



VLT® AutomationDrive FC 360

0.37–90 kW, 机箱规格 J1–J7

130R1341

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时，可随时从控制面板、I/O 输入或现场总线启动电机。

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。

— 对于 0.37–7.5 kW (0.5–10 hp) 变频器，最短等待时间为 4 分钟；对于 11–90 kW (15–125 hp) 变频器，最短等待时间为 15 分钟。

泄漏电流

变频器的漏电流超过 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

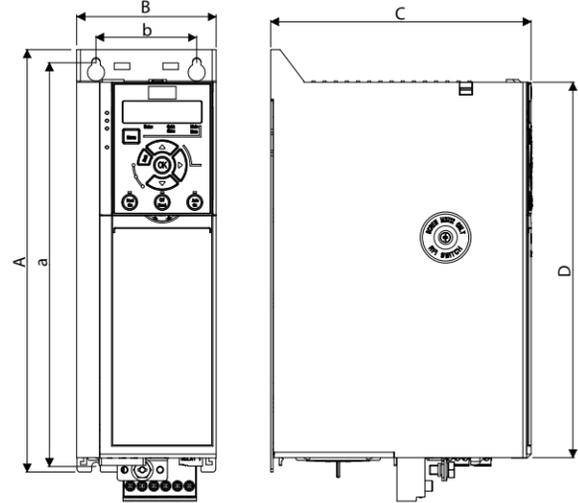


图 1: 机箱规格 J1–J7 的机械尺寸

表 1: 机箱规格 J1–J7 的额定功率和尺寸

机箱规格 380–480 V	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
功率规格 [kW (hp)]	0.37–2.2 (0.5–3)	3.0–5.5 (4.0–7.5)	7.5 (10)	11–15 (15–20)	18.5–22 (25–30)	30–45 (40–60)	55–90(2) (75–125)
高度 A [mm (in)]	210 (8.3)	272.5 (10.7)	272.5 (10.7)	317.5 (12.5)	410 (16.1)	515 (20.3)	550 (21.7)
宽度 B [mm (in)]	75 (3.0)	90 (3.5)	115 (4.5)	133 (5.2)	150 (5.9)	233 (9.2)	308 (12.1)
深度 C [mm (in)]	168 (6.6)	168 (6.6)	168 (6.6)	245 (9.6)	245 (9.6)	241 (9.5)	323 (12.7)
深度 C ⁽¹⁾ [mm (in)]	173 (6.8)	173 (6.8)	173 (6.8)	250 (9.8)	250 (9.8)	241 (9.5)	323 (12.7)
D [mm (in)]	180 (7.1)	240 (9.4)	240 (9.4)	270 (10.6)	364.7 (14.4)	452 (17.8)	484.5 (19.0)
安装孔							
a [mm (in)]	198 (7.8)	260 (10.2)	260 (10.2)	297.5 (11.5)	390 (15.4)	495 (19.5)	521 (20.5)
b [mm (in)]	60 (2.4)	70 (2.8)	90 (3.5)	105 (4.1)	120 (4.7)	200 (7.9)	270 (10.6)
固定螺钉	M4	M5	M5	M6	M6	M8	M8

注意: (1) 带选项 B。(2) 90 kW (125 hp) 仅适用于正常过载。

3.2 拆除前盖

步骤：
使用螺丝刀拆下前盖板。

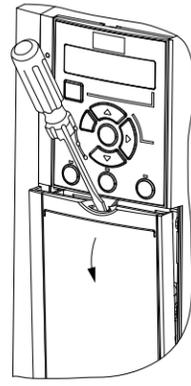


图 2: 拆除前盖

3.3 连接到主电源、电机、控制端子和继电器

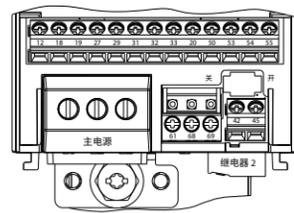


图 3: 控制端子及继电器连接
(机箱规格 J1–J5)

