



MC9000

系列矢量变频器说明书

0.75-3.7KW



上海鸣川电器有限公司
Shanghai Mingch Electrical Co.,Ltd

目录

1. 安全注意事项.....	1
1.1. 安全信息定义	1
1.2. 警告标识.....	1
1.3. 安全指导.....	2
2. 产品简介	4
2.1. 快速启动	4
2.2. 产品规格.....	6
2.3. 产品额定值.....	8
2.4. 结构示意图.....	8
3. 安装指导	10
3.1. 机械安装	10
3.2. 标准接线.....	12
3.3. 配线保护.....	18
4. 键盘操作流程.....	19
4.1. 键盘简介	19
4.2 键盘显示.....	20
4.3 键盘操作.....	21
5. 功能参数一览表	23
5.1 F0 组基本功能组	24
5.2 F1 组启停控制	26
5.3 F2 组 V/F 控制参数.....	27
5.4 F3 组第一电机矢量控制参数.....	28
5.5 F4 组矢量控制参数.....	29
5.6 F5 组转矩控制参数.....	30
5.7 F6 组输入端子	31
5.8 F7 组输出端子	33
5.9 F8 组故障与保护 、加速过电流.....	35
5.10 F9 组辅助功能	38

5.11	FA 组键盘与显示.....	40
5.12	FB 组控制优化参数.....	42
5.13	FC 组 PID 功能.....	42
5.14	FD 组摆频、定长和计数.....	44
5.15	FE 组多段指令、简易 PLC.....	44
5.16	FF 组功能码管理.....	47
5.17	P0 组通讯参数.....	47
5.18	P2 组 AIAO 校正.....	48
5.19	P3 组 AI 曲线设定.....	48
5.20	P4 组用户定制功能码.....	49
5.21	U0 组监视参数组.....	50
6.	故障.....	52
6.1	故障预防.....	52
6.2	故障处理.....	55
附录 A.	通讯协议.....	60
A.1.	MODBUS 协议简介.....	60
A.2.	本变频器应用方式.....	60
A.3.	命令码及通讯数据描述.....	65
A.4.	数据地址的定义.....	67
A.5.	读写操作举例.....	70
A.6.	常见通讯故障.....	71
附录 B.	技术数据.....	72
B.1.	降额使用变频器.....	72
B.2.	CE.....	73
B.3.	EMC 规范.....	74
附录 C.	外围选配件.....	75
C.1.	外围接线图.....	75
C.2.	电源.....	76
C.3.	电缆.....	77

C.4.	断路器和电磁接触器	78
C.5.	电抗器	78
C.6.	制动电阻.....	79
C.7.	尺寸图	81

1. 安全注意事项

请用户在进行搬运、安装、运行、维护之前，仔细阅读本手册，并遵循本手册中所有安全注意事项。如果忽视，可能造成人身伤害或者设备损坏，甚至人员死亡。

因贵公司或贵公司客户未遵守本手册的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，本公司将不承担责任。


1.1. 安全信息定义

- 危险：如不遵守相关要求，就会造成严重的人身伤害，甚至死亡。
- 警告：如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。
- 注意：为了确保正确的运行而采取的步骤。
- 培训并合格的专业人员：是指操作本设备的工作人员必须经过专业的电气培训和安全知识培训并且考试合格，已经熟悉本设备的安装，调试，投入运行以及维护保养的步骤和要求，并能避免产生各种紧急情况。

1.2. 警告标识

警告用于对可能造成严重的人身伤亡或设备损坏的情况进行警示，给出建议以避免发生危险。

本手册中使用下列警告标识：

标识	名称	说明
	危险	如不遵守相关要求，就会造成严重的人身伤害，甚至死亡。
	警告	如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。
	静电敏感	如不遵守相关要求，可能造成 PCBA 板损坏。
	注意高温	变频器底座产生高温，禁止触摸。
注意	注意	为了确保正确的运行而采取的步骤。

1.3. 安全指导

只有经过培训并合格的人员才允许进行相关操作。



禁止在电源接通的情况下进行接线、检查和更换器件等作业。

进行接线及检查之前，必须确保所有输入电源已经断开，并等待至少 10 分钟或者确认直流母线电压低于 36V



严禁对变频器进行未经授权的改装，否则可能引起火灾，触电或其他伤害。



机器运行时，散热器底座可能产生高温，禁止触摸，以免烫伤。



变频器内电子元器件为静电敏感器件，进行操作时，必须做好防静电措施。

1.3.1. 搬运和安装

禁止将变频器安装在易燃物上，并避免变频器紧密接触或粘附易燃物。

请按接线图连接制动选配件。



如果变频器被损坏或者缺少元器件，禁止运行。

禁止用潮湿物品或身体部位接触变频器，否则有触电危险。

注意：

- 选择合适的搬运和安装工具，保证变频器的正常安全运行，避免人身伤害。安装人员必须采取机械防护措施保护人身安全，如穿防砸鞋，穿工作服等。
- 搬运时不要只握住前盖板，以免造成脱落。
- 搬运安装过程中要轻抬轻放，否则有损害设备的危险。
- 必须安装在避免儿童和其他公众接触的场所。
- 如果安装地点海拔高于 2000m，变频器将不能满足 IEC61800-5-1 中低电压保护的要求。
- 请在合适的环境下安装（详见“安装环境”章节）。
- 要防止螺丝、电缆及其他导电物体掉入变频器内部。
- 变频器运行时泄漏电流可能超过 3.5mA，务必采用可靠接地并保证接地电阻小于 10Ω，PE 接地导体的导电性能和相导体的导电能力相同（采用相同的截面积）。
- R、S、T/L、N 为电源输入端，U、V、W 为输出电机端，请正确连接输入动力电缆和机电缆，否则会损坏变频器。

1.3.2. 调试和运行



在进行变频器端子接线操作之前，必须切断所有与变频器连接的电源，电源切断后至

少等待 10 分钟时间。

变频器在运行时，内部有高电压，禁止对变频器进行除键盘设置之外的任何操作。

本设备不可作为“紧急停车装置”使用。作为电机紧急制动使用，必须安装机械抱闸装置。

注意：

- 不要频繁的断开和闭合变频器输入电源。
- 如果变频器经过长时间保存后再使用，使用前必须进行检查、电容整定和试运行。
- 变频器在运行前，必须盖上前盖板，否则会有触电危险。

1.3.3. 保养、维护和元件更换

变频器的维护，检查或部件更换必须由经过培训并且合格的专业人员进行。



在进行变频器维护，检查或部件更换之前，必须切断所有与变频器连接的电源，电源切断后至少等待 10 分钟时间。

保养、维护和元器件更换过程中，必须采取措施以避免螺丝、电缆等导电物体进入变频器内部，并且对变频器以及内部器件做好防静电措施。

注意：

- 请用合适的力矩紧固螺丝。
- 保养、维护和元器件更换时，必须避免变频器及元器件接触或附带易燃物品。
- 不能对变频器进行绝缘耐压测试，不能使用兆欧表测试变频器的控制回路。

1.3.4. 报废后的处理



变频器内元器件含有重金属，报废后必须将变频器作为工业废物处理。

注意：

- 变频器内元器件焚烧时可能发生爆炸。
- 面板等塑胶件焚烧时会产生有毒气体。
- 不可随意弃置变频器，需专门处理。

2. 产品简介

2.1. 快速启动

2.1.1. 拆箱检查

客户收到产品后需要进行如下检查工作：

- 包装箱是否完整、是否存在破损和受潮等现象？如有请联系本司。
- 包装箱外部机型标识是否与所订购机型一致？如有出入，请联系本司。
- 拆开包装后，请检查包装箱内部是否有水渍等异常现象？机器是否有外壳损坏或者破裂的现象？如有请联系本司。
- 检查机器铭牌是否与包装箱外部机型标识一致？如有出入，请联系本司。
- 请检查机器内部附件是否完整（包括：说明书和键盘等），如有出入，请联系本司。

2.1.2. 运用确认

客户在正式使用变频器的时候，请进行确认：

- 确认变频器所将要驱动的负载机械类型，在实际运行中，变频器是否会存在过载状态？
- 变频器是否需要功率等级的放大？
- 确认负载电机实际运行电流是否小于变频器的额定电流？
- 实际负载要求的控制精度是否与变频器所能提供的控制精度相同？
- 确认电网电压是否和变频器的额定电压一致？

2.1.3. 环境确认

在变频器实际安装使用之前还必须确认以下几点：

- 变频器实际使用的环境温度是否超过 40°C？如果超过，请按照每升高 1°C降额 1%的比例降额。此外，不要在超过 50°C的环境中使用时变频器。

注意：对于装柜使用变频器，其环境温度为柜内空气温度。

- 变频器实际使用的环境温度是否低于-10°C？如果低于-10°C，请增加加热设施。

注意：对于装柜使用变频器，其环境温度为柜内空气温度。

- 变频器实际使用的场所海拔高度超过 1000m 且不超过 3000m，请按照每升高 100m 降额 1%的比例降额；当海拔高度超过 2000m，请在变频器输入端配置隔离变压器；当海拔高度超过 3000m 且不超过 5000m，请向我司进行技术咨询，不建议超过 5000m 海拔高度使用。

- 变频器实际使用环境湿度是否超过 90%？是否存在凝露现象？如有该现象，请增加额外的防护。
- 变频器实际使用环境中是否存在太阳直射或者是外部生物侵入等现象？如有该现象，请增加额外的防护。
- 变频器实际使用环境是否存在粉尘、易爆易燃气体？如有该现象，请增加额外的防护。

2.1.4. 安装确认

在变频器安装完成之后，请注意检查变频器的安装情况：

- 输入动力电缆、电机电缆载流量选型是否满足实际负载要求？
- 变频器周边附件选型是否正确，是否准确安装？安装电缆是否满足其载流量要求？包括输入电抗器、输入滤波器、输出电抗器、输出滤波器、和制动电阻。
- 变频器是否安装在阻燃材料上？其所带发热附件（电抗器、制动电阻等）是否已经远离易燃材料？
- 所有控制电缆是否已经和功率电缆分开走线？其布线是否充分考虑到了 EMC 特性要求。
- 所有接地系统是否已经按照变频器要求进行了正确接地？
- 变频器所有安装的间距是否按照说明书要求来进行安装？
- 变频器其安装方式是否与说明书中要求一致？尽量垂直安装。
- 确认变频器外部接线端子是否紧固，力矩是否满足要求？
- 确定变频器内部没有遗留螺丝、电缆、及其他导电物体？如果有，请取出。

2.1.5. 基本调试

在变频器使用之前，请按照下面的步骤完成基本调试：

- 是否需要自学习？如果可能请脱开电机负载，进行动态参数自学习；如果负载确实无法脱开，可以选择静态自学习。
- 根据负载实际工况调整加减速时间。
- 点动进行设备调试，确认电机转向是否与要求方向一致，如果相反，建议通过调换任意两相电机接线来更改电机运行方向。
- 设置所有控制参数，进行实际运行。

2.2. 产品规格

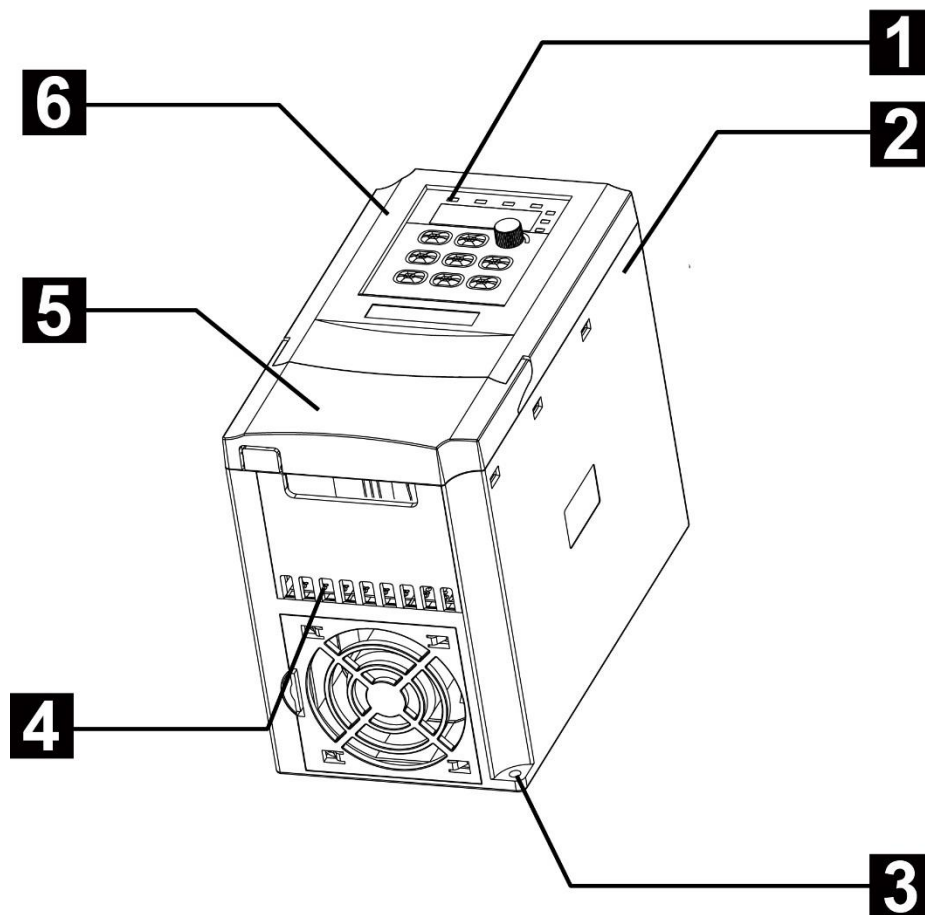
功能描述		规格
功率输入	输入电压	AC,1PH,220V(-15%) ~ 240V(+10%) AC,3PH,380V(-15%) ~ 440V(+10%)
	额定频率	50/60 Hz
	频率范围	±5% (47.5 ~ 63Hz)
功率输出	输出电压	0-输入电压
	输出频率	0.1 ~ 500HZ
	输出功率	请参考“额定值”
	输出电流	请参考“额定值”
基本功能	最高频率	矢量控制: 0 ~ 500Hz
		V/F 控制: 0 ~ 500Hz
	载波频率	0.8KHz ~ 8KHz (可支持最高载频 16KHz)
		可根据负载特性, 自动调整载波频率。
	输入频率分辨率	数字设定: 0.01Hz
		模拟设定: 最高频率×0.025%
	控制方式	SVC 开环矢量控制 V/F 开环速度控制
	启动转矩	0.5Hz/150% (SVC)
	调速范围	1: 100 (SVC)
	稳速精度	±0.5% (SVC)
	过载能力	150%额定电流 60s; 170%额定电流 12s; 190%额定电流 1.5s。
	转矩提升	自动转矩提升; 手动转矩提升 0.1% ~ 30.0%
	V/F 曲线	三种方式: 直线型; 多点型; N 次方型 V/F 曲线
		(1.2 次方、1.4 次方、1.6 次方、1.8 次方、2 次方)
	V/F 分离	2 种方式: 全分离、半分离
	加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式。两种加减速时间, 加减速时间范围 0.0 ~ 6500.0s
	直流制动	直流制动频率: 0.00Hz ~ 最大频率
		制动时间: 0.0s ~ 36.0s
		制动动作电流值: 0.0% ~ 100.0%
	点动控制	点动频率范围: 0.00Hz ~ 最大频率 (默认 5Hz)。点动加减速时间 0.0s ~ 6500.0s。
内置 PID	可方便实现过程控制闭环控制系统	
自动电压调整 (AVR)	当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定	
过压过流失速控制	对运行期间电流电压自动限制, 防止频繁过流过压跳闸	

	快速限流功能	最大限度减小过流故障，保护变频器正常运行
	转矩限定与控制	“挖土机”特性，对运行期间转矩自动限制，防止频繁过流跳闸；
	制动单元	22KW 及以下内置制动单元
个性功能	瞬停不停	在瞬时功率下降的情况下，利用负载反馈能量补偿电压下降，以控制电机减速至停止状态，以防止机械损坏。
	快速限流	避免变频器频繁的出现过流故障
	定时控制	定时控制功能：设定时间范围 0.0Min ~ 6500.0Min
	多线程总线支持	支持一种现场总线：Modbus、
输入与输出	命令源	操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定。可通过多种方式切换
	频率源	5 种频率源：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、串行口给定。可通过多种方式切换
	辅助频率源	5 种辅助频率源。可灵活实现辅助频率微调、频率合成
	输入端子	4 个数字输入端子，其中 1 个支持最高 50kHz 的高速脉冲输入
		1 个模拟量输入端子，支持 0 ~ 10V 电压输入或 0 ~ 20mA 电流输入
		1 个旋转电位器模拟量输入
	输出端子	1 个高速脉冲输出端子，支持 50kHz 的方波信号输出
		1 个继电器输出端子
1 个模拟输出端子，支持 0 ~ 20mA 电流输出或 0 ~ 10V 电压输出		
显示按键	LED 显示	显示参数
	按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
	保护功能	上电电机短路检测、输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等
环境	储存环境	-20°C ~ 60°C
	工作温度	-10°C ~ 50°C
		(超过 40°C，请按照每升高 1°C 降额 1% 的比例降额)
	储存湿度	<90%RH
	工作湿度	<90%RH
噪声	50dBA max.	
其它	EMC	Standards:
		IEC 61800-3, C3
	安全	Standards:
		IEC 61800-5-1
通讯	通讯端口	RS-485

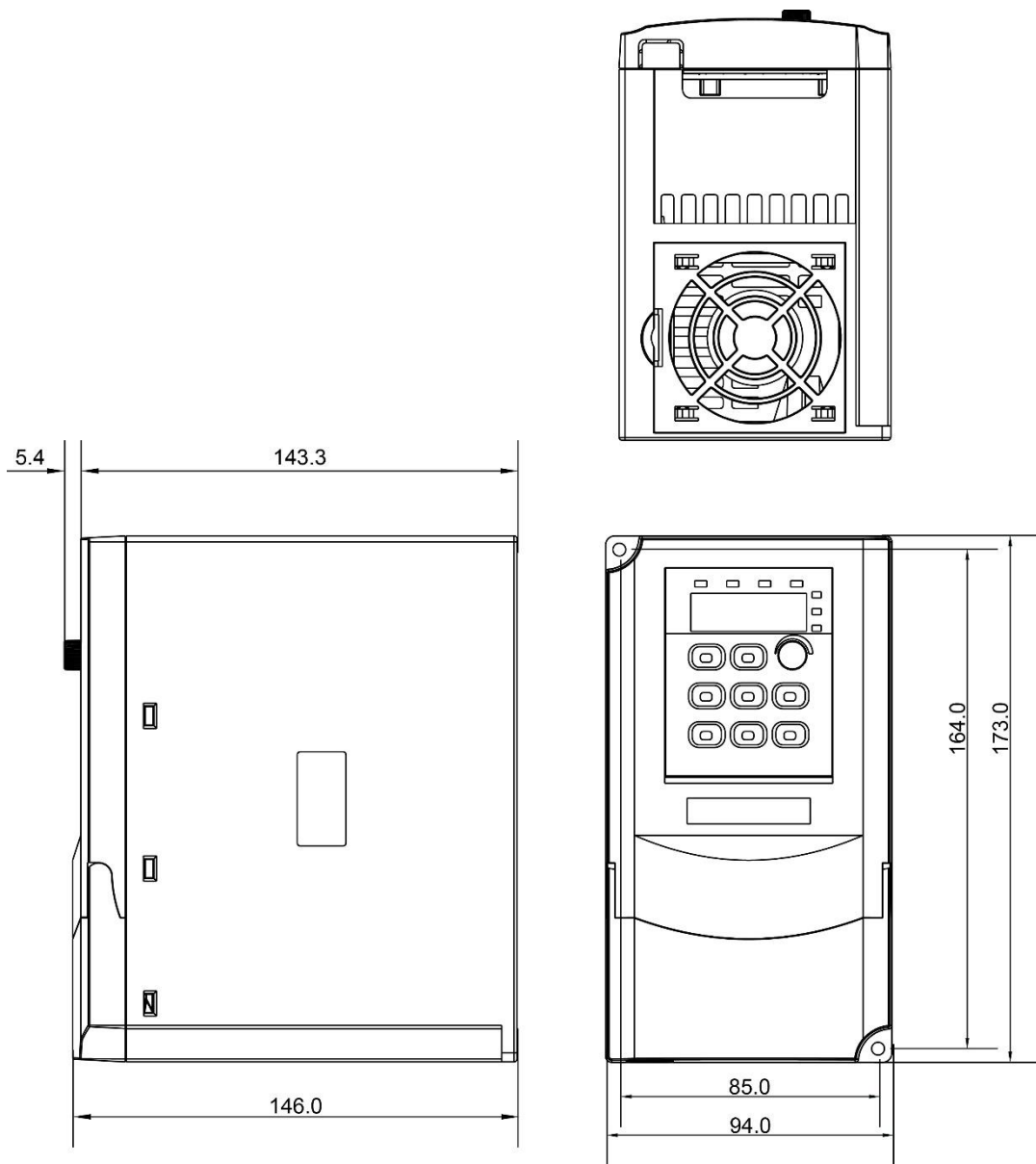
2.3. 产品额定值

变频器型号	额定容量 (KVA)	额定输入电流 (A)	额定输出电流 (A)	适配电机 (KW)	适配电机 (HP)
单相电源 220V 50/60Hz					
MC9000-2S0007G	1.5	8.2	4	0.75	1
MC9000-2S0015G	3	14	7	1.5	2
MC9000-2S0022G	4	23	9.6	2.2	3
三相电源 380V 50/60Hz					
MC9000-4T0007G	1.5	3.4	2.1	0.75	1
MC9000-4T0015G	3	5	3.8	1.5	2
MC9000-4T0022G	4	5.8	5.1	2.2	3
MC9000-4T0037G	6	10.5	9	3.7	5

