可在一个数组参数中实现。		
选项：		**功能：**
[72]	逻辑规则 2	
[73]	逻辑规则 3	
[74]	逻辑规则 4	
[75]	逻辑规则 5	
[80]	控制卡数字输出 A	
[81]	控制卡数字输出 B	
[82]	控制卡数字输出 C	
[83]	控制卡数字输出 D	
[84]	控制卡数字输出 E	
[85]	控制卡数字输出 F	
[160]	无报警	
[161]	反向运行	
[165]	本地参考值有效	
[166]	远程参考值有效	
[167]	启动命令有效	
[168]	手动/停止	
[169]	自动模式	
[180]	时钟故障	
[181]	预防性维护	
[188]	AHF 电容器连接	
[189]	外部风扇控制	
[190]	无流量	
[191]	空泵	
[192]	曲线结束	
[193]	睡眠模式	
[194]	断裂皮带	
[195]	旁路阀控制	
[196]	火灾模式	
[197]	火灾模式活动状态	
[198]	变频器旁路	
[211]	多泵 1	
[212]	多泵 2	
[213]	多泵 3	

6-00 断线超时时间		
范围：		**功能：**
10 s*	[1 - 99 s]	输入断线超时的时段。断线超时时间对模拟输入（即作为参考或反馈源的端子 53 或端子 54）有效。如果与所选电流输入关联的参考信号值下降到低于*参数 6-10 端子 53 低电压*、*6-12 端子 53 低电流*、*参数 6-20 端子 54 低电压* 或 *6-22 端子 54 低电流*设置值的 50%，并且持续时间超过在 *参数 6-00 断线超时时间*中设置的时间，在*参数 6-01 断线超时功能*中选择的功能将被激活。

6-01 断线超时功能		
选项:		**功能:**
		选择超时功能。如果端子 53 或 54 上的输入信号低于*参数 6-10 端子 53 低电压* 、*6-12 端子 53 低电流*、*参数 6-20 端子 54 低电压* 或 *6-22 端子 54 低电流* 所定义的值的 50%，并且持续了在 *参数 6-00 断线超时时间* 中定义的时间，则会激活在 *参数 6-01 断线超时功能* 中设置的功能。如果同时发生多个超时，变频器按照以下优先次序执行超时功能 1. *参数 6-01 断线超时功能* 2. *8-04 控制超时功能* 变频器的输出频率可以： • [1] 锁定在当前值 • [2] 令其停止 • [3] 被强制更改为点动速度 • [4] 被强制更改为最大速度 • [5] 被强制更改为 0（停止），然后跳闸
[0] *	关闭	
[1]	锁定输出	
[2]	停止	
[3]	点动	
[4]	最大速度	
[5]	停止并跳闸	

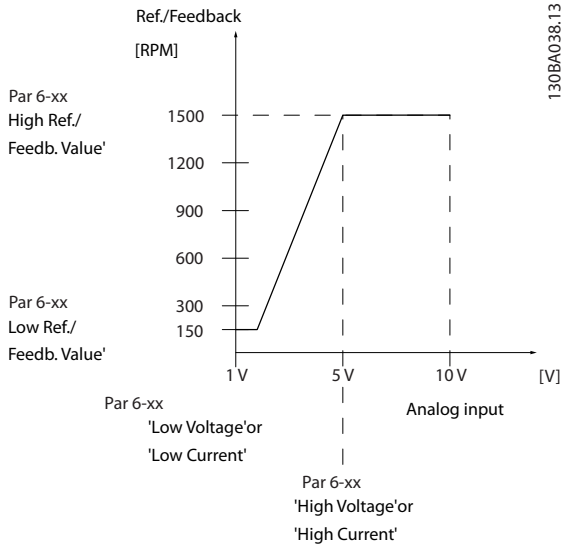


图 6.12 断线条件

6-10 端子 53 低电压		
范围:		**功能:**
0.07 V*	[0 - par. 6-11 V]	输入低电压值。该模拟输入标定值应对应于在中 *参数 6-14 53端参考/反馈低* 设置的参考值/反馈值下限。

6-11 端子 53 高电压		
范围:		**功能:**
10 V*	[par. 6-10 - 10 V]	输入高电压值。该模拟输入标定值应对应于在 *参数 6-15 53端参考/反馈高* 中设置的参考值/反馈值上限。

6-14 53 端参考/反馈低		
范围:		**功能:**
0*	[-999999.999 - 999999.999]	输入与在*参数 6-10 端子 53 低电压*和 *6-12 端子 53 低电流*中设置的低电压/低电流对应的模拟输入标定值。

6-15 53 端参考/反馈高		
范围:		**功能:**
Size related*	[-999999.999 - 999999.999]	根据在*参数 6-11 端子 53 高电压*和 *6-13 端子 53 高电流*中设置的高电压/高电流值来输入模拟输入标定值。

6-16 53 端滤波器时间		
范围:		**功能:**
0.001 s*	[0.001 - 10 s]	**注意** **该参数在电机运行过程中无法调整。** 输入时间常量。这是用来消除端子 53 中电气噪声的第一位数字低通滤波器的时间常量。较大的时间常量有助于获得较好的衰减效果，但这同时也会增加通过滤波器的时间延迟。

6-17 端子 53 断线		
选项:		**功能:**
		借助该参数可以禁用断线监测功能。例如，当模拟输出作为分散型 I/O 系统的一部分使用（即任何变频器的任何一部分都与控制功能无关，它们只是为建筑管理系统提供数据）时，可以使用该功能。
[0]	禁用	
[1] *	启用	

6-20 端子 54 低电压		
范围:		**功能:**
0.07 V*	[0 - par. 6-21 V]	输入低电压值。该模拟输入标定值应对应于在 *参数 6-24 54端参考/反馈低* 中设置的参考值/反馈值下限。

6-21 端子 54 高电压		
范围:		**功能:**
10 V*	[par. 6-20 - 10 V]	输入高电压值。该模拟输入标定值应对应于在 *参数 6-25 54端参考/反馈高* 中设置的参考值/反馈值上限。

6-24 54 端参考/反馈低		
范围:		**功能:**
0*	[-999999.999 - 999999.999]	根据在*参数 6-20 端子 54 低电压*和 *6-22 端子 54 低电流*中设置的低电压/低电流值来输入模拟输入标定值。

6-25 54 端参考/反馈高		
范围:		**功能:**
100*	[-999999.999 - 999999.999]	根据在*参数 6-21 端子 54 高电压*和 *6-23 端子 54 高电流*中设置的高电压/高电流值来输入模拟输入标定值。

6-26 54 端滤波器时间		
范围:		**功能:**
0.001 s*	[0.001 - 10 s]	**注意** **该参数在电机运行过程中无法调整。** 输入时间常量。这是用来消除端子 54 中电气噪声的第一位数字低通滤波器的时间常量。较大的时间常量有助于获得较好的衰减效果，但这同时也会增加通过滤波器的时间延迟。

6-27 端子 54 断线		
选项:		**功能:**
		借助此参数可以禁用断线监测功能。例如，当模拟输出作为分散型 I/O 系统的一部分使用（即任何变频器的任何一部分都与控制功能无关，它们只是为建筑管理系统提供数据）时，可以使用该功能。
[0]	禁用	
[1] *	启用	

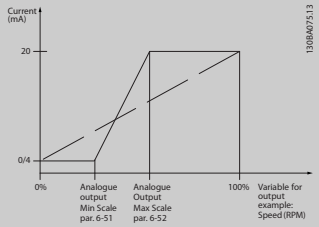
6-50 端子 42 输出		
选项:		**功能:**
		选择端子 42 的模拟电流输出功能。 I_{max} 对应的电动机电流为 20 mA。
[0]	无功能	
[100]	输出频率 0-100	0-100 Hz，(0-20 mA)
[101]	参考值 Min-Max	最小参考值 - 最大参考值，(0-20 mA)
[102]	反馈 +-200%	*20-14 最大参考值/反馈* 的 -200% 到 +200%，(0-20 mA)

6-50 端子 42 输出		
选项:		**功能:**
[103]	电动机电流 0-Imax	0 - 逆变器最大电流 (*16-37 逆变器最大电流*)，(0-20 mA)
[104]	转矩 0-Tlim	0 - 转矩极限 (*4-16 电动时转矩极限*)，(0-20 mA)
[105]	转矩 0-Tnom	0 - 电动机额定转矩，(0-20 mA)
[106]	功率 0-Pnom	0 - 电动机额定功率，(0-20 mA)
[107]	速度 0-上限	0 - 速度上限（*参数 4-13 电机速度上限* 和 *参数 4-14 电动机速度上限 [Hz]*），(0-20 mA)
[113]	扩展闭环 1	0-100%，(0-20 mA)
[114]	扩展闭环 2	0-100%，(0-20 mA)
[115]	扩展闭环 3	0-100%，(0-20 mA)
[130]	输出 0-100 4-20mA	0-100 Hz
[131]	参考值 4-20 mA	最小参考值－最大参考值
[132]	反馈 4-20 mA	*20-14 最大参考值/反馈* 的 -200% 到 +200%
[133]	电动机电流 4-20 mA	0－逆变器最大 电流 (*16-37 逆变器最大电流*)
[134]	转矩 0-Ilim 4-20 mA	0－转矩极限（*4-16 电动时转矩极限*）
[135]	转矩 0-nom 4-20mA	0－电动机额定转矩
[136]	电源 4-20 mA	0－电动机额定功率
[137]	速度 4-20mA	0 - 速度上限（4-13 和 4-14）
[139]	总线控制	0-100%，(0-20 mA)
[140]	总线控制 4-20 mA	0-100%
[141]	总线控制超时	0-100%，(0-20 mA)
[142]	总控 4-20mA 超时	0-100%
[143]	扩展闭环 1 4-20mA	0-100%
[144]	扩展闭环 2 4-20mA	0-100%
[145]	扩展闭环 3 4-20mA	0-100%

注意

开环 *参数 3-02 最小参考值* 和闭环 *20-13 最小参考值/反馈* 对用来设置最小参考值的值进行了说明 - 开环 *3-03 最大参考值* 和闭环 *20-14 最大参考值/反馈* 对用来设置最大参考值的值进行了说明。

6-51 端子 42 的输出最小标定		
范围:		**功能:**
0 %*	[0 - 200 %]	对端子 42 上模拟信号的最小输出（0 或 4 mA）进行标定。 以相对于 *参数 6-50 端子 42 输出*中所选变量的全范围的百分数形式来设置该值。

6-52 端子 42 输出最大比例		
范围:		**功能:**
100 %*	[0 - 200 %]	对端子 42 模拟信号的最大输出 (20mA) 进行标定。 以相对于 *参数 6-50 端子 42 输出*中所选变量的全范围的百分数形式来设置该值。  **图 6.13 输出电流与参考值变量的关系** 使用如下公式将值设置为 >100%，从而获得一个比整个范围低 20mA 的值。

$20\ mA / 所需的\ 最大\ 电流 \times 100\ \%$

$i.e.\ 10mA: \frac{20\ mA}{10\ mA} \times 100\ \% = 200\ \%$

例 1：

变量值= OUTPUT FREQUENCY，范围 = 0-100 Hz

输出所需的范围 = 0-50 Hz

0 Hz 时所需的输出信号为 0 或 4mA （范围的 0%） - 将 *参数 6-51 端子 42 的输出最小标定* 设置为 0%

50 Hz 时所需的输出信号为 20 mA （范围的 50%） - 将*参数 6-52 端子 42 输出最大比例*设置为 50%

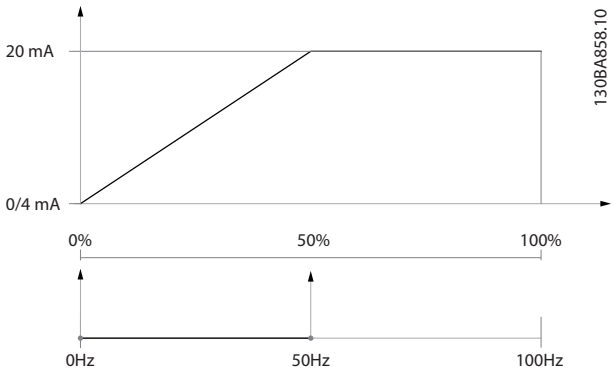


图 6.14 例 1

例 2：

变量 = FEEDBACK，范围 = -200% 到 +200%

输出所需的范围 = 0-100%

在 0%（范围的 50%）时所需的输出信号为 0 或 4mA - 将 *参数 6-51 端子 42 的输出最小标定* 设为 50%

在 100%（范围的 75 %）时所需的输出信号为 20 mA - 将 *参数 6-52 端子 42 输出最大比例* 设为 75%

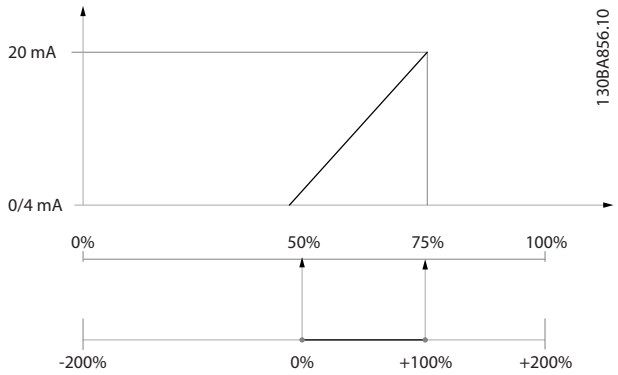


图 6.15 例 2

例 3：

变量值 = REFERENCE，范围 = 最小参考值到最大参考值

输出所需的范围 =最小参考值 (0%) -最大参考值 (100%)，0-10 mA

最小参考值时所需的输出信号为 0 或 4 mA - 将*参数 6-51 端子 42 的输出最小标定*设置为 0%

最大参考值时所需的输出信号为 10 mA （范围的 100%） - 将 *参数 6-52 端子 42 输出最大比例* 设置为 200% (20 mA/10 mA x 100%=200%)。

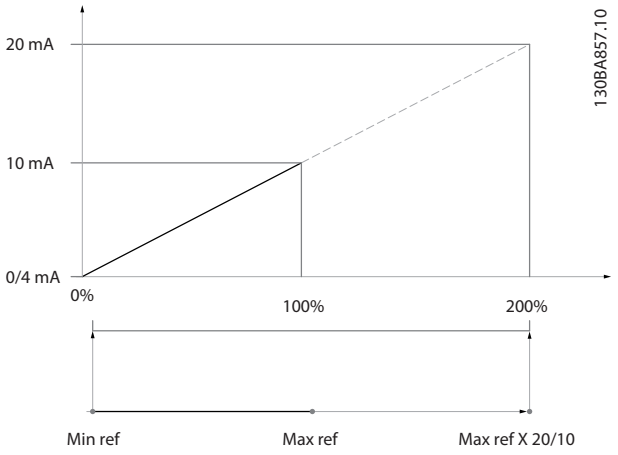


图 6.16 例 3

14-01 开关频率		
选项:		**功能:**
		选择逆变器的开关频率。更改开关频率可能有助于降低电机的声源性噪音。 **注意** **变频器的输出频率值不得超过开关频率的 1/10。当电动机正在运行时，可在 *参数 14-01 开关频率* 中调整开关频率，直到将电动机的噪声降低到最低程度。另请参阅 *14-00 开关模式* 和相关*设计指南*中的“降容”一节。**
[0]	1.0 kHz	

6

14-01 开关频率		
选项：		功能：
[1]	1.5 kHz	
[2]	2.0 kHz	
[3]	2.5 kHz	
[4]	3.0 kHz	
[5]	3.5 kHz	
[6]	4.0 kHz	
[7]	5.0 kHz	
[8]	6.0 kHz	
[9]	7.0 kHz	
[10]	8.0 kHz	
[11]	10.0 kHz	
[12]	12.0 kHz	
[13]	14.0 kHz	
[14]	16.0 kHz	

20-00 反馈 1 来源		
选项：		功能：
		最多可以使用 3 个不同的反馈信号为变频器的 PID 控制器提供反馈信号。该参数定义了应该将哪个输入用作第一个反馈信号的来源。 模拟输入 X30/11 和模拟输入 X30/12 指通用 I/O 板（选件）上的输入。
[0]	无功能	
[1]	模拟输入 53	
[2] *	模拟输入 54	
[3]	脉冲输入端子 29	
[4]	脉冲输入端子 33	
[7]	模拟输入 X30/11	
[8]	模拟输入 X30/12	
[9]	模拟输入 X42/1	
[10]	模拟输入 X42/3	
[11]	模拟输入 X42/5	
[15]	模拟输入 X48/2	
[100]	总线反馈 1	
[101]	总线反馈 2	
[102]	总线反馈 3	
[104]	无传感器流量	要求用带有特定于无传感器的插件的 MCT 10 设置软件 进行设置。
[105]	无传感器压力	要求用带有特定于无传感器的插件的 MCT 10 设置软件 进行设置。

