MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

操作手册

VLT® AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive 132-630 kW

vlt-drives.danfoss.com

THE REAL DRIVE

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-302XYYYZZ**********

Character X: N or P
Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2
Character ZZ: T2, T5, T6, T7
* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

hazardous substances

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **X, B or R at character 18 of the typecode.**

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007 (Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015 (Safe Stop function, PL d (MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011 (Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))	Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems Part 1: General requirements Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems
EN/IEC 62061:2005 + A1:2013 (Safe Stop function, SILCL 2)	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009 (Stop Category 0)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory **(2 at character 32 in the typecode)**, or it can be separately installed as an additional part.

2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010	Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.

Notified Body:
PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig,
has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

目录

1 简介

1.1 本手册的目的

本手册的目的是提供有关 VLT® AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive 的安装和操作信息。本手册包括针对安装和操作的相关安全信息。*章 1 简介*、*章 2 安全性*、*章 3 安装* 和 *章 4 电气安装* 介绍了设备功能，涵盖正确的机械和电气安装过程。此外，还包括有关启动、调试、应用和基本故障排查的章节。*章 8 规格*提供了有关额定值和尺寸的快速参考以及其他操作规范。本手册提供了有关设备的基本知识并说明了设置和基本操作。
VLT® 为注册商标。

1.2 其他资源

此外还可以利用其他资源来了解高级功能和编程。

- VLT® AutomationDriveFC 302 编程指南更详细地介绍了如何使用参数，并且提供了许多应用示例。
- VLT® AutomationDrive FC 302 *设计指南* 提供了用于设计电机控制系统的详细功能。
- 此外还可以从 Danfoss 获得补充资料和手册。请参阅 *vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/* 中的列表。
- 可选设备可能会更改所述的一些过程。有关特定要求，请参考这些选件附随的手册。请与当地 Danfoss 供应商联系，或访问 Danfoss 网站：*vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/* 以下载资料或获得额外信息。
- *VLT® 有源滤波器 AAF 006 操作手册* 提供了有关 Low Harmonic Drive 的滤波器部分的其他信息。

1.3 产品概述

1.3.1 预期用途

变频器是一种电机控制器，它将交流主电源转变成可变交流波形输出。为了控制电机速度或转矩，输出的频率和电压会受到调节。变频器可以根据系统反馈（比如来自传送机皮带上的位置传感器的反馈）来改变电机的速度。变频器还可以根据来自外部控制器的远程命令来调节电机。

变频器：

- 监控系统和电机状态。
- 针对故障情况发出警告或报警。
- 启动和停止电机。
- 优化能效。

操作和监测功能还可以作为状态指示提供给外部控制系统或串行通讯网络。

Low Harmonic Drive (LHD) 是一个整体设备，由变频器和用于抑制谐波的高级有源滤波器 (AAF) 组成。变频器和滤波器是两个单独装置，虽然包装在一体化系统中，但独立工作。在本手册中，分别针对变频器和滤波器提供了各自的规范。由于变频器和滤波器位于同一机箱中，因此，设备将作为一个整体进行运输、安装和操作。

1

1.3.2 工作原理

Low Harmonic Drive 是一种大功率型变频器，带有集成的有源滤波器。有源滤波器是一种积极监测谐波失真水平并向线路注入补偿性谐波电流以消除谐波的装置。

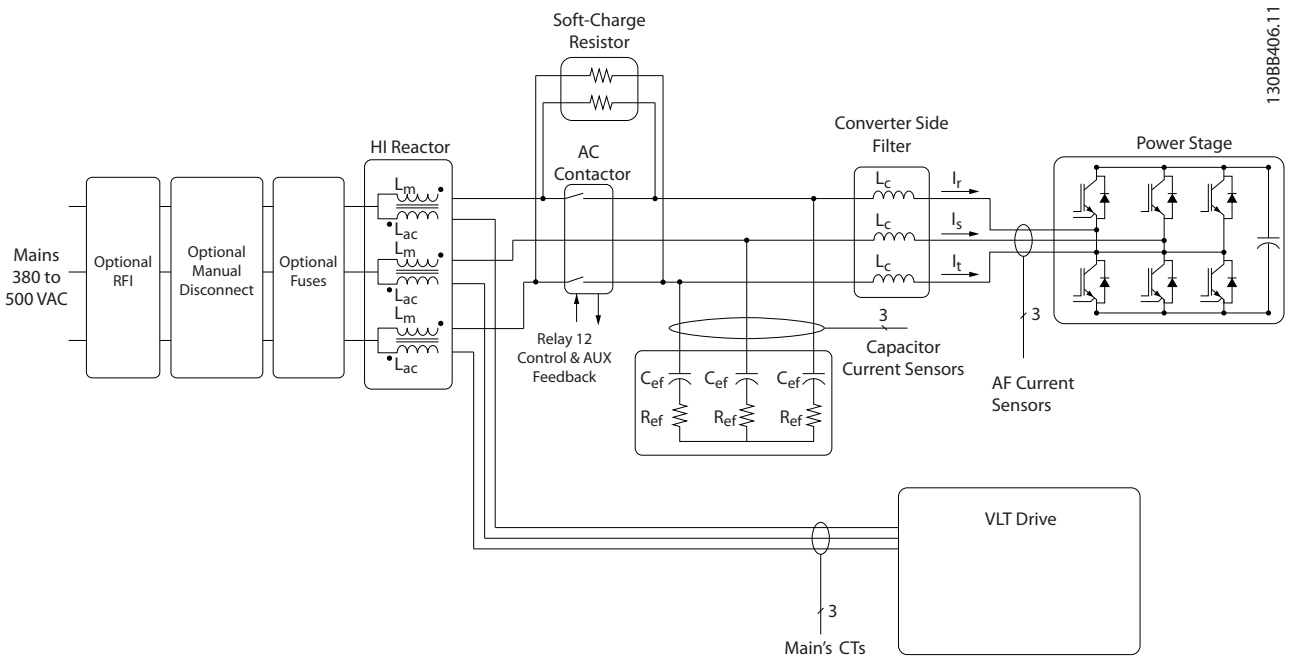
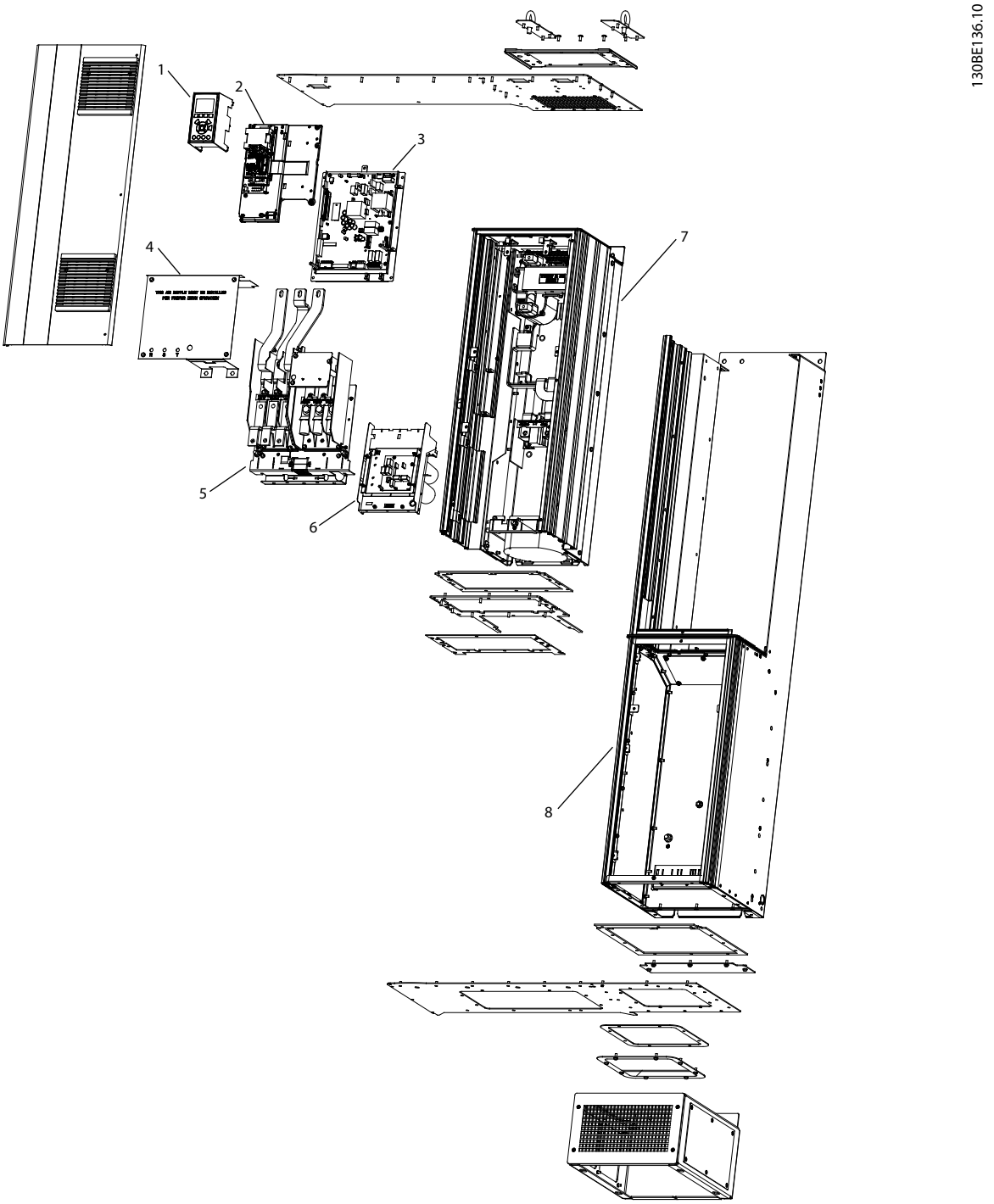


图 1.1 Low Harmonic Drive 的基本布局

低谐波变频器旨在从功率因数为 1 的电网获得理想的正弦电流波形。传统的非线性负载会产生脉冲状电流，Low Harmonic Drive 可以通过并行滤波器电路对此进行补偿，从而降低电网的压力。Low Harmonic Drive 符合最严格的谐波标准，在失衡 3% 的三相电网中，对低于 3% 的预失真度，满载情况下的 THiD 小于 5%。

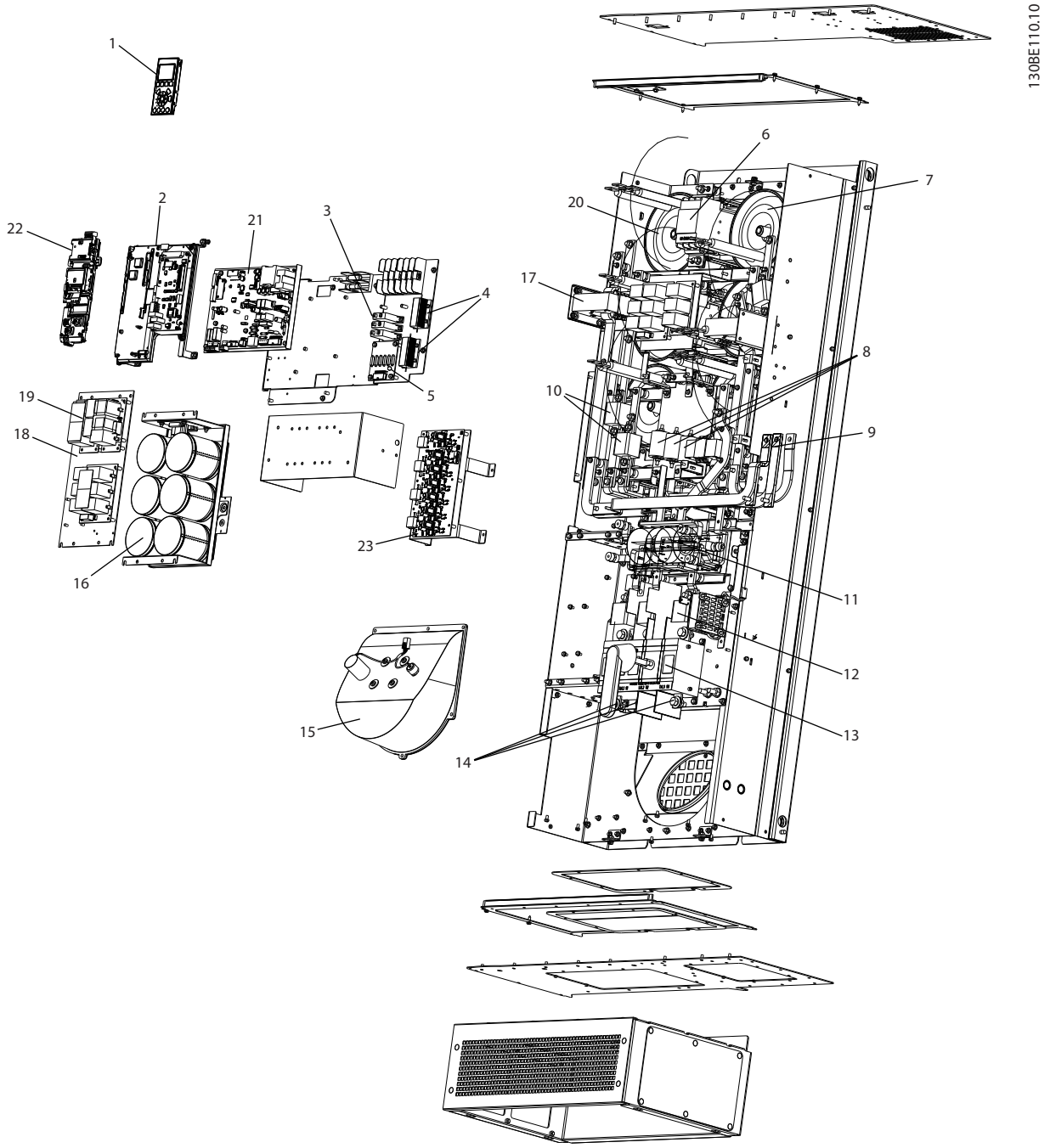
1.3.3 分解图



1	本地控制面板 (LCP)	5	输入/输出端子单元
2	控制卡单元	6	电容器组单元
3	功率卡单元	7	D1/D2 单元
4	端子盖板	8	EOC 单元

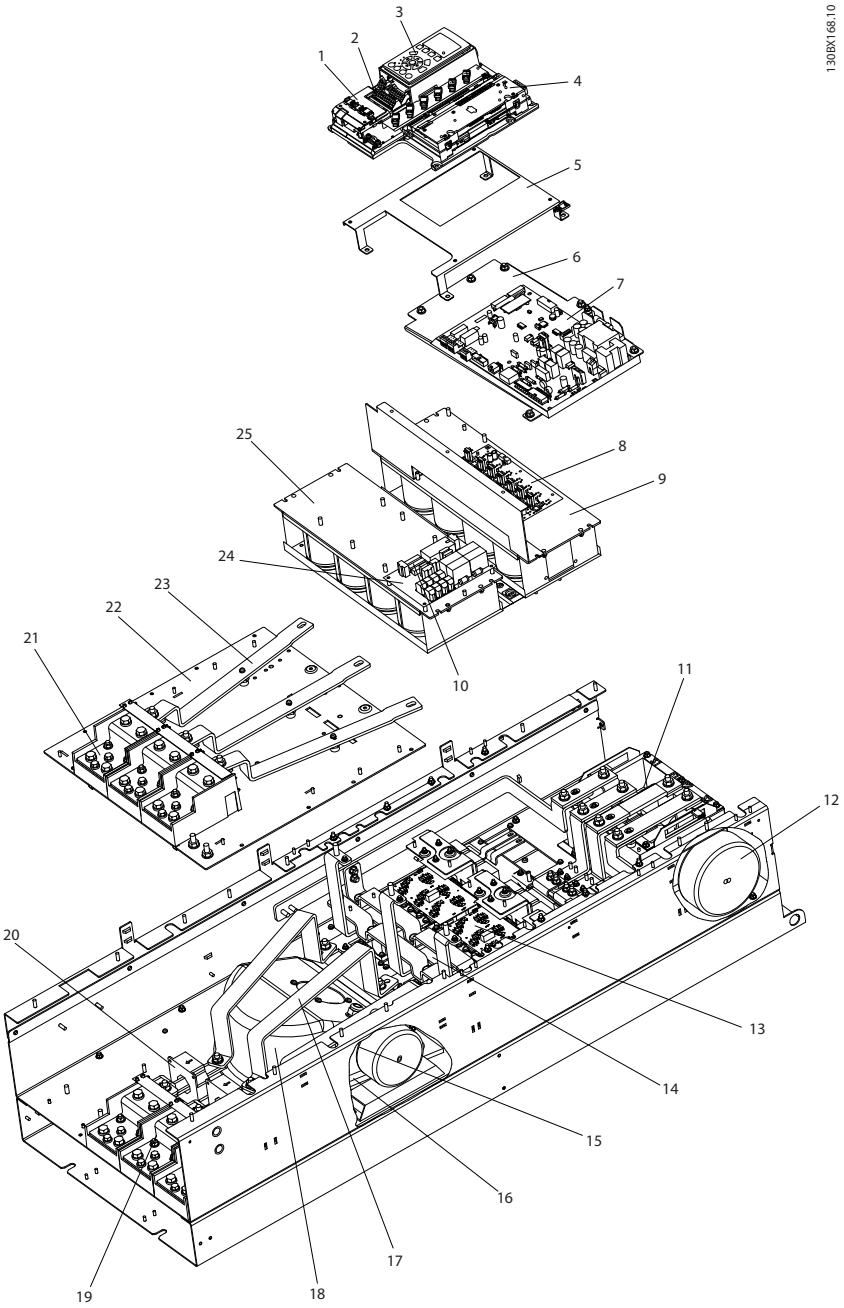
图 1.2 机箱规格 D1n/D2n，变频器机箱

1



1	本地控制面板 (LCP)	13	主电源熔断器
2	有源滤波器卡 (AFC)	14	主电源断开
3	金属氧化物变阻器 (MOV)	15	主电源端子
4	软充电电阻器	16	散热片风扇
5	交流电容器放电板	17	直流电容器组
6	主电源接触器	18	变流器
7	LC 感应器	19	射频干扰差分模式滤波器
8	交流电容器	20	射频干扰通用模式滤波器
9	连接至变频器输入的主电源母线	21	高位感应器
10	IGBT 熔断器	22	功率卡
11	RFI 滤波器	23	门驱动器卡
12	熔断器		

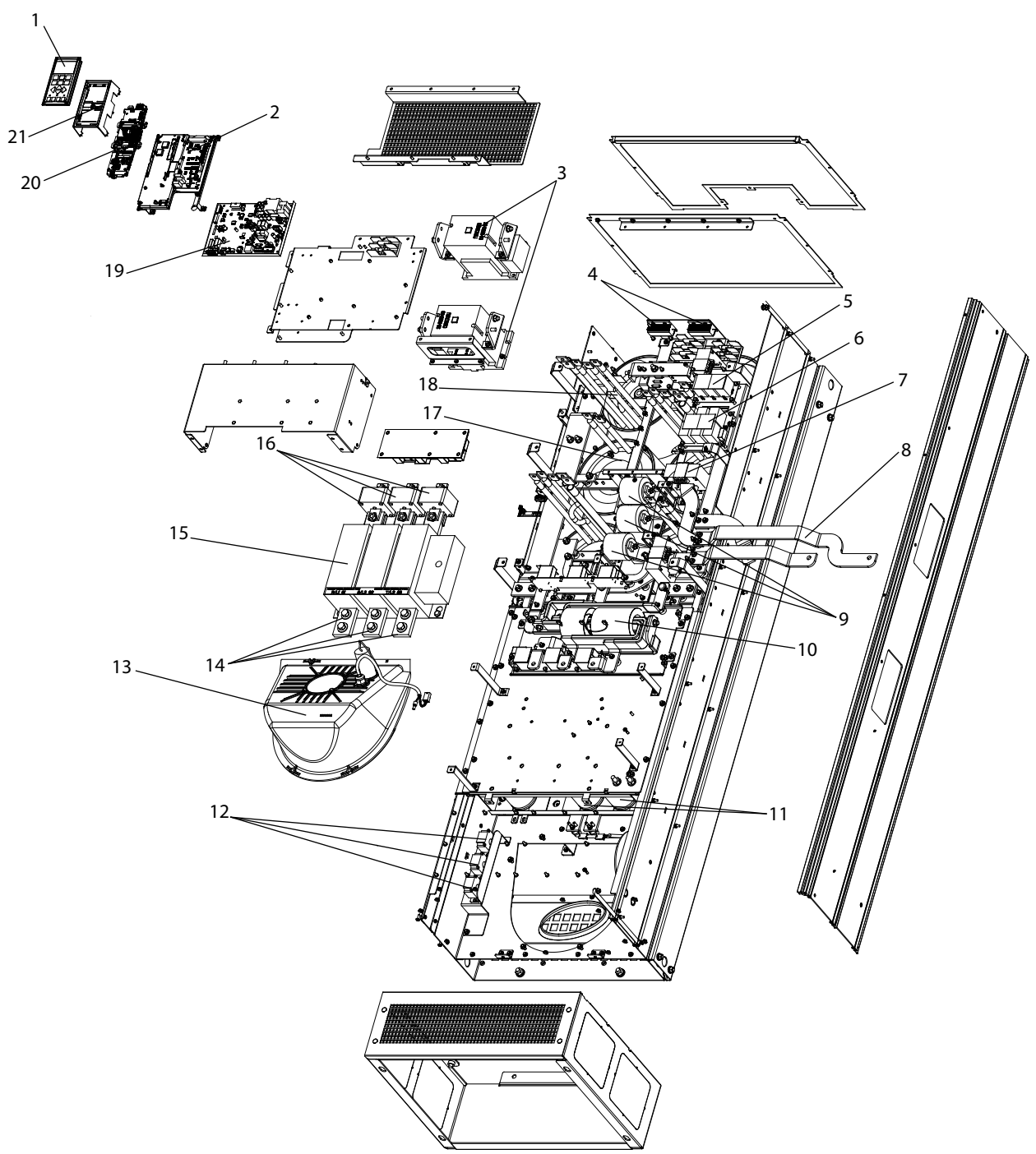
图 1.3 机箱规格 D1n/D2n，滤波器机箱



1	控制卡	14	SCR 和二极管
2	控制输入端子	15	风扇感应器（不是所有设备都配备）
3	本地控制面板 (LCP)	16	软充电电阻器单元
4	控制卡 C 选件	17	IGBT 输出母线
5	安装托架	18	风扇单元
6	功率卡固定板	19	输出电机端子
7	功率卡	20	电流传感器
8	IGBT 门驱动器卡	21	电网交流电输入端子
9	上电容器组单元	22	输入端子固定板
10	软充电熔断器	23	交流输入母线
11	直流感应器	24	软充电卡
12	风扇变压器	25	下电容器组单元
13	IGBT 模块		

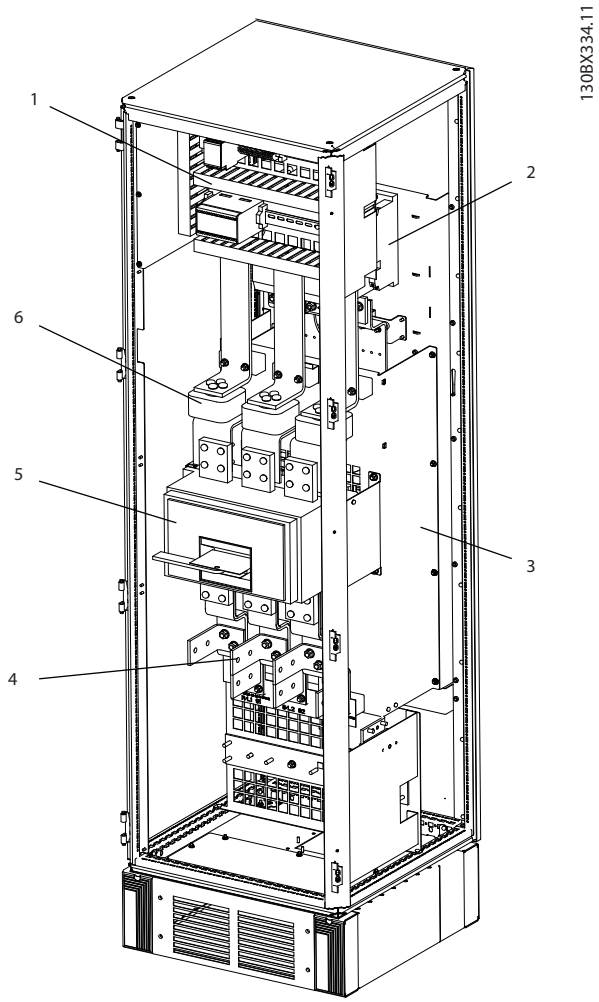
图 1.4 机箱规格 E9，变频器机箱

1



1	本地控制面板 (LCP)	12	交流电容器的电流传感器
2	有源滤波器卡 (AFC)	13	散热片风扇
3	主电源接触器	14	主电源端子
4	软充电电阻器	15	主电源断开
5	射频干扰差分模式滤波器	16	主电源熔断器
6	射频干扰通用模式滤波器	17	LC 感应器
7	变流器 (CT)	18	高位感应器
8	连接至变频器输出的主电源母线	19	功率卡
9	交流电容器	20	控制卡
10	RFI	21	LCP 底座
11	下部直流电容器组		

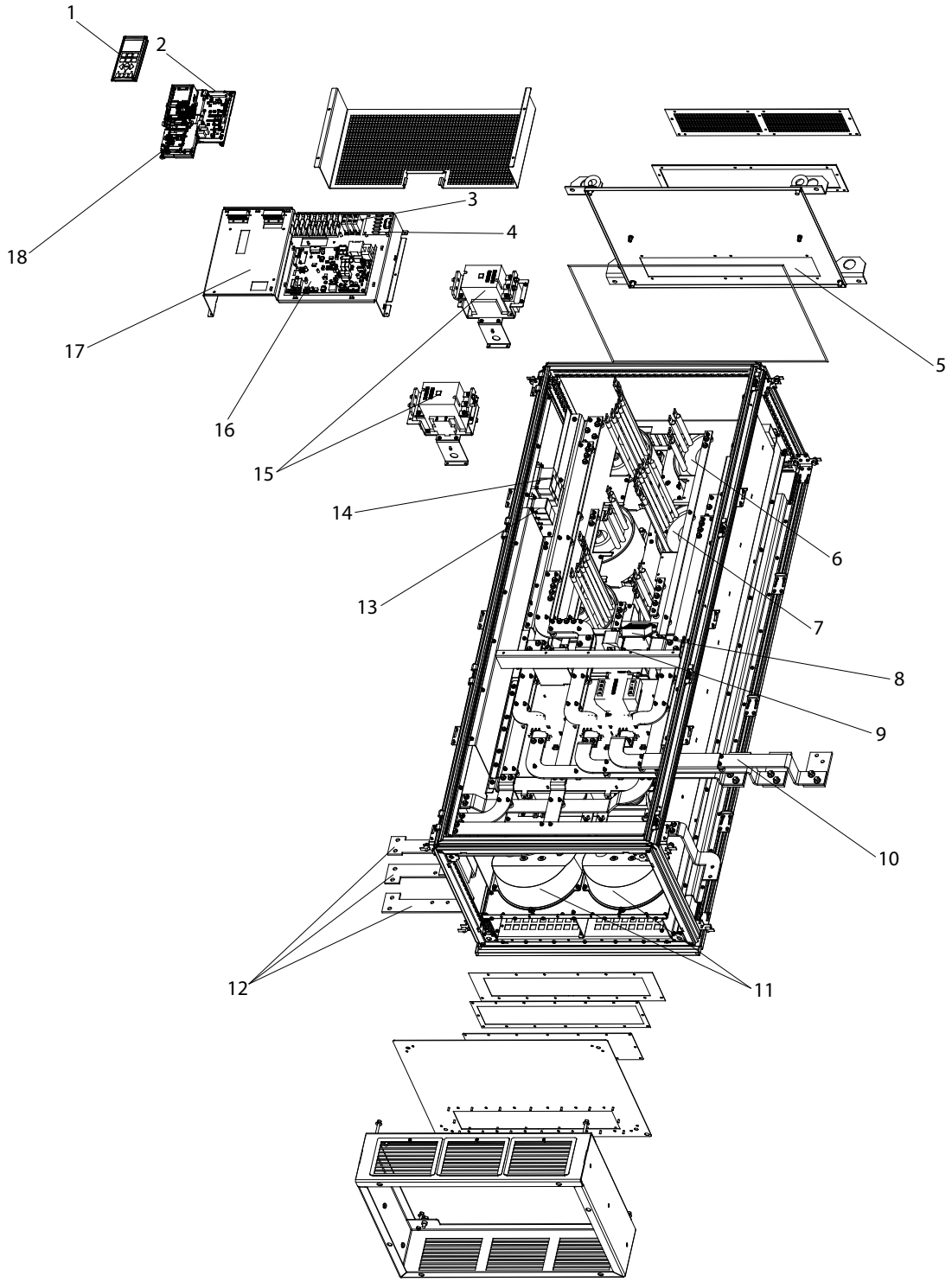
图 1.5 机箱规格 E9，滤波器机箱



1	接触器	4	断路器或切断器（如果购买）
2	RFI 滤波器	5	交流电网/线路熔断器（如果购买）
3	电网交流电输入端子	6	主电源断开

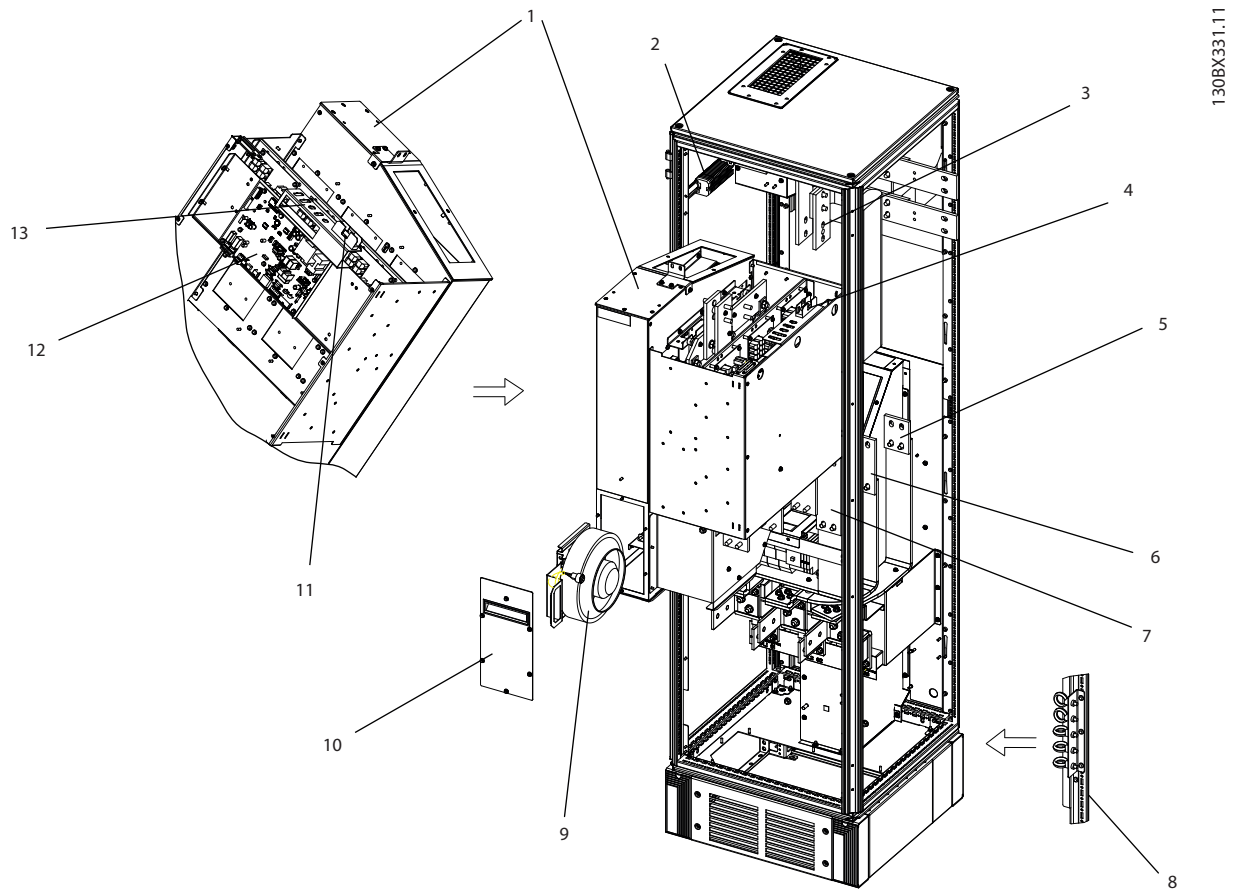
图 1.6 机箱规格 F18，输入选件机柜

1



1	本地控制面板 (LCP)	10	连接至变频器输入的主电源母线
2	有源滤波器卡 (AFC)	11	散热片风扇
3	软充电电阻器	12	选件机柜中的主电源端子（R/L1、S/L2、T/L3）
4	金属氧化物变阻器 (MOV)	13	射频干扰差分模式滤波器
5	交流电容器放电板	14	射频干扰通用模式滤波器
6	LC 感应器	15	主电源接触器
7	高位感应器	16	功率卡
8	混合风扇	17	控制卡
9	IGBT 熔断器	18	LCP 底座

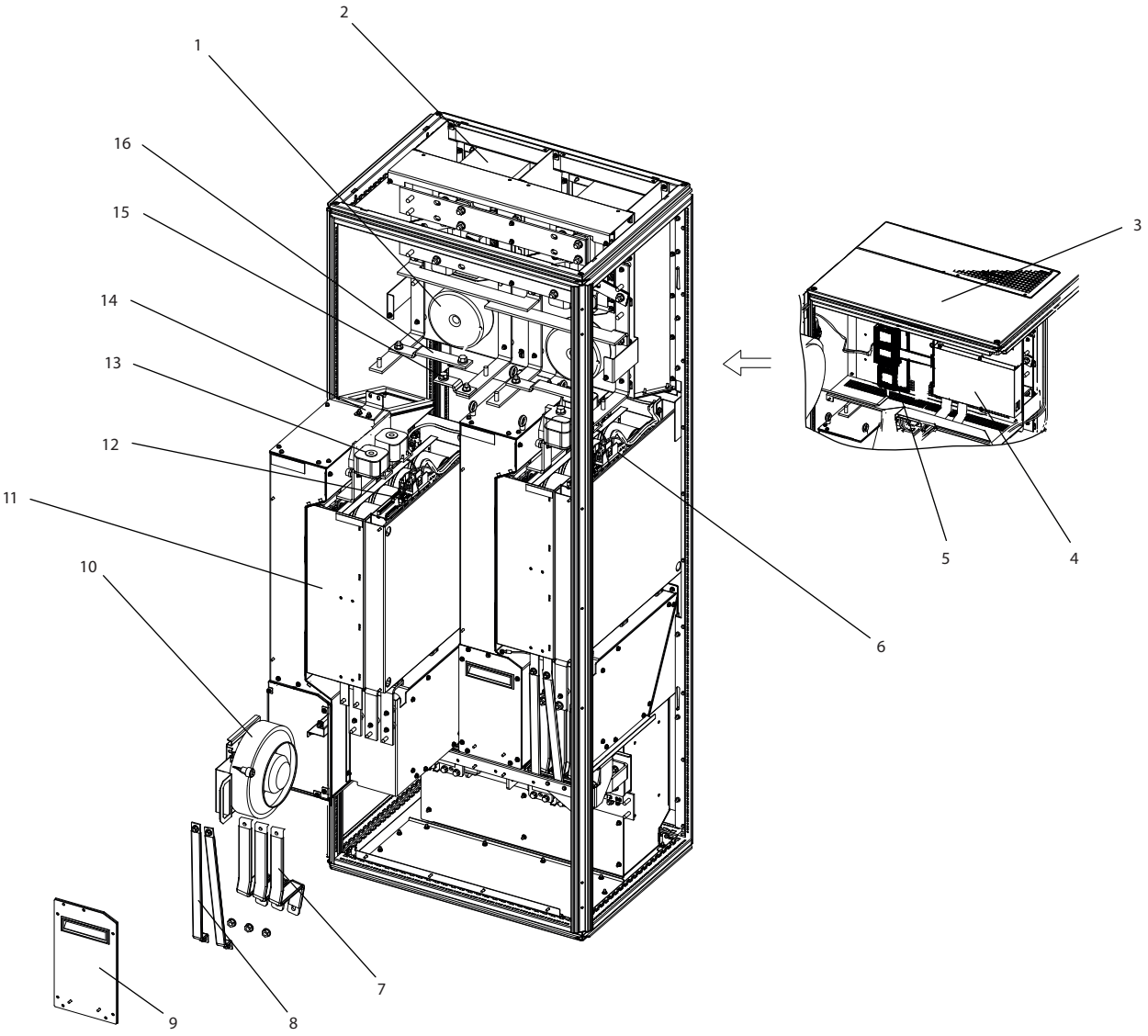
图 1.7 机箱规格 F18，滤波器机柜



1	整流器模块	8	模块散热片风扇
2	直流母线	9	风扇门盖
3	SMPS 熔断器	10	SMPS 熔断器
4	（可选）后交流熔断器安装托架	11	功率卡
5	（可选）中间交流熔断器安装托架	12	面板连接器
6	（可选）前交流熔断器安装托架	13	控制卡
7	用于模块起吊的带眼螺栓（安装在立柱上）		

图 1.8 机箱规格 F18，整流器机柜

1



1	风扇变压器	9	风扇门盖
2	直流回路感应器	10	模块散热片风扇
3	顶盖板	11	逆变器模块
4	MDCIC 板	12	面板连接器
5	控制卡	13	直流熔断器
6	SMPS 熔断器和风扇熔断器	14	安装托架
7	电机输出母线	15	(+) 直流母线
8	制动输出母线	16	(-) 直流母线