2.4. 结构示意图



- | | |
|----------|----------|
| 1. 操作面板 | 4. 输入输出孔 |
| 2. 外壳 | 5. 翻盖 |
| 3. 底部安装孔 | 6. 上盖 |



0.75KW—3.7KW 结构示意图及尺寸

安装尺寸

变频器型号	安装孔位 mm		外形尺寸 mm			安装孔径 mm	重量 Kg
	A	B	H	W	D		
MC9000-2S0007G	85	164	173	94	146	4	1.4
MC9000-2S0015G							
MC9000-2S0022G							
MC9000-4T0007G							
MC9000-4T0015G							
MC9000-4T0022G							
MC9000-4T0037G							

3. 安装指导

只有培训并合格的专业人员才能进行本章所描述的工作。请按照“安全注意事项”中的说明进行操作。忽视这些安全注意事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。



在安装过程中必须保证变频器的电源已经断开。如果变频器已经通电，那么在断电之后，至少等待 10 分钟时间。

变频器的安装设计必须符合安装地的相关法律法规的规定。如果变频器的安装违反了当地法律法规的要求，本公司不承担任何责任。此外，如果用户不遵守这些建议，变频器可能会出现一些不在保修或质量保证范围内的故障。

3.1. 机械安装

3.1.1. 安装环境

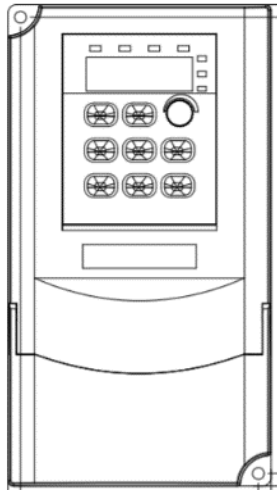
为了充分发挥变频器的性能，长期保持其功能，安装环境非常重要。

环境	条件
使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
海拔高度	低于 1000m
环境温度	-10°C ~ +40°C（环境温度在 40°C ~ 50°C，请降额使用） 为了提高机器的可靠性，请在温度不会急剧变化的场所使用变频器。 在控制柜等封闭空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以避免内部温度超过条件温度。 温度过低时，在长时间断电后再上电运行，需增加外部加热装置，消除内部冻结现象，否则容易导致机器损坏。
湿度	小于 95%RH，无水珠凝结
振动	小于 5.9m/s ² (0.6g)
存储温度	-20°C ~ +60°C
IP 等级	IP20
配电系统	TN,TT

3.1.2. 安装方向

变频器可以安装在墙上或者一个柜体中。

变频器必须安装在垂直方向上。请按照下面的要求对安装位置进行检查。



3.1.3. 安装方式

变频器支持壁挂式安装，安装方式如下图：



(1) 壁挂式安装



(2) 导轨式安装



(3) 无缝安装

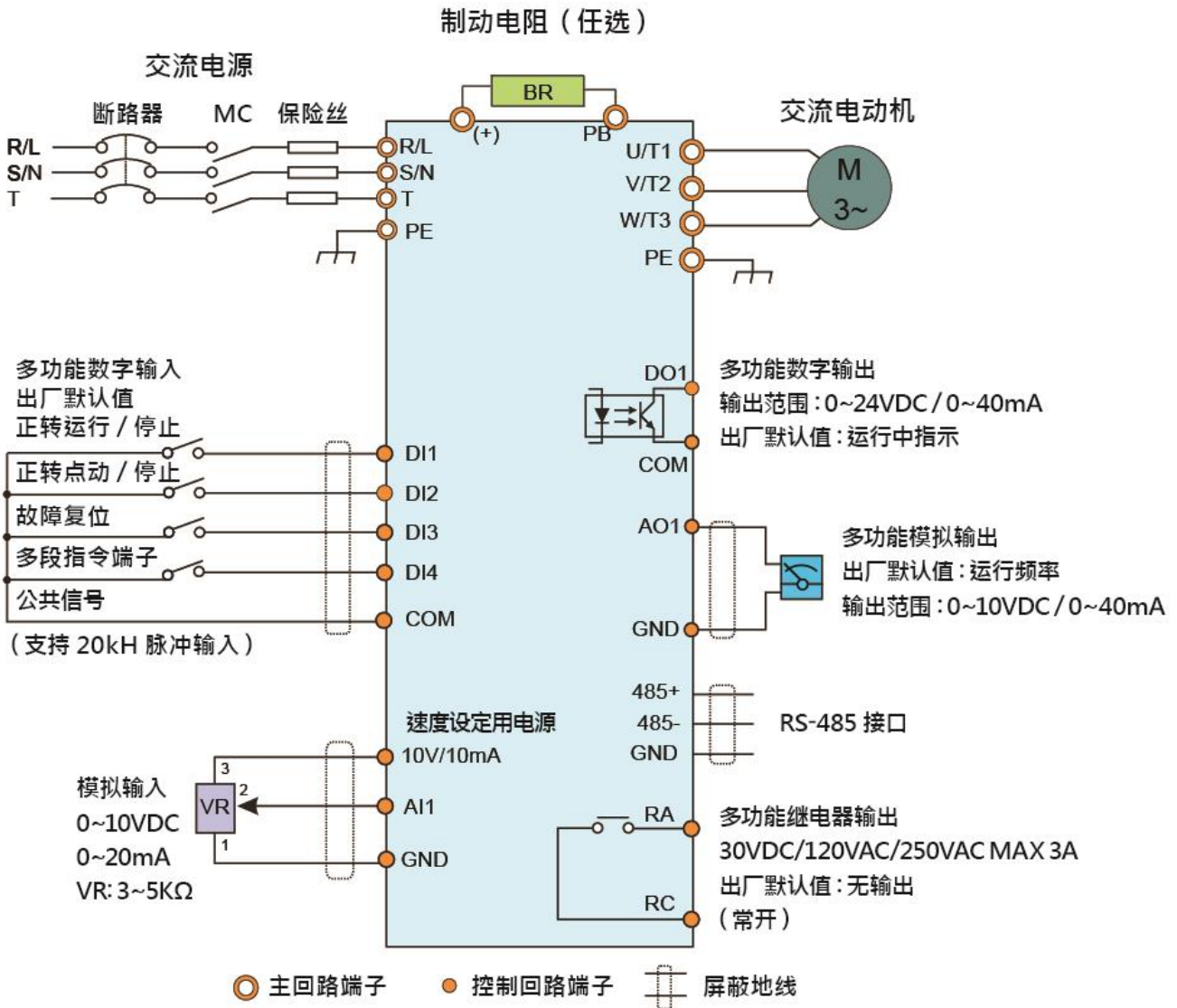
*请依照不同型号实际孔洞位置安装

安装步骤：

1. 标记安装孔的位置，尺寸见图示标注。
2. 将螺钉或者螺栓固定到标记的位置上。
3. 将变频器靠在墙上。
4. 拧紧墙上的紧固螺钉。

3.2. 标准接线

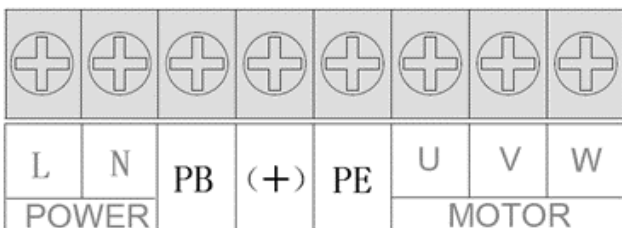
变频器主回路和控制回路接线示意图如下：



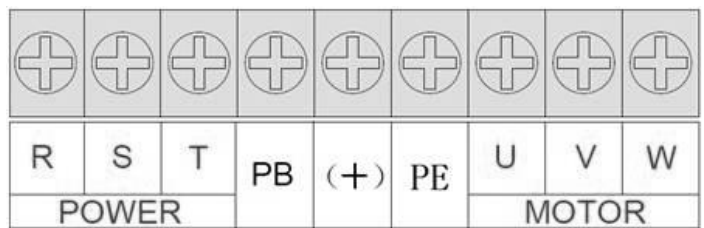
注意：熔断器、制动电阻、输入电抗器、输入滤波器、输出电抗器、输出滤波器均为选配件，详情请参见“附录 C.外围选配件”。

3.2.1. 主回路端子示意图

主回路端子示意图如下：



单相主回路端子示意图



三相主回路端子示意图

主回路端子功能如下：

单相主回路端子功能

端子符号	端子名称	说明
L、N	单相电源输入端子	单相交源电压连接点
(PB)、(+)	制动电阻连接端子	连接制动电阻
PE	接地端子	连接大地
U、V、W	变频器输出端子	连接三相电动机

三相主回路端子功能

端子符号	端子名称	说明
R、S、T	三相交流输入端子	三相交流电源连接点
(PB)、(+)	外接制动电阻端子	连接制动电阻
PE	安全接地端子	连接大地
U、V、W	三相交流输出端子	连接三相电动机

注意：

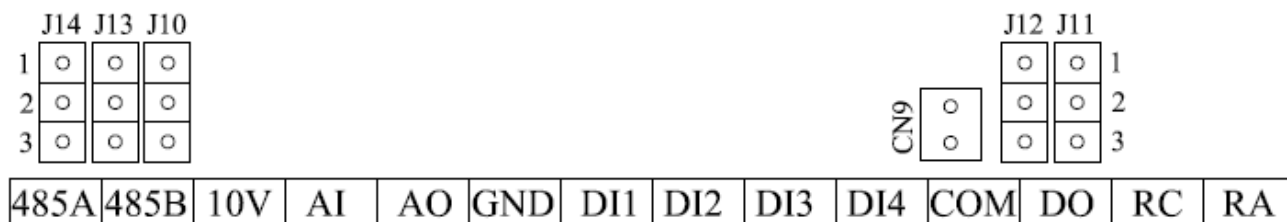
- 禁止使用不对称电机电缆。如果电机电缆中除了导电的屏蔽层之外，还有一根对称接地导体，那么请将接地导体在变频器端和电机端接地。
- 将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分开走线。

3.2.2. 主回路端子配电注意事项

1. 将输入动力电缆的接地线与变频器的接地（PE）端子直接相连，并将单相（三相）输入电缆连接到端子 L、N（R、S、T），同步确认其可靠连接。
2. 将电机电缆的接地线连接到变频器的接地（PE）端子，并将三相电机电缆连接到端子 U、V、W，同步确认其可靠连接。
3. 将带电缆的制动电阻等选件连接到指定位置。
4. 如条件允许，在变频器外部将所有电缆进行机械固定。
5. 直流母线（+）、（-）端子有残余电压，须等显示屏彻底熄灭，并确认停电 10 分钟后才能进行配线操作，否则有触电的危险。

3.2.3. 控制端子示意图






控制回路端子布置图：



控制端子功能如下：

类别	端子标号	名称	端子功能说明
通讯	RS485A	RS485 通讯接口	RS485 差分信号正端
	RS485B		RS485 差分信号负端
模拟输入	AI1	模拟输入端子 1	接收模拟电压/电流量输入
模拟输出	AO1	模拟输出端子 1	提供模拟电压/电流量输出
数字输入	DI1	数字输入端子 1	普通数字输入
	DI2	数字输入端子 2	普通数字输入
	DI3	数字输入端子 3	普通数字输入
	DI4	数字输入端子 4	普通数字输入/高频脉冲输入
	COM	数字输入端子公共端	数字输入端子公共端
数字输出	DO1	数字输出端子 1	普通数字输出/高频脉冲输出
电源	10V	+10V 电源	提供+10V 电源
	GND	+10V 电源地	模拟信号和+10V 电源的参考地
	24V	+24V 电源	提供+24V 电源，可用作数字输入输出端子工作电源和外接传感器电源 最大输出电流：200mA
	COM	+24V 电源地	模拟信号和+24V 电源的参考地
继电器输出	RA/RC	继电器输出	触点驱动能力： 250Vac/3A, 30Vdc/1A
辅助接口	KEYBOARD	外接键盘接口	外接键盘

跳线功能如下：

端子位码	名称	条线图	功能	出厂设定
J14	RJ45		1--2: RJ45 外接键盘关断，启用内部键盘 2--3: RJ45 外接键盘开启，禁用内部键盘	OFF
J13	AI1		1--2: 为电压输入 (0 ~ 10V) 2--3: 为电流输入 (0 ~ 20mA)	0 ~ 10V
J10	AO1		1--2: 为电压输出 (0 ~ 10V) 2--3: 为电流输出 (0 ~ 20mA)	0 ~ 10V
J12	PW		1--2:为源型接线方式 2--3:为漏型接线方式	源型
J11	CME		光耦隔离，双极性开路集电极输出； 输出电压范围：0V ~ 24V； 输出电流范围：0mA ~ 50mA； 注意：数字输出地 CME 与数字输入地 COM 是内部隔离的，默认内部通过 J11 连接,当 DO 想用外部电源驱动时，必须断开 J11。	短接 COM

Note:

【注1】 环境温度超过 25℃时，端子输出电流需要降额使用。

【注2】 跳线在控制板上的位置以及端子功能分配，用户使用时请以实物为准。

模拟输入端子:

因微弱的模拟电压信号特别容易受到外部干扰，所以一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过 20m，如图 3.2.3-3。在某些模拟信号受到严重干扰的场合，模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁芯，如图 3.2.3-4。

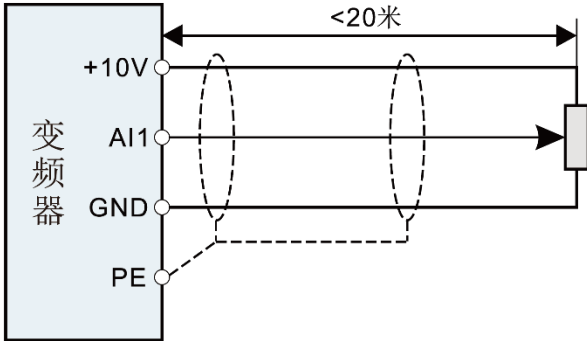


图 3.2.3-3

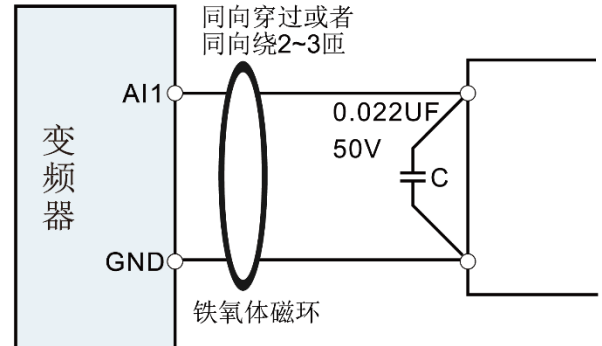
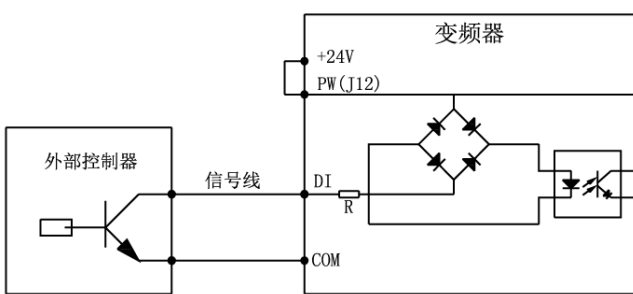


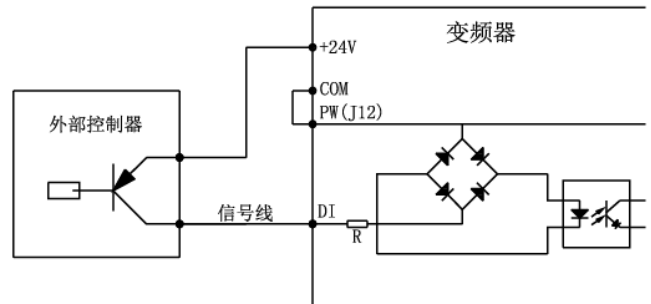
图 3.2.3-4

数字输入端子:

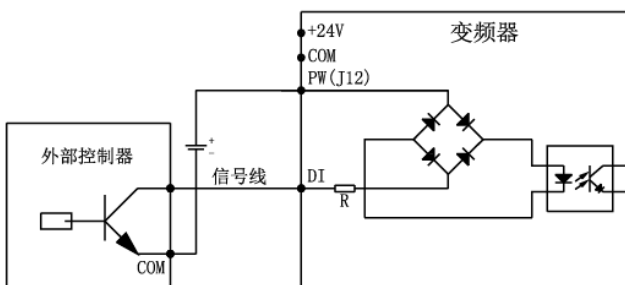
一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过 20m。当选用有源方式驱动时，需对电源的串扰采取必要的滤波措施。建议选用触点控制方式。



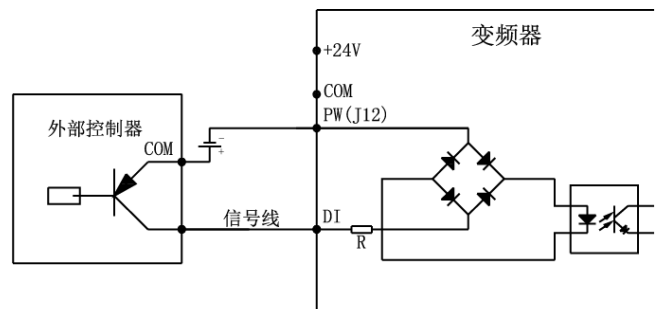
使用内部 24V 电源的 NPN 源型连接方式



使用内部 24V 电源的 PNP 漏型连接方式



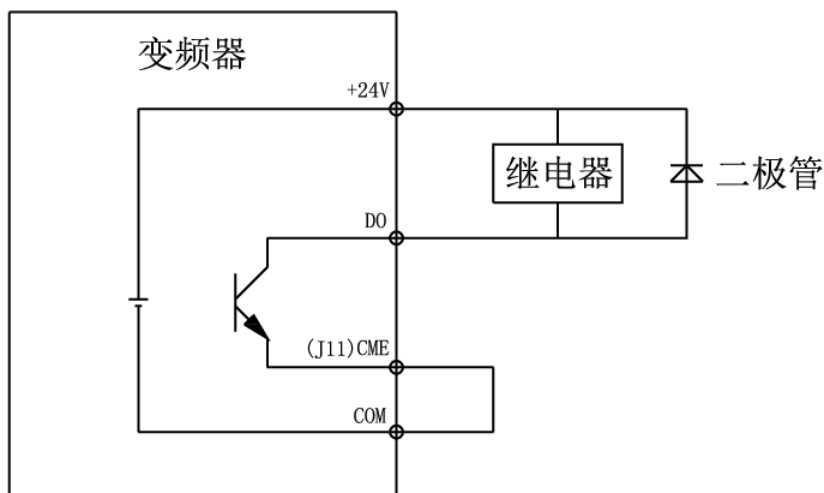
使用外部电源的 NPN 源型连接方式
(注意 J12 去除 PW 与 +24V 之间的跳线)



使用外部电源的 PNP 漏型连接方式
(注意 J12 去除 PW 与 +24V 之间的跳线)

数字输出端子:

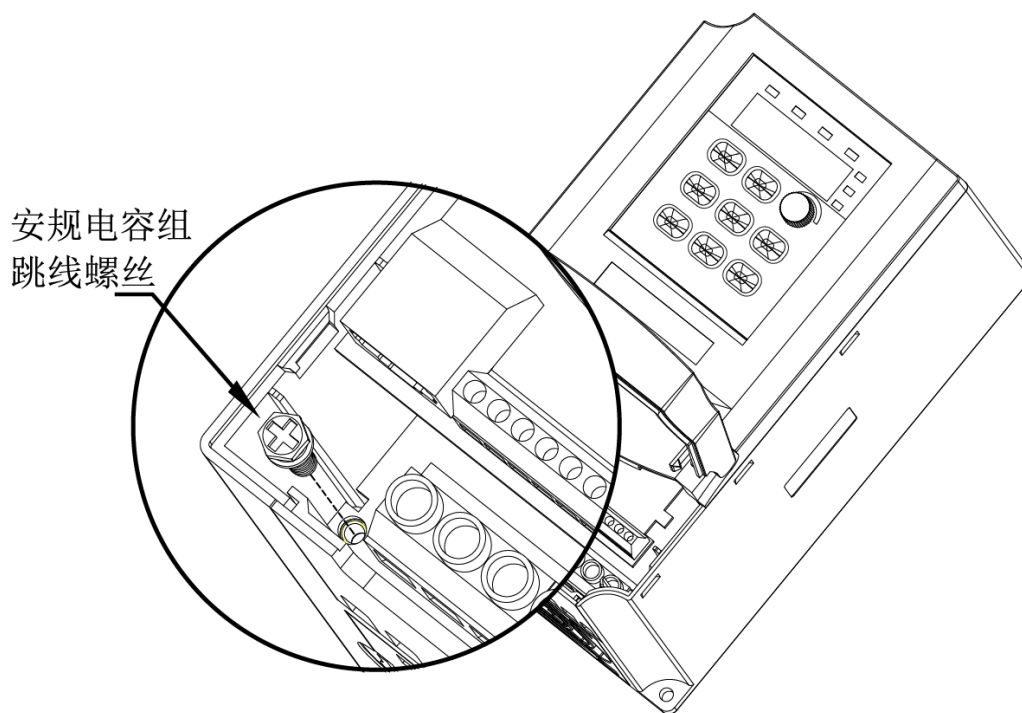
当数字输出端子需要驱动继电器时, 应在继电器线圈两边加装吸收二极管, 否则易造成直流 +24V 电源损坏, 驱动能力不大于 50mA。