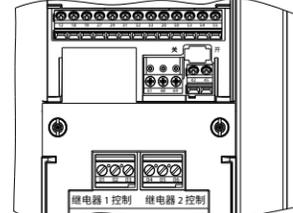


图 4: 控制端子及继电器连接
(机箱规格 J6–J7)

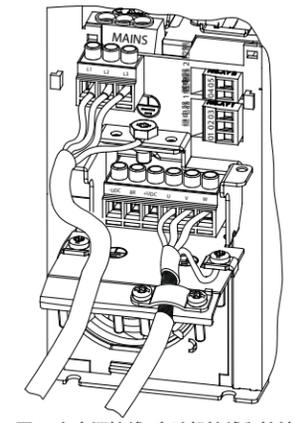


图 5: 主电源接线、电动机接线和接地
(机箱规格 J1–J5)

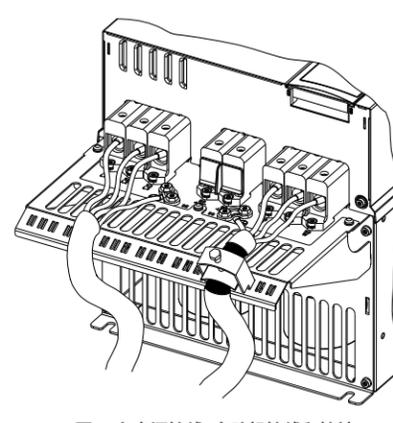


图 6: 主电源接线、电动机接线和接地
(机箱规格 J6–J7)

