

交流电源注意事项

不接地配电系统



注意事项：PowerFlex 400 变频器含有用于参考接地的保护性 MOVs。如果变频器安装在不接地配电系统中，则断开 MOVs。

断开 MOVs(只适用于 C 型和 E 型及 F 型框架变频器。)

为了防止变频器受到损害，如果将变频器安装在不接地配电系统上，此时系统中每相的相电压可能超过正常线电压的 125%，因此不要将 MOVs 与地连接。要想拆分这些设备，应该拆除图 1.4 中所示的跳线。

图1.3 相对地MOV拆除

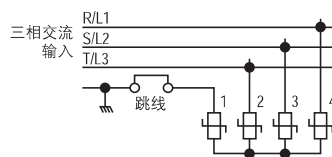
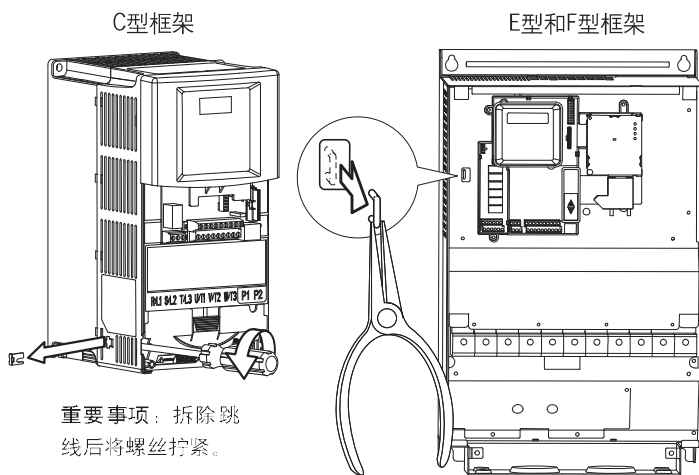


图1.4 跳线位置



注释：D 型框架变频器没有 MOV 与地的连接，它既适用于接地配电系统又适用于不接地配电系统的操作，而不需要作改动。

输入电源条件

变频器可以在其额定电压允许范围内(见附录A)直接连到输入电源。表1.A中列出了可能引起部件损害或者减少产品寿命的某些输入电源条件。如果表1.A中的任何一种条件存在,则对照变频器侧面改正措施栏中的提示,安装相应的设备。

重要事项: 每个支路只需要一个设备。安装时应该离支路最近,并且要能够处理支路中的全部电流。

表1.A 输入电源条件

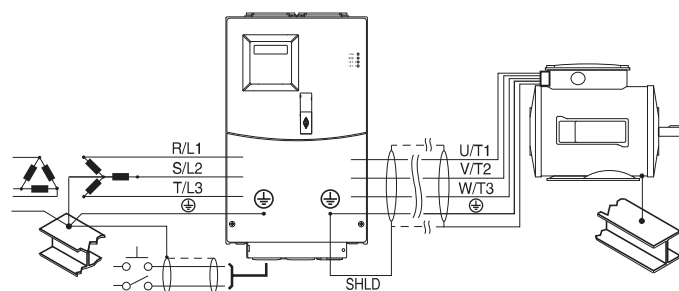
输入功率条件	改正措施
低线路阻抗(小于1%的线电抗)	<ul style="list-style-type: none"> • 安装线路电抗器(1) • 或者隔离变压器
线路带有功率因数补偿电容器	<ul style="list-style-type: none"> • 安装线路电抗器(1)
线路有频繁电源扰动	<ul style="list-style-type: none"> • 或者隔离变压器
线路有超过6000V的间歇性噪声尖波(闪电)	
相电压超过正常线电压的125%	<ul style="list-style-type: none"> • 将MOV接到地的跳线拆掉。 (只适用于C型和E型及F型框架变频器)
不接地配电系统	<ul style="list-style-type: none"> • 如果需要,安装二次侧接地的隔离变压器

