

CHNT 正泰

使用说明书

安装、使用产品前，请阅读使用说明书

NVF3系列 变频器



符合标准：GB/T12668.2

前 言

感谢您选用浙江正泰电器股份有限公司生产的 NVF3 系列高性能矢量型变频器！

NVF3 系列变频器采用行业内最领先的无速度传感器矢量控制技术，实现了转矩控制、速度控制一体化，可满足工业化现场各种复杂的高精度传动需求。

NVF3 系列变频器严格按照 GB/T12668.2 的国家标准设计，并强化了了的可靠性和环境的适应性，功能更优越，应用更灵活，性能更稳定。

NVF3 系列变频器完全采用模块化设计，在满足客户通用需求基础上，通过对其进行扩展设计，可满足客户个性化需求和专用行业需求。

本说明书中介绍 NVF3 系列变频器的功能特性和使用方法，包括产品选型、安装调试、参数功能描述等内容。在使用变频器前请仔细阅读本说明书，确保正确地使用变频器，本说明书阅读使用完成后，请妥善保管以备后用。

使用过程中如遇到解决不了的困难和问题，请联络本公司的各地经销商或直接联系本公司的专业技术人员，寻求帮助。（400 客服热线：400-817-7777）



本公司保留对 NVF3 系列变频器不断优化和改进的权利，资料如有变动，恕不另行通知。

注意事项



请在搬运、安装、运行、维护之前，详细阅读使用说明书，并遵循说明书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。

如果贵公司或贵公司客户未遵守使用说明书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。



安全定义

标识	说明
 危险	由于没有按要求操作，可能造成死亡或者重伤的场合。
 注意	由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成财物损坏的场合。


安装前


 危险	<ul style="list-style-type: none">◇ 如果变频器有损伤或部件不全时，请不要安装运转，否则有火灾、受伤的危险！◇ 不要用手直接接触主回路端子、控制回路端子、电子元器件以及变频器部件！
 注意	<ul style="list-style-type: none">◇ 产品的铭牌信息是否与您的订货要求一致，如果不一致，请不要安装！◇ 实物与装箱单不相符时，请不要安装！

安装



 危险	<ul style="list-style-type: none">◇ 必须由具有专业资格的人员进行安装作业，否则有触电的危险！◇ 请安装在金属等不可燃物体上，否则有发生火灾的危险！◇ 不要把可燃物放在附近，否则有发生火灾的危险！◇ 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险！◇ 不要安装在阳光直射的地方，否则有损坏设备的危险！◇ 严禁安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合，否则有损坏设备的危险！
 注意	<ul style="list-style-type: none">◇ 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则有掉落时损坏设备及伤人的危险！◇ 请安装在能够承受变频器重量的地方，否则有掉落时损坏设备及伤人的危险！◇ 安装作业时，严禁将线头或金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险！

配线



 危险	<ul style="list-style-type: none">◇ 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险！◇ 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险！◇ 必须将变频器的接地端子可靠接地，否则有触电危险！
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 主回路接线用电缆彼此的裸露部分，一定要用绝缘胶带包扎好，否则有触电危险！ ✧ 不要将 ⊕ 和 B 短接，否则有发生火灾和损坏设备的危险！ ✧ 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏设备的危险！ ✧ 严禁将控制端子中 R1A、R1B、R1C、R2B、R2C 以外的端子接上交流 220V 信号，否则有损坏设备的危险！
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 出厂前，所有变频器都已做过耐压测试，禁止再对变频器进行耐压测试，否则有损坏设备的危险！ ✧ 机电缆长度大于 100 米时，建议采用多绞线并安装可抑制高频振荡的交流输出电抗器。避免电机绝缘损坏、漏电流过大和变频器频繁保护！

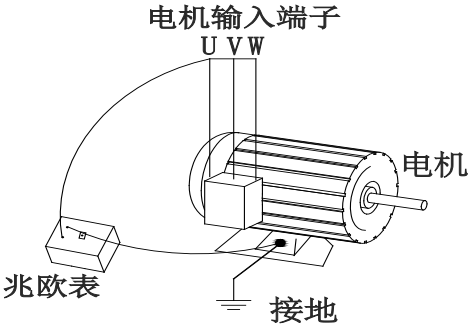
运行

 危险	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 上电前必须将盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险！ ✧ 存储时间超过 2 年以上的变频器，上电时应先用调压器逐渐升压，否则有触电和爆炸的危险！ ✧ 通电情况下，不要用手触摸端子，否则有触电的危险！ ✧ 不要用潮湿的手操作变频器，否则有触电的危险！ ✧ 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏设备的危险！ ✧ 非专业技术人员禁止在运行中测试信号，否则有伤人或损坏设备的危险！
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 请确认电源相数、额定电压是否与产品的铭牌相符，否则有损坏设备的危险！ ✧ 检查变频器主回路的接线，确保无短路现象、连线紧固，否则有损坏设备的危险！ ✧ 不能频繁地通过通断电的方式来控制变频器的起停，否则有损坏设备的危险！ ✧ 在民用环境中，本产品可能产生无线电干扰，在这种情况下，可能需要附加抑制措施（电抗器、滤波器等）！

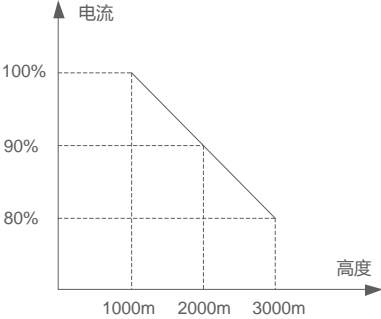
保养

 危险	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 必须由具有专业资格的人进行产品维护、保养、检查、或更换零部件作业，否则有触电的危险！ ✧ 严禁将线头或将金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险！ ✧ 禁止带电对产品进行维护、保养、检查、或更换零部件作业，否则有触电的危险！ ✧ 应在断开电源 10 分钟以后，正负母线电压低于 36V 时方可进行维护操作，否则有触电危险！
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 对产品进行维护、保养、检查、或更换零部件作业时，尽量不要触及元器件，否则有静电损伤器件的危险！ ✧ 所有可插拔器件必须在断电情况下才能插拔！


电动机及机械负载

注意事项	说明
与工频运行比较	输出电压是 PWM 波，含有一定的谐波。因此，使用时电机的温升、噪声和振动同工频运行相比略有增加。
低速运行	变频器驱动普通电机长期低速运行时，由于电机的散热效果变差，输出转矩额度有必要降低。如果需要以低速恒转矩长期运行，必须选用变频电机。
电机的电子热保护值	当选用适配电机时，变频器能对电机实施热保护。若电机与变频器额定容量不匹配，则务必调整保护值或采取其他保护措施，以保证电机的安全运行。
在 50Hz 以上频率运行	若超过 50Hz 运行，除了考虑电机的振动、噪音增大外，还必须确保电机轴承及机械装置的使用速度范围，务必事先查询。
机械装置的润滑	减速箱及齿轮等需要润滑的机械装置在长期低速运行时，由于润滑效果变差，可能会造成损坏，务必事先检查。
负转矩负载	对于提升负载之类的场合，常常会有负转矩发生，变频器常会产生过流或过压故障而跳闸，此时应该考虑选配适当参数的制动组件。
负载装置的机械共振点	变频器在一定的输出频率范围内，可能会遇到负载装置的机械共振点，必须通过设置跳跃频率来避开。
频繁起停的场合	适合通过端子对变频器进行起停控制。严禁在变频器输入侧使用接触器等开关器件进行直接频繁起停操作，否则会造成设备损坏。
接入变频器前的电机绝缘检查	<p>电机在首次使用或长时间放置后再使用之前，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏变频器。接线如图，测试时请采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 5MΩ。</p>  <p>The diagram illustrates the correct wiring for an insulation resistance test. A megohmmeter (兆欧表) is connected to the motor's input terminals (U, V, W) and ground (接地). The motor is labeled '电机'.</p>

使用注意事项

注意事项	说明
改善功率因数的电容或压敏器件	由于变频器输出是 PWM 波，输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，都会造成变频器故障跳闸或器件的损坏，务必请拆除。
变频器输出端子安装接触器等开关器件的使用	如果需要在变频器输出和电机之间安装接触器等开关器件，请确保变频器在无输出时进行通断操作，否则可能会损坏变频器。
额定电压值以外的使用	不适合在允许工作电压范围之外使用变频器，如果需要，请使用相应的升压或降压装置进行变压处理。
雷电冲击保护	变频器内装有雷击过电流保护装置，对感应雷有一定的自我保护能力。
海拔高度与降额使用	<p>在海拔高度超过 1000 米的地区，由于空气稀薄造成变频器的散热效果变差，有必要降额使用。如图所示为变频器的额定电流与海拔高度的关系曲线。</p> 

报废注意事项

 注意	<ul style="list-style-type: none">◇ 主回路的电解电容和印制板上电解电容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！◇ 请作为工业垃圾进行处理！
---	--

目录

第一章 产品概述	- 1 -
1.1 本章内容	- 1 -
1.2 产品型号命名规则	- 1 -
1.3 产品铭牌说明	- 1 -
1.4 产品规格型号	- 2 -
1.5 产品技术规格	- 3 -
第二章 安装说明	- 5 -
2.1 本章内容	- 5 -
2.2 产品与外围器件的连接	- 5 -
2.3 产品安装方向和空间	- 9 -
2.4 操作面板与上盖的拆装	- 10 -
2.5 安装确认	- 13 -
第三章 端子接线及配线说明	- 15 -
3.1 本章内容	- 15 -
3.2 主回路端子接线说明	- 15 -
3.3 控制回路端子接线说明	- 18 -
3.4 控制端子功能说明	- 19 -
3.5 控制端子使用说明	- 21 -
3.6 配线中的 EMC 注意事项	- 25 -
第四章 结构与安装尺寸	- 27 -
4.1 本章内容	- 27 -
4.2 产品外形部件图	- 27 -
4.3 产品外形、安装尺寸及重量	- 30 -
4.4 显示盒外形尺寸	- 33 -
第五章 键盘操作与基本调试	- 34 -
5.1 本章内容	- 34 -
5.2 操作面板介绍	- 34 -
5.3 面板操作实例	- 36 -
5.4 基本调试	- 40 -

第六章 功能参数表	- 42 -
6.1 本章内容	- 42 -
6.2 功能参数表说明	- 42 -
6.3 功能参数表	- 43 -
第七章 功能详解及说明	- 80 -
7.1 本章内容	- 80 -
7.2 运行模式	- 80 -
7.3 设定频率	- 82 -
7.4 起停控制和正反转切换	- 84 -
7.5 电机参数	- 87 -
7.6 矢量控制	- 90 -
7.7 V/F 控制	- 93 -
7.8 数字量输入	- 97 -
7.9 数字量输出	- 103 -
7.10 模拟量输入	- 105 -
7.11 模拟量输出	- 109 -
7.12 摆频功能	- 111 -
7.13 过程 PID 控制	- 113 -
7.14 反馈信号断线检测	- 120 -
7.15 睡眠功能	- 120 -
7.16 简易 PLC 及多段速控制	- 123 -
第八章 故障诊断	- 131 -
8.1 本章内容	- 131 -
8.2 故障处理	- 131 -
8.3 操作异常处理	- 134 -
8.4 故障诊断流程	- 135 -
第九章 保养和维护	- 136 -
9.1 本章内容	- 136 -
9.2 检查项目	- 136 -
9.3 日常保养和维护	- 137 -
9.4 定期维护	- 137 -
9.5 变频器易损件更换	- 138 -
9.6 变频器的存贮	- 138 -

附录 A RS485-MODBUS 通讯说明 - 139 -

 A.1 本章内容..... - 139 -

 A.2 组网方式..... - 139 -

 A.3 接口方式..... - 139 -

 A.4 通讯方式..... - 139 -

 A.5 协议格式..... - 139 -

 A.6 协议应用..... - 141 -

 A.7 控制命令、状态信息、故障信息..... - 143 -

 A.8 参数管理..... - 145 -

 A.9 接线说明..... - 145 -

 A.10 通讯异常码定义..... - 146 -

 A.11 Modbus 通讯举例 - 146 -

 B.1 本章内容 - 148 -

附录 C 产品外围器件选配..... - 149 -

 C.1 本章内容..... - 149 -

 C.2 外围选件与变频器的连接图 - 149 -

 C.3 选件表..... - 150 -

 C.4 制动电阻选型 - 150 -

 C.5 漏电保护器..... - 151 -

品质承诺 - 152 -

第一章 产品概述

1.1 本章内容

本章主要说明产品的型号、铭牌、系列说明、技术规格说明。

1.2 产品型号命名规则

产品铭牌上的型号用数字、字母组合的方式表示所属系列。

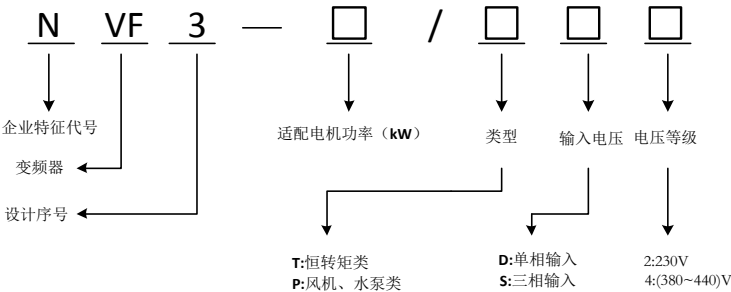


图 1.1 产品型号命名规则

1.3 产品铭牌说明

CHNT

NVF3-11/TS4

变频器

类型: 恒转矩

功率: 11kW

输入: 3P AC
380V (-15%) ~ 440V (+15%)
50Hz/60Hz

输出: 3P (0~440)V
25 A
(0~300)Hz

符合标准: GB/T 12668.2

出厂编号:

浙江正泰电器股份有限公司

变频器型号

变频器类型

适配电机功率

额定输入

额定输出

图 1.2 产品铭牌说明

1.4 产品规格型号

表 1.1 变频器规格型号表

变频器型号		电 源 容 量 (kVA)	额定输入 电 流 (A)	额定输出 电 流 (A)	适配电 机(kW)	制动单元 (不含制 动电阻)
NVF3-1.5/PS4	NVF3-1.5/TS4	3.0	3.9	3.8	1.5	标配内置 制动单元
NVF3-2.2/PS4	NVF3-2.2/TS4	3.0	5.8	5.1	2.2	
NVF3-3.7/PS4	NVF3-3.7/TS4	5.9	10.5	9.0	3.7	
NVF3-5.5/PS4	NVF3-5.5/TS4	8.6	14.6	13	5.5	
NVF3-7.5/PS4	NVF3-7.5/TS4	11	17	15	7.5	
NVF3-11/PS4	NVF3-11/TS4	17	26	25	11	
NVF3-15/PS4	NVF3-15/TS4	21	32	30	15	
NVF3-18.5/PS4	NVF3-18.5/TS4	24	38.5	37	18.5	
NVF3-22/PS4	NVF3-22/TS4	30	46.5	45	22	
NVF3-30/PS4	NVF3-30/TS4	40	62	60	30	
NVF3-37/PS4	NVF3-37/TS4	50	76	75	37	选配内置 制动单元
NVF3-45/PS4	NVF3-45/TS4	60	92	91	45	
NVF3-55/PS4	NVF3-55/TS4	72	113	112	55	
NVF3-75/PS4	NVF3-75/TS4	100	157	150	75	
NVF3-90/PS4	NVF3-90/TS4	116	180	176	90	
NVF3-110/PS4	/	138	214	210	110	
/	NVF3-110/TS4	138	214	210	110	选配外置 制动单元
NVF3-132/PS4	NVF3-132/TS4	167	256	253	132	
NVF3-160/PS4	NVF3-160/TS4	200	307	304	160	
NVF3-185/PS4	NVF3-185/TS4	220	345	340	185	
NVF3-200/PS4	NVF3-200/TS4	250	385	377	200	
NVF3-220/PS4	NVF3-220/TS4	265	430	426	220	
NVF3-245/PS4	NVF3-245/TS4	280	468	465	250	
NVF3-280/PS4	NVF3-280/TS4	355	525	520	280	
NVF3-315/PS4	NVF3-315/TS4	388	590	585	315	
NVF3-355/PS4	NVF3-355/TS4	500	665	650	355	
NVF3-400/PS4	NVF3-400/TS4	565	785	725	400	

1.5 产品技术规格

表 1.2 通用技术规格


项目		项目描述
输入	额定电压	三相：(380 ~ 440) V；单相：230V
	频率	50Hz/60Hz
	电压范围	三相：380V (-15%) ~ 440V (+15%) 单相: 230V(±15%)
	频率范围	(47 ~ 63) Hz
输出	电压	0 ~ 额定输入电压
	频率	(0 ~ 300) Hz
	过载能力	T 型：150%额定电流 1 分钟，180%额定电流 2 秒 P 型：120%额定电流 1 分钟，150%额定电流 1 秒
主要控制性能	控制方式	无 PG 矢量控制 (SVC) 带 PG 矢量控制 (FVC) V/F 控制
	调制方式	空间矢量 PWM 调制
	起动转矩	0.5Hz 时 150%额定转矩 (无 PG 矢量控制) 0.00Hz 时 200%额定转矩 (带 PG 矢量控制)
	频率分辨率	数字设定：0.01Hz；模拟设定：最大频率×0.5%
	转矩提升	自动转矩提升 手动转矩提升
	V/F 曲线	6 种方式：直线 V/F 曲线、3 种降转矩特性曲线方式 (2.0 次幂、1.7 次幂、1.2 次幂)、多点 V/F 曲线方式和 V/F 分离曲线方式
	加减速曲线	直线加减速 (4 种) S 曲线加减速
	自动限流	对运行期间电流自动限制，防止频繁过流故障跳闸
客户化功能	点动	点动频率范围：(0.00 ~ 50.00)Hz 点动加减速时间 (0.1 ~ 6000.0) s 可设 点动间隔时间可设 (加减速时间 4)
	多段速运行	通过控制端子实现多段速运行
运行功能	运行命令通道	操作面板给定、控制端子给定，通讯控制，可通过多种方式切换
	数字输入	7 路多功能数字可编程输入 (内含 1 路高速脉冲输入端子)
	数字输出	2 路多功能数字可编程输出 (速率最高可达 100kHz)
	模拟输入	3 路模拟信号输入，可选 (0 ~ 20) mA、(4 ~ 20) mA 电流信号输

项目		项目描述
		入或者 (0~10) V、(-10~+10) V 电压信号输入
	模拟输出端子	2 路模拟信号输出, 分别可选 (0~20) mA、(4~20) mA 电流输出或 (0~10) V 电压输出, 可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
	继电器输出	2 路继电器输出, 1 路常开常闭, 1 路常开。 触点容量: NO 5A /NC 3A 250V (AC)
操作面板	LED 显示	可显示设定频率、输出频率、输出电压、输出电流等 20 多种参数
	按键锁定	实现按键的全部或部分锁定
	功能选择	定义部分按键的作用范围, 以防止误操作
保护功能	具有过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护、缺相保护等保护功能	
适用环境	使用场所	室内, 不受阳光直射, 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份的场所
	海拔高度	海拔为 1000 米以下。1000 米以上降额使用, 每升高 1000 米按 10% 额定功率降额使用, 但不能超过 3000 米
	环境温度	(-10~+45) °C, 在 45°C~55°C 之间降额使用, 温度每升高 1°C, 按 1%降额使用
	湿度	(5~95) %RH, 无水珠凝结
	振动	(2~9)Hz 振幅为≤0.3mm (9~200)Hz 振动加速度≤5.8m/s ²
	存储温度	(-25~+55)°C
结构	防护等级	IP20
	冷却方式	轴向直流风机冷却
安装方式	壁挂式	
效率	37kW 及以下≥93%; 45kW 及以上≥95%	

第二章 安装说明

2.1 本章内容

本章介绍变频器的机械安装和电气安装。

**危险**

- ✧ 只有培训合格的专业人员才能根据本章所描述的要求操作。请按照“注意事项”中说明进行操作。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，且等待时间不短于变频器上标示的时间，并确认电源灯已经熄灭，建议用户直接使用万用表监测直流母线电压低于 36V 以下！
- ✧ 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！

2.2 产品与外围器件的连接

2.2.1 主回路外围器件的说明

表 2.1 主回路外围器件说明

外围器件	说明
断路器	断路器的时间特性要充分考虑变频器过载保护的时间特性，断路器的容量为变频器额定电流的 1.2 ~ 2 倍； 为了避免变频器输出端短路或内部故障造成的电网冲击，变频器输入端必须加装断路器。
接触器	为了确保安全，请使用接触器， 但不要通过接触器来控制变频器的起停 ，频繁的闭合和断开接触器将降低变频器寿命。
输入交流电抗器或直流电抗器	当以下情况出现时请在变频器输入端接入交流电抗器或在直流电抗器端子上安装直流电抗器 1.变频器供电电源大于 600kVA 或供电电源容量大于变频器容量的 10 倍； 2.同一电源节点上有开关式无功补偿电容器或带有可控硅相控负载，会有很大的峰值电流流入输入电源回路，会导致整流部分器件损坏； 3.当变频器的三相供电电源的电压不平衡度超过 3%时，会导致整流部分器件损坏； 4.要求变频器的输入功率因数大于 90%。
输入噪声滤波器	可以减少从电源输入端变频器的噪声，也可以减少从变频器输出到电源端的噪声。
输出交流电抗器	当变频器到电机的连接线超过 100 米时，建议安装可抑制高频振荡的交流输出电抗器，避免电机绝缘损坏、漏电流过大及变频器频繁保护。
制动电阻	能将电机制动过程中的机械能通过制动电阻以热能的形式消耗掉，可以缩短变频器传动系统的减速时间。
输出噪声滤波器	在变频器的输出端连接噪声滤波器，可以降低传导和辐射干扰。

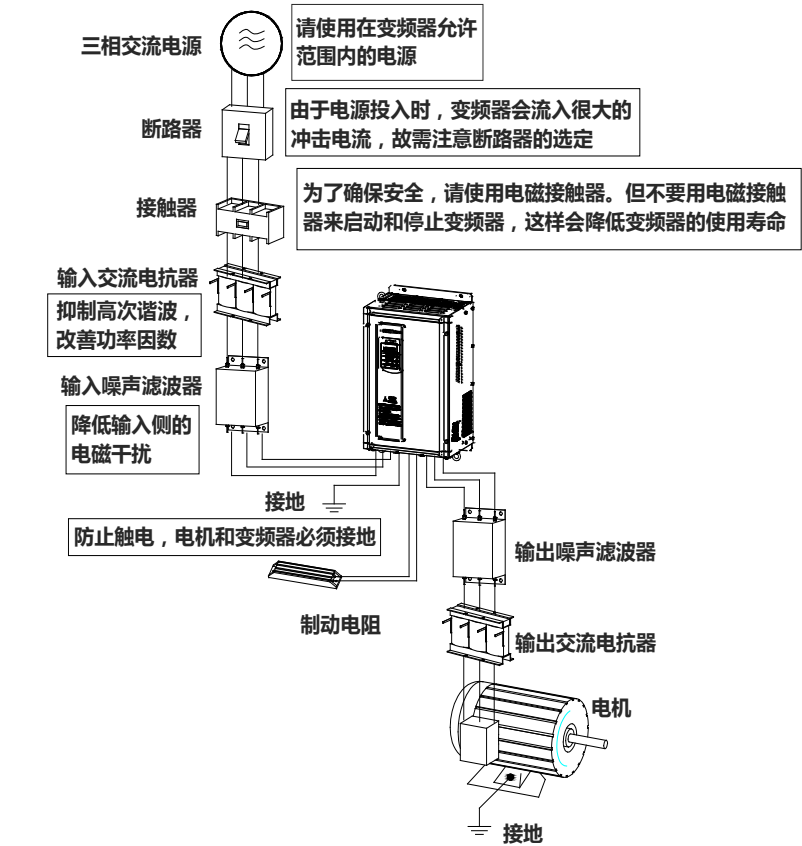


图 2.1 产品与外围器件的连接图

表 2.2 主回路端子配线与安装力矩

变频器型号	R、S、T、⊕、⊖、⊕1、⊕2、U、V、W		
	端子螺钉	紧固力矩 (N·m)	电线规格 (mm²)
NVF3-1.5/PS4	M4	1.2~1.5	2.5
NVF3-1.5/TS4	M4	1.2~1.5	2.5
NVF3-2.2/PS4	M4	1.2~1.5	2.5
NVF3-2.2/TS4	M4	1.2~1.5	2.5
NVF3-3.7/PS4	M4	1.2~1.5	4
NVF3-3.7/TS4	M4	1.2~1.5	4
NVF3-5.5/PS4	M4	1.2~1.5	6
NVF3-5.5/TS4	M4	1.2~1.5	6

NVF3-7.5/PS4	M4	1.2 ~ 1.5	6
NVF3-7.5/TS4	M4	1.2 ~ 1.5	6
NVF3-11/PS4	M4	1.2 ~ 1.5	6
NVF3-11/TS4	M4	1.2 ~ 1.5	6
NVF3-15/PS4	M5	2.5 ~ 3.0	6
NVF3-15/TS4	M5	2.5 ~ 3.0	6
NVF3-18.5/PS4	M5	2.5 ~ 3.0	10
NVF3-18.5/TS4	M5	2.5 ~ 3.0	10
NVF3-22/PS4	M6	4.0 ~ 4.5	16
NVF3-22/TS4	M6	4.0 ~ 4.5	16
NVF3-30/PS4	M6	4.0 ~ 4.5	25
NVF3-30/TS4	M6	4.0 ~ 4.5	25
NVF3-37/PS4	M8	9.0 ~ 10.0	25
NVF3-37/TS4	M8	9.0 ~ 10.0	25
NVF3-45/PS4	M8	9.0 ~ 10.0	35
NVF3-45/TS4	M8	9.0 ~ 10.0	35
NVF3-55/PS4	M8	9.0 ~ 10.0	50
NVF3-55/TS4	M8	9.0 ~ 10.0	50
NVF3-75/PS4	M8	9.0 ~ 10.0	60
NVF3-75/TS4	M8	9.0 ~ 10.0	60
NVF3-90/PS4	M8	9.0 ~ 10.0	70
NVF3-90/TS4	M8	9.0 ~ 10.0	70
NVF3-110/PS4	M8	9.0 ~ 10.0	100
NVF3-110/TS4	M10	17.6 ~ 22.5	100
NVF3-132/PS4	M10	17.6 ~ 22.5	150
NVF3-132/TS4	M10	17.6 ~ 22.5	150
NVF3-160/PS4	M10	17.6 ~ 22.5	185
NVF3-160/TS4	M12	31.4 ~ 39.5	185
NVF3-185/PS4	M12	31.4 ~ 39.5	185
NVF3-185/TS4	M12	31.4 ~ 39.5	185
NVF3-200/PS4	M12	31.4 ~ 39.5	240
NVF3-200/TS4	M12	31.4 ~ 39.5	240
NVF3-220/PS4	M12	31.4 ~ 39.5	150×2
NVF3-220/TS4	M16	85.2 ~ 90.4	150×2
NVF3-245/PS4	M16	85.2 ~ 90.4	150×2
NVF3-245/TS4	M16	85.2 ~ 90.4	150×2
NVF3-280/PS4	M16	85.2 ~ 90.4	185×2
NVF3-280/TS4	M16	85.2 ~ 90.4	185×2

NVF3-315/PS4	M16	85.2 ~ 90.4	250×2
NVF3-315/TS4	M16	85.2 ~ 90.4	250×2
NVF3-355/PS4	M16	85.2 ~ 90.4	325×2
NVF3-355/TS4	M16	85.2 ~ 90.4	325×2
NVF3-400/PS4	M16	85.2 ~ 90.4	325×2
NVF3-400/TS4	M16	85.2 ~ 90.4	325×2

表 2.3 接地线标准

电源线导体截面积 S (mm ²)	接地导体截面积 (mm ²)
S≤16	S
16<S≤35	16
35<S	S/2

2.2.2 首次上电

请按照本章中提供的技术要求进行安装与配线。上电过程如下图所示：

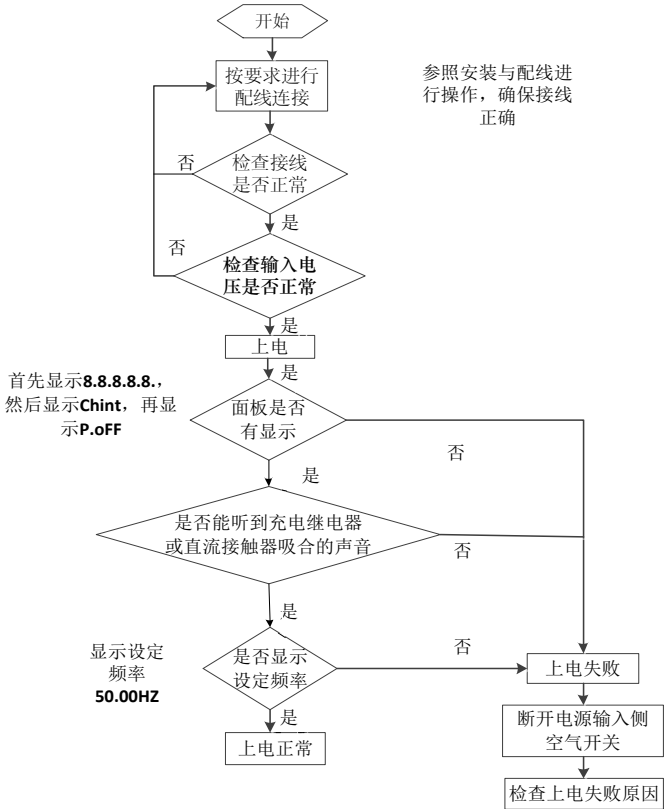


图 2.2 变频器上电操作流程

2.3 产品安装方向和空间

使用变频器时，请注意安装间距及距离要求，如图所示：

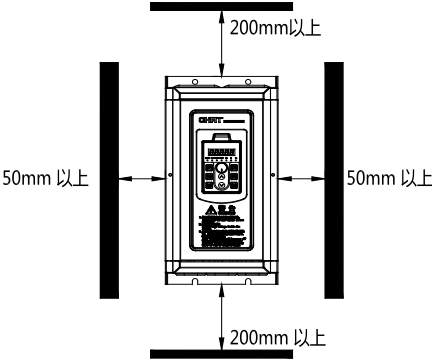


图 2.3 变频器安装示意图

对于多台安装时，可采用垂直安装和倾斜安装。

多台垂直安装时，必须增加挡风板，否则会导致多台变频器之间相互影响，引起散热不良。如图所示：

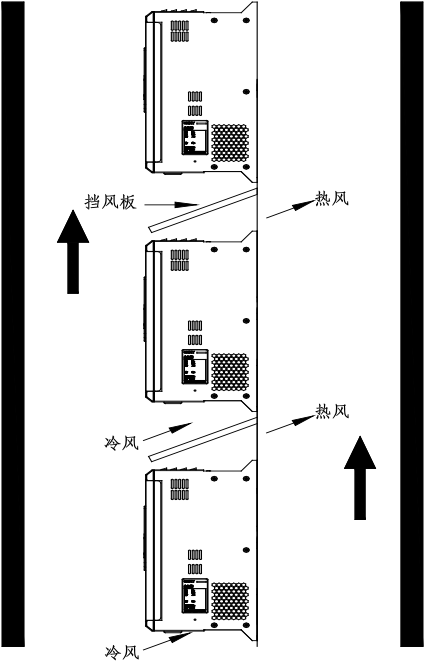


图 2.4 多台变频器垂直安装

多台变频器倾斜安装时，必须确保变频器进风侧风道与出风侧风道分离，避免相互之间的影响，如图所示：

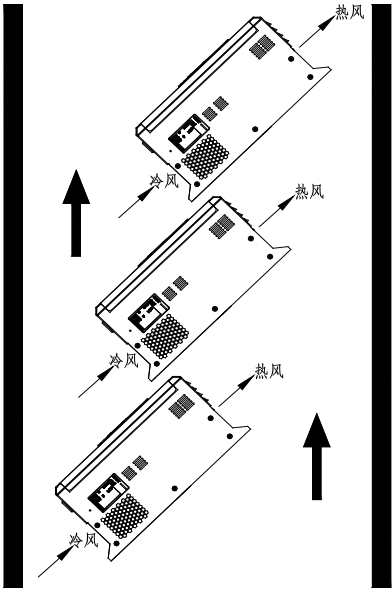


图 2.5 多台变频器倾斜安装

注：由于变频器本身发热较大，安装在柜体中时，柜体应具有良好的散热条件。

2.4 操作面板与上盖的拆装

2.4.1 塑料壳体

2.4.1.1 拆卸：将中指放在操作面板上方的手指插入孔，轻轻的按住顶部弹片后往外拉如图 2.6 (a) 所示。

2.4.1.2 安装：先将操作面板的底部固定钩口对接在操作面板安装槽下方的安装爪上，中指按住顶部的弹片后往里推，到位后松开中指即可，如图 2.6(b)所示。

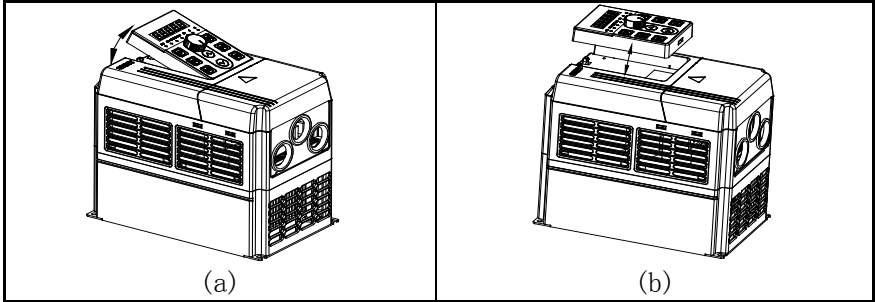


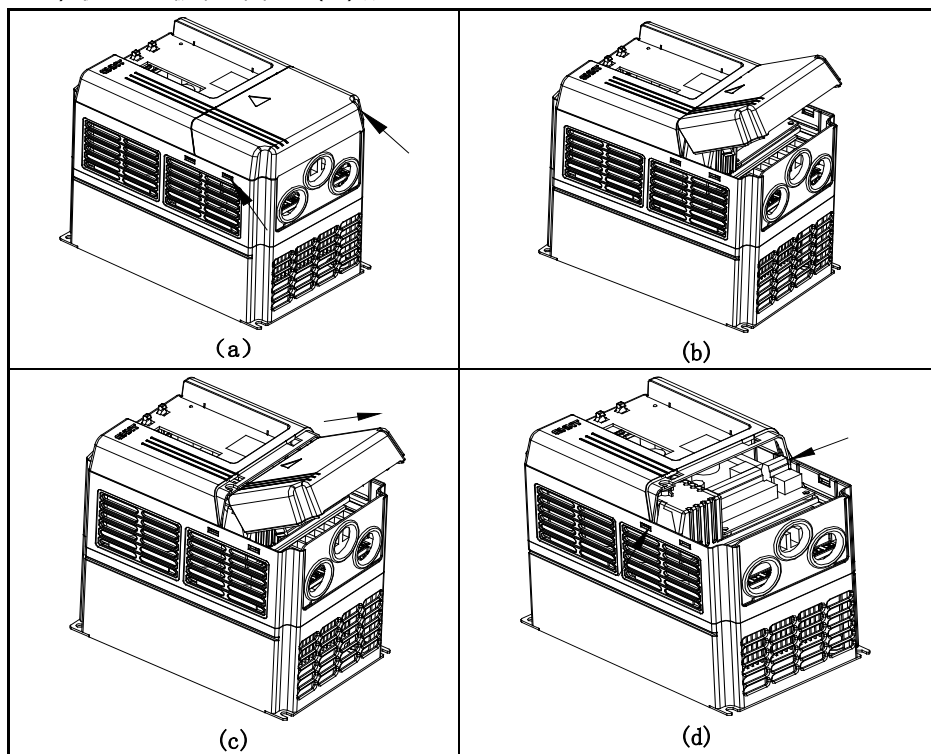
图 2.6 塑壳操作面板的拆卸和安装

变频器的上盖由两块拼装在一起，请按照图 2.7 所示拆卸和安装；在拆卸上盖板前，请先取下操作面板。

2.4.1.3 塑壳盖板的拆卸：

先取掉下部的盖板，再取上盖板，具体的操作步骤如下：

- 1) 用小的一字螺丝刀插入两边的卡槽口，轻轻撬下，下盖板就可松动；如图 2.7 (a) 所示；
- 2) 揭开下盖板，如图 2.7 (b) 所示；
- 3) 取下下盖板，如图 2.7 (c) 所示；
- 4) 用小的一字螺丝刀插入两边的卡槽口，轻轻撬下，上盖板就可以动；如图 2.7 (d) 所示；
- 5) 揭开上盖板，如图 2.7 (e) 所示；
- 6) 取下上盖板，如图 2.7 (f) 所示。



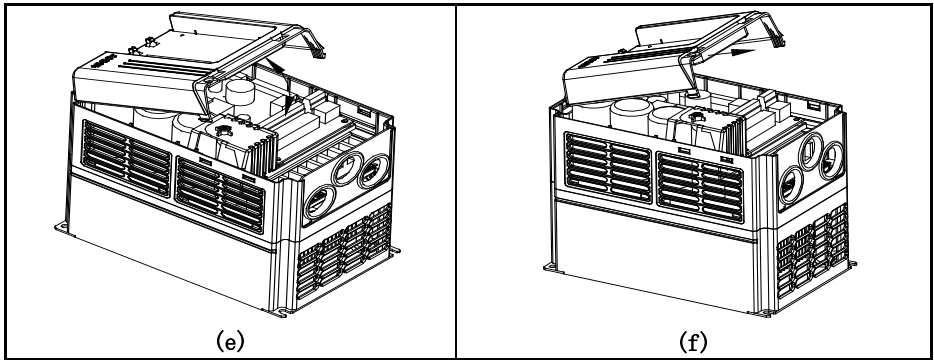


图 2.7 塑壳盖板的拆卸和安装

2.4.1.4 塑壳盖板的安装：

先安装上盖板，再安装下部的盖板，具体操作如下：

- 1) 将上盖板顶部的安装爪插入机箱顶部的安装孔；
- 2) 按压上盖板的下部，将两侧的卡扣卡入箱体的卡槽内即可；
- 3) 将下盖板的安装爪插入到上盖板的卡槽内；
- 4) 旋转盖板，用力将下盖两边的卡扣卡入箱体两边的卡槽内即可。

2.4.2 钣金壳体

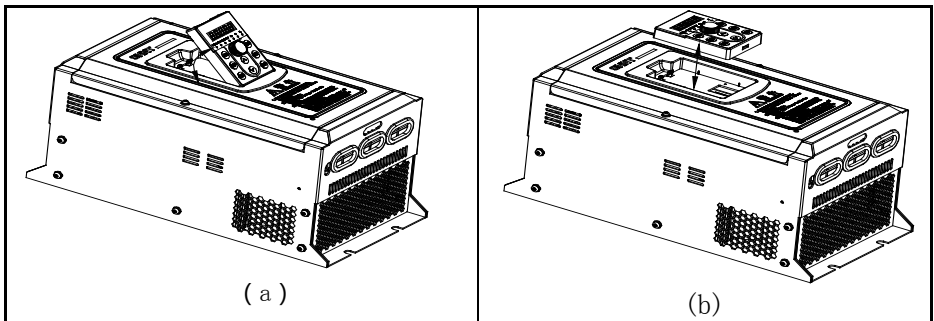
2.4.2.1 面板的拆卸：

将中指放在操作面板上方的手指插入孔，轻轻按住顶部弹片后往外拉，如图 2.8(a)所示；然后拔掉网线接头，将操作面板轻轻取出即可，如图 2.8 (b) 所示。

2.4.2.2 上盖的拆卸：

操作面板拆卸后，将上盖两边的螺钉按逆时针方向旋转，如图 2.8 (c) 所示。

拆下螺钉后，将上盖取下，如图 2.8 (d) 所示。



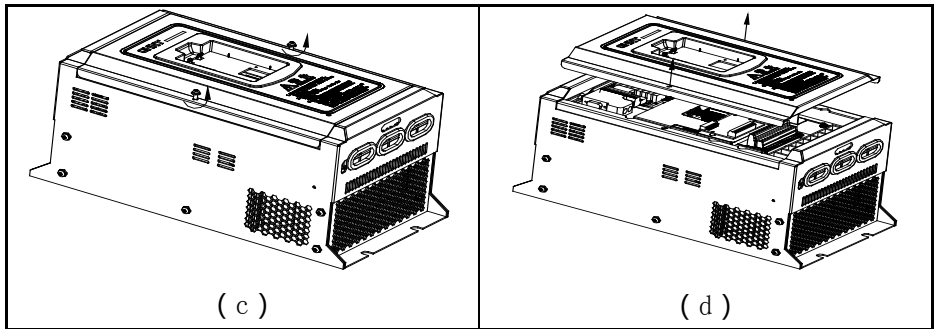


图 2.8 钣金壳体操作面板的拆卸和安装

2.4.2.3 上盖的安装

- 1) 如图 2.8 (d) 所示，先将上盖按照图相反的方向卡到壳体上；
- 2) 如图 2.8 (c) 待上盖放置在壳体上之后，将两边的松不脱螺钉顺时针方向拧紧即可。

2.4.2.4 操作盒的安装

- 1) 如图 2.8 (b) 所示，将网线插头插入到操作面板上；
- 2) 如图 2.8 (a) 所示，将操作盒斜着放到安装板上，轻轻的往后推，安装孔卡入到卡梁上后再将操作盒轻轻的往下压，卡到位即可。

2.5 安装确认

2.5.1 拆箱检查

收到产品后需要进行如下检查工作：

第一步：包装箱是否完整、是否存在破损和受潮等现象？
第二步：包装箱外部机型标识是否与所订购机型一致？
第三步：拆开包装后，请检查包装箱内部是否有水渍现象？ 机器是否有外壳损坏或者破裂的现象？
第四步：检查机器铭牌是否与包装箱外部机型标识一致？
第五步：请检查机器内部附件是否完整（如直流电抗器（NVF3-110/TS4 及以上产品标配），说明书）？

如有出入，请联系当地经销商。

2.5.2 运用确认

客户在正式使用变频器时，请进行确认：

第一步：确认变频器所将要驱动的负载机械类型，在实际运行中，变频器是否存在过载状态？变频器是否需要进行功率等级的放大？
第二步：确认负载电机实际运行电流是否小于变频器的额定电流？
第三步：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？

第四步：确认电网电压是否与变频器的额定电一致？
第五步：确认所需要使用的通讯方式是否需要选配卡？

2.5.3 环境确认

在变频器实际安装使用之前还必须确认：

第一步：变频器实际使用的环境温度是否超过 45℃？ 如果超过，请按照每升高 1℃降额 1%的比例降额。此外，不要在超过 55℃的环境中使用变频器。注意，对于柜装使用变频器，其环境温度为柜内空气温度。
第二步：变频器实际使用的环境温度是否低于-10℃?如果低于-10℃,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。
第三步：变频器实际使用的场所海拔高度是否超过 1000m？ 如果超过，请按照每升高 100m 降额 1%的比例降额，但不能超过 3000 m。
第四步：变频器实际使用环境湿度是否超过 95%?是否存在凝露现象？ 如有该现象，请增加额外的防护。
第五步：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。
第六步：变频器实际使用环境是否存在粉尘、易爆易燃气体？ 如果有，请增加额外的防护。

2.5.4 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：

第一步：输入动力电缆、机电缆载流量选型是否满足实际负载要求？
第二步：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流量要求？包括输入电抗器、输入滤波器、输出电抗器、输出电抗器、直流电抗器、制动单元和制动电阻。
第三步：变频器是否安装在阻燃材料上？基所带发热附件（电抗器、制动电阻等）是否已经远离易燃材料？
第四步：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 特性珠要求？
第五步：所有接地系统是否已经按照变频器要求进行了正确接地？
第六步：变频器所有安装的安装间距是否按照说明书要求来进行安装？
第七步：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。
第八步：确认变频器外部接线端子是否紧固，力矩是否满足要求？
第九步：确认变频器内部没有遗留螺丝、电缆、及其它导电物体？ 如果有，请取出。

第三章 端子接线及配线说明

3.1 本章内容

本章内容介绍了变频器主回路端子和控制端子接线说明及配线说明。

3.2 主回路端子接线说明

(1)三相(380 ~ 440)V 系列 (NVF3-1.5/PS4 ~ 11/TS4)