3.4 控制端子

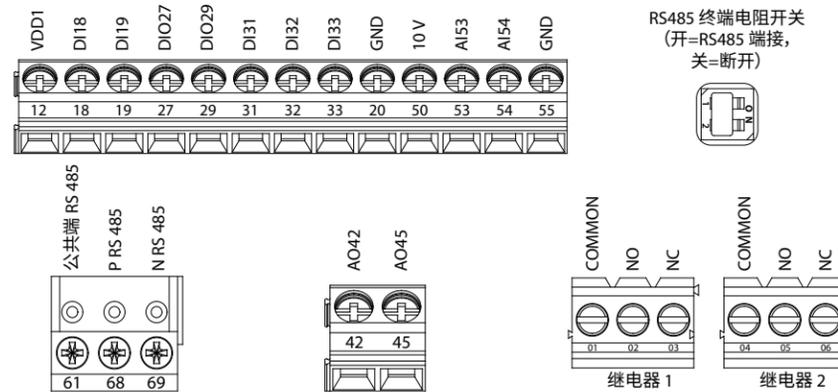


图 7: 控制端子

4 规格

表 2: 机箱规格为 J1–J3 的变频器电气数据，主电源 3x380–480 V AC

高过载/正常过载	HK37/ QK37	HK55/ QK55	HK75/ QK75	H1K1/ Q1K1	H1K5/ Q1K5	H2K2/ Q2K2	H3K0/ Q3K0	H4K0/ Q4K0	H5K5/ Q5K5	H7K5/ Q7K5
机箱规格	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J2	J2	J2	J3
高过载=160% 电流，持续 60 秒；正常过载=110% 电流，持续 60 秒										
典型主轴输出 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
典型主轴输出 [hp]	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	5.5	7.5	10
输出电流 (3 相)										
持续 (3x380–440V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2	9	12	15.5
持续 (3x441–480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14
间歇 (60 秒过载) [A]	1.9/ 1.3	2.7/ 1.9	3.5/ 2.4	4.8/ 3.3	5.9/ 4.1	8.5/ 5.8	11.5/ 7.9	14.4/ 9.9	19.2/ 13.2	24.8/ 17.1
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	0.84	1.18	1.53	2.08	2.57	3.68	4.99	6.24	8.32	10.74
持续 kVA 值 (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2	6.8	9.1	11.6
最大输入电流										
持续 (3x380–440V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1
持续 (3x441–480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3	6.8	9.4	12.6
间歇 (60 秒过载)	1.9/ 1.3	2.6/ 1.8	3.4/ 2.3	4.2/ 2.9	5.6/ 3.9	7.5/ 5.2	10.1/ 6.9	13.3/ 9.1	17.9/ 12.3	24.2/ 16.6
最大电缆规格 (主电源、电机、 制动和负载共享) [mm ² (AWG)]	4 (12)									
最大额定负载时的预计 功率损耗 [W]	20.88	25.16	30.01	40.01	52.91	73.97	94.81	115.5	157.54	192.83
最大重量 [kg (lb)] (机箱防护等级 IP20)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)	3.6 (7.9)	3.6 (7.9)	4.1 (9.0)
效率 [%]	96.2	97.0	97.2	97.4	97.4	97.6	97.5	97.6	97.7	98.0

表 3: 机箱规格为 J4–J7 的变频器电气数据，主电源 3x380–480 V AC

高过载/正常过载	H11K/ Q11K	H15K/ Q15K	H18K/ Q18K	H22K/ Q22K	H30K/ Q30K	H37K/ Q37K	H45K/ Q45K	H55K/ Q55K	H75K/ Q75K	Q90K
机箱规格	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7	J7
高过载=150% 电流，持续 60 秒；正常过载=110% 电流，持续 60 秒										
典型主轴输出 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
典型主轴输出 [hp]	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
输出电流 (3 相)										
持续 (3x380–440V) [A]	23	31	37	42.5	61	73	90	106	147	177
持续 (3x441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	77	96	124	160
间歇 (60 秒过载) [A]	34.5/ 25.3	46.5/ 34.1	55.5/ 40.7	63.8/ 46.8	91.5/ 67.1	109.5/ 80.3	135/ 99	159/ 116.6	220.5/ 161.7	194.7
持续 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	15.94	21.48	25.64	29.45	42.3	50.6	62.4	73.4	101.8	122.6
持续 kVA 值 (480 V AC) [kVA]	17.5	22.4	28.3	33.3	43.2	54.0	64.0	79.8	103.1	133
最大输入电流										
持续 (3x380–440V) [A]	22.1	29.9	35.2	41.5	57	70.3	84.2	102.9	140.3	165.6
持续 (3x441–480 V) [A]	18.4	24.7	29.3	34.6	49.3	60.8	72.7	88.8	121.1	142.7
间歇 (60 秒过载)	33.2/ 24.3	44.9/ 32.9	52.8/ 38.7	62.3/ 45.7	85.5/ 62.7	105.5/ 77.3	126.3/ 92.6	154.4/ 113.2	210.5/ 154.3	182.2
最大电缆规格 (主电源、电机、 制动和负载共享) [mm ² (AWG)]	16 (6)			50 (1/0)			95 (3/0)		120 (4/0)	
最大额定负载时的预计 功率损耗 [W]	289.53	393.36	402.83	467.52	630	848	1175	1250	1507	1781
最大重量 [kg (lb)] (机箱防护等级 IP20)	9.4 (20.7)	9.5 (20.9)	12.3 (27.1)	12.5 (27.6)	22.4 (49.4)	22.5 (49.6)	22.6 (49.8)	37.3 (82.2)	38.7 (85.3)	40.7 (89.7)
效率 [%]	97.8	97.8	98.1	97.9	98.1	98.0	97.7	98.0	98.2	98.3

5 环境条件

J1–J7 机箱规格	IP20
振动测试	1.0 g
相对湿度	5%–95% (IEC 721-3-3; 工作过程中为 3K3 类 (无冷凝))
腐蚀性环境 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 测试	Kd 类
符合 IEC 60068-2-43 标准的测试方法	H2S (10 天)

