Danfoss **操作指南**

130R1215

iC2-Micro 变频器

1 简介

本操作指南为具备相应资质的人员提供了安装和调试变频器所需的信息。请阅读指南，遵守所有要求，以便能够安全专业地使用变频器。

含有电子元件的设备不能同生活垃圾一起处理。
必须按照地方和现行法规单独回收。

2 安全性

需特别注意安全说明和一般警告，以避免死亡、重伤以及设备或财产损失的风险。

⚠ 警 告 ⚠

高电压
变频器与交流主电源输入线路、直流电源或负载共享装置相连时带有高电压。

意外启动
当变频器连接到交流主电源、直流电源或负载共享装置时，电机可随时从控制面板、I/O 输入、现场总线或 MyDrive® Insight 启动。

放电时间
变频器包含直流回路电容器，即使变频器未通电，该电容器仍可能带电。即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。
- 停止电机并断开交流主电源、永磁电机、断开直流回路电源（包括备用电池）、UPS 以及与其它变频器的直流回路连接。
- 等待电容器完全放电后，在执行维护或修理作业之前进行测量直流电压。
- 最短等待时间分别为 4 分钟（MA01c，MA02c，MA01a，MA02a，MA03a 变频器）和 15 分钟（MA04a，MA05a 变频器）。

泄漏电流
变频器的漏电电流超过 3.5 mA。确保接地导线的最小尺寸符合当地有关大接触电流设备的安全法规要求。

3 安装

3.1 机械尺寸

机箱规格	高度 [mm (in)]			宽度 [mm (in)]		深度 [mm (in)][2]	安装孔 [mm (in)]
	A	A[1]	a	B	b	C	D
MA01c	150 (5.9)	216 (8.5)	140.4 (5.5)	70 (2.8)	55 (2.2)	143 (5.6)	4.5 (0.18)
MA02c	176 (6.9)	232.2 (9.1)	150.5 (5.9)	75 (3.0)	59 (2.3)	157 (6.2)	4.5 (0.18)
MA01a	150 (5.9)	202.5 (8.0)	140.4 (5.5)	70 (2.8)	55 (2.2)	158 (6.2)	4.5 (0.18)
MA02a	186 (7.3)	240 (9.4)	176.4 (6.9)	75 (3.0)	59 (2.3)	175 (6.9)	4.5 (0.18)
MA03a MA04a MA05a	MA03a 至 MA05a 的数据将在下一版本中提供。						

机箱规格	功率 [kW (hp)]		最大重量[3] [kg (lb)]
	1x200–240 V	3x380–480 V	
MA01c	0.37-0.75 (0.5-1.0)	–	1.0 (2.4)
MA02c	1.5 (2.0)	–	1.3 (2.9)
MA01a	–	0.37–1.5 (0.5–2.0)	1.1 (2.4)
MA02a	2.2 (3.0)	2.2-4.0 (3.0-5.5)	1.6 (3.5)
MA03a MA04a MA05a	MA03a 至 MA05a 的数据将在下一版本中提供。		

注意：(1) 包括去耦板。 (2) 本地控制面板上的电位计使变频器深度增加 6.5 mm (0.26 in)。
(3) 不包括去耦板。

3.2 连接主电源和电机

- 将接地电缆安装到 PE 端子上。
- 将电机连接到端子 U、V 和 W 上。
- 将主电源连接到端子 L1/L、L2 和 L3/N（3 相）或 L1/L 和 L3/N（单相）上，然后拧紧。
- 有关所需的最大转矩，请见端子盖的背面。

3.3 负载共享/制动

表 1： 接线端子

负荷分配	-UDC 和 +UDC/+BR
制动	-BR 和 +UDC/+BR

- 如果是 MA01a、MA02a 和 MA03a 变频器，连接时请用推荐的接头（Ultra-Pod 全绝缘 FASTON 插座和插头，521366-2，TE connectivity）。
- 如果是其他规格的机箱，请将电线装到对应的端子上并拧紧。有关所需的最大拧紧力矩，请参阅端子盖的背面。
- 详情请联系 Danfoss 或参阅变频器的设计指南。