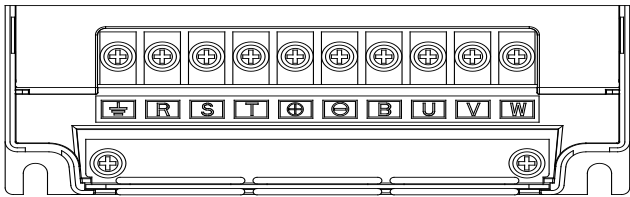


图 3.1 NVF3-1.5/PS4 ~ 11/TS4

(2) 三相(380 ~ 440)V 系列 (NVF3-15/PS4 ~ 30/TS4)

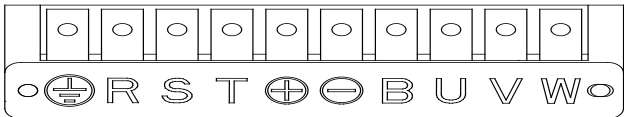


图 3.2 主回路端子 NVF3-15/PS4 ~ 30/TS4

(3) 三相(380 ~ 440)V 系列 (NVF3-37/PS4 ~ 45/TS4)

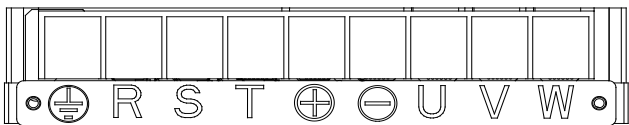


图 3.3 主回路端子 NVF3-37/PS4 ~ 45/TS4

(4) 三相(380 ~ 440)V 系列 (NVF3-55/PS4 ~ 160/PS4)

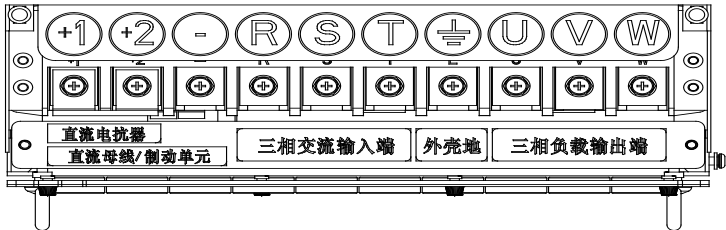


图 3.4 主回路端子 NVF3-55/PS4 ~ 160/PS4

说明：+1、+2 之间可接直流电抗器；+1、- 之间可接直流母线；NVF3-110/TS4 ~

160/PS4 机型，若需要制动时， \oplus 、 \ominus 之间外接制动阻件。

(5) 三相(380~440)V 系列 (NVF3-160/TS4 ~ 315/PS4)

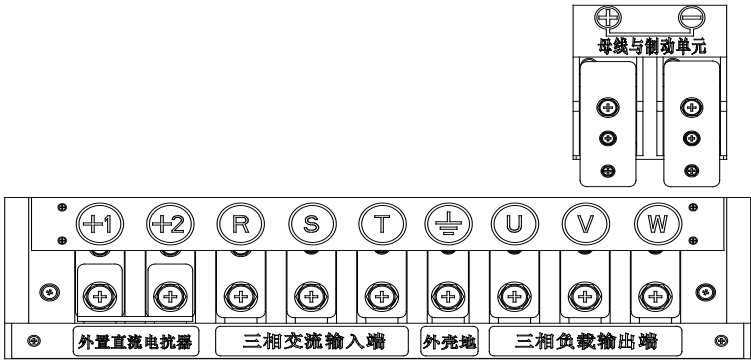


图 3.5 主回路端子 NVF3-160/TS4 ~ 315/PS4

说明： \oplus 、 \oplus 之间可接直流电抗器； \oplus 、 \ominus 之间可接直流母线；若需要制动时， \oplus 、 \ominus 之间外接制动阻件。

(6) 三相(380~440)V 系列 (NVF3-315/TS4 ~ 400/TS4)

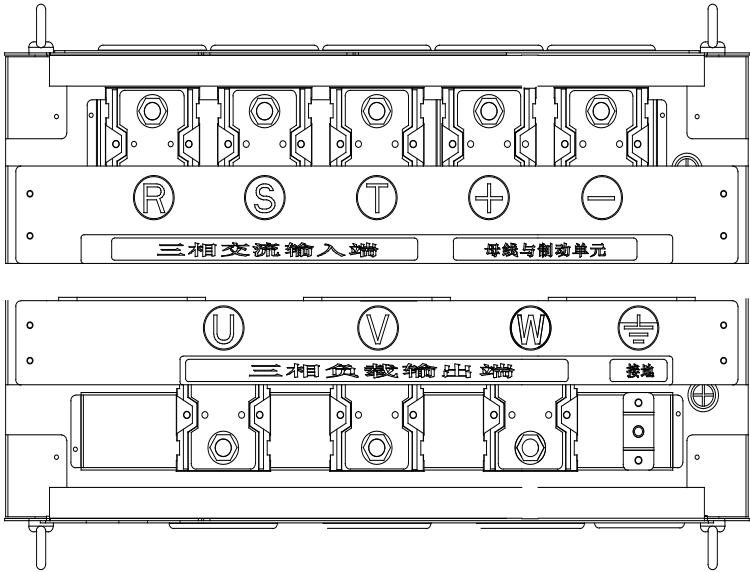


图 3.6 主回路端子 NVF3-315/TS4 ~ 400/TS4

说明： \oplus 、 \ominus 之间可接直流母线；若需要制动时， \oplus 、 \ominus 之间外接制动阻件。

表 3.1 主回路端子说明表











端子符号	端子名称	功能描述
R、S、T	主回路电源输入	三相交流输入端，与电网连接
U、V、W	变频器输出	三相交流输出端，一般与电机连接
	接地端子	安全保护接地端 PE，必须可靠接地
 、 	直流母线或外接制动阻件连接端子	作为直流母线接入或外接制动阻件连接端子，需要根据实际需求连接
 、 		
 、 	直流电抗器连接端子	用于外接直流电抗器，连接 DC 电抗器时请务必拆下短路片
 、 	外接制动电阻连接端子	应用于外接制动电阻连接端子时，根据实际需求连接







表 3.2 制动单元与直流电抗器分类表

序号	功能分类	功率段
1	标配内置制动单元	NVF3-1.5/PS4 ~ 30/TS4
2	选配内置制动单元	NVF3-37/PS4 ~ 110/PS4
3	选配外置制动阻件	NVF3-110/TS4 ~ 400/TS4
4	选配外置直流电抗器	NVF3-55/TS4 ~ 110/PS4
5	标配外置直流电抗器	NVF3-110/TS4 ~ 315/PS4
6	标配内置直流电抗器	NVF3-315/TS4 ~ 400/TS4
注：制动组件包含制动单元和制动电阻等。		



注意

1、外接制动组件时：

1) 、（或 、或、）极性不能接反，否则有损坏变频器的危险，甚至导致火灾；

2) 制动单元的配线长度不应超过 10m,应使用双绞线或紧密双线并行配线。

2、外接制动电阻时，不可将制动电阻直接接在直流母线上，否则有损坏变频器的危险，甚至导致火灾。

3、外接制动组件时或外接制动电阻时，请将“过压失速选择”更改为“禁止”（F8.20 的参数个位为“0”），否则，在设定的减速时间内将不会停止。

3.3 控制回路端子接线说明

3.3.1 控制端子及接线图

控制端子的接线图如图所示：

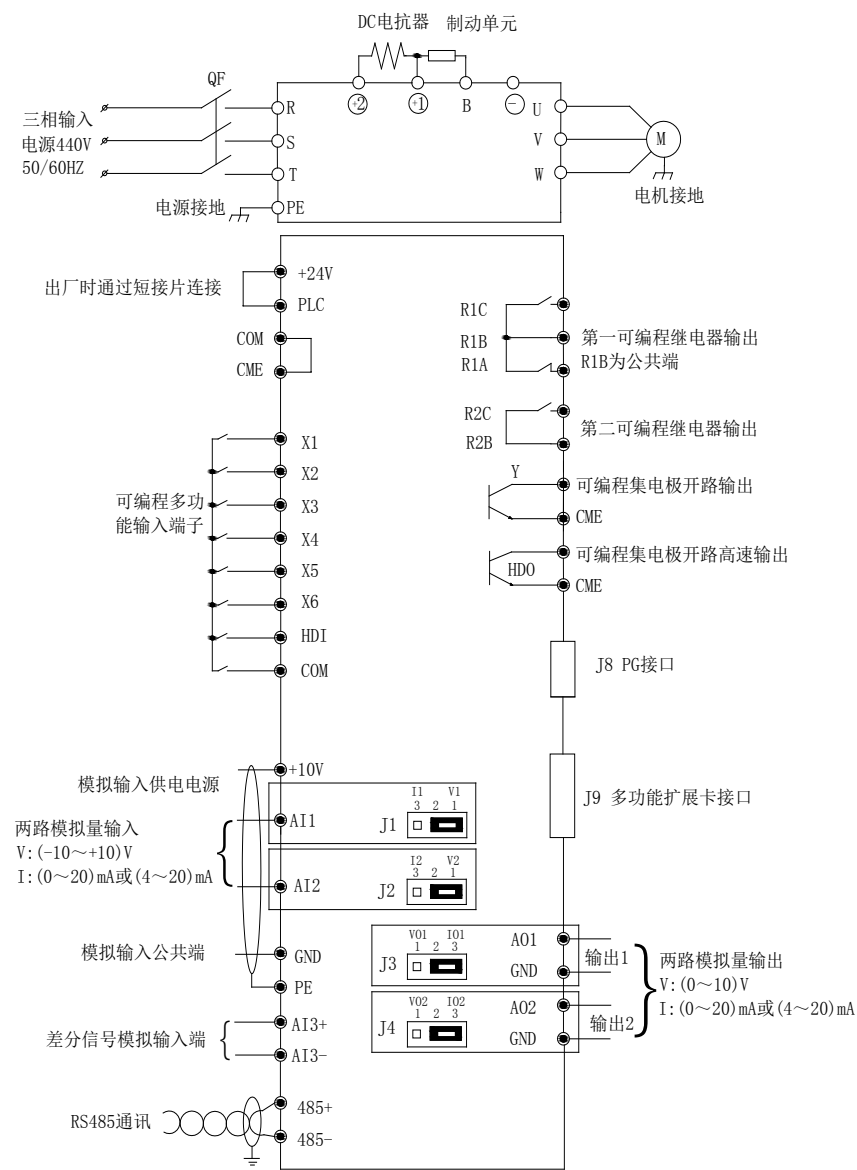


图 3.7 控制端子的接线图

3.3.2 控制端子的功能说明

(1) 跳线选择：

功能	跳线端子	短接位置	代表含义	说明
AI1 模拟输入	J1	1-2	V1	V1、V2 模拟量电压输入范围为： (-10~+10)V。
		2-3	I1	
AI2 模拟输入	J2	1-2	V2	I1、I2 模拟量电流输入范围为： (0~20)mA 或 (4~20)mA。
		2-3	I2	
AO1 模拟输出	J3	1-2	VO1	VO1、VO2 模拟量电压输出范围为： (0~+10)V。
		2-3	IO1	
AO2 模拟输出	J4	1-2	VO2	IO1、IO2 模拟量电流输出范围为： (0~20)mA 或 (4~20)mA。
		2-3	IO2	

(2) 控制回路端子排列如下图所示：

R1C	R1B	R2B	R2C	+24V	PLC	X2	X4	X6	+10V	AI1	AI3+	AO1	485+
R1A	Y	HDO	COM	CME	X1	X3	X5	HDI	GND	AI2	AI3-	AO2	485-

图 3.8 控制回路端子排布图

3.4 控制端子功能说明

表 3.3 控制板端子功能表

类别	端子丝印	名称	端子功能说明	规格
电源	+10V	+10V 电源	对外提供 +10V 参考电源	最大允许输出电流 5mA
	GND	+10V 电源地	模拟信号和 +10V 电源的参考地	内部与 COM、CME 隔离
模拟输入	AI1	模拟单端输入 AI1	接受模拟电压量或电流量单端输入，电压/电流输入由控制板跳线 AI1 选择（参考地：GND）	输入电压范围：(-10~+10)V (输入阻抗：45kΩ) 分辨率：1/4000
	AI2	模拟单端输入 AI2	接受模拟电压量或电流量单端输入，电压/电流输入由控制板跳线 AI2 选择（参考地：GND）	输入电流范围：(0~20)mA 或 (4~20)mA 分辨率：1/2000（需跳线）。
	AI3+	模拟电压差分输入 AI3+或模拟电压单端输入	当接受模拟电压量差分输入时，AI3+为同相输入端，AI3-为反相输入端；当接受模拟电压量单端输入时，AI3+为信号输入端，AI3-应接 GND（参考地：GND）	输入电压范围： (-10~+10)V (输入阻抗：15kΩ) 分辨率：1/4000
	AI3-	模拟电压差分输入 AI3-或模拟电压单端输入		
模拟输出	AO1	模拟输出 1	提供模拟电压/电流量输出，输出电压、电流由控制板跳线 AO1 选择，出厂默认输出电压，见功能码 F6.11 说明（参考地：GND）	电压输出范围：(0~10)V 电流输出范围：(0~20)mA 或 (4~20)mA
	AO2	模拟输出 2	提供模拟电压/电流量输出，输出电压、电流由控制板跳线 AO2 选择，出厂默认输出电压，见功能码 F6.12 说明（参考地：GND）	电压输出范围：(0~10)V 电流输出范围：(0~20)mA 或 (4~20)mA

类别	端子丝印	名称	端子功能说明	规格
通讯	485+	RS485 通讯接口	485 差分信号正端	标准 RS485 通讯接口 请使用双绞线或屏蔽线
	485-		485 差分信号负端	
多功能输入端子	X1	多功能输入端子 1	可编程定义为多种功能的开关量输入端子(公共端 : COM), 开关量输入端子(F5 组)中对 F5.01 ~ F5.07 输入端子的功能介绍	光耦隔离输入阻抗 : R = 3.3kΩ ; X1 ~ X6 最高输入频率 : 200Hz ; HDI 作为高速脉冲输入时, 最高输入频率为 100kHz 采用外部供电时, 输入电压为 (20 ~ 24) V。
	X2	多功能输入端子 2		
	X3	多功能输入端子 3		
	X4	多功能输入端子 4		
	X5	多功能输入端子 5		
	X6	多功能输入端子 6		
	HDI	多功能输入端子 HDI		
多功能输出端子	Y	双向开路集电极输出端子	可编程定义为多种功能的开关量输出端子, 开关量输出端子(F6 组)中对 F6.01 输出端子的功能介绍(公共端 : CME)	光耦隔离输出, 最大工作电压 : 30V 最大输出电流 : 50mA
	HDO	开路集电极脉冲输出端子	可编程定义为多种功能的脉冲信号输出端子, 开关量输出端子(F6 组)中对 F6.02 输出端子的功能介绍(公共端 : CME)	输出频率范围 : 由 F6.18 决定, 最大 100kHz
电源	+24V	+24V 电源	对外提供 +24V 电源	最大输出电流 : 100mA
公共端	PLC	多功能输入公共端	多功能输入端子公共端 (出厂与 +24V 短接)	X1 ~ X6 及 HDI 的公共端 , PLC 与 +24V 内部隔离
	COM	+24V 电源公共端	共 1 个公共端子, 与其它端子配合使用	COM 与 GND 内部隔离
	CME	Y 输出公共端	多功能输出端子 Y 公共端	CME 与 GND 内部隔离 (CME 与 COM 已内部短接)
继电器输出端子	R1A	继电器输出	可编程定义为多种功能的继电器输出端子, 开关量输出端子(F6 组)中对 F6.03 输出端子的功能介绍	R1A-R1B : 常闭 R1B-R1C : 常开 触点容量 : NO 5A /NC 3A 250V (交流) R2B-R2C 触点容量 : 5A 250V (交流) 使用方法见 F6 组功能参数说明。 继电器输出端子的输入电压的过电压等级为 II 级
	R1B			
	R1C			
	R2B			
	R2C			



注意

- 1、使用模拟输入时, 可在输入信号与 GND 之间安装滤波电容或共模电感。
- 2、模拟输入信号的电压建议不要超过 12V。
- 3、模拟输入、输出信号容易受到外部干扰, 配线时必须使用屏蔽电缆, 良好接地, 配线长度应尽可能短。
- 4、模拟输出端子最大能承受 12V 的电压。
- 5、建议使用 1mm² 以上的导线作为控制回路端子的连接线。

3.5 控制端子使用说明

3.5.1 多功能输入端子

COM 是 X1 ~ X6 及 HDI 的公共端子，流经 PLC 端子的电流可以是拉电流，也可以是灌电流。X1 ~ X6 及 HDI 与外部接口方式非常灵活，典型的接线方式如下：

(1) 干接点方式

a. 使用变频器内部的+24V 电源，接线方式如图。

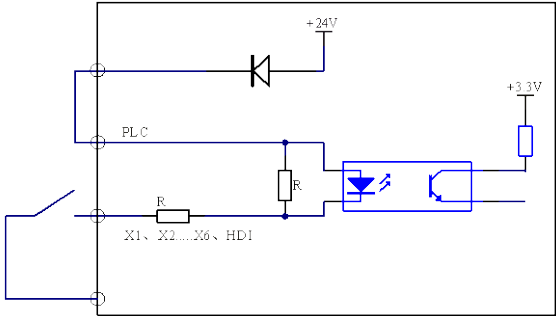


图 3.9 使用内部+24V 电源的连线方式

b. 使用外部电源（要求要在电源与接口加 4A 的熔断器），接线方式如图所示（注意此时 PLC 与+24V 端子间不短接）。

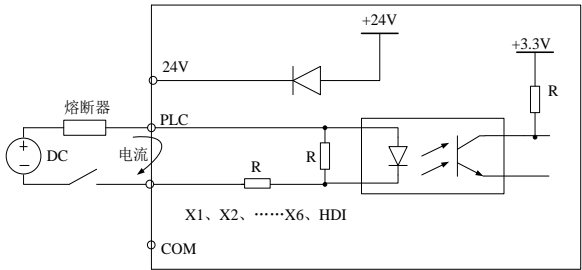


图 3.10 使用外部电源的连线方式

(2) 源极（漏极）方式

a. 使用变频器内部+24V 电源，外部控制器为 NPN 型的共发射极输出的连接方式，如图所示。

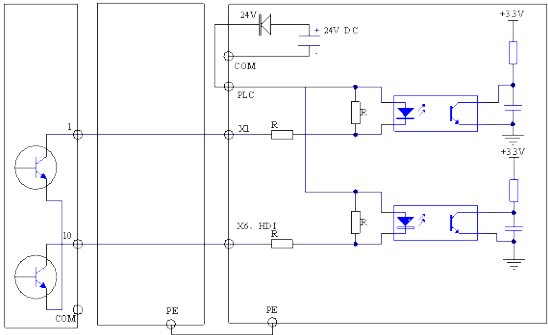


图 3.11 使用变频器内部+24V 电源的源极连接方式

b. 使用外部电源的源极连接方式：(注意 PLC 与+24V 端子间不短接)

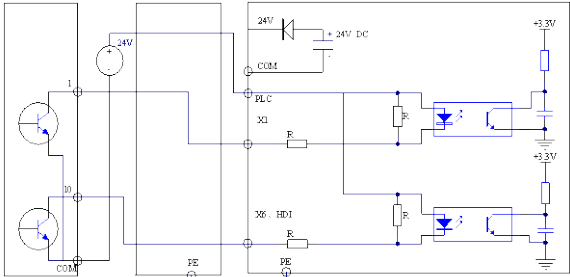


图 3.12 使用外部电源的源极连接方式

3.5.2 多功能输出端子

(1) 多功能输出端子 Y 可使用变频器内部的+24V 电源，接线方式如图所示。

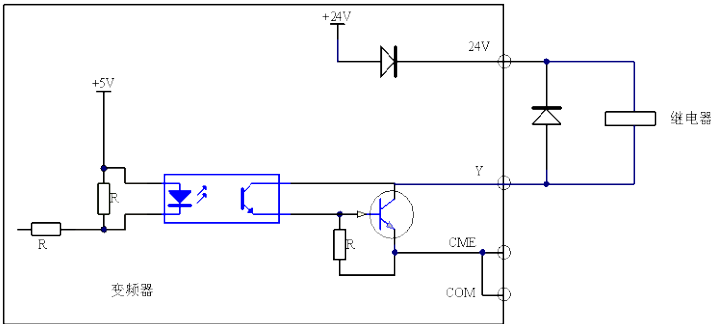


图 3.13 多功能输出端子接线方式 1

(2) 多功能输出端子 Y 也可使用外部电源，接线方式如图所示。

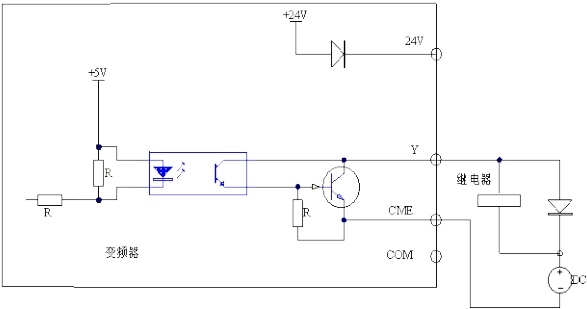


图 3.14 多功能输出端子接线方式 2

(3) HDO 用作数字脉冲频率输出，可使用变频器内部的+24V 电源，接线方式如图所示。

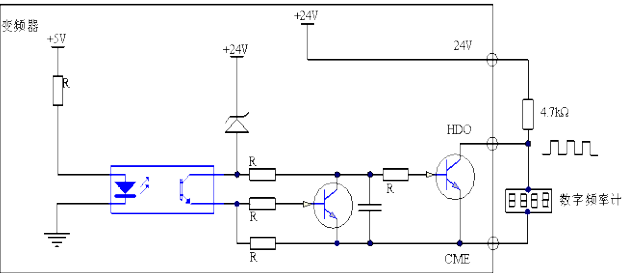


图 3.15 输出端子 HDO 连接方式 1

(4) HDO 用作数字脉冲频率输出，也可使用外部电源，接线方式如图所示。

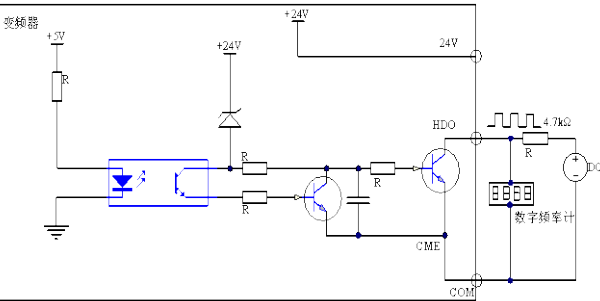


图 3.16 输出端子 HDO 连接方式 2

3.5.3 继电器输出端子 R1A、R1B、R1C、R2B、R2C

如果驱动感性负载（例如电磁继电器、接触器），则应加装浪涌电压吸收电路，如：RC吸收电路（注意其漏电流应小于所控制接触器或继电器的保持电流）、压敏电阻、或续流二极管等（用于直流电磁回路，安装时一定要注意极性）。吸收电路的元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端。

3.5.4 编码器卡 (PG)

(1) 编码器卡 (PG) 分为增量式和旋变式，其外形结构分别是图 3.17 和图 3.18。

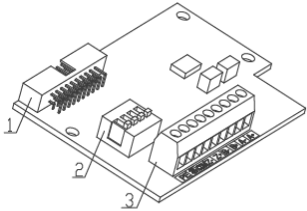


图 3.17 增量式PG卡

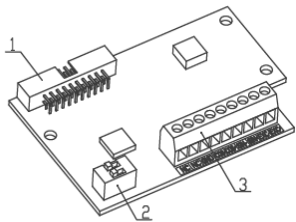


图 3.18 旋变式PG卡

1：与控制板接口 2：拨码开关 3：编码器接线端子

(2) 编码器信号线的连接方式，要与 PG 的型号相对应。电压型输出、推挽式输出、差分输出和旋变输出编码器的接线图，分别为如图 3.19、图 3.20、图 3.21 和 3.22 所示。

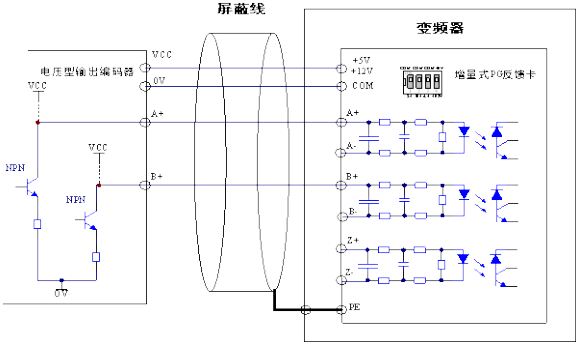


图 3.19 电压型输出编码器接线图

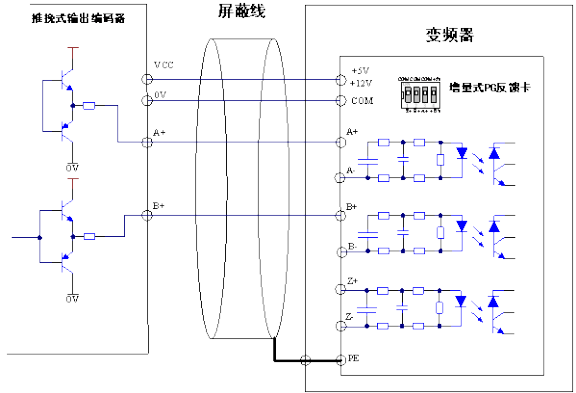


图 3.20 推挽式输出编码器接线图

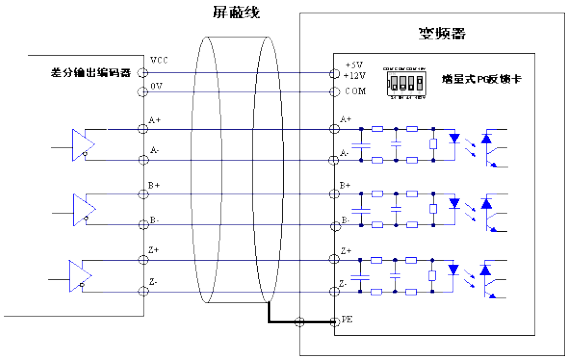


图 3.21 差分输出编码器接线图

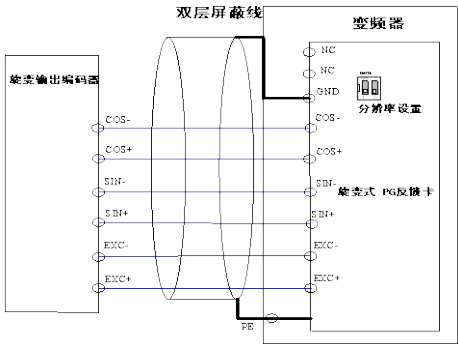



图 3.22 旋变输出编码器接线图

 注意

- 1、+12V 与+5V 可根据相应的拨码开关来选择。
- 2、不要将供电端子和 COM 端子短接，否则可能会造成控制板的损坏。
- 3、请使用多芯屏蔽电缆或绞合线（1mm² 以上）连接控制端子。
- 4、使用屏蔽电缆时，电缆屏蔽层的近端（靠变频器的一端）应连接到变频器的接地螺钉上。
- 5、布线时控制电缆应充分远离主电路和强电线路（包括电源线、电机线、继电器线、接触器连接线等）20cm 以上，避免并行放置，建议采用垂直布线，以防止由于干扰造成变频器误动作。

3.6 配线中的 EMC 注意事项

EMC 即电磁兼容性，是指设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受电磁骚扰的能力。评判其好坏的两个特性为：

- 1、设备工作时产生的电磁噪声水平；
- 2、运行设备抵抗来自周围电磁噪声的能力水平。

变频器的工作原理决定了它会产生一定的电磁干扰噪声，这样会对设备及附近的仪器仪表产生影响，同时为了保证变频器能在一定的电磁环境中可靠工作，在设计时，它必须具有一定的抗电磁干扰的能力。正确安装变频器可以减小设备电磁噪声的产生，同时提高设备本身抗干扰能力，为了保证电力系统能够长期正常运行，请参考以下介绍安装变频器。

3.6.1 现场配线

电力配线：不同的控制系统中，电源进线从电力变压器处独立供电，一般采用 4 芯线（其中 3 根为主回路动力线，1 根为地线）地线一侧在变频器近端接地，另一侧接在电机外壳上。

设备分类：一般同一控制柜内有不同的用电设备，如变频器、滤波器、PLC、检测仪表等，根据对外发射电磁噪声和承受噪声的能力分为强噪声设备和噪声敏感设备。把同类设备安装在同一区域，不同类的设备间要保持 20cm 以上的距离，不同区域在空间上最好用金属壳或在柜体内用接地隔板隔离。

控制柜内配线：控制柜内一般有主回路动力线（强电）和信号线（弱电），信号线易受主回路动力线干扰而引起设备误动作。在配线时，信号线和主回路动力线要分布于不同的区域，不同区域的电缆不应放在同一条电缆槽中，严禁二者在近距离 20cm 内平行走线和交错走线，更不能将二者捆扎在一起。如果信号电缆必须穿越动力线，二者之间应保持成 90 度角。主回路动力线的进线和出线也不能交错配线或捆扎在一起。

3.6.2 噪声抑制与接地

变频器在工作时一定要安全可靠接地，接地不仅是为了设备和人身安全，而且也是解决 EMC 问题最简单、最有效、成本最低的方法，应优先考虑。

所有的变频器控制端子连接线采用屏蔽线，屏蔽线在变频器入口处将屏蔽层就近接地，接地采用电缆夹片构成 360 度环接。

严禁将屏蔽层拧成辫子状再与变频器地连接，这样会导致屏蔽效果大大降低甚至失去屏蔽效果。

变频器与电机的连接线（电机线）采用屏蔽线或独立的走线槽，电机线的屏蔽层或走线槽的金属外壳一端与变频器地就近连接，另一端与电机外壳连接。

接地线尽可能的短且粗以最大限度降低接地阻抗。

布置接地电缆应远离噪声敏感设备输入输出配线。

3.6.3 漏电流抑制

漏电流包括线间漏电流和对地漏电流。它的大小取决于系统配线时分布电容的大小和变频器的载波频率。降低载波频率和选用尽量短的电机线缆可有效降低漏电流；当电机线较长时（100m 以上），应在变频器输出侧安装交流电抗器或正弦波滤波器，当电机线更长时，应每隔一段距离安装一个电抗器。漏电流的两种分类及体现方式为：

（1）对地漏电流：指流过公共地线的漏电流，它不仅会流入变频器系统而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作；

（2）线间漏电流：指流过变频器输入、输出侧电缆间分布电容的漏电流。漏电流的大小与变频器载波频率、电机电缆长度、电缆截面积有关，变频器载波频率越高、电机电缆越长、电缆截面积越大，漏电流也越大。

3.6.4 电源滤波

滤波器能起到很好的电磁去耦作用，即使在满足工况的情况下，也建议用户安装。其安装方式和注意事项如下：

（1）滤波器安装于电机和变频器及电源与变频器之间，安装位置应靠近变频器，尽量缩短引线长度；

（2）确保滤波器外壳与机箱壳良好接触，并将接地线接好；

（3）变频器滤波器的输入输出线应拉开距离，切忌并行走线，以免降低变频器滤波器的电性能。

第四章 结构与安装尺寸

4.1 本章内容

本章介绍了使用变频器结构和安装尺寸及重量。

4.2 产品外形部件图

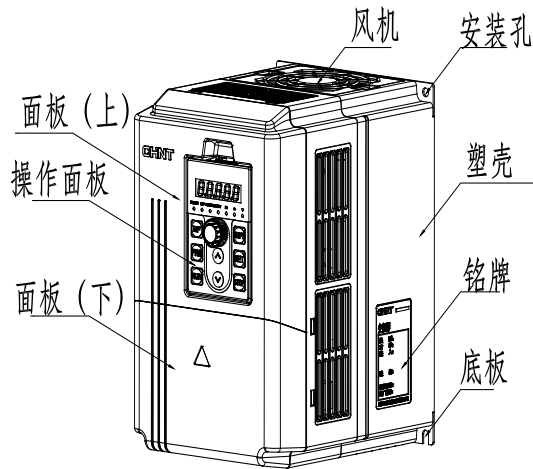


图 4.1 NVF3-1.5/PS4 ~ NVF3-11/TS4 外形部件图

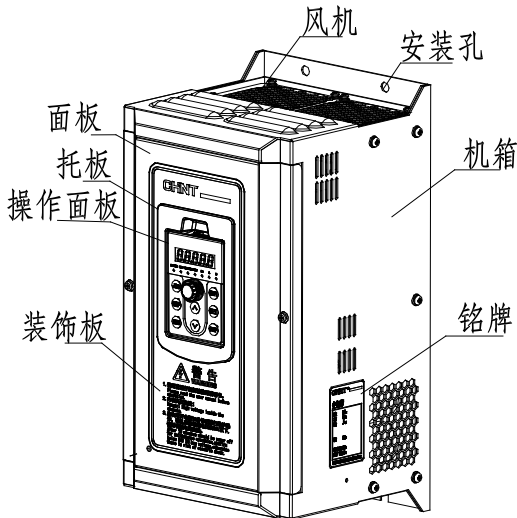


图 4.2 NVF3-15/PS4 ~ NVF3-45/TS4 外形部件图

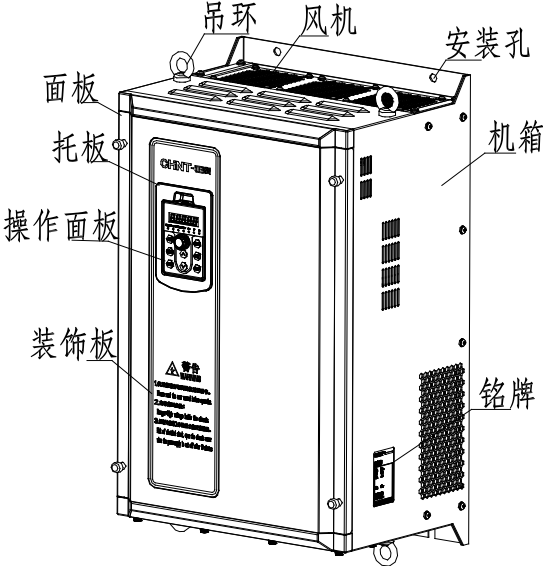


图 4.3 NVF3-55/PS4 ~ NVF3-75/PS4 外形部件图

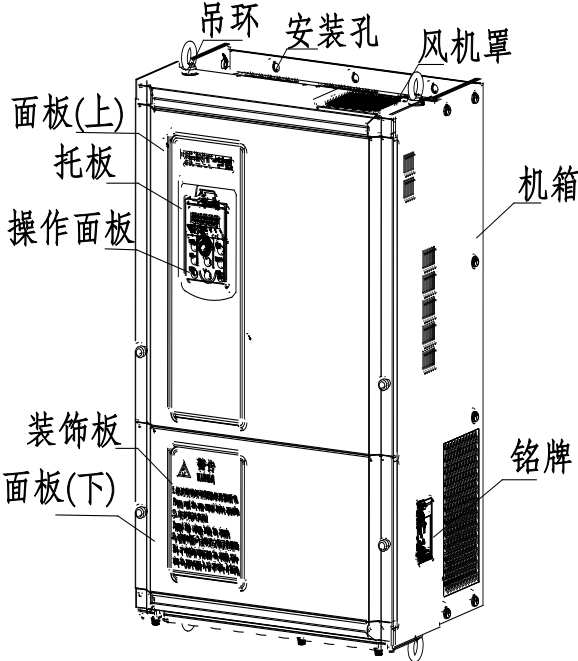


图 4.4 NVF3-75/TS4 ~ NVF3-160/PS4 外形部件图

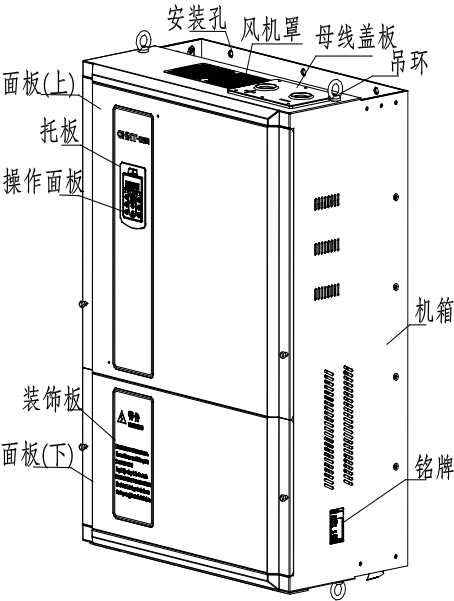


图 4.5 NVF3-160/TS4 ~ NVF3-315/PS4 外形部件图

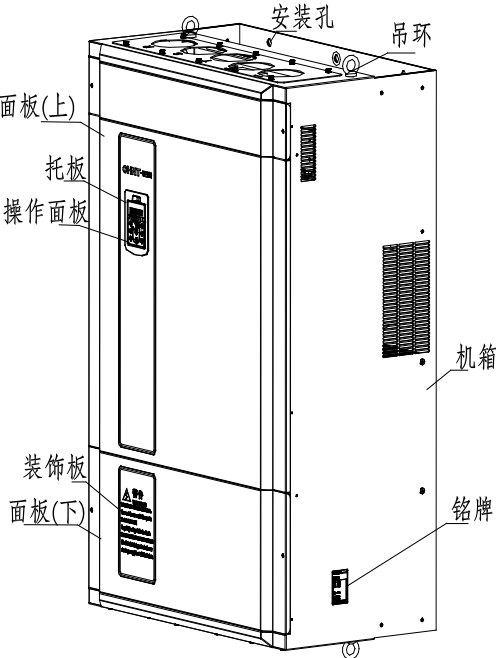


图 4.6 NVF3-315/TS4 ~ NVF3-400/TS4 外形部件图

4.3 产品外形、安装尺寸及重量

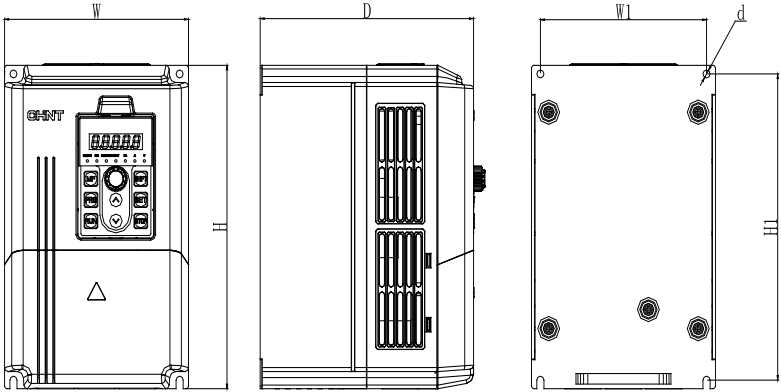


图 4.7 NVF3-1.5/PS4 ~ NVF3-11/TS4 外形和安装尺寸图

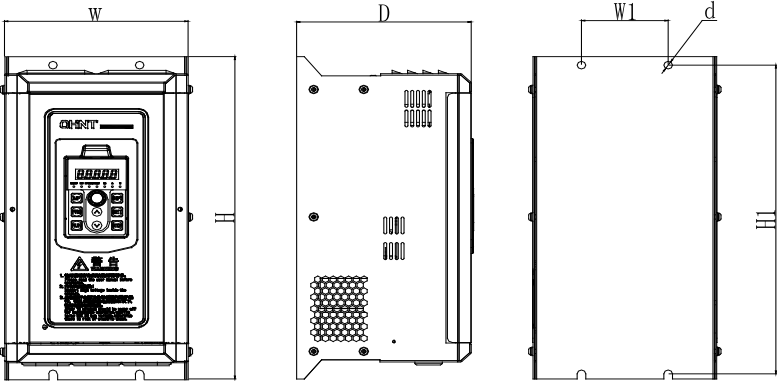


图 4.8 NVF3-15/PS4 ~ NVF3-45/TS4 外形和安装尺寸图

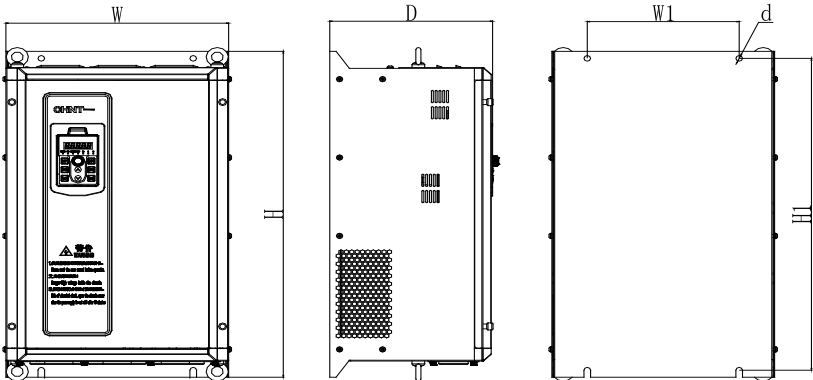


图 4.9 NVF3-55/PS4 ~ NVF3-75/PS4 外形和安装尺寸图

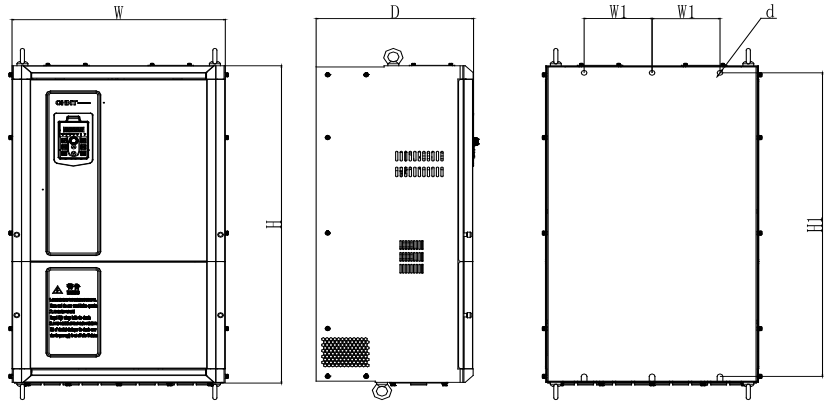


图 4.10 NVF3-75/TS4 ~ NVF3-160/PS4 外形和安装尺寸图

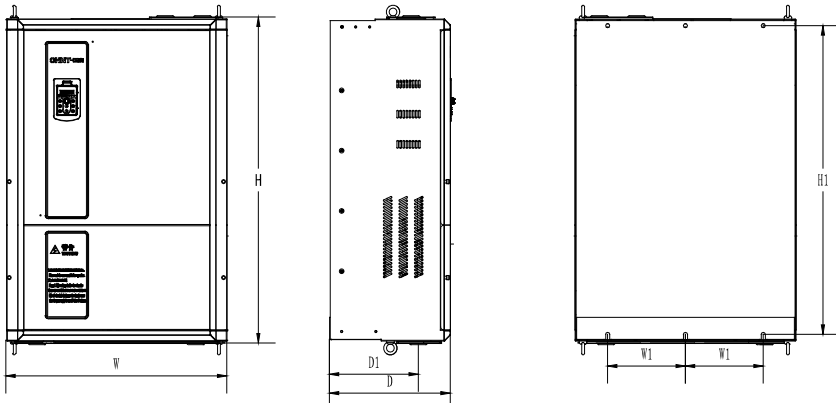


图 4.11 NVF3-160/TS4 ~ NVF3-315/PS4 外形和安装尺寸图

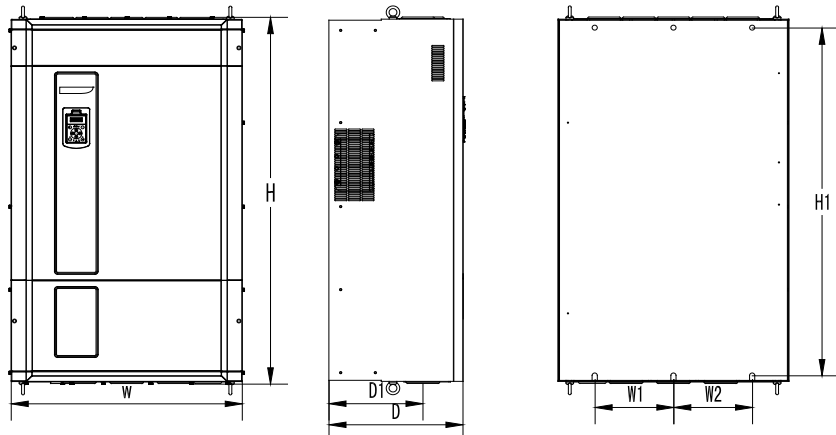


图 4.12 NVF3-315/TS4 ~ NVF3-400/TS4 外形和安装尺寸图

表 4.1 产品外形和安装尺寸及重量

产品规格 (NVF3-)	外形和安装尺寸 (mm)					安装孔 d	重量 (kg)	备注
	W	H	D	W1	H1			
1.5/PS4	118	187	173	107	175	Φ5	2.4	见图 4.7
1.5/TS4								
2.2/PS4								
2.2/TS4								
3.7/PS4								
3.7/TS4								
5.5/PS4	155	247	189	140	232	Φ6	3.6	见图 4.7
5.5/TS4								
7.5/PS4								
7.5/TS4								
11/PS4								
11/TS4								
15/PS4	191	378	183	90	362	Φ9	10.5	见图 4.8
15/TS4								
18.5/PS4								
18.5/TS4								
22/PS4	215	426	213	120	407	Φ10.5	15	见图 4.8
22/TS4								
30/PS4								
30/TS4								
37/PS4	259	433	240	140	108	Φ10.5	26	见图 4.8
37/TS4								
45/PS4								
45/TS4								
55/PS4	352	603	257	240	577	Φ10	34	见图 4.9
55/TS4								
75/PS4								
75/TS4								
90/PS4	406	631	272	126	600	Φ10	58	见图 4.10
90/TS4								
110/PS4								
110/TS4								
132/PS4	470	807	352	150	769	Φ12	108	见图 4.10
132/TS4								
160/PS4								
160/TS4								
185/PS4	540	892	390	180	848	Φ12	121	见图 4.11
185/TS4								
200/PS4								
200/TS4								
220/PS4								
220/TS4								

