

## EV5000系列通用变频器 用户手册

版本号： 1.5  
出版日期： 2017-11  
资料编码： 31011838

**CONTROL TECHNIQUES™**

# EV5000 系列通用变频器

## 用户手册

资料版本 V1.5  
归档日期 2017-11-8  
BOM 编码 31011838

---

本用户手册著作权归属于利莱森玛电机科技（福州）有限公司深圳光明分公司。用户手册内容如有改动，恕不另行通知。

地址：深圳市南山区科技工业园科技路一号桑达科技大厦三楼

邮编：518057

公司网址：[www.nidec-ct.cn](http://www.nidec-ct.cn)

客户服务热线：400-887-9230

# 序 言

感谢您购买我司生产的 EV5000 系列矢量控制变频器。

EV5000 采用模块化设计，在满足客户通用需求的前提下，通过扩展设计可以灵活地满足客户个性化需求、行业性需求，顺应了变频器行业应用的趋势。内置 PG 接口及强大的速度控制、转矩控制，实用的过程闭环控制、简易 PLC、灵活的输入输出端子、脉冲频率给定、停电和停机参数存储选择、频率给定通道与运行命令通道捆绑、零频回差控制、主辅给定控制、摆频控制等，满足各种复杂高精度传动的要求，同时为设备制造业客户提供高集成度的一体化解决方案，对降低系统成本，提高系统可靠性具有极大价值。

EV5000 通过优化 PWM 控制技术和电磁兼容性整体设计，满足用户对应用场所的低噪音、低电磁干扰的环保要求。

本手册提供用户安装配线、参数设定、故障诊断和排除及日常维护相关注意事项。为确保能正确安装及操作 EV5000 系列变频器，发挥其优越性能，请在装机之前，详细阅读本使用手册，并请妥善保存及交给该机器的使用者。

## 开箱检查注意事项

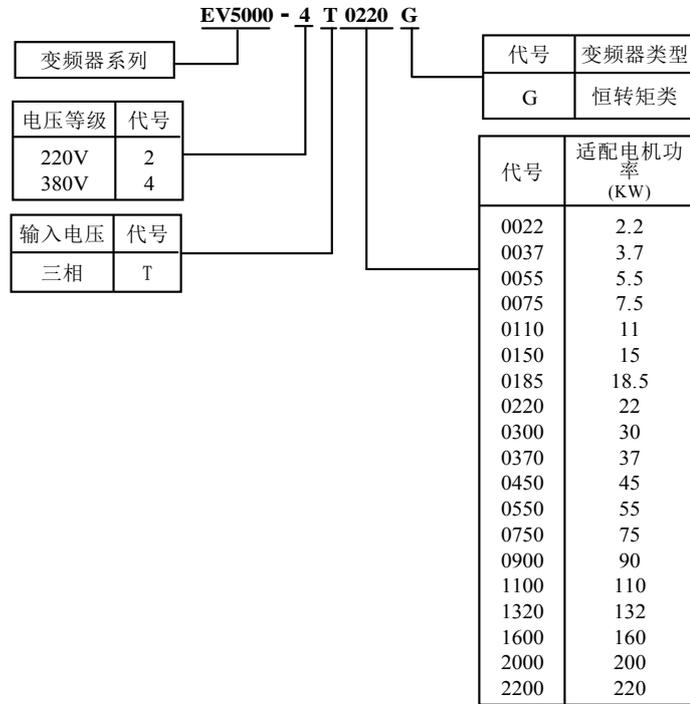
产品到货后在开箱时，请认真确认以下项目：

- 产品是否有破损现象；
- 本机铭牌的额定值是否与您的订货要求一致。

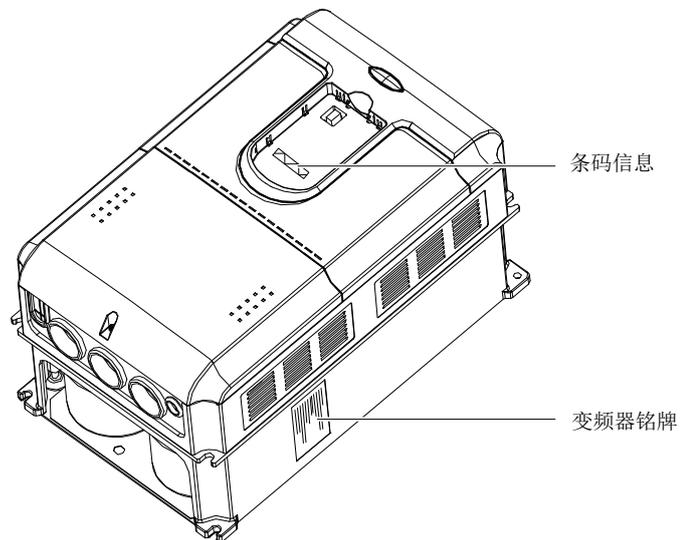
本公司在产品的制造及包装出厂方面，已严格检验，若发现有某种遗漏，请速与本公司或供货商联系解决。

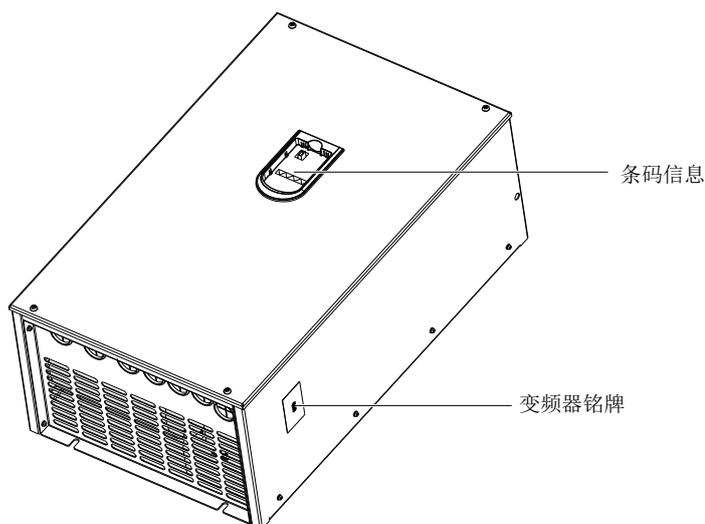
由于致力于变频器的不断改善，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

## 变频器型号说明



在变频器箱体的右侧板下方，贴有标示变频器型号及额定值的铭牌，操作面板底座的下面也有反映机器信息的条形码。如下所示：





铭牌和条码位置示意图

**Nidec**  
CONTROL  
TECHNIQUES

---

<b>MODEL: EV5000-4T2000G</b>	←	变频器型号
<b>POWER: 200KW</b>	←	适配电机容量
<b>INPUT: 3PH ~ 380-440V 385.0A 50/60HZ</b>	←	额定输入电压、电流、频率
<b>OUTPUT: 3PH ~ 250KVA 380.0A 0-1000Hz 0-440V</b>	←	额定输出容量、电流、频率、电压
<b>S/N:</b>	←	条码信息

---

变频器铭牌

# 目 录

<b>第一章 安全信息</b> .....	<b>1</b>
1.1 安全定义 .....	1
1.2 安装注意事项 .....	1
1.3 使用注意事项 .....	1
1.3.1 关于电动机及机械负载 .....	1
1.3.2 关于变频器 .....	2
1.4 报废注意事项 .....	2
<b>第二章 产品介绍</b> .....	<b>3</b>
2.1 通用技术规格 .....	3
2.2 产品系列介绍 .....	4
2.3 变频器结构 .....	5
2.4 外形尺寸及毛重 .....	6
2.4.1 变频器的外形尺寸及毛重 .....	6
2.4.2 操作面板及安装盒尺寸 .....	8
2.5 选配件 .....	9
2.5.1 制动组件 .....	9
2.5.2 内置扩展卡选配件 .....	11
<b>第三章 安装环境和部件的拆卸</b> .....	<b>12</b>
3.1 变频器的安装环境 .....	12
3.2 变频器部件的拆卸和安装 .....	13
3.2.1 操作面板的拆卸和安装 .....	13
3.2.2 盖板的拆卸和安装 .....	13
<b>第四章 变频器的配线及 EMC 安装指导</b> .....	<b>16</b>
4.1 主回路端子配线及配置 .....	17
4.1.1 主回路输入输出端子类型 .....	17
4.1.2 连接变频器与选配件 .....	18
4.1.3 基本运行配线连接 .....	20
4.2 控制回路配线及配置 .....	21
4.2.1 控制回路端子介绍 .....	21
4.2.2 控制回路端子的接线 .....	22
4.3 选配件的安装 .....	29
4.4 符合 EMC 要求的安装指导 .....	30
4.4.1 噪声抑制 .....	30
4.4.2 现场配线要求 .....	31
4.4.3 接地 .....	31
4.4.4 继电器、接触器及电磁制动器的安装要求 .....	32

4.4.5 漏电流及其对策 .....	32
4.4.6 变频器的正确 EMC 安装 .....	32
4.4.7 电源滤波器使用指南 .....	33
4.4.8 变频器辐射发射 .....	33
<b>第五章 变频器快速操作指南 .....</b>	<b>34</b>
5.1 变频器操作面板 .....	34
5.1.1 操作面板的外观及按键功能说明 .....	34
5.1.2 LED 数码管及指示灯说明 .....	35
5.1.3 操作面板的显示状态 .....	35
5.1.4 操作面板的操作方法 .....	36
5.2 变频器运行模式 .....	38
5.2.1 变频器运行命令通道 .....	38
5.2.2 变频器工作状态 .....	38
5.2.3 变频器控制方式和运行模式 .....	38
5.2.4 变频器频率、转矩给定通道 .....	38
5.3 首次上电 .....	40
5.3.1 上电前的检查 .....	40
5.3.2 首次上电操作 .....	40
<b>第六章 功能码详细介绍 .....</b>	<b>41</b>
6.1 主要功能框图 .....	41
6.1.1 矢量控制框图 .....	41
6.1.2 频率设定 .....	42
6.1.3 加减速曲线 .....	43
6.1.4 运行命令 .....	44
6.1.5 起停控制与正反转切换 .....	45
6.1.6 AI&PULSE 曲线 .....	46
6.1.7 简易 PLC 运行功能框图 .....	47
6.1.8 PID 框图 .....	48
6.1.9 纺织摆频 .....	49
6.1.10 开关量输入端子 .....	50
6.1.11 开关量输出端子 .....	51
6.1.12 模拟量输入端子 .....	52
6.1.13 模拟输出端子 .....	53
6.2 功能码说明 .....	53
6.2.1 系统管理 (F00 组) .....	53
6.2.2 状态显示参数 (F01 组) .....	56
6.2.3 频率、速度给定 (F02 组) .....	57
6.2.4 模拟量/脉冲输入曲线 (F03 组) .....	60
6.2.5 加减速参数 (F04 组) .....	62
6.2.6 起停控制参数 (F05 组) .....	63

6.2.7 速度控制及限定参数 (F06 组)	66
6.2.8 转矩控制及限定参数 (F07 组)	68
6.2.9 磁通控制 (F08 组)	70
6.2.10 控制优化参数 (F09 组)	71
6.2.11 多段速参数 (F10 组)	71
6.2.12 简易 PLC (F11 组)	72
6.2.13 过程闭环控制 (F12 组)	74
6.2.14 开关量输入端子 (F14 组)	77
6.2.15 开关量输出端子 (F15 组)	82
6.2.16 模拟输入 (F16 组)	85
6.2.17 模拟输出 (F17 组)	87
6.2.18 自带编码器 (F18 组)	88
6.2.19 通讯参数 (F19 组)	89
6.2.20 显示参数 (F27 组)	90
6.2.21 保护参数设置 (F28 组)	90
6.2.22 V/F 控制参数 (F29 组)	93
6.2.23 纺织摆频参数 (F30 组)	95
6.2.24 开闸抱闸功能 (F32 组)	96
6.2.25 扩展编码器参数 (F63 组)	96
6.2.26 总线通讯参数 (F64 组)	96
6.2.27 电机 1 参数 (F80 组)	96
6.2.28 电机 2 参数 (F81 组)	98
6.2.29 变频器参数 (F82 组)	99
6.2.30 故障记录 (F90 组)	99
6.2.31 用户定制参数组 (F98 组)	100
<b>第七章 故障、告警对策及异常处理</b>	<b>101</b>
<b>第八章 保养和维护</b>	<b>106</b>
8.1 日常保养和维护	106
8.2 定期维护	106
8.3 变频器易损件更换	107
8.4 变频器的存贮	107
8.5 变频器的保修	107
<b>第九章 功能码简表</b>	<b>108</b>
<b>附录一 推荐的配件参数</b>	<b>143</b>
1. 交直流电抗器	143
1.1 交流输入、输出电抗器	143
1.2 直流电抗器	145
2. 380V 系列 EMI 滤波器	146
3. 厂家信息	147

附录二 通讯协议 .....	148
1. 组网方式.....	148
2. 接口方式.....	148
3. 通讯方式.....	148
4. 协议格式.....	148
5. 协议功能.....	149
6. 变频器的控制参数和状态参数 .....	152
7. 扩展访问方式.....	155
8. 注意事项.....	157
9. CRC 校验.....	158
10. 应用举例.....	159
11. 变频器的定标关系.....	160
附录三 功能码索引.....	161

## 第一章 安全信息

### 1.1 安全定义



由于没有按要求操作，可能造成死亡或者重伤的场合。



由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成损坏财物的场合。

### 1.2 安装注意事项



- 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。
- 必须由具有专业资格的人进行配线作业，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。
- 上电前必须将盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险。
- 存贮时间超过 2 年以上的变频器，上电时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。
- 应在断开电源 10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或确认正负母线电压在 36V 以下，否则有触电的危险。
- 必须专业人员才能更换零件，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。
- 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险。
- 主回路接线用电缆鼻子的裸露部分，一定要用绝缘胶带包扎好，否则有触电危险。
- 变频器内部仅提供基本绝缘，用户对控制端子进行操作时需提供相应等级的附加绝缘。



- 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。
- 安装时，应该在能够承受变频器重量的地方进行安装，否则掉落时有受伤或损坏财物的危险。
- 严禁安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合，否则有损坏财物的危险。
- 不要将螺钉、垫片及金属棒之类的异物掉进变频器内部，否则有火灾及损坏财物的危险。
- 如果变频器损伤或部件不全时，请不要安装运转，否则有火灾、受伤的危险。
- 不要安装在阳光直射的地方，否则有损坏财物的危险。
- 不要将 P、P1、(+) /B1 或 B2 与 (-) 短接，否则有发生火灾和损坏财物的危险。
- 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏财物的危险。
- 严禁将控制端子中 TA、TB、TC、BRA、BRB、BRC 以外的端子接上交流 220V 信号，否则有损坏财物的危险。
- B1 和 B2 端子之间用于连接制动电阻，不允许短路，否则可能会造成变频器制动单元损坏。

### 1.3 使用注意事项

在使用 EV5000 系列变频器时，请注意以下几点。

#### 1.3.1 关于电动机及机械负载

##### 与工频运行比较

EV5000 系列变频器为电压型变频器，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。

##### 恒转矩低速运行

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，务必事先查询。

### 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

宜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。

### 接入变频器之前的电机绝缘检查

电机在首次使用或长时间放置后的再使用之前，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 1-1，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。

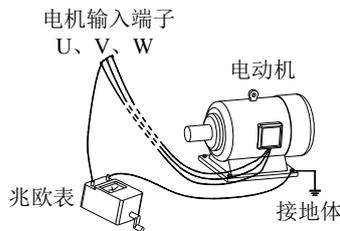


图1-1 电机绝缘检查示意图

## 1.3.2 关于变频器

### 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，请务必拆除。如图 1-2 所示。

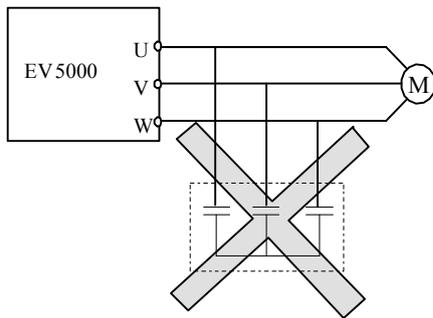


图1-2 变频器输出端禁止使用电容器

### 变频器输出端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 EV5000 系列变频器，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，对于感应雷有一定的自我保护能力。

### 海拔高度与降额使用

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。图 1-3 所示为变频器的额定电流与海拔高度的关系曲线。

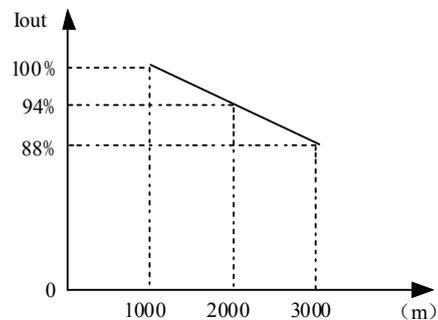


图1-3 变频器额定输出电流与海拔高度降额使用

## 1.4 报废注意事项

在报废变频器时，请注意：

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。

前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。

## 第二章 产品介绍

本章介绍 EV5000 系列的产品规格、型号、结构等基本产品信息。

### 2.1 通用技术规格

表2-1 通用技术规格

项目		项目描述
输入	额定电压; 频率	三相, 380V; 50Hz/60Hz
	允许电压工作范围	电压: 320V~460V; 电压失衡率: <3%; 频率: $\pm 5\%$
输出	额定电压	0V~380V
	频率	0Hz~600Hz
	过载能力	G 型: 150%额定电流 1 分钟, 180%额定电流 1 秒
主要控制性能	控制方式	无 PG 磁通矢量控制, 带 PG 磁通矢量控制, V/F 控制, 带 PG V/F 控制
	调制方式	空间矢量 PWM 调制
	调速范围	1: 50 (无 PG 磁通矢量控制), 1: 1000 (带 PG 磁通矢量控制)
	起动转矩	1Hz 时 150%额定转矩 (无 PG 磁通矢量控制), 0Hz 时 150%额定转矩 (带 PG 磁通矢量控制)
	运行转速稳态精度	$\leq \pm 0.5\%$ 额定同步转速 (无 PG 磁通矢量控制)
		$\leq \pm 0.2\%$ 额定同步转速 (带 PG 磁通矢量控制)
	速度波动	$\leq \pm 0.6\%$ 额定同步转速 (无 PG 磁通矢量控制)
		$\leq \pm 0.4\%$ 额定同步转速 (带 PG 磁通矢量控制)
	转矩响应	$\leq 80\text{ms}$ (无 PG 磁通矢量控制)
		$\leq 40\text{ms}$ (带 PG 磁通矢量控制)
	转矩控制	无 PG 磁通矢量控制、带 PG 磁通矢量控制均支持
	频率精度	数字设定: 最大频率 $\times \pm 0.01\%$ ; 模拟设定: 最大频率 $\times \pm 0.2\%$
	频率分辨率	数字设定: 0.01Hz; 模拟设定: 最大频率 $\times 0.05\%$
	转矩提升	自动转矩提升, 手动转矩提升 0.1%~30.0%
	V/F 曲线	四种方式: 1 种用户设定 V/F 曲线方式和 3 种降转矩特性曲线方式 (2.0 次幂、1.7 次幂、1.2 次幂)
	加减速曲线	两种方式: 直线加减速、S 曲线加减速; 四种加减速时间, 时间单位 (分/秒) 可选, 最长 60 小时
直流制动	停机直流制动起始频率: 0.00Hz~60.00Hz;	
	制动时间: 0.0s~30.0s;	
	制动电流: 0.0%~100.0%	
自动电压调整 (AVR)	当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定	
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	
自动载波调整	根据负载特性, 自动调整载波频率; 可选	
客户化功能	纺织摆频	纺织摆频控制, 可实现中心频率可调的摆频功能
	捆绑功能	运行命令通道与频率给定通道可以任意捆绑, 同步切换
	点动	点动频率范围: 0.00Hz~50.00Hz; 点动加减速时间 0.1s~60.0s 可设, 点动间隔时间可设
	多段速运行	通过内置 PLC 或控制端子实现多段速运行
	内置过程闭环控制	可方便地构成闭环控制系统
运行功能	运行命令通道	操作面板给定、控制端子给定、串行口给定, 可通过多种方式切换
	频率给定通道	数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、串行口给定, 可通过多种方式切换
	辅助频率给定	实现灵活的辅助频率微调、频率合成
	脉冲输出端子	0~100kHz 的脉冲方波信号输出, 可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
	模拟输出端子	2 路模拟信号输出, 分别可选 0/4~20mA 或 0/2~10V, 可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
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 种参数
	LCD 显示	可选件, 中/英文提示操作内容
	参数拷贝	使用操作面板可实现参数的快速复制
	按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定, 定义部分按键的作用范围, 以防止误操作

项目		项目描述
保护功能		缺相保护（可选）、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护、掉载保护等
选配件		外置式：制动组件 内置式：PG 卡、Profibus 卡
环境	使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	低于 1000 米以下使用，若在 1000 米以上降额使用，每升高 1000 米降额 6%，最高不超过 3000 米
	环境温度	-10℃~40℃（环境温度在 40℃~50℃，请降额使用）
	湿度	5%RH~95%RH，无水珠凝结
	振动	小于 5.9m/s <sup>2</sup> (0.6g)
	存储温度	-40℃~70℃
结构	防护等级	IP20
	冷却方式	风冷，带风扇控制
效率		45kW 及以下≥93%；55kW 及以上≥95%

## 2.2 产品系列介绍

表2-2 变频器系列

变频器型号	额定容量 (kVA)	额定输入电流 (A)	额定输出电流 (A)	适配电机 (kW)
EV5000-4T0022G	3.0	5.8	5.0	2.2
EV5000-4T0037G	5.9	10.5	8.8	3.7
EV5000-4T0055G	8.6	16.5	13.0	5.5
EV5000-4T0075G	11.2	20.5	17.0	7.5
EV5000-4T0110G	17.0	26.0	25.0	11
EV5000-4T0150G	21.0	35.0	32.0	15
EV5000-4T0185G	24.0	38.5	37.0	18.5
EV5000-4T0220G	30.0	46.5	45.0	22
EV5000-4T0300G	40.0	62.0	60.0	30
EV5000-4T0370G	50.0	76.0	75.0	37
EV5000-4T0450G	60.0	92.0	90.0	45
EV5000-4T0550G	72.0	113.0	110.0	55
EV5000-4T0750G	100.0	157.0	152.0	75
EV5000-4T0900G	116.0	180.0	176.0	90
EV5000-4T1100G	138.0	214.0	210.0	110
EV5000-4T1320G	167.0	256.0	253.0	132
EV5000-4T1600G	200.0	307.0	304.0	160
EV5000-4T2000G	250.0	385.0	380.0	200
EV5000-4T2200G	280.0	430.0	426.0	220

## 2.3 变频器结构

变频器的结构如下图所示。

22kW 及其以下机型结构示意图：

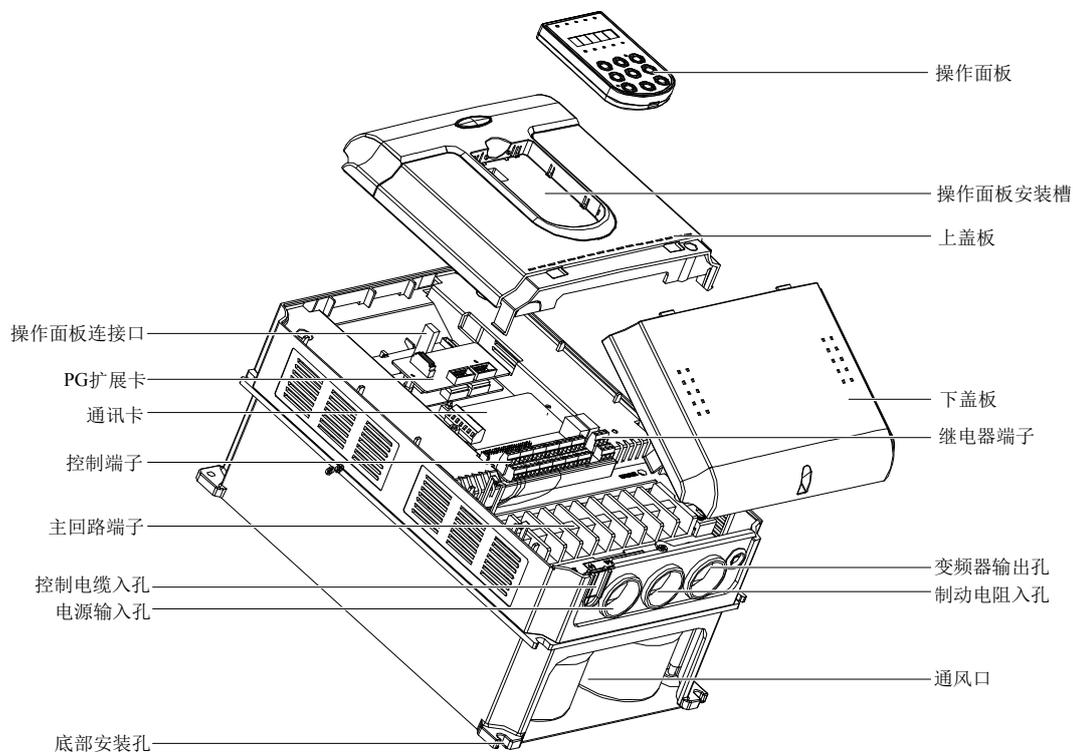


图2-1 22kW 及其功率等级以下变频器结构图

30kW 及其以上机型结构示意图：

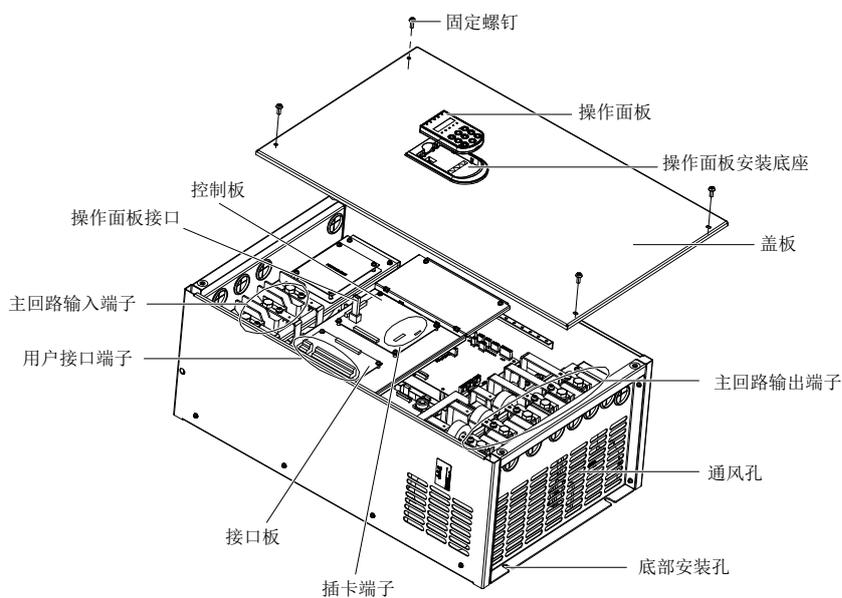


图2-2 30kW 及其功率等级以上变频器结构图

## 2.4 外形尺寸及毛重

### 2.4.1 变频器的外形尺寸及毛重

变频器的外形尺寸如下图所示。

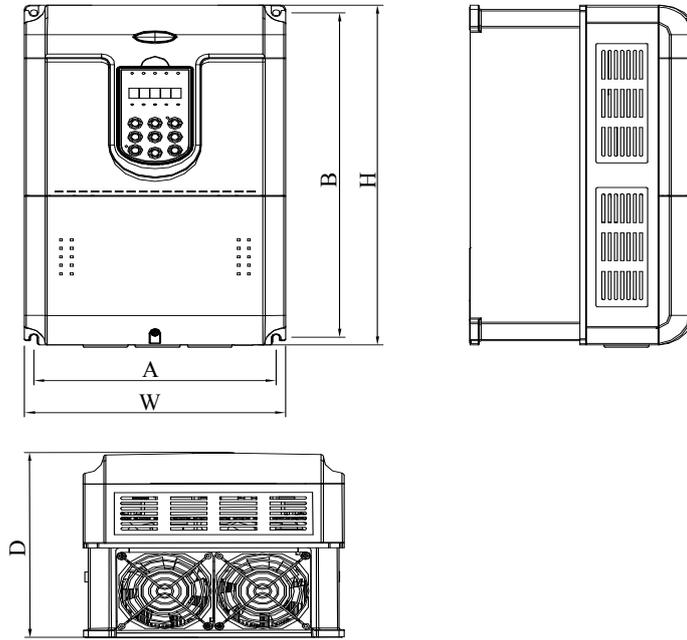


图2-3 EV5000-4T0022G~EV5000-4T0220G

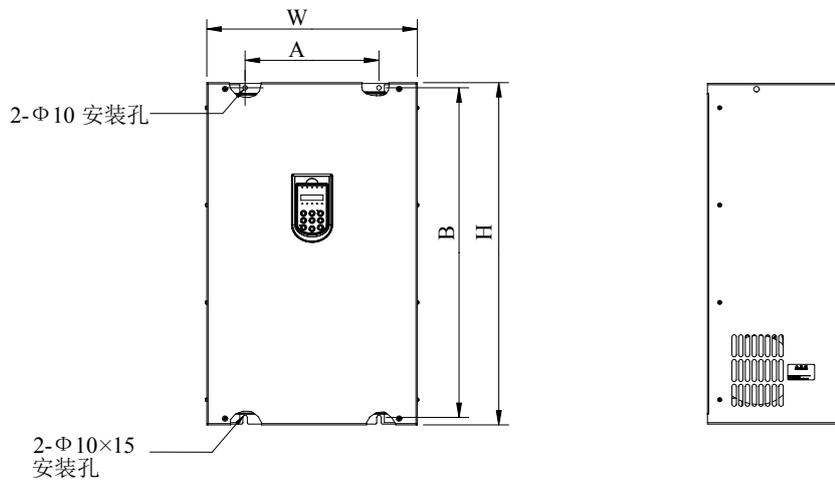


图2-4 EV5000-4T0300G~EV5000-4T2200G

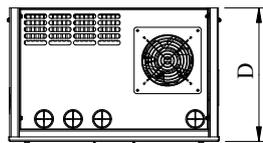


表 2-3 机械参数表

变频器型号	适配电机 (kW)	A (mm)	B (mm)	H (mm)	W (mm)	D (mm)	安装孔径 (mm)	毛重 (kg)
EV5000-4T0022G	2.2	129	269.5	280	140	198.5	5.5	5
EV5000-4T0037G	3.7							
EV5000-4T0055G	5.5	186.5	301.5	315	200	215.7	6.5	7.5
EV5000-4T0075G	7.5							
EV5000-4T0110G	11	211.5	336.5	350	225	216.7	7	12
EV5000-4T0150G	15							
EV5000-4T0185G	18.5	232	382	400	250	216.75	7	15
EV5000-4T0220G	22							
EV5000-4T0300G	30	250	601	624	376.6	257.2	10	35
EV5000-4T0370G	37							
EV5000-4T0450G	45	300	746.5	772	472	309	10	38
EV5000-4T0550G	55							
EV5000-4T0750G	75	300	745	774	472	309	10	50
EV5000-4T0900G	90							
EV5000-4T1100G	110	370	855	882.5	535	377.2	14	90
EV5000-4T1320G	132							
EV5000-4T1600G	160	520	975	1005	685	377.2	14	100
EV5000-4T2000G	200							
EV5000-4T2200G	220							140

**注意：**

对于 75kW 及其以上变频器，标准配置中含有直流电抗器，上表中的毛重不包括直流电抗器的重量，直流电抗器的外形图及机械参数表如下所示。

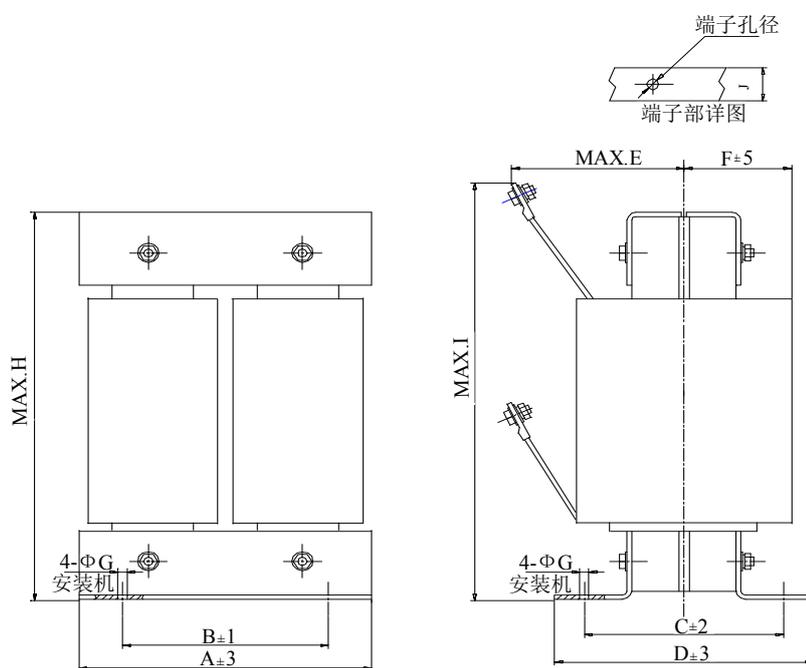


图2-5 直流电抗器的外形图

表 2-4 直流电抗器机械参数表

适用变频器 (kW)	直流电抗器型号	推荐铜缆尺寸 (mm <sup>2</sup> )	尺寸 (mm)										端子孔径	毛重 (kg)
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
75G	TDL-4DI01-0900	60	190	160	125	161	120	80	10	250	280	25	φ 12	23
90G														
110G	TDL-4DI01-1100	100	190	160	125	161	120	80	10	250	280	30		25
132G	TDL-4DI01-1320	150	200	170	135	171	120	85	10	260	280			
160G	TDL-4DI01-1600		210	180	135	171	130	85	12	280	320	30		32
200G	TDL-4DI01-2200	200	220	190	135	171	150	90	12	315	340			
220G		250												

**注意：**

1. 表 2-4 中 B、C 部分为直流电抗器安装孔定位尺寸；
2. 采用柜内安装方式时，建议将直流电抗器立式安装于机柜底部，电抗器与变频器的距离应大于 35cm，并尽量避开变频器的进风口；若柜内通风条件差，建议给电抗器增加风扇强迫风冷，以免环境温度过高。

## 2.4.2 操作面板及安装盒尺寸

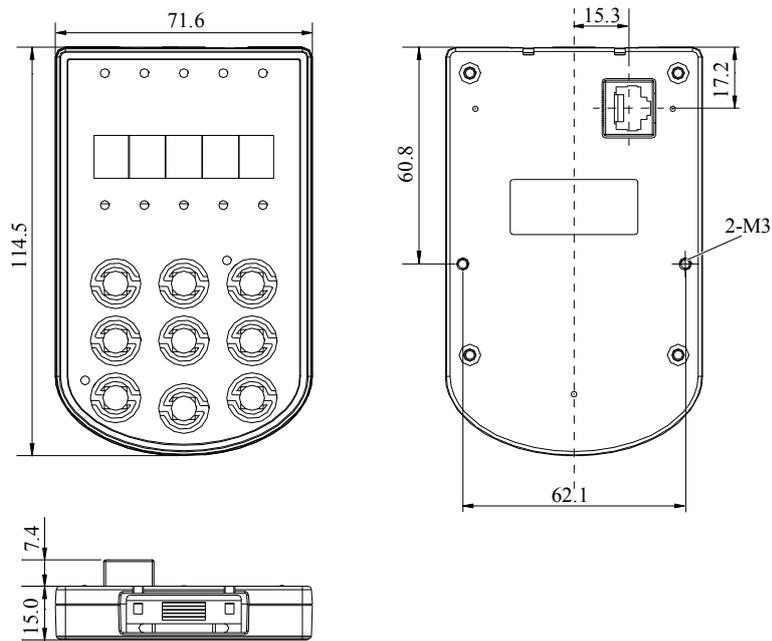


图2-6 操作面板尺寸

## 2.5 选配件

以下所有的选配件，如有需要，请向尼得科 Control Techniques 另外订购。

### 2.5.1 制动组件

#### 1. 外置制动单元

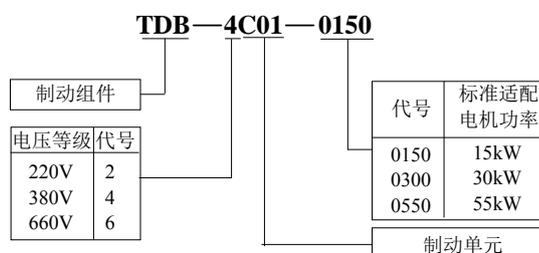


图2-7 制动单元型号说明

#### 2. 制动电阻

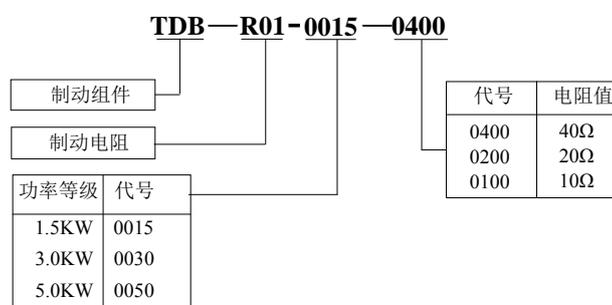


图2-8 制动电阻型号说明

#### 3. 配置

当变频器使电机减速或阻止电机因机械负载原因加速时，即发生制动。这时机械能由电机转换为电能返回变频器。

在高惯性负载或连续制动的应用场合，驱动系统中应安装能耗制动组件，制动电阻总能耗取决于从负载中汲取的能量。

对于最大制动转矩为 100%、持续制动时间小于 10 秒钟、制动单元使用率小于 10%的应用现场，能耗制动组件的推荐配置如表 2-5 所示。

表 2-5 制动组件配置

变频器型号	制动电阻 最小阻值 (Ω) / 对应峰值功率(kW)	制动单元型号/动作电压/ 允许的最大制动电流 (Icmax)	推荐值 (100%转矩, t<10S, ED%<10%)	
			制动电阻	制动组件 (制动单元及其 制动电阻) 并联数量
EV5000-4T0022G	128Ω/4.4kW	内置制动单元 /750V /15A	250 Ω /250W	1
EV5000-4T0037G	75Ω/7.5kW	内置制动单元 /750V /15A	150 Ω /500W	
EV5000-4T0055G	51Ω/11kW	内置制动单元 /750V /22A	100 Ω /1kW	
EV5000-4T0075G	37Ω/15kW	内置制动单元 /750V /28A	75 Ω /1kW	
EV5000-4T0110G	34Ω/16.5kW	内置制动单元 /750V /28A	40 Ω /1.5kW	
EV5000-4T0150G	29Ω/19kW	内置制动单元 /750V /28A	40 Ω /1.5kW	
EV5000-4T0185G	20Ω/28kW	内置制动单元 /750V /40A	30 Ω /2kW	
EV5000-4T0220G	17Ω/33kW	内置制动单元 /750V /60A	20 Ω /3kW	
EV5000-4T0300G	11.2Ω/45kW	TDB-4C01-0300 /710V /75A	20 Ω /3kW	
EV5000-4T0370G	9.1Ω/55kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	
EV5000-4T0450G	8Ω/63kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	
EV5000-4T0550G	8Ω/63kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	

变频器型号	制动电阻 最小阻值 (Ω) / 对应峰值功率(kW)	制动单元型号/动作电压/ 允许的最大制动电流 (I <sub>cmax</sub> )	推荐值 (100%转矩, t<10S, ED%<10%)	
			制动电阻	制动组件 (制动单元及其 制动电阻) 并联数量
EV5000-4T0750G	6.1Ω/83kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	2
		TDB-4C01-0300 /710V /75A	20 Ω /3kW	
EV5000-4T0900G	4.5Ω/112kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	
EV5000-4T1100G		TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	
EV5000-4T1320G	3.15Ω/160kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	3
EV5000-4T1600G		TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	
EV5000-4T2000G	2.3Ω/220kW	TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	4
EV5000-4T2200G		TDB-4C01-0550 /710V /100A	10 Ω /5kW	

注意:

### 1. 制动电阻阻值调整

通常情况下, 制动电阻的峰值功率 (P = U\*U/ R, U 为制动单元动作电压, 对于内置制动单元的 2.2~22kW 机型 U 取 750V, 对于外置制动单元的 30~220kW 机型 U 取 710V) 应等于或略小于系统要求的最大制动功率 (P = 负载电机额定功率 × 要求的制动力矩(%))。由于传动系统的阻尼本身具有制动功效, 电机发电存在转换效率、而且电机制动时不一定总工作在额定转速, 因此这样的设计可以确保实际的机械制动力矩满足系统要求。

若系统经常出现过压保护时, 可按适当减小推荐的制动电阻阻值, 但必需确保制动电流小于制动单元允许的最大制动电流, 即制动电阻 R > 800/I<sub>cmax</sub> (I<sub>cmax</sub> 是表 2-4 中列出的制动单元允许的最大制动电流)。

### 2. 制动电阻的额定功率

多数场合下制动组件仅偶尔启动工作, 因此为降低系统成本, 制动电阻的额定功率一般远低于负载电机额定功率。但是, 制动电阻的能量耗散能力须能应付实际系统可能出现的极限制动情况, 为防止出现过温损坏, 建议在系统中加装电阻过温保护装置, 如图 2-11 所示。

若发现制动电阻过热, 需增大电阻的额定功率时, 须仔细考虑负载的工作状况和制动电阻本身的特性。在持续制动时间超过 60 秒时, 制动电阻额定功率近似为电机额定功率; 在持续制动时间不超过 10 秒的前提下, 制动电阻的额定功率可依照下式选择:

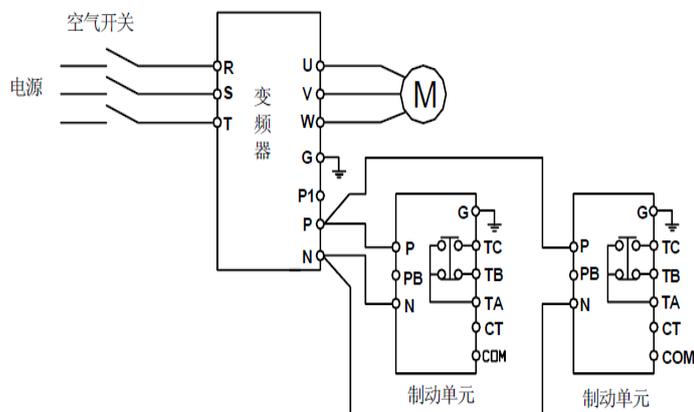
$$P = a \times \text{负载电机额定功率} \times \text{要求的制动力矩}(\%) \times \text{ED}\%$$

a 为制动电阻降额系数, 与电阻的脉冲功率耐受能力、制动电阻的连续工作时间和现场安装散热条件相关, 通常取 1~3。制动电阻脉冲功率耐受能力越强、连续制动工作时间越短、现场安装的散热条件越好, a 的取值越小;

ED% 为制动单元使用率, 即在一个系统工作周期内, 制动单元累计动作时间所占的比例。

### 3. 外置制动组件并联使用注意事项

75kW 及以上功率机型在使用多个外置制动组件时, 制动电阻和外置制动单元并非分别并联使用, 而是制动组件并联工作, 如下图所示 (图中没有画出制动电阻):



4. 外形与安装尺寸

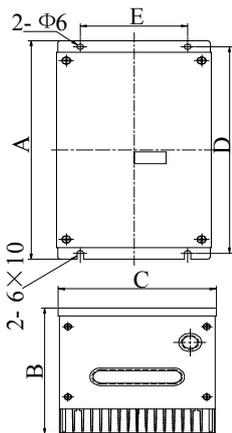


图2-9 制动单元的安装尺寸示意图

表 2-6 制动单元与安装尺寸（单位 mm）对照表

制动单元型号	A	B	C	D	E	毛重 (kg)
TDB-4C01-0300	254	143	144	240	100	3
TDB-4C01-0550	254	130	170	240	126	4

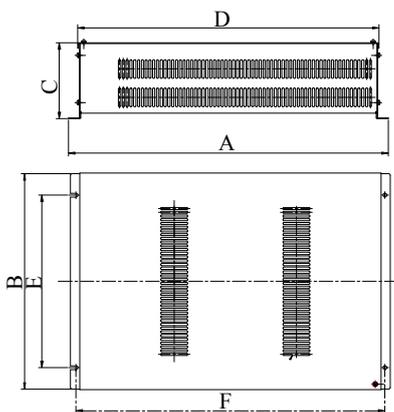


图2-10 制动电阻的安装尺寸示意图

表 2-7 制动电阻与安装尺寸（单位 mm）对照表

制动电阻型号	A	B	C	D	E	F	毛重 (kg)
TDB-4R01-0015-0400	475	228	127	447	177	460	3
TDB-4R01-0030-0200	500	350	128	480	298	490	6
TDB-4R01-0050-0100	540	520	170	520	470	530	8

5. 功能和使用

1) 制动单元与制动电阻接线图

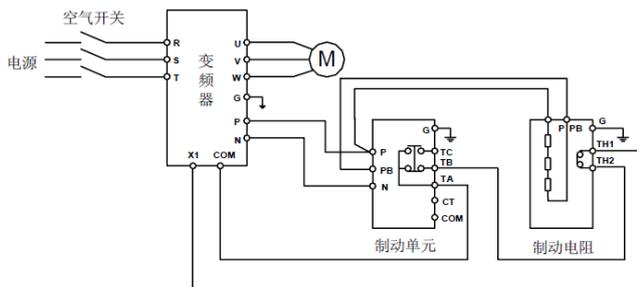


图2-11 变频器与制动组件连线图

TA—TB、TA—TC 为故障继电器触点；TH1、TH2 为温度继电器触点。

2) 制动单元的主要功能

- 制动动作电压可调整；
- 制动电阻工作超时保护；
- 散热器过热保护；
- 模块异常报警指示；
- 故障显示及故障继电器输出指示；
- 制动电阻过热自动断开及继电器报警输出指示。

制动单元和变频器、制动单元和制动电阻之间的接线应在 5 米以内，若超过 5 米，请使用双绞线。最大使用长度为 10 米。

2.5.2 内置扩展卡选配件

PG 扩展卡

EV50-PGABS 差分增量式 PG 测速卡是 5V 差分增量编码器接口，支持 PG 的 ABZUVW 信号，用于速度或位置反馈和同步控制。详见《EV50-PGABS 测速卡用户手册》。

PROFIBUS 卡

型号：EVS-PRBB01

通过 PROFIBUS 卡能将 EV5000 系列变频器连入 PROFIBUS 现场总线网络。在 PROFIBUS 现场总线网络系统中，变频器将作为一个从站工作。

实现功能：

- 1) 向变频器发送控制命令（如：起、停、点动等）；
- 2) 向变频器发送速度或频率给定信号；
- 3) 从变频器中读取工作状态信息和实际值；
- 4) 对变频器进行故障复位。