数字输出端子接线图

3.2.4. 电网系统要求

- 本产品适用于中性接地的电网系统, 如果用于电网 IT 系统(中性点对地绝缘或者经高阻抗接地), 需要将安规电容(EMC)对地跳线拆掉, 如下图中所示的螺钉, 并且不能安装滤波器, 否则可能会导致伤害或变频器损坏。
- 在配制漏电断路器场合中, 如果出现起跳中跳漏保现象, 可以将安规电容(EMC)对地线拆掉, 如下图中所示的螺钉。

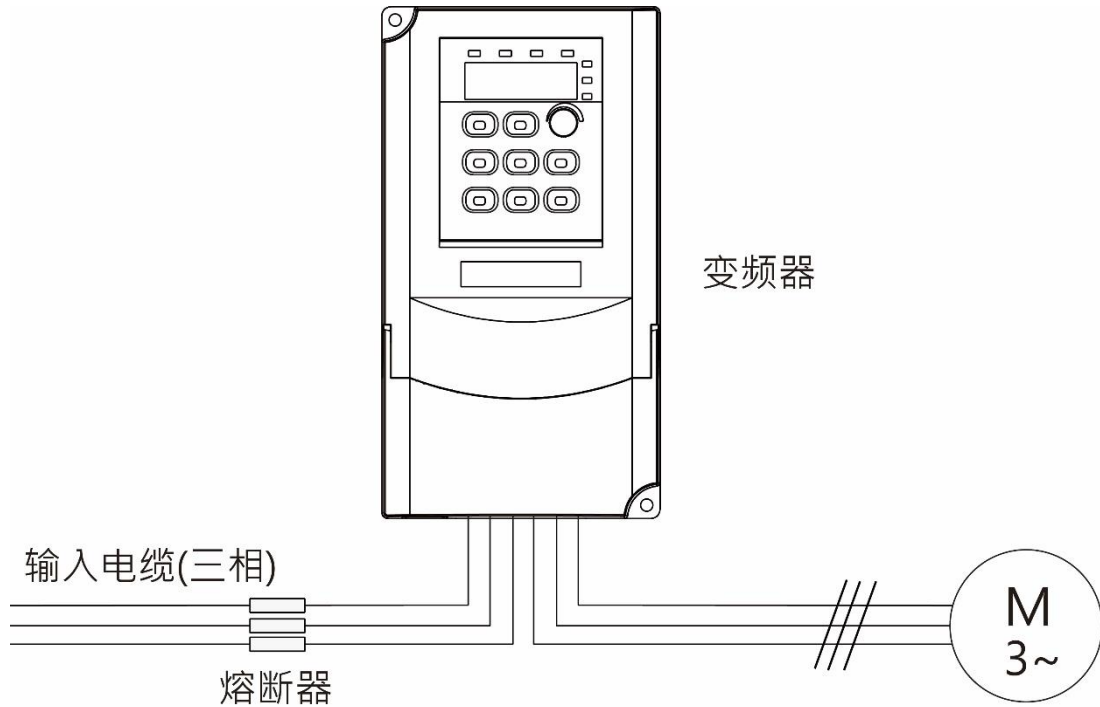


安规电容(EMC)对地跳线位置示意图

3.3. 配线保护

3.3.1. 在短路情况下，保护变频器和输入动力电缆

在短路情况下，保护变频器、输入动力电缆，防止发生热过载。



按照下列准则安排保护。

注意：按照说明书选择熔断器。在短路情况下，熔断器将保护输入动力电缆，防止损坏变频器，在变频器内部短路时，保护相邻设备免受损坏。

3.3.2. 保护电机和电机电缆

如果电机电缆是按照变频器的额定电流来选择的，变频器可以对电机电缆和电机进行短路保护。变频器带有电机热过载保护功能，该功能可以保护电机并在必要时封锁输出，切断电流。



如果将变频器与多个电机连接，则必须使用单独的热过载开关或断路器来保护电缆和电机。这些设备可能需要使用熔断器来切断短路电流。

3.3.3. 旁路连接

对于重要场合，通常需要设置工变频转换回路，确保系统在变频器故障时也可以维持正常工作。对于一些特殊的场合，如仅仅用于软启动的场合，则其启动后可以转换为工频运行，也需要增加对应的旁路环节。



不得将电源与变频器输出端子 U、V 和 W 连接。施加在电机电缆上的电压可导致变频器永久损坏。

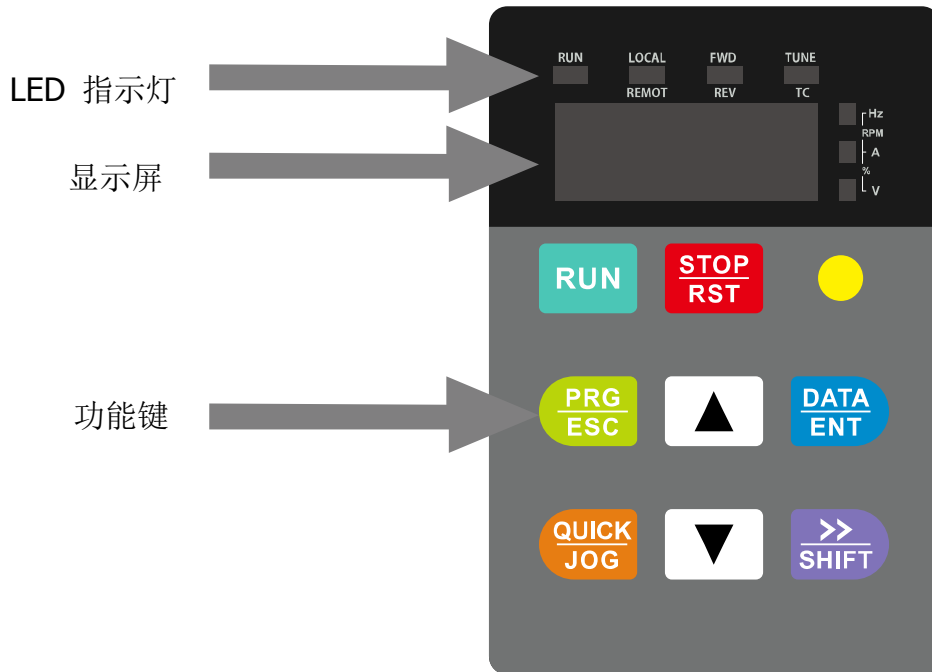
注意：如果需要频繁切换，可以使用带机械互锁的开关或接触器来确保电机端子不会与输入动力

电缆和变频器输出端同时连接。

4. 键盘操作流程

4.1. 键盘简介

键盘的用途是变频器状态数据显示和参数调整配置。



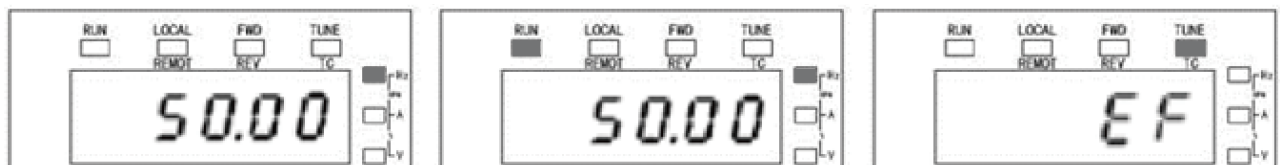
4.1.1 LED 指示灯

LED 指示灯			说明
Hz	红	灯亮	显示输出频率
A	红	灯亮	显示输出电流
V	红	灯亮	显示输出电压
A 和 V	红	灯亮	显示输出功率值
RUN	红	灯亮	运行指示灯
		灯灭	端子控制模式
		灯闪烁	面板启停控制模式
LOCAL/REMOT	红	灯亮	通讯控制模式
		灯灭	端子控制模式
		灯闪烁	面板启停控制模式
FWD/REV	红	灯亮	电机处于反向运行状态
		灯灭	电机处于正转状态
TUNE/TC	红	灯亮	转矩控制模式
		快速闪烁	故障状态
		慢速闪烁	参数自学习状态

4.1.2 功能按键

功能按键	说明
PRG/ESC	进入或退出设置模式
DATE/ENT	逐级进入菜单画面、设定参数确认
RUN	在键盘操作方式下，用于运行操作
STOP/RST	<ul style="list-style-type: none"> 运行状态时，按此键可用于停止运行操作； 故障报警状态时，可用来复位操作，该键的特性受功能码 FA-01（STOP/RST 键功能）制约。
▲	数据或功能码的递增
▼	数据或功能码的递减
▶▶ /SHIFT	在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位。
QUICK/JOG	<ul style="list-style-type: none"> 当 FF-03 不等于 0 时，可根据 FF-03 的值切换不同的菜单模式。 当 FF-03 等于 0 时，可根据 FA-00 中的值选择具体功能，如命令源切换、正向/反向切换等
电位器旋钮	<ul style="list-style-type: none"> 调整输出频率； 用主频调整输出频率； 限制最大扭矩； 调整输出频率上限； V/F 分离时调整输出电压幅值。

4.2 键盘显示



键盘的显示状态分为停机状态参数显示、运行状态参数显示、功能码参数编辑状态显示、故障告警状态显示等。

4.2.1 停机参数显示状态

变频器处于停机状态，键盘显示停机状态参数。在停机状态下，可显示多种状态参数。可由功能码 FA-04（停机参数）按二进制的位选择该参数是否显示，各位定义参见 FA-04 功能码的说明。

在停机状态下，共有 11 个停机状态参数可以选择是否显示，分别为：设定频率、母线电压、DI 输入状态、DO 输出状态、AI1 电压、AI2 电压、计数值、长度值、PLC 阶段、负载速度、PULSE 输入脉冲频率，是否显示由功能码 FA-04 按位（转化为二进制）选择，按》/SHIFT 键向右顺序切换显示选中的参数。

4.2.2 运行参数显示状态

变频器接到有效的运行命令后，进入运行状态，键盘显示运行状态参数，键盘上的“RUN”指示灯亮，“FWD/REV”灯的亮灭由当前运行方向决定。

在运行状态下，共有 32 个状态参数可以选择是否显示，分别为：运行频率、设定频率、母线电压、输出电压、输出电流、输出功率、输出转矩、DI 输入状态、DO 输出状态、AI1 电压、AI2 电压、计数值、长度值、负载速度显示、PID 设定、PID 反馈、PLC 阶段、PULSE 输入脉冲频率、运行频率 2、剩余运行时间、线速度、当前上电时间、当前运行时间、PULSE 输入脉冲频率、通讯设定值、主频率 X 显示、辅频率 Y 显示、目标转矩值、功率因素角、VF 分离目标电压、DI 输入状态直观显示、DO 输入状态直观显示，是否显示由功能码 FA-02 和 FA-03 按位（转化为二进制）选择，按 \rangle /SHIFT 键向右顺序切换显示选中的参数。

4.2.3 故障显示状态

变频器检测到故障信号，即进入故障告警显示状态，键盘显示故障代码，键盘上的“TC”指示灯闪烁。通过键盘的“STOP/RST”键、控制端子或通讯命令可进行故障复位操作。若故障持续存在，则维持显示故障码。

4.2.4 功能码编辑状态

在停机、运行或故障告警状态下，按下“PRG/ESC”键，均可进入编辑状态（如果有用户密码，参见 FF-00 说明），编辑状态按三级菜单方式进行显示，其顺序依次为：功能码组→功能码标号→功能码参数，按“DATA/ENT”键可进入功能码标号/功能参数显示状态。在功能参数显示状态下，按“DATA/ENT”键则进行参数存储操作；按“PRG/ESC”则可反向退出。通过键盘可对变频器进行各种操作。具体功能码的结构说明，可参见功能码简表。

4.3 键盘操作

4.3.1 如何修改变频器功能码

变频器有三级菜单，三级菜单分别为：

1. 功能码组号（一级菜单）；
2. 功能码标号（二级菜单）；
3. 功能码设定值（三级菜单）。

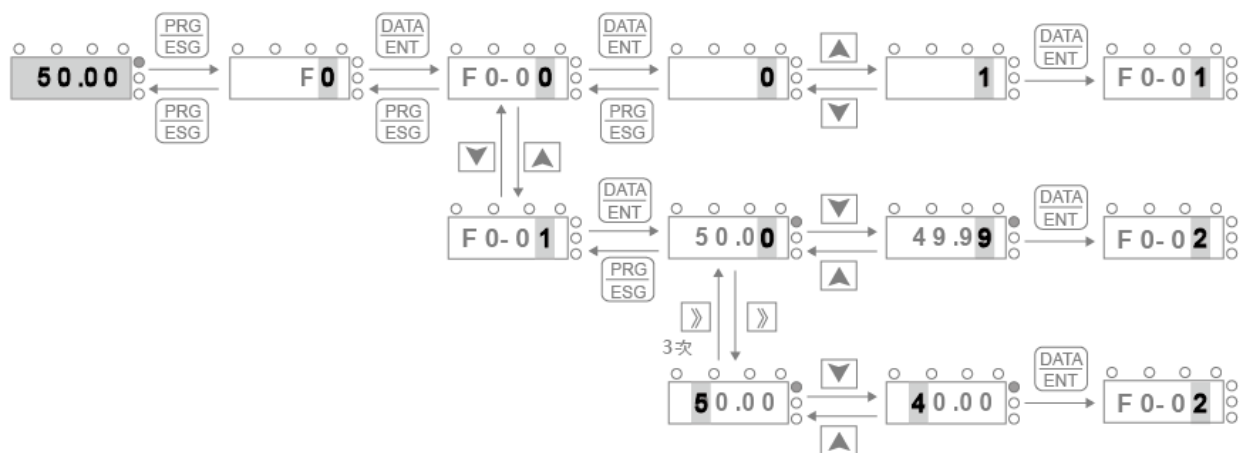
说明：在三级菜单操作时，可按“PRG/ESC”键或“DATA/ENT”键返回二级菜单。两者的区别是：按“DATA/ENT”键将设定参数存入控制板，然后再返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；

按“PRG/ESC”键则直接返回二级菜单，不存储参数，并保持停留在当前功能码。

在三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

- 该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、运行记录参数等；
- 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改。

举例：将功能码 F0-00 从 0 更改设定为 1，F0-01 从 50.00 修改到 49.99 或 40.00 的示例。



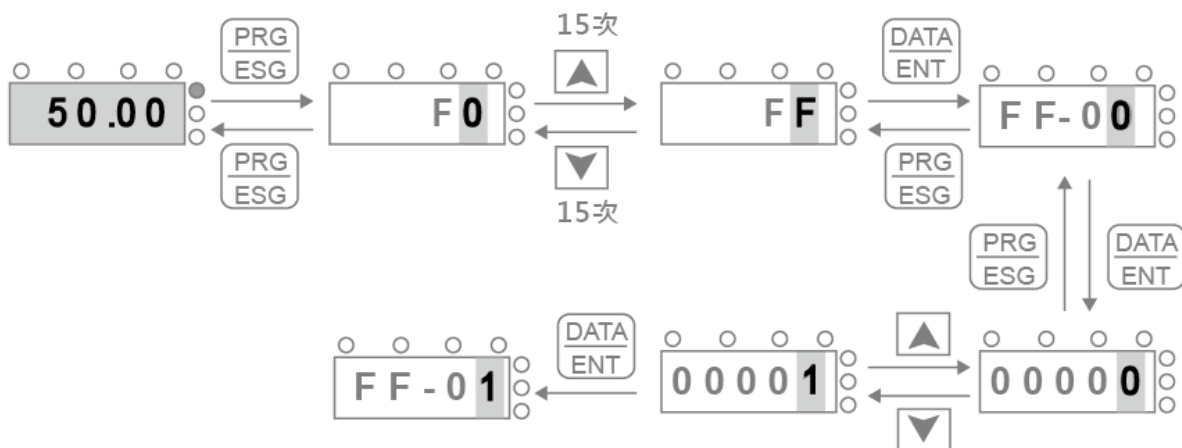
修改参数示意图

4.3.2 如何设定变频器的密码

变频器提供用户密码保护功能，当 FF-00 设为非零时，即为用户密码，退出功能码编辑状态，密码保护即生效，再次按“PRG/ESC”键进入功能码编辑状态时，将显示“00000”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

若要取消密码保护功能，将 FF-00 设为 0 即可。

退出功能码编辑状态，密码保护将在一分钟后生效，当密码生效后若按“PRG/ESC”键进入功能码编辑状态时，将显示“00000”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。



设定密码示意图

5. 功能参数一览表

VFD 系列变频器的功能参数按功能分组，有 F0 ~ F9、FA ~ FF、P0 ~ P5、U0 共 23 组。每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单，如“F1-06”表示为第 F1 组功能的第 6 号功能码，P5 为厂家功能参数，用户无权访问该组参数。

为了便于功能码的设定，在使用键盘进行操作时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单。

1、功能表的列内容说明如下：

第 1 列“功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第 2 列“名称”：为功能参数的完整名称；

第 3 列“设定范围”：为该功能参数的详细描述；

第 4 列“出厂值”：为功能参数的出厂原始设定值；

第 5 列“更改”：为功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件），说明如下：

“☆”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；

“★”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；

“●”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改。

（变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改。）

2、“参数进制”为十进制（DEC），若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0 ~ F）。

3、“出厂值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后恢复出厂值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新。

4、为了更有效地进行参数保护，变频器对功能码提供了密码保护。设置用户密码（即用户密码 FF-00 的参数不为 0）后，在用户按 PRG/ESC 键进入功能码编辑状态时，系统会先进入用户密码验证状态，显示的为“00000”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码后才能进入。（提醒用户不要修改厂家设定参数，若参数设置不当，容易导致变频器工作异常甚至损坏。）在密码保护未锁定时，可随时修改用户密码，用户密码以最后一次输入的数值为准。当 FF-00 设定为 0 时，可取消用户密码；上电时若 FF-00 非 0 则参数被密码保护。使用串行通讯修改功能码参数时，用户密码的功能同样遵循上述规则。

注意：变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改

5.1 F0 组基本功能组

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F0-00	第 1 电机控制方式	0: 无速度传感器矢量控制 (SVC)	1	★
		1: V/F 控制		
F0-01	预置频率	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	50.00Hz	☆
F0-02	主频率源 X 选择	0: 数字设定 (预置频率 F0-01, UP/DOWN 可修改, 掉电不记忆)	0	★
		1: 数字设定 (预置频率 F0-01, UP/DOWN 可修改, 掉电记忆)		
		2: AI1		
		3: AI2 (旋转电位器)		
		4: PULSE 脉冲设定 (DI4)		
		5: 多段指令		
		6: 简易 PLC		
		7: PID		
		8: 通讯给定		
F0-03	辅助频率源 Y 选择	同 F0-02(主频率源 X 选择)	0	★
F0-04	叠加时辅助频率源 Y 范围选择	0: 相对于最大频率	0	☆
		1: 相对于频率源 X		
F0-05	叠加时辅助频率源 Y 范围	0% ~ 150%	0%	☆
F0-06	频率源叠加选择	个位: 频率源选择	00	☆
		0: 主频率源 X		
		1: 主辅运算结果 (运算关系由十位确定)		
		2: 主频率源 X 与辅助频率源 Y 切换		
		3: 主频率源 X 与主辅运算结果切换		
		4: 辅助频率源 Y 与主辅运算结果切换		
		十位: 频率源主辅运算关系		
		0: 主 + 辅		
		1: 主 - 辅		
		2: 二者最大值		
3: 二者最小值				
F0-07	数字设定频率停机记忆选择	0: 不记忆 1: 记忆	0	☆
F0-08	运行方向选择	0: 默认方向运行; FWD/REV 指示灯熄灭;	0	☆
		1: 与默认方向相反方向运行; FWD/REV 指示灯常亮;		

F0-09	最大频率	50.00Hz ~ 500.00Hz	50.00Hz	★
F0-10	上限频率源	0: F0-11 设定	0	★
		1: AI1		
		2: AI2 (旋转电位器)		
		3: PULSE 脉冲设定		
		4: 通讯给定		
F0-11	上限频率	下限频率 F0-12 ~ 最大频率 F0-09	50.00Hz	☆
F0-12	下限频率	0.00Hz ~ 上限频率 F0-11	0.00Hz	☆
F0-13	加速时间 1	0.00s ~ 650.00s(F0-15=2)	机型确定	☆
		0.0s ~ 6500.0s(F0-15=1)		
		0s ~ 65000s(F0-15=0)		
F0-14	减速时间 1	0.00s ~ 650.00s(F0-15=2)	机型确定	☆
		0.0s ~ 6500.0s(F0-15=1)		
		0s ~ 65000s(F0-15=0)		
F0-15	加减速时间单位	0: 1s	1	★
		1: 0.1s		
		2: 0.01s		
F0-16	加减速时间基准频率	0: 最大频率 (F0-09)	0	★
		1: 设定频率 (F0-01)		
		2: 100Hz		
F0-18	载波频率	0.8kHz ~ 8.0kHz	机型确定	☆
F0-19	载波频率随温度调整	0: 关闭 1: 开启, 载频下限 1KHz 2: 开启, 载频下限 2KHz 3: 开启, 载频下限 3KHz 4: 开启, 载频下限 4KHz	1	☆
F0-20	命令源捆绑频率源	个位: 操作面板命令绑定频率源选择	000	☆
		0: 无绑定		
		1: 数字设定频率		
		2: AI1		
		3: AI2 (旋转电位器)		
		4: PULSE 脉冲设定 (DI4)		
		5: 多段速		
		6: 简易 PLC		
		7: PID		
		8: 通讯给定		
十位: 端子命令绑定频率源选择 (同个位)				
百位: 通讯命令绑定频率源选择 (同个位)				