245/PS4	710	1020	386	250	978	Φ13	171	见图 4.11
245/TS4								
280/PS4								
280/TS4								
315/PS4	734	1200	426	250	1152	Φ16.5	280	见图 4.12
315/TS4								
355/PS4								
355/TS4								
355/PS4								
400/TS4								

4.4 显示盒外形尺寸

显示盒外形尺寸：

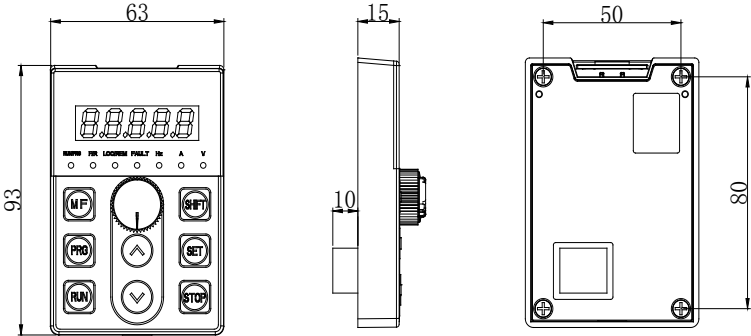
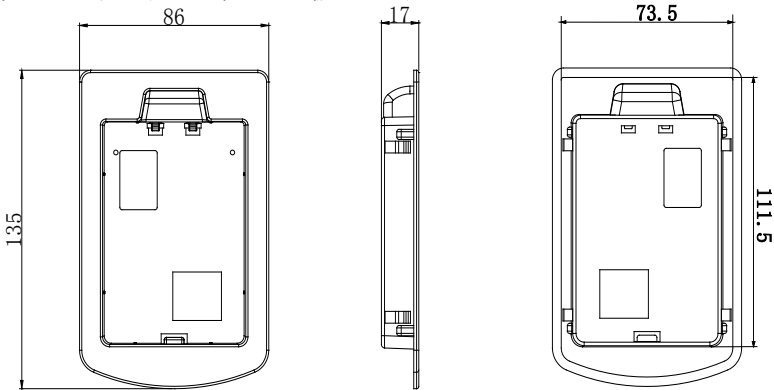


图 4.13 显示盒外形尺寸

除塑壳机型外，所有的钣金机箱安装显示盒时，下面都要先扣上显示盒托板，才能将显示盒装到机箱上，这个托板的外形尺寸：



注意：73.5*111.5 为建议钣金开口尺寸

图 4.14 托板的外形尺寸

第五章 键盘操作与基本调试

5.1 本章内容

本章介绍变频器所必须了解的产品知识，以及相关键盘操作和基本调试。

5.2 操作面板介绍

5.2.1 操作面板示意图

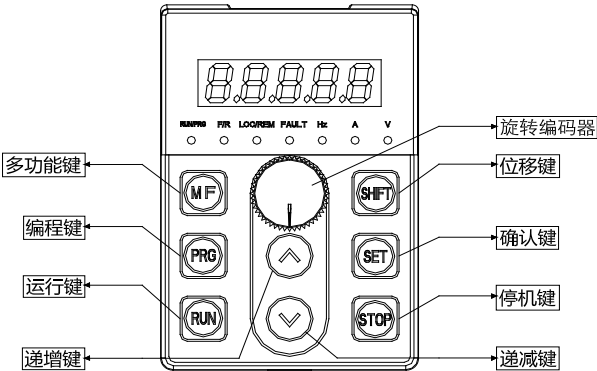


图 5.1 LED 操作面板示意图

操作面板是变频器接受命令、显示参数、设置参数的主要单元。变频器操作面板上设有 8 个按键和一个旋转编码器，每个按键的功能定义如表 5.1 所示。

5.2.2 操作面板功能表

表 5.1 操作面板功能表

键	名称	功能
	编程/ 退出键	进入或退出编程状态
	确定键	进入下级菜单或数据确认
	递增键	数据或功能码的递增
	递减键	数据或功能码的递减
	移位键	可以选择设定数据的修改位；在主界面下，可切换显示状态参数
	多功能键	可以进行点动、自由停车或快速停车功能，该键的功能由 F7.02 设置
	运行键	在操作面板方式下，按该键运行
	停止/ 复位键	停机或故障复位
	旋转编码器	在修改数据时，旋转可以实现数据递增或递减，按旋转编码器时，为确定功能

按键除了具有单个按键功能，还可以实现组合按键功能，如表 5.2 所示：

表 5.2 操作面板功能表

按键	名称	功能
	按键锁定键	可以根据 F7.01 功能进行按键锁定操作
	按键解锁	可以进行按键解锁操作
	面板自检键	进行面板自检操作

5.2.3LED 数码管及指示灯说明

变频器 LED 操作面板上设有五位 8 段 LED 数码管、3 个单位指示灯、4 个状态指示灯。数码管可显示变频器的主界面状态参数、菜单界面代码、功能码参数和故障告警代码等。数码管的显示符号与字符/数字的对应关系，请参考表 5.3 所示。

表 5.3 显示符号与字符/数字对应关系

LED 显示	含义	LED 显示	含义	LED 显示	含义	LED 显示	含义
	0		A		I		S
	1		b		J		T
	2		C		L		t
	3		c		N		U
	4		d		n		v
	5		E		O		y
	6		F		o		-,
	7		G		P		8.
	8		H		q		.
	9		h		r		k

3 个单位指示灯分别对应 Hz、A、V 等单位指示，如图所示。

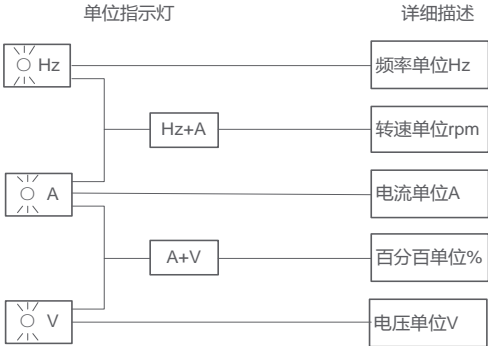


图 5.2 单位指示灯说明图

4 个状态指示灯：分别指示的意义说明如表 5.4 所示。

表 5.4 状态指示灯说明

指示灯	显示状态	指示变频器的当前状态
运行状态指示灯（RUN/PRG）	亮	运行状态
	灭	停机状态
运行方向指示灯(F/R)	亮	默认方向运行
	灭	相反方向运行
运行命令通道指示灯(LOC/REM)	亮	操作面板控制状态
	灭	端子控制状态
	闪烁	通讯控制状态
故障指示（FAULT）	亮	故障状态
	灭	正常状态

5.2.4 操作面板的显示状态

操作面板的状态显示分为停机状态参数显示、运行状态参数显示和功能码参数编辑状态显示。状态显示说明如下。

表 5.5 状态显示说明

状态显示	操作说明	相关参数
停机参数显示	变频器处于停机状态，按 SHIFT 键，可循环显示不同的停机状态参数。	查看的停机状态参数由功能码 F7.07 定义
运行参数显示	变频器进入运行状态，面板上的 RUN/PRG 指示灯亮，F/R 灯的亮灭由当前运行方向决定。按键 SHIFT，可循环显示运行状态参数。	查看的运行状态参数由功能码 F7.05 和 F7.06 定义
故障显示	变频器检测到故障信号，即进入故障告警显示状态，此时 FAULT 灯亮，显示故障代码。通过操作面板的 STOP 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。	故障状态参数也可通过功能码 FE.06 ~ FE.12 查看
功能码编辑	在停机、运行或故障告警状态下，按下 PRG 键，均可进入编辑状态（如果有用户密码，参见 F7.00 说明），编辑状态按两级菜单方式显示，其顺序依次为：功能码组号→功能索引号→功能码参数。	所有可编辑参数

5.3 面板操作实例

通过操作面板可对变频器进行各种操作，包括读取只读参数、修改参数、修改设定频率、键盘锁定与解锁、用户密码服务、十六进制参数的设置方法、监控运行状态参数等，列举相关实例操作如下：

实例一：读取只读参数

在读取只读参数时，参数只能读取，不可修改，以读取当前母线电压 Fd.16 的值为例，操作步骤如下图所示，其他只读参数操作步骤以此类推。

其中 “^W” 表示闪烁，下同。

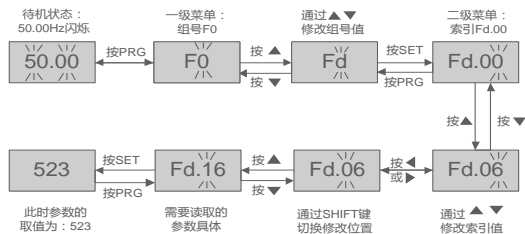


图 5.3 读取只读参数示例

在功能参数显示状态下，参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

- (1) 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；
- (2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改；
- (3) 参数被保护。当功能码 F7.03 为 1 或 2 时，功能码不可修改，这是为避免误操作进行参数保护，详情参见 F7.03 说明。

实例二：修改参数

在修改参数时，以修改设定频率 F0.05 为例，将 50.00Hz 修改为 30.00Hz。操作步骤如图所述，其他可修改参数的操作方式以此类推：

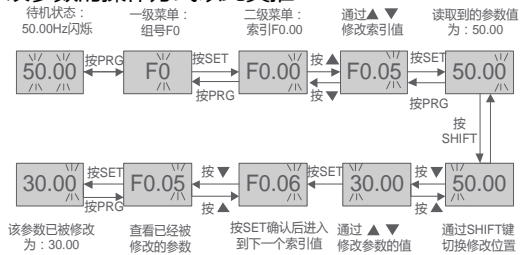


图 5.4 修改参数操作示例

实例三：修改设定频率

变频器上电后通过▲或▼键可以直接修改设定频率。举例：将设定频率由 50.00Hz 更改为 40.00Hz，操作步骤如下图所示：

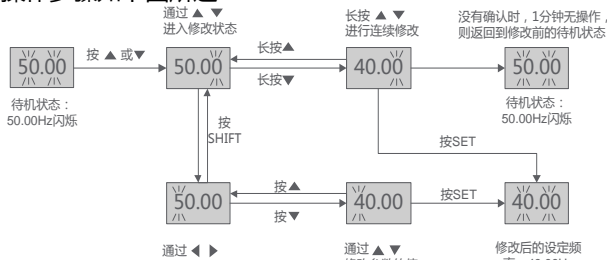


图 5.5 修改设定频率操作示例



注意

当修改设定频率时，没有按 SET 确认，1 分钟无操作，则返回到修改前的待机状态。

实例四：键盘锁定与解锁

通过功能码 F7.01 可以锁定操作面板。以“F7.01 设为 1，全锁定”为例。

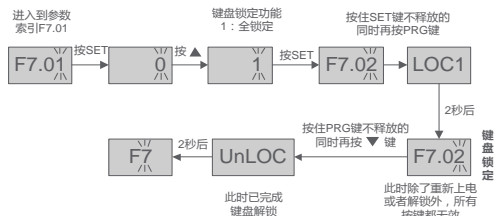


图 5.6 锁定面板操作示例



注音

无论之前 F7.01 的设定何值，变频器每次上电后，操作面板均为未锁定状态。

实例五：用户密码服务

为了保护参数，变频器提供了密码保护功能。当 F7.00 设为非 0 值，即为用户密码，退出功能码编辑状态，密码保护生效，再次按 PRG 键进入功能码编辑状态时，将显示“0000”，用户必须正确输入用户密码，才能进入功能码编辑状态。

以设置用户密码为“1001”为例，操作如图所示：

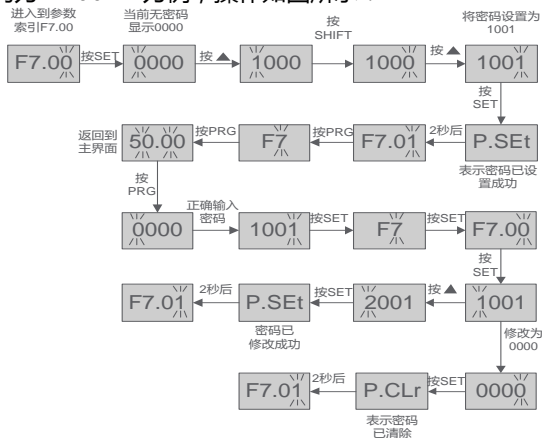


图 5.7 用户密码服务操作示例



注意

- 1、用户密码被重新设定后，退出功能码编辑界面后，密码立即生效。
- 2、正确输入用户密码后，若 1 分钟内无按键操作，变频器将再次被锁定。
- 3、如果用户遗忘用户密码，可咨询我司相关的技术支持获取帮助。

实例六：十六进制参数的设置方法

对于数码管显示十六进制时,例如通过 F7.05 查看运行状态参数:输出频率、设定频率、母线电压、输出电流、PID 反馈、PLC 当前段数。由于各位彼此独立,应分别设置个位、十位、百位和千位的值,此时先决定每位的二进制的值,再将二进制数转化为十六进制数。二进制设置与十六进制的转换对照关系如下表所示:

表 5.6 二进制设置与十六进制的转换对照表

二进制设置				十六进制 (LED 位显示值)
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

LED 位是指操作面板上 LED 显示的千位、百位、十位或个位。

根据如图所示的对应关系可知：

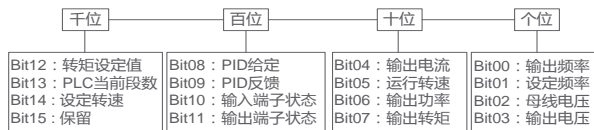


图 5.8 LED 各位对应关系图

LED 个位设置：

由于需要显示输出频率、设定频率、母线电压，且由 Bit00、Bit01 和 Bit02 决定，此时个位对应为 0111，转化为十六进制为 7，因此个位设置为 7。

LED 十位设置：

由于需要显示输出电流，且由 Bit04 决定，此时十位对应为 0001，转化为十六进制为 1，因此十位设置为 1。

LED 百位设置：

由于需要显示 PID 反馈，且由 Bit09 决定，此时百位对应为 0010，转化为十六进制为 2，因此百位设置为 2。

LED 千位设置：

由于需要显示 PLC 当前段数，且由 Bit13 决定，此时千位对应为 0010，转化为十六进制为 2，因此千位设置为 2。

综上所述：F7.05 设为 2217。

实例七：监控运行状态参数

在显示 Fd 组对应参数取值时，操作面板会实时刷新当前取值；在主界面时，我们可以直接监控运行状态参数，例如需要监控的运行状态参数为：输出频率、设定频率、母线电压、输出电流、PID 反馈、PLC 当前段数。运行状态参数由功能码 F7.05 和 F7.06 决定，由实例六可知，将 F7.05 设为 2217，F7.06 设为 0000 即可。具体操作下图所示：

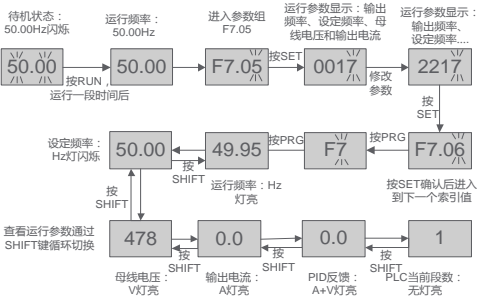


图 5.9 监控运行状态参数操作示例

5.4 基本调试

5.4.1 基本调试

请按照第三章中提供的技术要求进行安装与配线后，进行如下操作流程：

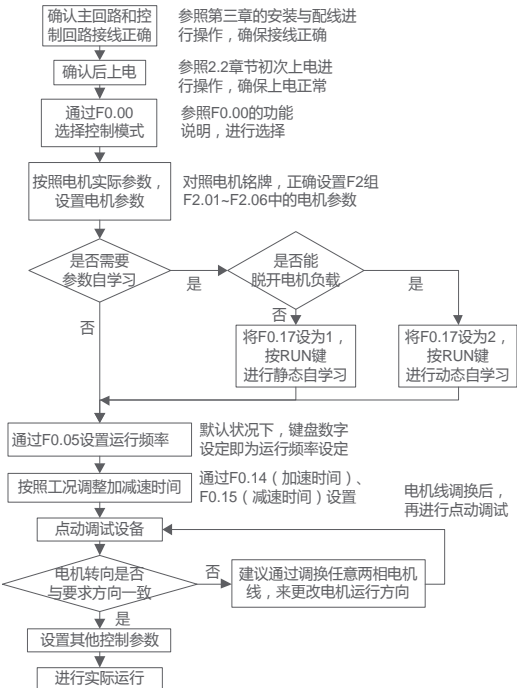


图 5.10 快速启动基本操作图

5.4.2 相关参数

在基本调试过程中，可能相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.00	控制方式选择	◎	0：无 PG 矢量控制（SVC） 1：带 PG 矢量控制（FVC） 2：V/F 控制 3：保留	2
F0.01	运行命令通道选择	○	0：键盘控制 1：端子控制 2：通讯控制	0
F0.05	数字设定	○	F0.09 ~ F0.08	50.00Hz
F0.14	加速时间 1	○	(0.0 ~ 6000.0)s	机型确定
F0.15	减速时间 1	○	(0.0 ~ 6000.0)s	机型确定
F0.17	电机参数自学习	◎	0：无动作 1：动作（电机静止） 2：动作（电机旋转）	0
F0.19	参数初始化	◎	0：无操作 1：清除故障记忆信息 2：恢复出厂设定值	0
F2.00	机型显示	●	0：T 型（恒转矩型） 1：P 型（风机水泵型）	0
F2.01	电机额定功率	◎	(0.4 ~ 1000.0) kW	机型确定
F2.02	电机额定电压	◎	0 ~ 变频器额定电压	机型确定
F2.03	电机额定电流	◎	(0.1 ~ 1000.0)A	机型确定
F2.04	电机额定频率	◎	(1.00 ~ 300.00)Hz	机型确定
F2.05	电极了数	◎	2 ~ 24	4
F2.06	电机额定转速	◎	(0 ~ 60000)rpm	1440rpm

第六章 功能参数表

6.1 本章内容

本章列出参数简表，以及对功能码进行简单的说明。

6.2 功能参数表说明

(1) 基本说明：

项目	说明					
功能码	功能参数组及参数的编号					
名称	功能参数的完整名称					
参数详细说明	该功能参数的详细描述					
单位	单位说明如下：					
	单位	名称	单位	名称	单位	名称
	V	电压	A	电流	℃	摄氏度
	mH	毫亨	rpm	转速	Ω	欧姆
	%	百分比	Hz	赫兹	kHz	千赫兹
	kW	千瓦	ms	毫秒	s	秒
	min	分	h	时	kh	千时
	bps	波特率	/	无单位		
缺省值	功能参数的出厂原始设定值					
更改	功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件）					
	○	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运行状态时不可更改，停机状态可更改				
	●	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” 大部分为十进制（DEC），若参数以“0x” 开头则表示为十六进制（例如 0x0000），参数编辑时，部分位的取值范围可以是十六进制的（0~F）。
- (3) “缺省值” 表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；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。设置方法详见 5.3 面板操作实例。

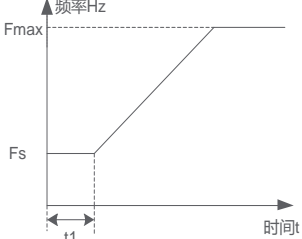
6.3 功能参数表

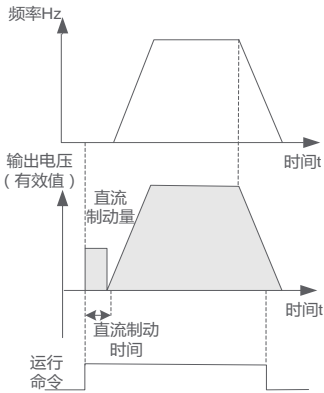
表 6.1 功能参数表

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F0 组：基本功能组				
F0.00	控制方式选择	0 ：无 PG 矢量控制（SVC） 1 ：带 PG 矢量控制（FVC） 2 ：V/F 控制 3 ：保留	2	◎
F0.01	运行命令通道选择	用于选择变频器控制指令通道。变频器控制命令包括：启动、停止、正转、反转、点动等操作。 0 ：键盘控制 用操作面板上的 RUN、STOP、MF 键进行起停。 1 ：端子控制 用外部控制端子 Xi（功能码 F5.00 ~ F5.06 设置 1 和 2），正转、反转等进行起停。 2 ：通讯控制 通过 RS485 端子，采用 Modbus 协议对变频器进行运行、停止等操作。	0	○
F0.02	主频率源选择	0 ：数字设定（F0.05） 变频器上电时将功能码 F0.05 的值作为当前设定频率。 1 ：AI1 模拟给定 2 ：AI2 模拟给定 3 ：AI3 模拟给定 模拟信号输入作为电压信号输入时，作如下规定： （-10 ~ 0）V 段：反转，对应的频率可在 F5 组中定义。 （0 ~ 10）V 段：正转，对应的频率可在 F5 组中定义。 4 ：高速脉冲 HDI 给定 频率设置由 HDI 端子高速脉冲频率确定，高速脉冲频率与设定频率对应关系可在 F5 组功能码中定义。 5 ：保留	0	○
F0.03	辅频率源选择	0 ：无辅助给定 设定频率仅由主设定频率组成，辅频率源默认无效。 1 ：AI1 模拟给定 2 ：AI2 模拟给定 3 ：AI3 模拟给定 4 ：高速脉冲 HDI 给定 辅助频率设置由端子脉冲频率确定，只能由 HDI 输入。 5 ：过程 PID 输出频率	0	○
F0.04	主辅频率源运算	0 ：“+” 主设定频率与辅助设定频率的和作为设定频率。 当合成频率的正负极性与主设定频率相反时，设定频率为零。 1 ：“-”	0	○

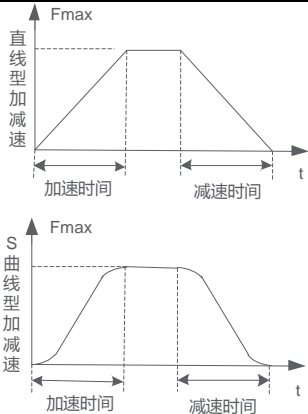
功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		主设定频率减去辅助设定频率的差作为设定频率。 当合成频率的正负极性与主设定频率相反时，设定频率为零。 2：MAX（主设定频率，辅助设定频率） 取主设定频率与辅助设定频率中绝对值最大的作为设定频率。 当辅助设定频率的正负极性与主设定频率极性相反时，设定频率为主设定频率。 3：MIN（主设定频率，辅助设定频率） 取主设定频率与辅助设定频率中绝对值最小的作为设定频率。 当辅助设定频率正负极性与主设定频率相反时设定频率为零。		
F0.05	数字设定	当主设定频率通道定义为数字设定（F0.02 = 0）时，该功能参数为变频器主设定频率的初始设定频率。 设定范围： F0.09 ~ F0.08 备注：数字量频率设定通讯地址与通讯修改频率地址一致（设置方法详见附录 A）。	50.00Hz	○
F0.06	运转方向设定	可通过更改本功能的取值来改变电机的运行转向，其作用相当于通过调整电机线（U、V、W）任意两条线，实现电机旋转方向的转换。 0： 默认方向运行 1： 相反方向运行 注意： 功能参数恢复缺省值后，电机运行方向会恢复到缺省值的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。 2： 禁止反转运行 禁止变频器反向运行，适合应用在特定的禁止反转运行的场合。	0	○
F0.07	最大输出频率	变频器输出的最大频率是频率设定和加速快慢的基础	50.00Hz	◎
F0.08	运行频率上限	最大输出频率： 变频器允许输出的最高频率，如图中的 Fmax；	50.00Hz	○
F0.09	运行频率下限	运行频率上限： 用户设定的允许运行的最高频率，如图中的 FH；	0.00Hz	○
F0.10	基本运行频率	运行频率下限： 用户设定的允许运行的最低频率，如图中的 FL； 基本运行频率： 变频器在 V/F 方式输出最高电压时，对应输出频率的最小值，如图中的 Fb； 最大输出电压： 变频器允许输出的最高电压，如图中的 Vmax。	50.00Hz	○
F0.11	最大输出电压	 <p>图 6.1 极限频率参数定义示意图</p> <p>设定范围： F0.07：F0.08 ~ 300.00Hz F0.08：F0.09 ~ F0.07 F0.09：0.00Hz ~ F0.08 F0.10：0.00Hz ~ F0.07 F0.11：(0 ~ 480) V</p>	变频器额定值	●

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改														
F0.12	UP/DN 调节速率	用于当通过 UP/DN 端子或键盘 ^/v 修改设定频率时的变化速率。 设定范围 : (0.01 ~ 99.99) Hz/s	1.00 Hz/s	○														
F0.13	UP/DN 调节控制	LED 个位 : (针对 UP/DN 修改设定频率后) 0 : 频率掉电存储 1 : 频率掉电不存储 LED 十位 : (针对 UP/DN 修改设定频率后) 0 : 停机频率保持 1 : 停机频率恢复初值	0x0000	○														
F0.14	加速时间 1	加减时间 1 的出厂值如下 : 5.5kW 及以下 : 10.0s (7.5 ~ 55) kW : 20.0s 75kW 及以上 : 30.0s	机型确定	○														
F0.15	减速时间 1	加速时间 : 变频器从零频加速到最大输出频率 (F0.07) 所需时间。 减速时间 : 变频器从最大输出频率减至零频所需时间。 设定范围 : (0.0 ~ 6000.0) s	机型确定	○														
F0.16	载波频率	通过调整载波频率调节电机噪音, 避开机械系统共振点, 减小线路对地漏电流, 以及减少对变频器产生的干扰; 当载波频率较低时, 输出电流高次谐波增加, 电机损耗增加, 电机温升增加; 当载波频率较高时, 电机损耗降低, 电机温升减小, 但变频器损耗增加, 变频器温升增加, 干扰增加。 调整载波频率会对下面性能产生影响: <table><tr><th>载波频率</th><th>低 → 高</th></tr><tr><td>电机噪音</td><td>大 → 小</td></tr><tr><td>输出电流波形</td><td>差 → 好</td></tr><tr><td>电机温升</td><td>高 → 低</td></tr><tr><td>变频器温升</td><td>低 → 高</td></tr><tr><td>漏电流</td><td>小 → 大</td></tr><tr><td>对外辐射干扰</td><td>小 → 大</td></tr></table> 不同功率的变频器, 载波频率可能有所不同。 注意 : 若设置的载波频率设置的比出厂值高, 则会导致变频器散热器温升提高, 此时用户需要对变频器降额使用, 否则变频器有过热报警的危险。 设定范围 : (0.5 ~ 15.0) kHz	载波频率	低 → 高	电机噪音	大 → 小	输出电流波形	差 → 好	电机温升	高 → 低	变频器温升	低 → 高	漏电流	小 → 大	对外辐射干扰	小 → 大	机型确定	○
载波频率	低 → 高																	
电机噪音	大 → 小																	
输出电流波形	差 → 好																	
电机温升	高 → 低																	
变频器温升	低 → 高																	
漏电流	小 → 大																	
对外辐射干扰	小 → 大																	
F0.17	电机参数自学习	0 : 不动作 1 : 动作 (异步电机静止) 适用于电机无法脱开负载的场合, 对电机参数进行自学习。 2 : 动作 (异步电机旋转) 适用于控制精度要求比较高场合, 电机参数进行全面自学习。 自整定结束后, F0.17 的设定值将自动被设置为 0。 注意 : 进行参数自学习前, 务必按照电机铭牌正确输入电机参数, 否则可能导致电机参数学习不准确。	0	◎														
F0.18	自动稳压 AVR 功能选择	0 : 无操作 1 : 全程有效	2	○														

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		2 ：只在减速时无效 AVR 即自动电压调节，当输入电压偏离额定值时，通过该功能可保持输出电压恒定，因此一般情况下 AVR 应动作，尤其在输入电压高于额定值时。 减速停车时，选择 AVR 不动作，减速时间短，但运行电流稍大。 选择 AVR 始终动作，电机减速平稳，运行电流较小，但减速时间变长。		
F0.19	参数初始化	0 ：无操作 1 ：清除故障记录信息 2 ：恢复出厂设定值 注意 ：当该功能设置为 2 时，系统开始执行恢复出厂设置，即将系统可设定参数恢复出厂值，操作面板上会提示“-Int-”，建议此时不要执行其他操作，更不允许断电，否则容易导致参数恢复不完全，再运行时设备出现故障。当显示面板重新返回到主界面时，则表示参数恢复完毕。	0	⊙
F1 组：起停控制组				
F1.00	起动运行方式	0 ：从起动频率起动 按设定起动频率（F1.01）和起动频率保持时间（F1.02）起动。 1 ：先制动再从起动频率起动 先直流制动（参见 F1.06 ~ F1.09），然后再按照方式 0 起动。适用小惯性负载在起动时可能产生反转的场合。 2 ：转速追踪（包括方向判别）再起 变频器首先检测电机的运转速度和方向，然后从当前速度开始运行至设定频率，以实现对旋转中的电机实施平滑无冲击起动，该方式适用大惯性负载在起动时可能产生反转的场合。 注意 ：起动方式 1 适用于变频器停机状态时电机有正转或反转现象的小惯性负载，对于高速运转大惯量负载，不宜采用起动方式 1。	0	⊙
F1.01	直接起动开始频率	起动频率是指变频器起动时的初始频率，如图中所示的 F_s ；起动频率保持时间是指变频器在起动过程中，在起动频率下保持运行的时间，如图中所示的 t_1 。	0.00Hz	○
F1.02	起动频率保持时间	 <p>图 6.2 起动频率与起动时间示意图</p> <p>设定范围：F1.01：(0.00 ~ 60.00) Hz F1.02：(0.00 ~ 10.00) s 注意：起动频率不受运行频率下限的限制。 </p>	0.00s	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F1.03	起动前直流制动电流	F1.03、F1.04 仅在起动运行方式选择先制动再起方式 (F1.00 = 1) 时有效, 如图所示。	0.0%	○
F1.04	起动前直流制动时间	 <p>图 6.3 先制动再起方式</p> <p>设定范围: F1.03: (0.0 ~ 100.0) % (变频器额定电流) F1.04: 0.00 (不动作) (0.01 ~ 30.00) s</p>	0.00s	○
F1.05	停机方式	<p>0: 减速停机 变频器接到停机命令后, 按照减速时间逐渐减少输出频率, 频率降为零后停机。</p> <p>1: 自由停车 变频器接到停机命令后, 立即终止输出, 负载按照机械惯性自由停止。</p> <p>2: 减速停机 + 直流制动 变频器接到停机命令后, 按照减速时间降低输出频率, 当到达停机制动起始频率时, 开始直流制动。</p> <p>停机直流制动相关的功能参见 F1.06 ~ F1.09 中定义。</p>	0	◎
F1.06	停机直流制动起始频率	停机直流制动起始频率: 减速停机过程中, 当到达该频率时, 开始停机直流制动。	0.00Hz	○
F1.07	停机直流制动等待时间	停机制动等待时间: 在停机直流制动开始之前, 变频器封锁输出, 经过该延时后再开始直流制动。用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流故障。	0.00s	○
F1.08	停机直流制动电流	停机直流制动电流: 指所加的直流制动量。电流越大, 直流制动效果越强。停机直流制动电流的设定是相对于变频器额定电流的百分比。	0.0%	○
F1.09	停机直流制动时间	停机直流制动时间: 直流制动量所持续的时间。时间为 0, 直流制动无效, 变频器按照所定的减速时间停车。	0.00s	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		<p>图 6.4 减速停车直流制动示意图</p> <p>设定范围： F1.06 : (0.00 ~ 60.00) Hz F1.07 : (0.01 ~ 10.00) s F1.08 : (0.0 ~ 100.0) % F1.09 : (0.00 ~ 30.00) s</p> <p>注意： F1.08 为相对变频器额定电流的百分比。</p>		
F1.10	正反转死区时间	<p>该功能用于变频器由正向运转过渡到反向运转（或者由反向运转过渡到正向运转）的过程中，在 F1.11 所设定切换点的过渡时间，如图中所示的 t1。</p> <p>图 6.5 正反转死区时间</p> <p>设定范围： (0.00 ~ 360.00) s</p>	0.00s	○
F1.11	正反转切换模式	<p>0： 运行频率下限切换 变频器由正向运转过渡到反向运转，或者由反向运转过渡到正向运转的过程中，在频率到达运行频率下限（F0.09）处过渡。</p> <p>1： 起动频率切换 变频器由正向运转过渡到反向运转，或者由反向运转过渡到正向运转的过程中，在频率到达起动频率（F1.01）处过渡。</p>	0	◎
F1.12	保留	---	---	●
F1.13	加减速方式选择	<p>该功能用于选择起动和运行过程中频率变化方式。</p> <p>0： 直线加减速 输出频率按照恒定斜率递增或递减，如图所示。</p> <p>1： S 曲线加减速 输出频率按照 S 曲线递增或递减。S 曲线一般用于对起动、停机过程要求比较平缓的场所，如电梯、输送带等。</p>	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		<div></div> <p>图 6.6 直线加减速示意图</p>		
F1.14	S 曲线加速起始段时间	(10.0 ~ 50.0) % (加速时间)	30.0%	☉
F1.15	S 曲线加速结束段时间	(10.0 ~ 80.0) % (加速时间)	30.0%	☉
F1.16	S 曲线减速起始段时间	(10.0 ~ 50.0) % (减速时间)	30.0%	☉
F1.17	S 曲线减速结束段时间	(10.0 ~ 80.0) % (减速时间)	30.0%	☉
F1.18	上电端子运行保护功能选择	0 : 上电端子运行控制无效 1 : 上电端子运行控制有效 注意 : 请慎重开启该功能, 如开启该功能, 需确保现场运行上电可直接运行, 且不会导致严重后果, 详见 7.8.3 章节相关内容。	0	☉
F1.19	转速追踪搜索速度	1 ~ 50 用于设定转速追踪搜索速度的比例值。	20	☉
F1.20	转速追踪方式	0 : 从上一次停机频率开始搜索。 1 : 运行频率上限开始搜索。	0	☉
F2 组 : 电机参数组				
F2.00	机型显示	0 : T 型 (恒转矩型) 1 : P 型 (风机水泵型)	0	●
F2.01	电机额定功率	设置被控异步电机的参数。	机型确定	☉
F2.02	电机额定电压	为了保证控制性能, 请务必按照异步电机的铭牌参数正确设置	机型确定	☉
F2.03	电机额定电流	F2.01 ~ F2.06 的值。	机型确定	☉
F2.04	电机额定频率	设定范围 : F2.01 : (0.1 ~ 1000.0) kW F2.02 : 0 ~ 变频器额定电压 F2.03 : (0.1 ~ 1000.0) A F2.04 : (1.00 ~ 300.00) Hz F2.05 : 2 ~ 24 F2.06 : (0 ~ 60000) rpm	机型确定	☉
F2.05	电机极数		4	☉
F2.06	电机额定转速		1440rpm	☉

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		注意： 异步电机与变频器功率等级应匹配设置。一般只允许比变频器小两级或大一级，超过此范围，不能保证控制性能。		
F2.07	电机定子电阻 %R ₁	功能码 F2.08 为定、转子漏感抗之和。 设定范围： F2.07 : (0.00 ~ 50.00) % F2.08 : (0.00 ~ 50.00) % F2.09 : (0.00 ~ 50.00) % F2.10 : (0.0 ~ 2000.0) % F2.11 : (0.1 ~ 999.9) A	机型确定	◎
F2.08	电机漏感抗 %X		机型确定	◎
F2.09	电机转子电阻 %R ₂		机型确定	◎
F2.10	电机互感抗 %X _m		机型确定	◎
F2.11	电机空载电流 I ₀		机型确定	◎
F3：矢量控制组				
F3.00	速度/转矩控制方式	0： 速度控制方式 1： 转矩控制方式	0	◎
F3.01	速度环比例增益 1 (ASR1-P)	功能码 F3.00 ~ F3.07 在矢量控制方式下有效。在矢量控制方式下，通过设定速度调节器的比例增益 P 和积分时间 I，从而改变矢量控制的速度响应特性。 设定范围： F3.01 : 0.1 ~ 200.0 F3.02 : (0.000 ~ 10.000) s F3.03 : 0 ~ 8 对应 (1 ~ 2 ⁸ /10) ms F3.04 : 0.1 ~ 200.0 F3.05 : (0.000 ~ 10.000) s F3.06 : 0 ~ 8 对应 (1 ~ 2 ⁸ /10) ms F3.07 : (0.00 ~ 50.00) Hz	20.0	○
F3.02	速度环积分时间 1(ASR1-I)		0.800s	○
F3.03	ASR1 输出滤波器		0	○
F3.04	速度环比例增益 2 (ASR2-P)		30.0	○
F3.05	速度环积分时间 2(ASR2-I)		0.200 s	○
F3.06	ASR2 输出滤波器		0	○
F3.07	ASR1/2 切换频率		5.00Hz	○
F3.08	转矩控制时正转速度限制值	转矩控制时，正向转速允许运行的最大输出频率。设定值为 100%时对应为 F0.08 运行频率上限。	100.0%	○
F3.09	转矩控制时反转速度限制值	转矩控制时，反向转速允许运行的最大输出频率。设定值为 100%时对应为 F0.08 运行频率上限	100.0%	○
F3.10	驱动转矩限制值	速度控制模式，驱动状态输出转矩允许达到的最大限制值。设定值为 100%时对应为电机额定转矩。	180.0%	○
F3.11	制动转矩限制值	速度控制模式，制动状态输出转矩允许达到的最大限制值。设定值为 100%时对应为电机额定转矩。	180.0%	○
F3.12	转矩给定选择	0： 键盘设定转矩 (F3.13) 1： AI1	0	◎