(1) 关于附件订购信息,参阅附录B。

一般的接地要求

变频器安全接地点⊕(PE)必须连到系统接地点。接地阻抗必须符合国家和地区工业安全规范和/或电力规范的要求。用户应该周期性地检查所有接地连接的完整性。

图 1.5 典型接地



接地故障监视

如果要使用系统接地故障监视(RCD)，则最好使用B型(可调整的)的设备以避免不必要的跳闸。

安全接地点⊕(PE)

这是变频器满足规范要求的安全接地点。其中一点必须与临近建筑物的角钢(槽架、托梁)，地面上的接地棒或者接地母线相连。接地点必须符合国家和地区工业安全规范和/或电力规范的要求。

电动机接地点

电动机接地点必须与变频器的一个接地端子相连。

屏蔽端子—SHLD

位于电源端子块上的每个安全接地端子都为电动机的电缆屏蔽提供了一个接地点。连接到某个端子(变频器端)的电动机电缆屏蔽同样应该与电动机框架(电动机端)相连。使用一个屏蔽端子或者EMI夹将屏蔽连到安全接地端子。用电缆夹进行电缆屏蔽接地时，可以使用套管盒。

当屏蔽电缆用于控制和信号接线时，屏蔽应该只在信号源端接地，而不在变频器端。

RFI滤波器接地

使用带有数字滤波的单相变频器或带有外部滤波器的任何等级的变频器，都可能引起相当高的接地漏电流。因此，该滤波器只能安装在接地交流供电系统中，并且必须永久性安装，使其固定于(绑缚于)建筑物电源接地线上。同时，用户应确保输入电源中性线固定于(绑缚于)同一个建筑物电源接地线上。接地时不得使用可拆电缆，也不许使用可引起偶然间开路的任何形式的插头或插座。某些地区规范可能还要求具有备用的接地连接。用户应该定期检查所有连接的牢固性。

熔断器和断路器

PowerFlex 400不提供线路短路保护。使用时应该与熔断器或一个输入断路器一同安装。国家和地区工业安全规范和/或电力规范可能对安装提出额外的要求。

注意事项：为防止由于不正确地选择熔断器或断路器而引起人员伤害和/或设备损害，推荐用户只使用以下指定的熔断器/断路器。

熔断器

下表中的额定值是对应于每个变频器额定值使用时推荐用户的使用值。表中列出的设备只作为选型指南。

Bulletin140M(自保护组合控制器)/UL489断路器

当使用Bulletin140M或者符合UL489标准的断路器时，用户必须遵照下面的指导原则来满足NEC对于分支电路保护的要求。

- Bulletin140M可以应用于单一的或者组群电动机应用中。
- Bulletin140M可以用于支路变频器，而不需要使用熔断器。

表1.B 推荐使用的支路保护设备

额定电压	变频器额定 值KW(HP)	熔断器 额定值 ⁽¹⁾ A	140M电动机 保护器 ⁽²⁾ 订货号	推荐使用的 MCS接触器 订货号
200-240伏 交流-3相	2.2 (3.0)	20	140M-D8E-C16	100-C23
	3.7 (5.0)	30	140M-F8E-C25	100-C37
	5.5 (7.5)	35	140M-F8E-C32	100-C37
	7.5 (10)	45	140M-F8E-C45	100-C45
	11 (15)	70	140-CMN-6300	100-C60
	15 (20)	90	140-CMN-9000	100-C85
	18.5 (25)	100	140-CMN-9000	100-D95
	22 (30)	125	-	100-D110
	30 (40)	175	-	100-D180
	37 (50)	200	-	100-D180
380-480伏 交流-3相	2.2 (3.0)	10	140M-D8E-C10	100-C09
	4.0 (5.0)	20	140M-D8E-C16	100-C16
	5.5 (7.5)	20	140M-D8E-C16	100-C23
	7.5 (10)	25	140M-D8E-C20	100-C23
	11 (15)	30	140M-F8E-C32	100-C30
	15 (20)	40	140M-F8E-C32	100-C37
	18.5 (25)	50	140M-F8E-C45	100-C60
	22 (30)	60	140-CMN-6300	100-C60
	30 (40)	80	140-CMN-9000	100-C85
	37 (50)	100	140-CMN-9000	100-C85
	45 (60)	125	-	100-D110
	55 (75)	150	-	100-D140
	75 (100)	200	-	100-D180
	90 (125)	250	-	100-D210
	110 (150)	250	-	100-D250