F0-21	命令源选择	0: 操作面板命令通道 (LED 灭)	0	☆
		1: 端子命令通道 (LED 亮)		
		2: 通讯命令通道 (LED 闪烁)		
F0-22	GP 类型显示	1: G 型 (恒转矩负载机型)	机型确定	●
		2: P 型 (风机、水泵类负载机型)		

5.2 F1 组启停控制

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F1-00	启动方式	0: 直接启动	0	☆
		1: 速度跟踪再启动		
		2: 异步电机励磁启动		
F1-01	转速跟踪方式	0: 从停机频率开始	0	★
		1: 从工频开始		
		2: 从最大频率开始		
F1-02	启动频率	0.00Hz ~ 10.00Hz	0.00Hz	☆
F1-03	启动频率保持时间	0.0s ~ 100.0s	0.0s	★
F1-04	启动直流制动电流	0 ~ 100%	0%	★
F1-05	启动直流制动时间	0.0s ~ 100.0s	0.0s	★
F1-06	停机方式	0: 减速停车 1: 自由停车	0	☆
F1-07	停机直流制动起始频率	0.00Hz ~ 最大频率	0.00Hz	☆
F1-08	停机直流制动等待时间	0.0s ~ 100.0s	0.0s	☆
F1-09	停机直流制动电流	0% ~ 100%	0%	☆
F1-10	停机直流制动时间	0.0s ~ 100.0s	0.0s	☆
F1-11	加减速方式	0: 直线加减速	0	★
		1: S 曲线加减速 A		
		2: S 曲线加减速 B		
F1-12	S 曲线开始段时间比例	0.0% ~ (100.0%-F1-13)	30.0%	★
F1-13	S 曲线结束段时间比例	0.0% ~ (100.0%-F1-12)	30.0%	★
F1-14	能耗制动点	单相机型: 200.0 ~ 410.0V 三相机型: 310.0 ~ 800.0V	机型确定	☆
F1-15	制动使用率	0 ~ 100%	100%	☆
F1-16	转速跟踪快慢	1 ~ 100	20	☆
F1-17	转速跟踪闭环电流 KP	0 ~ 1000	500	☆
F1-18	转速跟踪闭环电流 KI	0 ~ 1000	800	☆

F1-19	转速跟踪闭环电流大小	30 ~ 200	100	★
F1-20	转速跟踪闭环电流下限定值	10 ~ 100	30	★
F1-21	转速跟踪电压上升时间	0.5 ~ 3.0	1.1	★
F1-22	去磁时间	0.00 ~ 5.00	1.00	★

5.3 F2 组 V/F 控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F2-00	转矩提升	0.0%: (自动转矩提升)	机型确定	☆
		0.1% ~ 30.0%		
F2-01	转矩提升截止频率	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	10.00Hz	★
F2-02	VF 转差补偿增益	0.0% ~ 200.0%	0.0%	☆
F2-03	VF 过励磁增益	0 ~ 200	机型确定	☆
F2-04	VF 振荡抑制增益	0 ~ 100	机型确定	☆
F2-05	VF 曲线设定	0: 直线 V/F	0	★
		1: 多点 V/F		
		2: 平方 V/F		
		3: 1.2 次方 V/F		
		4: 1.4 次方 V/F		
		5: 1.6 次方 V/F		
		6: 1.8 次方 V/F		
		10: VF 完全分离模式		
11: VF 半分离模式				
F2-06	多点 VF 频率点 1	0.00Hz ~ F2-08	0.00Hz	★
F2-07	多点 VF 电压点 1	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-08	多点 VF 频率点 2	F2-06 ~ F2-10	0.00Hz	★
F2-09	多点 VF 电压点 2	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-10	多点 VF 频率点 3	F2-08 ~ 电机额定频率 (F3-03)	0.00Hz	★
F2-11	多点 VF 电压点 3	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-12	振荡抑制增益模式	0 ~ 4	3	★
F2-13	VF 分离的电压源	0: 数字设定 (F2-14)	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (旋转电位器)		
		3: PULSE 脉冲设定 (DI4)		
		4: 多段指令		
		5: 简易 PLC		

		6: PID		
		7: 通讯给定		
		注: 100.0% 对应电机额定电压		
F2-14	VF 分离的电压数字设定	0V ~ 电机额定电压 (F3-01)	0	☆
F2-15	VF 分离的电压加速时间	0.0s ~ 1000.0s 注: 表示 0V 变化到电机额定电压的时间	0.0s	☆
F2-16	VF 分离的电压减速时间	0.0s ~ 1000.0s 注: 表示 0V 变化到电机额定电压的时间	0.0s	☆
F2-17	VF 分离停机方式选择	0: 频率/电压独立减至 0 1: 电压减为 0 之后频率再减	0	☆
F2-18	过流失速动作电流	50 ~ 200%	150%	★
F2-19	过流失速使能	0: 禁用 1: 使能	1	★
F2-20	过流失速抑制增益	0 ~ 100	20	☆
F2-21	倍速过流失速动作电流补偿系	50 ~ 200%	50%	★
F2-22	过压失速动作电压	单相机型: 160.0 ~ 410.0V 三相机型: 200.0 ~ 800.0V	机型确定	★
F2-23	过压失速使能	0: 禁用 1: 使能	1	★
F2-24	过压失速抑制频率增益	0 ~ 100	30	☆
F2-25	过压失速抑制电压增益	0 ~ 100	30	☆
F2-26	过压失速最大上升限制频率	0 ~ 50Hz	5Hz	★
F2-27	转差补偿时间常数	0.1 ~ 10.0	0.5	☆
F2-28	自动升频使能	0: 禁用 1: 使能	0	★
F2-29	最小电动力矩电流	10 ~ 100%	50%	★
F2-30	最大发电力矩电流	10 ~ 100%	20%	★
F2-31	自动升频 KP	0 ~ 100	50	☆
F2-32	自动升频 KI	0 ~ 100	50	☆
F2-33	在线转矩补偿增益	80 ~ 150	100	★

5.4 F3 组第一电机矢量控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F3-00	电机额定功率	0.1kW ~ 1000.0kW	机型确定	★
F3-01	电机额定电压	1V ~ 600V	机型确定	★
F3-02	电机额定电流	0.01A ~ 655.35A (变频器功率 ≤ 55kW) 0.1A ~ 6553.5A (变频器功率 > 55kW)	机型确定	★

F3-03	电机额定频率	0.01Hz ~ 最大频率	机型确定	★
F3-04	电机额定转速	1rpm ~ 65535rpm	机型确定	★
F3-05	异步电机定子电阻	0.001Ω ~ 65.535Ω (变频器功率 ≤ 55kW)	调谐参数	★
		0.0001Ω ~ 6.5535Ω (变频器功率 > 55kW)		
F3-06	异步电机转子电阻	0.001Ω ~ 65.535Ω (变频器功率 ≤ 55kW)	调谐参数	★
		0.0001Ω ~ 6.5535Ω (变频器功率 > 55kW)		
F3-07	异步电机漏感抗	0.01mH ~ 655.35mH (变频器功率 ≤ 55kW)	调谐参数	★
		0.001mH ~ 65.535mH (变频器功率 > 55kW)		
F3-08	异步电机互感抗	0.1mH ~ 6553.5mH (变频器功率 ≤ 55kW)	调谐参数	★
		0.01mH ~ 655.35mH (变频器功率 > 55kW)		
F3-09	异步电机空载电流	0.01A ~ F3-02 (变频器功率 ≤ 55kW)	调谐参数	★
		0.1A ~ F3-02 (变频器功率 > 55kW)		
F3-10	调谐选择	0: 无操作	0	★
		1: 异步机静止部分参数调谐		
		2: 异步机动态完整调谐		
		3: 异步机静止完整调谐		

5.5 F4 组矢量控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F4-00	速度环比例增益 1	1 ~ 100	30	☆
F4-01	速度环积分时间 1	0.01s ~ 10.00s	0.50s	☆
F4-02	切换频率 1	0.00 ~ F4-05	5.00Hz	☆
F4-03	速度环比例增益 2	1 ~ 100	20	☆
F4-04	速度环积分时间 2	0.01s ~ 10.00s	1.00s	☆
F4-05	切换频率 2	F4-02 ~ 最大频率 (F0-09)	10.00Hz	☆
F4-06	SVC 速度反馈滤波时间	0.000s ~ 1.000s	0.000s	☆
F4-07	速度环积分属性	个位: 积分分离	0	☆
		0: 无效		
		1: 有效		
F4-08	矢量控制转差增益	50% ~ 200%	100%	☆
F4-09	速度控制方式下转矩上限源	0: 功能码 F4-10 设定	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (旋转电位器)		
		3: PULSE 脉冲设定		
		4: 通讯给定		
1-4 选项的满量程对应 F4-10				
F4-10	速度控制方式下转矩上限数字设定	0.0% ~ 200.0%	150.0%	☆

F4-11	速度控制(制动)转矩上限源	0: 功能码 F4-12 设定	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (旋转电位器)		
		3: PULSE 脉冲设定		
		4: 通讯给定		
1-4 选项的满量程对应 F4-12				
F4-12	速度控制(制动)转矩上限数字设定	0.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F4-14	励磁调节比例增益	0 ~ 60000	2000	★
F4-15	励磁调节积分增益	0 ~ 60000	1300	★
F4-16	转矩调节比例增益	0 ~ 60000	2000	★
F4-17	转矩调节积分增益	0 ~ 60000	1300	★
F4-18	同步机弱磁模式	0 ~ 2	0	☆
F4-19	同步机弱磁系数	0 ~ 1	0	☆
F4-20	最大弱磁电流	100 ~ 110	机型确定	★
F4-21	弱磁自动调谐系数	50 ~ 200	100	☆
F4-22	速度模式下发电转矩使能选择	0 ~ 1	0	★

5.6 F5 组转矩控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F5-00	速度 / 转矩控制方式选择	0 速度控制	0	★
		1 转矩控制		
F5-01	转矩控制方式下转矩设定源选择	0 数字设定 (F5-03)	0	★
		1 AI1		
		2 AI2 (旋转电位器)		
		3 PULSE 脉冲 (DI4)		
		4 通讯给定		
F5-03	转矩控制方式下转矩数字设定	-200.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F5-04	转矩滤波	0 ~ 100.0%	0.0%	☆
F5-05	转矩正向最大频率	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	50.00Hz	☆
F5-06	转矩反向最大频率	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	50.00Hz	☆
F5-07	转矩加速时间	0.00s ~ 650.00s	0.00s	☆

F5-08	转矩减速时间	0.00s ~ 650.00s	0.00s	☆
-------	--------	-----------------	-------	---

5.7 F6 组输入端子

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F6-00	DI1 端子功能选择	0: 无功能	1	★
		1: 正转运行 FWD 或运行命令		
		2: 反转运行 REV 或正反运行方向 (注: 设定为 1、2 时, 需配合 F6-13 端子命令方式使用)		
		3: 三线式运行控制		
		4: 正转点动 (FJOG)		
		5: 反转点动 (RJOG)		
		6: 端子 UP		
		7: 端子 DOWN		
		8: 自由停车		
		9: 故障复位 (RESET)		
		10: 运行暂停		
		11: 外部故障常开输入		
		F6-01		
13: 多段指令端子 2				
14: 多段指令端子 3				
15: 多段指令端子 4				
16: 加减速时间选择端子 1				
17: 加减速时间选择端子 2				
18: 频率源切换				
19: UP/DOWN 设定清零 (端子、键盘)				
20: 控制命令切换端子 1				
21: 加减速禁止				
22: PID 暂停				
23: PLC 状态复位				
24: 摆频暂停				
F6-02	DI3 端子功能选择	25: 计数器输入	9	★
		26: 计数器复位		
		27: 长度计数输入		
		28: 长度复位		
		29: 转矩控制禁止		
		30: PULSE (脉冲) 频率输入 (仅对 DI4 有效)		
		31: 立即直流制动		
		32: 外部故障常闭输入		
		33: 频率修改使能		
34: PID 作用方向取反				

		35: 外部停车端子 1		
		36: 控制命令切换端子 2		
		37: PID 积分暂停		
F6-03	DI4 端子功能选择	38: 频率源 X 与预置频率切换	13	★
		39: 频率源 Y 与预置频率切换		
		40: PID 参数切换		
		41: 用户自定义故障 1		
		42: 用户自定义故障 2		
		43: 速度控制/转矩控制切换		
		44: 紧急停车		
		45:外部停车端子 2		
		46: 减速直流制动		
		47: 本次运行时间清零		
F6-04	DI 滤波时间	0.000s ~ 1.000s	0.010s	☆
F6-05	DI1 延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-06	DI2 延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-07	DI3 延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-08	DI 端子有效模式选择 1	0: 高电平有效	0	★
		1: 低电平有效		
		个位: DI1		
		十位: DI2		
		百位: DI3		
千位: DI4				
F6-09	端子命令方式	0: 两线式 1	0	★
		1: 两线式 2		
		2: 三线式 1		
		3: 三线式 2		
F6-10	端子 UP/DOWN 变化率	0.001Hz/s ~ 65.535Hz/s	1.000Hz/s	☆
F6-11	AI 曲线 1 最小输入	0.00V ~ F6-13	0.00V	☆
F6-12	AI 曲线 1 最小输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F6-13	AI 曲线 1 最大输入	F6-11 ~ +10.00V	10.00V	☆
F6-14	AI 曲线 1 最大输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	☆
F6-15	AI1 滤波时间	0.00s ~ 10.00s	0.10s	☆
F6-16	AI 曲线 2 最小输入	0.00V ~ F6-18	0.00V	☆
F6-17	AI 曲线 2 最小输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	☆
F6-18	AI 曲线 2 最大输入	F6-16 ~ +10.00V	2.80V	☆
F6-19	AI 曲线 2 最大输入对	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆

	应设定				
F6-20	AI2 滤波时间	0.00s ~ 10.00s	0.10s	☆	
F6-21	AI 曲线选择	个位	AI1 曲线选择	21	☆
		1	曲线 1 (2 点, 见 F6-11 ~ F6-14)		
		2	曲线 2 (2 点, 见 F6-16 ~ F6-19)		
		3	曲线 3 (6 点, 见 P3-04 ~ P3-15)		
		十位	AI2 曲线选择 (同个位)		
F6-22	AI 低于最小输入设定选择	个位	AI1 低于最小输入设定选择	00	☆
		0	对应最小输入设定		
		1	0.0%		
		十位	AI2 低于最小输入设定选择 (同个位)		
F6-24	PULSE 最小输入	0.00kHz ~ F4-26	0.00kHz	☆	
F6-25	PULSE 最小输入对应设定	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
F6-26	PULSE 最大输入	F6-24 ~ 100.00kHz	50.00kHz	☆	
F6-27	PULSE 最大输入设定	-100.0% ~ 100.0%	100.0%	☆	
F6-28	PULSE 滤波时间	0.00s ~ 10.00s	0.10s	☆	

5.8 F7 组输出端子

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F7-00	数字输出选择	0: 高速脉冲输出 1: 普通数字输出	0	☆
F7-01	RELAY1 输出功能选择	0: 无输出 1: 变频器运行中 2: 故障输出(为自由停机的故障) 3: 频率水平检测 FDT1 输出 4: 频率到达 5: 零速运行中 (停机时不输出) 6: 电机过载预报警 7: 变频器过载预报警 8: 设定记数值到达 9: 指定记数值到达 10: 长度到达 11: PLC 循环完成	0	☆

F7-02	DO 输出功能选择	12: 累计运行时间到达 13: 频率限定中 14: 转矩限定中 15: 运行准备就绪 16: 上限频率到达 17: 下限频率到达(运行有关) 18: 欠压状态输出 19: 通讯设定 20: 零速运行中 2 (停机时也输出) 21: 累计上电时间到达 22: 频率水平检测 FDT2 输出 23: 频率 1 到达输出 24: 频率 2 到达输出 25: 电流 1 到达输出 26: 电流 2 到达输出 27: 定时到达输出 28: AI1 输入超限 29: 掉载中 30: 反向运行中 31: 零电流状态 32: 模块温度到达 33: 输出电流超限 34: 下限频率到达(停机也输出) 35: 告警输出(所有故障) 36: 本次运行时间到达 37: 故障输出(为自由停机的故障且欠压不输出)	1	☆
F7-03	AO 输出功能选择	0: 运行频率 1: 设定频率 2: 输出电流 3: 输出转矩(转矩绝对值) 4: 输出功率 5: 输出电压 6: PULSE 输入(100.0%对应 100.0kHz) 7: AI1 8: AI2 (键盘旋转电位器)	0	☆
F7-04	高速脉冲输出功能选择	9: 长度 10: 记数值 11: 通讯设定 12: 电机转速 13: 输出电流(100.0%对应 1000.0A) 14: 输出电压(100.0%对应 1000.0V) 15: 输出转矩(转矩实际值)	0	☆
F7-05	高速脉冲输出最大频率	0.01kHz ~ 100.00kHz	50.00kHz	☆
F7-06	AO 零偏系数	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F7-07	AO 增益	-10.00 ~ +10.00	1.00	☆
F7-08	AO 输出滤波时间	0.000s ~ 1.000s	0.000s	☆

F7-10	RELAY1 输出延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F7-11	DO 输出延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F7-12	DO 输出有效状态选择	0: 正逻辑 1: 反逻辑 个位: RELAY1 十位: DO1	00	☆

5.9 F8 组故障与保护、加速过电流

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F8-00	电机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	☆
F8-01	电机过载保护增益	0.20 ~ 10.00	1.00	☆
F8-02	电机过载预警系数	50% ~ 100%	80%	☆
F8-03	过压失速增益	0 ~ 100	20	☆
F8-04	过压失速保护电压	120% ~ 150%	130%	☆
F8-05	过流失速增益	0 ~ 100	20	☆
F8-06	过流失速保护电流	100% ~ 200%	150%	☆
F8-07	上电对地短路保护选择	0: 无效 1: 有效	1	☆
F8-08	故障自动复位次数	0 ~ 20	0	☆
F8-09	故障自动复位期间故障	0: 不动作	0	☆
	继电器动作选择	1: 动作		
F8-10	故障自动复位间隔时间	0.1s ~ 100.0s	1.0s	☆
F8-12	输出缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	☆
F8-13	第一次故障类型	0: 无故障 1: 逐波限流故障 2: 加速过电流 3: 减速过电流 4: 恒速过电流 5: 加速过电压 6: 减速过电压 7: 恒速过电压 8: 缓冲电阻过载 9: 欠压 10: 变频器过载	—	●

F8-14	第二次故障类型	11: 电机过载 12: 输入缺相 13: 输出缺相 14: 模块过热 15: 外部故障 16: 通讯异常 17: 接触器异常 18: 电流检测异常 19: 电机调谐异常 20: 参数读写异常 21: 变频器硬件异常 22: 电机对地短路	—	●
F8-15	第三次(最近一次)故障类型	23: 运行时间到达 24: 用户自定义故障 1 25: 用户自定义故障 2 26: 上电时间到达 27: 掉载 28: 运行时 PID 反馈丢失(PID 频率源) 34: SVC 失速故障	—	●
F8-16	第三次(最近一次)故障时频率	—	—	●
F8-17	第三次(最近一次)故障时电流	—	—	●
F8-18	第三次(最近一次)故障时母线电压	—	—	●
F8-19	第三次(最近一次)故障时输入端子状态	—	—	●
F8-20	第三次(最近一次)故障时输出端子状态	—	—	●
F8-21	第三次(最近一次)故障时变频器状态	—	—	●
F8-22	第三次(最近一次)故障时上电时间	—	—	●
F8-23	第三次(最近一次)故障时运行时间	—	—	●
F8-24	第二次故障时频率	—	—	●
F8-25	第二次故障时电流	—	—	●
F8-26	第二次故障时母线电压	—	—	●
F8-27	第二次故障时输入端子状态	—	—	●
F8-28	第二次故障时输出端子状态	—	—	●
F8-29	第二次故障时变频器状态	—	—	●
F8-30	第二次故障时上电时间	—	—	●
F8-31	第二次故障时运行时	—	—	●

	间				
F8-32	第一次故障时频率	—		—	●
F8-33	第一次故障时电流	—		—	●
F8-34	第一次故障时母线电压	—		—	●
F8-35	第一次故障时输入端子状态	—		—	●
F8-36	第一次故障时输出端子状态	—		—	●
F8-37	第一次故障时变频器状态	—		—	●
F8-38	第一次故障时上电时间	—		—	●
F8-39	第一次故障时运行时间	—		—	●
F8-40	故障保护动作选择 1	个位	电机过载(E11)	00000	☆
		0	自由停车		
		1	按停机方式停机		
		2	继续运行		
		十位	输入缺相(E12) (同个位)		
		百位	输出缺相(E13) (同个位)		
		千位	外部故障(E15) (同个位)		
万位	通讯异常(E16) (同个位)				
F8-41	故障保护动作选择 2	个位	功能码读写异常(E20)	00000	☆
		0	自由停车		
		1	按停机方式停机		
		十位	运行时间到达(E23) (同 F8-40 个位)		
		百位	用户自定义故障 1(E24) (同 F8-40 个位)		
		千位	用户自定义故障 2(E25) (同 F8-40 个位)		
万位	上电时间到达(E26) (同 F8-40 个位)				
F8-42	故障保护动作选择 3	个位	掉载(E27) (同 F8-40 个位)	00000	☆
		十位	运行时 PID 反馈丢失(E28) (同 F8-40 个位)		
		百位	速度偏差过大(E29) (同 F8-40 个位) (当前 2.2KW VFD 无)		
		千位	电机超速度(E30) (同 F8-40 个位) (当前 2.2KW VFD 无)		
		万位	磁极位置检测失败(E35) (同 F8-40 个位) (当前 2.2KW VFD 无)		
F8-45	故障时继续运行频率选择	0:	以当前的运行频率运行	0	☆
		1:	以设定频率运行		
		2:	以上限频率运行		
		3:	以下限频率运行		
		4:	以异常备用频率运行		