注：Profibus 卡通讯线缆建议选用屏蔽线。

## 第三章 安装环境和部件的拆卸

本章介绍变频器的安装环境要求以及变频器部件拆卸的方法。

### 3.1 变频器的安装环境

安装在室内、通风良好的场所，一般应垂直安装。

选择安装环境时，应注意以下事项：

- 环境温度要求在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内，如温度超过 $40^{\circ}\text{C}$ 时，需外部强迫散热或者降额使用；
- 湿度要求低于95%，无水珠凝结；
- 安装在振动小于 $5.9\text{m/s}^2$ （0.6g）的场所；
- 避免安装在阳光直射的场所；
- 应用于TN配电系统。
- 为防止未经授权人员触及，变频器一般需安装于机柜内，并满足不劣于IEC60664-1定义的污染等级2的要求；
- 无机柜时，变频器应安装在防止未经授权人员触及的受限制区域，并满足不劣于IEC60664-1定义的污染等级2的要求。

如有特殊安装要求，请事先咨询和确认。

安装间隔及距离要求，如图3-1和图3-2所示。

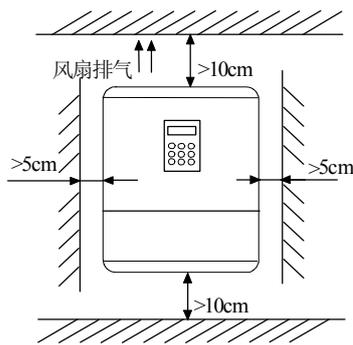


图3-1 安装的间隔距离（45kW及以下）

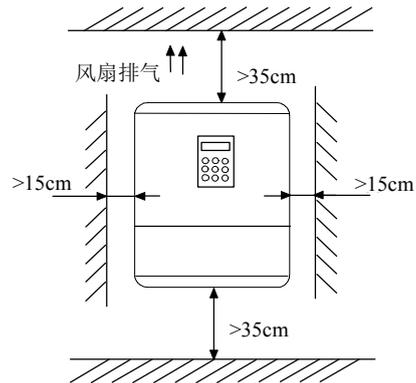


图3-2 安装的间隔距离（55kW及以上）

两台变频器采用上下安装时，中间应使用导流隔板，如图3-3所示。

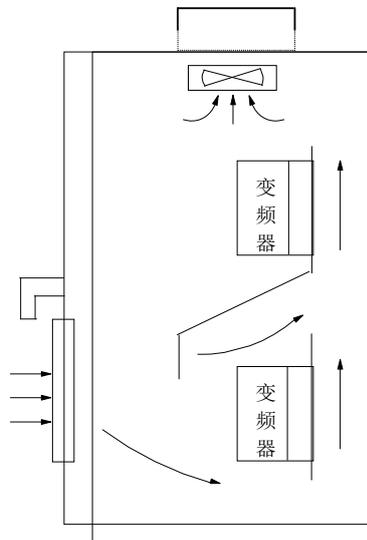


图3-3 多台变频器的安装

## 3.2 变频器部件的拆卸和安装

### 3.2.1 操作面板的拆卸和安装

#### 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 3-4，3-5 所示。

#### 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，用中指按住顶部的弹片后往里推，到位后松开中指即可，如图 3-4，3-5 所示。

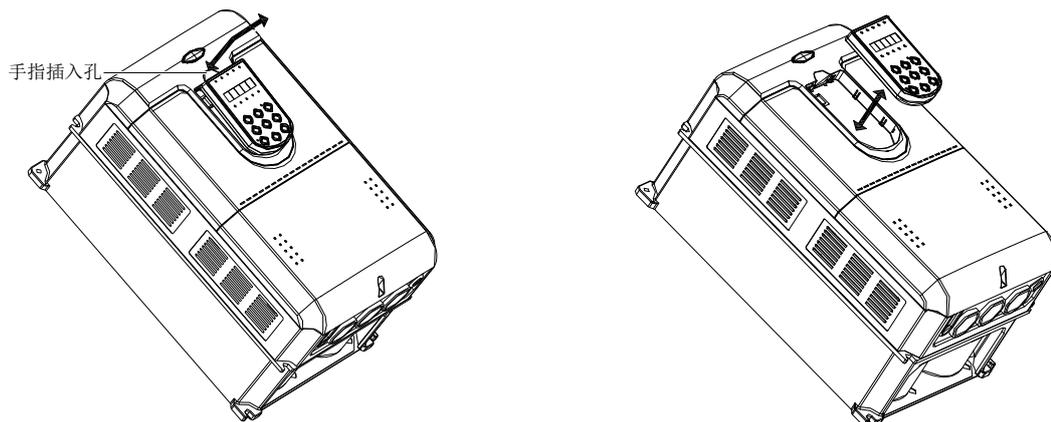


图3-4 2.2-22kW 操作面板的拆卸和安装

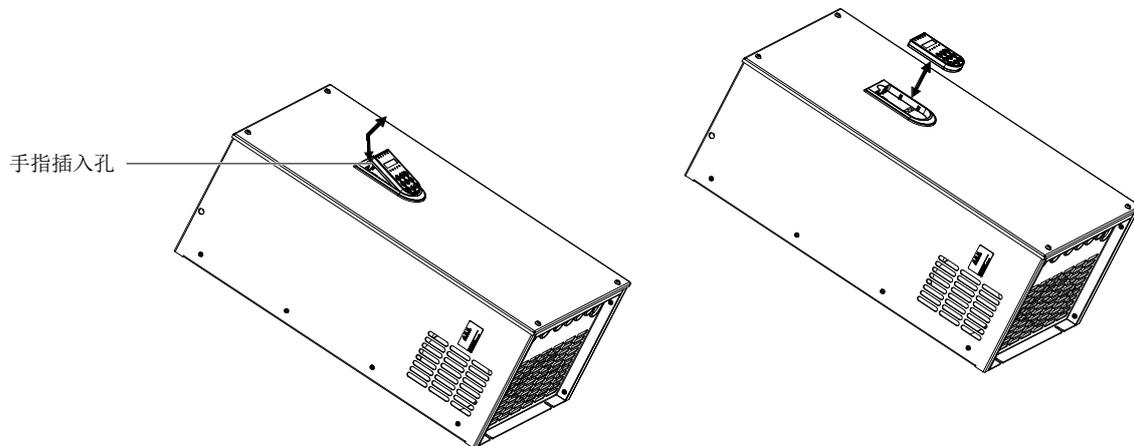


图3-5 30kW 及以上操作面板的拆卸和安装

#### 注意

连接键盘与控制板的连接线是双水晶头，其中一端有锁扣，需向下安装在控制板上，另一端无锁扣，连接键盘。

### 3.2.2 盖板的拆卸和安装

EV5000 22kW 及其以下功率等级变频器由两块塑胶盖板拼装在一起，请对照机型，参照图 3-6，按下列步骤安装和拆卸。在进行盖板的拆卸和安装前，请取下操作面板。

#### 塑胶盖板的拆卸

先取底部盖板，再取顶部盖板，具体操作步骤如下：

- 1) 卸下底部盖板下方处螺钉，如图 3-6 (a) 所示；
- 2) 揭开底部盖板，如图 3-6 (b) 所示；
- 3) 取下底部盖板，如图 3-6 (c) 所示；

- 4) 卸下顶部盖板下方处螺钉，如图 3-6 (d) 所示；
- 5) 揭开顶部盖板，如图 3-6 (e) 所示；
- 6) 取下顶部盖板，如图 3-6 (f) 所示

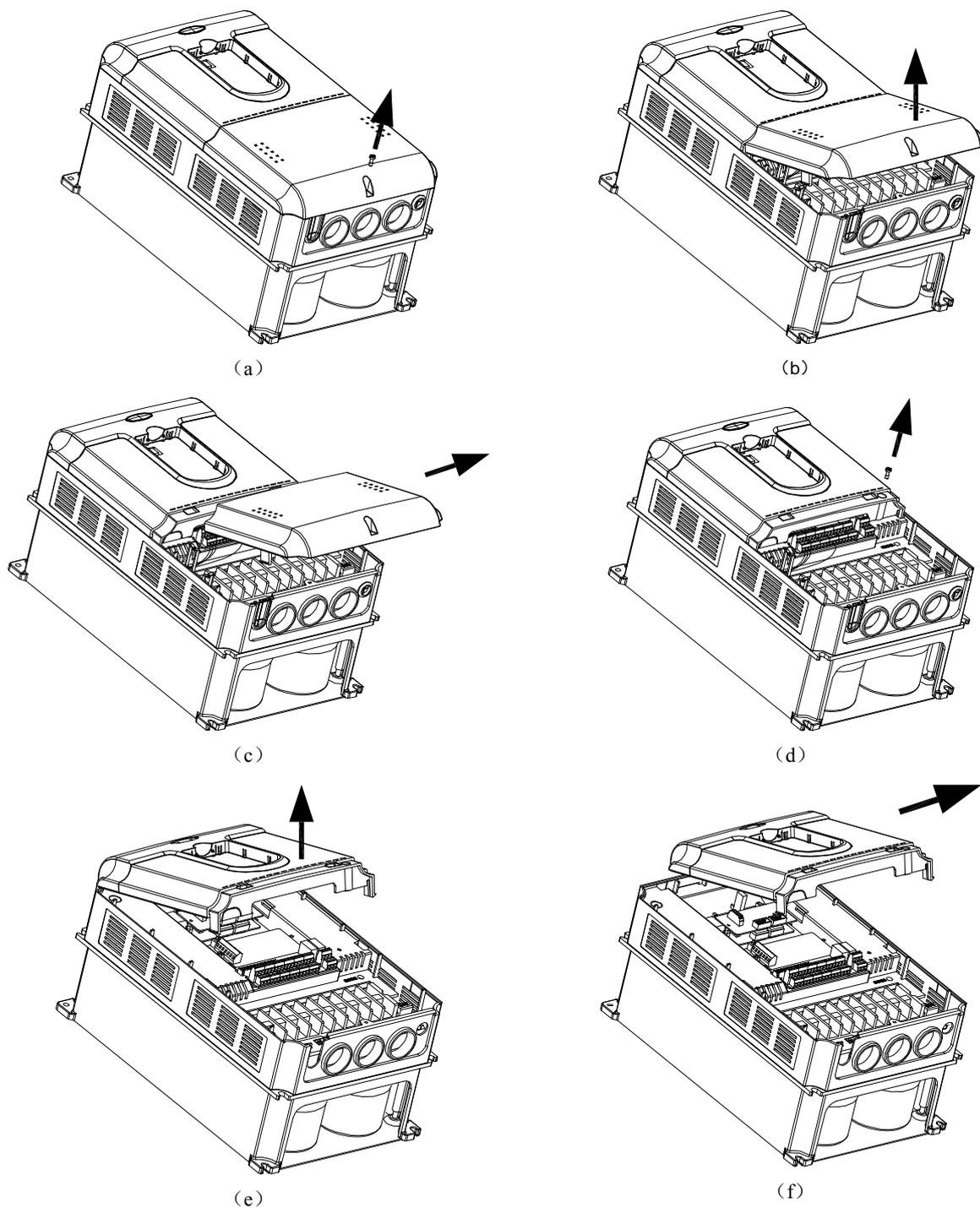


图3-6 塑胶盖板的拆卸和安装示意图

#### 塑胶盖板的安装

先安装顶部盖板，再安装底部盖板，具体操作步骤如下：

- 1) 将顶部盖板顶部的安装爪插入机箱顶部的安装孔；
- 2) 按压顶部盖板的下部，将其安装爪插入箱体，直至盖板安装到位；
- 3) 将顶部盖板下方的安装螺孔对齐后，上好螺钉；
- 4) 将底部盖板顶部的安装爪插入顶部盖板底部的安装孔；

- 5) 按压底部盖板的下部，将其安装爪插入箱体，直至盖板安装到位；
- 6) 将底部盖板下方的安装螺孔对齐后，上好螺钉。

#### 30kW 及以上功率等级盖板的拆卸

- 1) 取下操作面板；
- 2) 卸下盖板上所有螺钉，如图 3-7 所示；
- 3) 平行取出盖板，如图 3-7 所示。

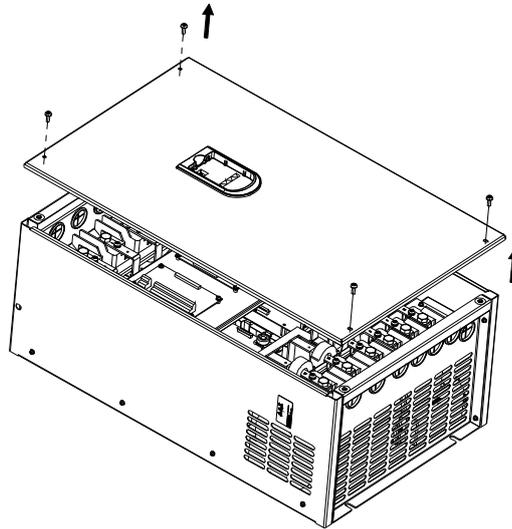


图3-7 盖板的拆卸和安装示意图

#### 30kW 及以上功率等级盖板的安装

- 1) 将盖板与箱体外框对齐后，安装螺钉；
- 2) 上好操作面板。

## 第四章 变频器的配线及 EMC 安装指导

本章介绍了变频器的配线及接线，以及为满足 EMC 要求所需注意的问题。

### 10min

- 只有在可靠切断变频器供电电源，并等待至少 10 分钟后，才可以打开变频器盖板。
- 只有在确认变频器内部右下方的充电指示灯（Charge 灯）已经熄灭，主回路端子（+）、（-）之间的电压值在 36Vdc 以下后，才能开始内部配线工作。
- 变频器内部接线工作只能由经过培训并被授权的合格专业人员进行。
- 当连接紧急停止或安全回路时，在操作前后要认真检查其接线。
- 通电前注意检查变频器的电压等级，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。

### 注意

- 使用前要认真核实变频器的额定输入电压是否与交流供电电源的电压一致。
- 变频器出厂前已通过耐压试验，用户不可再对变频器进行耐压试验。
- 需要外接制动电阻或制动单元时，请参见第二章的内容。
- 禁止将电源线与 U、V、W 相连。
- 接地线一般为直径 3.5mm 以上铜线，不得小于变频器输入端进线电缆的线径，接地电阻小于 0.02Ω。
- 变频器内存在漏电流，漏电流的具体数值由使用条件决定，为保证安全，变频器和电机必须接地，并要求用户安装漏电保护器（即 RCD），建议 RCD 选型为 B 型。
- 为提供输入侧过电流保护和停电维护的方便，变频器应通过空气开关或熔断开关与电源相连。

试运行时可采用图 4-1 的配线图。

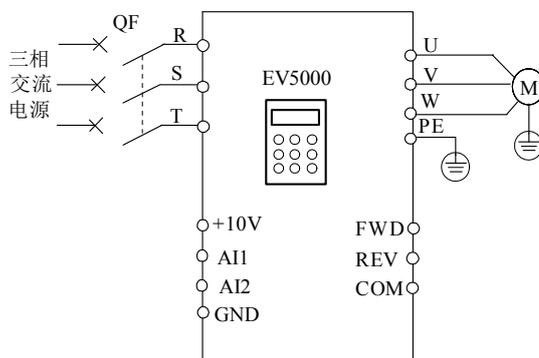


图4-1 主回路简单配线图

## 4.1 主回路端子配线及配置

开始主回路端子的配线之前，用户需先取下变频器下盖板（详见 3.2.1 操作面板的拆卸和安装），找到位于变频器下端的主回路端子，如下图所示。图 4-2 中，左图为 2.2-22KW 的变频器示意图，右图为 30KW~220KW 功率等级的变频器示意图。

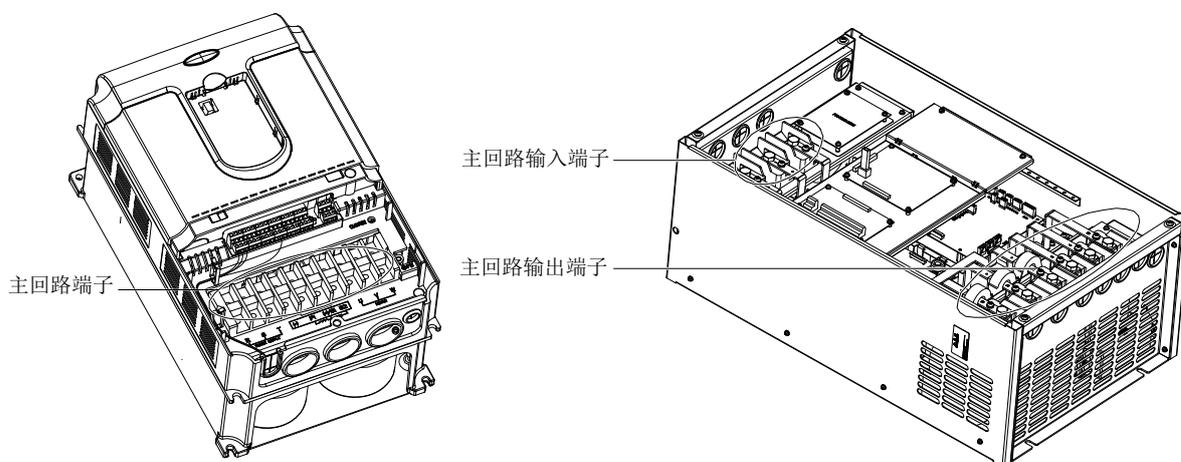


图4-2 主回路端子位置示意图

### 4.1.1 主回路输入输出端子类型

主回路端子随变频器型号不同而有四种不同类型。

#### 端子类型 1

适用机型：EV5000-4T0022G~EV5000-4T0037G

R S T (-) P1 (+)B1 B2 U V W

表4-1 主回路端子描述

端子名称	功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
P1、(+)	外接直流电抗器预留端子
B1、B2	外接制动电阻预留端子
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子

#### 端子类型 2

适用机型：EV5000-4T0055G~EV5000-4T0075G

R S T (-) P1 (+)B1 B2 U V W PE

表4-2 主回路端子描述

端子名称	功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
(-)	直流负母线输出端子
P1、(+)/B1	外接直流电抗器预留端子

端子名称	功能说明
(+)/B1、B2	外接制动电阻预留端子
U、V、W	三相交流输出端子
PE	屏蔽接地端子

#### 端子类型 3

适用机型：EV5000-4T0110G~EV5000-4T0150G

R S T (-) P1 (+)B1 B2 U V W PE

表4-3 主回路端子描述

端子名称	功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
(-)	直流负母线输出端子
P1、(+)/B1	外接直流电抗器预留端子
(+)/B1、B2	外接制动电阻预留端子
U、V、W	三相交流输出端子
PE	屏蔽接地端子（接线按丝印标识）

#### 端子类型 4

适用机型：EV5000-4T0185G~EV5000-4T0220G

R S T (-) P1 (+)B1 B2 U V W PE

表4-4 主回路端子描述

端子名称	功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
(-)	直流负母线输出端子
P1、(+)/B1	外接直流电抗器预留端子
(+)/B1、B2	外接制动电阻预留端子
U、V、W	三相交流输出端子

端子类型 5

适用机型：EV5000-4T0300G~EV5000-4T0450G

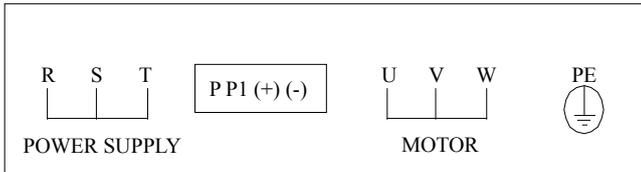


表4-5 主回路端子描述

端子符号	端子名称及功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
P	整流桥正极输出端，共母线方案连接预留端子
P1、(+)	外接直流电抗器预留端子，出厂时用铜排连接
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子

端子类型 6

适用机型：EV5000-4T0550G

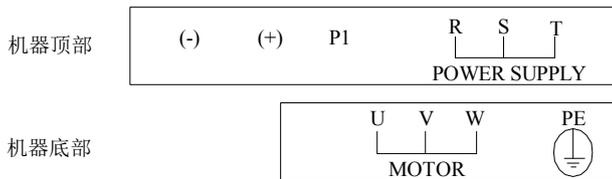


表4-6 主回路端子描述

端子符号	端子名称及功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
P1、(+)	外接直流电抗器预留端子，出厂时用铜排连接
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子
PE	屏蔽接地端子
端子符号	端子名称及功能说明

端子类型 7

适用机型：EV5000-4T0750G~EV5000-4T2200G

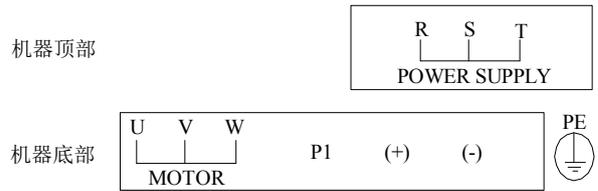


表4-7 主回路端子描述

端子符号	端子名称及功能说明
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
P1、(+)	外接直流电抗器预留端子
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子

4.1.2 连接变频器与选配件

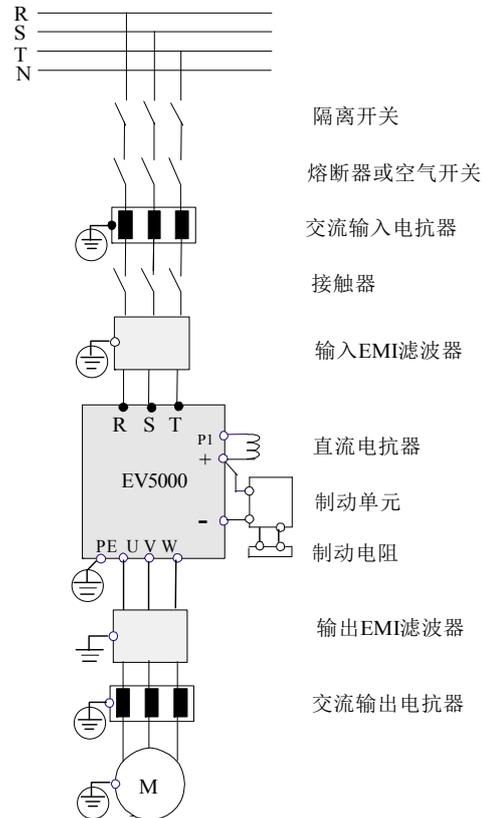


图4-3 变频器与选配件的连接

1. 在电网和变频器之间，必须安装隔离开关等明显分断装置，确保设备维修时人身安全。
2. 请务必在供电电源和变频器电源输入端子（R、S、T）间接入断路器（MCCB）或熔断器。断路器（MCCB）和熔断器的选择请参考表 4-8 所示。

表4-8 推荐的断路器和熔断器容量和铜芯绝缘导线截面

型号 EV5000—	进线开关		主电路连线电缆 (mm <sup>2</sup> )		控制电路连线 电缆 (mm <sup>2</sup> )
	断路器 MCCB (A)	熔断 器 (A)	输入	输出	控制端子线
4T0022G	16	10	2	2	1
4T0037G	20	15	2	2	1
4T0055G	32	20	4	4	1
4T0075G	40	32	6	6	1
4T0110G	63	35	6	6	1
4T0150G	63	50	6	6	1
4T0185G	100	63	10	10	1
4T0220G	100	80	16	16	1
4T0300G	125	100	25	25	1
4T0370G	160	125	25	25	1
4T0450G	200	160	35	35	1
4T0550G	200	160	35	35	1
4T0750G	250	200	70	70	1
4T0900G	315	250	70	70	1
4T1100G	400	315	95	95	1
4T1320G	400	400	150	150	1
4T1600G	630	450	185	185	1
4T2000G	630	560	240	240	1
4T2200G	800	630	150×2	150×2	1

3. 接触器用于供电控制时，不要用接触器控制变频器上下电。

#### 4. 直流电抗器

EV5000-4T0750G 及以上功率等级变频器的直流电抗器为标准配置，EV5000-4T0550G 及以下功率等级变频器的直流电抗器为选配件。

为防护电源对变频器的影响，保护变频器和抑制高次谐波，在下列情况下，应配置直流电抗器。

- 当给变频器供电的同一电源节点上有开关式无功补偿电容器屏或带有可控硅相控负载时，因电容器屏开关切换引起的无功瞬变致使网压突变和相控负载造成的谐波和电网波形缺口，有可能对变频器的输入整流电路造成损害；
- 当变频器供电三相电源的不平衡度超过 3% 时；
- 当要求提高变频器输入端功率因数到 0.93 以上时；
- 当变频器接入大容量变压器时，变频器的输入电源回路流过的电流有可能对整流电路造成损害。一般情况下，当变频器

供电电源的容量大于 550kVA 以上时，或者供电电源容量大于变频器容量的 10 倍时，变频器需要配置直流电抗器。

#### 5. 交流输入电抗器

当电网波形畸变严重，或变频器在配置直流电抗器后，变频器和电源之间高次谐波的相互影响还不能满足要求时，可增设交流输入电抗器。交流输入电抗器还可提高变频器输入侧的功率因数。

#### 6. 交流输出电抗器

当变频器到电机的连线超过 80 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。

#### 7. 输入侧 EMI 滤波器

可选配 EMI 滤波器来抑制从变频器电源线发出的高频噪声干扰。

#### 8. 输出侧 EMI 滤波器

可选配 EMI 滤波器来抑制变频器输出侧产生的干扰噪声和导线漏电流。

#### 9. 安全接地线

变频器内存在漏电流，为保证安全变频器和电机必须接地，接地电阻应小于 0.02Ω。接地线要尽量短，线径应符合表 4-8 的标准。

注：表中数值只有在两种导体使用相同的金属的情况下才是正确的，如果不是这样，保护导体的截面积应该通过等效的导电系数的方法使用表 4-5 确定。

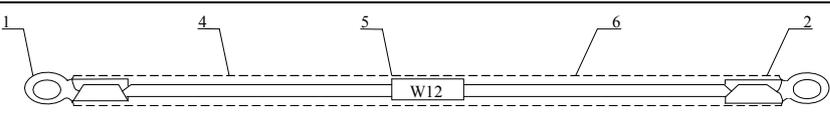
表4-9 保护导体的截面积

安装时相导体的截面积 S (mm <sup>2</sup> )	相应的保护导体的最小截面积 Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

#### 注意

1. 输入（输出）EMI 滤波器的安装应尽可能靠近变频器。安装方式详见 4.3 选配件的安装。
2. 选配件的技术参数请参见 2.5 选配件和附录一 推荐的配件参数。
3. 变频器输出：推荐使用#6 线缆、接线端子（RNBS14-6）、热缩套管（φ 18.0、黑色、125℃、600V）；具体加工过程请参照表 4-6。

表4-10 电缆加工流程

顾客	一般	外观		
产品序号	W12			
规格				
加工流程	步骤说明	要点	设备	说明
剪线	1 剪线	600V, 105°C, #6 黑色电缆		根据实际情况确定电缆长度
	2 剥皮	剩下的电缆皮面积: 10.5*10.5mm		
压接电缆	4 连接接线端子	将接线端子 RNBS14-6 接上电缆两端		BOM: 14170211
	5 压接	压接#6 黑色铜鼻子		
装配	6 套上热缩套管	热缩套管规格: $\phi 18.0$ , 黑色, 125°C, 600V		BOM: 28040013
	7 加热固定	加热温度: $180 \pm 10^\circ\text{C}$		
打包	8 检查	电缆的外观、长度和张力应该满足标准, 和图片一致		

### 4.1.3 基本运行配线连接

基本运行配线连接如下图所示。

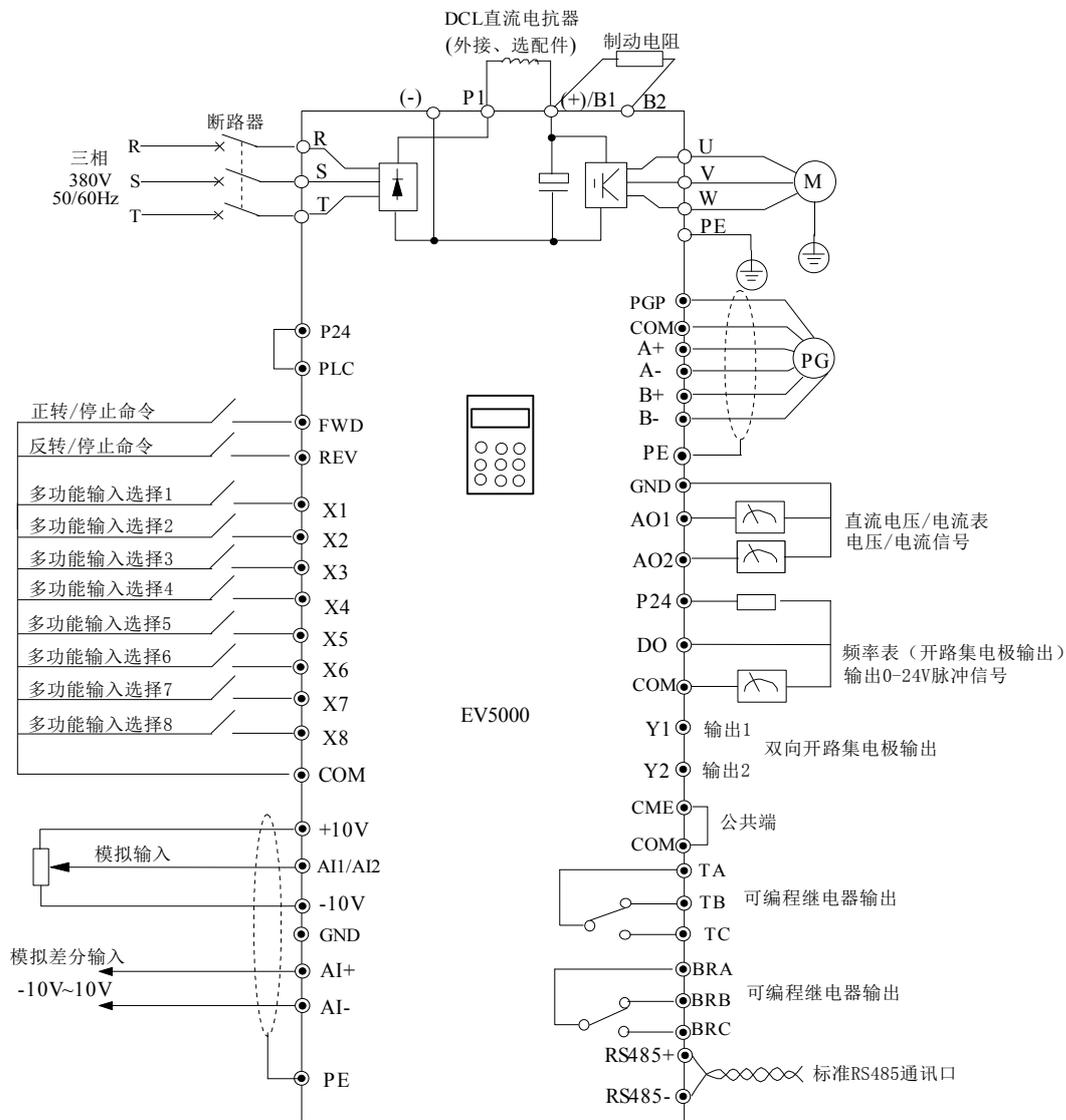


图4-4 基本配线图

## 4.2 控制回路配线及配置

### 4.2.1 控制回路端子介绍

22kW 及其以下功率等级接口板如下图：

控制回路端子包括 CN2A 和 CN2G，全部位于接口板上，如图 4-5 所示。

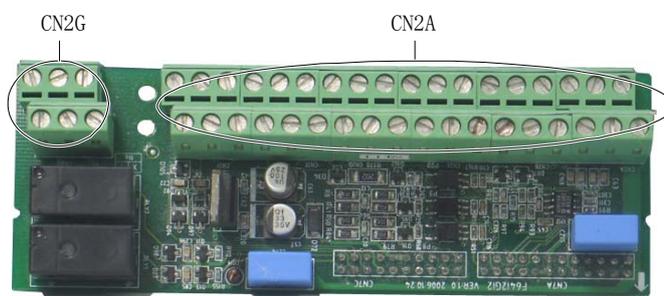


图4-5 控制回路端子在接口板上的位置示意图

对于 22kW 及其以下功率等级，控制回路端子 CN2A 和 CN2G 在变频器上的位置如图 4-6 所示。

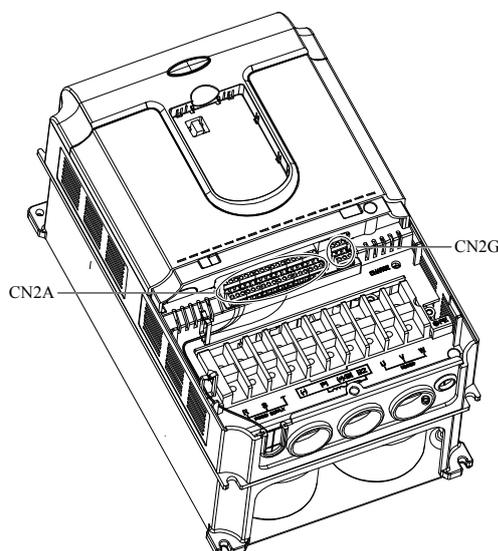


图4-6 控制回路端子在变频器上的位置示意图

30kW 及其以上功率等级接口板如下图：

控制回路端子包括 CN3A 和 CN4，全部位于接口板上，如图 4-7 所示。

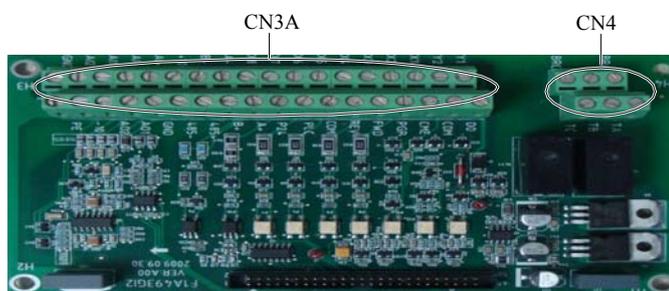


图4-7 控制回路端子在接口板上的位置示意图

对于 30kW 及其以上功率等级控制回路端子 CN3A 和 CN4 在变频器上的位置如图 4-8 所示。

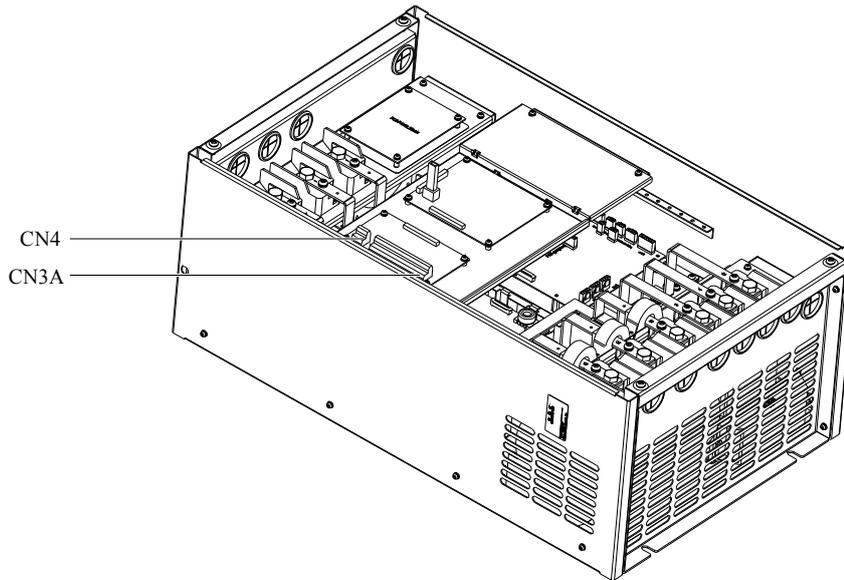


图4-8 控制回路端子在变频器上的位置示意图

### 4.2.2 控制回路端子的接线

变频器投入使用前，应正确进行端子配线。

22kW 及其以下功率等级控制回路端子功能说明请参见表 4-11。

表4-11 控制回路端子功能

序号	功能
CN2A	模拟输入及输出端口、RS485 通讯端口、开关量输入输出端口、编码器输入信号端子
CN2G	两个继电器输出端口

控制回路端子 CN2A 的端子排列如下图所示：

PE	GND	-10	AO1	AO2	+RS485-	A+	B+	PGP	REV	COM	PLC	P24	COM	CME	Y1	Y2	
+10	AI+	AI-	AI1	AI2	GND	X8	A-	B-	FWD	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	DO

图4-9 CN2A 端子排列图

控制回路端子 CN2G 的端子排列如下图所示：

TA	TB	TC
BRA	BRB	BRC

图4-10 CN2G 端子排列图

30kW 及其以上功率等级控制回路端子功能说明请参见表 4-12。

表4-12 控制回路端子功能

序号	功能
CN3A	模拟输入及输出端口、RS485 通讯端口、开关量输入输出端口、编码器输入信号端子
CN4	两个继电器输出端口

#### 注意

建议使用 1mm<sup>2</sup> 以上的导线作为控制回路端子的连接线。

控制回路端子 CN3A 的端子排列如下图所示：

DO	COM	CME	PGP	FWD	REV	COM	PLC	P24	A+	B+	485+	485-	GND	A01	A02	-10	PE
Y1	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	A-	B-	+10	AI+	AI-	AI1	AI2	GND

图4-11 CN3A 端子排列图

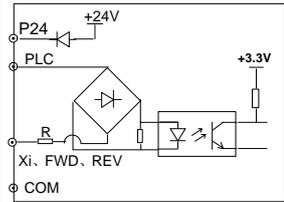
控制回路端子 CN4 的端子排列如下图所示：

TA	TB	TC
BRA	BRB	BRC

图4-12 CN4 端子排列图

各端子功能说明请参见表 4-13 和表 4-14。

表4-13 接口板端子 CN2A (22kW 及其以下) /CN3A (30kW 及其以上) 功能表

类别	端子丝印	名称	端子功能说明	规格
屏蔽	PE	屏蔽接地	用于端子接线屏蔽层接地。模拟信号线、485 通讯线、电机电缆线的屏蔽层可接在此端子	在内部与主回路接线端子 PE 相连
电源	+10	+10V 电源	对外提供+10V 参考电源	最大允许输出电流 5mA
	-10	-10V 电源	对外提供-10V 参考电源	最大允许输出电流 5mA
	GND	+10V、-10V 电源地	模拟信号和+10V、-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单端输入，电压/电流输入由功能码 F16.00 选择（参考地：GND）	输入电压范围：-10V~10V（输入阻抗：45k $\Omega$ ），分辨率：1/4000
	AI2	模拟单端输入 AI2	接受模拟电压量或电流单端输入，电压/电流输入由功能码 F16.00 选择（参考地：GND）	输入电流范围：0mA~20mA，分辨率：1/2000
	AI+	模拟电压差分输入 AI+ 或模拟电压单端输入	当接受模拟电压量差分输入时，AI+为同相输入端，AI-为反相输入端；当接受模拟电压量单端输入时，AI+为信号输入端，AI-应接 GND（参考地：GND）	输入电压范围：-10V~10V（输入阻抗：15k $\Omega$ ），分辨率：1/4000
	AI-	模拟电压差分输入 AI- 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/电流输出，可表示 25 种量，输出电压、电流由功能码 F17.00 选择，出厂默认输出电压，见功能码 F17.01 说明（参考地：GND）	电压输出范围：0/2~10V 电流输出范围：0/4~20mA
	AO2	模拟输出 2	提供模拟电压/电流输出，可表示 25 种量，输出电压、电流由功能码 F17.00 选择，出厂默认输出电压，见功能码 F17.05 说明（参考地：GND）	电压输出范围：0/2~10V 电流输出范围：0/4~20mA
通讯	RS485+	RS485 通讯接口	485 差分信号正端	标准 RS485 通讯接口
	RS485-		485 差分信号负端	请使用双绞线或屏蔽线
编码器	A+, A-	编码器 A 相信号	编码器 A 相差分输入信号	输入最高频率 $\leq$ 100kHz
	B+, B-	编码器 B 相信号	编码器 B 相差分输入信号	
	PGP	编码器电源	为外部编码器提供电源（参考地：COM）	输出电压：12V 最大输出电流：250mA
运行控制端子	FWD	正转运行命令端子	正反转开关量命令，见 F14.08 两线三线控制功能说明	光耦隔离输入 输入阻抗： $R=3.3k\Omega$ ；最高输入频率：200Hz 输入电压范围：20V~30V
	REV	反转运行命令端子		
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，详见 6.2.14 开关量输入端子 (F14 组) 中对 F14.00~F14.07 输入端子的功能介绍	
	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		
	X7	多功能输入端子 7		
	X8	多功能输入端子 8	X8 除可作为普通多功能端子（同 X1~X7）使用外，还可编程作为高速脉冲输入端口，详见 6.2.14 开关量输入端子 (F14 组) 中对 F14.00~F14.07 输入端子的功能介绍	光耦隔离输入等效图如上 输入阻抗： $R=2k\Omega$ 最高输入频率：100kHz 输入电压范围：20~30V

类别	端子丝印	名称	端子功能说明	规格
多功能输出端子	Y1	双向开路集电极输出端子 1	可编程定义为多种功能的开关量输出端子，详见 6.2.15 开关量输出端子 (F15 组) 中对 F15.00 及 F15.01 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 使用方法见 F15.00~F15.01 说明
	Y2	双向开路集电极输出端子 2		
	DO	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，详见 6.2.15 开关量输出端子 (F15 组) 中对 F15.14 输出端子的功能介绍 (公共端: COM)	输出频率范围: 由 F15.15 决定, 最大 100kHz
电源	P24	+24V 电源	对外提供 +24V 电源	最大输出电流: 200mA
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 P24 短接)	X1~X8、FWD、REV 的公共端, PLC 与 P24 内部隔离
	COM	+24V 电源公共端	共 3 个公共端子, 与其它端子配合使用	COM 与 CME、GND 内部隔离
	CME	Y1、Y2 输出公共端	多功能输出端子 Y1、Y2 公共端 (出厂与 COM 短接)	
屏蔽	PE	屏蔽接地	屏蔽层接地端子	内部与主回路端子 PE 相连

表4-14 接口板端子 CN2G (22kW 及其以下) /CN4 (30kW 及其以上) 功能表

类别	端子丝印	名称	端子功能说明	规格
继电器输出端子 1	TA	继电器输出	可编程定义为多种功能的继电器输出端子，详见 6.2.15 开关量输出端子 (F15 组) 中对 F15.02 输出端子的功能介绍	TA-TB: 常闭, TA-TC: 常开 触点容量: 250Vac/2A (COSΦ=1) 250Vac/1A (COSΦ=0.4) 30Vdc/1A 使用方法见 F15 说明。继电器输出端子的输入电压的过电压等级为过电压等级 II
	TB			
	TC			
继电器输出端子 2	BRA	继电器输出	可编程定义为多种功能的继电器输出端子，详见 6.2.15 开关量输出端子 (F15 组) 中对 F15.03 输出端子的功能介绍	BRA-BRC: 常开, BRB: 预留 触点容量: 250Vac/2A (COSΦ=1) 250Vac/1A (COSΦ=0.4) 30Vdc/1A 使用方法见 F15 说明。继电器输出端子的输入电压的过电压等级为过电压等级 II
	BRB			
	BRC			

**注意**

“AI+、AI-” 即 F16 组功能码中的 AI3。

**模拟输入端子配线**

1) AI1, AI2 端子接受模拟电压量或电流量单端输入, 电压/电流输入由功能码 F16.00 选择, 接线方式如下:

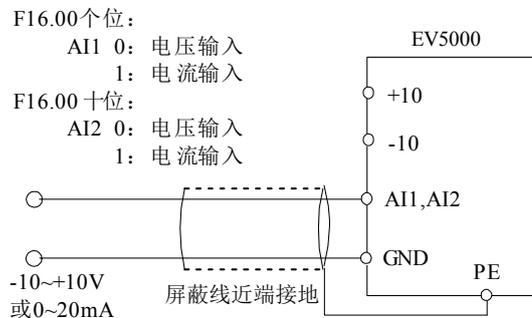


图4-13 AI1, AI2 端子配线图

2) AI+, AI- 端子接受模拟电压差分输入或模拟电压单端输入, 接线方式如下:

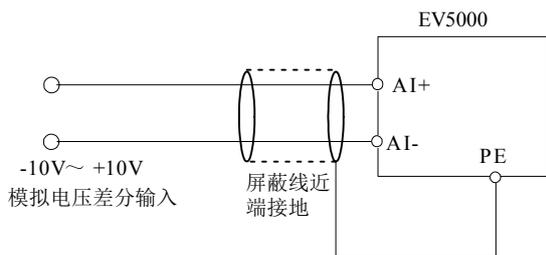


图4-14 AI+, AI-端子差分电压输入配线图

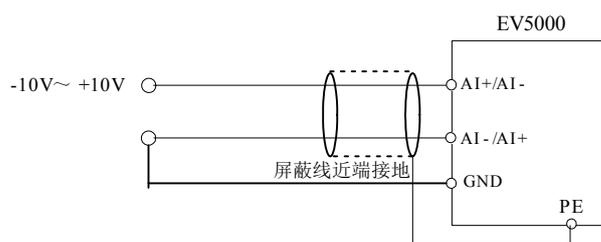


图4-15 AI+, AI-端子单端电压输入配线图

### 模拟输出端子配线

模拟输出端子 AO1、AO2 外接模拟表可指示多种物理量。功能码 F17.00 选择输出电流 (0/4~20mA) 和电压 (0/2~10V)。端子配线方式如下:

F17.00 个位: AO1 选择

- 0: 0~10V
- 1: 0~20mA
- 2: 2~10V
- 3: 4~20mA

F17.00 十位: AO2 选择

- 0: 0~10V
- 1: 0~20mA
- 2: 2~10V
- 3: 4~20mA

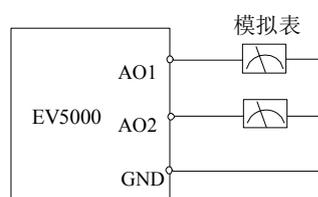


图4-16 模拟输出端子配线

### 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 15V。
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, 并良好接地, 配线长度应尽可能短。
4. 模拟输出端子最大能承受 15V 的电压。

### 通讯接口配线

EV5000 变频器为用户提供 RS485 串行通讯接口。以下几种配线方法, 可以组成单主/单从或单主/多从的控制系统。利用上位机 (PC 机或 PLC 控制器) 软件可实现对网络中变频器的实时监控, 完成远程控制、自动控制, 以及实现更复杂的运行控制 (例如: 无限多段 PLC 运行)。

1. 变频器与带有 RS485 接口的上位机的连接:

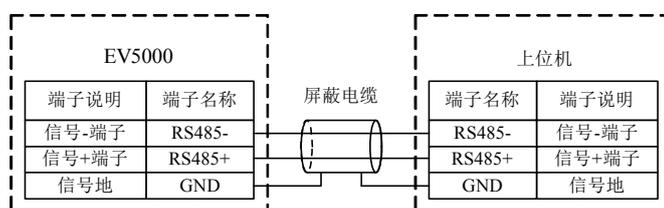


图4-17 RS485-RS485 通讯配线

2. 变频器与带有 RS232 接口的上位机的连接:

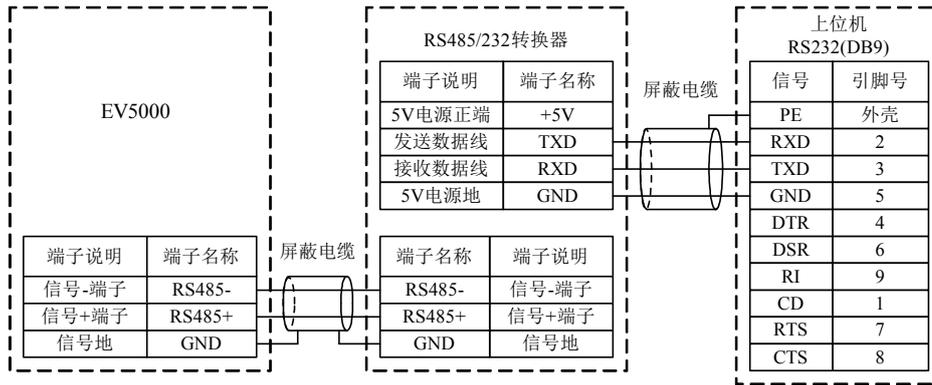


图4-18 RS485- (RS485/232) -RS232 通讯配线

3. 变频器通过 MODEM 与上位机的远程连接:

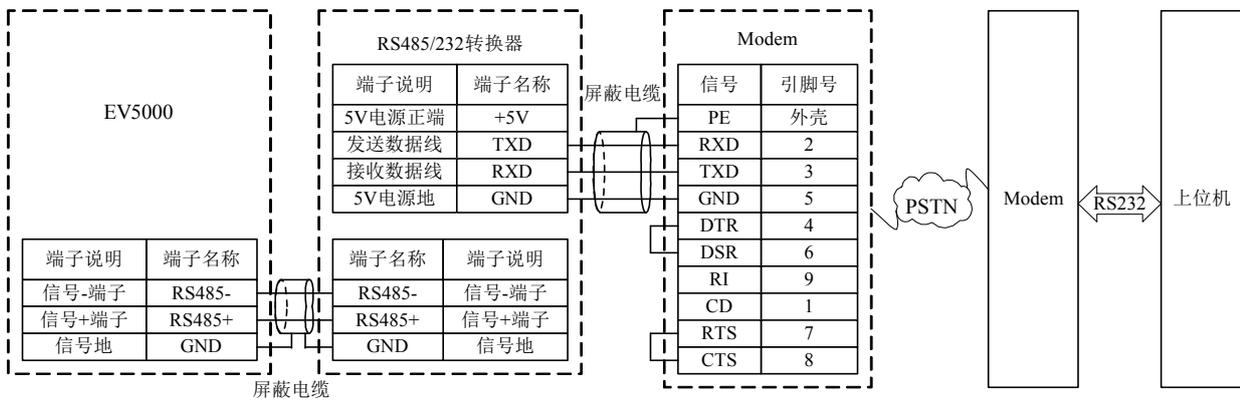


图4-19 RS485- (RS485/232) - (Modem-公网-Modem) -RS232 通讯配线

上图中, 若与 modem 连接的上位机的接口为 RS485, 则需要通过 RS232/RS485 转换器进行连接。

4. 多台变频器挂接在同一 RS485 系统中时的接线:

多台变频器挂接在同一 RS485 系统中时, 通讯所受干扰增加, 配线显得非常重要, 推荐用户按照以下方式接线:

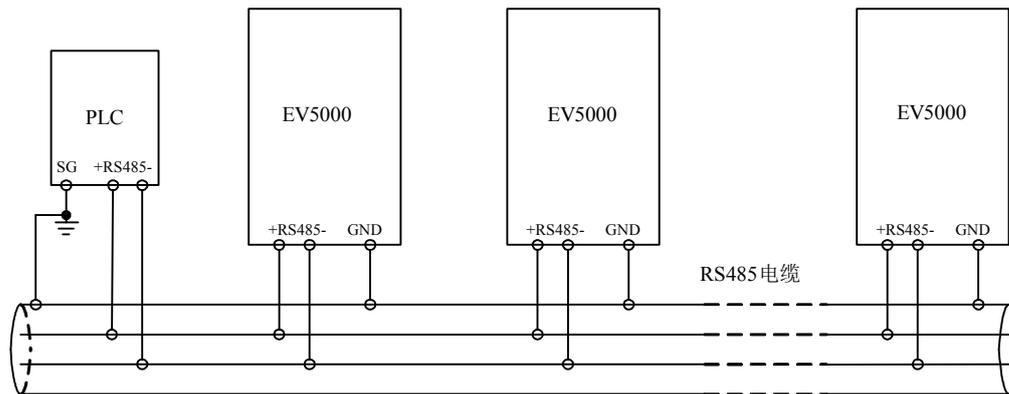


图4-20 PLC 与变频器多机通讯时推荐的接线图 (变频器、电机全部良好接地)

如果采用以上配线仍不能正常通讯, 可尝试采取以下措施:

将 PLC (或上位机) 单独供电或对其电源加以隔离, 在外部干扰较为严重的场合, 为保证 PLC (或上位机) 不受干扰, 对通讯线做隔离处理;

- 1) 如果使用了 RS485/RS232 转换模块, 可考虑对转换模块单独供电;
- 2) 通讯线上使用磁环;
- 3) 若现场条件允许, 可适当降低变频器载波频率。

## 注意

1. 在干扰较大的场合，需要使用带隔离的 RS485 转换器。
2. RS485 不能承受高于 30V 的电压。

### 多功能输入端子及运行控制端子配线

EV5000 多功能输入端子采用了全桥整流电路，如图 4-21 所示。PLC 是 X1~X8、FWD、REV 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~X8、FWD、REV 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

1) 使用变频器内部的 24V 电源，接线方式如图 4-21。

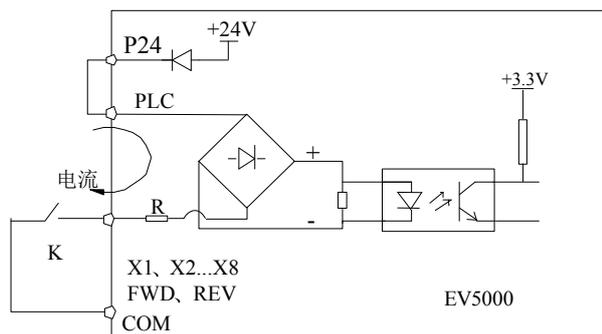


图4-21 使用内部 24V 电源的连线方式

2) 使用外部电源（要求电源必须满足 UL CLASS 2 标准，并需要在电源与接口加 4A 的熔断器），接线方式如图 4-22（注意去除 PLC 与 P24 端子间的连接线）。

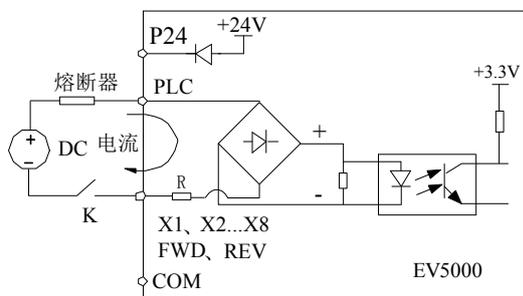


图4-22 使用外部电源的连线方式

#### 2. 源极（漏极）方式

1) 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 4-23 所示。

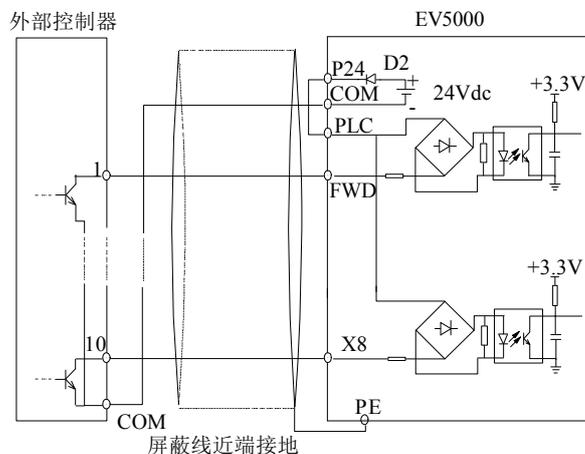


图4-23 使用变频器内部+24V 电源的源极连接方式

2) 使用变频器内部+24V 电源，外部控制器为 PNP 型的共发射极输出的连接方式（注意去除 PLC 与 P24 端子间的连接线），如图 4-24 所示。

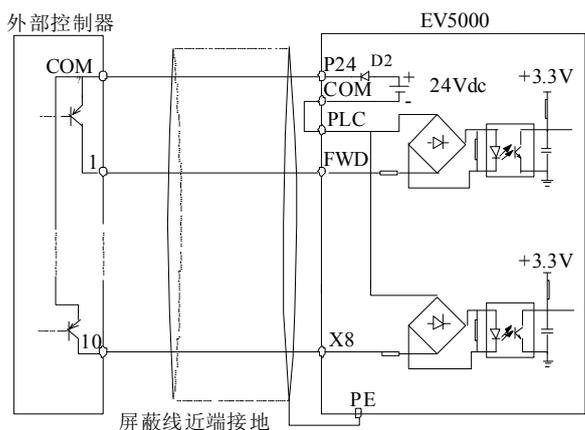


图4-24 使用变频器内部+24V 电源的漏极连接方式

3) 使用外部电源的源极连接方式：（注意去除 PLC 与 P24 端子间的连接线）

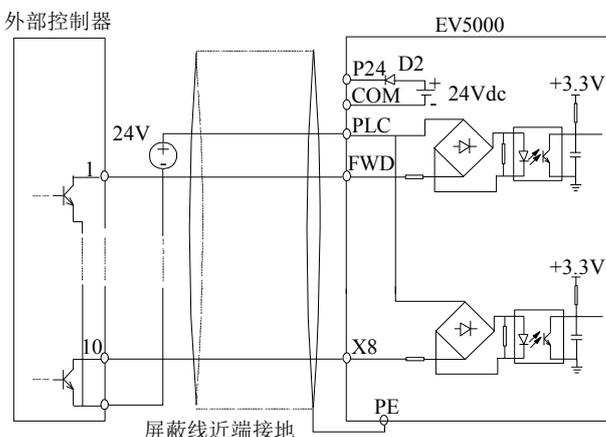


图4-25 使用外部电源的源极连接方式

4) 使用外部电源的漏极连接方式 (注意去除 PLC 与 P24 端子间的连接线)

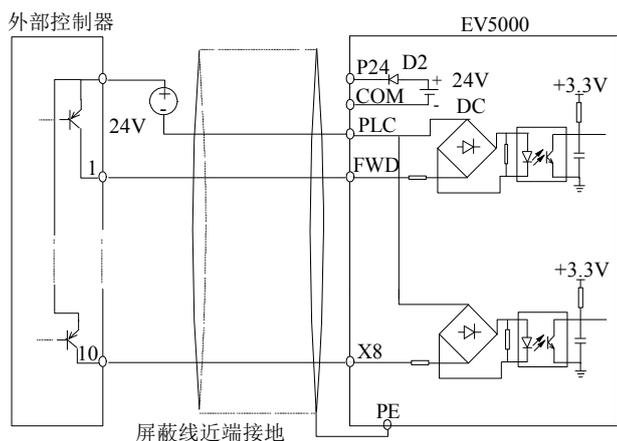


图4-26 使用外部电源的漏极连接方式

多功能输出端子配线

1. 多功能输出端子 Y1、Y2 可使用变频器内部的 24V 电源, 接线方式见图 4-27。

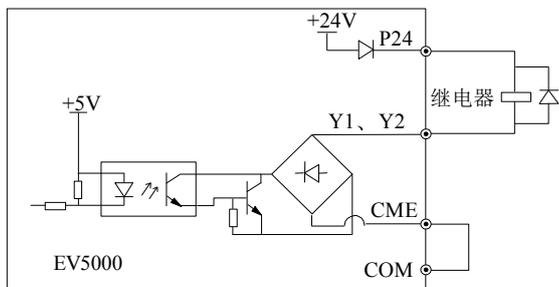


图4-27 多功能输出端子接线方式 1

2. 多功能输出端子 Y1、Y2 也可使用外部电源, 接线方式见图 4-28。

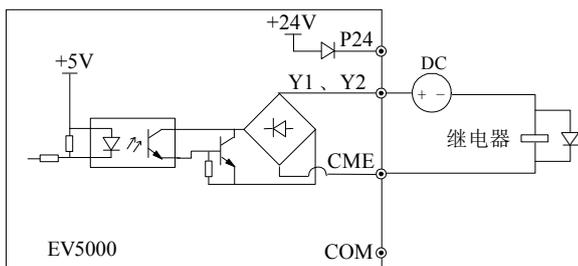


图4-28 多功能输出端子接线方式 2

3. 数字脉冲频率输出 DO 可使用变频器内部的 24V 电源, 接线方式见图 4-29。

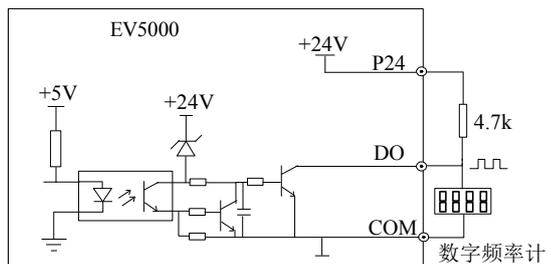


图4-29 输出端子 DO 连接方式 1

4. 数字脉冲频率输出 DO 也可使用外部电源, 接线方式参见图 4-30。

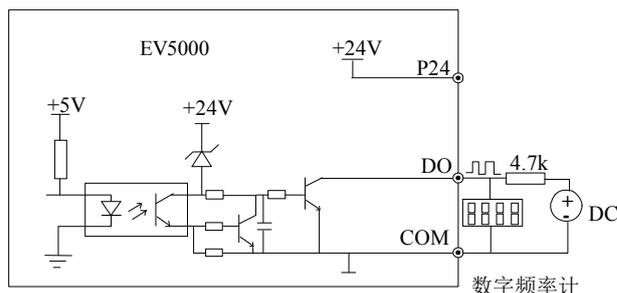


图4-30 输出端子 DO 连接方式 2

继电器输出端子 TA、TB、TC 配线

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。

注意

1. 不要将 P24 端子和 COM 端子短接, 否则可能会造成控制板的损坏。
2. 请使用多芯屏蔽电缆或绞合线 (1mm<sup>2</sup> 以上) 连接控制端子。
3. 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端子 PE。
4. 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。
5. 图 4-27、图 4-28 中, 对于非 24V 继电器, 应根据继电器参数选择合适的电阻, 串接在继电器回路中。
6. 数字输出端子不能承受高于 30V 的电压。

编码器接线注意事项

编码器 (PG) 信号线必须与主回路及其它动力线分开布置, 禁止近距离平行走线; 编码器接线应使用屏蔽线, 靠近变频器侧的屏蔽层接 PE 端子。

1. PG 输出信号为集电极开路信号, 与接口板端子的连接如图 4-31 所示 (图中虚线部分为电压型输出编码器)。

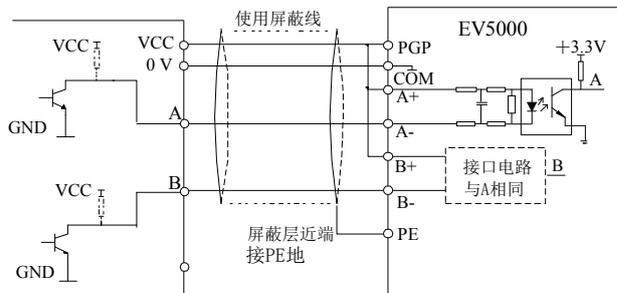


图4-31 集电极开路信号 PG 接线示意图

2. PG 输出信号为推挽信号，与接口板端子的连接如图 4-32 所示。

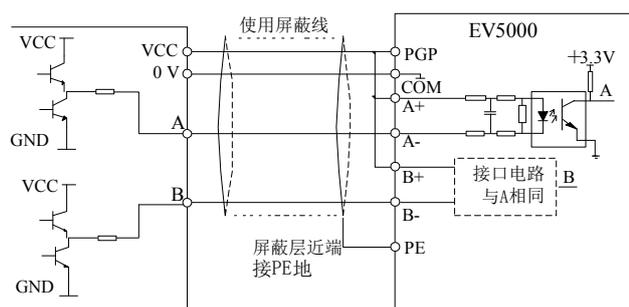


图4-32 推挽信号 PG 接线示意图

#### 注意

PG 与接口板端子连接时用户若使用自备电源，电源电压范围应为： $12V \pm 10\%$ ，超过此范围需外接电阻。

## 4.3 选配件的安装

EV5000 变频器的选配件通过变频器控制板连接。

选配件端子座在 22kW 及其以下功率等级控制板上的分布如下图所示：

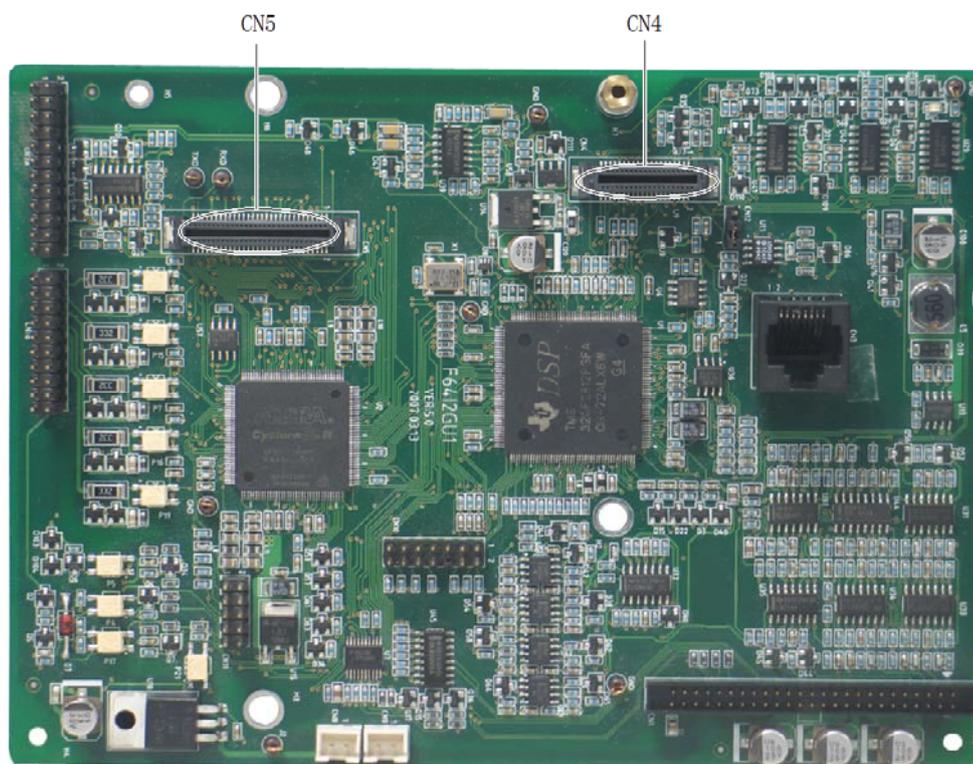


图4-33 选配件端子座位置示意图

选配件端子座在 30kW 及其以上功率等级控制板上的分布如下图所示：

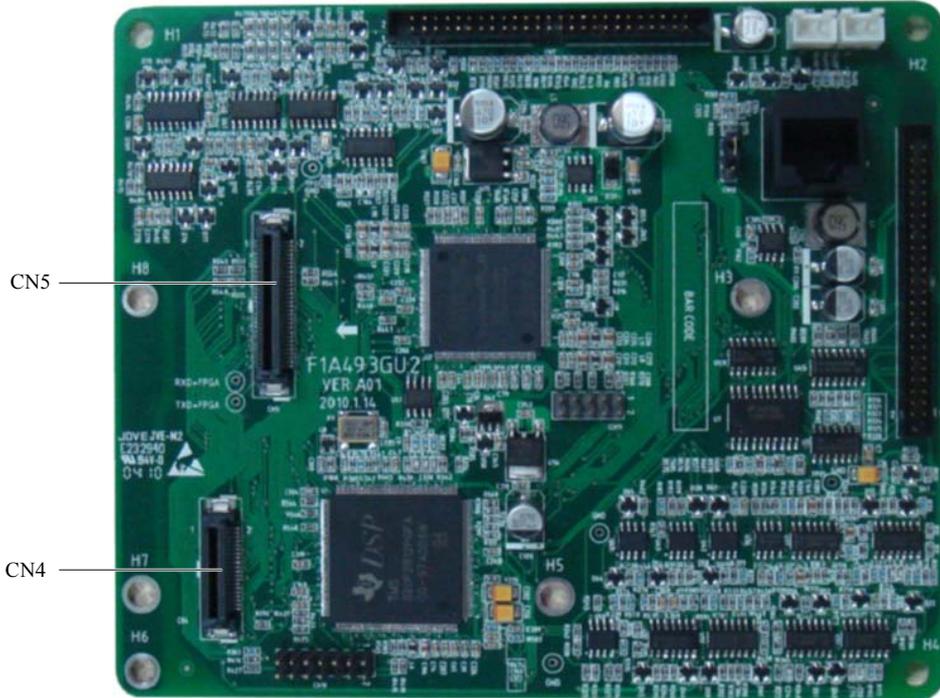


图4-34 选配件端子座位置示意图

序号	功能
CN4	PG 扩展卡接口
CN5	ProfiBus 卡接口

## 4.4 符合 EMC 要求的安装指导

变频器的工作原理决定了它会产生一定的噪声，从而可能带来 EMC 问题，为了减少或杜绝变频器对外界的干扰，本节内容从噪声抑制、现场配线、接地、漏电流、电源滤波器的使用等几个方面详细介绍了 EMC 安装方法，供现场安装参考。

### 4.4.1 噪声抑制

变频器工作产生的噪声，可能会对附近的仪器设备产生影响，影响程度与变频器控制系统、设备的抗噪声干扰能力、接线环境，安置距离及接地方法等多种因素有关。

#### 噪声类型

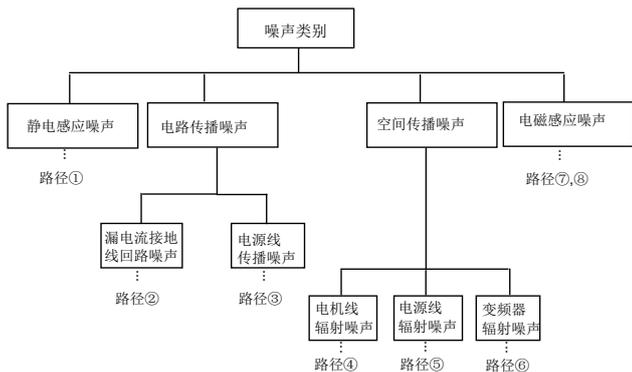


图4-35 噪声分类

#### 噪声传播路径

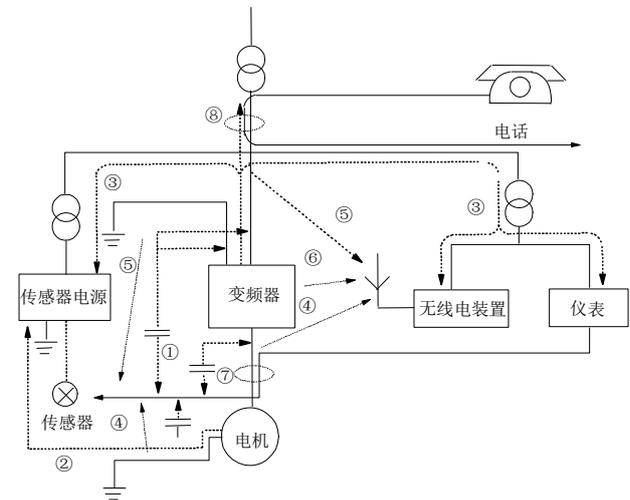


图4-36 噪声传播路径示意图

#### 抑制噪声的基本对策

表4-15 抑制噪声对策表

噪声传播路径	减小影响对策
②	外围设备通过变频器的布线构成闭环回路时，变频器接地线漏电流，会使设备产生误动作。此时若设备不接地，会减少误动作

噪声传播路径	减小影响对策
③	当外围设备的电源、变频器的电源共用同一系统时，变频器发生的噪声逆电源线传播，会使同一系统中的其他设备误动作，可采取下列措施预防：变频器的输入端安装噪声滤波器；将其他设备用隔离变压器或电源滤波器进行噪声隔离
④⑤⑥	处理测量仪表，无线电装置，传感器等微弱信号的设备及其信号线，如果和变频器装于同一柜子里，且布线很接近时，容易受空间噪声影响产生误动作，需要采取下述对策： (1) 容易受影响的设备和信号线，应尽量远离变频器安装。信号线应使用屏蔽线，屏蔽层接地，信号线电缆套入金属管中，并应尽量远离变频器和它的输入、输出线。如果信号电缆必须穿越动力电缆，二者之间保持正交； (2) 在变频器输入、输出侧分别安装无线电噪声滤波器和线性噪声滤波器（铁氧体共模扼流圈），可以抑制动力线的辐射噪声； (3) 电机电缆线应放置于较大厚度的屏障中，如置于较大厚度（2mm 以上）的管道或埋入水泥槽中。动力线套入金属管中，并用屏蔽线接地（电机电缆采用 4 芯电缆，其中一根在变频器侧接地，另一侧接电机外壳）
①⑦⑧	如果信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线，由于电磁感应噪声，静电感应噪声，噪声在信号线中传播，有时会使设备发生误动作，所以应避免如此布线，并使容易受影响的设备尽量远离变频器；使容易受影响的信号线尽量远离变频器的输入、输出线；信号线和动力线使用屏蔽线，分别套入金属管时，效果更好，金属管之间距离至少 20cm

### 4.4.2 现场配线要求

为避免干扰相互耦合，控制电缆和电源电缆应该与电机电缆分开安装，一般它们之间应该保证足够的距离且尽可能远，特别是当电缆平行安装并且延伸距离较长时。信号电缆必须穿越电源电缆时，则应垂直穿越。

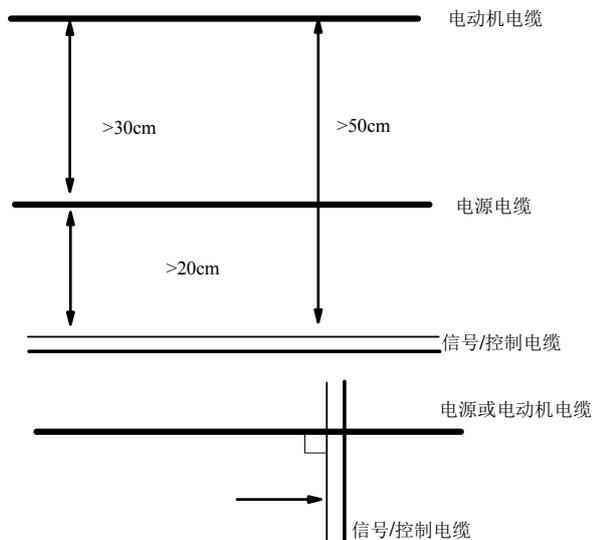


图4-37 系统配线要求

电机电缆过长或者电机电缆横截面积过大时，应降额使用。由于电缆的横截面积越大，对地电容就越大，对地漏电流也就越大，采用更大横截面积的电缆，应使输出电流降低，面积每增加一档电流降低约 5%。

屏蔽/铠装电缆：应采用高频低阻抗屏蔽电缆。如编织铜丝网、铝丝网或铁丝网。

一般地，控制电缆必须为屏蔽电缆，并且屏蔽金属丝网必须通过两端的电缆夹片与变频器的金属机箱相连。

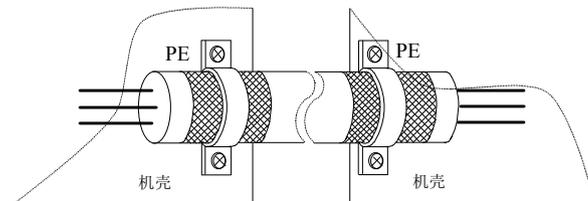


图4-38 正确的屏蔽接地方法

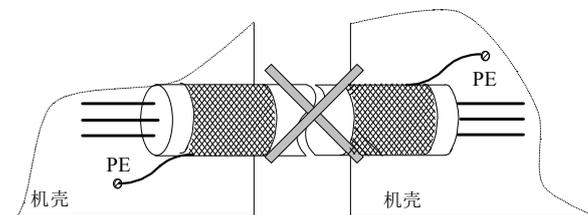


图4-39 错误的屏蔽接地方法

### 4.4.3 接地

#### 专用接地极（最佳）

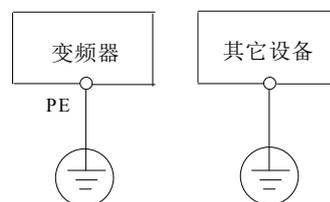


图4-40 接地示意图 1

#### 共用接地极（可以）

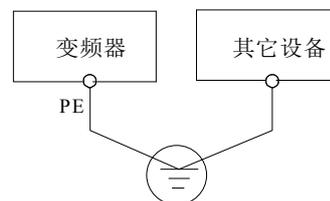


图4-41 接地示意图 2

#### 共用接地线（不好）

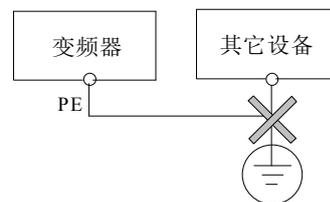


图4-42 接地示意图 3

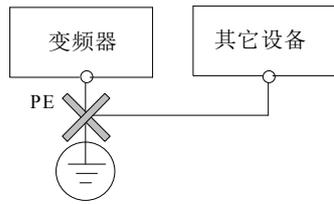


图4-43 接地示意图 4

此外，还应注意以下几点：

- 为保证不同的接地系统阻抗尽可能低，应尽可能采用最大的接地电缆标准尺寸。选用扁平电缆相对较好，因为横截面积相同的电缆，扁平导体的高频阻抗比圆形导体小。
- 4 芯电机电缆中一条线应在变频器侧接地，另一侧连接电机接地端；如果电机和变频器有专用接地极，效果更佳。
- 如果系统各部接地端一块连接时，泄漏电流成为一个噪声源，会影响系统内设备，因此变频器与其它音频设备、传感器及计算机等的接地端要分离。
- 为获得较低的高频阻抗，可将设备的固定螺栓作为与柜子后面板连接的高频端子，注意除去固定点的绝缘漆。
- 接地电缆应尽可能短，即接地点应尽可能靠近变频器。
- 布置接地电缆应远离噪声敏感设备 I/O 的配线，且接地线尽可能短。

#### 4.4.4 继电器、接触器及电磁制动器的安装要求

继电器、接触器及电磁制动器等大量产生噪声的器件即使安装在变频器机箱外，也必须安装浪涌抑制器。

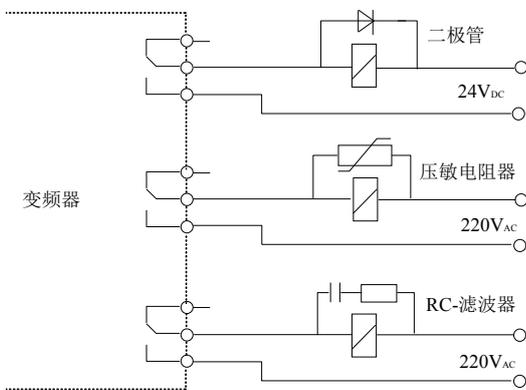


图4-44 继电器、接触器及电磁制动器要求

#### 4.4.5 漏电流及其对策

漏电流流过变频器输入、输出侧的线电容及电机电容，它的大小取决于分布电容、载波频率。漏电流包括对地漏电流和线间漏电流。

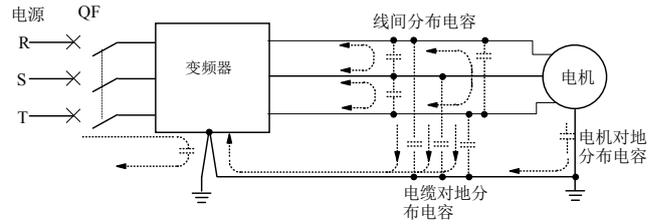


图4-45 漏电流路径

#### 对地漏电流

漏电流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。变频器载波频率越高、漏电流越大；电机电缆越长、漏电流也越大。

抑制措施：

- 降低载波频率，但电机噪声会增加；
- 电机电缆尽可能短；
- 变频器自身系统和其它系统使用为高谐波/浪涌的漏电流而设计的漏电断路器。

#### 线间漏电流

流过变频器输出侧电缆间分布电容的漏电流，其高次谐波可能使外部热继电器误动作。

抑制措施：

- 降低载波频率，但电机噪音将增大；
- 在输出侧安装电抗器。

为了可靠保护电机，推荐使用温度传感器直接监测电机温度，用变频器本身的过载保护功能（电子热继电器）代替外部热继电器。

#### 4.4.6 变频器的正确 EMC 安装

##### 分区原则

在变频器与电机构成的传动系统中，变频器、控制装置、传感器装在一台柜子里，其对外发射的噪声要在主连接点上被限制，因而柜中要装无线电噪声滤波器和进线电抗器。柜内也应满足电磁兼容要求。

在机械/系统设计阶段考虑在空间上隔离噪声源和噪声接收器，是减少干扰最有效的措施，但也是最昂贵的措施。变频器与电机构成的传动系统中，变频器、制动单元、接触器等都可以是噪声源，噪声接收器可以是自动化装置、编码器和传感器等。

机械/系统根据电气特性分成不同 EMC 区域，推荐将装置放置在如图 4-46 所划分的区域内。

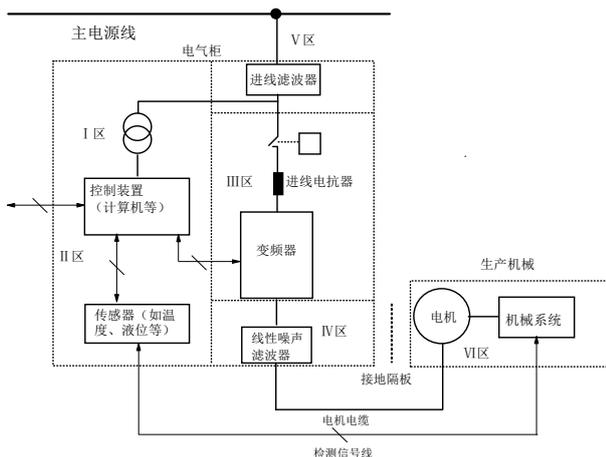


图4-46 变频器 EMC 安装推荐区域划分示意图

说明：

I 区：控制电源变压器、控制系统和传感器等。

II 区：信号和控制电缆接口部分，要求一定的抗扰度。

III 区：进线电抗器、变频器、制动单元、接触器等噪声源。

IV 区：输出噪声滤波器及其接线部分。

V 区：电源（包括无线电噪声滤波器接线部分）。

VI 区：电动机及其电缆。

- 各区应空间隔离，以实现电磁去耦。
- 各区间最小间距为 20cm。
- 各区间最好用接地隔板去耦，不同区域的电缆应放入不同电缆管道中。
- 滤波器应安装在区域间接口处。
- 从柜中引出的所有通讯电缆（如 RS485）和信号电缆必须屏蔽。

变频器电气安装示意图

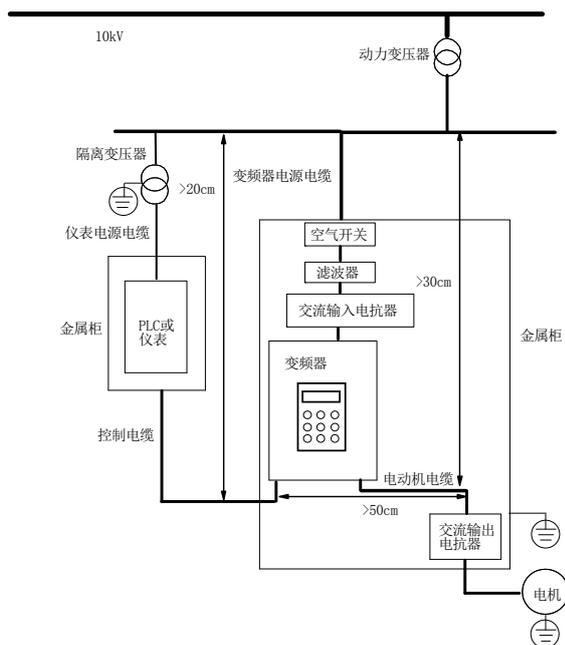


图4-47 变频器的安装示意图

电机电缆的地线在变频器侧接地，最好电机和变频器分别接地。

电机电缆、控制电缆应使用屏蔽或铠装，要求机内屏蔽金属丝网与地线两端连接起来，避免金属丝网的端部扭曲缠绕成辫子状，这样会影响高频条件下屏蔽效果，应使用电缆夹片。

保证安装板、安装螺钉和变频器的金属机箱之间良好的导电性。使用齿状破漆垫片和导电安装板。

如果现场只有个别敏感设备，单独在敏感设备侧安装电源滤波器，可降低成本。

#### 4.4.7 电源滤波器使用指南

能够产生较强干扰的设备和对外界干扰敏感的设备都应使用电源滤波器，电源滤波器是双向低通滤波器，它允许直流或者 50Hz 工频电流通过，不允许频率较高的电磁干扰电流通过。

##### 电源线滤波器的作用

使设备能够满足电磁兼容标准中对传导发射和传导敏感度的要求，对于抑制设备的辐射发射也起作用。

防止设备自身产生的电磁干扰进入电源线，同时防止电源线上的干扰进入设备。

##### 电源线滤波器安装常见错误

###### 1. 电源输入线过长

机柜内滤波器的安装位置要靠近电源线入口，并且滤波器的电源输入线在机箱内要尽量短。

###### 2. 电源线滤波器的输入线和输出线靠得过近

滤波器的输入输出线靠得过近，高频干扰信号通过滤波器的输入输出线直接耦合，将滤波器旁路掉，从而使电源线滤波器失去作用。

###### 3. 滤波器接地不良

滤波器的外壳必须与金属箱可靠连接。滤波器的外壳通常有一个专用的接地端子，但是用一根导线将滤波器连接到机壳上，对于高频干扰信号形同虚设，这是因为长导线的阻抗（非电阻）在高频时很大，根本起不到有效的旁路作用。正确的安装方法是将滤波器外壳直接贴在设备金属机壳导电平面上，并注意清除绝缘漆。

#### 4.4.8 变频器辐射发射

变频器的工作原理决定了变频器辐射发射不可避免。变频器一般是装在金属柜中，对于金属柜外面的仪器设备，受变频器本身的辐射发射影响很小。对外连接电缆是主要辐射发射源，依照本节所述的电缆要求接线，可以有效抑制电缆的辐射发射。如果变频器和其它控制装置处于同一金属柜中，应按照前述分区原则在设计柜子时仔细考虑，注意各区域的隔离，电缆的布线、屏蔽及搭接。

## 第五章 变频器快速操作指南

本章介绍了使用变频器所必须了解的产品知识，以及相关操作步骤和方法。

### 5.1 变频器操作面板

#### 5.1.1 操作面板的外观及按键功能说明

操作面板是变频器接受命令、显示参数的主要单元，如图 5-1。

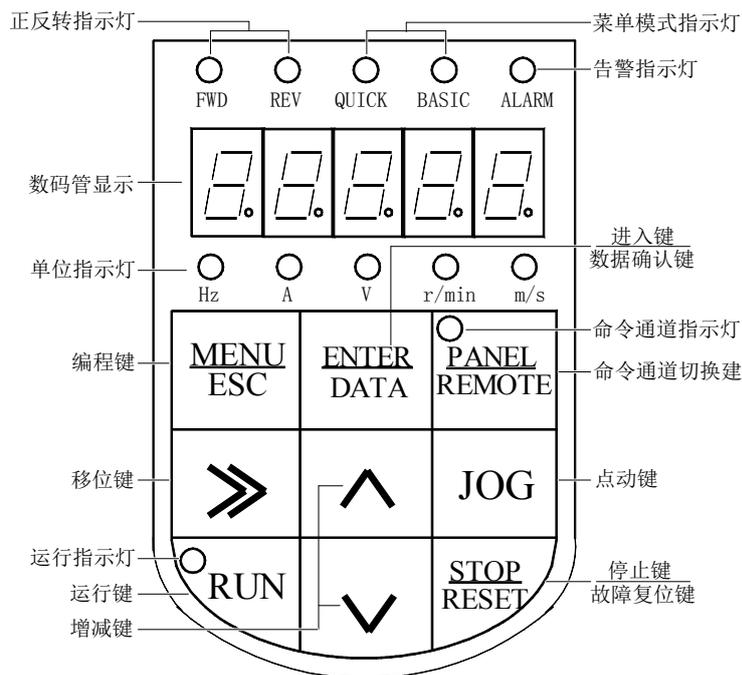


图5-1 LED 操作面板示意图

变频器操作面板上设有 9 个按键，每个按键的功能定义如表 5-1 所示。

表5-1 操作面板功能表

键	名称	功能
MENU/ESC	编程/退出键	进入或退出编程状态
ENTER/DATA	功能/数据键	进入下级菜单或数据确认
∧	增键	数据或功能码的递增
∨	减键	数据或功能码的递减
≫	移位键	在编辑状态时，可以选择设定数据的修改位；在其他状态下，可切换显示状态参数
PANEL/REMOTE	运行命令通道切换键	顺序选择运行命令通道，按下 ENTER/DATA 键确认
JOG	点动键	在操作面板方式下，按该键点动运行
RUN	运行键	在操作面板方式下，按该键运行
STOP/RESET	停止/复位键	停机或故障复位

#### 注意

按键 RUN、STOP/RESET、PANEL/REMOTE 的功能还受功能码 F00.09 的限制。

### 5.1.2 LED 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、5 个单位指示灯、7 个状态指示灯。如图 5-1 所示。数码管可显示变频器的状态参数、功能码参数、故障告警码等。五个单位指示灯分别对应五种单位指示。

七个状态指示灯：运行状态指示灯位于运行键（RUN）上方，运行命令通道指示灯位于运行命令通道切换键（PANEL/REMOTE）上方，分别指示的意义说明见表 5-2。其余 5 个状态指示灯位于操作面板最上面一排，用以指示运行方向、所选菜单模式和告警状态。

表5-2 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	灭	停机状态
	亮	运行状态
运行命令通道指示灯	亮	操作面板控制状态
	灭	端子控制状态
	闪烁	串行口控制状态

### 5.1.3 操作面板的显示状态

EV5000 操作面板的显示状态分为停机状态参数显示、运行状态参数显示、功能码参数编辑状态显示、故障告警状态显示等。

#### 1. 停机参数显示状态

变频器处于停机状态，操作面板显示停机状态参数，如图 a 所示，其下排的单位指示灯指示该参数的单位，上排的 QUICK、BASIC 灯的组合指示了当前菜单模式。具体见下表：

表5-3 QUICK、BASIC 灯的组合

QUICK	BASIC	菜单模式
亮	灭	快捷菜单
灭	亮	基本菜单
亮	亮	高级菜单
灭	灭	用户菜单
灭	灭	校验菜单

若选择用户菜单，则只显示 F00.00 和 F98 组中用户设定的功能码号，便于用户观测自己所关心的功能码。若 F98 组都未设定，则只显示 F00.00，此时按  $\nabla$ 、 $\wedge$  和  $\gg$  键都无反应，可再次按 ENTER/DATA 进入 F00.00 来修改菜单模式。

选择校验菜单，则只显示参数设定值与出厂值不相同的功能码号，按  $\nabla$ 、 $\wedge$  键可浏览所有参数设定值与出厂值不相同的功能码号，便于用户确认更改了哪些参数。

按  $\gg$  键，可循环显示不同的停机状态参数（由功能码 F27.02 定义）。

#### 2. 运行参数显示状态

变频器接到有效的运行命令后，进入运行状态，操作面板显示运行状态参数，面板上的 RUN 指示灯亮，FWD、REV 灯的亮

灭由当前运行方向决定。如图 b 所示，下排的单位指示灯显示该参数的单位。

按  $\gg$  键，可循环显示运行状态参数。可查看的运行状态参数由功能码 F27.00 和 F27.01 定义。

#### 3. 告警显示状态

变频器运行过程中检测到一些条件异常但又可以继续运行时，进入告警显示状态。此时上排的 Alarm 灯亮，操作面板上显示相应的告警代码。如图 c 所示：

按  $\gg$  键，可循环显示运行状态参数和告警代码。当有多个告警并存时，操作面板会定时循环显示每个告警代码。

通过设置保护动作 F28.00 和 F28.01 可以屏蔽故障告警和停机，保持继续运行。运行过程中告警消失，则进入正常的运行参数显示状态。若停机前告警仍未消失，则停机后自动显示其对应的故障代码。

告警状态可以看作是一种特殊的故障状态。同故障状态一样，在告警状态下无法通过  $\nabla$ 、 $\wedge$  键对设定频率等参数进行调节，必须先按  $\gg$  键切换到运行参数显示状态，才能通过  $\nabla$ 、 $\wedge$  键对设定频率等进行调节。

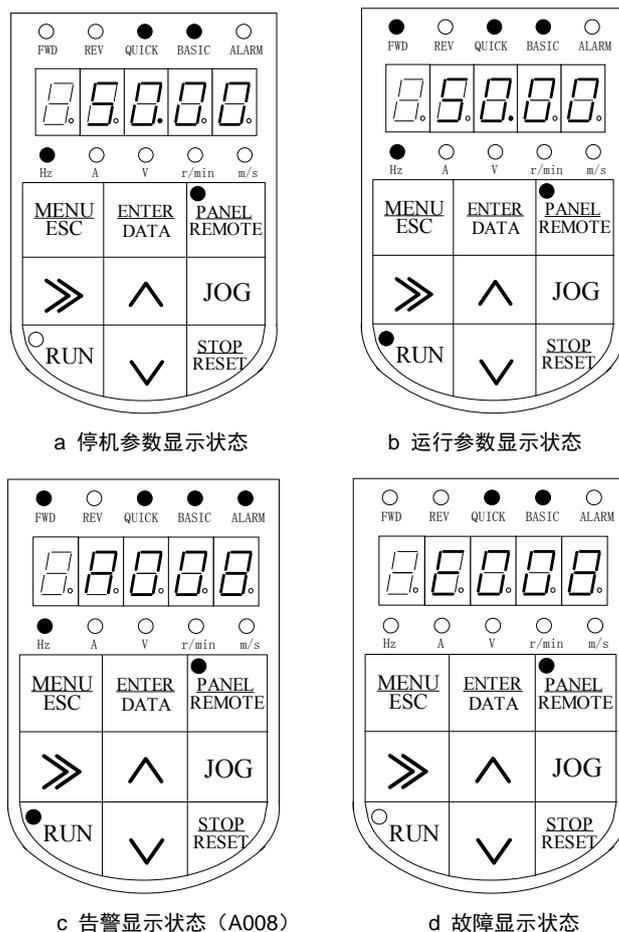


图5-2 变频器停机、运行、告警、故障时的显示

#### 4. 故障显示状态

变频器检测到故障信号，即进入故障告警显示状态，闪烁显示故障代码。

按>>键可循环显示停机参数和故障代码。通过操作面板的STOP/RESET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。

### 5. 功能码编辑状态

在停机、运行或故障告警状态下，按下MENU/ESC键，均可进入编辑状态（如果有用户密码，参见F00.02说明），编辑状态按两级菜单方式进行显示，其顺序依次为：功能码组或功能码号→功能码参数，按ENTER/DATA键可进入功能参数显示状态。在功能参数显示状态下，按ENTER/DATA键则进行参数存储操作；按MENU/ESC则可反向退出。