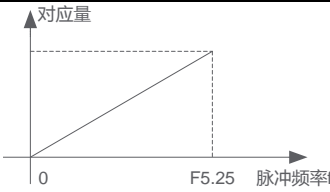
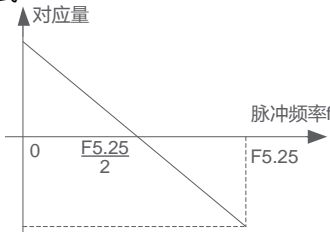
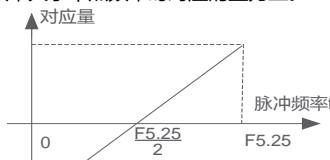
功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		2 : AI2 3 : AI3 4 : HDI 高速脉冲给定		
F3.13	键盘设定转矩	设定目标转矩值, 电机额定电流的百分比。 设定范围 : (-300.0 ~ +300.0) %	0.0%	○
F3.14	速度→转矩切换点	在转矩控制方式下起动, 先进行速度方式控制, 当输出转矩达到转矩切换点时, 经过速度控制切换延时时间后再切到转矩控制方式运行下。	100.0%	◎
F3.15	速度转矩切换延时	如果使用端子 X1 ~ X6 及 HDI 进行转矩、转速控制在线进行切换, 则 F3.14 无效。 F3.15 为转矩、转速控制方式的切换延时时间。 设定范围 : F3.14 : (0.0 ~ 300.0) % (设定转矩), 0.0%时起动时不进行速度到转矩控制切换, 直接转矩控制起动。 F3.15 : (0 ~ 1000) ms	5 ms	◎
F3.16	转矩给定滤波时间	通过转矩给定通道, 把外部的转矩指令经过一次延迟滤波器滤波。适当设定率波时间, 可以防止转矩指令的突变, 造成电机抖动。 设定范围 : (0 ~ 65535) ms	0 ms	◎
F3.17	预励磁时间	该功能用于变频器启动时进行电机预励磁, 在电机内部建立磁场, 可以有效改善电机启动过程中的力矩特性。 设定范围 : (0.000 ~ 8.000) s	0.300 s	○
F3.18	电流环比例增益 (ACR-P)	F3.18 和 F3.19 是电流环的 PI 调节器参数。增大电流环 KP 或减小 I 能加快系统转矩的动态响应; 减小 KP 或增大 I 能增强系统的稳定性。 设定范围 : F3.18 : 1 ~ 5000	1000	○
F3.19	电流环积分时间 (ACR-I)	F3.19 : (0.5 ~ 100.0) ms 注意 : 对于大多数场合, 不需要调整电流环的 PI 参数, 建议用户谨慎更改该组参数。	40 ms	○
F3.20	静摩擦补偿 (转矩控制时有效)	设定范围 : (0.0 ~ 300.0) % (相对于电机额定转矩)	5%	◎
F3.21	零伺服使能	0 : 无效 1 : 有效 注 : 设定为1时, 零伺服可以通过X端子44号功能 (零伺服使能端子) 实现, 详见F5组说明。	0	◎
F3.22	零伺服起始频率	在有编码器矢量控制时, 当电机速度小于零伺服起始频率F3.22对应的转速时, 若零伺服功能有效, 则电机进入零伺服锁定状态; 此时, 电机在停止状态的位置将会被保持。 零伺服起始频率是变频器进入零伺服的条件, F3.22设定太大可能引起过流等故障。 设定范围 : (0.00 ~ 10.00) Hz	0.30HZ	◎
F3.23	零伺服增益	零伺服增益是调节零伺服保持力的参数, 增大此值可以增加零伺服的调节快速性, 但设定过大可能引起振荡。	0.200	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		设定范围 ：0.001 ~ 9.999		
F3.24	ASR 切换高点频率	设定范围 ：F3.07 ~ F0.07	10.00Hz	○
F3.25	转差增益	设定范围 ：(50 ~ 200) %	100%	○
F3.26	零伺服比例增益	设定范围 ：0.1 ~ 200.0	30.0	○
F3.27	零伺服积分时间	设定范围 ：0 ~ 10.000	0.200	○
F4 组：V/F 控制组				
F4.00	V/F 曲线设定	<p>选用不同的 V/F 曲线，以满足不同的负载特性需求。</p> <p>0：直线 V/F 曲线；适用于恒转矩负载。</p> <p>1：2 次幂降转矩 V/F 曲线；为 2.0 次幂降转矩特性。</p> <p>2：1.7 次幂降转矩 V/F 曲线；为 1.7 次幂降转矩特性。</p> <p>3：1.2 次幂降转矩 V/F 曲线；为 1.2 次幂降转矩特性。</p> <p>以上曲线适用于风机水泵类变转矩负载，用户可根据负载特性调整，以达到最佳的节能效果。</p> <p>4：多点 V/F 曲线（F4.01 ~ F4.06 所设定）；用户可通过 F4.01 ~ F4.06 自定义 V/F 曲线。采用增加（V1，F1）、（V2，F2）、（V3，F3）三点折线方式定义 V/F 曲线，以适用于特殊的负载特性。出厂默认用户自定义 V/F 是一条直线。</p> <p>5：V/F 分离曲线（F4.10 ~ F4.15 设置电压）；在这种模式下，V 和 F 分离，可以通过 F0.02 设定的频率给定通道来调节 F，改变曲线特性，也可以通过 F4.10 设定的电压给定通道调节 V，从而改变曲线特性。</p>	0	◎
F4.01	V/F 频率 3	<p>当 F4.00 = 4（多点 V/F 曲线）时，可通过 F4.01 ~ F4.06 锁定 V/F 曲线。V/F 曲线通常根据电机的负载特性来设定。</p> <p>设定范围：F4.01：F4.03 ~ 最大输出频率（F0.07）</p> <p>F4.02：F4.04 ~ 100.0%</p> <p>F4.03：F4.05 ~ F4.01</p> <p>F4.04：F4.06 ~ F4.02</p> <p>F4.05：0.00 Hz ~ F4.03</p> <p>F4.06：0.0% ~ F4.04</p> <p>注意：V1 < V2 < V3，f1 < f2 < f3。低频电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会过流失速或过流保护。</p>	0.00Hz	◎
F4.02	V/F 电压 3		0.0%	◎
F4.03	V/F 频率 2		0.00Hz	◎
F4.04	V/F 电压 2		0.0%	◎
F4.05	V/F 频率 1		0.00Hz	◎
F4.06	V/F 电压 1		0.0%	◎
F4.07	转矩提升	为了补偿低频转矩特性，可对输出电压作一些提升补偿。	0.0%	○
F4.08	转矩提升截止点	<p>F4.07 是相对于最大输出电压 Vb 而言的。</p> <p>F4.08 定义手动转矩提升的截止频率相对基本运行频率 F0.10 的百分比，转矩提升可以改善 V/F 低频转矩特性。</p> <p>应根据负载大小适当选择转矩提升量，负载大时可以适当增大提升值，但提升值不应设置过大，转矩提升过大时，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。</p> <p>当转矩提升设置为 0.0% 时，变频器为自动转矩提升。</p> <p>转矩提升截止点：在此频率点之下，转矩提升有效，超过此设</p>	10.0%	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		定频率, 转矩提升失效。 设定范围 : F4.07 : 0.0% (自动) (0.1 ~ 30.0) % F4.08 : (0.0 ~ 50.0) %		
F4.09	节能运行选择	0 : 不动作 1 : 自动节能运行 电机在空载或轻载过程中恒速运行时, 变频器通过检测负载电流, 调整输出电压, 达到自动节能的目的。提示: 该功能对风机、泵类负载尤其有效。	0	◎
F4.10	V/F 输出电压通道选择	选择 V/F 曲线分离时, 输出电压设定的通道。 0 : 键盘设定电压 (F4.11) 1 : AI1 设定电压 2 : AI2 设定电压 3 : AI3 设定电压 注意 : 100%对应电机额定电压	0	○
F4.11	键盘设定电压值	当电机设定通道选择 F4.10=0 (面板设定电压) 时, 该功能码取值为电压数字设定值。 设定范围 : (0.0 ~ 100.0) % (电机额定电压)	100.0%	○
F4.12	电压增加时间	电压增加时间: 是指变频器从输出最小电压加速到输出最大电压所需时间。	10.0 s	○
F4.13	电压减少时间	电压减少时间: 是指变频器从输出最大电压减速到输出最小电压所需时间。 设定范围 : F4.12 ~ F4.13 : (0.1 ~ 600.0) s	10.0 s	○
F4.14	输出最大电压	V/F 曲线分离时, 设定变频器输出电压的最大值和最小值, 百分比相对于变频器额定输出电压。	100.0%	◎
F4.15	输出最小电压	设定范围 : F4.14 : F4.15 ~ 100.0% (变频器额定电压) F4.15 : 0.0% ~ F4.14 (变频器额定电压)	0.0%	◎
F5 组: 输入端子参数组				
F5.00	HDI 输入类型选择	0 : HDI 为高速脉冲输入 (F5.25 ~ F5.27 所设定) 1 : HDI 为开关量输入 (与 X1 ~ X6 端子功能类似)	0	◎
F5.01	X1 端子功能选择	0 : 无功能 1 : 正转 (FWD)	1	◎
F5.02	X2 端子功能选择	2 : 反转 (REV) 3 : 点动正转	2	◎
F5.03	X3 端子功能选择	4 : 点动反转 5 : 三线式运转控制	24	◎
F5.04	X4 端子功能选择	6 : 外部复位 (RESET) 输入 7 : 外部故障输入	25	◎
F5.05	X5 端子功能选择	8 : 外部中断输入 9 : 变频器运行禁止	26	◎
F5.06	X6 端子功能选择	10 : 端子停机 11 : 端子直流制动停机	27	◎
F5.07	HDI 端子功能	12 : 端子自由停机	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	选择	13 ：频率递增指令（UP） 14 ：频率递减指令（DN） 15 ：命令切换至键盘控制 16 ：命令切换至端子控制 17 ：命令切换至通讯控制 18 ：主频率源切换至数字给定 19 ：主频率源切换至 AI1 20 ：主频率源切换至 AI2 21 ：主频率源切换至 AI3 22 ：主频率源切换至 HDI 23 ：辅频率源无效 24 ：多段频率选择 1 25 ：多段频率选择 2 26 ：多段频率选择 3 27 ：多段频率选择 4 28 ：加减速时间选择 1 29 ：加减速时间选择 2 30 ：多段闭环给定选择 1 31 ：多段闭环给定选择 2 32 ：多段闭环给定选择 3 33 ：多段闭环给定选择 4 34 ：正转禁止 35 ：反转禁止 36 ：加减速禁止 37 ：过程闭环禁止 38 ：速度控制和转矩控制切换端子 39 ：PLC 暂停 40 ：PLC 禁止 41 ：PLC 停机记忆清除 42 ：摆频投入 43 ：摆频状态复位 44 ：零伺服使能端子 45 ~ 50 ：保留		
F5.08	输入端子有效状态设定 (X1 ~ X6、HDI)	二进制设定： 0 ：正常逻辑，导通有效 1 ：逻辑取反，断开有效 LED 个位 ：BIT0 ~ BIT3：X1 ~ X4 LED 十位 ：BIT0 ~ BIT1：X5 ~ X6 BIT2：HDI BIT3：保留 注意 ：所有端子的出厂设置均为正逻辑。	0x0000	○
F5.09	输入端子滤波时间	该功能码设置了输入端子检测的滤波时间。当输入端子状态发生改变时，如果经过设定的滤波时间后仍保持不变，才认为端子状态变化有效，否则仍保持上一次状态，从而可有效减少因干扰而引	10 ms	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		发的误动作。 设定范围 : (0 ~ 1000) ms		
F5.10	端子控制模式选择	0 : 两线式控制模式 1 1 : 两线式控制模式 2 2 : 三线式控制模式 1 3 : 三线式控制模式 2 4 : 保留	0	◎
F5.11	X1 端子闭合延时时间	可编程输入端子开通和断开时电平变化所对应延迟时间如图：  图 6.7 可编程输入端子开通断开延时示意图	0.000 s	○
F5.12	X1 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.13	X2 端子闭合延时时间		0.000 s	○
F5.14	X2 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.15	X3 端子闭合延时时间		0.000 s	○
F5.16	X3 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.17	X4 端子闭合延时时间		0.000 s	○
F5.18	X4 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.19	X5 端子闭合延时时间		0.000 s	○
F5.20	X5 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.21	X6 端子闭合延时时间		0.000 s	○
F5.22	X6 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.23	HDI 端子闭合延时时间	设定范围 : F5.11 ~ F5.24 : (0.000 ~ 50.000) s	0.000 s	○
F5.24	HDI 端子断开延时时间		0.000 s	○
F5.25	HDI 最大输入脉冲频率		10.0 kHz	○
F5.26	HDI 脉冲给定中心点选择		0	○

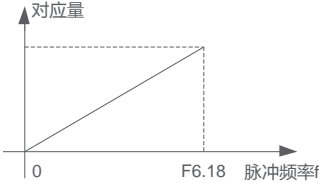
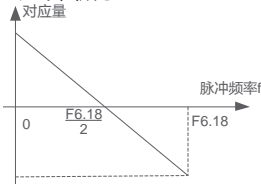
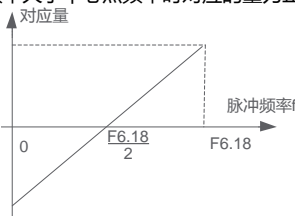
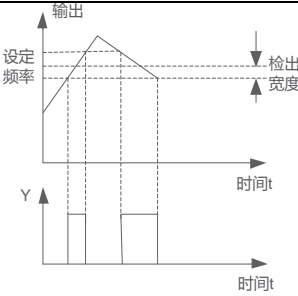
功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		 <p>图 6.8 HDI 脉冲给定无中心模式</p> <p>脉冲输入频率对应的量都为正。</p> <p>1：中心点模式 1</p>  <p>图 6.9 HDI 脉冲给定中心模式 1</p> <p>脉冲输入有中心点，中心点为最大脉冲输入频率 F5.25 的一半。输入脉冲频率小于中点频率时对应的量为正。</p> <p>2：中心点模式 2</p> <p>脉冲输入有中心点，中心点为最大脉冲输入频率 F5.25 的一半。输入脉冲频率大于中点频率时对应的量为正。</p>  <p>图 6.10 HDI 脉冲给定中心模式 2</p>		
F5.27	脉冲给定滤波时间	该功能码定义了输入脉冲的滤波时间，滤波时间越长，给定脉冲频率的变化速率越缓慢。 设定范围：(0.00 ~ 10.00) s	0.05 s	○
F5.28	保留	---	---	●
F5.29	AI1 滤波	F5.29 ~ F5.31 定义 AI 通道滤波时间常数，对输入信号进行滤波处理，滤波时间越长抗扰能力强，但响应变慢；滤波时间短响应越快，但抗扰能力变弱。	0.05 s	○
F5.30	AI2 滤波		0.05 s	○
F5.31	AI3 滤波		0.05 s	○
F5.32	曲线选择	LED 个位：AI1 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 LED 十位：AI2 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2	0x0000	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		2：曲线 3 3：曲线 4 LED 百位：AI3 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 LED 千位：HDI 高速脉冲输入量曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4		
F5.33	曲线 1 最大给定	F5.35 ~ 110.00%	100.00%	○
F5.34	曲线 1 最大给定对应实际量	频率给定：(0.00 ~ 100.00) %Fmax ； (或转矩量：(0.00 ~ 300.00) %Te ；)	100.00%	○
F5.35	曲线 1 最小给定	0.00% ~ F5.33	0.00%	○
F5.36	曲线 1 最小给定对应实际量	同 F5.34	0.00%	○
F5.37	曲线 2 最大给定	F5.39 ~ 110.00%	100.00%	○
F5.38	曲线 2 最大给定对应实际量	同 F5.34	100.00%	○
F5.39	曲线 2 最小给定	0.0% ~ F5.37	0.00%	○
F5.40	曲线 2 最小给定对应实际量	同 F5.34	0.00%	○
F5.41	曲线 3 最大给定	F5.43 ~ 110.00%	100.00%	○
F5.42	曲线 3 最大给定对应实际量	同 F5.34	100.00%	○
F5.43	曲线 3 最小给定	0.0% ~ F5.41	0.00%	○
F5.44	曲线 3 最小给定对应实际量	同 F5.34	0.00%	○
F5.45	曲线 4 最大给定	F5.47 ~ 110.00%	100.00%	○
F5.46	曲线 4 最大给定对应实际量	同 F5.34	100.00%	○
F5.47	曲线 4 拐点 2 给定	F5.49 ~ F5.45	100.00%	○
F5.48	曲线 4 拐点 2 给定对应的实际量	同 F5.34	100.00%	○
F5.49	曲线 4 拐点 1 给定	F5.51 ~ F5.47	0.00%	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F5.50	曲线 4 拐点 1 给定对应的实际量	同 F5.34	0.00%	○
F5.51	曲线 4 最小给定	0.0% ~ F5.49	0.00%	○
F5.52	曲线 4 最小给定对应的实际量	同 F5.34	0.00%	○
F6 组：输出端子参数组				
F6.00	HDO 输出类型选择	0 ：开路集电极高速脉冲输出，HDO 端子作为高速脉冲输出功能，脉冲最高频率为 100.0kHz,相关功能详见 F6.18~F6.19 功能码功能描述。 1 ：开路集电极输出，相关功能详见 F6.02 功能码描述。	0	◎
F6.01	Y 输出功能选择	0 ：变频器运行中信号（RUN） 1 ：频率到达信号（FAR）	0	◎
F6.02	HDO 输出选择	2 ：频率水平检测信号（FDT1） 3 ：频率水平检测信号（FDT2）	0	◎
F6.03	继电器 RO1 输出选择	4 ：过载检出信号（OL） 5 ：欠压封锁停止中（LU） 6 ：外部故障停机（EXT） 7 ：频率上限限制（FHL） 8 ：频率下限限制（FLL） 9 ：变频器零速运行中 10 ：X1 端子（保留） 11 ：X2 端子（保留） 12 ：简易 PLC 阶段运转完成指示 13 ：PLC 循环完成指示 14 ：摆频上下限限制 15 ：变频器运行准备完成（RDY） 16 ：变频器故障 17~18 ：保留 19 ：转矩限制中 20 ：变频器正反转指示端子 21 ：PFC 22~50 ：保留	16	◎
F6.04	输出端子有效状态设定（Y、HDO、RO）	输出端子有效状态设定： <p>BIT0:Y的正反逻辑定义 BIT1:HDO的正反逻辑定义 BIT2:RO的正反逻辑定义 BIT3:保留 BIT0~BIT3:保留</p>	0x0000	○

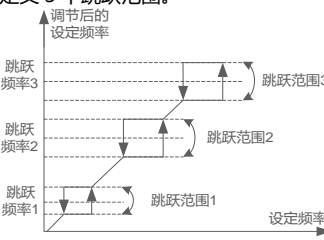
图 6.11 输出端子十六进制设定图

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		正逻辑：Y、HDO 与 CME 连通为有效状态，断开为无效状态； RO 有输出时 R1B-R1C (R2B-R2C) 吸合，无输出时 R1A-R1B 吸合。 反逻辑：Y、HDO 与 CME 连通为无效状态，断开为有效状态； RO 有输出时 R1A-R1B 吸合 无输出时 R1B-R1C(R2B-R2C)吸合。 二进制设定： 0 ：开通有效 1 ：断开有效		
F6.05	Y 开通延时时间	可编程输出端子开通和断开时电平变化所对应的延迟时间如图 (以 Y 端子为例)：  图 6.12 Y 信号开通和断开延时示意图 设定范围： F6.05 ~ F6.10：(0.000 ~ 50.000) s	0.000 s	○
F6.06	Y 断开延时时间		0.000 s	○
F6.07	HDO 开通延时时间		0.000 s	○
F6.08	HDO 断开延时时间		0.000 s	○
F6.09	继电器 RO1 开通延时时间		0.000 s	○
F6.10	继电器 RO1 断开延时时间		0.000 s	○
F6.11	AO1 输出功能选择	0 ：无功能 1 ：输出频率 (0 ~ 最大频率) 2 ：设定频率 (0 ~ 最大频率) 3 ：设定率 (加减速后) (0 ~ 最大频率) 4 ：电机转速 (0 ~ 最大转速) 5 ：输出电流 (0 ~ 2 倍变频器额定电流) 6 ：输出电流 (0 ~ 2 倍电机额定电流) 7 ：输出转矩 (0 ~ 3 倍电机额定转矩) 8 ：输出功率 (0 ~ 2 倍额定功率) 9 ：输出电压 (0 ~ 1.2 倍额定电压) 10 ：母线电压 (0 ~ 800) V 11 ：AI1 12 ：AI2 13 ：AI3 14 ：HDI 15 ~ 36 ：保留 注意： 当 AO1 或 AO2 输出选择为电流信号时，建议外接等效电阻不超过 250 欧姆。	0	○
F6.12	AO2 输出功能选择		0	○
F6.13	HDO 高速脉冲输出功能选择	0 ：无功能 1 ：输出频率 (0 ~ 最大频率) 2 ：设定频率 (0 ~ 最大频率) 3 ：设定率 (加减速后) (0 ~ 最大频率) 4 ：电机转速 (0 ~ 最大转速) 5 ：输出电流 (0 ~ 2 倍变频器额定电流) 6 ：输出电流 (0 ~ 2 倍电机额定电流) 7 ：输出转矩 (0 ~ 3 倍电机额定转矩) 8 ：输出功率 (0 ~ 2 倍额定功率) 9 ：输出电压 (0 ~ 1.2 倍额定电压) 10 ：母线电压 (0 ~ 800) V 11 ：AI1 12 ：AI2 13 ：AI3 14 ：HDI 15 ~ 36 ：保留 注意： 当 AO1 或 AO2 输出选择为电流信号时，建议外接等效电阻不超过 250 欧姆。	0	○
F6.14	AO1 增益	对于 AO1 和 AO2 模拟输出，如果用户需要更改显示量程或校正表头误差，可以通过调整增益实现。 设定范围： F6.14：(0.0 ~ 200.0) % F6.15：(-100.0 ~ +100.0) % F6.16：(0.0 ~ 200.0) % F6.17：(-100.0 ~ +100.0) %	100.0%	○
F6.15	AO1 零偏校正		0.0%	○
F6.16	AO2 增益		100.0%	○
F6.17	AO2 零偏校正		0.0%	○
F6.18	HDO 最大输出脉冲频率	(0.1 ~ 100.0) kHz	10.0 kHz	○
F6.19	HDO 脉冲输出	0 ：无心中点。如下图所示。	0	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	出中心点选择	<div><p>图 6.13 HDO 脉冲给定无中心模式</p><p>脉冲输出频率对应的量都为正。</p><p>1：中心点模式 1。如下图所示。</p><div><p>图 6.14 HDO 脉冲给定中心模式 1</p><p>脉冲输出有中心点，中心点为最大脉冲输出频率 F6.18 的一半。输出脉冲频率小于中心点频率时对应的量为正。</p><p>2：中心点模式 2</p><p>脉冲输出有中心点，中心点为最大脉冲输入频率 F6.18 的一半。输出脉冲频率大于中心点频率时对应的量为正。</p><div><p>图 6.15 HDO 脉冲给定中心模式 2</p></div></div></div>		
F6.20	频率到达 (FAR)检出宽度	<div><p>图 6.16 频率到达信号输出示意图</p><p>如图所示，当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内，输出脉冲信号。（以 Y 端子输出为例）：</p><p>设定范围：(0.00 ~ 300.00) Hz</p></div>	2.50 Hz	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F6.21	FDT1 电平	当输出频率超过此设定频率（FDT1 电平）时，输出指示信号，直到输出频率下降到低于 FDT1 电平的某一频率（FDT1 电平 -FDT1 滞后）。如图所示。  图 6.17 频率水平检测示意图 设定范围：F6.21 ~ F6.24 : (0.00 ~ 300.00) Hz	50.00 Hz	○
F6.22	FDT1 滞后		1.00 Hz	○
F6.23	FDT2 电平		25.00 Hz	○
F6.24	FDT2 滞后		1.00 Hz	○
F6.25	继电器 RO2 输出选择	同 F6.03	0	◎
F6.26	继电器 RO2 开通延时时间	设定范围：(0.000 ~ 50.000) s	0.000s	○
F6.27	继电器 RO2 断开延时时间	设定范围：(0.000 ~ 50.000) s	0.000s	○
F7 组：人机界面参数组				
F7.00	用户密码	0：无密码 其他：密码保护，具体操作，详见 4.3 章节面板操作实例说明中用户密码服务。	0000	○
F7.01	键盘锁定功能	0：无锁定 1：全锁定 2：除多功能键外全锁定 3：除 SHIFT 键外全锁定 4：除 RUN、STOP 键外全锁定 按住 SET 键并保持不放，再按 PRG 键，即可进行按键锁定；当操作面板按键被锁定后，可以通过以下操作进行解锁：按下 PRG 键并保持不放，再按▼键。	0	○
F7.02	MF(多功能)按键功能选择	0：点动 1：自由停机 2：快速停机 3：正反转切换 4：UP/DN 设定清零	0	○
F7.03	参数保护设置	0：全部数据允许被改写 1：除 F0.05 和本功能码外，禁止改写 2：除本功能码外，全部禁止改写	0	○
F7.04	参数拷贝(注：如需此功能，请与厂家联系)	0：无动作 1：参数上载 2：参数下载	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	系)	3 : 参数下载(电机参数除外) 注意 : 不对变频器参数进行参数上/下载		
F7.05	运行状态显示的参数选择 1	设定范围 : 0x0007 ~ 0x3FFF Bit00 : 输出频率 (Hz 亮) Bit01 : 设定频率 (Hz 闪烁) Bit02 : 母线电压 (V 亮) Bit03 : 输出电压 (V 亮) Bit04 : 输出电流 (A 亮) Bit05 : 运行转速 (rpm 亮) Bit06 : 输出功率 (%亮) Bit07 : 输出转矩 (%亮) Bit08 : PID 给定 (%闪烁) Bit09 : PID 反馈 (%亮) Bit10 : 输入端子状态 Bit11 : 输出端子状态 Bit12 : 转矩设定值 (%亮) Bit13 : PLC 当前段数 Bit14 ~ Bit15 :保留	0x0017	○
F7.06	运行状态显示的参数选择 2	设定范围 : 0x0000 ~ 0x000F Bit00 : 模拟量 AI1 值 (V 亮) Bit01 : 模拟量 AI2 值 (V 亮) Bit02 : 模拟量 AI3 值 (V 亮) Bit03 : 高速脉冲 HDI 频率 Bit04 ~ Bit15 :保留	0x0000	○
F7.07	停机状态显示的参数选择	设定范围 : 0x0003 ~ 0x0FFF Bit00 : 设定频率 (Hz 亮, 频率慢闪) Bit01 : 母线电压 (V 亮) Bit02 : 输入端子状态 Bit03 : 输出端子状态 Bit04 : PID 给定值 (%闪烁) Bit05 : PID 反馈值 (%亮) Bit06 : 转矩设定值 (%亮) Bit07 : 模拟量 AI1 值 (V 亮) Bit08 : 模拟量 AI2 值 (V 亮) Bit09 : 模拟量 AI3 值 (V 亮) Bit10 : 高速脉冲 HDI 频率 Bit11 : PLC 当前段数 Bit12 ~ Bit15 :保留	0x0003	○
F7.08	STOP 键停机功能选择	0 : 只对面板控制有效 1 : 对面板和端子控制功能同时有效 2 : 对面板和通讯控制功能同时有效 3 : 对所有控制模式有效	3	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F8 组：增强功能组				
F8.00	加速时间 2	变频器一共定义了四种加减速时间,并可通过控制端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间 1~4,请参见 F5.01 ~ F5.07 中加减速时间端子功能的定义。 设定范围 ：F8.00 ~ F8.05 : (0.0 ~ 6000.0) s	10.0s	○
F8.01	减速时间 2		10.0s	○
F8.02	加速时间 3		10.0s	○
F8.03	减速时间 3		10.0s	○
F8.04	加速时间 4		10.0s	○
F8.05	减速时间 4		10.0s	○
F8.06	点动运行频率	在操作面板控制条件下,点动运行可以通过面板上 MF 键 (F7.02 = 0) 实现,按下 MF 键点动运行,松开 MF 键点动停机。在端子控制条件下可以设置端子功能通过点动正转端子或点动反转端子实现点动运行。 点动间隔时间是从上次点动命令取消时刻起到下次点动命令有效必须等待的时间间隔。 在间隔时间内的点动命令不会使变频器运转,变频器以无输出的零频状态运行,如果点动命令一直存在,则间隔时间结束后开始执行点动命令;点动间隔时间后的点动命令立即执行。 设定范围 ：F8.06 : (0.10 ~ 50.00) Hz F8.07 : (0.0 ~ 100.0) s	5.00 Hz	○
F8.07	点动间隔时间		0.0 s	○
F8.08	跳跃频率 1	为了让变频器的输出频率避开机械负载的共振频率点,变频器的设定频率可按照如图的方式设置,在某些频率点附近作跳跃运行,最多可以定义 3 个跳跃范围。 	0.00 Hz	◎
F8.09	跳跃频率 1 范围		0.00 Hz	◎
F8.10	跳跃频率 2		0.00 Hz	◎
F8.11	跳跃频率 2 范围		0.00 Hz	◎
F8.12	跳跃频率 3		0.00 Hz	◎
F8.13	跳跃频率 3 范围	设置跳跃频率参数后,即使变频器设定频率处于驱动系统的机械共振频率带内,变频器的输出频率也将被自动调整到机械共振带外,以避免在共振频率上运行。 设定范围 ：F8.08 : (0.00 ~ 300.00) Hz F8.09 : (0.00 ~ 30.00) Hz F8.10 : (0.00 ~ 300.00) Hz F8.11 : (0.00 ~ 30.00) Hz F8.12 : (0.00 ~ 300.00) Hz F8.13 : (0.00 ~ 30.00) Hz	0.00 Hz	◎
F8.14	停电再起动能选择	本功能实现变频器掉电后,再上电时,在不同的运行命令通道下,变频器是否自动开始运行及自动运行前的等待时间。	0	◎
F8.15	停电再起动能	设定范围 ：F8.14 : 0 : 不动作 1 : 动作	0.0 s	○

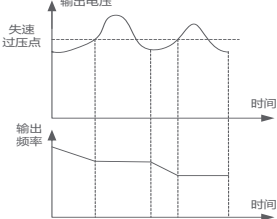
功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	待时间	F8.15 : (0.0 ~ 10.0) s		
F8.16	制动单元动作电压	(650 ~ 750) V (380~440) V 系列) (340 ~ 380) V (230V 系列)	720 ((380~440) V 系列) 360 (230V 系列)	◎
F8.17	能耗制动选择	0 : 不动作 1 : 动作 注意 : 请务必根据实际使用情况, 正确设置该功能参数。否则会影响控制特性。	0	◎
F8.18	能耗制动使用率	设定范围 : (0.0 ~ 100.0) % 对制动单元内置的机型有效。 注意 : 该功能的设置应考虑制动电阻的阻值和功率。	80.0%	○
F8.19	载波频率自动调整选择	0 : 不自动调整 1 : 自动调整	1	○
F8.20	电压调节选择	LED 个位 : 过压失速选择 0 : 禁止(安装制动电阻时) 1 : 允许 LED 十位 : 瞬停不停功能选择 0 : 不动作 1 : 动作 (低电压补偿) LED 百位 : 过调制使能 0 : 无效 1 : 有效 LED 百位决定是否启动 V/F 控制的过调制功能。矢量控制过调制一直使能, 过调制即当电网电压长期偏低 (额定电压的 15% 以下), 或长期重载工作的情况下, 变频器将提高自身母线电压的利用率, 来提高输出电压。	0x0001	◎
F8.21	失速过压点	变频器减速运行过程中, 由于负载惯性的影响, 可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率, 此时电机会回馈电能给变频器, 造成变频器直流母线电压升高, 如果不采取措施, 则会出现过压跳闸。 过压失速保护功能在变频器减速运行过程中通过检测母线电压, 并与 F8.21 (相对于直流母线电压) 定义的失速过压点比较, 如果超过失速过压点, 变频器输出频率停止下降, 当再次检测母线电压低于失速过压点后, 再实施减速运行, 如图所示。 	120.0% ((380~440)V 系列) 115.0% (230V 系列)	◎

图 6.19 过压失速功能示意图

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		设定范围 ：(110.0 ~ 150.0) % (相对于直流母线电压)		
F8.22	下垂控制	下垂控制一般用于多台电机拖动同一负载时的负荷分配。下垂控制是指随着负载增加，使变频器输出频率下降，这样多台电机拖动同一负载时，负载中的电机输出频率下降的更多，从而可以降低该电机的负荷，实现多台电机的负荷均匀。该参数是指变频器在输出额定负载时，输出的频率下降值。 设定范围 ：0.00 Hz (无效) ~ 10.00 Hz	0.00 Hz	○
F8.23	自动限流水平	自动限流功能是通过负载电流的实时控制，自动限定其不超过设定的自动限流水平 (F8.23)，以防止电流过冲而引起的故障跳闸，对于一些惯量较大或变化剧烈的负载场合，该功能尤其适用。自动限流水平 (F8.23) 定义了自动限流动作的电流阈值，设定范围是相对于变频器额定电流的百分比。	T 型： 160.0% P 型： 120.0%	◎
F8.24	限时频率下降率	限时频率下降率 (F8.24) 定义了自动限流动作时对输出频率调整的速率。自动限流动作时频率下降率 F8.24 过小，则不易摆脱自动限流状态而可能最终导致过载故障；若下降率 F8.24 过大，则频率调整程度加剧，变频器可能长时间处于发电状态导致过压保护。	5.00Hz/s	○
F8.25	自动限流动作选择	自动限流功能在加减速状态下始终有效，恒速运行时自动限流功能是否有效由自动限流动作选择 (F8.25) 决定。F8.25 = 0 表示恒速运行时，自动限流无效； F8.25 = 1 表示恒速运行时，自动限流有效。在自动限流动作时，输出频率可能会有所变化，所以对要求恒速运行时输出频率较稳定的场合，不宜使用自动限流功能。当自动限流有效时，由于限流水平的较低设置，可能会影响变频器过载能力。 设定范围 ：F8.23：(20.0 ~ 200.0) %Ie F8.24：(0.0 0 ~ 99.99) Hz/s F8.25： 0 ：限流无效 1 ：限流一直有效 2 ：恒速无效，其它状态有效	0	◎
F8.26	滑差补偿增益	滑差补偿可以补偿因为带负载产生的电机转速变化，以提高电机机械特性的硬度，F8.26 决定补偿的灵敏度及速度，F8.27 决定补偿的大小。	100.0%	○
F8.27	滑差补偿限定		200.0%	○
F8.28	滑差补偿时间常数	设定范围 ：F8.26：(0.0 ~ 300.0) % F8.27：(0.0 ~ 250.0) % F8.28：(0.1 ~ 25.0) s	5.0 s	○
F8.29	电压补偿时频率下降率	(0.00 ~ 99.99) Hz/s	10.00 Hz/s	○
F8.30	零频运行阈值	该功能码与开关量输出端子 9 号功能配合使用 设定范围 ：(0.00 ~ 300.00) Hz	0.50 Hz	○
F8.31	保留	---	---	●
F8.32	抑制震荡系数	V/F 控制时，调节此参数可抑制电机震荡 设定范围 ：0 ~ 255	32	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F8.33	风扇控制	0 ：自动方式运行 变频器运行中自动启动内部温度检测程序，根据模块温度状况决定风扇的运转与停止。停机前若风扇运行，则停机时风扇持续运转三分钟再启动内部温度检测程序。 1 ：运行有效，停机后持续运行 3 分钟 2 ：通电中风扇一直转	1	◎
F8.34	纺织功能选择	0 ：不选择纺织功能 1 ：选纺织功能 摆频功能适用于纺织、化纤等行业，以及需要横动、卷绕功能的场合，是指变频器输出频率，以设定频率为中心进行上下摆动。	0	◎
F8.35	摆频运行方式	LED 个位：起动方式 0：自动 1：端子手动 LED 十位：摆幅控制 0：相对中心频率 1：相对最大频率 LED 百位：摆频状态记忆 0：停机记忆 1：停机不记忆 LED 千位：摆频状态掉电存储 0：存储 1：不存储	0000	◎
F8.36	摆频预置频率	定义进入摆频运行状态前变频器的预置频率。 设定范围 ：0.00 Hz ~ 运行频率上限 (F0.08)	0.00 Hz	○
F8.37	摆频预置频率等待时间	设置进入摆频状态前，以摆频预置频率运行的持续时间。 设定范围 ：(0.0 ~ 3600.0) s	0.0 s	○
F8.38	摆频幅值	摆幅 $A_w = F8.38 * (\text{中心频率或最大运行频率})$ 注意 ：摆幅取值与 F8.35 的 LED 十位取值有关。 设定范围 ：(0.0 ~ 50.0) %	0.0%	○
F8.39	突跳频率	突跳频率 = 摆幅 $A_w * F8.39$ ， 设为 0 则无突跳频率。 设定范围 ：(0.0 ~ 50.0) %	0.0%	○
F8.40	摆频周期	定义摆频上升、下降过程的一个完整周期的时间。 设定范围 ：(0.1 ~ 999.9) s	10.0 s	○
F8.41	三角波上升时间	定义摆频上升阶段的运行时间 = $F8.40 * F8.41$ (秒)，下降阶段的运行时间 = $F8.40 * (1 - F8.41)$ (秒)。 设定范围 ：(0.0 ~ 100.0) % (指摆频周期)	50.0%	○
F8.42	变频器过载预警检出使能	该功能用于变频器过载预警检出。 设定范围 ：F8.42：0：不检测	0	○
F8.43	过载预警检出水平	1：一直检测 2：仅恒速检测 设定范围 ：F8.43：(20.0 ~ 200.0) % F8.44：(0.1 ~ 60.0) s	130.0%	○
F8.44	过载预警检出时间	注意 ：多功能输出端子 HDO (作为 Y 端子) 或继电器 RO，设置为“4：过载检出信号 (OL)”时，该组功能有效。	5.0s	○
F8.45	V/F 控制，自	用于提高低频自动转矩提升效果，只有自动转矩提 (F4.07 =	0.0%	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	动转矩提升低频增强系数	0.0) 时才有效。 设定范围 : (0.0 ~ 80.0) %		
F8.46	V/F 控制, 自动转矩提升增益最大限制值	设定范围 : 200 ~ 20000	3500	◎
F8.47	转矩加速时间	设定范围 : 0.00 ~ 120.00s	0.10s	○
F8.48	转矩减速时间	设定范围 : 0.00 ~ 120.00s	0.10s	○
F8.49	弱磁模式	带 PG 控制模式下, 弱磁区相关控制。	1	◎
F8.50	弱磁区比例增益	设定范围 : F8.49 : 0 : 速度反比方式 1 : 电压反馈方式	30.0	○
F8.51	弱磁区积分增益	F8.50 : 0.0 ~ 6000.0 F8.51 : 0.0 ~ 6000.0	20.0	○
F9 组 : 过程 PID 控制组				
F9.00	闭环功能选择	0 : 闭环运行控制无效 1 : 闭环运行控制有效	0	◎
F9.01	给定通道选择	0 : 数字给定 1 : 由 AI1 模拟给定 2 : 由 AI2 模拟给定 3 : 由 AI3 模拟给定	1	○
F9.02	反馈通道选择	0 : 由 AI1 模拟给定 1 : 由 AI2 模拟给定 2 : AI1 + AI2 3 : AI1 - AI2 4 : Min { AI1 , AI2 } 5 : Max{ AI1 , AI2 } 6 : 高速脉冲 HDI	1	○
F9.03	给定量数字设定	该功能实现操作面板或串行口给定量的数字设定。 设定范围 : (-10.00 ~ +10.00)V	0.00 V	○
F9.04	速度闭环给定	该功能用于, 将 HDI 作为反馈通道 (F9.02 为 6) 时, 且给定通道设置为数字给定 (F9.01 为 0) 时, 用于设定给定转速。 设定范围 : (0 ~ 39000)rpm	0 rpm	○
F9.05	最小给定量	F9.05 : 最小给定量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比 ;	0.0%	○
F9.06	最小给定量对应的反馈量	F9.06 : 最小给定量对应的反馈量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比 ;	0.0%	○
F9.07	最大给定量	F9.07 : 最大给定量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比 ;	100.0%	○
F9.08	最大给定量对应的反馈量	F9.08 : 最大给定量对应的反馈量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比 设定范围 : F9.05 : 0.0% ~ (F9.07) F9.06 : (0.0 ~ 100.0) % F9.07 : (F9.05) ~ 100.0% F9.08 : (0.0 ~ 100.0) %	100.0%	○
F9.09	比例增益 Kp	比例增益 Kp : 当反馈与给定出现偏差时, 输出与偏差成比例	4.400	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
F9.10	积分增益 Ki	调节,比例调节可以快速响应反馈的变化,但单纯用比例调节无法做到无差控制。	3.740	○
F9.11	微分增益 Kd	积分增益 Ki :如果偏差持续存在,则调节量持续增加,直到没有偏差,积分调节器可以有效地消除静差。Ki 过大则会出现反复的超调,使系统一直不稳定,直到产生振荡。 微分增益 Kd :在反馈信号发生变化时,根据变化的趋势进行调节,从而抑制反馈信号的变化。微分调节器请谨慎使用,因为微分调节器容易放大系统的干扰,尤其是变化频率较高的干扰。 设定范围 : F9.09 ~ F9.11 : 0.000 ~ 10.000	0.000	○
F9.12	采样周期	采样周期 T 是对反馈量的采样周期,在每个采样周期闭环调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。 设定范围 : (0.01 ~ 50.00)s	0.50 s	○
F9.13	输出滤波时间	输出滤波时间是对闭环输出量 (频率或转矩量) 的滤波时间,输出滤波时间越大输出响应越慢。 设定范围 : (0.01 ~ 10.00)s	0.05 s	○
F9.14	偏差极限	系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量,当反馈量在此范围内时,闭环调节器停止调节。此功能的适当设置有助于兼顾系统输出的精度和稳定度。 设定范围 : (0.0 ~ 20.0)% (相对应闭环给定值)	2.0%	○
F9.15	闭环调节特性	0 : 正作用 1 : 反作用	0	◎
F9.16	积分调节选择	0 : 频率到上下限时, 停止积分调节 1 : 频率到上下限时, 继续积分调节 对于需要快速响应的系统, 建议取消继续积分调节。	0	◎
F9.17	闭环预置频率	该功能码可使闭环调节快速进入稳定阶段。闭环预置频率 (F9.17) 应小于等于给定频率, 否则预置频率功能无效。	0.00 Hz	○
F9.18	预置保持时间	闭环运行启动后, 频率首先按照加速时间加速至闭环预置频率 F9.17, 并且在该频率点上持续运行一段时间 F9.18 后, 才按照闭环特性运行。 设定范围 : F9.17 : 0.00Hz ~ F0.08 F9.18 : (0.0 ~ 3600.0)s	0.0 s	◎
F9.19	多段闭环给定 1	在闭环给定通道中,除了 F9.01 定义的 4 种通道以外,也可以用 F9.19 ~ F9.33 定义的多段闭环给定的电压值作为闭环给定。 多段闭环给定 1 ~ 15 段电压选择可以通过外部端子实现灵活切换,参见 F5.01 ~ F5.07 端子功能 30 ~ 33。多段闭环给定控制优先级高于 F9.01 定义的给定通道。 设定范围 : F9.19 ~ F9.33 : (-10.00 ~ +10.00)V	0.00 V	○
F9.20	多段闭环给定 2		0.00 V	○
F9.21	多段闭环给定 3		0.00 V	○
F9.22	多段闭环给定 4		0.00 V	○
F9.23	多段闭环给定 5		0.00 V	○
F9.24	多段闭环给定		0.00 V	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	6			
F9.25	多段闭环给定7		0.00 V	○
F9.26	多段闭环给定8		0.00 V	○
F9.27	多段闭环给定9		0.00 V	○
F9.28	多段闭环给定10		0.00 V	○
F9.29	多段闭环给定11		0.00 V	○
F9.30	多段闭环给定12		0.00 V	○
F9.31	多段闭环给定13		0.00 V	○
F9.32	多段闭环给定14		0.00 V	○
F9.33	多段闭环给定15		0.00 V	○
F9.34	闭环输出逆转选择	0 ：闭环输出为负，变频器则以零频运行 1 ：闭环输出为负，反转运行，但如果防反转选择禁止反转运行，变频器以零频运。	0	○
F9.35	睡眠功能	该功能主要应用于水泵供水、供气控制等需要自动休眠的场合。当 F9.35 设置为“1”时,开启睡眠功能,当其设置为“0”时,休眠功能无效。 设定范围 ：F9.35：(睡眠功能) 0：无效 1：使能 F9.36：0.00Hz~F0.08 F9.37：(0~6000)s F9.38：(0.0~100.0)% (满量程) F9.39：(0~6000)s F9.40：(0~6000)s	0	○
F9.36	睡眠模式选择		1	◎
F9.37	睡眠频率		0.00Hz	○
F9.38	睡眠延时		30s	○
F9.39	睡眠运行频率		5.00Hz	○
F9.40	唤醒偏差		0.0%	○
F9.41	唤醒延迟时间		30s	○
F9.42	泵投切判断时间		30s	○
FA 组：简易 PLC 及多段速控制组				
FA.00	简易 PLC 运行方式选择	LED 个位：PLC 运行方式 0：不动作 1：单循环后停机 2：单循环后保持最终值 3：连续循环 LED 十位：起动方式 0：从第一段开始重新运行 1：从停机（或故障）时刻的阶段继续运行 2：从停机（或故障）时刻阶段、频率继续运行 LED 百位：掉电存储	0x0000	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		0：不存储 1：存储掉电时刻阶段、频率 LED 千位：阶段时间单位选择 0：秒 1：分		
FA.01	阶段 1 设置	LED 个位：频率源 0：多段频率 N（N:对应于当前的阶段） 1：由 F0.02 功能码决定 2：多段闭环给定 N（N:对应于当前的阶段） 3：闭环控制（由 F9.01 功能码决定给定值） LED 十位：运行方向 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED 百位：加减速时间 0：加减速时间 1 1：加减速时间 2 2：加减速时间 3 3：加减速时间 4	0x0000	○
FA.02	阶段 1 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.03	阶段 2 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.04	阶段 2 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.05	阶段 3 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.06	阶段 3 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.07	阶段 4 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.08	阶段 4 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.09	阶段 5 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.10	阶段 5 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.11	阶段 6 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.12	阶段 6 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.13	阶段 7 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.14	阶段 7 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.15	阶段 8 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.16	阶段 8 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
FA.17	阶段 9 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.18	阶段 9 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.19	阶段 10 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.20	阶段 10 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.21	阶段 11 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.22	阶段 11 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.23	阶段 12 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.24	阶段 12 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.25	阶段 13 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.26	阶段 13 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.27	阶段 14 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.28	阶段 14 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.29	阶段 15 设置	同 FA.01	0x0000	○
FA.30	阶段 15 运行时间	0.0 ~ 6500.0	20.0	○
FA.31	多段频率 1	这些频率将在多段速运行方式中使用，请参见 F5.01 ~ F5.07 中多段速运行端子功能“24”、“25”、“26”、“27”，详细逻辑表见表 7.3。 设定范围： FA.31 ~ FA.45 : F0.09（运行频率下限）~ F0.08（运行频率上限）	5.00 Hz	○
FA.32	多段频率 2		10.00 Hz	○
FA.33	多段频率 3		15.00 Hz	○
FA.34	多段频率 4		20.00 Hz	○
FA.35	多段频率 5		25.00 Hz	○
FA.36	多段频率 6		30.00 Hz	○
FA.37	多段频率 7		35.00 Hz	○
FA.38	多段频率 8		40.00 Hz	○
FA.39	多段频率 9		45.00 Hz	○
FA.40	多段频率 10		50.00 Hz	○
FA.41	多段频率 11		10.00 Hz	○
FA.42	多段频率 12		20.00 Hz	○
FA.43	多段频率 13		30.00 Hz	○
FA.44	多段频率 14		40.00 Hz	○
FA.45	多段频率 15		50.00 Hz	○
Fb 组：串行通讯参数组				
Fb.00	本机通讯地址	该功能码用于变频器接入 MODBUS 组态网中，变频器作为从站的站地址值。 设定范围： 1 ~ 247	1	○
Fb.01	通讯波特率设	此参数用来设定上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，	2	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
	置	上位机与变频器设定的波特率必须一致,否则通讯无法进行。波特率越大,通讯速度越快。 0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps 4: 38400bps 5: 115200bps		
Fb.02	数据位校验设置	上位机与变频器设定的数据格式必须一致,否则通讯无法进行。 0: 无校验 (8-N-2) for RTU 1: 奇校验 (8-O-1) for RTU 2: 偶校验 (8-E-1) for RTU 3: 无校验 (7-N-2) for RTU 4: 奇校验 (7-O-1) for RTU 5: 偶校验 (7-E-1) for RTU 6: 无校验 (8-N-2) for ASCII 7: 奇校验 (8-O-1) for ASCII 8: 偶校验 (8-E-1) for ASCII 9: 无校验 (7-N-2) for ASCII 10: 奇校验 (7-O-1) for ASCII 11: 偶校验 (7-E-1) for ASCII	0	○
Fb.03	通讯应答延时	指变频器数据接收结束到向上位机发送应答数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间,则应答延时以系统时间为准,如应答延时长于系统处理时间,则系统处理完数据后,要延迟等待,直到应答延时时间到,才向上位机发送数据。 设定范围: (0~200)ms	5 ms	○
Fb.04	通讯超时故障时间	当该功能设置成非零时,如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间,系统将报“485 通讯故障”。通常此参数设置为无效,如果在连续通讯的系统中,设置此参数,可以监视通讯状态。 设定范围: 0.0 s (无效) (0.1~100.0)s	0.0 s	○
Fb.05	传输错误处理	0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	1	○
Fb.06	通讯处理动作选择	0: 写操作有回应 (变频器对上位机的写命令都有回应) 1: 写操作无回应 (变频器仅对上位机的读命令有回应,对写命令无回应,通过此方式可以提高通讯效率)	0	○
FC 组: 扩展卡接口参数组				
FC.00	PG 类型	该功能码用来选择编码器的类型。 0: ABZ 增量型 1~3: 保留	0	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
FC.01	PG 每转脉冲数	根据选用脉冲编码器 (PG) 的每转脉冲数 (PPR) 设定。 设定范围 : 1 ~ 10000 注意 : 在有速度传感器运行时, 请务必正确设置此参数, 否则电机无法正常运行。	2050	○
FC.02	PG 旋转方向	0 : A 超前 B 1 : B 超前 A 电机正转时, A 超前 B; 电机反转时, B 超前 A。如果变频器接口板与 PG 接线次序代表的方向和变频器与电机连线次序代表的方向相匹配, 设定值选择 “0” (正向); 否则选择 “1” (反向)。更改此参数, 可方便的调整接线方向的对应关系, 而不用重新接线。	0	◎
FC.03	编码器信号滤波系数	用于设定反馈速度的滤波次数。 LED 个位 : 高速滤波次数 LED 十位 : 低速滤波次数 低速时如果有电流振动声可增大低速滤波次数, 否则应减小低速滤波次数, 以增加系统的响应特性。	0x0030	○
FC.04	PG 断线故障检测时间	确认码盘断线故障的持续检测时间。 FC.04 = 0.0 代表 PG 断线不检测, 可屏蔽 E.PG 故障。 设定范围 : 0.0s : 不动作 (0.1 ~ 10.0)s	1.0s	○
FC.05	保留	---	---	○
FC.06	电机与编码器减速比	若编码器直接安装在电机轴上, 则设置此功能码值为 1.000, 若编码器不是直接安装在电机轴上, 电机轴和编码器之间存在减速比, 请按照实际情况设置此功能码。 设定范围 : 0.100 ~ 65.000	1.000	○
FC.07	AI4 滤波(扩展卡接口)	(0.01 ~ 10.00)s	0.05s	○
FC.08	AI5 滤波(扩展卡接口)	(0.01 ~ 10.00)s	0.05s	○
FC.09	AI6 滤波(扩展卡接口)	(0.01 ~ 10.00)s	0.05s	○
FC.10	AI7 滤波(扩展卡接口)	(0.01 ~ 10.00)s	0.05s	○
FC.11	曲线选择 (扩展接口模拟量)	LED 个位 : AI4 曲线选择 0 : 曲线 1 1 : 曲线 2 2 : 曲线 3 3 : 曲线 4 LED 十位 : AI5 曲线选择 0 : 曲线 1 1 : 曲线 2 2 : 曲线 3 3 : 曲线 4 LED 百位 : AI6 曲线选择 0 : 曲线 1 1 : 曲线 2 2 : 曲线 3 3 : 曲线 4 LED 千位 : AI7 曲线选择 0 : 曲线 1 1 : 曲线 2	0x0000	○