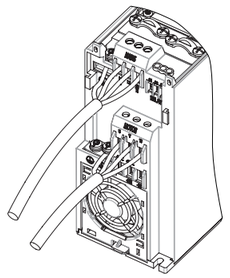


图 1：安装接地电缆以及主电源和电机电线

注 意

在端子 +UDC/+BR 和 -UDC 之间最高可能出现 850 伏特的直流电压。无短路保护。

3.4 控制端子

- 所有控制电缆端子均位于变频器正面的端子盖下。
- 端子盖的背后提供了控制端子和开关的略图。

注 意

用螺丝刀拆卸端子盖，请参阅*图 2*。

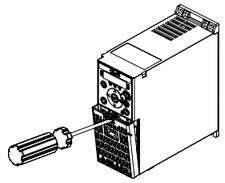


图 2：拆除端子盖

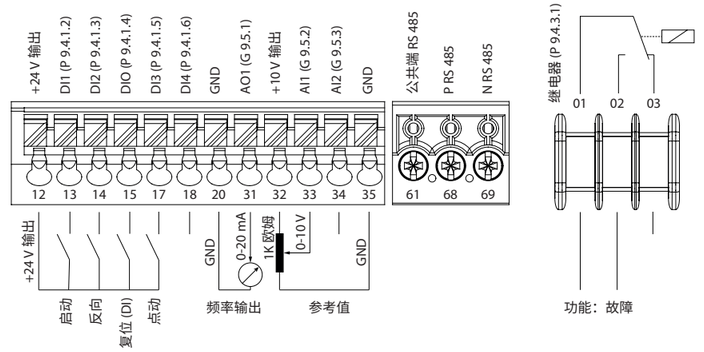


图 3：默认设置为PNP 配置（速度控制模式）的控制端子概述

3.5 RJ45 端口和 RS485 端接开关

该变频器配有符合 Modbus 485 协议的 RJ45 端口。

RJ45 端口用于连接：
- 外部控制面板。[1]
- 借助适配器运行的 PC 工具 (MyDrive® Insight)。[1]
- 脱机配置工具，在变频器未通电时用于参数设置。[1]

注意：(1) 该工具目前不可用。

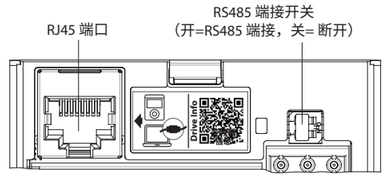


图 4：RJ45 端口和 RS485 端接开关

注 意

- RJ45 端口支持长达 3 m (9.8 ft) 的 CAT5e 屏蔽电缆，该电缆**不**可用来将变频器直接连接至 PC。不遵循此注意事项，可能会损坏 PC。
- 如果变频器位于现场总线末端，RS485 端接开关应设置为**开**。
- 变频器通电时，请勿操作 RS485 端接开关。

4 编程

4.1 控制面板

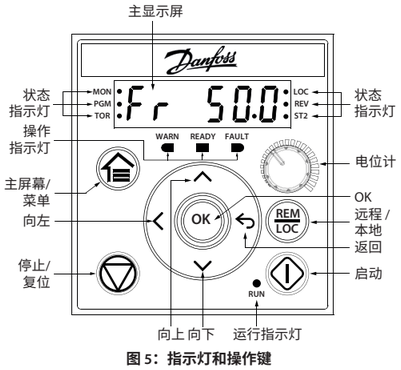


图 5：指示灯和操作键

表 2：操作键和电位计

名称	功能
主屏幕/菜单	(1) 在状态显示屏和主菜单之间切换。(2) 长按可访问快捷菜单，从而快速读取和编辑参数。[1]
向上/向下	切换状态/参数组/参数编号，以及调整参数值。
向左	将光标向左移动 1 位。
返回	导航至菜单结构的上一步，或在调整参数值过程中取消设置。
OK	确认操作。
远程/本地	在远程模式和本地模式之间切换。
启动	在本地模式下启动变频器。
停止/复位	在本地模式下停止变频器，或将变频器复位以清除故障。
电位计	选择将电位计作为参考值时，更改参考值。

