



当变频器与主电源连接时，其电压高于对人体安全的电压。如果电动机或变频器安装不当，则可能导致设备损坏甚至人身伤亡。

因此，必须遵守本手册中的规定以及国家和地方的条例和安全规定。

#### ■ 安全规定

1. 在修理变频器前必须断开主电源。检查主电源确已断开，等待一段时间后再拔下电动机和电源插头。
2. 变频器控制面板上的 [OFF/STOP]（关闭/停止）键不能将设备与主电源断开，因此不能用作安全开关。
3. 必须对设备进行可靠的接地保护，防止使用者接触到电源，必须对电动机采取过载保护措施。这些措施应符合国家和地方法规的具体规定。
4. 对地泄漏电流大于 3.5mA。
5. 在默认值的参数中包括对电动机的过载保护。参数 117 *电动机热保护* 的默认值为“ETR 跳闸 1”。  
**注意：**此功能在达到电动机额定电流和电动机额定频率（请参阅参数 117 *电动机热保护*）时启动。

6. 当变频器与主电源连接时，**严禁**拔下电动机和电源插头。检查主电源确已断开，等待一段时间后再拔下电动机和电源插头。
7. 如果将射频干扰开关置于 OFF（关）位置，则无法满足可靠的流电绝缘的要求。这意味着所有控制输入和输出只能认为是具有基本流电绝缘作用的低压端子。
8. 请注意，使用直流总线端子后，变频器的输入电源不止 L1、L2 和 L3。  
在开始修理工作前，请确保所有电源输入端均已断开，等待一段时间然后再开始修理。

#### ■ 意外启动警告

1. 当变频器与主电源相连时，可采用数字指令、总线指令、参考值或本地停止使电动机停止。如果考虑到人身安全有必要确保不发生意外启动，**则上述停止功能是不够的。**
2. 如果改变参数，则电动机可能会启动。因此，**必须先按停止键** [OFF/STOP]（关/停止），再对数据进行修改。
3. 如果变频器电子器件发生故障，或如果临时过载消除，或主电源或电动机连接故障消除，则已经停止的电动机可能会再次启动。

#### ■ 用在绝缘主电源上

有关在绝缘主电源上的使用，请参阅 *RFI 开关* 章节。

**Warning:**

Touching the electrical parts may be fatal - even after the equipment has been disconnected from mains.

- Using VLT 6002 - 6005, 200-240 V: Wait at least 4 minutes
- Using VLT 6006 - 6062, 200-240 V: Wait at least 15 minutes
- Using VLT 6002 - 6005, 380-460 V: Wait at least 4 minutes
- Using VLT 6006 - 6072, 380-460 V: Wait at least 15 minutes
- Using VLT 6102 - 6352, 380-460 V: Wait at least 20 minutes
- Using VLT 6400 - 6550, 380-460 V: Wait at least 15 minutes
- Using VLT 6002 - 6006, 525-600 V: Wait at least 4 minutes
- Using VLT 6008 - 6027, 525-600 V: Wait at least 15 minutes
- Using VLT 6032 - 6275, 525-600 V: Wait at least 30 minutes

175HA490.11

■ 设备安装



请注意组装和现场安装套件中的要求，参阅下列清单。必须严格遵守清单中的规定，以避免严重的设备损坏或人身伤害，特别是在安装大型设备时。

变频器必须采用立式安装方式。

变频器采用空气循环冷却。为保证变频器能释放出冷却空气，必须按照下图所示在变频器的上方和下方留出所需的最小空间。

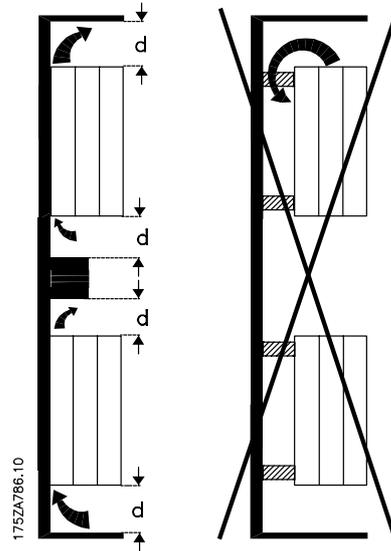
为防止变频器过热，必须保证环境温度不高于本文件中对变频器规定的最高温度，以及 24 小时平均温度。有关最高温度和 24 小时平均温度的规定，请参阅一般技术数据。

如果环境温度在 45° C -55° C 的范围内，则应相应降低变频器的额定容量，请参阅降低环境温度。如果不考虑根据环境温度相应降低变频器的额定容量，则变频器的使用寿命就会缩短。

■ VLT 6002-6352 的安装

所有变频器的安装都必须确保适当的冷却。

冷却

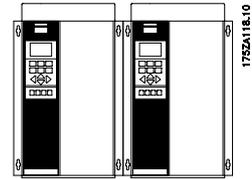
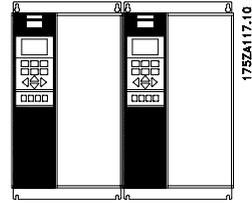
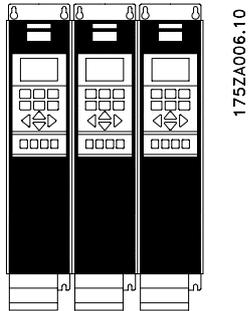


所有书本型和紧凑型设备都要求在机箱的上方和下方留出最小空间。

Installation

### 并排/凸缘

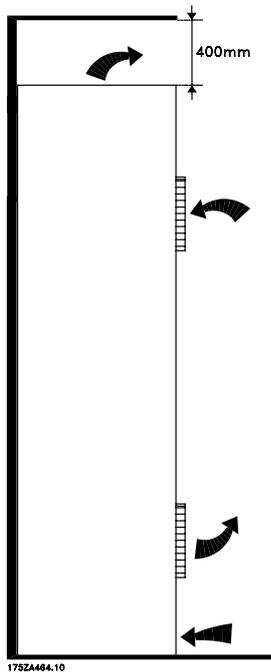
所有变频器都可并排/凸缘安装。



	d [mm]	注释
书本型		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	安装在垂直的平整表面上 (无垫片)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
紧凑型 (所有封装类型)		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	安装在垂直的平整表面上 (无垫片)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	安装在垂直的平整表面上 (无垫片)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	安装在垂直的平整表面上 (无垫片)
VLT 6100-6275, 525-600 V	225	如果 IP 54 滤波器垫脏了, 必须更换。
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	安装在垂直的平整表面上 (可使用垫片)。如果 IP 54 滤波器垫脏了, 必须更换。

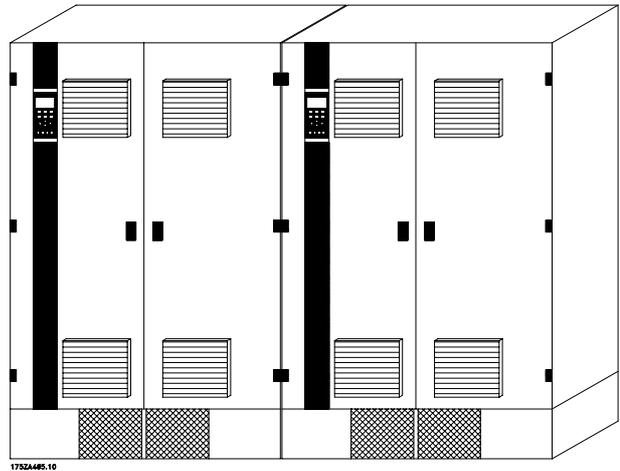
■ VLT 6400-6550 380-460 V 紧凑型 IP 00, IP 20 和 IP 54 的安装

冷却



上述所有设备必须安装在平整地面上，并且均要求在机箱上方留出最小 400 mm 的空间。此项要求对 IP 00, IP 20 和 IP 54 设备均适用。使用 VLT 6400-6550 时要求在变频器前方留出最小 605 mm 的空间。

并排



上述所有 IP 00、IP 20 和 IP 54 设备均可以并排安装，不必留出空间，因为这些设备在侧面不需要冷却。

Installation

■ IP 00 VLT 6400 -6550 380 -460 V

IP 00 设备可按照 VLT 6400 -6550 安装指南 MG. 56. AX. YY 中的说明安装在机柜中。请注意，安装时还必须满足用于 NEMA 1/ IP20 和 IP54 的相同条件。