⁽¹⁾ 推荐使用的熔断器类型：UL J,CC,T 级或者BS88 型;600V(550V)或同等产品。

⁽²⁾ 要确定实际应用中需要的框架型号和制动能力，请参阅《Bulletin140M 电动机保护器选型指南 (Bulletin 140M Motor Protectors Selection Guide)》。出版号140M-SG001…。

电源接线



注意事项：国家规范和标准(NEC,VDE,BSI等)和地区规范包括满足电气设备安全安装的所有规定。安装必须符合有关接线类型、导线规格、支路电流保护和隔离设备等技术规范。否则，可能导致人员伤害和/或设备损害。



注意事项：为了避免感应电压可能引起的电击事故，应将导线槽中未用的接线的两端予以接地。与此原因相似，如果某个导线槽中的变频器正在被维修或安装，则共用该导线槽中的所有变频器应该被禁止使用。这可最大程度地减少电源线“交叉耦合”引起的电击事故。

200-600伏装置可以使用的电动机电缆类型

各种类型的电缆都可满足变频器安装的不同情况。在许多安装情况下，如果能与敏感电路相隔离，通常使用非屏蔽电缆就足够了。作为大致的指南，每10米(32.8英尺)长度允许留有0.3米(1英尺)的间隔。无论任何场合，必须避免使用很长的平行布置方式。用户不得使用绝缘厚度小于或等于千分之15英寸(0.4毫米/0.015英寸)的电缆。不要在一个单独的导线槽中放置多于3套电动机导线，以防止交叉干扰。如果每个导线槽需要连接多于3个变频器或电动机接线，则需要使用屏蔽电缆。

按UL标准安装时，用户必须使用600伏，750C或者900C规格的接线。

只使用铜线。

非屏蔽电缆

如果具备充裕的空间和/或满足导线槽填充率额定值限制，则THHN,THWN或者类似的接线适用于在干燥的环境下安装变频器。在潮湿的环境下，不要使用THHN或类似涂层的接线。所选择的任何导线的最小绝缘厚度不得少于0.015英寸，并且绝缘同心距离的差别不能太大。

屏蔽/铠装电缆

屏蔽电缆包含多导线电缆的所有优点，并且附加一个铜丝编织屏蔽的优点，该屏蔽可以吸收由典型的交流变频器产生的大部分噪音。强烈推荐安装敏感设备例如称重天平、电容性接近开关和其它在配电系统中可能被电噪声干扰的设备时安装屏蔽电缆。在相似的位置应用数量很多的变频器时，如果遵照强制的EMC规范或者使用高性能的通讯/网络也可以不需要屏蔽电缆。

屏蔽电缆同样可能在一些应用中帮助降低轴向电压和轴承电流。另外，屏蔽电缆的增强型阻抗可能帮助扩大电动机与变频器之间的安装距离，而不需要额外增加类似网络终端的电动机保护设备。参照出版物《PWM交流变频器接线和接地指南》中的反射波部分，出版号DRIVES-IN001-EN-P。

用户应该考虑安装环境所规定的所有说明，包括温度、适应性、湿度和抗化学药品。另外，用户应该添加一个铜丝屏蔽，该编织屏蔽应该至少达到电缆生产商指定覆盖范围的75%。附加的金属薄片屏蔽可以大大改善噪音干扰。

建议使用电缆Belden 295xx(xx决定了规格)。此电缆具有4个XLPE隔离导线，周围覆盖了100%的金属薄片和85%的铜丝编织屏蔽(带有管线)，该铜丝编织屏蔽又被PVC套管包裹。