注意

如果未使用反馈，则将其来源设为 *[0] 无功能*。*参数 20-20 反馈功能*确定了 PID 控制器将如何使用这 3 个可能的反馈。

20-01 反馈 1 转换		
选项：		功能：
		借助该参数，可以对反馈 1 应用转换功能。
[0] *	线性	对反馈无效。
[1]	平方根	常用于通过压力传感器提供流量反馈时 ($流量 \propto \sqrt{压力}$)。
[2]	压力到温度	用于借助压力传感器提供温度反馈的压缩机应用中。制冷剂的温度用下述公式计算： $温度 = \frac{A2}{(\ln(Pe+1)-A1)} - A3$， 其中，A1、A2 和 A3 是同制冷剂相关的常量。在 *20-30 制冷剂* 中选择制冷剂。对于 *20-30 制冷剂* 中未列出的制冷剂，可以在 *参数 20-21 给定值 1* 至 *20-23 给定值 3* 中输入 A1、A2 和 A3 值。
[3]	压力到流量	用于旨在控制风道气流的应用。动态压力测量值（皮托管）表示反馈信号。 $流量 = 风道\ 面积 \times \sqrt{动态\ 压力} \times 空气\ 密度\ 因数$ 有关风道面积和空气密度的设置，另请参阅 *20-34 风道 1 面积 [m2]* 到 *20-38 空气密度因数 [%]*。
[4]	速度到流量	用于旨在控制风道气流的应用。空气流速测量值表示反馈信号。 $流量 = 风道\ 面积 \times 空气\ 速度$ 有关风道面积设置，另请参阅 *20-34 风道 1 面积 [m2]* 到 *20-37 风道 2 面积 [in2]*。

20-03 反馈 2 来源		
选项：		功能：
		有关详细信息，请参阅 *参数 20-00 反馈 1 来源*。
[0] *	无功能	
[1]	模拟输入 53	
[2]	模拟输入 54	
[3]	脉冲输入端子 29	
[4]	脉冲输入端子 33	
[7]	模拟输入 X30/11	
[8]	模拟输入 X30/12	
[9]	模拟输入 X42/1	
[10]	模拟输入 X42/3	
[11]	模拟输入 X42/5	
[15]	模拟输入 X48/2	
[100]	总线反馈 1	
[101]	总线反馈 2	
[102]	总线反馈 3	
[104]	无传感器流量	
[105]	无传感器压力	

20-04 反馈 2 转换		
选项:		**功能:**
		有关详细信息，请参阅 *参数 20-01 反馈 1 转换*。
[0] *	线性	
[1]	平方根	
[2]	压力到温度	
[3]	压力到流量	
[4]	速度到流量	

20-06 反馈 3 来源		
选项:		**功能:**
		有关详细信息，请参阅 *参数 20-00 反馈 1 来源*。
[0] *	无功能	
[1]	模拟输入 53	
[2]	模拟输入 54	
[3]	脉冲输入端子 29	
[4]	脉冲输入端子 33	
[7]	模拟输入 X30/11	
[8]	模拟输入 X30/12	
[9]	模拟输入 X42/1	
[10]	模拟输入 X42/3	
[11]	模拟输入 X42/5	
[15]	模拟输入 X48/2	
[100]	总线反馈 1	
[101]	总线反馈 2	
[102]	总线反馈 3	
[104]	无传感器流量	
[105]	无传感器压力	

20-07 反馈 3 转换		
选项:		**功能:**
		有关详细信息，请参阅 *参数 20-01 反馈 1 转换*。
[0] *	线性	
[1]	平方根	
[2]	压力到温度	
[3]	压力到流量	
[4]	速度到流量	

20-20 反馈功能		
选项:		**功能:**
		该参数确定将如何使用 3 个可能反馈来控制变频器的输出频率。
[0]	总和	可将 PID 控制器设置为使用反馈 1、反馈 2 和反馈 3 的总和作为反馈。 **注意** **在 *参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中，将任何未使用的反馈设置为 *[0] 无功能*。**

20-20 反馈功能		
选项:		**功能:**
		给定值 1 与其他任何已启用参考值（*请参阅参数组 3-1* 参考值*）的总和将用作 PID 控制器的给定值参考值。
[1]	差	可将 PID 控制器设置为使用反馈 1 和反馈 2 的差值作为反馈。在该选项下将不使用反馈 3。仅使用给定值 1。给定值 1 与其他任何已启用参考值（*请参阅参数组 3-1* 参考值*）的总和将用作 PID 控制器的给定值参考值。
[2]	平均值	设置 PID 控制器使用反馈 1、反馈 2 和反馈 3 的平均值作为反馈。 **注意** **在 *参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中，将任何未使用的反馈设置为 *[0] 无功能*。给定值 1 与其他任何已启用参考值（*请参阅参数组 3-1* 参考值*）的总和将用作 PID 控制器的给定值参考值。**
[3] *	最小	设置 PID 控制器对反馈 1、反馈 2 和反馈 3 进行比较，然后使用其中的最小值作为反馈。 **注意** **在 *参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中，将任何未使用的反馈设置为 *[0] 无功能*。仅使用给定值 1。给定值 1 与其他任何已启用参考值（*请参阅参数组 3-1* 参考值*）的总和将用作 PID 控制器的给定值参考值。**
[4]	最大	设置 PID 控制器对反馈 1、反馈 2 和反馈 3 进行比较，然后使用其中的最大值作为反馈。 **注意** **在 *参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中，将任何未使用的反馈设置为 *[0] 无功能*。** 仅使用给定值 1。给定值 1 与其他任何已启用参考值（*请参阅参数组 3-1* 参考值*）的总和将用作 PID 控制器的给定值参考值。
[5]	多给定值，最小差值	设置 PID 控制器计算反馈 1 和给定值 1 之间、反馈 2 和给定值 2 之间以及反馈 3 和给定值 3 之间的差值。它将使用反馈值比对应的给定参考值低并且相差最大的那一对反馈值/给定值。如果所有反馈信号均超过对应的给定值，那么，PID 控制器将使用反馈值与给定值相差最小的那一对反馈值/给定值。

6

20-20 反馈功能		
选项:		功能:
		注意 **如果仅使用了 2 个反馈信号，则必须在 *参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中将未使用的反馈设为 *[0] 无功能*。注意，每个给定值参考值将是各自的参数值（*参数 20-21 给定值 1*、*参数 20-22 给定值 2* 和 *20-23 给定值 3* ）与其他任何被启用参考值（请参阅 *参数组 3-1* 参考值*）的总和。**
[6]	多给定值，最大差值	设置 PID 控制器计算反馈 1 和给定值 1 之间、反馈 2 和给定值 2 之间以及反馈 3 和给定值 3 之间的差值。如果存在反馈值高于其给定值的情况，那么，PID 控制器将使用反馈值最高（相对于与其对应的给定值参考值）的那一对反馈值/给定值。如果所有反馈信号均低于各自对应的给定值，那么，PID 控制器将使用反馈值与给定参考值相差最小的那一对反馈值/给定值。 **注意** **如果仅使用了 2 个反馈信号，则必须在 *参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中将未使用的反馈设为 *[0] 无功能*。注意，每个给定值参考值将是各自的参数值（*参数 20-21 给定值 1*、*参数 20-22 给定值 2* 和 *20-23 给定值 3* ）与其他任何被启用参考值（请参阅 *参数组 3-1* 参考值*）的总和。**

注意

***在 参数 20-00 反馈 1 来源*、*参数 20-03 反馈 2 来源* 或 *参数 20-06 反馈 3 来源* 中将任何未使用的反馈设置为 *[0] 无功能*。**

PID 控制器将使用来源于 *参数 20-20 反馈功能* 中所选功能的反馈对变频器的输出频率进行控制。该反馈还可以：

- 出现在变频器的显示屏上。
- 用于控制变频器的模拟输出。
- 通过各种串行通讯协议传输。

通过对变频器进行配置，可以让它处理多区域应用。支持 2 种不同的多区域应用：

- 多区域，单给定值
- 多区域，多给定值

范例 1 和 2 显示了这两种应用的区别：

范例 1 - 多区域，单给定值

一幢写字楼中的 VAV（变风量） VLT® HVAC Drive 系统必须确保部分 VAV 设备的压力不低于某个水平。由于各个管道的压力损失不同，因此不能假定各个 VAV 设备具有相同压力。所要求的最小压力对所有 VAV 设备都相同。通过将 *参数 20-20 反馈功能* 设为选项 [3]，最小差值，并在 *参数 20-21 给定值 1* 中输入所要求的压力，可以建立相应的控制方法。如果任何反馈都低于给定值，则 PID 控制器将提高风扇速度。如果所有反馈都高于给定值，那么 PID 控制器将降低风扇速度。

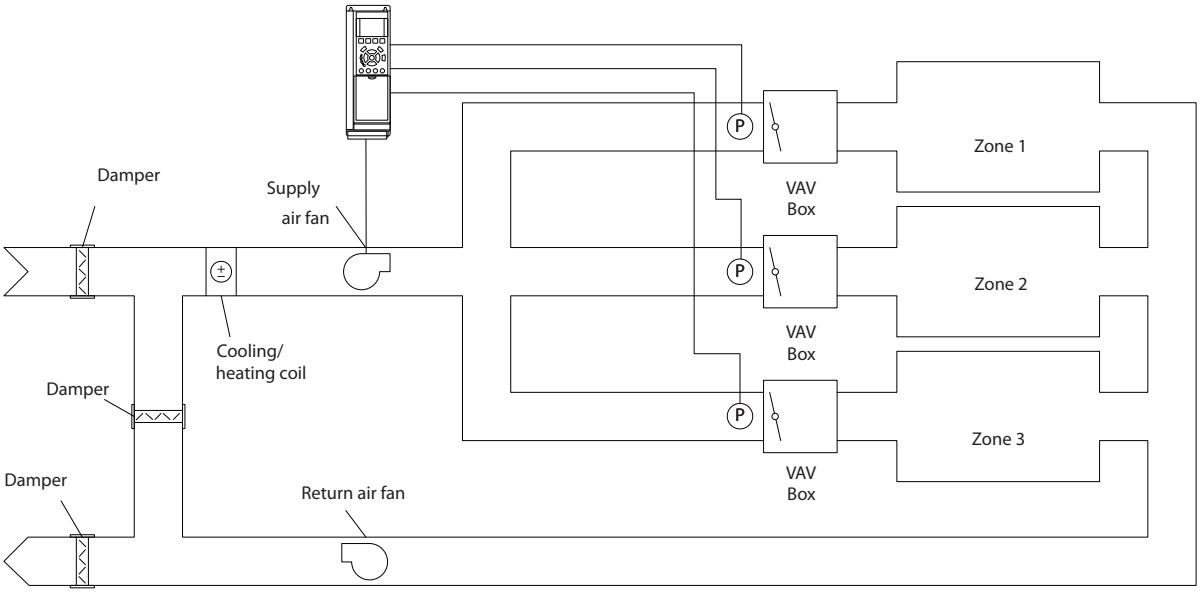


图 6.17 范例，多区域，单给定值

范例 2 - 多区域，多给定值

可以使用上述范例来说明“多区域，多给定值”控制的用法。如果各个区域要求每个 VAV 设备具有不同压力，则可以在 *参数 20-21 给定值 1*、*参数 20-22 给定值 2* 和 *20-23 给定值 3* 中指定各个给定值。通过在 *参数 20-20 反馈功能* 中选择 *[5] 多给定值*，如果任何一个反馈值低于其给定值，PID 控制器将提高风扇速度。如果所有反馈值都高于其给定值，那么 PID 控制器会降低风扇速度。

20-21 给定值 1

范围:		功能:
0 ProcessCtrlUnit*	[-999999.999 - 999999.999 ProcessCtrlUnit]	给定值 1 用于在闭环模式中输入一个供变频器的 PID 控制器使用的给定值参考值。请参阅关于*参数 20-20 反馈功能*的说明。 **注意** **此处输入的给定值参考值将与其他任何被启用的参考值（请参阅参数组 *3-1* 参考值*）相加。**

20-22 给定值 2

范围:		功能:
0 ProcessCtrlUnit*	[-999999.999 - 999999.999 ProcessCtrlUnit]	给定值 2 用于在闭环模式中输入一个供变频器的 PID 控制器使用的给定值参考值。请参阅关于*参数 20-20 反馈功能*的说明。 **注意** **此处输入的给定值参考值将与其他任何被启用的参考值（请参阅参数组 3-1* 参考值）相加。**

20-81 PID 正常/反向控制

选项:		功能:
[0] *	正常	当反馈大于给定值参考值时，变频器的输出频率将减小。该行为常用于带压力控制的送风机和泵应用。
[1]	反向	当反馈大于给定值参考值时，变频器的输出频率将增大。该行为常用于带温度控制的冷却应用，如冷却塔。

20-93 PID 比例增益

范围:		功能:
0.50*	[0 - 10]	**注意** **在参数组 20-9* PID 控制器中设置 PID 控制器的值之前，务必将 *20-14 最大参考值/反馈* 设为您所需的值。** 比例增益表示要应用的设置点与反馈信号之间的误差的倍数。

如果（误差 x 增益）的突增值与 *20-14 最大参考值/反馈*中设置的值相等，PID 控制器会尝试将输出速度更改为与 *参数 4-13 电机速度上限/参数 4-14 电动机速度上限 [Hz]* 中的设定值相等的值。但是，输出速度受该设置限制。

比例带（如果发生错误，将导致输出在 0-100% 之间变化）可通过公式来计算

$$\left(\frac{1}{\text{比例因数 增益}}\right) \times (\text{最大 参考值})$$

20-94 PID 积分时间

范围:		功能:
20 s*	[0.01 - 10000 s]	积分器将累积 PID 控制器的输出所产生的影响，只要参考值/给定值与反馈信号之间存在偏差。这种影响与偏差的大小成一定比例。借此可以确保偏差（误差）趋近于零。 将积分时间设为较低的值时，设备可以对所有偏差迅速作出响应。但是，如果所设的值过低，控制操作可能会变得不稳定。 对于给定的偏差，给定值应为积分器增加与比例增益相同的影响所需的时间。 如果将该值设为 10,000，该控制器完全成了一个比例控制器，同时根据 *参数 20-93 PID 比例增益* 中设置的值，控制器将采用 P 波段。如果不存在偏差，比例控制器的输出将为 0。

22-21 低功率检测

选项:		功能:
[0] *	禁用	
[1]	启用	执行低功率检测调整，对参数组 *22-3* 无流量功率调整* 中的参数进行正确的运行设置。

22-22 低速检测

选项:		功能:
[0] *	禁用	
[1]	启用	检测电动机何时在用 *参数 4-11 电机速度下限* 或 *参数 4-12 电动机速度下限 [Hz]* 中设置的速度运行。

6

22-23 无流量功能		
低功率检测和低速检测的操作是共同的（不能单独选择）。		
选项:		**功能:**
[0] *	关闭	
[1]	睡眠模式	当检测到无流量状态时，变频器将进入睡眠模式并停止。有关睡眠模式的编程选项，请参阅参数组 22-4* 睡眠模式。
[2]	警告	变频器将继续运行，但会激活无流量警告 [W92]。数字输出或串行通讯总线可以将警告传达给其它设备。
[3]	报警	变频器将停止运行，并激活无流量报警 [A92]。变频器数字输出或串行通讯总线可以将报警传达给其他设备。

注意

当 *参数 22-23 无流量功能* 设为 [3] 报警时，请勿将 *14-20 复位模式* 设为 [13] 无限自动复位。这样，变频器在检测到无流量状态时，将不断地在运行和停止状态之间循环。

注意

在以下情况下，禁用自动旁路功能：

- **变频器配备了恒速旁路，并且该旁路可在变频器遇到持续报警状况时启动自动旁路功能；**
- ***[3] 报警*被选为无流量功能。**

22-24 无流量延迟		
范围:		**功能:**
10 s*	[1 - 600 s]	设置所检测到的低功率/低速情况必须持续多长时间才激活操作信号。如果这些情况在该计时器尚未运行完就消失，该计时器将被复位。

22-26 空泵功能		
选择在空泵运行状态下要采取的操作。		
选项:		**功能:**
[0] *	关闭	
[1]	警告	变频器将继续运行，但会激活空泵警告 [报警 93]。变频器数字输出或串行通讯总线可以将警告传达给其他设备。
[2]	报警	变频器将停止运行，并激活空泵报警 [报警 93]。变频器数字输出或串行通讯总线可以将报警传达给其他设备。
[3]	手动 复位报警	变频器将停止运行，并激活空泵报警 [报警 93]。变频器数字输出或串行通讯总线可以将报警传达给其他设备。

注意

要使用空泵检测：

1. **在 *参数 22-21 低功率检测* 中启用*低功率检测*。**
2. **使用参数组 *22-3* 无流量功率调整* 或 *22-20 低功率自动设置* 调整*低功率检测*。**

注意

当 *参数 22-26 空泵功能* 设为 [2] 报警时，请勿将 *14-20 复位模式* 设为 [13] 无限自动复位。这样，变频器在检测到空泵状况时，将不断地在运行和停止状态之间循环。

注意

对于带有恒速旁路的变频器

如果自动旁路功能在出现持续报警的情况下启动旁路，则禁用旁路的自动旁路功能，前提是 *[2] 报警* 或 *[3] 手动 复位报警*被选为空泵功能。

22-40 最短运行时间		
范围:		**功能:**
10 s*	[0 - 600 s]	设置电动机在收到启动命令（来自数字输入或总线）之后到进入睡眠模式之前的最短运行时间。