环境温度 (在 60 AVM 开关模式下) — 降容 — 在连续满载输出电流时	最高 55 °C (131 °F) 最高 45 °C (113 °F)(1)
满负载运行时的最低环境温度	-15 °C (5 °F)
降低性能运行时的最低环境温度	-20 °C (-4 °F)
存放/运输时的温度	-25 至 +65/70 °C (-13 至 +149/158 °F)
不降容情况下的最高海拔高度	1000 米 (3281 英尺)
降容情况下的最大海拔高度	3000 米 (9842 ft)

注意: (1) 90 kW (125 hp) 变频器在 40 °C (104 °F) 下正常过载。

6 安装间隙

机箱规格	J1–J5	J6–J7
设备上部和下部的间隙 [mm (in)]	100 (3.94)	200 (7.87)

7 EMC 兼容性和电机电缆长度

EMC 标准, 辐射/抗扰性	C3 类/EN/IEC 61800-3	
最大电机电缆长度, 屏蔽	50 m (164 ft)	
EMC C3 类 电机屏蔽电缆最大长度	0.37–22 kW (0.5–30 hp)	5 m (16.4 ft)
	30–90 kW (40–125 hp)	25 m (82 ft)
最大电机电缆长度, 非屏蔽	0.37–22 kW (0.5–30 hp)	75 m (246 ft)
	30–90 kW (40–125 hp)	100 米 (328 英尺)
控制端子的最大横截面积 (柔性/刚性电线)	2.5 mm ² /14 AWG	
控制端子电缆的最小横截面积	0.55 mm ² /30 AWG	

8 编程

8.1 本地控制面板 (LCP)

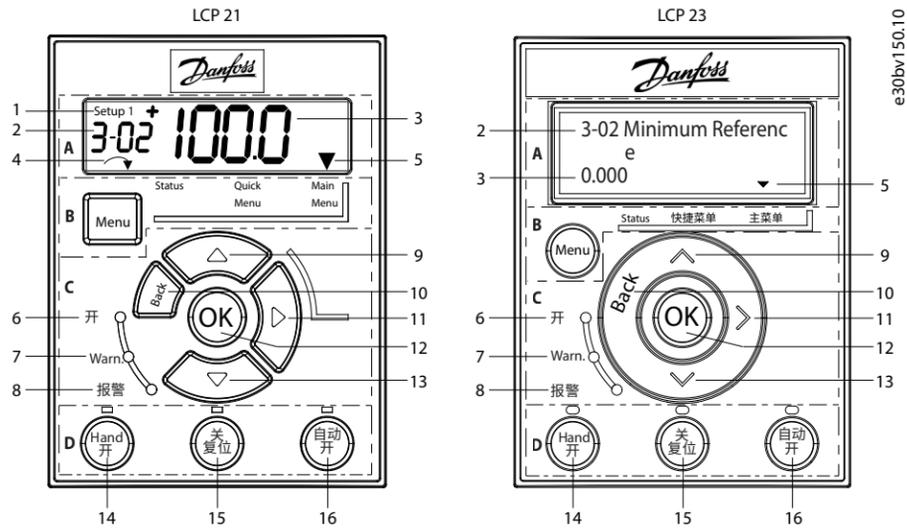


图 8: 本地控制面板 (LCP 21 和 LCP 23)

功能区 A: 显示

表 4: 显示屏功能

编号	功能
1	菜单编号显示出有效菜单和编辑菜单。 • 对于 LCP 21: 菜单编号显示出有效菜单和编辑菜单。如果有有效菜单和编辑菜单是同一个菜单, 则仅显示该菜单编号 (出厂设置)。 • 对于 LCP 23, 菜单编号在状态模式下显示在右上角。例如, “1(2)” 表示有效菜单为 “1”, 而编辑菜单为 “2”。
2	• LCP 21 仅显示参数编号。 • LCP 23 同时显示参数编号和名称。
3	参数值。
4	电机方向用一个顺时针或逆时针方向的小箭头表示。对于 LCP 23, 仅在屏幕右上角的状态菜单中显示。
5	三角形表示 LCP 是位于状态菜单、快捷菜单还是主菜单下。