## ■ 高压警告



当变频器与主电源连接时，其电压高于对人体安全的电压。如果电动机或变频器安装不当，则可能导致设备损坏甚至人身伤亡。因此，必须遵守本设计指南中的规定以及国家和地方的安全规定。即使已断开主电源，触摸电气部件也可能导致致命危险。使用 VLT 6002-6005 (200-240 V) 时至少等候 4 分钟  
使用 VLT 6006-6062 (200-240 V) 时至少等候 15 分钟  
使用 VLT 6002-6005 (380-460 V) 时至少等候 4 分钟  
使用 VLT 6006-6072 (380-460 V) 时至少等候 15 分钟  
使用 VLT 6102-6352 (380-460 V) 时至少等候 20 分钟  
使用 VLT 6400-6550 (380-460 V) 时至少等候 15 分钟  
使用 VLT 6002-6006 (525-600 V) 时至少等候 4 分钟  
使用 VLT 6008-6027 (525-600 V) 时至少等候 15 分钟  
使用 VLT 6032-6275 (525-600 V) 时至少等候 30 分钟



### 注意

用户或认证的电工有责任按照适用的国家和地方规范和标准保证正确的接地和保护。

## ■ 接地

在安装变频器时需要考虑以下基本问题，以符合电磁兼容性 (EMC) 要求。

- 安全接地：请注意，变频器泄漏电流较大，为保证安全必须采取良好的接地措施。请执行地方安全法规。
- 高频接地：地线长度应尽可能短。

应尽量降低连接不同接地系统的导体阻抗。通过最大限度降低导体的长度，同时增加导体的横截面积，可以获得尽可能低的导体阻抗。例如，在导体横截面积  $C_{VSS}$  相同的情况下，扁平导体的高频阻抗比圆形导体要小。如果在机柜中安装多台设备，应将金属材质的机柜背板作为公共地线参考板。应使用尽可能低的高频阻抗，将不同设备的金属机柜安装在机柜背板上。这样可避免每台设备具有不同的高频电压，并可避免在连接设备的电缆中产生无线电干扰电流。同时也可降低无线电干扰。为获得较低的高频阻抗，可将设备的固定螺栓作为与背板连接的高频连接端子。这时必须除去固定点的绝缘漆或类似的绝缘材料。

## ■ 电缆

控制电缆和滤波主电源电缆应与电动机电缆分开安装，以免干扰过耦合。一般地，它们之间的距离应保持在 20 厘米以上，我们建议应使电缆间距尽可能大，特别是当电缆平行安装且距离较长时。对于电话电缆和数据电缆等敏感信号电缆，我们建议每 5 米电缆（主电源和电动机电缆），电缆间距应至少为 1 米。必须指出，最小间距由设备和信号电缆的敏感性决定，因此我们无法规定精确的数值。

如果使用电缆夹片，则不应将敏感信号电缆与电动机电缆或制动电缆安装在同一电缆夹片中。如果信号电缆必须穿越电源电缆，二者之间应保持 90 度角。请记住，在受干扰环境中的所有进出机柜的电缆均采用屏蔽/铠装电缆或滤波电缆。另请参阅 *符合 EMC 修正的电气安装*。

## ■ 屏蔽/铠装电缆

屏蔽电缆应采用较低高频阻抗的屏蔽。可以使用辫状铜丝网、铝丝网或铁丝网。例如，用于机械保护的屏蔽铠装不适用于符合 EMC 修正的安装。另请参阅 *符合 EMC 修正的电缆的使用*。

## ■ 与间接接触有关的额外保护措施

在符合地方安全法规要求的前提下，还可采用其他保护措施，其中包括 ELCB 继电器、多重保护接地或接地。如果有接地故障，则故障电流中可产生直流信号。严禁使用 A 型 ELCB 继电器，因为此类继电器不适于直流故障电流。

如果使用 ELCB 继电器，则继电器必须：

- 适于利用故障电流（3 相桥式整流器）的直流信号 (DC) 保护装置
- 适于利用短暂接地充电电路上电
- 适于高泄漏电流

### ■ 射频干扰开关

#### 主电源与地线绝缘：

如果变频器由与其绝缘的主电源（IT 主电源）供电，建议关闭（OFF）射频干扰开关。在需要最佳 EMC 性能，或使用并联电动机或使用长度在 25 m 以上的电动机电缆时，建议将开关设置在打开（ON）位置。在关闭（OFF）位置，机架与中间电路之间的射频干扰电容（滤波电容）被切断，以避免损坏中间电路并降低地线泄漏电流（参阅 IEC 61800-3）。另请参考应用说明书由 IT 主电源供电的 VLT，MN. 90. CX. 02。使用能够与功率电子装置（IEC 61557-8）一起使用绝缘监测器很重要。



#### 注意

在设备与主电源连接的状态下，不得对射频干扰开关进行操作。在对射频干扰开关进行操作前，必须首先检查是否已断开主电源。



#### 注意

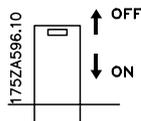
只允许在默认开关频率下断开射频干扰开关。



#### 注意

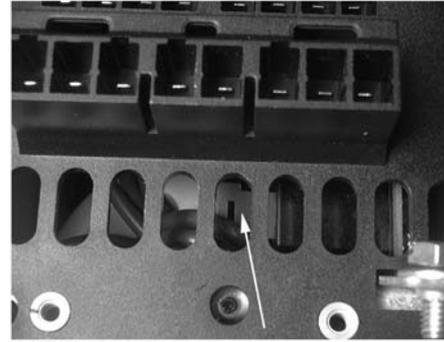
射频干扰开关断开电容与地线的连接。

可使用（例如）螺丝刀对红色开关进行操作。红色开关被拉出后置于 OFF（关闭）位置，被推进去后置于 ON（打开）位置。默认值为 ON（打开）。



#### 主电源与地线相连：

射频干扰开关必须置于 ON（打开）位置，变频器才能符合 EMC 标准。

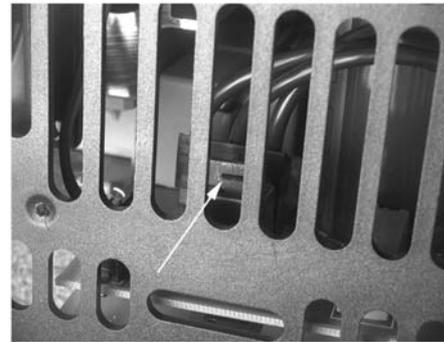


175ZA649.10

#### 书本型 IP 20

VLT 6002 -6011 380 -460 V

VLT 6002 -6005 200 - 240 V



175ZA650.10

#### 紧凑型 IP 20 和 NEMA 1

VLT 6002 -6011 380 -460 V

VLT 6002 -6005 200 - 240 V

VLT 6002 -6011 525 -600 V



175ZA652.10

#### 紧凑型 IP 20 和 NEMA 1

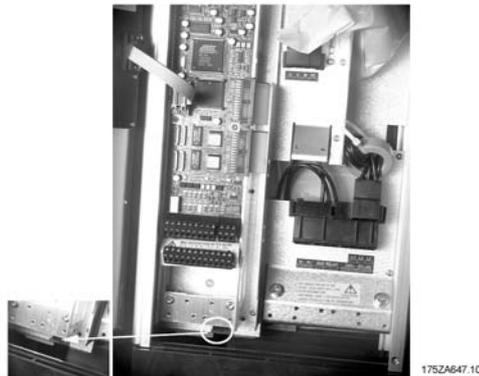
VLT 6016 -6027 380 -460 V

VLT 6006 -6011 200 - 240 V

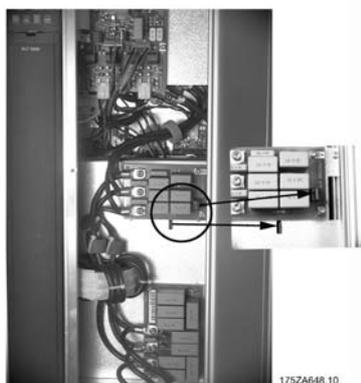
VLT 6016 -6027 525 -600 V



紧凑型 IP 20 和 NEMA 1  
 VLT 6032 -6042 380 -460 V  
 VLT 6016 -6022 200 - 240 V  
 VLT 6032 -6042 525 -600 V



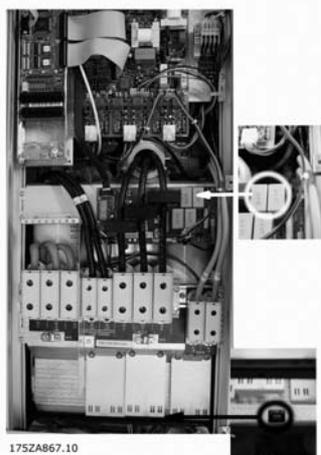
紧凑型 IP 54  
 VLT 6002 -6011 380 -460 V  
 VLT 6002 -6005 200 - 240 V