### 5.1.4 操作面板的操作方法

通过操作面板可对变频器进行各种操作，以下为八种常用操作的举例。具体功能码的结构说明，可参见第九章 功能码简表。

#### 例一：操作面板自检

在使用操作面板之前，可以通过EV5000操作面板的自检功能，检查数码管、指示灯的显示及按键功能是否正常。请按照以下步骤进行操作：

1. 在停机状态下，按住ENTER/DATA键不放，再按下STOP/RESET键，进入自检状态。

自检时操作面板会依次点亮5个LED数码管，接着所有指示灯点亮，LED显示“00000”。

2. 依次按下ENTER/DATA键、PANEL/REMOTE键、>>键、^键、JOG键、RUN键、v键和STOP/RESET键。

正常情况下，按下ENTER/DATA键时，LED显示由“00000”变为“11111”，且随着按键的依次进行不断依次变化，直到按下STOP/RESET键时显示“88888”。

3. 按下MENU/ESC键，LED回到停机参数显示状态。自检完成。

以上操作步骤可参见下图：

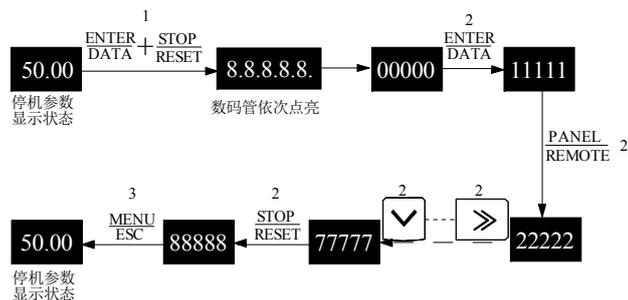


图5-3 LED操作面板自检操作示例

#### 注意

1. 若所有按键功能正常，在自检完成时变频器将自动退出自检状态，否则自检状态将一直保持直到变频器完全掉电。
2. 自检时按键的顺序必须按照步骤2所述进行，否则变频器无响应。
3. 若设置了按键锁定功能，则自检完后自动锁定操作面板。

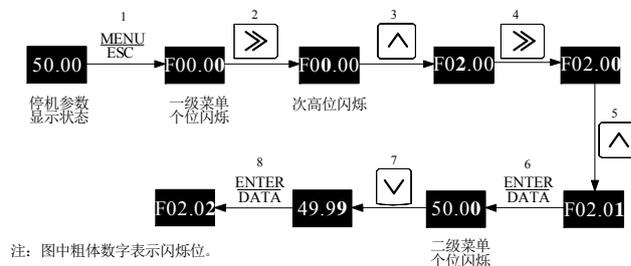
操作面板自检操作只能在参数显示状态进行，在功能码编辑状态无法实现自检。

#### 例二：设置功能码参数

举例：将功能码F02.01从50.00Hz更改设定为49.99Hz。

1. 在停机参数显示状态下，按MENU/ESC键进入一级菜单F00.00；
2. 按>>键选定次高位；
3. 按^键将F00.00改为F02.00；
4. 按>>键选定个位；
5. 按^键将F02.00改为F02.01；
6. 按ENTER/DATA键进入二级菜单；
7. 按v键将50.00改为49.99；
8. 按ENTER/DATA键确认修改，并退回到一级菜单，修改成功。

以上操作步骤可参见下图：



注：图中粗体数字表示闪烁位。

图5-4 功能码参数设置实例

在功能参数显示状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

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F00.03为1或2时，功能码均不可修改，这是为避免误操作进行的参数保护。若要编辑功能码参数，需先将功能码F00.03设为0。

#### 例三：切换显示状态参数

通过功能码F27.02可以设置操作面板在停机状态下显示的变频器参数，如：设定频率、母线电压等（具体参见F27组功能码详细说明）。设置好变频器停机状态下可以显示的参数后就可以通过操作面板上>>键依次查阅这些状态参数。图5-5即为F27.02为FFF时变频器停机时状态参数显示示例。

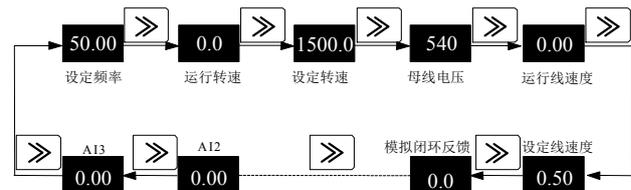


图5-5 停机状态参数显示操作示例

运行状态切换方法同上。

**例四：调节普通运行的设定频率**

变频器上电后通过  $\nabla$ 、 $\wedge$  键可以直接修改设定频率。

**注意**

当操作面板显示参数为运行转速、设定转速、运行线速度、设定线速度时，按  $\nabla$ 、 $\wedge$  键修改的是设定转速或线速度值。

举例：将设定频率由 50.00Hz 更改为 40.00Hz。

在变频器上电后任意参数显示状态下（本例中为 AI1 电压显示状态），按  $\nabla$  键修改设定频率（长按时可快速调节）50.00 至 40.00，修改成功。

以上操作步骤可参见下图：



注：图中粗体数字表示闪烁位。

图5-6 设定设定频率操作示例

修改成功后，5 秒内不做任何操作时，LED 将自动返回到 AI1 电压显示状态，即修改操作前的显示状态。

**例五：切换运行命令通道**

操作前设置 F00.09 为 xx1x（停机切换有效）或 xx2x（停机、运行切换均有效）。

按 PANEL/REMOTE 键，当选中操作面板运行命令通道时 PANEL/REMOTE 灯亮；当端子运行命令通道选中时，PANEL/REMOTE 灯灭；当串行口运行命令通道选中时，PANEL/REMOTE 灯闪烁。切换过程中 PANEL/REMOTE 灯会快速闪烁，直至 3 秒内有 ENTER/DATA 键按下确认，通道切换才完成。否则，PANEL/REMOTE 灯闪烁 3 秒后又恢复为原来的状态。

**例六：用户密码的验证解锁**

为了保护参数，变频器提供了密码保护功能。设置了用户密码后，用户必须正确输入用户密码，才能在按 MENU/ESC 键后进入功能码编辑状态。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码。

**注意**

请不要试图修改厂家设定参数，若参数设置不当，容易导致变频器工作异常甚至损坏。

功能码 F00.02 可用来设定用户密码。具体参见 6.2.1 系统管理 (F00 组)。

假设已生效的用户密码为“1368”，此时变频器已被锁定，无法进行任何操作。您可通过以下操作输入用户密码，从而完成变频器的解锁。

1. 在变频器锁定的状态下按 MENU/ESC 键，LED 会进入密码验证状态 0000；
2. 将 0000 修改为 1368；
3. 按 ENTER/DATA 键确认，即可通过密码验证，LED 显示 F00.03。

以上操作步骤可参见下图：

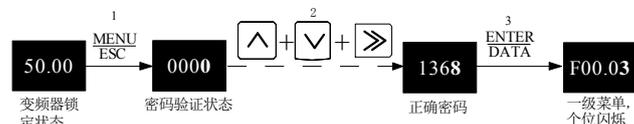


图5-7 用户密码解锁的操作示例

通过密码验证后即可对变频器进行各种操作。

**注意**

在正确输入用户密码后，若 5 分钟内无按键操作，密码保护将再次锁定。

**例七：锁定操作面板**

通过功能码 F00.09 可以锁定操作面板。具体参见 6.2.1 系统管理 (F00 组)。

举例：锁定操作面板所有按键。

1. 在停机参数显示状态下，按 MENU/ESC 键进入一级菜单 F00.00；
2. 按  $\wedge$  键选定功能码 F00.09；
3. 按 ENTER/DATA 键进入二级菜单；
4. 按  $\gg$  键选定百位；
5. 按  $\wedge$  键将百位由 0 改为 1；
6. 按 ENTER/DATA 键确认并退回到一级菜单；
7. 按 MENU/ESC 键退回到停机参数显示状态；
8. 按住 ENTER/DATA 键并保持，再按 MENU/ESC 键，锁定操作面板。

以上步骤可参见下图：

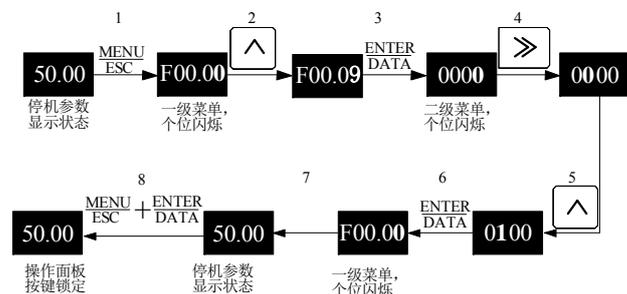


图5-8 操作面板按键锁定的操作示例

**例八：解锁操作面板的按键**

当操作面板所有按键被锁定后，可以通过以下操作进行解锁：按下 ENTER/DATA 键并保持，再连续按  $\nabla$  键三次。

**注意**

无论之前 F00.09 的设定如何，变频器每次上电后，操作面板均为未锁定状态。

## 5.2 变频器运行模式

在后面各章节的内容中，将会多次提到描述变频器的控制、运行及状态的名词。请仔细阅读本节内容，将有助于您理解并正确使用后面所提到的功能。

### 5.2.1 变频器运行命令通道

变频器运行命令通道指定了变频器接受运行命令：启动、停止、点动等操作的物理通道。运行命令通道分三种：

1. 操作面板：用操作面板上的 RUN、STOP、JOG 键进行控制。
2. 控制端子：用控制端子 FWD、REV、COM（两线式）、Xi（三线式）控制。
3. 串行口：通过上位机进行启动、停止控制。

命令通道的选择可以通过功能码 F05.00、操作面板的 PANEL/REMOTE 键和 ENTER/DATA 键、多功能输入端子选择（F14.00～F14.07 选择 27、28、29 号功能）。

#### 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！

### 5.2.2 变频器工作状态

EV5000 的工作状态分为停机状态、运行状态、电机参数自整定状态。

1. 停机状态：变频器上电初始化后，若无运行命令输入，或运行中执行停机命令后，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. 电机参数自整定状态：功能参数 F80.11（或 F81.11）设定为 1 或 2 后有运行命令，进入电机参数辨识状态。参数辨识完成后进入停机状态。

### 5.2.3 变频器控制方式和运行模式

#### 控制方式

EV5000 变频器有四种控制方式，由功能码 F00.06 设定：

1. 无 PG 矢量控制：即无速度传感器矢量控制，不需要安装 PG，同时具有很高的控制性能，可以精确控制电机的速度和转矩，具有低频高转矩，稳速精度高等特点，可以完成高精度转矩控制和速度控制。常用在 V/F 控制方式满足不了，并且鲁棒性要求高的场合。
2. 带 PG 矢量控制：需要安装 PG，为保证控制性能 PG 需要安装在被控电机轴上。适用于转矩响应更快，转矩和速度控制精度更高的场合。
3. 无 PG V/F 控制：可应用于常规的对性能要求不是很高的场合，可以应用于单变频器控制多台电机的场合。
4. 带 PG V/F 控制：需要安装 PG，可以提高 V/F 的速度控制精度。

#### 运行模式

EV5000 变频器矢量控制的运行模式分为以下两种：

1. 速度控制：对电机的速度进行精确控制，需设置 F06、F07 组相关功能码。
2. 转矩控制：对电机的转矩进行精确控制，需设置 F06、F07 组相关功能码。

### 5.2.4 变频器频率、转矩给定通道

#### 1. 速度控制模式下频率给定通道

EV5000 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、多段速度运行和普通运行，如下图所示。

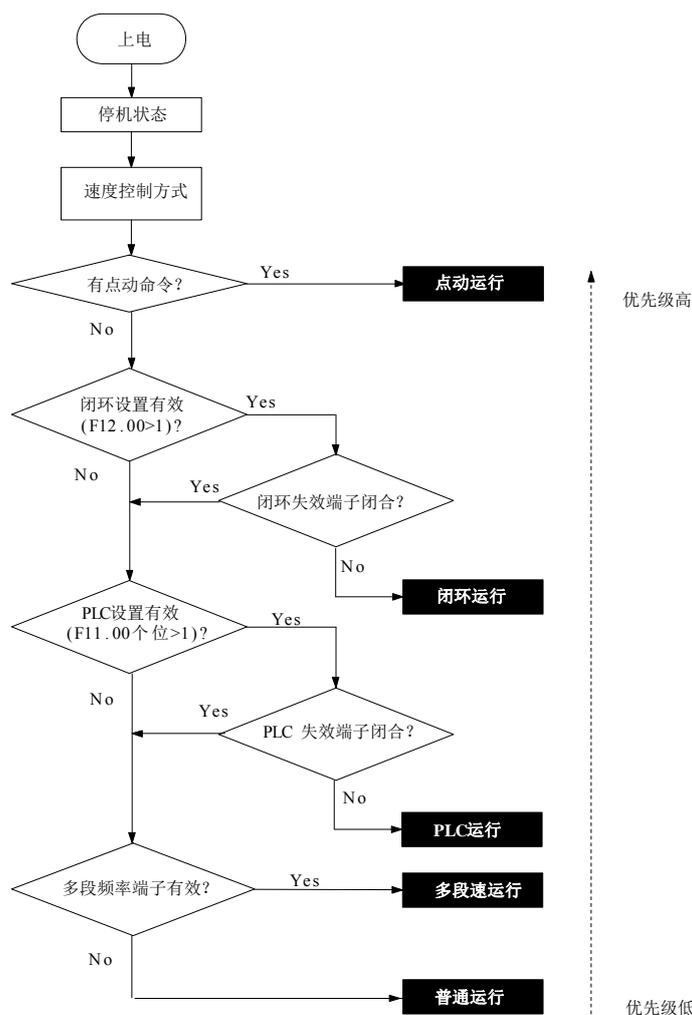


图5-9 速度控制模式下运行方式选择

五种运行方式提供了五种基本的频率来源。除“点动运行”频率外，其他四种频率来源可以进行辅助频率叠加、频率调整。“PLC运行”、“多段运行”、“普通运行”还可以进行摆频调整处理。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 JOG 键按下）后，按点动频率运行（见功能码 F02.13、F04.16～F04.18）。
- 2) 过程闭环运行：过程闭环选择功能有效（F12.00=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（见 F12 组功能码）。通过多功能端子（21 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（F11.00 个位不为 0），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（见 F11 组功能码说明）运行。通过多功能端子（22 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) 多段速度运行：通过多功能端子（1、2、3、4 号功能）的开/闭组合，选择多段频率 1～15（F10.00～F10.14）进行多段速运行。注意，三个端子不能全部处于 OFF 状态，否则，为普通运行方式。

#### 注意：

速度控制模式下各种运行方式频率的具体给定通道请参见第六章 功能码详细介绍。

## 2. 转矩控制模式下转矩给定通道

EV5000 转矩控制模式下有四种转矩给定通道，分别为：

- 1) AI 模拟给定
- 2) 端子 PULSE 给定
- 3) 串行口通讯给定
- 4) 过程闭环输出

具体请参见第六章 功能码详细介绍中 F07 组功能码详细说明。

## 5.3 首次上电

### 5.3.1 上电前的检查

请按照第一章中提供的技术要求进行配线连接。

### 5.3.2 首次上电操作

接线及电源检查确认无误后，合上变频器输入侧交流电源的空气开关，给变频器加电，变频器操作面板首先显示“8.8.8.8”，接触器正常吸合，当数码管显示字符变为设定频率时，表明变频器已初始化完毕。

若操作面板的 PANEL/REMOTE 键上方的 LED 指示灯为点亮状态，表明为操作面板控制状态。

首次上电过程如下图所示：

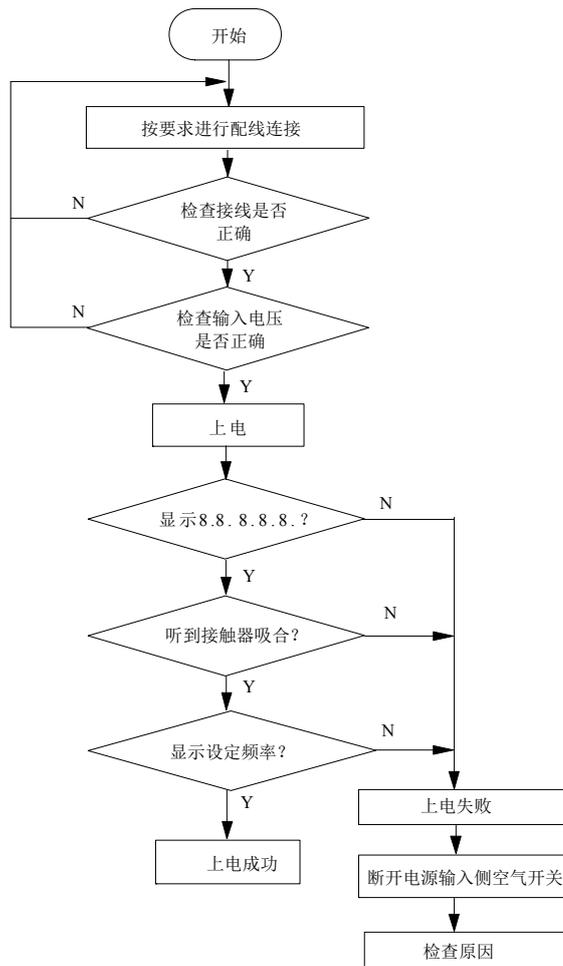
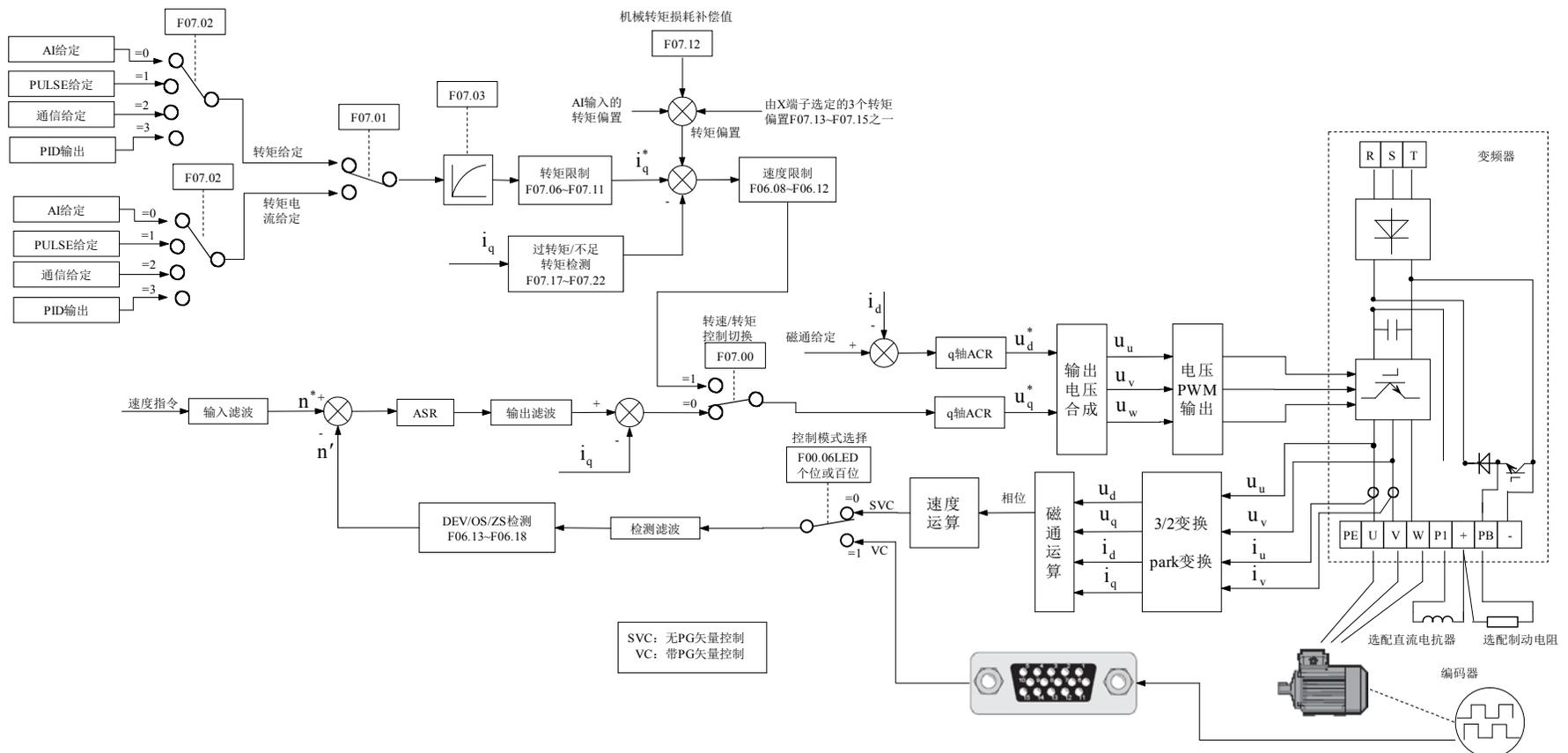


图5-10 变频器首次上电操作流程

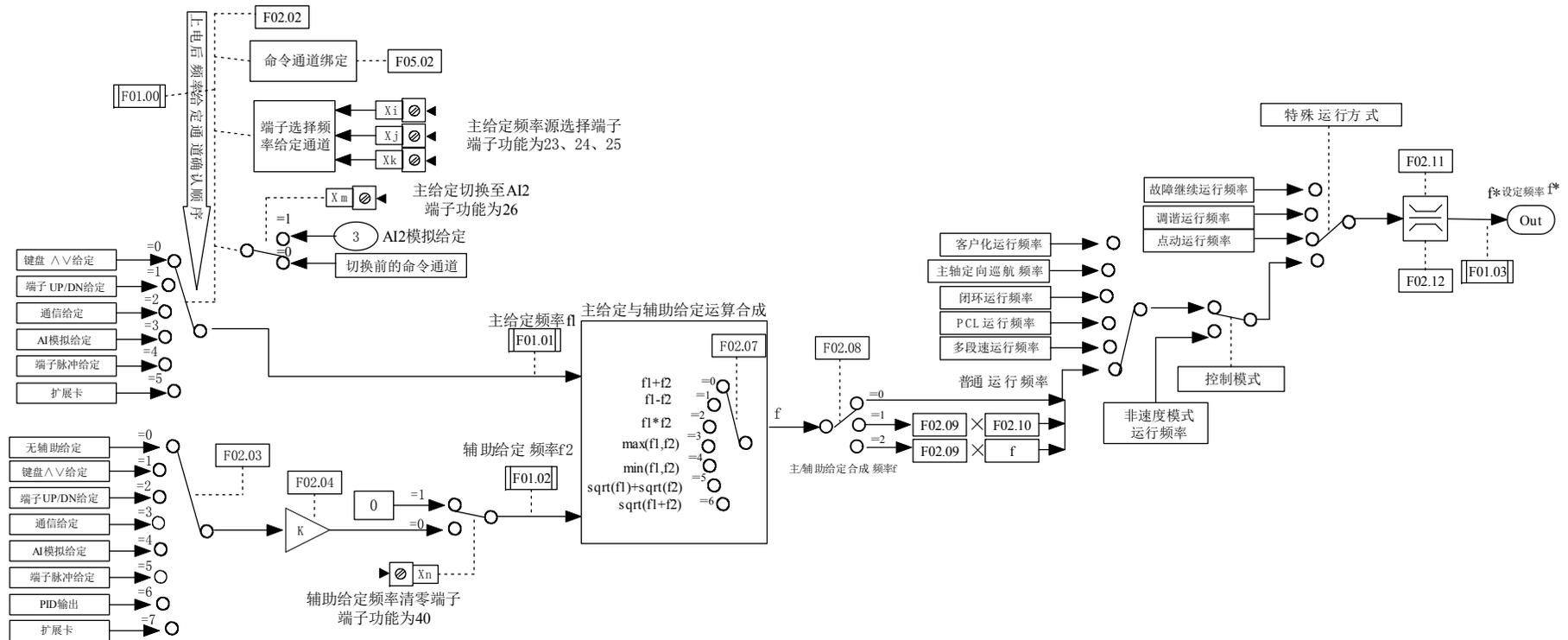
## 第六章 功能码详细介绍

### 6.1 主要功能框图

#### 6.1.1 矢量控制框图



6.1.2 频率设定



运行命令通道与频率给定通道绑定关系表

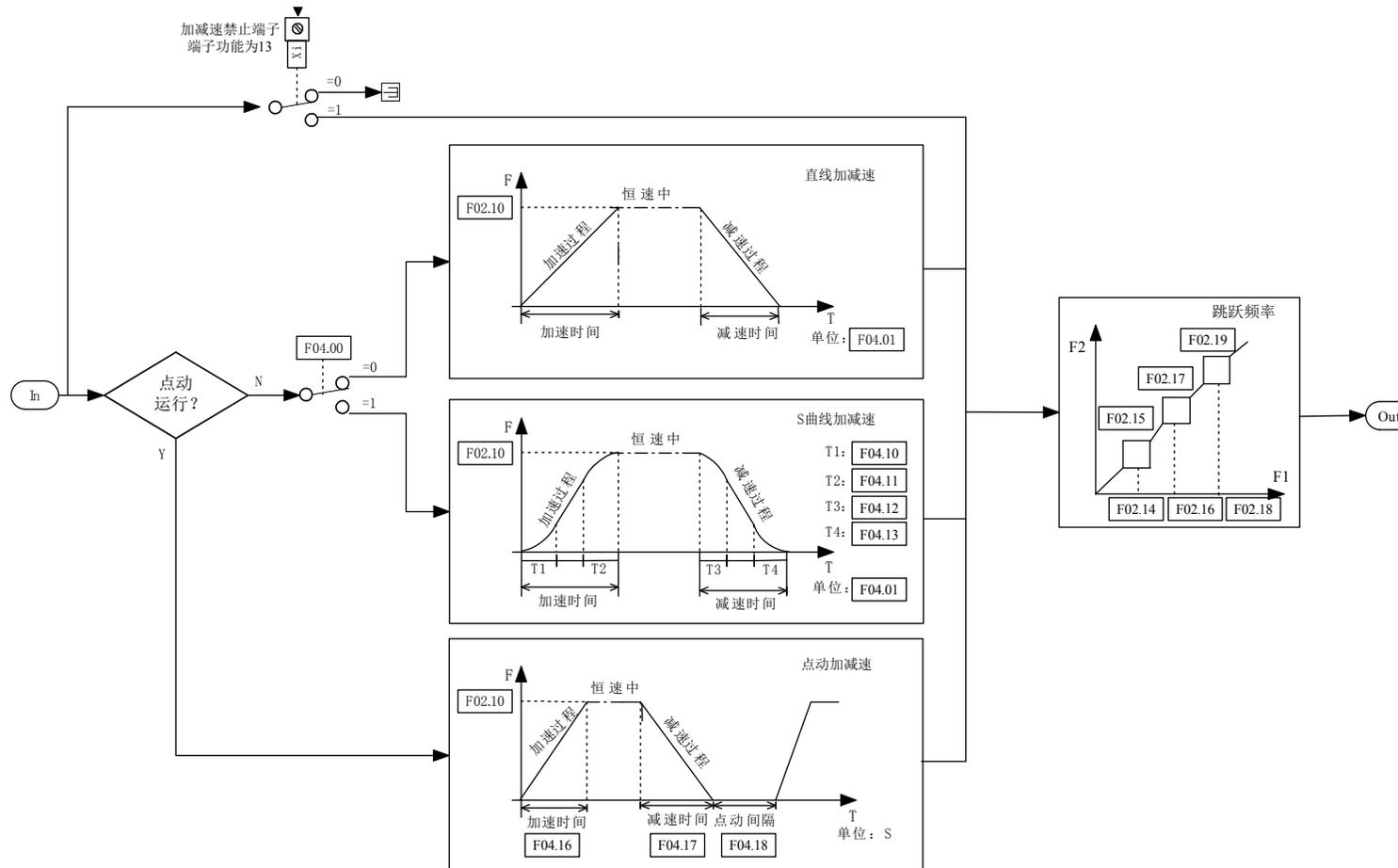
频率通道	命令通道	键盘	端子	通信
无绑定		0	0	0
键盘∧∨给定		1	1	1
端子UP/DN给定		2	2	2
通信给定		3	3	3
AI模拟给定		4	4	4
端子脉冲给定		5	5	5
扩展卡		6	6	6

端子选择频率给定通道表

频率通道	端子状态	Xi状态	Xj状态	Xk状态
频率设定保持		0	0	0
键盘∧∨给定		0	0	1
端子UP/DN给定		0	1	0
通信给定		0	1	1
AI模拟给定		1	0	0
端子脉冲给定		1	0	1
扩展卡		1	1	0

注：表中端子状态：1—有效；0无效

## 6.1.3 加减速曲线



图中的加减速时间设置如下表。端子状态切换加减速时间优先于切换频率点，端子功能为5、6

	加速时间	减速时间	X状态	X状态	切换频率
加速时间1	F04.02	F04.03	0	0	$\leq F04.14$
加速时间2	F04.04	F04.05	0	1	$> F04.14$
加速时间3	F04.06	F04.07	1	0	
加速时间4	F04.08	F04.09	1	1	

6.1.4 运行命令

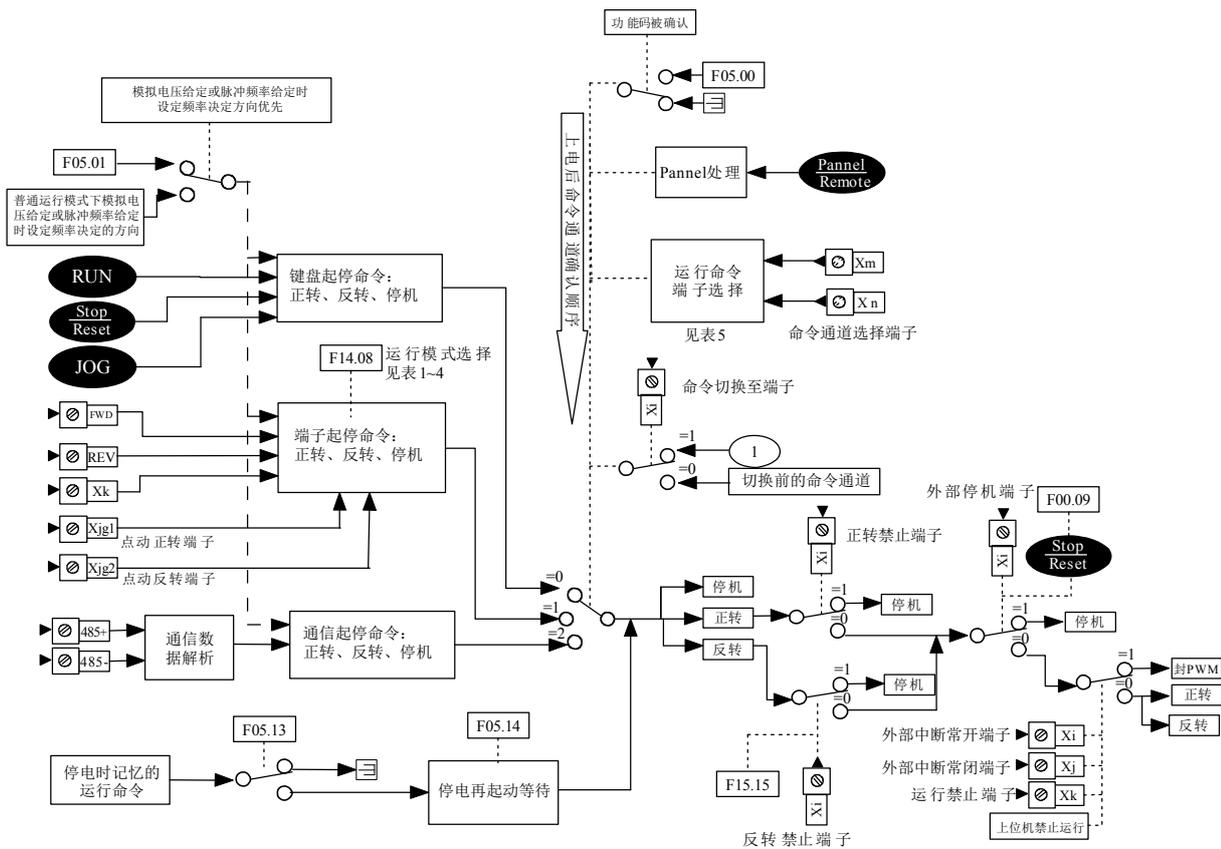


表1 F14.08 =0 两线运行模式1

FWD端子	REV端子	运行命令
0	0	停机
0	1	反转
1	0	正转
1	1	停机

表2 F14.08 =1 两线运行模式2

FWD端子	REV端子	运行命令
0	0	停机
0	1	停机
1	0	正转
1	1	反转

表3 F14.08 =2 三线运行模式1

FWD端子	REV端子	三线端子Xk	运行命令
×	×	1	停机
0	1	0	反转
1	0	0	正转

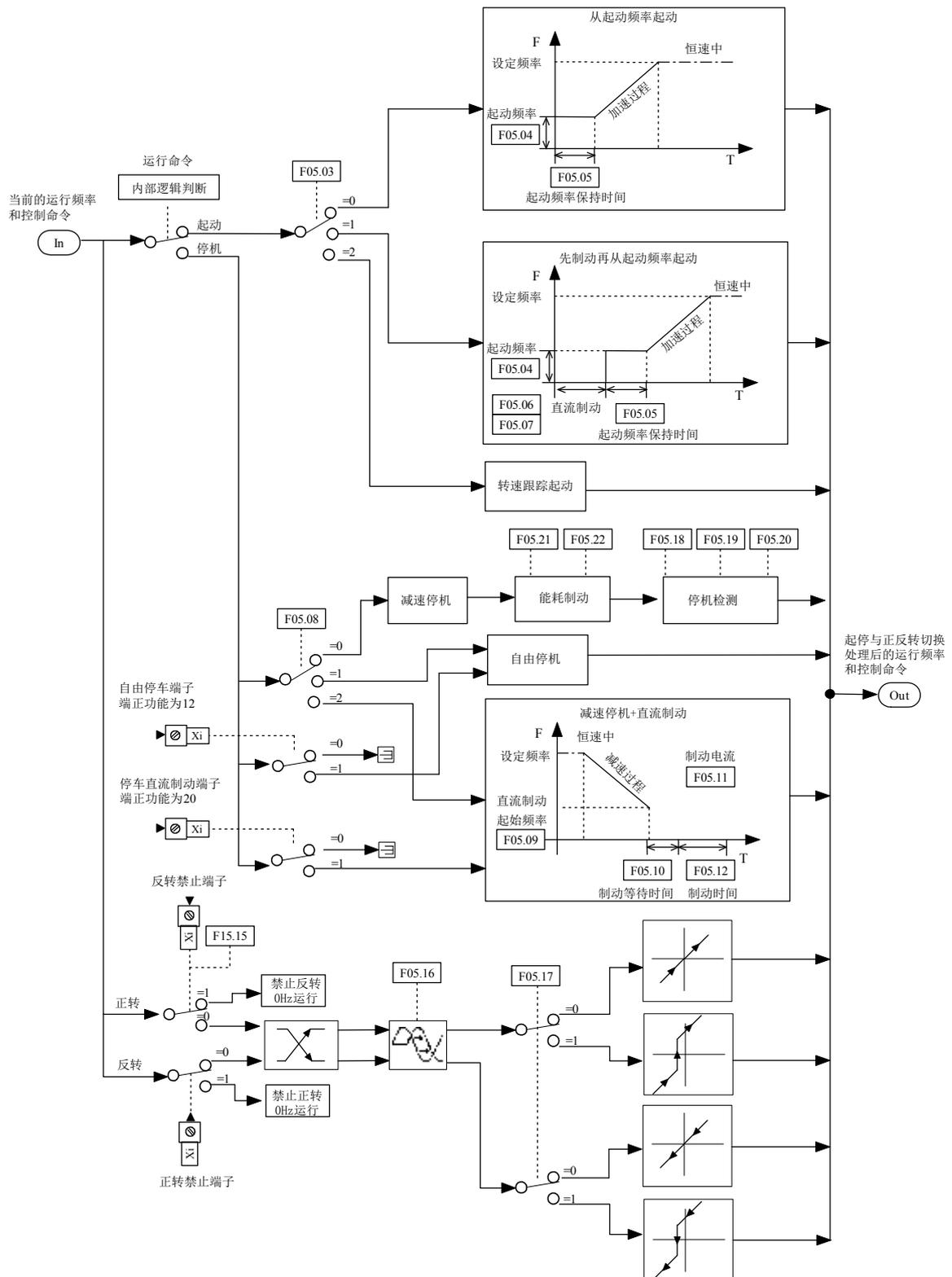
表4 F14.08 =3 三线运行模式2

FWD端子	REV端子	三线端子Xk	运行命令
×	×	1	停机
1	1	0	反转
1	0	0	正转

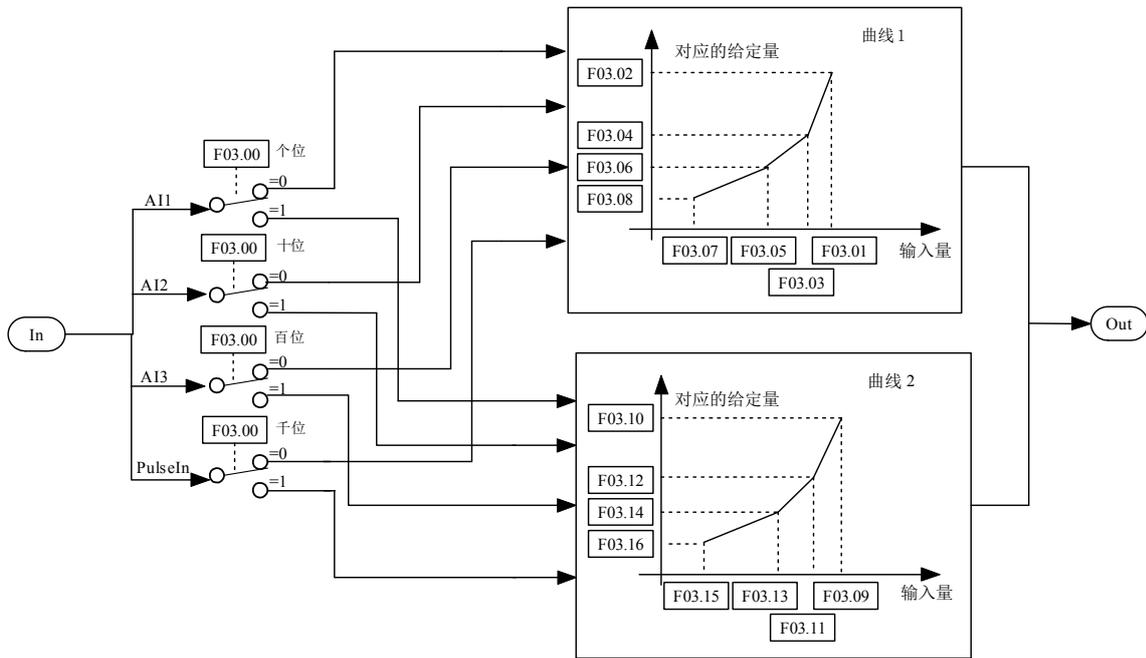
表5 运行命令端子选择

Xm端子	Xn端子	运行命令通道
0	0	保持原通道
0	1	键盘控制
1	0	端子控制
1	1	通信控制

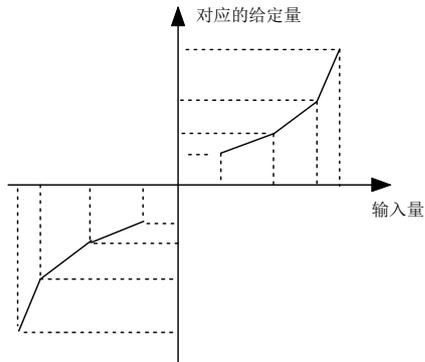
### 6.1.5 起停控制与正反转切换



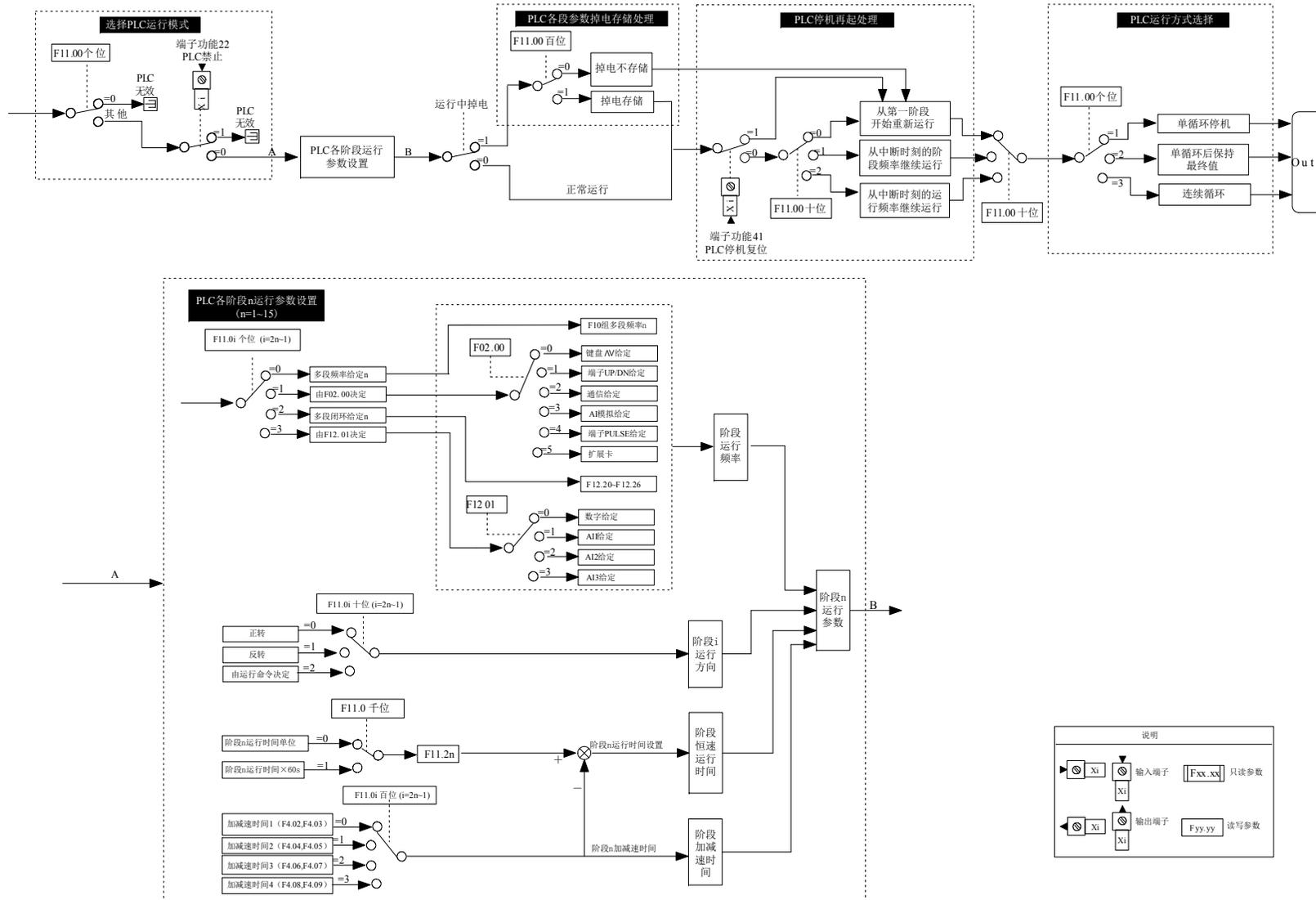
6.1.6 AI&PULSE 曲线



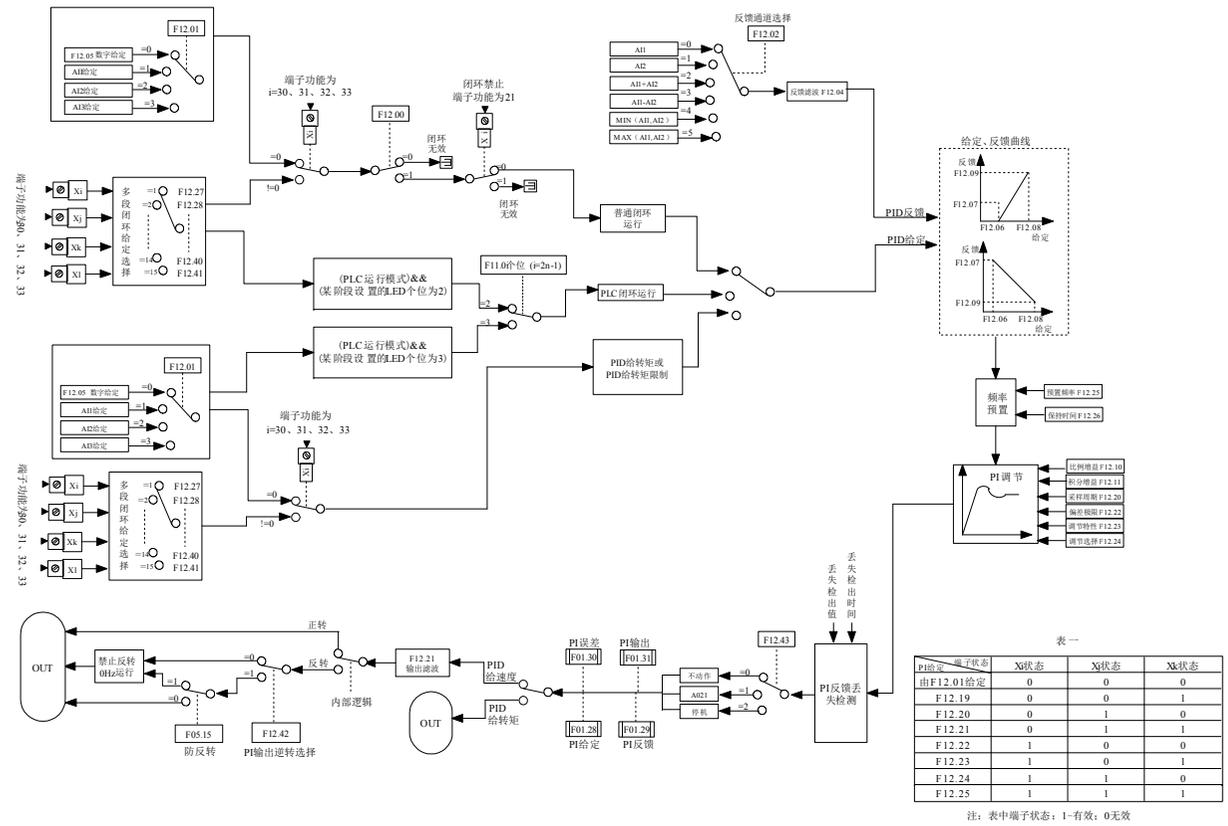
说明：  
 对于-10V~+10V的电压输入量，F03给功能码仅定义了0V~10V输入时的特性曲线，当输入为-10V~0V时，其特性曲线与0V~10V输入特性曲线关于原点中心对称，如下图所示