图 1.9 机箱规格 F18，逆变器机柜

1.4 机箱规格和额定功率

机箱规格		D1n	D2n	E9	F18
机箱保护	IP	21/54	21/54	21/54	21/54
	NEMA	类型 1/类型 12	类型 1/类型 12	类型 1/类型 12	类型 1/类型 12
变频器尺寸 [毫米/英寸]	高度	1740/68.5	1740/68.5	2000.7/78.77	2278.4/89.70
	宽度	915/36.02	1020/40.16	1200/47.24	2792/109.92
	深度	380/14.96	380/14.96	493.5/19.43	605.8/23.85
变频器重量 [千克/磅]	最大重量	353/777	413/910	676/1490	1900/4189
	运输重量	416/917	476/1050	840/1851	2345/5171

表 1.1 机械尺寸，机箱规格 D、E 和 F

1.5 批准和认证

1.5.1 认证

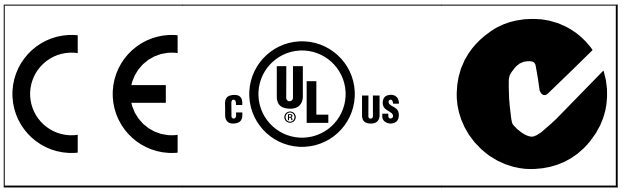


表 1.2 标准标志： CE、UL 和 C-Tick

1.5.2 符合 ADN 标准

有关符合国际内陆水道运输危险货物有关的欧洲协议 (ADN) 的信息，请参考*设计指南* 中的 *ADN 合规安装*。

1.6 谐波概述

1.6.1 谐波

6 脉冲变频器中存在的非线性负载不会平分电源线上的电流。此非正弦电流中含有的一些频率是基础电流频率的几倍。这些频率被称为谐波。必须控制主电源上的总谐波失真。尽管谐波电流不会直接影响电气能耗，但其会在接线和传输过程中产生热量，并影响在同一电源线上的其他设备。

1.6.2 谐波分析

由于谐波会增加热损失，设计系统时考虑到谐波很重要，可防止变压器、感应器和接线过载。

必要时，可进行系统谐波分析，确定设备影响。

可利用傅里叶级数分析。对非正弦电流进行转换，将其分为具有不同频率的正弦波电流，即基波频率为 50 Hz 或 60 Hz 的不同谐波电流 I_N。

缩略语	说明
f_1	基波频率（50 Hz 或 60 Hz）
I_1	基波频率下的电流
U_1	基波频率下的电压
I_n	n 次谐波频率下的电流
U_n	n 次谐波频率下的电压
n	谐波次数

表 1.3 谐波相关缩略语

	基本电流 (I_1)	谐波电流 (I_n)		
电流	I_1	I_5	I_7	I_{11}
频率 [Hz]	50	250	350	550

表 1.4 基波和谐波电流

电流	谐波电流				
	I_{RMS}	I_1	I_5	I_7	I_{11-49}
输入电流	1.0	0.9	0.5	0.2	< 0.1

表 1.5 谐波电流比较 RMS 输入电流

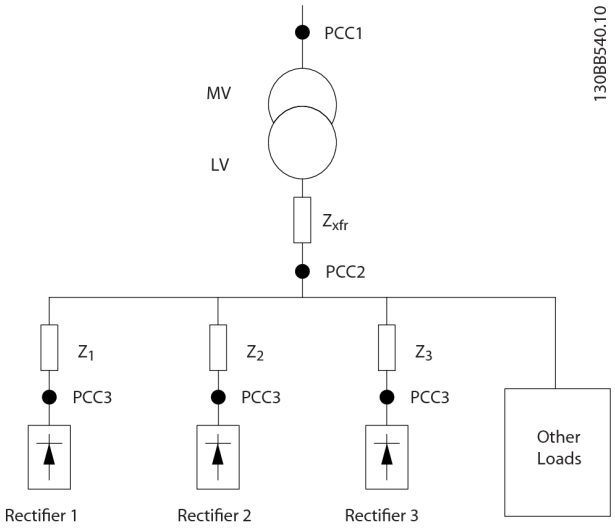
主电源电压失真取决于谐波电流与所用频率下的主电源阻抗的乘积。可借助下列公式根据各个电压谐波计算总电压失真 (THDi)：

$$THDi = \frac{\sqrt{U25 + U27 + \ldots + U2n}}{U}$$

1.6.3 谐波在配电系统中的影响

在 *图 1.10* 中，一个变压器连接在中压电源的公共耦合点 PCC1 的初级侧。变压器的阻抗为 Z_{xfr}，并且为多个负载提供能量。连接所有负载的公共耦合点是 PCC2。各个负载通过阻抗为 Z_1、Z_2、Z_3 的电缆连接。

1



PCC	公共耦合点
MV	中压
LV	低电压
Z_{xfr}	变压器阻抗
$Z_{\#}$	接线中的阻抗和电感值建模

图 1.10 小配电系统

由于配电系统的阻抗造成的压降，非线性负载产生的谐波电流会导致电压失真。阻抗越高，电压失真度越大。

电流失真与设备性能有关系，并与各个负载相关。电压失真与系统性能有关系。在仅知道负载的谐波性能的情况下，无法确定 PCC 中的电压失真度。为了预测 PCC 中的失真度，还必须知道配电系统的配置及相关阻抗。

一个用于描述电网阻抗的常用术语是短路率 (R_{sce})。R_{sce} 定义为 PCC 处的供电电压的短路视在功率 (S_{sc}) 与负载的额定视在功率 (S_{equ}) 的比值。

$$R_{sce} = \frac{S_{sc}}{S_{equ}}$$

其中 $S_{sc} = \frac{U^2}{Z_{supply}}$ 且 $S_{equ} = U \times I_{equ}$

谐波的负面影响

- 谐波电流会造成系统损耗（在线路和变压器中）。
- 谐波电压失真会对其他负载造成干扰，并增加其他负载中的损耗。

1.6.4 IEC 谐波标准

主电源电压很少是振幅和频率恒定的统一正弦电压，因为从主电源吸收非正弦电流的负载具有非线性特征。

谐波和电压波动为两种形式的低频率主电源干扰。连接负载时，其在主电源系统的任何其他点的形式与其在原点的形式不同。因此，评估主电源干扰时，必须综合确定影响范围。这些包括主电源馈电、结构和负载。

主电源干扰会导致以下问题：

欠压警告

- 由正弦主电源电压失真导致的电压测量有误。
- 仅因为 RMS 真实值测量时考虑到了谐波，因此导致功率测量值不正确。

更高功能损耗

- 谐波可降低有功功率、视在功率和无功功率。
- 电气负载失真可对其他设备产生声音干扰，更严重的情况下甚至会造成损坏。
- 因加热导致设备寿命缩短。

在欧洲大部分地区，客观评价主电源质量的依据是设备电磁兼容性法令 (EMVG)。符合这些法规可确保连接至配电系统的所有设备和网络满足其预期目的，且不会产生问题。

标准型	定义
EN 61000-2-2, EN 61000-2-4, EN 50160	定义公共和工业供电网络所需的主电源电压极限。
EN 61000-3-2, 61000-3-12	控制具有更低电流的产品中所连接的设备造成的主电源干扰。
EN 50178	监测用于电源安全的电气设备。

表 1.6 主电源质量的 EN 设计标准

共有 2 个欧洲标准用于控制频率范围从 0 Hz 至 9 kHz 中的谐波问题：

EN 61000－2－2（公共低压供电系统中低频传导干扰和信号的兼容性等级）规定了对公共供电网络中的低压交流系统的 PCC（公共耦合点）的兼容性等级的要求。仅为谐波电压和总计电压谐波失真指定了限值。EN 61000-2-2 未对谐波电流定义限值。当总谐波失真 THD(V)=8% 时，PCC 限值与 EN 61000-2-4 类别 2 中指定的那些限值完全相同。

EN 61000-2-4（工业厂房中低频传导干扰和信号的兼容性等级）规定了工业和专用网络中的兼容性等级的要求。此标准还详细定义了以下 3 类电磁环境：

- 类别 1 对应于比公共供电网络等级低的兼容性等级，该等级会影响对干扰敏感的设备（实验室设备、一些自动化设备和某此保护装置）。
- 类别 2 对应于与公共供电网络同级的兼容性等级。此类别适用于公共供电网络上的 PCC 及工业或其他专用供电网络上的 IPC（内部耦合点）。此类别中，允许使用专用于公共供电网络的任何设备。
- 类别 3 对应于比公共供电网络等级更高的兼容性等级。此类别仅适用于工业环境中的 IPC。可在存在以下设备的环境中使用此类别：
  - 大型变频器。
  - 焊机。
  - 频繁启动的大型电机。
  - 负载快速变化。

一般情况下，在未考虑环境中要使用的预期设备和流程时，无法提前定义类别。VLT® AutomationDriveFC 302 Low Harmonic Drive 遵循典型供电系统条件（R_{SC}>10 或 $V_{k\ Line}$<10%）下的类别 3 的限值。

谐波次数 (h)	类别 1 (V_h%)	类别 2 (V_h%)	类别 3 (V_h%)
5	3	6	8
7	3	5	7
11	3	3.5	5
13	3	3	4.5
17	2	2	4
17<h≤49	2.27 x (17/h) - 0.27	2.27 x (17/h) - 0.27	4.5 x (17/h) - 0.5

表 1.7 谐波的兼容性等级

	类别 1	类别 2	类别 3
THD(V)	5%	8%	10%

表 1.8 总体谐波电压失真 THD(V) 的兼容性等级

1.6.5 IEEE 谐波标准

IEEE 519 标准（电源系统中谐波控制的推荐实施规范和要求）提供了供电网络中各个组件的谐波电压和电流的具体限值。此标准还提供了公共耦合点 (PCC) 处的所有负载总和的限值。

为了确定允许的谐波电压水平，IEEE 519 使用电源短路电流与各个负载的最大电流之间的比值。有关各个负载允许的谐波电压水平，请参阅*表 1.9*。有关连接到 PCC 的所有负载的允许水平，请参阅*表 1.10*。

1

$_{SC}/I_L$ (R_{SCE})	允许的各个谐波电压	典型区域
10	2.5 – 3%	弱电网
20	2.0 – 2.5%	1 至 2 个大型负载
50	1.0 – 1.5%	几个高输出负载
100	0.5 – 1%	5 至 20 个中等输出负载
1000	0.05 – 0.1%	强电网

表 1.9 PCC 处每个负载的允许电压 THD

PCC 处的电压	允许的各个谐波电压	允许的 THD(V)
$_{Line}$≤69 kV	3%	5%

表 1.10 PCC 处所有负载的允许电压 THD

将谐波电流限制为指定水平，如*表 1.11* 所示。IEEE 519 使用电源短路电流与 PCC 处的最大电流消耗量的比值，取 15 分钟或 30 分钟内的平均值。在某些情况下，处理包含较低谐波数量的谐波限值时，IEEE 519 限值低于 61000-2-4 限值。Low Harmonic Drive 遵循 IEEE 519 中为所有 R_{sce} 定义的总谐波失真值。每个谐波电流都符合 IEEE 519 中为大于等于 20 的 R_{sce} 定义的表 10 – 3 中的要求。

$_{SC}/I_L$ (R_{SCE})	h<11	11≤h<17	17≤h<23	23≤h<35	35≤h	总需量畸变 TDD
<20	4%	2.0%	1.5%	0.6%	0.3%	5%
20<50	7%	3.5%	2.5%	1.0%	0.5%	8%
50<100	10%	4.5%	4.0%	1.5%	0.7%	12%
100<1000	12%	5.5%	5.0%	2.0%	1.0%	15%
>1000	15%	7.0%	6.0%	2.5%	1.4%	20%

表 1.11 PCC 处的允许谐波电流

VLT® AutomationDrive FC 302 Low Harmonic Drive 符合以下标准：

- IEC61000-2-4
- IEC61000-3-4
- IEEE 519
- G5/4

2 安全性

2.1 安全性

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，该人员还必须熟悉本文档中所述的说明和安全措施。

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。仅限具备资质的人员执行安装、启动和维护工作。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。等待时间详见*放电时间*表。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]	功率范围 [kW]	最短等待时间（分钟）
380 - 500	132 - 200 kW	20
	250 - 630 kW	40

表 2.1 放电时间

3 安装

3

3.1 安装场址检查清单

3.1.1 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：

- 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。

3.1.2 设备预安装检查清单

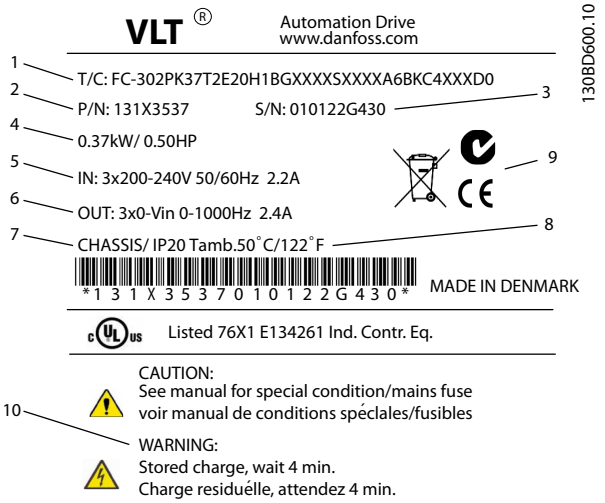
- 打开变频器包装之前，检查包装有无损坏迹象。如果设备损坏，请拒绝交付并立即与运输公司联系，以索取赔偿。
- 打开变频器包装之前，请将它放在尽可能靠近最终安装位置的地方。
- 比较铭牌上的设备型号与订购型号，以验证设备是否正确。
- 确保下列各项具有相同的额定电压：
  - 主电源（功率）
  - 变频器
  - 电机
- 确保输出电流额定值等于或大于电动机满载电流以获得最高电动机性能。
  - 为了实现适当的过载保护，电机规格必须同变频器功率匹配。
  - 如果变频器额定值低于电机额定值，则无法实现完全的电机输出。

3.2 开包

3.2.1 提供的物品

提供的物品可能因产品配置不同而异。

- 确保提供的物品和铭牌上的信息与订单确认表一致。
- 目视检查包装和变频器，查看有无因装运过程中的不当处理而导致的损坏。在承运商处登记任何损坏索赔要求。保持损坏部件以提供证明。



1	类型代码
2	订购号
3	序列号
4	额定功率
5	输入电压、频率和电流（低/高电压时）
6	输出电压、频率和电流（低/高电压时）
7	机箱类型和 IP 等级
8	最高环境温度
9	认证
10	放电时间（警告）

图 3.1 产品铭牌（示例）

注意

请勿从变频器上拆下铭牌（保修无效）。

3.3 安装

3.3.1 冷却和气流

冷却
实现冷却可以通过下述方式：利用设备前部和顶部的底座通风；使设备后部内外通风；或使用组合方式冷却。

背部冷却
暗道中的空气还可以从背部吸入和排出。此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。

气流
保证散热片上有充足的气流。流量如 *表 3.1* 所示。

机箱保护	机箱规格	门装风扇/顶装风扇气流 多个风扇的总气流	散热片风扇 多个风扇的总气流
IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12	D1n	3 个门装风扇，442 m^3/h 2+1=2x170+102	2 个散热片风扇，1185 m^3/h (1+1=765+544)
	D2n	3 个门装风扇，544 m^3/h 2+1=2x170+204	2 个散热片风扇，1605 m^3/h (1+1=765+840)
	E9	4 个门装风扇，680 m^3/h (400 cfm) (2+2, 4x170=680)	2 个散热风扇，2675 m^3/h (1574 cfm) (1+1, 1230+1445=2675)
	F18	6 个门装风扇，3150 m^3/h (1854 cfm) (6x525=3150)	5 个散热片风扇，4485 m^3/h (2639 cfm) 2+1+2, ((2x765)+(3x985)=4485)

表 3.1 散热片气流

注意

对于变频器单元，以下原因将导致风扇运转：

- **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（取决于功率大小）。**
- **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。

注意

对于滤波器单元，以下原因将导致风扇运转：

- **有源滤波器在运行。**
- **有源滤波器未运行，但主电源电流超过极限（取决于功率规格）。**
- **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（取决于功率大小）。**
- **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。参考*图 3.2*、*图 3.3* 和*图 3.4* 根据压降对变频器降容。

3

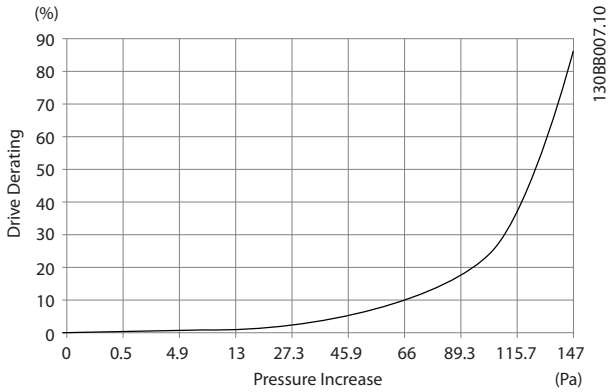


图 3.2 D 机箱的降容与 压力变化的关系
变频器气流量： 450 cfm (765 m^3/h)

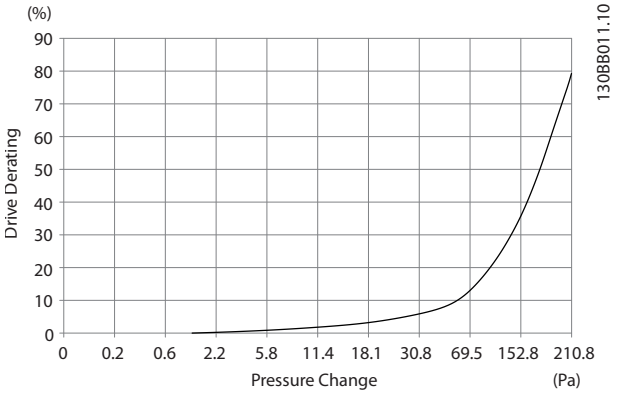


图 3.3 E 机箱的降容与 压力变化的关系
变频器气流量： 850 cfm (1445 m^3/h)

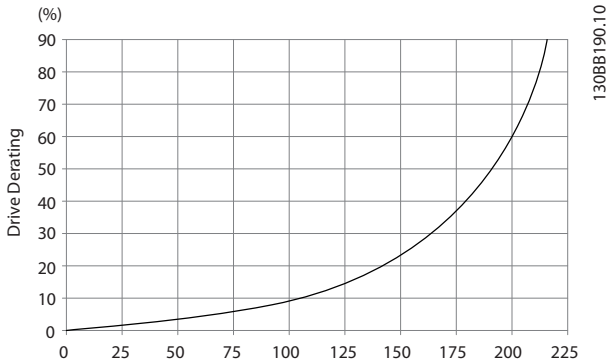
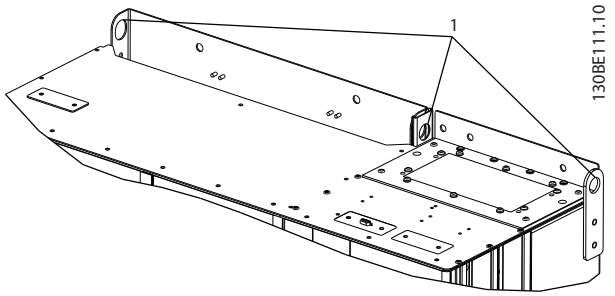


图 3.4 F 机箱的降容与 压力变化的关系
变频器气流量： 580 cfm (985 m^3/h)

3.3.2 起吊

始终用专用的吊眼来起吊变频器。对于所有 D 型型机架，为避免变频器的吊眼发生弯曲，请使用棍棒。



1	吊孔

图 3.5 建议的起吊方法，机箱规格 D1n/D2n

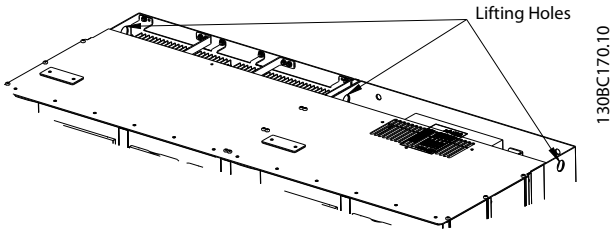
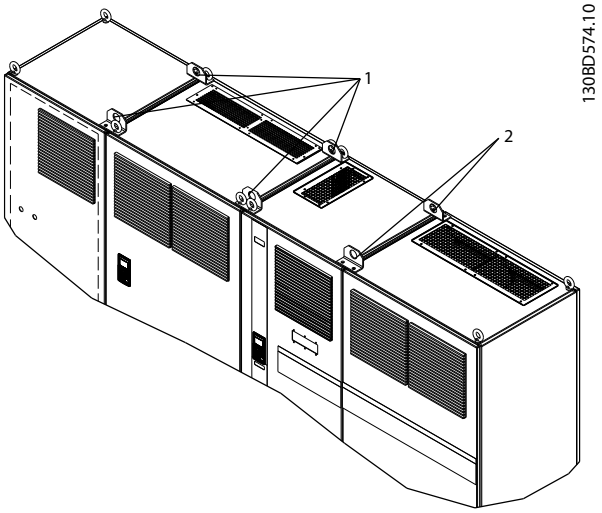


图 3.6 建议的起吊方法，机箱规格 E9

⚠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 *章 8.2 机械尺寸*。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应成 60° 角或更大角度。



1	滤波器的吊孔
2	变频器的吊孔

图 3.7 建议的起吊方法，机箱规格 F18

注意

对于 F 机架，也可以使用撑杆来起吊。

注意

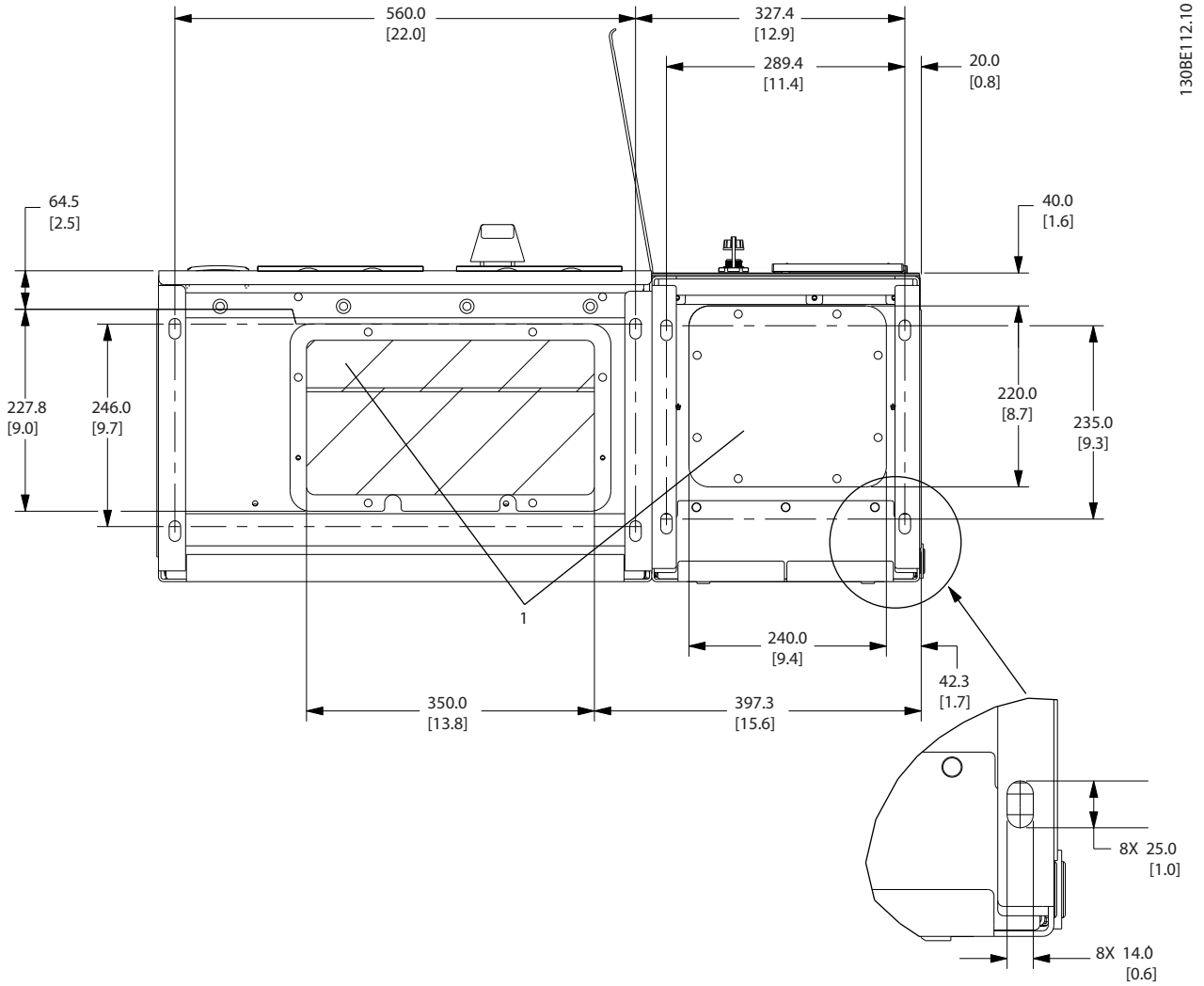
F18 底座独立包装并包含在装运中。在最终位置将变频器安装到底座上。底座保证了适当的气流和冷却。