紧凑型 IP 20 和 NEMA 1  
 VLT 6052 -6122 380 -460 V  
 VLT 6027 -6032 200 - 240 V  
 VLT 6052 -6072 525 -600 V



紧凑型 IP 54  
 VLT 6016 -6032 380 -460 V  
 VLT 6006 -6011 200 - 240 V



紧凑型 IP 54  
 VLT 6102 -6122 380 -460 V



紧凑型 IP 54  
 VLT 6042 -6072 380 -460 V  
 VLT 6016 -6032 200 - 240 V

### ■ 高压测试

将端子 U、V、W、L1、L2 和 L3 短路，并在这个短路电路与机架之间接通持续时间为 1 秒钟、最大电压为 2.5 kV 的直流电流，即可进行高压测试。



#### 注意

在进行高压测试时，射频干扰开关必须关闭 - 置于 ON（打开）位置。如果泄漏电流过高，则应在对全套系统进行高压测试时暂时断开主电源与电动机之间的连接。

### ■ VLT 6000 HVAC 的散热

一般技术数据中的表格显示了 VLT 6000 HVAC 的功率损耗  $P_{\Phi}$  (W)。在 100% 负载（相对于额定值）条件下，冷却空气的最高温度  $t_{IN, MAX}$  为 40°。

### ■ 集成 VLT 6000 HVAC 的通风

可按照以下方法计算对变频器进行冷却所需要的空气量：

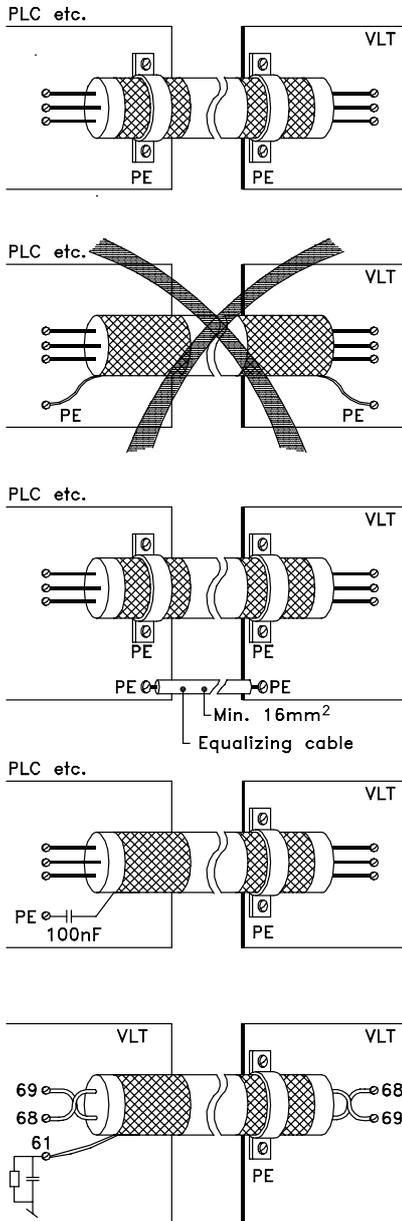
1. 将要安装在同一面板内的所有变频器的  $P_{\Phi}$  值相加。当前冷却空气的最高温度 ( $t_{IN}$ ) 必须低于  $t_{IN, MAX}$  (40° C)。白天/夜晚平均温度必须再低 5° C (VDE 160)。冷却空气出口温度不得超过： $t_{OUT, MAX}$  (45° C)。
2. 计算冷却空气入口温度 ( $t_{IN}$ ) 与出口温度 ( $t_{OUT}$ ) 之间允许的差值：  
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ 。
3. 计算所需的  
 空气量 =  $\sum \frac{P_{\Phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3/h$   
 $\Delta t$  的单位为 Kelvin

通风系统的出口必须高于位置最高的变频器。必须考虑到空气通过过滤器后产生的压力损失，以及过滤器阻塞时压力会有所下降等因素。

### ■ 电气安装 - 控制电缆的接地

一般说来，控制电缆必须为屏蔽/铠装电缆，且屏蔽丝网必须通过两端的电缆夹与变频器的金属机箱相连。

下图为正确的接地方法以及存在疑问时应采取的措施。



175ZA165.11

### 正确接地

控制电缆和串行通讯电缆必须在两端安装电缆夹，以保证尽可能好的电气接触

### 错误接地

严禁扭结电缆两端（辫子形），因为这样做可导致屏蔽丝网在高频时阻抗增加。

### 针对 PLC 和 VLT 之间大地电势的保护

如果变频器和 PLC（等）的大地电势不同，则可能产生电噪声并干扰整个系统。在控制电缆旁边安装一条等势电缆可解决此问题。该电缆最小横截面积：16 mm<sup>2</sup>。

### 50/60 Hz 地线回路

如果使用很长的控制电缆，则可形成 50/60 Hz 地线回路。在屏蔽丝网的一端和地线之间连接一个 100nF 的电容器（接头应尽可能短）可解决此问题。

### 串行通讯 电缆

两台变频器之间产生的低频噪音电流可通过将屏蔽丝网的一端与端子 61 相连加以消除。该端子通过一个内部 RC 链路与地线相连。建议您采用双绞电缆降低导体之间的差模干扰。

**■ 紧固力矩和螺钉尺寸**

下表显示在变频器上安装端子时要求的转矩。对于 VLT 6002-6032 (200-240 V)、VLT 6002-6122 (380-460 和 525-600 V) 变频器，必须用螺钉固定电缆。对于 VLT 6042-6062 (200-240 V) 和 VLT 6152-6550 (380-460 v) 变频器，必须用螺栓固定电缆。这些数值适用于以下端子：

主电源端子 (编号)	91, 92, 93 L1, L2, L3
电动机端子 (编号)	96, 97, 98 U, V, W
接地端子 (编号)	94, 95, 99

VLT 型号	紧固 转矩	螺钉/螺栓 尺寸	内六角 扳手 规格
3 x 200-240 V			

VLT 6002 -6005	0.5-0.6 Nm	M3	
VLT 6006 -6011	1.8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006 -6016	1.8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016 -6027	3.0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6022 -6027	3.0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6032	6.0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6042 -6062	11.3 Nm	M8 (螺栓)	

VLT 型号	紧固 转矩	螺钉/螺栓 尺寸	内六角 扳手 规格
3 x 380-460 V			

VLT 6002 -6011	0.5-0.6 Nm	M3	
VLT 6016 -6027	1.8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016 -6032	1.8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032 -6052	3.0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6042 -6052	3.0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6062 -6072	6.0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6102 -6122	15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>	<sup>3)</sup>	8 mm
VLT 6152 -6352	19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (螺栓)	
VLT 6400 -6550	42 Nm	M12 (螺栓)	

VLT 型号	紧固 转矩	螺钉/螺栓 尺寸	内六角 扳手 规格
3 x 525-600 V			

VLT 6002 -6011	0.5-0.6 Nm	M3	
VLT 6016 -6027	1.8 Nm	M4	
VLT 6032 -6042	3.0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 6052 -6072	6.0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 6100 -6150	11.3 Nm	M8	
VLT 6175 -6275	11.3 Nm	M8	

1. 负载共享端子 14 Nm/M6, 5 mm 内六角扳手
2. 带有射频干扰滤波器线路端子的 IP 54 设备, 紧固转矩为 6 Nm
3. 六角螺钉
4. 负载共享端子 9.5, Nm/M8 (螺栓)

**■ 主电源连线**

主电源必须连接到端子 91, 92, 93。

	主电源电压 3 x 200-240 V
91, 92, 93	主电源电压 3 x 380-460 V
L1, L2, L3	主电源电压 3 x 525-600 V