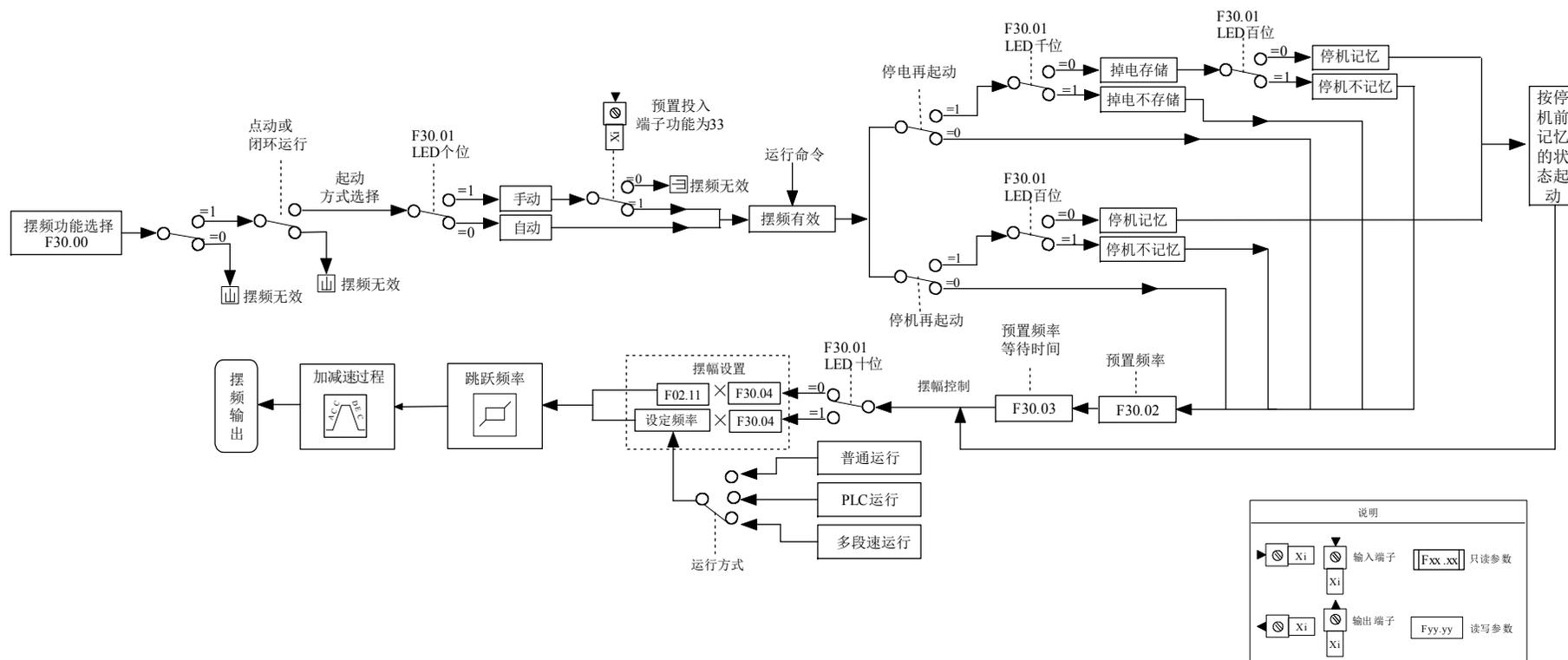
6.1.7 简易 PLC 运行功能框图



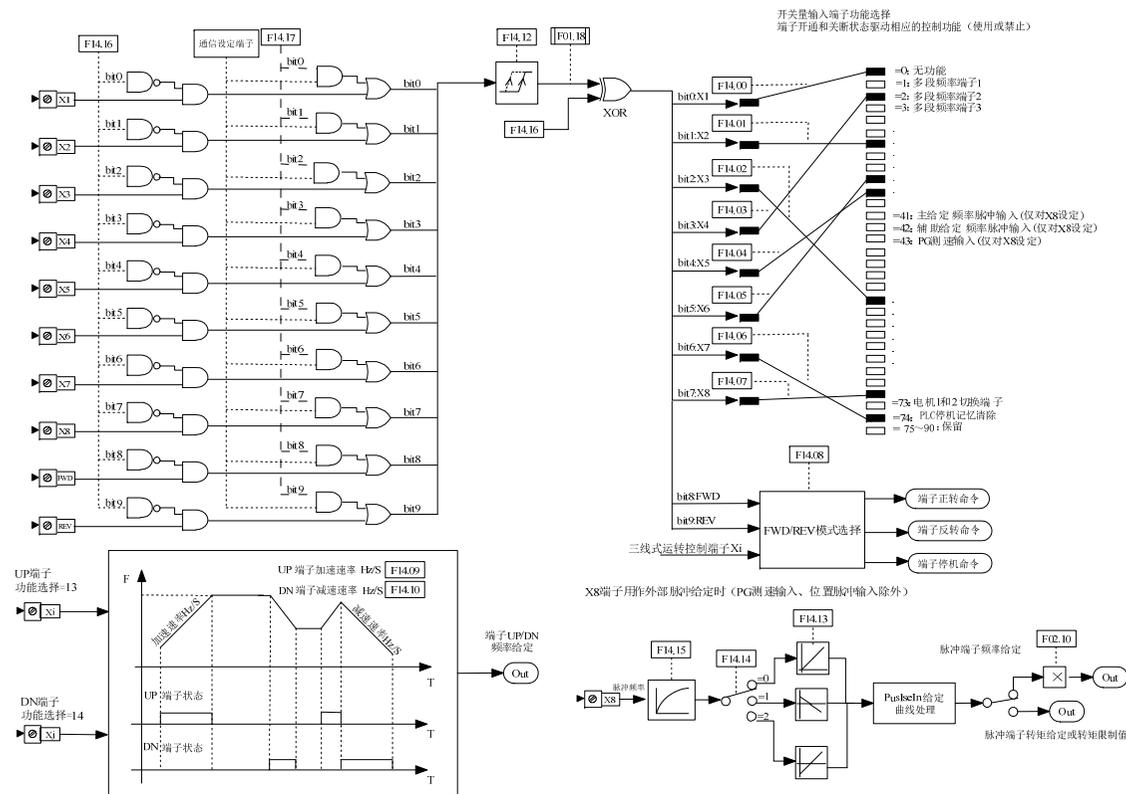
6.1.8 PID框图



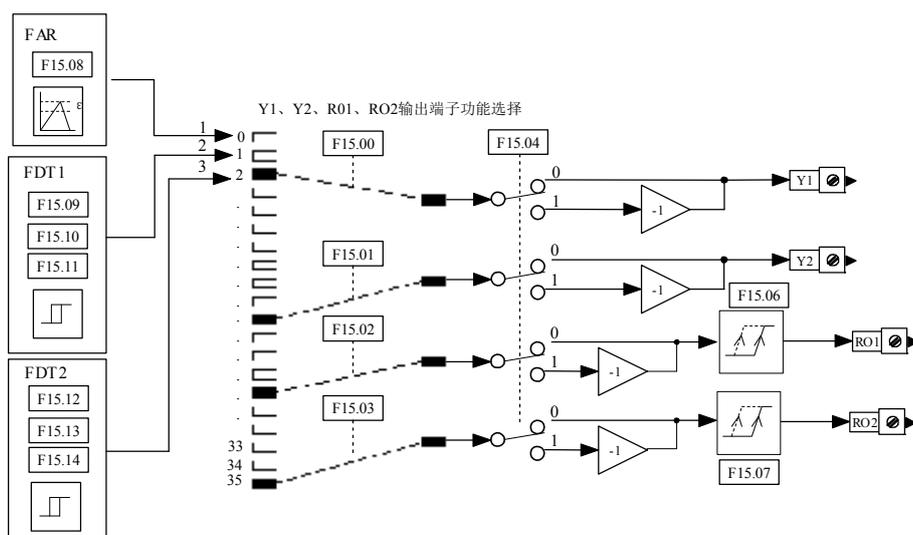
6.1.9 纺织摆频



6.1.10 开关量输入端子

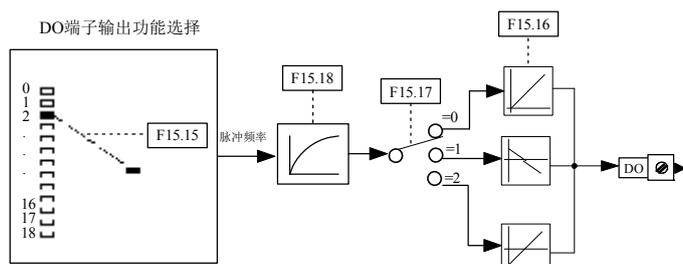


## 6.1.11 开关量输出端子



Y1、Y2、RO1、RO2端子输出功能选择F15.00~F15.03的设定值含义解释列表如下：

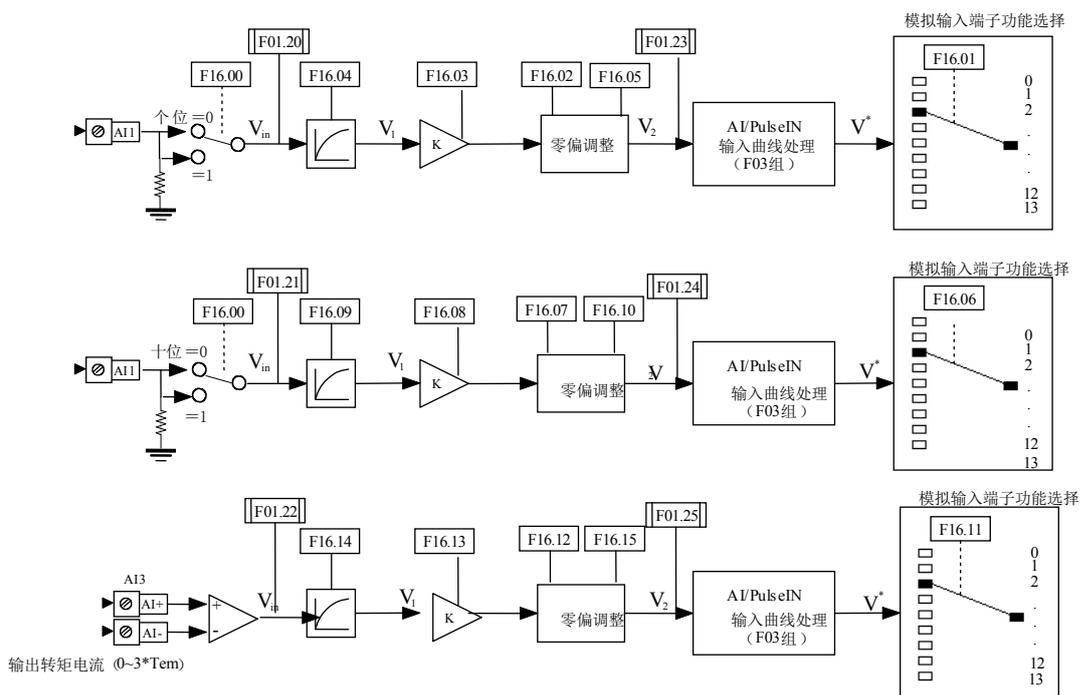
设定值	功能解释	设定值	功能解释	设定值	功能解释
0	变频器运行中信号 (RUN)	15	变频器运行准备完成 (RDY)	30	保留
1	频率到达信号 (FAR)	16	变频器故障	31	保留
2	速度检测信号	17	上位机开关信号	32	保留
3	频率水平检测信号 (FDT1)	18	转矩极性检测输出	33	保留
4	频率水平检测信号 (FDT2)	19	转矩限制中	34	变频器正反转指示端子
5	过载检出信号 (OL)	20	磁通检测信号	35	电机1和2指示端子
6	欠压封锁停止中 (LU)	21	保留		
7	外部故障停机 (EXT)	22	模拟转矩偏置有效		
8	频率上限限制 (FHL)	23	过转矩/不足转矩输出1		
9	频率下限限制 (FLL)	24	过转矩/不足转矩输出2		
10	变频器零速运行中	25	定位完成		
11	简易PLC阶段运转完成指示	26	定位接近		
12	PLC循环完成指示	27	保留		
13	摆频上下限制	28	位置超大型差报警		
14	编码器方向输出	29	保留		



DO端子输出功能选择F15.15的设定值含义解释列表如下：

设定值	功能解释	设定值	功能解释	设定值	功能解释
0	无功能	9	调整后AI1	18	编码器分频输出
1	输出频率	10	调整后AI2		
2	设定频率	11	调整后AI3		
3	输出电流 (0~2*Iei)	12	输出功率 (0~3*Tem)		
4	输出电流 (0~2*Iem)	13	转矩限制值1 (0~3*Tem)		
5	输出转矩 (0~2*Tem)	14	转矩限制值2 (0~3*Tem)		
6	输出转矩电流 (0~3*Tem)	15	转矩偏置 (0~3*Tem)		
7	电机转速 (0~最大输出频率)	16	转矩给定 (0~3*Tem)		
8	输出电压 (0~1.5*Ve)	17	上位机百分比 (0~65535)		

6.1.12 模拟量输入端子



AI1、AI2、AI3、端子功能选择F16.11、F16.12、F16.13的设定值含义解释列表如下

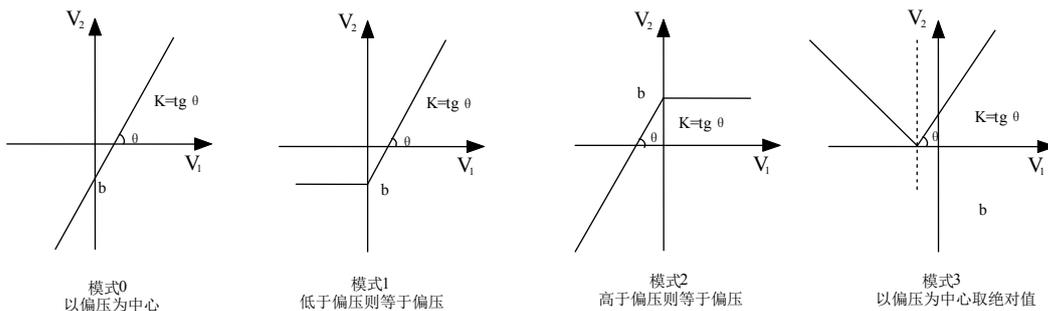
设定值	功能解释	设定值	功能解释	设定值	功能解释
0	无功能	1	主给定频率设定	2	辅助给定频率设定
3	转矩偏置	4	速度限制值1	5	速度限制值2
6	转矩限制值1	7	速度限制值2	8	转矩指令(给定)
9	磁通指令(给定)	10	保留	11	保留
12	输出电压偏置(VF下)	13	输出电压(VF下)		

零偏调整有4种模式，AI1、AI2、AI3、的调整模式分别由功能码16.07、16.08、16.09决定，如下图所示。

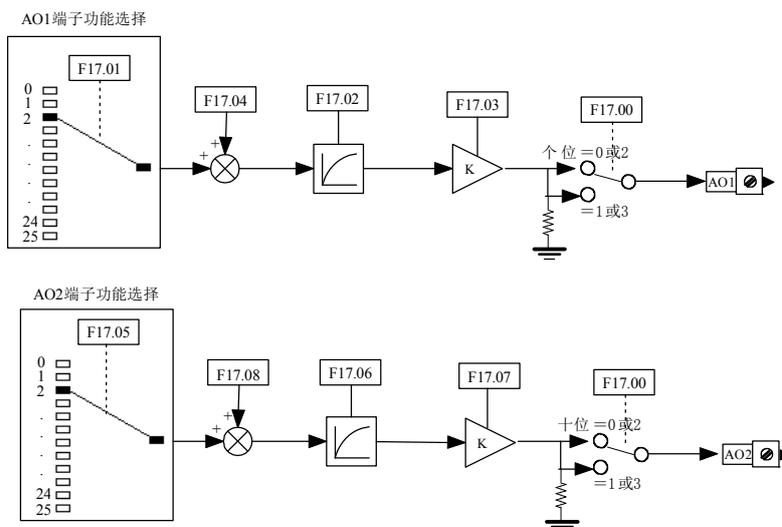
$$V_2 = K \cdot V_1 + b$$

其中：

- 1、V1、V2、信号标注在AI1通道
- 2、K为增益，对于AI1、AI2、AI3分别对应功能码F16.03、16.08、16.13
- 3、b为零偏电压，对于AI1、AI2、AI3分别对应功能码F16.03、16.03、16.05



### 6.1.13 模拟输出端子

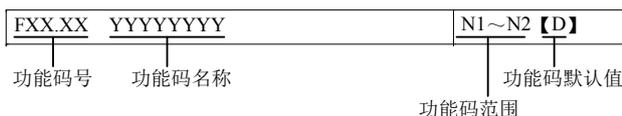


AO1、AO2端子功能选择F17.01、F17.05的设定值含义解释列表如下：

设定值	功能解释	设定值	功能解释	设定值	功能解释
0	输出功率 (0~最大频率)	9	母线电压 (0~800V)	18	转矩指令
1	设定频率 (0~最大频率)	10	调整后AI1	19	磁通指令
2	设定频率 (加减速后) (0~最大频率)	11	调整后AI2	20	位置偏差
3	电机转速 (0~最大转速)	12	调整后AI3	21	输出转矩
4	输出电流 (0~2*Iei)	13	输出功率 (0~2*Pe)	22	输出转矩电流
5	输出电流 (0~2*Iem)	14	上位机百分比 (0~4095)	23	转矩偏置
6	输出转矩 (0~3*Tcm)	15	转矩限制值1	24	电机转速
7	输出转矩电流 (0~3*Tcm)	16	转矩限制值2	25	保留
8	输出电压 (0~1.2*Ve)	17	转矩偏置		

## 6.2 功能码说明

本节中：



### 6.2.1 系统管理 (F00 组)

<b>F00.00 菜单模式选择</b>	<b>0~4 【0】</b>
----------------------	----------------

0: 快捷菜单模式

仅显示与快速运行变频器有关的参数, 通过修改该菜单模式下的参数就能快速起动变频器。

1: 基本菜单模式

仅显示基本操作有关的参数, 即不包括增强的控制参数、扩展卡参数、客户化功能参数在内的基本应用参数。

2: 高级菜单模式

显示全部参数

3: 用户菜单模式

仅显示用户在 F98 组定制的 32 个参数

4: 校对菜单模式

仅显示与出厂设定值不同的参数

#### 注意

在任何一种菜单模式下, 还会按照控制模式的不同, 自动隐藏与当前控制方式无关的参数。

<b>F00.01 LCD 显示语言选择</b>	<b>0~4 【0】</b>
--------------------------	----------------

0: 中文

1: 英文

2~4: 保留

该功能仅对配置 LCD 的操作面板有效。

<b>F00.02 用户密码</b>	<b>00000~65535 【00000】</b>
--------------------	----------------------------

用户密码设定功能用于禁止非授权人员查阅和修改功能参数。

当无需用户密码功能时, 该功能码设置为 00000 时即可。

当需要用户密码功能时, 首先输入五位数作为用户密码, 按 ENTER/DATA 键确认, 在此之后若连续 5 分钟内无按键操作, 密码自动生效。

密码的更改:

按 MENU/ESC 键进入密码验证状态, 正确输入原五位密码后进入到参数编辑状态, 选择 F00.02 (此时 F00.02=00000), 输入新的密码, 并按 ENTER/DATA 键确认, 在此之后若连续 5 分钟内无按键操作, 新的密码自动生效。

### 注意

请妥善保管好设置的用户密码。

#### F00.03 参数保护设置 0~2 【1】

本功能码的设置决定变频器参数的保护等级，分别为：

0：全部数据允许被改写

1：除主设定频率数字设定 F02.01 和本功能码外，禁止改写

2：除本功能码外，全部禁止改写

出厂时，本功能码参数为 1，默认只允许修改运行频率，其它功能码不可修改，若要修改功能码设置，请先将本功能码设为 0。修改参数完毕，若要进行参数保护，可再将本功能码设置为希望保护的等级。

### 注意

F00.03 功能码在任何菜单模式下均显示

#### F00.04 参数初始化 0~4 【0】

0：参数改写状态

本功能码存入参数 0 时，所有参数均可改写。

1：清除故障记忆信息

将本功能码存入参数 1 时，将对故障记录（F90.01~F90.14）的内容作清零操作。

2：恢复出厂设定值

将本功能码存入参数 2 时，将对 F80 组以前的功能码，除用户密码（F00.02）、变频器状态显示参数（F01 组）以外的功能码参数按机型恢复厂家参数。

3：仅恢复快速起动功能组

将本功能码存入参数 3 时，仅恢复与快速运行变频器有关的参数。

4：仅恢复用户定制参数组

将本功能码存入参数 4 时，仅恢复 F98 组用户定制的参数。

#### F00.05 参数拷贝 0~3 【0】

0：无动作

1：参数上载

设置为 1 并确认后，变频器将控制板中 F00.00~F98.31 之间的所有功能码设定值上传到操作面板的 EPPROM 中存贮。

2：参数下载

设置为 2 并确认后，变频器将操作面板中 F00.00~F98.31 之间的所有功能码设定值下载到内部控制板存贮。

3：参数下载（电机参数除外）

设置为 3 并确认后，变频器将操作面板中 F00.00~F98.31 之间的所有功能码设定值下载到内部控制板存贮。（F80 和 F81 组电机参数不下载）

其中 F01 组参数都不下载，F82.01 和 F82.02 都不下载，厂家参数不下载

### 注意

1. 对操作面板而言，必须先作参数上载操作，否则操作面板内存为空；当完成过一次参数上载操作后，功能码参数将一直保存在操作面板内存中；

2. 在作参数下载到变频器的操作前，变频器会检查操作面板内功能码参数的完整性和版本信息，若内存为空，或参数不全，或参数的版本与当前变频器软件的版本不符（功能码数量不同），均不能进行参数下载，并提示拷贝错误信息；

3. 参数下载完成后，操作面板内存中的参数仍然存在，故可进行多台变频器的反复拷贝。

#### F00.06 电机与模式选择 00~33H 【00】

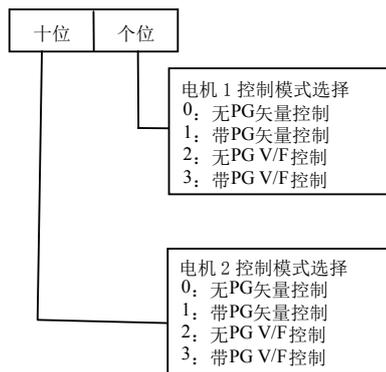


图6-1 电机与控制模式选择

电机控制模式：

0：无 PG 矢量（开环矢量）控制

即无速度传感器矢量控制运行方式，可用于高性能通用可变速驱动的场所。

1：带 PG 矢量控制

即有速度传感器矢量控制运行方式，主要用于高精度速度控制、转矩控制、简单伺服控制等对控制性能要求严格的使用场所。

2：无 PG V/F 控制方式

恒定控制电压/频率比，可全部变速，特别适用于一台变频器驱动多台电机的场合，以改良目前的调速系统。

3：带 PG V/F 控制模式

可用于简易速度反馈控制。特别是 PG 不直接安装在电机轴上的场合。

**注意**

PG 是指光电测速脉冲编码器。

1. 选择矢量控制方式时，在第一次运行前，首先要进行电机自动整定过程，以获取正确的电机参数。一旦电机自动整定过程正常执行完毕后，整定的电机参数将存贮在控制板内部，供以后的控制运行使用。
2. 其次要正确设置转速调节器的参数，以保证良好的稳态、动态控制性能。转速调节器参数的设置及调整，请参见 F06 参数组的有关使用说明。
3. 选择矢量控制方式时，要注意一台变频器只能驱动一台电机；并且变频器容量与电机容量的等级不可相差过大，电机的功率等级可以比变频器小两级或大一级，否则可能导致控制性能下降，或驱动系统无法正常运行。
4. 选择带 PG 矢量控制或带 PG V/F 控制时，必须正确设置 F18 组 PG 编码器参数。
5. 选择 V/F 控制时，应对 V/F 控制专用功能码 (F29 参数组) 进行正确设定。

<b>F00.07 电机选择</b>	<b>0~1【0】</b>
--------------------	---------------

0: 电机 1

1: 电机 2

电机 1 和电机 2 的参数分别对应于功能码 F80 组和 F81 组。

<b>F00.08 LCD 对比度</b>	<b>4~8【5】</b>
-----------------------	---------------

本功能码仅对 LCD 操作面板有效，LED 操作面板无效。

<b>F00.09 按键功能选择</b>	<b>0000~1422H【0000】</b>
----------------------	-------------------------

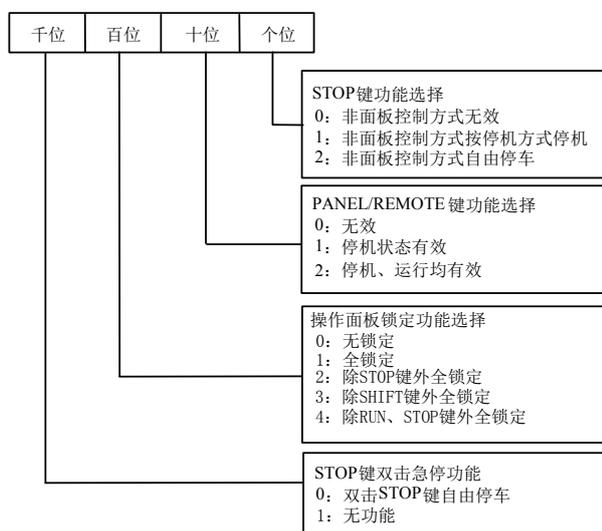


图6-2 操作面板按键功能及锁定选择设定

个位：STOP/RESET 键功能选择

该项用于设置操作面板 STOP/RESET 键作为停机按键 STOP 时的作用范围及工作方式。

个位	功能	说明
0	非面板控制方式下无效	仅在操作面板运行命令通道时有效

个位	功能	说明
1	非面板时按停机方式停机	在操作面板、端子、串行口运行命令通道时均有效。 按下此键，变频器按照 F05.08 设定的停机方式停机
2	非面板时自由停车	在操作面板运行命令通道下，按下此键，变频器按照 F05.08 设定的停机方式停机；在端子或串行口运行命令通道时，按下此键，变频器自由停车并报 E015 故障

**注意**

STOP/RESET 键作为故障复位按键 RESET 时在各种运行命令通道下均有效。

十位：PANEL/REMOTE 键功能选择

该项用于设置操作面板上 PANEL/REMOTE 键的作用及作用范围。

十位	功能	说明
0	无效	PANEL/REMOTE 键无效，不能用此键来切换运行命令通道
1	待机状态有效	PANEL/REMOTE 键仅在待机状态下有效，运行时不能通过此键切换运行命令通道
2	待机、运行均有效	PANEL/REMOTE 键在待机状态及运行状态均可切换运行命令通道

运行命令通道切换顺序：

操作面板运行命令通道 (PANEL/REMOTE 灯亮) → 端子运行命令通道 (PANEL/REMOTE 灯灭) → 串行口运行命令通道 (PANEL/REMOTE 灯闪) → 操作面板运行命令通道 (PANEL/REMOTE 灯亮)

**注意**

利用 PANEL/REMOTE 键循环切换至所需的运行命令通道后，需在 3 秒内按下 ENTER/DATA 键确认后才有有效。

百位：操作面板锁定功能

该项用于设置操作面板上按键的锁定范围选择。

百位	功能	说明
0	无锁定	无锁定功能，操作面板上任何按键无锁定
1	全锁定	操作面板按键全锁定，锁定功能生效后操作面板上的任何按键均无效
2	除 STOP/RESET 键外全锁定	除了 STOP/RESET 键外其他按键全部锁定。锁定功能生效后，只有 STOP/RESET 键可以正常使用
3	除 SHIFT 键外全锁定	除了 >>> 键外其他按键全部锁定。锁定功能生效后，只有 >>> 键可以正常使用
4	除 RUN、STOP/RESET 键外全锁定	除了 RUN、STOP 键外其他按键全部锁定。锁定功能生效后，只有 RUN、STOP 键可以正常使用

本项按需求设置后，还需要按照特定的操作方法才能使锁定生效，请参见 5.1.4 操作面板的操作方法。

解锁方法也请参见 5.1.4 操作面板的操作方法。

千位：STOP 键双击急停功能。

千位	功能	说明
0	双击 STOP 键自由停车	双击 STOP 键自由停车，运行中双击 STOP 键将会自由停车并报 E015 故障
1	无功能	无双击 STOP 键自由停车功能，运行中双击 STOP 将会按停机方式正常停机

### 6.2.2 状态显示参数 (F01 组)

F01 组功能码参数用来监视变频器及电机的一些状态参量。同时还可以显示频率给定通道、设定频率、PID 给定、PID 反馈、PID 误差等参量。

<b>F01.00 主设定频率通道</b>	<b>0~6【0】</b>
-----------------------	---------------

监测普通运行方式下主设定频率的通道，非普通运行方式显示为零。

<b>F01.01 主给定设定频率</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
-----------------------	-------------------------------

监测普通运行方式下主设定频率，非普通运行方式下显示为零。

<b>F01.02 辅助给定设定频率</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
------------------------	-------------------------------

监测普通运行方式下辅助设定频率，非普通运行方式下或无辅助给定时显示为零。

<b>F01.03 设定频率</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
--------------------	-------------------------------

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。

<b>F01.04 加减速后的频率指令</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
-------------------------	-------------------------------

监测经过加减速过程后变频器的输出频率，包括频率方向

<b>F01.05 输出频率</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
--------------------	-------------------------------

监测变频器输出频率，包括频率方向。

<b>F01.06 输出电压</b>	<b>0~480V【0】</b>
--------------------	------------------

监测变频器的输出电压。

<b>F01.07 输出电流</b>	<b>0.0~3Ie【0】</b>
--------------------	-------------------

监测变频器的输出电流。

<b>F01.08 转矩电流</b>	<b>-300.0%~300.0%【0.0%】</b>
--------------------	-----------------------------

监测变频器的转矩电流相对于电机额定电流的百分比。

<b>F01.09 磁通电流</b>	<b>0.0%~100.0%【0.0】</b>
--------------------	-------------------------

监测磁通电流相对于电机额定电流的百分比。

<b>F01.10 输出转矩</b>	<b>-300.0%~300.0%【0.0】</b>
--------------------	----------------------------

监测变频器输出转矩相对于电机额定转矩的百分比。

<b>F01.11 电机功率</b>	<b>0.0%~200.0%【0.0】</b>
--------------------	-------------------------

监测变频器输出功率相对于电机额定功率的百分比。

<b>F01.12 电机估算频率</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
----------------------	-------------------------------

开环矢量条件下估算的电机转子频率。

<b>F01.13 电机实测频率</b>	<b>-600.00~600.00Hz【0.00】</b>
----------------------	-------------------------------

闭环矢量条件下根据编码器实测的电机转子频率。

<b>F01.14 做功高位</b>	<b>0~65535*10000kWh【0】</b>
--------------------	----------------------------

<b>F01.15 做功低位</b>	<b>0~9999kWh【0】</b>
--------------------	---------------------

用来监测变频器的做功输出。

<b>F01.16 母线电压</b>	<b>0~800V【0】</b>
--------------------	------------------

监测变频器母线电压。

<b>F01.17 变频器运行状态</b>	<b>0000~8FFFH【0000】</b>
-----------------------	-------------------------

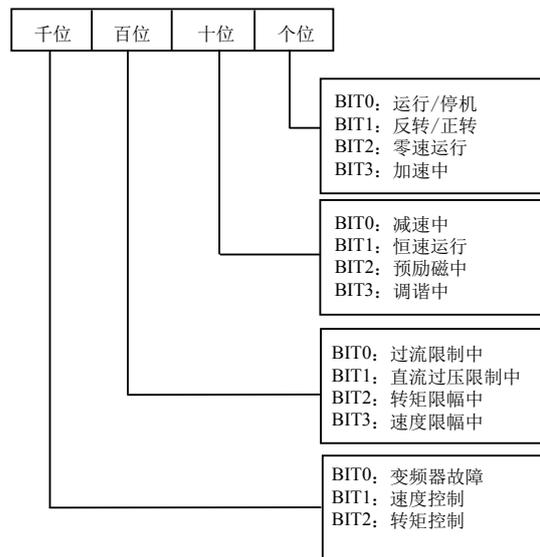


图6-3 变频器运行状态

LED 个位 BIT0：运行/停机。

变频器处于停机状态时，BIT0 位为零，否则为 1。

LED 个位 BIT1：反转/正转。

变频器正转时，BIT1 位为零，否则为 1。

其它各位满足条件时会被置 1。

<b>F01.18 开关量输入状态</b>	<b>000~3FFH【000】</b>
-----------------------	----------------------

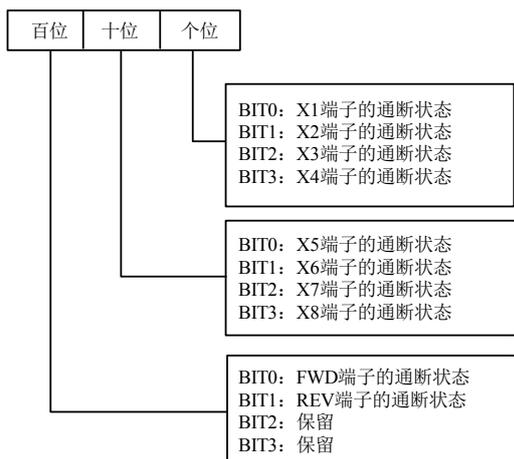


图6-4 开关量输入状态

显示 X1~X8、FWD、REV 共十个端子的通断状态，“0”表示端子处于断开状态，“1”表示端子处于闭合状态。

<b>F01.19 开关量输出状态</b>	<b>0~FH【0】</b>
-----------------------	----------------

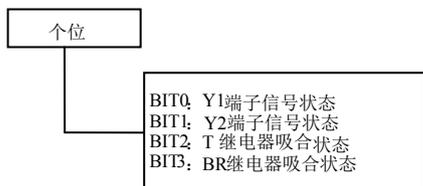


图6-5 开关量输出状态

功能码 F01.19 可以显示开关端子 Y1、Y2 及继电器 BR、T 的输出状态。当有信号输出时，F01.19 相应的位会被置 1。

例如，仅 Y1 端子有信号输出时，BIT0 位会被置 1，因此 F01.19 显示的数值为 1。仅当继电器 T 有信号输出时，F01.19 显示的数值为 8。

<b>F01.20 AI1 输入</b>	<b>-10.00~10.00V【0.0】</b>
<b>F01.21 AI2 输入</b>	<b>-10.00~10.00V【0.0】</b>
<b>F01.22 AI3 输入</b>	<b>-10.00~10.00V【0.0】</b>

F01.20~F01.22 显示调整前的模拟输入信号。

<b>F01.23 调整后 AI1 输入</b>	<b>-10.00~10.00V【0.0】</b>
<b>F01.24 调整后 AI2 输入</b>	<b>-10.00~10.00V【0.0】</b>
<b>F01.25 调整后 AI3 输入</b>	<b>-10.00~10.00V【0.0】</b>

F01.23~F01.25 显示经过增益、零偏等调整后的模拟输入信号。

**注意**

当模拟输入选择电流输入时调整后的 AI 输入范围是 4~20mA，对应的显示范围为 2~10。

<b>F01.26 AO1 输出</b>	<b>0.0%~100.0%【0.0】</b>
<b>F01.27 AO2 输出</b>	<b>0.0%~100.0%【0.0】</b>

F01.26、F01.27 显示模拟输出量相对满量程量的百分比。

例如 AO1 的功能设置为：输出频率。最大频率为 100Hz，实际运行频率为 50Hz，则 F01.26 应显示 50%。

<b>F01.28 过程闭环给定</b>	<b>-100.0%~100.0%【0.0】</b>
<b>F01.29 过程闭环反馈</b>	<b>-100.0%~100.0%【0.0】</b>
<b>F01.30 过程闭环误差</b>	<b>-100.0%~100.0%【0.0】</b>
<b>F01.31 过程闭环输出</b>	<b>-100.0%~100.0%【0.0】</b>

F01.28~F01.31 用来显示 F12 组过程闭环给定量、反馈量、误差量、输出量分别占满量程的比例。

<b>F01.32 散热器 1 温度</b>	<b>0.0~150.0℃【0.0】</b>
<b>F01.33 散热器 2 温度</b>	<b>0.0~150.0℃【0.0】</b>

散热器 1 温度表示逆变模块的温度，不同机型的逆变模块过温保护值可能有所不同。

散热器 2 温度表示整流模块温度，30kW 以下机型整流桥温度不检测。

温度显示范围：0~150℃；精度：5%

<b>F01.34~F01.35</b>	<b>保留</b>
----------------------	-----------

保留功能。

<b>F01.36 通电时间累计</b>	<b>0~65535 小时【0】</b>
<b>F01.37 运行时间累计</b>	<b>0~65535 小时【0】</b>
<b>F01.38 风扇运行时间累计</b>	<b>0~65535 小时【0】</b>

F01.36~F01.38 分别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。

<b>F01.39</b>	<b>保留</b>
---------------	-----------

保留功能。

<b>F01.40 ASR 控制器输出</b>	<b>-300.0%~300.0%【0.0】</b>
-------------------------	----------------------------

相对电机的额定转矩的百分比，显示 ASR 控制器输出。

<b>F01.41 转矩给定</b>	<b>-300.0%~300.0%【0.0】</b>
--------------------	----------------------------

相对电机的额定转矩的百分比，显示转矩给定。

<b>F01.42~F01.45</b>	<b>保留</b>
----------------------	-----------

保留功能。

**6.2.3 频率、速度给定（F02 组）**

EV5000 变频器的设定频率可以由主设定频率和辅助设定频率合成，F02.03~F02.06 用于定义辅助频率。图 6-6 为主设定频率与辅助设定频率经比例调整后形成设定频率的过程。详细请见 6.1 节功能框图频率、速度给定。

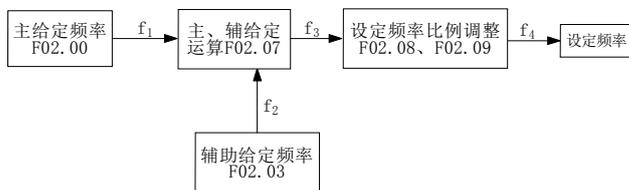


图6-6 设定频率合成示意图

**F02.00 主设定频率源选择**      **0~5【0】**

0: 数字给定 1, 操作面板  $\nabla$ 、 $\wedge$  调节

变频器上电时直接将功能码 F02.01 的值作为变频器的当前设定频率。

在变频器处于运行或停机状态时, 均可通过操作面板的  $\nabla$ 、 $\wedge$  键来改变变频器的当前设定频率

1: 数字给定 2, 端子 UP/DOWN 调节

在此方式下, 变频器上电时直接将功能码 F02.01 的值设置为变频器的当前设定频率。可通过设定外部控制端子的功能, 在变频器处于运行或停机状态时进行变频器的当前设定频率的设置。

选择该设定方式时, 要预先进行如下的参数设置:

- 1) 在参数 F14.00~F14.07 中, 定义两个外部控制端子的功能分别为 13、14;
- 2) 通过功能码 F14.09、F14.10, 设置用 UP/DN 端子进行频率设定时的数值变化速率。

在 X1~X8 中选择定义两个端子	13	频率递增指令 UP	以下简称 UP 端子
	14	频率递减指令 DOWN	以下简称 DOWN 端子

选择数字给定 2 方式时, 接线示意图如下:

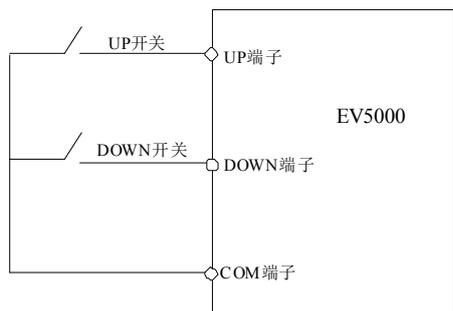


图6-7 数字设定 2 方式时, 接线示意图

在端子闭合有效条件下, 两个外接开关的状态设置组合与变频器的当前设定频率的关系如下表 6-1 所示。

表6-1 外接开关状态与变频器的当前设定频率

UP 端子开关状态	断开		闭合		
	DOWN 端子开关状态	断开	闭合	断开	闭合
变频器当前设定频率	保持	减小	增大	保持	

2: 数字给定 3, 串行口通讯给定

通过串行口频率设置命令来改变设定频率。

3: AI 模拟给定

模拟给定有三个相互独立的物理通道: AI1, AI2 和 AI3。

AI 为模拟信号输入通道。当 AI 作为电压信号输入时, 其电压输入范围是:  $-10V \sim 0V \sim +10V$ 。对调整后的模拟输入信号 ( $-10V \sim 0V \sim +10V$ ) 作如下规定:

$0V \sim +10V$  段, 正转, 对应的频率可在 F03 组功能码中定义。  
 $0V \sim -10V$  段, 反转, 对应的频率可在 F03 组功能码中定义。

4: 端子脉冲 (PULSE) 给定

频率设置由端子脉冲频率确定, 只能由 X8 输入, 具体参见 F14 组功能码定义。

5: 总线卡

通过总线卡给定, 具体参加 F64 组功能码说明。

**注意**

频率主给定方式 3、4 的频率计算关系曲线由功能码 F03.00~F03.16 确定。且当主频率给定为模拟或脉冲给定时, 输出主设定频率的正负极性完全由模拟和脉冲量决定, 而与 F05.01 功能码无关。相反其他频率方式给定时的主设定频率正负极性完全由 F05.01 决定。

**F02.01 主设定频率数字设定**      **下限频率~上限频率【50.00Hz】**

当主设定频率通道定义为数字给定 (F02.00=0、1、2) 时, 该功能参数为变频器主设定频率的初始设定频率。

**F02.02 主设定频率控制**      **00~11【00】**

仅对 F02.00=0、1、2 有效。

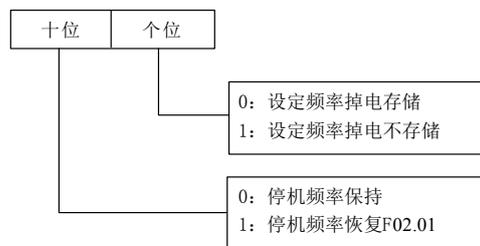


图6-8 数字频率控制 LED 设定

个位:

0: 设定频率掉电存储

变频器掉电或欠压时, F02.01 以当前实际频率设定值自动刷新。

1: 设定频率掉电不存储

变频器掉电或欠压时, F02.01 保持不变

十位:

0: 停机设定频率保持

变频器在停机时, 频率设定值为最终修改值。

1: 停机设定频率恢复 F02.01

变频器在停机时, 自动将频率设定值恢复到 F02.01

**F02.03 辅助设定频率源选择**      **0~7【0】**

0: 无辅助给定

设定频率仅由主设定频率组成, 辅助设定频率默认为零

1: 数字给定 1, 操作面板  $\nabla$ 、 $\wedge$  调节

辅助频率设置初值为 F02.05, 用操作面板  $\nabla$ 、 $\wedge$  键来调节。

2: 数字给定 2, 端子 UP/DOWN 调节

辅助频率设置初值为 F02.05, 用端子 UP/DOWN 来调节。

端子 UP/DOWN 的设置参见 F14 组功能码

3: 数字给定 3, 串行口通讯给定

辅助频率由串行口给定且频率设置初值取 F02.05 的值，通过串行口频率设置命令来改变辅助设定频率的值。

4: AI 模拟给定

辅助频率设置由 AI 端子 (AI1、AI2、AI3) 给定。

5: 端子脉冲 (PULSE) 给定

辅助频率设置由端子脉冲频率确定，只能由 X8 输入，具体参见 F14 组功能码定义。

6: 总线卡

通过总线卡给定，具体参加 F64 组功能码说明。

7: 过程闭环输出

将过程闭环输出作为辅助给定

**注意**

1. 当辅助频率由给定方式 4、5 给定时，输出辅助频率的正负极性完全由模拟或脉冲量决定，而与 F05.01 功能码无关。
2. 主、辅频率给定通道互斥 (AI 通道除外 0)。

<b>F02.04 辅助给定系数</b>	<b>0.00~9.99 【1.00】</b>
----------------------	-------------------------

仅对 F02.03=4~7 时有效，模拟和脉冲给定值先按 F3 组定义曲线进行辅助频率计算，再用 F02.04 进行增益计算

<b>F02.05 辅助频率数字设定</b>	<b>0.00~600.00 【0.00Hz】</b>
------------------------	-----------------------------

F02.05 仅对 F02.03=1~3 时有效，且为这三种方式下辅助设定频率的初始值。

<b>F02.06 辅助设定频率控制</b>	<b>00~11 【00】</b>
------------------------	-------------------

F02.06: 数字辅助频率控制仅对 F02.03=1~3 时有效，如图 6-9。

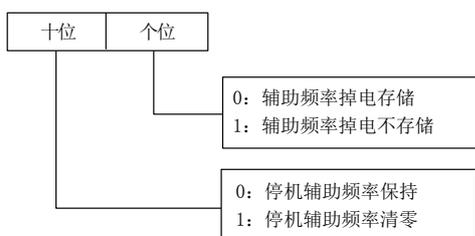


图6-9 数字辅助频率控制设定

个位: 掉电存储选择

0: 掉电存储辅助频率

掉电时辅助频率将存储在 F02.05 中

1: 掉电不存储辅助频率

掉电时不存储。

十位: 停机频率处理

0: 停机后保持辅助频率

停机时辅助频率保持。

1: 停机后设定频率清零

停机后辅助频率清零。

<b>F02.07 主辅给定运算</b>	<b>0~6 【0】</b>
----------------------	----------------

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极性相反时，设定频率为零。

1: “-”

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的极性相反时，设定频率为零。

2: “\*”

主频率与辅助频率的乘积作为设定频率。

当主设定频率与辅助设定频率正负极性相反时，设定频率为零

3: 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

4: 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

当辅助设定频率的正负极性与主设定频率极性相反时设定频率为零

5: Sqrt (主设定频率) + Sqrt (辅助设定频率)

将主设定频率与辅助设定频率分别取绝对值后平方根的和作为设定频率

当辅助设定频率的极性与主设定频率极性相反时辅助频率清零，设定频率为主设定频率的平方根

6: Sqrt (主设定频率 + 辅助设定频率)

将主设定频率与辅助设定频率和的绝对值取平方根后作为设定频率。

当主设定频率与辅助设定频率之和的极性与主设定频率的极性相反时，设定频率为零

**注意**

当 F02.03 选择 0 辅助给定无效时，主辅运算规则 F02.07 无效，设定频率由主设定频率决定。

<b>F02.08 设定频率比例调整选择</b>	<b>0~2 【0】</b>
<b>F02.09 设定频率比例调整系数</b>	<b>0.0%~200.0% 【100.0%】</b>

该功能确定设定频率 (主设定频率叠加辅助设定频率后的合成频率) 的调整方式。

0: 无作用

不调整主辅给定合成后的设定频率，即  $f_4 = f_3$

1: 相对最大输出频率 F02.10 调整

设定频率  $f_4 = f_3 + F02.10 \times (F02.09 - 100\%)$

2: 相对当前频率调整

设定频率  $f_4 = f_3 + f_3 \times (F02.09 - 100\%) = f_3 \times F02.09$

<b>F02.10 最大输出频率</b>	<b>Max (50.00, F02.11) ~ 600.00Hz 【50.00Hz】</b>
<b>F02.11 上限频率</b>	<b>下限频率 ~ 最大输出频率 【50.00Hz】</b>