注意：(1) 快捷菜单目前不可用。

表 3：状态和操作指示灯

名称		功能	名称		功能
MON	开	显示变频器状态。	REV	开	变频器处于反向。
PGM	开	变频器处于编程状态。		关	变频器处于正向运转。
TOR	开	变频器处于转矩模式。	ST2	请参阅*表 5 多重菜单指示灯*。	
	关	变频器处于速度模式。	WARN	出现警告时常亮。	
LOC	开	变频器处于本地模式。	READY	变频器准备就绪时常亮。	
	关	变频器处于远程模式。	FAULT	发生故障时闪烁。	

表 4：运行指示灯

名称		功能
RUN	开	变频器处于正常运行状态。
	关	变频器已停止。
	闪烁	在电机停止过程中；或变频器收到一个运行命令，但无频率输出。

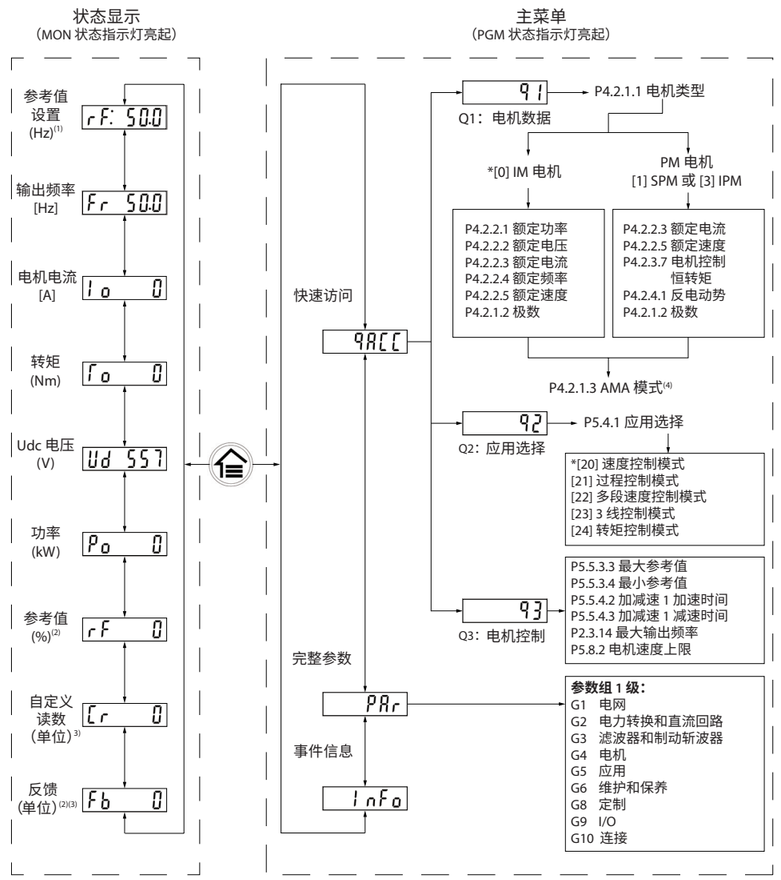
表 5：多重菜单指示灯

ST2	关	开	闪烁	快速闪烁
有效菜单[1]	菜单 1	菜单 2	菜单 1	菜单 2
编程菜单[2]	菜单 1	菜单 2	菜单 2	菜单 1

注意：
(1) 在*参数 P6.6.1 有效菜单*中选择有效菜单。
(2) 在*参数 P6.6.2 编程菜单*中选择编程菜单。

4.2 使用控制面板操作

变频器上电后，按**主屏幕/菜单**键，可在状态显示屏和主菜单之间切换。使用**向上/向下**键选择项目，然后按**确定**键，确认选择。



注意： (1) 仅限本地模式。 (2) 仅限远程模式。 (3) 只有启用了相应功能，才会显示状态。
(4) 对于 AMA 执行，请参考 *电机自整定 (AMA)*一章。如果*参数 P5.4.3 电机控制原理*设置为 *[0] U/f*，则无需执行 AMA。