**注意**

检查并确保主电源电压与变频器的主电源电压 (印在铭牌上) 相同。

有关电缆横截面积的正确尺寸，请参阅 *技术数据*。

### ■ 预熔保险丝

有关预熔保险丝的正确尺寸，请参阅 *技术数据*。

### ■ 电动机连接

电动机必须连接到端子 96, 97, 98。电动机地线必须连接到端子 94/95/99。

端子号

96, 97, 98

电动机电压为主电源电压的 0-100 %

U, V, W

端子号 94/95/99

地线连接

有关电缆横截面积的正确尺寸，请参阅 *技术数据*。

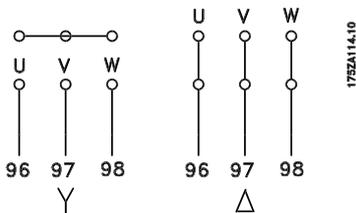
VLT 6000 HVAC 变频器可采用任何型号的三相异步标准电动机。

小功率电动机一般采用星型连接。(220/380 V,  $\Delta$ /Y)。  
大功率电动机采用三角形连接 (380/660 V,  $\Delta$ /Y)。  
有关正确的连接方法和电压，可参阅电动机铭牌。

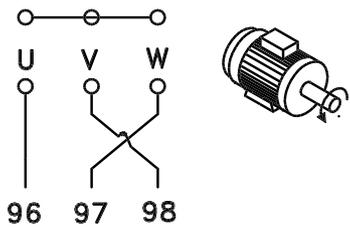
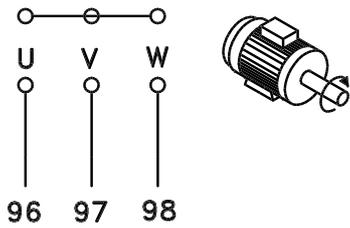


#### 注意

对于早期制造的没有相应相位线圈绝缘装置的电动机，必须在变频器的输出端安装一个 LC 滤波器。请参阅设计指南或与 Danfoss 联系。



### ■ 电动机旋转方向



175HA36.00

出厂设置的旋转方向为顺时针方向，变频器输出端连接如下。

端子 96 连接到 U 相  
端子 97 连接到 V 相  
端子 98 连接到 W 相

更换电动机电缆的两个相可改变其旋转方向。

如果电动机功率差别很大，则在启动时和 rpm 值低时可能会产生问题。这是因为小功率电动机电阻相对较高，在启动时和 rpm 值低时需要电压较大。在电动机采用并联方式连接的系统中，不得将变频器的电子热继电器 (ETR) 用作单个电动机的保护装置。相应地，必须采取额外的电动机保护措施，如在每台电动机（或每个热保护继电器）上安装热敏电阻等。



#### 注意

如果电动机采取并联方式连接，则不能使用参数 107 *电动机自动调整 AMA* 和参数 101 *转矩特性* 中的 *自动能量优化 AEO*。

### ■ 电动机电缆

有关电动机电缆的正确横截面积和长度，请参阅 *技术数据*。

电缆横截面积必须符合相关的国家和地方法规要求。



#### 注意

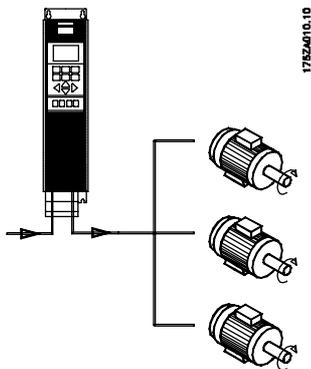
如果使用非屏蔽电缆，则不符合某些 EMC 要求，请参阅 *EMC 测试结果*。

如果要符合有关辐射的 EMC 规范，除非在射频干扰滤波器中另有说明，电动机必须使用屏蔽电缆。电动机电缆应尽可能短，以降低噪音水平和泄漏电流，这一点非常重要。

电动机电缆屏蔽丝网必须连接到变频器的金属机柜和电动机的金属机柜上。屏蔽丝网的连接面（电缆夹）应尽可能最大。不同型号的变频器在安装电缆时应采用不同类型的安装工具。避免使用端部扭结（辫子状）的屏蔽丝网进行安装，因为这样做会导致在高频条件下屏蔽性能降低。

如果必须断开屏蔽丝网以安装电动机绝缘开关或电动机接触器，必须使屏蔽丝网保持连续并使其高频阻抗尽可能低。

### ■ 电动机的并联安装



175Z410.10

VLT 6000 HVAC 变频器可同时控制并联的若干台电动机。如果使电动机获得不同的 rpm 值，则必须采用额定 rpm 值不同的电动机。电动机 rpm 是同时改变的，即额定 rpm 值之比在全过程中保持不变。电动机的总电流消耗不得超过变频器的最大额定输出电流  $I_{VLT,N}$ 。

### ■ 电动机热保护

只要参数 117 *电动机热保护* 设置为 ETR 跳闸且参数 105 *电动机电流*  $I_{VLT,N}$  设置为电动机额定电流（可从电动机铭牌上查知），则 UL 许可的变频器的电子热保护继电器就可作为 UL 许可的单个电动机保护装置。

### ■ 地线连接

由于接地泄漏电流可能高于 3.5 mA，所以必须按照相应的国家和地方法规的要求将变频器永久接地。为保证地线电缆机械连接的可靠性，电缆横截面积不得小于 10 mm<sup>2</sup>。为进一步提高安全性，还可安装一台 RCD（漏电断路器）。这样可保证当泄漏电流过大时变频器会自动关闭请参见 RCD 说明书 MI. 66. AX. 02。