22-41 最短睡眠时间		
范围:		**功能:**
10 s*	[0 - 600 s]	设置保持睡眠模式的最短时间。此设置将忽略任何唤醒条件。

22-42 唤醒速度 [RPM]		
范围:		**功能:**
Size related*	[par. 4-11 - par. 4-13 RPM]	用于当 *0-02 电动机速度单位* 被设为 RPM 时（如果选择 Hz，该参数将不可见）。仅用于当 *参数 1-00 配置模式* 针对开环进行设置且外部控制器施加速度参考值时。设置应在哪个参照速度下取消睡眠模式。

22-60 断裂皮带功能		
选择检测到符合断裂皮带条件的情况时将要执行的操作。		
选项:		**功能:**
[0] *	关闭	
[1]	警告	变频器将继续运行，但会激活断裂皮带警告 [W95]。变频器数字输出或串行通讯总线可以将警告传达给其他设备。
[2]	跳闸	变频器将停止运行，并激活断裂皮带报警 [A95]。变频器数字输出或串行通讯总线可以将报警传达给其他设备。

注意

当 *参数 22-60 断裂皮带功能* 设为 *[2] 跳闸*时，请勿将 *14-20 复位模式* 设为 *[13] 无限自动复位*。这样，变频器在检测到皮带断裂时，将不断地在运行和停止状态之间循环。

注意

对于带有恒速旁路的变频器

如果自动旁路功能在出现持续报警的情况下启动旁路，则禁用旁路的自动旁路功能，前提是 *[2] 报警* 或 *[3] 手动 复位报警*被选为空泵功能。

22-61 断裂皮带转矩		
范围:		**功能:**
10 %*	[0 - 100 %]	以电动机额定转矩百分比的形式设置断裂皮带转矩。

22-62 断裂皮带延迟		
范围:		**功能:**
10 s	[0 - 600 s]	设置只有在多长时间内符合断裂皮带条件才执行 *参数 22-60 断裂皮带功能* 选择的操作。

22-75 短周期保护		
选项:		**功能:**
[0] *	禁用	禁用在 *参数 22-76 启动间隔* 中设置的计时器。
[1]	启用	启用在 *参数 22-76 启动间隔* 中设置的计时器。

22-76 启动间隔		
范围:		**功能:**
Size related*	[par. 22-77 - 3600 s]	设置两次启动之间的最短时间。如果该计时器未到期，任何正常的启动命令（启动/点动/锁定）都被忽略。

22-77 最短运行时间		
范围:		**功能:**
0 s*	[0 - par. 22-76 s]	**注意** **不适用于多泵控制模式。** 设置在正常启动命令（启动/点动/锁定）之后至少要运行多长时间。在达到设置的时间之前，不会忽略任何正常停止命令。收到正常启动命令（启动/点动/锁定），该计时器便会开始计数。 惯性停车（反向）或外部互锁命令将替代计时器。

6.1.5 主菜单模式

GLCP 和 NLCP 均提供了对*主菜单模式*的访问。通过按 [Main Menu]（主菜单）键，可以选择*主菜单模式*。
图 6.18 显示了结果读数，该读数显示在 GLCP 的显示屏上。
显示器的第 2 行至第 5 行显示一个参数组列表，可以使用 [▲] 和 [▼] 进行选择。

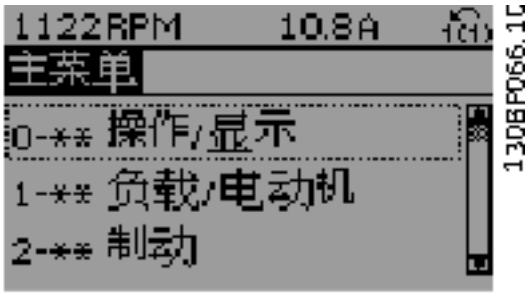


图 6.18 显示示例

无论编程模式为何，每个参数都带有不变的名称和编号。在*主菜单模式*中，参数分为若干组。参数编号左起第一位数字表示参数组的编号。

在*主菜单*中可以更改所有参数。设备的配置 （*参数 1-00 配置模式*） 将决定是否可以对其他参数进行编程。例如，选择“闭环”将启用其他与闭环操作有关的参数。添加到设备上的选件卡会启用更多与该选件设备有关的参数。

6.1.6 参数选择

在*主菜单模式*中，参数分为若干组。按导航键选择一个参数组。
可访问以下参数组：

参数组编号	参数组
0-**	操作/显示
1-**	负载/电动机
2-**	制动
3-**	参考值/加减速
4-**	极限/警告
5-**	数字输入/输出
6-**	模拟输入/输出
8-**	通讯和选件
9-**	Profibus
10-**	CAN 现场总线
11-**	LonWorks
12-**	以太网
13-**	智能逻辑
14-**	特殊功能
15-**	FC 信息

参数组编号	参数组
16-**	数据读数
18-**	数据读数 2
20-**	FC 闭环
21-**	扩展 闭环
22-**	应用功能
23-**	时间操作
24-**	应用 功能 2
25-**	多泵控制器
26-**	模拟输入输出选件 MCB 109
30-**	特殊功能
31-**	旁路选件
35-**	传感器输入选件

表 6.7 参数组

选择了参数组后，可借助导航键来选择参数。
GLCP 显示器中部将显示参数的编号、名称和所选参数值。

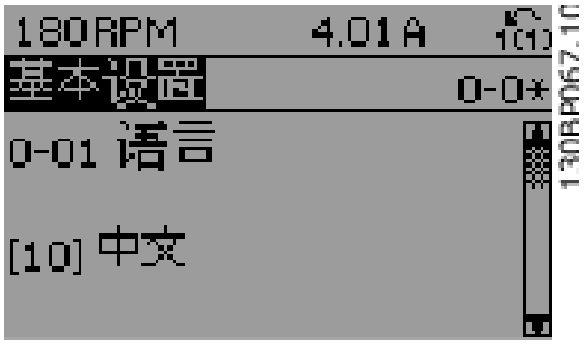


图 6.19 显示示例

6.1.7 更改数据

1. 按 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）键。
2. 点按[▲] 和 [▼] 查找要编辑的参数组。
3. 按 [OK]（确定）。
4. 点按 [▲] 和 [▼] 查找要编辑的参数。
5. 按 [OK]（确定）。
6. 点按 [▲] 和 [▼] 选择正确的参数设置。或者，可点按这些键移动到数值中的某一数位。光标指明了已选定要更改的数位。[▲] 将使值增大，[▼] 使值减小。
7. 点按 [Cancel]（取消）放弃更改，或按 [OK]（确定）接受更改，然后输入新设置。

6.1.8 更改文本值

如果所选参数是文本值，可使用 [▲] [▼] 键更改文本值。
使用 [▲] 键可增加值，使用 [▼] 键可减小值。将光标放到要保存的值上，然后按 [确定]。

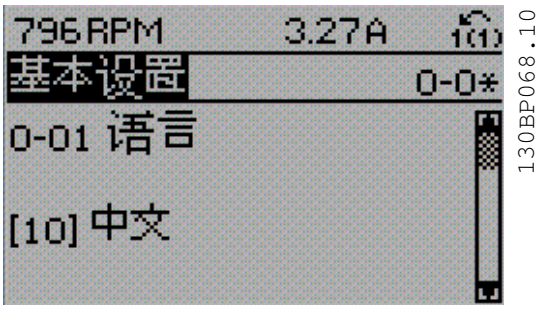


图 6.20 显示示例

6.1.9 更改一组数值型数据值

如果所选参数代表数字型数据值，可以使用 [◄] 和 [►] 键以及 [▲] [▼] 向上/向下键更改所选的数据值。按 [◄] 和 [►] 键可在水平方向移动光标。

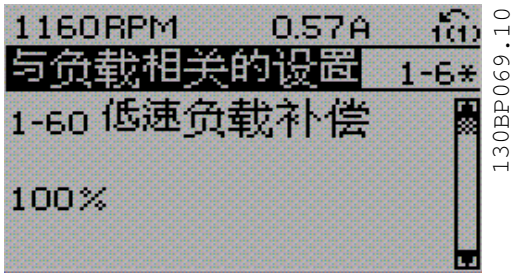


图 6.21 显示示例

按 [▲]/[▼] 键可更改数据值。[▲] 使数据值增加，而 [▼] 将使数据值减小。将光标放到要保存的值上，然后按 [确定]。

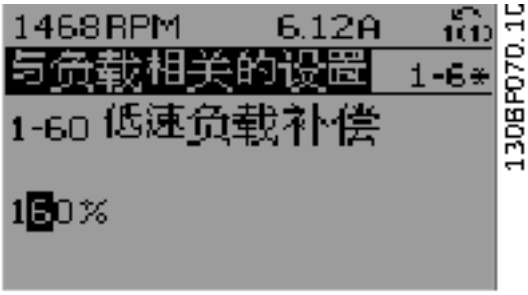


图 6.22 显示示例

6.1.10 逐级更改数据值

某些参数既可以逐级更改，也可以无级更改。这适用于 *参数 1-20 电动机功率 [kW]*、*参数 1-22 电动机电压* 和 *参数 1-23 电动机频率*。
这些参数既可以按一组数字型数据值进行更改，也可以进行无级更改。

6.1.11 读取和设置索引参数

将参数放置在滚动堆栈中后会对其建立索引。参数 *15-30 报警记录:错误代码* 到 *15-32 报警记录:时间* 中包括可读取的故障日志。选择一个参数，然后按 [OK]（确定），并使用 [▲] [▼] 在日志值中滚动。

再以 *参数 3-10 预置参考值* 为例：
选择该参数，然后按 [OK]（确定），并使用 [▲] [▼] 在索引值中滚动。要更改参数值，请选择索引值，然后按 [OK]（确定）键。用 [▲] 和 [▼] 来更改值。按 [OK]（确定）键接受新设置。要放弃，请按 [Cancel]（取消）键。要退出该参数，请按 [Back]（后退）。

6.2 参数菜单结构

- **0-** 操作/显示**
  - **0-0* 基本设置**
    - 0-01 语言
    - 0-02 电动机速度单位
    - 0-03 区域性设置
    - 0-04 加电时的工作状态
    - 0-05 本地模式单位
  - **0-1* 菜单操作**
    - 0-10 有效菜单
    - 0-11 编程菜单
    - 0-12 此菜单连接到
    - 0-13 读数： 联接的菜单
    - 0-14 读数： 编程 菜单/通道
  - **0-2* LCP 显示器**
    - 0-20 显示行 1.1（小）
    - 0-21 显示行 1.2（小）
    - 0-22 显示行 1.3（小）
    - 0-23 显示行 2（大）
    - 0-24 显示行 3（大）
    - 0-25 个人菜单
  - **0-3* LCP 自定义读数**
    - 0-30 自定义读数单位
    - 0-31 自定义读数最小值
    - 0-32 用户定义读数的最大值
    - 0-37 显示文字 1
    - 0-38 显示文字 2
    - 0-39 显示文字 3
  - **0-4* LCP 键盘**
    - 0-40 LCP 的 [Hand On]（手动启动）键
    - 0-41 LCP 的 [Off]（停止）键
    - 0-42 LCP 的 [Auto on]（自动启动）键
    - 0-43 LCP 的 [Reset]（复位）键
    - 0-44 LCP 的 [Off/Reset] （停止/复位）键
    - 0-45 LCP 的 [Drive Bypass] 键
  - **0-5* 复制/保存**
    - 0-50 LCP 复制
    - 0-51 菜单复制
  - **0-6* 密码**
    - 0-60 扩展菜单密码
    - 0-61 扩展菜单无密码
    - 0-65 个人菜单密码
    - 0-66 个人菜单无密码
    - 0-67 总线访问密码
  - **0-7* 时钟设置**
    - 0-70 日期和时间
    - 0-71 日期格式
    - 0-72 时间格式
    - 0-74 DST/夏令时
    - 0-76 DST/夏令时开始
    - 0-77 DST/夏令时结束
    - 0-79 时钟故障
    - 0-81 工作日
    - 0-82 附加工作日
    - 0-83 附加非工作日
    - 0-89 日期和时间读数
- **1-** 负载和电机**
  - **1-0* 一般设置**
    - 1-00 配置模式
    - 1-03 转矩特性
    - 1-06 顺时针方向
  - **1-1* 电动机选择**
    - 1-10 电机结构
  - **1-1* VVC+ PM**
    - 1-14 衰减增益
    - 1-15 低速滤波时间常量
    - 1-16 高速滤波时间常量
    - 1-17 电压滤波时间常量
  - **1-2* 电机数据**
    - 1-20 电动机功率 [kW]
    - 1-21 电动机功率 [hp]
    - 1-22 电机电压
    - 1-23 电机频率
    - 1-24 电机电流
    - 1-25 电机额定转速
    - 1-26 电机连续 额定转矩
    - 1-28 电动机旋转检查
    - 1-29 电机自动整定 (AMA)
  - **1-3* 高级 电机数据**
    - 1-30 定子阻抗 (Rs)
    - 1-31 转子阻抗 (Rr)
    - 1-35 主电抗 (Xh)
    - 1-36 铁损阻抗 (Rfe)
    - 1-37 d 轴电感 (Ld)
    - 1-39 电机极数
    - 1-40 1000 RPM 时的反电动势
    - 1-46 位置检测增益
  - **1-5* 负载无关 设置**
    - 1-50 零速时的电机磁化
    - 1-51 正常磁化的最小速度 [RPM]
    - 1-52 正常磁化的最小速度 [Hz]
    - 1-58 跟踪启动测试脉冲电流
    - 1-59 跟踪启动测试脉冲频率
  - **1-6* 负载相关 设置**
    - 1-60 低速负载补偿
    - 1-61 高速负载补偿
    - 1-62 滑差补偿
    - 1-63 滑差补偿时间
    - 1-64 共振衰减
    - 1-65 共振衰减时间
    - 1-66 低速最小电流
  - **1-7* 启动调整**
    - 1-70 PM 启动模式
    - 1-71 启动延迟
    - 1-72 启动功能
    - 1-73 飞车启动
    - 1-77 压缩机最大启动速度 [RPM]
    - 1-78 压缩机最大启动速度 [Hz]
    - 1-79 压缩机启动到跳闸的最长时间
  - **1-8* 停止调整**
    - 1-80 停止功能
    - 1-81 停止功能最低速
    - 1-82 停止功能最低速 [Hz]
    - 1-86 跳闸速度下限 [RPM]
    - 1-87 跳闸速度下限 [Hz]
  - **1-9* 电机温度**
    - 1-90 电机热保护
    - 1-91 电动机外部风扇
    - 1-93 热敏电阻源
- **2-** 制动**
  - **2-0* 直流制动**
    - 2-00 直流夹持/预热电流
    - 2-01 直流制动电流
    - 2-02 直流制动时间
    - 2-03 直流制动切入速度 [RPM]
    - 2-04 直流制动切入速度 [Hz]
    - 2-06 启动零位校准电流
    - 2-07 启动零位校准时间
  - **2-1* 制动能量功能**
    - 2-10 制动功能
    - 2-11 制动电阻器（欧姆）
    - 2-12 制动功率极限 (kW)
    - 2-13 制动功率监测
    - 2-15 制动检查
    - 2-16 交流制动最大电流
    - 2-17 过压控制
- **3-** 参考值/加减速**
  - **3-0* 参考值极限**
    - 3-02 最小参考值
    - 3-03 最大参考值
    - 3-04 参考功能
  - **3-1* 参考值**
    - 3-10 预置参考值
    - 3-11 点动速度 [Hz]
    - 3-13 参考值位置
    - 3-14 预置相对参考值
    - 3-15 参考值来源 1
    - 3-16 参考值 2 来源
    - 3-17 参考值 3 来源
    - 3-19 点动速度 [RPM]
  - **3-4* 加减速 1**
    - 3-41 斜坡 1 加速时间
    - 3-42 斜坡 1 减速时间
  - **3-5* 加减速 2**
    - 3-51 斜坡 2 加速时间
    - 3-52 斜坡 2 减速时间
  - **3-8* 其他加减速**
    - 3-80 点动加斜坡时间
    - 3-81 快速停止减速时间
    - 3-82 启动加速时间
  - **3-9* 数字电位计**
    - 3-90 步长
    - 3-91 加减速时间
    - 3-92 恢复通电
    - 3-93 最大极限
    - 3-94 最小极限
    - 3-95 加减延迟
- **4-** 极限/警告**
  - **4-1* 电机极限**
    - 4-10 电机速度方向
    - 4-11 电动机速度下限 [RPM]
    - 4-12 电机速度下限 [Hz]
    - 4-13 电动机速度上限 [RPM]
    - 4-14 电机速度上限 [Hz]
    - 4-16 电动时转矩极限
    - 4-17 发电时转矩极限
    - 4-18 电流极限
    - 4-19 最大输出频率
  - **4-5* 调整 警告**
    - 4-50 警告电流过低
    - 4-51 警告电流过高
    - 4-52 警告速度过低
    - 4-53 警告速度过高
    - 4-54 警告参考值过低
    - 4-55 警告参考值过高
    - 4-56 警告反馈过低
    - 4-57 警告反馈过高
    - 4-58 电机缺相功能
  - **4-6* 频率跳越**
    - 4-60 跳频始速 [RPM]
    - 4-61 跳频始速 [Hz]
    - 4-62 跳频终速 [RPM]
    - 4-63 跳频终速 [Hz]
    - 4-64 半自动旁路菜单
- **5-** 数字输入/输出**
  - **5-0* 数字 I/O 模式**
    - 5-00 数字 I/O 模式
    - 5-01 端子 27 模式
    - 5-02 端子 29 模式
  - **5-1* 数字输入**
    - 5-10 端子 18 数字输入
    - 5-11 端子 19 数字输入
    - 5-12 端子 27 数字输入
    - 5-13 端子 29 数字输入
    - 5-14 端子 32 数字输入
    - 5-15 端子 33 数字输入
    - 5-16 端子 X30/2 数字输入
    - 5-17 端子 X30/3 数字输入
    - 5-18 端子 X30/4 数字输入
    - 5-19 端子 37 安全停
  - **5-3* 数字输出**
    - 5-30 端子 27 数字输出
    - 5-31 端子 29 数字输出
    - 5-32 端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)
    - 5-33 端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)
  - **5-4* 继电器**
    - 5-40 继电器功能
    - 5-41 继电器打开延时
    - 5-42 继电器关闭延迟
  - **5-5* 脉冲输入**
    - 5-50 端子 29 低频
    - 5-51 端子 29 高频
    - 5-52 端子 29 低参考/反馈 值
    - 5-53 端子 29 高参考/反馈 值
    - 5-54 端子 29 滤波时间
    - 5-55 端子 33 低频
    - 5-56 端子 33 高频
    - 5-57 端子 33 低参考/反馈 值
    - 5-58 端子 33 高参考/反馈 值
    - 5-59 端子 33 滤波时间
  - **5-6* 脉冲输出**
    - 5-60 端子 27 可变脉冲输出
    - 5-62 脉冲输出最大频率 #27
    - 5-63 端子 29 脉冲输出变量
    - 5-65 脉冲输出最大频率 #29
    - 5-66 端子 X30/6 脉冲输出变量
    - 5-68 脉冲输出最大频率 #X30/6
  - **5-8* I/O 选件**
    - 5-80 AHF 电容器重连延迟
  - **5-9* 总线控制**
    - 5-90 数字和继电器总线控制
    - 5-93 脉冲输出 #27 总线控制
    - 5-94 脉冲输出 #27 超时预置
    - 5-95 脉冲输出 29 总线控制
    - 5-96 脉冲输出 #29 超时预置
    - 5-97 脉冲输出 #X30/6 总线控制
    - 5-98 脉冲输出 #X30/6 超时预置
- **6-** 模拟输入/输出**
  - **6-0* 模拟 I/O 模式**
    - 6-00 断线超时时间
    - 6-01 断线超时功能
    - 6-02 火灾模式断线超时功能
  - **6-1* 模拟输入 53**
    - 6-10 端子 53 低电压
    - 6-11 端子 53 高电压
    - 6-12 端子 53 低电流
    - 6-13 端子 53 高电流
    - 6-14 53 端低参考/反馈 值
    - 6-15 端子 53 高参考/反馈 值
    - 6-16 端子 53 滤波器时间
    - 6-17 端子 53 断线
  - **6-2* 模拟输入端 54**
    - 6-20 端子 54 低电压
    - 6-21 端子 54 高电压
    - 6-22 端子 54 低电流
    - 6-23 端子 54 高电流
    - 6-24 端子 54 低参考/反馈 值
    - 6-25 端子 54 高参考/反馈 值
    - 6-26 端子 54 滤波器时间
    - 6-27 端子 54 断线
  - **6-3* 模拟输入 X30/11**
    - 6-30 端子 X30/11 电压下限
    - 6-31 端子 X30/11 电压上限
    - 6-34 端子 X30/11 低参考/反馈 值
    - 6-35 端子 X30/11 高参考/反馈 值
    - 6-36 端子 X30/11 滤波器时间常数
    - 6-37 端子 X30/11 断线
  - **6-4* 模拟输入 X30/12**
    - 6-40 端子 X30/12 电压下限
    - 6-41 端子 X30/12 电压上限
    - 6-44 端子 X30/12 低参考/反馈 值
    - 6-45 端子 X30/12 高参考/反馈 值
    - 6-46 端子 X30/12 滤波器时间常数
    - 6-47 端子 X30/12 断线
  - **6-5* 模拟输出 42**
    - 6-50 端子 42 输出
    - 6-51 端子 42 输出最小标定
    - 6-52 端子 42 输出最大标定
    - 6-53 端子 42 输出总线控制
    - 6-54 端子 42 输出超时预置
    - 6-55 模拟输出滤波器
  - **6-6* 模拟输出 X30/8**
    - 6-60 端子 X30/8 输出
    - 6-61 端子 X30/8 最小标定
    - 6-62 端子 X30/8 最大标定