F8-46	异常备用频率	0.0% ~ 100.0%	100.0%	☆
		(100.0%对应最大频率 F0-09)		
F8-47	瞬停不停功能选择	0: 无效	0	★
		1: 减速		
		2: 减速停机		
F8-48	瞬停动作暂停判断电压	80.0% ~ 100.0%	85.0%	★
F8-49	瞬停不停电压回升判断时间	0.0s ~ 100.0s	0.5s	★
F8-50	瞬停不停动作判断电压	60.0% ~ 100.0%(标准母线电压)	80.0%	★
F8-51	掉载保护选择	0: 无效	0	☆
		1: 有效		
F8-52	掉载检测水平	0.0% ~ 100.0%	10.0%	☆
F8-53	掉载检测时间	0.0s ~ 60.0s	1.0s	☆
F8-54	过速度检测值	0.0% ~ 50.0%(最大频率)	20.0%	☆
F8-55	过速度检测时间	0.0s: 不检测	1.0s	☆
		0.1 ~ 60.0s		
F8-56	速度偏差过大检测值	0.0% ~ 50.0%(最大频率)	20.0%	☆
F8-57	速度偏差过大检测时间	0.0s: 不检测	5.0s	☆
		0.1 ~ 60.0s		
F8-58	瞬停不停 Kp	0 ~ 100	30	★
F8-59	瞬停不停 Ki	0.0 ~ 300.0	20.0	★
F8-60	瞬停不停时间设置	0 ~ 6500.0s	10.0s	☆

5.10 F9 组辅助功能

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F9-00	点动运行频率	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	5.00Hz	☆
F9-01	点动加速时间	0.0s ~ 6500.0s	20.0s	☆
F9-02	点动减速时间	0.0s ~ 6500.0s	20.0s	☆
F9-03	加速时间 2	0.0s ~ 6500.0s	机型确定	☆
F9-04	减速时间 2	0.0s ~ 6500.0s	机型确定	☆
F9-05	加速时间 3	0.0s ~ 6500.0s	机型确定	☆
F9-06	减速时间 3	0.0s ~ 6500.0s	机型确定	☆
F9-07	加速时间 4	0.0s ~ 6500.0s	机型确定	☆
F9-08	减速时间 4	0.0s ~ 6500.0s	机型确定	☆
F9-09	加速时间 1、2 切换频率	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	0.00Hz	☆

	点			
F9-10	减速时间 1、2 切换频率点	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-11	端子点动优先	0: 无效 1: 有效	0	☆
F9-12	正反转死区时间	0.0s ~ 3000.0s	0.0s	☆
F9-13	反转控制	0: 允许反转 1: 禁止反转	0	☆
F9-14	设定频率低于下限频率运行动作	0: 以下限频率运行	0	☆
		1: 停机		
		2: 零速运行		
F9-15	设定上电到达时间	0h ~ 65000h	0h	☆
F9-16	设定运行到达时间	0h ~ 65000h	0h	☆
F9-17	启动保护选择	0: 不保护 1: 保护	0	☆
F9-18	频率检测值(FDT1)	0.00Hz ~ 最大频率 (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-19	频率检测滞后值	0.0% ~ 100.0% (FDT1 电平)	5.0%	☆
F9-20	频率到达检出幅度	0.0% ~ 100.0% (最大频率 F0-09)	0.0%	☆
F9-21	频率检测值 (FDT2)	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz	☆
F9-22	频率检测滞后值 (FDT2)	0.0% ~ 100.0% (FDT2 电平)	5.0%	☆
F9-23	任意到达频率检测值 1	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz	☆
F9-24	任意到达频率检出宽度 1	0.0% ~ 100.0% (最大频率 F0-09)	0.0%	☆
F9-25	任意到达频率检测值 2	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz	☆
F9-26	任意到达频率检出宽度 2	0.0% ~ 100.0% (最大频率 F0-09)	0.0%	☆
F9-27	零电流检测水平	0.0% ~ 300.0%	5.0%	☆
		100.0% 对应电机额定电流		
F9-28	零电流检测延迟时间	0.01s ~ 600.00s	0.10s	☆
F9-29	输出电流超限值	0.0% (不检测)	200.0%	☆
		0.1% ~ 300.0% (电机额定电流 F3-02)		
F9-30	输出电流超限检测延迟时间	0.00s ~ 600.00s	0.00s	☆
F9-31	任意到达电流 1	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流 F3-02)	100.0%	☆
F9-32	任意到达电流 1 宽度	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流 F3-02)	0.0%	☆
F9-33	任意到达电流 2	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流 F3-02)	100.0%	☆
F9-34	任意到达电流 2 宽度	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流 F3-02)	0.0%	☆

F9-35	定时功能选择	0: 无效 1: 有效	0	★
F9-36	定时运行时间选择	0: F9-37 设定	0	★
		1: AI1		
		2: AI2 (旋转电位器)		
		模拟输入量程对应 F9-37		
F9-37	定时运行时间	0.0min ~ 6500.0min	0.0min	★
F9-38	模块温度到达	0°C ~ 100°C	75°C	☆
F9-39	本次运行到达时间设定	0.0 ~ 6500.0min	0.0min	★
F9-40	AI1 输入电压保护值下限	0.00V ~ F9-41	3.10V	☆
F9-41	AI1 输入电压保护值上限	F9-40 ~ 10.00V	6.80V	☆
F9-42	散热风扇控制	0: 运行时风扇运转	0	☆
		1: 风扇一直运转		
F9-43	唤醒频率	休眠频率 (F9-45) ~ 最大频率 (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-44	唤醒延迟时间	0.0s ~ 6500.0s	0.0s	☆
F9-45	休眠频率	0.00Hz ~ 唤醒频率 (F9-43)	0.00Hz	☆
F9-46	休眠延迟时间	0.0s ~ 6500.0s	0.0s	☆
F9-47	输出功率系数	0.0 ~ 200.0	100.0	☆

5.11 FA 组键盘与显示

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
FA-00	QUICK/JOG 键功能	0: QUICK/JOG 无效	0	★
		1: 操作面板命令通道与远程命令通道(端子命令通道或通讯命令通道)切换		
		2: 正反转切换		
		3: 正转点动		
		4: 反转点动		
FA-01	STOP/RST 键功能	0: 只在键盘操作方式下,STOP/RST 键停机功能有效	1	☆
		1: 在任何操作方式下,STOP/RST 键停机功能均有效		
FA-02	运行显示参数 1	0000 ~ FFFF	003F	☆
		Bit00:运行频率 1(Hz)		
		Bit01:设定频率(Hz)		
		Bit02:母线电压(V)		
		Bit03:输出电压(V)		

		Bit04:输出电流(A)		
		Bit05:输出功率(kW)		
		Bit06:输出转矩(%)		
		Bit07:DI 输入状态		
		Bit08:DO 输出状态		
		Bit09:AI1 电压(V)		
		Bit10:AI2 电压(V)		
		Bit11:计数值		
		Bit12:长度值		
		Bit13:负载速度显示		
		Bit14:PID 设定		
		Bit15:PID 反馈		
FA-03	运行显示参数 2	0000 ~ FFFF	0000	☆
		Bit00: PLC 阶段		
		Bit01: PULSE 输入脉冲频率 (kHz)		
		Bit02: 运行频率 2 (Hz)		
		Bit03: 剩余运行时间		
		Bit04: 线速度		
		Bit05: 当前上电时间(Hour)		
		Bit06: 当前运行时间(Min)		
		Bit07: PULSE 输入脉冲频率 (Hz)		
		Bit08: 通讯设定值		
		Bit09: 主频率 X 显示(Hz)		
		Bit10: 辅频率 Y 显示(Hz)		
		Bit11: 目标转矩值		
		Bit12: 功率因素角		
		Bit13: VF 分离目标电压(V)		
		Bit14: DI 输入状态直观显示		
		Bit15: DO 输入状态直观显示		
FA-04	停机显示参数	0001 ~ FFFF	0033	☆
		Bit00: 设定频率(Hz)		
		Bit01: 母线电压(V)		
		Bit02: DI 输入状态		
		Bit03: DO 输出状态		
		Bit04: AI1 电压(V)		
		Bit05: AI2 电压(V)		
		Bit06: 计数值		
		Bit07: 长度值		
		Bit08: PLC 阶段		
		Bit09: 负载速度		
		Bit10: PULSE 输入脉冲频率 (kHz)		
FA-05	负载速度显示系数	0.0001 ~ 6.5000	1.0000	☆
FA-06	逆变器模块散热器温度	0.0°C ~ 100.0°C	-	●

FA-07	累计运行时间	0h ~ 65535h		-	●
FA-08	负载速度显示小数点位数	个位	负载速度显示 U0-14 小数点位数	21	☆
		0	0 位小数位		
		1	1 位小数位		
		2	2 位小数位		
		3	3 位小数位		
		十位	反馈速度 U0-19、实际反馈速度 U0-34 显示小数点位数		
		1	1 位小数位		
		2	2 位小数位		
FA-09	累计上电时间	0 ~ 65535h		-	●
FA-10	累计耗电量	0 ~ 65535kw/h		-	●
FA-11	产品号	-		-	●
FA-12	软件版本号	-		-	●
FA-13	Modbus 协议版本	-		-	●

5.12 FB 组控制优化参数

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
FB-00	DPWM 切换上限频率	0.00Hz ~ 15.00Hz	12.00Hz	☆
FB-01	PWM 调制方式	0: 异步调制	0	☆
		1: 同步调制		
FB-02	随机 PWM	0: 随机 PWM 无效	0	☆
		1 ~ 10: PWM 载频随机深度		
FB-03	死区补偿模式选择	0: 禁用	1	☆
		1: 使能		
FB-05	逐波限流使能	0: 禁用	1	☆
		1: 使能		
FB-07	欠压点设置	单相机型: 140.0 ~ 400.0V 三相机型: 200.0 ~ 2000.0V	机型确定	★
FB-08	过压点设置	单相机型: 150.0 ~ 410.0V 三相机型: 200.0 ~ 2500.0V	机型确定	★
FB-09	SVC 优化模式选择	0: 不优化	2	★
		1: 优化模式 1		
		2: 优化模式 2		

5.13 FC 组 PID 功能

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
FC-00	PID 给定源	0: FC-01 设定	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (键盘旋转电位器)		

		3: PULSE 脉冲设定 (DI4)			
		4: 通讯给定			
		5: 多段指令给定			
FC-01	PID 数值给定	0.0% ~ 100.0%		50.0%	☆
FC-02	PID 反馈源	0: AI1 1: PULSE 脉冲设定 (DI4) 2: 通讯给定		0	☆
FC-03	PID 作用方向	0: 正作用 1: 反作用		0	☆
FC-04	PID 给定反馈量程	0 ~ 65535		1000	☆
FC-05	比例增益 Kp1	0.0 ~ 1000.0		20.0	☆
FC-06	积分时间 Ti1	0.01s ~ 10.00s		2.00s	☆
FC-07	微分时间 Td1	0.000s ~ 10.000s		0.000s	☆
FC-08	PID 反转截止频率	0.00 ~ 最大频率 (F0-09)		2.00Hz	☆
FC-09	PID 偏差极限	0.0% ~ 100.0%		0.0%	☆
FC-10	PID 微分限幅	0.00% ~ 100.00%		0.10%	☆
FC-11	PID 给定变化时间	0.00 ~ 650.00s		0.00s	☆
FC-12	PID 反馈滤波时间	0.00 ~ 60.00s		0.00s	☆
FC-13	PID 输出滤波时间	0.00 ~ 60.00s		0.00s	☆
FC-15	比例增益 Kp2	0.0 ~ 100.0		20.0	☆
FC-16	积分时间 Ti2	0.01s ~ 10.00s		2.00s	☆
FC-17	微分时间 Td2	0.000s ~ 10.000s		0.000s	☆
FC-18	PID 参数切换条件	0: 不切换 1: 通过 DI 端子切换 2: 根据偏差自动切换		0	☆
FC-19	PID 参数切换偏差 1	0.0% ~ FC-20		20.0%	☆
FC-20	PID 参数切换偏差 2	FC-19 ~ 100.0%		80.0%	☆
FC-21	PID 初值	0.0% ~ 100.0%		0.0%	☆
FC-22	PID 初值保持时间	0.00 ~ 650.00s		0.00s	☆
FC-23	PID 两次输出之间偏差的最大值	0.00% ~ 100.00%		1.00%	☆
FC-24	PID 两次输出之间偏差的最小值	0.00% ~ 100.00%		1.00%	☆
FC-25	PID 积分属性	个位	积分分离	00	☆
		0	无效		
		1	有效		
		十位	输出到限值后是否停止积分		
		0	继续积分		
		1	停止积分		

FC-26	PID 反馈丢失检测值	0.0%: 不判断反馈丢失	0.0%	☆
		0.1% ~ 100.0%		
FC-27	PID 反馈丢失检测时间	0.0s ~ 20.0s	0.0s	☆
FC-28	PID 运算模式	0: 停机不运算	0	☆
		1: 停机时运算		

5.14 FD 组摆频、定长和计数

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
FD-00	摆频设定方式	0: 相对于中心频率	0	☆
		1: 相对于最大频率		
FD-01	摆频幅度	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FD-02	突跳频率幅度	0.0% ~ 50.0%	0.0%	☆
FD-03	摆频周期	0.1s ~ 3000.0s	10.0s	☆
FD-04	摆频的三角波上升时间	0.1% ~ 100.0%	50.0%	☆
FD-05	设定长度	0m ~ 65535m	1000m	☆
FD-06	实际长度	0m ~ 65535m	0m	☆
FD-07	每米脉冲数	0.1 ~ 6553.5	100.0	☆
FD-08	设定计数值	1 ~ 65535	1000	☆
FD-09	指定计数值	1 ~ 65535	1000	☆

5.15 FE 组多段指令、简易 PLC

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
FE-00	多段指令 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-01	多段指令 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-02	多段指令 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-03	多段指令 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-04	多段指令 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-05	多段指令 5	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-06	多段指令 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-07	多段指令 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-08	多段指令 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-09	多段指令 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-10	多段指令 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆

FE-11	多段指令 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FE-12	多段指令 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FE-13	多段指令 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FE-14	多段指令 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FE-15	多段指令 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FE-16	PLC 运行方式	0: 单次运行结束停机	0	☆	
		1: 单次运行结束保持终值			
		2: 一直循环			
FE-17	PLC 掉电记忆选择	个位	掉电记忆选择	00	☆
		0	掉电不记忆		
		1	掉电记忆		
		十位	停机记忆选择		
		0	停机不记忆		
		1	停机记忆		
FE-18	PLC 第 0 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-19	PLC 第 0 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-20	PLC 第 1 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-21	PLC 第 1 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-22	PLC 第 2 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-23	PLC 第 2 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-24	PLC 第 3 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-25	PLC 第 3 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-26	PLC 第 4 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-27	PLC 第 4 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-28	PLC 第 5 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-29	PLC 第 5 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-30	PLC 第 6 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-31	PLC 第 6 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	
FE-32	PLC 第 7 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆	
FE-33	PLC 第 7 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆	

FE-34	PLC 第 8 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-35	PLC 第 8 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-36	PLC 第 9 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-37	PLC 第 9 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-38	PLC 第 10 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-39	PLC 第 10 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-40	PLC 第 11 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-41	PLC 第 11 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-42	PLC 第 12 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-43	PLC 第 12 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-44	PLC 第 13 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-45	PLC 第 13 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-46	PLC 第 14 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-47	PLC 第 14 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-48	PLC 第 15 段运行时间选择	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-49	PLC 第 15 段加减速时间选择	0 ~ 3	0	☆
FE-50	PLC 运行时间单位	0: s (秒) 1: h (小时)	0	☆
FE-51	多段指令 0 给定方式	0: 功能码 FE-00 给定 1: AI1 2: AI2 (键盘旋转电位器) 3: PULSE 脉冲 4: PID 5: 预置频率 (F0-01) 给定, UP/DOWN 可修改	0	☆

5.16 FF 组功能码管理

功能码	名称	设定范围		出厂值	更改
FF-00	用户密码	0 ~ 65535		0	☆
FF-01	参数初始化	0	无操作	0	★
		1	恢复出厂参数，不包括电机参数		
		2	清除记录信息		
		4	备份用户当前参数		
		5	恢复用户备份参数		
FF-02	功能参数组显示选择	个位	U 组显示选择	11	☆
		0	不显示		
		1	显示		
		十位	P 组显示选择		
		0	不显示		
		1	显示		
FF-03	个性参数组显示选择	个位	用户定制参数组显示选择	00	☆
		0	不显示		
		1	显示		
		十位	用户变更参数组显示选择		
		0	不显示		
		1	显示		
FF-04	功能码保护	0	参数可修改	0	☆
		1	只有本参数可修改		

5.17 P0 组通讯参数

功能码	名称	设定范围		出厂值	更改
P0-00	波特率	0	300BPS	5	★
		1	600BPS		
		2	1200BPS		
		3	2400BPS		
		4	4800BPS		
		5	9600BPS		
		6	19200BPS		
		7	38400BPS		
		8	57600BPS		
		9	115200BPS		
P0-01	数据格式	0	无校验(8-N-2)	0	☆
		1	偶校验(8-E-1)		
		2	奇校验(8-O-1)		
		3	无校验(8-N-1)		
P0-02	本机地址	0: 广播地址		1	

		1 ~ 247			☆
P0-03	应答延迟	0 ~ 20ms		2	☆
P0-04	通讯超时时间	0.0: 无效		0	☆
		0.1 ~ 60.0s			
P0-05	MODBUS 通讯数据格式	0	标准的 MODBUS 协议	0	☆
P0-06	通讯读取电流分辨率	0	0.01A	0	☆
		1	0.1A		

5.18 P2 组 AIAO 校正

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
P2-00	AI1 给定电压 1	0.500V ~ 4.000V	出厂校正	☆
P2-01	AI1 实测电压 1	0.500V ~ 4.000V	出厂校正	☆
P2-02	AI1 给定电压 2	6.000V ~ 9.999V	出厂校正	☆
P2-03	AI1 实测电压 2	6.000V ~ 9.999V	出厂校正	☆
P2-04	AI2 给定电压 1	0.500V ~ 4.000V	出厂校正	☆
P2-05	AI2 实测电压 1	0.500V ~ 4.000V	出厂校正	☆
P2-06	AI2 给定电压 2	6.000V ~ 9.999V	出厂校正	☆
P2-07	AI2 实测电压 2	6.000V ~ 9.999V	出厂校正	☆
P2-08	AO1 设定电压 1	0.500V ~ 4.000V	出厂校正	☆
P2-09	AO1 实测电压 1	0.500V ~ 4.000V	出厂校正	☆
P2-10	AO1 设定电压 2	6.000V ~ 9.999V	出厂校正	☆
P2-11	AO1 实测电压 2	6.000V ~ 9.999V	出厂校正	☆

5.19 P3 组 AI 曲线设定

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
P3-00	AI1 跳跃点	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
P3-01	AI1 跳跃幅度	0.0% ~ 100.0%	0.5%	☆
P3-02	AI2 跳跃点	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
P3-03	AI2 跳跃幅度	0.0% ~ 100.0%	0.5%	☆
P3-04	AI 曲线 3 最小输入	0.00V ~ P3-06	0.00V	☆
P3-05	AI 曲线 3 最小输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
P3-06	AI 曲线 3 拐点 1 输入	P3-04 ~ P3-08	2.00V	☆

P3-07	AI 曲线 3 拐点 1 输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	20.0%	☆
P3-08	AI 曲线 3 拐点 2 输入	P3-06 ~ P3-10	4.00V	☆
P3-09	AI 曲线 3 拐点 2 输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	40.0%	☆
P3-10	AI 曲线 3 拐点 3 输入	P3-08 ~ P3-12	6.00V	☆
P3-11	AI 曲线 3 拐点 3 输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	60.0%	☆
P3-12	AI 曲线 3 拐点 4 输入	P3-10 ~ P3-14	8.00V	☆
P3-13	AI 曲线 3 拐点 4 输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	80.0%	☆
P3-14	AI 曲线 3 最大输入	P3-12 ~ +10.00V	10.00V	☆
P3-15	AI 曲线 3 最大输入对应设定	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	☆

5.20 P4 组用户定制功能码

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
P4-00	用户功能码 0	F0-00 ~ FF-xx P0-00 ~ Px-xx U0-00 ~ U0-xx	F0.10	☆
P4-01	用户功能码 1		F0.02	☆
P4-02	用户功能码 2		F0.03	☆
P4-03	用户功能码 3		F0.07	☆
P4-04	用户功能码 4		F0.08	☆
P4-05	用户功能码 5		F0.17	☆
P4-06	用户功能码 6		F0.18	☆
P4-07	用户功能码 7		F3.00	☆
P4-08	用户功能码 8		F3.01	☆
P4-09	用户功能码 9		F4.00	☆
P4-10	用户功能码 10		F4.01	☆
P4-11	用户功能码 11		F4.02	☆
P4-12	用户功能码 12		F5.04	☆
P4-13	用户功能码 13		F5.07	☆
P4-14	用户功能码 14		F6.00	☆