图 6：使用控制面板操作

4.3 电机自整定 (AMA)

- 通过在 VVC+ 模式下运行 AMA，变频器会建立一个数学模型，用于优化变频器与电机之间的兼容性，从而提高电机控制性能。
- 对于某些电机可能无法运行完整 AMA。在这种情况下，请选择*参数 P4.2.1.3 AMA 模式*中的 *[2] 启用精简 AMA*。
- AMA 将在 5 分钟内完成。为获得最佳结果，应在冷电动机上执行以下步骤。

步骤：

1. 根据电动机铭牌设置电机数据。
2. 如果需要，在*参数 P4.2.1.4 电机电缆长度*中设置电机电缆长度。
3. 将*参数 P4.2.1.3 AMA 模式*设为 *[1] 启用完整 AMA* 或 *[2] 启用精简 AMA*，主显示屏显示 *# 即将启动 AMA*，请参阅*图 7*。
4. 按下**启动**键，该测试将自动运行，完成后，主显示屏会有提示。
5. 完成 AMA 后，按任意键即可退出并返回正常运行模式。

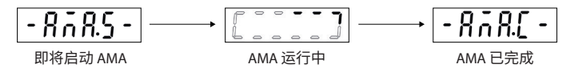


图 7：AMA 状态指示

5 故障排查

表 6：警告和故障事件汇总

编号	说明	警告	故障	跳闸锁定	原因
2	断线故障	X	X	–	端子 33 或 34 的信号低于以下参数值的 50%：*参数 P9.5.2.3 T33 电压下限*、*参数 P9.5.2.5 T33 电流下限*、*参数 P9.5.3.3 T34 电压下限*和*参数 P9.5.3.5 T34 电流下限*。
3	无电机	X	–	–	变频器的输出端子上没有连接电动机。
4	主电源缺相[1]	X	X	X	供电侧缺相，或电压严重失衡。检查供电电压。
7	直流过压[1]	X	X	–	直流回路电压超过极限。
8	直流欠压[1]	X	X	–	直流回路电压低于电压警告下限。
9	逆变器过载	X	X	–	超过 100% 的负载持续了太长时间。
10	电机 ETR 温度高	X	X	–	超过 100% 的负载持续了太长的时间，从而使电机变得过热。
11	电机热敏温度过高	X	X	–	热敏电阻或热敏电阻连接断开，或电机过热。
12	转矩极限	X	X	–	转矩超过在*参数 P5.10.1 电机转矩极限*或*参数 P5.10.2 再生转矩极限*中设置的值。
13	过流	X	X	X	超过逆变器的峰值电流极限。如果在上电过程中出现该故障，请检查是否将电源电缆错误连接到了电机端子上。
14	接地故障	–	X	X	输出相向大地放电。
16	短路	–	X	X	电机内部或电机端子发生短路。
17	控制字超时	X	X		与变频器之间无通讯。
25	制动电阻短路	–	X	X	制动电阻器短路，从而使制动功能无效。
26	制动器过载	X	X	–	最近 120 秒钟传输给制动电阻器的功率超过了极限。 可行的更正措施：降低制动能量（降低速度或延长加减速时间）。