6-63 端子 X30/8 输出总线控制
6-64 端子 X30/8 输出超时预置
8- 通讯和选件**
8-0* 一般设置
8-01 控制地点
8-02 控制源
8-03 控制超时时间
8-04 控制超时功能
8-05 超时结束功能
8-06 复位控制超时
8-07 诊断触发器
8-08 读数过滤
8-09 通讯字符集
8-1* 控制设置
8-10 控制行规
8-13 可配置状态字 STW
8-3* FC 端口设置
8-30 协议
8-31 地址
8-32 波特率
8-33 奇偶校验/停止位
8-34 估计的周期时间
8-35 最小响应延迟
8-36 最大响应延迟
8-37 最大字节间延迟
8-4* FC MC 协议设置
8-40 报文选择
8-42 PCD 写配置
8-43 PCD 读配置
8-5* 数字/总线
8-50 选择惯性停车
8-52 直流制动选择
8-53 启动选择
8-54 反向选择
8-55 菜单选择
8-56 预置参考值选择
8-7* BACnet
8-70 BACnet 设备实例
8-72 MS/TP 最大主站数
8-73 MS/TP 最大信息帧数
8-74 "I-Am" 服务
8-75 初始化密码
8-8* FC 端口诊断
8-80 总线消息计数
8-81 总线错误计数
8-82 从站消息数
8-83 从站错误计数
8-84 发送的从站消息
8-85 从站超时错误
8-89 诊断计数
8-9* 总线点动/反馈
8-90 总线点动 1 速度
8-91 总线点动 2 速度
8-94 总线反馈 1
8-95 总线反馈 2
8-96 总线反馈 3
9- Profibus**
9-00 给定值
9-07 实际值
9-15 PCD 写配置
9-16 PCD 读配置
9-18 节点地址
9-22 报文选择
9-23 信号参数
9-27 参数编辑
9-28 过程控制
9-44 故障信息计数器
9-45 故障代码
9-47 故障数量
9-52 故障状态计数器
9-53 Profibus 警告字
9-63 实际波特率
9-64 设备标识
9-65 结构编号
9-67 控制字 1
9-68 状态字 1
9-71 Profibus 保存数据值
9-72 ProfibusDriveReset
9-75 DO 标识
9-80 已定义参数 (1)
9-81 已定义参数 (2)
9-82 已定义参数 (3)
9-83 已定义参数 (4)
9-84 已定义参数 (5)
9-90 已更改参数 (1)
9-91 已更改参数 (2)
9-92 已更改参数 (3)
9-93 已更改参数 (4)
9-94 已更改参数 (5)
9-99 Profibus 修订计数器
11- LonWorks**
11-0* LonWorks ID
11-00 Neuron ID
11-1* LON 功能
11-10 变频器行规
11-15 LON 警告字
11-17 XIF 修订
11-18 LonWorks 版本
11-2* LON 参数 访问
11-21 存储数据值
12- 以太网**
12-0* IP 设置
12-00 IP 地址分配
12-01 IP 地址
12-02 子网掩码
12-03 默认网关
12-04 DHCP 服务器
12-05 租约到期
12-06 名称服务器
12-07 域名
12-08 主机名
12-09 物理地址
12-1* 以太网链路参数
12-10 链路状态
12-11 链路持续时间
12-12 自动协商
12-13 链路速度
12-14 链路双工
12-2* 过程数据
12-20 控制实例
12-21 过程数据写入
12-22 过程数据读取
12-27 基本主站
12-28 存储数据值
12-29 总是存储
12-3* Ethernet/IP
12-30 警告参数
12-31 网络参考值
12-32 网络控制
12-33 CIP 修订
12-34 CIP 产品代码
12-35 EDS 参数
12-37 COS 抑制计时器
12-38 COS 滤波器
12-4* Modbus TCP
12-40 状态参数
12-41 从站信息数
12-42 从站意外消息数
12-8* 其它以太网服务
12-80 FTP 服务器
12-81 HTTP 服务器
12-82 SMTP 服务
12-89 透明套接字通道端口
12-9* 高级以太网服务
12-90 电缆诊断
12-91 自动跨接
12-92 IGMP 探查
12-93 电缆错误长度
12-94 广播风暴保护
12-95 广播风暴过滤器
12-96 端口配置
12-98 接口计数器
12-99 介质计数器
13- 智能逻辑**
13-0* SLC 设置
13-00 SL 控制器模式
13-01 启动事件
13-02 停止事件
13-03 复位 SLC
13-1* 比较器
13-10 比较器操作数
13-11 比较器运算符
13-12 比较值
13-2* 计时器
13-20 SL 控制器定时器
13-4* 逻辑规则
13-40 逻辑布尔值 1
13-41 逻辑运算符 1
13-42 逻辑布尔值 2
13-43 逻辑运算符 2
13-44 逻辑布尔值 3
13-5* 状态
13-51 SL 控制器事件
13-52 SL 控制器操作
14- 特殊功能**
14-0* 逆变器开关
14-00 开关模式
14-01 开关频率
14-03 超调
14-04 PWM 随机
14-1* 主电源开/关
14-10 主电源故障
14-11 主电源故障时的主电源电压
14-12 输入缺相功能
14-2* 复位功能
14-20 复位模式
14-21 自动复位时间
14-22 工作模式
14-23 类型代码设置
14-25 转矩极限跳闸延迟
14-26 逆变器故障时的跳闸延迟
14-28 生产设置
14-29 服务代码
14-3* 电流极限控制器
14-30 电流控制器比例
14-31 电流控制器积分
14-32 电流极限控制器，滤波器时间
14-4* 能量优化
14-40 VT 级别
14-41 AEO 最小磁化
14-42 最小 AEO 频率
14-43 电动机 Cosphi
14-5* 环境
14-50 射频干扰滤波器
14-51 直流回路补偿
14-52 风扇控制
14-53 风扇监测
14-55 输出滤波器
14-59 逆变器的实际数量
14-6* 自动降容
14-60 温度过高时的功能
14-61 逆变器过载时的功能
14-62 逆变器 过载降低电流
14-9* 故障设置
14-90 故障级别
15- 变频器信息**
15-0* 运行数据
15-00 运行时间
15-01 运转时间
15-02 千瓦时计数器
15-03 加电次数
15-04 过温次数
15-05 过压次数
15-06 复位能耗计数
15-07 复位运行时间
15-08 启动次数
15-1* 数据日志设置
15-10 日志源
15-11 日志记录时间间隔
15-12 触发事件
15-13 日志记录模式
15-14 触发前采样
15-2* 历史记录日志
15-20 历史记录日志： 事件
15-21 历史记录日志： 值
15-22 历史记录日志： 时间
15-23 历史记录日志： 日期和时间
15-3* 报警记录
15-30 报警记录： 故障错误代码
15-31 报警记录： 值
15-32 报警记录： 时间
15-33 报警记录： 日期和时间
15-4* 变频器标识
15-40 FC 类型
15-41 功率范围
15-42 电压
15-43 软件版本
15-44 订购代码字符串
15-45 实际类型代码字符串
15-46 变频器订购号
15-47 功率卡订购号
15-48 LCP D 编号
15-49 控制卡软件标志
15-50 功率卡软件标志
15-51 变频器序列号
15-53 功率卡序列号
15-55 供应商 URL
15-56 供应商名称
15-59 CSIV 文件名
15-6* 选件标识
15-60 安装的选件
15-61 选件软件版本
15-62 选件订购号
15-63 选件序列号
15-70 插槽 A 中的选件
15-71 插槽 A 选件的软件版本
15-72 插槽 B 中的选件
15-73 插槽 B 选件的软件版本
15-8* 运行数据 II
15-80 风扇运转时间
15-81 将风扇运转时间复位
15-9* 参数信息
15-92 已定义参数
15-93 已修改参数
15-98 变频器标识
15-99 参数元数据
16- 数据读数**
16-0* 一般状态
16-00 控制字
16-01 参考值 [单位]
16-02 参考值 [%]
16-03 状态字
16-05 实际转速值 [%]
16-09 自定义读数
16-1* 电机状态
16-10 功率 [kW]
16-11 功率 [hp]
16-12 电机电压
16-13 频率
16-14 电机电流
16-15 频率 [%]
16-16 转矩 [Nm]
16-17 速度 [RPM]
16-18 电机发热
16-20 电动机角度