### ■ 直流总线连接

直流总线端子用于直流备份，中间电路由外部直流电源供电。

端子号

88, 89

欲知详情，请与 Danfoss 联系。

### ■ 高压继电器

高压继电器的电缆必须连接到端子 01、02、03。在参数 323 *继电器 1*，*输出* 中可对高压继电器进行编程。

No. 1

继电器输出 1

1+3 常闭，1+2 常开

最大为交流 240 V，2 Amp

最小为直流 24 V，10 mA 或

交流 24 V，100 mA

最大横截面积：

4 mm<sup>2</sup>/10 AWG

转矩：

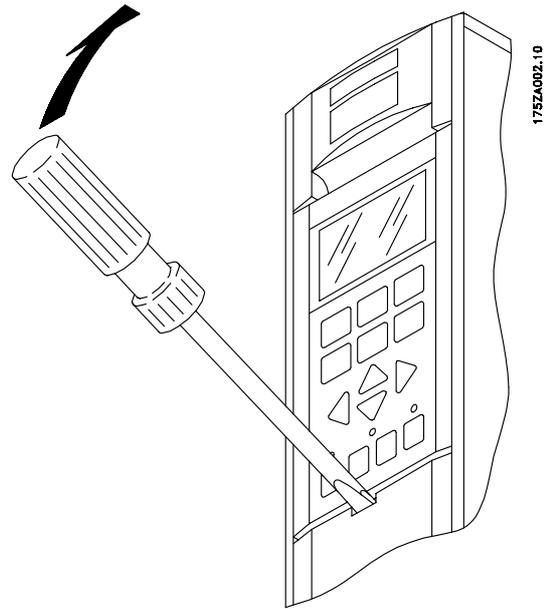
0.5-0.6 Nm

螺钉尺寸：

M3

### ■ 控制卡

用于连接控制电缆的所有端子均位于变频器防护盖的下面。用螺丝刀或其他尖头工具可取下防护盖（请见图）。

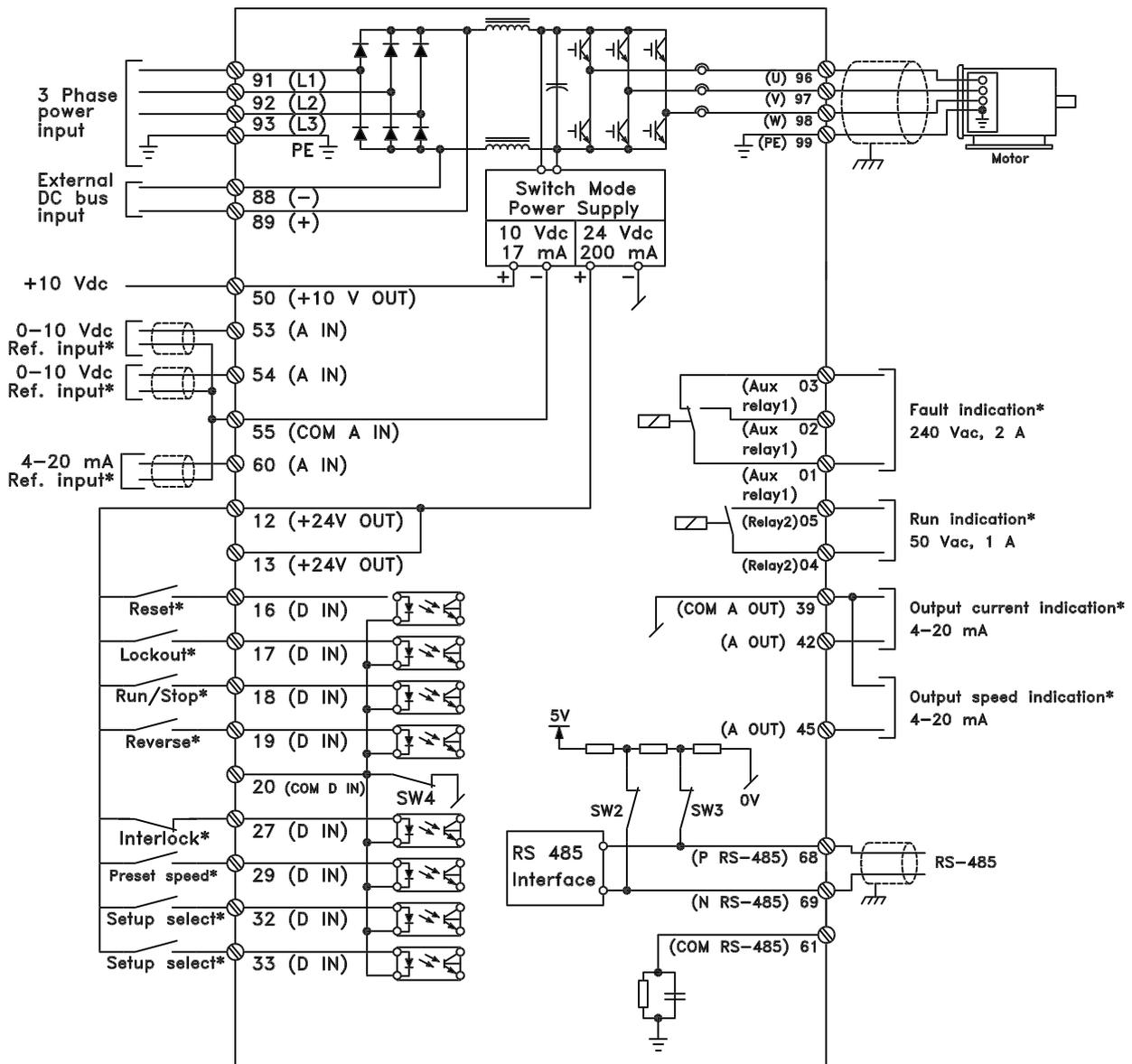


### ■ 连接示例, VLT 6000 HVAC

下图为典型的 VLT 6000 HVAC 安装示例。  
 主电源连接到端子 91 (L1)、92 (L2) 和 93 (L3)，  
 电动机连接到端子 96 (U)、97 (V) 和 98 (W)。  
 变频器的端子上都印有这些号码。  
 可在端子 88 和 89 上连接外部直流电源或 12 脉冲选  
 件。有关详细介绍请参阅 Danfoss 提供的设计指南。  
 模拟输入可连接到端子 53 [V]、54 [V] 和 60 [mA]。  
 这些输入还可针对参考值、反馈或热敏电阻进行  
 编程。请参阅参数组 300 中的模拟输入。

共有 8 个数字输入，可连接到端子 16-19、  
 27、29、32、33。可根据输入和输出 300-328  
 中的表对这些输入进行编程。

共有 2 个模拟/数字输出（端子 42 和 45），对其编  
 程后可显示当前状态或过程数值，如 0-f<sub>MAX</sub>。继电器  
 输出 1 和 2 可用于显示当前状态或进行警告。  
 在端子 68 (P+) 和 69 (N-) RS 485 接口处可通过  
 串行通讯对变频器进行控制和监测。



175HA390.12

Installation

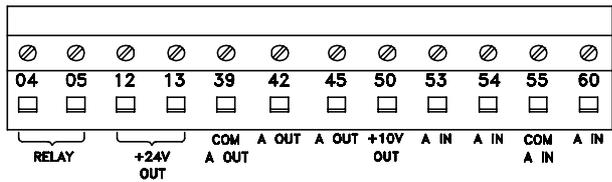
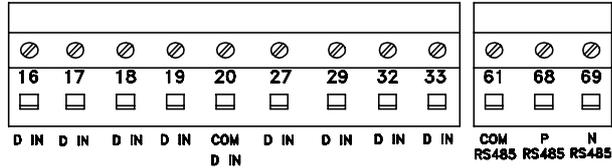
### ■ 电气安装，控制电缆

最大控制电缆横截面积：1.5 mm<sup>2</sup>/16 AWG

转矩：0.5-0.6 Nm

螺钉尺寸：M3

有关控制电缆的正确终接方法，请参阅屏蔽/铠装控制电缆接地。



175HA379.10

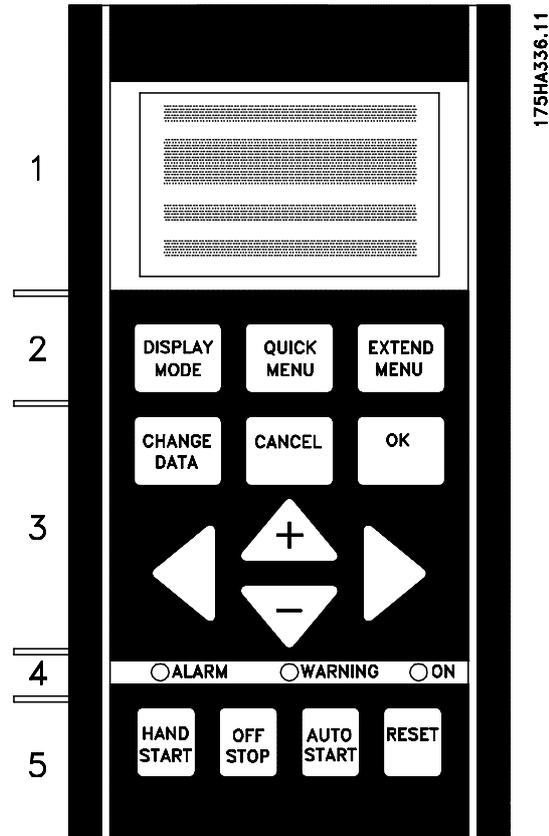
编号	功能
04, 05	继电器输出 2 可用于表示状态和警告。
12, 13	至数字输入的电压。要将直流 24 V 电压用于数字输入，控制卡的开关 4 必须关闭，位置“on”（打开）。
16-33	数字输入。请参阅参数 300-307 数字输入。
20	数字输入地线。
39	模拟/数字输出地线。必须通过三线传感器连接到端子 55。请参阅连接示例。
42, 45	模拟/数字输出，表示频率、参考值、电流和转矩。请参阅参数 319-322 模拟/数字输出。
50	电位器和热敏电阻的供电电压为直流 10 V。
53, 54	模拟电压输入，直流 0-10 V。
55	模拟电压输入地线。
60	模拟电流输入 0/4-20 mA。请参阅参数 314-316 端子 60。
61	串行通讯终接。请参阅屏蔽/铠装控制电缆接地。 通常不使用此端子。
68, 69	RS 485 接口，串行通讯。变频器与总线连接时，第一个和最后一个变频器上的开关 2 和 3（开关 1-4，请见下页）必须关闭。在其余变频器上，开关 2 和 3 必须打开。默认值为关闭（位置“ON”（开））。

■ 控制面板 LCP

变频器前部有一个控制面板 - LCP (本地控制面板)。从这个完整的界面可对变频器进行操作和编程。该控制面板可拆卸, 还可借助安装套件安装在距离变频器最多 3 米远的地方 (例如可安装在前面板上)。该控制面板有以下五种功能:

1. 显示器
2. 改变显示模式的按键
3. 改变参数的按键
4. 指示灯
5. 本地操作按键

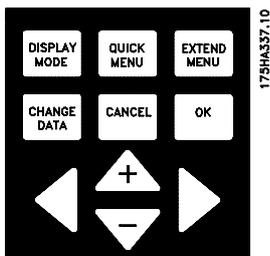
所有数据均以 4 行字母和数字格式显示, 在正常运行条件下, 可连续显示 4 个操作数据值和 3 个操作状态值。在编程过程中, 还可显示快速有效地设置变频器参数所需要的所有信息。作为对显示的补充, 还有 3 个指示灯可分别用于显示电压 (ON)、警告 (WARNING) 和报警 (ALARM)。通过控制面板可随时更改变频器的所有参数菜单, 除非此项功能已通过参数 016 数据更改锁定或通过参数 300-307 数据更改锁定中的数字输入设置为锁定 [1]。