3.3.3 电缆接入和固定

电缆通过底部的密封板开口进入设备。*图 3.8*、*图 3.9*、*图 3.10* 和*图 3.11* 展示了密封管接入位置及固定孔尺寸的详细视图。

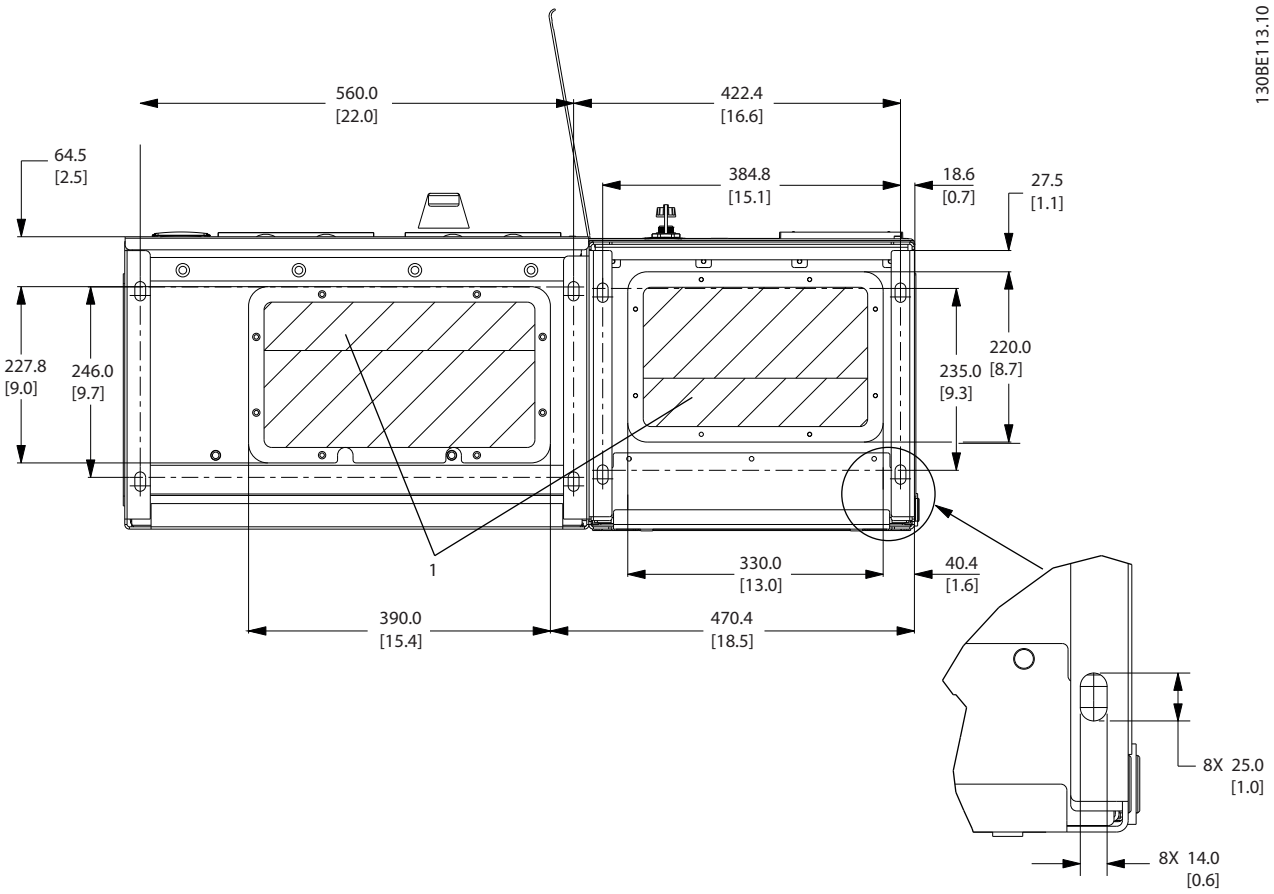
3

底视图，D1n/D2n



1	电缆接入位置

图 3.8 电缆接入图，机箱规格 D1n

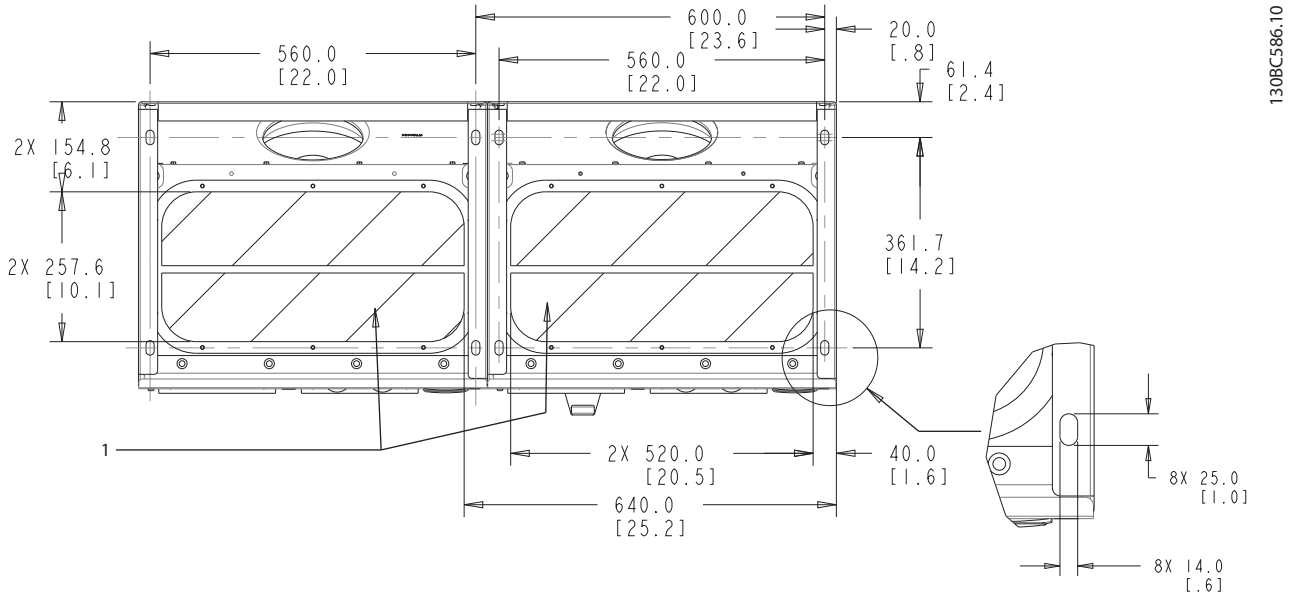


1	电缆接入位置

图 3.9 电缆接入图，机箱规格 D2n

3

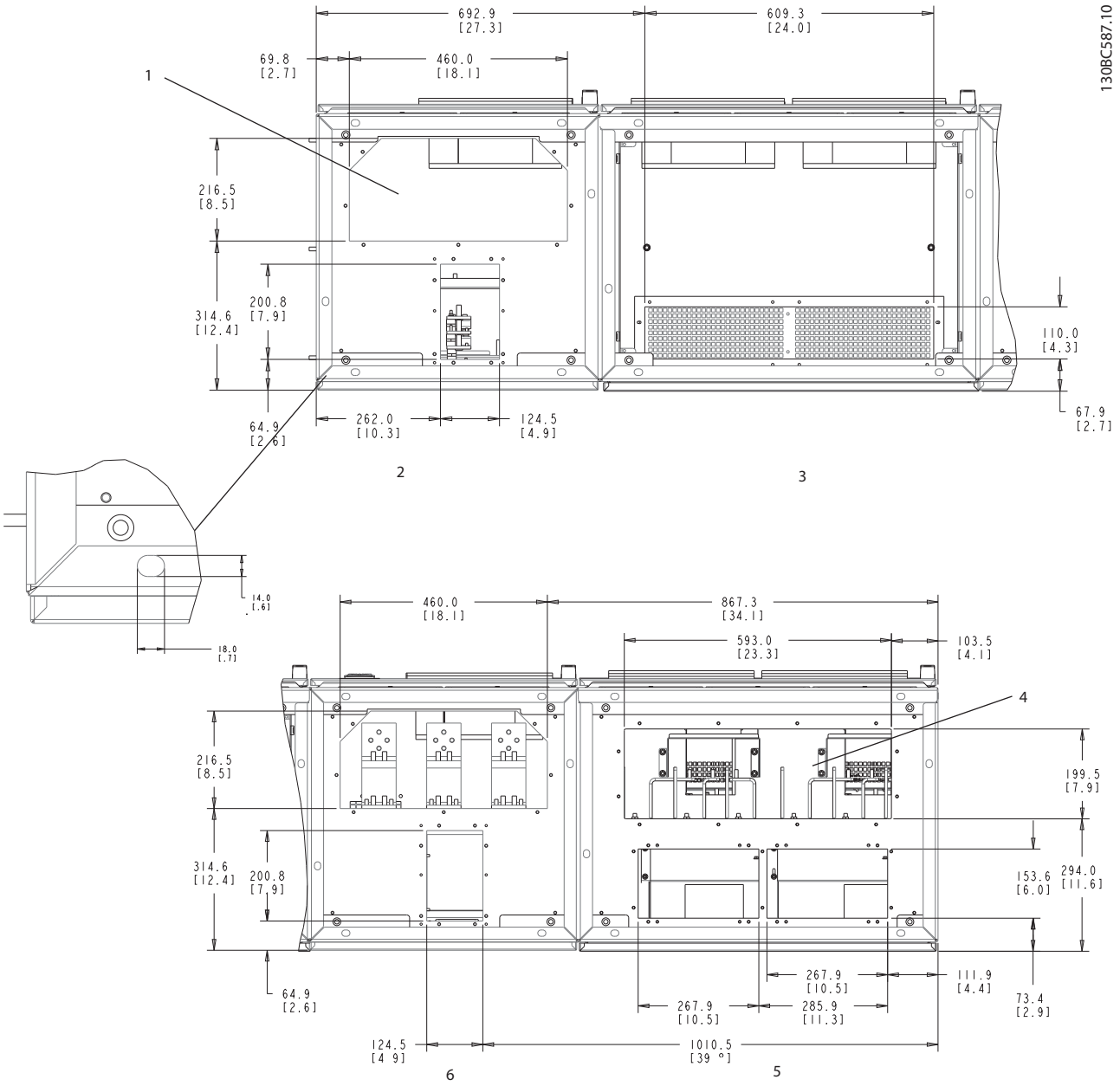
底视图，机箱规格 E9



1	电缆接入位置

图 3.10 电缆接入图，E9

底视图，F18



1	主电源电缆入口	4	电机电缆入口
2	选件机箱	5	逆变器机箱
3	滤波器机箱	6	整流器机箱

图 3.11 电缆接入图，F18

3

3.3.4 机箱规格 D1n/D2n 的端子位置

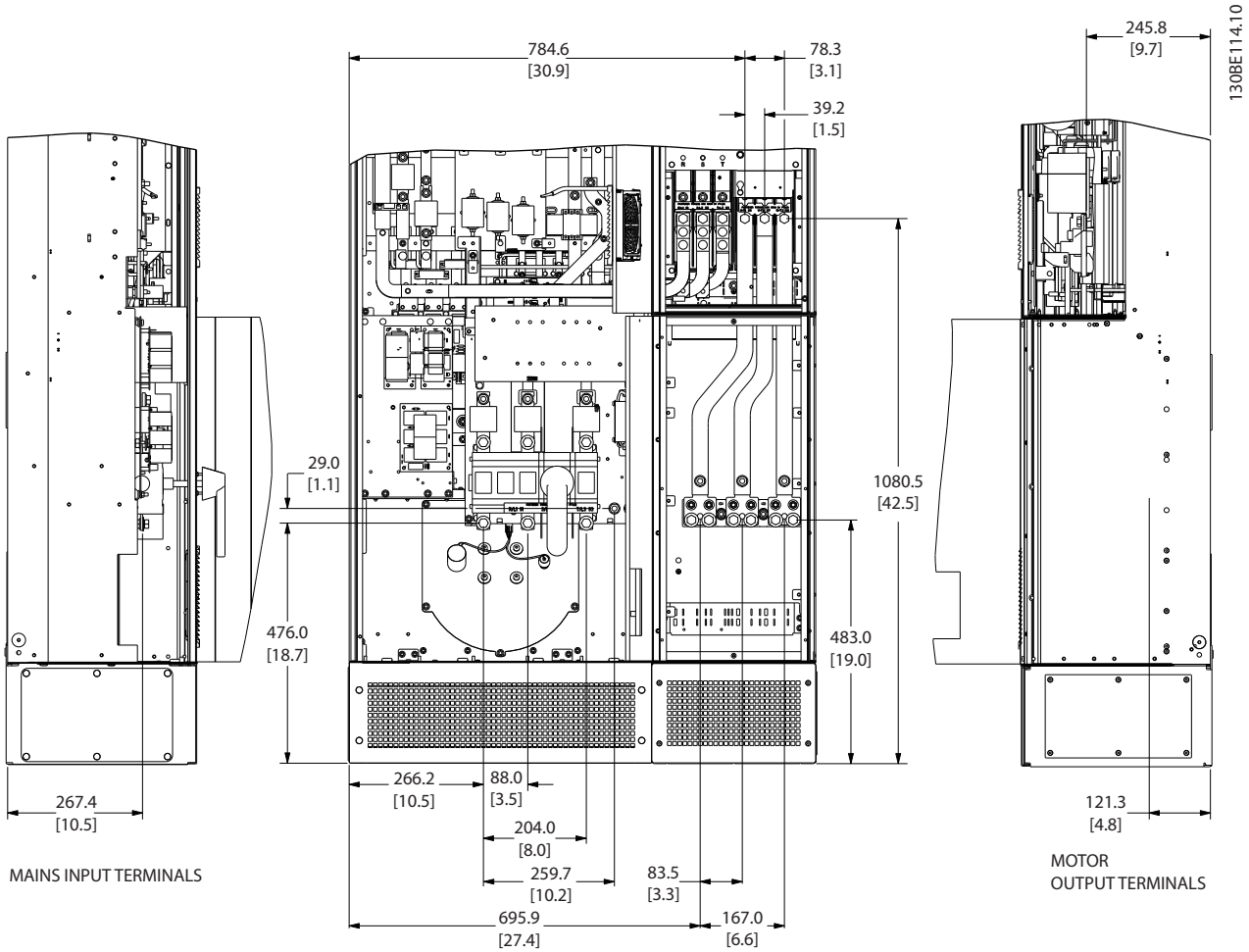


图 3.12 端子位置，机箱规格 D1n

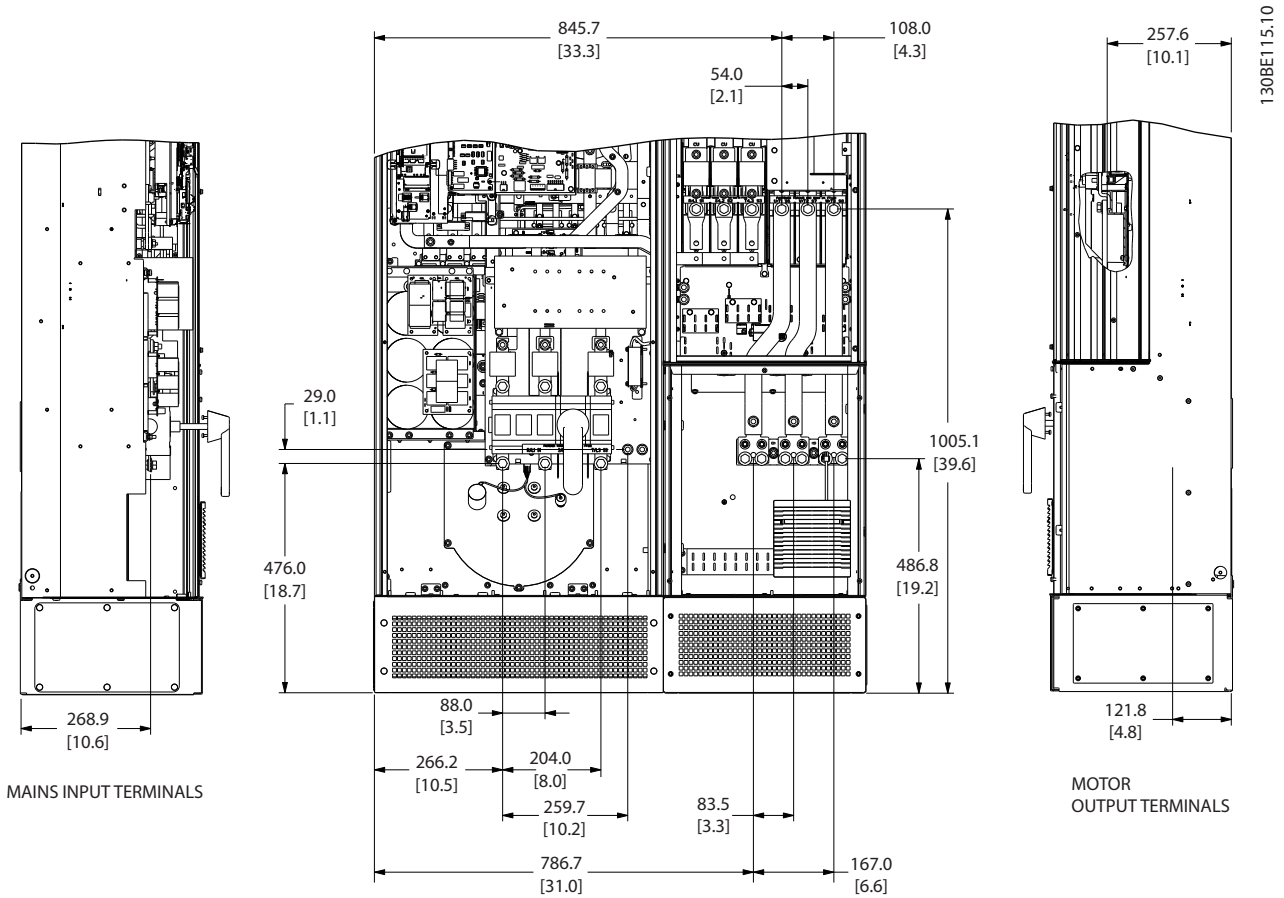


图 3.13 端子位置，机箱规格 D2n

允许弯曲较重电源电缆的半径。

注意

所有 D 机架都可以提供标准输入端子、熔断器或断路开关。

3

3.3.5 机箱规格 E9 的端子位置

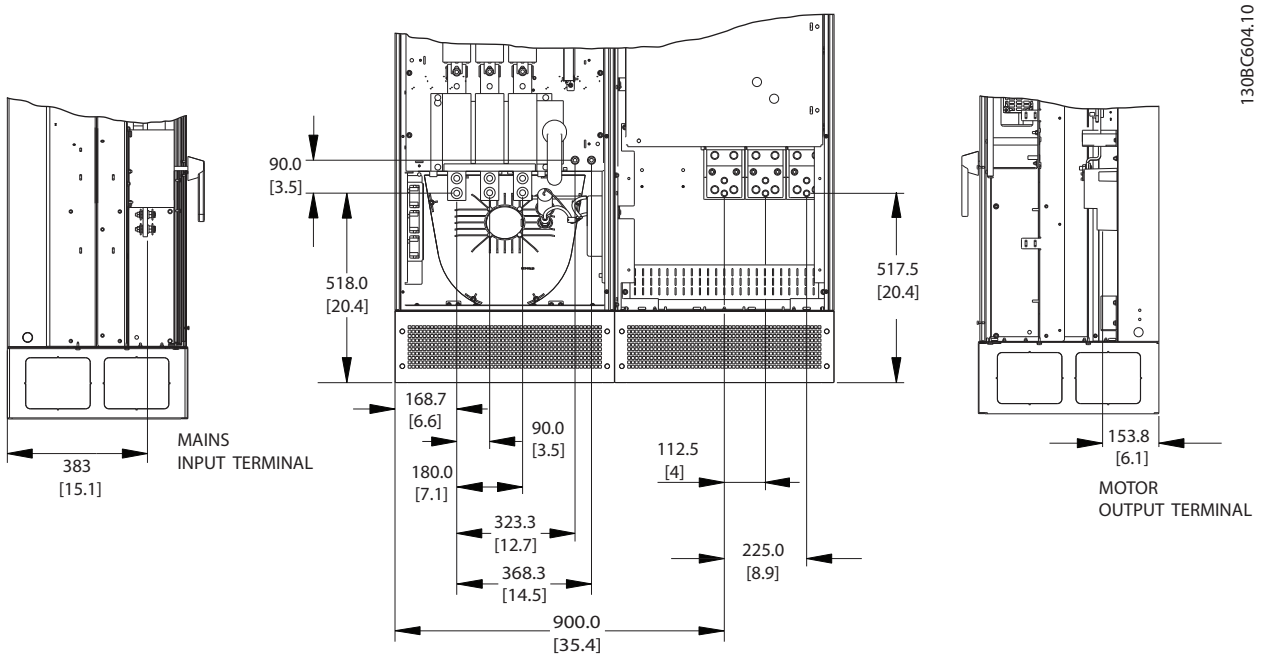


图 3.14 端子位置，机箱规格 E9

允许弯曲较重电源电缆的半径。

注意

所有 E 机架都可以提供标准输入端子、熔断器或断路开关。

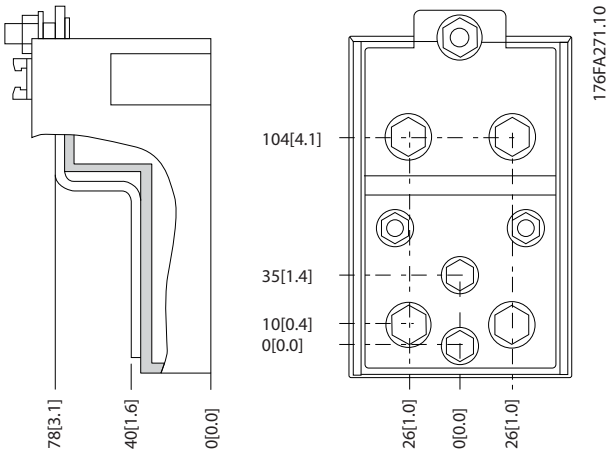


图 3.15 端子特写图

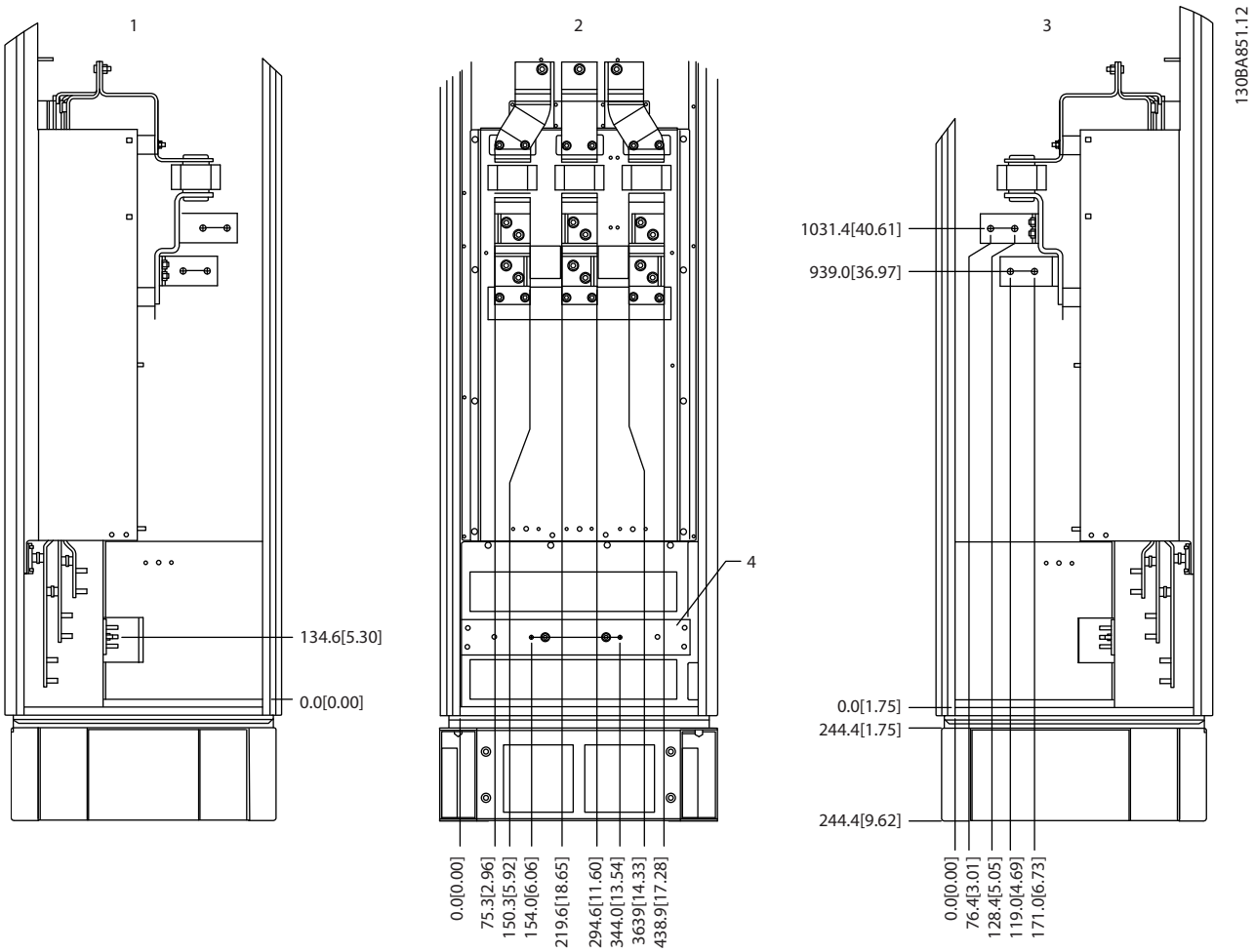
3.3.6 机箱规格 F18 的端子位置

在设计电缆通道时，请考虑端子的位置。

F 机架设备具有四个互锁机柜：

- 输入选件机柜（对于 LHD 不可选）
- 滤波器机柜
- 整流器机柜
- 逆变器机柜

请参阅*章 1.3.3 分解图*，查看每个机柜的分解图。主电源输入端位于输入选件机柜内，通过互连的母线为整流器供电。设备输出来自逆变器机柜。整流器机柜中没有连接端子。互连母线未示出。

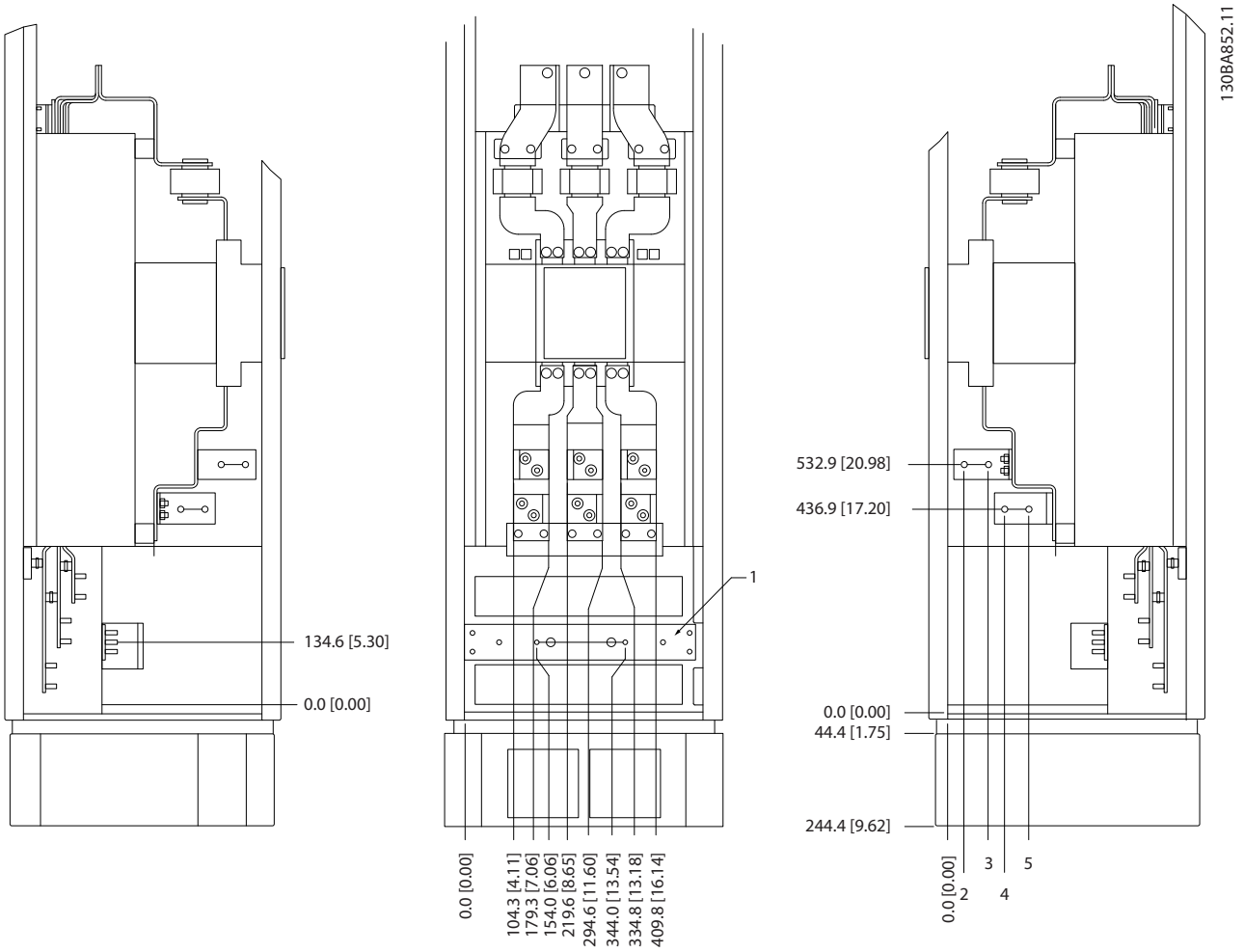


1	右侧剖面图	3	左侧剖面图
2	正视图	4	接地汇流条

图 3.16 输入选件机柜，机架规格 F18 – 仅限熔断器

密封板比 0 平面低 42 mm。图中所示为左侧、正面和右侧视图。

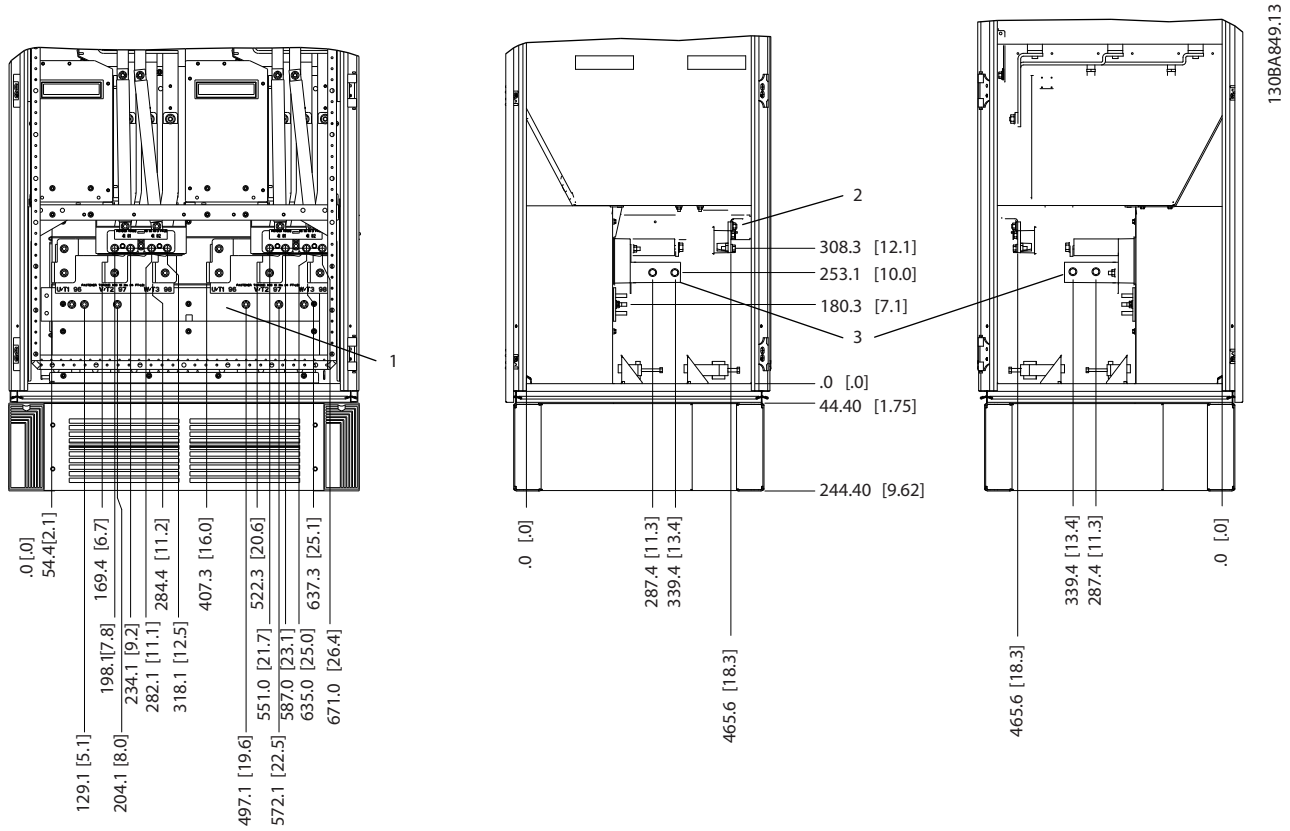
3



	500 kW[1)] (mm [in.])	560 - 710 kW[1)] (mm [in.])
1	接地汇流条	
2	34.9 [1.4]	46.3 [1.8]
3	86.9 [3.4]	98.3 [3.9]
4	122.2 [4.8]	119 [4.7]
5	174.2 [6.9]	171 [6.7]
1) 断开位置和相关尺寸因功率额定值（千瓦）不同而异。		

图 3.17 带断路器的输入选件机柜，机箱规格 F18

密封板比 0 平面低 42 mm。图中所示为左侧、正面和右侧视图。



1	正视图
2	左侧视图
3	右侧视图

图 3.18 逆变器机柜，机箱规格 F18

密封板比 0 平面低 42 mm。图中所示为左侧、正面和右侧视图。

3

3.3.7 转矩

所有电气连接均务必按正确的转矩拧紧。*表 3.2* 中列出了正确的值。转矩错误会导致电气连接不良。使用转矩扳手可以确保正确的转矩。

机箱规格	端子	转矩 [Nm] (in-lbs)	螺栓尺寸
D	主电源 电机	19 - 40 (168 - 354)	M10
	再生 制动	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8
E	主电源 电机 再生	19 - 40 (168 - 354)	M10
	制动	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8
F	主电源 电机	19 - 40 (168 - 354)	M10
	制动	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8
	再生	8.5 - 20.5 (75 - 181)	M8

表 3.2 端子转矩

4 电气安装

4.1 安全说明

请参阅 了解一般安全说明。

⚠警告

感生电压

如果将输出电动机电缆一起布置，感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并被加锁的状态，也会如此。如果未单独布置电机输出电缆或使用屏蔽电缆，则可能导致死亡或严重伤害。

- **单独布置输出电动机电缆，或**
- **使用屏蔽电缆。**

⚠小心

触电危险

变频器会在 PE 导体中产生直流电流。若不遵守以下建议，RCD 可能无法提供所需的保护。

- **当使用残余电流保护装置 (RCD) 来防止触电时，仅允许在电源端使用 B 类 RCD。**

过电流保护

- 对于具有多个电机的应用，需要在变频器和电机之间使用诸如短路保护或电机热保护等更多保护设备。
- 需要使用输入熔断器来提供短路和过电流保护。如果出厂时没有附带熔断器，则须由安装商提供。请参阅中的熔断器最大额定值。

线型和额定值

- 所有接线都必须符合国家和地方法规中关于横截面积和环境温度的要求。
- 建议的电源连接线： 至少 75 °C 等级的铜线。

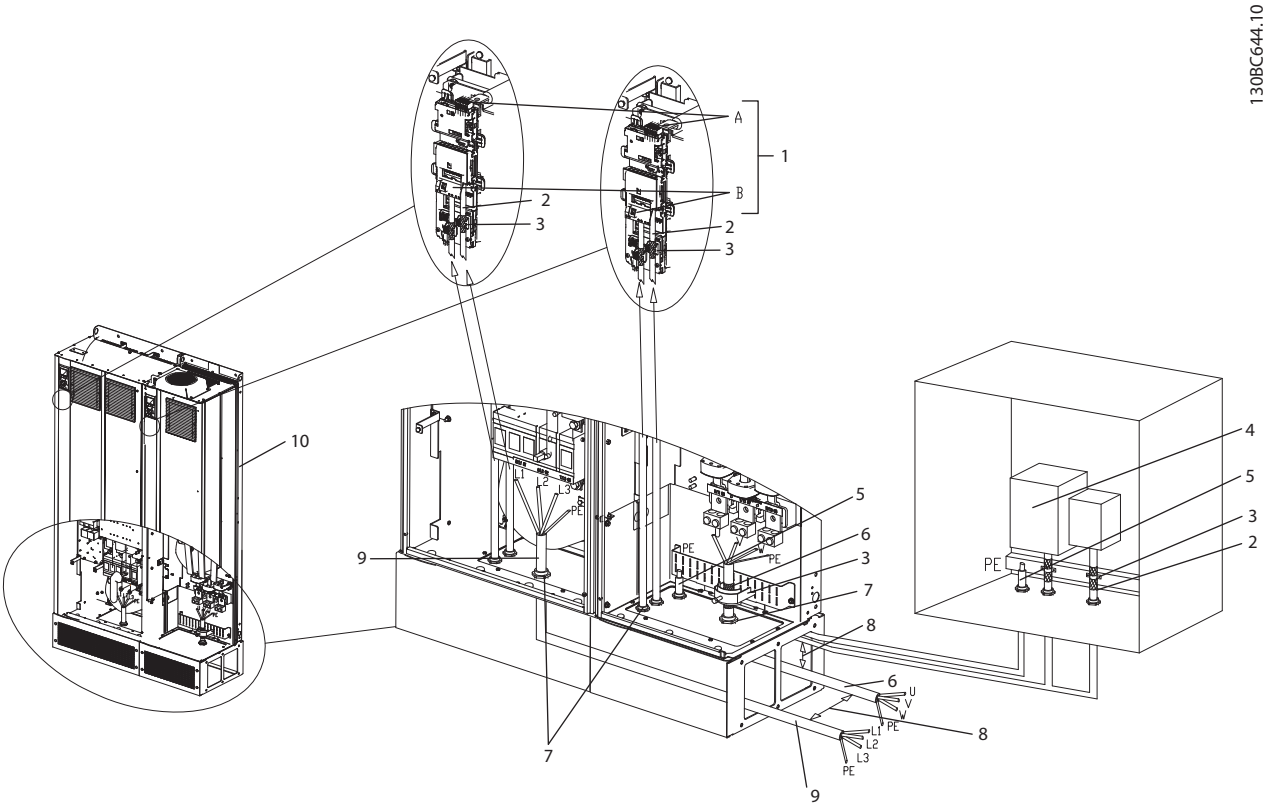
有关建议的线缆规格和类型，请参阅和*章 8.3 常规技术数据*。

4.2 电磁兼容性 (EMC)

要在安装时符合 EMC 规范，请按照以下各节中的说明操作：*章 4.4 接地*, *章 4.3 电源连接*, *章 4.8 控制线路* 和 *章 4.6 电机连接* 和。

4

4.2.1 EMC 干扰



1	选件 A 和 B 的客户控制端接点	6	电机输出电缆，3 相和 PE （未屏蔽型）
2	屏蔽控制线路	7	电缆密封管
3	电缆夹	8	间隙，最小 200 毫米
4	客户控制输入	9	主电源输入电缆，3 相和增强 PE（未屏蔽型）
5	电位均衡电线 [最小 16 mm^2]	10	低谐波变频器 (LHD)

图 4.1 符合 EMC 规法的安装

注意

EMC 干扰

对电机和控制线路使用屏蔽电缆。将 LHD 主电源输入电缆与电机电缆和控制线路分开。电源、电机和控制电缆之间的间隙至少为 200 mm (7.9 in) 。留出尽可能大的间隙，以将 EMC 辐射 减至最小。这样可降低 LHD 和其他电子器件之间的干扰。

4.3 电源连接

注意

电缆，一般信息

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。对于非 UL 应用，75 和 90 °C 铜导线在热学意义上是可以接受的。

电源电缆的连接情况如*图 4.2* 所示。必须根据电流额定值和地方法规来选择尺寸和电缆的横截面积。有关详细信息，请参阅*章 8.3.1 电缆的长度和横截面积* 。

为了保护变频器，如果设备未带内置熔断器，则使用建议的熔断器。*章 8.4 熔断器*中提供了熔断器建议。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）。

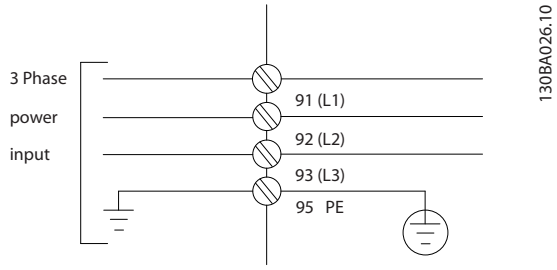


图 4.2 电源电缆连接

注意

为符合 EMC 辐射规范，建议使用屏蔽/铠装电缆。如果使用非屏蔽/非铠装电缆，请参阅 *章 4.7.3 电源和控制线路（非屏蔽电缆）*。

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 8 规格*。

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机绝缘开关或接触器，则必须使屏蔽丝网保持尽可能低 HF 阻抗。

请将电机电缆的屏蔽连接到变频器的去耦板和电机的金属机壳上。

制作屏蔽接头时，应让表面积尽可能大（使用电缆夹）。使用变频器内的安装设备。

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。为了降低噪音水平并减少漏电电流，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*参数 14-01 Switching Frequency* 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 端子连接

1) 保护性接地线

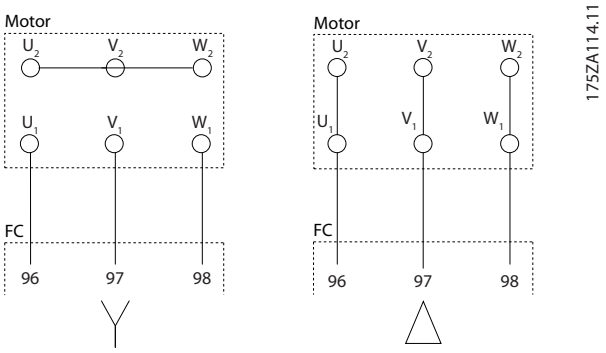


图 4.3 Y 形和三角形端子配置

4.4 接地

警告

接地危险！

为了保护操作人员的安全，请务必按照国家和地方电气法规以及本文说明将变频器正确接地。请勿使用连接至变频器的线管作为一种替代正确接地的方式。接地电流高于 3.5 mA。如果不将变频器正确接地，将可能导致死亡或严重伤害。

注意

用户或经认证的电气安装商应负责按照国家和地方电气法规及标准来确保本设备的正确接地。

- 请遵照所有地方和国家电气法规将电气设备正确接地。
- 对于地电流高于 3.5 mA 的设备，必须对其进行正确的保护性接地，请参阅*章 4.4.1 漏电电流 (>3.5 mA)*。
- 输入电源、电动机电源和控制系统的线路须采用专门的接地线。
- 为了正确接地，请使用设备上提供的线夹。
- 请勿以“菊花链”方式将一台变频器的地线连接至另一变频器的地线上。

- 地线连接应尽可能短
- 为了减小电气噪声，建议使用高集束线。
- 请遵守电机制造商的接线要求。

4.4.1 漏电电流 (>3.5 mA)

遵守对漏电电流超过 3.5 mA 的设备进行保护性接地的国家和地方法规。变频器技术在高功率下利用高频切换。这会在接地线路中产生漏电电流。变频器输出功率端子中的故障电流可能包含直流成分，这些直流成分可能对滤波电容器充电，从而导致瞬态地电流。接地漏电电流取决于不同的系统配置，包括射频干扰滤波、屏蔽型电动机电缆和变频器功率。

EN/IEC61800-5-1（功率变频器系统产品标准）要求，如果漏电电流超过 3.5mA，则须给予特别注意。必须采用下述方式之一来增强接地措施：

- 地线的截面积至少为 10 mm^2。
- 采用两条单独的并且均符合尺寸规格的接地线。

有关详细信息，请参阅 EN 60364-5-54 § 543.7。

4.5 输入选件

4.5.1 其他保护措施 (RCD)

如果符合地方安全法规的要求，ELCB 继电器、多重保护接地或标准接地可提供额外保护。

如果有接地故障，则故障电流中将产生直流分量。

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。

4.5.2 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 *参数 14-50 RFI Filter* 关闭射频干扰开关。有关进一步的参考信息，请参阅 IEC 364-3。在需要获得最佳 EMC 性能，或使用并联电机或使用长度在 25 米以上的电机电缆时，将 *参数 14-50 RFI Filter* 设为打开 [ON]。
在关闭 (OFF) 位置，机箱与直流回路之间的内部射频干扰电容（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）。
请参考应用说明*由 IT 主电源供电的 VLT*。使用能够与功率电子装置 (IEC 61557-8) 一起使用的绝缘监测器很重要。

4.5.3 屏蔽电缆

为了确保较高的 EMC 抗干扰能力和较低的辐射性，正确连接屏蔽电缆很重要。

这些电缆可以用密封管或电缆夹来连接：

- EMC 电缆密封管： 使用普通电缆密封管即可确保最理想的 EMC 连接。
- EMC 电缆夹： 设备附带了便于连接的电缆夹。

4.6 电机连接

4.6.1 电机电缆

将电机连接到位于设备最右侧的端子 U/T1/96、V/T2/97、W/T3/98。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 4.2 端子功能

- 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。

更换电机电缆的两个相位或更改 *参数 4-10 Motor Speed Direction* 的设置可改变其旋转方向。

电机旋转检查可通过*参数 1-28 Motor Rotation Check* ，按照该屏幕中显示的步骤执行。

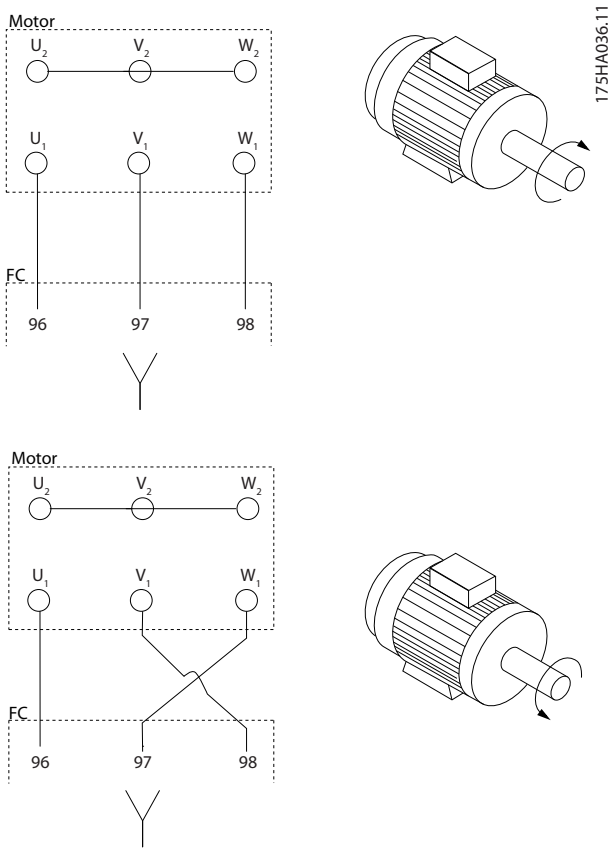


图 4.4 电动机旋转检查

F 机架的要求
将电机相位电缆的数量设置为 2 的倍数，如 2、4、6、8，这样可以将相同数量的线缆连接至两个逆变器模块的端子上。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。

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或使用带有顶部/底部入口的机柜选件。

4.6.2 制动电缆

带有出厂安装的制动斩波器选件的变频器。

（仅当类型代码的位置 18 为字母 B 时，才表示属于标配）。

连接制动电阻的电缆必须屏蔽，并且变频器至直流母线的最大长度不能超过 25 米。

端子号	功能
81, 82	制动电阻器端子

表 4.3 端子功能

制动电阻器的连接电缆必须屏蔽。通过电缆夹将屏蔽丝网与变频器的导电背板及制动电阻器的金属机箱相连。
根据制动转矩确定制动电缆的横截面积。

⚠警告

注意，端子上的直流电压可能高达 790 V，这取决于电源电压。

F 机架的要求
将制动电阻器连接到各个逆变器模块中的制动端子。

4.6.3 电机绝缘

如果电机电缆长度 ≤最大电缆长度，建议使用*表 4.4* 中列出的电机绝缘额定值。因为电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

表 4.4 建议的电机绝缘等级

4.6.4 电机轴承电流

对变频器使用额定功率为 110 kW 或更高功率的电机时，最好使用 NDE（非驱动端）绝缘轴承，以排除由于电机的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，需要将以下组件正确接地：

- 变频器。
- 电机。
- 电机驱动的机器。
- 被驱动机器的电机。

尽管轴承电流导致故障的可能性不高，请使用下列策略降低可能性：

- 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 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
- 在电机和变频器之间提供良好的高频连接。

- 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。
- 平衡线路电压与接地端。
- 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。

如果必要，在向 Danfoss 咨询后：

- 降低 IIGBT 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 滤波器或正弦波滤波器。

4.7 交流主电源接线

4.7.1 主电源接线

将主电源连接到设备最左侧的端子 91、92 和 93 上。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 4.5 端子功能

确保为变频器提供足够的电流。

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。

4.7.2 外部风扇电源

注意

仅适用于 E 和 F 机箱。

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。将外部电源连接到功率卡。

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

表 4.6 端子功能

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。通过 5 A 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。

4.7.3 电源和控制线路（非屏蔽电缆）

警告

感生电压

布置在一起的输出电机电缆的感生电压可能会对设备电容器进行充电，哪怕设备处于关闭并加锁的状态，也会如此。对来自多台变频器的电机电缆进行单独布置。如果不单独布置输出电缆，将可能导致死亡或严重伤害。

小心

降低性能

如果接线未正确绝缘，则变频器的性能将会降低。要隔离高频噪声，请对以下线路使用单独的金属线管：

- **电源线路**
- **电动机线路**
- **控制线路**

如果不隔离这些连接，将可能影响控制器和关联设备的性能。

由于电源线路带有高频电气脉冲，因此务必用单独的线管布置输入电源和电机电源。如果用电机线路的线管布置输入电源线路，这些脉冲可能会将电气噪声回传到电网中。将控制线路与高电压电源线路隔离开来。请参阅 *图 4.5*。