P4-15	用户功能码 15		F6.01	☆
P4-16	用户功能码 16		F6.02	☆
P4-17	用户功能码 17		F6.03	☆
P4-18	用户功能码 18		F7.00	☆
P4-19	用户功能码 19		F7.01	☆
P4-20	用户功能码 20		F7.02	☆
P4-21	用户功能码 21		F7.03	☆
P4-22	用户功能码 22		FA.00	☆
P4-23	用户功能码 23		F0.00	☆
P4-24	用户功能码 24		F0.00	☆
P4-25	用户功能码 25		F0.00	☆
P4-26	用户功能码 26		F0.00	☆
P4-27	用户功能码 27		F0.00	☆
P4-28	用户功能码 28		F0.00	☆
P4-29	用户功能码 29		F0.00	☆
P4-30	用户功能码 30		F0.00	☆
P4-31	用户功能码 31		F0.00	☆

5.21 U0 组监视参数组

功能码	名称	最小单位	通讯地址
U0-00	运行频率(Hz)	0.01Hz	7000H
U0-01	设定频率(Hz)	0.01Hz	7001H
U0-02	母线电压(V)	0.1V	7002H
U0-03	输出电压(V)	1V	7003H
U0-04	输出电流(A)	0.01A	7004H
U0-05	输出功率(kW)	0.1kW	7005H
U0-06	输出转矩(%)	0.10%	7006H
U0-07	DI 输入状态	1	7007H
U0-08	DO 输出状态	1	7008H
U0-09	AI1 电压(V)	0.01V	7009H
U0-10	AI2 电压 (V)	0.01V	700AH
U0-11	计数值	1	700BH
U0-12	长度值	1	700CH
U0-13	负载速度显示	1	700DH

U0-14	PID 设定	1	700EH
U0-15	PID 反馈	1	700FH
U0-16	PLC 阶段	1	7010H
U0-17	PULSE 输入脉冲频率 (Hz)	0.01kHz	7011H
U0-18	反馈速度(Hz)	0.1Hz	7012H
U0-19	剩余运行时间	0.1Min	7013H
U0-20	线速度	1m/Min	7014H
U0-21	当前上电时间	1Min	7015H
U0-22	当前运行时间	0.1Min	7016H
U0-23	PULSE 输入脉冲频率	1Hz	7017H
U0-24	通讯设定值	0.01%	7018H
U0-25	变频器运行状态	0.01Hz	7019H
U0-26	主频率 X 显示	0.01Hz	701AH
U0-27	辅频率 Y 显示	0.01Hz	701BH
U0-28	目标转矩(%)	0.10%	701CH
U0-29	功率因素角度	0.1°	701DH
U0-30	VF 分离目标电压	1V	701EH
U0-31	VF 分离输出电压	1V	701FH
U0-32	VF 震荡系数		7020H
U0-33	温度	1°C	7021H
U0-34	实际反应速度(Hz)	0.1 Hz	7022H
U0-35	故障信息		7023H
U0-40	DI 输入状态直观显示		7028H
U0-41	DO 输入状态直观显示		7029H
U0-42	DI 功能状态直观显示		702AH
U0-43	DO 功能状态直观显示		702BH

6. 故障

6.1 故障预防

本章介绍了对变频器进行预防性维护的方法。

6.1.1. 定期检查

如果变频器安装在满足要求的环境中，所需要的维护工作量非常小。下表给出了公司推荐的日常维护周期。欲了解有关维护的更多详细信息，请联系我司。

检查部分		检查项目	检查方法	判定标准
周围环境		请确认环境温度、湿度、振动和有无灰尘、气体、油雾、水滴等。	目测和仪器测量	符合产品说明书。
		周围有没有放置工具等异物和危险品？	目测	周围没有工具和危险品。
键盘		显示是否清楚？	目测	字符正常显示。
		是否有字符显示不全的现象？	目测	符合产品说明书
主回路	公用	螺栓等没有松动和脱落吗？	拧紧	无异常。
		机器、绝缘体没有变形、裂纹，破损或由于过热和老化而变色吗？	目测	无异常。
		有没有附着污损、灰尘吗？	目测	无异常。 注意：铜铝排变色不表示特性有问题。
	导体导线	导体没有由于过热而变色或变形吗？	目测	无异常。
		电线保护层没有破裂和变色吗？	目测	无异常。
	端子座	有没有损伤？	目测	无异常。
	电阻	有没有由于过热产生异味？	嗅觉，目测	无异常。
		有没有断线？	万用表测量	电阻值在 $\pm 10\%$ 标准值以内。
变压器电抗器	没有异常的振动声音和异味？	听觉、嗅觉、目测	无异常。	
冷却系统	冷却风扇	有没有异常声音和异常振动？	听觉、目测、用手转一下	平稳旋转。
		螺栓等有没有松动？	拧紧	无异常。
		有没有由于过热而变色？	目测并按维护信息判断寿命	无异常。
	通风道	冷却风扇、进风口、排气口有没有堵塞和附着异物？	目测	无异常。

6.1.2. 冷却风扇

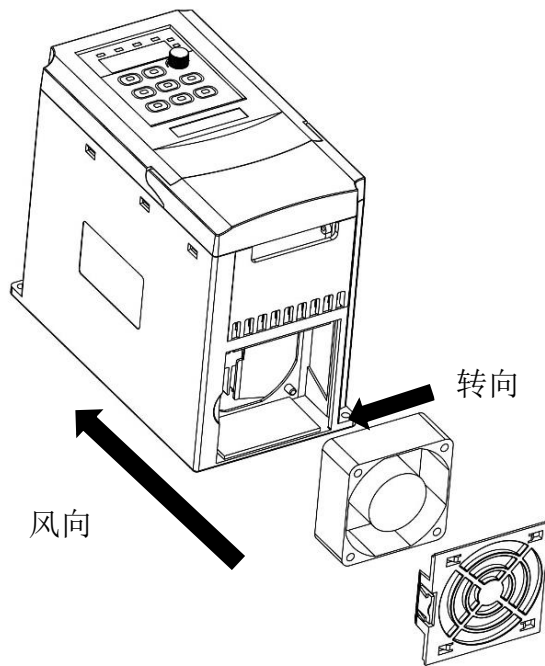
变频器冷却风扇的寿命超过 25000 个工作时。实际的使用寿命与变频器的使用和周围环境温度有关。可以通过 FA-07（本机累计运行时间）查看变频器的运行时间。

风扇发生故障的前兆通常是轴承噪音的增加。如果变频器应用于关键岗位，那么请在风扇刚开始发生异常噪声时就更换风扇。公司提供风扇备件。



◇ 仔细阅读并按照“安全注意事项”中的说明进行操作。忽视这些安全注意事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。

- 1、 停机并切断交流电源，等待不短于变频器上标注的时间。
- 2、 用螺丝刀将风扇挡板从柜体上撬起，取下。
- 3、 取出风扇，拔出风扇的电源端子。
- 4、 将新风扇按照相反的顺序装回变频器，请注意风扇的风向与变频器风向保持一致，如下图所示：



三相 380V 2.2KW 机器风扇维护示意图

- 5、 接通电源。

6.1.3. 电容

如果变频器闲置时间过久，使用之前必须根据操作说明对直流母线电容进行电容重整。存放时间从交货日期起计算。

时间	操作原则
存放时间小于 1 年	无须充电操作。
存放时间 1-2 年	第一次运行之前，变频器必须通电 1 小时。
存放时间 2-3 年	使用调压电源给变频器充电： <ul style="list-style-type: none">● 加 25%额定电压 30 分钟；● 然后加 50%额定电压 30 分钟；● 再加 75%额定电压 30 分钟；● 最后加 100%额定电压 30 分钟。
存放时间大于 3 年	使用调压电源给变频器充电： <ul style="list-style-type: none">● 加 25%额定电压 2 小时；● 然后加 50%额定电压 2 小时；● 再加 75%额定电压 2 小时；● 最后加 100%额定电压 2 小时；

使用调压电源对变频器充电的操作方法：可调电源的选择取决于变频器的供电电源，对于进线电压为单相/三相 220V AC 的变频器，可采用单 220VAC/2A 调压器。单相或三相变频器均可以采用单相调压电源充电（L+ 接 R、N 接 S 或 T）。由于是同一个整流器，因此所有的直流母线电容将同时充电。

高电压等级的变频器充电时必须要保证所需的电压（如 380V）。因为电容充电时几乎不需要电流，所以可以使用小容量的电源（2A 足够）。

6.1.3.1. 更换电解电容



◇ 仔细阅读并按照章节“安全注意事项”中的说明进行操作。忽视这些安全注意事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。

当变频器内的电解电容使用超过 35000 个工作时，须更换电解电容。具体操作方法，具体操作方法,请洽当地经销商或安装商。

6.1.4. 动力电缆



◇ 仔细阅读并按照章节“安全注意事项”中的说明进行操作。忽视这些安全注意事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。

- 1、 停机并切断电源。等待不短于变频器上标注的时间。
- 2、 检察动力电缆连接的紧固程度。
- 3、 接通电源。

6.2 故障处理



✧ 只有具备培训并合格的专业人员才能进行本章所描述的工作。请按照“安全注意事项”中的说明进行操作。

6.2.1 报警和故障指示

故障通过指示灯指示。请参见“键盘操作流程”。当 TC 指示灯点亮时，键盘盘上显示的报警或故障代码表明变频器处于异常状态。功能码 F8-13 ~ F8-15 记录最近发生的 3 次故障类型。功能码 F8-16 ~ F8-23、F8-24 ~ F8-31、F8-32 ~ F8-39 记录了最近三次故障发生时变频器的运行数据。利用本章给出的信息，可以找出大部分报警或故障产生的原因及其纠正措施。如果不能找出报警或故障的原因，请与当地的办事处联系。

6.2.2 故障复位

通过键盘上的 STOP/RST、数字输入、切断变频器电源等方式都可以使变频器复位。当故障排除之后，电机可以重新起动。

6.2.3 变频器故障内容及对策

发生故障后，处理步骤如下：

- 1、当变频器发生故障后，请确认键盘显示是否异常？如果是，请咨询我司及其办事处。
- 2、如果不存在异常，请查看 F8 组功能码，确认对应的故障记录参数，通过所有参数确定当前故障发生时的真实状态；
- 3、查看下表，根据具体对策，检查是否存在所对应的异常状态？
- 4、排除故障或者请求相关人员帮助；
- 5、确认故障排除后，复位故障，开始运行。

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
E01	逐波限流故障	<ol style="list-style-type: none"> 1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小 	<ol style="list-style-type: none"> 1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器
E02	加速过电流	<ol style="list-style-type: none"> 1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且未进行参数调谐 3、加速时间太短 4、手动转矩提升或 V/F 曲线不合适 5、输出电压偏低 6、对正在旋转的电机进行启动 7、加速过程中突加负载 8、变频器选型偏小 9、电网电压偏低 	<ol style="list-style-type: none"> 1、排除外围故障 2、进行电机参数调谐 3、增大加速时间 4、调整手动提升转矩或 V/F 曲线 5、将电压调至正常范围 6、选择转速追踪启动或等电机停止后再启动 7、取消突加负载 8、选用功率等级更大的变频器 9、使用升压装置给输入进行升压
E03	减速过电流	<ol style="list-style-type: none"> 1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且未进行参数调谐 3、减速时间太短 4、输出电压偏低 5、减速过程中突加负载 6、没有加装制动单元和制动电阻 7、变频器功率偏小 8、控制方式为 V/F 且过励磁增益过大 9、电网电压偏 	<ol style="list-style-type: none"> 1、排除外围故障 2、进行电机参数调谐 3、增大减速时间 4、将电压调至正常范围 5、取消突加负载 6、加装制动单元及电阻 7、根据电机功率选择合适功率等级的变频器 8、减小过励磁增益 9、使用升压装置给输入进行升压
E04	恒速过电流	<ol style="list-style-type: none"> 1、负载发生突变或异常 2、电网电压偏低 3、变频器功率偏小 4、变频器输出回路存在接地或短路 5、控制方式为矢量且未进行参数调谐 6、输出电压偏低 	<ol style="list-style-type: none"> 1、取消突加负载 2、使用升压装置给输入进行升压 3、选用功率等级更大的变频器 4、排除外围故障 5、进行电机参数调谐 6、将电压调至正常范围
E05	加速过电压	<ol style="list-style-type: none"> 1、输入电压异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1、将电压调至正常范围

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
		2、加速过程中存在外力拖动电机运行 3、加速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大加速时间 4、加装制动单元及电阻
E06	减速过电压	1、输入电压偏高 2、减速过程中存在外力拖动电机运行 3、减速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻 3、增大减速时间 4、加装制动单元及电阻
E07	恒速过电压	1、输入电压偏高 2、运行过程中存在外力拖动电机运行	1、将电压调至正常范围 2、取消此外动力或加装制动电阻
E08	缓冲电阻过载	1、输入电压不在规范规定的范围内	1、将电压调至规范要求的范围内
E09	欠压	1、瞬时停电 2、变频器输入端电压不在规范要求的范围 3、母线电压不正常 4、整流桥及缓冲电阻不正常 5、驱动板异常 6、控制板异常	1、复位故障 2、调整电压到正常范围 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持 5、寻求技术支持 6、寻求技术支持
E10	变频器过载	1、电机发生堵转 2、负载过大，变频器选型偏小 3、加速太快 4、对旋转中的电机再启动	1、检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器 3、增大加速时间 4、选择转速追踪启动或等电机停止后再启动
E11	电机过载	1、电机额定电流设置错误 2、电机堵转/负载突然增大 3、电网电压过低 4、电机保护参数 F8-01 设定是否合适	1、设定跟电机匹配的额定电流 2、减小负载并检查电机及机械情况 4、正确设定此参数
E12	输入缺相	暂无（保留）	—
E13	输出缺相	1、变频器到电机的引线不正常 2、电机运行时变频器三相输出	1、排除外围故障 2、检查电机三相绕组是否正常并排

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
		不平衡 3、驱动板异常 4、模块异常	除故障 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持
E14	模块过热	1、风道堵塞/风扇损坏 2、环境温度过高 3、辅助电源损坏，驱动电压欠压 4、控制板异常 5、模块热敏电阻损坏 6、逆变模块损坏	1、清理风道、更换风扇 2、降低环境温度 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持 5、更换热敏电阻 6、寻求技术支持
E15	外部故障	1、通过多功能端子 DI 输入外部故障的信号	1、检查外部设备输入异常点，排除异常后，故障复位
E16	通讯异常	1、上位机工作不正常 2、通讯线不正常 3、通讯参数 P0 组设置不正确	1、检查上位机接线 2、检查通讯连接线 3、正确设置通讯参数
E17	接触器故障	暂无（保留）	——
E18	电流检测异常	1、辅助电源损坏 2、放大电路异常 3、电流检测芯片损坏	寻求技术支持
E19	电机调谐异常	1、电机容量和变频器容量不匹配 2、电机参数未按铭牌设置 3、参数调谐过程超时	1、根据电机容量选择合适的变频器 2、根据铭牌正确设定电机参数 3、检查变频器到电机引线
E20	EEPROM 参数读写异常	1、EEPROM 芯片损坏	1、更换主控板
E21	厂家调试	——	——
E22	电机对地短路	1、电机对地短路	更换电缆或电机
E23	运行时间到达	1、累计运行时间达到设定值	使用参数初始化功能清除记录信息
E24	用户自定义故障 1	1、通过多功能端子 DI 输入用户自定义故障 1 的信号	1、检查外部设备输入异常点，排除异常后，故障复位
E25	用户自定义故障 2	1、通过多功能端子 DI 输入用户自定义故障 2 的信号	1、检查外部设备输入异常点，排除异常后，故障复位
E26	上电时间到达	1、累计上电时间达到设定值	1、使用参数初始化功能清除记录信息
E27	掉载	1、变频器运行电流小于 F8-52	1、确认负载是否脱离或 F8-52、F8-53 参数设置是否符合实际运行工况
E28	运行时 PID 反	1、PID 反馈断线	检查 PID 反馈信号或设置 FC-26 为

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
	馈丢失	2、PID 反馈源消失 3、PID 反馈小于 FC-26 设定值	一个合适值
E29	速度偏差过大	1、电机堵转 2、速度偏差过大检测参数 F8-56、F8-57 设置不合理 3、变频器输出端 UVW 到电机的接线不正常	1、检查机械是否异常，电机是否进行参数调谐 2、速度偏差过大检测参数 F8-56、F8-57 设置不合理 3、检查变频器与电机间的接线是否断开现象
E42	温度传感器异常	1、温度传感器损坏 2、启动时环境温度过低 3、温度传感器接触不良	寻求技术支持

附录 A. 通讯协议

A.1. MODBUS 协议简介

MODBUS 协议是一种软件协议，是应用于电子控制器上的一种通用语言。通过此协议，控制器（设备）可以经由网络（即信号传输的线路，或称物理层，例如 RS485）和其它设备进行通信。它是一种通用工业标准，通过此协议，不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络，进行集中监控。

MODBUS 协议有两种传输模式：ASCII 模式和 RTU（远程终端单元，Remote Terminal Units）模式。在同一个 MODBUS 网络上的所有设备都必须选择相同的传输模式。在同一个 MODBUS 网络中，所有的设备除了传输模式相同外，波特率、数据位、校验位、停止位等基本参数也必须一致。本设备只支持 RTU 传输模式。

MODBUS 网络是一种单主多从的控制网络，也即同一个 MODBUS 网络中只有一台设备是主机，其它设备都为从机。所谓主机，即为拥有主动话语权及设备。主机能够主动地往 MODBUS 网络发送信息，来控制、查询其它设备（从机）。所谓从机，就是被动的设备。从机只能够在收到主机发来的控制或查询消息（命令）后，才能往 MODBUS 网络上发送数据消息，这称为回应。主机在发完命令信息后，一般会留一段时间给被控制或被查询的从机回应的，这保证同一时间只有一台设备往 MODBUS 网络上发送信息，以免信号的冲突。

一般情况下，用户可以将计算机(PC)、PLC、IPC、HMI 定为主机，来实现集中控制。将某台设备设为主机，并不是说通过某一个按钮或者开关来设定，也不是它的信息格式有特别之处，而是一种约定，例如，上位机在运行时，操作人员点击发送指令按钮，上位机就算收不到其它设备的命令也能主动发送命令，这时上位机就被约定为主机；再比如设计人员在设计变频器时规定，变频器必须在收到命令后才能发送数据，这就是约定变频器为从机。

主机可以单独地对某台从机通信，也可以对所有从机发布广播信息。对于单独访问的命令，从机都应返回一个回应信息；对应主机发出的广播信息，从机无需反馈回应信息给主机。

A.2. 本变频器应用方式

本变频器使用的 MODBUS 协议为 RTU 模式，物理层（网络线路）为两线制 RS485。

A.2.1. 两线制 RS485

两线制 RS485 接口工作于半双工，数据信号采用差分传输方式，也称作平衡传输。它使用一对双绞线，将其中一线定义为 A (+)，另一线定义为 B (-)。通常情况下，发送驱动器 A、B 之间的正电平在 +2 ~ +6V 表示逻辑“1”，电平在 -2V ~ -6V 表示逻辑“0”。

变频器端子板上的 485+ 对应的是 A，485- 对应的是 B。

通讯波特率 (P0-00) 是指用一秒钟内传输的二进制 bit 数，其单位为每秒比特数 bit/s(bps)。设置波特率越高，传输速度越快，抗干扰能力越差。当使用 0.56mm (24AWG) 双绞线作为通讯电缆时，根据波特率的不同，最大传输距离如下表：

波特率	传输最大距离	波特率	传输最大距离	波特率	传输最大距离	波特率	传输最大距离
2400BPS	1800m	4800BPS	1200m	9600BPS	800m	19200BPS	600m

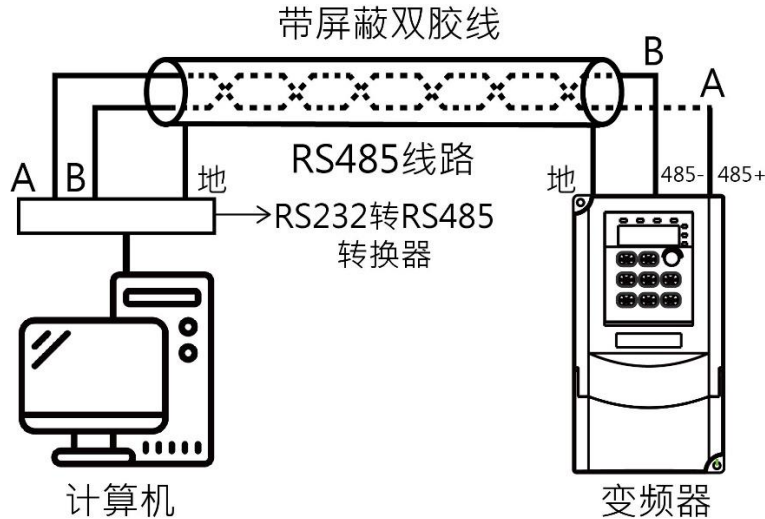
RS485 远距离通信时建议采用屏蔽电缆，并且将屏蔽层作为地线。

在设备少距离短的情况下，不加终端负载电阻整个网络能很好的工作，但随着距离的增加性能将降低，所以在较长距离时，建议使用 120Ω 终端电阻。

A.2.1.1. 单机应用

下图为单台变频器和 PC 组建的 MODBUS 现场接线图。因为计算机一般都不带 RS485 接口，所以必须将计算机自带的 RS232 接口或 USB 接口通过转换器转换为 RS485。将 RS485 的 A 端接到变频器端子板上的 485+ 端口上，将 RS485 的 B 端接到变频器端子板上的 485- 端口上。建议尽量用带屏蔽的双绞线。当采用 RS232-RS485 转换器时，计算机上的 RS232 接口与 RS232-RS485 转换器上的 RS232 接口相接时，线长应尽量短，最长不要超过 15m，建议直接将 RS232-RS485 转换器对插在计算机上。同理当采用 USB-RS485 转换器时，线也应尽量短。