功能区 B: 菜单键

按 [Menu] (菜单) 键可在状态菜单、快捷菜单和主菜单之间切换。

功能区 C: 指示灯 (LED) 和导航键

表 5: 指示灯 (LED)

编号	指示	灯光	功能
6	开	绿光	当变频器通过主电源、直流总线端子或 24 V 外接电源供电时点亮。
7	Warn.	黄光	符合警告条件时点亮。文本显示在显示区中, 用于标识警告。
8	报警	红光	存在故障状态时闪烁。文本显示在显示区, 用于标识报警。

表 6: 导航键

编号	按键	功能
9/13	向上/向下	(1) 用于在参数组间、参数间和参数内切换。(2) 增加或减少参数值。(3) 设置本地参考值。
10	[Back] (后退)	移动至导航结构的上一步或上一层。
11	向右	在参数值内从左到右移动, 单独更改每个数字。
12	[OK] (确定)	选择一个参数并接受对参数设置的更改。

功能区 D: 操作键和指示灯 (LED)

表 7: 操作键和指示灯 (LED)

编号	按键	功能
14	[Hand On] (手动启动)	(1) 在本地控制模式下启动变频器。(2) 通过控制输入端子或串行通讯发出的外部停止信号将覆盖本地的手动启动命令。
15	[Off/Reset] (关闭/复位)	(1) 停止电机, 但不切断变频器电源。(2) 在故障被清除后, 手动复位变频器。(3) 在报警模式下, 当报警条件消除后, 报警将被复位。
16	[Auto On] (自动启动)	将系统置于远程运行模式, 在此模式下, 变频器仅通过控制端子或总线通信对外部启动命令作出响应。

注意

[2] Coast inverse (惯性停车反逻辑) 是参数 5-12 Terminal 27 Digital Input (端子 27 数字输入) 的默认选项。如果端子 27 上无 24 V 电压, 使用 [Hand On] (手动启动) 将无法启动电机。将端子 12 连接到端子 27。

8.2 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 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) (自动电机整定, AMA) 中的 [2] Enable Reduced AMA (启用精简 AMA)。
- 为获得最佳结果, 应在冷电机上执行以下步骤。

步骤:

- 根据电机铭牌在参数组 1-** Load and Motor (负载和电机) 中设置电机数据。
- 将端子 27 连接到端子 12 (24 V 电压), 或在参数 5-12 Terminal 27 Digital Input (端子 27 数字输入) 中选择 [0] No operation (无功能)。
- 将参数 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) (自动电机整定, AMA) 设置为 [1] Enable Complete AMA (启用完整 AMA) 或 [2] Enable Reduced AMA (启用精简 AMA)。
- 按下 [Hand On] (手动启动) 键, 该测试将自动运行, 完成后, 主显示屏会有提示。

9 故障排查

表 8: 警告和报警代码表

编号	说明	警告	报警	跳闸锁定	原因
2	断线故障	X	X	-	端子 53 或 54 的信号低于以下参数值的 50%: 参数 6-10 端子 53 低电压、参数 6-12 端子 53 低电流、参数 6-20 端子 54 低电压、参数 6-22 端子 54 低电流。
3	无电机	X	-	-	变频器输出端未连接任何电机, 或缺失 1 相电机绕组。
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	直流回路过压 ⁽¹⁾	X	X	-	直流回路电压超过极限。
8	直流回路欠压 ⁽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 4-16 电动机转矩极限或参数 4-17 发电时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。对于 J1–J6 设备, 如果在上电过程中出现该报警, 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。对于 J7 设备, 如果在上电过程中出现该报警, 请检查是否将电源电缆错误连接到了电机端子上。
17	控制字超时	X	X	-	与变频器之间无通讯。
18	启动失败	-	X	-	-
25	制动电阻器短路	-	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: 通过降低速度或延长斜坡时间降低制动能量。
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。
34	总线故障	X	X	-	出现 Profibus 通讯问题。