未使用屏蔽/铠装电缆时，至少应使用 3 根单独线管来连接到面板选件柜。

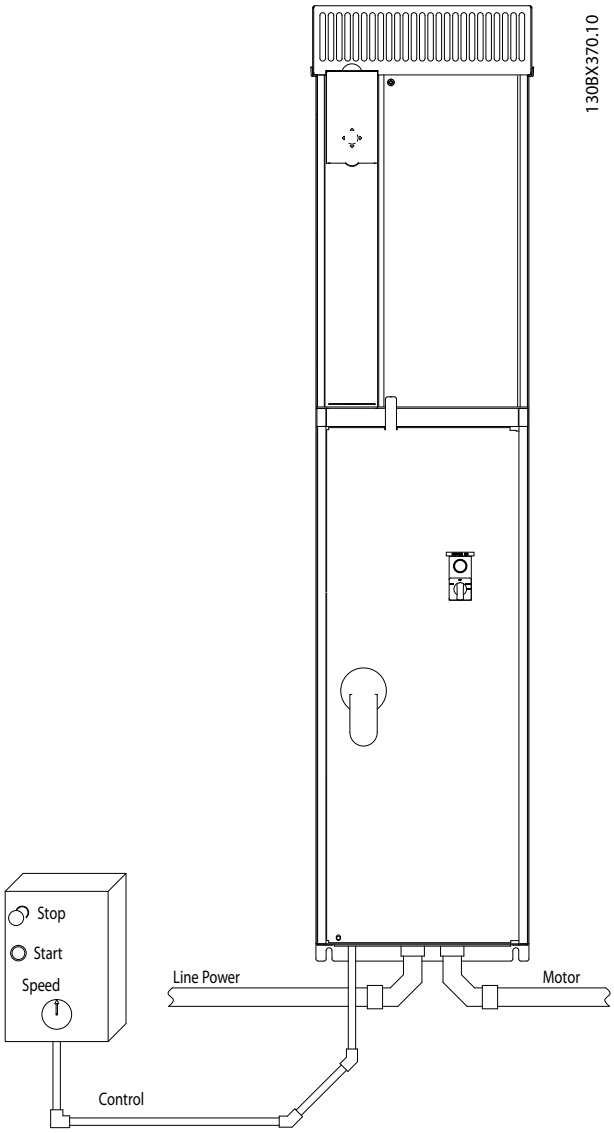


图 4.5 使用线管执行正确电气安装的示例

4.7.4 主电源断路器

机箱规格	功率和电压	类型
D	132 - 200 kW 380 - 500 V	OT400U12-9 或 ABB OETL-NF400A
E	250 kW 380 - 500 V	ABB OETL-NF600A
E	315 - 400 kW 380 - 500 V	ABB OETL-NF800A
F	450 kW 380 - 500 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F	500 - 630 kW 380 - 500 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

表 4.7 建议的主电源断路器

4.7.5 F 机架断路器

机箱规格	功率和电压	类型
F	450 kW 380 - 500 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F	500 - 630 kW 380 - 500 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP

表 4.8 建议的断路器

4.7.6 F 机架主电源接触器

机箱规格	功率和电压	类型
F	450 - 500kW 380 - 500 V	Eaton XTCE650N22A
F	560 - 630kW380 - 500 V	Eaton XTCEC14P22B

表 4.9 建议的接触器

4.8 控制线路

4.8.1 控制电缆的布线

请按照*图 4.6*、*图 4.7*、*图 4.8* 和*图 4.9* 所示将所有控制电线固定到指定的控制电缆通路上。记住用正确方式连接屏蔽层，以确保最理想的抗电气干扰能力。

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。电缆必须通过顶部的检修点接入或放置在变频器内的规定通路中，并且应与其他控制电线固定在一起（如*图 4.6*、*图 4.7* 和*图 4.8* 所示）。

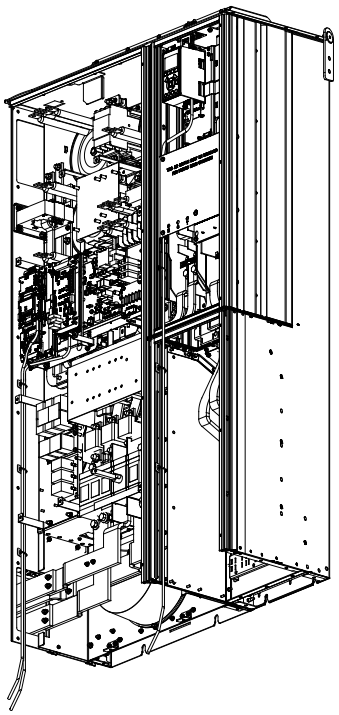


图 4.6 机箱规格 D1n 的控制卡接线路径

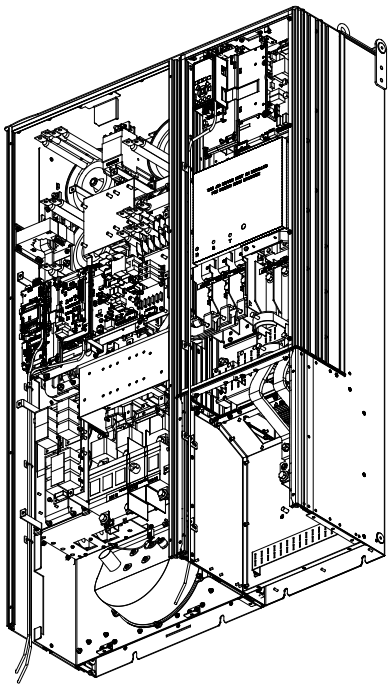


图 4.7 机箱规格 D2n 的控制卡接线路径

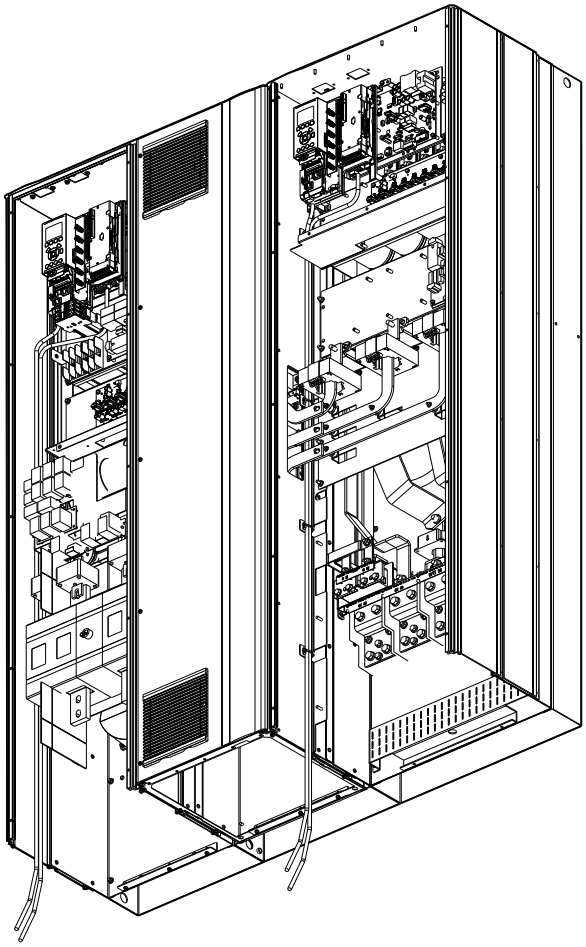
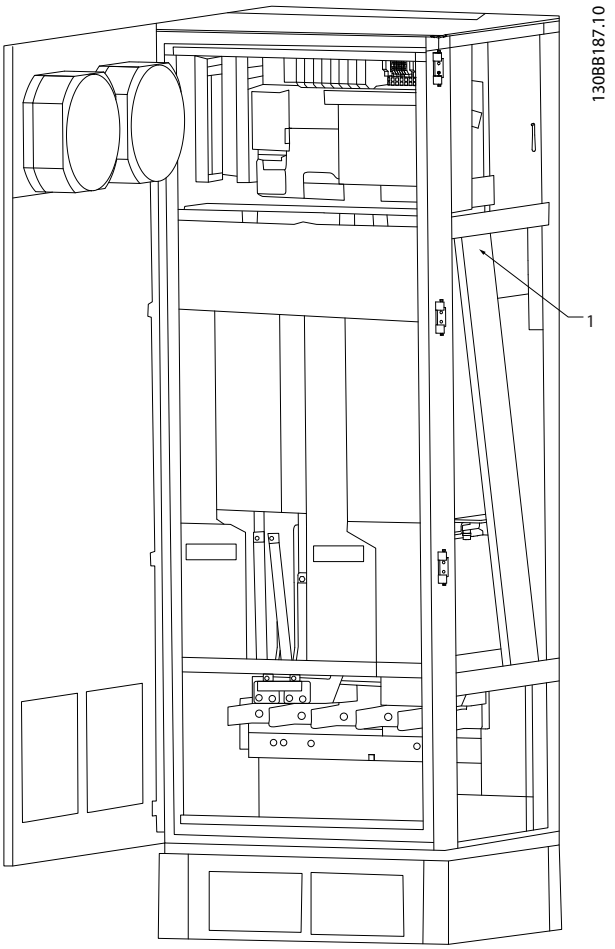


图 4.8 机箱规格 E9 的控制卡接线路径



1	变频器机箱内部的控制卡的接线路径。

图 4.9 机箱规格 F18 的控制卡接线路径

4.8.2 访问控制端子

所有用于连接控制电缆的端子都位于 LCP（滤波器和变频器 LCP）下方。打开设备的柜门即可看到它们。

4.8.3 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。

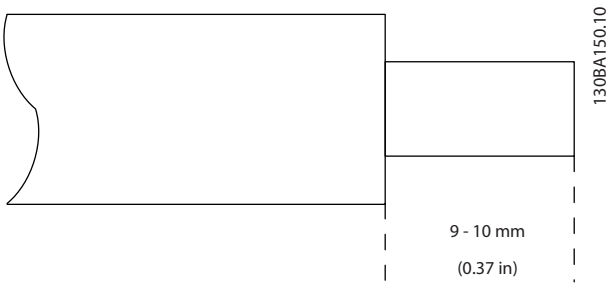


图 4.10 剥去绝缘层的长度

2. 将螺丝刀（最大 0.4 x 2.5 mm）插入方孔中。
3. 将电缆插入相邻的圆孔中。

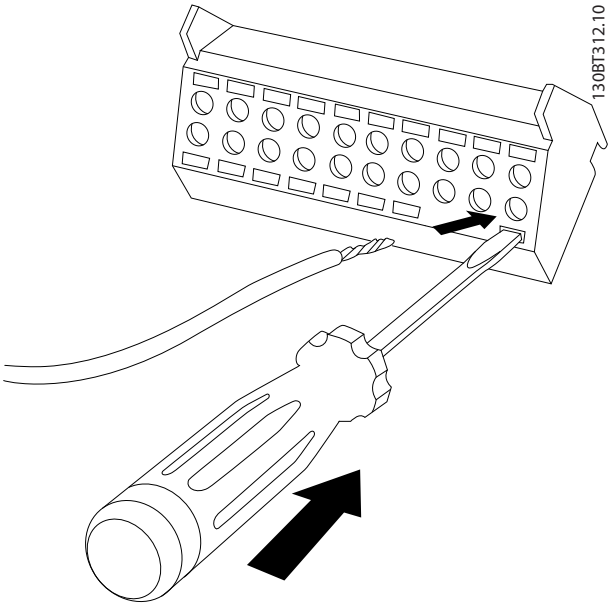


图 4.11 将电缆插入端子块中

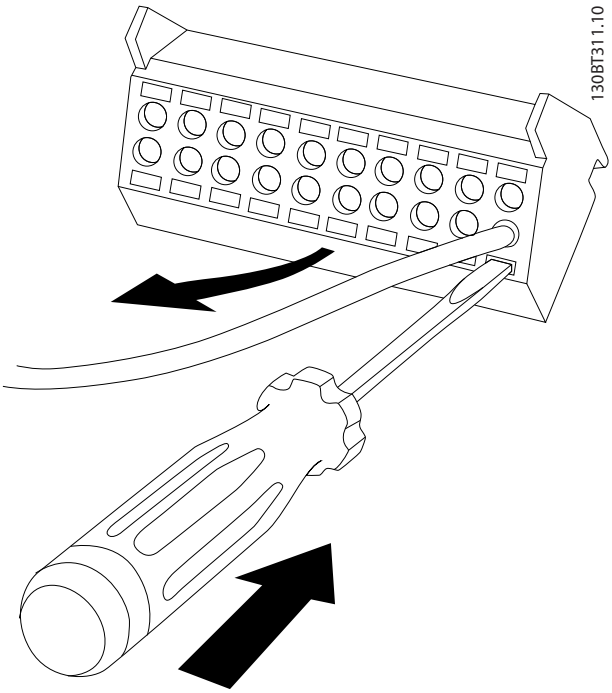


图 4.12 插入电缆后抽出螺丝刀

4. 抽出螺丝刀。此时，电缆已安装到端子上。

从端子上拆下电缆：

1. 将螺丝刀（最大 0.4 x 2.5 mm）插入方孔中。
2. 拔出电缆。

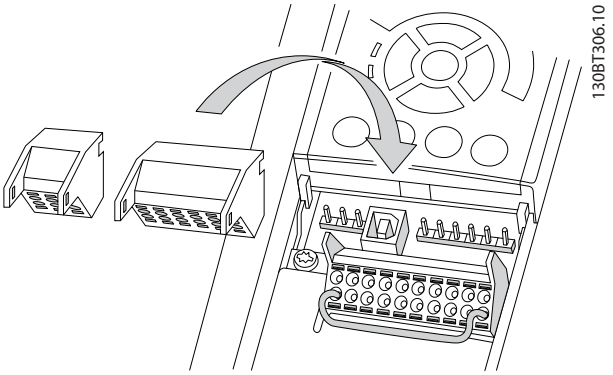


图 4.13 控制端子位置

4.8.4 电气安装，控制电缆

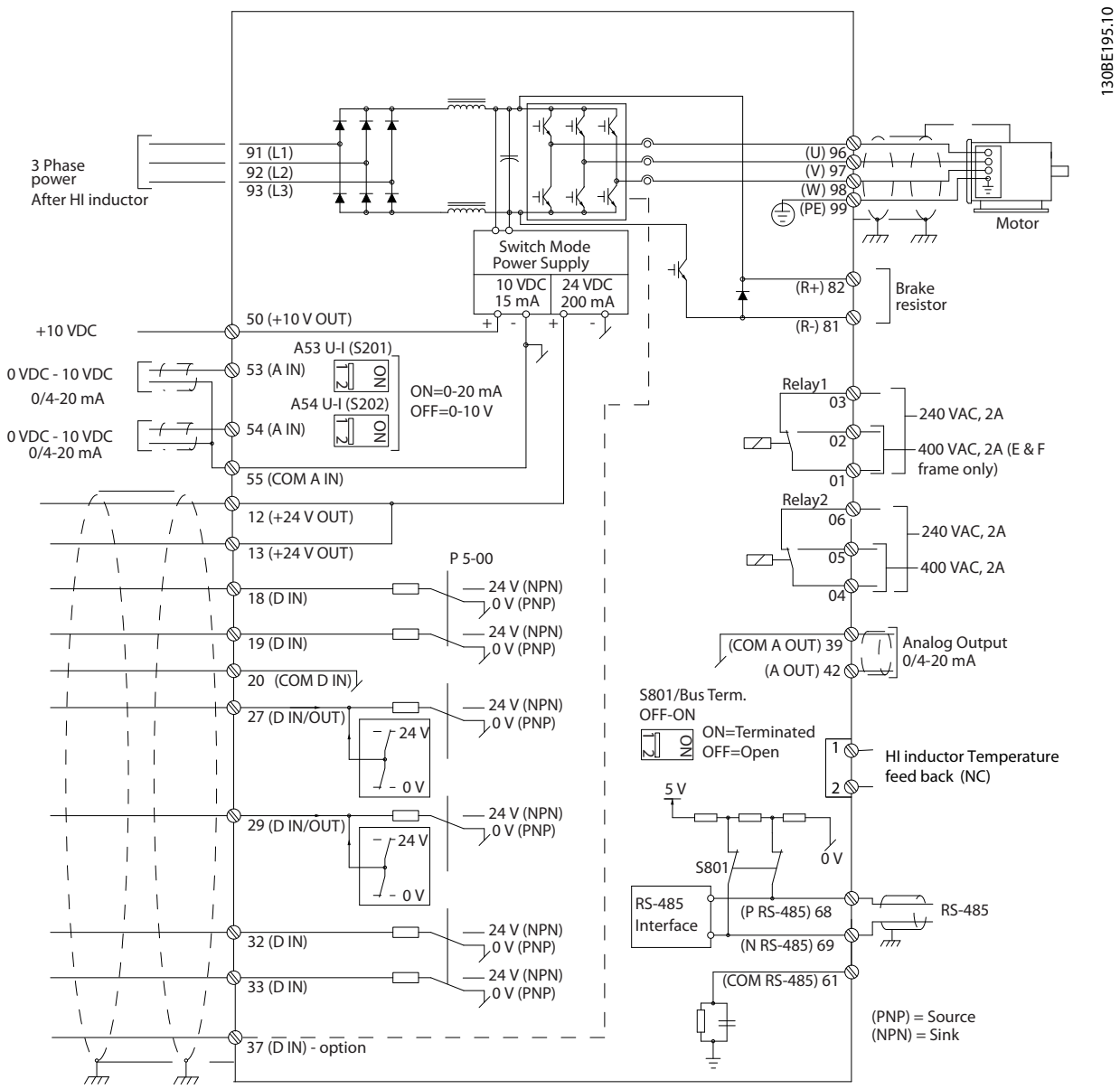


图 4.14 变频器侧的端子图

4

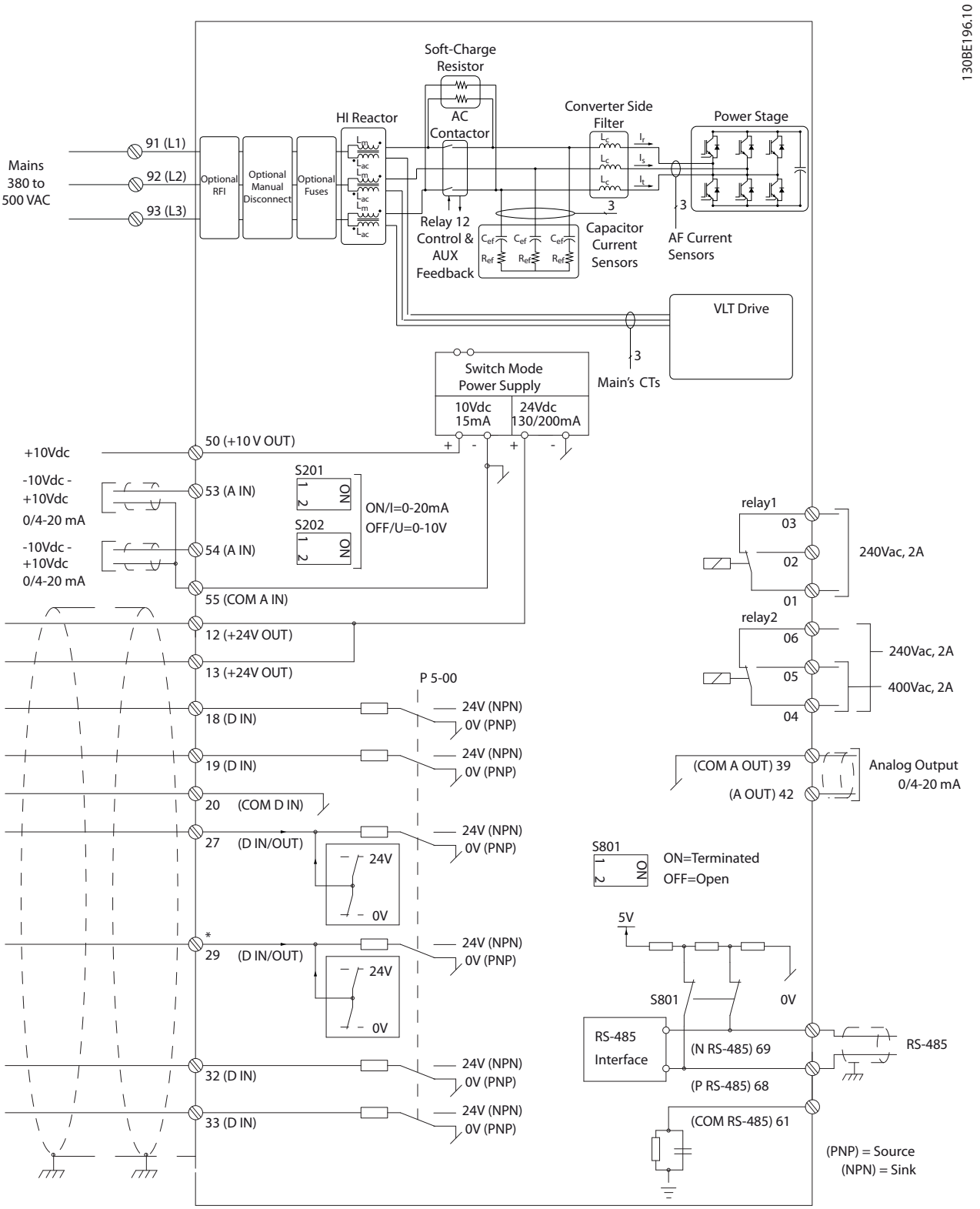


图 4.15 滤波器侧的端子图

4.8.5 Safe Torque Off (STO)

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*》。

4.9 附加连接

4.9.1 串行通讯

RS485 是一种兼容多分支网络拓扑的二线总线接口，也就是说，节点可以用总线方式连接，也可以借助公共干线的下垂电缆来连接。1 个网络段总共可以连接 32 个节点。网络由中继器来划分。

注意

安装在一个网络段中的中继器将充当该网络段的一个节点。连接在给定网络中的每个节点必须拥有在所有网络段中都具有唯一性的节点地址。

可以使用变频器的端接开关 (S801) 或偏置端接电阻网络实现每个网络段两端的端接。总线接线必须始终采用屏蔽的双绞线 (STP)，并且遵守通用的最佳安装实践。
非常重要的一点是，在每个节点处都要保持屏蔽接地的低阻抗性（包括在高频下）。因此，增大屏蔽层的接地面积，例如借助电缆夹或导电的电缆密封管。为了使整个网络保持相同的地电位，可能需要采用电势均衡电缆，在使用了长电缆的系统中尤其如此。
为避免阻抗不匹配，请始终在整个网络中使用同一类型的电缆。将电机连接至变频器时，务必要使用屏蔽的电机电缆。

电缆	屏蔽的双绞线 (STP)
阻抗	120 Ω
电缆长度 [m]	最长 1200（包括分支线路） 工作站之间的最大距离 500

表 4.10 推荐的电缆

4.9.2 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 *参数 2-20 Release Brake Current* 中的预设值时，将解除制动。
- 当输出频率低于 *参数 2-21 Activate Brake Speed [RPM]* 或 *参数 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* 中设置的频率，并且仅当变频器完成执行停止命令时，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。

4.9.3 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 $I_{M,N}$ 。

注意

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 4.16* 所示）。

注意

当电机并联时，不能使用 *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*。

注意

在具有并联电机的系统中，不能将变频器的电子热敏继电器 (ETR) 用作单个电机的保护装置。请在每个电机或单个热敏继电器中使用热敏电阻，为电机提供进一步的保护。不宜使用电流断路器作为保护装置。

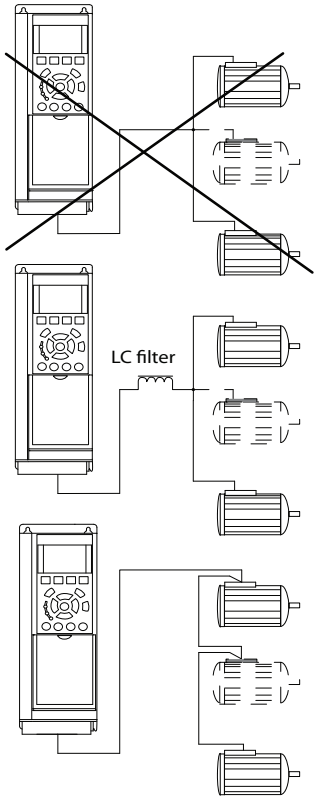


图 4.16 电缆连接到公共接点的系统

当电机功率差别很大时，则在启动时和 RPM 值低时可能会产生问题。小型电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。

4.9.4 电机热保护

变频器中的电子热敏继电器已通过 UL 认证，当*参数 1-90 Motor Thermal Protection* 设置为 *[4] ETR 跳闸 1* 且*参数 1-24 Motor Current* 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保护。

对于北美市场： ETR 功能可以提供符合 NEC 规定的第 20 类电动机过载保护。

对于电机热保护，还可以使用 VLT® PTC 热敏电阻卡 MCB 112。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*参数 1-90 Motor Thermal Protection* 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 电机的安全工作的详细信息，请查阅编程指南。

4.9.5 电压/电流输入 选择（开关）

使用模拟主电源端子 53 和 54，可将输入信号设置为电压（0 到 10 V）或电流（0/4 到 20 mA）。有关 Low Harmonic Drive 内的控制端子的位置，请参阅*图 4.14* 和*图 4.15*。

默认参数设置：

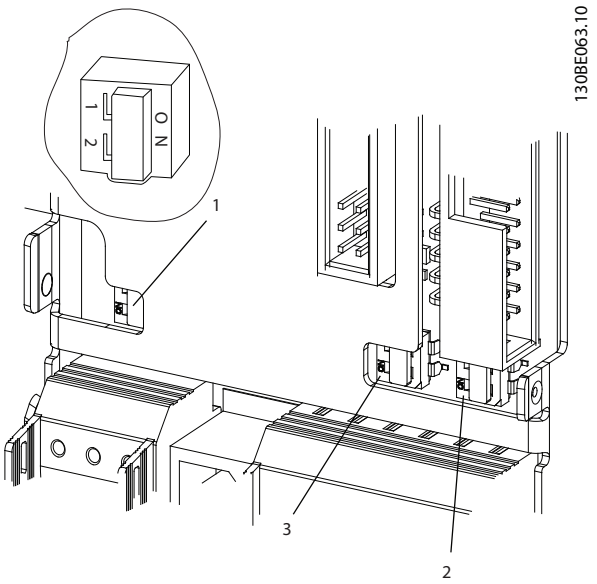
- 端子 53： 开环中的速度参考值信号（请参阅*参数 16-61 Terminal 53 Switch Setting*）。
- 端子 54： 闭环中的反馈信号（请参阅 *参数 16-63 Terminal 54 Switch Setting*）。

注意

切断电源

在转换开关位置之前应切断 Low Harmonic Drive 的电源。

1. 拆下 LCP（如*图 4.17* 所示）。
2. 拆下盖住开关的任何可选设备。
3. 通过设置开关 A53 和 A54，可以选择信号类型。U 选择电压，I 选择电流。



1	总线端接开关
2	A54 开关
3	A53 开关

图 4.17 总线端接开关，A53 和 A54 开关位置

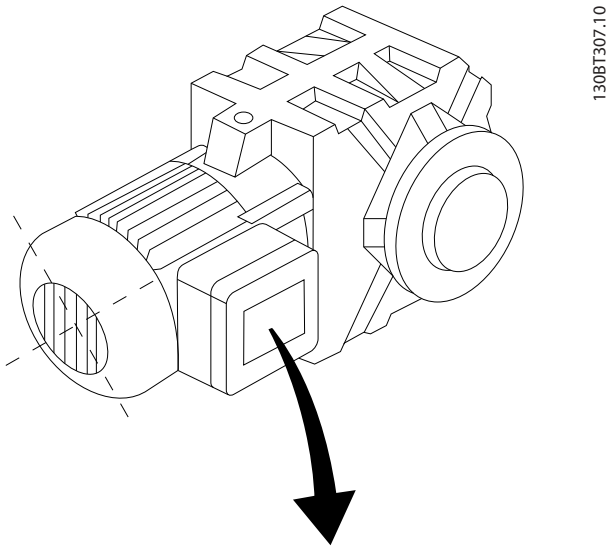
4.10 最终设置和测试

操作变频器之前，对系统进行最终测试：

1. 找到电机铭牌，确定电机是星形 (Y) 还是三角形 (Δ) 连接。
2. 在参数列表中输入电机铭牌数据。按 [QUICK MENU]（快捷菜单）键，并选择 *Q2 快捷设置* 可访问此列表。请参阅 *表 4.11*。

1.	*参数 1-20 Motor Power [kW]* *参数 1-21 Motor Power [HP]*
2.	*参数 1-22 Motor Voltage*
3.	*参数 1-23 Motor Frequency*
4.	*参数 1-24 Motor Current*
5.	*参数 1-25 Motor Nominal Speed*

表 4.11 快速设置参数



BAUER D-7 3734 ESLINGEN				
3~ MOTOR NR. 1827421 2003				
S/E005A9				
	1,5	KW		
n_2 31,5	/MIN.	400	Y	V
n_1 1400	/MIN.		50	Hz
cos 0,80			3,6	A
1,7L				
B	IP 65	H1/1A		

图 4.18 电机铭牌

3. 电机自适应 (AMA) 功能可确保最佳性能。

   3a 将端子 27 连接到端子 12 或将 *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 设置为 *[0] 无功能*。

   3b 在 *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* 中激活 AMA。

   3c 选择运行完整或精简的 AMA。如果安装了 LC 滤波器，则只能运行简化 AMA，否则请在 AMA 过程中移除 LC 滤波器。

   3d 按 [OK]（确定）。显示屏显示点按 [Hand on]（手动启动）开始。

   3e 按 [Hand On]（手动启动）。一个进度条表明了是否正在运行 AMA。

   3f 按 [Off]（停止） - 变频器将进入报警模式，显示器显示用户已终止 AMA。

停止正在运行的 AMA

AMA 执行成功

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

AMA 执行不成功

- 变频器进入报警模式。关于此报警的说明，请参阅*章 7 状态信息*。
- 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，请务必提供编号和报警说明。

AMA 失败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。

设置需要的速度极限和加减和速时间

最小参考值	*参数 3-02 Minimum Reference*
最大参考值	*参数 3-03 Maximum Reference*

表 4.12 参考值参数

电动机速度下限	*参数 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* 或 *参数 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*
电动机速度上限	*参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* 或 *参数 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]*

表 4.13 速度极限

加速时间 1 [s]	*参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*
减速时间 1 [s]	*参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*

表 4.14 加减速时间

4.11 F 机架选件

空间加热器和恒温器

F 机架变频器内部机柜中安装有空间加热器。这些加热器由自动恒温器控制，可帮助控制机箱内的湿度。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。

配有电源插座的机柜灯

在检修和维护过程中，装在 F 机架变频器内部机柜中的灯可提高能见度。灯罩包含适用于临时电源工具或其他设备的电源出口，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、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 380-480/500V 变频器设在 525 V 分接头，以确保通电之前不会因为未更改分接头而使副侧设备发生过压。要

为位于整流器柜的端子 T1 设置恰当的抽头，请参阅 *表 4.15*。

输入电压范围 [V]	可供选择的分接头 [V]
380 - 440	400
441 - 500	460

表 4.15 变压器抽头设置

4

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）。

- 集成到变频器的 Safe Torque Off 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。
- “测试/复位”键。

绝缘电阻监测器 (IRM)
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。

- 集成到变频器的 Safe Torque Off 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）键。

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 STO (Safe Torque Off) 电路配合使用，监视 IEC 紧急停止）以及位于选件柜中的主电源接触器。

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。在每个电机起动器的前面，装上电源熔断器。该电源将在变频器的输入电源关闭时断开。最多允许使用两个启动器（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）并集成到变频器 STO 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。

在使用电动机进行制动的应用中，电动机中会产生能量，并且该能量被送回变频器中。如果不能将此能量传送回电动机，则会使变频器的直流回路电压增加。在制动频繁和/或具有高惯量负载的应用中，这种情况可能导致变频器发生过压跳闸，并最终使其关闭。此时可以使用制动电阻器来消耗再生制动所产生的过多能量。在选择该电阻器时需要考虑其欧姆值、功率消耗率以及其物理尺寸。Danfoss 提供了一系列专为 Danfoss 变频器设计的电阻器。

5 启动和功能测试

5.1 安全说明

请参阅，了解一般安全说明。

⚠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。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。

- **安装、启动和维护工作只能由具备资质的人员来完成。**

接通电源前：

1. 正确合上盖板。
2. 检查所有电缆密封管是否已牢固拧紧。
3. 确保设备的输入电源已关闭且已加锁。请勿依靠变频器断路开关来实现输入电源隔离。
4. 验证输入端子 L1 (91)、L2 (92) 和 L3 (93) 上以及相相和相地之间是否无电压。
5. 验证输出端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W) 上以及相相和相地之间是否无电压。
6. 测量 U-V (96-97)、V-W (97-98) 和 W-U (98-96) 上的欧姆值，确认电机的导通性。
7. 检查变频器及电动机是否正确接地。
8. 检查变频器的端子接线是否松脱。
9. 确认供电电压是否与变频器和电动机的电压相匹配。

5.1.1 启动前的准备

⚠小心

在为设备通电之前，请按 *表 5.1* 中的说明检查整个系统。在那些已完成的项上打勾。

检查内容	说明	☑
辅助设备	• 查看位于变频器的输入电源侧或电机输出侧的任何辅助设备、开关、断路开关或输入熔断器/断路器。确保它们已就绪，可以全速运行。 • 对于用来为变频器提供反馈的传感器，检查它们的功能和安装情况。 • 如果电机上安装有功率因数修正电容器，请将它们拆下来。	
电缆布线	• 对以下每种线路使用单独的金属线管： – 输入电源 – 电动机线路 – 控制线路	
控制线路	• 检查线缆是否断裂或损坏，连接是否松脱。 • 检查控制线路是否与功率和电动机线路隔开（为了抗噪）。 • 检查信号的电压源。 • 使用屏蔽电缆或双绞线。确保屏蔽层的正确端接。	
冷却间隙	• 测量顶部和底部间隙是否足够（为了确保适当的冷却气流）。	
EMC 事项	• 从电磁兼容性角度检查安装是否正确。	
环境注意事项	• 有关最高的环境工作温度限制，请参阅设备标签。 • 湿度水平必须介于 5% 到 95% 之间，并且无冷凝。	
熔断器和断路器	• 检查熔断器或断路器是否适宜。 • 检查所有熔断器是否稳妥插入并且处于正常状态，检查所有断路器是否位于“开”位置。	
接地	• 设备需要使用从其机箱连接到建筑物地线的地线。 • 检查地线连接是否良好、牢靠并且是否未发生氧化。 • 使用线管或将背板安装到金属表面来实现接地的方法并不够。	

检查内容	说明	☑
输入和输出电源线缆	• 检查松脱的连接。 • 检查电动机和主电源线路是否用单独线管布置或是否采用单独屏蔽的电缆。	
面板内部	• 检查设备内部是否无碎屑且无锈蚀。	
开关	• 确保所有开关和断路器都设在正确的位置。	
振动	• 检查设备是否牢实安装，或者是否根据需要使用了防震座。 • 检查是否有异常振动情况。	

表 5.1 启动检查清单

5.2 接通设备电源

⚠警告

高电压！

变频器同交流主电源相连时带有高电压。安装、启动和维护工作只应由具备资质的人员来完成。否则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。否则可能导致死亡、重伤以及设备或财产损失。

1. 确认输入电压的失衡度是否在 3% 以内。如果不是这样，请修正输入电压失衡情况后再继续。
2. 确保选件设备的线路（如果存在）符合系统的应用要求。
3. 确保所有操作人员设备都已关闭。面板门应关闭，或者面板盖应装上。
4. 接通设备电源。请勿在此时启动变频器。对于配备断路开关的设备，请将该开关旋至打开位置以通电。

注意

当 LCP 底部的状态行显示“自动 远程 惯性停车”或*报警 60 外部互锁* 时，即表明设备已做好运行准备，只不过端子 27 上缺少输入信号。

5.3 本地控制面板操作

5.3.1 本地控制面板

设备前部是本地控制面板 (LCP)，它由显示屏和键盘组合而成。Low Harmonic Drive 包括 2 个 LCP： 一个用于控制变频器侧，另一个用于控制滤波器侧。

LCP 具有多种功能：

- 在本地模式下控制变频器的速度。
- 在本地模式下启动和停止。
- 显示运行数据、状态、警告和报警。
- 设置变频器和有源滤波器的功能。
- 当自动复位被禁用时，在发生故障后将变频器或有源滤波器手动复位。

注意

要通过 PC 进行调试，请安装 MCT 10 设置软件。可以下载软件的基本版本，也可订购高级版本（订购号 130B1000）。有关详细信息和下载信息，请参阅 *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm*.