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		2 : 曲线 3 3 : 曲线 4		
Fd 组：状态显示参数组				
Fd.00	主给定设定频率	监测普通运行方式下主设定频率。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.01	辅助给定设定频率	监测普通运行方式下辅助设定频率。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.02	设定频率	监测经过主辅合成后的最终频率，正值代表正转，负值表示反转。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.03	斜坡设定频率	监测经过加减速过程后变频器的输出频率，包括频率方向。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.04	转矩给定	监测转矩控制方式下，转矩的给定值，包括转矩方向。 设定范围 : (-300.0 ~ +300.0) %	0.0%	●
Fd.05	输出频率	监测变频器输出频率，包括频率方向。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.06	输出电压	监测变频器的输出电压。 设定范围 : (0 ~ 480)V	0 V	●
Fd.07	输出电流	监测变频器的输出电流。 设定范围 : (0.0 ~ 3.0)Ie (0.0 ~ 3000.0)A	0.0 A	●
Fd.08	运行转速	监测电机运行转速。 设定范围 : (0 ~ 60000) rpm	0rpm	●
Fd.09	输出转矩	监测变频器输出转矩。相对于电机额定转矩。 设定范围 : (-300.0 ~ +300.0) %	0.0%	●
Fd.10	ASR 控制器输出	显示速度闭环调节器输出值。 设定范围 : (-300.0 ~ +300.0) %	0.0%	●
Fd.11	转矩电流	监测变频器的转矩电流相对于电机额定电流的百分比。 设定范围 : (-300.0 ~ +300.0) %	0.0%	●
Fd.12	磁通电流	监测磁通电流相对于电机额定电流的百分比。 设定范围 : (0 ~ 100.0) %	0.0%	●
Fd.13	电机功率	监测变频器输出功率相对于电机额定功率的百分比。 设定范围 : (0.0 ~ 200.0)% (相对电机的额定功率)	0.0%	●
Fd.14	电机估算频率	开环矢量条件下估算的电机转子频率。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.15	电机实测频率	闭环矢量条件下根据编码器实测的电机转子频率。 设定范围 : (-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz	●
Fd.16	母线电压	监测变频器母线电压。 设定范围 : (0 ~ 800)V	0 V	●
Fd.17	变频器运行状态	设定范围 : 0x0000~0xFFFF bit0 : 运行/停机 (0 停机、1 运行) bit1 : 反转/正转 (0 正转、1 反转) bit2 : 零速运行 (1 有效) bit3 : 加速中 (1 有效) bit4 : 减速中 (1 有效)	0x0000	●

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		bit5 : 恒速运行 (1 有效) bit6 : 预励磁中 (1 有效) bit7 : 调谐中 (1 有效) bit8 : 过流限制中 (1 有效) bit9 : DC 过压限制中 (1 有效) bit10 : 转矩限幅中 (1 有效) bit11 : 速度限幅中 (1 有效) bit12 : 变频器故障 (1 有效) bit13 : 速度控制 (1 有效) bit14 : 转矩控制 (1 有效) bit15 : 欠压中 (0 欠压)		
Fd.18	开关量输入端子状态	设定范围 : 0x0000 ~ 0x00FF 0 : 断开 1 : 闭合 显示 X1 ~ X6 及 HDI 共七个端子的通断状态, “0” 表示端子处于断开状态, “1” 表示端子处于闭合状态。	0x0000	●
Fd.19	开关量输出端子状态	设定范围 : 0x0000 ~ 0x001F 0 : 断开 1 : 闭合 功能码 Fd.19 可以显示开关端子 Y、HDO 及继电器 R0 的输出状态。当有信号输出时, Fd.19 相应的位会被置 1。	0x0000	●
Fd.20	AI1 输入电压	显示调整前的模拟输入信号。 设定范围 : Fd.20 ~ Fd.22 : (-10.00 ~ +10.00)V	0.00 V	●
Fd.21	AI2 输入电压		0.00 V	●
Fd.22	AI3 输入电压		0.00 V	●
Fd.23	AI1 调整后的百分比	显示经过曲线调整后的百分比。 设定范围 : Fd.23 ~ Fd.25 : (-100.00 ~ +110.00)%	0.00%	●
Fd.24	AI2 调整后的百分比		0.00%	●
Fd.25	AI3 调整后的百分比		0.00%	●
Fd.26	AO1 输出	显示模拟输出量相对满量程量的百分比。	0.0%	●
Fd.27	AO2 输出	设定范围 : Fd.26 ~ Fd.27 : (0.0 ~ 100.0)% (相对满量程百分比)	0.0%	●
Fd.28	过程闭环给定	显示过程闭环中反馈、给定、输出信号相对满量程的百分比。 设定范围 : Fd.28 ~ Fd.31 : (-100.0 ~ +100.0)% (相对满量程的百分比)	0.0%	●
Fd.29	过程闭环反馈		0.0%	●
Fd.30	过程闭环误差		0.0%	●
Fd.31	过程闭环输出		0.0%	●
Fd.32	高速脉冲 HD1 频率	显示输入端口 HDI 的高速脉冲频率。 设定范围 : (0.1 ~ 100.0) kHz	0.0kHz	●
Fd.33	PLC 当前段速	当变频器进行 PLC 程序运行时, 显示变频器当前运行 PLC 段数。 设定范围 : 0 ~ 16	0	●
Fd.34	散热器 1 温度	监测逆变模块的温度, 不同机型的逆变模块过温保护值可能有所不同。温度显示范围: (0.0 ~ 150.0)℃; 精度: 5% 设定范围 : (0.0 ~ 150.0)℃ 备注: 55kW (含) 以上机型采用温度开关检测, 该参数显示	0.0 ℃	●

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		值不作为参考。		
Fd.35	散热器 2 温度	监测整流模块温度 设定范围：(0.0 ~ 150.0)°C	0.0 °C	●
Fd.36	通电时间累计	显示变频器由出厂到目前为止累计的通电时间、运行时间及风扇运行时间。 设定范围：Fd.36 ~ Fd.38：(0 ~ 65535)h	0h	●
Fd.37	运行时间累计		0h	●
Fd.38	风扇运行时间累计		0h	●
Fd.39	额定容量	(0 ~ 999.9)kVA (由机型自动设定)	厂家设定	●
Fd.40	额定电压	(0 ~ 999)V (由机型自动设定)	厂家设定	●
Fd.41	额定电流	(0 ~ 999.9)A (由机型自动设定)	厂家设定	●
Fd.42	产品系列号	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0300	●
Fd.43	软件版本号	0.00 ~ 99.99	---	●
Fd.44	客户化定制版本号	0 ~ 99.99	---	●
Fd.45	源代码编译年份	用于记录源代码编译日期：其中 Fd.45 记录编译年份；Fd.46 记录编译日期，例如 101 表示“1 月 1 日”，1231 表示“12 月 31 日”，以此类推。 设定范围：Fd.45：2014 ~ 9999 Fd.46：101 ~ 1231	---	●
Fd.46	源代码编译日期		---	●
Fd.47	设定转速	(0 ~ 60000) rpm	rpm	●
Fd.48	保留	---	---	●
Fd.49	保留	---	---	●
FE 组：故障与保护参数组				
FE.00	故障时继电器及 Y 端子输出动作选择	LED 个位：欠压故障指示动作选择 0：不动作 1：动作(欠压视为故障) LED 十位：自动复位间隔故障指示动作选择 0：不动作 1：动作 LED 百位：故障锁定功能选择 0：不动作 1：动作 LED 千位：保留	0x0000	◎
FE.01	电机过载保护方式选择	0：不动作 没有电机过载保护特性（谨慎采用），此时变频器对负载电机没有过载保护； 1：普通电机（带低速补偿） 由于普通电机在低速情况下的散热效果变差，相应的电子热保护值也作适当调整，这里所说的带低速补偿特性，就是把运行频率低于 30Hz 的电机过载保护阈值下调。 2：变频电机（不带低速补偿） 由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。	1	◎
FE.02	电机过载保护系数设定	为了对不同型号负载电机实施有效的过载保护，有必要对变频器的允许输出电流的最大值进行调整。如图所示。	100.0%	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		<p>图 6.20 电机过载保护系数设定</p> <p>该调整值可根据用户需求自己设定，相同条件下若需要电机过载时快速保护则将 FE.02 值设小，反之则设大。</p> <p>设定范围：(20.0 ~ 110.0)%</p> <p>注意：当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过设定 FE.02 功能码参数值可以实现对电机的过载保护。</p>		
FE.03	自动复位次数	<p>0：无功能</p> <p>1 ~ 100：自动复位次数</p> <p>注意：模块保护、外部设备故障无自复位功能</p>	0	⊙
FE.04	自动复位间隔时间	<p>故障自动复位功能可对运行中的故障按照设定的次数和间隔时间进行自动复位。自动复位次数设置为 0 次时表示禁止自动复位，立即进行故障保护。</p> <p>设定范围：(2.0 ~ 200.0)s</p>	5.0 s	⊙
FE.05	故障锁定功能选择	<p>0：故障锁定禁止</p> <p>1：故障锁定允许</p>	0	⊙
FE.06	故障记录 1	<p>0：无异常记录</p> <p>1：变频器加速运行过电流 (E.OC1)</p> <p>2：变频器减速运行过电流 (E.OC2)</p> <p>3：变频器恒速运行过电流 (E.OC3)</p> <p>4：变频器加速运行过电压 (E.OV1)</p> <p>5：变频器减速运行过电压 (E.OV2)</p> <p>6：变频器恒速运行过电压 (E.OV3)</p> <p>7：控制电压过电压 (E.OV)</p> <p>8：输入侧缺相 (E.SPI)</p> <p>9：输出侧缺相 (E.SPO)</p> <p>10：功率模块保护 (E.FO)</p> <p>11：散热器 1 过热 (E.OH1)</p> <p>12：散热器 2 过热 (E.OH2)</p> <p>13：变频器过载 (E.OL2)</p> <p>14：电机过载 (E.OL1)</p> <p>15：外部故障 (E.EF)</p> <p>16：EEPROM 读写错误 (E.EEP)</p> <p>17：串行口通信异常 (E.CE)</p>	0	●

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		18 ：接触器异常 (E.SHt) 19 ：电流检测电路异常(E.ItE)霍尔或放大电路 20 ：干扰故障 (E.SIE) 21 ：掉载保护故障 22 ：运行时 PID 反馈丢失 (E.FbL) 23 ：键盘参数拷贝出错 (E023)(E.PCE) 24 ：自整定不良 (E024)(E.tE) 25 ：PG 故障 (E025)(E.PG) 26 ：保留 27 ：制动单元故障 (E027)(E.bCE) 28 ：行程被限位故障 (E.LLt) 29 ：抱闸时序参数设置不当 (E.bPE) 30 ：系统未检测到抱闸确认信号 (E.bnA) 31 ：抱闸释放电流值设定太大故障 (E.bIL) 32 ：频率方向异常 (闭环有效) (E.fdE) 33 ：轴冷电机低速运行保护 (E.LP) 34 ：超速故障 (闭环有效) (E.OS) 35 ：速度偏差过大 (闭环有效) (E.ESL) 36 ：输出功率过大 (轻载增速) (E.OPL) 注意 ：①E.FO 故障后 10 秒方可复位； ②若出现过流故障，需延时 6 秒才能复位。		
FE.07	故障时刻母线电压	(0 ~ 999) V	0 V	●
FE.08	故障时刻实际电流	(0.0 ~ 999.9) A	0.0 A	●
FE.09	故障时刻运行频率	(0.00 ~ 300.00) Hz	0.00 Hz	●
FE.10	故障时刻变频器运行状态	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0000	●
FE.11	故障记录 2	变频器有近 30 种异常保护告警，并记忆最近的三次异常故障类型 (FE.06、FE.11、FE.12)，最近一次故障时刻的变频器的母线电压、电流、频率及变频器的运行状态供用户查询。其中最近一次的故障记录为故障记录 1。保护告警的详细说明及故障处理方法见本手册第七章。 设定范围 ：0 ~ 55	0	●
FE.12	故障记录 3		0	●
FE.13	掉载保护使能	用于选择掉载保护功能是否开启。 0 ：掉载保护功能禁止 1 ：掉载保护功能使能	0	◎
FE.14	掉载保护处理方式	当变频器检测到掉载后，进行相应措施有如下几种方式： 0 ：故障报警，自由停车 1 ：故障报警，按照减速时间减速停车 2 ：不报警，自动减速到电机额定速度的10% 运行，当系统检测到	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	缺省值	更改
		重新接上负载后，恢复正常运行。		
FE.15	掉载保护检测方式	FE.15 参数用于设定掉载保护检测方式，有如下两种方式： 0 ：输出负载检测变频器实时监控当前输出电流，当输出电流小于	0	◎
FE.16	掉载保护水平	FE.16 参数设定值，且维持时间大于等于FE.17 参数设定值时，则判定为系统进入掉载保护状态。	10.0%	◎
FE.17	掉载保护检测时间	1 ：负载突变检测（只适用于转矩控制模式） 此方式只适用于转矩控制模式，当系统处于负载平衡状态后，变频器实施监控实际负载变小，且当前负载值与平衡状态的负载值的偏差大于等于FE.16 参数设定值，且维持时间大于等于FE.17 参数设定值时，则判定为系统进入掉载保护状态。 设定范围 ：FE.16：(0.0 ~ 100.0)% FE.17：(0 ~ 65000)ms	500ms	◎
FE.18	反馈丢失检测值	当变频器处于过程PID控制时 若反馈量小于FE.18设定的值，且持续时间大于 FE.19 则提示故障 运行时PID反馈丢失 E.FbL。	0.0%	◎
FE.19	反馈丢失检测时间	设定范围 ：FE.18：(0.0 ~ 100.0)% FE.19：0.0s：不进行检测 (0.1 ~ 20.0)s：检测	0.0s	◎
FE.20	过速度检测值	当变频器处于FVC闭环矢量模式下运行时，检测到电机的实际转速超过(FE.20 * 最大输出频率 F0.07)，且持续时间大于	120.0%	○
FE.21	过速度检测时间	FE.21，则提示故障：过速度故障 E.OS。 设定范围 ：FE.20：(0.0 ~ 200.0)% FE.21：0.0s：不进行检测 (0.1 ~ 60.0)s	0.0s	○
FE.22	速度偏差过大检测值	当变频器处于FVC闭环矢量模式下运行时，检测到电机的实际转速与设定频率间出现偏差，偏差量大于(FE.22 * 最大输出频率 F0.07)，且持续时间大于 FE.23，则提示故障：速度偏差过大故障 E.ESL。	10.0%	○
FE.23	速度偏差过大检测时间	设定范围 ：FE.22：0.0 ~ 100.0% FE.23：0.0s：不进行检测 (0.1 ~ 60.0)s	3.0s	○
FE.24	速度方向异常检测时间	当变频器处于FVC闭环矢量模式下运行时，若编码器安装方向与实际方向相反，则运行后经 FE.24 设定的时间后，提示故障：频率方向异常 F.fde。 设定范围 ：(0.0 ~ 60.0)s	1.0s	○

第七章 功能详解及说明

7.1 本章内容

本章主要介绍变频器的各功能模块的详细说明及操作。

7.2 运行模式

7.2.1 变频器运行命令通道

变频器运行命令通道，是指变频器接受运行命令操作（启动、停止或点动等）的物理通道。运行命令通道分三种：

- （1）操作面板：用操作面板上的 RUN、STOP、MF 键进行控制；
- （2）控制端子：用控制端子 Xi、Xj、COM（两线式）、Xk（三线式）控制；
- （3）通讯控制：通过 RS485 通讯进行控制。

命令通道的选择可以通过功能码 F0.01 或多功能输入端子选择 F5.01 ~ F5.07 选择 15、16、17 号功能)，切换控制通道。



注意

命令通道切换前，请务必先进行切换调试，否则有损坏设备和人身伤害的危险。

7.2.2 变频器工作状态

变频器的工作状态分为停机状态、运行状态、故障状态和电机参数自整定状态。

（1）停机状态：变频器上电初始化后，若无故障或运行命令输入、运行停机后，变频器即进入停机状态。

（2）运行状态：接到运行命令，变频器进入运行状态。

（3）故障状态：变频器出现过流、过压、过热或其他故障时，变频器会进行故障保护动作，即进入到故障状态。当故障解除后，按 STOP 键可以恢复到停机状态；若故障一直存在，则不能恢复，一直处在故障状态。

（4）电机参数自整定状态：功能参数 F0.17 设定为 1 或 2 后有运行命令，进入电机参数辨识状态，此时仅 STOP 键有效，可以终止该操作。参数辨识完成后进入停机状态。

7.2.3 变频器运行模式

速度控制：对电机的速度进行精确控制，需设置 F3 组相关功能码。

转矩控制：对电机的转矩进行精确控制，需设置 F3 组相关功能码。

V/F 控制：对电机的速度进行精确控制，需设置 F4 组相关功能码。

7.2.4 变频器运行方式

变频器在速度控制模式下运行方式分为五种，按优先级依次为：点动运行>过程闭环运行>PLC 运行>多段速运行>普通运行。如下图所示。

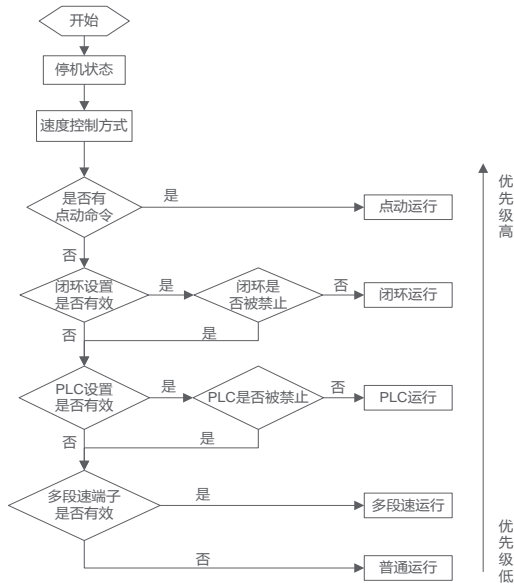


图 7.1 速度控制模式下运行方式优先级

各运行方式具体描述如下：

（1）点动运行：

变频器在停机状态，接到点动运行命令（例如操作面板 **MF** 键按下）后，按点动频率运行（参见功能码 F8.06、F8.07）。

（2）过程闭环运行：

过程闭环选择功能有效（F9.00 = 1），变频器将选择过程闭环运行方式，即按照给定和反馈量进行闭环调节（参见 F9 组功能码）。通过多功能端子（F5.01 ~ F5.07 选择 37 号功能）可将过程闭环运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

（3）PLC 运行：PLC 功能选择有效，变频器将选择 PLC 运行方式，变频器按照预先设定的运行方式运行，通过多功能端子（F5.01 ~ F5.07 选择 40 号功能）可将 PLC 运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

（4）多段速运行：通过 4 个多功能端子（F5.01 ~ F5.07 选择 24、25、26、27 号功能）的开/闭组合，选择多段频率 1 ~ 15（FA.31 ~ FA.45）进行多段速运行。

7.2.5 变频器控制方式

变频器有 3 种控制方式，由功能码 F0.00 设定：

0：无 PG 矢量控制，常用在 V/F 控制方式无法满足且鲁棒性要求较高的场合。

1：带 PG 矢量控制，适用于转矩响应更快，转矩和速度控制精度更高的场合。

2：V/F 控制，可应用于对性能要求不是很高的场合，也应用于单台变频器控制多台电机的场合。

7.3 设定频率

本小结主要介绍变频在普通运行方式下，如何正确设定运行频率。其他运行方式下，请参考本章的其他相关小结内容。

7.3.1 设定频率设置方式

变频器通过多功能输入端子可对主频率选择通道之间相互切换，切换规则如下表：

主频率源选择	多功能端子功能 18	多功能端子功能 19	多功能端子功能 20	多功能端子功能 21	多功能端子功能 22
数字设定	数字设定	/	/	/	/
AI1	/	AI1	/	/	/
AI2	/	/	AI2	/	/
AI3	/	/	/	AI3	/
HDI	/	/	/	/	HDI

备注：“/”表示在对应的端子有效情况下，该通道无效。

变频器在速度控制模式，普通运行设定频率如图所示。

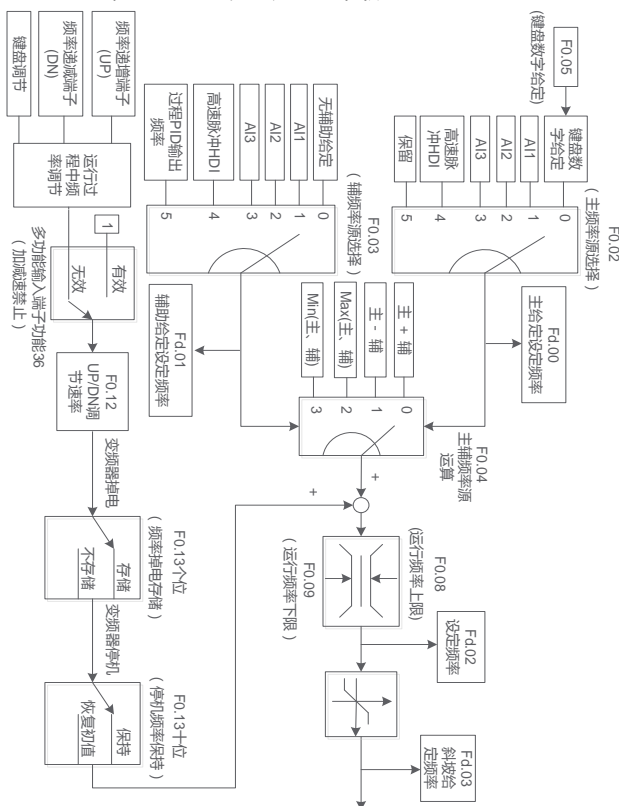


图 7.2 速度控制模式下普通运行设定频率逻辑图

在普通运行方式下，频率给定方式具有多种方式，给定通道又可分为主频率源和辅频率源两种形式。

主频率源有五种输入通道选择：键盘数字给定 F0.05、AI1 模拟量给定、AI2 模拟量给定、AI3 模拟量给定、高速脉冲 HDI 给定。用户可以通过设置功能码选择不同的通道，并可通过多功能端子进行不同给定通道之间的动态切换。

辅频率源有五种输入通道选择：无辅助给定、AI1 模拟量给定、AI2 模拟量给定、AI3 模拟量给定、高速脉冲 HDI 给定、过程 PID 输出频率。用户可以通过功能码选择不同通道。

主频率源和辅频率源可以进行相互之间的简易数学运算，变频器实际给定由主频率源和辅频率源通道相加而成。

变频器运行过程中，可通过键盘（▲▼按键）或多功能输入端子（功能 13 和功能 14）在线修改运行频率；可通过多功能输入功能码 F0.12（UP/DN 调节速率），达到快速调节频率的目的；可通过功能码 F0.13 个位设定变频器掉电后是否存储修改后的频率值；可通过功能码 F0.13 十位设定变频器停机后再运行保持上一次修改后的频率值或恢复到初始状态。

7.3.2 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.02	主频率源选择	○	0：数字设定（F0.05） 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：高速脉冲 HDI 给定 5：保留	0
F0.03	辅频率源选择	○	0：无辅助给定 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：高速脉冲 HDI 给定 5：过程 PID 输出频率	0
F0.04	主辅频率源运算	○	0：+ 1：- 2：MAX（主给定，辅助给定） 3：MIN（主给定，辅助给定）	0
F0.05	数字设定	○	F0.09 ~ F0.08	50.00 Hz
F0.07	最大输出频率	◎	运行频率上限（F0.08）~ 300.00Hz	50.00 Hz
F0.08	运行频率上限	○	F0.09 ~ F0.07	50.00 Hz
F0.09	运行频率下限	○	0.00 ~ F0.08	0.00 Hz
F0.12	UP/DN 调节速率	○	（0.01~99.99）Hz/s	1.00 Hz/s
F0.13	UP/DN 调节控制	○	LED 个位： 0：频率掉电存储	0x0000

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			1：频率掉电不存储 LED 十位： 0：停机频率保持 1：停机频率恢复初值	
F5.01	多功能数字输入端子 (X1 ~ X6 , HDI) 功能 选择	☉	13：频率递增指令 (UP)	1
F5.02		☉	14：频率递减指令 (DN)	2
F5.03		☉	19：主频率源切换至 AI1	24
F5.04		☉	20：主频率源切换至 AI2	25
F5.05		☉	21：主频率源切换至 AI3	26
F5.06		☉	22：主频率源切换至 HDI	27
F5.07		☉	23：辅助频率源无效 36：加减速禁止	0
Fd.00	主给定设定频率	●	(-300.00 ~ +300.00)Hz	0.00 Hz
Fd.01	辅助给定设定频率	●		0.00 Hz
Fd.02	设定频率	●		0.00 Hz
Fd.03	斜坡给定频率	●		0.00 Hz

7.4 起停控制和正反转切换

变频器的起停功能包括如下三种情况：正常停机状态的起停、停电后的停电再起动、故障自动复位后再起动，下面针对三种不同的情况，进行详细的说明。

7.4.1 停机状态起停控制

变频器处于停机状态的起停控制逻辑图如下：

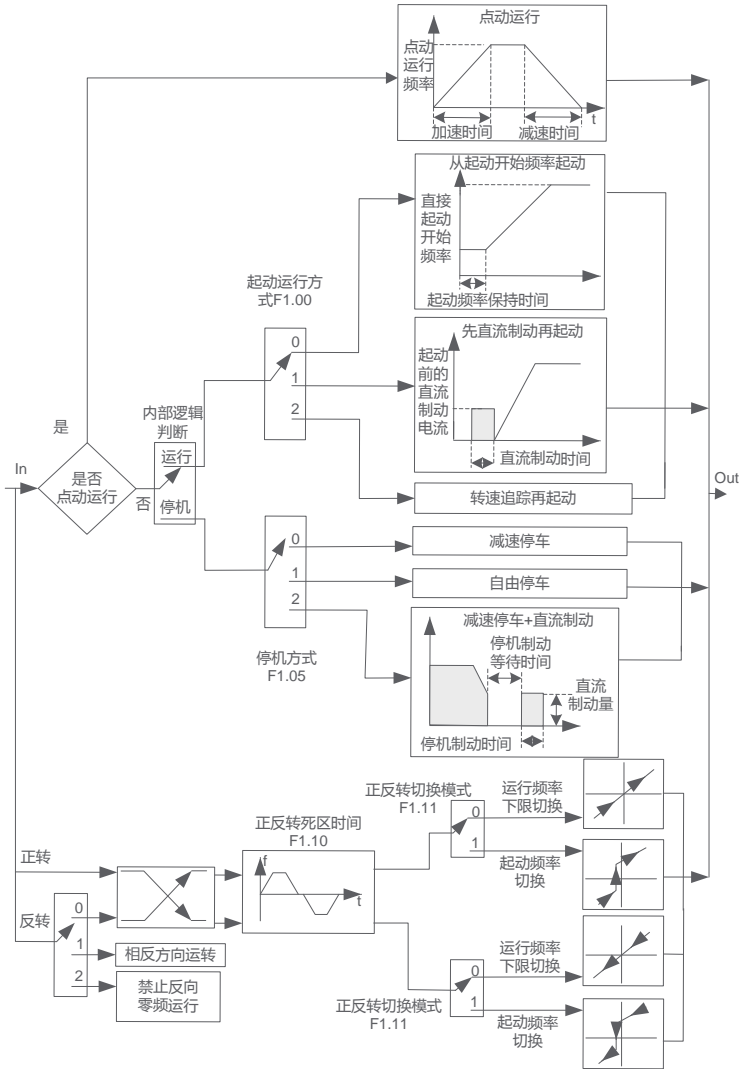


图 7.3 变频器控制方式逻辑图

变频器的启动控制分为三种方式：从启动频率启动、先制动再从启动频率启动、转速追踪再起。对于大惯性负载，特别是可能出现反转的场合，可以选择先制动再从启动频率启动或转速追踪再起。

7.4.2 停电再起启动控制

变频器停电再起启动逻辑图如下：

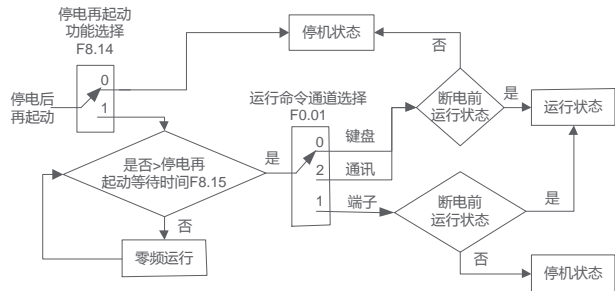


图 7.4 变频器停电再起逻辑图

注：端子控制时，断电后请勿断开控制端子的连接线

7.4.3 故障自动复位后再起动控制

故障自动复位后再起动逻辑图如下：

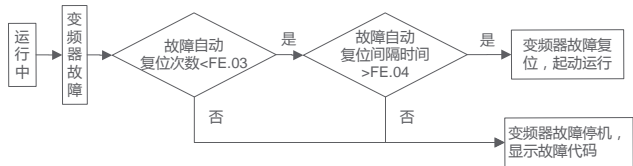


图 7.5 变频器故障复位逻辑图

注：模块保护、外部设备故障无自复位功能。

7.4.4 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.01	运行命令通道选择	○	0：键盘控制 1：端子控制 2：通讯控制	0
F0.14	加速时间 1	○	(0.0 ~ 6000.0)s	机型确定
F0.15	减速时间 1	○	(0.0 ~ 6000.0)s	机型确定
F1.00	起动运行方式	◎	0：从起动开始频率起动 (F1.01) 1：先制动再从起动频率起动 2：转速追踪 (包括方向判别) 再起	0
F1.01	直接起动开始频率	○	(0.00 ~ 60.00)Hz	0.00Hz
F1.02	起动频率保持时间	○	(0.00 ~ 10.00)s	0.00s
F1.03	起动前直流制动电流	○	(0.0 ~ 100.0)% (变频器额定电流)	0.0%
F1.04	起动前直流制动时间	○	0.00 (不动作) (0.01 ~ 30.00)s	0.00s
F1.05	停机方式	◎	0：减速停机	0

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			1：自由停机 2：减速停机+直流制动	
F1.06	停机直流制动起始频率	○	(0.00 ~ 60.00)Hz	0.00Hz
F1.07	停机直流制动等待时间	○	(0.00 ~ 10.00)s	0.00s
F1.08	停机直流制动电流	○	(0.0 ~ 100.0)% (变频器额定电流)	0.0%
F1.09	停机直流制动时间	○	0.00 (不动作) (0.01 ~ 30.00)s	0.00s
F1.10	正反转死区时间	○	(0.00 ~ 360.00)s	0.00s
F1.11	正反转切换模式	◎	0：运行频率下限切换 1：起动频率切换	0
F1.13	加减速方式选择	◎	0：直线加减速 1：S 曲线加减速	0
F1.14	S 曲线加速起始段时间	◎	(10.0 ~ 50.0)% (加速时间)	20.0%
F1.15	S 曲线加速结束段时间	◎	(10.0 ~ 80.0)% (加速时间)	20.0%
F1.16	S 曲线减速起始段时间	◎	(10.0 ~ 50.0)% (减速时间)	20.0%
F1.17	S 曲线减速结束段时间	◎	(10.0 ~ 80.0)% (减速时间)	20.0%
F8.06	点动运行频率	○	(0.10 ~ 50.00)Hz	5.00 Hz
F8.14	停电再起动功能选择	◎	0：不动作 1：动作	0
F8.15	停电再起动等待时间	○	(0.0 ~ 10.0) s	0.0 s
FE.03	自动复位次数	◎	0：无功能 1 ~ 100：自动复位次数	0
FE.04	自动复位间隔时间	◎	(2.0 ~ 200.0)s	5.0 s

7.5 电机参数

7.5.1 电机参数说明

电机参数的具体含义如图所示：

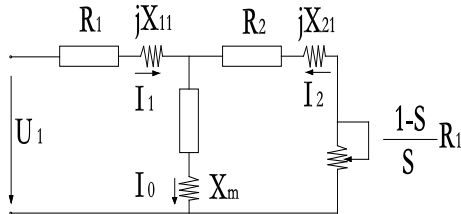


图 7.6 异步电机稳态等效电路图

图中的 R_1 、 X_{11} 、 R_2 、 X_{21} 、 X_m 、 I_0 分别代表：定子电阻、定子漏感抗、转子电阻、转子漏感抗、互感抗、空载电流。功能码 F2.08 为定、转子漏感抗之和。

以上 F2.07 ~ F2.11 均为上述各异步电机参数的百分比，其计算公式为：

(1) 电阻（定子电阻或转子电阻）计算公式：

$$\% R = \frac{R}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 \% \quad (1)$$

R：定子电阻或折算到定子侧的转子电阻实际值；

V：额定电压；

I：电动机额定电流

(2) 感抗（漏感抗或互感抗）计算公式：

$$\% X = \frac{X}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 \% \quad (2)$$

X：相对于基本频率的定、转子漏感抗之和（折算到定子侧）或互感抗；

V：额定电压；

I：电动机额定电流

如电动机的参数都已知，请按照上面所列计算公式将计算值相应写入 F2.07 ~ F2.11。

F2.11 为异步电机空载电流，用户可直接输入空载电流值。

如进行电机参数自整定，则在自整定正常结束后，F2.06 ~ F2.10 的设定值将被更新。更改异步电机功率 F2.01 后，变频器将 F2.07 ~ F2.11 参数设置为相应功率的异步电机默认参数（F2.02 为异步电机额定电压值，不属于异步电机默认参数的范围，需要用户根据铭牌来设置）。

7.5.2 电机参数自学习

(1) 异步电机静止

进行自整定前，请务必正确输入被控异步电机的铭牌参数（F2.01 ~ F2.06）。

静止整定时，电动机处于静止状态，此时自动测量异步电动机的定子电阻（%R₁）、相对额定频率的漏感抗（%X）以及转子电阻（%R₂），所测量的参数相应自动写入 F2.07、F2.08 和 F2.09。

(2) 动作（异步电机旋转）

进行自整定前，请务必正确输入被控异步电机的铭牌参数（F2.01 ~ F2.06）。

旋转整定时，异步电机先处于静止状态，此时自动测量异步电机的定子电阻（%R₁）、相对额定频率的漏感抗（%X）以及转子电阻（%R₂）；然后异步电机处于旋转状态，自动测量电动机的互感抗（%X_m）和空载电流（I₀），所测量的参数相应自动写入 F2.07、F2.08、F2.09、F2.10 和 F2.11。F2.06 在旋转整定结束后自动被刷新。

自整定结束后，F0.17 的设定值将自动被设置为 0。

自整定步骤如图所示：

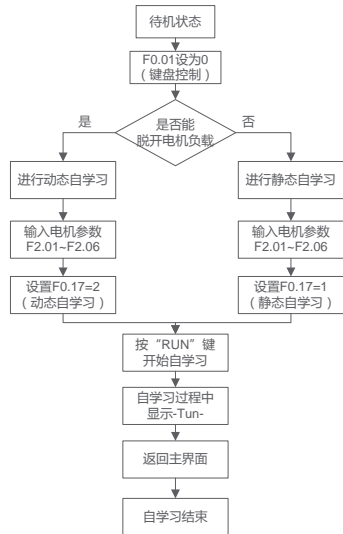


图 7.7 参数值学习流程图



注意

- 1、进行参数自学习时，必须按照电机铭牌正确输入电机参数，否则可能导致电机参数学习不准确。
- 2、电机参数自整定过程中，可通过按 STOP 按键终止自整定过程，但可能引起电机参数参数自整定不完整。
- 3、电机参数自整定过程中，如果出现异常，将报自整定不良故障（E.tE），此时，应断电排除可能存在的故障（详细步骤请参第八章），再重新参数自整定。

7.5.3 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.01	运行命令通道选择	○	0：键盘控制 1：端子控制 2：通讯控制	0
F0.17	电机参数自学习	◎	0：无动作 1：动作（电机静止） 2：动作（电机旋转）	0
F2.00	机型显示	●	0：T 型（恒转矩型） 1：P 型（风机水泵型）	0
F2.01	电机额定功率	◎	(0.4 ~ 1000.0) kW	机型确定
F2.02	电机额定电压	◎	0 ~ 变频器额定电压	机型确定
F2.03	电机额定电流	◎	(0.1 ~ 1000.0) A	机型确定
F2.04	电机额定频率	◎	(1.00 ~ 300.00) Hz	机型确定
F2.05	电机极数	◎	2 ~ 24	4
F2.06	电机额定转速	◎	(0 ~ 60000) rpm	1440rpm

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F2.07	电机定子电阻%R ₁	◎	(0.00 ~ 50.00)%	机型确定
F2.08	电机漏感抗%X	◎	(0.00 ~ 50.00)%	机型确定
F2.09	电机转子电阻%R ₂	◎	(0.00 ~ 50.00)%	机型确定
F2.10	电机互感抗%X _m	◎	(0.0 ~ 2000.0)%	机型确定
F2.11	电机空载电流 I ₀	◎	(0.1 ~ 999.9)A	机型确定

7.6 矢量控制

7.6.1 速度/转矩控制

矢量控制分为速度控制和转矩控制：速度控制方式是整个控制以稳定速度为核心，确保运行速度和设定速度一致，同时最大带载能力受转矩限幅的限制；转矩控制方式是整个控制以稳定转矩为核心，确保实际输出转矩和设定转矩一致，同时输出频率受速度限幅的限制。

相关功能流程如图所示：

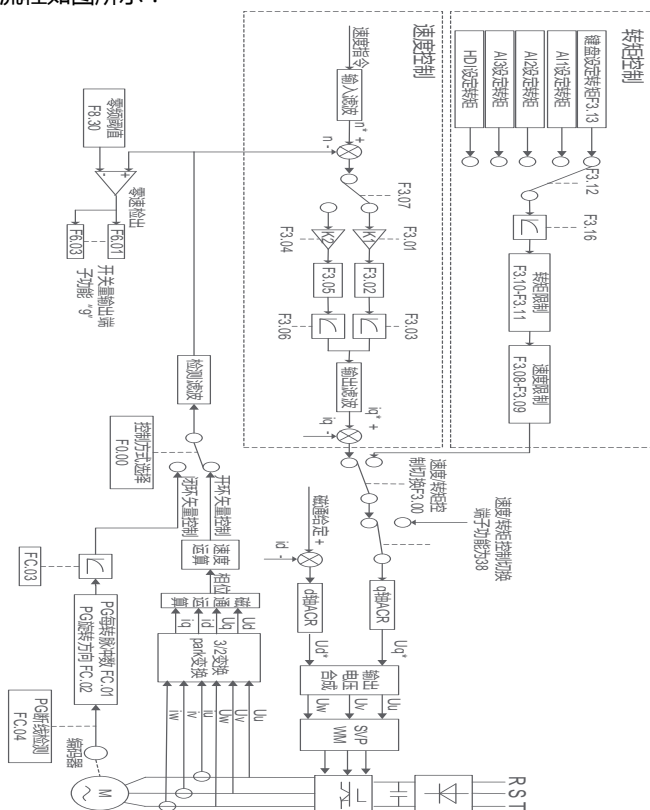


图 7.8 速度/转矩控制模式逻辑图

功能码 F3 在矢量控制方式下有效。

在矢量控制方式下，通过设定速度调节器的比例增益 P 和积分时间 I，从而改变矢量控制的速度响应特性。

(1) 速度调节器 (ASR) 的构成。K_P 为比例增益 P，T_i 为积分时间 I。

积分时间设为 0 (F3.02 = 0.000s, F3.05 = 0.000s) 时，则无积分作用，速度环为单纯的比例调节器。

(2) 速度调节器 (ASR) 的比例增益 P 和积分时间 I 的整定。

增加比例增益 P，可加快系统的动态响应；但 P 过大，系统容易产生振荡。减小积分时间 I，可加快系统的动态响应；但 I 过小，系统超调大且容易产生振荡。通常先调整比例增益 P，保证系统不振荡的前提下尽量增大 P；然后调节积分时间 I 使系统既有快速的响应特性又超调不大。



注意

PI 参数选取不当时，系统在快速启动到高速后，可能产生过电压故障（如果没有外接制动电阻或制动单元），这是由于在速度超调后的下降过程中，系统再生制动状态能量回馈所致。可以通过调整 PI 参数来避免。

(3) 速度调节器 (ASR) 在高/低速运行场合 PI 参数的调整

若系统对高、低速带载运行都有快速响应的要求，可设定 ASR 切换频率。通常系统在低频运行时，要提高动态响应特性，可相对提高比例增益 P 和减小积分时间 I。一般按如下顺序调整速度调节器参数：

- 1) 选择合适的切换频率 F3.07。
- 2) 调整高速时的比例增益 F3.01 和积分时间 F3.02，保证系统不发生振荡且动态响应特性好。
- 3) 调整低速时的比例增益 F3.04 和积分时间 F3.05，保证低频时无振荡且动态响应特性好。
- 4) 对速度调节器 (ASR) 的输出经过一次延迟滤波器得到给定的转矩电流。F3.03、F3.06 分别是 ASR1 和 ASR2 输出滤波器的时间常数。