27	制动 IGBT/制动斩波器已短路	–	X	X	制动晶体管短路，从而使制动功能失效。
28	制动检查	–	X	–	没有连接制动电阻器，或者它不能工作。
30	U 相缺失	–	X	X	电机 U 相缺失。请检查该相。
31	V 相缺失	–	X	X	电机 V 相缺失。请检查该相。
32	W 相缺失	–	X	X	电机 W 相缺失。请检查该相。
36	主电源故障	X	X	–	只有当变频器的电源电压低于*参数 P2.3.7 电源丢失控制极限*中设置的值且*参数 P2.3.6 电源丢失行为*未被设为 *[0] 无功能*，该警告/故障才有效。
38	内部故障	–	X	X	请与当地供应商联系。
40	T15 过载	X	–	–	检查与端子 15 相连的负载，或消除短路连接。
46	门驱动电压故障	–	X	–	–
47	24 V 电源电压低	X	X	X	24 V 直流可能过载。
50	AMA 调整失败	–	X	–	校准出错。
51	AMA 检查 U_{nom} 和 I_{nom}	–	X	–	电机电压和/或电机电流设置错误。
52	AMA I_{nom} 过低	–	X	–	电机电流过低。请检查这些设置。
53	AMA 电机过大	–	X	–	电机功率太大，无法执行 AMA。
54	AMA 电机过小	–	X	–	电机功率太小，无法执行 AMA。
55	AMA 参数范围	–	X	–	电机的参数值超出了可接受的范围。AMA 无法运行。
56	AMA 中断	–	X	–	AMA 中断。
57	AMA 超时	–	X	–	–
58	AMA 内部故障	–	X	–	请与当地供应商联系。
59	电流极限	X	X	–	变频器过载。
60	外部互锁	–	X	–	外部互锁已激活。
61	反馈错误	X	X	–	–
63	机械制动低	–	X	–	实际电机电流在达到“启动延时”时未超过“抱闸释放”电流。
69	功率卡温度	X	X	X	电源卡的切断温度已超过上限。
80	变频器初始化为默认值	–	X	–	所有参数的设置被初始化为默认设置。
87	自动直流制动	X	–	–	会在 IT 主电源中出现，当变频器惯性停车，并且 400 V 设备的直流电压高于 830 V 和 200 V 设备的直流电压高于 425 V 时。电机会消耗直流回路能量。可在*参数 P2.3.13 自动直流制动*中启用/禁用该功能。
95	缺失负载	X	X	–	–
99	转子堵转	–	X	–	转子被阻塞。
126	电机在旋转	–	X	–	执行 AMA 时永磁电机正在旋转。
127	反电动势过高	X	–	–	启动前，永磁电机的反电动势太高。
错误 89	参数只读	–	–	–	无法更改参数。
错误 95	不能在运行时更改	–	–	–	该参数在电机运行过程中无法更改。
错误 96	输入的密码不正确	–	–	–	使用错误密码更改受密码保护的参数时出现该错误。