5.3.2 LCP 布局

LCP 分为四个功能组（如*图 5.1* 所示）。

A. 显示区
B. 显示屏菜单键
C. 导航键和指示灯 (LED)
D. 操作键和复位

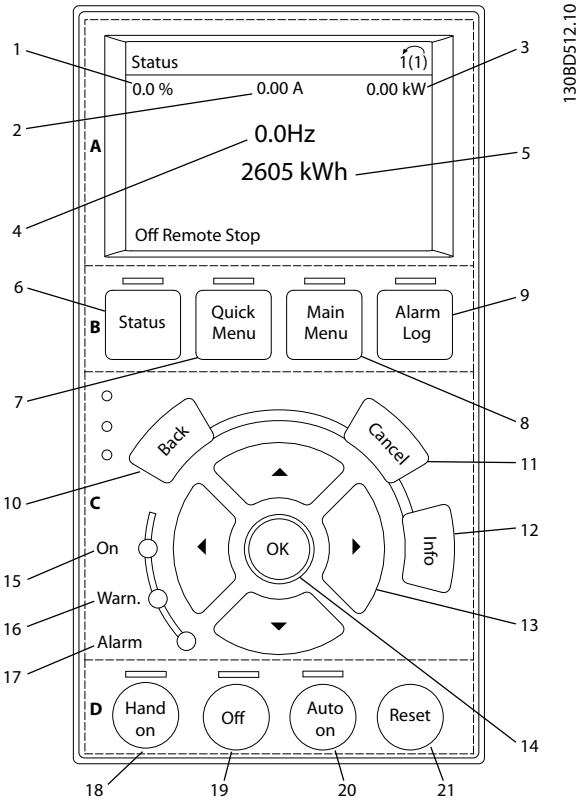


图 5.1 本地控制面板 (LCP)

A. 显示区

当变频器获得主电源电压、直流总线端子或 24 V 外接直流电源的供电后，显示区会被激活。

LCP 上显示的信息可以根据用户应用进行定制。在*快捷菜单 Q3-13 显示设置* 中选择选项。

编号	显示	参数编号	默认设置
1	1.1	0-20	参考值 %
2	1.2	0-21	电机电流
3	1.3	0-22	功率 [kW]
4	2	0-23	频率
5	3	0-24	千瓦时计数器

表 5.2 *图 5.1* 的图例，显示区（变频器侧）

B. 显示屏菜单键

菜单键用于菜单访问、参数设置、切换正常操作期间的状态显示模式以及查看故障日志数据。

编号	按键	功能
6	状态	显示运行信息。
7	快捷菜单	用于访问编程参数以了解初始设置说明和许多详细的应用说明。
8	主菜单	借此可访问所有设置参数。
9	报警记录	列表当前警告、最近 10 个报警和维护记录的清单。

表 5.3 *图 5.1* 的图例，显示屏菜单键

C. 导航键和指示灯 (LED)

导航键用于设置功能和移动屏幕光标。在本地（手动）操作模式下，还可以使用导航键来执行速度控制。三个变频器状态指示灯也位于这个区域。

编号	按键	功能
10	后退	用于返回菜单结构的上一步或上一列表。
11	取消	取消最近的改动或命令（只要显示模式尚未发生变化）。
12	信息	按此键可查看要显示的功能的定义。
13	导航键	点按此键可以在菜单的各个项之间移动。
14	OK	点按此键可访问参数组或启用某个选项。

表 5.4 *图 5.1* 的图例，导航键

编号	指示	指示灯	功能
15	亮	绿色	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，通电指示灯会亮起。
16	警告	黄色	发出警告后，黄色的 WARN（警告）指示灯亮起，同时会在显示区中出现标识相关问题的文字。
17	报警	红色	故障状态会使红色报警指示灯闪烁，同时将显示报警文字。

表 5.5 *图 5.1* 的图例，指示灯 (LED)

D. 操作键和复位

操作键位于 LCP 的底部。

编号	按键	功能
18	手动启动	用本地控制模式启动变频器。 • 通过控制输入或串行通讯发出的外部停止信号会忽略本地手动启动模式。
19	关闭	停止操作但不切断变频器的供电。
20	自动启动	将系统置于远程操作模式。 • 对控制端子或串行通讯给出的外部启动命令作出响应。
21	复位	在故障清除后手动将变频器或有源滤波器复位。

表 5.6 *图 5.1* 的图例，操作键和复位

注意

显示屏的对比度可通过 [Status]（状态）和 [▲]/[▼] 键进行调节。

5.3.3 参数设置

为了实现正确的应用编程，通常需要设置若干相关参数的功能。

设置数据存储在变频器内部。

- 要进行备份，将数据上载到 LCP 存储器中。
- 要将数据下载到另一个变频器，将 LCP 连接到该设备并下载存储的设置。
- 恢复出厂默认设置不会更改存储在 LCP 存储器中的数据。

5.3.4 从 LCP 上载数据或将数据下载到其中

1. 在上载或下载数据之前，按 [Off]（停止）键可停止操作。
2. 转到 [Main Menu] *参数 0-50 LCP Copy*（主菜单）然后按 [OK]（确定）。
3. 选择 *[1] 所有参数到 LCP* 可将数据上载到 LCP，或选择 *[2] 从 LCP 传所有参数* 可从 LCP 下载数据。
4. 按 [OK]（确定）。一个进度条将显示上载或下载进度。
5. 按 [Hand On]（手动启动）或 [Auto On]（自动启动）可返回正常运行状态。

5.3.5 更改参数设置

参数设置可从 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）进行访问和更改。通过 [Quick Menu]（快捷菜单）只能访问有限数量的参数。

1. 按 LCP 上的 [Quick Menu]（快捷菜单）或 [Main Menu]（主菜单）。
2. 按 [▲] [▼] 可浏览参数组，按 [OK]（确定）可选择一个参数组。
3. 按 [▲] [▼] 可浏览参数，按 [OK]（确定）可选择一个参数。
4. 按 [▲] [▼] 可更改参数设置的值。
5. 当十进制参数处于编辑状态时，按 [◄] [►] 可切换数字。
6. 按 [OK]（确定）接受所做的更改。
7. 按两下 [Back]（后退）进入状态菜单，或按一下 [Main Menu]（主菜单）进入主菜单。

查看更改

*快捷菜单 Q5 - 已完成的更改*列出了所有更改默认设置的参数。

- 该列表仅显示在当前编辑菜单中更改的参数。
- 重置为默认值的参数不会列出。
- *“Empty”*字样表示未更改任何参数。

5.3.6 恢复默认设置

注意

恢复默认设置可能会丢失设置和监测记录。要提供备份，将数据上载到 LCP 然后再初始化。

恢复变频器的默认参数设置是通过执行变频器初始化来实现的。初始化通过 *参数 14-22 Operation Mode*（推荐）执行或手动执行。

- 使用 *参数 14-22 Operation Mode* 执行初始化不会复位变频器设置，比如运行时间、串行通讯选择、个人菜单设置、故障日志、报警日志和其他监测功能。
- 手动初始化会清除所有电机数据、设置数据、本地化数据和监测数据，并恢复出厂默认设置。

建议的初始化过程，通过*参数 14-22 Operation Mode*

1. 按两下 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
2. 滚动到 *参数 14-22 Operation Mode* 然后按 [OK]（确定）。
3. 滚动到 *[2] 初始化*，然后按 [OK]（确定）。
4. 切断设备电源，并等显示器关闭。
5. 接通设备电源。

在启动期间将恢复默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

6. 系统将显示报警 80。
7. 按 [Reset]（复位）可返回运行模式。

手动初始化过程

1. 切断设备电源，并等显示器关闭。
2. 在给设备加电时，同时按住 [Status]（状态）、[Main Menu]（主菜单）和 [OK]（确定）约 5 秒或直到听到响声且风扇开始转动。

在启动期间将恢复出厂默认参数设置。此时所花的时间可能略长于正常水平。

手动初始化不会复位下述变频器信息：

- *参数 15-00 Operating hours*
- *参数 15-03 Power Up's*
- *参数 15-04 Over Temp's*
- *参数 15-05 Over Volt's*

5.4 基本操作设置

5.4.1 VLT® Low Harmonic Drive 设置

Low Harmonic Drive 包括 2 个 LCP： 一个用于控制变频器侧，另一个用于控制滤波器侧。由于此独特设计，可在两个位置找到产品的详细参数信息。

变频器部分的详细设置信息可在相关*编程指南* 中找到。滤波器的详细设置信息可在 *VLT® 有源滤波器 AAF 006 操作手册* 中找到。
本章中的其余部分适用于变频器侧。Low Harmonic Drive 的有源滤波器按最佳性能进行预先配置，只能在对变频器侧进行调试后通过按 [Hand On]（手动启动）键来打开。

5.4.2 使用 SmartStart 调试

使用 SmartStart 向导，可快速配置基本电机和应用参数。

- 首次对变频器通电或初始化后，SmartStart 将自动启动。
- 按照屏幕上的说明完成变频器调试。始终可通过选择*快捷菜单 Q4 - SmartStart* 来重新激活 SmartStart。
- 未使用 SmartStart 向导进行调试时，请参考*章 5.4.3 通过 [Main Menu]（主菜单）调试*或*编程指南*。

注意

SmartStart 设置需要电机数据。需要的数据一般位于电机铭牌上。

5.4.3 通过 [Main Menu]（主菜单）调试

建议的参数设置适用于启动和检查目的。应用设置可能与此不同。

请在打开电源之后和操作变频器之前输入数据。

1. 按 LCP 上的 [Main Menu]（主菜单）。
2. 点按导航键滚动到参数组 *0-** 操作/显示*，然后点按 [OK]（确定）。

图 5.2 主菜单

3. 点按导航键滚动到参数组 0-0* 基本设置，然后点按 OK（确定）。

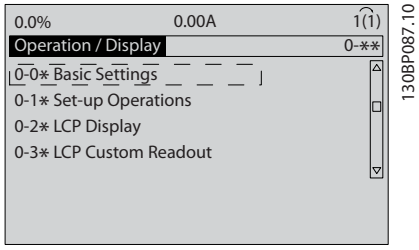


图 5.3 操作/显示

4. 点按导航键滚动到 *参数 0-03 Regional Settings*，然后点按 OK（确定）。

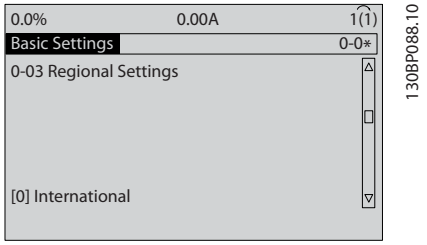


图 5.4 基本设置

5. 点按导航键相应地选择 *[0] 国际* 或 *[1] 北美*，然后按 [OK]（确定）。（这将更改多个基本参数的默认设置）。
6. 按 LCP 上的 [Main Menu]（主菜单）。
7. 点按导航键滚动到 *参数 0-01 Language*。
8. 选择语言，然后按 OK（确定）。
9. 如果控制端子 12 和 27 之间连接有跳线，则保留 *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 的出厂默认值不变。否则，请在 *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 中选择*无功能*。
10. 在以下参数中进行针对应用的设置：

10a *参数 3-02 Minimum Reference*

10b *参数 3-03 Maximum Reference*

10c *参数 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*

10d *参数 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*

10e *参数 3-13 Reference Site.* 链接到手动/自动本地远程。

5.4.4 异步电动机设置

输入以下电机数据。这些信息可在电机铭牌上找到。

1. *参数 1-20 Motor Power [kW]* 或 *参数 1-21 Motor Power [HP]*
2. *参数 1-22 Motor Voltage*
3. *参数 1-23 Motor Frequency*
4. *参数 1-24 Motor Current*
5. *参数 1-25 Motor Nominal Speed*

在磁通模式下运行时，或为在 VVC+ 模式下保持最佳性能，需要更多电机数据来设置以下参数。这些数据可在电机数据表中找到（一般不位于电机铭牌上）。使用 *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1] 启用完整 AMA* 运行完整 AMA 或手动输入参数。*参数 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)*始终以手动方式输入。

1. *参数 1-30 Stator Resistance (Rs)*
2. *参数 1-31 Rotor Resistance (Rr)*
3. *参数 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*
4. *参数 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2)*
5. *参数 1-35 Main Reactance (Xh)*
6. *参数 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)*

以 VVC+ 模式下运行时针对应用的调整

VVC+ 是最可靠的控制模式。大多数情况下，无需更多调整即可提供最佳性能。运行完整 AMA 以获取最佳性能。

在磁通模式下运行时针对应用的调整

要在动态应用中获得最佳轴性能，磁通模式是首选控制模式。执行 AMA 的原因在于此控制模式需要准确的电机数据。根据应用的不同，可能需要进行更多调整。

请参阅*表 5.7* 了解与应用相关的建议。

应用	设置
低惯量应用	保留通过计算得到的值。
高惯量应用	*参数 1-66 Min. Current at Low Speed.* 根据应用将电流增加到默认值和最大值之间的值。 设置加减速时间以与应用相匹配。加速太快会导致过电流或转矩过大。减速太快会导致过压跳闸。
低速高负载	*参数 1-66 Min. Current at Low Speed.* 根据应用将电流增加到默认值和最大值之间的值。
无负载应用	调整 *参数 1-18 Min. Current at No Load* 可通过减少转矩波动和振动，让电机运行更平稳。
仅限无传感器磁通矢量	调整 *参数 1-53 Model Shift Frequency*。 例 1： 如果电机在 5 Hz 时振荡，且在 15 Hz 时需要动态性能，则将 *参数 1-53 Model Shift Frequency* 设置为 10 Hz。 例 2： 如果应用涉及低速时负载动态变化，则降低 *参数 1-53 Model Shift Frequency*。观测电机操作，确保模型切换频率未降低太多。不适合的模型切换频率的症状是电机振荡或变频器跳闸。

表 5.7 针对磁通应用的建议

5.4.5 永磁电动机设置

注意

永磁 (PM) 电机只能用于风扇和泵。

初始设置步骤

1. 在 *参数 1-10 Motor Construction* 中激活 PM 电机操作，选择 *[1] PM, 非突出 SPM*。
2. 将 *参数 0-02 Motor Speed Unit* 设置为 *[0] RPM*。

设置电机数据

在*参数 1-10 Motor Construction* 中选择 *PM 电机* 之后，与 PM 电机有关的参数组 *1-2* 电机数据*、*1-3*高级电机数据*和 *1-4** 将被激活。

必需的数据可以在电机铭牌上以及电机数据表中找到。

按照所列顺序设置以下参数：

1. *参数 1-24 Motor Current.*
2. *参数 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *参数 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *参数 1-39 Motor Poles.*
5. *参数 1-30 Stator Resistance (Rs).*
   输入线路与公用定子绕组之间的阻抗 (R_s)。如果仅有线与线之间的阻抗数据，请将该数据值除以 2，以获得线路与公共点（星点）之间的值。
   还可以用欧姆表测量此值。这样做时，电缆的阻值将被考虑在内。将测得值除以 2，然后输入结果。
6. *参数 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
   输入 PM 电机线与公共点之间的 D 轴电感值。

如果只有线与线之间的数据，请将线之间的值除以 2，以得到线路和公共点（星点）之间的值。还可以用电感计测量此值。这样做时，电缆的电感值将被考虑在内。将测得值除以 2，然后输入结果。

7. *参数 1-40 Back EMF at 1000 RPM*
输入永磁电动机在 1000 RPM 机械速度下的线与线之间的反电动势值（RMS 值）。反电动势是在未连接变频器并且用外力使机轴旋转时 PM 电机所生成的电压。反电动势通常是电机运行在额定转速或在 1000 RPM 时测得的线电压。如果无法在 1000 RPM 的电机速度下获得此值，则可以用下述方式计算正确的值： 如果反电动势在 1800 RPM 下为 320 V，则可以用下述方式计算 1000 RPM 下的反电动势： 反电动势 =（电压/RPM)*1000 = (320/1800)*1000 = 178 。为 *参数 1-40 Back EMF at 1000 RPM* 设置此值。

测试电机工作情况

1. 以低速 (100 – 200 RPM) 启动电机。如果电机未旋转，请检查安装、一般编程和电机数据。
2. 检查 *参数 1-70 PM Start Mode* 中的启动功能是否符合应用要求。

转子检测
此功能是建议选项，适合电机从静止状态开始启动的应用，比如泵或传送机。对某些电机，当变频器发出的脉冲电压到达时会听到声音。这对电机无害。

启动零位校准
对于电机慢速旋转的应用（比如风机风扇的应用），建议选择此功能。*参数 2-06 Parking Current* 和 *参数 2-07 Parking Time* 可以调整。对于高惯量应用对象，请增大这些参数的出厂设置值。

以额定速度启动电机。如果应用运行状况不佳，请检查 VVC+ PM 设置。*表 5.7* 列出了针对不同应用的建议。

应用	设置
低惯量应用 I_{Load}/I_{Motor} <5	将*参数 1-17 Voltage filter time const.* 增加 5 到 10 倍。 减小 *参数 1-14 Damping Gain*。 减小 *参数 1-66 Min. Current at Low Speed*（<100%）。
低惯量应用 50>I_{Load}/I_{Motor} >5	保留通过计算得到的值。
高惯量应用 I_{Load}/I_{Motor} > 50	增加*参数 1-14 Damping Gain*、*参数 1-15 Low Speed Filter Time Const.* 和*参数 1-16 High Speed Filter Time Const.*。
低速高负载 <30%（额定转速）	增大 *参数 1-17 Voltage filter time const.*。 增大*参数 1-66 Min. Current at Low Speed*（>100% 的时间如果较长，将可能使电机发生过热）。

表 5.8 针对不同应用的建议

如果电机在某个速度下开始振荡，请增大 *参数 1-14 Damping Gain*。以较小步长逐渐增大此值。根据电机情况，这个参数的理想值可能比默认值高 10% 或 100%。

启动转矩可以在 *参数 1-66 Min. Current at Low Speed* 中调整。100% 额定转矩作为启动转矩。

5.4.6 自动能量优化 (AEO)

注意
永磁电机无法使用 AEO 。

自动能量优化 (AEO) 是一个程序，可最大限度减小电机的电压，降低能耗、热量和噪声。

要激活 AEO，请设置参数 *1-03 转矩特性* 至 *[2] 自动能量优化 CT* 或 *[3] 自动能量优化 VT*。

5.4.7 电机自动整定 (AMA)

AMA 是一个过程，用于在变频器和电机之间实现最佳兼容性。

- 变频器会建立一个用于调节电机输出电流的数学模型。该程序还测试电力输入的相位平衡情况，将电机特性与输入的铭牌数据进行比较。
- 运行 AMA 时，电机主轴不会转动，不会破坏电机。
- 对于某些电机可能无法运行该测试的完整版本。在这种情况下，请选择 *[2] 启用精简 AMA*。
- 如果电机连接了输出滤波器，请选择 *[2] 启用精简 AMA*。
- 如果出现警告或报警，请参阅 。
- 为获得最佳结果，应对冷电机执行该程序

要运行 AMA

1. 按 [Main Menu]（主菜单），以访问参数。
2. 滚动到参数组 *1-** 负载和电机* 然后按 [OK]（确定）。
3. 滚动到参数组 *1-2* 电机数据* 然后按 [OK]（确定）。
4. 滚动到 *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* 然后按 [OK]（确定）。
5. 选择 *[1] 启用完整 AMA* 然后按 [OK]（确定）。
6. 按屏幕上的说明操作。
7. 该测试将自动运行，并会表明它何时完成。
8. 高级电机数据在参数组 *1-3* 高级 电机数据*中输入。

5.5 检查电机旋转情况

注意

电机运行方向错误可能会损坏泵/压缩机。运行变频器之前，请检查电机旋转情况。

电机将在 5 Hz 或*参数 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*中设置的最小频率下运行片刻。

1. 按 [Main Menu]（主菜单）。
2. 滚动到 *参数 1-28 Motor Rotation Check* 然后按 [OK]（确定）。
3. 滚动到 *[1] 启用*。

随即将显示下述文字： *注意！ 电机可能沿错误的方向运转*。

4. 按 [OK]（确定）。
5. 按屏幕上的说明操作。

注意

为了改变旋转方向，先断开变频器的电源，然后等其完成放电。在电机上或连接的变频器侧，调换三条电机电缆中任意两条的连接。

5.6 本地控制测试

1. 按 [Hand On]（手动启动）键，可以向变频器发出本地启动命令。
2. 按 [▲] 可将变频器加速到全速。将光标移至小数点左侧，可以更快地更改输入。
3. 注意任何加速问题。
4. 按 [Off]（停止）。注意任何减速问题。

如果出现加减速问题，请参阅。有关在跳闸后使变频器复位的信息，请参阅。

5.7 系统启动

本节介绍了要完成的用户接线和应用编程程序。当用户完成应用设置后，建议执行下述程序。

1. 按 [Auto On]（自动启动）。
2. 施加一个外部运行命令。
3. 在整个速度范围内调整速度参考值。
4. 终止外部运行命令。
5. 检查电机的声音和振动级别以确保系统正常工作。

如果出现警告或报警，请参阅 *章 7.3 警告和报警定义 - 变频器* 或 。

6 应用示例

6.1 简介

本节的示例旨在提供与常见应用有关的简单参考 。

- 除非另有说明，否则参数设置都采用相关区域（在 *参数 0-03 Regional Settings* 中选择）的默认值。
- 与端子及其设置相关的参数显示在插图的旁侧
- 在需要对模拟端子 A53 或 A54 进行开关设置时还显示。

注意

当使用选配的 STO 功能时，为了使变频器能够使用出厂默认的设置值工作，可能需要在端子 12（或 13）和端子 37 之间安装跳线。

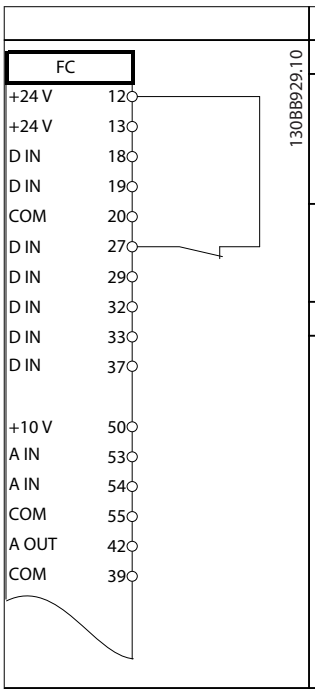
注意

下述示例仅针对变频器控制卡（右 LCP），它们与*滤波器*无关。

6.2 应用示例

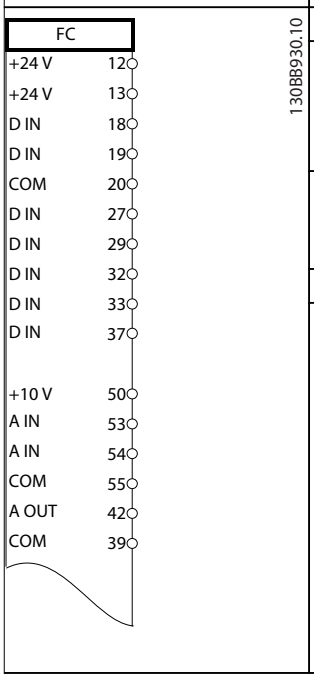
小心

为了符合 PELV 绝缘要求，热敏电阻必须使用加强绝缘或双重绝缘。



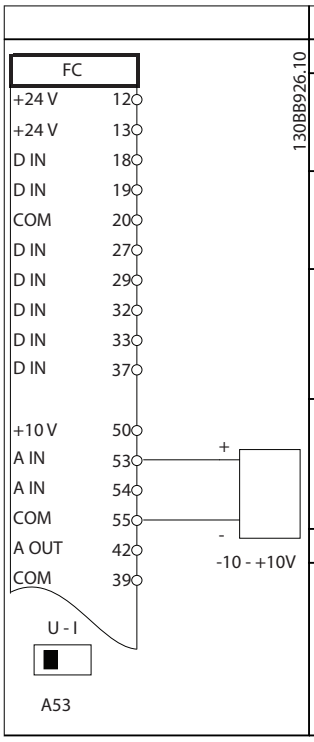
参数	
功能	设置
参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] 启用完整 AMA
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* 惯性停车反逻辑
*=默认值	
说明/备注： 参数组 1-2* 电机数据必须根据电机来设置	

表 6.1 在连接端子 27 的情况下执行 AMA



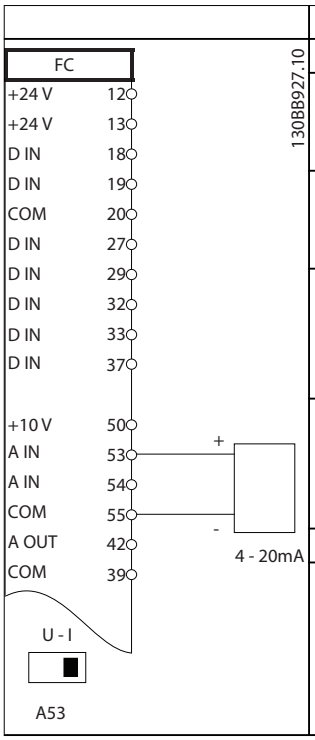
参数	
功能	设置
参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] 启用完整 AMA
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] 无功能
*=默认值	
说明/备注： 参数组 1-2* 电机数据必须根据电机来设置	

表 6.2 在端子 27 未连接的情况下执行 AMA



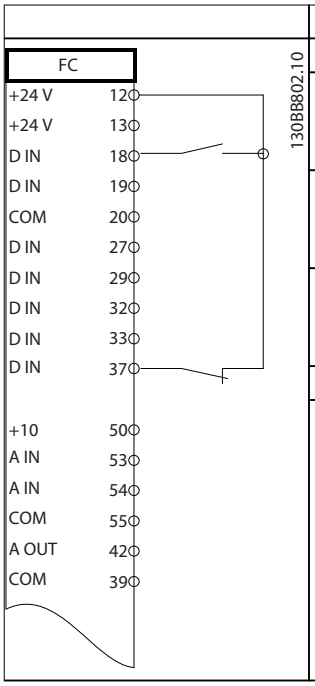
参数	
功能	设置
参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
参数 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.3 模拟速度参考值（电压）



参数	
功能	设置
参数 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
参数 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.4 模拟量速度参考值（电流）



参数	
功能	设置
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 启动*
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] 无功能
参数 5-19 Terminal 37 Safe Stop	[1] 安全停车报警
*=默认值	
说明/备注： 当 *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 设为 *[0] 无功能* 时，与端子 27 之间无需跳线。	

表 6.5 带 Safe Torque Off 选项的启动/停止命令

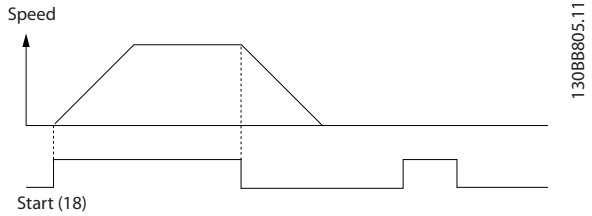
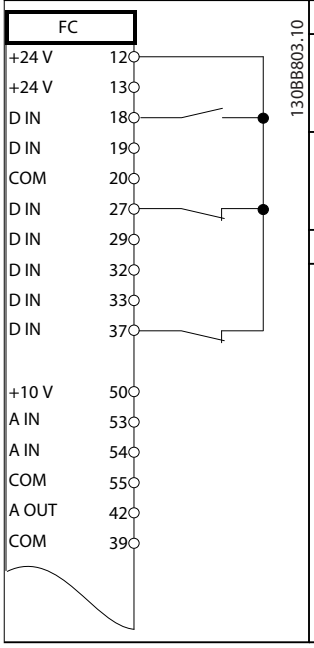


图 6.1 带 Safe Torque Off 的启动/停止



参数	
功能	设置
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	[9] 自锁启动
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	[6] 停止反逻辑
*=默认值	
说明/备注： 当 *参数 5-12 Terminal 27 Digital Input* 设为 *[0] 无功能* 时，与端子 27 之间无需跳线。	

表 6.6 脉冲启动/停止

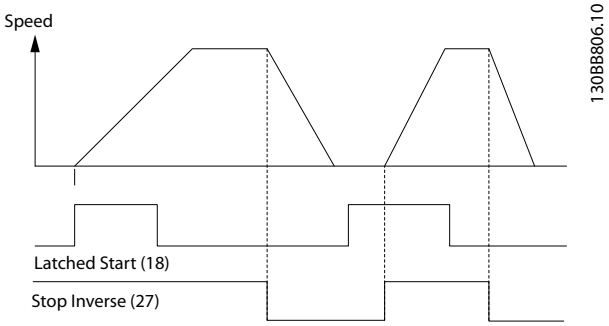
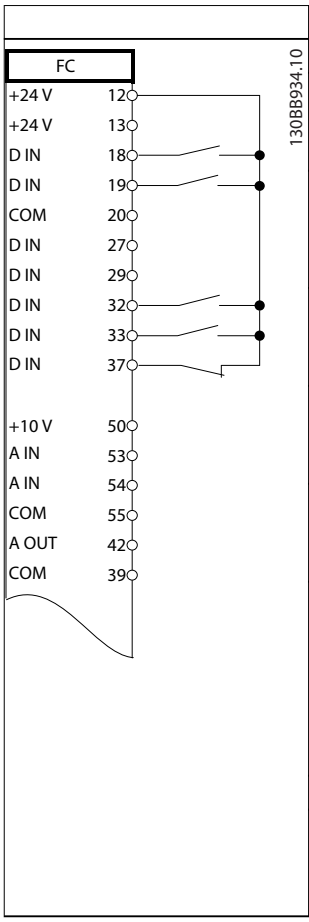
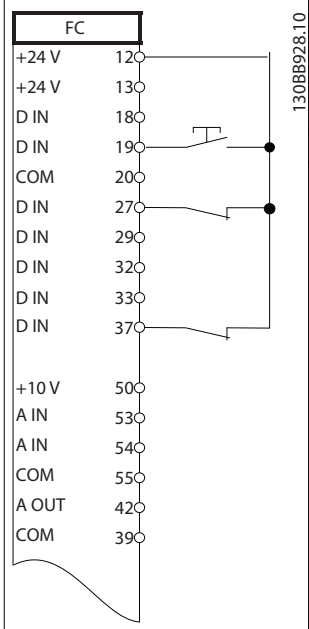


图 6.2 自锁启动/停止反逻辑



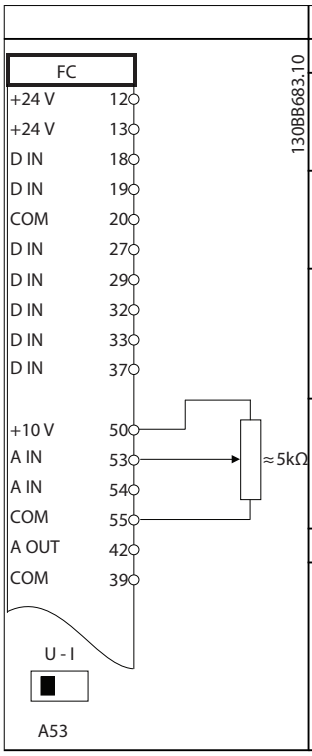
参数	
功能	设置
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 启动
参数 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] 反向*
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] 无功能
参数 5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] 预置参考值位 0
参数 5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] 预置参考值位 1
参数 3-10 Preset Reference	
预置参考值 0	25%
预置参考值 1	50%
预置参考值 2	75%
预置参考值 3	100%
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.7 带反向功能和 4 个预设速度的启动/停止



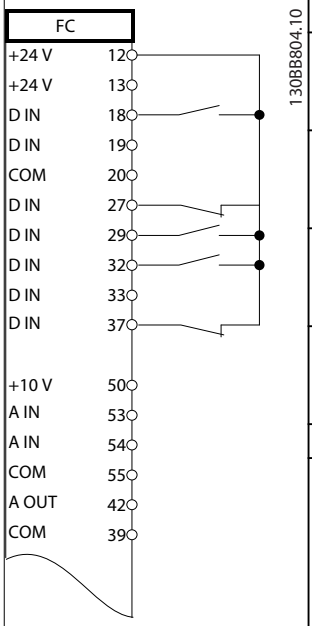
参数	
功能	设置
参数 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] 复位
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.8 外部报警复位



参数	
功能	设置
参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
参数 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
参数 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
参数 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.9 速度参考值（使用手动电位计）



参数	
功能	设置
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 启动*
参数 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] 锁定参考值
参数 5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] 加速
参数 5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] 减速
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.10 加速/减速

6

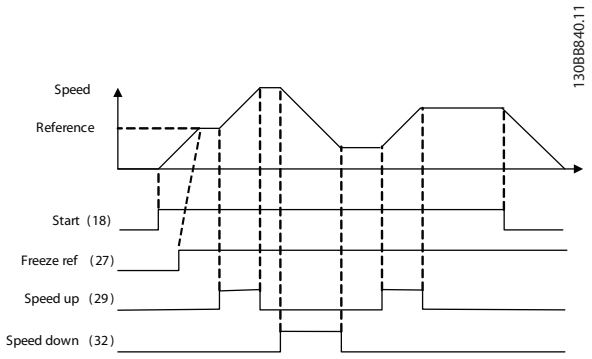
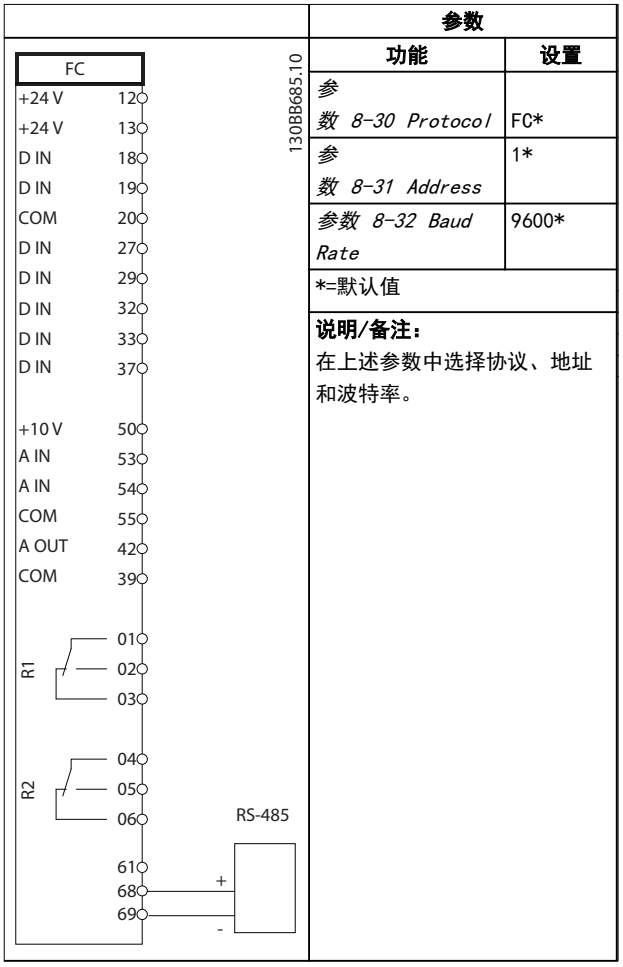
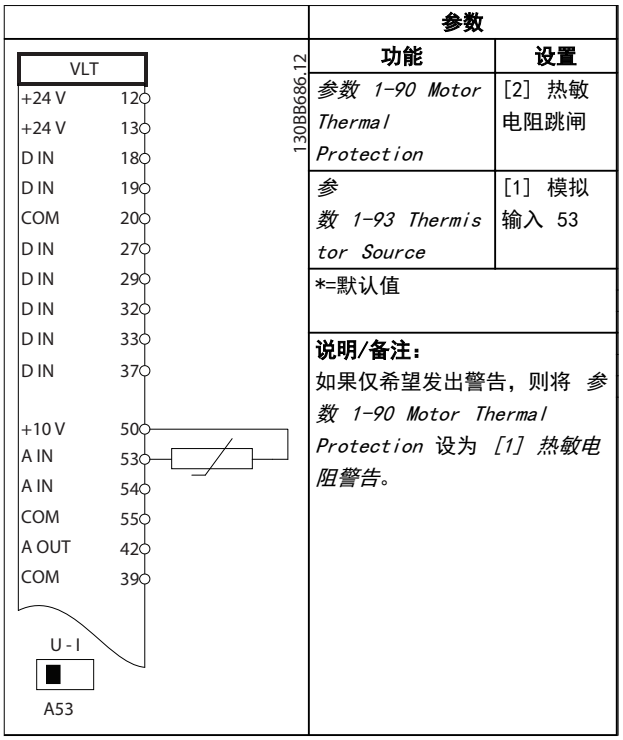


图 6.3 加速/减速



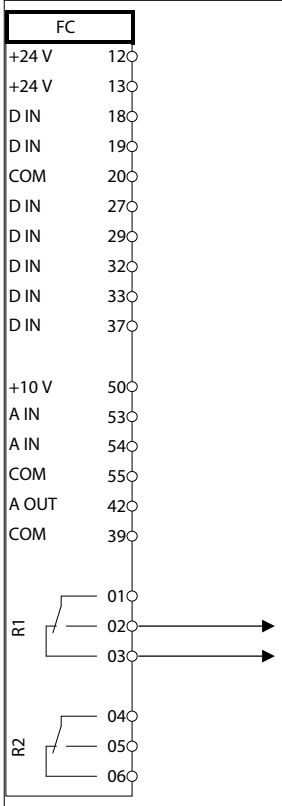
参数	
功能	设置
参数 8-30 Protocol	FC*
参数 8-31 Address	1*
参数 8-32 Baud Rate	9600*
*=默认值	
说明/备注： 在上述参数中选择协议、地址和波特率。	

表 6.11 RS485 网络连接



参数	
功能	设置
参数 1-90 Motor Thermal Protection	[2] 热敏电阻跳闸
参数 1-93 Thermistor Source	[1] 模拟输入 53
*=默认值	
说明/备注： 如果仅希望发出警告，则将 *参数 1-90 Motor Thermal Protection* 设为 *[1] 热敏电阻警告*。	

表 6.12 电机热敏电阻

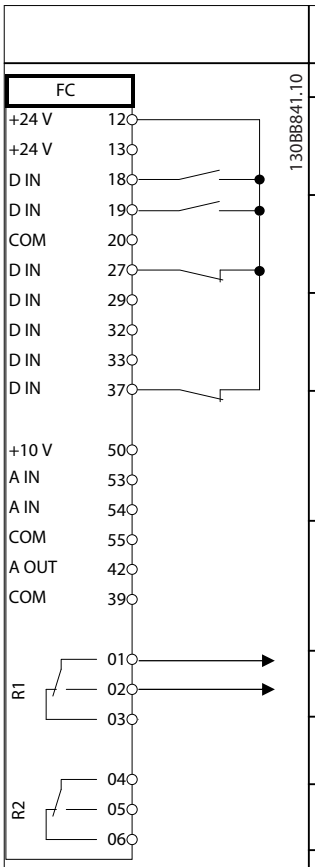


	参数	
	功能	设置
	参数 4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] 警告
	参数 4-31 Motor Feedback Speed Error	100 RPM
	参数 4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s
	参数 7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102
	参数 17-11 Resolution (PPR)	1024*
	参数 13-00 SL Controller Mode	[1] 打开
	参数 13-01 Start Event	[19] 警告
	参数 13-02 Stop Event	[44] 复位键
	参数 13-10 Comparator Operand	[21] 警告编号
	参数 13-11 Comparator Operator	[1] ≈*
	参数 13-12 Comparator Value	90
	参数 13-51 SL Controller Event	[22] 比较器 0
	参数 13-52 SL Controller Action	[32] 数字输出 A 置为低
	参数 5-40 Function Relay	[80] SL 数字输出 A