同样可以获得其它类型的屏蔽电缆，但是这些类型的选择可能限制电缆的允许长度。特别是一些新的电缆将4个THHN导线扭在一起，并且用一个金属薄片屏蔽紧紧包裹着。这种构造能够大大增强电缆所需的负荷电流，同时降低整个变频器的性能。除非用户在不同的距离下测试过变频器接有这些电缆时的运行情况，否则不推荐用户使用这些电缆，并且它们的性能可能与所提供的主要长度的限制不符。

推荐使用的屏蔽电缆

类型	额定值/ 类型	说明
标准 (选项1)	600V, 900C(1940F) XHHW2/RHW-2 Anixter B209500-B209507, Belden 29501-29507或同等产品	<ul style="list-style-type: none">• 带有XLPE绝缘的4芯镀锡的铜导线。• 铜编织层/铝金属薄片混合屏蔽和镀锡的铜管线。• PVC套管。
标准 (选项2)	600V, 900C(1940F) RHH/RHW-2 Anixter OLF-7xxxx或同等产品	<ul style="list-style-type: none">• 带有XLPE绝缘的3芯镀锡的铜导线。• 单个千分之5英寸的螺旋铜带(至少交迭 25%)，并且带有与屏蔽线相连的3芯裸铜底材。• PVC套管
等级I&II	600V, 900C(1940F)	<ul style="list-style-type: none">• 带有XLPE绝缘的3芯镀锡的裸铜导线，并且具有持久的抗皱性焊接铝铠装
类别I&II	RHH/RHW-2 Anixter 7V-7xxxx-3G或同等产品	<ul style="list-style-type: none">• 防日光照射的黑色PVC套管• 底材为#10AWG或更小号的3芯铜导线底材

反射波保护

变频器与电动机的安装应该尽可能地接近。使用长电缆安装可能需要额外的外部设备以限制电动机的反射电压(反射波现象)。参见表1.C。

反射波数据适用的频率从2到10kHz。

对于240V额定值，不需要考虑反射波的影响。

表1.C 推荐使用的最大电缆长度

反射波		
380-480V 额定值	电动机绝缘额定值	电动机可用的最长电缆 ⁽¹⁾
	1000 Vp-p	7.6m(25英尺)
	1200 Vp-p	22.9m(75英尺)
	1600 Vp-p	152.4m(500英尺)

⁽¹⁾在变频器的输出处安装设备可以使用更长的电缆。具体情况可向厂商咨询。

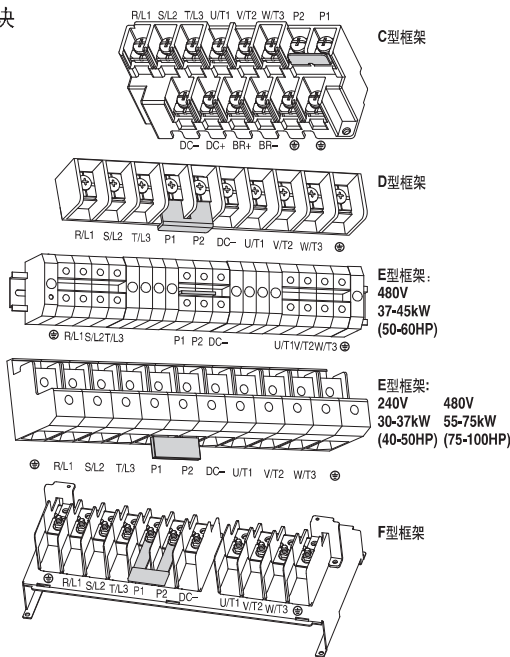
输出断开

变频器是通过控制输入信号来启动和停止电动机。不应该为了启动和停止电动机，反复地对电动机进行通断交流电。如果需要把变频器的输出电源与电动机断开，通常使用一个辅助触点就可立即实现禁止变频器控制运行的指令。