注意：(1) 这些故障可能是由主电源失真造成的。安装丹佛斯输入滤波器可以改善此问题。

6 规格

表 7：主电源 1x200-240 V AC

150% 正常过载转矩可持续 1 分钟				
变频器	**02A2**	**04A2**	**06A8**	**09A6**
典型主轴输出 [kW (hp)]	**0.37 (0.5)**	**0.75 (1.0)**	**1.5 (2.0)**	**2.2 (3.0)**
机箱防护等级 IP20	MA01c	MA01c	MA02c	MA02a
输出电流				
持续 (3x200-240V) [A]	2.2	4.2	6.8	9.6
间歇 (3x200-240 V) [A]	3.3	6.3	10.2	14.4
最大电缆规格（主电源、电机）[mm^2/AWG]	4/10			
最大输入电流				
持续 (1x200-240 V) [A]	6.1	11.6	18.7	26.4
间歇 (1x200-240 V) [A]	8.3	15.6	26.4	37

表 8：主电源 3x380–480 V AC MA01a–MA02a

150% 正常过载转矩可持续 1 分钟						
变频器	**01A2**	**02A2**	**03A7**	**05A3**	**07A2**	**09A6**
典型主轴输出 [kW (hp)]	**0.37 (0.5)**	**0.75 (1.0)**	**1.5 (2.0)**	**2.2 (3.0)**	**3.0 (4.0)**	**4.0 (5.5)**
机箱防护等级 IP20	MA01a	MA01a	MA01a	MA02a	MA02a	MA02a
输出电流						
持续 (3x380-440V) [A]	1.2	2.2	3.7	5.3	7.2	9.0
间歇 (3x380-440 V) [A]	1.8	3.3	5.6	8.0	10.8	13.7
持续 (3x440–480 V) [A]	1.1	2.1	3.4	4.8	6.3	8.2
间歇 (3x440–480 V) [A]	1.7	3.2	5.1	7.2	9.5	12.3
最大电缆规格（主电源、电机）[mm^2/AWG]	4/10					
最大输入电流						
持续 (3x380-440V) [A]	1.9	3.5	5.9	8.5	11.5	14.4
间歇 (3x380-440 V) [A]	2.6	4.7	8.7	12.6	16.8	20.2
持续 (3x440–480 V) [A]	1.7	3.0	5.1	7.3	9.9	12.4
间歇 (3x440–480 V) [A]	2.3	4.0	7.5	10.8	14.4	17.5

表 9：主电源 3x380–480 V AC MA03a–MA05a

150% 正常过载转矩可持续 1 分钟						
变频器	**12A0**	**15A5**	**23A0**	**31A0**	**37A0**	**43A0**
典型主轴输出 [kW (hp)]	**5.5 (7.5)**	**7.5 (10)**	**11 (15)**	**15 (20)**	**18.5 (25)**	**22 (30)**
机箱防护等级 IP20	MA03a	MA03a	MA04a	MA04a	MA05a	MA05a
输出电流	MA03a 至 MA05a 的数据将在下一版本中提供。					
持续 (3x380-440V) [A]						
间歇 (3x380-440 V) [A]						
持续 (3x440–480 V) [A]						
间歇 (3x440–480 V) [A]						
最大电缆规格（主电源、电机）[mm^2/AWG]						
最大输入电流						
持续 (3x380-440V) [A]						
间歇 (3x380-440 V) [A]						
持续 (3x440–480 V) [A]						
间歇 (3x440–480 V) [A]						

7 环境条件

防护等级		IP20/开放型（可选配 IP21/类型 1 转换套件）。
运行期间的温度		-10 °C 至 50 °C（14 °F 至 122 °F），最高 55 °C（131 °F），带降容。
存放/运输时的温度		-25 °C 至 65/70 °C（-13 °F 至 149/158 °F）。
相对湿度		5-95%，运行期间无冷凝
海拔		0–1000 m (3280 ft)，无降容。 1000–3000 m (3280–9243 ft)，降容 1%/100 m (328 ft)。
污染度	存放	IEC 60721-3-1，1C2 类（腐蚀性气体），1S11 类（粉尘 / 沙子）。
	运输	IEC 60721-3-2，2C2 类（腐蚀性气体），2S5 类（粉尘 / 沙子）。
	操作	IEC 60721-3-3，C3 类（腐蚀性气体），3S6 类（粉尘 / 沙子）。
机械条件	存放	IEC 60721-3-1，1M11 类。
	运输	IEC 60721-3-2，2M4 类。
	操作	IEC 60721-3-3，3M11 类。

8 安装间隙

表 10：最小安装间隙

机箱规格	最小安装间隙 [最高温度 50 °C (122 °F)]
所有机箱规格	上方和下方：100 mm (3.9 in)
MA01a-MA05a, MA02c	侧面：0 mm (0 in)
MA01c（自然冷却）	侧面：40 °C (104 °F) 为 0 mm (0 in)，50 °C (122 °F) 为 10 mm (0.39 in) 及以上

9 EMC 兼容性和电机电缆长度

根据 EMC 滤波器类型的不同，变频器有 2 种型号：
(1) 带内置 EMC 滤波器的变频器。(2) 带非内置 EMC 滤波器的变频器。

表 11：EMC 兼容性电机电缆长度

带内置 EMC 滤波器的变频器	**电机电缆最大长度（屏蔽），@4kHz**	
	C1（传导）	C2（传导）
1x200-240 V	5 m (16.4 ft)	–
3x400-480 V	–	15 m (49.2 ft)

表 12：电机电缆最大长度

电机电缆最大长度	屏蔽	50 m (164 ft)
	非屏蔽	75 m (246 ft)