<b>F02.12 下限频率</b>	<b>0~上限频率【0.00Hz】</b>
--------------------	-----------------------

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，如图 6-10 中的  $F_{max}$ ；

上限频率是用户设定的允许运行的最高频率，如图 6-10 中的  $F_H$ ；

下限频率是用户设定的允许运行的最低频率，如图 6-10 中的  $F_L$ ；

图 6-10 中的  $F_b$  是基本运行频率，定义为变频器在 V/F 方式输出最高电压时，对应输出频率的最小值。

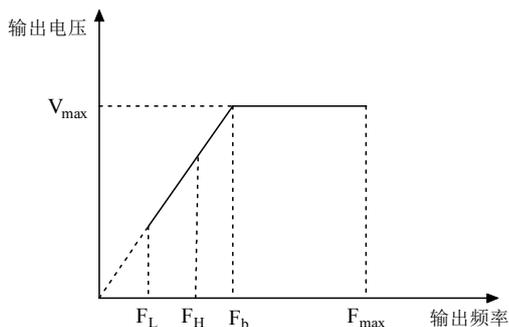


图6-10 极限频率参数定义示意图

**注意**

1. 最大输出频率、上限频率和下限频率应根据实际被控电机的铭牌参数和运行工况的需求谨慎设置。
2. 上限频率、下限频率的限制范围，对点动 JOG 运行，电机自动整定运行无效。
3. 除上限频率、下限频率的限制外，变频器运行时的输出频率还受起动频率、停机直流制动起始频率、跳跃频率等参数设定值的限制。
4. 最大输出频率、上限频率、下限频率的关系如上图 6-10 所示，设置时请注意大小顺序。
5. 上下限频率用来限制实际输出至电机的频率值，若设定频率高于上限频率，则以上限频率运行；若设定频率低于下限频率则以下限频率运行；若设定频率小于起动频率则以零频运行。
6. 矢量控制模式下最大输出频率为 400Hz。

<b>F02.13 点动运行频率</b>	<b>0.01~50.00Hz【5.00Hz】</b>
----------------------	-----------------------------

点动运行时的设定频率。

**注意**

在面板控制条件下，点动运行可以通过面板上 JOG 键实现，按下 JOG 键即运行，松开 JOG 键即按停机方式停机。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。另外还可以通过通讯方法控制点动运行。

<b>F02.14 跳跃频率 1</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F02.15 跳跃频率 1 范围</b>	<b>0.00~30.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F02.16 跳跃频率 2</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F02.17 跳跃频率 2 范围</b>	<b>0.00~30.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F02.18 跳跃频率 3</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F02.19 跳跃频率 3 范围</b>	<b>0.00~30.00Hz【0.00Hz】</b>

F02.14~F02.19 是为了让变频器的输出频率避开机械负载的共振频率点而设置的功能。

变频器的设定频率按照图 6-11 的方式可以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。

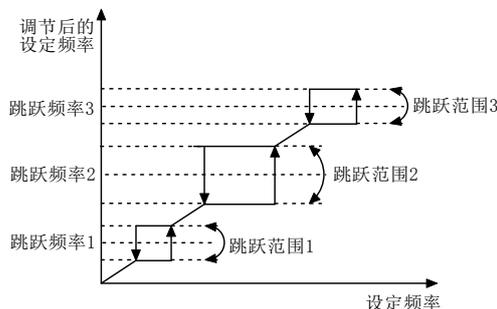


图6-11 跳跃频率及范围示意图

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。

**6.2.4 模拟量/脉冲输入曲线（F03 组）**

<b>F03.00 曲线选择</b>	<b>0000~1111【0000】</b>
<b>F03.01 曲线 1 最大给定</b>	<b>F03.01~100.0%【100.0%】</b>
<b>F03.02 曲线 1 最大给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【100.0%】</b>
<b>F03.03 曲线 1 拐点 2 给定</b>	<b>F03.07~F03.03【100.0%】</b>
<b>F03.04 曲线 1 拐点 2 给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【100.0%】</b>
<b>F03.05 曲线 1 拐点 1 给定</b>	<b>F03.01~F03.05【0.0%】</b>
<b>F03.06 曲线 1 拐点 1 给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【0.0%】</b>
<b>F03.07 曲线 1 的最小给定</b>	<b>0.0%~F03.03【0.0%】</b>
<b>F03.08 曲线 1 最小给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【0.0%】</b>
<b>F03.09 曲线 2 最大给定</b>	<b>F03.09~100.0%【100.0%】</b>
<b>F03.10 曲线 2 最大给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【100.0%】</b>
<b>F03.11 曲线 2 拐点 2 给定</b>	<b>F03.15~F03.11【100.0%】</b>
<b>F03.12 曲线 2 拐点 2 给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【100.0%】</b>
<b>F03.13 曲线 2 拐点 1 给定</b>	<b>F03.09~F03.13【0.0%】</b>
<b>F03.14 曲线 2 拐点 1 给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【0.0%】</b>
<b>F03.15 曲线 2 的最小给定</b>	<b>0.0%~F03.11【0.0%】</b>
<b>F03.16 曲线 2 最小给定对应的实际量</b>	<b>0.0%~300.0%【0.0%】</b>

模拟输入 AI1~AI3 以及脉冲输入可作为不同的通道给定，模拟输入通道功能选择见 F16 组功能码设定，脉冲输入功能选择见 X8 端子输入功能设定。例如：选择 AI1、AI2、AI3 或脉冲频率（PULSE）输入作为频率给定通道时，给定与设定频率的关系如图 6-12 所示（以 AI1 作为主频率给定通道为例）：

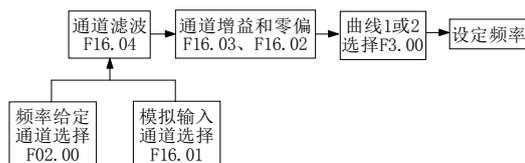


图6-12 给定通道输入与设定频率的关系

模拟给定信号经过滤波、增益和零偏处理以后，与设定频率的关系由曲线 1 或曲线 2 确定。曲线 1 由 F03.01~F03.08 定义，

曲线 2 由 F03.09~F03.16 定义。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 6-13 所示。

图 6-13 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。

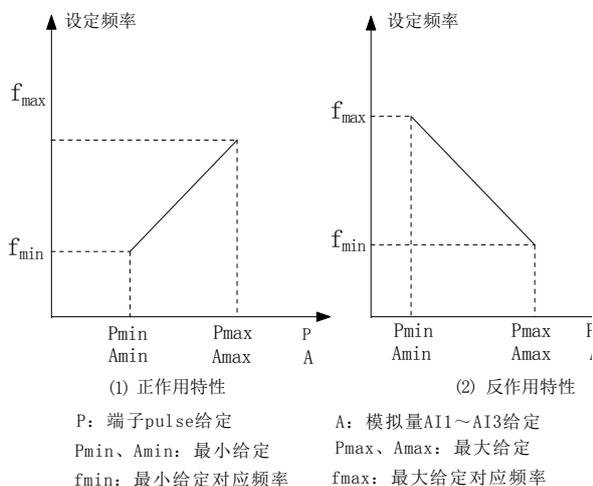


图6-13 模拟输出频率特性曲线

模拟输入 A 为 100% 时对应 10V 或 20mA；脉冲频率 P 为 100% 时对应 F14.13 定义的最大输入脉冲频率。

F16.04 定义通道滤波时间常数以及 F16.03、F16.02 定义的增益和零偏可参照 F16 组功能码说明。

F03.00 用于模拟量输入、脉冲输入曲线的选择，见图 6-14。

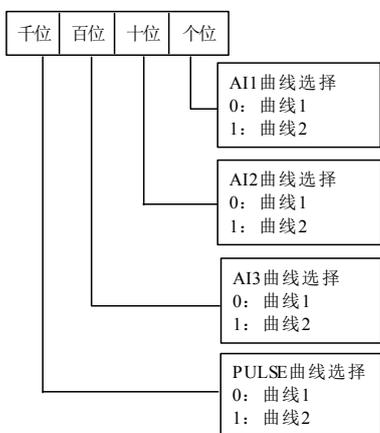


图6-14 频率给定曲线选择

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 1kHz~20kHz；
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) F02.00=4，使用端子 PULSE 给定为主频率给定通道；
- 2) F14.07=45，从 X8 端子输入脉冲信号；
- 3) F03.00=1000，选择曲线 2；
- 4) F14.13=20.0kHz，设置最大脉冲输入频率为 20kHz；

5)  $F03.09 = 20 \div 20 \times 100\% = 100.0\%$ ，设置曲线 2 最大给定为 20kHz 相对 20kHz (F14.13) 的百分比；

6)  $F03.10 = 5.00\text{Hz} \div F02.10 \times 100\%$ ，设置最大给定 (20kHz 脉冲信号) 对应的设定频率百分比；

7)  $F03.11 = 12 \div 20 \times 100\% = 60.0\%$ ，设置曲线 2 拐点 2 给定为 12kHz 相对 20kHz (F14.13) 的百分比；

8)  $F03.12 = 40.00\text{Hz} \div F02.10 \times 100\%$ ，设置曲线 2 拐点 2 给定 (12kHz 脉冲信号) 对应的设定频率百分比；

9)  $F03.13 = 8 \div 20 \times 100\% = 40.0\%$ ，设置曲线 2 拐点 1 给定为 8kHz 相对 20kHz (F14.13) 的百分比；

10)  $F03.14 = 10.00\text{Hz} \div F02.10 \times 100\%$ ，设置曲线 2 拐点 1 给定 (8kHz 脉冲信号) 对应的设定频率百分比；

11)  $F03.15 = 1 \div 20 \times 100\% = 5.0\%$ ，设置曲线 2 最小给定为 1kHz 相对 20kHz (F14.13) 的百分比；

12)  $F03.16 = 50.00\text{Hz} \div F02.10 \times 100\%$ ，设置最小给定 (1kHz 脉冲信号) 对应的设定频率百分比；

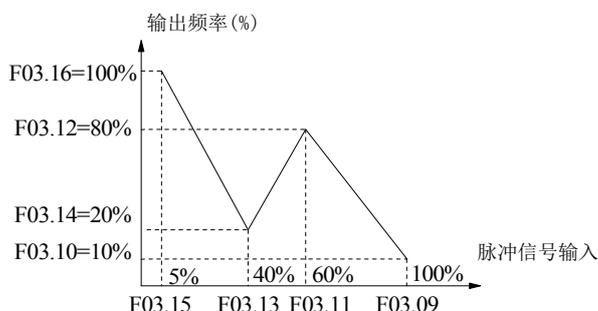


图6-15 脉冲信号输入实例参数设置 1

如果需求 3 中没有对拐点的设置，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 (F03.13 = F03.15, F03.14 = F03.16)、拐点 2 设成与最大给定相同 (F03.11 = F03.09, F03.12 = F03.10)。参数曲线如图 6-16 所示。

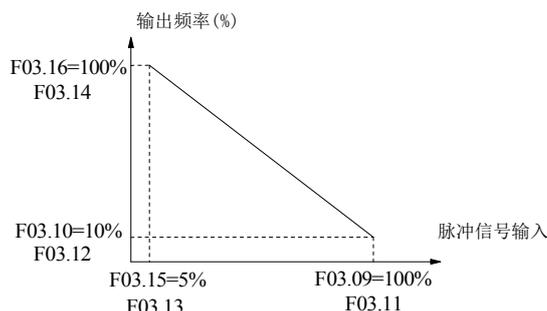


图6-16 脉冲信号输入实例参数设置 2

**注意**

1. 如果用户将曲线 2 拐点 2 给定设置与最大给定相同 (F03.11 = F03.09), 则内部强制 F03.12 = F03.10, 即拐点 2 设置无效。若拐点 2 给定与拐点 1 给定相同 (F03.13 = F03.11), 则内部强制 F03.14 = F03.12, 即拐点 1 设置无效。若拐点 1 给定与最小给定相同 (F03.15 = F03.13), 则内部强制 F03.16 = F03.14, 即最小给定设定无效。曲线 1 设定以此类推。
2. 曲线 1、2 给定对应的实际量范围是 0.0%~300.0%, 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%, 大于 100.0% 的设定与 100.0% 意义相同。

**6.2.5 加减速参数 (F04 组)**

<b>F04.00 加减速方式选择</b>	<b>0~1【0】</b>
-----------------------	---------------

0: 直线加减速

输出频率按照恒定斜率递增或递减, 如图 6-17 所示。

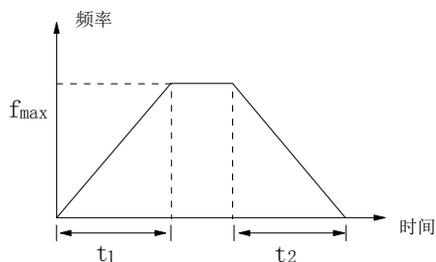


图6-17 直线加减速

1: S 曲线加减速

输出频率按照 S 形曲线递增或递减, 如图 6-18 所示。

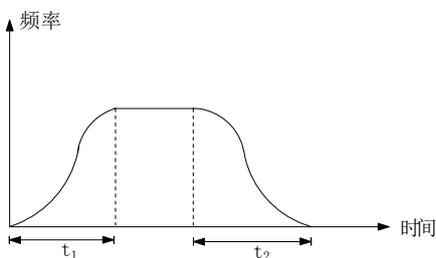


图6-18 S 曲线加减速

在加速开始时与速度到达时, 及减速开始时与速度到达时, 使速度设定值为 S 曲线状态。这样可以使加速及减速动作平滑且少冲击。S 曲线加减速方式, 适合于搬运传递负载的起停, 如电梯、传送带等。

<b>F04.01 加减速时间单位选择</b>	<b>0~2【1】</b>
-------------------------	---------------

- 0: 0.1s
- 1: s
- 2: m

本功能用来确定除点动运行之外的所有加减速时间单位。

<b>F04.02 加速时间 1</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>
<b>F04.03 减速时间 1</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>
<b>F04.04 加速时间 2</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>
<b>F04.05 减速时间 2</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>

<b>F04.06 加速时间 3</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>
<b>F04.07 减速时间 3</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>
<b>F04.08 加速时间 4</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>
<b>F04.09 减速时间 4</b>	<b>0.1~3600.0s (min) 【30.0s】</b>

加速时间是指变频器从零频加速到最大输出频率 (F02.10) 所需时间, 见图 6-17 中的  $t_1$ 。减速时间是指变频器从最大输出频率 (F02.10) 减至零频所需时间, 见图 6-17 中的  $t_2$ 。

EV5000 系列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 F14.00~F14.07 中加减速时间端子功能的定义。也可将它们定义为简易 PLC 运行时, 各阶段运行频率切换时的加、减速时间, 请参见 F11 参数组的说明。

**注意**

- 1、加减速时间 1~4 均可通过 F04.01 选择计时单位分、秒, 出厂默认单位为秒。
- 2、2.2~22kW 机型变频器加减速时间的出厂设定值为 6.0s, 30~45kW 机型变频器加减速时间的出厂设定值为 20.0s, 其余机型加减速时间出厂设定值为 30.0s

<b>F04.10 S 曲线加速起始段时间</b>	<b>10.0%~50.0%【20.0%】</b>
<b>F04.11 S 曲线加速结束段时间</b>	<b>10.0%~80.0%【20.0%】</b>
<b>F04.12 S 曲线减速起始段时间</b>	<b>10.0%~50.0%【20.0%】</b>
<b>F04.13 S 曲线减速结束段时间</b>	<b>10.0%~80.0%【20.0%】</b>

F04.10~F04.13 仅在加减速方式选择 S 曲线加减速方式 (F04.00=1) 时有效, 且 F04.10+F04.11 ≤ 90%, F04.12+F04.13 ≤ 90%, 如下图 6-19 所示。

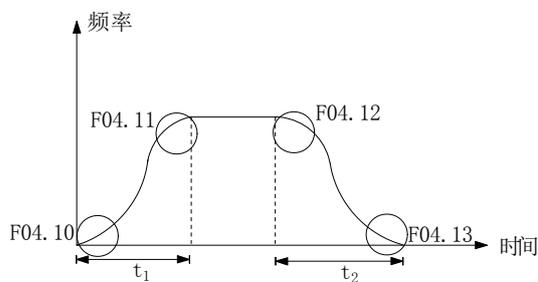


图6-19 加减速起始、结束时间说明

<b>F04.14 加减速时间 1 和 2 切换频率</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00】</b>
<b>F04.15 加减速时间 1 和 2 切换滞环频率</b>	<b>0.00~655.35Hz【1.00】</b>

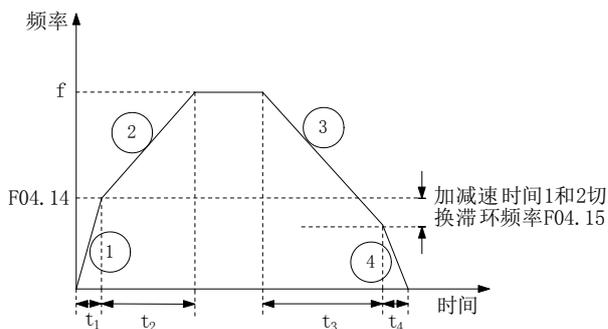


图6-20 加减速时间 1、2 切换示意图

如图 6-20 所示，加速时，首先以加速时间 1 运行，如图 6-20 中曲线①所示，且加速时间  $t_1 = \frac{F04.14 \times F04.02}{F02.10}$ 。

当输出频率增加到切换点 F04.14 时，加速时间将由 F04.02 切换至 F04.04，图 6-20 中曲线②所示，且加速时间  $t_2 = \frac{(f - F04.14) \times F04.04}{F02.10}$ 。

减速时，首先以减速时间 2 运行，如图中曲线③所示，且  $t_3 = \frac{(f - F04.14 + F04.15) \times F04.03}{F02.10}$ 。直至输出频率下降到低于

F04.14 的某一频率 (F04.14 - F04.15) 时，减速时间将由 2 切换值至减速时间 1，如图中曲线④所示，且

$$t_4 = \frac{(F04.14 - F04.15) \times F04.05}{F02.10}$$

**注意**

当 F04.14=0 时，F04.14、F04.15 无效，加减速时间仅 F04.02、F04.03 有效。

<b>F04.16 点动加速时间</b>	<b>0.1~60.0s 【6.0】</b>
<b>F04.17 点动减速时间</b>	<b>0.1~60.0s 【6.0】</b>
<b>F04.18 点动间隔时间</b>	<b>0.0~100.0s 【0.0】</b>

如图 6-21 所示， $t_1$ 、 $t_3$  为实际运行的点动加速和减速时间； $t_2$  为点动时间； $t_4$  为点动间隔时间 (F04.18)； $f_1$  为点动运行频率 (F02.13)。

实际运行的点动加速时间  $t_1$  按照下式确定。同理，实际运行的点动减速时间  $t_3$  也可如此确定。

$$t_1 = \frac{F02.13 \times F04.16}{F02.10}$$

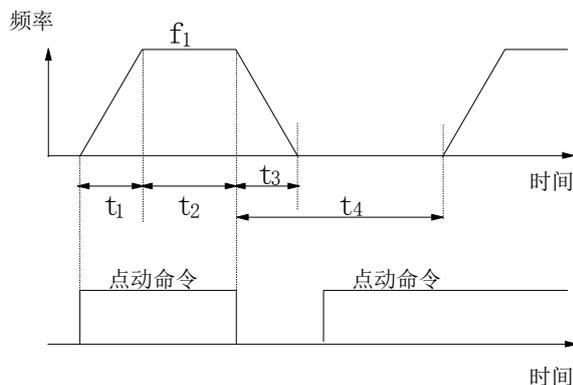


图6-21 点动运行参数说明

点动间隔时间 (F04.18) 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。

**注意**

1. 点动运行均按照起动方式 0 和停机方式 0 进行起停，点动加减速时间单位固定为秒。
2. 操作面板、控制端子和串行口均可进行点动控制。

6.2.6 起停控制参数 (F05 组)

<b>F05.00 运行命令通道选择</b>	<b>0、1、2、3 【0】</b>
------------------------	--------------------

EV5000 有三种运行命令通道。

0: 操作面板运行命令通道

用操作面板上的 RUN、STOP、JOG 键进行起停。

1: 端子运行命令通道

用外部控制端子 FWD、REV、JOG 正转、JOG 反转等进行起停。

2: 串行口运行命令通道

通过串行口进行起停。

3: 总线控制 (总线通信卡)

通过总线通信卡进行起停控制。

**注意**

1. 即使在运行过程中，通过修改该功能码参数或者使用外部端子或者 PANEL/REMOTE 键，都可以改变运行命令通道。请慎用！

2. 当需要将运行命令通道切换为端子控制时，请确保命令通道切换前 REV/FWD 端子均为无效状态。

<b>F05.01 运转方向设定</b>	<b>0、1 【0】</b>
----------------------	----------------

该功能适合于操作面板运行命令通道和串行口运行命令通道，对端子运行命令通道无效。

0: 正转

1: 反转

<b>F05.02 运行命令通道捆绑频率给定通道</b>	<b>0000~6666 【0000】</b>
------------------------------	-------------------------

该功能定义了三种运行命令通道和六种频率给定通道之间的捆绑组合，方便实现同步切换。

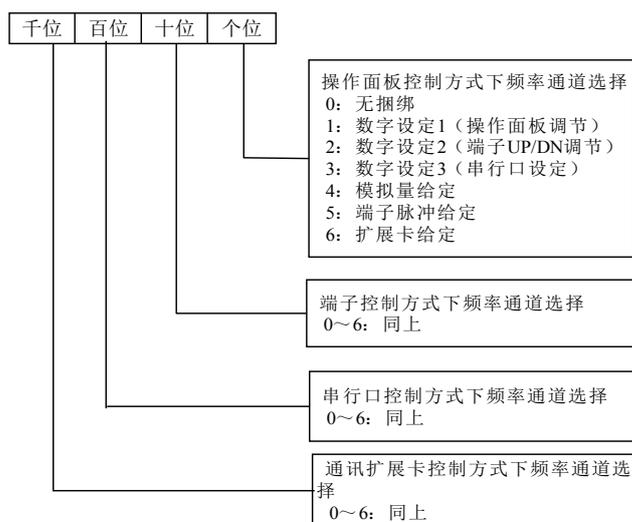


图6-22 运行命令通道捆绑频率给定通道

以上频率给定通道的含义与频率设定方式 F02.00 的相同，请参见 F02 组功能码说明。

不同的运行命令通道可捆绑相同的频率给定通道。

可通过如下方式实现捆绑后的在线同步切换：

- 方式 1：修改功能码“运行命令通道选择 F05.00”；
- 方式 2：使用 PANEL/REMOTE 和 ENTER/DATA 键；
- 方式 3：使用运行命令通道选择端子的组合（端子功能需定义，X1~X8 设为 28、29）。

举例：

为方便地进行两地控制，要求：

- ①运行命令通道的切换：远程可由端子切换，本地可使用 PANEL/REMOTE 键切换。
- ②本地使用操作面板控制，按 RUN 键运行，按 STOP 停机，设定频率由  $\surd$ 、 $\wedge$  调节。
- ③远程使用外部端子控制，闭合 FWD 键正转运行，闭合 REV 反转运行，设定频率由 AI 模拟给定调节。
- ④上电后，为端子控制方式。

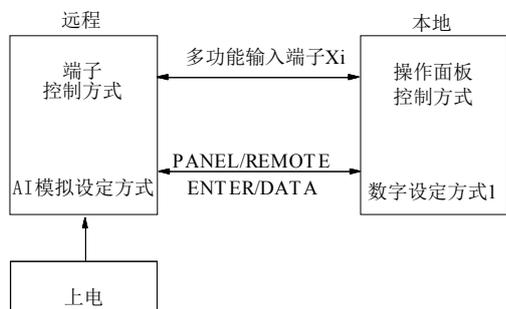


图6-23 两地控制需求

为实现以上控制，需进行如下设置：

- F05.00=1，设置为端子控制方式，上电后即远程控制；
- F14.00=28、F14.01=29，设置多功能输入端子 X1、X2 为运行命令通道选择；
- F14.08=1，设为两线控制模式 2，FWD 有效时正转，REV 有效时反转；
- F00.09=0020，设置 PANEL/REMOTE 键有效；
- F05.02=0041，设置端子控制方式捆绑 AI 模拟给定，操作面板控制方式捆绑数字设定 1。

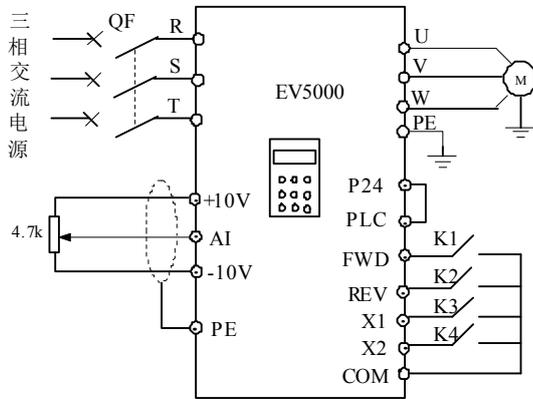


图6-24 两地控制硬件接线图

**注意**

出厂设置为 0000：无频率给定通道同步切换。

<b>F05.03 起动运行方式</b>	<b>0、1、2【0】</b>
----------------------	-----------------

0：从起动频率起动

按照设定的起动频率（F05.04）和起动频率保持时间（F05.05）起动。

1：先制动再起动

先直流制动（参见 F05.06、F05.07），然后再按照方式 0 起动。

2. 转速跟踪再起动

自动跟踪电机的转速和方向，对旋转中电机实施平滑无冲击起动。如图 6-25 所示。

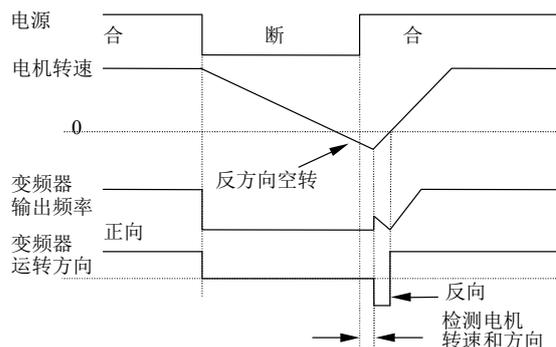


图6-25 转速跟踪再启动示意图

**注意**

- 1. 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。
- 2. 起动方式 2 适合于变频器停机状态时电机有正转或反转现象的大惯性负载的瞬时停电再启动。
- 3. 起动方式 2 的起动性能与电机参数有关，请正确设置电机参数 F80 或 F81 组的有关参数。
- 4. 起动方式选择为 2 时，VF 曲线特性为直线。
- 5. 起动方式 2 仅对 2.2~22kW 的变频器有效。

<b>F05.04 起动频率</b>	<b>0.00~60.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F05.05 起动频率保持时间</b>	<b>0.00~10.00s【0.00s】</b>

起动频率是指变频器起动时的初始频率，如图 6-26 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 6-26 中所示的  $t_1$

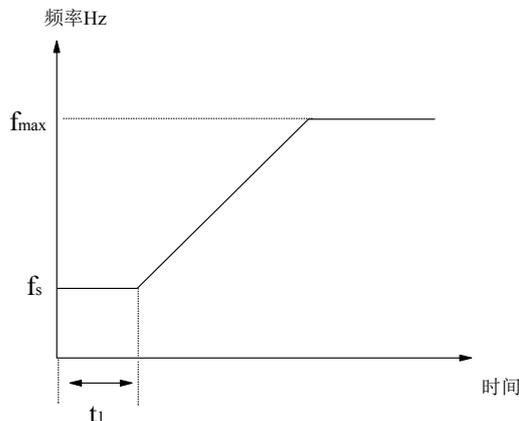


图6-26 起动频率与起动时间示意图

**注意**

起动频率不受下限频率的限制。

<b>F05.06 起动直流制动电流</b>	<b>0.0~100.0%【0.0%】</b>
<b>F05.07 起动直流制动时间</b>	<b>0.00~30.00s【0.00s】</b>

F05.06、F05.07 仅在起动运行方式选择先制动再起动方式 (F05.03=1) 时有效, 如图 6-27 所示。

起动直流制动电流的设定是相对于变频器额定电流的百分比。起动直流制动时间为 0.0s 时, 无直流制动过程。

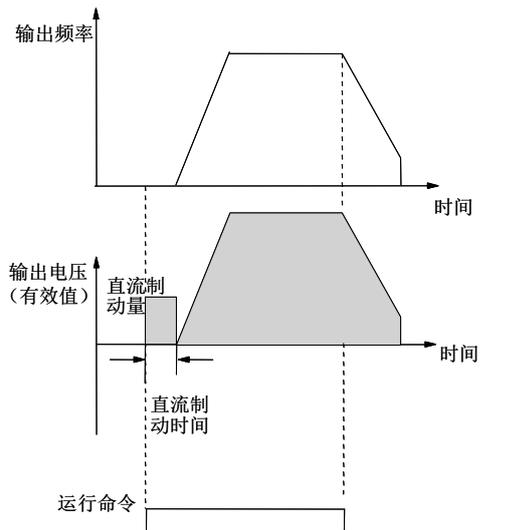


图6-27 起动方式 1 说明

<b>F05.08 停机方式</b>	<b>0、1、2【0】</b>
--------------------	-----------------

**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。

**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。

**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。

停机直流制动相关的功能参见 F05.09~F05.12 中定义。

<b>F05.09 停机直流制动起始频率</b>	<b>0.00~60.00Hz【0.00Hz】</b>
<b>F05.10 停机直流制动等待时间</b>	<b>0.00~10.00s【0.00s】</b>
<b>F05.11 停机直流制动电流</b>	<b>0.0~100.0%【0.0%】</b>
<b>F05.12 停机直流制动时间</b>	<b>0.00~30.00s【0.00s】</b>

停机制动等待时间: 在减速停机过程中, 运行频率到达制动起始频率 (F05.09) 时刻起, 到开始施加直流制动力为止的时间间隔。

停机制动等待期间变频器无输出, 该时间设置对于大功率电机能够有效防止制动起始时刻的电流过冲。

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。停机制动时间为 0.0s 时, 无直流制动过程。

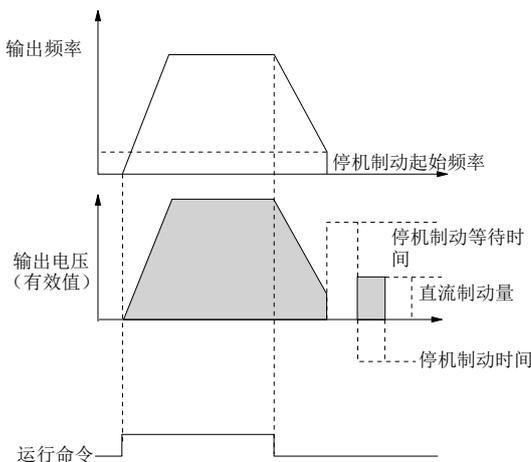


图6-28 减速停车+直流制动示意图

**注意**

停机制动电流 (F05.11) 为相对变频器额定电流的百分比。

<b>F05.13 停电再起动功能选择</b>	<b>0、1【0】</b>
<b>F05.14 停电再起动等待时间</b>	<b>0.0~10.0s【0.0s】</b>

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。

F05.13 设为 0, 停电后再上电时, 变频器不会自动运行。

F05.13 设为 1, 停电后再上电时, 若满足起动条件则变频器等待 F05.14 定义的时间后, 自动运行。

本功能码的设定、掉电时刻的运行状态、上电时刻的控制命令状态共同决定上电后变频器是否自动运行, 见表 6-2。

表6-2 停电再起动功能的起动条件

F05.13 设置	掉电前的状态	操作面板	串行口	端子三线式 1、2	端子两线式 1、2	
		无	无	无	无	有
0	停机	0	0	0	0	0
	运行	0	0	0	0	0
1	停机	0	0	0	0	1
	运行	1	1	1	0	1

表 6-2 为各组合条件下, 上电后变频器的动作情况, 0: 进入待机状态; 1: 自动开始运行。无: 上电时刻无运行命令; 有: 上电时刻有运行命令。

**注意**

- 由操作面板、串行口、端子三线式 1、2 控制起停时, 为脉冲式命令方式, 上电时刻无运行命令。
- 若有停机命令则停机优先。
- 停电再起动有效时, 如果运行中没有完全掉电又重新上电 (即变频器 LED 显示 P.OFF 过程中), 则再起动作运行时自动按照转速跟踪方式起动; 如果完全掉电后 (即操作面板上 LED 完全熄灭后) 重新上电, 则再起动作按照起动方式 F05.03 的设置方式起动。

<b>F05.15 防反转选择</b>	<b>0、1【0】</b>
---------------------	---------------

- 0: 允许反转
- 1: 禁止反转

**注意**

该功能对所有运行命令通道（操作面板运行命令通道、端子运行命令通道和串行口运行命令通道）均有效。

<b>F05.16 正反转死区时间</b>	<b>0~3600s【0.0s】</b>
-----------------------	----------------------

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，在输出零频处等待的过渡时间，如图 6-29 中所示的  $t_1$ 。

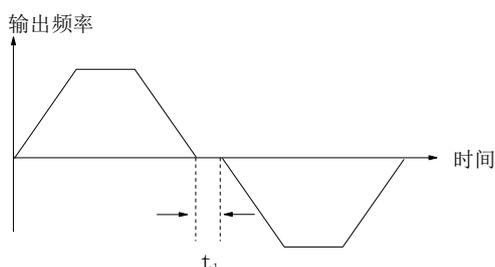


图6-29 正反转死区时间

<b>F05.17 正反转切换模式</b>	<b>0、1【0】</b>
-----------------------	---------------

- 0: 过零频切换
- 1: 过起动频率切换

<b>F05.18 停止速度</b>	<b>0.00~150.00Hz【0.10Hz】</b>
--------------------	------------------------------

设定停机时停止速度检出值，检出方式见功能码 F05.19。

**注意**

停止速度仅在 F05.08=0 模式下有效。

<b>F05.19 停止速度检出方式</b>	<b>0、1【0】</b>
------------------------	---------------

- 0: 速度设定值
- 在 V/F 控制模式下只有这一种检测方式
- 1: 速度检测值

<b>F05.20 停止速度延迟时间</b>	<b>0~10.00s【0.05s】</b>
------------------------	------------------------

电机减速时，当电机速度到达停止速度后，经过停止速度延迟时间才停机。如图 6-30 中所示， $t_d$  即停止速度延迟时间。

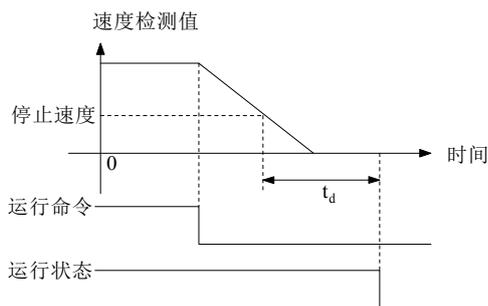


图6-30 停止速度检测时序

**注意**

停止速度延迟时间对 V/F 控制模式无效，且停止速度检出方式必须是速度检测值时（F05.19=1）才有效。

<b>F05.21 能耗制动选择</b>	<b>0、1【0】</b>
----------------------	---------------

- 0: 不使用能耗制动
- 1: 使用能耗制动

<b>F05.22 制动使用率</b>	<b>0.0~100.0%【80.0%】</b>
---------------------	--------------------------

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。

### 6.2.7 速度控制及限定参数（F06 组）

<b>F06.00 速度反馈选择</b>	<b>0、1【0】</b>
----------------------	---------------

EV5000 有两种速度反馈通道选择。

- 0: 本地 PG 反馈通道。
- 适用于异步电机的 PG 反馈。
- 1: 扩展 PG 反馈通道。

适用于同步和异步电机的 PG 反馈，在设定 F06.00=1 时，需使用 PG 扩展卡。

在带 PG 矢量控制、带 PG V/F 控制方式下，需正确设置速度反馈通道，否则电机不能正常运转。

**注意**

F06.00 功能码参数的选择只针对默认的电机 1，如果选择了电机 2（F00.07 设为 1），则应该通过功能码 F81.33 来选择编码器。

<b>F06.01 ASR1-P</b>	<b>0.1~200.0【20.0】</b>
<b>F06.02 ASR1-I</b>	<b>0.000~10.000s【0.200s】</b>
<b>F06.03 ASR1 输出滤波器</b>	<b>0~8【0】</b>
<b>F06.04 ASR2-P</b>	<b>0.1~200.0【40.0】</b>
<b>F06.05 ASR2-I</b>	<b>0.000~10.000s【0.200s】</b>
<b>F06.06 ASR2 输出滤波器</b>	<b>0~8【0】</b>
<b>F06.07 ASR1/2 切换频率</b>	<b>0~100.0%【10.0】</b>

功能码 F06.00~F06.07 在矢量控制、带 PG V/F 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）的构成如图 6-31 所示。图中  $K_p$  为比例增益 P， $T_i$  为积分时间 I。

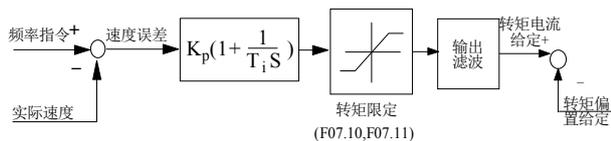


图6-31 速度调节器简化图

积分时间设为0（F06.02=0，F06.05=0）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。

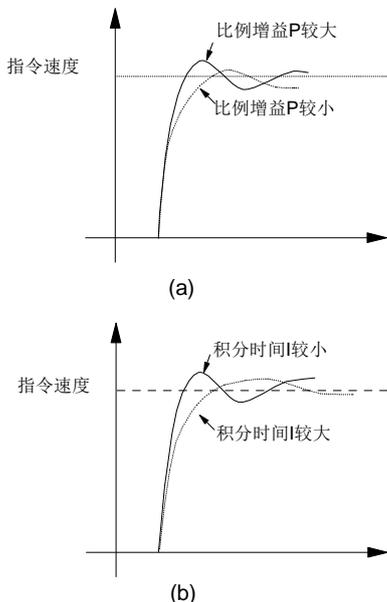


图6-32 速度调节器（ASR）阶跃响应与PI参数的关系

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。图6-33是P、I选取较好时的速度阶跃响应曲线（速度响应曲线可由模拟输出端子AO1、AO2观察，请参见F17参数组）。

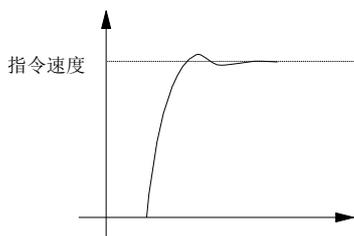


图6-33 动态性能较好的阶跃响应

### 注意

1. 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。

2. 对于30KW以上的变频器F06.01建议设为20.0，F06.02建议设为0.600，F06.04建议设为40.0，F06.05建议设为0.200

## 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（F06.07）。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F06.07。
- 2) 调整高速时的比例增益F06.01和积分时间F06.02，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F06.04和积分时间F06.05，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。F06.03、F06.06分别是ASR1和ASR2输出滤波器的时间常数。

F06.08 速度限制模式	0~2【0】
F06.09 速度限制通道1	0~1【0】
F06.10 速度限制通道2	0~1【0】
F06.11 速度限制值1	0.0%~100.0%【100.0%】
F06.12 速度限制值2	0.0%~100.0%【100.0%】

功能码F06.08~F06.12只在转矩控制方式有效，在其余控制方式无效。

通过功能码F06.08~F06.12设定转矩控制方式下电机的速度限制值。在转矩控制方式下如果电机转速超过速度限制值，内部转矩指令切换到速度调节器（ASR）输出，控制电机速度不失控。

速度限制模式：

0：正转限制值由速度限制通道1（F06.09）设定，反转限制值由速度限制通道2（F06.10）设定。

1：正反转限制值都由速度限制通道1（F06.09）设定。

2：保留

速度限制通道：

0：由功能码F06.11或F06.12的设定值作为转矩控制时的速度限制值。

1：由模拟输入端子AI的值作为转矩控制时的速度限制值。AI对应的速度关系，由F3组AI曲线设定。用户需定义AI端子功能为速度限制值，以AI1为例，设置功能码F16.01=4（或5），详细设置方法请参见F16组的说明。

速度限制值

在F06.09（或F06.10）=0时有效，设定值为100%时对应的是变频器的最大输出频率（F02.10）。

F06.13 速度偏差过大（DEV）检出时动作选择	0~2【2】
F06.14 DEV检出值	0.0%~50.0%【20.0%】
F06.15 DEV检出时间	0.0~10.0s【10.0s】

在矢量控制中，相对速度偏差值=（|加减速后的设定频率-反馈频率|/变频器的最大输出频率）×100%。

若相对速度偏差值在设定的 DEV 检出时间 (F06.15) 内连续大于设定的 DEV 检出值 (F06.14), 则根据功能码 F06.13 选择 DEV 检出动作。

**DEV 检出时动作选择**

0: 减速停止。

变频器按照减速时间停机。

1: 自由停车, 报 E034。

变频器立即终止输出, 电机按照机械惯性自由停止, 并报 DEV 偏差过大故障 (E034)。

2: 继续运行。

DEV 检出不动作, 变频器继续运行。

**DEV 检出值**

设定值为 100% 时对应的是变频器的最大输出频率 (F02.10)。

**注意**

速度偏差过大 (DEV) 检测仅在速度控制模式 (F07.00=0) 下有效。

<b>F06.16 过速度 (OS) 检出时动作选择</b>	<b>0、1、2【1】</b>
<b>F06.17 过速度 (OS) 检出值</b>	<b>0%~130.0%【120.0%】</b>
<b>F06.18 过速度 (OS) 检出时间</b>	<b>0.0s~2.00s【0.0s】</b>

相对速度 = ( | 反馈频率 | / 最大输出频率 ) × 100%。

若相对速度在设定的 OS 检出时间 (F06.18) 内连续大于设定的 OS 检出值 (F06.17), 则根据功能码 F06.16 选择 OS 检出动作。

**OS 检出时动作选择**

0: 减速停止。

变频器按照减速时间停机。

1: 自由停车, 报 E035。

变频器立即终止输出, 电机按照机械惯性自由停止, 并报 OS 故障 E035。

2: 继续运行。

OS 检出不动作, 变频器继续运行。

**过速度 (OS) 检出值**

设定值为 100% 时对应的是变频器的最大输出频率 (F02.10)。

**注意**

过速 (OS) 检测在非 V/F 模式下均有效。

<b>F06.19~F06.20 保留</b>	<b>保留</b>
-------------------------	-----------

保留功能

**6.2.8 转矩控制及限定参数 (F07 组)**

<b>F07.00 速度/转矩控制方式</b>	<b>0、1【0】</b>
-------------------------	---------------

0: 速度控制方式。

1: 转矩控制方式。

转矩控制框图:

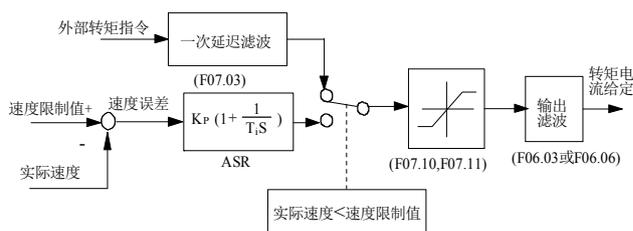


图6-34 力矩控制简化框图

将 X1~X8 设定端子功能 50, 可以切换速度与转矩控制方式。

<b>F07.01 转矩指令选择</b>	<b>0、1【0】</b>
----------------------	---------------

0: 转矩给定

给定量表示转矩的百分比大小。

1: 转矩电流给定

给定量表示转矩电流的百分比大小。转矩电流和转矩给定在弱磁区域有所不同。

<b>F07.02 转矩给定选择</b>	<b>0、1、2、3、4【0】</b>
----------------------	---------------------

该功能设定转矩控制时的转矩给定物理通道。

0: 转矩指令由模拟端子 AI 设定

AI 输入电压/电流的最大值 (10V/20mA) 对应 300% 的额定转矩, 具体 AI 输入和转矩的对应关系请参见 F03 组的说明, AI 输入的正负对应正负的转矩指令值。

用户在使用该功能时, 需定义 AI 端子功能为转矩指令给定, 以 AI1 为例, 设置功能码 F16.01=8, 详细设置请参见 F16 组的说明。

1: 转矩指令由端子 PULSE 设定

端子 PULSE 输入频率的最大值对应 300% 的额定转矩指令, 具体脉冲输入和转矩的对应关系请参考 F03 组的说明, 端子 PULSE 根据脉冲给定中心点选择 (F14.14) 输入正负的转矩指令值。

转矩给定脉冲输入端子只对 X8 有效, 需定义 X8 端子功能为转矩给定脉冲端子, 用户需设定功能码 F14.07=57。

2: 转矩指令由通讯设定

上位机通过变频器内置的标准 RS485 通讯接口, 设置变频器的当前转矩指令。

具体编程方法、操作方法、通讯协议等, 请参见 MODBUS 通讯协议。

3: 转矩指令由过程闭环输出给定

过程闭环输出作为转矩指令给定。具体过程闭环的设置方法请参见 F12 组的说明。

4: 总线给定

具体参加 F64 组功能码说明。

### 注意

电机输出转矩的方向由转矩指令的正负决定，与运行方向设定（F05.01）无关。

<b>F07.03 转矩给定滤波时间</b>	<b>0~65535ms【0】</b>
------------------------	---------------------

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。适当的设定滤波时间（F07.03），可以防止转矩指令的突变，造成电机抖动。

<b>F07.04 速度→转矩切换点</b>	<b>0.0%~+300%初始转矩【100%】</b>
------------------------	-----------------------------

<b>F07.05 速度转矩切换延时</b>	<b>0~1000ms【0】</b>
------------------------	--------------------

在转矩控制方式下起机，先进行速度方式运行，当输出转矩达到转矩切换点 F07.04，经过速度转矩切换延时时间 F07.05 后，再切到转矩控制方式运行。

如果使用端子 X1~X8 进行转矩、转速控制在运行中切换，则 F07.04 无效，F07.05 为转矩、转速控制方式的切换延时时间。

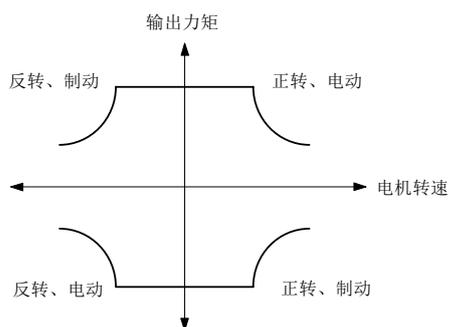
### 注意

1. 如需用控制端子 X1~X8 进行速度/转矩切换，请设定功能码 F14.00~F14.07 之一为 50，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后，再进行停机。