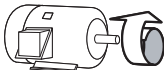
电源端子块

C型、D型和F型框架变频器在电源接线端子使用了一个手指防护装置。接线完成时，把手指防护装置放回原处。

图 1.6 电源端子块



端子 ⁽¹⁾	说明
R/L1, S/L2, T/L3	3-相输入
U/T1	到电动机U/T1
V/T2	到电动机V/T2 =
W/T3	到电动机W/T3
P2, P1	直流母线电感线圈连接端 变频器在端子P2和P1之间装有一个跳线。 只有当连接直流母线电感线圈时才可拿走 此跳线。如果没有连接跳线或者电感线圈， 变频器无法上电。
DC-, DC+	直流母线连接端(C型框架变频器)
P2, DC-	直流母线连接端(D型、E型和F型框架变频器)
BR+, BR-	不使用
⊕	安全接地点-PE



改变电动机的任何两相接线都会改变电动机的旋转方向



⁽¹⁾ 重要事项：在安装时端子螺丝可能松动。确保在给变频器上电前所有的端子螺丝都被拧紧并达到推荐的扭矩。


表1.D 电源端子块规格说明

框架	最大接线尺寸 ⁽¹⁾	最小接线尺寸 ⁽¹⁾	扭矩
C	8.4 mm² (8 AWG)	1.3 mm² (16 AWG)	3.7N-m (33 lb.-in)
D	33.6 mm² (2 AWG)	8.4 mm² (8AWG)	5.1N-m (45 lb.-in)
E 480V 37-45 kW (50-60 HP) 240V 30-37 kW (40-50 HP) 480V 55-75 kW (75-100 HP)	33.6 mm² (2 AWG) 107.2 mm² (4/0 AWG)	3.5 mm² (12 AWG) 53.5 mm² (1/0 AWG)	5.6 N-m (49.5 lb.-in.) 19.5 N-m (173 lb.-in.)
F	152.5 mm² (300MCM)	85.0 mm² (3/0 AWG)	19.5 N-m (173 lb.-in.)


⁽¹⁾端子块可以接受的最大/最小尺寸 – 但这些值并不是推荐使用值。。如果国家或当地规定的尺寸超出了这个范围，可能会用到接线片。

I/O接线建议

电动机启动/停止预防措施




注意事项： 如果使用接触器或者其它设备反复地对变频器进行通断交流电， 以实现启动和停止电 动机， 则可能造成变频器硬 件的损坏。此类型变频器可通过控制输入信号来启动和停止电动机。如果需要使用输入设备， 则该设备的动作每分钟不得 超过一次， 否则容易造成变频器的损坏。



注意事项： 变频器的 启动/停止控制电路包括固态部件。如果由于与运动器件偶然接触或随意运动的液体、 气体或固体共存而产生危险， 则可能需要一个附加的硬件停止电路以断开变频器的交流电源。当交流电 源断开时， 可能会产生固有的再生制动 效应损失 – 电动机将会惯性停止。因此， 可能需要一个辅助的制动方案。

关于I/O接线的重要事项：

- 一般使用铜电缆
- 推荐使用的电缆绝缘额定值为**600V**或更高。
- 控制线和信号线应该与电源线至少分离**0.3米(1英尺)**。



注意事项：从电压源引入**4-20mA**模拟量输入时，可能会引起器件的损害。在引进输入信号之前，先要确保进行了正确的组态。

控制接线类型

表1.E 推荐使用的控制和信号接线(1)

接线类型	说明	最小绝缘额定值
Belden 8760/9460(或同等产品)	0.8 mm ² (18 AWG),双绞线, 100%屏蔽并带排水线	300V
Belden 8770(或同等产品)	0.8 mm ² (18 AWG), 3根导线, 屏蔽的,适用于远程电位计	60°C (140°F)