175HA336.11

■ 用于参数设置的控制键

控制键按功能分为几类。显示器与指示灯之间的键用于参数设置, 包括在正常运行过程中选择显示模式。



175HA337.10

DISPLAY MODE

[DISPLAY MODE] (显示模式) 用于选择显示模式, 或者从 Quick Menu (快捷菜单) 模式或 Extend Menu (扩展菜单) 模式返回 Display (显示) 模式。

QUICK MENU

通过 [QUICK MENU] (快捷菜单) 可访问 Quick Menu (快捷菜单) 使用的参数。可在 Quick Menu (快捷菜单) 模式与 Extend Menu (扩展菜单) 模式之间切换。

EXTEND MENU

通过 [EXTEND MENU] (扩展菜单) 可访问所有参数。可在 Extend Menu (扩展菜单) 模式与 Quick Menu (快捷菜单) 模式之间切换。

CHANGE DATA

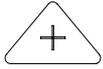
[CHANGE DATA] (更改数据) 用于更改在 Extend Menu (扩展菜单) 模式或 Quick Menu (快捷菜单) 模式中选择的设置。

CANCEL

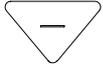
如果不希望更改所选的参数, 则使用 [CANCEL] (取消)。

OK

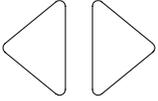
[OK] (确定) 用于确认对所选参数的更改。



[+/-] 用于选择参数和更改所选的参数。这些键还用于更改本地参考值。



此外，还可以在 Display（显示）模式下用这些键在运行变量读数之间切换。



[<>] 用于选择参数组，以及在更改数字值时移动光标。

### ■ 指示灯

在控制面板的底部有一个红色报警灯、一个黄色警告灯以及一个绿色电压 LED。



如果超过了特定的阈值，报警灯和/或警告灯会亮起，同时显示状态或报警文字。

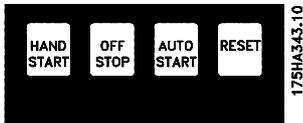


### 注意

变频器上电后，电压指示灯会亮起。

### ■ 本地控制

指示灯下面是本地控制键。



如果要通过控制面板控制变频器，则使用 [HAND START]（手动启动）。由于通过 [HAND START]（手动启动）给出启动命令，因而变频器会启动电动机。

启用 [HAND START]（手动启动）后，控制端子上的下列控制信号仍会处于启用状态：

- 手动启动 - 关闭/停止 - 自动启动
- 安全互锁
- 复位
- 惯性停止反逻辑
- 反转
- 菜单选择低位 (lsb) - 菜单选择高位 (msb)
- 点动
- 允许运行
- 锁定数据更改
- 串行通讯停止命令



### 注意

如果参数 201 输出频率下限  $f_{MIN}$  被设置为大于 0 Hz，则在启用 [HAND START]（手动启动）后，电动机将启动并加速至此频率。



[OFF/STOP]（关闭/停止）用于停止连接的电动机。可通过参数 013 启用 [1] 或禁用 [0]。如果按下该键，第 2 行将闪烁。



如果要通过控制端子和/或串行通讯控制变频器，则使用 [AUTO START]（自动启动）。在控制端子和/或总线上给出启动信号后，变频器将启动。



### 注意

与控制键 [HAND START]-[AUTO START]（手动启动-自动启动）相比，通过数字输入产生的有效的 HAND-OFF-AUTO（手动-关闭-自动）信号具有更高的优先级。



[RESET]（复位）用于在报警（跳闸）后使变频器复位。通过参数 015 *LCP* 上的 *Reset*（复位），您可以选择启用 [1] 或禁用 [0] 该键。

另请参阅 **警告和报警列表**。

### ■ 显示模式

在正常运行过程中，最多可以连续显示 4 个不同的运行变量：1.1, 1.2, 1.3 和 2。当前运行状态或产生的报警和警告以数字形式显示在第 2 行。如果发生报警，则该报警将显示在第 3 行和第 4 行，并配有说明。警告显示在第 2 行，并不断闪烁，在第 1 行配有说明。此外，显示器还显示有效菜单。

箭头表示旋转方向；在此处变频器有一个激活的反转信号。当发出停止命令或当输出频率低于 0.01 Hz 时，箭头就会消失。最下一行表示变频器的状态。下页中的滚动列表给出可在显示模式下为变量 2 显示的运行数据。可通过 [+/-] 键进行改动。

第一行

第二行

第三行

第四行

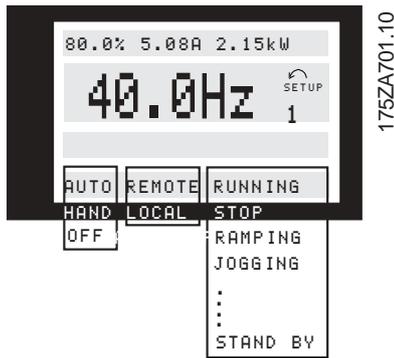


195NA113.10

### ■ 显示模式（续）

第一个显示行可显示 3 个运行数据值，第二个显示行可显示一个运行变量。可通过参数 007、008、009 和 010 *显示读数* 进行设置。

- 状态行（第四行）：



状态行左侧部分表示激活的变频器控制元素。AUTO（自动）表示通过控制端子进行控制，HAND（手动）表示通过控制面板的本地键进行控制。OFF（关）表示变频器忽略所有控制命令，并使电动机停止运行。

状态行的中间部分表示激活的参考元素。REMOTE（远程）表示来自控制端子的参考值已激活，LOCAL（本地）表示通过控制面板的 [+/-] 键确定参考值。

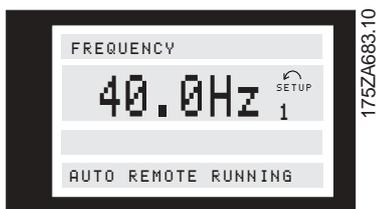
状态行的最后一部分表示“Running”（正在运行）、“Stop”（停止）或“Alarm”（报警）等当前状态。

### ■显示模式 I:

根据为变频器选定的模式，VLT 6000 HVAC 有多种不同的显示模式。下页插图表示在不同的显示模式之间进行切换的方法。

在下面的显示模式中，变频器处于自动模式，远程参考值为 40 Hz 输出频率。

在此显示模式中，通过控制端子确定参考值和控制。第 1 行的文字给出第 2 行显示的运行变量。

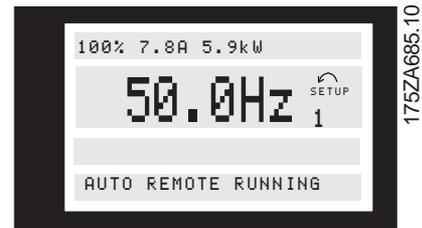


第 2 行给出当前输出频率和有效菜单。

第 4 行表示变频器处于自动模式，带有远程参考值，且电动机正在运行。

### ■显示模式 II:

在此显示模式中，第 1 行可以同时显示三个运行数据值。运行数据值在参数 007-010 显示读数中确定。



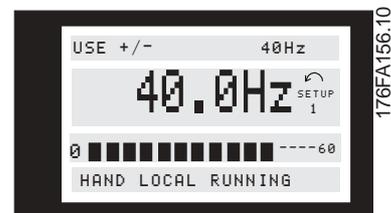
### ■显示模式 III:

只要按下 [DISPLAY MODE]（显示模式）键，就会启用此显示模式。运行数据名和单位显示在第一行。第二行中的运行数据 2 保持不变。释放此键后，会显示对应的运行数据值。