	参数	
	功能	设置
	*=默认值	
	说明/备注： 如果反馈监视器中的极限被超过，则将会发出警告 90。SLC 监测该警告，当该警告变为“真”时，1 号继电器将跳闸。 外部设备可以指示是否需要维护。如果反馈错误在 5 秒钟内再次低于相关极限，则变频器会继续工作，而警告也将消失。但继电器 1 仍将跳闸，直到在 LCP 上按了 [Reset]（复位）。	

表 6.13 使用 SLC 设置继电器

6



参数	
功能	设置
参数 1-00 Configuration Mode	[0] 开环速度
参数 1-01 Motor Control Principle	[1] VVC+
参数 5-40 Function Relay	[32] 机械制动控制
参数 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 启动*
参数 5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] 启动反转
参数 1-71 Start Delay	0.2
参数 1-72 Start Function	[5] VVC+/磁通顺时针
参数 1-76 Start Current	$I_{m,n}$
参数 2-20 Release Brake Current	取决于应用
参数 2-21 Activate Brake Speed [RPM]	电机额定滑差的一半
*=默认值	
说明/备注：	

表 6.14 机械制动控制（开环）

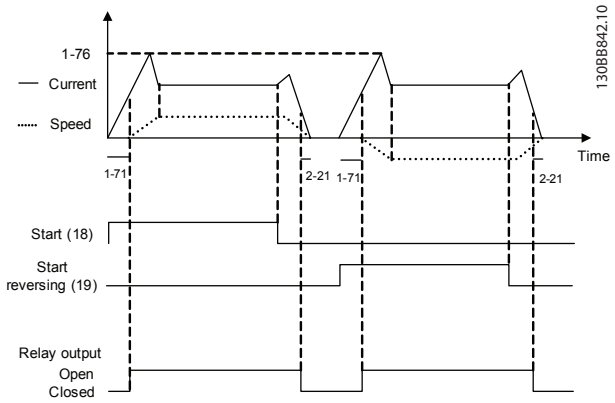
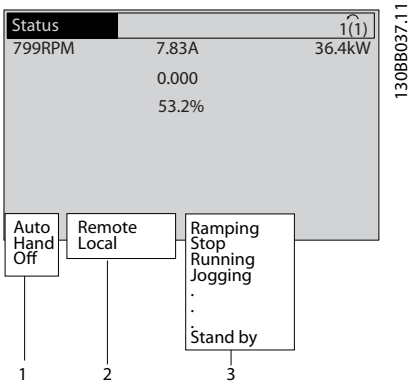


图 6.4 机械制动控制（开环）

7 状态信息

7.1 状态显示

当变频器处于*状态* 模式下时，状态消息将自动生成并显示在显示屏的底部（如*图 7.1* 所示）。有关显示出的状态消息的详细描述，请参考 *VLT® AutomationDrive FC 302 编程指南*。



1	工作模式
2	参考值位置
3	工作状态

图 7.1 状态显示

7.2 警告和报警类型

变频器可以监测其输入功率、输出、电动机因数以及其他系统性能指标的状况。警告或报警并不一定表明变频器自身存在内部问题。在许多情况下，它表示的是以下部分出现故障：

- 输入电压。
- 电机负载。
- 电机温度。
- 外部信号。
- 内部逻辑监视的其他区域。

根据报警或警告所述进行调查。

7.2.1 警告

当即将发生报警状况或存在异常运行条件并可能导致变频器发出警报时，将发出警告。当异常状况消失时，警告会自行清除。

7.2.2 报警跳闸

当变频器跳闸，即变频器为了防止自身或系统受到损害而暂停运行时，会发出报警。如果变频器侧出现报警跳闸，电机将惯性停车。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。清除故障状态后，即可复位变频器。随后即准备好再次开始运行。

跳闸可以用 4 种方式中的任何一种复位：

- 按 LCP 上的 [Reset]（复位）按钮。
- 数字复位输入命令。
- 串行通讯复位输入命令。
- 自动复位。

7.2.3 报警（跳闸锁定）

出现导致变频器发生跳闸锁定的报警后，需要执行输入电力循环。如果变频器侧出现报警跳闸，电机将惯性停车。变频器逻辑会继续运行并监测变频器的状态。请断开变频器的输入电源，消除故障原因，然后再恢复通电。该操作将变频器置于跳闸状态，如*章 7.2.2 报警跳闸*所述，并且可以用 4 种方式中的任何一种复位。

7.3 警告和报警定义 – 变频器

下述警告/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 15 mA 或最小 590 Ω。

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 Live Zero Timeout Function* 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

- 检查所有模拟主电源端子上的连接。
  - 控制卡端子 53 和 54 传送信号，端子 55 是公共端子。
  - MCB 101 端子 11 和 12 传送信号，端子 10 是公共端子。
  - MCB 109 端子 1、3 和 5 传送信号，端子 2、4 和 6 是公共端子。
- 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/报警 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 *参数 14-12 Function at Mains Imbalance* 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

直流回路电压 (DC) 高于高压警告极限。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

直流回路电压 (DC) 低于低压警告极限。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

如果直流回路电压超过极限，变频器将在某个时间之后跳闸。

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 Brake Function* 中的功能
- 增大 *参数 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*。
- 如果在电源降低期间出现此报警/警告，则使用借能运行（*参数 14-10 Mains Failure*）。

警告/报警 8，直流回路欠压

如果直流回路的电压下降到电压下限之下，变频器将检查是否连接了 24 V 备用直流电源。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

变频器在超过 100% 过载的情况下运行了过长时间，即将停止。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。当变频器持续在额定电流之上运行时，计数器将增加。如果变频器持续在额定电流之下运行时，计数器减小。

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 Motor Thermal Protection* 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 Motor Current* 中的电动机电流设置是否正确。
- 确保参数 1-20 至 1-25 中的电机数据设置正确。
- 如果使用了外部风扇，请检查是否在 *参数 1-91 Motor External Fan* 中选择了它。
- 通过在 *参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (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，电机热电阻温度高

可断开热敏电阻。在 *参数 1-90 Motor Thermal Protection* 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。同时检查 53 或 54 的端子开关是否设为电压。检查*参数 1-93 Thermistor Resource* 被设为端子 53 还是 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*参数 1-93 Thermistor Resource* 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 Sensor Type*、*参数 1-96 KTY Thermistor Resource* 和 *参数 1-97 KTY Threshold level* 的设置是否同传感器接线匹配。

警告/报警 12，转矩极限
转矩超过 *参数 4-16 Torque Limit Motor Mode* 或 *参数 4-17 Torque Limit Generator Mode* 中的值。借助 *参数 14-25 Trip Delay at Torque Limit*，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%）。该警告持续约 1.5 秒，随后变频器将跳闸，并且发出报警。冲击负载或高惯量负载的快速加速可能造成该故障。如果在加速期间加速很快，则在借能运行之后也可能出现该故障。
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
输出相通过电机与变频器之间的电缆或电机本身向大地放电。

故障诊断
- 请切断变频器电源，然后排除接地故障。
- 检查电机中的接地故障，方法是，用兆欧表测量电机引线和电机的对地电阻。
- 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 Danfoss 联系。

- *参数 15-40 FC Type.*
- *参数 15-41 Power Section.*
- *参数 15-42 Voltage.*
- *参数 15-43 Software Version.*
- *参数 15-45 Actual Typecode String.*
- *参数 15-49 SW ID Control Card.*
- *参数 15-50 SW ID Power Card.*
- *参数 15-60 Option Mounted.*
- *参数 15-61 Option SW Version*（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。

故障诊断
- 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
变频器失去通讯能力。
只有当*参数 8-04 Control Word Timeout Function* 未被设为 *[0] 关* 时，此警告才有效。
如果*参数 8-04 Control Word Timeout Function* 设为 *[2] 停止* 和 *[26] 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。
- 增加 *参数 8-03 Control Word Timeout Time*
- 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。

警告/报警 22，起重机械制动
报告值将显示它所属的类型。
0 = 在超时之前未达到转矩参考值（*参数 2-27 Torque Ramp Up Time*）。
1 = 超时之前没有制动反馈（*参数 2-23 Activate Brake Delay*、*参数 2-25 Brake Release Time*）。

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。在 *参数 14-53 Fan Monitor* 中可以禁用此风扇警告（将其设为 *[0] 禁用*）。

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。在 *参数 14-53 Fan Monitor* 中可以禁用此风扇警告（将其设为 *[0] 禁用*）。

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。

故障诊断
- 请切断变频器的电源，然后更换制动电阻器（请参阅 *参数 2-15 Brake Check*）。

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 *参数 2-16 AC brake Max. Current* 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 *参数 2-13 Brake Power Monitoring*

7

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

如果制动晶体管短路，则存在大量功率被传输到制动电阻器的危险。

警告/报警 27，制动斩波器故障
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。

注意

LHD 使用此信号反馈来监视高位感应器的温度。此故障表示有源滤波器侧的高位感应器上的 Klixon 打开。

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 *参数 2-15 Brake Check*。

7

报警 29，散热片温度
已超过散热片的最高温度。在温度降到指定的散热片温度时，温度故障将消除。跳闸和复位点因变频器的功率规格而异。

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。
- 检查 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，然后检查电机的 W 相。

报警 33，充电故障
短时间内上电次数过多。

故障诊断

- 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 36，主电源故障
只有当变频器的电源电压断开且 *参数 14-10 Mains Failure* 未被设为 *[0] 无功能* 时，此警告/报警才有效。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 7.1*定义的代号。

故障诊断

- 关闭并重新打开电源。
- 检查选件是否正确安装。
- 检查接线是否松脱或缺失。

可能需要联系 Danfoss 服务部门或供应商。记下代号，以备进一步的故障排查之用。

数量	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	无法发送 CAN 报文。
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）。
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。

数量	文本
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 中的选件已发出启动等待信号。
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	为登记功率卡而延时后，功率卡配置势必会不正确。
2327	过多的功率卡位置被注册为“当前”。
2330	功率卡之间的功率大小信息不匹配。
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 7.1 内部故障，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 *参数 5-00 Digital I/O Mode* 和 *参数 5-01 Terminal 27 Mode*。

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 *参数 5-00 Digital I/O Mode* 和 *参数 5-02 Terminal 29 Mode*。

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 *参数 5-32 Term X30/6 Digi Out (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 *参数 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*。

报警 45，接地故障 2
接地故障。

故障诊断
- 检查是否正确接地并且接地线路是否松脱。
- 检查线缆规格是否正确。
- 检查电机电缆是否发生短路或存在泄漏电流。

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 电源故障
24 V DC 在功率卡上测量。端子 12 的所测电压低于 18 V 时，发出该报警。

故障诊断
- 检查控制卡是否有问题。

警告 48，1.8 V 电源下限
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 Motor Speed Low Limit [RPM]* 与 *参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* 中指定的范围内时，变频器将显示警告。当速度低于在 *参数 1-86 Trip Speed Low [RPM]* 中指定的极限时（启动或停止时除外），变频器将跳闸。

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 *参数 4-18 Current Limit* 中的设置。

报警 53，AMA 电动机过大
电动机过大，无法执行 AMA。

报警 54，AMA 电动机过小
电动机过小，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
继续重启 AMA，直到 AMA 运行。

注意

重复运行可能会让电机的温度上升，从而导致 R_s 和 R_r 电阻增大。但在大多数情况下，此行为并不重要。

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 *参数 4-18 Current Limit* 所指定的值。确保 *参数 1-20* 至 *1-25* 中的电机数据正确设置。如果需要，增大电流极限。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。要恢复正常运行，请对设为“外部互锁”的端子施加 24 V 直流电压，然后将变频器复位（通过串行通讯、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位））。

警告/报警 61，跟踪错误
计算所得的电机速度与来自反馈设备的速度测量值之间存在偏差。警告/报警/禁用功能在 *参数 4-30 Motor Feedback Loss Function* 中设置。可接受的偏差在 *参数 4-31 Motor Feedback Speed Error* 中设置，允许该误差存在的时间在 *参数 4-32 Motor Feedback Loss Timeout* 中设置。该功能可能会在调试过程中起作用。

警告 62, 输出频率极限
输出频率高于 *参数 4-19 Max Output Frequency* 中设置的值。

报警 63, 机械制动低
实际电机电流尚未超过启动延时期间的抱闸释放电流。

警告 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
控制卡的切断温度为 80 °C。

故障诊断

- 检查环境工作温度是否在极限范围内。
- 检查过滤器是否堵塞。
- 检查风扇工作情况。
- 检查控制卡。

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 DC Hold/Preheat Current* 设为 5% 和 *参数 1-80 Function at Stop*，在电机停止时为变频器提供少许电流。

故障诊断
如果散热片的温度测量值为 0°C，这可能表明温度传感器存在问题，从而导致风扇速度增加到最大值。如果 IGBT 和门驱动器卡之间的传感器线路断开，则会导致该警告。同时请检查 IGBT 热传感器。

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。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。要检查兼容性，请与 Danfoss 供应商联系，并提供设备铭牌上的类型代码和卡的部件号。

报警 71，PTC 1 Safe Torque Off
已从 VLT® PTC 热敏电阻卡 MCB 112 激活 STO（电机过热）。如果 VLT® PTC 热敏电阻卡 MCB 112 在端子 37 上施加 24 V 直流电源（当电机温度达到可接受的水平）并且来自 VLT® PTC 热敏电阻卡 MCB 112 的数字输入未被激活时，则可以恢复正常运行。为此，将发送一个复位信号（通过总线、数字 I/O 或通过按 [RESET]（复位））。

注意

在启用了自动重启的情况下，电机可能会在故障消除时启动。

报警 72，危险故障
Safe Torque Off 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
Safe Torque Off 功能已被激活。在启用了自动重启的情况下，电机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。

故障诊断
在更换 F 机架模块时，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。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
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数目）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。无法在功率卡上安装 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。将设备复位可清除报警。

报警 81, CSIV 破坏
CSIV 文件存在语法误差。

报警 82, CSIV 参数错
CSIV 无法初始化某个参数。

报警 85，PB 严重故障
PROFIBUS/PROFIsafe 错误。

警告/报警 104, 混合风扇故障
风扇不工作。在加电时，风扇监测器发现风扇在空转，或者在任何时候发现混合风扇被开启。可在 *参数 14-53 Fan Monitor* 中将混合风扇故障配置为警告或报警。

故障诊断

- 对变频器执行电源循环，以确定是否返回相关警告/报警。

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。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（机箱规格 F12 或 F13 中）。

2 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F10 或 F11 中）。

2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器（机箱规格 F14 中）。

3 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F12 或 F13 中）。

3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

4 = 最右侧的逆变器模块（机箱规格 F14 中）。

5 = 整流器模块。

6 = 右侧整流器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

报警 244, 散热片温度
该报警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（机箱规格 F12 或 F13 中）。

2 = 右侧的逆变器模块（机箱规格 F10 或 F11 中）。

2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

3 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F12 或 F13 中）。

3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

4 = 最右侧的逆变器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

5 = 整流器模块。

6 = 右侧的整流器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

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（机箱规格 F12 或 F13 中）。

2 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F10 或 F11 中）。

2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

3 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F12 或 F13 中）。

3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

4 = 最右侧的逆变器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

5 = 整流器模块。

6 = 右侧整流器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

当某一断路器在设备通电时打开时，12 脉冲变频器可能会生成此警告/报警。

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（机箱规格 F12 或 F13 中）。

2 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F10 或 F11 中）。

2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

3 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F12 或 F13 中）。

3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

4 = 最右侧的逆变器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

5 = 整流器模块。

6 = 右侧整流器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

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（机箱规格 F12 或 F13 中）。

2 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F10 或 F11 中）。

2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

3 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F12 或 F13 中）。

3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

4 = 最右侧的逆变器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

5 = 整流器模块。

6 = 右侧整流器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

报警 248，功率部分的配置不合规
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（机箱规格 F12 或 F13 中）。

2 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F10 或 F11 中）。

2 = 自左侧逆变器模块起的第二变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

3 = 右侧逆变器模块（机箱规格 F12 或 F13 中）。

3 = 自左侧逆变器模块起的第三变频器（机箱规格 F14 或 F15 中）。

4 = 最右侧的逆变器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

5 = 整流器模块。

6 = 右侧整流器模块（机箱规格 F14 或 F15 中）。

警告 250，新备件
变频器中的组件被更换。

故障诊断
- 要以正常模式运行，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。

7.4 警告和报警定义 – 有源滤波器

注意

使用 [Reset]（复位）手动复位后，必须按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）才能重新启动设备。

数量	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
1	10 V 电压低	X			
2	断线故障	(X)	(X)		6-01
4	主电源缺相	X			
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		
13	过电流	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
29	散热片温度	X	X	X	
33	充电故障		X	X	
34	总线故障	X	X		
35	选件故障	X	X		
38	内部故障				
39	散热传感器		X	X	
40	数字输出端子 27 过载	(X)			5-00，5-01

数量	说明	警告	报警/跳闸	报警/跳闸锁定	参数参考值
41	数字输出端子 29 过载	(X)			5-00, 5-02
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	
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		
68	Safe torque off 已激活		X		
69	功率卡温度		X	X	
70	FC 配置不合规			X	
72	危险故障			X	
73	Safe Torque Off 自动重新启动				
76	功率单元设置	X			
79	PS 配置错误		X	X	
80	设备被初始化为默认值		X		
250	新备件			X	
251	新类型代码		X	X	
300	主电源接触器故障	X			
301	接触器 故障	X			
302	电容器 过电流	X	X		
303	电容器 接地故障	X	X		
304	直流过电流	X	X		
305	主电源频率 极限		X		
306	补偿极限				
308	电阻器温度	X		X	
309	主电源接地故障	X	X		
311	开关频率极限		X		
312	CT 范围		X		
314	自动 CT 中断		X		
315	自动 CT 出错		X		
316	CT 位置错误	X			
317	CT 极性错误	X			
318	CT 变比错误	X			

表 7.2 报警/警告代码表

出现报警时将跳闸。跳闸会禁用有源滤波器，并可通过按 [复位] 或借数字输入（参数组 5-1* *数字输入* [1] 复位）来复位。导致报警的起源事件不会损害有源滤波器或造成危险情况。当出现可能损害有源滤波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	红色并闪烁
跳闸被锁定	黄色和红色

表 7.3 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	主电源接触器故障	预留	预留
1	00000002	2	散热片温度	散热片温度	CT 在运行
2	00000004	4	接地故障	接地故障	预留
3	00000008	8	控制卡温度	控制卡温度	预留
4	00000010	16	控制字超时	控制字超时	预留
5	00000020	32	过电流	过电流	预留
6	00000040	64	接触器 故障	预留	预留
7	00000080	128	电容器 过电流	电容器 过电流	预留
8	00000100	256	电容器 接地故障	电容器 接地故障	预留
9	00000200	512	逆变器过载	逆变器过载	预留
10	00000400	1024	直流欠压	直流欠压	预留
11	00000800	2048	直流过压	直流过压	预留
12	00001000	4096	短路	直流电压过低	预留
13	00002000	8192	充电故障	直流电压过高	预留
14	00004000	16384	主电源缺相	主电源缺相	预留
15	00008000	32768	自动 CT 出错	预留	预留
16	00010000	65536	预留	预留	预留
17	00020000	131072	内部故障	10V 电压低	密码定时锁
18	00040000	262144	直流过电流	直流过电流	密码保护
19	00080000	524288	电阻器温度	电阻器温度	预留
20	00100000	1048576	主电源接地故障	主电源接地故障	预留
21	00200000	2097152	开关频率极限	预留	预留
22	00400000	4194304	总线故障	总线故障	预留
23	00800000	8388608	24 V 电源故障	24 V 电源故障	预留
24	01000000	16777216	CT 范围	预留	预留
25	02000000	33554432	1.8 V 电源下限	预留	预留
26	04000000	67108864	预留	低温	预留
27	08000000	134217728	自动 CT 中断	预留	预留
28	10000000	268435456	选件变动	预留	预留
29	20000000	536870912	设备已初始化	设备已初始化	预留
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	Safe Torque Off	预留
31	80000000	2147483648	主电源频率极限	扩展状态字	预留

表 7.4 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 *参数 16-90 Alarm Word*、*参数 16-92 Warning Word* 和*参数 16-94 Ext. Status Word* 。预留表示无法保证相关位是任何特定值。预留位不应用于任何目的。

7.4.1 有源滤波器故障消息

警告 1，10V 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 15 mA 或最小 590 Ω。

警告/报警 2，断线故障
端子 53 或 54 上的信号低于以下参数中所设置值的 50%：

- *参数 6-10 Terminal 53 Low Voltage.*
- *参数 6-12 Terminal 53 Low Current.*
- *参数 6-20 Terminal 54 Low Voltage.*
- *参数 6-22 Terminal 54 Low Current.*

警告 4，主电源缺相
电源的相位缺失，或者主电源电压太不稳定。

警告 5，直流回路电压高
直流回路电压 (DC) 高于高压警告极限。设备仍处于活动状态。

警告 6，直流回路电压低
直流回路电压(DC) 低于低压警告极限。设备仍处于活动状态。

警告/报警 7，直流过压
如果直流回路电压超过极限，设备将跳闸。

警告/报警 8，直流回路欠压
如果直流回路电压 (DC) 下降到电压下限以下，滤波器将检查是否连接了 24 V 备用电源。如果没有，滤波器将跳闸。请检查电源电压是否与铭牌规格匹配。

警告/报警 13，过电流
超过设备的电流极限。

报警 14，接地故障
IGBT CT 的电流之和不等于零。检查是否存在任何相地电阻过低的情况。在主电源接触器之前和之后位置进行检查。确保 IGBT 电流传感器、连接电缆和连接器均完好。

报警 15，不兼容 硬件
已安装选件与当前控制卡软件/硬件不兼容。

报警 16，短路
输出中发生短路。请关闭设备，然后纠正错误。

警告/报警 17，控制字超时
设备无通讯。
只有当 *参数 8-04 Control Word Timeout Function* 未被设为“关”时，此警告才有效。
可能的更正方法： 增大 *参数 8-03 Control Word Timeout Time*。运行 *参数 8-04 Control Word Timeout Function*

警告 23，内部风扇故障
硬件故障导致内部风扇故障，或者未安装内部风扇。

警告 24，外部风扇故障
由于硬件故障或未安装外部风扇而导致风扇无法运转。

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。

报警 33，充电故障
检查是否已连接外接 24 V 直流电源。

警告/报警 34，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，选件故障：
联系 Danfoss 或供应商。

报警 38，内部故障
联系 Danfoss 或供应商。

报警 39，散热片传感器
散热片温度传感器无反馈。

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。

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。

报警 46，功率卡电源
功率卡的电源超出范围。

警告 47，24 V 电源故障
联系 Danfoss 或供应商。

警告 48，1.8 V 电源故障
联系 Danfoss 或供应商。

警告/报警/跳闸 65，控制卡温度过高
控制卡过温： 控制卡的切断温度为 80 °C。

警告 66，散热片温度低
该警告基于 IGBT 模块中的温度传感器。

故障诊断
如果散热片的温度测量值为 0°C，这可能表明温度传感器存在问题，从而导致风扇速度增加到最大值。如果 IGBT 和门驱动器卡之间的传感器线路断开，则会导致该警告。同时请检查 IGBT 热传感器。

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。

报警 68，Safe Torque Off (STO) 已激活
已激活 Safe Torque Off (STO) 功能。要恢复正常运行，请对端子 37 施加 24 V 直流电电压，然后发送复位信号（通过总线、数字 I/O 或通过按 [Reset]（复位）按钮）。请参阅 *参数 5-19 Terminal 37 Safe Stop*。

报警 69，功率卡温度
功率卡上的温度传感器温度过高或过低。

报警 70，FC 配置不合规
当前的控制板和功率卡组合不符合要求。

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，设备被初始化为默认值
手动复位后，参数设置被初始化为默认设置。

报警 247，功率卡温度
功率卡温度过高。报告值表明报警的来源（左起）：
1 – 4 逆变器。
5 – 8 整流器。

报警 250，新备件
已调换了电源或开关模式电源。在 EEPROM 中恢复滤波器类型代码。请根据设备标签上的信息在 *参数 14-23 Typecode Setting* 中选择正确的类型代码。切记在完成时选择“保存到 EEPROM”。

报警 251，新类型代码
滤波器拥有新的类型代码。

报警 300，主电源接触器故障
来自主电源接触器的反馈在允许的时间框架内与预期值不符。联系 Danfoss 或供应商。

报警 301，软充电接触器故障
来自软充电接触器的反馈在允许的时间段内与预期值不符。联系 Danfoss 或供应商。

报警 302，电容过流
检测到通过交流电容器的电流过大。联系 Danfoss 或供应商。

报警 303，电容接地故障
通过交流电容器电流检测到接地故障。联系 Danfoss 或供应商。

报警 304，直流过电流
检测到通过直流回路电容器组的电流过大。联系 Danfoss 或供应商。

报警 305，主电源频率极限
主电源频率超出极限。验证主电源频率是否在产品规范内。

报警 306，补偿极限
所需补偿电流超过设备能力。设备在全额补偿下工作。

报警 308，电阻器温度
检测到过高的电阻器散热片温度。

报警 309，主电源接地故障
检测到主电源电流出现接地故障。检查主电源是否存在短路和泄漏电流。

报警 310，RTDC 缓冲满
联系 Danfoss 或供应商。

报警 311，开关 freq. 极限
设备的平均开关频率超过极限。验证 *参数 300-10 有源滤波器额定电压* 和 *参数 300-22 CT 额定电压* 的设置是否正确。如果正确，请联系 Danfoss 或供应商。

报警 312，CT 范围
检测到电流互感器测量极限。验证所用 CT 的变比是否适当。

报警 314，自动 CT 中断
自动 CT 检测已被中断。

报警 315，自动 CT 出错
执行自动 CT 检测时检测到错误。联系 Danfoss 或供应商。

警告 316，CT 位置错误
自动 CT 功能无法确定 CT 的正确位置。

警告 317，CT 极性错误
自动 CT 功能无法确定 CT 的正确极性。

警告 318，CT 变比错误
自动 CT 功能无法确定 CT 的正确初级额定值。

7

7.5 故障诊断

故障现象	可能原因	测试	解决办法
黑屏/无功能	无输入功率。	请参阅 *表 5.1*。	检查输入电源。
	熔断器缺失或开路，或者断路器跳闸。	有关可能原因，请参阅本表的熔断器开路和断路器跳闸。	请遵照执行所提供的建议。
	LCP 无电。	检查 LCP 电缆是否正确连接或是否损坏。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	端子 12 或 50 或控制端子处的控制电压短路。	检查端子 12/13 到 20-39 之间是否存在 24 V 控制电压，或端子 50 到 55 之间是否存在 10 V 电压。	正确进行端子接线。
	错误的 LCP（专供 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/ FCD 或 FCM 使用的 LCP）		请仅使用 LCP 101（部件号 130B1124）或 LCP 102（部件号 130B1107）。
	对比度设置不当。		按 [Status]（状态）+ [▲]/[▼] 来调整对比度。
	显示屏 (LCP) 有问题。	用不同 LCP 进行测试。	更换有问题的 LCP 电缆或接好电缆。
	内部供电故障或 SMPS 有问题。		与供应商联系。
间歇显示	由于控制线路连接有误或变频器内部故障，导致电源 (SMPS) 过载。	要排除控制线路问题，请拆卸端子组，从而断开所有控制线路。	如果屏幕保持点亮状态，则说明问题在控制线路中。检查线路是否短路或连接有误。如果屏幕仍然无显示，请执行“黑屏”排查步骤。

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电机未运行	维修开关被打开，或电动机连接缺失。	检查是否已连接电机，并且连接是否被（维修开关或其他装置）断开。	连接电机，并检查维修开关。
	24 V DC 选件卡未接通主电源。	如果显示屏可工作但是变频器无输出，请检查变频器是否接通了主电源。	接通电源并运行设备。
	LCP 停止。	检查是否按了 [Off]（停止）键。	按 [Auto On]（自动启动）或 [Hand On]（手动启动）（取决于工作模式）运行电机。
	无启动信号（待机）。	检查 *参数 5-10 Terminal 18 Digital Input*，确认端子 18 的设置是否正确（使用默认设置）。	施加一个有效启动信号，以启动电机。
	电动机惯性停车信号处于活动状态（惯性停车）。	检查 5-12 *惯性停车反逻辑*，确认端子 27 的设置是否正确（使用默认设置）。	在端子 27 上施加 24 V 信号，或将该端子设为无功能。
	错误的参考值信号源。	检查参考值信号： 是本地、远程还是总线参考值？ 是否正在使用预置参考值？ 端子连接是否正确？ 端子的标定是否正确？ 是否有参考值信号？	进行正确设置。检查 *参数 3-13 Reference Site*。请在参数组 3-1* 参考值中启用预置参考值。检查接线是否正确。检查端子的标定。检查参考值信号。
电机运动方向错误	电动机转速极限。	检查 *参数 4-10 Motor Speed Direction* 是否正确设置。	进行正确设置。
	启用了反向信号。	检查是否在参数组 *5-1* 数字输入*中为端子设置了反向命令。	禁用反向信号。
	电动机相连接有误。		请参阅*章 4.6.1 电机电缆*。
电机未达到最大速度	频率极限设置有误。	检查以下参数中的输出极限： ● *参数 4-13 Motor Speed High Limit [RPM].* ● *参数 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].* ● *参数 4-19 Max Output Frequency.*	设置正确的极限。
	参考值输入信号的标定有误。	检查 *6-0* 模拟 I/O 模式*和参数组 *3-1* 参考值*中的参考值输入信号标定。参数组 *3-0* 参考值极限*中的参考值极限。	进行正确设置。
电机速度不稳定	参数设置可能不当。	检查所有电机参数的设置，包括所有电机补偿设置。对于闭环运行，请检查 PID 设置。	检查参数组 *“1-6* 与负载相关设置* 中的设置。对于闭环运行，请检查参数组 *20-0* 反馈* 中的设置。
电机运行困难	可能过磁化。	检查所有电机参数中的电机设置是否正确。	检查参数组 *1-2* 电机数据*、*1-3* 高级电机数据*和 *1-5* 与负载无关的 设置”中的设置。*
电动机不能制动	可能是制动参数的设置不正确。减速时间可能太短。	检查制动参数。检查加减速时间设置。	检查参数组 *2-0* 直流制动*和 *3-0* 参考值极限*。

7

故障现象	可能原因	测试	解决办法
电源熔断器开路或断路器跳闸	相间短路。	电机或面板存在相间短路问题。检查电机和面板的各相之间是否发生短路。	清除所发现的所有短路。
	电动机过载。	电机在当前应用中过载。	执行启动测试，并验证电机电流是否符合规范。如果电机电流超过其铭牌上的满载电流，电机只能降低负载运行。查看针对相关应用的规范。
	连接松脱。	执行启动前检查，以了解是否存在松脱连接。	紧固松脱的连接。
主电源电流不平衡超过 3%	主电源问题（请参阅关于*报警 4 主电源缺相* 的说明）。	在变频器中将输入电源引线依次调换一个位置： A 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象随线缆转移，则说明是电源问题。检查主电源。
	变频器问题。	在变频器中将输入电源引线依次调换一个位置： A 到 B、B 到 C、C 到 A。	如果不平衡现象停留在同一输入端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
电机电流不平衡度过 3%	电动机或电动机接线问题。	将电机输出接线依次调换一个位置： U 到 V、V 到 W、W 到 U。	如果不平衡现象跟随接线转移，则说明问题在电机或电机接线上。检查电机和电机接线。
	变频器问题。	将电机输出接线依次调换一个位置： U 到 V、V 到 W、W 到 U。	如果不平衡现象停留在同一输出端子上，则说明是设备问题。与供应商联系。
声源性噪音或振动（比如，风扇叶片发出噪声，或在某些频率下发生振动）	共振，比如在电机/风扇系统中。	借助参数组 *4-6* 速度旁路*中的参数，将临界频率旁路。	检查噪音和/或振动是否已抑降到可接受的限值。
		在 *参数 14-03 Overmodulation* 中关闭超调。	
		在参数组 14-0* 逆变器开关中更改开关模式和频率。	
		在 *参数 1-64 Resonance Dampening* 中增大共振衰减。	

表 7.5 故障诊断

8 规格

8.1 与功率相关的规格

8.1.1 主电源 3x380-480 V AC

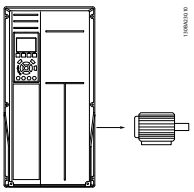
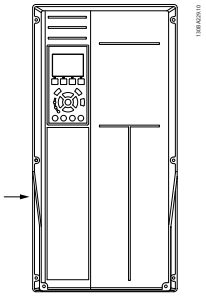
主电源电压 3x380 - 480 V AC							
		N132		N160		N200	
高/正常负载*		HO	NO	HO	NO	HO	NO
	400 V 时的典型主轴输出 [kW]	132	160	160	200	200	250
	460 V 时的典型主轴输出 [HP]	200	250	250	300	300	350
	480 V 时的典型主轴输出 [kW]	160	200	200	250	250	315
	机箱防护等级 IP21	D1n		D2n		D2n	
	机箱防护等级 IP54	D1n		D2n		D2n	
	输出电流						
	持续 （400 V 时的） [A]	260	315	315	395	395	480
	间歇（60 秒过载） （400 V 时）[A]	390	347	473	435	593	528
	持续 （460/480 V 时）[A]	240	302	302	361	361	443
	间歇（60 秒过载） （460/480 V 时）[A]	360	332	453	397	542	487
	持续 KVA （400 V 时的） [KVA]	180	218	218	274	274	333
	持续 KVA 值 （460 V 时）[KVA]	191	241	241	288	288	353
	持续 KVA 值 （480 V 时）[KVA]	208	262	262	313	313	384
最大输入电流							
	持续 （400 V 时的） [A]	251	304	304	381	381	463
	持续 （460/480 V 时）[A]	231	291	291	348	348	427
	最大电缆规格、主电源电机、制动和负载共享 [mm^2 (AWG[2])]	电机、制动和负载共享： 2x95 (2x3/0) 主电源： 2x185 (2x350)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
	最大外置主电源熔断器 [A][1]	400		550		630	
	总计 LHD 损耗 400 V AC [kW]	7428	8725	8048	9831	9753	11371
	总计暗道损耗 400 V AC [kW]	6302	7554	6877	8580	8503	10020
	总计滤波器损耗 400 V AC [kW]	4505	4954	4954	5714	5714	6234
	总计 LHD 损耗 460 V AC [kW]	7490	8906	7875	9046	8937	10626
	总计暗道损耗 460 V AC [kW]	5974	7343	6274	7374	7338	8948
	总计滤波器损耗 460 V AC [kW]	3604	4063	3751	4187	4146	4822
	重量， 防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	352		413		413	
	效率 4)	0.96					
	声源性噪音	85 dBa					
	输出频率	0 - 590 Hz					
	散热片过热跳闸	105 ° C		105 ° C		105 ° C	
	因功率卡温度过高而跳闸	85 ° C					
* 高过载 = 150% 电流，持续 60 秒；正常过载 = 110% 电流，持续 60 秒。							

表 8.1 D 机架额定值

主电源电压 3x380 - 480 VAC									
		P250		P315		P355		P400	
高/正常负载*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	400 V 时的典型主轴输出 [kW]	250	315	315	355	355	400	400	450
	460 V 时的典型主轴输出 [HP]	350	450	450	500	500	600	550	600
	480 V 时的典型主轴输出 [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530
	机箱防护等级 IP21	E9		E9		E9		E9	
	机箱防护等级 IP54	E9		E9		E9		E9	
	输出电流								
	持续 (400 V 时的) [A]	480	600	600	658	658	745	695	800
	间歇 (60 秒过载) (400 V 时) [A]	720	660	900	724	987	820	1043	880
	持续 (460/480 V 时) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730
	间歇 (60 秒过载) (460/480 V 时) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803
	持续 KVA (400 V 时的) [KVA]	333	416	416	456	456	516	482	554
	持续 KVA 值 (460 V 时) [KVA]	353	430	430	470	470	540	540	582
	持续 KVA 值 (480 V 时) [KVA]	384	468	468	511	511	587	587	632
最大输入电流									
	持续 (400 V 时的) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787
	持续 (460/480 V 时) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718
	最大电缆规格，主电源、电机和负载共享 [mm^2 (AWG[2])]	4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)		4x240 (4x500 mcm)	
	最大电缆规格，制动 [mm^2 (AWG[2])]	2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)		2x185 (2x350 mcm)	
	最大外置主电源熔断器 [A][1]	700		900		900		900	
	总计 LHD 损耗 400 V AC [kW]	11587	14051	14140	15320	15286	17180	16036	18447
	总计暗道损耗 400 V AC [kW]	9011	11301	10563	11648	11650	13396	12348	14570
	总计滤波器损耗 400 V AC [kW]	6528	7346	7346	7788	7788	8503	8060	8974
	总计 LHD 损耗 460 V AC [kW]	10962	12936	13124	14083	13998	15852	15847	16962
	总计暗道损耗 460 V AC [kW]	8432	10277	9636	10522	10466	12184	12186	13214
	总计滤波器损耗 460 V AC [kW]	6316	7066	7006	7359	7326	8033	8033	8435
	重量，防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	596		623		646		646	
	效率 4)	0.96							
	声源性噪音	72 dBa							
	输出频率	0 - 600 Hz							
	散热片过热跳闸	105 ° C							
	因功率卡温度过高而跳闸	85 ° C							
* 高过载 = 160% 电流，持续 60 秒；正常过载 = 110% 电流，持续 60 秒。									