<b>F07.06 转矩限制模式</b>	<b>0~3【3】</b>
----------------------	---------------

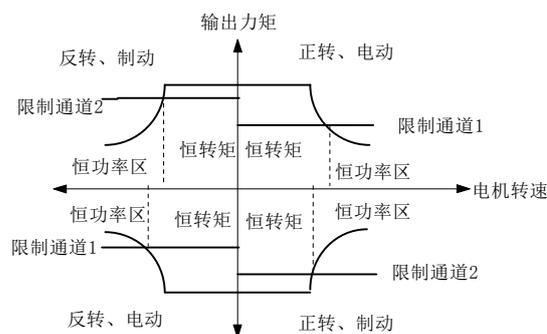
0: 限制无效，只限流

按照 F28.15（变频器自动限流水平）来进行限流；与转矩限制通道的设置（F07.07、F07.08、F07.09）无关。转出转矩能力与转速的关系如下：



1: 转矩限制

按设定的转矩限幅值（由 F07.07~F07.11 设定）进行转矩限制，此时变频器输出电流仍受 F28.15（变频器自动限流水平）限制。



转矩限制值 1、2 由功能码 F07.07~F07.11 设定。

2: 保留

3: 转矩电流限制

按设定的转矩电流限幅值（由 F07.07~F07.11 设定）进行转矩限制，与转矩限制模式 1 基本相同，只是在弱磁区有所区别。此时变频器输出电流仍受 F28.15（变频器自动限流水平）限制。

<b>F07.07 转矩限制通道选择</b>	<b>0~3【1】</b>
------------------------	---------------

转矩限制值的通道选择。

0: 限制值取自通道 1，4 个象限相同

1: 电动（1、3 象限）取自通道 1，发电（2、4 象限）取自通道 2

2: 上限（1、2 象限）取自通道 1，下限（3、4）取自通道 2

3: 4 个象限相同，限制通道 1、2 的选择由端子切换。端子功能为 51

<b>F07.08 转矩限制通道 1</b>	<b>0~3【0】</b>
------------------------	---------------

<b>F07.09 转矩限制通道 2</b>	<b>0~3【0】</b>
------------------------	---------------

设定转矩限制的物理通道。

0: 转矩限制值由数字设定

F07.10、F07.11 作为转矩限制值 1、2

1: 转矩限制值由 AI 给定

AI 输入电压/电流的最大值（10V/20mA）可以对应 300% 的额定转矩指令，具体 AI 输入和输出量的对应关系请参见 F03 组的说明。

用户在使用该功能时，需定义 AI 端子功能为转矩限制值，以 AI1 为例，设置功能码 F16.01=6（或 7），详细设置请参见 F16 组的说明。

2: 转矩限制值由端子 PULSE 给定

端子 PULSE 输入频率的最大值（100k）可以对应 300% 的额定转矩指令，具体脉冲输入和输出量的对应关系请参考 F03 参数组的说明。

转矩限制值脉冲输入端子只对 X8 有效，需定义 X8 端子功能为转矩限制脉冲，用户需设定功能码 F14.07=55 或 56。

3: 过程闭环输出

过程闭环输出作为转矩限制给定。有关过程闭环功能码的设置请参见 6.2.13 节 F12 组的功能码说明。

### 注意

转矩限制值只能为正值，如果设定值为负值，自动限制为 0。

<b>F07.10 转矩限制值 1</b>	<b>0.0%~300.0%初始转矩【180.0%】</b>
<b>F07.11 转矩限制值 2</b>	<b>0.0%~300.0%初始转矩【180.0%】</b>

转矩限制值只有在 F07.08（或 F07.09）=0 时有效，设定值为 100% 时对应的是变频器的额定转矩。

<b>F07.12 机械损耗补偿值</b>	<b>-20.0%~20.0%【0.0%】</b>
-----------------------	---------------------------

设定机械损耗补偿值，在速度控制和转矩控制方式下根据设定值对转矩进行补偿。

通常在由电机的机械损耗引起的转矩损失较大时需调整机械损耗，一般不需要设定该值。

设定值为 100% 时对应的是变频器的额定转矩电流。

<b>F07.13 转矩偏置 T1</b>	<b>-300%~+300.0%【0.0%】</b>
<b>F07.14 转矩偏置 T2</b>	<b>-300%~+300.0%【0.0%】</b>
<b>F07.15 转矩偏置 T3</b>	<b>-300%~+300.0%【0.0%】</b>

要启动转矩偏置，选择两个控制端子 Xi，定义其功能为转矩偏置选择，以控制端子 X6、X7 为例，设定 F14.05=52，F14.06=53。通过 X6 和 X7 端子的组合，只能选择其中的一个转矩偏置有效，具体参见表 6-2。

表6-3 转矩偏置选择表

X7	X6	转矩偏置选择
OFF	OFF	不启动
OFF	ON	T1
ON	OFF	T2
ON	ON	T3

设定值为 100% 时对应的是变频器的额定转矩电流。

#### 注意

转矩偏置在速度或转矩控制模式下均有效。

<b>F07.16 转矩偏置启动延时</b>	<b>0.0~1.0s【0.0s】</b>
------------------------	-----------------------

转矩偏置有效后，若 F07.16 不为零，则转矩偏置不是立刻加到转矩给定上，而是经过一定的延迟时间（F07.16）再加入到转矩电流给定上。

#### 注意

转矩偏置启动延时 F07.16 仅在转矩偏置为 AI 给定时才有效。

<b>F07.17 过转矩/不足转矩检出动作选择 1</b>	<b>0~8【0】</b>
<b>F07.18 过转矩/不足转矩检出值 1</b>	<b>0%~300%【0】</b>
<b>F07.19 过转矩/不足转矩检出时间 1</b>	<b>0~10s【0】</b>
<b>F07.20 过转矩/不足转矩检出动作选择 2</b>	<b>0~8【0】</b>
<b>F07.21 过转矩/不足转矩检出值 2</b>	<b>0%~300%【0】</b>
<b>F07.22 过转矩/不足转矩检出时间 2</b>	<b>0~10s【0】</b>

#### 过转矩判断

如果在检出时间（F07.19 或 F07.22）内，连续大于转矩检出值（F07.18 或 F07.21），认为检出过转矩信号。

不足转矩判断：

如果在检出时间（F07.19 或 F07.22）内，连续小于转矩检出值（F07.18 或 F07.21），认为检出不足转矩信号。

#### 过转矩/不足转矩检出动作选择：

0：过转矩/不足转矩检出无效

不进行过转矩/不足转矩检测

1：只在速度一致中，过转矩检出后继续运行

只在恒速运行过程中检测是否过转矩，且检出过转矩后变频器继续运行。

2：运行后过转矩检出后继续运行

在整个运行过程中检出过转矩后，变频器继续运行。

3：只在速度一致中，过转矩检出后切断输出

只在恒速运行过程中检测是否过转矩，且检出过转矩后变频器停止输出，电机自由滑行停车。

4：运行中过转矩检出后切断输出

在整个运行过程中检出过转矩后，变频器停止输出，电机自由滑行停车。

5：只在速度一致中，不足转矩检出后继续运行

只在恒速运行过程中检测是否不足转矩，且检出不足转矩后，变频器继续运行。

6：运行中不足转矩检出后继续运行

在整个运行过程中检出不足转矩后，变频器继续运行。

7：只在速度一致中，不足转矩检出后切断输出

只在恒速运行过程中检测是否不足转矩，且检出不足转矩后变频器停止输出，电机自由滑行停车。

8：运行中不足转矩检出后切断输出

在整个运行过程中检出不足转矩后，变频器停止输出，电机自由滑行停车。

#### 过转矩/不足转矩检出值：

在 V/F 控制方式下，设定值为 100% 时对应变频器额定电流；在矢量控制方式下，设定值为 100% 时对应电机的额定转矩。通过开关量端子 Yi 或 Ri 可以监测过转矩/不足转矩信号输出。

#### 注意

过转矩/不足转矩检测在任何控制模式下均有效。

### 6.2.9 磁通控制（F08 组）

<b>F08.00 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

保留功能

<b>F08.01 预激磁时间</b>	<b>0~10s【0】</b>
---------------------	-----------------

预激磁用于异步电机在起动之前建立磁场。预激磁时间（F08.01）是指预激磁的时间。

<b>F08.02 预激磁初始值</b>	<b>100%~400%【100%】</b>
----------------------	------------------------

功能码 F08.02 仅对有 PG 矢量控制方式有效。该功能以空载电流为基准，设定预激磁电流大小。

F08.03~F08.04 保留	保留
------------------	----

保留功能

F08.05 弱磁控制系数	500~1200 【1024】
F08.06 最小磁通给定值	10%~80% 【10%】

功能码 F08.05、F08.06 对有 PG 矢量控制方式有效。弱磁曲线是用于在弱磁区对弱磁曲线进行修正，该值越大，表明弱磁曲线越平稳。

最小磁通给定值是在弱磁时的最小磁通值。

### 6.2.10 控制优化参数 (F09 组)

F09.00 保留	保留
-----------	----

保留功能

F09.01 载波频率	2.0~15.0kHz 【8.0kHz】
-------------	----------------------

表6-4 设置变频器输出 PWM 波的载波频率

变频器功率	载频范围	出厂设定载波频率
2.2kW~22kW	2k~15k	8K
30kW~45kW	3k~8k	6K
55kW~90kW	2k~6k	3k
110kW~220kW	2k~6k	2k

#### 注意

1. 载波频率会影响电机运行时的噪音，通常情况下设置为 3.0~5.0kHz 即可。对需要静音运行的场合，载波频率可以超过 5.0kHz。
2. 在出厂设定载波频率以上运行时，每增加 1kHz，变频器需要降额 5% 使用。

F09.02 PWM 模式优化	000~111 【001】
-----------------	---------------

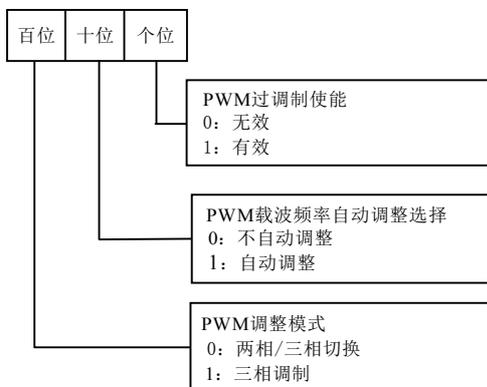


图6-35 PWM 模式优化选择

个位：过调制使能

该功能决定是否启动 V/F 控制的过调制功能。矢量控制过调制一直使能。

0：无效

不启动过 V/F 控制的过调制功能。

1：有效

启动 V/F 控制的过调制功能。

十位：载波频率自动调整选择

0：不动作

1：动作

当载波频率自动调整选择动作时，变频器能够根据机内温度等自动调整载波频率。此时变频器实际最高工作载频受功能码设定的载波频率 (F09.01) 的限制。

百位：调制模式

0：二相/三相切换

1：三相调制

F09.03 ACR-P	1~5000 【1000】
F09.04 ACR-I	0.5~100.0ms 【8.0ms】

F09.03 和 F09.04 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。

表中 F09.03 为 1000 是对 160kW 及其以下功率机型的建议值，对于 160kW 以上的机型建议值：600。

#### 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。

F09.05 滑差增益补偿	50.0%~250.0% 【100.0%】
---------------	-----------------------

转差补偿增益用于计算转差频率，设定值 100% 表示额定的转矩电流对应额定的转差频率。可以通过对转差补偿增益的设置来精确调整速度控制的静差。该功能仅对 30kW 及以上机型闭环矢量工作模式有效。

F09.06 保留	保留
-----------	----

保留功能。

### 6.2.11 多段速参数 (F10 组)

F10.00 多段频率 1	下限频率~上限频率 【5.00Hz】
F10.01 多段频率 2	下限频率~上限频率 【10.00Hz】
F10.02 多段频率 3	下限频率~上限频率 【20.00Hz】
F10.03 多段频率 4	下限频率~上限频率 【30.00Hz】
F10.04 多段频率 5	下限频率~上限频率 【40.00Hz】
F10.05 多段频率 6	下限频率~上限频率 【45.00Hz】
F10.06 多段频率 7	下限频率~上限频率 【50.00Hz】
F10.07 多段频率 8	下限频率~上限频率 【5.00Hz】
F10.08 多段频率 9	下限频率~上限频率 【10.00Hz】
F10.09 多段频率 10	下限频率~上限频率 【20.00Hz】
F10.10 多段频率 11	下限频率~上限频率 【30.00Hz】
F10.11 多段频率 12	下限频率~上限频率 【40.00Hz】
F10.12 多段频率 13	下限频率~上限频率 【45.00Hz】

<b>F10.13 多段频率 14</b>	<b>下限频率~上限频率【50.00Hz】</b>
<b>F10.14 多段频率 15</b>	<b>下限频率~上限频率【50.00Hz】</b>

这些频率将在多段速度运行方式和简易 PLC 运行方式中使用，请参见 6.2.15 开关量输入端子 F14.00~F14.07 中多段速度运行端子功能“1”、“2”、“3”、“4”和 6.2.12 简易 PLC F11 组功能码的定详细说明。

### 6.2.12 简易 PLC (F11 组)

简易 PLC 功能是一个多段速度发生器，变频器能根据运行时间自动变换运行频率和方向，以满足工艺的要求，以前该功能是由 PLC (可编程控制器) 完成，现在依靠变频器自身就可以实现，如图 6-36。

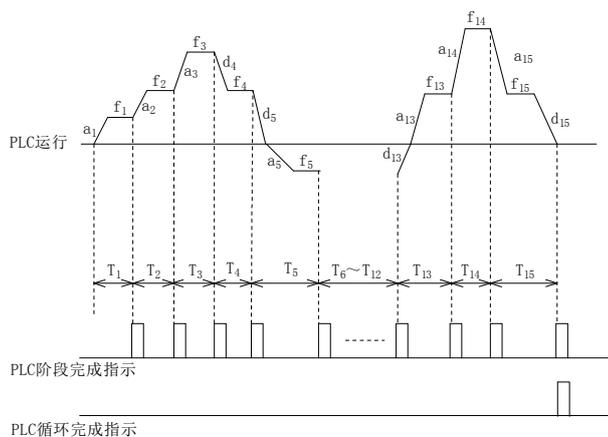


图 6-36 简易 PLC 运行图

图 6-36 中， $a_1 \sim a_{15}$ 、 $d_1 \sim d_{15}$  为所处阶段的加速和减速时间， $f_1 \sim f_{15}$ 、 $T_1 \sim T_{15}$  为所处阶段的设定频率和阶段运行时间，这些将分别在下面的功能码中定义。

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 Y1、Y2 或继电器输出 500ms 的脉冲指示信号，参见 F15.00~F15.03 中功能“11”PLC 阶段运行完成指示和“12”PLC 循环完成指示。

<b>F11.00 PLC 运行方式选择</b>	<b>0000~1123H【0000】</b>
--------------------------	-------------------------

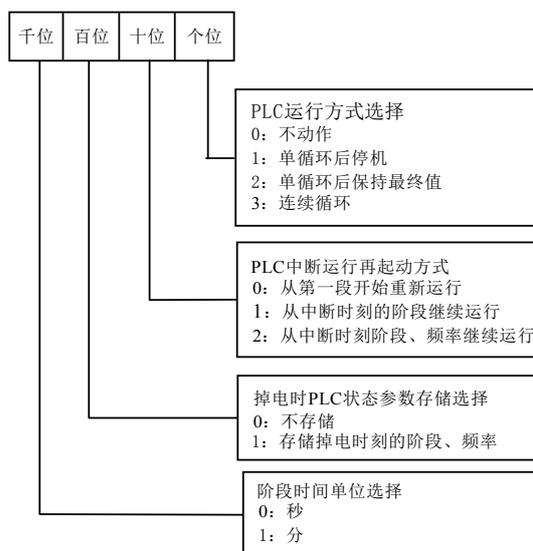


图 6-37 简易 PLC 运行方式选择

个位：PLC 运行方式选择

0：不动作

PLC 运行方式无效。

1：单循环后停机

如图 6-38，变频器完成一个循环后自动停机，需要再次给出运行命令才能启动。

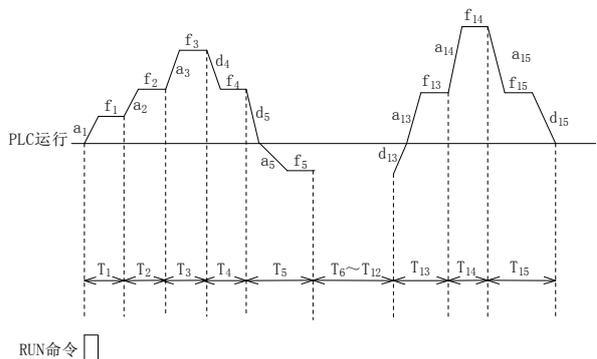


图 6-38 PLC 单循环后停机方式

2：单循环后保持最终值

如图 6-39，变频器完成一个循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。

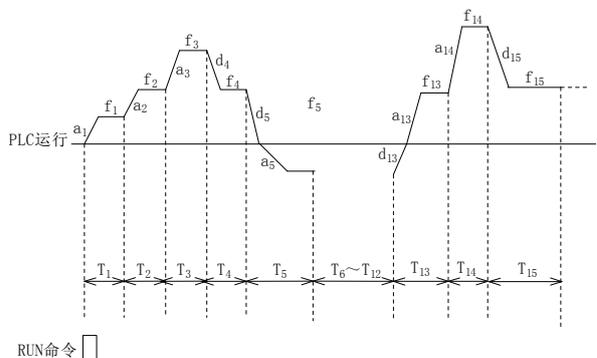


图 6-39 PLC 单循环后保持方式

3 (连续循环): 见图 6-40, 变频器完成一个循环后自动开始下一个循环, 直到有停机命令。

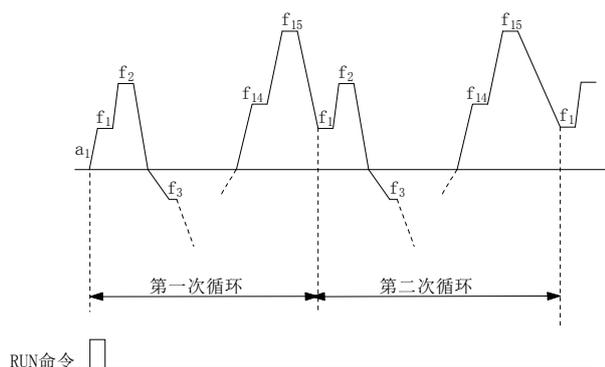


图6-40 PLC 连续循环方式

十位: PLC 中断运行再起方式选择

0: 从第一段开始运行

运行中停机 (由停机命令、故障或掉电引起), 再起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, 如下图所示:

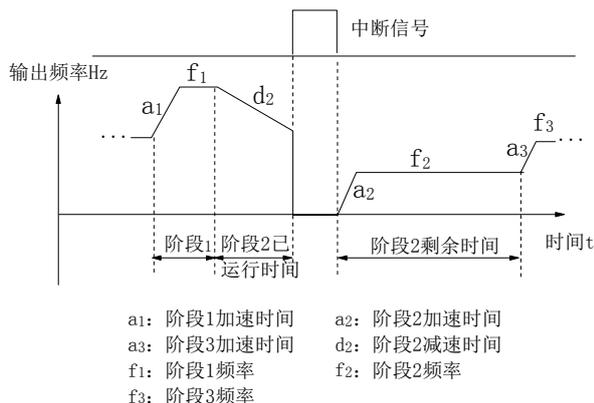


图6-41 PLC 启动方式 1

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 6-42。

**注意**

方式 1、2 的区别在于方式 2 比方式 1 多记忆一个停机时刻的运行频率, 而且再起后从该频率继续运行。

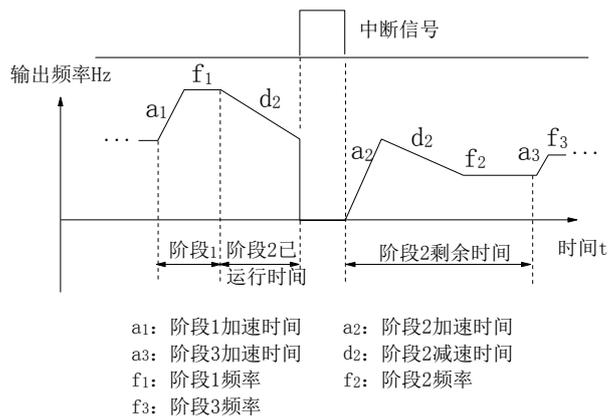


图6-42 PLC 启动方式 2

百位: 掉电时 PLC 状态参数存储选择

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

掉电时记忆 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。

千位: 阶段时间单位选择

0: s

各阶段运行时间用秒计时

1: m

各阶段运行时间用分计时

该单位只对 PLC 运行阶段时间  $T_1 \sim T_{15}$  定义有效, PLC 运行期间的加减速时间单位选择由 F04.01 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 F14 组端子功能定义。

F11.01 阶段 1 设置	000~323H 【000】
F11.02 阶段 1 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.03 阶段 2 设置	000~323H 【000】
F11.04 阶段 2 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.05 阶段 3 设置	000~323H 【000】
F11.06 阶段 3 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.07 阶段 4 设置	000~323H 【000】
F11.08 阶段 4 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.09 阶段 5 设置	000~323H 【000】
F11.10 阶段 5 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.11 阶段 6 设置	000~323H 【000】
F11.12 阶段 6 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.13 阶段 7 设置	000~323H 【000】
F11.14 阶段 7 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.15 阶段 8 设置	000~323H 【000】
F11.16 阶段 8 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.17 阶段 9 设置	000~323H 【000】

F11.18 阶段 9 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.19 阶段 10 设置	000~323H 【000】
F11.20 阶段 10 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.21 阶段 11 设置	000~323H 【000】
F11.22 阶段 11 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.23 阶段 12 设置	000~323H 【000】
F11.24 阶段 12 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.25 阶段 13 设置	000~323H 【000】
F11.26 阶段 13 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.27 阶段 14 设置	000~323H 【000】
F11.28 阶段 14 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】
F11.29 阶段 15 设置	000~323H 【000】
F11.30 阶段 15 运行时间	0~6500s (min) 【20.0s】

F11.01、F11.03、F11.05、F11.07、F11.09、F11.11、F11.13、F11.15、F11.17、F11.19、F11.21、F11.23、F11.25、F11.27、F11.29 用于配置 PLC 各阶段的运行频率、方向、加减速时间，均按位进行选择。如图 6-43 所示：

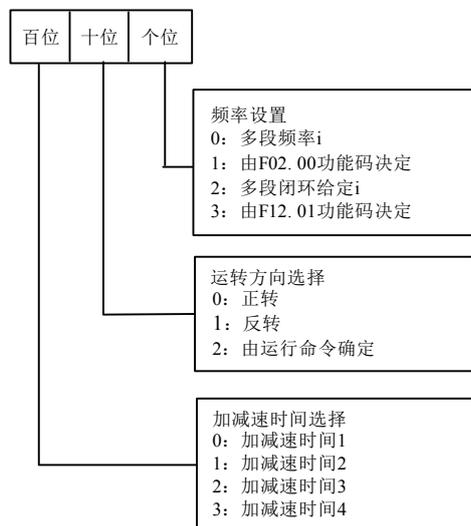


图6-43 PLC 阶段 i 设置 (i=1~15)

PLC 第 i 阶段 LED 个位设置：

0: 选择多段频率 i

例如：i=3 时阶段 3 的频率为多段频率 3，有关多段频率的定义见 F10.00~F10.14。

1: 频率由主设定频率源功能码 F02.00 决定

2: 多段闭环给定 i

例如：i=2 时阶段 2 的频率为多段闭环给定 2，有关多段闭环给定的定义见 F12.20~F12.34。

3: 由闭环给定通道功能码 F12.01 决定

PLC 可以实现在某阶段以闭环方式运行，闭环给定通道可以是：多段闭环给定 i 或由 F12.01 功能码决定；反馈通道由 F12.02 确定。当给定通道由 F12.01 功能码决定时，通过多段闭环给

定选择端子，可切换闭环给定通道为多段闭环给定值。请参见功能码 F14.00~F14.07 的端子功能 30、31、32 以及 F12.20~F12.34 详细说明。

**注意**

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，则沿袭上一段的运转方向。

**6.2.13 过程闭环控制 (F12 组)**

EV5000 系列变频器的过程闭环控制系统为模拟闭环的形式。

如图 6-44 是 EV5000 组成的模拟过程闭环控制接线图。

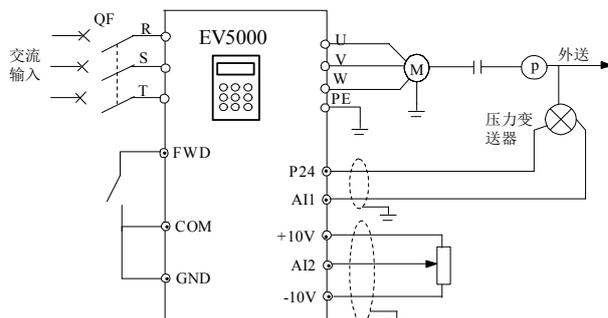


图6-44 内置过程闭环模拟反馈控制系统示意图

模拟反馈控制系统：

采用压力变送器作为内置闭环的反馈传感器，可以组成模拟反馈控制系统。

如图 6-44 所示，压力给定量用电位器设定以电压形式通过 AI2 口输入，而压力反馈量以 4~20mA 电流形式从 AI1 口输入，给定量和反馈量均通过模拟通道采集，由端子 FWD 实现闭环运行的起停。

以上系统也可以用于 TG (测速发电机) 作速度闭环控制。

**注意**

给定也可以采用操作面板的数字给定和串行口给定。

EV5000 内置过程闭环工作原理框图如图 6-45。

图中 KP: 比例增益；Ki: 积分增益。

图 6-45 中闭环给定量、反馈量、偏差极限和比例积分参数的定义和普通的闭环调节意义相同，分别见 F12.01~F12.15 定义。

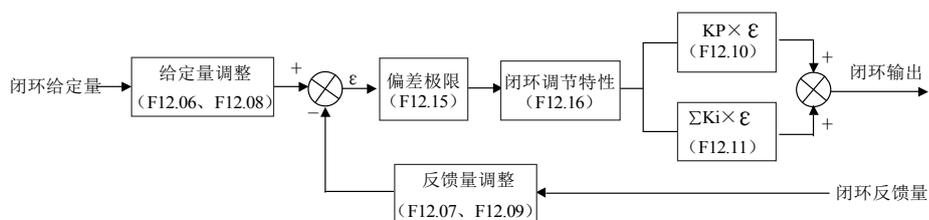


图6-45 过程闭环控制原理图

EV5000 内置闭环有以下两个特点：

通过 F12.06~F12.09 定义给定量和对应期望的反馈量之间的关系。

例如：在图 6-44 中，当给定量为模拟信号 $-10\sim 10\text{V}$ ，期望对应的被控量为 $0\sim 1\text{MP}$ ，对应的压力传感器信号为 $4\sim 20\text{mA}$ ，给定量和期望反馈量关系如图 6-46。

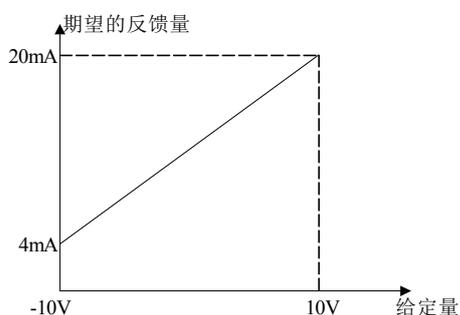


图6-46 给定量和期望反馈量

其中给定量的确定以 $10\text{V}$ 为基准；反馈量的确定以 $20\text{mA}$ 为基准。

即：

图 6-45 中的给定量调整和反馈量调整含义为给定和反馈量采取内部统一量。

通过 F12.16 选择了闭环特性，满足不同应用场合。

在实际控制系统中，为了达到控制要求，当给定量增加时，要求电机的转速加快，这种闭环特性为正作用特性；与此相反，当给定量增加时，要求电机的转速减少，这种闭环特性为反作用特性。

如图 6-47 所示，F12.16 的定义为了适应两种闭环特性的要求。

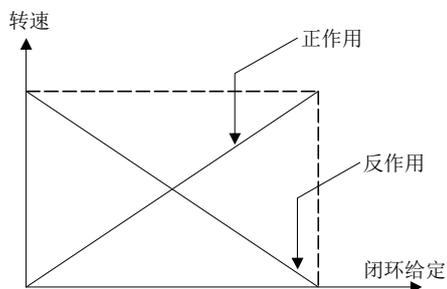


图6-47 闭环调节特性示意图

系统确定后，闭环参数设定的基本步骤如下：

- 1) 确定闭环给定和反馈通道 (F12.01、F12.02)；
- 2) 模拟闭环需设定闭环给定与反馈的关系 (F12.06~F12.09)；
- 3) 确定闭环调节特性，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 (F12.16=1)；

- 4) 设定积分调节选择和闭环预置频率功能 (F12.17~F12.19)；
- 5) 调整闭环滤波时间、采样周期、偏差极限、增益系数 (F12.10~F12.15)。

<b>F12.00 闭环运行控制选择</b>	<b>0、1【0】</b>
------------------------	---------------

0: 闭环运行控制无效

1: 闭环运行控制有效

<b>F12.01 给定通道选择</b>	<b>0、1、2、3【1】</b>
----------------------	-------------------

0: 数字给定

取 F12.05 的值

1: 由 AI1 模拟给定

2: 由 AI2 模拟给定

3: 由 AI3 模拟电压给定

模拟给定输入 $-10\sim 10\text{V}$  (F16.00 数位选择 0)， $4\sim 20\text{mA}$  (F16.00 数位选择 1)。

#### 注意

模拟给定 AI1、AI2 的输入可以通过功能码 F16.00 的数位选择是电流还是电压输入，AI3 作为差分输入，只能是电压输入。

<b>F12.02 反馈通道选择</b>	<b>0~5【1】</b>
----------------------	---------------

0: 由 AI1 模拟给定

1: 由 AI2 模拟给定

2: AI1 + AI2

3: AI1 - AI2

4:  $\text{Min}\{\text{AI1}, \text{AI2}\}$

5:  $\text{Max}\{\text{AI1}, \text{AI2}\}$

AI 输入类型选择同上。

<b>F12.03 给定通道滤波</b>	<b>0.01~50.00s【0.50s】</b>
----------------------	---------------------------

<b>F12.04 反馈通道滤波</b>	<b>0.01~50.00s【0.50s】</b>
----------------------	---------------------------

外部给定信号和反馈信号往往叠加了一定的干扰，通过设置 F12.03、F12.04 滤波时间常数对通道进行滤波，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。

<b>F12.05 给定量数字设定</b>	<b><math>-10.00\sim 10.00\text{V}</math>【0.00】</b>
-----------------------	--

该功能实现操作面板或串行口给定量的数字设定。

<b>F12.06 最小给定量</b>	<b>0.0%~F12.08【0.0%】</b>
---------------------	--------------------------

<b>F12.07 最小给定量对应的反馈量</b>	<b>0.0~100.0%【0.0%】</b>
---------------------------	-------------------------

<b>F12.08 最大给定量</b>	<b>F12.06~100.0%【100.0%】</b>
<b>F12.09 最大给定量对应的反馈量</b>	<b>0.0~100.0%【100.0%】</b>

图 6-45 中, F12.06、F12.08 对给定量的调整关系如图 6-48 所示。当模拟输入 6V 时, 若 F12.06=0%, F12.08=100%, 折算到调整后的量即为 60%; 若 F12.06=25%, F12.08=100%, 折算到调整后的量即为 46.6%。

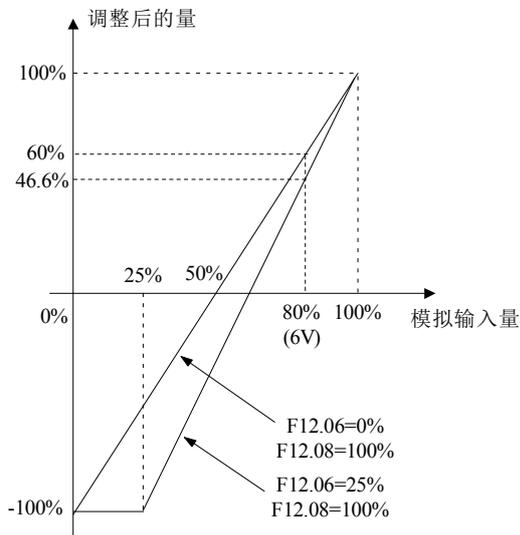


图6-48 给定量调整曲线示意图

**注意**

1. 图 6-48 横轴 0%~100% 定标模拟输入量 -10V~10V, 模拟输入量 10V 对应 100%, -10V 对应 0%, 6V 时即对应 80%。
2. 如果是模拟电流输入, 由于电流输入的范围是 4~20mA, 在横轴上定标的范围是 50%~100%。
3. 调整后的量可通过功能码 F01.28 观测。

图 6-45 中, F12.07、F12.09 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 F01.29 观测。

<b>F12.10 比例增益 KP</b>	<b>0.000~10.000【0.500】</b>
<b>F12.11 积分增益 Ki</b>	<b>0.000~10.000【0.250】</b>
<b>F12.12 微分增益 Kd</b>	<b>0.000~10.000【0.000】</b>
<b>F12.13 ~F12.19</b>	<b>保留</b>

比例增益 KP 越大则响应越快, 但过大容易产生振荡。仅用比例增益 KP 调节, 不能完全消除偏差, 为了消除残留偏差, 可采用积分增益 Ki, 构成闭环控制。Ki 越大对变化的偏差响应越快, 但过大容易产生振荡。适当的微分增益可使超调量减小, 使系统更快稳定下来。但微分增益太大时, 本身也可能引起系统振荡。微分增益在一般场合不建议使用。

<b>F12.20 采样周期 T</b>	<b>0.001~50.000s【0.50s】</b>
----------------------	-----------------------------

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。

<b>F12.21 输出滤波时间</b>	<b>0.01~10.00【0.05】</b>
----------------------	-------------------------

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。

<b>F12.22 偏差极限</b>	<b>0.0~20%【2.0%】</b>
--------------------	----------------------

系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量, 如图 6-49 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。

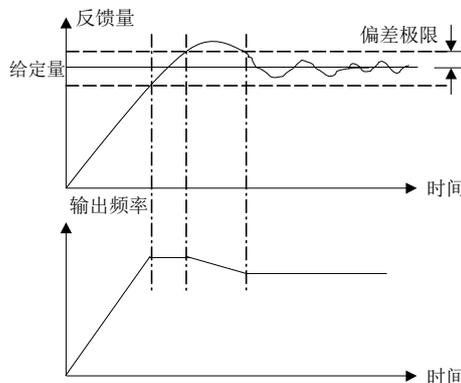


图6-49 偏差极限示意图

<b>F12.23 闭环调节特性</b>	<b>0、1【0】</b>
----------------------	---------------

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

<b>F12.24 积分调节选择</b>	<b>0、1【0】</b>
----------------------	---------------

- 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。

<b>F12.25 闭环预置频率</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00Hz】</b>
----------------------	------------------------------

<b>F12.26 闭环预置频率保持时间</b>	<b>0.0~3600.0s【0.0s】</b>
--------------------------	--------------------------

该功能码可使闭环调节快速进入稳定阶段。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 F12.25, 并且在该频率点上持续运行一段时间 F12.26 后, 才按照闭环特性运行。

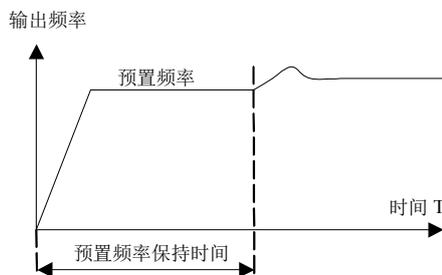


图6-50 闭环预置频率运行示意图

**注意**

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。

F12.27 多段闭环给定 1	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.28 多段闭环给定 2	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.29 多段闭环给定 3	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.30 多段闭环给定 4	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.31 多段闭环给定 5	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.32 多段闭环给定 6	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.33 多段闭环给定 7	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.34 多段闭环给定 8	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.35 多段闭环给定 9	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.36 多段闭环给定 10	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.37 多段闭环给定 11	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.38 多段闭环给定 12	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.39 多段闭环给定 13	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.40 多段闭环给定 14	-10.00~10.00V【0.00V】
F12.41 多段闭环给定 15	-10.00~10.00V【0.00V】

在闭环给定通道中，除了 F12.01 定义的三种通道以外，也可以用 F12.27~F12.41 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 F14.00~F14.07 端子功能 30~33。也可以和简易 PLC 闭环段配合使用，见 F11 组功能码说明。

多段闭环给定控制优先级高于 F12.01 定义的给定通道。

F12.42 闭环输出逆转选择	0、1【1】
-----------------	--------

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，变频器以零频运行，见 F05.15 功能码说明

F12.43 闭环反馈丢失动作选择	0、1、2【0】
-------------------	----------

0: 无闭环反馈丢失检测

1: 有闭环反馈丢失检测，检出时继续运行，显示报警 A021

2: 有闭环反馈丢失检测，检出时自由停机，显示故障 E021 显示报警继续运行时，运行的频率见 F28.04 功能码的说明。

F12.44 闭环反馈丢失检出值	0.0~100.0%【50.0%】
F12.45 闭环反馈丢失检出时间	0.0~20.0s【1.0s】

闭环反馈丢失检出值以基准值为 100%，在检出时间内闭环反馈低于检出值，变频器按 F12.43 功能码的设定动作。闭环反馈丢失检出时序图如图 6-51 所示。

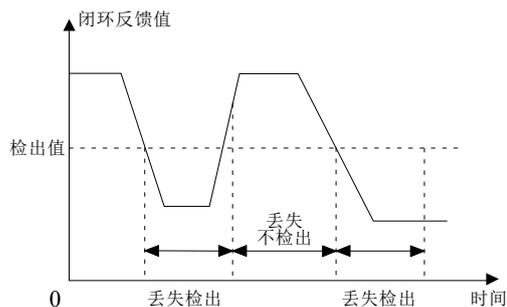


图6-51 闭环反馈丢失检出时序图

## 6.2.14 开关量输入端子（F14组）

F14.00 多功能输入端子 X1 功能选择	0~90【0】
F14.01 多功能输入端子 X2 功能选择	0~90【0】
F14.02 多功能输入端子 X3 功能选择	0~90【0】
F14.03 多功能输入端子 X4 功能选择	0~90【0】
F14.04 多功能输入端子 X5 功能选择	0~90【0】
F14.05 多功能输入端子 X6 功能选择	0~90【0】
F14.06 多功能输入端子 X7 功能选择	0~90【0】
F14.07 多功能输入端子 X8 功能选择	0~90【0】

多功能输入端子 X1~X8 的功能丰富，可根据需要方便地选择，即通过设定 F14.00~F14.07 的值可以分别对 X1~X8 的功能进行定义，设定值与功能见表 6-5。

表6-5 多功能输入选择功能表

内容	对应功能	内容	对应功能
0	无功能	1	多段频率端子 1
2	多段频率端子 2	3	多段频率端子 3
4	多段频率端子 4	5	加减速时间端子 1
6	加减速时间端子 2	7	外部故障常开输入
8	外部故障常闭输入	9	外部复位 (RESET) 输入
10	外部点动正转运行控制输入	11	外部点动反转运行控制输入
12	自由停车输入 (FRS)	13	频率递增指令 (UP)
14	频率递减指令 (DOWN)	15	简易 PLC 暂停运行指令
16	加减速禁止指令	17	三线式运转控制
18	外部中断常开触点输入	19	外部中断常闭触点输入
20	停机直流制动输入指令	21	闭环禁止
22	PLC 禁止	23	主设定频率源选择 1
24	主设定频率源选择 2	25	主设定频率源选择 3
26	主设定频率切换至 AI	27	命令切换至端子
28	命令源选择 1	29	命令源选择 2
30	多段闭环给定端子 1	31	多段闭环给定端子 2
32	多段闭环给定端子 3	33	多段闭环给定端子 4
34	摆频投入	35	摆频状态复位
36	外部停机指令	37	变频器运行禁止
38	正转禁止	39	反转禁止
40	辅助设定频率清零	41	主给定频率脉冲输入(仅对 X8 设定)
42	辅助给定频率脉冲输入(仅对 X8 设定)	43	PG 测速输入(仅对 X8 设定)
44	长度计数输入(仅对 X8 设定)	45	保留
46	保留	47	保留
48	保留	49	预激磁命令端子
50	速度控制和转矩控制切换端子	51	转矩限制值 1、2 选择
52	转矩偏置选择端子 1	53	转矩偏置选择端子 2 通过组合状态切换三个转矩偏置值

内容	对应功能	内容	对应功能
54	AI 转矩偏置保持 保持转矩偏置 AI 输入的数值	55	转矩限制 1 脉冲输入端子 (仅对 X8 设定)
56	转矩限制 2 脉冲输入端子 (仅对 X8 设定)	57	转矩给定脉冲输入端子 (仅对 X8 设定)
58~72	保留	73	电机 1 和 2 切换端子
74	PLC 停机记忆清除	75~90	保留

对表中所举功能介绍如下：

1~4：多段频率选择端子

通过选择这些功能端子的 ON/OFF 组合，最多可定义 15 段速的运行曲线。

表6-6 多段速度运行选择表

K <sub>4</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	频率设定
OFF	OFF	OFF	OFF	普通运行频率
OFF	OFF	OFF	ON	多段频率 1
OFF	OFF	ON	OFF	多段频率 2
OFF	OFF	ON	ON	多段频率 3
OFF	ON	OFF	OFF	多段频率 4
OFF	ON	OFF	ON	多段频率 5
OFF	ON	ON	OFF	多段频率 6
OFF	ON	ON	ON	多段频率 7
ON	OFF	OFF	OFF	多段频率 8
ON	OFF	OFF	ON	多段频率 9
ON	OFF	ON	OFF	多段频率 10
ON	OFF	ON	ON	多段频率 11
ON	ON	OFF	OFF	多段频率 12
ON	ON	OFF	ON	多段频率 13
ON	ON	ON	OFF	多段频率 14
ON	ON	ON	ON	多段频率 15

这些频率将在多段速度运行和简易 PLC 运行中用到，以多段速度运行为例进行说明：

对控制端子 X1、X2、X3、X4 分别作如下定义：F14.00=1、F14.01=2、F14.02=3、F14.03=4 后，X1~X4 端子用于实现多段速运行，如图 6-52 所示：

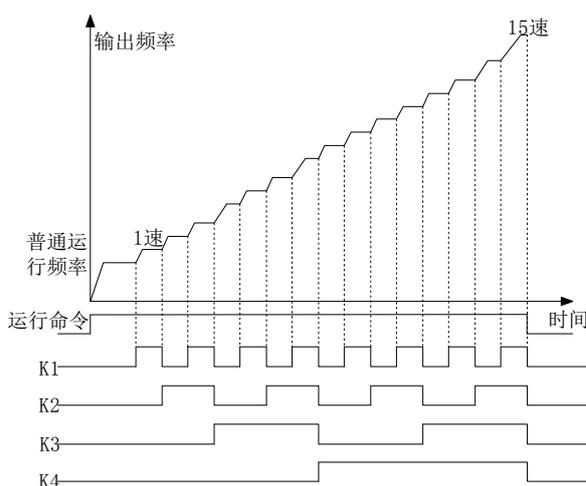


图6-52 多段速运行示意图

5~6：加减速时间端子选择

表6-7 加减速时间选择表达式

端子 2	端子 1	加速或减速时间选择
OFF	OFF	加速时间 1/减速时间 1
OFF	ON	加速时间 2/减速时间 2
ON	OFF	加速时间 3/减速时间 3
ON	ON	加速时间 4/减速时间 4

通过加减速时间端子 1、2 的 ON/OFF 组合，可以实现加减速时间 1~4 的选择。

7~8：外部设备故障常开/常闭输入

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“E015”即外部设备故障报警，故障信号可以采用常开或常闭两种输入方式。

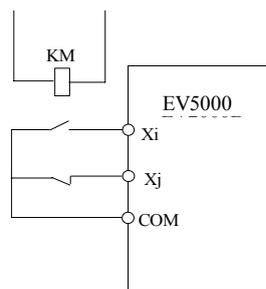


图6-53 外部设备故障常开/常闭输入示意图

9：外部复位输入

当变频器发生故障报警后，通过该端子，可以对故障复位。其作用与操作面板的 RESET 键功能一致。

10~11：外部点动运行控制输入 JOG 正转/JOG 反转

用于控制端子方式下的点动运行控制，点动运行频率、点动间隔时间及点动加减速时间在 F02.13、F04.16~F04.18 中定义。

12：自由停车输入

该功能与 F05.08 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。

13~14：频率递增指令 UP/递减指令 DOWN

通过控制端子来实现频率的递增或递减，代替操作面板进行远程控制。普通运行 F02.00=1 时或作为辅助频率 F02.03=2 时有效。增减速率由 F14.09 和 F14.10 设定。

15: 简易 PLC 暂停指令:

用于对运行中的 PLC 过程实现暂停控制，该端子有效时则以零频运行，PLC 运行不计时；无效后自动转速跟踪起动，继续 PLC 运行。使用方法参照 F11.00~F11.30 的功能说明。

16: 加减速禁止指令

保持电机不受任何外来信号的影响（停机命令除外），维持当前转速运转。

17: 三线式运转控制

参照 F14.08 运转模式 2、3（三线式运转模式 1、2）的功能介绍。

18~19: 外部中断常开/常闭触点输入

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，变频器自动转速跟踪起动，恢复运行。

外部中断输入的方式有两种，常开触点和常闭触点。如图所示，Xi 为常开触点输入，Xj 为常闭触点输入。

**注意**

与 7~8 号功能不同的是，外部中断不会引起变频器报警输出，中断信号解除后，变频器恢复运行。

20: 停机直流制动输入指令

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和精确定位。制动起始频率、制动等待时间、制动电流在 F05.09~F05.11 中定义，制动时间取 F05.12 定义的时间与该控制端子有效持续时间的较大值。

21: 闭环失效

用于实现闭环运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。EV5000 的运行方式按优先级依次为：整定运行>点动运行>闭环运行>PLC 运行>多段速运行>普通运行。

只有在闭环运行时（F12.00=1）可以在闭环和低级别运行方式之间切换。

切换为低级别运行方式时，起停控制、方向和加、减速时间遵守相应运行方式的设置。

22: PLC 禁止

用于实现 PLC 运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。

只有在 PLC 运行时（F11.00 个位≠0）可以在 PLC 和低级别运行方式之间切换。

切换为低级别运行方式时，起停控制、方向和加、减速时间遵守相应运行方式的设置。

23~25: 主设定频率源选择 1~3

通过频率给定通道选择端子 1、2、3 的 ON/OFF 组合，可以实现表 6-8 的频率给定通道切换。端子切换和功能码 F02.00 设定的关系为后发有效。

表6-8 频率给定通道选择表达式

频率给定通道选择端子 3	频率给定通道选择端子 2	频率给定通道选择端子 1	频率给定通道选择
OFF	OFF	OFF	取 F02.00 设定
OFF	OFF	ON	操作面板 $\wedge$ / $\vee$ 给定
OFF	ON	OFF	端子 UP/DOWN 给定
OFF	ON	ON	串行口通讯给定
ON	OFF	OFF	AI 模拟给定
ON	OFF	ON	端子 PULSE 给定
ON	ON	OFF	扩展卡给定
ON	ON	ON	频率设定保持