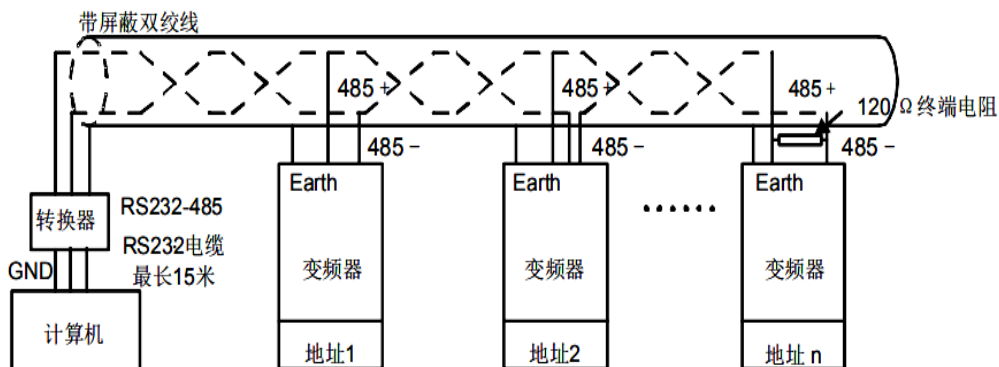
当将线路接好后，将计算机上的上位机选择正确的端口（接 RS232-RS485 转换器的端口，比如 COM1），并将通讯波特率和数据位校验等基本参数设为与变频器一致。



RS485 单机应用时的物理接线图

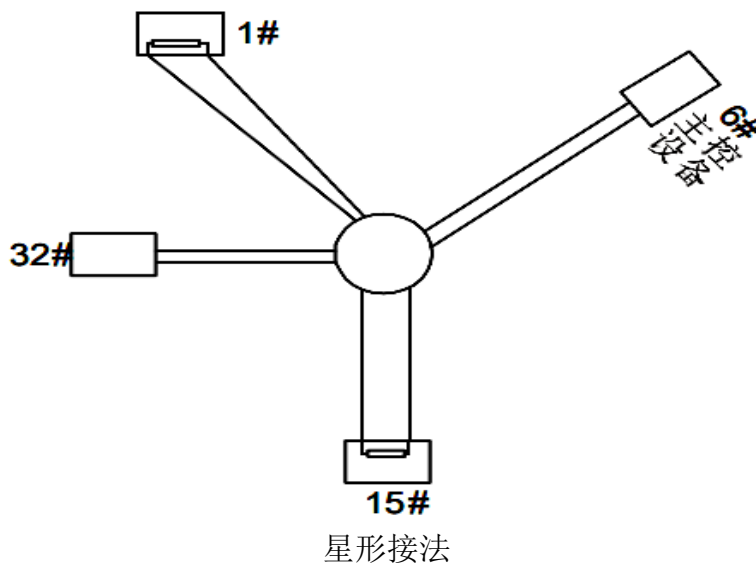
A.2.1.2. 多机应用

实际多机应用中，一般采用菊花接法和星形接法。RS485 工业总线标准要求各设备之间采用菊花链式连接方式，两头必须接有 120Ω 终端电阻，如下图所示。



菊花接法运用图

下图为星形连接方式图。此时在线路距离最远的两个设备上必须连接终端电阻（1#与15#设备）。



多机接法应该尽量采用屏蔽线。RS485 线上的所有设备的波特率和数据位校验等基本参数必须一致，地址必须不能有重复。

A.2.2. RTU 模式

A.2.2.1. RTU 通讯帧结构

当控制器设为在 MODBUS 网络上以 RTU（远程终端单元）模式通信，在消息中的每个 8Bit 字节包含两个 4Bit 的十六进制字符。这种方式的主要优点是：在同样的波特率下，可比 ASCII 方式传送更多的数据。

代码系统

- 1 个起始位。
- 8 个数据位，最小的有效位先发送。8 位二进制，每个 8 位的帧域中，包括两个十六进制字符（0...9, A...F）。
- 1 个奇偶校验位，无校验则无。
- 1 个停止位（有校验时），2 个 Bit（无校验时）。

错误检测域

- CRC(循环冗长检测)。

数据格式的描述如下表：

11-bit 字符帧（BIT1 ~ BIT8 为数据位）：

起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

一个字符帧中，真正起作用的是数据位。起始位、检验位和停止位的加入只是为了将数据位正确地传输到对方设备。在实际应用时一定要将数据位、奇偶校验、停止位设为一致。

在 RTU 模式中，新帧总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5 个字节的传输时间可以轻松把握。紧接着传输的数据域依次为：从机地址、操作命令码、数据和 CRC 校验字，每个域传输字节都是十六进制的 0...9, A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的 3.5 个字节的传输时间间隔，用来标识本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。



一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前有超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终 CRC 校验值不正确，导致通讯故障。

RTU 帧的标准结构：

帧头 START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
从机地址域 ADDR	通讯地址：0 ~ 247 (十进制) (0 为广播地址)
功能域 CMD	03H: 读从机参数; 06H: 写从机参数
数据域 DATA (N-1) ... DATA (0)	2*N 个字节的数据，该部分为通讯的主要内容，也是通讯中，数据交换的核心。
CRCCHK 低位	检测值：CRC 校验值 (16BIT)
CRCCHK 高位	
帧尾 END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

A.2.2.2. RTU 通讯帧错误校验方式

数据在传输的过程中，有时因为各种因素（比如电磁干扰）使发送的数据发生了错误。比如要发送的信息的某一个为逻辑“1”，RS485 上的 A-B 电位差应该为 6V，但是因为电磁干扰使电位差变成了-6V，结果其它设备就认为发送来的是逻辑“0”。如果没有错误校验，接收数据的设备就不知道信息是错误的，这时它可能做出错误的响应。这个错误的响应可能会导致严重的后果，所以信息必须要有校验。

校验的思路是，发送方将发送的数据按照一种固定的算法算出一个结果，并将这个结果加在信息的后面一起发送。接收方在收到信息后，根据那种算法将数据算出一个结果，再将这个结果和发送方发来的结果比较。如果比较结果相同，证明这信息是正确的，否则认为信息是错误的。

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即单字节的位校验（奇/偶校验，也即字符帧中的校验位）和帧的整个数据校验（CRC 校验）。

● 字节位校验（奇偶校验）

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输数据位为“11001110”，数据中含 5 个“1”，如果用偶校验，其偶校验位为“1”，如果用奇校验，其奇校验位为“0”，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生错误。

● CRC 校验方式---CRC(CyclicalRedundancyCheck)

使用 RTU 帧格式，帧包括了基于 CRC 方法计算的帧错误检测域。CRC 域检测了整个帧的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 的这种计算方法，采用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考（用 C 语言编程）：

```

unsigned int crc_cal_value(unsigned char* data_value, unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value = 0xffff; while(data_length--)
    {
        crc_value ^= *data_value ++;
        for(i=0; i<8; i++)
        {
            if(crc_value & 0x0001)crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xa001;
            else crc_value = crc_value >> 1;
        }
    }
    return(crc_value);
}

```

在阶梯逻辑中，CKSM 根据帧内容计算 CRC 值，采用查表法计算，这种方法程序简单，运算速度快，但程序所占用 ROM 空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

A.3. 命令码及通讯数据描述

A.3.1. 命令码：03H（对应二进制 00000011），读取 N 个字（Word）（最多可以连续读取 12 个字）

命令码 03H 表示主机向变频器读取数据，要读取多少个数据由命令中“数据个数”而定，最多可以读取 12 个数据。读取的参数地址必须是连续的。每个数据占用的字节长度为 2 字节，也即一个字（word）。以下命令格式均以 16 进制表示（数字后跟一个“H”表示 16 进制数字），一个 16 进制占用一个字节。该命令的作用是读取变频器的工作状态等。

例如：从地址为 01H 的变频器，从数据地址为 0004H 开始，读取连续的 2 个数据内容（也就是读取数据地址为 0004H 和 0005H 的内容），则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息 (主机发送给变频器的命令)		RTU 从机回应信息 (变频器发送给主机的信息)	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR (地址)	01H	ADDR	01H
CMD (命令码)	03H	CMD	03H
		字节个数	04H
起始地址高位	00H	地址 0004H 数据高位	13H
起始地址低位	04H	地址 0004H 数据低位	88H
数据个数高位	00H	地址 0005H 数据高位	00H
数据个数低位	02H	地址 0005H 数据低位	00H

CRC 低位	85H	CRCCHK 低位	7EH
CRC 高位	CAH	CRCCHK 高位	9DH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

START 和 END 中 T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间) 是指让 RS485 最少保持 3.5 个字节的传输时间为空闲。这使两条信息之间有一定的空闲时间, 来区分两条信息, 保证不会让设备误将两条信息当作一条信息。

ADDR 为 01H 表示该命令信息是向地址为 01H 的变频器发送的信息, ADDR 占用一个字节;

CMD 为 03H 表示该命令信息是向变频器读取数据, CMD 占用一个字节;

“起始地址”表示从该地址开始读取数据。“起始地址”占两个字节, 高位在前低位在后。

“数据个数”表示读取的数据的个数, 单位为字。“起始地址”为 0004H, “数据个数”为 0002H, 表示读取 0004H 和 0005H 这两个地址的数据。

CRC 检验占两个字节, 地位在前, 高位在后。

回应信息的含义为:

ADDR 为 01H 表示该信息是由地址为 01H 的变频器发送过来的信息, ADDR 占用一个字节;

CMD 为 03H 表示该信息是变频器响应主机读取命令 (03H) 而发给主机的信息, CMD 占用一个字节;

“字节个数”表示从该字节开始 (不包含) 到 CRC 字节为止 (不包含) 的所有字节数。这里为 04 表示从“字节个数”到“CRCCHK 低位”之间有 4 个字节的数, 也即“数据地址 0004H 高位”、“数据地址 0004H 低位”、“数据地址 0005H 高位”、“数据地址 0005H 低位”这四个字节;

一个数据所存储的数据为两个字节, 高位在前, 低位在后。从信息中可以看出数据地址为 0004H 中的数据为 1388H, 数据地址为 0005H 中的数据为 0000H。

CRC 检验占两个字节, 低位在前, 高位在后。

A.3.2. 命令码: 06H (对应二进制 00000110), 写一个字(Word)

该命令表示主机向变频器写数据, 一条命令只能写一个数据, 不能写多个数据。它的作用是改变变频器的工作方式等。

例如: 将 5000 (1388H) 写到从机地址 02H 变频器的 0004H 地址处。则该帧的结构如下:

RTU 主机命令信息 (主机发送给变频器的命令)		RTU 从机回应信息 (变频器发送给主机的信息)	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H	ADDR	02H
CMD	06H	CMD	06H
写数据地址高位	00H	写数据地址高位	00H
写数据地址低位	04H	写数据地址低位	04H
数据内容高位	13H	数据内容高位	13H
数据内容低位	88H	数据内容低位	88H
CRCCHK 低位	C5H	CRCCHK 低位	C5H
CRCCHK 高位	6EH	CRCCHK 高位	6EH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

注: 在 A.2 节和 A.3 节主要介绍命令的格式。

A.4. 数据地址的定义

该部分是通信数据的地址定义，用于控制变频器的运行、获取变频器状态信息及变频器相关功能参数设定等。

A.4.1. 功能码参数地址表示规则

参数地址占两个字节，高位在前，低位在后。高、低字节的范围都是 00 ~ ffH。高字节为功能码“-”前的组号，低字节为功能码“-”后的数字，但都要转换成十六进制。如 F5-05，功能码“-”前的组号为 F5，则参数地址高位为 F5，功能码“-”后的标号为 05，则参数地址低位为 05，用十六进制表示该功能码地址为 F505H。再比如功能码为 FE-17 的参数地址为 FE17H。

注意：

- 1、P5 组为厂家设定参数，既不可读取该组参数，也不可更改该组参数；有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围、单位及相关说明。
- 2、另外，由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命。对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无需存储，只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。要实现该功能，只要把对应的功能码地址最高位由 F 变成 0、U 变为 7、P 变为 4 就可以实现。如：功能码 F0-07 不存储到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为 0007H。该地址只能用作写片内 RAM 时使用，不能用做读的功能，如做读为无效地址。

A.4.2. MODBUS 其他功能的地址说明

主机除了可以对变频器的参数进行操作之外，还可以控制变频器，比如运行、停机等，还可以视变频器的工作状态。下表为其他功能的参数表：

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯控制命令	2000H	0001H: 正转运行	W
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	
		0004H: 反转点动	
		0005H: 自由停机	
		0006H: 减速停机	
		0007H: 故障复位	
通讯设定值地址	1000H	通讯设定频率 (0 ~ Fmax (单位: 0.01Hz))	W
	2001H	0001H: 继电器闭合	
		0002H: DO1 输出高电平	
2002H	AO 输出设定, 范围(0 ~ 0x7FFF, 0x7FFF 对应 100.0%)	W	
变频器状态字	3000H	0001H: 正转运行中	R
变频器故障代码	8000H	见故障类型说明	R

R/W 特性表示该功能是读/写特性，比如“通讯控制命令”为写特性，用写命令（06H）对变频器进行控制。R 特性只能读不能写，W 特性只能写不能读。

注意：利用上表对变频器进行操作时，有些参数必须使能才能起作用。比如用运行和停机操作，必须将“运行指令通道”(F0-21)设为“通讯运行指令通道”，再比如对“PID 给定”操作时，要将“PID 给定源选择”（FC-00）设为“通讯给定”。

A.4.3. 现场总线比例值

在实际的运用中，通信数据是用十六进制表示的，而 16 进制无法表示小数点。比如 50.12Hz 用十六进制无法表示，我们可以将 50.12 放大 100 倍变为整数（5012），这样就可以用十六进制的 1394H（即十进制的 5012）表示 50.12 了。将一个非整数乘以一个倍数得到一个整数，这个倍数称为现场总线比例值。现场总线比例值是以功能参数表里“设定范围”或者“缺省值”里数值的小数点为参考依据的。如果小数点后有 n 位小数（例如 n=1），则现场总线比例值 m 10 的 n 次方（m=10）。

以下图为例：

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F0-01	预置频率	0.00HZ ~ 最大频率（F0-09）	50.00HZ	☆
F0-13	加速时间 1	设定范围：0.0 ~ 6500.0s（对应 F0-15 为 1 有效）	机型确定	☆

预置频率 F0-01 的“设定范围”或者“出厂值”有两位小数，则现场总线比例值为 100。如果上位机收到的数值为 5000，则变频器的“阈值频率”为 50.00HZ（50.00=5000÷100）。

如果用 MODBUS 通信控制加速时间为 20.0s。首先将 20.0 按比例放大 10 变成整数 200，也即 C8H。然后发送：

01 06 F0 0D 00 C8 2A 9F

变频器地址 写命令 参数地址 参数数据 CRC 校验

变频器在收到该指令之后，按照现场总线比例值约定将 200 变成 20.0，再将加速时间设置为 20s。

再比如，上位机在发完读“加速时间”参数指令后，收到变频器的回应信息如下：

01 03 02 00 64 B9 AF

变频器地址 写命令 两字节数据 参数数据 CRC 校验

因为参数数据为 0064H，也即 100，将 100 按比例约定除以 10 变成 10.0。这时就知道休眠恢复延时时间为 10s。

A.4.4. 错误消息回应

在通信控制中难免会有操作错误，有些参数只能读不能写，结果发送了一条写指令，这时变频器将会发回一条错误消息回应信息。错误消息回应是变频器发给主机的，它的代码如下表：

代码	名称	含义
01H	密码错误	密码效验地址写入的密码与 FF-00 用户设置的密码不同
02H	读写命令错误	读写命令不是 03H 也不是 06H
03H	CRC 校验错误	数据传输出现错误导致发送和接收不一致
04H	无效地址	对变频器来说，上位机的请求数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
05H	无效参数	当接收到的数据域中包含的是不允许的值。这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
06H	参数为只读	上位机写操作中更改的参数为只读参数
07H	系统锁定	设置了用户密码但是还未解密； 厂家参数用户不可更改
08H	正在存储参数	上一个参数未存储完毕

比如，将地址为 01H 的变频器的“电机控制方式”（F0-00 参数地址为 F000H）设为 02，指令如下：

01 06 F0 00 00 02 3B 0B

变频器地址 读命令 参数地址 参数数据 CRC 校验

但是“电机控制”的设定范围只为 0 ~ 1，设置为 2 就超出了范围，这时变频器将会返回错误消息回应信息。回应信息如下：

01 06 80 01 00 05 31 C9

变频器地址 写命令 异常回应码 错误代码 CRC 校验

异常回应码 8001H 表示 MODBUS 通讯出现异常；错误代码 05H，即写入参数超出范围，无效。

A.5. 读写操作举例

读写指令格式参见 A.3 章节。

A.5.1. 读指令 03H 举例

例 1: 读取地址为 FA06H 的变频器的温度, 给变频器发送的命令为:

01 03 FA 06 00 01 54 D3

变频器地址 读命令 参数地址 数据个数 CRC 校验

假如回应信息如下:

01 03 01 00 1B 08 4F

变频器地址 读命令 数据个数 数据内容 CRC 校验

变频器返回的数据内容为 001BH, 即变频器的温度位 27°C。

A.5.2. 写指令 06H 举例

例 1: 将地址为 03H 的变频器正转运行。参见“其他功能的参数表”, “通讯控制命令”的地址为 2000H, 正转运行位 0001。见下图。

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯控制命令	2000H	0001H: 正转运行	W
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	
		0004H: 反转点动	
		0005H: 自由停机	
		0006H: 减速停机	
		0007H: 故障复位	

主机发送的命令为:

03 06 20 00 00 01 42 28

变频器地址写命令参数地址正转运行 CRC 校验

如果操作成功, 返回的回应信息如下 (和主机发送的命令一样):

03 06 20 00 00 01 42 28

变频器地址写命令参数地址正转运行 CRC 校验

例 2：将地址为 03H 的变频器的“最大输出频率”设为 100Hz。

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F0-09	最大输出频率	用来设定变频器的最大输出频率。它是频率设定的基础，也是加减速快慢的基础，请用户注意。 设定范围：50.00 ~ 500.00Hz	50.00Hz	★

由小数点位数来看，“最大输出频率”（F0-09）现场总线比例值为 100。将 100Hz 乘以比例值 100 得 10000，对应的十六进制为 2710H。

主机发送的命令为：

03 06 00 03 27 10 71 16

变频器地址写命令参数地址正转运行 CRC 校验

如果操作成功，返回的回应信息如下（和主机发送的命令一样）：

03 06 00 03 27 10 71 16

变频器地址写命令参数地址正转运行 CRC 校验

A.6. 常见通讯故障

常见的通讯故障有：通讯无反应和变频器返回异常故障。

通讯无反应的可能原因有：

- 1、串口选择错误，比如转换器使用的是 COM1，在通讯时选择了 COM2；
- 2、波特率、数据位、停止位、检验位等参数设置好与变频器不一致；
- 3、RS485 总线+、-极性接反；

附录 B. 技术数据

B.1. 降额使用变频器

B.1.1. 容量

基于额定电机电流和功率确定变频器的规格。为了达到表中给出的电机额定功率，变频器的额定输出电流必须大于或等于电机的额定电流。变频器的额定功率还必须大于或等于电机的额定功率。

注意：

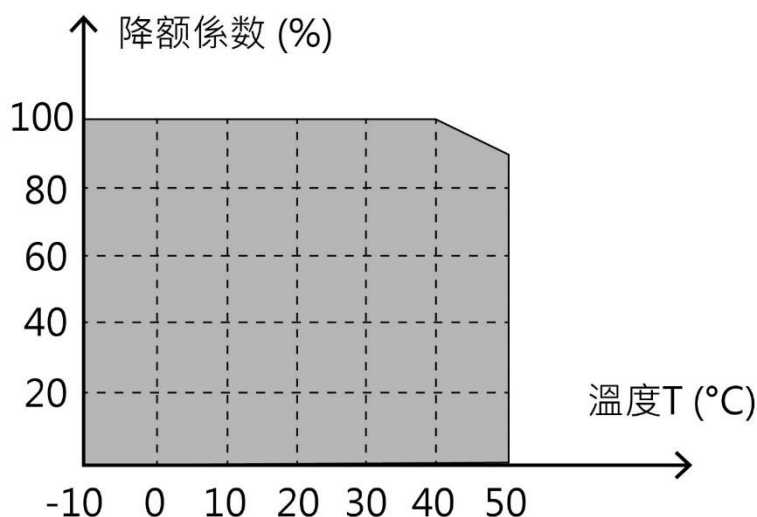
- 最大允许电机轴功率被限制在 1.5 倍的电机额定功率。如果超过该极限，变频器会自动限制电机的转矩和电流。该功能有效保护了输入桥的过载。
- 额定容量是环境温度为 40°C 时的容量。
- 须检查并确认在公共直流系统中，流经公共直流连接的功率不得超过电机额定功率。