⁽¹⁾如果电缆较短并且在所安装的控制柜中没有敏感电路，那么就没有必要使用屏蔽电缆，但是经常还是推荐使用屏蔽电缆。

I/O端子块

表1.F I/O 端子块技术规范

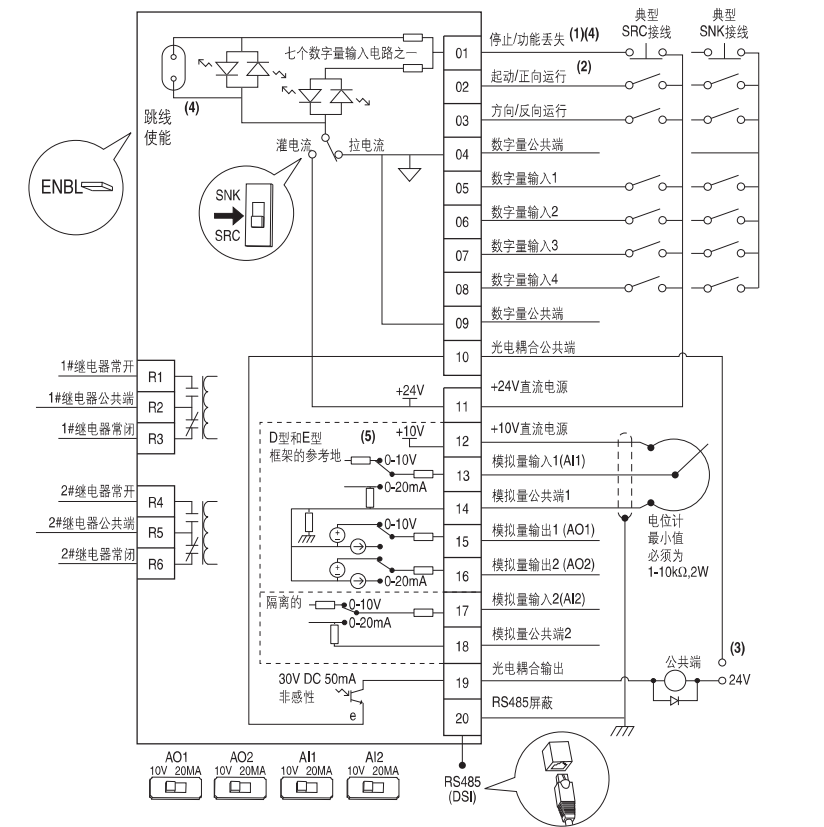
框架	最大接线尺寸 ⁽²⁾	最小接线尺寸 ⁽²⁾	扭矩
C, D, E, F	1.3 mm ² (16 AWG)	0.13 mm ² (26 AWG)	0.5-0.8 N-m(4.4-7lb.-in)

⁽²⁾ 端子块可以接受的最大/最小尺寸—但这些值并不是推荐使用值。

推荐使用的最大控制接线

控制接线长度不要超过**30m(100英尺)**。控制信号电缆长度很大程度上取决于供电环境和安装操作。为了提高对噪声的防干扰能力，**I/O**端子块公共端必须与接地端子/保护地连接。如果使用**RS485(DSI)**端口，**I/O**端子**20**同样应该与接地端子/保护地连接。

图1.7控制接线功能图



源	停车	I/O终端01停车
键盘	由参数P037决定	惯性
3线	由参数P037决定	由参数P037决定(4)
2线	由参数P037决定	惯性
RS485端口	由参数P037决定	惯性

⁽¹⁾重要事项：当参数P036[启动源]不设置成选项1“3线”或选项6“2-线/使能”控制时，I/O端子01经常用于惯性停车输入。在3线控制时，I/O端子01受参数P037[停止模式]控制。所有其它的停止源均受P037[停止模式]控制。
重要事项：变频器出厂时已经在I/O端子01与11之间安装了一个跳线。当使用I/O端子01作为停车或输入使能时，拆除此跳线。

- (2) 两线控制。对于三线控制，在I/O端子02上连接瞬时型输入 作为启动命令。反向由A166使能。在I/O端子03上连接保持型输入 用于改变方向。
- (3) 当光电耦合输出用于感性负载(例如：继电器)时，需在继电器上安装如图所示的恢复二极管，以防止损坏输出。
- (4) 当拆除ENBL使能跳线时，I/O端子01总是充当硬件使能，以便在没有软件控制时可以惯性停车。
- (5) 多数I/O端子标有“公共端”并不是所谓安全地(PE)端子，而是设计来大大减少共模干扰的。对于D型和E型框架变频器，模拟量公共端1是接地端。