16-22 转矩 [%]
16-26 经滤波功率 [kW]
16-27 经滤波功率 [hp]
16-3* 变频器状态
16-30 直流回路电压
16-32 制动能量/秒
16-33 制动能量/2 分钟
16-34 散热片温度
16-35 逆变器热保护
16-36 逆变器 额定 电流
16-37 逆变器 最大电流
16-38 条件控制器状态
16-39 控制卡温度
16-40 日志缓冲区满
16-41 日志缓冲区满
16-43 定时操作状态
16-49 电流故障源
16-5* 参考和反馈
16-50 外部参考值
16-52 反馈 [单位]
16-53 数字电位计参考值
16-54 反馈 1 [单位]
16-55 反馈 2 [单位]
16-56 反馈 3 [单位]
16-58 PID 输出 [%]
16-6* 输入和输出
16-60 数字输入
16-61 53 端切换设置
16-62 模拟输入 53
16-63 端子 54 切换设置
16-64 模拟输入端 54
16-65 模拟输出端 42 [mA]
16-66 数字输出 [二进制]
16-67 端子 29 的脉冲输入 [Hz]
16-68 端子 33 的脉冲输入 [Hz]
16-69 端子 27 脉冲输出
16-70 端子 29 脉冲输出 [Hz]
16-71 继电器输出 [二进制]
16-72 计数器 A
16-73 计数器 B
16-75 模拟输入 X30/11
16-76 模拟输入 X30/12
16-77 模拟输出 X30/8 [mA]
16-8* 现场总线/FC 端口
16-80 控制字符 1 信号
16-82 总线设定 A 信号
16-84 通讯 选件状态字
16-85 FC 口控制字 1
16-86 FC 参考值 1
16-9* 诊断读数
16-90 报警字
16-91 报警字 2
16-92 警告字
16-93 警告字 2
16-94 扩展 状态字
16-95 扩展 状态字 2
16-96 维护字
18- 信息和读数**
18-0* 维护记录
18-00 维护记录： 项目
18-01 维护记录： 操作
18-02 维护记录： 时间
18-03 维护记录： 日期和时间
18-1* 火灾模式记录
18-10 火灾模式记录： 事件
18-11 火灾模式记录： 时间
18-12 火灾模式记录： 日期和时间
18-3* 输入和输出
18-30 模拟输入 X42/1
18-31 模拟输入 X42/3
18-32 模拟输入 X42/5
18-33 模拟输出 X42/7 [V]
18-34 模拟输出 X42/9 [V]
18-35 模拟输出 X42/11 [V]
18-36 模拟输入 X48/2 [mA]
18-37 温度 输入 X48/4
18-38 温度 输入 X48/7
18-39 温度 输入 X48/10
18-5* 参考和反馈
18-50 无传感器读数 [单位]
20- 变频器闭环**
20-0* 反馈
20-00 反馈 1 来源
20-01 反馈 1 转换
20-02 反馈 1 来源单位
20-03 反馈 2 来源
20-04 反馈 2 转换
20-05 反馈 2 来源单位
20-06 反馈 3 来源
20-07 反馈 3 转换
20-08 反馈 3 来源单位
20-12 参考值/反馈值单位
20-13 最小参考值/反馈
20-14 最大参考值/反馈
20-2* 反馈/给定值
20-20 反馈功能
20-21 给定值 1
20-22 给定值 2
20-23 给定值 3
20-3* 反馈 高级 转换
20-30 制冷剂
20-31 用户定义的制冷剂 A1
20-32 用户定义的制冷剂 A2
20-33 用户定义的制冷剂 A3
20-34 风道 1 面积 [m2]
20-35 风道 1 面积 [in2]
20-36 风道 2 面积 [m2]
20-37 风道 2 面积 [in2]
20-38 空气密度因数 [%]
20-6* 无传感器
20-60 无传感器单位
20-69 无传感器信息
20-7* PID 自动调谐
20-70 闭环类型
20-71 PID 性能
20-72 PID 输出变化
20-73 最小反馈水平
20-74 最大反馈水平
20-79 PID 自动调谐
20-8* PID 基本设置
20-81 PID 正常/反向控制
20-82 PID 启动速度 [RPM]
20-83 PID 启动速度 [Hz]
20-84 使用参考值带宽
20-9* PID 控制器
20-91 PID 防积分饱和
20-93 PID 比例增益
20-94 PID 积分时间
20-95 PID 微分时间
20-96 PID 微分 增益极限
21- 扩展 闭环**
21-0* 扩展闭环自调谐
21-00 闭环类型
21-01 PID 性能
21-02 PID 输出变化
21-03 最小反馈水平
21-04 最大反馈水平
21-09 PID 自动调谐
21-1* 扩闭 1 参考/反馈
21-10 扩展 1 参考/反馈单位
21-11 扩展 1 最小参考值
21-12 扩展 1 最大参考值
21-13 扩展 1 参考值源
21-14 扩展 1 反馈源
21-15 扩展 1 给定值
21-17 扩展 1 参考值 [单位]
21-18 扩展 1 反馈 [单位]
21-19 扩展 1 输出 [%]
21-2* 扩展闭环 1 PID
21-20 扩展 1 正常/反向控制
21-21 扩展 1 比例增益
21-22 扩展 1 积分时间
21-23 扩展 1 微分时间
21-24 扩展 1 微分 增益极限
21-3* 扩闭 2 参考/反馈
21-30 扩展 2 参考/反馈单位
21-31 扩展 2 最小参考值
21-32 扩展 2 最大参考值
21-33 扩展 2 参考值源
21-34 扩展 2 反馈源
21-35 扩展 2 给定值
21-37 扩展 2 参考值 [单位]
21-38 扩展 2 反馈 [单位]
21-39 扩展 2 输出 [%]
21-4* 扩展闭环 2 PID
21-40 扩展 2 正常/反向控制
21-41 扩展 2 比例增益
21-42 扩展 2 积分时间
21-43 扩展 2 微分时间
21-44 扩展 2 微分 增益极限
21-5* 扩闭 3 参考/反馈
21-50 扩展 3 参考/反馈单位
21-51 扩展 3 最小参考值
21-52 扩展 3 最大参考值
21-53 扩展 3 参考值源
21-54 扩展 3 反馈源
21-55 扩展 3 给定值
21-57 扩展 3 参考值 [单位]
21-58 扩展 3 反馈 [单位]
21-59 扩展 3 输出 [%]
21-6* 扩展闭环 3 PID
21-60 扩展 3 正常/反向控制
21-61 扩展 3 比例增益
21-62 扩展 3 积分时间
21-63 扩展 3 微分时间
21-64 扩展 3 微分 增益极限
22- 应用 功能**
22-0* 其他
22-00 外部互锁延迟
22-01 功率滤波时间
22-2* 无流量检测
22-20 低功率自动设置
22-21 低功率检测
22-22 低速检测
22-23 无流量功能
22-24 无流量延迟
22-26 空泵功能
22-27 空泵延迟
22-3* 无流量功率调整
22-30 无流量功率
22-31 功率修正因数
22-32 低速 [RPM]
22-33 低速 [Hz]
22-34 低速功率 [kW]
22-35 低速功率 [Hp]
22-36 高速 [RPM]
22-37 高速 [Hz]
22-38 高速功率 [kW]
22-39 高速功率 [Hp]
22-4* 睡眠模式
22-40 最短运行时间
22-41 最短睡眠时间
22-42 唤醒速度 [RPM]
22-43 唤醒速度 [Hz]
22-44 唤醒参考值/反馈差值
22-45 给定值提高
22-46 最长提高时间
22-5* 曲线结束
22-50 曲线结束功能
22-51 曲线结束延迟
22-6* 断裂皮带检测
22-60 断裂皮带功能
22-61 断裂皮带转矩
22-62 断裂皮带延迟
22-7* 短周期保护
22-75 短周期保护
22-76 启动间隔
22-77 最短运行时间
22-78 最短运行时间越控
22-79 最短运行时间越控值
22-8* 流量补偿
22-80 流量补偿
22-81 平方-线性曲线近似
22-82 工作点计算
22-83 无流量时的速度 [RPM]
22-84 无流量时的速度 [Hz]
22-85 设计速度 [RPM]
22-86 设计速度 [Hz]
22-87 无流量速度下的压力
22-88 额定速度下的压力
22-89 设计流量
22-90 额定速度下的流量
23- 基于时间的功能**
23-0* 同步操作
23-00 “启动”时间
23-01 “启动”操作
23-02 “关闭”时间
23-03 “关闭”操作
23-04 发生
23-0* 定时操作设置
23-08 同步操作模式
23-09 定时操作重新激活
23-1* 维护
23-10 维护项目
23-11 维护操作
23-12 维护时基
23-13 维护时间间隔
23-14 维护日期和时间
23-1* 维护复位
23-15 复位维护字
23-16 维护文本
23-5* 能量记录
23-50 能量记录分辨率
23-51 时段启动
23-53 能量记录
23-54 复位能量记录
23-6* 趋势
23-60 趋势变量
23-61 连续的二进制数据
23-62 同步的二进制数据
23-63 同步时段启动
23-64 同步时段停止
23-65 最小的二进制值
23-66 复位连续的二进制数据
23-67 复位同步的二进制数据
23-8* 投资收回计数器
23-80 功率参考值因数
23-81 能量成本
23-82 投资
23-83 节能
23-84 成本节约
24- 应用 功能 2**
24-0* 火灾模式
24-00 火灾模式功能
24-01 火灾模式配置
24-02 火灾模式单位
24-03 火灾模式最小参考值
24-04 火灾模式最大参考值
24-05 火灾模式预置参考值
24-06 火灾模式参考值源
24-07 火灾模式反馈源
24-09 火灾模式报警处理
24-1* 变频器旁路
24-10 变频器旁路功能
24-11 变频器旁路延时

24-9* 多电动机功能
24-90 电动机丢失功能
24-91 电动机丢失系数 1
24-92 电动机丢失系数 2
24-93 电动机丢失系数 3
24-94 电动机丢失系数 4
24-95 转子锁定功能
24-96 转子锁定系数 1
24-97 转子锁定系数 2
24-98 转子锁定系数 3
24-99 转子锁定系数 4
25- 多泵控制器**
25-0* 系统设置
25-00 多泵控制器
25-02 电动机启动
25-04 泵循环
25-05 固定变频泵
25-06 泵数量
25-2* 带宽设置
25-20 切入带宽
25-21 重置带宽
25-22 固定速度带宽
25-23 SBW 切入延迟
25-24 SBW 停止延迟
25-25 OBW 时间
25-26 无流量时停止
25-27 切入功能
25-28 切入功能时间
25-29 停止功能
25-30 停止功能时间
25-4* 切入设置
25-40 减速延迟
25-41 加速延迟
25-42 切入阈值
25-43 停止阈值
25-44 切入速度 [RPM]
25-45 切入速度 [Hz]
25-46 停止速度 [RPM]
25-47 停止速度 [Hz]
25-5* 轮换设置
25-50 变频泵轮换
25-51 轮换事件
25-52 轮换时间间隔
25-53 轮换计时器值
25-54 轮换预定义时间
25-55 负载 < 50% 时轮换
25-56 轮换时进入切入模式
25-58 运行下一台泵延迟
25-59 主电源延迟时运行
25-8* 状态
25-80 多泵状态
25-81 泵状态
25-82 变频泵
25-83 继电器状态
25-84 泵启动时间
25-85 继电器启动时间
25-86 复位继电器计数器
25-9* 维修
25-90 泵互锁
25-91 手动轮换
26- 模拟 I/O 选项**
26-0* 模拟 I/O 模式
26-00 端子 X42/1 模式
26-01 端子 X42/3 模式
26-02 端子 X42/5 模式
26-1* 模拟输入 X42/1
26-10 端子 X42/1 低电压
26-11 端子 X42/1 高电压
26-14 端子 X42/1 低参考值/反馈 值
26-15 端子 X42/1 高参考值/反馈 值
26-16 端子 X42/1 滤波器时间常量
26-17 端子 X42/1 断线
26-2* 模拟输入 X42/3
26-20 端子 X42/3 低电压
26-21 端子 X42/3 高电压
26-24 端子 X42/3 低参考值/反馈 值
26-25 端子 X42/3 高参考值/反馈 值
26-26 端子 X42/3 滤波器时间常量
26-27 端子 X42/3 断线
26-3* 模拟输入 X42/5
26-30 端子 X42/5 低电压
26-31 端子 X42/5 高电压
26-34 端子 X42/5 低参考值/反馈 值
26-35 端子 X42/5 高参考值/反馈 值
26-36 端子 X42/5 滤波器时间常量
26-37 端子 X42/5 断线
26-4* 模拟输出 X42/7
26-40 端子 X42/7 输出
26-41 端子 X42/7 最小标定
26-42 端子 X42/7 最大标定
26-43 端子 X42/7 输出总线控制
26-44 端子 X42/7 输出超时预置
26-5* 模拟输出 X42/9
26-50 端子 X42/9 输出
26-51 端子 X42/9 最小标定
26-52 端子 X42/9 最大标定
26-53 端子 X42/9 输出总线控制
26-54 端子 X42/9 输出超时预置
26-6* 模拟输出 X42/11
26-60 端子 X42/11 输出
26-61 端子 X42/11 最小标定
26-62 端子 X42/11 最大标定
26-63 端子 X42/11 输出总线控制
26-64 端子 X42/11 输出超时预置
30- 特殊功能**
30-2* 高级 启动调整
30-22 转子堵转检测
30-23 转子堵转检测时间 [s]
31- 旁路选件**
31-00 旁路模式
31-01 旁路启动延时
31-02 旁路跳闸延时
31-03 测试模式激活
31-10 旁路状态字
31-11 旁路运行时间
31-19 远程旁路激活
35- 传感器输入选件**
35-0* 温度 输入模式
35-00 端子 X48/4 温度单位
35-01 端子 X48/4 输入类型
35-02 端子 X48/7 温度单位
35-03 端子 X48/7 输入类型
35-04 端子 X48/10 温度单位
35-05 端子 X48/10 输入类型
35-06 温度传感器报警功能
35-1* 温度 输入 X48/4
35-14 端子 X48/4 滤波器时间常数
35-15 端子 X48/4 温度 监测
35-16 端子 X48/4 低温 极限
35-17 端子 X48/4 高温 极限
35-2* 温度 输入 X48/7
35-24 端子 X48/7 滤波器时间常数
35-25 端子 X48/7 温度 监测
35-26 端子 X48/7 低温 极限
35-27 端子 X48/7 高温 极限
35-3* 温度 输入 X48/10
35-34 端子 X48/10 滤波器时间常数
35-35 端子 X48/10 温度 监测
35-36 端子 X48/10 低温 极限
35-37 端子 X48/10 高温 极限
35-4* 模拟输入 X48/2
35-42 端子 X48/2 低电流
35-43 端子 X48/2 高电流
35-44 端子 X48/2 低参考值/反馈 值
35-45 端子 X48/2 高参考值/反馈 值
35-46 端子 X48/2 滤波器时间常量
35-47 端子 X48/2 断线

7 一般规范

主电源（L1、L2、L3）	
供电电压	380 - 480 V ±10%
供电电压	525 - 690 V ±10%

主电源电压低/主电源断电：
如果主电源电压低或主电源断电，变频器会继续工作，直到中间电路电压低于最低停止水平。最低停止水平一般比变频器的最低额定电源电压低 15%。当主电源电压比变频器的最低额定电源电压低 10% 时，将无法实现启动和满转矩。

供电频率	50/60 Hz ±5%
主电源各相位之间的最大临时不平衡	额定供电电压的 3.0%
真实功率因数 (λ)	≥0.9 标称值（额定负载时）
位移功率因数 (cosφ) 接近 1	(> 0.98)
打开输入电源 L1, L2, L3（上电）	最多 1 次/2 分钟
环境符合 EN60664-1 标准要求	过电压类别 III/ 污染度 2

此单元适用于能够提供不超过 100000 RMS 安培的均方根对称电流和最大电压为 480/690 V 的电路。

7

7.1 电机输出和电机数据

电动机输出 (U, V, W)	
输出电压	电源电压的 0 - 100%
输出频率	0 - 590[1)] Hz
输出切换	无限制
加减速时间	1 - 3600 s

1) 取决于电压和功率。

转矩特性	
启动转矩（恒定转矩）	最大 110%，持续 1 分钟。[1)]
启动转矩	最大 135%，不超过 0.5 秒[1)]
过载转矩（恒定转矩）	最大 110%，持续 1 分钟。[1)]

1) 相对于变频器标称转矩的百分比。

7.2 环境条件

环境	
机箱规格 E	IP00、IP21、IP54
机箱规格 F	IP21、IP54
振动测试	1 g
相对湿度	5% - 95% (IEC 721-3-3; 工作环境中为 3K3 类（无冷凝）
腐蚀性环境 (IEC 721-3-3)，有涂层	3C3
符合 IEC 60068-2-43 H_2S 标准的测试方法	10 天
环境温度（在 60 AVM 开关模式下）	
- 降容	最高 55 °C[1)]
- 额定输出功率，通常为 EFF2 电动机	最高 50 °C[1)]
- 额定连续变频器输出电流	最高 45 °C[1)]

1) 有关降容的详细信息，请参阅设计指南中的“特殊条件”一节。

满负载运行时的最低环境温度	0 °C
降低性能运行时的最低环境温度	-10 °C
存放/运输时的温度	-25 至 +65/70 °C
不降容情况下的最高海拔高度	1000 m
降容情况下的最大海拔高度	3000 m

有关高海拔时降容的详细信息，请参阅设计指南中的“特殊条件”一节。

EMC 标准，发射	EN 61800-3、EN 61000-6-3/4、EN 55011、IEC 61800-3
EMC 标准，安全性	EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6
能效等级 2)	IE2

有关详细信息，请参阅设计指南中的“特殊条件”一节。
2) 根据 EN50598-2 在以下情况下确定：

- *额定负载*
- *90% 额定频率*
- *开关频率出厂设置*
- *开关模式出厂设置*

7.3 电缆规格

电缆的长度和横截面积	
最大电机电缆长度，屏蔽/铠装	150 m
电机电缆最大长度，非屏蔽/非铠装	300 m
用于电机、主电源、负载共享和制动的最大电缆横截面积 1)	
控制端子电缆（刚性电缆）的最大横截面积	1.5 mm^2/16 AWG (2 x 0.75 mm^2)
控制端子电缆（柔性电缆）的最大横截面积	1 mm^2/18 AWG
控制端子电缆（带封闭芯线的电缆）的最大横截面积	0.5 mm^2/20 AWG
控制端子电缆的最小横截面积	0.25 mm^2

*1) *有关详细信息，请参阅章 7.5 电气数据*

7.4 控制输入/输出和控制数据

数字输入	
可编程数字输入	4 (6)
端子号	18, 19, 27 1), 29 1), 32, 33,
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0-24 V 直流
电压水平，逻辑‘0’PNP	<5 V DC
电压水平，逻辑‘1’PNP	>10 V DC
电压水平，逻辑‘0’ NPN	>19 V DC
电压水平，逻辑‘1’ NPN	<14 V DC
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻，R_i	约 4 kΩ

所有数字输入与供电电压 (PELV) 及其它高电压端子之间均电气绝缘。
1) 也可以将端子 27 和 29 设为输出。

模拟输入	
模拟输入的数量	2
端子号	53, 54
模式	电压或电流
模式选择	开关 S201 和 S202
电压模式	开关 S201/S202 = 关闭 (U)
电压水平	0 - 10 V（可调节）
输入电阻，R_i	约 10 kΩ
最大电压	±20 V
电流模式	开关 S201/S202=打开 (I)
电流水平	0/4-20 mA（可调节）
输入电阻，R_i	约 200 Ω
最大电流	30 mA
模拟输入的分辨率	10 位（包括符号）
模拟输入的精度	最大误差为满量程的 0.5%

带宽	200 Hz

模拟输入与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是绝缘的。

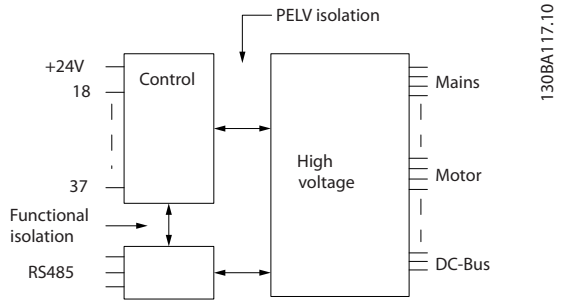


图 7.1 模拟输入的 PELV 绝缘

脉冲输入	
可编程脉冲输入	2
脉冲端子号	29, 33
端子 29、33 的最大频率	110 kHz（推挽驱动）
端子 29、33 的最大频率	5 kHz（开放式集电极）
端子 29 和 33 的最小频率	4 Hz
电压水平	请参阅*数字输入*
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻，R_i	约 4 kΩ
脉冲输入精度 (0.1-1 kHz)	最大误差为满量程的 0.1%

模拟输出	
可编程模拟输出的数量	1
端子号	42
模拟输出的电流范围	0/4 - 20 mA
模拟输出端和公共端间最大电阻器负载	500 Ω
模拟输出精度	最大误差为满量程的 0.8%
模拟输出分辨率	8 位

模拟输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

控制卡，RS-485 串行通讯	
端子号	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
端子号 61	端子 68 和 69 的公共端