B.1.2. 降额

如果安装地点的环境温度超过 40°C、海拔高度超过 1000m 或开关频率从 4kHz 变为 8、12 或 15kHz，那么变频器必须降额使用。

B.1.2.1. 温度降额

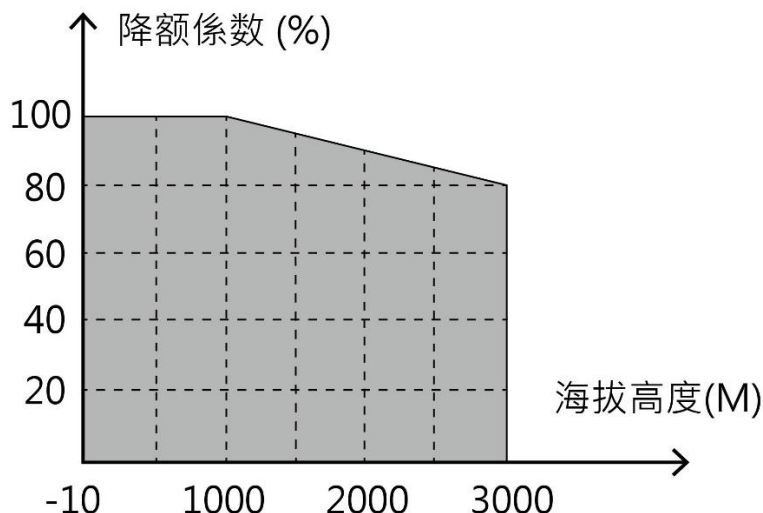
温度范围在 +40°C ~ +50°C 之间，温度每增加 1°C，额定输出电流就降低 1%。实际降额请参照下图。



注意：我们不建议在 50°C 以上使用变频器，否则，由此产生的后果由客户负责。

B. 1.2.2. 海拔高度降额

变频器安装在海拔高度 1000m 以下可以输出额定功率。海拔高度超过 1000m 且不超过 3000m，请按照 100m 降额 1% 的比例降额，具体降额的幅度如下图所示。



当海拔高度超过 2000m，请在变频器输入端配置隔离变压器

当海拔高度超过 3000m 且不超过 5000m，请向我司进行技术咨询，本产品不建议在超过 5000m 海拔高度使用。

B. 1.2.3. 载波频率降额

变频器不同功率等级有不同的载波频率设定范围，变频器的额定功率是基于其出厂载波频率来定义的，如果超过出厂值，则每增加 1kHz 载波频率，变频器降额 10% 使用。

B.2. CE

B.2.1. CE 标记

我们铭牌上的 CE 标识，表明此变频器已通过 CE 认证，符合欧洲低电压指令（2006/95/EC）和电磁兼容指令（2004/108/EC）的规定。

B.2.2. 遵循 EMC 规范申明

欧盟规定了在欧洲范围内销售的电子电气设备必须满足不能产生超过相关标准规定的电磁骚扰发射限值和具备在一定的电磁环境下能正常工作的电磁抗扰度能力。EMC 产品标准（EN61800-3:2004）详细说明了调速电气传动系统产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法。我们的产品必须严格遵循这些 EMC 规范。

B.3. EMC 规范

附录 EMC 产品标准（EN 61800-3:2004）具体说明了对变频器产品的 EMC 要求。

应用环境分类：

- 第一类环境：民用环境。包括那些不经过中间变压器而直接连接到向民用供电的低压供电电网的应用环境。
- 第二类环境：除了直接连接到向民用供电的低压供电电网的应用环境之外的所有环境。

变频器的四种分类：

- C1 类变频器：额定电压低于 1000V，且被应用在在第一类环境中的变频器。
- C2 类变频器：额定电压低于 1000V，非插头、插座或移动类装置；当应用于一类环境时，必须由专业人员安装和操纵的电源驱动系统。

注意：EMC 标准 IEC/EN 61800-3 不再限制变频器配电，但定义了使用、安装和调试。专业人员或组织需要具备安装和/或调试电气传动系统的必要技能，包括 EMC 相关知识。

- C3 类变频器：额定电压低于 1000V，用于第二类环境，不能用于第一类环境。
- C4 类变频器：额定电压高于 1000V，或额定电流 $\geq 400A$ ，且应用二类环境中的复杂系统。

B.3.1. C2 类

传导骚扰限度符合下列规定：

1. 按照“外围选配件”选择可选 EMC 滤波器并按照 EMC 滤波器手册中的说明安装。
2. 按照本手册中的说明选择电机和控制电缆。
3. 按照本手册中介绍的方法来安装变频器。



在国内环境中，本产品可能产生无线电干扰，需要执行附加减轻措施。

B.3.2. C3 类

变频器的抗干扰性能符合 IEC/EN 61800-3 标准第二类环境的要求。

传导骚扰限度符合下列规定：

1. 按照“外围选配件”选择可选 EMC 滤波器并按照 EMC 滤波器手册中的说明安装。
2. 按照本手册中的说明选择电机和控制电缆。
3. 按照本手册中介绍的方法来安装变频器。



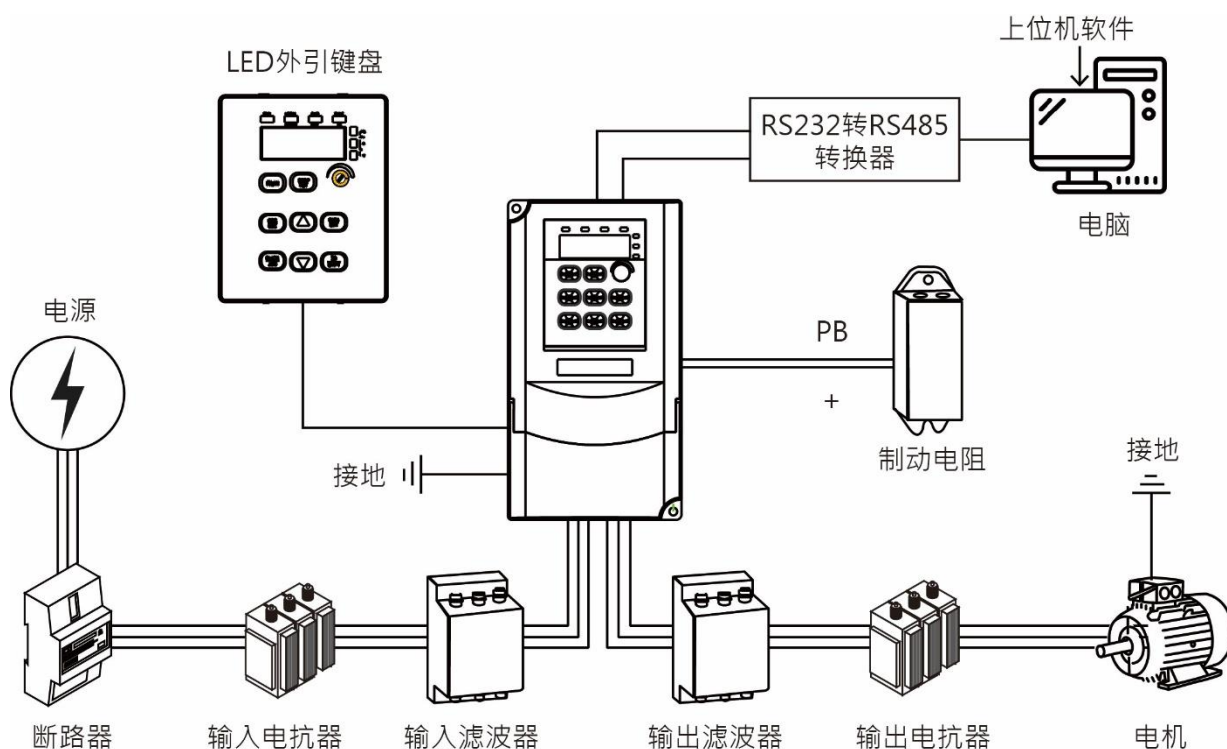
C3 类变频器不能用于一个民用低压公共电网。如果变频器用于这样的电网，那么就会产生射频电磁干扰。

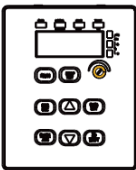


附录 C. 外围选配件

本章介绍如何选择变频器的选配件。

C.1. 外围接线图

下图显示了变频器的外部连线图。



图片	名称	说明
	外引键盘	包括外引带参数拷贝键盘和外引不带参数拷贝键盘。在外引带参数拷贝键盘有效时，本机键盘不亮；在外引不带参数拷贝键盘有效时，本机键盘和外引键盘同时点亮。
	电缆	传输电信号的装置。
	断路器	防止触电事故及保护可能引发漏电流火灾的对地短路（请选用用于变频器装置、具有抑制高次谐波功能的漏电断路器，断路器额定敏感电流对 1 台变频器应大于 30mA）。

	<p>输入电抗器</p>	<p>适用于改善变频器的输入侧功率因数，抑制高次谐波电流。</p>
	<p>输入滤波器</p>	<p>抑制变频器通过输入电源线所传输到公共电网中的电磁干扰，在安装时请尽量靠近变频器的输入端子侧进行安装。</p>
	<p>制动电阻</p>	<p>用电阻消耗电机的再生能量以缩短减速时间。</p>
	<p>输出滤波器</p>	<p>抑制从变频器输出侧布线处产生的干扰。请尽量靠近变频器输出端子处安装。</p>
	<p>输出电抗器</p>	<p>用于延长变频器的有效传输距离，有效抑制变频器的 IGBT 开关时产生的瞬间高压。</p>

C.2. 电源



确定变频器电压等级和电网电压一致。

C.3. 电缆

C.3.1. 动力电缆

输入功率电缆和电机电缆的尺寸应该符合当地的规定。

注意：如果电机电缆屏蔽层的导电性能不能满足要求，必须使用单独的 PE 导体。

C.3.2. 控制电缆

所有的模拟控制电缆和用于频率输入的电缆必须使用屏蔽电缆。

继电器电缆需使用带有金属编织屏蔽层的电缆。

键盘需使用网线连接，对于电磁环境比较复杂的场所，建议使用带屏蔽的网线。

注意：

- 模拟信号和数字信号使用不同的电缆分开走线。
- 在连接变频器的输入动力电缆之前，请按照当地的法规检查输入动力电缆的绝缘。

变频器型号	推荐电缆尺寸(mm ²)				固定螺丝	
	RST	PE	P1 (+)	PB (+)	端子螺丝 规格	紧固力矩 (Nm)
	UVW			(-)		
MC9000-2S0007G	1.5	1.5	1-4	1-4	M3	0.8
MC9000-2S0015G	2.5	2.5	1-4	1-4	M3	0.8
MC9000-2S0022G	2.5	2.5	1-4	1-4	M3	0.8
MC9000-4T0007G	1.5	1.5	1.5	1.5	M4	1.2 ~ 1.5
MC9000-4T0015G	1.5	1.5	1.5	1.5	M4	1.2 ~ 1.5
MC9000-4T0022G	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2 ~ 1.5
MC9000-4T0037G	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	2 ~ 2.5

注意：

- 主回路用的推荐电缆尺寸可在环境温度为 40 摄氏度以下、接线距离为 100m 以下以及额定电流值的条件下使用。
- 端子 (+)、PB 为连接制动电阻所用的端子。
- 如控制电缆和动力电缆必须交叉，必须保证控制电缆和动力电缆之间的夹角为 90 度。
- 如果电机内部潮湿，绝缘电阻会减小。如果怀疑有湿气，应干燥电机并重新测量。

C.4. 断路器和电磁接触器

为了防止过载，需要增加熔断器。

在交流电源和变频器之间需要安装一个手动操作的电源断路设备（MCCB）。该断路设备必须能锁死在断开位置，以方便安装和检修。断路器的容量选为变频器额定电流的 1.5 ~ 2 倍之间。



根据断路器的工作原理和结构，如果不遵守制造商规定，在短路时，热离子化气体可能从断路器外壳中逸出。为了确保安全使用，安装和放置断路器时必须特别小心。按照制造商说明进行操作。

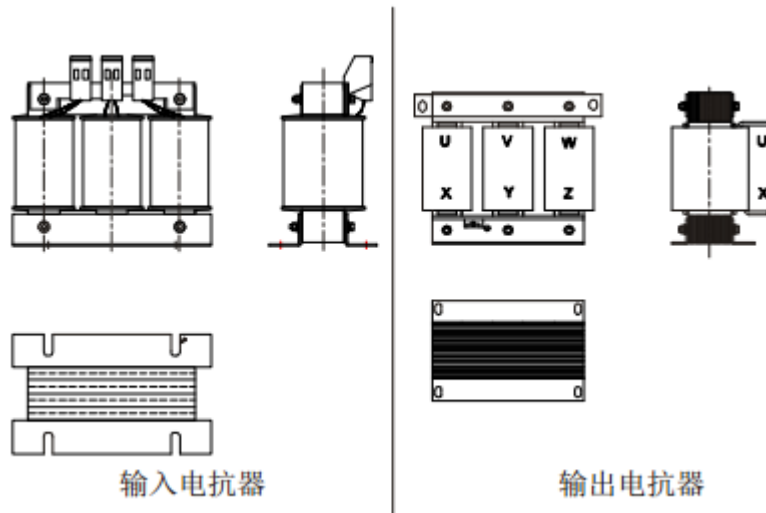
为了能在系统故障时，有效的切断变频器的输入电源，可以在输入侧安装电磁接触器控制主回路电源的通断，以保证安全。

变频器型号	断路器额定电流 (A)	快速熔断器 (A)	推荐接触器额定电流 (A)
MC9000-2S0007G	16	16	12
MC9000-2S0015G	25	25	25
MC9000-2S0022G	50	40	32
MC9000-4T0007G	6	6	9
MC9000-4T0015G	10	16	12
MC9000-4T0022G	16	16	12
MC9000-4T0037G	16	25	12

C.5. 电抗器

为了防止电网高压输入时，瞬时大电流流入输入电源回路而损坏整流部分元器件，需在输入侧接入交流电抗器，同时也可改善输入侧的功率因数。

当变频器和电机之间的距离超过 50 米时，由于长电缆对地的寄生电容效应导致漏电流过大，变频器容易频繁发生过流保护，同时为了避免电机绝缘损坏，须加输出电抗器补偿；当一台变频器带多台电机时，考虑每台电机的线缆长度之和作为总的电机线缆长度，当总长度大于 50 米时，须在变频器输出侧增加输出电抗器。当变频器和电机之间的距离为 50 ~ 100 米时请按下表选型；当超过 100 米时，请直接咨询厂家技术支持。



变频器型号	输入电抗器	输出电抗器
MC9000-4T0015G	ACL2-1.5K-4	OCL2-1.5K-4
MC9000-4T0022G	ACL2-2.2K-4	OCL2-2.2K-4
MC9000-4T0037G	ACL2-3.7K-4	OCL2-3.7K-4

注意:

- 输入电抗器,设计输入额定压降为 $2\% \pm 15\%$; 输出电抗器,设计输出额定压降为 $1\% \pm 15\%$ 。
- 上述选配件均为外置, 客户在选购时需特别指定。

C.6. 制动电阻

C.6.1. 选择制动电阻

当变频器带大惯性负载减速或者是需要急减速时, 电机会处于发电状态, 将负载能量通过逆变桥传递到变频器直流环节, 引起变频器母线电压抬升, 当超过一定值时, 变频器就会报过电压故障, 为防止该现象的发生, 必须配置制动组件。

设备的设计、安装、调试和运行, 必须由经过培训并合格的专业人员来进行。



在工作过程中, 必须遵循“警告”中所有的规定, 否则可能造成严重的人身伤害或重大财产损失。

非专业施工人员请勿进行接线, 否则会导致变频器或制动电阻的回路损坏。



在将制动电阻选配件连接到变频器之前, 请仔细阅读制动电阻使用说明书。

请勿将制动电阻连接在 PB、(+) 以外的端子上, 否则可能会导致制动回路和变频器损坏, 并引发火灾。



请按照接线图所示, 将制动电选配件连接变频器。如果接线错误, 可能会导致变频器或其他设备损坏。

变频器型号	制动单元	100%制动力矩适配制动电阻值 (Ω)	制动电阻耗散功率 (KW) (10%制动量)	制动电阻耗散功率 (KW) (50%制动量)	制动电阻耗散功率 (KW) (80%制动量)	最小允许制动电阻 (Ω)
MC9000-2S0007G	标准 内置	192	0.11	0.56	0.90	42
MC9000-2S0015G		96	0.23	1.10	1.18	30
MC9000-2S0022G		65	0.33	1.7	2.64	21
MC9000-4T0007G		635	0.1	0.6	0.9	240
MC9000-4T0015G		326	0.23	1.1	1.8	170
MC9000-4T0022G		222	0.33	1.7	2.6	130
MC9000-4T0037G		122	0.6	3	4.8	80

注意：请按照本公司提供的数据选择制动电阻的阻值和功率；制动电阻会增加变频器的制动转矩，上表是按照 100%制动力矩，10%制动使用率、50%制动使用率、80%制动使用率来设计电阻功率，用户可以根据具体的工况选择制动系统。



对于特定的变频器，请不要使用小于规定最小电阻值的制动电阻。变频器内部不能对小电阻所引起的过流进行保护。



对于需要频繁制动的场合，即制动使用率超过 10%，需要根据具体的工况按照上表增大制动电阻的功率。

C.6.2. 安装制动电阻

制动电阻电缆应采用屏蔽电缆。

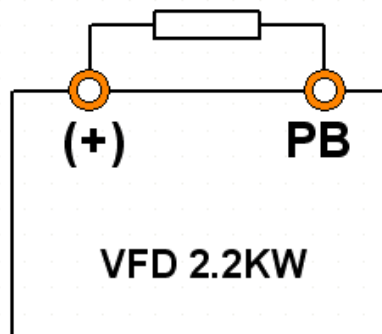
所有电阻必须安装在冷却良好的地方。



制动电阻附近的材料必须为阻燃材料。电阻表面的温度很高。从电阻上流出的空气温度也有几百摄氏度。必须防止材料与电阻接触。

VFD 2.2KW 只需要外置制动电阻。PB、(+) 为制动电阻的电线端。制动电阻的安装如下：

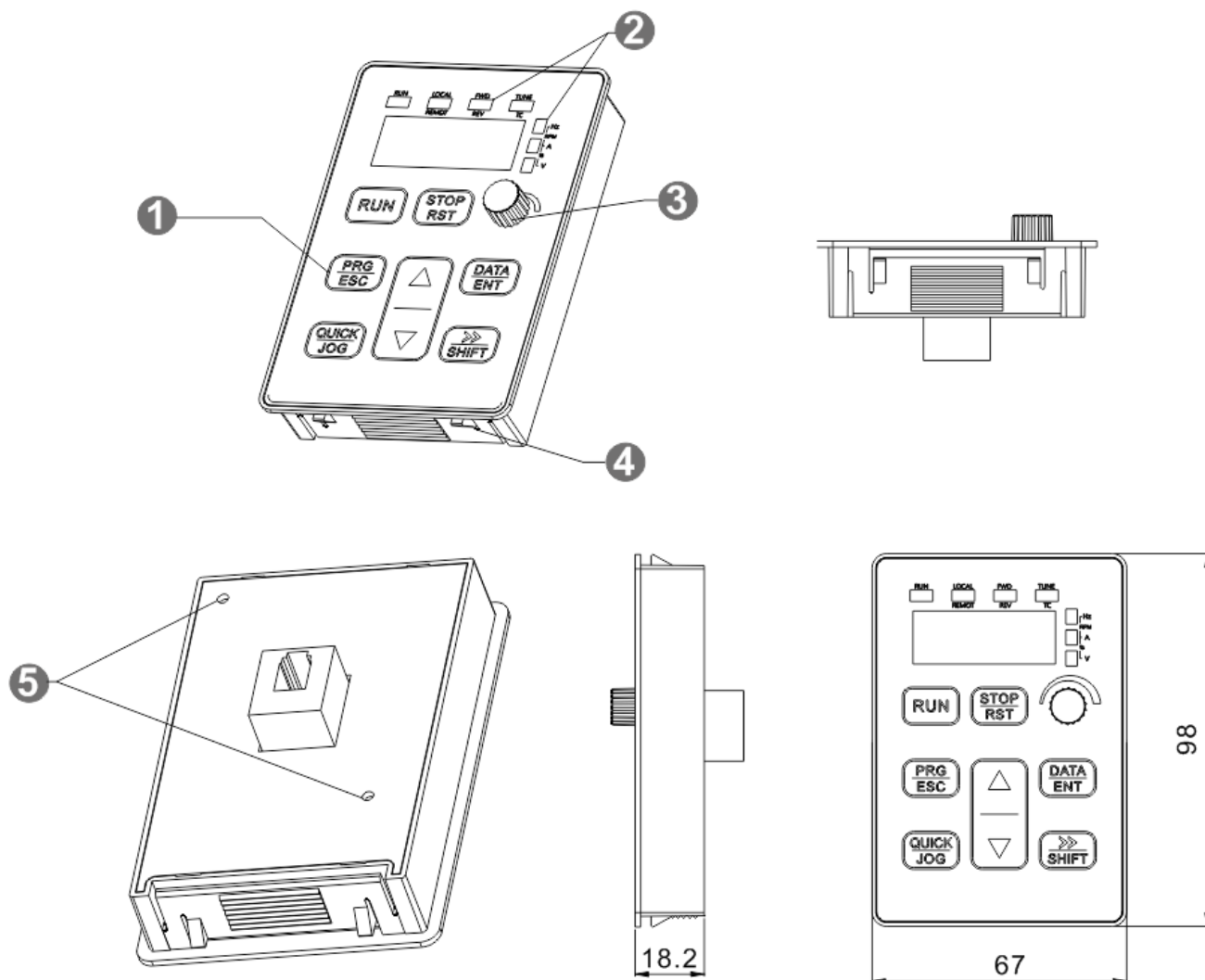
外接制动电阻



C.7. 尺寸图

C.7.1. 外引键盘结构图

本節给出变频器外引键盘的尺寸图，尺寸图中的单位是毫米。



1. 按键
2. LED 指示灯
3. 旋钮

4. 嵌入式安装卡扣
5. 外引安装孔

注意：外引键盘为选配件。



上海鸣川电器有限公司
Shanghai Mingch Electrical Co.,ltd

地址：青浦区练塘镇朱枫公路3035号

总机：021-51083416

服务热线：13482113079 13706607783

网址：www.mingch.cc www.mingch.com.cn