表 8.2 E 机架额定值

主电源电压 3x380 - 480 V AC									
		P450		P500		P560		P630	
高/正常负载*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	400 V 时的典型主轴输出 [kW]	450	500	500	560	560	630	630	710
	460 V 时的典型主轴输出 [HP]	600	650	650	750	750	900	900	1000
	480 V 时的典型主轴输出 [kW]	530	560	560	630	630	710	710	800
	机箱防护等级 IP21、IP54	F18		F18		F18		F18	
	输出电流								
	持续（400 V 时）[A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260
	间歇（60 秒过载）（400 V 时）[A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386
	持续（460/480 V 时）[A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160
	间歇（60 秒过载）（460/480 V 时）[A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276
	持续 KVA（400 V 时的） [KVA]	554	610	610	686	686	776	776	873
	持续 KVA 值（460 V 时）[KVA]	582	621	621	709	709	837	837	924
	持续 KVA 值（480 V 时）[KVA]	632	675	675	771	771	909	909	1005
最大输入电流									
	持续（400 V 时）[A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227
	持续（460/ 480 V 时）[A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129
	最大电缆规格，电机 [mm² (AWG[2])]	8x150 (8x300 mcm)							
	最大电缆规格，主电源 F1/F2 [mm² (AWG[2])]	8x240 (8x500 mcm)							
	最大电缆规格，主电源 F3/F4 [mm² (AWG[2])]	8x456 (8x900 mcm)							
	最大电缆规格，负载共享 [mm² (AWG[2])]	4x120 (4x250 mcm)							
	最大电缆规格，制动 [mm² (AWG[2])]	4x185 (4x350 mcm)							
	最大外置主电源熔断器 [A][1]	1600				2000			
	总计 LHD 损耗 400 V AC [kW]	20077	21909	21851	24592	23320	26640	26559	30519
	总计暗道损耗 400 V AC [kW]	16242	17767	17714	19984	18965	21728	21654	24936
	总计滤波器损耗 400 V AC [kW]	11047	11747	11705	12771	12670	14128	14068	15845
	总计 LHD 损耗 460 V AC [kW]	18855	19896	19842	22353	21260	25030	25015	27989
	总计暗道损耗 460 V AC [kW]	15260	16131	16083	18175	17286	20428	20417	22897
	总计滤波器损耗 460 V AC [kW]	10643	11020	10983	11929	11846	13435	13434	14776
	面板选件的最大损耗	400							
	重量，防护等级为 IP21、IP54 的机箱 [kg]	2009							
	变频器单元的重量 [kg]	1004							
	滤波器单元重量 [kg]	1005							
	效率 4)	0.96							
	声源性噪音	69 dBa							
	输出频率	0 - 600 Hz							
	散热片过热跳闸	105 ° C							
	因功率卡温度过高而跳闸	85 ° C							
* 高过载 = 160% 电流，持续 60 秒；正常过载 = 110% 电流，持续 60 秒。									

表 8.3 F 机架额定值

8

1) 有关熔断器类型的信息，请参阅 *章 8.4.1 熔断器*。

2) 美国线规。

3) 用 5 米屏蔽的电机电缆在额定负载和额定频率下测量。

4) 额定负载条件下的典型功率损耗，可能有 ± 15% 偏差（容差因电压和电缆情况而异）。这些值基于典型的电机效率（eff2/eff3 的分界线）。效率较低的电机还会增加变频器及相关设备中的功率损耗。如果开关频率在默认设置基础上增大，功率损耗将显著上升。其中已包括 LCP 的功率消耗和控制卡的典型功率消耗。其它选件和客户负载可能使损耗最多增加 30 W（尽管满载的控制卡或插槽 A 或 B 的选件一般只会分别带来 4 W 的额外损耗）。
尽管使用了最先进的测量设备，但是应允许一定的测量误差 (±5%)。

8.1.2 根据温度降容

在下述的一定负载或环境条件下，变频器将自动降低开关频率、开关类型或输出电流。*图 8.1* 至*图 8.8* 展示了 SFAWM 和 60 AVM 开关模式下的降容曲线。

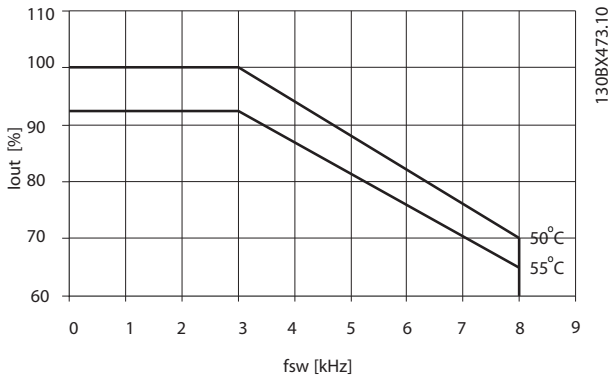


图 8.1 降容曲线 - 机箱规格 D、N132 至 N200 380-480 V (T5)、高过载 150%、60 AVM

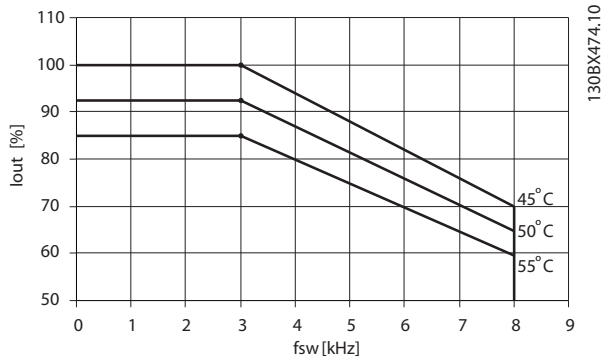


图 8.2 降容曲线 - 机箱规格 D、N132 至 N200 380-480 V (T5)、正常过载 110%、60 AVM

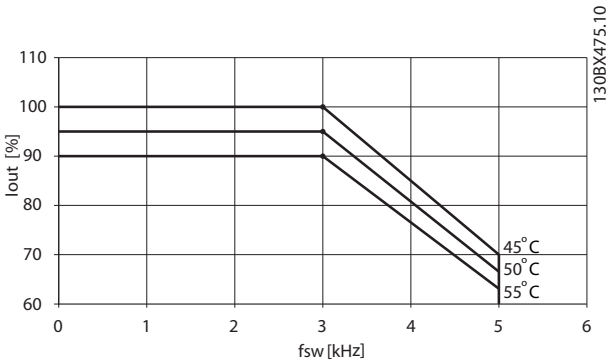


图 8.3 降容曲线 - 机箱规格 D、N132 至 N200 380-480 V (T5)、高过载 150%、SFAVM

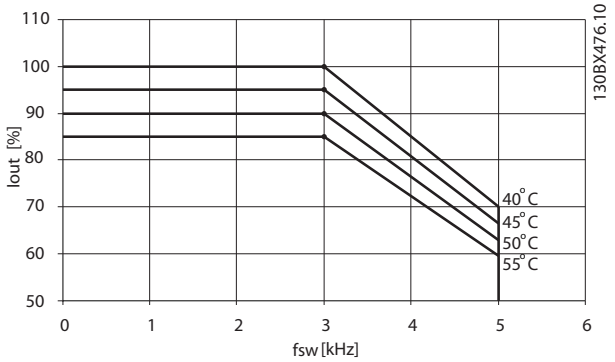


图 8.4 降容曲线 - 机箱规格 D、N132 至 N200 380-480 V (T5)、正常过载 110%、SFAVM

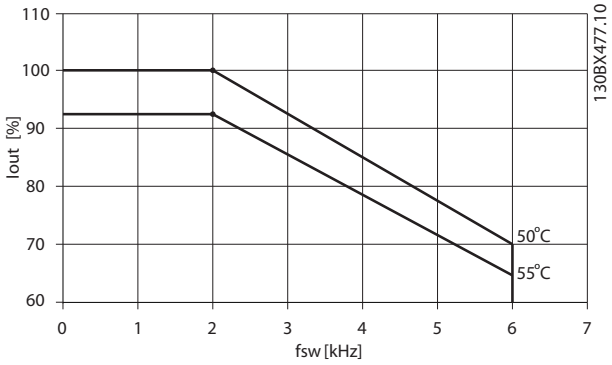


图 8.5 降容曲线 - 机箱规格 E 和 F、P250 至 P630 380-480 V (T5) 、高过载 150%、60 AVM

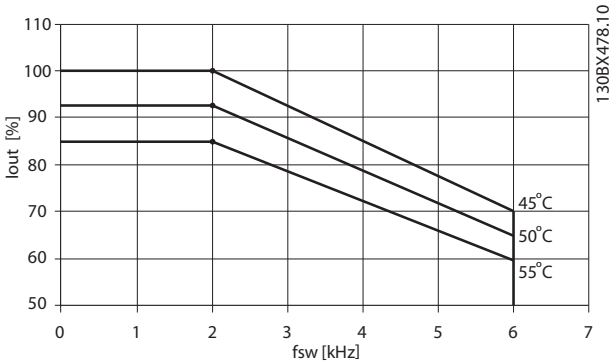


图 8.6 降容曲线 - 机箱规格 E 和 F、P250 至 P630 380-480 V (T5) 、正常过载 110%、60 AVM

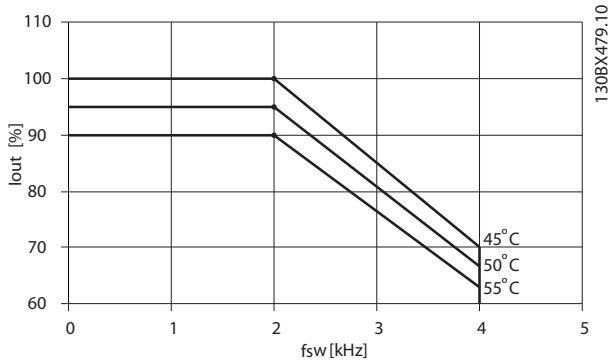


图 8.7 降容曲线 - 机箱规格 E 和 F、P250 至 P630 380-480 V (T5) 、高过载 150%、SFAVM

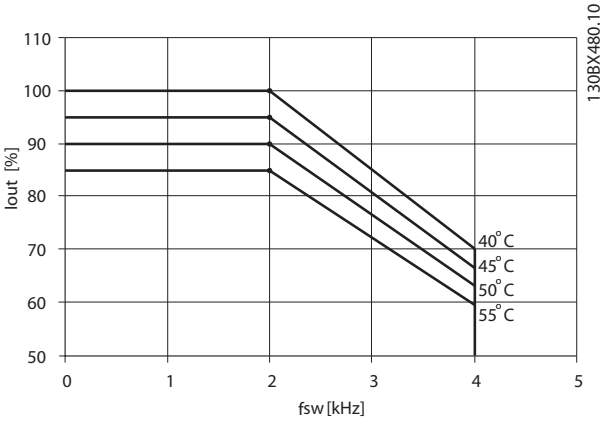


图 8.8 降容曲线 - 机箱规格 E 和 F、P250 至 P630 380-480 V (T5) 、正常过载 110%、SFAVM

8

8.2 机械尺寸

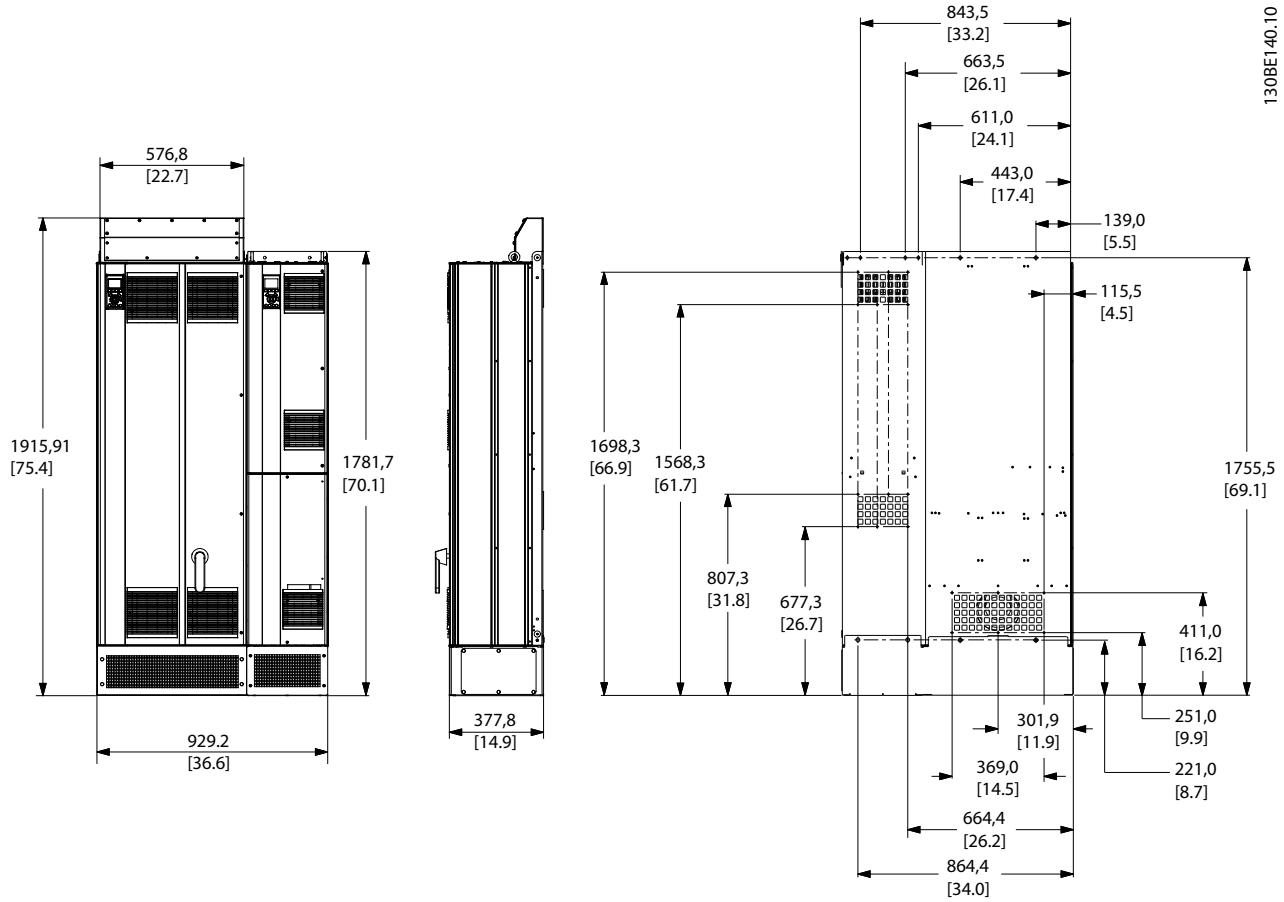


图 8.9 机箱规格 D1n

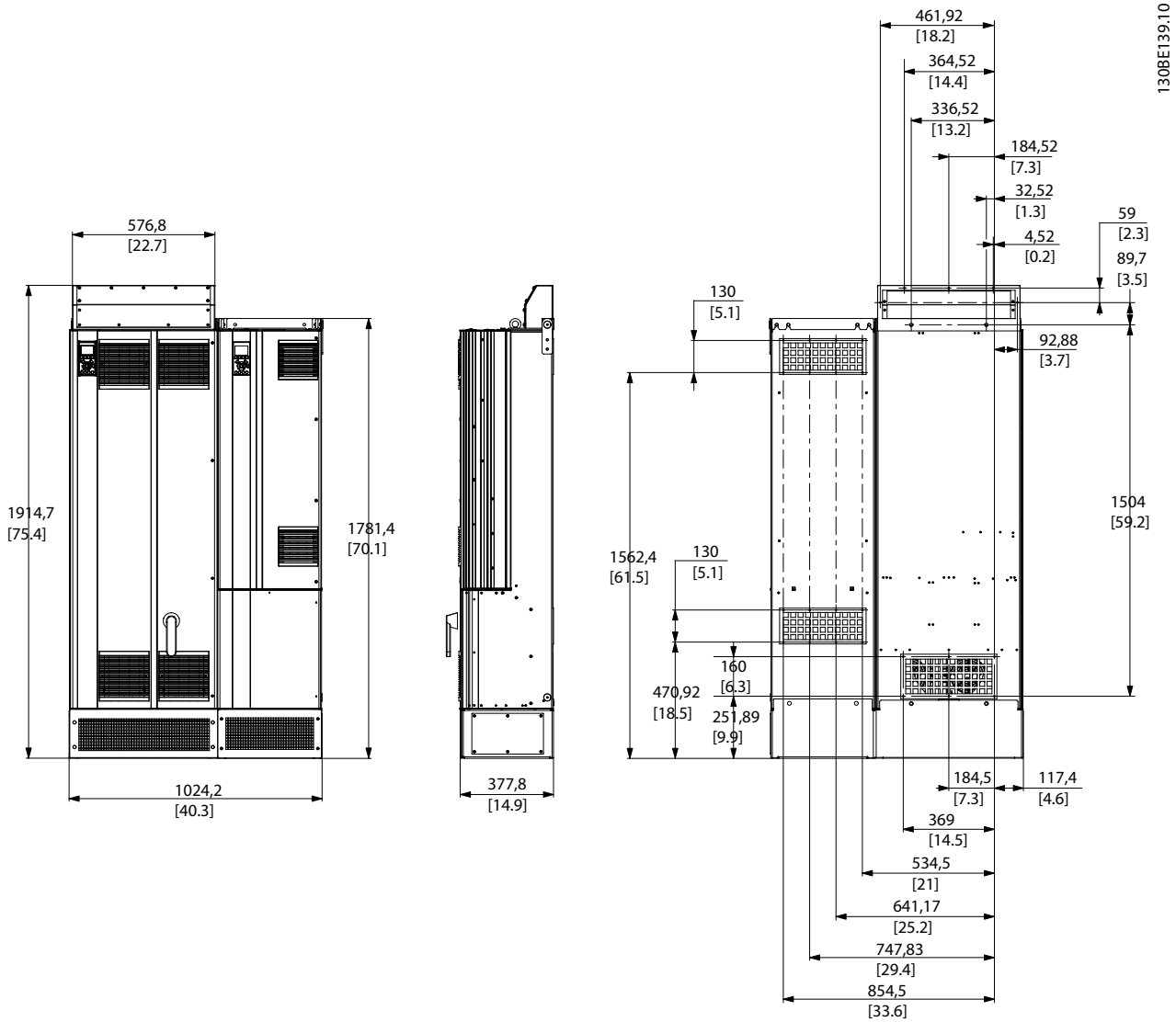


图 8.10 机箱规格 D2n

8

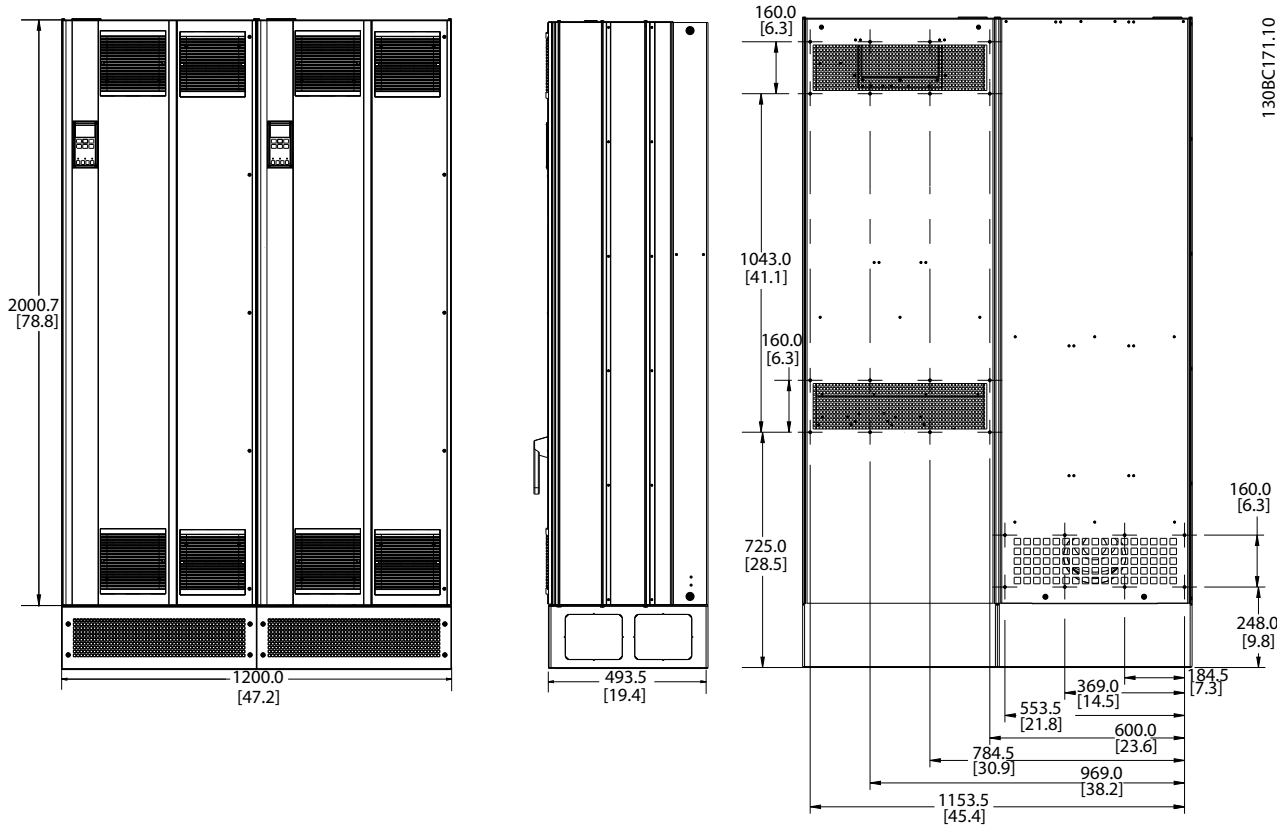


图 8.11 机箱规格 E9

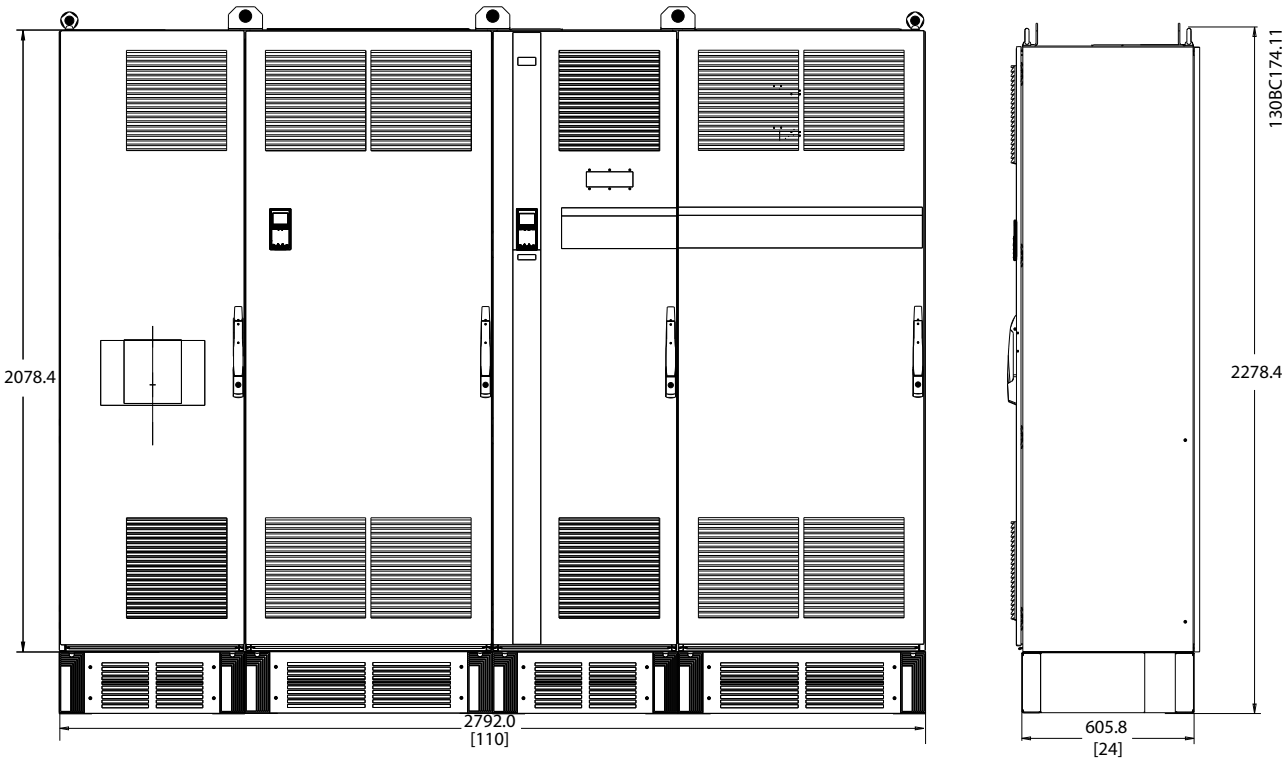


图 8.12 机箱规格 F18（正视图和侧视图）

8.3 常规技术数据

主电源（L1、L2、L3）

供电电压	380 - 480 V +5%

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（一般比最低额定电源电压低 15%）为止。当主电源电压比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)	> 0.98（额定负载下的标称值）
位移功率因数 (cosφ) 接近 1	(>0.98)
THDi	<5%
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。

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 Hz[1)]
输出切换	无限制
加减速时间	0.01 - 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 150%，持续 60 秒[1)]
启动转矩	最大 180%，不超过 0.5 秒 1)
过载转矩（恒定转矩）	最大 150%，持续 60 秒[1)]

1) 相对于设备的额定转矩的百分比。

电缆的长度和横截面积

电动机电缆最大长度，屏蔽/铠装	150 m
电动机电缆最大长度，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 8.1.1 主电源 3x380-480 V AC

数字输入

可编程数字输入	变频器上为 4 (6) 个，有源滤波器上为 2 (4) 个
端子号	18、19、27[1)]、29[1)]、32 和 33
逻辑	PNP 或 NPN
电压水平	0 - 24 V DC
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	大约 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	变频器上为两个
端子号	53 和 54
模式	电压或电流
模式选择	开关 S201 和开关 S202，开关 A53 和 A54
电压模式	开关 S201/开关 S202 = 关 (U)，开关 A53 和 A54
电压水平	0 - 10 V（可调节）
输入电阻，R_i	大约 10 kΩ
最大电压	± 20 V
电流模式	开关 S201/开关 S202 = 开 (I)，开关 A53 和 A54
电流水平	0/4 到 20 mA（可调节）
输入电阻，R_i	大约 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	100 Hz（D 机架）、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。

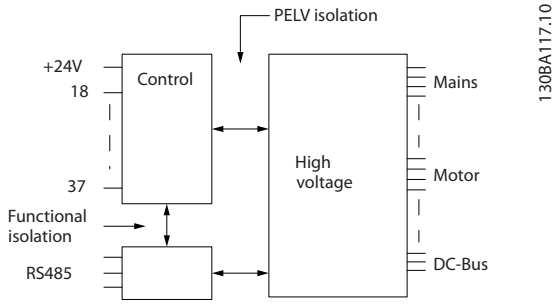


图 8.13 模拟输入的 PELV 绝缘

脉冲输入	
可编程脉冲输入	变频器上为两个
脉冲端子号	29 和 33
端子 29 和 33 的最大频率	110 kHz（推挽驱动）
端子 29 和 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*章 8.3.1 数字输入*
最高输入电压	28 V 直流
输入电阻，R_i	大约 4 kΩ
脉冲输入精度 (0.1-1 kHz)	最大误差： 全范围的 0.1 %

模拟输出	
可编程模拟输出的数量	变频器和有源滤波器上均为一个
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： 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，RS485 串行通讯	
端子号	68 (P,TX+, RX+) 和 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它中央电路，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	变频器和有源滤波器上均为两个
端子号	27 和 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： 全范围的 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。

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	13
输出电压	24 V (+1, -3 v)
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	仅变频器上为两个
继电器 01 端子号（D 机架）	1-3（常闭），1-2（常开）
1 - 2（常开）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）[2][3]	交流 400 V，2 A
1-2（常开）时的最大端子负载 (AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
1 - 2（常开）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
1-2（常开）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
1-3（常闭）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
1-3（常闭）时的最大端子负载 (AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
1-3（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
1-3（常闭）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
1 - 3（常闭）、1 - 2（常开）时的最小端子负载	24 V DC 10 mA，24 V AC 2 mA
符合 EN 60664-1 的环境	过电压类别 III/ 污染度 2
继电器 01 端子号（E 机架和 F 机架）	1-3（常闭），1-2（常开）
1-3（常闭）、1-2（常开）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）	240 V AC, 2A
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
1-2（常开）、1-3（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	60 V 直流，1 A
最大端子负载 (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）
4-5（常开）的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）[2][3]	交流 400 V，2 A
4-5（常开）时的最大端子负载 (AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
4-5（常开）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 80 V，2 A
4-5（常开）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (AC-1)[1]（电阻性负载）	交流 240 V，2 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (AC-15)[1]（cosφ 等于 0.4 时的电感性负载）	交流 240 V，0.2 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (DC-1)[1]（电阻性负载）	直流 50 V，2 A
4-6（常闭）时的最大端子负载 (DC-13)[1]（电感性负载）	24 V 直流，0.1 A
1-3（常闭）、1-2（常开）、4-6（常闭）、4-5（常开）时的最小端子负载	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离开 （PELV）。
2） 过压类别 II。
3） UL 应用 300 V AC 2A。

控制特性	
输出频率为 0-1000 Hz 时的分辨率	±0.003 Hz
系统响应时间（端子 18、19、27、29、32 和 33）	≤2 ms
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 极异步电机。

环境	
机箱防护等级，机箱规格 D 和 E	IP21、IP54
机箱防护等级，机箱规格 F	IP21、IP54
振动测试	0.7 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 60068-2-43) H_2S 测试	kD 类
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
- 额定输出功率，通常为 IE2 电机（请参阅 *章 8.1.2 根据温度降容*	最高 50 °C
- 在 FC 额定连续输出电流时	最高 45 °C
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

有关降容的详细信息，请参阅设计指南。

EMC 标准，辐射	EN 61800-3、EN 61000-6-3/4、EN 55011、IEC 61800-3
EMC 标准，抗扰性	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

控制卡性能	
扫描间隔	1 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

注意

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将跳闸。除非散热片的温度降到允许的值以下，否则过载温度无法复位。
- 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）。
- 对直流回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。

功率范围（带有有源滤波器的 LHD）	
响应时间	< 0.5 ms
稳定时间 - 无功电流控制	< 40 ms
稳定时间 - 谐波电流控制（滤波）	< 20 ms

过冲 - 无功电流控制	< 20%
过冲 - 谐波电流控制	< 10%

电网状况

供电电压	380 - 480 V，+5%/-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，滤波器会继续工作，直流回路电压低于最低停止水平（一般比滤波器的最低额定电源电压低 15%）为止。当主电源电压比滤波器的最低额定电源电压低 10% 时，将无法实现完全补偿。如果主电源电压超过滤波器的最高额定电压，滤波器虽能继续工作，但谐波抑制性能将降低。除非主电源电压超过 580V，否则滤波器不会跳闸。

供电频率	50/60 Hz ±5%
在谐波抑制性能可保持高水平的情况下，主电源各相之间最大的临时失衡度。	额定供电电压的 3.0% 在更高的主电源失衡度下，滤波器可以继续执行抑制，但抑制性能将降低。
最大 THDv 前级失真	10%（在仍可保持抑制性能的情况下） 在更高的前级失真度下，性能将下降

谐波抑制性能

THiD	最佳性能 <4% 取决于滤波器和失真率。
各次谐波抑制能力：	电流最大 RMS [额定 RMS 电流的 %]
2nd	10%
4th	10%
5th	70%
7th	50%
8th	10%
10th	5%
11th	32%
13th	28%
14th	4%
16th	4%
17th	20%
19th	18%
20th	3%
22nd	3%
23rd	16%
25th	14%
总谐波电流	90%

滤波器的性能测试至第 40 次

无功电流补偿

Cos phi	滞后和前导，取决于参数设置
Cos phi	滞后 1.0 到 0.5（可控制）
无功电流，相对于滤波器额定电流的百分比	100%

一般规范

滤波器效率	97%
典型的开关频率平均值	3.0 - 4.5 kHz
响应时间（无功和谐波）	<0.5 ms
稳定时间 - 无功电流控制	<20 ms
稳定时间 - 谐波电流控制	<20 ms
过冲 - 无功电流控制	<10%
过冲 - 谐波电流控制	<10%

8.3.1 根据海拔降容

空气的冷却能力在低气压下会降低。

海拔低于 1000 m 时无需降容，但当海拔超过 1000 m 时，必须按照 *图 8.14* 降低环境温度 (T_{AMB}) 或最大输出电流 (I_{out}) 的额定值。

另一种办法是降低高海拔下的环境温度，从而确保在高海拔下获得 100% 的输出电流。此处以 2000 m 海拔时的情况为例介绍了如何查看上述图表。当温度为 45°C ($T_{AMB,MAX}$ - 3.3 K) 时，可以获得 91% 的额定输出电流。当温度为 41.7°C 时，则可以获得 100% 的额定输出电流。

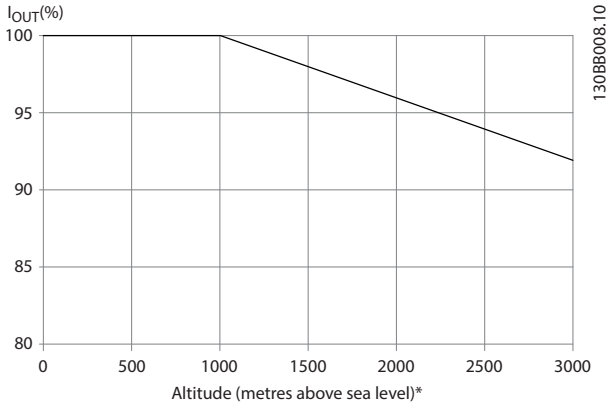


图 8.14 海拔降容

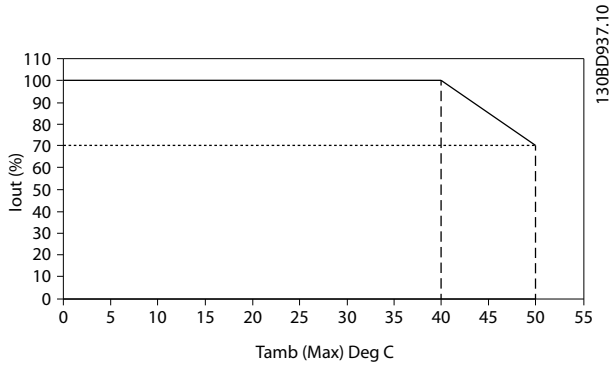


图 8.15 输入/输出与 最高环境温度

8.4 熔断器

Danfoss 建议在供电侧使用熔断器和/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

使用熔断器和/或断路器，确保符合 IEC 60364 标准（获得 CE 认证）或 NEC 2009 标准（获得 UL 认证）的规定。

支路保护

为了防止整个系统发生电气和火灾危险，设备、开关装置和机器中的所有分支电路都必须根据国家/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*章 8.4.2 熔断器表* 中的熔断器/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。

8.4.1 不符合 UL

不符合 UL

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

N132 - N200	380 - 500 V	gG 型
P250 - P400	380 - 500 V	gR 型

表 8.4 针对不符合 UL 的应用建议的熔断器

8.4.2 熔断器表

符合 UL

380-480 V，机箱规格 D、E 和 F

下述熔断器适用于能够提供 100,000 安均方根对称电流的电路。在采用正确熔断器的情况下，变频器的额定短路电流 (SCCR) 为 100000 Arms。

规格/类型 [kW]	Bussmann	LittelFuse	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz/Shawmut Europ	Ferraz-Shawmut NA	Ferraz-Shawmut PN
132	170M4012	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400	A50QS400-4
160	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550	A50QS500-4
200	170M5012	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630	A50QS600-4

表 8.5 机箱规格 D，主电源熔断器，380 - 480 V

规格/类型 [kW]	Bussmann PN[1)]	额定值	Ferraz	Siba
250	170M4017	700 A，700 V	6.9URD33D08A0700	20 630 32.700
315	170M6013	900 A，700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
355	170M6013	900 A，700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
400	170M6013	900 A，700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

表 8.6 机箱规格 E，主电源熔断器，380 - 480 V

规格/类型 [kW]	Bussmann PN[1)]	额定值	Siba	内部 Bussmann 选件
450	170M7081	1600 A，700 V	20 695 32.1600	170M7082
500	170M7081	1600 A，700 V	20 695 32.1600	170M7082
560	170M7082	2000 A，700 V	20 695 32.2000	170M7082
630	170M7082	2000 A，700 V	20 695 32.2000	170M7082

表 8.7 机箱规格 F，主电源熔断器，380 - 480 V

规格/类型 [kW]	Bussmann PN[1)]	额定值	Siba
450	170M8611	1100 A，1000 V	20 781 32.1000
500	170M8611	1100 A，1000 V	20 781 32.1000
560	170M6467	1400 A，700 V	20 681 32.1400
630	170M6467	1400 A，700 V	20 681 32.1400

表 8.8 机箱规格 F，逆变器模块直流回路熔断器，380-480 V

1) 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。

8.4.3 补充性熔断器

补充性熔断器

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

表 8.9 SMPS 熔断器

规格/类型	Bussmann PN	LittelFuse	额定值
315 - 630 kW, 380 - 500 V		KLK-15	15 A, 600 V

表 8.10 风扇熔断器

规格/类型		Bussmann PN	额定值	备选熔断器
450 - 630 kW, 380 - 500 V	2.5 - 4.0 A	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
450 - 630 kW, 380 - 500 V	4.0 - 6.3 A	LPJ-10 SP 或 SPI	10 A, 600 V	任何列出的 J 类复合元素延时型 10A 熔断器
450 - 630 kW, 380 - 500 V	6.3 - 10 A	LPJ-15 SP 或 SPI	15 A, 600 V	任何列出的 J 类复合元素延时型 15A 熔断器
450 - 630 kW, 380 - 500 V	10 - 16 A	LPJ-25 SP 或 SPI	25 A, 600 V	任何列出的 J 类复合元素延时型 25A 熔断器

8

表 8.11 手动电机控制器熔断器

机箱规格	Bussmann PN[1)]	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 8.12 带 30 A 保险丝的电源端子