RS-485 串行通讯电路在功能上独立于其他中央电路，并且与供电电压 (PELV) 是电绝缘的。

数字输出	
可编程数字/脉冲输出	2
端子号	27, 29[1)]
数字/频率输出的电压水平	0 - 24 V
最大输出电流（汲入电流或供应电流）	40 mA
频率输出的最大负载	1 kΩ
频率输出的最大电容负载	10 nF
频率输出的最小输出频率	0 Hz
频率输出的最大输出频率	32 kHz
频率输出精度	最大误差为满量程的 0.1%
频率输出的分辨率	12 位

1) 端子 27 和 29 也可以被设置为输入端子。

数字输出与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子之间都是电绝缘的。

控制卡，24 V 直流输出	
端子号	12，13
最大负载	200 mA

24 V 直流电源与供电电压 (PELV) 是电绝缘的，但与模拟和数字的输入和输出有相同的电势。

继电器输出	
可编程继电器输出	2
继电器 01 端子号	1-3（常闭），1-2（常开）
最大终端负载 (AC-1)[1]，1-3（常闭），1-2（常开）（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
最大端子负载 (AC-15)[1]（@ cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
最大终端负载 (DC-1)[1]，1-2（常开），1-3（常闭）（电阻性负载）	60 V 直流，1 A
最大终端负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
继电器 02 端子号	4-6（常闭），4-5（常开）
最大终端负载 (AC-1)[1]，4-5（常开）（电阻性负载）[2][3]	交流 400 V，2 A
最大终端负载 (AC-15)[1]，4-5（常开）（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
最大终端负载 (DC-1)[1]，4-5（常开）（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
最大终端负载 (DC-13)[1]，4-5（常开）（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
最大终端负载 (AC-1)[1]，4-6（常闭）（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
最大端子负载 (AC-15)[1]4-6（常闭）（@ cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
最大终端负载 (DC-1)[1]，4-6（常闭）（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
最大终端负载 (DC-13)[1]，4-6（常闭）（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
最小终端负载 1-3（常闭），1-2（常开），4-6（常闭），4-5（常开）的	直流 24 V 10 mA，交流 24 V 20 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过电压类别 III/ 污染度 2

1) IEC 60947 的第 4 和第 5 部分
继电器的触点通过增强的绝缘措施与电路的其余部分隔开 (PELV)。
2) 过压类别 II
3) UL 应用 300 V AC 2 A

控制卡，10 V 直流输出	
端子号	50
输出电压	10.5 V ±0.5 V
最大负载	25 mA

10 V DC 电源与供电电压 (PELV) 以及其他高电压端子都是绝缘的。

控制特性	
输出频率为 0-590 Hz 时的分辨率	±0.003 Hz
系统响应时间（端子 18、19、27、29、32、33）	≤ 2 毫秒
速度控制范围（开环）	1:100 同步速度
速度精度（开环）	30-4000 rpm： 最大误差为 ±8 RPM

所有控制特性都基于 4 极异步电动机

控制卡性能	
扫描间隔	5 ms
控制卡，USB 串行通讯	
USB 标准	1.1（全速）
USB 插头	B 类 USB“设备”插头

小心

通过标准的主机/设备 USB 电缆与 PC 连接。
USB 连接与供电电压 (PELV) 以及其它高电压端子之间都是电绝缘的。
USB 连接不与接地保护绝缘。请仅使用绝缘的便携式电脑/PC 与变频器上的 USB 连接器或绝缘的 USB 电缆/转接器进行连接。

保护与功能

- 电子热敏式电动机过载保护。
- 通过监测散热片的温度，可以确保变频器在温度达到某个预定义的水平时跳闸。除非散热片的温度降到 *表 7.1* 至 *表 7.4* 中规定的值以下，否则过载温度无法复位（说明 – 这些温度可能会随功率大小、机箱规格、机箱额定值等的变化而异）。
- 变频器具有电动机端子 U、V 和 W 发生短路时的保护功能。
- 如果主电源发生缺相，变频器将跳闸或发出警告（取决于负载）。
- 对中间电路电压的监测可确保变频器在中间电路电压过低或过高时跳闸。
- 变频器在电动机端子 U、V 和 W 上有接地故障保护。

7

Danfoss A/S © 08/2014 全权所有。

7.5 电气数据

主电源电压 3 x 380-480 V AC				
	P315	P355	P400	P450
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	315	355	400	450
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	450	500	600	600
机箱防护等级 IP21	E1	E1	E1	E1
机箱防护等级 IP54	E1	E1	E1	E1
机箱防护等级 IP00	E2	E2	E2	E2
输出电流				
持续（400 V 时的） [A]	600	658	745	800
间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	660	724	820	880
持续（460/480 V 时）[A]	540	590	678	730
间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	594	649	746	803
持续 KVA（400 V 时的） [KVA]	416	456	516	554
持续 KVA 值（460 V 时）[KVA]	430	470	540	582
最大输入电流				
持续（400 V 时的） [A]	590	647	733	787
持续（460/480 V 时）[A]	531	580	667	718
最大电缆规格，主电源、电动机和负载共享 [mm^2 (AWG[2)])]	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)
最大电缆规格，制动 [mm^2 (AWG[2)])	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
最大外置预熔熔断器 [A][1)]	700	800	900	900
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，400 V	6790	7701	8677	9473
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，460 V	6082	6953	7819	8527
重量，防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	263	270	272	313
重量，防护等级为 IP00 的机箱 [kg]	221	234	236	277
效率[4)]	0.98			
输出频率	0-590 Hz			
散热片过热跳闸	110 °C			
因功率卡温度过高而跳闸	75°C			85 °C

表 7.1 主电源电压 3 x 380-480 V AC

主电源电压 3 x 380-480 V AC						
	P500	P560	P630	P710	P800	P1M0
400 V 时的典型主轴输出 [kW]	500	560	630	710	800	1000
460 V 时的典型主轴输出 [hp]	650	750	900	1000	1200	1350
有/无选件机柜的防护等级为 IP21、IP54 的机箱	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F2/F4	F2/F4
输出电流						
持续（400 V 时的） [A]	880	990	1120	1260	1460	1720
间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	968	1089	1232	1386	1606	1892
持续（460/480 V 时）[A]	780	890	1050	1160	1380	1530
间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	858	979	1155	1276	1518	1683
持续 KVA（400 V 时的） [KVA]	610	686	776	873	1012	1192
持续 KVA 值（460 V 时）[KVA]	621	709	837	924	1100	1219
最大输入电流						
持续（400 V 时的） [A]	857	964	1090	1227	1422	1675
持续（460/480 V 时）[A]	759	867	1022	1129	1344	1490
最大电缆规格，电机 [mm^2 (AWG[2)])]	8 x 150 (8 x 300 mcm)				12 x 150 (12 x 300 mcm)	
最大电缆规格，主电源 F1/F2 [mm^2 (AWG[2)])]	8 x 240 (8 x 500 mcm)					
最大电缆规格，主电源 F3/F4 [mm^2 (AWG[2)])]	8 x 456 (8 x 900 mcm)					
最大电缆规格，负载共享 [mm^2 (AWG[2)])]	4 x 120 (4 x 250 mcm)					
最大电缆规格，制动 [mm^2 (AWG[2)])	4 x 185 (4 x 350 mcm)				6 x 185 (6 x 350 mcm)	
最大外置预熔熔断器 [A][1)]	1600		2000		2500	
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，400 V，F1 和 F2	10162	11822	12512	14674	17293	19278
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，460 V，F1 和 F2	8876	10424	11595	13213	16229	16624
A1 RFI、断路器或切断开关以及接触器的最大附加损耗，F3 和 F4	963	1054	1093	1230	2280	2541
面板选件的最大损耗	400					
重量，防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	1017/1318				1260/1561	
重量，整流器模块 [kg]	102				136	
重量，逆变器模块 [kg]	102			136	102	
效率[4)]	0.98					
输出频率	0-590 Hz					
散热片过热跳闸	95 °C					
因功率卡温度过高而跳闸	85 °C					

表 7.2 主电源电压 3 x 380-480 V AC

主电源电压 3 x 525-690 V AC				
	P450	P500	P560	P630
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	355	400	450	500
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	450	500	600	650
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	450	500	560	630
机箱防护等级 IP21	E1	E1	E1	E1
机箱防护等级 IP54	E1	E1	E1	E1
机箱防护等级 IP00	E2	E2	E2	E2
输出电流				
持续（550 V 时）[A]	470	523	596	630
间歇（60 秒过载）（550 V 时）[A]	517	575	656	693
持续（575/ 690 V 时）[A]	450	500	570	630
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	495	550	627	693
持续 KVA 值（550 V 时）[KVA]	448	498	568	600
持续 KVA 值（575 V 时）[KVA]	448	498	568	627
持续 KVA 值（690 V 时）[KVA]	538	598	681	753
最大输入电流				
持续（550 V 时）[A]	453	504	574	607
持续（575 V 时）[A]	434	482	549	607
持续（690 V 时）[A]	434	482	549	607
最大电缆规格，主电源、电动机和负载共享 [mm^2 (AWG)]	2x240 (2x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)	4x240 (4x500 mcm)
最大电缆规格，制动 [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)	2x185 (2x350 mcm)
最大外置预熔熔断器 [A][1)]	700	700	900	900
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，600 V	5323	6010	7395	8209
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，690 V	5529	6239	7653	8495
重量，防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	263	263	272	313
重量，防护等级为 IP00 的机箱 [kg]	221	221	236	277
效率 [4)]	0.98			
输出频率	0-525 Hz			
散热片过热跳闸	110 °C	95 °C		110 °C
因功率卡温度过高而跳闸	85 °C			

表 7.3 主电源电压 3 x 525-690 V AC

主电源电压 3 x 525-690 V AC						
	P710	P800	P900	P1M0	P1M2	P1M4
550 V 时的典型主轴输出 [kW]	560	670	750	850	1000	1100
575 V 时的典型主轴输出 [hp]	750	950	1050	1150	1350	1550
690 V 时的典型主轴输出 [kW]	710	800	900	1000	1200	1400
有/无选件机柜的防护等级为 IP21、IP54 的机箱	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F2/F4	F2/F4	F2/F4
输出电流						
持续（550 V 时）[A]	763	889	988	1108	1317	1479
间歇（60 秒过载）（550 V 时） [A]	839	978	1087	1219	1449	1627
持续（575/ 690 V 时）[A]	730	850	945	1060	1260	1415
间歇（60 秒过载）（575/690 V 时）[A]	803	935	1040	1166	1386	1557
持续 KVA 值（550 V 时）[KVA]	727	847	941	1056	1255	1409
持续 KVA 值（575 V 时）[KVA]	727	847	941	1056	1255	1409
持续 KVA 值（690 V 时）[KVA]	872	1016	1129	1267	1506	1691
最大输入电流						
持续（550 V 时）[A]	743	866	962	1079	1282	1440
持续（575 V 时）[A]	711	828	920	1032	1227	1378
持续（690 V 时）[A]	711	828	920	1032	1227	1378
最大电缆规格，电机 [mm^2 (AWG[2)])]	8x150 (8x300 mcm)			12x150 (12x300 mcm)		
最大电缆规格，主电源 F1/F2 [mm^2 (AWG[2)])]	8x240 (8x500 mcm)					
最大电缆规格，主电源 F3/F4 [mm^2 (AWG[2)])]	8x456 (8x900 mcm)					
最大电缆规格，负载共享 [mm^2 (AWG[2)])]	4x120 (4x250 mcm)					
最大电缆规格，制动 [mm^2 (AWG[2)])	4x185 (4x350 mcm)			6x185 (6x350 mcm)		
最大外置预熔熔断器 [A][1)]	1600				2000	2500
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，600 V，F1 和 F2	9500	10872	12316	13731	16190	18536
最大额定负载时的预计功率损耗 [W][3)]，690 V，F1 和 F2	9863	11304	12798	14250	16821	19247
断路器或切断开关以及接触器的最大附加损耗，F3 和 F4	427	532	615	665	863	1044
面板选件的最大损耗	400					
重量，防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	1004/1299	1004/1299	1004/1299	1246/1541	1246/1541	1280/1575
重量，整流器模块 [千克]	102	102	102	136	136	136
重量，逆变器模块 [千克]	102	102	136	102	102	136
效率 [4)]	0.98					
输出频率	0-500 Hz					
散热片过热跳闸	95 °C	105 °C	95 °C	95 °C	105 °C	95 °C
因功率卡温度过高而跳闸	85 °C					

表 7.4 主电源电压 3 x 525-690 V AC

1) 有关熔断器类型，请参阅 *章 4.1.14 熔断器*。

2) 美国线规。

3) 适用于变频器冷却的尺寸确定。如果开关频率高于默认设置，功率损耗可能会上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。有关符合 EN 50598-2 的功率损耗数据，请参考 *www.danfoss.com/vltener-gyefficiency*.

4) 在额定电流处测量的效率。有关能效等级的信息，请参阅 *章 7.2 环境条件*。有关部分负载损耗的信息，请参阅 *www.danfoss.com/vltenergyefficiency*.

 Danfoss A/S © 08/2014 全权所有。

8 警告和报警

变频器前部的 LED 灯指示是否出现警告或报警。每个警告和报警都具有专用代码，该代码显示在显示屏上。

警告保持活动状态，直至其产生原因不复存在。在某些情况下，电动机可能仍会继续运行。在一些情况下，警告消息可能很重要。

如果发生报警，变频器将跳闸。修正报警产生的原因后，复位以重新运行。

可通过四种方式复位：

- 点按 LCP 上的 [Reset]（复位）。
- 通过具有*复位*功能的数字输入。
- 通过串行通讯/选配的现场总线。
- 通过使用*自动复位* 功能（默认）自动复位。

注意

按 [Reset]（复位）手动复位后，按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）以重新启动电机。

如果无法将报警复位，可能是由于导致相关报警的问题尚未得到修正，或者是由于此报警被跳闸锁定（另请参阅 *表 8.1*）。

⚠小心

跳闸锁定型报警具有附加保护，这表示在复位该报警前必须关闭主电源。重新开启主电源后，变频器不再受到阻塞，可以在消除故障产生原因后按上述方法复位。
非跳闸锁定型报警也可以使用 *14-20 复位模式* 中的自动复位功能来复位（警告：可能会自动唤醒！）
***表 8.1* 指定是否在报警之前出现了一个警告，或者对给定故障显示警告还是显示报警。**
例如，在 *参数 1-90 电动机热保护* 中就可以进行这种设定。在报警或跳闸后，电动机进行惯性运动，而变频器上的报警和警告指示灯将闪烁。故障修正后，只有报警灯继续闪烁。

编号	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
1	10V 电压低	X			
2	断线故障	(X)	(X)		6-01
3	无电动机	(X)			1-80
4	主电源缺相	(X)	(X)	(X)	14-12
5	直流回路电压高	X			
6	直流回路电压低	X			
7	直流回路过压	X	X		
8	直流回路欠压	X	X		
9	逆变器过载	X	X		
10	电机 ETR 温度高	(X)	(X)		1-90
11	电动机热敏温度过高	(X)	(X)		1-90
12	转矩极限	X	X		
13	过流	X	X	X	
14	接地故障	X	X	X	
15	不兼容硬件		X	X	
16	短路		X	X	
17	控制字超时	(X)	(X)		8-04
23	内部风扇故障	X			
24	外部风扇故障	X			14-53
25	制动电阻器短路	X			
26	制动电阻功率极限	(X)	(X)		2-13
27	制动斩波器短路	X	X		
28	制动检查	(X)	(X)		2-15
29	变频器过热	X	X	X	
30	电动机缺 U 相	(X)	(X)	(X)	4-58
31	电动机缺 V 相	(X)	(X)	(X)	4-58
32	电动机缺 W 相	(X)	(X)	(X)	4-58
33	充电故障		X	X	
34	现场总线通讯故障	X	X		

编号	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
35	超出频率范围	X	X		
36	主电源故障	X	X		
37	相位不平衡	X	X		
38	内部故障		X	X	
39	散热片传感器		X	X	
40	数字输出端子 27 过载	(X)			5-00, 5-01
41	数字输出端子 29 过载	(X)			5-00, 5-02
42	X30/6 上的数字输出过载	(X)			5-32
42	X30/7 上的数字输出过载	(X)			5-33
46	功率卡电源		X	X	
47	24 V 电源故障	X	X	X	
48	1.8 V 电源下限		X	X	
49	速度极限	X	(X)		1-86
50	AMA 调整失败		X		
51	AMA 检查 U_{nom} 和 I_{nom}		X		
52	AMA Inom 过低		X		
53	AMA 电动机过大		X		
54	AMA 电动机过小		X		
55	AMA 参数超出范围		X		
56	AMA 被用户中断		X		
57	AMA 超时		X		
58	AMA 内部故障	X	X		
59	电流极限	X			
60	外部互锁	X			
62	输出频率极限	X			
64	电压极限	X			
65	控制卡温度过高	X	X	X	
66	散热片温度低	X			
67	选件配置已更改		X		
69	功率卡温度		X	X	
70	FC 配置不合规			X	
71	PTC 1 安全停止	X	X[1)]		
72	危险故障			X[1)]	
73	安全停止自动重新启动				
76	功率单元设置	X			
79	PS 配置错误		X	X	
80	变频器初始化为默认值		X		
91	模拟输入 54 设置错误			X	
92	无流量	X	X		22-2*
93	空泵	X	X		22-2*
94	曲线结束	X	X		22-5*
95	断裂皮带	X	X		22-6*
96	启动被延迟	X			22-7*
97	停止被延迟	X			22-7*
98	时钟故障	X			0-7*
201	火灾模式处于活动状态				
202	超过火模极限				
203	电动机丢失				
204	堵转				
243	制动 IGBT	X	X		
244	散热片温度	X	X	X	
245	散热片传感器		X	X	
246	功率卡电源		X	X	