编号	说明	警告	报警	跳闸锁定	原因
35	选件故障	-	X	-	现场总线或选件 B 检测到内部故障。
36	主电源故障	X	X	-	只有当变频器的供电电压丢失并且参数 14-10 主电源故障未被设为 [0] 无功能时, 此警告/报警才有效。
38	内部故障	-	X	X	请与当地供应商联系。
40	T27 过载	X	-	-	检查与端子 27 相连的负载, 或拆除短路连接。
41	T29 过载	X	-	-	检查与端子 29 相连的负载, 或拆除短路连接。
46	门驱动电压故障	-	X	X	-
47	24 V 电源电压低	X	X	X	24 V 直流可能过载。
50	AMA 调整	-	X	-	-
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	-	-
61	编码器丢失	X	X	-	-
63	机械制动低	-	X	-	实际电机电流在达到启动延时时间后未超过制动释放电流。
65	控制卡温度	X	X	X	控制卡的断开温度为 80 °C (176 °F)。
67	选件模块配置已更改	-	X	-	自上次关机以来添加或移除了一个或多个选件。
69	功率卡温度	X	X	X	-
70	FC 配置不合规	-	X	X	-
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	-	-	当变频器惯性停车并且直流电压高于 830 V 时, 在 IT 主电源中出现。电机消耗直流回路能量。可在参数 0-07 自动直流制动中启用/禁用该功能。
88	选件检测	-	X	-	检测到选项卡配置有更改。参数 14-89 Option Detection (选件检测) 设置为 [0] Frozen configuration (锁定配置), 且选件已更改。 • 要应用该更改, 在参数 14-89 Option Detection (选件检测) 中启用选件布局更改。 • 或者, 恢复正确的选件配置。
90	反馈监视	X	X	-	选件 B 检测到反馈故障。
95	皮带断裂	X	X	-	-
99	转子堵转	-	X	-	-
101	缺少流量/压力信息	-	X	X	-
120	位置控制故障	-	X	-	-
124	张力极限	-	X	-	-
126	电机在旋转	-	X	-	-
127	反电动势过高 ⁽²⁾	X	-	-	尝试启动以异常高的速度旋转的永磁电机。
250	新备件	-	X	X	-
251	新类型代码	-	X	X	-

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。(2) 对于 J7 型机柜, 过高的 UDC 电压也会触发警告。(3) 上表中的 (X) 标记表示出现了警告或报警。警告先于报警。(4) 表 8 列出了变频器的主要警告和报警代码, 请参阅编程指南了解完整列表。

10 附件和备件

附件和备件	型号代码	附件和备件	型号代码
(1) VLT® encoder input MCB 102	132B0282	(6) LCP 的远程安装套件, 带 3 米长电缆	132B0102
(2) VLT® resolver input MCB 103	132B0283	(7) LCP 远程安装电缆, 3 米	132B0132
(3) VLT® 24 V DC supply MCB 106	132B0368	(8) 标准控制盒	132B0255
(4) VLT® graphical control panel LCP 23	132B0801	(9) 控制盒 (带 Profibus)	132B0256
(5) VLT® numeric control panel LCP 21	132B0254	(10) 控制盒 (带 ProfiNet)	132B2183

注意: (1)-(7) 为附件, (8)-(10) 为备件。有关更多附件和备件的信息, 请参阅设计指南。

11 技术文档

扫描二维码查阅变频器的配套技术文档。或者, 扫描二维码后, 进入网站点击 Global English 字样, 选择所在地区的网站, 搜索 FC 360, 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。
--	---