机箱规格	Bussmann PN[1)]	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 8.13 控制变压器的熔断器

机架规格	Bussmann PN[1)]	额定值
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

表 8.14 NAMUR 熔断器

机箱规格	Bussmann PN[1)]	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 8.15 安全继电器线圈熔断器及 PILS 继电器

机箱规格	Littelfuse PN	额定值
D、E、F	KLK-15	15 A, 600 V

表 8.16 主电源熔断器（功率卡）

机箱规格	Bussmann PN	额定值
D、E、F	FNQ-R-3	3 A, 600 V

表 8.17 变压器熔断器（主电源接触器）

机箱规格	Bussmann PN	额定值
D、E、F	FNQ-R-1	1 A, 600 V

表 8.18 软充电熔断器

1) 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。

8.5 通常的紧固转矩值

在紧固本手册介绍的金属件时，请使用*表 8.19* 中的转矩值。这些值不适用于 IGBT 的固定。有关正确的值，请参阅那些替换部件随附的说明。

轴规格	梅花头/六角头起子的规格 [mm]	转矩 [Nm]	转矩 [in-lbs]
M4	T-20/7	1.0	10
M5	T-25/8	2.3	20
M6	T-30/10	4.0	35
M8	T-40/13	9.6	85
M10	T-50/17	19.2	170
M12	18/19	19	170

表 8.19 转矩值

9 附录 A - 参数

9.1 参数说明

9.1.1 主菜单

主菜单包含变频器中的所有可用参数。所有参数都按名称分组，参数组的名称表明了其功能。本手册中的所有参数均按名称和编号分组。

9.2 变频器参数列表

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 上电工作状态
0-09 性能监视
0-1* 菜单操作
0-10 有效菜单
0-11 编辑菜单
0-12 此菜单连接到
0-13 读数： 联接的菜单
0-14 读数： 编辑菜单/通道
0-15 读数： 实际菜单
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 用户定义读数的单位
0-31 用户定义读数的最小值
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 快捷菜单密码
0-66 快捷菜单无密码
0-67 总线密码访问
0-68 安全参数密码
0-69 安全参数的密码保护
1- 负载和电机**
1-0* 一般设置
1-00 配置模式
1-01 电动控制原理
1-02 磁通矢量电动机反馈源
1-03 转矩特性
1-04 过载模式
1-05 本地模式配置
1-06 顺时针方向
1-07 电动机角度偏置调整
1-1* 特殊设置
1-10 电机结构
1-11 电动机型号
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
1-18 无负载时的最小电流
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
1-29 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)
1-33 定子漏抗 (X1)
1-34 转子漏抗 (X2)
1-35 主电抗 (Xh)
1-36 铁损阻抗 (Rfe)
1-37 d 轴电感 (Ld)
1-38 q 轴电感 (Lq)
1-39 电机极数
1-40 1000 RPM 时的反电动势
1-41 电动机角度偏置
1-44 d 轴电感 Sat. (LdSat)
1-45 q 轴电感 Sat. (LqSat)
1-46 位置检测增益
1-47 转矩校准
1-48 电感 Sat. Point
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]
1-53 模型切换频率
1-54 磁场弱化情况下的电压降低
1-55 U/f 特性 - U
1-56 U/f 特性 - F
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 共振衰减时间常数
1-66 低速最小电流
1-67 负载类型
1-68 电机惯量
1-69 系统惯量
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
1-74 启动速度 [RPM]
1-75 启动速度 [Hz]
1-76 启动电流
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]
1-83 精确停止功能
1-84 精确停车计数器值
1-85 精确停车速度补偿延迟
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
1-94 ATEX ETR 电流极限降速
1-95 KTY 传感器类型
1-96 KTY 热敏电阻源
1-97 KTY 阈值水平
1-98 ATEX ETR 插值点频率
1-99 ATEX ETR 插值点电流
2- 制动**
2-0* 直流制动
2-00 直流夹持电流
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]
2-05 最大参考值
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
2-18 制动检查条件
2-19 过压增益
2-2* 机械制动
2-20 制动释放电流
2-21 激活制动速度
2-22 激活制动速度 [Hz]
2-23 激活制动延时
2-24 停止延时
2-25 抱闸释放时间
2-26 转矩参考值
2-27 转矩加速时间
2-28 增益放大因数
2-29 转矩减速时间
2-3* 高级 机械制动
2-30 位置 P 启动比例增益
2-31 速度 PID 启动比例增益
2-32 速度 PID 启动积分时间
2-33 速度 PID 启动低通滤波时间
3- 参照值/加减速**
3-0* 参考值极限
3-00 参考值范围
3-01 参考值/反馈值单位
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]
3-12 升速/降速值
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 参考值来源 2
3-17 参考值来源 3
3-18 相对标定参考值源
3-19 点动速度 [RPM]
3-4* 加减速 1
3-40 斜坡 1 的类型
3-41 斜坡 1 加速时间
3-42 斜坡 1 减速时间
3-45 加减速 1 比率 启动
3-46 加减速 1 比率 终止
3-47 加减速 1 比率 启动
3-48 加减速 1 比率 终止
3-5* 加减速 2
3-50 斜坡 2 的类型
3-51 斜坡 2 加速时间
3-52 斜坡 2 减速时间
3-55 加减速 2 比率 启动
3-56 加减速 2 比率 终止
3-57 加减速 2 比率 启动
3-58 加减速 2 比率 终止
3-6* 斜坡 3
3-60 斜坡 3 的类型
3-61 斜坡 3 加速时间
3-62 斜坡 3 减速时间
3-65 加减速 3 比率 启动
3-66 加减速 3 比率 终止
3-67 加减速 3 S 加减速比率（减速 启动
3-68 加减速 3 S 加减速比率（减速 终止
3-7* 斜坡 4
3-70 斜坡 4 的类型
3-71 斜坡 4 加速时间
3-72 斜坡 4 减速时间
3-75 加减速 4 比率 启动
3-76 加减速 4 比率 终止
3-77 加减速 4 比率 启动
3-78 加减速 4 比率 终止
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 快停加减速类型
3-83 快停 S 加减速比率（减速 启动
3-84 快停 S 加减速比率（减速 终止
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
4-2* 极限因数
4-20 转矩极限因数源
4-21 速度极限因数源
4-23 制动检查极限因数源
4-24 制动检查极限因数
4-3* 电动机速度监视
4-30 电机反馈丢失功能
4-31 电机反馈速度错误
4-32 电机反馈丢失超时
4-34 跟踪误差功能
4-35 跟踪错误
4-36 跟踪误差
4-37 加减速时的跟踪误差
4-38 加减速超时时的跟踪误差
4-39 在加减速超时后跟踪误差
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]
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
5-20 端子 X46/1 数字输入
5-21 端子 X46/3 数字输入

5-22 端子 X46/5 数字输入
5-23 端子 X46/7 数字输入
5-24 端子 X46/9 数字输入
5-25 端子 X46/11 数字输入
5-26 端子 X46/13 数字输入
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
5-7* 24V 编码器输入
5-70 端子 32/33 每转脉冲
5-71 32/33 码盘方向
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
6-1* 模拟输入 1
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
6-2* 模拟输入 2
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
6-3* 模拟输入 3
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
6-4* 模拟输入 4
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
6-5* 模拟输出 1
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* 模拟输出端 2
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 总线控制
6-64 端子 X30/8 输出超时预置
6-7* 模拟输出 3
6-70 端子 X45/1 输出
6-71 端子 X45/1 最小标定
6-72 端子 X45/1 最大标定
6-73 端子 X45/1 输出总线控制
6-74 端子 X45/1 输出超时预置
6-8* 模拟输出 4
6-80 端子 X45/3 输出
6-81 端子 X45/3 最小标定
6-82 端子 X45/3 最大标定
6-83 端子 X45/3 输出总线控制
6-84 端子 X45/3 输出超时预置
7- 控制器**
7-0* 速度 PID 控制
7-00 速度 PID 反馈源
7-01 速度 PID Droop
7-02 速度 PID 比例增益
7-03 速度 PID 积分时间
7-04 速度 PID 微分时间
7-05 速度 PID 微分 增益极限
7-06 速度 PID 低通滤波
7-07 速度 PID 反馈传动比
7-08 速度 PID 前馈因子
7-09 速度 PID 误差修正（加减速）
7-1* 转矩 PI 控制
7-10 转矩 PID 反馈源
7-12 转矩 PI 比例增益
7-13 转矩 PI 积分时间
7-16 转矩 PI 低通滤波时间
7-18 转矩 PI 前馈因数
7-19 电流控制器升高时间
7-2* 过程控制器 反馈
7-20 过程闭环反馈 1 的源
7-22 过程闭环反馈 2 的源
7-3* 过程 PID 控制器
7-30 过程 PID 正常/反向控制
7-31 过程 PID 防积分饱和
7-32 过程 PID 启动速度
7-33 过程 PID 比例增益
7-34 过程 PID 积分时间
7-35 过程 PID 微分时间
7-36 过程 PID 微分 增益极限
7-38 过程 PID 前馈因子
7-39 使用参考值带宽
7-4* 高级 过程 PID I
7-40 过程 PID I 部分复位
7-41 过程 PID 输出负 箝位
7-42 过程 PID 输出正 箝位
7-43 过程 PID 比例增益（最小 参考值时）
7-44 过程 PID 比例增益（最大 参考值时）
7-45 过程 PID 前馈源
7-46 过程 PID 前馈正常/反向 控制
7-48 PCD 前馈
7-49 过程 PID 输出正常/反向 控制
7-5* 高级 过程 PID II
7-50 过程 PID 扩展 PID
7-51 过程 PID 前馈增益
7-52 过程 PID 前馈加速
7-53 过程 PID 前馈减速
7-56 过程 PID 参考值 滤波时间
7-57 过程 PID 反馈 滤波时间
8- 通讯和选件**
8-0* 一般设置
8-01 控制地点
8-02 控制字源
8-03 控制字超时时间
8-04 控制字超时功能
8-05 超时结束功能
8-06 控制字超时复位
8-07 诊断触发器
8-08 读数过滤
8-1* 控制 字设置
8-10 控制字格式
8-13 可配置状态字 STW
8-14 可配置控制字 CTW
8-17 可配置的警报和警告字
8-19 产品代码
8-3* FC 端口设置
8-30 协议
8-31 地址
8-32 FC 端口波特率
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
8-41 信号参数
8-42 PCD 写配置
8-43 PCD 读配置
8-45 BTM 事务命令
8-46 BTM 事务状态
8-47 BTM 超时
8-48 BTM 最大错误数
8-49 BTM 错误日志
8-5* 数字/总线
8-50 选择惯性停车
8-51 快速停止选择
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
8-57 Profidrive OFF2 选择
8-58 Profidrive OFF3 选择
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
8-9* 总线点动
8-90 总线点动 1 速度
8-91 总线点动 2 速度
9- PROFIdrive**
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
9-19 变频器单元系统号
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
9-70 编辑菜单
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)
9-85 已定义参数 (6)
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
10- CAN 现场总线**
10-0* 通用设置
10-00 CAN 协议
10-01 波特率选择
10-02 MAC ID
10-05 读传输错误次数
10-06 读接收错误次数
10-07 读总线停止次数
10-1* DeviceNet
10-10 过程数据类型选择
10-11 过程数据写入
10-12 过程数据读取
10-13 警告参数
10-14 网络参考值
10-15 网络控制
10-2* COS 滤波器
10-20 COS 滤波器 1
10-21 COS 滤波器 2
10-22 COS 滤波器 3
10-23 COS 滤波器 4
10-3* 参数访问
10-30 数组索引
10-31 存储数据值
10-32 DeviceNet 修订
10-33 总是存储
10-34 DeviceNet 产品代码
10-39 Devicenet F 参数
10-5* CANopen
10-50 过程数据写入。
10-51 过程数据读取。
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

12-23 过程数据配置写入大小
12-24 过程数据配置读取大小
12-27 主站地址
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
12-5* EtherCAT
12-50 配置的节点别名
12-51 配置的节点地址
12-59 EtherCAT 状态
12-6* 以太网 PowerLink
12-60 节点 ID
12-62 SDO 超时
12-63 基本以太网超时
12-66 阈值
12-67 阈值计数器
12-68 累计计数器
12-69 以太网 PowerLink 状态
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
13-1* RS 触发器
13-15 RS-FF 操作数 S
13-16 RS-FF 操作数 R
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
14-06 空载时间补偿
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
14-14 借能 运行超时
14-15 借能 运行跳闸恢复级别
14-16 借能 运行增益
14-2* 跳闸复位
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
14-24 转矩极限跳闸延迟
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
14-35 失速保护
14-36 磁场减弱功能
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
14-56 输出滤波器的电容
14-57 输出滤波器的电感
14-59 逆变器的实际数量
14-7* 兼容性
14-72 传统报警字
14-73 传统警告字
14-74 传统 扩展 状态字
14-8* 选件
14-80 MCO 由外部 24V 直流电源供电
14-88 选件数据存储
14-89 选件检测
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
15-1* 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
15-3* 故障日志
15-30 故障日志： 故障错误代码
15-31 故障日志： 值
15-32 故障日志： 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 Id 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
15-58 智能设置文件名
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
15-74 选件插槽 CO/EO
15-75 插槽 CO/EO 选件软件版本
15-76 插槽 C1/E1 中的选件
15-77 插槽 C1/E1 选件软件版本
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
15-89 配置更改计数器
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 [%]
16-06 绝对位置
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
16-19 KTY 传感器温度
16-20 电动机角度
16-21 转矩 [%] 高分辨率
16-22 转矩 [%]
16-23 电动机主轴功率 [kW]
16-24 经校准的定子阻抗
16-25 转矩 [Nm] 高
16-3* 变频器状态
16-30 直流回路电压
16-32 制动能量/秒
16-33 制动能量平均值
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 LCP 底部状态行
16-45 电动机相 U 电流
16-46 电动机相 V 电流
16-47 电动机相 W 电流
16-48 速度参考值 （加减速之后）[RPM]
16-49 电流故障源
16-5* 参考和反馈
16-50 外部参考值
16-51 脉冲参考值
16-52 反馈 [单位]
16-53 数字电位计参考值
16-57 反馈 [RPM]
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 频率 29 频率
16-68 频率 33 频率 [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
16-74 精确 停止计数器
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]
16-78 模拟输出 X45/1 [mA]
16-79 模拟输出 X45/3 [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
16-87 总线读数报警/警告
16-89 可配置的警报/警告字
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
17- 反馈**
17-1* 增量编码器 接口
17-10 信号类型
17-11 分辨率 (PPR)
17-2* 绝对 编码器 接口
17-20 协议选择
17-21 分辨率（位置/转）
17-24 SSI 数据长度
17-25 时钟速率
17-26 SSI 数据格式
17-34 HIPERFACE 波特率
17-5* 旋变器接口
17-50 极数
17-51 输入电压
17-52 输入频率
17-53 变压比
17-56 编码器模拟 分辨率
17-59 旋变器接口
17-6* 监视和应用
17-60 反馈方向
17-61 反馈信号监测
17-7* 绝对位置
17-70 绝对位置显示单位
17-71 绝对位置显示刻度
17-72 绝对位置分子
17-73 绝对位置分母

17-74 绝对位置偏移
18- 数据读数 2**
18-3* 模拟读数
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* 活动的报警/警告
18-55 活动的警报数
18-56 活动的警告数
18-6* 输入和输出 2
18-60 数字输入 2
18-9* PID 读数
18-90 过程 PID 错误
18-91 过程 PID 输出
18-92 过程 PID 箝位输出
18-93 过程 PID 增益标定输出
30- 特殊功能**
30-0* 摆频机
30-00 摆频模式
30-01 摆频频率变化 [Hz]
30-02 摆频频率变化 [%]
30-03 摆频频率变化 标定源
30-04 摆频跳频 [Hz]
30-05 摆频跳频 [%]
30-06 摆频跳跃时间
30-07 摆频序列时间
30-08 摆频加速/减速时间
30-09 摆频随机函数
30-10 摆频比
30-11 最大随机摆频比
30-12 最小随机摆频比
30-19 摆频频率变化 （经标定）
30-2* 高级 启动调整
30-20 高启动转矩时间 [s]
30-21 高启动转矩电流 [%]
30-22 转子堵转保护
30-23 转子堵转检测时间 [s]
30-24 转子堵转检测速度误差 [%]
30-8* 兼容性 (I)
30-80 d 轴电感 (Ld)
30-81 制动电阻器（欧姆）
30-83 速度 PID 比例增益
30-84 过程 PID 比例增益
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
32- MCO 基本设置**
32-0* 编码器 2
32-00 增量信号类型
32-01 增量分辨率
32-02 绝对协议
32-03 绝对分辨率
32-04 绝对编码器波特率 X55
32-05 绝对编码器数据长度
32-06 绝对编码器时钟频率
32-07 绝对编码器时钟生成
32-08 绝对编码器电缆长度
32-09 编码器监测
32-10 旋转方向
32-11 用户单位的分母
32-12 用户单位的分子
32-13 编码器 2 控制
32-14 编码器 2 节点 ID
32-15 编码器 2 CAN guard
32-3* 编码器 1
32-30 增量信号类型
32-31 增量分辨率
32-32 绝对协议
32-33 绝对分辨率
32-35 绝对编码器数据长度
32-36 绝对编码器时钟频率
32-37 绝对编码器时钟生成
32-38 绝对编码器电缆长度
32-39 编码器监测
32-40 编码器端接
32-43 编码器 1 控制
32-44 编码器 1 节点 ID
32-45 编码器 1 CAN guard
32-5* 反馈来源
32-50 源从站
32-51 MCO 302 最后意愿
32-52 源主站
32-6* PID 控制器
32-60 比例因数
32-61 微分因数
32-62 积分因数
32-63 积分和的极限值
32-64 PID 带宽
32-65 前馈速度
32-66 前馈加速度
32-67 所允许的最大位置误差
32-68 从站的反向行为
32-69 PID 控制的采样时间
32-70 特征生成器的扫描时间
32-71 控制窗口的大小（激活）
32-72 控制窗口的大小（禁用）
32-73 积分极限滤波时间
32-74 位置误差滤波时间
32-8* 速度和加速度
32-80 最大速度（编码器）
32-81 最短加减速时间
32-82 加减速类型
32-83 速度分辨率
32-84 默认速度
32-85 默认加速度
32-86 受限晃动加速
32-87 加速度因受限晃动而减慢
32-88 受限晃动减速
32-89 减速度因受限晃动而减慢
32-9* 开发
32-90 调试源
33- MCO 高级 设置**
33-0* 归位运动
33-00 强制归零
33-01 零点同归位点之间的偏移
33-02 归零运动的加减速
33-03 归零速度
33-04 归零运动期间的操作
33-1* 同步
33-10 主站同步因数
33-11 从站同步因数
33-12 同步位置偏移
33-13 位置同步的精度窗口
33-14 从站速度相对限制
33-15 主站标记数量
33-16 从站标记数量
33-17 主站标记距离
33-18 从站标记距离
33-19 主站标记类型
33-20 从站标记类型
33-21 主站标记公差窗口
33-22 从站标记公差窗口
33-23 主站同步的启动行为
33-24 故障标记数量
33-25 就绪标记数量
33-26 速度滤波器
33-27 偏移滤波时间
33-28 标记滤波器配置
33-29 标记滤波器的滤波时间
33-30 最大标记修正量
33-31 同步类型
33-32 前馈速度适配
33-33 速度滤波器窗口
33-34 从站标记滤波时间
33-4* 限位处理
33-40 限位开关处的操作
33-41 软件反向限位
33-42 软件正向限位
33-43 软件反向限位已激活
33-44 软件正向限位已激活
33-45 目标窗口内的时间
33-46 目标窗口极限值
33-47 目标窗口的大小
33-5* I/O 配置
33-50 端子 X57/1 数字输入
33-51 端子 X57/2 数字输入
33-52 端子 X57/3 数字输入
33-53 端子 X57/4 数字输入
33-54 端子 X57/5 数字输入
33-55 端子 X57/6 数字输入
33-56 端子 X57/7 数字输入
33-57 端子 X57/8 数字输入
33-58 端子 X57/9 数字输入
33-59 端子 X57/10 数字输入
33-60 端子 X59/1 和 X59/2 的模式
33-61 端子 X59/1 数字输入
33-62 端子 X59/2 数字输入
33-63 端子 X59/1 数字输出
33-64 端子 X59/2 数字输出
33-65 端子 X59/3 数字输出
33-66 端子 X59/4 数字输出
33-67 端子 X59/5 数字输出
33-68 端子 X59/6 数字输出
33-69 端子 X59/7 数字输出
33-70 端子 X59/8 数字输出
33-8* 全局参数
33-80 已启动程序的编号
33-81 加电状态
33-82 变频器状态监测
33-83 发生错误后的行为
33-84 执行 [Esc]（退出）后的行为
33-85 MCO 由外部直流 24V 电源供电
33-86 报警时的端子
33-87 报警时的端子状态
33-88 报警时的状态字
33-9* MCO 端口设置
33-90 X62 MCO CAN 节点 ID
33-91 X62 MCO CAN 波特率
33-94 X60 MCO RS485 串行端接
33-95 X60 MCO RS485 串行波特率
34- MCO 数据读数**
34-0* PCD 写参数
34-01 PCD 1 写入 MCO
34-02 PCD 2 写入 MCO
34-03 PCD 3 写入 MCO
34-04 PCD 4 写入 MCO
34-05 PCD 5 写入 MCO
34-06 PCD 6 写入 MCO
34-07 PCD 7 写入 MCO
34-08 PCD 8 写入 MCO
34-09 PCD 9 写入 MCO
34-10 PCD 10 写入 MCO
34-2* PCD 读参数
34-21 PCD 1 从 MCO 读取
34-22 PCD 2 从 MCO 读取
34-23 PCD 3 从 MCO 读取
34-24 PCD 4 从 MCO 读取
34-25 PCD 5 从 MCO 读取
34-26 PCD 6 从 MCO 读取
34-27 PCD 7 从 MCO 读取
34-28 PCD 8 从 MCO 读取
34-29 PCD 9 从 MCO 读取
34-30 PCD 10 从 MCO 读取
34-4* 输入和输出
34-40 数字输入
34-41 数字输出
34-5* 过程数据
34-50 实际位置
34-51 命令的位置
34-52 实际主站位置
34-53 从站索引位置
34-54 主站索引位置
34-55 曲线位置
34-56 跟踪错误
34-57 同步错误
34-58 实际速度
34-59 实际主站速度
34-60 同步状态
34-61 轴状态
34-62 程序状态
34-64 MCO 302 状态
34-65 MCO 302 控制
34-7* 诊断读数
34-70 MCO 报警字 1
34-71 MCO 报警字 2
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
42- 安全功能**
42-1* 速度监测
42-10 测得速度源
42-11 编码器分辨率
42-12 编码器方向
42-13 传动比
42-14 反馈类型
42-15 反馈滤波器
42-17 公差错误
42-18 零速计时器
42-19 零速极限
42-2* 安全输入
42-20 安全功能
42-21 类型
42-22 偏差时间
42-23 稳定信号时间
42-24 重启行为
42-3* 一般信息
42-30 外部故障反应
42-31 复位源
42-33 参数集名称
42-35 S-CRC 值
42-36 级别 1 密码

42-4* SS1
42-40 类型
42-41 加减速曲线
42-42 延迟时间
42-43 Delta T
42-44 减速度
42-45 Delta V
42-46 零速
42-47 加减速时间
42-48 减速时的 S 斜坡率 启动
42-49 减速时的 S 斜坡率 终止
42-5* SLS
42-50 截止速度
42-51 速度极限
42-52 故障保险反应
42-53 启动斜坡
42-54 减速时间
42-6* 安全现场总线
42-60 报文选择
42-61 目标地址
42-8* 状态
42-80 安全选件状态
42-81 安全选件状态 2
42-82 安全控制字
42-83 安全状态字
42-85 激活安全功能
42-86 安全选件信息
42-88 支持的自定义文件版本
42-89 自定义文件版本
42-9* 特殊
42-90 重启安全选件
99-* 开发支持
99-0* DSP 调试
99-00 DAC 1 选择
99-01 DAC 2 选择
99-02 DAC 3 选择
99-03 DAC 4 选择
99-04 DAC 1 标定
99-05 DAC 2 标定
99-06 DAC 3 标定
99-07 DAC 4 标定
99-08 测试参数 1
99-09 测试参数 2
99-10 DAC 选件插槽
99-1* 硬件控制
99-11 RFI 2
99-12 风扇
99-1* 软件读数
99-13 停机时间
99-14 队列中的参数数据库请求
99-15 逆变器故障时的辅助计时器
99-16 电流传感器数量
99-17 tCon1 时间
99-18 tCon2 时间
99-19 时间优化测量
99-2* 散热片读数
99-20 HS 温度 (PC1)
99-21 HS 温度 (PC2)
99-22 HS 温度 (PC3)
99-23 HS 温度 (PC4)
99-24 HS 温度 (PC5)
99-25 HS 温度 (PC6)
99-26 HS 温度 (PC7)
99-27 HS 温度 (PC8)
99-3* 性能读数
99-34 性能快速线程 AOC
99-35 性能慢速线程 AOC
99-36 性能空闲线程 AOC
99-37 性能系统空闲线程 AOC
99-38 性能 CPU 使用情况 AOC (%)
99-39 性能间隔计数器
99-4* 软件控制
99-40 StartupWizardState
99-41 性能测量
99-5* PC 调试
99-50 PC 调试选择
99-51 PC 调试 0
99-52 PC 调试 1
99-53 PC 调试 2
99-54 PC 调试 3
99-55 PC 调试 4
99-56 风扇 1 反馈
99-57 风扇 2 反馈
99-58 PC 辅助温度
99-59 功率卡温度
99-8* RTDC
99-80 tCon1 选择
99-81 tCon2 选择
99-82 触发比较选择
99-83 触发比较运算符
99-84 触发比较操作数
99-85 触发启动
99-86 预触发
99-9* 内部值
99-90 提供的选件
99-91 电动机功率（内部）
99-92 电动机电压（内部）
99-93 电动机频率（内部）
600-PROFIsafe**
600-22所选 PROFIdrive/安全 电话
600-44故障信息计数器
600-47故障数量
600-52故障状态计数器
601-PROFIdrive 2**
601-22PROFIdrive 安全通道电话 编号

9.3 有源滤波器参数列表

9.3.1 默认设置

运行过程中更改：
*“真”*表示参数可在有源滤波器运行时更改，而 *“假”*表示只有将设备停止后才能进行更改。

4 组菜单：
所有菜单： 可以在 4 组菜单的每一组中分别设置参数（一个参数可以有 4 个不同数据值）。
1 组菜单： 所有菜单中的数据值都相同。

SR:
与规格有关。

N/A：
默认值不可用。

转换索引：
该数字表示向有源滤波器写入或从中读取数据时将使用的转换数字。

转换索引	100	75	74	70	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
转换因数	1	3600000	3600	60	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001

表 9.1 转换索引

数据类型	说明	类型
2	8 位整数	Int8
3	16 位整数	Int16
4	32 位整数	Int32
5	8 位无符号整数	Uint8
6	16 位无符号整数	Uint16
7	32 位无符号整数	Uint32
9	可见字符串	VisStr
33	2 个字节的标准化值	N2
35	16 位序列的布尔变量	V2
54	无日期时差	TimD

表 9.2 数据类型和描述

9.3.2 0-** 操作/显示

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程 中 更改	转换 指 数	类型
0-0* 基本设置							
0-01	语言	[0] 英语	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-04	上电工作状态	[1] 强制停止	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-1* 配置操作							
0-10	有效配置	[1] 配置 1	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-11	编辑配置	[1] 配置 1	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-12	此配置连接到	[0] 未联接	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-13	读 联接的配置	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
0-14	读 编辑配置/通道	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
0-2* LCP 显示器							
0-20	显示行 1.1(小)	30112	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-21	显示行 1.2(小)	30110	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-22	显示行 1.3(小)	30120	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-23	显示行 2(大)	30100	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-24	显示行 3(大)	30121	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-25	个人菜单	ExpressionLimit	1 set-up		TRUE	0	Uint16
0-4* LCP 键盘							
0-40	LCP 的手动启动键	[1] 启用	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-41	LCP 的 [Off](停止)键	[1] 启用	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-42	LCP 的 [Auto on] (自动启动)键	[1] 启用	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-43	LCP 的 [Reset](复位)键	[1] 启用	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-5* 复制/保存							
0-50	LCP 复制	[0] 不复制	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-51	配置复制	[0] 不复制	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-6* 密码							
0-60	扩展菜单密码	100 N/A	1 set-up		TRUE	0	Int16
0-61	扩展菜单有/无密码	[0] 完全访问	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-65	快捷菜单密码	200 N/A	1 set-up		TRUE	0	Int16
0-66	快捷菜单有/无密码	[0] 完全访问	1 set-up		TRUE	-	Uint8

9.3.3 5-** 数字输入/输出

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指数	类型
5-0* 数字 I/O 模式							
5-00	数字 I/O 模式	[0] PNP	All set-ups		FALSE	-	Uint8
5-01	端子 27 模式	[0] 输入	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-02	端子 29 模式	[0] 输入	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
5-1* 数字输入							
5-10	端子 18 数字输入	[8] 开始	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-11	端子 19 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-12	端子 27 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-13	端子 29 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-14	端子 32 数字输入	[90] 交流接触器	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-15	端子 33 数字输入	[91] 直流接触器	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-16	端子 X30/2 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-17	端子 X30/3 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-18	端子 X30/4 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-19	端子 37 安全停车	[1] 安全停车报警	1 set-up		TRUE	-	Uint8
5-20	端子 X46/1 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-21	端子 X46/3 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-22	端子 X46/5 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-23	端子 X46/7 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-24	端子 X46/9 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-25	端子 X46/11 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-26	端子 X46/13 数字输入	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-3* 数字输出							
5-30	端子 27 数字输出	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-31	端子 29 数字输出	[0] 无动作	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
5-32	端子 X30/6 数字输出 (MCB 101)	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-33	端子 X30/7 数字输出 (MCB 101)	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-4* 继电器							
5-40	继电器功能	[0] 无动作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-41	继电器打开延时	0.30 s	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
5-42	继电器关闭延迟	0.30 s	All set-ups		TRUE	-2	Uint16

9.3.4 8-** 通讯和选件

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指 数	类型
8-0* 一般设置							
8-01	控制地点	[0] 数字和控制字	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-02	控制字源	null	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-03	控制字超时时间	1.0 s	1 set-up		TRUE	-1	Uint32
8-04	控制字超时功能	[0] 关	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-05	超时结束功能	[1] 继续	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-06	控制字超时复位	[0] 不复位	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-3* FC 端口设置							
8-30	协议	[1] FC MC	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-31	地址	2 N/A	1 set-up		TRUE	0	Uint8
8-32	FC 端口波特率	[2] 9600 波特	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-35	最小响应延迟	10 ms	All set-ups		TRUE	-3	Uint16
8-36	最大响应延迟	5000 ms	1 set-up		TRUE	-3	Uint16
8-37	最大字节间延迟	25 ms	1 set-up		TRUE	-3	Uint16
8-5* 数字/总线							
8-53	启动选择	[3] 逻辑或	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-55	配置选择	[3] 逻辑或	All set-ups		TRUE	-	Uint8

9.3.5 14-** 特殊功能

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指 数	类型
14-2* 跳闸复位							
14-20	复位模式	[0] 手动复位	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-21	自动重启时间	10 s	All set-ups		TRUE	0	Uint16
14-22	工作模式	[0] 正常运行	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-23	类型代码设置	null	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
14-28	生产设置	[0] 无操作	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-29	服务代码	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
14-5* 环境							
14-50	射频干扰滤波器	[1] 开	1 set-up		FALSE	-	Uint8
14-53	风扇监测	[1] 警告	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-54	Bus Partner	1 N/A	2 set-ups		TRUE	0	Uint16

9.3.6 15-** 变频器信息

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指数	类型
15-0* 运行数据							
15-00	运行时间	0 h	All set-ups		FALSE	74	Uint32
15-01	运转时间	0 h	All set-ups		FALSE	74	Uint32
15-03	加电次数	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
15-04	过温次数	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-05	过压次数	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-07	复位运行时间	[0] 不复位	All set-ups		TRUE	-	Uint8
15-1* 数据日志设置							
15-10	日志源	0	2 set-ups		TRUE	-	Uint16
15-11	日志记录时间间隔	Expres - sionLimit	2 set-ups		TRUE	-3	TimD
15-12	触发事件	[0] 假	1 set-up		TRUE	-	Uint8
15-13	日志记录模式	[0] 一直记录	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
15-14	触发前采样	50 N/A	2 set-ups		TRUE	0	Uint8
15-2* 历史记录日志							
15-20	历史记录日志: 事件	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint8
15-21	历史记录日志: 值	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
15-22	历史记录日志: 时间	0 ms	All set-ups		FALSE	-3	Uint32
15-3* 故障记录							
15-30	故障 错误代码	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-31	故障 值	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
15-32	故障 时间	0 s	All set-ups		FALSE	0	Uint32
15-4* 设备标识							
15-40	FC 类型	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[6]
15-41	功率部分	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-42	电压	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-43	软件版本	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[5]
15-44	订购代码字符串	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-45	实际类型代码字符串	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-46	设备订购号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-47	功率卡订购号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-48	LCP Id 号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-49	控制卡软件标志	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-50	功率卡软件标志	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-51	设备序列号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[10]
15-53	功率卡序列号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[19]
15-6* 选件标识							
15-60	安装的选件	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-61	选件软件版本	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-62	选件订购号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-63	选件序列号	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[18]
15-70	插槽 A 中的选件	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-71	插槽 A 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-72	插槽 B 中的选件	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-73	插槽 B 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-74	插槽 C0 中的选件	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-75	插槽 C0 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-76	插槽 C1 中的选件	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
15-77	插槽 C1 选件的软件版本	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-9* 参数信息							

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指数	类型
15-92	已定义参数	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-93	已修改参数	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-98	设备标识	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-99	参数元数据	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16

9.3.7 16-** 数据读数

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指数	类型
16-0* 一般状态							
16-00	控制字	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-03	状态字	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-3* AF 状态							
16-30	直流回路电压	0 V	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-34	散热片温度	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-35	逆变器热保护	0 %	All set-ups		FALSE	0	Uint8
16-36	逆变器 额定 电流	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
16-37	逆变器 最大 电流	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
16-39	控制卡温度	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-40	日志缓冲区满	[0] No	All set-ups		TRUE	-	Uint8
16-49	电流故障源	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint8
16-6* 输入和输出							
16-60	数字输入	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-66	数字输出 [二进制]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
16-71	继电器输出 [二进制]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
16-8* 现场总线/FC 端口							
16-80	总线控制字 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-84	通讯 选件状态字	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-85	FC 口控制字 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-9* 诊断读数							
16-90	报警字	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-91	报警字 2	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-92	警告字	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-93	警告字 2	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-94	扩展 状态字	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32

9.3.8 300-** AF 设置

注意

除 *参数 300-10 有源滤波器额定电压* 外，建议不要更改本参数组的其他设置

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指数	类型
300-0* 一般设置							
300-00	谐波消除模式	[0] 总体	All set-ups		TRUE	-	Uint8
300-01	补偿优先级	[0] 谐波	All set-ups		TRUE	-	Uint8
300-1* 网络设置							
300-10	有源滤波器额定电压	ExpressionLimit	2 set-ups		FALSE	0	Uint32
300-2* CT 设置							
300-20	CT 初级额定值	ExpressionLimit	2 set-ups		FALSE	0	Uint32
300-21	CT 次级额定值	[1] 5A	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-22	CT 额定电压	342 V	2 set-ups		FALSE	0	Uint32
300-24	CT 相序	[0] L1, L2, L3	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-25	CT 极性	[0] 正常	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-26	CT 布局	[1] 负载电流	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
300-29	启动自动 CT 检测	[0] 关	All set-ups		FALSE	-	Uint8
300-3* 补偿							
300-30	补偿点	0.0 A	All set-ups		TRUE	-1	Uint32
300-35	Cosphi 参考值	0.500 N/A	All set-ups		TRUE	-3	Uint16

9

9.3.9 301-** AF 读数

参数 编号 #	参数说明	默认值	4 组菜单	仅限 FC 302	在运行过 程中更改	转换 指数	类型
301-0* 输出电流							
301-00	输出电流 [A]	0.00 A	All set-ups		TRUE	-2	Int32
301-01	输出电流 [%]	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Int32
301-1* 设备性能							
301-10	总电流谐波畸变率 [%]	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
301-12	功率因数	0.00 N/A	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
301-13	位移功率因数	0.00 N/A	All set-ups		TRUE	-2	Int16
301-14	剩余电流	0.0 A	All set-ups		TRUE	-1	Uint32
301-2* 主电源状态							
301-20	电流 [A]	0 A	All set-ups		TRUE	0	Int32
301-21	主电源频率	0 Hz	All set-ups		TRUE	0	Uint8
301-22	主电源基波 电流 [A]	0 A	All set-ups		TRUE	0	Int32

10 附录 B

10.1 缩略语与约定

AC	交流电
AEO	自动能量优化
AMA	电动机自动整定
AWG	美国线规
°C	摄氏度
DC	直流电
EMC	电磁兼容性
ETR	电子热敏继电器
fM、N	额定电机频率
FC	变频器
I_{LIM}	电流极限
I_{INV}	逆变器额定输出电流
IM,N	额定电机电流
IVLT,MAX	最大输出电流
IVLT,N	变频器提供的额定输出电流
IP	防侵入
LCP	本地控制面板
N.A.	不适用
PM、N	额定电机功率
PCB	印刷电路板
PE	保护性接地
PELV	保护性超低压
再生	反馈端子
RPM	每分钟转数
T_{LIM}	转矩极限
UM,N	额定电机电压

表 10.1 缩略语

约定
数字列表用于表示过程。
符号列表用于表示其他信息和插图说明。
斜体文本用于表示：

- 交叉引用。
- 链接。
- 脚注。
- 参数名称、参数组名称、参数选项。

10

索引

欠

气

温

滤

漏

热

熔

状

环

现

电

直

短

端

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

130R0401 MG37A341 修订版 2015 年 4 月