编号	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
247	功率卡温度		X	X	
248	PS 配置错误		X	X	
250	新备件			X	
251	新类型代码		X	X	

表 8.1 报警/警告代码表

(X) 取决于参数。

1) 不能通过 14-20 复位模式 自动复位。

出现报警时将跳闸。跳闸会使电机惯性停车。通过点按 [Reset]（复位）或借助数字输入（参数组 *5-1* 数字输入* [1]）使用*复位* 功能，可将跳闸复位。导致报警的起源事件不会损害变频器或造成危险情况。当发生可能损害变频器或相连部件的报警时，系统将执行跳闸锁定操作。跳闸锁定情况只能通过电源循环来复位。

警告	黄色
报警	红色并且闪烁
跳闸被锁定	黄色和红色

表 8.2 LED 指示灯

报警字和扩展状态字					
位	**十六进制**	**十进制**	**报警字**	**警告字**	**扩展状态字**
0	00000001	1	制动检查	制动检查	加减速
1	00000002	2	功率 卡温度	功率 卡温度	AMA 正在运行
2	00000004	4	故障	故障	顺时针/逆时针启动
3	00000008	8	控制卡温度	控制卡温度	减速
4	00000010	16	控制 字超时	控制 字超时	升速
5	00000020	32	过电流	过电流	反馈过高
6	00000040	64	转矩极限	转矩极限	反馈过低
7	00000080	128	电机热电阻温度高	电机热电阻温度高	输出电流过高
8	00000100	256	电机 ETR 温度高	电机 ETR 温度高	输出电流过低
9	00000200	512	逆变器过载	逆变器过载	输出频率过高
10	00000400	1024	直流欠压	直流欠压	输出频率过低
11	00000800	2048	直流过压	直流过压	制动检查成功
12	00001000	4096	短路	直流电压过低	最大制动
13	00002000	8192	充电故障	直流电压过高	制动
14	00004000	16384	主电源缺 相	主电源缺 相	超出速度范围
15	00008000	32768	AMA 不正常	无电动机	OVC 激活
16	00010000	65536	断线故障	断线故障	
17	00020000	131072	内部故障	10V 电压过低	
18	00040000	262144	制动器过载	制动器过载	
19	00080000	524288	U 相缺相	制动电阻器	
20	00100000	1048576	V 相缺相	制动 IGBT	
21	00200000	2097152	W 相缺相	速度极限	
22	00400000	4194304	现场总线故障	现场总线故障	
23	00800000	8388608	24 V 电源故障	24 V 电源故障	
24	01000000	16777216	主电源故障	主电源故障	
25	02000000	33554432	1.8 V 电源故障	电流极限	
26	04000000	67108864	制动电阻器	低温	
27	08000000	134217728	制动 IGBT	电压极限	
28	10000000	268435456	选件变动	未使用	
29	20000000	536870912	变频器初始毕	未使用	
30	40000000	1073741824	安全停车	未使用	

表 8.3 报警字、警告字和扩展状态字的说明

借助串行总线或选配的现场总线可以读取报警字、警告字和扩展状态字来进行诊断。另请参阅 *16-90 报警字*、*16-92 警告字* 和 *16-94 扩展状态字*。

本章中的警告/报警信息定义了每个警告/报警情况，提供了导致相关情况的可能原因，并详细介绍了解决程序或故障排查程序。

警告 1，10 V 电压低
控制卡端子 50 的电压低于 10 V。
请移除端子 50 的部分负载，因为 10 V 电源已经过载。最大电流为 15 mA，或者最小阻值为 590Ω。

相连电位计的短路或电位计的接线不当可能会造成这种情况。

故障诊断
- 拆除端子 50 的接线。
- 如果警告消失，则说明是客户接线问题。
- 如果警告未消失，请更换控制卡。

警告/报警 2，断线故障
仅当在 *参数 6-01 断线超时功能* 中设置后才会出现此警告或报警。某个模拟输入上的信号低于为该输入设置的最小值的 50%。当线路断裂或发送该信号的设备发生故障时可能造成这种情况。

故障诊断
- 检查所有模拟输入端子上的连接。扩展卡端子 53 和 54 用于信号，端子 55 公用。MCB 101 端子 11 和 12 用于信号，端子 10 公用。MCB 109 端子 1、3、5 用于信号，端子 2、4、6 公用）。
- 检查变频器的编程和开关设置是否与模拟信号类型匹配。
- 执行输入端子信号测试。

警告 3，无电动机
变频器的输出端子上没有连接电机。

警告/报警 4，主电源缺相
电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。变频器的输入整流器发生故障时，也会出现此信息。选项在 *14-12 输入缺相功能* 中设置。

故障诊断
- 检查变频器的供电电压和供电电流。

警告 5，直流回路电压高
中间电路电压（直流）超过高电压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

警告 6，直流回路电压低
中间电路电压（直流）低于低电压警告极限。该极限取决于变频器的额定电压。设备仍处于活动状态。

警告/报警 7，直流回路过压
如果中间电路电压超过极限，变频器稍后便会跳闸。

故障诊断
- 连接制动电阻器。
- 增大加减速时间。
- 更改加减速类型。
- 激活 *参数 2-10 制动功能* 中的功能
- 增大 *14-26 逆变器故障时的跳闸延迟*。

警告/报警 8，直流回路欠压
如果中间电路电压（直流回路）下降到电压下限之下，变频器将检查是否连接了 24 V 直流备用电源。如果未连接 24 V 直流备用电源，变频器将在一个固定的延时后跳闸。这个延时随设备规格而异。

故障诊断
- 检查供电电压是否与变频器电压匹配。
- 执行输入电压测试。
- 执行软充电电路测试。

警告/报警 9，逆变器过载
变频器将因过载（电流过高，持续时间过长）而切断电源。逆变器电子热保护装置的计数器在达到 98% 时给出警告，并在 100% 时跳闸，同时给出报警。仅当计数器低于上限的 90% 时，变频器才能复位。

故障诊断
- 将 LCP 上显示的输出电流与变频器的额定电流进行对比。
- 将 LCP 上显示的输出电流与测得的电机电流进行对比。
- 在 LCP 上显示变频器热负载并监视该值。当在变频器持续在额定电流之上运行时，计数器应增加。当在变频器持续在额定电流之下运行时，计数器应减小。

警告/报警 10，电动机因温度过高而过载
电子热敏保护 (ETR) 显示电机过热。在 *参数 1-90 电动机热保护* 中可以选择当计数器达到 100% 时，变频器是给出警告还是报警。当电机过载超过 100% 的持续时间过长时，会发生该故障。

故障诊断
- 检查电机是否过热。
- 检查电机是否发生机械过载。
- 检查 *参数 1-24 电动机电流* 中的电动机电流设置是否正确。
- 确保参数 *1-20* 到 *1-25* 中的电机数据正确设置。
- 如果使用了外部风扇，请检查是否在 *1-91 电动机外部风扇* 中选择了它。
- 通过在 *参数 1-29 自动电动机调整 (AMA)* 中运行 AMA，可以根据电机来更准确地调整变频器，并且降低热负载。

警告/报警 11，电动机热敏电阻温度过高
热敏电阻可能断开。在 *参数 1-90 电动机热保护* 中可以选择变频器是给出警告还是报警。

故障诊断
- 检查电机是否过热。
- 检查电机是否发生机械过载。
- 检查是否已在端子 53 或 54（模拟电压输入）和端子 50 (+10 伏电压）之间正确连接了热敏电阻，并且 53 或 54 的端子开关是否设为电

8

压。检查 *参数 1-93 热敏电阻源* 是否选择了端子 53 或 54。

- 使用端子 18 或 19 时，请检查是否已在端子 18 或 19（仅数字输入 PNP）和端子 50 之间正确连接了热敏电阻。
- 如果使用了 KTY 传感器，则检查端子 54 和 55 之间的连接是否正确
- 如果使用了热开关或热敏电阻，请检查 *1-93 热敏电阻源* 的设置是否与传感器接线匹配。
- 如果使用 KTY 传感器，请检查参数 *1-95 KTY 传感器类型* 、*1-96 KTY 热敏电阻源*和 *1-97 KTY 阈值级别*的设置是否与传感器接线匹配。

警告/报警 12，转矩极限

转矩超过 *4-16 电动时转矩极限* 中的值或 *4-17 发电时转矩极限* 中的值。借助 ，*14-25 转矩极限跳闸延迟* 可将这个仅发出警告的情况更改为先发出警告然后再给出报警。

故障诊断

- 如果在加速期间超过电机转矩极限，则加速时间将延长。
- 如果在减速期间超过发电机转矩极限，则减速时间将延长。
- 如果在运行期间达到转矩极限，转矩极限可能会被提高。确保系统可以在更高的转矩下安全工作。
- 检查应用中的电机电流是否过大。

警告/报警 13，过电流

超过了逆变器峰值电流极限（约为额定电流的 200%）。该警告将持续 1.5 秒左右，随后变频器将跳闸，并且报警。冲击负载或高惯量负载的快速加速可能造成该故障。如果选择了扩展机械制动控制，则可在外部将跳闸复位。

故障诊断

- 切断电源，然后检查电机轴能否转动。
- 请检查电机的型号是否与变频器匹配。
- 检查参数 1-20 到 1-25 中的电机数据是否正确。

报警 14，接地故障

输出相通过电动机与变频器之间的电缆或电动机本身向大地放电。

故障诊断

- 请切断变频器电源，然后排除接地故障。
- 用兆欧表测量电机引线和电机的接地电阻，检查电机是否存在接地故障。
- 执行电流传感器测试。

报警 15，不兼容硬件

已安装选件无法与当前的控制板硬件或软件一起工作。

记录下述参数的值，然后与当地的 Danfoss 供应商联系：

- *15-40 FC 类型.*
- *15-41 功率范围.*
- *15-42 电压.*
- *15-43 SWversion.*
- *15-45 类型代码字符串.*
- *15-49 控制卡软件标志.*
- *15-50 功率卡软件标志.*
- *15-60 安装的选件.*
- *15-61 选件软件版本*（对于每个选件插槽）。

报警 16，短路

电动机或电动机线路中发生短路。

- 切断变频器电源，然后排除短路故障。

警告/报警 17，控制字超时

变频器没有通讯。

只有当 *8-04 控制字超时功能* 未被设为 *[0] 关*时，此警告才有效。

如果 *8-04 控制字超时功能* 设为 [5] 停止并跳闸，变频器将先给出一个警告，然后减速至跳闸，随后给出报警。

故障诊断

- 检查串行通讯电缆上的连接。
- 增大 *8-03 控制字超时时间*。
- 检查通讯设备的工作是否正常。
- 验证是否根据 EMC 要求执行了正确的安装。

报警 18，启动失败

启动期间的速度在所允许的时间内（*1-79 压缩机启动到跳闸的最长时间*中设置）未能超过 *1-77 压缩机最大启动速度 [RPM]*。电机阻塞可能会导致出现此报警。

警告 23，内部风扇故障

风扇警告功能是一个附加的保护功能，它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。可在 *14-53 风扇监测*（*[0] 禁用*）中禁用风扇警告。

对于 D、E 和 F 机箱规格，风扇的控制电压受到监视。

故障诊断

- 检查风扇电阻。
- 检查软充电熔断器。

警告 24，外部风扇故障

风扇警告功能是一个附加的保护功能，它检查风扇是否在运行或是否安装了风扇。可在 *14-53 风扇监测*（*[0] 禁用*）中禁用风扇警告。

对于 D、E 和 F 机箱规格，风扇的控制电压受到监视。

故障诊断

- 检查风扇电阻。
- 检查软充电熔断器。

警告 25，制动电阻器短路
在运行过程中会对制动电阻器进行监测。如果发生短路，制动功能将被禁用，并显示此警告。变频器仍可工作，但将丧失制动功能。请切断变频器的电源，然后更换制动电阻器（请参阅 *2-15 制动检查* ）。

警告/报警 26，制动电阻功率极限
传输给制动电阻器的功率的是按最近 120 秒钟运行时间内的平均值来计算的。该计算基于中间电路电压以及在 *2-16 交流制动最大电流* 中设置的制动电阻值。此警告仅在驱散制动功率高于制动电阻功率的 90% 时才有效。如果在 *2-13 制动功率监测* 中选择了 [2] 跳闸，则当驱散制动功率达到 100% 时，变频器将跳闸。

警告/报警 27，制动斩波器故障
在运行过程中会对制动晶体管进行监测。如果发生短路，则会禁用制动功能，并发出警告。变频器仍可运行，但由于制动晶体管已短路，因此即使制动电阻器已无效，也将有大量功率传输给它。
请切断变频器电源，然后拆除制动电阻器。

在制动电阻器过热时也可能发生该报警/警告。端子 104 和 106 可用作制动电阻器的 Klixon 输入，请参阅设计指南 中的“制动电阻器温度开关”一节。

警告/报警 28，制动检查失败
没有连接制动电阻器，或者它无法正常工作。
检查 *2-15 制动检查*。

报警 29，散热片温度
已超过散热片的最高温度。在温度未降到指定的散热片温度之前，温度故障不会复位。跳闸和复位点因变频器的规律规格而异。

故障诊断
检查是否存在下述情况：
- 环境温度过高。
- 电动机电缆太长。
- 变频器上方和下方的气流间隙不正确。
- 变频器周围的气流受阻。
- 散热片风扇损坏。
- 散热片变脏。

对于 D、E 和 F 机架规格，这个报警基于安装在 IGBT 模块内的散热片传感器所测得的温度。对于 F 机架规格，整流器模块中的热传感器也会导致此报警。

故障诊断
- 检查风扇电阻。
- 检查软充电熔断器。
- IGBT 热传感器。

报警 30，电动机缺 U 相
变频器与电动机之间的电动机 U 相缺失。

故障诊断
- 请切断变频器电源，然后检查电动机的 U 相。

报警 31，电动机缺 V 相
变频器与电动机之间的电动机 V 相缺失。

故障诊断
- 切断变频器的电源，然后检查电动机 V 相。

报警 32，电动机缺 W 相
变频器与电动机之间的电动机 W 相缺失。

故障诊断
- 切断变频器电源，然后检查电动机的 W 相。

报警 33，充电故障
短时间内上电次数过多。让设备冷却到工作温度。

警告/报警 34，现场总线 通讯故障
通讯选件卡上的现场总线不能正常工作。

警告/报警 35，超出频率范围
如果输出频率达到上限（在 *4-53 警告速度过高* 中设置）或下限（在 *4-52 警告速度过低* 中设置），则将启用该警告。在 *[3] 闭环*（*1-00 配置模式*）中，将会出现此警告。

警告/报警 36，主电源故障
只有当变频器的供电电压缺失并且 *14-10 主电源故障* 未设成 *[0] 无功能* 时，此警告/报警才有效。

故障诊断
- 检查变频器的熔断器及设备的主电源。

报警 38，内部故障
发生内部故障时，会显示*表 8.4* 定义的代号。

故障诊断
- 执行供电循环。
- 检查选件是否正确安装。
- 检查接线是否松脱或缺失。

如果需要，请 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。记下代号，以备进一步的故障排查之用。

编号	文本
0	串行端口无法初始化。请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。
256 - 258	功率卡的 EEPROM 数据有问题或太旧。
512	控制板 EEPROM 数据有问题或太旧。
513	读取 EEPROM 数据时发生通讯超时。
514	读取 EEPROM 数据时发生通讯超时。
515	面向应用的控制无法识别 EEPROM 数据。
516	无法写入 EEPROM，因为正在执行其他写入命令。
517	写入命令处于超时状态。
518	EEPROM 发生故障。
519	EEPROM 中的条形码数据缺失或无效。
783	参数值超出最小/最大极限。
1024 - 1279	发送 CAN 报文失败。
1281	数字信号处理器的闪存超时。
1282	功率卡微处理器的软件版本不匹配。
1283	功率卡 EEPROM 数据版本不匹配。
1284	无法读取数字信号处理器的软件版本。
1299	插槽 A 中的选件软件版本过旧。
1300	插槽 B 中的选件软件版本过旧。
1301	插槽 C0 中的选件软件版本过旧。
1302	插槽 C1 中的选件软件版本过旧。
1315	插槽 A 中的选件软件版本不受支持（不允许）。
1316	插槽 B 中的选件软件版本不受支持（不允许）。