进行速度转矩切换时，请注意：F3.26 零伺服比例增益和 F3.27 零伺服积分时间可以调节零伺服过程中 PI 调节参数。



注意

- 1、如需用控制端子 X1~X6 及 HDI 进行速度/转矩切换，请设定功能码 F5.01~F5.07 之一为 38，并且设定当前控制方式为矢量控制。
- 2、在 PLC、过程闭环、多段速运行等特殊的速度控制运行方式下，不能切换到转矩控制。
- 3、当输入停机命令时，当前若是转矩控制方式，则自动切换到速度控制方式，再进行停机。

7.6.2 PG 编码器扩展板卡的使用（选配件）

变频器支持 2 种类型的 PG 编码器（增量式和旋变式），但同时只能使用其中一种，在相对应的 PG 反馈扩展卡上进行速度反馈信号的解析。可根据实际情况，即可通过设定 FC.00 的值来选择 PG 反馈信号的类型，其中 FC.02 编码器旋转方向在电机自学习阶段将会自动辨识。



注意

在有速度传感器运行时，请务必确认 FC.01 和 FC.06 的值为正确设置，否则电机将无法正常运行。

7.6.3 零伺服控制

变频器在闭环矢量控制(带PG卡)模式下支持零伺服功能,在零伺服状态下电机的位置将会被记忆与保持,对电机施加负载或释放负载后,电机最终会保持在已记忆的位置。如果零伺服指令解除,运行指令有效,则电机将再次开始加速。其功能说明如下:

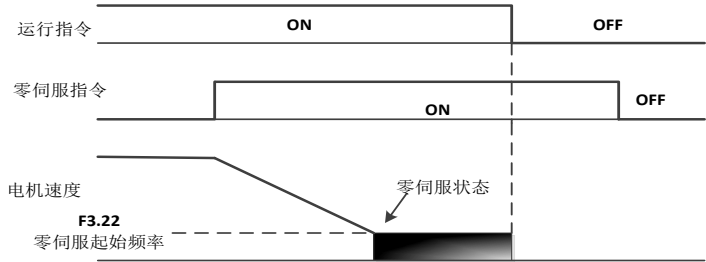



图 7.9 零伺服功能时序图

在闭环矢量控制模式下,当电机速度小于零伺服起始频率F3.22对应的转速时,若零伺服使能有效则进入零伺服状态,此时电机在停止状态的位置被保持。零伺服起始频率F3.22是变频器进入零伺服状态的条件,零伺服增益F3.23是调整零伺服保持力的参数,增大此值可以增加零伺服的快速性,但太大可能引起振荡、过流等故障。F3.26零伺服比例增益和F3.27零伺服积分时间可以调节零伺服过程中PI调节参数。



注意

1、由参数F3.21 使能的零伺服功能,只要设定频率大于零伺服起始频率就可以退出零伺服。而由Xi 端子44 号功能(零伺服使能端子)使能的零伺服功能,只要此端子无效就会退出零伺服,与设定频率是否大于零伺服起始频率F3.22 无关。

2、应先整定好速度环调节器(Asr)的参数,再整定零伺服增益F3.23。

7.6.4 相关功能参数

F3 组功能参数外,相关功能参数如下表:

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.00	控制方式选择	⊙	0: 无 PG 矢量控制 (SVC) 1: 带 PG 矢量控制 (FVC) 2: V/F 控制 3: 保留	2
F8.30	零频运行阈值	○	(0.00 ~ 300.00) Hz	0.50Hz
F3.21	零伺服使能	⊙	0: 无效 1: 有效	0
F3.22	零伺服起始频率	⊙	(0.00 ~ 10.00)Hz	0.30Hz
F3.23	零伺服增益	⊙	0.001 ~ 9.999	0.200
F3.26	零伺服比例增益	○	0.1 ~ 200.0	30.0
F3.27	零伺服积分时间	○	0 ~ 10.000	0.200
FC.00	PG 类型	○	0: ABZ 增量型 1: 正余弦型 (保留) 3: 保留	0
FC.01	PG 每转脉冲数	○	1 ~ 10000	2050

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
FC.02	PG 旋转方向	⊙	0：A 超前 B 1：B 超前 A	0
FC.03	编码器信号滤波系数	○	设定范围:0x0000~0x0099 个位：0~9 高速滤波 十位：0~9 低速滤波	0x0030
FC.04	PG 断线故障检测时间	○	0.0s：不动作 0.1s~10.0s	0.5s
FC.05	保留	○	---	--
FC.06	电机与编码器减速比	○	0.100~65.000	1.000

7.7 V/F 控制

7.7.1 V/F 曲线选择

变频器内置了 V/F 控制功能，对于 V/F 控制可以用于各种控制精度要求不高的场合，对于一拖多的应用场合，也建议采用 V/F 控制模式。

变频器提供了多种 V/F 曲线模式选择，可以根据现场的需求来选择对应的 V/F 曲线，也可以根据自己的需求，自定义 V/F 曲线。

可通过功能码 F4.00 选择以下五种 V/F 曲线：

- 0：直线 V/F 曲线；
- 1：2 次幂降转矩 V/F 曲线；
- 2：1.7 次幂降转矩 V/F 曲线；
- 3：1.2 次幂降转矩 V/F 曲线；
- 4：多点 V/F 曲线，即用户自定义 V/F 曲线。

对于恒定力矩的负载，如直线运行的传送带等负载，由于其在整个运行过程总要求力矩恒定，所以建议选择直线型 V/F 曲线。

对于递减力矩特性的负载，如风机、水泵等负载，由于其实际转矩与转速之间的呈 2 次方或者是 3 次方的关系，因而可以选择对应的 1.2、1.7 或 2.0 次幂的 V/F 曲线。

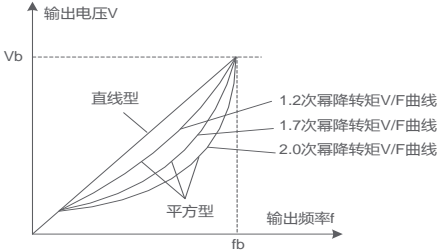


图 7.10 V/F 曲线类型

变频器还提供了多点的 V/F 曲线，即用户可通过分别设置中间三点的电压和频率来改变变频器输出的 V/F 曲线，整个曲线有 5 点组成，起点为（0Hz、0V），终点为（电机基频、电机额定电压），中间三点分别为（f1、V1）、（f2、V2）、（f3、V3），在设置过程中要求：0

$\leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq \text{电机基频}$ ； $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq \text{电机额定电压}$ 。

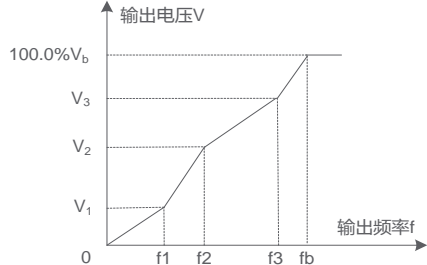



图 7.12 用户自定义 V/F 曲线一般形式

 注意	在拐点处的频率和电压值请根据电机特性和负载特性合理设置，设置不当可能会造成输出电流增大，烧毁电机。
---	---

变频器为 V/F 控制模式提供了一些相关的专用功能码，通过设置这些功能码可以有效提升 V/F 控制性能。

(1) 转矩提升：

转矩提升功能，可以有效补偿 V/F 控制时的低频转矩特性，可对输出电压作一些提升补偿，F4.07 是相对于最大输出电压 V_b 而言的，其出厂缺省值为自动转矩提升功能，由变频器根据实际的负载情况，自动调节转矩提升值。

F4.08 定义手动转矩提升的截止频率，是相对电机额定频率 f_b 的百分比，转矩提升可以改善 V/F 低频转矩特性。

应根据负载大小适当选择转矩提升量，负载大可以增大提升，但提升值不应设置过大，转矩提升过大时，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。

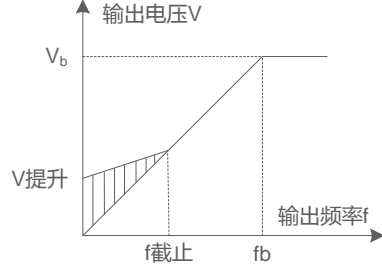



图 7.13 转矩提升示意图

 注意	<ol style="list-style-type: none">1、转矩提升只有在转矩提升截止频率之下才起作用。2、转矩提升过大，会引起电机的低频震荡，甚至过流故障发生，遇到这种情况请调小转矩提升值。
---	---

(2) 节能运行

变频器在空载或轻载过程中恒速运行时，变频器通过检测负载电流，调整输出电压，达到节能目的。即：变频器在实际运行中，可以自动寻找效率最高点运行，使得变频器始终工作在效率最高状态，达到节能目的。



注意

- 1、该功能一般应用在轻载或空载运行比较多的场合。
- 2、该功能对风机、泵类负载尤其有效。
- 3、对于负载需要经常突变的场合，不适合选用该功能。

(3) V/F 分离功能

具备 V/F 完全分离功能，在这种 V/F 曲线模式下，用户可以分别设定电压和频率的给定通道，以及对应的电压和频率的加减速时间，由二者最终组合成实时的 V/F 曲线。

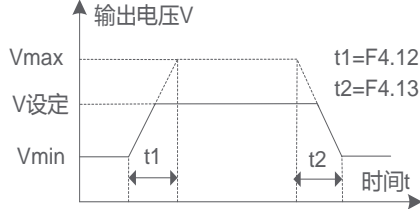


图 7.14 V/F 分离曲线输出电压的上下限值



注意

这种 V/F 曲线分离的应用适用于各种变频电源的场合，但是用户在设置和调节参数时必须慎重，参数设置不当，可能引起机器损坏。

(4) 滑差补偿

V/F 控制属于开环模式，当电机负载突变时，会引起电机转速的波动，对于一些对速度要求比较高的场合，可以通过设置滑差补偿增益来通过变频器内部调节输出的方式，补偿负载波动所引起的速度变化。可以通过对滑差补偿增益的设置来精确调整速度控制的静差。

滑差补偿增益的设定范围为：(0.0 ~ 300.0) %，其中 100.0%对应额定转差频率。额定转差频率 = (电机额定同步转速-电机额定转速) *电机极对数/60。



注意

调整滑差补偿增益时，一般以当额定负载下，电机转速与目标转速基本相同为原则。当电机转速与目标值不同时，需要适当微调该增益。

(5) 振荡抑制

电机振荡是在大功率传动场合采用 V/F 控制模式运行时常常遇到的问题，变频器具备振荡抑制系数功能码，用于可以根据发生振荡的频率来设置对应的功能码。



注意

设置值越大抑制效果越明显，但是设置值过大也容易造成变频器输出电流过大等问题。

变频器 V/F 控制，V/F 曲线设定逻辑图如图所示。

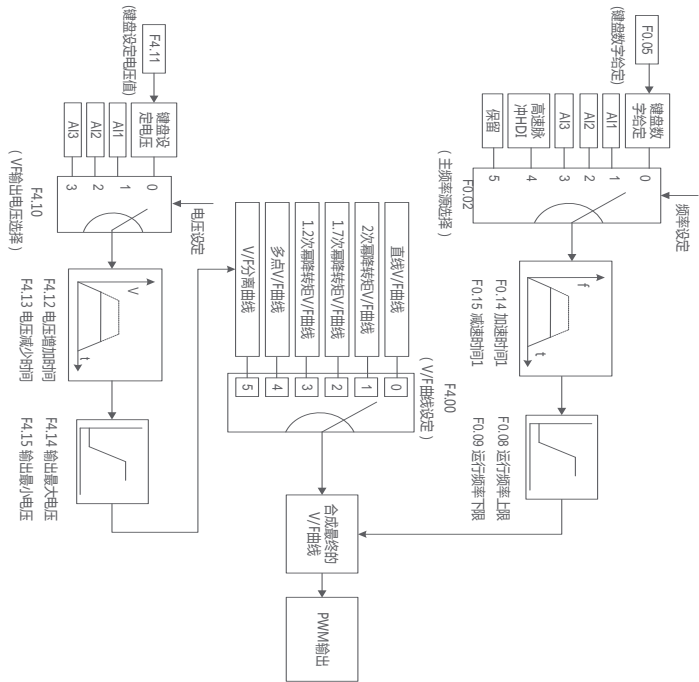


图 7.15 V/F 曲线设定逻辑图

7.7.2 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.00	控制方式选择	☉	0：无 PG 矢量控制（SVC） 1：带 PG 矢量控制（FVC） 2：V/F 控制 3：保留	2
F0.02	主频率源选择	○	0：数字设定（F0.05） 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：高速脉冲 HDI 给定 5：保留	0
F0.07	最大输出频率	☉	运行频率上限（F0.08）~ 300.00Hz	50.00 Hz
F0.08	运行频率上限	○	F0.09 ~ F0.07	50.00 Hz
F0.09	运行频率下限	○	0.00 ~ F0.08	0.00 Hz
F0.14	加速时间 1	○	（0.0 ~ 6000.0）s	机型确定
F0.15	减速时间 1	○	（0.0 ~ 6000.0）s	机型确定
F2.02	电机额定电压	☉	0 ~ 变频器额定电压	机型确定

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F2.04	电机额定频率	◎	(1.00 ~ 300.0) Hz	机型确定
F4.00	V/F 曲线设定	◎	0 : 直线 V/F 曲线 1 : 2 次幂降转矩 V/F 曲线 2 : 1.7 次幂转矩 V/F 曲线 3 : 1.2 次幂转矩 V/F 曲线 4 : 多点 V/F 曲线(F4.01 ~ F4.06 所设定) 5 : V/F 分离曲线(F4.10 ~ F4.15 设置电压)	0
F4.01	V/F 频率 3	◎	F4.03 ~ 最大输出频率 (F0.07)	0.00 Hz
F4.02	V/F 电压 3	◎	F4.04 ~ 100.0%	0.0 %
F4.03	V/F 频率 2	◎	F4.05 ~ F4.01	0.00 Hz
F4.04	V/F 电压 2	◎	F4.06 ~ F4.02	0.0 %
F4.05	V/F 频率 1	◎	0.00 Hz ~ F4.03	0.00 Hz
F4.06	V/F 电压 1	◎	0 ~ F4.04	0.0 %
F4.07	转矩提升	○	0.0% (自动) (0.1 ~ 30.0) %	0.0 %
F4.08	转矩提升截止点	○	(0.0 ~ 50.0)%(相对基本运行频率 F0.10)	10.0 %
F4.09	节能运行选择	◎	0 : 不动作 1 : 自动节能运行	0
F4.10	V/F 输出电压通道选择	○	0 : 键盘设定电压 (F4.11) 1 : AI1 设定电压 2 : AI2 设定电压 3 : AI3 设定电压 注 : 100%对应电机额定电压	0
F4.11	键盘设定电压值	○	(0.0 ~ 100.0) % (电机额定电压)	100.0 %
F4.12	电压增加时间	○	(0.1 ~ 600.0) s	10.0 s
F4.13	电压减少时间	○	(0.1 ~ 600.0) s	10.0 s
F4.14	输出最大电压	◎	F4.15 ~ 100.0% (变频器额定电压)	100.0 %
F4.15	输出最小电压	◎	0.0% ~ F4.14 (变频器额定电压)	0.0 %
F8.26	滑差补偿增益	○	(0.0 ~ 300.0) %	100.0 %
F8.27	滑差补偿限定	○	(0.0 ~ 250.0) %	200.0 %
F8.28	滑差补偿时间常数	○	(0.1 ~ 25.0) s	2.0 s
F8.32	抑制震荡系数	○	0 ~ 255	32

7.8 数字量输入

7.8.1 多功能输入端子

数字量输入端子包含 6 路可编程数字量输入端子和 1 路高速脉冲输入端子 ,功能输入端子 X1 ~ X6 及 HDI 的功能丰富。其功能如图所示：

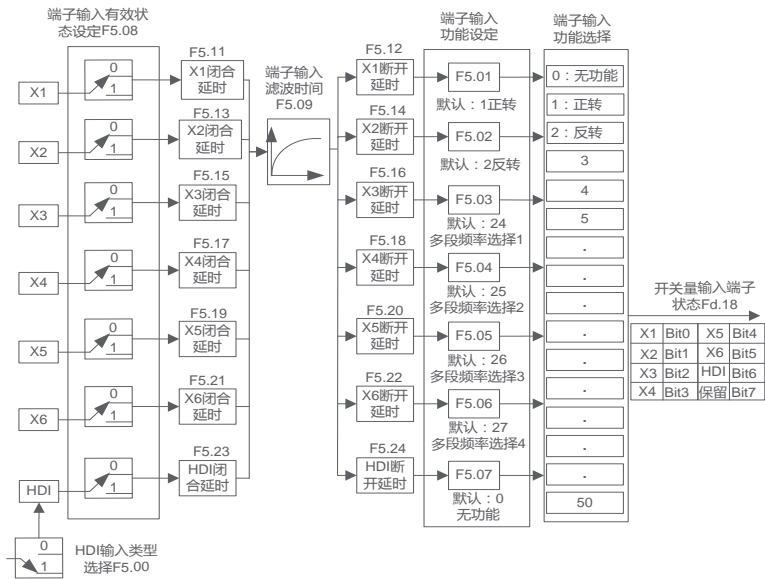


图 7.16 数字量输入逻辑图

可根据实际情况选择，即通过设定 F5.01 ~ F5.07 的值可以分别对 X1 ~ X6 及 HDI 的功能进行定义，设定值与功能见表 7.1。

表 7.1 多功能输入选择功能表

设定值	功能	说明
0	无功能	可将不使用的端子设定为“无功能”，以防止误动作
1	正转（FWD）	通过外部端子来控制变频器的正转和反转
2	反转（REV）	
3	点动正转	用于控制端子方式下的点动运行控制，点动运行频率、点动间隔时间在 F8.06 ~ F8.07 中定义。
4	点动反转	
5	三线式运转控制	用于控制端子方式下的运行控制，参照 F5.10 运转模式的功能介绍。
6	外部复位（RESET）输入	利用端子进行故障复位功能。与按键上的 STOP 键故障复位功能相同，用此功能可实现远距离故障复位
7	外部故障输入	通过该端子可以输入外部设备的故障信号，便于变频器对外部设备进行故障监视。变频器在接到外部设备故障信号后，显示“E.EF”即外部设备故障报警。
8	外部中断输入	变频器在运行过程中，接到外部中断信号后，封锁输出，以零频运行。一旦外部中断信号解除，变频器自动起动，恢复运行。
9	变频器运行禁止	该端子有效时，运行中的变频器则自由停车，停机状态则禁止起动。主要用于需要安全联动的场合。
10	端子停机	该命令对所有运行命令通道有效，该功能端子有效则变频器按照 F1.05 设定的方式停机。
11	端子直流制动停机	用控制端子对停机过程中的电机实施直流制动，实现电机的紧急停车

设定值	功能	说明
		和精确定位。制动起始频率、制动等待时间、制动电流在 F1.06 ~ F1.08 中定义，制动时间取 F1.09 的时间与该控制端子有效持续时间的较大值
12	端子自由停机	该功能与 F1.05 中定义的自由运行停车意义一样，但这里是用控制端子实现，方便远程控制用
13	频率递增指令（UP）	当频率源设为数字设定，修改频率时，作为递增、递减指令，修改速率由 F0.12 UP/DN 调节速率决定
14	频率递减指令（DN）	
15	命令切换至键盘控制	用来选择不同的运行信号源。可将变频器运行命令在键盘、端子、通讯之间切换
16	命令切换至端子控制	
17	命令切换至通讯控制	
18	主频率源切换至数字给定	该功能端子有效时，主设定频率通道强制切换为数字给定、AI1、AI2、AI3 或 HDI 给定
19	主频率源切换至 AI1	
20	主频率源切换至 AI2	
21	主频率源切换至 AI3	
22	主频率源切换至 HDI	
23	辅频率源无效	该功能有效时，辅助频率源无效
24	多段频率选择 1	可通过这四个端子的 16 种状态，实现 15 段速设定
25	多段频率选择 2	
26	多段频率选择 3	
27	多段频率选择 4	
28	加减速时间选择 1	通过此端子的 4 种状态，实现 4 种加减速时间的选择
29	加减速时间选择 2	
30	多段闭环给定选择 1	可通过这四个端子的 16 种状态，实现 16 段闭环设定
31	多段闭环给定选择 2	
32	多段闭环给定选择 3	
33	多段闭环给定选择 4	
34	正转禁止	禁止正转运行
35	反转禁止	禁止反转运行
36	加减速禁止	保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出频率
37	过程闭环禁止	PID 功能无效
38	速度控制和转矩控制切换端子	使变频器在速度控制与转矩控制模式之间切换
39	PLC 暂停	PLC 功能暂时失效，变频器维持当前输出频率
40	PLC 禁止	PLC 功能无效
41	PLC 停机记忆清除	PLC 停机记忆清除
42	摆频投入	变频器进入摆频模式运行
43	摆频状态复位	变频器回到中心频率输出
44	零伺服使能端子	零伺服功能有效
45~50	保留	保留

7.8.2 端子控制模式选择

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

(1) 0：两线式控制模式 1：

此模式为最常使用的两线模式，且是系统默认控制模式。由端子 K1、K2 来决定电机正、反转运行。功能码设置如下：

功能码	名称	设定值	功能描述
F0.01	运行命令通道选择	1	端子控制
F5.10	端子控制模式选择	0	两线式控制模式 1
F5.01	X1 端子功能选择	1	正转（FWD）
F5.02	X2 端子功能选择	2	反转（REV）

如下图所示，K1 单独闭合时，变频器正转运行；K2 单独闭合时，变频器反转；K1、K2 同时闭合或者断开时，变频器停止运转。

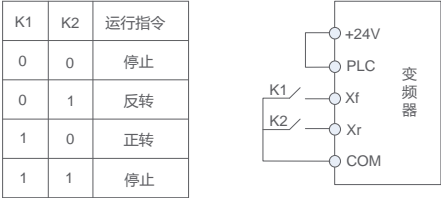


图 7.17 两线式运转模式 1

(2) 1：两线式控制模式 2：

此模式时，X1 端子为运行使能端子，X2 端子功能为确定运行方向。功能码设置如下：

功能码	名称	设定值	功能描述
F0.01	运行命令通道选择	1	端子控制
F5.10	端子控制模式选择	1	两线式控制模式 2
F5.01	X1 端子功能选择	1	正转（充当“运行使能”）
F5.02	X2 端子功能选择	2	反转（充当“正反运行方向”）

如下图所示，该模式下 K1 闭合时，K2 断开变频器正转，K2 闭合变频器反转；K1 断开时，变频器停止运转。

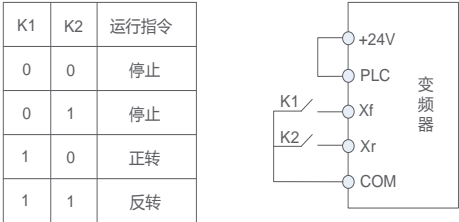


图 7.18 两线式运转模式 2

(3) 2：三线式控制模式 1：

此模式下 X3 端子为运行使能端子，方向分别由 X1、X2 控制。功能码设置如下：

功能码	名称	设定值	功能描述
F0.01	运行命令通道选择	1	端子控制

F5.10	端子控制模式选择	2	三线式控制模式 1
F5.01	X1 端子功能选择	1	正转（FWD）
F5.02	X2 端子功能选择	2	反转（REV）
F5.03	X3 端子功能选择	5	三线式运行控制

如下图所示，该控制模式在 SB1 按钮闭合状态下，按下 SB2 变频器正转，按下 SB3 按钮变频器反转，SB1 按钮断开瞬间变频器停机。

正常启动和运行中，必须保持 SB1 按钮闭合状态，SB2、SB3 按钮的命令则在闭合动作沿即生效，变频器的运行状态以该 3 个按钮最后的按键动作为准。

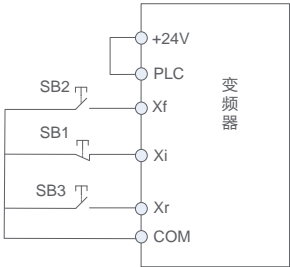


图 7.19 三线式运转模式 1

(4) 3：三线式控制模式 2：

此模式下 X3 端子为运行使能端子，运行命令由 X1 来给出，方向由 X2 的状态决定。功能码设置如下：

功能码	名称	设定值	功能描述
F0.01	运行命令通道选择	1	端子控制
F5.10	端子控制模式选择	3	三线式控制模式 2
F5.01	X1 端子功能选择	1	正转（充当“运行使能”）
F5.02	X2 端子功能选择	2	反转（充当“正反运行方向”）
F5.03	X3 端子功能选择	5	三线式运行控制

如下图所示，该控制模式在 SB1 按钮闭合状态下，按下 SB2 按钮变频器运行,K 断开变频器正转，K 闭合变频器反转；SB1 按钮断开瞬间变频器停机。正常启动和运行中，必须保持 SB1 按钮闭合状态，SB2 按钮的命令则在闭合动作沿即生效。

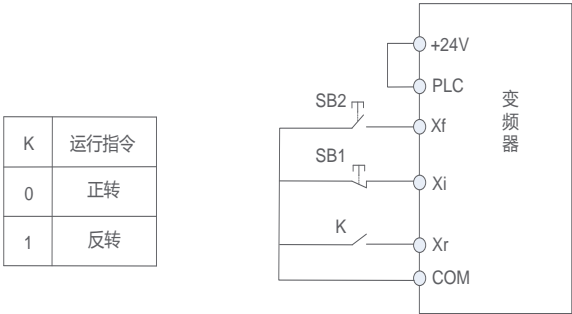


图 7.20 三线式运转模式 2

7.8.3 上电端子运行保护功能

F1.18 参数是上电端子运行控制是否有效，当在运行指令通道为端子控制时，变频器运行过程中，断电再上电过程中，系统会自动检测运行端子的状态。

0：上电端子运行控制无效。即时上电过程中检测到运行端子有效，变频器不会运行，系统处于保护状态。

1：上电端子运行控制有效。变频器运行过程中，断电再上电过程中，系统会自动检测运行端子的状态。

注意：1、考虑到现场安全方面，设置该参数后，第一次使用需接通运行端子（断开→闭合），确保现场可正常工作，保持端子一直有效，则该功能有效；

2、若运行中通过端子进行停机，则重复 1 的操作；

3、用户一定要慎重选择该功能，当使用该功能时一定要确保上电运行有效时不会造成严重后果。

7.8.4 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.01	运行命令通道选择	○	0：键盘控制 1：端子控制 2：通讯控制	0
F5.00	HDI 输入类型选择	◎	0：HDI 为高速脉冲输入 1：HDI 为开关量输入	0
F5.01	X1 端子功能选择	◎	1：正转（FWD） 2：反转（REV） 5：三线式运转控制	1
F5.02	X2 端子功能选择			2
F5.03	X3 端子功能选择			24
F5.04	X4 端子功能选择			25
F5.05	X5 端子功能选择			26
F5.06	X6 端子功能选择			27
F5.07	HDI 端子功能选择			0
F5.08	输入端子有效状态设定（X1～X6、HDI）	○	二进制设定： 0：正常逻辑，导通有效 1：逻辑取反，断开有效 LED 个位： BIT0～BIT3：X1～X4 LED 十位： BIT0～BIT1：X5～X6 BIT2：HDI BIT3：保留	0x0000
F5.09	输入端子滤波时间	○	（0～1000）ms	10 ms
F5.10	端子控制模式选择	◎	0：两线式控制模式 1 1：两线式控制模式 2 2：三线式控制模式 1	0

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			3：三线式控制模式 2 4：保留	
F5.11 ~ F5.24	X1~X6、HDI 端子闭 合和断开延时时间	○	(0.000 ~ 50.000) s	0.000 s

7.9 数字量输出

7.9.1 多功能输出端子

多功能输出端子包括 Y、HDO 双向开路集电极输出端子和继电器输出端子 RO，允许重复选取相同的输出端子功能。其功能说明如下：

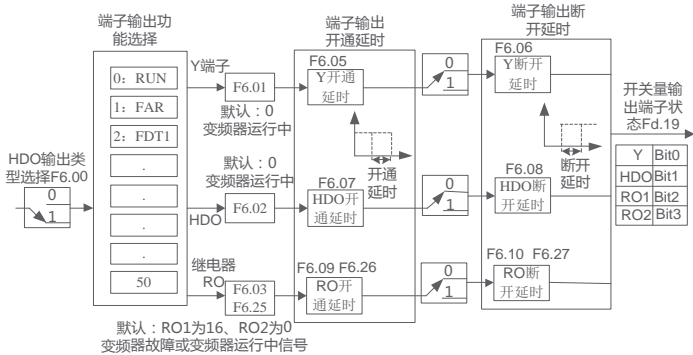


图 7.21 数字量输出端子逻辑图

可根据实际情况选择，对 Y、HDO 及 RO 的功能进行定义，设定值与功能见表 7.2。

表 7.2 输出端子功能选择表

设定值	功能	说明
0	变频器运行中信号（RUN）	变频器处于运行状态，输出指示信号。
1	频率到达信号（FAR）	参照 F6.20 的功能说明。
2	频率水平检测信号（FDT1）	参照 F6.21 ~ F6.22 的功能说明。
3	频率水平检测信号（FDT2）	参照 F6.23 ~ F6.24 的功能说明。
4	过载检出信号（OL）	变频器处于过载状态，输出指示信号。
5	欠压封锁停止中（LU）	当直流母线电压低于欠压限定水平，输出指示信号，LED 显示“PoFF”。
6	外部故障停机（EXT）	变频器出现外部故障跳闸报警（E.EF）时，输出指示信号。
7	频率上限限制（FHL）	设定频率≥上限频率且运行频率到达上限频率时，输出指示信号。
8	频率下限限制（FLL）	设定频率≤下限频率且运行频率到达下限频率时，输出指示信号。
9	变频器零速运行中	变频器处于零速运行状态时输出指示信号。具体而言：在 V/F 模式下，当输出频率为 0 时输出指示信号；非 V/F 模式下，当反馈频率小于 F8.30 对应的频率时输出指示信号。
10	保留	保留
11	保留	保留
12	简易 PLC 阶段运转完成指	简易 PLC 阶段运行已完成，输出指示信号。

设定值	功能	说明
	示	
13	PLC 循环完成指示	简易 PLC 循环运行已完成，输出指示信号。
14	摆频上下限限制	摆频的频率上限 \geq 运行频率上限 (F0.08)或摆频的频率下限 \leq 运行频率下限 (F0.09)，输出指示信号。
15	变频器运行准备完成 (RDY)	该信号输出有效则表示变频器无故障，母线电压正常，变频器运行禁止端子无效，可以接受启动命令。
16	变频器故障	变频器出现故障，则输出指示。
17	保留	保留
18	保留	保留
19	转矩限制中	转矩指令受驱动转矩限制值或制动转矩限制值时，输出指示信号。
20	变频器正反转指示端子	变频器实际运行方向与设定方向相反时，输出相应的指示信号。
21	PFC	PFC 控制端子，用于控制水泵投切
22 ~ 50	保留	保留

7.9.2 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.01	运行命令通道选择	○	0：键盘控制 1：端子控制 2：通讯控制	0
F6.00	HDO 输出类型选择	◎	0：开路集电极高速脉冲输出 (F6.18 ~ F6.19 设定) 1：开路集电极输出 (F6.02 设定)	0
F6.01	Y 输出功能选择	◎	0：变频器运行中信号 (RUN)	0
F6.02	HDO 输出选择	◎	1：频率到达信号 (FAR) 2：频率水平检测信号 (FDT1) 3：频率水平检测信号 (FDT2) 4：过载检出信号 (OL) 5：欠压封锁停止中 (LU) 6：外部故障停机 (EXT) 7：频率上限限制 (FHL) 8：频率下限限制 (FLL) 9：变频器零速运行中 10：X1 端子 (保留) 11：X2 端子 (保留) 12：简易 PLC 阶段运转完成指示 13：PLC 循环完成指示 14：摆频上下限限制 15：变频器运行准备完成 (RDY) 16：变频器故障 17：保留 18：保留 19：转矩限制中	0
F6.03	继电器 RO1 输出选择	◎		16

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			20：变频器正反转指示端子 21：PFC 22～50：保留	
F6.04	输出端子有效状态设定 (Y、HDO、RO)	○	二进制设定：0：导通有效 1：断开有效 LED 个位：BIT0～BIT3：Y、HDO、RO LED 十位：保留	0x0000
F6.05 ～F6.10	Y、HDO、RO 开通和断 开延时间	○	(0.000～50.000)s	0.000 s
F6.25	继电器 RO2 输出选择	◎	同 F6.03	0

7.10 模拟量输入

7.10.1 模拟量输出端子

模拟给定信号经过滤波处理以后，与设定频率的关系由曲线 1、曲线 2、曲线 3 和曲线 4 确定。曲线 1 由 F5.33～F5.36 定义，曲线 2 由 F5.37～F5.40 定义，曲线 3 由 F5.41～F5.44 定义、曲线 4 由 F5.45～F5.52 定义。

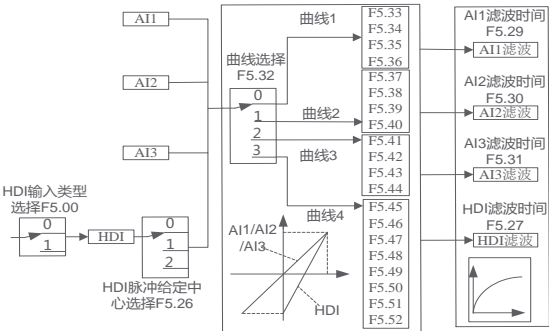


图 7.22 模拟量输入端子逻辑图

以设定频率为例，两者均可独立实现正作用特性和反作用特性，如图 7.23 所示。

图 7.23 是拐点设置落在由最大、最小给定点确定的曲线上的对应关系，如果另外设置拐点，还可以实现灵活的对应关系，具体可参见下文的示例分析。

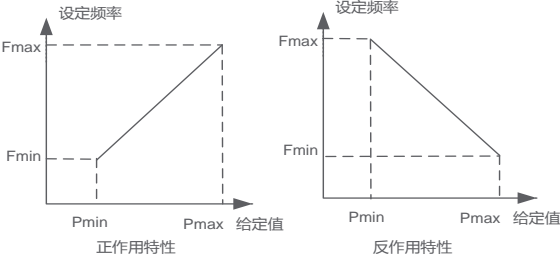


图 7.23 模拟输出频率特性曲线

模拟输入 A 为 100% 时对应 10V 或 20mA；脉冲频率 P 为 100% 时对应 F7.20 定义的最大输入脉冲频率。通道滤波时间常数可参照 F5 组功能码说明。

F5.32 用于模拟量输入、脉冲输入曲线的选择，如图所示。



图 7.24 频率给定曲线选择图

举例，需求分析：

1. 使用端子输入的脉冲信号来设置设定频率；
2. 输入信号（1~20）kHz；
3. 要求 1kHz 输入信号对应设定频率为 50Hz，8kHz 输入信号对应设定频率为 10Hz，12kHz 输入信号对应设定频率为 40Hz，20kHz 输入信号对应设定频率为 5Hz；

根据上述要求参数设置如下：

- 1) F0.02 = 4，使用端子 HDI 给定为主频率给定通道；
- 2) F5.32 = 3000，HDI 选择曲线 4；
- 3) F5.25 = 20.0kHz，设置最大脉冲输入频率为 20kHz；
- 4) $F5.45 = 20 \div 20 \times 100\% = 100.0\%$ ，设置曲线 4 最大给定为 20kHz 相对 20kHz（F5.25）的百分比；
- 5) $F5.46 = 5.00\text{Hz} \div F0.07 \times 100\% = 10.0\%$ ，设置最大给定（20kHz 脉冲信号）对应的设定频率百分比；
- 6) $F5.47 = 12 \div 20 \times 100\% = 60.0\%$ ，设置曲线 4 拐点 2 给定为 12kHz 相对 20kHz（F5.25）的百分比；
- 7) $F5.48 = 40.00\text{Hz} \div F0.07 \times 100\% = 80.0\%$ ，设置曲线 4 拐点 2 给定（12kHz 脉冲信号）对应的设定频率百分比；
- 8) $F5.49 = 8 \div 20 \times 100\% = 40.0\%$ ，设置曲线 4 拐点 1 给定 8kHz 相对 20kHz（F5.25）的百分比；
- 9) $F5.50 = 10.00\text{Hz} \div F0.07 \times 100\% = 20.0\%$ ，设置曲线 4 拐点 1 给定（8kHz 脉冲信号）对应的设定频率百分比；
- 10) $F5.51 = 1 \div 20 \times 100\% = 5.0\%$ ，设置曲线 4 最小给定为 1kHz 相对 20kHz（F5.25）的百分比；
- 11) $F5.52 = 50.00\text{Hz} \div F0.07 \times 100\% = 100.0\%$ ，设置最小给定（1kHz 脉冲信号）对应的设定频率百分比。

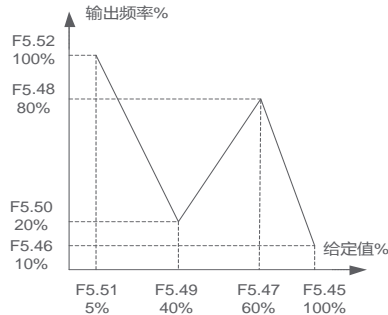


图 7.25 脉冲信号输入实例参数设置 1

如果需求 3 中没有对拐点设置,即 :要求 1kHz 输入信号对应设定频率为 50Hz ,20kHz 输入信号对应设定频率为 5Hz。此时为了简便可以将拐点 1 设成与最小给定相同 (F5.49 = F5.51 , F5.50 = F5.52) 拐点 2 设成与最大给定相同 (F5.45 = F5.47 , F5.46 = F5.48)。参数曲线如图所示。

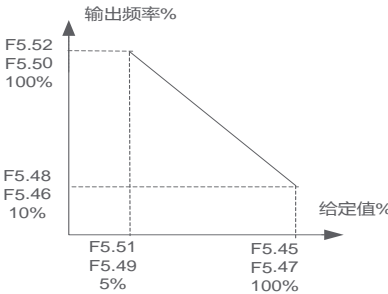



图 7.26 脉冲信号输入实例参数设置 2

**注意**

1、如果用户将曲线 4 拐点 2 给定设置与最大给定相同(F5.47 = F5.45),则内部强制 F5.48 = F5.46 ,即拐点 2 设置无效。若拐点 2 给定与拐点 1 给定相同 (F5.49 = F5.47), 则内部强制 F5.50 = F5.48 ,即拐点 1 设置无效。若拐点 1 给定与最小给定相同 (F5.51 = F5.49), 则内部强制 F5.52 = F5.50 ,即最小给定设定无效。曲线 1 设定以此类推。

2、曲线 1、2、3 和 4 给定对应的实际量范围是 (0.0 ~ 100.0) % ,对于转矩量给定即对应 (0.0 ~ 300.0) % ,对于频率给定 ,其范围是(0.0 ~ 100.0)%。

7.10.3 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F5.00	HDI 输入类型选择	☉	0：HDI 为高速脉冲输入 1：HDI 为开关量输入	0
F5.25	HDI 最大输入脉冲频率	○	(0.1 ~ 100.0)kHz 注：仅对 HDI 端子选择高速脉冲输入时有效	10.0 kHz

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F5.26	HDI 脉冲给定中心点选择	○	0：无中心点 1：有中心点，中心点为 (F5.25) / 2，频率 小于中心点为正 2：有中心点，中心点为 (F5.25) / 2，频率 小于中心点为负	0
F5.27	脉冲给定滤波时间	○	(0.00 ~ 10.00)s	0.05 s
F5.29	AI1 滤波	○	(0.01 ~ 10.00)s	0.05 s
F5.30	AI2 滤波	○	(0.01 ~ 10.00)s	0.05 s
F5.31	AI3 滤波	○	(0.01 ~ 10.00)s	0.05 s
F5.32	曲线选择	○	LED 个位：AI1 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 LED 十位：AI2 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 LED 百位：AI3 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 LED 千位：HDI 高速脉冲输入量曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4	0x0000
F5.33	曲线 1 最大给定	○	F5.35 ~ 110.00%	100.00%
F5.34	曲线 1 最大给定对应实际量	○	频率给定：(0.00 ~ 100.00) %Fmax； 转矩量：(0.00 ~ 300.00) %Te；	100.00%
F5.35	曲线 1 最小给定	○	0.00% ~ F5.33	0.00%
F5.36	曲线 1 最小给定对应实际量	○	同 F5.34	0.00%
F5.37	曲线 2 最大给定	○	F5.39 ~ 110.00%	100.00%
F5.38	曲线 2 最大给定对应实际量	○	同 F5.34	100.00%
F5.39	曲线 2 最小给定	○	0.0% ~ F5.37	0.00%
F5.40	曲线 2 最小给定对应实际量	○	同 F5.34	0.00%
F5.41	曲线 3 最大给定	○	F5.43 ~ 110.00%	100.00%
F5.42	曲线 3 最大给定对应实际量	○	同 F5.34	100.00%
F5.43	曲线 3 最小给定	○	0.0% ~ F5.41	0.00%
F5.44	曲线 3 最小给定对应实际量	○	同 F5.34	0.00%
F5.45	曲线 4 最大给定	○	F5.47 ~ 110.00%	100.00%
F5.46	曲线 4 最大给定对应实际量	○	同 F5.34	100.00%
F5.47	曲线 4 拐点 2 给定	○	F5.49 ~ F5.45	100.00%
F5.48	曲线 4 拐点 2 给定对应的实际量	○	同 F5.34	100.00%
F5.49	曲线 4 拐点 1 给定	○	F5.51 ~ F5.47	0.00%

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F5.50	曲线 4 拐点 1 给定对应的实际量	○	同 F5.34	0.00%
F5.51	曲线 4 最小给定	○	0.0% ~ F5.49	0.00%
F5.52	曲线 4 最小给定对应的实际量	○	同 F5.34	0.00%

7.11 模拟量输出

7.11.1 模拟量输出端子

模拟量输出端子包括 AO1、AO2 和高速脉冲输出端子 HDO，允许重复选取相同的输出端子功能。其功能说明如下：

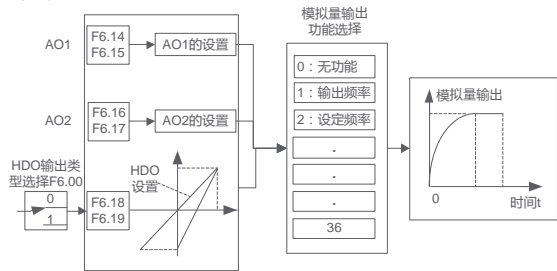


图 7.27 模拟量输出端子逻辑图

可根据实际情况选择，即通过设定 F6.11 ~ F6.13 的值可以分别对 AO1、AO2 和 HDO 的功能进行定义，设定值与功能见表 7.3。

表 7.3 模拟量输出端子功能选择表

内容	对应功能	指示范围
0	无功能	无功能
1	输出频率	0 ~ 最大输出频率
2	设定频率	0 ~ 最大输出频率
3	斜坡给定频率	0 ~ 最大输出频率
4	电机转速	0 ~ 最大转速
5	输出电流	0 ~ 2 倍变频器额定电流
6	输出电流	0 ~ 2 倍电机额定电流
7	输出转矩	0 ~ 3 倍电机额定转矩
8	输出功率	0 ~ 2 倍额定功率
9	输出电压	0 ~ 1.2 倍变频器额定电压
10	母线电压	(0 ~ 800)V
11	AI1	0 ~ 最大模拟输入
12	AI2	0 ~ 最大模拟输入
13	AI3	(0 ~ 10)V
14	HDI 脉冲输入	0 ~ 最大脉冲输入
15 ~ 36	保留	保留

对于 AO1 和 AO2 模拟输出，如果用户需要更改显示量程或校正表头误差，可以通过调

整增益实现。模拟输出零偏以最大输出为 100% (10V 或 20mA) , 用百分比为单位设定模拟输出的上下平移量。以输出电压为例, 调整前和调整后的调整关系如下:

$$\text{AO 输出值} = \text{输出增益} \times \text{调整前的值} + \text{零偏校正} \times 10\text{V};$$