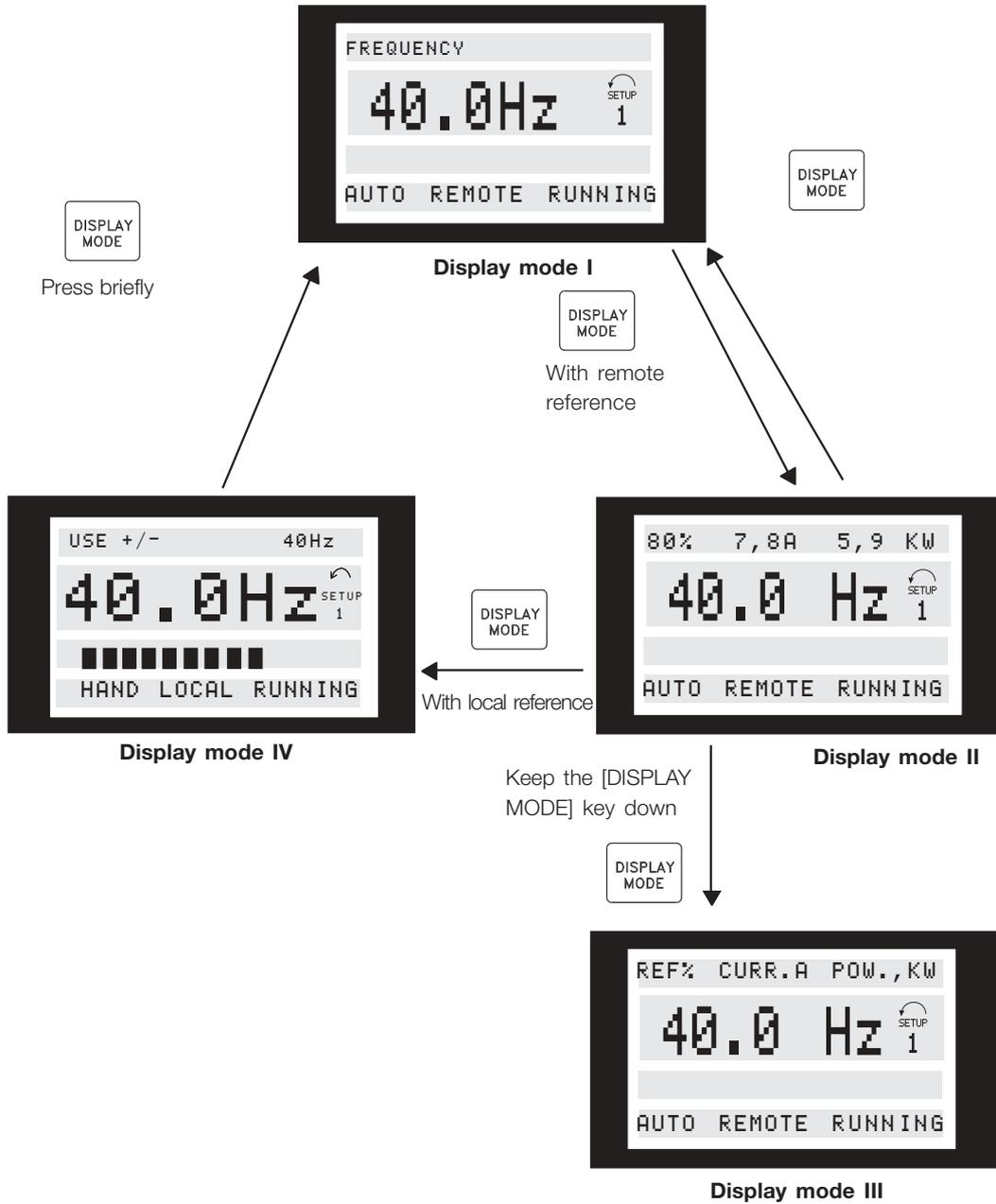


### ■显示模式 IV:

此显示模式仅在与本地参考值联用时才有效，另请参阅参考值处理。在此显示模式中，可通过 [+/-] 键确定参考值，并通过指示灯下的键进行控制。第一行表示所需的参考值。第三行显示在给定时间，当前输出频率相对于最大频率的相对值。以条形图形式显示。



■ 在显示模式间切换

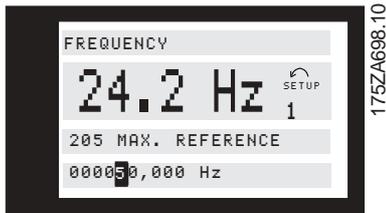


175ZA697.10

### ■更改数据

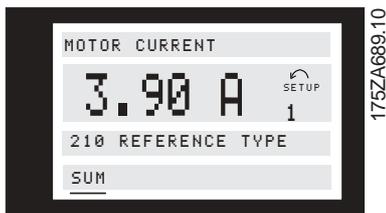
无论在 Quick Menu（快捷菜单）模式下还是 Extended Menu（扩展菜单）模式下选择了参数，更改数据的程序均相同。按下 [CHANGE DATA]（更改数据）键可更改所选参数，此时显示器上第 4 行中的下划线将闪烁。更改数据的程序取决于所选参数代表数字值还是功能值。

如果所选参数是数字值，则使用 [+/-] 键更改第一位数字。如果要更改第二位数字，则首先使用 [⟷] 键移动光标，然后使用 [+/-] 键更改数据值。



闪烁的光标表示所选数字位。显示器上最底端一行给出数据值，该值会在按下 [OK]（确定）键退出时输入（保存）。用 [CANCEL]（取消）可取消更改。

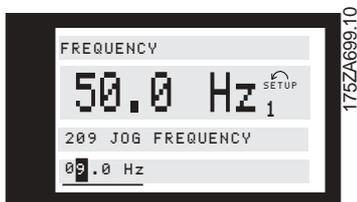
如果所选参数是功能值，则可使用 [+/-] 键更改所选文本值。



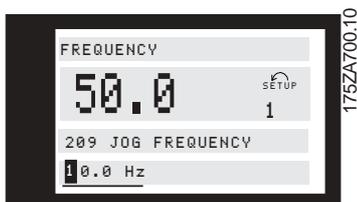
功能值将闪烁，直到按下 [OK]（确定）按钮退出为止。现在已选定功能值。用 [CANCEL]（取消）可取消更改。

### ■数字值的无级更改

如果所选参数代表数字值，则首先用 [⟷] 键选择一位数字。



然后使用 [+/-] 键可以无级更改所选数字。



所选的数字将闪烁。显示器上最底端一行显示当以 [OK]（确定）键退出时将输入（保存）的数据值。

### ■逐级更改数据值

可以逐级更改和无级更改特定参数。这些参数包括 *电动机功率*（参数 102）、*电动机电压*（参数 103）以及 *电动机频率*（参数 104）。这些参数既可以按一组固定数字值进行更改，也可以进行无级更改。

### ■手动初始化

断开主电源，按住 [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK]（显示模式 + 更改数据 + 确定）等键，同时重新连接好主电源。松开这些键；此时变频器已通过编程恢复了默认值。

以下参数不能用人工初始化的方式归零：

参数	描述
500	协议
600	运行时间
601	已运行时间
602	千瓦时计数器
603	上电次数
604	超温次数
605	过压次数

另外，还可以通过参数 620 *工作模式* 来执行初始化。

### ■ 快捷菜单

通过 QUICK MENU（快捷菜单）键可进入变频器的 12 个最重要的设置参数。在完成编程后，变频器在多数情况下就能使用了。下表说明了这 12 个快捷菜单参数

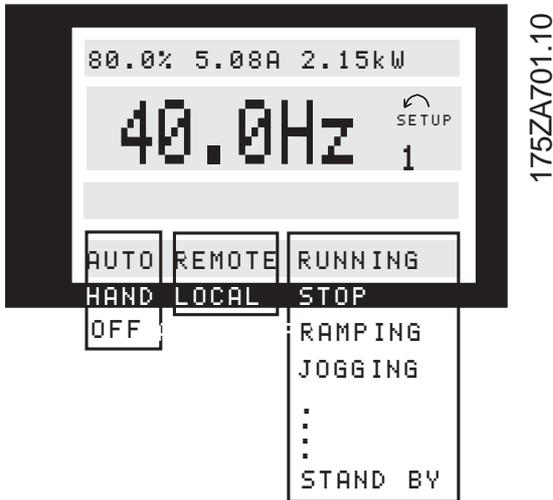
。此功能的完整说明在本手册的参数章节中介绍。

快捷菜单项号	参数名称	说明
1	001 语言	用来选择显示的语言。
2	102 电动机功率	根据电动机的功率大小（以 kW 为单位）设置变频器的输出特性。
3	103 电动机电压	根据电动机的电压设置变频器的输出特性。
4	104 电动机频率	根据电动机的额定频率设置变频器的输出特性。此值通常等于线路频率。
5	105 电动机电流	根据电动机的额定电流（以 amp 为单位）设置变频器的输出特性。
6	106 电动机额定转速	根据电动机的额定满载转速设置变频器的输出特性。
7	201 最小频率	设置电动机运行的最小控制频率。
8	202 最大频率	设置电动机运行的最大控制频率。
9	206 加速时间	设置使电动机从 0 Hz 加速至快捷菜单项 4 中设置的额定电动机频率的时间。
10	207 减速时间	设置使电动机从快捷菜单项 4 中设置的额定电动机频率减速至 0 Hz 的时间。
11	323 继电器 1 功能	设置 Form C 继电器的高压功能。
12	326 继电器 2 功能	设置 Form A 继电器的低压功能。