编号	文本
1317	插槽 C0 中的选件软件版本不受支持（不允许）。
1318	插槽 C1 中的选件软件版本不受支持（不允许）。
1379	在计算平台版本时，选件 A 未响应。
1380	在计算平台版本时，选件 B 未响应。
1381	在计算平台版本时，选件 C0 未响应。
1382	在计算平台版本时，选件 C1 未响应。
1536	面向应用的控制中出现异常并被记录下来。调试信息已写入 LCP 中。
1792	DSP 守护功能处于激活状态。正在调试电源部件数据。面向电机的控制数据未正确传输。
2049	功率卡数据已重新启动。
2064 - 2072	H081x： 插槽 x 中的选件已重启。
2080 - 2088	H082x： 插槽 x 中的选件发出启动等待信号
2096 - 2104	H983x： 插槽 x 中的选件发出规定的启动等待信号
2304	无法从功率卡的 EEPROM 读取任何数据。
2305	功率卡单元缺少软件版本。
2314	功率卡单元缺少相关数据。
2315	功率卡单元缺少软件版本。
2316	功率卡单元的 lo_statepage 缺失。
2324	加电时发现功率卡配置不正确。
2325	接通主电源时，功率卡停止通讯。
2326	功率卡注册延时过后，发现功率卡配置不正确。
2327	过多的功率卡位置被注册为“当前”。
2330	功率卡之间的功率规格信息不匹配。
2561	从 DSP 与 ATACD 之间无通讯。
2562	ATACD 与 DSP 之间无通讯（正在运行状态）。
2816	控制板模块的堆栈溢出。
2817	调度程序的慢速任务。
2818	快速任务。
2819	参数线程。
2820	LCP 堆栈溢出。
2821	串行端口溢出。
2822	USB 端口溢出。
2836	cfListMempool 太小。
3072 - 5122	参数值超出了其极限。
5123	插槽 A 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5124	插槽 B 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5125	插槽 C0 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5126	插槽 C1 中的选件： 硬件与控制板硬件不兼容。
5376 - 6231	内存不足。

表 8.4 内部故障的代号

报警 39，散热片传感器
散热片温度传感器无反馈。

功率卡无法获得来自 IGBT 热传感器的信号。问题可能出在功率卡、门驱动器卡或功率卡和门驱动器卡之间的带状电缆上。

警告 40，数字输出端子 27 过载
检查与端子 27 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-00 数字 I/O 模式* 和 *参数 5-01 端子 27 的模式*。

警告 41，数字输出端子 29 过载
检查与端子 29 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-00 数字 I/O 模式* 和 *参数 5-02 端子 29 的模式*。

警告 42，X30/6 或 X30/7 上的数字输出过载
对于 X30/6，请检查与 X30/6 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-32 端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)*。

对于 X30/7，请检查与 X30/7 相连的负载，或拆除短路连接。检查 *5-33 端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)*。

报警 46，功率卡电源
功率卡的电源超出范围。

功率卡上的开关模式电源 (SMPS) 产生 3 个电源： 24 V、5 V、+/- 18 V。当随 MCB 107 选件一起使用 24 V 直流供电时，只会监视 24 V 和 5 V 电源。当使用三相主电源电压供电时，所有 3 个供电电压都会被监视。

警告 47，24 V 电源过低
24 V 直流电源在控制卡上测量。外接 24 V DC 备用电源可能过载，否则请与当地 Danfoss 供应商联系。

警告 48，1.8V 电源过低
控制卡上使用的 1.8 V 直流电源超出了所允许的限制。该电源在控制卡上测量。检查控制卡是否有问题。如果存在选件卡，请检查是否发生过压情况。

警告 49，速度极限
当速度不在 *参数 4-11 电机速度下限* 和 *参数 4-13 电机速度上限* 所指定的范围内时，变频器将显示警告。当速度低于在 *1-86 跳闸速度下限 [RPM]* 中指定的极限时（启动或停止时除外），变频器会跳闸。

报警 50，AMA 调整失败
请与 Danfoss 供应商或 Danfoss 服务部门联系。

报警 51，AMA 检查 U_{nom} 和 I_{nom}
电动机电压、电动机电流和电动机功率的设置有误。检查参数 *1-20* 到 *1-25* 中的设置。

报警 52，AMA Inom 过低
电动机电流过低。请检查这些设置。

报警 53，AMA 电动机过大
电动机太大，无法执行 AMA。

报警 54，AMA 电动机过小
电动机太小，无法执行 AMA。

报警 55，AMA 参数超出范围
电机的参数值超出可接受的范围。AMA 无法运行。

报警 56，AMA 被用户中断
用户中断了 AMA。

报警 57，AMA 内部故障
尝试重启 AMA 多次，直到 AMA 运行。请注意，重复运行可能会让电动机的温度上升，导致 R_s 和 R_r 电阻增大。但在大多数情况下，这并不重要。

报警 58，AMA 内部故障
请与 Danfoss 供应商联系。

警告 59，电流极限
电流高于 *4-18 电流极限* 所指定的值。确保参数 1-20 至 1-25 中的电动机数据设置正确。电流极限可能被提高。确保系统可以在更高极限下安全工作。

警告 60，外部互锁
外部互锁已激活。要继续正常运行：

1. 对于针对外部互锁进行设置的端子施加 24 V 直流电。
2. 通过以下方式将变频器复位：
   - 2a 串行通讯
   - 2b 数字 I/O
   - 2c 通过点按 [Reset]（复位）

警告 62，输出频率极限
输出频率高于 *4-19 最大输出频率* 中设置的值。

报警 64，电压极限
负载和速度组合要求电机电压高于实际的直流回路电压。

警告/报警 65，控制卡温度过高
控制卡达到其跳闸温度，即 80°C。

警告 66，散热片温度低
变频器温度过低，无法工作。该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。
提升设备的环境温度。此外，也可以通过将 *参数 2-00 直流夹持/预热电流* 设为 5% 和 *参数 1-80 停止功能*，在电机停止时为变频器提供少许电流。

故障诊断
- 检查温度传感器。
- 检查 IGBT 和门驱动器卡之间的传感器线路。

报警 67，选件模块配置已更改
自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。检查配置变化是否符合预期，然后将设备复位。

报警 68，安全停止已激活
STO 功能已被激活。

故障诊断
- 要恢复正常运行，请对端子 37 施加 24 V 直流电，然后通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位）发送复位信号。

报警 69，功率卡温度功率卡温度
功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

故障诊断
- 请检查门装风扇的工作是否正常。
- 请检查门装风扇的滤风装置是否被堵塞。
- 检查是否在 IP21/IP 54 (NEMA 1/12) 变频器上正确安装了密封板。

报警 70，FC 配置不合规
控制卡和功率卡不兼容。

故障诊断
- 请与供应商联系，并提供设备铭牌上的类型代码和卡的部件号，以便检查兼容性。

报警 72，危险故障
安全停止并跳闸锁定。在安全停止和来自 VLT® PTC 热敏电阻卡 MCB 112 的数字输入上存在异常信号水平。

警告 73，安全停止自动重新启动
安全停止。在启用了自动重启的情况下，电动机可能会在故障消除时启动。

警告 76，功率单元设置
所要求的功率单元数量与检测到的活动功率单元的数量不匹配。在更换机箱规格 F 模块时，如果该模块功率卡中特定于功率的数据与变频器其余部分不匹配，则会出现此警告。

故障诊断
- 请确认备件及其功率卡的部件号正确。

警告 77，精简功率模式
此警告表示变频器正在精简功率模式（即投入工作的逆变器数量少于所允许的水平）下运转。将变频器设为与较少的逆变器一起运行时，在电源循环时将生成该警告，并一直持续。

报警 79，功率部分的配置不合规
标定卡的部件号不正确或未安装。另外可能是功率卡上未安装 MK102 连接器。

报警 80，变频器被初始化为默认值
手动复位后，参数设置被初始化为默认设置。

故障诊断
- 将设备复位可清除报警。

报警 91，模拟输入 54 设置错误
当在模拟输入端子 54 上连接了 KTY 传感器时，必须要将开关 S202 设在 OFF （关）的位置（电压输入）。

报警 92，无流量
在系统中检测到无流量情况。*参数 22-23 无流量功能*被设为发出报警。

故障诊断
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

报警 93，空泵
当变频器以高速工作时，系统中的无流量情况可能表明空泵状态。*参数 22-26 空泵功能*被设为发出报警。

故障诊断
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

报警 94，曲线结束
反馈值低于给定值。这可能说明存在系统泄漏。*22-50 曲线结束功能*被设为发出报警。

故障诊断
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

报警 95，断裂皮带
转矩低于为无负载设置的转矩水平，表明存在断裂的皮带。*参数 22-60 断裂皮带功能*被设为发出警报。

故障诊断
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

报警 96，启动被延迟
由于短周期保护处于活动状态，电动机启动被延迟。*参数 22-76 启动间隔*被启用。

故障诊断
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

8

警告 97，停止被延迟
由于激活了短周期保护，电动机的停止被延迟。*参数 22-76 启动间隔*被启用。

故障诊断
- 排查系统故障，在消除故障后，将变频器复位。

警告 98，时钟故障
时间未设置或 RTC 时钟发生故障。在 *0-70 日期和时间*中重设时钟。

警告 201，火灾模式处于活动状态
这表明变频器已转入火灾模式。对设备执行电源循环可消除警告。请参阅报警记录中的火灾模式数据。

警告 202，超过了火灾模式极限
在火灾模式下工作时，忽略了一个或多个在正常情况下本会导致设备跳闸的报警情况。在这种情况下工作时，设备将无法享受质保服务。对设备执行电源循环可消除警告。请参阅报警记录中的火灾模式数据。

警告 203，电动机丢失
当变频器控制多台电动机时，检测到欠载情况。这可能说明电动机丢失。检查系统的工作是否正常。

警告 204，转子被锁定
当变频器控制多台电动机时，检测到过载情况。这可能说明转子被锁定。检查电动机的工作是否正常。

报警 243，制动 IGBT
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 27。警报日志中的报告值 指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

报警 244，散热片温度
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 29。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

报警 245，散热片传感器
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 39。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

报警 246，功率卡电源
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 46。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

报警 247，功率卡温度
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 69。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

报警 248，功率部分配置不合规
该警报仅适用于机箱规格为 F 型的变频器。它等同于报警 79。报警日志中的报告值指明了产生该警报的功率模块：

1 = 最左侧的逆变器模块。

2 = 中间的逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

2 = 右侧逆变器模块（F1 或 F3 变频器中）。

3 = 右侧逆变器模块（F2 或 F4 变频器中）。

5 = 整流器模块。

警告 250，新备件
变频器中的组件被更换。要继续正常运行，请将变频器复位。

警告 251，新类型代码
更换了功率卡或其他组件，并且类型代码发生变化。

故障诊断
- 通过复位可消除警告和恢复正常工作。

索引

A

AMA. 56, 63, 111, 114

E

ELCB 继电器. 41

F

F 型机箱选件. 31

G

GLCP. 63

I

IGBT. 47

IRM（绝缘电阻监测器）. 32

IT 主电源. 41

L

LCP. 63

LCP 102. 58

N

NAMUR. 32

P

PC 软件工具. 62

PELV. 100, 101

Pilz 继电器. 32

Profibus DP-V1. 62

R

RCD（漏电断路器）. 32

RS-485 总线连接. 61

S

Safe Torque Off. 6

STO. 6, 32

一

一般考虑事项. 15

三

三种操作方法. 58

不

不符合 UL. 44

串

串行通讯. 101

主

主电抗. 76

主电源（L1、L2、L3）. 98

主电源接线. 43

主电源电压 3 x 525-690 V AC. 105

主菜单. 68

主菜单模式. 60, 91

低

低功率检测. 89

低速检测. 89

使

使用 GLCP 时快速传输参数设置. 63

供

供电电压. 113

保

保护与功能. 102

具

具备资质的人员. 6

冷

冷却. 25, 77

初

初始化. 63

制

制动

制动控制，机械. 56

制动电缆. 42

制动. 113

制动电阻器温度开关. 42

功

功能设置. 72

加

加速/减速 ... 55

参

参数数据 ... 68
参数菜单结构 ... 94
参数设置 ... 65
参数选择 ... 91

反

反馈 ... 114, 115

变

变频器的主电源屏蔽安装 ... 30

启

启动/停止 ... 54

图

图形显示器 ... 58

复

复位 ... 111, 115

外

外接 24 伏直流电源的安装 ... 49
外部安装/Rittal 的 NEMA 3R 套件 ... 30
外部控制器 ... 4
外部温度监视 ... 32
外部风扇电源 ... 43

如

如何将 PC 连接到变频器 ... 62

安

安装，Rittal 中的风道冷却套件 ... 28

定

定子漏抗 ... 76

密

密封管/线管入口 - IP21 (NEMA 1) 和 IP54 (NEMA12) ... 27

射

射频干扰开关 ... 41

屏

屏蔽/铠装 ... 53
屏蔽电缆 ... 42

已

已完成的更改 ... 69

带

带 30 A 保险丝的端子 ... 32

开

开关 S201、S202 和 S801 ... 53
开关频率 ... 34
开包 ... 8

快

快捷菜单 ... 68
快捷菜单模式 ... 60, 68

惯

惯性停车 ... 61
惯性停车反逻辑 ... 70

意

意外启动 ... 6

手

手动电机启动器 ... 32

报

报警/警告代码表 ... 110
报警和警告 ... 108
报警记录 ... 116

指

指示灯 ... 58
指示灯 (LED) ... 59

接

接地 ... 41
接收，变频器 ... 8
接线 ... 34

控

控制卡 ... 111
控制卡，10 V 直流输出 ... 101

Danfoss A/S © 08/2014 全权所有。

控制卡，24 V 直流输出. 101
控制卡，RS-485 串行通讯. 100
控制卡，USB 串行通讯. 101
控制卡性能. 101
控制特性. 101
控制电缆. 51, 53
控制端子. 49
控制端子的输入极性. 53

操
操作图形化 LCP (GLCP)，如何. 58

支
支路保护. 44

放
放电时间. 6

数
数字输入. 99, 112
数字输出. 100

文
文献. 5

无
无功能. 70

日
日志. 69

更
更改一组数字型数据值. 92
更改参数数据. 68
更改参数数据示例. 68
更改数据. 92
更改数据值. 93
更改文本值. 92

本
本地参考值. 71

机
机械制动控制. 56
机械安装. 15
机械尺寸. 10, 14

来
来自电位计的电压参考值. 55

模
模拟信号. 111
模拟输入. 99, 111
模拟输出. 100

横
横截面积. 99

正
正弦波滤波器. 34

气
气流. 25

漏
漏电电流. 6

热
热保护. 5
热敏电阻. 77, 111

熔
熔断器. 34, 44, 113
熔断器规范. 44

状
状态. 60
状态信息. 58

环
环境. 98

现
现场总线连接. 48

电
电位器参考值. 55
电动机保护. 4, 77, 102
电动机状态. 4
电动机电缆. 42
电压失衡度. 111
电压水平. 99

 Danfoss A/S © 08/2014 全权所有。

电机
电机发热保护 57
电机铭牌 55
电机功率 114
电机并联 57
电机数据 111, 114
电机电流 114
电机绝缘 47
电机输出 98
电气安装 49, 51
电流
电流模式 99
电流水平 99
电流范围 100
电流额定值 111
电源连接 34
电缆的屏蔽 34
电缆长度 99
电缆长度和横截面积 34, 99

直
直流回路 111

短
短路 112

空
空泵功能 90
空间 15
空间加热器和恒温器 31

端
端子 54 115
端子位置 16
端子转矩 41

系
系统反馈 4

索
索引参数 93

线
线缆通道 15

继
继电器输出 101

编
编程 111

缩
缩略语和标准 4

缺
缺相 111

背
背部冷却 25

能
能效等级 99, 107

脉
脉冲启动/停止 54
脉冲输入 100

自
自动电动机调整 (AMA) 56
自动能量优化 VT 76
自动能量优化压缩机 75
自由旋转 6

规
规划，安装位置 7

订
订购 29

访
访问控制端子 49

语
语言包 70

负
负载共享 43

起
起吊 8

转
转矩 41
转矩特性 98

输

输入端子..... 111
输入面板选件安装..... 31
输出性能 (U, V, W)..... 98
输出电流..... 111

远

远程命令..... 4

通

通讯选件..... 113

配

配有 Pilz 安全继电器的 IEC 紧急停止..... 32

键

键盘..... 0

闭

闭环..... 113

预

预期用途..... 4

风

风道冷却..... 25
风道系统冷却套件..... 28

高

高电压..... 6

默

默认设置..... 63

丹佛斯(上海)自动控制有限公司
上海市宜山路900号
科技大楼C楼20层
电话:021-61513000
传真:021-61513100
邮编:200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处
北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心A栋20层
电话:010-85352588
传真:010-85352599
邮编:100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处
广州市珠江新城花城大道87号
高德置地广场B塔704室
电话:020-28348000
传真:020-28348001
邮编:510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处
成都市下南大街2号宏达国际广场11层1103-1104室
电话:028-87774346, 43
传真:028-87774347
邮编:610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号
广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号
广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处
西安市二环南路88号
老三届世纪星大厦25层C座
电话:029-88360550
传真:029-88360551
邮编:710065

Danfoss 对其目录、手册以及其它印刷资料可能出现的错误不负任何责任。Danfoss 保留未预先通知而更改产品的权利。该限制并适用于已订购但更改并不会过多改变已同意规格的货物。本材料所引用的商标均为相应公司之财产。Danfoss 及 Danfoss 的标记均为 Danfoss A/S 之注册商标。全权所有。

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

130R0346 MG11F541 08/2014
MG11F541