模拟输出与增益关系、模拟输出与零偏校正关系曲线分别如图 7.28 和图 7.29 所示。

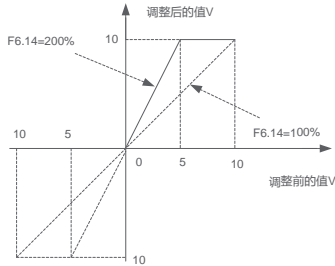
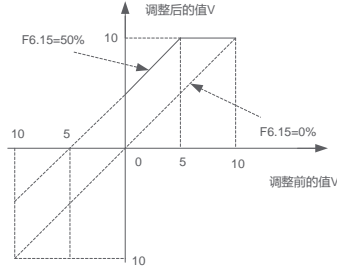
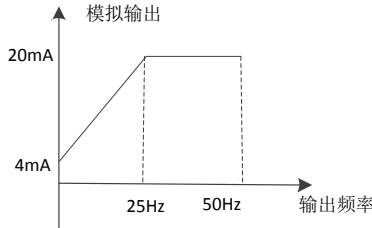


图 7.28 模拟输出与增益关系曲线图



7.29 模拟输出与零偏关系曲线

举例：假设 AO1 输出功能选择输出频率, 输出频率(0~25)Hz 对应模拟量输出 (4~20)mA , 需将 F6.14 设为 200.0% , F6.15 设为 20.0% , 对应关系图如下:



7.30 模拟输出与输出频率关系曲线

7.11.2 相关功能参数

相关功能参数如下表:

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F6.00	HDO 输出类型选择	◎	0: 开路集电极高速脉冲输出 (F6.18 ~ F6.19 设定) 1: 开路集电极输出 (F6.02 设定)	0
F6.11	AO1 输出功能选择	○	0: 无功能 1: 输出频率 (0 ~ 最大频率) 2: 设定频率 (0 ~ 最大频率)	0
F6.12	AO2 输出功能选择	○	3: 斜坡给定频率 (0 ~ 最大频率) 4: 电机转速 (0 ~ 最大转速)	0
F6.13	HDO 高速脉冲输出功能选择	○	5: 输出电流 (0 ~ 2 倍变频器额定电流) 6: 输出电流 (0 ~ 2 倍电机额定电流) 7: 输出转矩 (0 ~ 3 倍电机额定转矩) 8: 输出功率 (0 ~ 2 倍额定功率) 9: 输出电压 (0 ~ 1.2 倍额定电压) 10: 母线电压 (0 ~ 800) V 11: AI1 12: AI2	0

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			13 : AI3 14 : HDI 15 ~ 36 : 保留	
F6.14	AO1 增益	○	(0.0 ~ 200.0) %	100.0 %
F6.15	AO1 零偏校正	○	(-100.0 ~ +100.0) %	0.0 %
F6.16	AO2 增益	○	(0.0 ~ 200.0) %	100.0 %
F6.17	AO2 零偏校正	○	(-100.0 ~ +100.0) %	0.0 %
F6.18	HDO 最大输出脉冲频率	○	(0.1 ~ 100.0) kHz	10.0 kHz
F6.19	HDO 脉冲输出中心点选择	○	0 : 无中心点 1 : 有中心点 中心点为 (F6.18) / 2 , 频率小于中心点为正 2 : 有中心点 中心点为 (F6.18) / 2 , 频率大于中心点为正	0

7.12 摆频功能

7.12.1 变频功能

变频器摆频功能适用于纺织、化纤等行业，以及需要横动、卷绕功能的场合，是指变频器输出频率，以设定频率为中心进行上下摆动，运行频率在时间轴的轨迹如图 7.31 所示。

摆频过程如下：先按照加速时间加速到摆频预置频率(F8.36)并等待一段时间(F8.37)，再按加减速时间过渡到摆频中心频率，然后按设定的摆频幅值(F8.38)、突跳频率(F8.39)、摆频周期(F8.40)和摆频上升时间(F8.41)循环运行，直到有停机命令，变频器按减速停机为止。

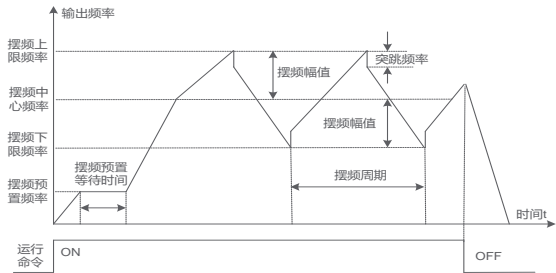


图 7.31 摆频波形示意图

(1) 摆幅控制

摆频的摆幅值可通过功能码 F8.35 设定，有如下两种方式：

0：相对中心频率

F8.35 摆频幅值是相对于“中心频率”的百分比取值。

即：摆幅 $AW = F8.35 * \text{中心频率 (设定频率)}$

1：相对最大频率

F8.35 摆频幅值是相对于“最大频率”的百分比取值。

即：摆幅 $AW = F8.35 \times \text{最大频率} (F0.08)$

(2) 突跳频率

计算公式为：突跳频率 = 突跳频率 (F8.39) * 摆幅 AW。

(3) 三角波上升时间和下降时间

可通过功能码 F8.40 和 F8.41 是用于摆频周期和三角波上升时间值。计算公式如下：

三角波上升时间 = $F8.40 \times F8.41$ 。

三角波下降时间 = $F8.40 - \text{三角波上升时间}$ 。

(4) 摆频状态记忆

可通过功能 F8.35 百位和千位设置摆频状态停机和掉电是否被记忆，如果摆频状态被记忆，则再次启动时将按照上一次的状态（跳过预置频率和预置时间）继续运行。

变频器摆频功能典型控制逻辑如图所示。

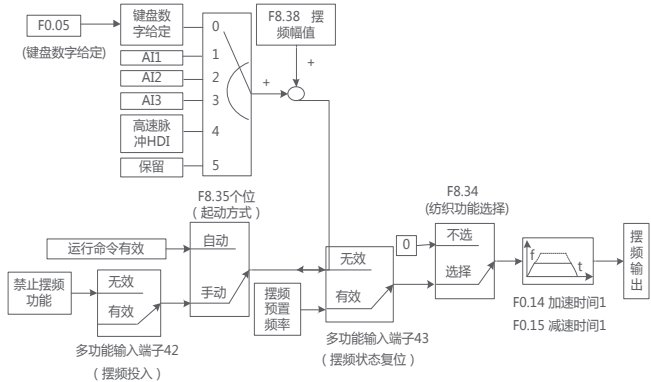


图 7.32 摆频功能控制逻辑图

7.12.2 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.02	主频率源选择	○	0：数字设定 (F0.05) 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：高速脉冲 HDI 给定 5：保留	0
F0.07	最大输出频率	◎	运行频率上限 (F0.08) ~ 300.00Hz	50.00Hz
F0.14	加速时间 1	○	(0.0 ~ 6000.0) s	机型确定
F0.15	减速时间 1	○	(0.0 ~ 6000.0) s	机型确定
F5.01	多功能数字输入端	◎	42：摆频投入 (端子手动起动摆频功能)	1

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F5.02	子 (X1~ X6 , HDI) 功能选择	⊙	43 : 摆频状态复位 (变频器回到预置频率输出)	2
F5.03		⊙		24
F5.04		⊙		25
F5.05		⊙		26
F5.06		⊙		27
F5.07		⊙		0
F8.34	纺织功能选择	⊙	0 : 不选择纺织功能 1 : 选纺织功能	0
F8.35	摆频运行方式	⊙	LED 个位 : 起动方式 0 : 自动 1 : 端子手动 LED 十位 : 摆幅控制 0 : 相对中心频率 1 : 相对最大频率 LED 百位 : 摆频状态记忆 0 : 停机记忆 1 : 停机不记忆 LED 千位 : 摆频状态掉电存储 0 : 存储 1 : 不存储	0x0000
F8.36	摆频预置频率	○	0.00 Hz ~ 上限频率 (F0.08)	0.00 Hz
F8.37	摆频预置频率等待时间	○	(0.0 ~ 3600.0)s	0.0 s
F8.38	摆频幅值	○	(0.0 ~ 50.0)%	0.0 %
F8.39	突跳频率	○	(0.0 ~ 50.0)%	0.0 %
F8.40	摆频周期	○	(0.1 ~ 999.9)s	10.0 s
F8.41	三角波上升时间	○	(0.0 ~ 100.0)% (指摆频周期)	50.0%

7.13 过程 PID 控制

变频器过程闭环控制系统为模拟闭环形式，用于过程控制的一种常用方法，通过对被控量的反馈信号与目标信号的差量进行比例、积分、微分运算，来调整变频器的输出频率，构成负反馈系统，使被控稳定在目标量上。适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。

7.13.1 过程 PID 控制

变频器 PID 闭环控制的参数设定基本步骤如下：

- (1) 确定闭环给定通道和反馈通道 (F9.01、F9.02)；
- (2) 模拟闭环需设定闭环给定与反馈的关系 (F9.05 ~ F9.08)；
- (3) 确定闭环调节特性和闭环输出逆转选择 (F9.15、F9.34)，如果给定和要求的电机转速的关系相反，将闭环特性调节设反作用 (F9.15=1)；如果需要在闭环输出为负时电机反转，将 F9.34 设为 1；
- (4) 按需设定积分调节选择、闭环预置频率功能 (F9.16 ~ F9.18)；
- (5) 调整增益系数、闭环输出滤波时间、采样周期、偏差极限 (F9.09 ~ F9.14)。

详细设定过程可见本节图 7.33 所示。

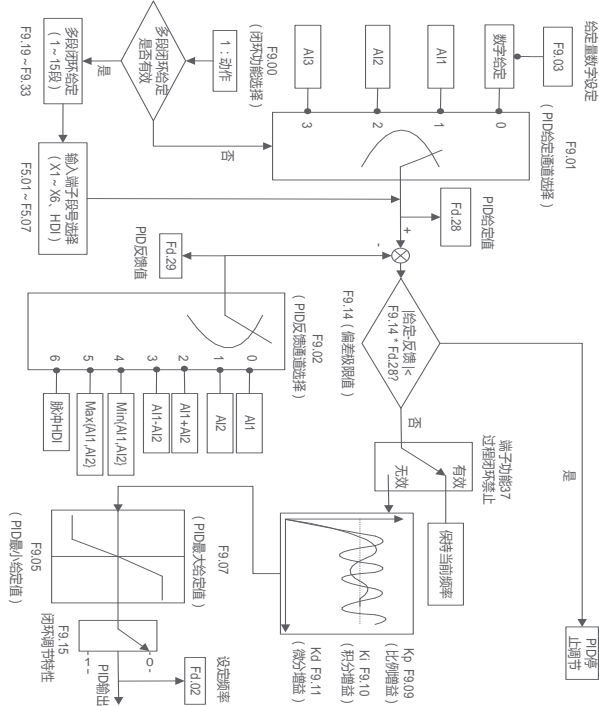


图 7.33 过程 PID 控制功能逻辑图

7.13.2 确定闭环给定和反馈通道

(1) 闭环功能选择

通过 F9.00 功能码可选择打开或关闭过程 PID 控制功能

- 0：闭环运行控制无效
- 1：闭环运行控制有效

(2) 给定通道选择

变频器提供多个给定通道，可通过 F9.01 功能码进行选择。

- 0：数字给定，取 F9.03 的值

选择该给定通道时，给定量由 F9.03 的值决定，F9.03 提供一个数字设定，用户可根据实际情况进行设定。

- 1：由 AI1 模拟给定

PID 的给定量通过端子上的 AI1 模拟通道从外部输入。端子 AI1 的输入量可以是电流流量或电压量，可通过变频器控制板上的 J1 跳线帽跳转选择输入形式。

- 2：由 AI2 模拟给定

PID 的给定量通过端子上的 AI2 模拟通道从外部输入。端子 AI2 的输入量可以是电流流量或电压量，可通过变频器控制板上的 J2 跳线帽跳转选择输入形式。

3：由 AI3 模拟给定

PID 的给定量通过端子上的 AI3 模拟通道从外部输入。AI3 只能是模拟电压量输入，可以采用差分输入，也可以采用单端输入。具体可见端子功能说明。

变频器在给定通道中除了以上 4 种，还有另一种给定方式，即多段闭环给定方式。该方式利用 F9.19 ~ F9.33 定义的多段闭环给定的电压值作为闭环给定。

多段闭环给定 F9.19 ~ F9.33 定义的 15 段电压，可以通过外部端子实现灵活切换选择，参见 F5.01 ~ F5.07 端子功能 30 ~ 33。多段闭环给定控制优先级高于 F9.01 定义的给定通道。

多段闭环给定功能操作过程及端子与多段给定电压值间的关系，如图 7.34 和表 7.3 所示：

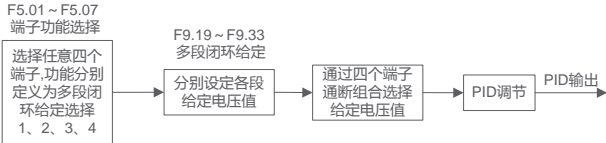


图 7.34 多段闭环给定功能操作过程

表 7.4 示例 X1、X2、X3、X4 端子与多段速给定的关系

X4	X3	X2	X1	频率设定
OFF	OFF	OFF	OFF	普通给定
OFF	OFF	OFF	ON	多段闭环给定 1
OFF	OFF	ON	OFF	多段闭环给定 2
OFF	OFF	ON	ON	多段闭环给定 3
OFF	ON	OFF	OFF	多段闭环给定 4
OFF	ON	OFF	ON	多段闭环给定 5
OFF	ON	ON	OFF	多段闭环给定 6
OFF	ON	ON	ON	多段闭环给定 7
ON	OFF	OFF	OFF	多段闭环给定 8
ON	OFF	OFF	ON	多段闭环给定 9
ON	OFF	ON	OFF	多段闭环给定 10
ON	OFF	ON	ON	多段闭环给定 11
ON	ON	OFF	OFF	多段闭环给定 12
ON	ON	OFF	ON	多段闭环给定 13
ON	ON	ON	OFF	多段闭环给定 14
ON	ON	ON	ON	多段闭环给定 15

(3) 反馈通道选择

和给定通道相同，变频器也有多种形式的反馈通道可供选择。

0：由 AI1 模拟给定

和给定通道的定义类似，不同的是作为反馈通道。

1：由 AI2 模拟给定

和给定通道的定义类似，不同的是作为反馈通道。

2：AI1+AI2

取 AI1 与 AI2 模拟输入量的和作为反馈信号。

3：AI1-AI2

取 AI1 与 AI2 模拟输入量的差作为反馈信号。

4：Min{ AI1，AI2}

取 AI1 与 AI2 模拟输入量中较小者作为反馈信号。


5：Max{ AI1，AI2}

取 AI1 与 AI2 模拟输入量中较大者作为反馈信号。

6：脉冲 HDI

通过脉冲 HDI 通道给定反馈信号。在给定通道选择数字给定，给定量为速度闭环给定时，选择该通道作为反馈通道。速度闭环给定值由功能码 F9.04 设定。

反馈通道中，端子 AI1、AI2 的输入量也均可通过控制板跳线帽 J1、J2 跳转选择电流形式或电压形式。

 注意	给定通道和反馈通道设定不能重合，比如选择 AI1 为给定通道后，不能再选择 AI1 为反馈通道，否则无效。
---	---

7.13.3 设定闭环给定与反馈的关系

由于在使用场合中，采用模拟闭环方式，所以就涉及闭环给定与反馈关系的设定，变频器提供了系列功能码，用于应对这种情况下的整定需求。

(1) 最小给定量、最大给定量

通过 F9.05 和 F9.07 功能码可设定最小给定量和最大给定量的值。F9.05、F9.07 对给定量的调整关系如图 7.34 所示。当模拟输入 6V 时，若 F9.05=0%，F9.07=100%，折算到调整后的量即为 60%；若 F9.05=25%，F9.07=100%，折算到调整后的量即为 46.6%。调整后的量可通过功能码 Fd.28 查看。

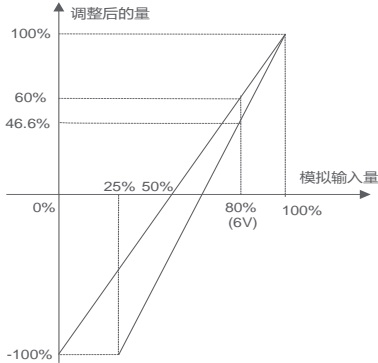



图 7.35 给定量调整曲线示意图

(2) 最小给定量对应的反馈量、最大给定量对应的反馈量

F9.06 用于设定最小给定量对应的反馈量。若 F9.05=0%,F9.06=20.0%,则只有当反馈信号模拟值为 2V 时，才能对应最小给定量，而不是 0V 对应最小给定量；

F9.08 用于设定最大给定量对应的反馈量。若 F9.07=100%，F9.08=80%，则当反馈信号模拟值为 6V 时，即可对应最大给定量。

F9.06、F9.08 对反馈量的调整关系曲线与给定量的调整类似。其调整后的量可通过功能码 Fd.29 查看。

<div> 注意</div>	<ol style="list-style-type: none">1. 如图横轴(0~100)%定标模拟量(-10~+10)V,模拟输入量 10V 对应 100%，-10V 对应 0%，6V 时即对应 80%。2. 如果模拟电流输入，由于电流输入的范围是(0~20)mA 或(4~20)mA，在横轴上定标的范围是(50~100)%。
--	--

7.13.4 确定闭环调节特性和闭环输出逆转选择

为增强闭环 PID 控制实用性，闭环调节特性和闭环输出逆转选择均可设定。

(1) 闭环输出调节特性 (F9.15)

- 0：正作用 当给定量增加，要求电机转速增加时选用。
- 1：反作用 当给定量增加，要求电机转速减小时选用。

(2) 闭环输出逆转选择 (F9.34)

- 0：变频器运行到 0Hz，闭环输出为负时，变频器则以零频运行。
- 1：变频器运行到 0Hz，闭环输出为负时，反转运行，但如果防反转选择禁止反转运行，变频器则以零频运行，详见功能码 F0.06 和端子功能 35 说明。

7.13.5 按需设定积分调节选择、闭环预置频率功能

(1) 积分调节选择 (F9.16)

- 0：频率到上下限时，停止积分调节
- 1：频率到上下限时，继续积分调节

对于需要快速响应的系统，在频率到达上下限时，建议停止积分调节。

(2) 闭环预置频率功能

通过合理设置闭环预置频率 (F9.17) 和预置保持时间 (F9.18)，可使闭环调节快速进入稳定阶段。另外，闭环预置频率 (F9.17) 设定值应小于等于设定频率值 (Fd.02)，否则预置频率功能无效。

闭环运行起动后，频率首先按照加速时间加速至闭环预置频率 F9.17，并且在该频率点上持续运行预置保持时间 F9.18 后，才按照闭环特性运行。如图 7.36 所示：

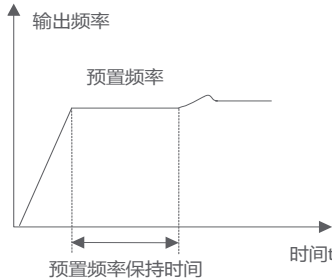



图 7.36 闭环预置频率运行示意图

<div> 注意</div>	若无需闭环预置频率功能，将预置频率和保持时间均设定为 0 即可。
--	----------------------------------

7.13.6 调整增益系数、闭环输出滤波时间、采样周期、偏差极限

闭环 PID 控制主要通过比例、积分、微分计算,使被控稳定在目标量上,所以该过程涉及到比例增益、积分增益、微分增益、采样周期、输出滤波时间等系列参数的设定,并且需要根据各场合的情况进行相应的设定,以达到最佳的 PID 调节效果。

(1) 比例增益 K_p (F9.09)、积分增益 K_i (F9.10)、微分增益 K_d (F9.11)

比例增益 K_p : 当反馈与给定出现偏差时,输出与偏差成比例调节,若偏差恒定,则调节量也恒定。比例调节可以快速响应反馈的变化,但单纯用比例调节无法做到无差控制。比例增益越大,系统的调节速度越快,但若过大容易产生振荡。比例增益对系统影响如图 7.37 所示:

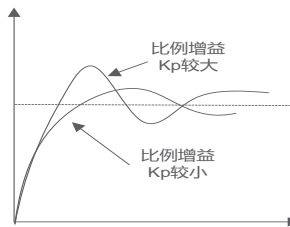


图 7.37 比例增益影响示意图

积分增益 K_i : 当反馈与给定出现偏差时,输出调节量连续累加,如果偏差持续存在,则调节量持续增加,直到没有偏差,积分调节器可以有效地消除静差。 K_i 过大则会出现反复的超调,使系统一直不稳定,直到产生振荡。积分增益对系统影响如图 7.38 所示:

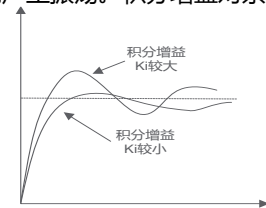


图 7.38 积分增益对系统影响示意图

微分增益 K_d : 允许在 PID 调节器上叠加一个偏差的微分值。微分值是偏差值的变化率。例如,如果输入偏差值线性变化,则在调节器输出侧叠加一个恒定的调节量,该调节量只与偏差变化的方向和大小有关,与偏差本身的方向和大小无关。微分调节的作用是在反馈信号发生变化时,根据变化的趋势进行调节,从而抑制反馈信号的变化。微分调节器请谨慎使用,因为微分调节器容易放大系统的干扰,尤其是变化频率较高的干扰。微分增益对系统影响如图 7.39 所示:

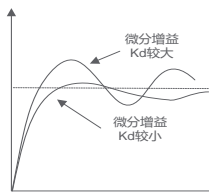


图 7.39 微分增益对系统影响示意图

(2) 输出滤波时间 (F9.13)

输出滤波时间是对闭环输出量 (频率或转矩量) 的滤波时间，输出滤波时间越大输出响应越慢。

(3) 采样周期 (F9.12)

采样周期 T 是对反馈量的采样周期，在每个采样周期闭环调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。

(4) 偏差极限 (F9.14)

系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量，如图 7.40 所示，当反馈量在此范围内时，闭环调节器停止调节。此功能的适当设置有助于兼顾系统输出的精度和稳定度。

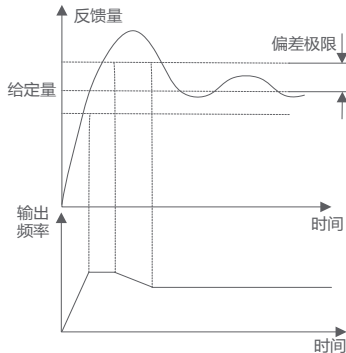


图 7.40 偏差极限示意图

7.13.7 相关功能参数

除包括 F9 组功能参数外，相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.06	运转方向设定	○	0：默认方向运行 1：相反方向运行 2：禁止反转运行	0
F5.01	X1 端子功能选择	◎	18：主频率源切换至数字给定	1
F5.02	X2 端子功能选择	◎	19：主频率源切换至 AI1	2
F5.03	X3 端子功能选择	◎	20：主频率源切换至 AI2	24
F5.04	X4 端子功能选择	◎	21：主频率源切换至 AI3	25
F5.05	X5 端子功能选择	◎	22：主频率源切换至 HDI	26
F5.06	X6 端子功能选择	◎	23：辅频率源无效	27
F5.07	HDI 端子功能选择	◎	30：多段闭环给定选择 1 31：多段闭环给定选择 2 32：多段闭环给定选择 3 33：多段闭环给定选择 4 34：正转禁止 35：反转禁止 37：过程闭环禁止	0

7.14 反馈信号断线检测

在使用过程 PID 闭环控制功能的应用场所,可通过变频器实时检测检测反馈信号是否丢失,从而给出相应的报警信息。

当 FE.19 检测时间为“0”时,则不检测。当 FE.19 不为“0”时则反馈断线检测功能有效。当反馈量小于 FE.18 设定的值,且持续时间大于等于 FE.19 时,则变频器停止运行,并报“E.FbL”。

7.15 睡眠功能

7.15.1 睡眠功能

睡眠功能主要应用于水泵供水、供气控制等场合,能够在到达用户预设的睡眠水平时,使变频器按睡眠模式动作,最大限度上的实现节能。睡眠功能需与 PID 功能结合使用,其具体运行过程如下所述。

开启休眠功能需将 F9.35 设定为“1”。开启睡眠功能后,需选择睡眠模式 (F9.36),设定睡眠判断频率 (F9.37),睡眠延迟时间 (F9.38),睡眠运行频率 (F9.39),唤醒偏差 (F9.40),唤醒延迟时间 (F9.41),参数详细描述见参数简表。

系统投入运行后,当输出频率小于 F9.37 设定值,且持续 F9.38 设定的时间,系统进入休眠状态,睡眠功能控制逻辑如图 7.41 所述。

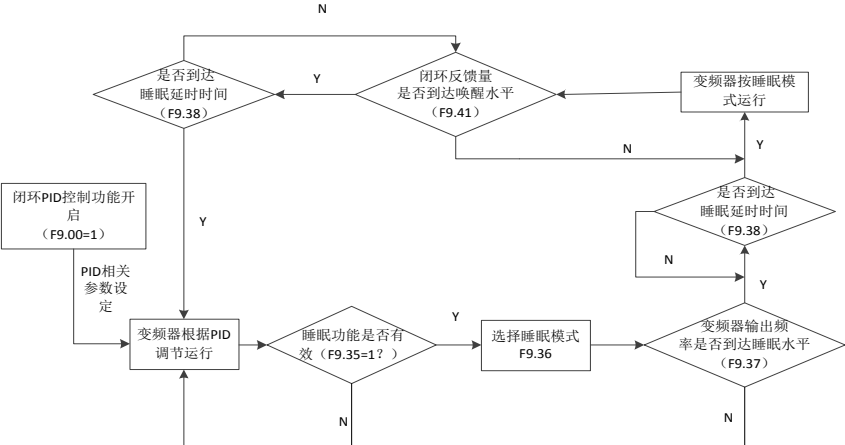


图 7.41 睡眠功能逻辑图

变频器进入睡眠模式运行后,可通过参数 F9.36 参数选择变频器相关动作如下:

(1) 当 F9.36 为 0 时:进入休眠状态后,系统以睡眠频率运行。且在睡眠状态下,当反馈压力低于给定压力,并且误差超过唤醒偏差,持续 F9.42 设定的时间,则系统唤醒,退出休眠状态。如图 7.42。

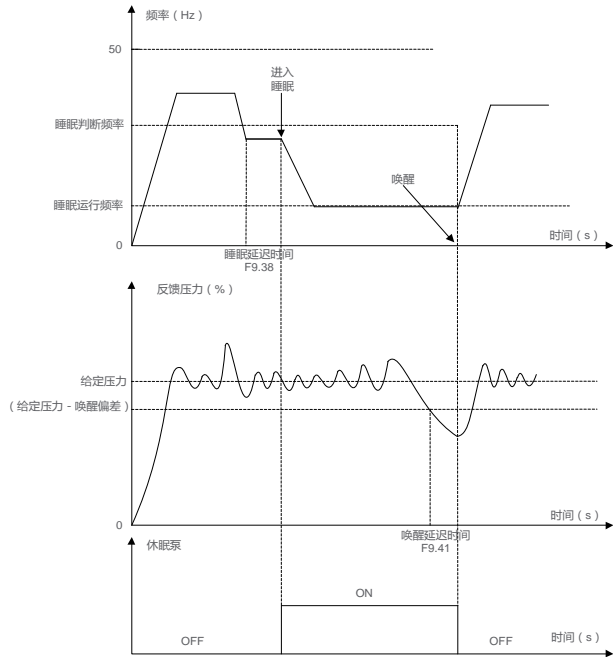


图 7.42 休眠模式 1 过程示意图

(2) 当 F9.36 为 1 时：进入睡眠状态后变频器自由停车，如图 7.43。

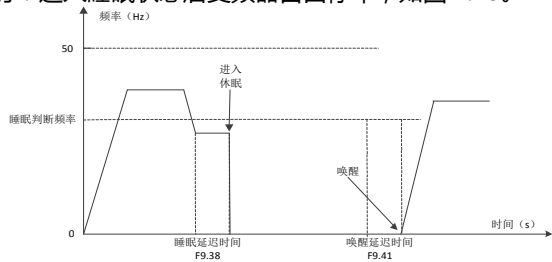


图 7.43 休眠模式 2 过程示意图

(3) 当 F9.36 为 2 时：进入睡眠状态后，变频器减速到 0Hz 停机，如图 7.44 所示。

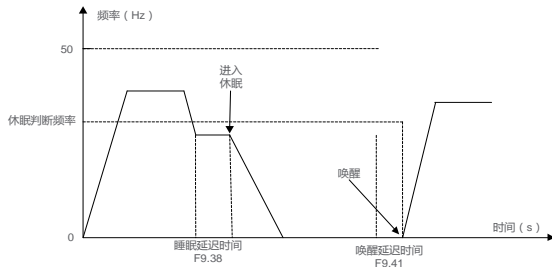


图 7.44 休眠模式 3 过程示意图

7.15.2 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.06	运转方向设定	○	0：默认方向运行 1：相反方向运行 2：禁止反转运行	0
F5.01	X1 端子功能选择	◎	18：主频率源切换至数字给定	1
F5.02	X2 端子功能选择	◎	19：主频率源切换至 AI1	2
F5.03	X3 端子功能选择	◎	20：主频率源切换至 AI2	24
F5.04	X4 端子功能选择	◎	21：主频率源切换至 AI3	25
F5.05	X5 端子功能选择	◎	22：主频率源切换至 HDI	26
F5.06	X6 端子功能选择	◎	23：辅频率源无效	27
F5.07	HDI 端子功能选择	◎	30：多段闭环给定选择 1 31：多段闭环给定选择 2 32：多段闭环给定选择 3 33：多段闭环给定选择 4 34：正转禁止 35：反转禁止 37：过程闭环禁止	0
F9.00	闭环功能选择	◎	0：不动作 1：动作	0
F9.01	给定通道选择	○	0：数字给定； 1：AI1； 2：AI2； 3：AI3；	1
F9.02	反馈通道选择	○	0：AI1； 1：AI2； 2：AI1+AI2； 3：AI1-AI2； 4：MIN (AI1 , AI2)； 5：MAX (AI1 , AI2)； 6：高速脉冲 HDI	1
F9.04	速度闭环给定	○	(0 ~ 39000)rpm	0 rpm
F9.05	最小给定量	○	0.0% ~ (F9.07) (最小给定量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比)	0.0%
F9.06	最小给定量对应的反馈量	○	0.0 ~ 100.0% (最小给定量对应的反馈量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比)	0.0%
F9.07	最大给定量	○	(F9.05) ~ 100.0% (最大给定量与基准值 10V (或 20mA) 的百分比)	100.0%
F9.08	最大给定量对应的反馈量	○	(0.0 ~ 100) % (最大给定量对应的反馈量与基准值 10V(或 20mA) 的百分比)	100.0%

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F9.09	比例增益 K_p	○	0.000 ~ 10.000	4.400
F9.10	积分增益 K_i	○	0.000 ~ 10.000	3.740
F9.11	微分增益 K_d	○	0.000 ~ 10.000	0.000
F9.12	采样周期	○	(0.01 ~ 50.00) s	0.50s
F9.13	输出滤波时间	○	(0.01 ~ 10.00) s	0.05s
F9.14	偏差极限	○	(0.0 ~ 20.0) % (相对应闭环给定值)	2.0%
F9.15	闭环调节特性	◎	0 : 正作用 1 : 反作用	0
F9.16	积分调节选择	◎	0 : 频率到上下限, 停止积分调节 1 : 频率到上下限, 继续积分调节	0
F9.17	闭环预置频率	○	0.00 Hz ~ F0.08	0.00Hz
F9.18	预置保持时间	◎	(0.0 ~ 3600.0) s	0.0s
F9.19 ~ F9.33	多段闭环给定 1 ~ 15	○	(-10.00 ~ +10.00) V	0.00V
F9.34	闭环输出逆转选择	○	0 : PID 输出为负时, 0 频运行 1 : PID 输出为负时, 反转	0
F9.35	睡眠功能	○	0 : 无效 1 : 使能	0
F9.36	睡眠模式选择	◎	0 : 进入睡眠状态后, 以睡眠运行频率 (F9.39) 运行 1 : 进入睡眠状态后, 自由停车 2 : 进入睡眠状态后, 减速停车	1
F9.37	睡眠频率	○	0.00Hz ~ F0.08	0.00Hz
F9.38	睡眠延时	○	(0 ~ 6000) s	30s
F9.39	睡眠运行频率	○	F0.09~F0.08	5.00Hz
F9.40	唤醒偏差	○	(0.0 ~ 100.0) %满量程	0.0%
F9.41	唤醒延迟时间	○	(0 ~ 6000) s	30s
F9.42	泵投切判断时间	○	(0 ~ 6000) s	30s

7.16 简易 PLC 及多段速控制

7.16.1 简易 PLC 及多段速控制

变频器内置简易 PLC 功能。简易 PLC 功能是一个多段速发生器，可以根据参数设定的运行时间，自动变换运行频率、方向，以满足工艺要求。以前该功能需要外部 PLC 来辅助完成，现在依靠变频器本身就可以实现该功能。运行过程如图 7.45 所示。

图 7.45 中，a1~a15、d1~d15 为所处阶段的加速和减速时间，f1~f15、T1~T15 为所处阶段的设定频率和阶段运行时间，这些将在后面作相应介绍。

PLC 阶段和循环完成指示可以通过双向开路集电极输出端子 Y 或继电器输出脉冲指示信号，参见 F6.00 ~ F6.03 中功能“12”简易 PLC 阶段运转完成指示和“13”PLC 循环完成指示。

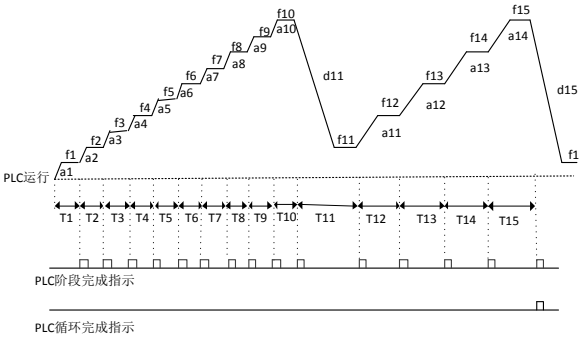


图 7.45 简易 PLC 运行图

在使用变频器简易 PLC 功能时，一般的参数设定步骤包含运行方式、起动方式、掉电储存方式、各阶段时间单位选择，以及各阶段参数设定，具体过程可见本节图 7.45。

(1) 运行方式，可通过对 FA.00 功能码个位的设定来选择。

0：不动作。PLC 运行方式无效。

1：单循环后停机。如图 7.46 所示，变频器完成一个单循环后自动停机，需要再次给出运行命令才能起动。

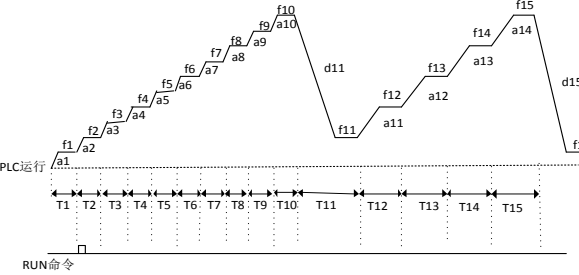


图 7.46 PLC 单循环后停机方式

2：单循环后保持最终值。如图 7.47 所示，变频器完成一个单循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。

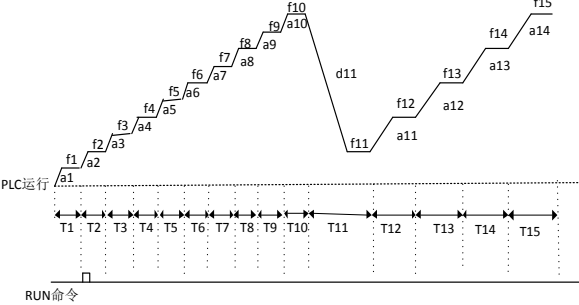


图 7.47 PLC 单循环后保持方式

3：连续循环。如图 7.48 所示，变频器完成一个循环后自动开始下一个循环，直到停机命令。

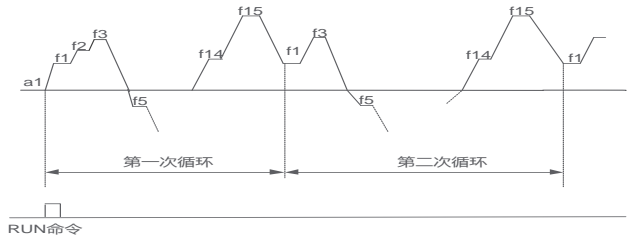


图 7.48 PLC 连续循环方式

(2) 起动方式，可通过对 FA.00 功能码十位的设定来选择。

0：从第一段开始重新运行

运行中停机（由停机命令、故障或掉电引起），再起动后从第一段开始运行。

1：从停机(或故障)时刻的阶段频率继续运行

运行中停机（由停机命令或故障引起），变频器自动记录当前阶段已运行的时间，再起动后自动进入该阶段，以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行，如图 7.49 所示：

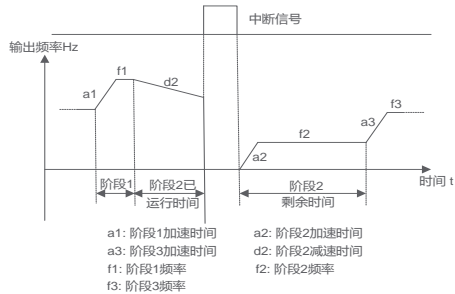


图 7.49 PLC 起动方式 1

2：从停机(或故障)时刻的运行频率继续运行

运行中停机（由停机命令或故障引起），变频器不仅自动记录当前阶段已运行的时间而且还记录停机时刻的运行频率，再起动后先恢复到停机时刻的运行频率，继续余下阶段的运行，如图 7.50 所示：

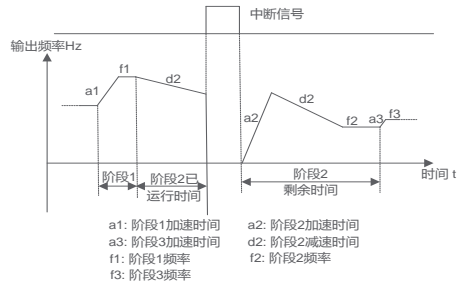


图 7.50 PLC 起动方式 2

(3) 掉电时 PLC 状态参数存储选择, 可通过对 FA.00 功能码百位的设定来选择。

0: 不存储

掉电时不记忆 PLC 运行状态, 上电后再启动从第一段开始运行。

1: 存储掉电时刻阶段、频率

掉电记忆 PLC 运行状态, 包括掉电时刻阶段、运行频率、已运行的时间。上电后按照十位定义的 PLC 中断运行再起方式运行。

(4) 阶段时间单位选择, 可通过对 FA.00 功能码千位的设定来选择。

0: 秒。各阶段运行时间用秒计时。

1: 分。各阶段运行时间用分计时。

该单位只对 PLC 运行阶段时间 T1 ~ T2 定义有效, PLC 运行期间的加减速时间单位不由该参数确定。



注意

- 1、PLC 某一段运行时间设置为零时, 该段无效。
- 2、通过端子可以对 PLC 过程进行暂停、失效、记忆状态清零等控制, 请参见 F5 组端子功能定义。

简易 PLC 功能的使用, 涉及到很多不同阶段, 变频器提供了相关的功能码 (FA.01、FA.03、FA.05、FA.07、FA.09、FA.11、FA.13、FA.15、FA.17、FA.19、FA.21、FA.23、FA.25、FA.27、FA.29), 用于对各阶段的运行频率、方向、加减速时间进行设定, 并且均是按位进行设定。如图 7.51 所示:

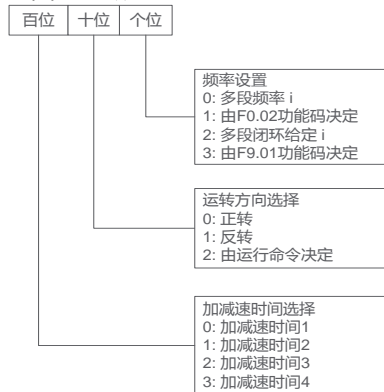


图 7.51 PLC 阶段 i 设置

(1) 频率设置

0: 选择多段频率 N(N:对应于当前的阶段)

阶段 N 的频率为多段频率 N, 例如 N=4, 那么阶段 4 的频率为多段频率 4 (FA.34)。多段频率 1 ~ 15 的值, 通过功能码 FA.31 ~ FA.45 进行设定。

1: 由 F0.02 功能码决定

频率由主设定频率源功能码 F0.02 决定, 具体可见 F0.02 功能码。

2: 多段闭环给定 N(N:对应于当前的阶段)

阶段 N 的频率为多段闭环给定 N，例如 N=5，那么阶段 5 的频率为多段闭环给定 5（F9.23），此时，反馈量对应的电压值（F9.02 反馈通道选择）小于多段闭环给定 5 时，输出频率上升（最高到设定频率 F0.05）；反馈量对应电压值大于多段闭环给定 5 时，输出频率下降（最低到频率下限 F0.09）；反馈量对应电压值等于多段闭环给定 5 时，输出频率保持不变。

3：闭环给定（由 F9.01 功能码决定给定量）


PLC 可以实现某阶段以闭环方式运行，闭环给定通道由功能码 F9.01 决定，反馈通道由 F9.02 确定，此时参照 PID 功能，来设定相应给定量和反馈量，具体可见 F9 组功能介绍。

(2) 运转方向选择

- 0：正转。
- 1：反转。
- 2：由运行命令（F0.06）确定，具体可见功能码 F0.06。

(3) 加减速时间选择

- 0：加减速时间 1，具体可见功能码 F0.14、F0.15。
- 1：加减速时间 2，具体可见功能码 F8.00、F8.01。
- 2：加减速时间 3，具体可见功能码 F8.02、F8.03。
- 3：加减速时间 4，具体可见功能码 F8.04、F8.05。



注意

1. PLC 阶段运转方向由运行命令确定时，电机运转方向可由外部方向命令实时更改，例如可以通过：FWD-COM 实现正转，REV-COM 实现反转。运转方向为运行命令确定的方向；若方向无法确定，则沿袭上一阶段的运转方向。
2. 多频段 N 值的设定，需要接外控端子 X3、X4、X5、X6，根据表 7.4 多段闭环给定选择表来设定。

另外，简易 PLC 功能中各段运行时间可通过功能码 FA.02、FA.04、FA.06、FA.08、FA.10、FA.12、FA.14、FA.16、FA.18、FA.20、FA.22、FA.24、FA.26、FA.28、FA.30 进行相应的设定，运行时间的单位有功能码 FA.00 千位的值决定。

变频器简易 PLC 功能逻辑图如图 7.52 所示：

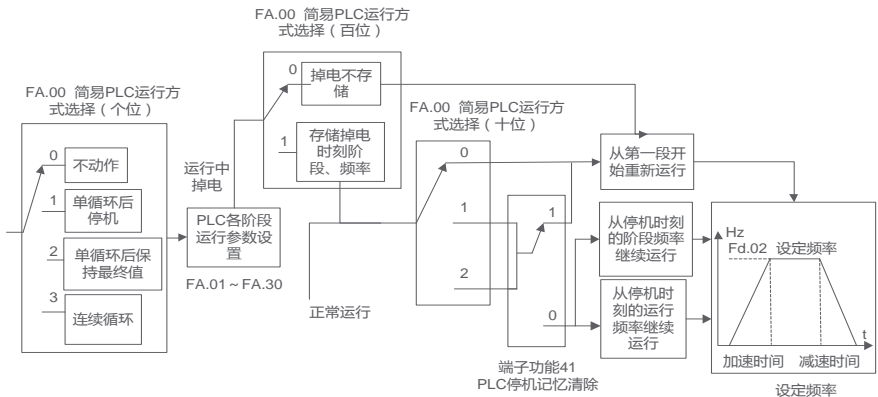


图 7.52 简易 PLC 功能逻辑图

7.16.2 相关功能参数

相关功能参数如下表：

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
F0.02	主频率源选择	○	0：数字给定 F0.05 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：端子脉冲 HDI 给定 5：保留	0
F0.05	数字设定	○	F0.09 ~ F0.08	50.00Hz
F0.06	运转方向设定	○	0：默认方向运行 1：相反方向运行 2：禁止反转运行	0
F0.09	运行下限频率	○	0.00Hz ~ F0.08	50.00Hz
F5.01	X1 端子功能选择	◎	18：主频率源切换至数字给定	1
F5.02	X2 端子功能选择	◎	19：主频率源切换至 AI1	2
F5.03	X3 端子功能选择	◎	20：主频率源切换至 AI2	24
F5.04	X4 端子功能选择	◎	21：主频率源切换至 AI3	25
F5.05	X5 端子功能选择	◎	22：主频率源切换至 HDI	26
F5.06	X6 端子功能选择	◎	23：辅频率源无效	27
F5.07	HDI 端子功能选择	◎	24：多段频率选择 1 25：多段频率选择 2 26：多段频率选择 3 27：多段频率选择 4 28：加减速时间选择 1 29：加减速时间选择 2 30：多段闭环给定选择 1 31：多段闭环给定选择 2 32：多段闭环给定选择 3 33：多段闭环给定选择 4 34：正转禁止 35：反转禁止 36：加减速禁止 37：过程闭环禁止 39：PLC 暂停 40：PLC 禁止 41：PLC 停机记忆清除	0
F9.00	闭环功能选择	◎	0：不动作 1：动作	0
F9.01	给定通道选择	○	0：数字给定； 1：AI1； 2：AI2；	1