---

### ■ 状态信息

状态信息显示在显示器的第 4 行，请参阅下例。  
 状态行左边的部分表示变频器控制的有效类型。  
 状态行的中间部分表示有效参考值。  
 状态行的最后部分给出当前状态，如“正在运行”、“停止”或“待机”等。



#### 自动模式 (AUTO)

变频器处于自动模式，即通过控制端子和/或串行通讯实现控制。另请参阅 *自动启动*。

#### 手动模式 (HAND)

变频器处于手动模式，即通过控制键实现控制。请参阅 *手动启动*。

#### 关 (OFF)

OFF/STOP (关闭/停止) 是通过控制键或通过设置为逻辑'0'的数字输入 *手动启动* 和 *自动启动* 启用的。另请参阅 *OFF/STOP (关闭/停止)*

#### 本地参考值 (LOCAL)

如果选择了 LOCAL (本地)，则应通过控制面板上的 [+/-] 键设置参考值。另请参阅 *显示模式*。

#### 远程参考值 (REM.)

如果选择了 REMOTE (远程)，则应通过控制端子或串行通讯设置参考值。另请参阅 *显示模式*。

#### 正在运行 (RUNNING)

这时，电动机的速度与产生的参考值相对应。

#### 加减速运行 (RAMPING)

这时，输出频率根据预置的加减速参数而改变。

#### 自动加减速 (AUTO RAMP)

启用参数 208 *自动加减速*，即变频器通过升高其输出频率避免因过压而跳闸。

#### 睡眠提升 (SLEEP .BST)

启用参数 406 *提高设置点* 中的提高功能。这个功能只能在 *闭环* 模式中使用。

#### 睡眠模式 (SLEEP)

启用参数 403 *睡眠模式计时器* 中的节能功能。这意味着电动机此时已停止运行，但可根据需要自动重新启动。

#### 启动延迟 (START DEL)

在参数 111 *启动延迟* 中已经设置了启动延迟时间。当超过启动延迟时间后，输出频率将开始逐渐升高到参考值。

#### 运行请求 (RUN REQ.)

已经给出了启动命令，但直到通过数字输入接收到“允许运行”信号后才会启动电动机。

#### 点动 (JOG)

点动已经通过数字输入或串行通讯启用。

#### 点动请求 (JOG REQ.)

已经给出了点动命令，但直到通过数字输入接收到“允许运行”信号后才会启动电动机。

#### 锁定输出 (FRZ. OUT.)

已经通过数字输入启用锁定输出。

#### 锁定输出请求 (FRZ. REQ.)

已经给出了锁定输出命令，但直到通过数字输入接收到“允许运行”信号后才会启动电动机。

#### 反向和启动 (START F/R)

端子 19 (参数 303 *数字输入*) 的 *反向和启动* [2] 和端子 18 (参数 302 *数字输入*) 的 *启动* [1] 同时有效时，只有当其中一个信号变为逻辑'0'时才会启动电动机。

#### 电动机自动识别正在运行 (AMA RUN)

已经在参数 107 *电动机自动识别 AMA* 中启用了电动机自动识别。

#### 电动机自动识别结束 (AMA STOP)

电动机自动识别已经结束。在启用 *复位* 信号后，变频器就可以运行了。请注意，电动机在变频器接收到 *复位* 信号后就会启动。

#### **待机 (STANDBY)**

变频器在接收到启动指令后就能启动电动机。

#### **停止 (STOP)**

来自数字输入、[OFF/STOP]（关闭/停止）按键或串行通讯的停止信号已经使电动机停止运行。

#### **直流停止 (DC STOP)**

参数 114-116 中的直流制动器已经启用。

#### **驱动待命 (UN. READY)**

变频器已经做好开始工作的准备，但端子 27 为逻辑 '0'，且/或通过串行通讯接收到了 *惯性停车命令*。

#### **未准备好 (NOT READY)**

变频器没有做好开始工作的准备，因为发生了跳闸或因为 OFF1、OFF2 或 OFF3 为逻辑 '0'。

#### **启动已禁用 (START IN.)**

仅当选择了参数 599 *Statemachine, Profidrive* [1] 且 OFF2 或 OFF3 为逻辑 '0'，才显示此状态。

#### **异常 XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

控制卡的微处理器已停止工作，变频器停止运行。原因可能是线路、电动机或控制电缆上的噪音导致控制卡微处理器停止工作。检查这些电缆的 EMC 连接是否正确。

**■警告和报警列表**

下表给出不同的警告和报警，并表明变频器是否已由于故障而锁定。在跳闸被锁定后，必须断开主电源并排除故障。在准备好重新开始工作之前，应重新连接主电源，并使变频器复位。可按照以下三种方法对跳闸进行手动复位

1. 通过控制键 [RESET]（复位）
2. 通过数字输入
3. 通过串行通讯。此外，还可以在参数 400 复位功能中选择自动复位。

如果在警告和报警下面都标有叉号，则表示先给出警告，再给出报警。这种情况还表示可以设定特定故障是否会导致警告或报警。例如，这在参数 117 电动机热保护中是可能的。在跳闸后，电动机将继续进行惯性停车，而变频器报警和警告将闪烁。故障排除后，只有报警还将继续闪烁。复位后，变频器就已准备好再次运行了。

编号	说明	警告	报警	跳闸被锁定
1	10V 电压过低 (10 VOLT LOW)	x		
2	断线故障 (LIVE ZERO ERROR)	x	x	
4	主电源不稳定 (MAINS IMBALANCE)	x	x	x
5	电压过高警告 (DC LINK VOLTAGE HIGH)	x		
6	电压过低警告 (DC LINK VOLTAGE LOW)	x		
7	过电压 (DC LINK OVERVOLT)	x	x	
8	电压过低 (DC LINK UNDERVOLT)	x	x	
9	逆变器过载 (INVERTER TIME)	x	x	
10	电动机过载 (MOTOR TIME)	x	x	
11	电动机热敏电阻 (MOTOR THERMISTOR)	x	x	
12	电流极限 (CURRENT LIMIT)	x	x	
13	过流 (OVERCURRENT)	x	x	x
14	接地故障 (EARTH FAULT)		x	x
15	开关模式故障 (SWITCH MODE FAULT)		x	x
16	短路 (CURR. SHORT CIRCUIT)		x	x
17	串行通讯超时 (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	HPFB 总线超时 (HPFB TIMEOUT)	x	x	
19	功率卡 EEprom 故障 (EE ERROR POWER)	x		
20	控制卡 EEprom 故障 (EE ERROR CONTROL)	x		
22	自动优化不正常 (AMA FAULT)		x	
29	散热片温度过高 (HEAT SINK OVERTEMP.)		x	
30	电动机 U 相丢失 (MISSING MOT. PHASE U)		x	
31	电动机 V 相丢失 (MISSING MOT. PHASE V)		x	
32	电动机 W 相丢失 (MISSING MOT. PHASE W)		x	
34	HPFB 通讯故障 (HPFB COMM. FAULT)	x	x	
37	逆变器故障 (GATE DRIVE FAULT)		x	x
39	检查参数 104 和 106 (CHECK P. 104 & P. 106)	x		
40	检查参数 103 和 105 (CHECK P. 103 & P. 105)	x		
41	电动机太大 (MOTOR TOO BIG)	x		
42	电动机太小 (MOTOR TOO SMALL)	x		
60	安全停止 (EXTERNAL FAULT)		x	
61	输出频率过低 (FOUT < FLOW)	x		
62	输出频率过高 (FOUT > FHIGH)	x		
63	输出电流过低 (I MOTOR < I LOW)	x	x	
64	输出电流过高 (I MOTOR > I HIGH)	x		
65	反馈过低 (FEEDBACK < FDB LOW)	x		
66	反馈过高 (FEEDBACK > FDB HIGH)	x		
67	参考值过低 (REF. < REF. LOW)	x		
68	参考值过高 (REF. > REF. HIGH)	x		
69	自动降容温度 (TEMP. AUTO DERATE)	x		
99	未知故障 (UNKNOWN ALARM)		x	x