- 带内置 EMC 滤波器的变频器符合 C2 辐射干扰限值。
- 带非内置 EMC 滤波器的变频器符合 C4 传导/辐射干扰要求。
- 在表 *12 电机电缆最大长度*中定义的电机电缆最大长度内，变频器可以实现最佳性能。

10 熔断器和断路器

iC2-Micro	**无机柜**							**机柜**			
	UL 型熔断器					**CE 熔断器**		**UL 断路器**	**CE 断路器**		
kW [hp]	**RK1**	**T**	**J**	**CC**	**gG**			**ABB MS165 最大跳闸水平**	**Eaton PKZM4 最大跳闸水平**	**测试柜尺寸 [高度 x 宽度 x 深度] [mm (in)]**	**机柜 最小 容积 [L]**
标准故障电流 SCCR	5 kA					5 kA		5 kA	5 kA		
故障电流过高 SCCR	–		100 kA			–		65 kA	–		
1x200-240 V											
0.37 (0.5)	25 A					25 A		25 A	25 A	500 x 400 x 260 (19.7 x 15.7 x 10.2)	52
0.75 (1.0)											
1.5 (2.0)	35 A					35A		32A	32A		
2.2 (3.0)	40 A					50 A		42 A	50 A		
3x380-480 V											
0.37 (0.5)	15 A					16 A		16 A	16 A	500 x 400 x 260 (19.7 x 15.7 x 10.2)	52
0.75 (1.0)											
1.5 (2.0)											
2.2 (3.0)	30 A					40 A		32 A	32 A		
3.0 (4.0)											
4.0 (5.5)											
5.5 (7.5)	MA03a 至 MA05a 的数据将在下一版本中提供。										
7.5 (10)											
11 (15)											
15 (20)											
18.5 (25)											
22 (30)											

11 附件和备件

附件	代码	附件	代码
IP21/类型 1 转换套件，MA01c	132G0188	NEMA 1 转换套件，MA05a[1]	132G0201
IP21/类型 1 转换套件，MA02c	132G0189	去耦板安装套件，MA01c	132G0202
IP21/类型 1 转换套件，MA01a	132G0190	去耦板安装套件，MA02c	132G0203
IP21/类型 1 转换套件，MA02a	132G0191	去耦板安装套件，MA01a	132G0204
IP21/类型 1 转换套件，MA03a[1]	132G0192	去耦板安装套件，MA02/03a	132G0205
IP21/类型 1 转换套件，MA04a[1]	132G0193	去耦板安装套件，MA04/05a[1]	132G0206
IP21/类型 1 转换套件，MA05a[1]	132G0194	通用直流/制动电阻器连接器	132G0207
NEMA 1 转换套件，MA01c	132G0195	控制面板 2.0 OP2[1]	132G0234
NEMA 1 转换套件，MA02c	132G0196	表面安装套件 OA2[1]	132G0235
NEMA 1 转换套件，MA01a	132G0197	齐平安装套件 OA2[1]	132G0236
NEMA 1 转换套件，MA02a	132G0198	控制面板电缆 1.5 m OA2[1]	132G0237
NEMA 1 转换套件 MA03a[1]	132G0199	控制面板电缆 3 m OA2[1]	132G0238
NEMA 1 转换套件 MA04a[1]	132G0200	注意：(1) 目前无货。	

备件	代码
冷却风扇	请参阅设计指南。
备件套件	

12 技术文档

扫描二维码查阅变频器的配套技术文档。或在扫描二维码后，进入网站点击 **Global English** 字样，选择您所在国家/地区的网站，搜索 **iC2** 查阅自己的母语文档。

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

丹佛斯对商品目录、手册和其他印刷材料中可能存在的错误概不负责。丹佛斯保留修改其产品的权利，恕不通知。这包括已订购的产品，如果这些修改不会导致需要对已商定的规格进行后续更改的话。本资料中的所有商标都是相关公司的财产。丹佛斯和丹佛斯徽标是 Danfoss A/S 的商标。保留所有权利。