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			3 : AI3 ;	
F9.02	反馈通道选择	○	0 : AI1 ; 1 : AI2 ; 2 : AI1+AI2 ; 3 : AI1-AI2 ; 4 : MIN (AI1 , AI2) ; 5 : MAX (AI1 , AI2) ; 6 : 高速脉冲 HDI	1
F9.19 ~ F9.33	多段闭环给定 1 ~ 15	○	(-10.00 ~ +10.00) V	0.00V
FA.00	简易 PLC 运行方式选择	◎	LED 个位：PLC 运行方式 0 : 不动作 1 : 单循环后停机 2 : 单循环后保持最终值 3 : 连续循环 LED 十位：起动方式 0 : 从第一段开始重新运行 1 : 从停机(或故障)时刻的阶段继续运行 2 : 从停机(或故障)时刻阶段、频率继续运行 LED 百位：掉电存储 0 : 不存储 1 : 存储掉电时刻阶段、频率 LED 千位：阶段时间单位选择 0 : 秒 1 : 分	0x0000
FA.01 ~ FA.29 奇数	阶段 1 ~ 15 设置	○	LED 个位： 0 : 多段频率 N(N:对应于当前的阶段) 1 : 由 F0.02 功能码决定 2 : 多段闭环给定 N(N:对应于当前的阶段) 3 : 闭环控制 (由 F9.01 功能码决定给定值) LED 十位： 0 : 正转 1 : 反转 2 : 由运行命令确定 LED 百位： 0 : 加减速时间 1 1 : 加减速时间 2	0x0000

功能码	名称	属性	参数详细说明	缺省值
			2：加减速时间 3 3：加减速时间 4	
FA.02 ~ FA.30 偶数	阶段 1 ~ 15 运行时间	○	0.0 ~ 6500.0	20.0
FA.31	多段频率 1	○	F0.09 (运行频率下限) ~ F0.08 (运行频率上限)	5.00 Hz
FA.32	多段频率 2	○	同 FA.31	10.00 Hz
FA.33	多段频率 3	○	同 FA.31	15.00 Hz
FA.34	多段频率 4	○	同 FA.31	20.00 Hz
FA.35	多段频率 5	○	同 FA.31	25.00 Hz
FA.36	多段频率 6	○	同 FA.31	30.00 Hz
FA.37	多段频率 7	○	同 FA.31	35.00 Hz
FA.38	多段频率 8	○	同 FA.31	40.00 Hz
FA.39	多段频率 9	○	同 FA.31	45.00 Hz
FA.40	多段频率 10	○	同 FA.31	50.00 Hz
FA.41	多段频率 11	○	同 FA.31	10.00 Hz
FA.42	多段频率 12	○	同 FA.31	20.00 Hz
FA.43	多段频率 13	○	同 FA.31	30.00 Hz
FA.44	多段频率 14	○	同 FA.31	40.00 Hz
FA.45	多段频率 15	○	同 FA.31	50.00 Hz

第八章 故障诊断

8.1 本章内容

本章主要介绍变频器可能出现的故障类型、相应的处理方式和故障诊断流程，并说明操作异常的处理方式。

8.2 故障处理


变频器所有可能出现的故障类型，归纳如下表所示。用户在寻求服务之前，可以先按该表提示进行自查，并详细记录故障现象，需要寻求服务时，请与销售商联系。

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E.OC1	变频器加速运行过电流	1、电网电压低	检查输入电源
		2、电机旋转中直接快速启动	电机转动停止后再启动
		3、加速时间太短	延长加速时间
		4、电机参数不准确	对电机进行参数自整定
		5、有 PG 运行时，码盘故障	检查码盘及其接线
		6、变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
		7、V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线设置，调整手动转矩提升量
E.OC2	变频器减速运行过电流	1、电网电压低	检查输入电源
		2、减速时间太短	延长减速时间
		3、有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动组件
		4、有 PG 运行时，编码器故障	检查编码器及其接线
		5、变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
E.OC3	变频器恒速运行过电流	1、加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		2、负载发生突变或异常	进行负载检查
		3、电网电压低	检查输入电源
		4、有 PG 运行时，编码器故障	检查编码器及其接线
		5、变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
E.OV1	变频器加速运行过电压	1、电机对地短路	检查电机连线
		2、输入电压异常	检查输入电源
		3、电机在高速旋转过程中再次快速启动	电机转动停止后再启动
		4、加速时间设置太短	适当延长加速时间
E.OV2	变频器减速运行过电压	1、电机对地短路	检查电机连线
		2、有势能负载或负载惯性转矩大	选择合适的能耗制动组件
		3、减速时间太短	延长减速时间
E.OV3	变频器恒速运行过电压	1、电机对地短路	检查电机连线
		2、矢量控制运行时，ASR 参数设置不当	参见 F3 组 ASR 参数设置

		3、加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		4、输入电压异常	检查输入电源
		5、输入电压发生了异常波动	安装输入电抗器
		6、负载惯性大	考虑采用能耗制动组件
E.OV	变频器控制电源过电压	输入电压异常	检查输入电源 寻求服务
E.SPI	输入侧缺相	输入 R、S、T 有缺相	检查安装配线 检查输入电压
E.SPO	输出侧缺相	输出 U、V、W 有缺相	检查输出配线 检查电机及电缆
E.FO	功率模块保护	1、输出三相有相间短路或接地短路	重新配线,确认电机的绝缘是否良好
		2、变频器瞬间过流	参见过流对策
		3、风道堵塞或风扇损坏	疏通风道或更换风扇
		4、环境温度过高	降低环境温度
		5、控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		6、输出缺相等原因造成电流波形异常	检查配线
		7、辅助电源损坏,驱动电压欠压	寻求服务
		8、逆变模块桥臂直通	
		9、控制板异常	
E.OH1	逆变模块散热器过热	1、环境温度过高	降低环境温度
		2、风道阻塞	清理风道
		3、风扇损坏	更换风扇
		4、逆变模块异常	寻求服务
		5、温度检查电路故障	
E.OH2	整流模块散热器过热	1、环境温度过高	降低环境温度
		2、风道阻塞	清理风道
		3、风扇损坏	更换风扇
		4、温度检查电路故障	寻求服务
E.OL2	变频器过载	1、电机参数不准	重新进行电机参数自整定
		2、负载过大	选择功率更大的变频器
		3、直流制动量过大	减小直流制动电流,延长制动时间
		4、加速时间太短	延长加速时间
		5、电网电压过低	检查电网电压
		6、V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线和转矩提升量
E.OL1	电机过载	1、电机过载保护系数设置不正确	正确设置电机过载保护系数
		2、电机堵转或负载突变过大	检查负载
		3、通用电机长期低速大负载运行	长期低速运行,可选择专用电机
		4、电网电压过低	检查电网电压
		5、V/F 曲线不合适	正确设置 V/F 曲线和转矩提升量

E.EF	外部设备故障	外部故障急停端子有效	外部故障撤销后,释放外部故障端子
E.EEP	EEPROM 读写故障	控制参数的读写发生错误	STOP 键复位 寻求服务
E.CE	RS485 通讯异常	1、上位机工作不正常 2、通讯线不正常 3、通讯参数设置不正确	检查上位机接线 检查通讯连接线 正确设置通讯参数
E.Sht	接触器异常	1、电网电压过低 2、接触器损坏 3、上电缓冲电阻损坏 4、控制回路损坏 5、输入缺相	查电网电压 更换主回路接触器, 寻求服务 更换缓冲电阻, 寻求服务 寻求服务 检查输入 R.S.T 接线
E.PG	PG 故障	1、编码器信号断线或丢失 2、PG 方向设反	检查编码器连线 重新设置 PG 方向
E.ItE	电流检测电路异常	1、控制板连线或插件松动 2、辅助电源损坏 3、霍尔器件损坏 4、放大电路异常	检查并重新连线 寻求服务
E.PCE	操作面板参数拷贝出错	1、操作面板参数不完整或者操作面板版本与主控板版本不一致 2、操作面板 EEPROM 损坏	重新刷新操作面板数据和版本, 先使用 F7.04 = 1 上传参数再使用 7.04 = 2 或 3 下载。 寻求服务
E.tE	自整定不良	1、电机铭牌参数设置错误 2、禁止反转时进行反向旋转自整定 3、电机连接线接触不良 4、整定超时	按电机铭牌正确设置参数 取消禁止反转 检查电机连线 检查 F0.08(运行频率上限), 看 F0.08 设定值是否比额定频率低
E.bCE	制动单元故障	制动管损坏	寻求服务
E.SIE	电流冲击过流故障	电机参数后关联参数设置不正确。	检查并正确设置参数。
E.FbL	运行时 PID 反馈丢失	PID 反馈小于 FE.18 设定的值。	检查 PID 反馈信号或设置 FE.18 为一个合适值
E.OS	电机过速度故障	1、编码器参数设定不正确。 2、没有进行参数辨识。 3、电机过速度检测参数 FE.20、FE.21 设置不合理。	正确设置编码器参数 进行电机参数辨识 根据实际情况合理设置检测参数
E.ESL	速度偏差过大故障	1、编码器参数设定不正确。 2、没有进行参数辨识。 3、电机速度偏差过大检测参数 FE.22、FE.23 设置不合理。	正确设置编码器参数 进行电机参数辨识 根据实际情况合理设置检测参数

F.fde	速度方向异常故障	1、编码器参数设定不正确。	正确设置编码器参数
		2、没有进行参数辨识。	进行电机参数辨识

 注意	变频器制动电阻短路可能会造成变频器制动单元的损坏。
---	---------------------------

8.3 操作异常处理

现象	出现条件	可能原因	对策
操作面板没有响应	个别按键或所有按键没有响应，或面板上提示“ErCOC”	操作面板锁定功能生效	在停机或运行参数状态下，先按下 PRG 键并保持，再继续按 ▼ 即可解锁
		变频器完全掉电再上电	变频器完全掉电再上电
		操作面板连接线接触不良	检查连接线重新插拔
		操作面板按键损坏	更换操作面板或寻求服务
功能码不能修改	运行状态下不可修改	该功能码在运行状态下不能修改	停机状态下进行修改
	部分功能码不可修改	功能码 F7.03 设定为 1 或 2	将 F7.03 改设为 0
		该功能码是实际检测值	实际参数用户不能修改
	按 MF 无反应	操作面板锁定功能生效或其他	见“操作面板没有响应”解决方法
	按 PRG 后无法进入，功能码显示状态显示 0000	设有用户密码	正确输入用户密码
			寻求服务
运行中变频器意外停机	未给出停机命令，变频器自动停机，运行指示灯灭	有故障报警	查找故障原因，复位故障
		电源有中断	检查供电情况
		运行命令通道切换	检查操作及运行命令通道相关功能码设置
		控制端子正反逻辑改变	检查 F5.08 设置是否符合要求
	未给出停机命令，电机自动停车，变频器运行指示灯亮，零频运行	故障自动复位	检查故障自动复位设置和故障原因
		外部中断	检查外部中断设置及故障源
		设定频率为 0	检查设定频率
		起动频率大于设定频率	检查起动频率
		跳跃频率设置问题	检查跳跃频率设置
		正转运行中使能“禁止正转运行”端子	检查端子功能设置

现象	出现条件	可能原因	对策
		反转运行中使能“禁止反转运行”端子	检查端子功能设置
变频器无法运行	按下运行键，变频器不运行，运行指示灯灭。	自由停车功能端子有效	检查自由停车端子
		变频器禁止运行端子有效	检查变频器禁止运行端子
		外部停机功能端子有效	检查外部停机功能端子
		三线制控制方式下，三线制运转控制功能端子未闭合	设置并闭合三线制运转控制端子
		有故障报警	排除故障
		输入端子正反逻辑设置不当	检查 F5.08 设置
变频器上电立即运行报 P.oFF	晶闸管或接触器断开且变频器负载较大	由于晶闸管或接触器未闭合，变频器带较大负载运行时主回路直流母线电压将降低，变频器先显示 P.oFF，而不再显示 E.SHt 故障	等待晶闸管或接触器完全闭合再运行变频器

8.4 故障诊断流程

故障诊断流程如下图所示：

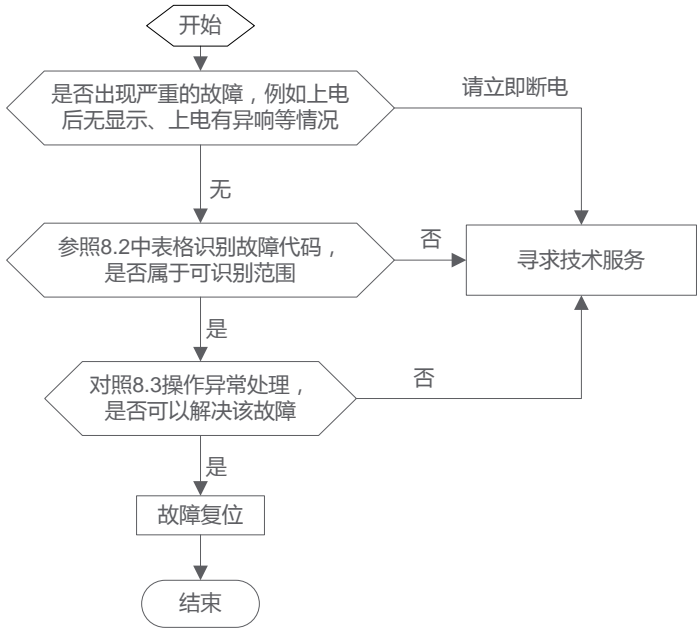


图 8.1 故障诊断流程图

第九章 保养和维护

9.1 本章内容

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响,变频器内部的器件老化及磨损等诸多原因,都会导致变频器潜在的故障发生,因此,有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护。

注意:在检查及维护前,请首先确认以下几项,否则将可能会有触电危险:

- 1、变频器已切断电源;
- 2、盖板打开后,充电指示灯灭;
- 3、用直流高电压表测 \oplus 、 \ominus 之间电压小于 36V。

9.2 检查项目

9.2.1 日常检查 原则上检查运行中有无异常:

- 1) 电机是否按设定运行;
- 2) 安装场所的环境是否异常;
- 3) 冷却系统是否异常;
- 4) 是否有异常振动声音;
- 5) 是否出现过热和变色;
- 6) 在运行中用万用表测量变频器的输入电压。

9.2.2 定期检查

变频器定期保养检查时,一定要切断电源,待监视器(键盘)无显示及主电路电源指示灯熄灭 10 分钟以后,用万用表直流档检测 \oplus 、 \ominus 直流母线电压小于 36V 后方可进行检查,以免变频器的电容器残留的电压伤及保养人员。

- 1) 冷却系统:请清扫空气过滤器并检查冷却风扇是否正常。
- 2) 螺丝和螺栓:由于振动、温度变化等影响,螺丝和螺栓等固定部件可能有所松动,检查它们是否可靠拧紧,另外拧紧时请按照拧紧力矩拧紧。
- 3) 检查导体和绝缘体物质是否被腐蚀和破损。
- 4) 测量绝缘电阻。
- 5) 检查滤波电容器是否有变色、异味、鼓泡、漏液等。

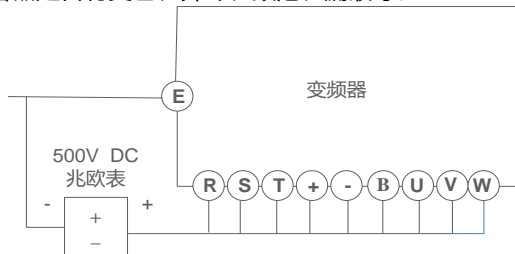


图 9.1 主回路绝缘电阻测试

9.3 日常保养和维护


变频器必须按照规定的运行环境运行，运行中也可能会发生一些意外的情况，用户应该按照下表的提示，做日常的保养工作。保持良好的运行环境，记录日常运行的数据，并及早发现异常原因，是延长变频器使用寿命的好办法。

表 9.1 日常检查提示表

检查对象	检查要领			判别标准
	检查内容	周期	检查手段	
运行环境	1. 温度、湿度	随时	1. 温度计、湿度计	1. (-10 ~ +45) °C , (45 ~ 55) °C 降额使用
	2. 尘埃、水及滴漏		2. 目视	2. 无水漏痕迹
	3. 气体		3. 嗅觉	3. 无异味
变频器	1. 震动、发热	随时	1. 外壳触摸	1. 振动平稳、风扇温度合理
	2. 噪声		2. 听觉	2. 无异样响声
电机	1. 发热	随时	1. 手触摸	1. 发热无异常
	2. 噪音		2. 听觉	2. 噪音均匀
运行状态参数	1. 输出电流	随时	1. 电流表	1. 在额定值范围
	2. 输出电压		2. 电压表	2. 在额定值范围
	3. 内部温度		3. 温度计	3. 温升小于 35K

9.4 定期维护

根据使用环境，用户可以 3 个月或 6 个月对变频器进行一次定期检查。


**注意**

1. 只有受过专业训练的人才能拆卸部件、进行维护及器件更换。

2. 不要将螺丝及垫圈等金属件遗留在机器内，否则有损坏设备的危险。

一般检查内容：

- (1) 控制端子螺丝是否松动，用螺丝刀拧紧；
- (2) 主回路端子是否有接触不良的情况，铜排连接处是否有过热痕迹；
- (3) 电力电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹；
- (4) 电力电缆彼此的绝缘包扎带是否已脱落；
- (5) 对电路板、风道上的粉尘全面清扫，最好使用吸尘器；
- (6) 对变频器的绝缘测试，必须将变频器主回路所有的输入、输出端子 (R、S、T、U、V、W 等) 用导线短接后，对地进行测试，严禁单个端子对地测试，否则有损坏变频器的危险，请使用 500V 的兆欧表；
- (7) 如果对电机进行绝缘测试，必须将电机的输入端子 U、V、W 从变频器拆开后，单独对电机测试，否则将会造成变频器损坏。

**注意**

1. 出厂前已经通过耐压实验，用户不必再进行耐压测试，否则测试不当会损坏器件。

2. 用型号、电气参数不同的元件更换变频器内原有的元件，将可能导致变频器损坏。

9.5 变频器易损件更换

变频器易损件主要有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。一般寿命时间如下表所示。

表 9.2 部件寿命

器件名称	寿命时间
风扇	(3~4) 万小时
电解电容	(4~5) 万小时
继电器	约 10 万次

用户可以根据运行时间确定更换年限。

(1) 冷却风扇

可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。

判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声。

(2) 滤波电解电容

可能损坏原因：环境温度较高，频繁的负载跳变造成脉动电流增大，电解质老化。

判别标准：有无液体漏出，安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。

(3) 继电器

可能损坏原因：腐蚀，频繁动作。

判别标准：开闭失灵。

9.6 变频器的存贮

用户购买变频器后，暂时存贮和长期存贮必须注意以下几点：

- (1) 避免在高温、潮湿及富含尘埃、金属粉尘的场所保存，要保证通风良好；
- (2) 长期存放的变频器必须在 2 年以内进行一次通电实验，通电时，采用调压器缓缓升高至额定值，不带负载通电 1 小时。

附录 A RS485-MODBUS 通讯说明

A.1 本章内容

本章介绍了与变频器相关的 RS485-MODBUS 通讯功能。

变频器提供 RS485 通信接口，采用国际标准的 Modbus 通讯协议进行的主从通讯。用户可通过 PC/PLC、上位机监控软件等实现集中控制（设定变频器的控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改，变频器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

A.2 组网方式

如图 A.1 所示，变频器（作为从站）的组网方式有两种：单主机/多从机方式、单主机/单从机方式。

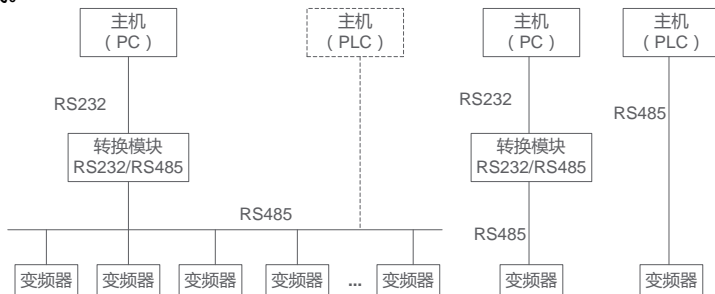


图 A.1 变频器组网方式示意图

A.3 接口方式

RS485 接口：异步，半双工。默认：1-8-N-2（1 位起始位，8 位数据位，无校验，2 位停止位），9600bps，RTU，从地址 0x01。参数设置见 Fb 组功能码说明。

A.4 通讯方式

1. 变频器通讯协议为 Modbus 协议，支持 RTU 和 ASCII 协议方式。
2. 变频器为从机，主从式点对点通讯。主机使用广播地址发送命令时，从机不应答。
3. 在多机通讯或者长距离的情况下，在主站通讯的信号线正端和负端并接（100~120）欧姆的电阻能提高通讯的抗扰性。
4. 变频器只提供 RS485 一种接口，若外接设备的通讯口为 RS232 时，需要另加 RS232/RS485 转换设备。

A.5 协议格式

Modbus 协议同时支持 RTU 方式和 ASCII 方式，对应的帧格式如图所示。

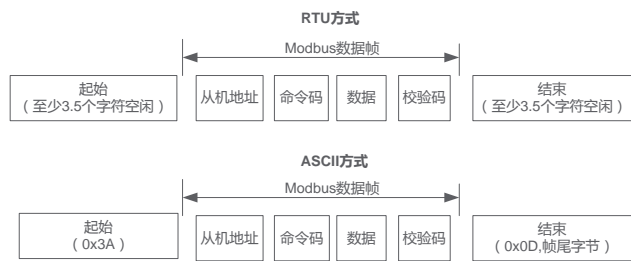


图 A.2 Modbus 协议格式

Modbus 采用“Big Endian”编码方式，先发送高位字节，然后是低位字节。

A.5.1 RTU 方式

在 RTU 方式下，帧之间的空闲时间取功能码设定和 Modbus 内部约定值中的较大值。Modbus 内部约定的最小帧间空闲如下：帧头和帧尾通过总线空闲时间不小于 3.5 个字节时间来界定帧。数据校验采用 CRC-16，整个信息参与校验，校验和的高低字节需要交换后发送。具体的 CRC 校验请参考协议后面的示例。值得注意的是，帧间保持至少 3.5 个字符的总线空闲即可，帧之间的总线空闲不需要累加起始和结束空闲。

下面示例用于在 RTU 方式下读取 5 号从机的内部寄存器 0x0101 (F1.01) 的参数。

请求帧：

从机地址	命令码	数据				校验码	
		寄存器地址		读取字数			
0x05	0x03	0x01	0x01	0x00	0x01	0xD5	0xB2

应答帧：

从机地址	命令码	数据			校验码	
		应答字节数	寄存器内容			
0x05	0x03	0x02	0x00	0x00	0x49	0x84

其中，校验码为 CRC 校验值。

A.5.2 ASCII 方式

在 ASCII 方式下，帧头为“0x3A”，帧尾缺省为“0x0D、0x0A”，帧尾还可由用户配置设定。在此方式下，除了帧头和帧尾之外，其余的数据字节全部以 ASCII 码方式发送，先发送高 4 位位元组，然后发送低 4 位位元组。ASCII 方式下数据为 7 位长度。对于“A”~“F”，采用其大写字母的 ASCII 码。此时数据采用 LRC 校验，校验涵盖从从机地址到数据的信息部分。校验和等于所有参与校验数据的字符和（舍弃进位位）的补码。

下面示例用于在 ASCII 方式写 4000 (0xFA0) 到从机 5 的内部寄存器 0201 (A2.01)。

请求帧：

	帧头	从机地址		命令码		数据								校验码		帧尾	
						寄存器地址				写入内容							
字符	:	0	5	0	6	0	2	0	1	0	F	A	0	4	3	CR	LF
ASCII	3A	30	35	30	36	30	32	30	31	30	46	41	30	34	33	0D	0A

其中，校验码为 LRC 校验和，其值等于 (05+06+02+01+0x0F+0xA0) 的补码。
应答帧：

	帧头	从机地址		命令码		数据								校验码		帧尾	
						寄存器地址				写入内容							
字符	:	0	5	0	6	0	2	0	1	0	F	A	0	4	3	CR	LF
ASCII	3A	30	35	30	36	30	32	30	31	30	46	41	30	34	33	0D	0A

变频器通过功能码可以设置不同的应答延时以适应各种主站的具体应用需要 ,对于 RTU 模式实际的应答延时不小于 3.5 个字符间隔，对于 ASCII 模式实际的应答延时不小于 1ms。

A.6 协议应用

A.6.1 Modbus 命令码

Modbus 最主要的功能是读/写变频器的功能参数 ,不同的命令码决定不同的操作请求。
变频器 Modbus 协议支持下表中的操作。

表 A.1 Modbus 命令码及用途

命令码	用途
0x03	读取变频器参数，包括功能码参数、控制参数和状态参数
0x04	读取变频器参数属性值。
0x06	改写单个 16 位长度的变频器功能码参数或者控制参数。
0x10	改写多个变频器功能码或者控制参数。

A.6.2 变频器功能参数地址映射规则

变频器功能参数的组号映射为 modbus 寄存器地址的高字节 (0 ~ F 对应值 0x00 ~ 0x0F)，组内索引 (即参数在组内的序号) 映射为 modbus 寄存器地址的低字节(00 ~ 99 对应 0x00 ~ 0x63) ,当数据只需保存到 RAM 中(即掉电不保存数据) 时，将地址最高位置 “1” 。
例如：通讯修改频率值，可通过修改功能参数 F0.05 实现。

功能参数 “F0.05” (数字设定频率值) 对应的寄存器地址为 “0x0005”：

- 1) 当数据只保存 RAM 时，对应的地址为 “0x8005” 。
- 2) 当数据需要保存至 EEPROM (掉电保存数据) 时，对应的地址为 “0x0005”。

备注：

当需要频繁修改设定频率，且不需要掉电保存该参数时，建议采用采用第一种方式，即只保存到 RAM 中，可以延长 EEPROM 使用寿命。

A.6.3 获取变频器功能码的参数属性

可通过 0x04 命令码获取变频器的功能码参数对应的参数属性，属性定义格式如表 A.2。

表 A.2 读取参数属性时数据格式定义


数据字节序号	含义
1	最大值取值(高字节)
2	最大值取值(低字节)
3	最小值取值(高字节)
4	最小值取值(低字节)

5	当前值取值（高字节）
6	当前值取值（低字节）
7	参数属性取值（高字节），参考表 A.3
8	参数属性取值（低字节），参考表 A.3

表 A.3 参数属性取值位（bit）定义

位定义	位取值	十进制值	含义
15 ~ 14bit: 显示类型	00	0	十进制
	01	1	十六进制显示
	10	2	二进制显示
13 ~ 11bit: 修改属性	000	0	任何时候可读写
	001	1	停机状态下才可修改
	010	2	只读参数
	011	3	需要企业密码才可读写
	100	4	需要企业密码才可读
	101	5	需要用户密码才可读写
10 ~ 8bit: 数据类型	000	0	8 位无符号位数据类型
	001	1	16 位无符号位数据类型
	010	2	32 位无符号位数据类型
	011	3	8 位有符号位数据类型
	100	4	16 位有符号位数据类型
	101	5	32 位有符号位数据类型
7 ~ 5bit: 放大倍数	000	0	无放大倍数
	001	1	放大 1 倍
	010	2	放大 2 倍
	011	3	放大 3 倍
	100	4	放大 4 倍
	101	5	放大 5 倍
4 ~ 0bit: 单位	00000	0	无单位
	00001	1	电压 V
	00010	2	电流 A
	00011	3	功率 kW
	00100	4	频率 Hz
	00101	5	频率 kHz
	00110	6	转矩 N·m
	00111	7	转速 rpm
	01000	8	时间秒 s
	01001	9	时间毫秒 ms
	01010	10	时间微秒 μs
	01011	11	时间分钟 min
	01100	12	时间小时 h
	01101	13	百分比%
	01110	14	重量 kg

	01111	15	电阻阻值Ω
	10000	16	电感值 mH
	10001	17	温度℃
	10010	18	压力值 Mp
	10011	19	长度米 m
	10100	20	厘米 cm
	10101	21	毫米 mm
	10110	22	容量 kVA
	10111	23	线速度 m/min
	11000	24	Mp/s
	11001	25	频率变化率 Hz/s

 注意	参数属性包含了 4 个 (或 5 个) 16 位数据值，寄存器个数需是 4 (或 5) 的整数倍，否则通信反馈非法寄存器值出错。
--	--

A.7 控制命令、状态信息、故障信息

Modbus 主站可通过控制命令对所控制的变频器启动、停止、设定运行频率等操作。通过相应命令检索变频器的状态参信息（如：运行频率、输出电流、输出转矩等参数），同时可监控所控制变频器的故障信息。

表 A.4 控制参数详细说明

功能说明	地址定义	数据意义说明	掉电保存	读写属性
通信控制命令（F0.01 = 2 时通讯控制）	0x3200	0x00：无命令	否	W
		0x01：正转运行		
		0x02：反转运行		
		0x03：运行停止		
		0x04：正向点动		
		0x05：反向点动		
		0x06：点动停止		
		0x07：自由停止		
		0x08：故障复位		
变频器状态	0x3300	bit00：运行/停机（0 停机、1 运行）	/	R
		bit01：反转/正转（0 正转、1 反转）		
		bit02：零速运行（1 有效）		
		bit03：加速中（1 有效）		
		bit04：减速中（1 有效）		
		bit05：恒速运行（1 有效）		
		bit06：预励磁中（1 有效）		
		bit07：调谐中（1 有效）		
		bit08：过流限制中（1 有效）		

功能说明	地址定义	数据意义说明	掉电保存	读写属性
		0x09 :DC 过压限制中(1 有效) bit10 : 转矩限幅中 (1 有效) bit11 : 速度限幅中 (1 有效) bit12 : 变频器故障 (1 有效) bit13 : 速度控制 (1 有效) bit14 : 转矩控制 (1 有效) bit15 : 欠压中 (0 欠压)		
变频器运行状态显示 参数地址	0x3400	输出频率	/	R
	0x3401	设定频率		
	0x3402	母线电压		
	0x3403	输出电压		
	0x3404	输出电流		
	0x3405	运行转速		
	0x3406	输出功率		
	0x3407	输出转矩		
	0x3408	PID 给定		
	0x3409	PID 反馈		
	0x340A	输入端子状态		
	0x340B	输出端子状态		
	0x340C	转矩设定值		
	0x340D	模拟量 AI1 值		
	0x340E	模拟量 AI2 值		
	0x340F	模拟量 AI3 值		
	0x3410	高速脉冲 HDI 频率		
	0x3411	PLC 当前段速		
变频器停机状态显示 参数地址	0x3500	设定频率	/	R
	0x3501	母线电压		
	0x3502	输入端子状态		
	0x3503	输出端子状态		
	0x3504	PID 给定值		
	0x3505	PID 反馈值		
	0x3506	转矩设定值		
	0x3507	模拟量 AI1 值		
	0x3508	模拟量 AI2 值		
	0x3509	模拟量 AI3 值		
	0x350A	高速脉冲 HDI 频率		
变频器故障	0x3600	故障信息与功能码中故障类型 序号一致 ,反馈给上位机的是十 六进制的数据值 ,而不是故障符 号。	/	R

A.8 参数管理

Modbus 主站可通过相应命令从 CPU 板子中获取系统参数的组数和组号值，并获取相应组的组内编号。规定通信功能码为“0x03”，通信地址定义如表 A.5。

表 A.5 参数管理功能说明

功能说明	通信地址说明	数据意义	备注
获取组数	0x4200	系统所包含的参数的组数值	变频器所包含的参数组数值
获取第 1 组号值	0x4201	第 1 组组号值	组号值与 0x4200 所获取的值一致。
获取第 2 组号值	0x4202	第 2 组组号值	
获取第 3 组号值	0x4203	第 3 组组号值	
.....	
获取第 Max 组号值	0x42xx (xx =Max)	第 Max 组组号值	组号值与 0x4200 所获取的值一致。
获取第 1 组参数的组内参数个数	0x4300	获取第 1 组所包含参数个数	
获取第 2 组参数的组内参数个数	0x4301	获取第 2 组所包含参数个数	
获取第 3 组参数的组内参数个数	0x4302	获取第 3 组所包含参数个数	
.....	
获取第 Max 组参数的组内参数个数	0x43xx (xx=Max-1)	获取第 Max 组所包含参数个数	

A.9 接线说明

A.9.1 拓扑结构

没有配置中继器 RS-485-Modbus 有一个与所有设备直接连接（菊花型）或通过短分支电缆连接的干线电缆。

干线电缆，又称总线，可能很长。它的两端必须接线路终端。也可以在多个 RS-485 Modbus 之间使用中继器。且网络中的每个从机地址的地址具有唯一性，这是保证 Modbus 串行通讯的基础。

A.9.2 长度

必须限制干线电缆的端到端长度。最大长度与波特率、电缆（规格、电容或特性阻抗）菊花链上的负载数量以及网络配置（2 线或 4 线制）有关。

对于高速波特率为 9600bps、AWG26（或更粗）规格的电缆来说，其最大长度为 1000m。

分支必须短，不能超过 20m。如果使用 n 个分支的多端口分支器，每个分支最大长度必须限制为 40m 除以 n。

A.9.3 接地形式

必须将“公共端”电路（信号与可选电源的公共端）直接连接到保护地上，最好是整条总线单点接地。通常，该点可选在主站上或其分支器上。

A.9.4 电缆

串行链路上的 Modbus 电缆必须是屏蔽的。在每条电缆一端，其屏蔽必须连接到保护地上。若在这端使用了连接器，则将连接器外壳连接到电缆屏蔽层上。RS485-Modbus 必须使用一对平衡线对和第三根线（用于公共端）。

对 RS485-Modbus 来说，必须选择足够宽的线缆直径以便允许使用最大长度（1000m）。AWG24 能够满足 Modbus 数据传输的需要。

A.10 通讯异常码定义

当通信过程中检测到相应的出错信息时，下位机（即 CPU 板）会将功能码的高位置“1”，并反馈相应的出错码（异常码），以便上位机识别当前出错原因，相应定义如表 A.6。

表 A.6 通讯异常码定义

序号	出错码（异常码）	详细描述
0	0x00	无出错信息
1	0x01	非法功能号
2	0x02	非法数据地址
3	0x03	非法数据值
4	0x04	从设备故障
5	0x05	确认
6	0x06	从站设备忙
7	0x08	存储奇偶性差错
8	0x0A	网关路径不可用
9	0x0B	网关目标设备响应失败
10	0x10	CRC 校验码出错
11	0x11	参数为只读参数
12	0x12	数据值超出范围
13	0x13	EEPROM 出错
14	0x14	需要用户密码才能读写
15	0x15	需要企业密码才能读写
16	0x16	多功能输入端子出现了互异性错误（多功能输入端子设定值不能重复）
17	0x17	非法控制命令
18	0x18	奇偶校验出错
19	0x19	运行状态下不可修改
20	0x1A	数据帧出错
21	0x1B	数据溢出出错
22	0x1C	Break 出错

A.11 Modbus 通讯举例

在通讯之前首先设置好相关通信功能参数，使上位机和下位机的通讯地址、波特率、数据格式等一致。

例 1：

如果需要改变变频器起始设定频率，将 50.00Hz 改为 25.00Hz。

主机发送的数据：

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 05</u>	<u>09 C4</u>	<u>9E 08</u>
变频器地址	写命令	参数地址	数据内容	CRC 校验

主机接收到的数据：

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 05</u>	<u>09 C4</u>	<u>9E 08</u>
变频器地址	写命令	参数地址	数据内容	CRC 校验

主机接收的数据就是从机(下位机)的响应的数据 ,此次通信中主机接收数据的 “09 c4” 表示所设定频率值 (十六进制)，换算成十进制为 2500，频率单位为 0.01Hz，所以当前频率被为 25.00Hz。

例 2：

如果需要读取变频器 F0.00 组控制方式。

主机发送的数据：

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>00 00</u>	<u>00 01</u>	<u>84 0A</u>
变频器地址	读命令	参数地址	数据个数	CRC 校验

主机接收到的数据：

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 02</u>	<u>39 85</u>
变频器地址	读命令	字节个数	数据内容	CRC 校验

例 3：


如果输入命令超出功能码参数设定范围，以 F0.01（运行命令通道选择）组为例，如果输入命令为 4，超出了设定范围 0～2，那么会出现错误回应信息。

主机发送的数据：

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 04</u>	<u>D9 C9</u>
变频器地址	写命令	参数地址	数据内容	CRC 校验

主机接收到的数据：

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>12</u>	<u>C2 6D</u>
变频器地址	错误回应码	错误代码	CRC 校验

 注意	常见故障	可能原因
	1、通讯无反应 2、变频器返回异常	1、 串口选择错误 2、 RS485 总线+、-极性接反 3、 波特率、数据位、停止位等参数设置于变频器不一致

附录 B PROFIBUS-DP 通讯卡说明

B.1 本章内容

本章用来介绍NVF3系列变频器系列适用的Profibus-DP通讯卡。Profibus-DP通讯板卡属于NVF3系列变频器选配件，其中11kW以下机型可外部安装，铁壳15kW（含15kW）以上可内置安装。

具体内容请见《PROFIBUS-DP通讯卡说明》。

附录 C 产品外围器件选配

C.1 本章内容

本章叙述产品的“选件”，使用前请仔细阅读本章的内容。

C.2 外围选件与变频器的连接图

变频器的外围选件连接图如图所示：

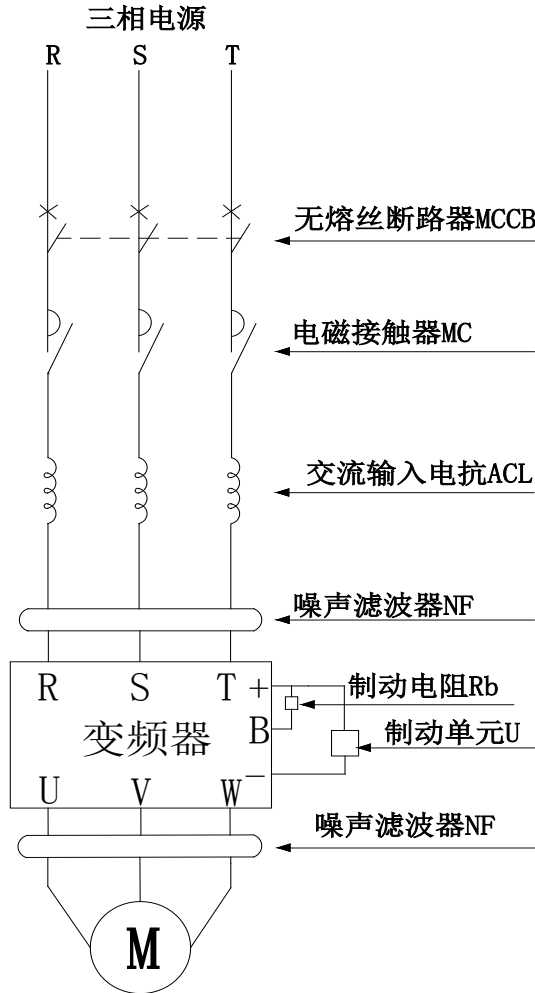


图 C.1 外围选件连接图

C.3 选件表

变频器的选件表如下：

表 C.1 选件表

名称	用途
断路器	用于快速切断变频器输入电源
EMC 规格认可的噪声滤波器	符合EMC规格的噪声滤波器
浪涌电压抑制滤波器	抑制变频器输出侧的浪涌电压
改善功率因数用直流电抗器	用于改善变频器的输入功率因数（综合功率因数约为95%）和电源配合使用
改善功率因数用交流输入电抗器	用于改善变频器的输入功率因数（综合功率因数约为90%）和电源配合使用
噪声滤波器	用于降低噪声干扰
线性噪声滤波器	用于降低线性噪声干扰
制动电阻	用于改善变频器的制动能力（用于大惯性负荷或逆向性负荷）
制动单元	制动单元和制动电阻一起使用，能有效控制母线电压泵升，对变频器具有一定的保护作用，并能提高变频器的制动能力，当变频传动系统需要频繁制动时，就需要使用制动单元。
频率设定电位器	用来调节变频器频率
转速表	专用转速表DC（0~10）V，动圈/数显式直流电压表
电压表	专用电压表DC（0~10）V，动圈/数显式直流电压表
电流表	专用电流表DC（0~10）V，动圈/数显式直流电压表
键盘托板	当变频器操作面板需安装在控制柜门板上，或需要远程操作柜控制时，需要通过键盘托板来安装。
显示延长线	使用远程监控或将操作面板外拉时，用作延长电缆

C.4 制动电阻选型

变频器的制动电阻选型如下：

表 C.2 选件表

电压（V）	电机功率（kW）	电阻阻值（Ω）	电阻功率（W）
(380~440)V	1.5	400	250
	2.2	250	250
	3.7	150	400
	5.5	100	500
	7.5	75	800
	11	50	1000
	15	40	1500
	18.5	30	4000
	22	30	4000

电压 (V)	电机功率 (kW)	电阻阻值 (Ω)	电阻功率 (W)
	30	20	6000
	37	16	9000
	45	13.6	9000
	55	10	12000
	75	6.8	18000
	90	6.8	18000
	110*	6	18000
*不含NVF3-110/TS4产品			

C.5 漏电保护器

由于变频器内部、电机内部及输入输出引线均存在对地静电电容，且变频器所用的载波较高，因此变频器的对地漏电流较大，大容量机种更为明显，有时会导致保护电路误动作。遇到上述问题，除适当降低载波频率，缩短引线外，还应安装漏电保护器。漏电保护器应设于变频器的输入侧。漏电保护器的动作电流应大于该线路在工频电源下，不使用变频器时，漏电流是线路、噪声滤波器、电机等漏电流总和的 10 倍。

品质承诺

本产品的品质承诺条例如下：

1. 保修范围：指变频器本身。
2. 保修期限：自用户购机之日起十二个月或自生产日期起 18 个月，以两者先到时间为准。
3. 如由下述原因引起的故障，即使在保修内，也是有偿维修：
 - 1) 不正确的操作或未经允许自行修理及改造所引起的问题；
 - 2) 超出标准规范要求使用变频器造成的问题；
 - 3) 购买后摔损或放置不当（如进水等）造成的损坏；
 - 4) 因在不符合本说明书要求的环境下使用所产生的故障；
 - 5) 因接线错误引起的变频器损坏；
 - 6) 因地震、火灾、雷击、异常电压或其他人力不可抗拒引起的故障。
4. 在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
 - 1) 厂家在产品中标示的条形码、铭牌等标识破损或无法辨认时；
 - 2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
 - 3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不当使用情况时。
5. 对于发生故障的产品，本公司有权委托他人保修事宜，有关服务费用按照实际费用计算，如有协议，以协议优先的原则处理。
6. 本公司在中国地区的销售、代理机构均可对本产品提供售后。

产品及用户相关信息	
产品名称：_____	
产品型号规格：_____	
产品本体（或包装盒）条形码代号（18位或19位）：_____	

生产日期：_____	购买日期：_____
购买者（用户）：_____	联系电话：_____
地址：_____	
经销商（代理商）：_____	联系电话：_____
地址：_____	
维修记录	
维修日期	故障描述
维修情况记录	

维修人员签名：_____	
维修人员电话：_____	

CHNT正泰

合格证

型号：NVF3系列

名称:变频器

产品经检验合格，符合标准
GB/T 12668.2,准予出厂

检验员：_____

检验日期：_____

检05

见产品或包装

浙江正泰电器股份有限公司
ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO.,LTD.

浙江正泰电器股份有限公司

地址：浙江省乐清市北白象镇正泰工业园正泰路1号

电话：0577-62877777 <http://www.chint.net>

传真：0577-62875888 E-mail：//www.chint.net

打假投诉：0577-62789927

质量投诉：800-8577777 400-8177777

出版日期：2019年01月