26: 主设定频率切换至 AI

该功能端子有效时，主设定频率通道强制切换为 AI 给定，具体选哪一路 AI 需要在 F16 组 AI 功能中再设定。该功能端子无效后频率给定通道恢复原状。

27: 命令切换至端子

该功能端子有效时，则运行命令通道强制切换为端子运行命令通道，该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。

28~29: 命令源选择 1~2

表6-9 运行命令通道选择

命令源选择端子 2	命令源选择端子 1	运行命令通道
OFF	OFF	运行命令通道保持
OFF	ON	操作面板运行命令通道
ON	OFF	端子运行命令通道
ON	ON	串行口运行命令通道

通过命令源选择端子 1、2 的 ON/OFF 组合可以实现表 6-9 的运行命令通道选择。

30~33: 多段闭环端子 1~4

表6-10 多段闭环给定选择表达式

多段闭环端子 4	多段闭环端子 3	多段闭环端子 2	多段闭环端子 1	多段闭环给定选择
OFF	OFF	OFF	OFF	闭环给定由 F12.01 决定
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

通过多段闭环端子 1~4 的 ON/OFF 组合可以实现表 6-10 的多段闭环给定选择。

#### 34: 摆频投入

摆频起动方式为手动投入时, 该端子有效则摆频功能有效, 见 F30 组摆频功能参数说明。

#### 35: 摆频状态复位

选择摆频功能时, 无论自动还是手动投入方式, 闭合该端子将清除变频器内部记忆的摆频状态信息。断开该端子后, 摆频重新开始。见 F30 组功能介绍。

#### 36: 外部停机指令

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 F05.08 设定的方式停机。

#### 37: 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, 待机状态则禁止起动。主要用于需要安全联动的场合。

#### 38: 正转禁止

正转运行过程中使能该端子, 则变频器自由停车。先使能该端子, 再正转运行则进入零频运行状态。反转不受此影响。

#### 39: 反转禁止

与功能 38 相反, 参见功能 38 说明。

#### 40: 辅助设定频率清零

仅对数字辅助频率有效 (F02.03=1、2、3), 该功能端子有效时将辅助频率给定量清零, 设定频率完全由主给定确定。

#### 41: 主设定频率脉冲输入 (仅对 X8 设定)

仅对输入端子 X8 有效, 与 F02.00=4 一起, 作为主频率给定的一种方式。输入信号脉冲频率与设定频率的关系可通过 F03 组曲线设定进行调节。

#### 42: 辅助设定频率脉冲输入 (仅对 X8 设定)

仅对输入端子 X8 有效, 与 F02.03=5 一起, 作为辅助频率给定的一种方式。输入信号脉冲频率与设定频率的关系可通过 F03 组曲线设定进行调节。

#### 43: PG 测速输入 (仅对 X8 设定)

仅对输入端子 X8 有效, 速度控制精度 0.1%, 该输入配合脉冲编码器 (PG), 实现单相脉冲速度反馈控制。

#### 44: 长度计数输入 (仅对 X8 设定)

#### 45~48: 保留

#### 49: 预激磁命令端子

该端子有效则启动电机预激磁, 直至该端子无效。

#### 50: 速度控制和转矩控制切换

在矢量控制模式下, 该端子可实现速度控制和转矩控制模式的切换。若 F14.16 设置为正逻辑, 则端子闭合后若变频器的输出转矩 (用 F01.10 可观察) 在设定的速度转矩切换延时 (F07.05) 内连续大于切换转矩点 F07.04, 控制方式自动切到转矩控制方式, 端子断开为速度控制。端子切换和功能码 F07.00 设定的关系为后发有效。

#### 51: 转矩限制通道 1、2 选择

通过该端子可实现对转矩限制通道的选择。

#### 52~53: 转矩偏置选择端子 1~2

通过这两个端子的状态组合可选择 3 个转矩偏置值。转矩偏置值可通过 F07.13~F07.15 设定。具体组合方式参见表 6-11。

表6-11 转矩偏置选择

转矩偏置选择端子 2	转矩偏置选择端子 1	转矩偏置值
OFF	OFF	无转矩偏置
OFF	ON	转矩偏置值 1
ON	OFF	转矩偏置值 2
ON	ON	转矩偏置值 3

#### 54: AI 转矩偏置保持

当此端子有效时, 则将此刻 AI 输入转化为相应的转矩偏置量。需要在 F16 组模拟输入功能选择中设置相应的功能为转矩偏置, 该转矩偏置量不随 AI 输入电压变化而变化。

#### 注意

如果在改变 AI 给定后, 要 AI 转矩偏置随之改变, 需要重新使能该端子。

#### 55: 转矩限制 1 脉冲输入端子

该功能仅对 X8 端子设定, 通过外部输入脉冲频率的大小来确定转矩限定值 1 的大小。当外部输入脉冲频率达到最大输入频率 F14.13 时, 对应转矩限定值 1 为 300%。

#### 56: 转矩限制 2 脉冲输入端子

该功能仅对 X8 端子设定, 与功能 55 类似。

#### 57: 转矩给定脉冲输入端子

该功能仅对 X8 端子设定, 通过外部输入脉冲频率的大小来确定转矩给定值的大小。功能 55~57 脉冲输入都需经过 F03 组曲线调整。

#### 58~72: 保留

#### 73: 电机 1 和 2 切换端子

该端子有效时, 可以实现两个电机的切换控制。

#### 74: PLC 停机记忆清除

在 PLC 运行模式的停机状态下, 该功能端子有效时将清除 PLC 停机记忆的 PLC 运行阶段、运行时间、运行频率等信息, 请参见 F11 组功能介绍。

#### 75~90: 保留

#### 注意

在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0、7、8、9、10、11、12、13、14、17、18、19、20、26、27、35、37、41、42、43。

F14.08 FWD/REV 运转模式设定	0~3 【0】
-----------------------	---------

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。

0: 两线式运转模式 1

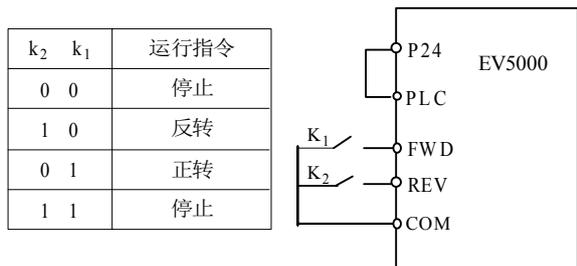


图6-54 两线式运转模式 1

1: 两线式运转模式 2

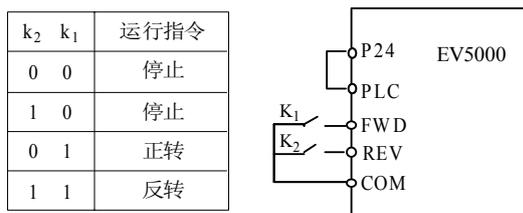


图6-55 两线式运转模式 2

2: 三线式运转模式 1

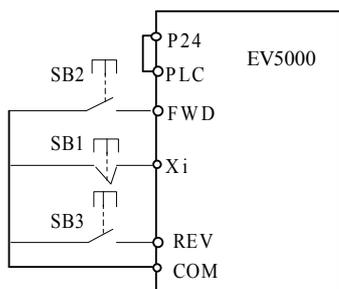


图6-56 三线式运转模式 1

其中:

SB1: 停止按钮

SB2: 正转按钮

SB3: 反转按钮

Xi 为 X1~X8 的多功能输入端子, 此时应将其对应的端子功能定义为 17 号功能 “三线式运转控制”。

3: 三线式运转模式 2

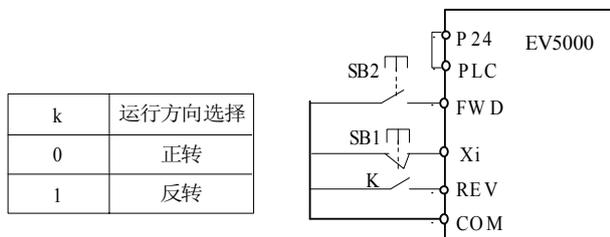


图6-57 三线式运转模式 2

其中:

SB1: 停止按钮

SB2: 运行按钮

Xi 为 X1~X8 的多功能输入端, 此时应将其对应的端子功能定义为 17 号功能 “三线式运转控制”。

<b>F14.09 端子 UP 加速速率</b>	<b>0.01~99.99Hz/s 【1.00Hz/s】</b>
<b>F14.10 端子 DOWN 减速速率</b>	<b>0.01~99.99Hz/s 【1.00Hz/s】</b>

该功能码定义用 UP/DOWN 端子修改的设定频率的变化率。

<b>F14.11 X8 每转脉冲数</b>	<b>1~9999 【1024】</b>
------------------------	----------------------

当 X8 端子选择 47 号功能“PG 测速输入”时, 通过设置 F14.11 的值与 PG 每转脉冲数一致, 可以测量 PG 的实际转速。

<b>F14.12 端子滤波时间</b>	<b>0~500ms 【10ms】</b>
----------------------	-----------------------

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发的误动作。

<b>F14.13 最大输入脉冲频率</b>	<b>0.1~100.0kHz 【10kHz】</b>
------------------------	-----------------------------

该功能码设定了 X8 端子用作脉冲输入时的最大输入脉冲频率。

<b>F14.14 脉冲给定中心点选择</b>	<b>0~2 【0】</b>
-------------------------	----------------

该功能码定义了 X8 端子作为脉冲输入时三种不同的中点模式。

0: 无中心点。如下图所示。

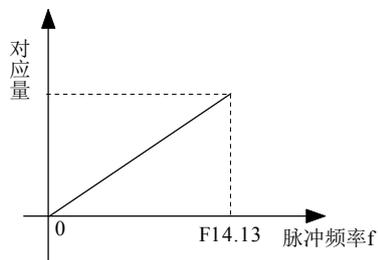


图6-58 无中心点模式

脉冲输入频率对应的量都为正。

1: 中心点模式 1

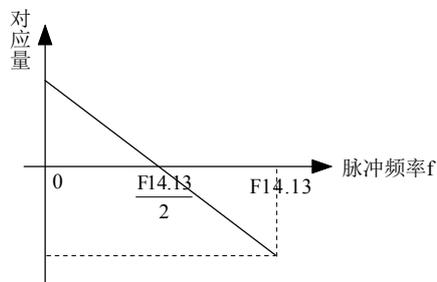


图6-59 中心点模式 1

脉冲输入有中心点, 中心点为最大脉冲输入频率 F14.13 的一半。输入脉冲频率小于中点频率时对应的量为正。

2: 中心点模式 2

脉冲输入有中心点, 中心点为最大脉冲输入频率 F14.13 的一半。输入脉冲频率大于中点频率时对应的量为正。

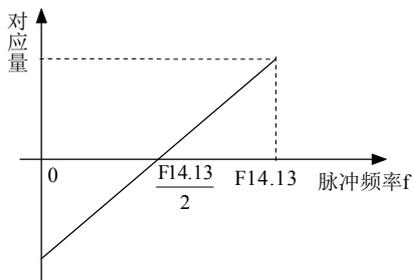


图6-60 中心点模式 2

<b>F14.15 脉冲给定滤波时间</b>	<b>0.00~10.00s【0.05s】</b>
------------------------	---------------------------

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。

<b>F14.16 输入端子有效状态设定</b>	<b>000~3FFH【000H】</b>
--------------------------	-----------------------

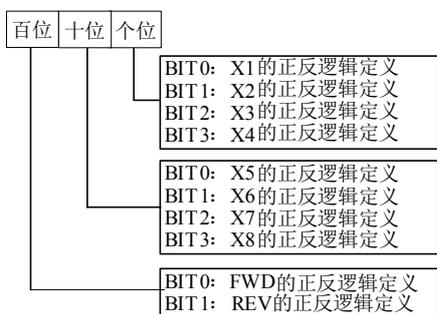


图6-61 端子正反逻辑设定

本功能码定义输入端子的正反逻辑。

正逻辑：Xi 等端子和相应的公共端连通有效，断开无效；

反逻辑：Xi 等端子和相应的公共端连通无效，断开有效；

当 BIT 位选择 0 表示正逻辑；选择 1 表示反逻辑。

例如：

如果要求 X1~X8 为正逻辑，FWD、REV 为反逻辑，则设置如下：

X4~X1 逻辑状态为 0000，对应的十六进制 0，LED 则个位显示为 0；X8~X5 逻辑状态为 0000，对应的十六进制 0，LED 则十位显示为 0；REV、FWD 逻辑状态为 11，对应的十六进制 3，LED 则百位显示为 3；此时功能码 F14.16 应设置为 300 设定值的确定方法如表 6-12 所示：

表6-12 二进制设置与 LED 位显示值的对应关系

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

二进制设置				十六进制 (LED 位显示值)
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	
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。

**注意**

所有端子的出厂设置均为正逻辑。

<b>F14.17 虚拟输入端子状态设定</b>	<b>000~3FFH【000H】</b>
--------------------------	-----------------------

该功能码用来对上位机虚拟输入端子的有效状态进行设置，具体设置方法参见 F14.16 说明。

6.2.15 开关量输出端子 (F15 组)

<b>F15.00 开路集电极输出端子 Y1</b>	<b>0~35【0】</b>
<b>F15.01 开路集电极输出端子 Y2</b>	<b>0~35【1】</b>
<b>F15.02 继电器 T 输出功能选择</b>	<b>0~35【15】</b>
<b>F15.03 继电器 BR 输出功能选择</b>	<b>0~36【16】</b>

Y1、Y2 双向开路集电极输出端子和继电器输出端子，其输出特性见第四章说明，表 6-13 为以上四个功能参数的可选项，允许重复选取相同的输出端子功能。

表6-13 输出端子功能选择表

内容	对应功能	内容	对应功能
0	变频器运行中信号 (RUN)	1	频率到达信号 (FAR)
2	速度非零信号	3	频率水平检测信号 (FDT1)
4	频率水平检测信号 (FDT2)	5	过载检出信号 (OL)
6	欠压封锁停止中 (LU)	7	外部故障停机 (EXT)
8	频率上限限制 (FHL)	9	频率下限限制 (FLL)
10	变频器零速运行中	11	简易 PLC 阶段运转完成指示
12	PLC 循环完成指示	13	摆频上下限制
14	编码器方向输出	15	变频器运行准备完成 (RDY)
16	变频器故障	17	上位机开关信号
18	开闸输出信号	19	转矩限制中
20	磁通检测信号	21	保留
22	模拟转矩偏置有效	23	过转矩/不足转矩输出 1
24	过转矩/不足转矩输出 2	25~33	保留
34	变频器正反转指示	35	电机 1 和 2 指示
36	总线卡开关量输出端子有效状态	37~43	保留

表 6-13 中所列举的功能介绍如下:

**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 F15.08 的功能说明。

**2: 速度非零信号**

变频器处于运行状态, 且速度大于 F05.18 “停止速度”时输出指示信号。速度非零的检测方式由 F05.19“停止速度检测方式”设定。

**注意**

零速检测在所有控制模式下均有效。

**3: 频率水平检测信号 (FDT1)**

参照 F15.10~F15.11 的功能说明。

**4: 频率水平检测信号 (FDT2)**

参照 F15.12~F15.13 的功能说明。

**5: 过载检出信号 (OL)**

变频器输出电流超过 F28.10 过载预报警检出水平, 并且时间大于 F28.11 过载预报警检出时间, 输出指示信号。常用于过载预报警。

**6: 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”。

**7: 外部故障停机 (EXT)**

变频器出现外部故障跳闸报警 (E015) 时, 输出指示信号。

**8: 频率上限限制 (FHL)**

设定频率  $\geq$  上限频率且运行频率到达上限频率时, 输出指示信号。

**9: 频率下限限制 (FLL)**

设定频率  $\leq$  下限频率且运行频率到达下限频率时, 输出指示信号。

**10: 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 F15.20 对应的频率时输出指示信号。

**11: 简易 PLC 阶段运转完成指示**

简易 PLC 当前阶段运转完成后, 输出指示信号 (单个脉冲信号, 宽度 500ms)。

**12: PLC 循环完成指示**

简易 PLC 完成一个运行循环后, 输出指示信号 (单个脉冲信号, 宽度 500ms)。

**13: 摆频上下限限制**

选择摆频功能后若以中心频率计算所得摆频的频率波动范围超过上限频率 F02.11 或低于下限频率 F02.12 时将输出指示信号, 如图 6-62 所示。

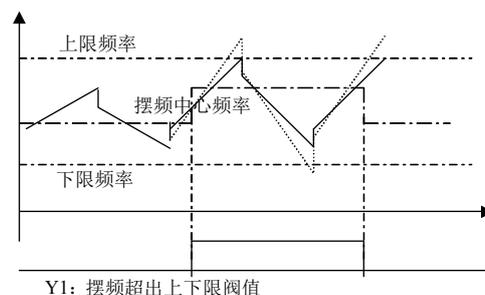


图6-62 摆频幅度限制

**14: 编码器分频方向输出**

用于指示当前编码器分频输出的方向信号

**15: 变频器运行准备完成**

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, 可以接受起动命令。

**16: 变频器故障**

变频器出现故障, 则输出指示。

**17: 上位机开关信号**

由串行口直接控制 Y1、Y2 或 BR、T 的输出信号。

**18: 开闸输出信号**

**19: 转矩限制中**

转矩指令受转矩限制值 1 或 2 限制时, 输出指示信号。

**20: 磁通检测信号**

磁通检测值超过 F15.19 时, 输出指示信号。

**21: 保留**

**22: 模拟转矩偏置有效**

当输入端子功能设为 60 “AI 转矩偏置保持”并有效时, 输出指示信号。

**23: 过转矩/不足转矩输出 1**

根据 F07.17~F07.19 的设置, 输出相应的指示信号。

**24: 过转矩/不足转矩输出 2**

根据 F07.20~F07.22 的设置, 输出相应的指示信号。

**25~33: 保留**

**34: 变频器正反转指示**

根据当前变频器实际运行方向输出相应的指示信号。

**35: 电机 1 和 2 指示**

根据当前选择的电机输出相应的指示信号。

**36: 总线卡开关量输出端子有效状态**

通讯卡开关量输出端子的有效状态

**37~43 保留**

**注意**

在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0、1、4、5、6、7、8、9、15、16。

**F15.04 输出端子有效状态设定**

**0~FH【0H】**

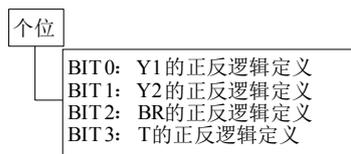


图6-63 输出端子有效状态设定

本功能码定义输出端子的正反逻辑。

正逻辑：Xi 等端子和相应的公共端连通有效，断开无效；

反逻辑：Xi 等端子和相应的公共端连通无效，断开有效；

当 BIT 位选择 0 表示正逻辑；选择 1 表示反逻辑。

<b>F15.05 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

保留功能

<b>F15.06 继电器 T 输出延时</b>	<b>0.1~10.0s 【0.1s】</b>
<b>F15.07 继电器 BR 输出延时</b>	<b>0.1~10.0s 【0.1s】</b>

该功能码定义了继电器状态发生改变到继电器输出产生变化的延时。

<b>F15.08 频率到达 (FAR) 检出宽度</b>	<b>0.00~600.00Hz 【2.50Hz】</b>
-------------------------------	-------------------------------

本参数是对表 6-13 中 1 号功能的补充定义。如图 6-64 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。

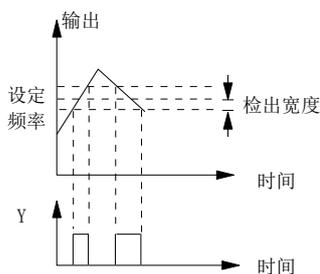


图6-64 频率到达信号输出示意图

<b>F15.09 FDT1 检出方式</b>	<b>0~1 【0】</b>
<b>F15.10 FDT1 电平</b>	<b>0.00~600.00Hz 【50.00Hz】</b>
<b>F15.11 FDT1 滞后</b>	<b>0.00~600.00Hz 【1.00Hz】</b>
<b>F15.12 FDT2 检出方式</b>	<b>0~1 【1】</b>
<b>F15.13 FDT2 电平</b>	<b>0.00~600.00Hz 【25.00Hz】</b>
<b>F15.14 FDT2 滞后</b>	<b>0.00~600.00Hz 【1.00Hz】</b>

F15.09~F15.11 是对表 6-13 中 3 号功能的补充定义，F15.12~F15.14 是对表 6-13 中 4 号功能的补充定义，两者用法相同。下面以 F15.09~F15.11 为例介绍。

首先设置 F15.09 “FDT1 检出方式” 来确定设定频率的来源：

0: 速度设定值（加减速后的频率指令）

1: 速度检测值

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 6-65 所示。

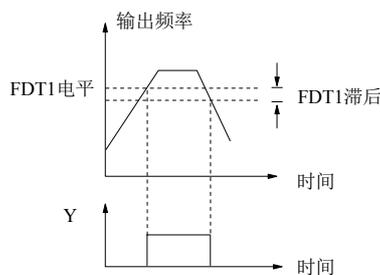


图6-65 频率水平检测示意图

<b>F15.15 DO 端子输出</b>	<b>0~18 【0】</b>
-----------------------	-----------------

DO 脉冲频率的输出 0~最大输出脉冲频率（由 F15.16 定义）。

DO 的输出量与指示范围的线性对应关系如表 6-14 所示。

表6-14 输出端子指示

内容	对应功能	指示范围
0	无功能	无
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	输出电流 Iei	0~2 倍变频器额定电流
4	输出电流 Iem	0~3 倍电机额定电流
5	输出转矩	0~3 倍额定电机转矩
6	输出转矩电流	0~3 倍转矩电流
7	电机转速	0~最大转速
8	输出电压	0~1.5 倍变频器额定电压
9	调整后 AI1 电压	-10V~10V/4~20mA
10	调整后 AI2 电压	-10V~10V/4~20mA
11	调整后 AI3 电压	-10V~10V
12	输出功率	0~3 倍额定功率
13	转矩限制值 1	0~3 倍额定电机转矩
14	转矩限制值 2	0~3 倍额定电机转矩
15	转矩偏置	0~3 倍额定电机转矩
16	转矩给定	0~3 倍额定电机转矩
17	上位机扩展功能 1	0~65535
18	编码器分频输出	
19	总线卡百分比输出	

上位机扩展功能 1 由串行口直接控制 DO 的输出。65535 对应 DO 最大输出频率，请参见 EV5000 通信协议。

**注意**

在快捷菜单下仅显示功能号：0、1、2、3、4、5、6、7、8。

<b>F15.16 最大输出脉冲频率</b>	<b>0.1~100kHz 【10.0】</b>
------------------------	--------------------------

该功能码定义了 DO 脉冲输出的最大输出频率。

<b>F15.17 脉冲输出中心点选择</b>	<b>0~2 【0】</b>
-------------------------	----------------

该功能码定义了 DO 端子脉冲输出时三种不同的中心点模式。

0: 无心中心点。如下图所示。

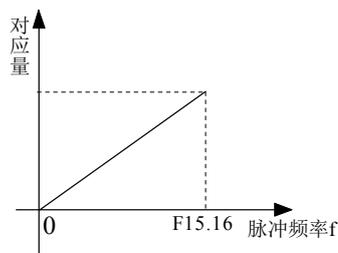


图6-66 无心中心点模式

脉冲输出频率对应的量都为正。

1: 中心点模式 1。如下图所示。

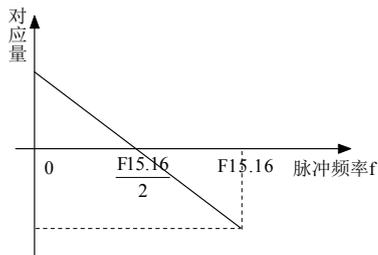


图6-67 中心点模式 1

脉冲输出有中心点，中心点为最大脉冲输出频率  $F_{15.16}$  的一半。输出脉冲频率小于中心点频率时对应的量为正。

2: 中心点模式 2

脉冲输出有中心点，中心点为最大脉冲输入频率  $F_{15.16}$  的一半。输出脉冲频率大于中心点频率时对应的量为正。

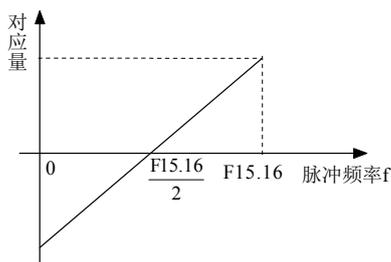


图6-68 中心点模式 2

<b>F15.18 脉冲输出滤波时间</b>	<b>0.00~10.00s 【0.05s】</b>
------------------------	----------------------------

该功能码定义了输出脉冲的滤波时间，滤波时间越长，输出脉冲频率的变化速率越缓慢。

<b>F15.19 磁通检测值</b>	<b>10.0%~100.0% 【100.0%】</b>
---------------------	------------------------------

与开关量输出端子 20 号功能配合使用。

<b>F15.20 零速阈值</b>	<b>0.0%~100.0% 【1.0%】</b>
--------------------	---------------------------

该功能码是相对最大输出频率  $F_{02.10}$  而言的，与开关量输出端子 10 号功能配合使用。

<b>F15.21~F15.23</b>	<b>保留</b>
----------------------	-----------

保留

### 6.2.16 模拟输入 (F16 组)

<b>F16.00 模拟输入类型选择</b>	<b>00~11 【00】</b>
------------------------	-------------------

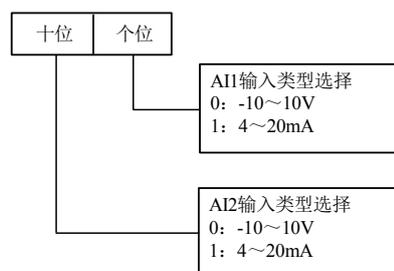


图6-69 模拟输入类型选择

该功能码用来选择 AI1 和 AI2 的模拟输入类型和范围。

<b>F16.01 AI1 端子输入功能选择</b>	<b>0~29 【00】</b>
----------------------------	------------------

0: 无功能

1: 主设定频率给定

选择该功能时与  $F_{02.00}$  功能码设置配合使用。当作为电压输入时，模拟输入的极性影响变频器运行方向：模拟输入为正，变频器正转；反之则反转。模拟输入的最大值（10V/20mA）对应变频器的最大输出频率。

2: 辅助设定频率给定

选择该功能时与  $F_{02.03}$  功能码设置配合使用。当作为电压输入时，模拟输入的极性影响辅助频率的极性：模拟输入为正，辅助频率为正；反之则为负。模拟输入的最大值（10V/20mA）对应变频器的最大输出频率。

3: 转矩偏置

选择该功能时，开关量输入端子需选择 AI 转矩偏置保持功能。当作为电压输入， $-10\sim 10V$  对应  $-100\%\sim 100\%$  电机额定转矩；电流输入  $4\sim 20mA$  对应  $0\sim 100\%$  电机额定转矩。

模拟输入作为转矩偏置时应用举例：

AI1 模拟输入  $4\sim 20mA$  对应指示模拟给定转矩偏置  $0\sim 100\%$  电机额定转矩。

设置如下：

1)  $F_{16.01}=3$ ，输入转矩偏置；

2)  $F_{16.00}=01$ ，AI1 输入类型为  $4\sim 20mA$ ；

3)  $F_{16.03}=1.0$ ，输入增益为 1；

4)  $F_{16.02}=0$ ，零偏校正为 0。

5) 选择开关量输入 Xi 端子功能 60，并让 Xi 端子有关断~导通的跳变（该功能要有有关断~导通的跳变才能使模拟输入转矩偏置有效，否则模拟输入给定转矩偏置一直保持前一次模拟给定值）。

#### 注意

AI 模拟输入转矩偏置只是转矩偏置的一个组成部分，最终的转矩偏置还包括  $F_{07.12}\sim F_{07.15}$  的设置。

4: 速度限制值 1

选择该功能时与  $F_{06.09}$  功能码设置配合使用。当作为电压输入， $0\sim \pm 10V$  对应  $0\sim 100\%$  变频器的最大输出频率；电流输入  $20mA$  对应  $100\%$  变频器的最大输出频率。

5: 速度限制值 2

选择该功能时与 F06.10 功能码设置配合使用。模拟输入意义同速度限制值 1。

6: 转矩限制值 1

选择该功能时与 F07.08 功能码设置配合使用。模拟输入的意义同转矩偏置。

7: 转矩限制值 2

选择该功能时与 F07.09 功能码设置配合使用。模拟输入的意义同转矩偏置。

8: 转矩指令 (给定)

选择该功能时与 F07.02 功能码设置配合使用。模拟输入的意义同转矩偏置。

9~11: 保留

12: V/F 输出电压偏置

当模拟输入为电压信号且模拟输入端子功能为输出电压偏置时，对应得输出电压偏置参见图 6-70。

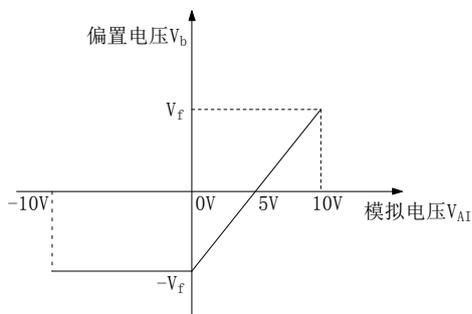


图6-70 输出电压偏置

记设定频率在 V/F 曲线下对应的输出电压为 V/F，则输入模拟信号与偏置电压的关系为：

-10V~0V/4mA 模拟输入  $V_{Ai}$  对应偏置电压为  $-V/F$

10V/20mA 模拟输入  $V_{Ai}$  对应偏置电压为  $V/F$

变频器输出电压  $V_o = V/F + V_b$

**注意**

输出电压偏置功能只在 V/F 模式下有效。

13: 输出电压

V/F 模式下设置该功能有效时，变频器输出电压  $V_o$  与输出频率完全相互独立。变频器输出电压不受 F29 组 V/F 特性曲线限制，而是由模拟输入信号决定，如图 6-71 所示。

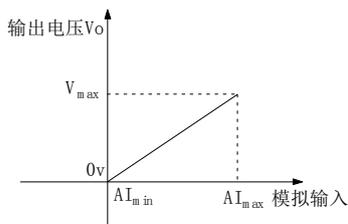


图6-71 输出电压曲线

图中横坐标为经过调整后的模拟输入信号，纵坐标为变频器输出电压值。当输入模拟电压小于零时，输出电压也为零。

14~29: 保留

F16.02 AI1 零偏校正	-100.0~100.0%【0.0%】
F16.03 AI1 输入增益	-10.00~10.00【1.00】
F16.04 AI1 输入滤波	0.01~10.00s【0.05】

模拟输入零偏以最大输入为 100% (10V 或 20mA)，用百分比为单位设定模拟输入的上下平移量。

以电压输入为例，通过零偏和增益调整前和调整后的调整关系如下：

$$AI \text{ 输入值} = \text{输入增益} \times \text{模拟给定值} + \text{零偏校正} \times 10V$$

F16.04 定义通道滤波时间常数，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。

模拟输入与增益关系、模拟输入与零偏校正关系曲线分别如图 6-72 和图 6-73 所示。

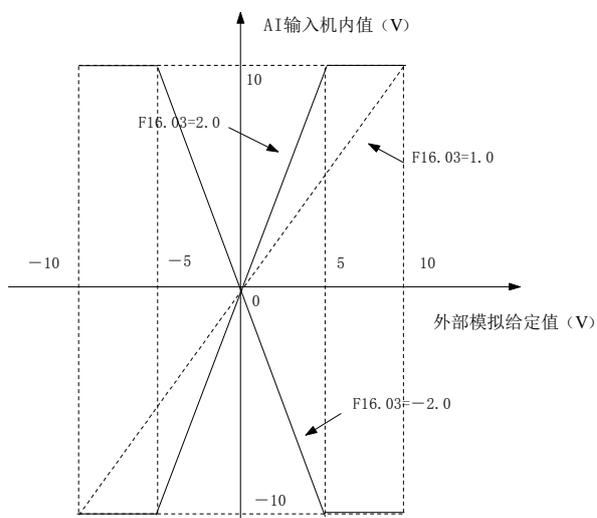


图6-72 模拟输入与增益关系曲线

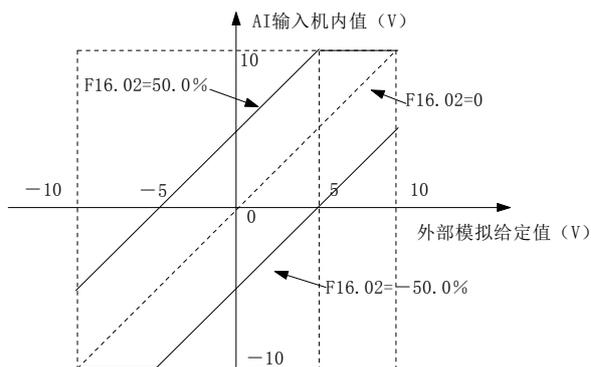


图6-73 模拟输入与零偏关系曲线

F16.05 AI1 零偏校正模式	0~3【0】
-------------------	--------

0: 以零偏为中心

1: 低于零偏则等于零偏

2: 高于零偏则等于零偏

3: 以零偏为中心取绝对值

四个取值的意义分别如图 6-74~图 6-77 所示。

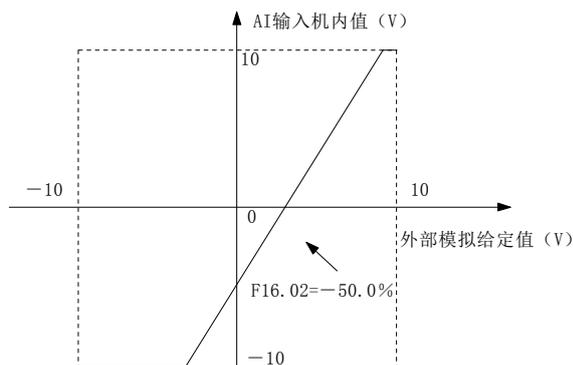


图6-74 以零偏为中心校正模式

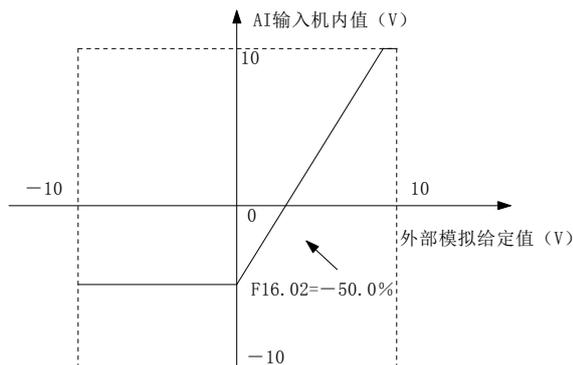


图6-75 低于零偏则等于零偏校正模式

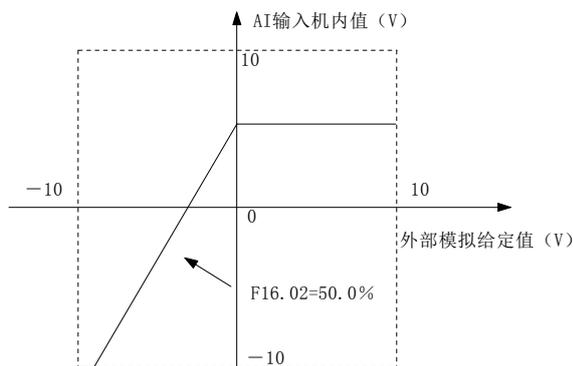


图6-76 高于零偏则等于零偏校正模式

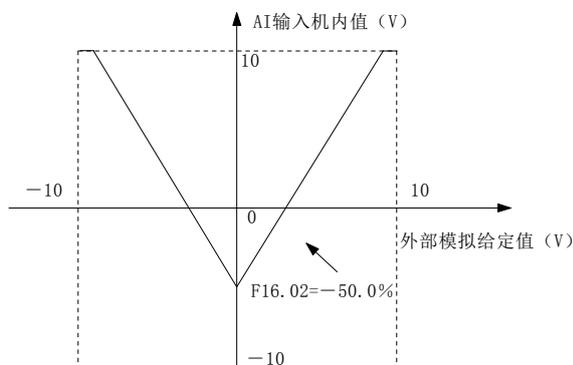


图6-77 以零偏为中心取绝对值校正模式

### 注意

输入增益和零偏校正功能码在修改过程中实时影响模拟输入。

F16.06 AI2 端子输入功能选择	0~29 【0】
F16.07 AI2 零偏校正	-100.0~100.0% 【0.0%】
F16.08 AI2 输入增益	-10.00~10.00 【1.00】
F16.09 AI2 输入滤波	0.01~10.00s 【0.05】
F16.10 AI2 零偏校正模式	0~3 【0】
F16.11 AI3 端子输入功能选择	0~29 【0】
F16.12 AI3 零偏校正	-100.0~100.0% 【0.0%】
F16.13 AI3 输入增益	-10.00~10.00 【1.00】
F16.14 AI3 输入滤波	0.01~10.00s 【0.05】
F16.15 AI3 零偏校正模式	0~3 【0】

AI2 端子模拟输入的功能设置及其意义与 AI1 完全相同。AI3 端子作为差分电压输入,其功能设置及其意义与 AI1 作为电压输入时完全相同。

### 6.2.17 模拟输出 (F17 组)

F17.00 模拟输出类型选择	00~33 【00】
-----------------	------------

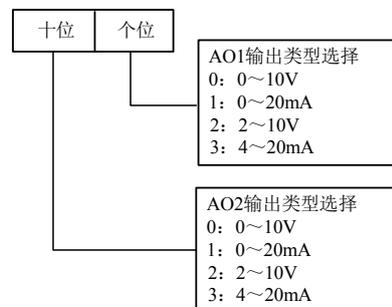


图6-78 模拟输出类型选择

该功能码用来选择 AO1 和 AO2 的模拟输出范围。

F17.01 AO1 端子输出功能选择	0~34 【0】
---------------------	----------

AO1 和 AO2 的输出特性见 4.2 控制回路配线及配置,模拟输出范围由功能码 F17.00 确定。

AO1 的输出量与指示范围的线性对应关系如表 6-15 所示。

表6-15 模拟输出端子指示

内容	对应功能	指示范围
0	输出频率	0~最大输出频率
1	设定频率	0~最大输出频率
2	设定频率(加减速后)	0~最大输出频率
3	电机转速	0~最大转速
4	输出电流	0~2 倍变频器额定电流
5	输出电流	0~2 倍电机额定电流
6	输出转矩	0~3 倍电机额定转矩
7	输出转矩电流	0~3 倍电机额定转矩
8	输出电压	0~1.2 倍变频器额定电压
9	母线电压	0~800V
10	AI1	0~最大模拟输入
11	AI2	0~最大模拟输入
12	AI3	0~10V
13	输出功率	0~2 倍电机额定功率
14	上位机扩展功能 2	0~4095

内容	对应功能	指示范围
15	转矩限制值 1	0~300%电机额定转矩
16	转矩限制值 2	0~300%电机额定转矩
17	转矩偏置	0~300%电机额定转矩
18	转矩指令	0~300%电机额定转矩
19	磁通指令	0~100%电机额定磁通
20	位置偏差	0~2048
21	输出转矩 (双极性)	-300~300%电机额定转矩
22	输出转矩电流 (双极性)	-300~300%电机额定转矩
23	转矩偏置 (双极性)	-300~300%电机额定转矩
24	电机转速 (双极性)	负最大输出频率~最大输出频率
25	保留	保留
26	通讯卡 AO 百分比输出	
27~34	保留	保留

上位机扩展功能 2 由串行口直接控制 AO1、AO2 的输出。4095 对应最大输出 10V (或 20mA)，请参见 EV5000 通讯协议。

举例：

AO1 输出 4~20mA 对应指示母线电压 0~800V。

设置如下：

- ①F17.01=8，输出母线电压；
- ②F17.00=03，AO1 输出类型为 4~20mA；
- ③F17.03=100%，输出增益为 100%；
- ④F17.04=0，零偏校正为 0。

**注意**

- 1. AO 输出对应功能为单极性时 (F17.01=0~20)，最小输出对应指示量绝对值最小，最大输出对应指示量绝对值最大；对应功能为双极性时 (F17.01=21~24)，最小输出对应指示量最小，最大输出对应指示量最大。
- 2. 当 AO 输出为电流时，建议外接等效电阻不超过 400 欧姆。

<b>F17.02 AO1 输出滤波</b>	<b>0.0~20.0s 【0.1】</b>
<b>F17.03 AO1 输出增益</b>	<b>0.0~200.0% 【100.0%】</b>
<b>F17.04 AO1 零偏校正</b>	<b>-100.0~100.0% 【0.0%】</b>

AO1 输出滤波用以设定 AO1 模拟输出滤波时间常数。滤波时间越长，模拟输出响应变慢；反之响应变快。

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，可以通过调整输出增益实现。

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：

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

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 6-79 和图 6-80 所示。

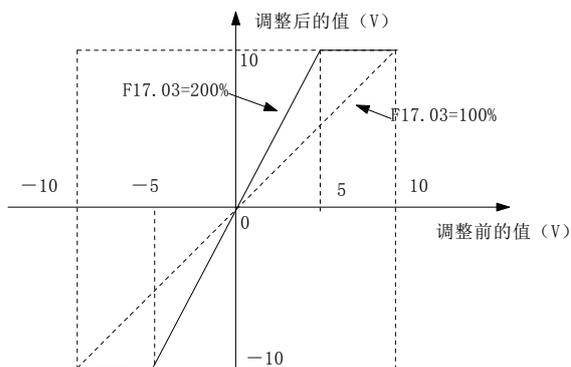


图6-79 模拟输出与增益关系曲线

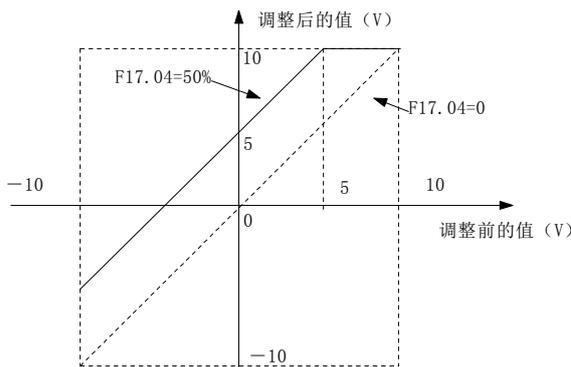


图6-80 模拟输出与零偏关系曲线

**注意**

输出增益和零偏校正功能码在修改过程中实时影响模拟输出。

<b>F17.05 AO2 端子输出功能选择</b>	<b>0~34 【0】</b>
<b>F17.06 AO2 输出滤波</b>	<b>0.0~20.0s 【0.1】</b>
<b>F17.07 AO2 输出增益</b>	<b>0.0~200.0% 【100.0%】</b>
<b>F17.08 AO2 零偏校正</b>	<b>-100.0~100.0% 【0.0%】</b>

AO2 端子模拟输出的功能设置及其意义与 AO1 完全相同。

**6.2.18 自带编码器 (F18 组)**

本地编码器 F18 组功能用于带 PG 的异步电机矢量控制。

<b>F18.00 PG 每转脉冲数</b>	<b>0~10000 【1024】</b>
------------------------	-----------------------

根据选用的脉冲编码器 (PG) 的每转脉冲数 (PPR) 设定。

**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。

<b>F18.01 PG 旋转方向</b>	<b>0~1 【0】</b>
-----------------------	----------------

- 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。

<b>F18.02 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

该功能码保留

<b>F18.03 编码器信号滤波次数</b>	<b>0~99【30】</b>
-------------------------	-----------------

用于设定反馈速度的滤波次数。

个位：高速滤波次数

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。

<b>F18.04 PG 断线检测时间</b>	<b>0~10s【0】</b>
-------------------------	-----------------

确认码盘断线故障的持续检测时间。

其中 F18.04=0 代表 PG 断线不检测，可屏蔽 E025 故障。

<b>F18.05 PG 断线动作</b>	<b>0~1【0】</b>
-----------------------	---------------

0：自由停机（E025）

有 PG 矢量控制、有 PG V/F 控制方式下，如果 PG 断线，变频器报故障，显示 E025，同时变频器停止输出，电机自由滑行停车。

1：保留

保留功能

### 6.2.19 通讯参数（F19 组）

<b>F19.00 协议选择</b>	<b>0~1【0】</b>
--------------------	---------------

通讯协议选择。

0：Modbus 协议；

1：保留

<b>F19.01 通讯配置</b>	<b>000~155H【001】</b>
--------------------	----------------------

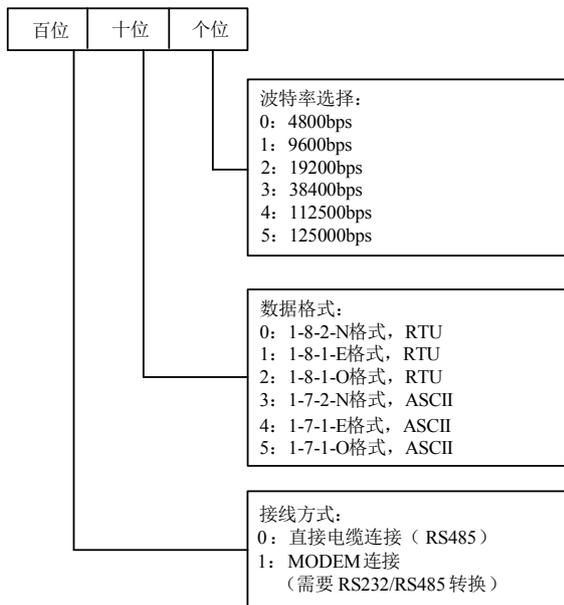


图6-81 通讯配置设定

本功能码为按 LED 位方式设置，用于串行通讯端口的参数选择。

百位的设置不影响通讯过程的处理，但当该功能码设置为 MODEM 方式时，每当变频器上电时，将通过控制板上的 RS485 口对 MODEM 作一次初始化操作，以便 MODEM 在接收到电话线路 3 次振铃信号后自动应答，实现由拨号线路组成的远程控制线路，接线方式见 4.2 控制回路配线及配置。

#### 注意

EV5000 控制板只提供 RS485 接口，若外接设备的通讯口为 RS232（如外接通讯口为 RS232 的 modem）时，需要另加 RS232/RS485 转换设备。

<b>F19.02 本机地址</b>	<b>0~247【5】</b>
--------------------	-----------------

在串行口通讯时，本功能码用来标识本变频器的地址。

注意：0 是广播地址，设置为广播地址时，只能接收和执行上位机的广播命令，而不会应答上位机。

<b>F19.03 通讯超时检出时间</b>	<b>0~1000.0s【0.0s】</b>
------------------------	------------------------

当串行口通讯信号消失，其持续时间超过本功能码的设定值后，变频器即判定为通讯故障。

当设定值为 0 时，变频器不检测串行口通讯信号，即本功能无效。

<b>F19.04 本机应答延时</b>	<b>0~1000ms【5ms】</b>
----------------------	----------------------

本机应答延时是指变频器串行口在接受并解释执行上位机发送来的命令后，直到返回应答帧给上位机所需要的延迟时间，本功能码用来设置该延时。对于 RTU 模式，实应答延时不小于 3.5 个字符的传输时间。

<b>F19.05~F19.09 保留</b>	<b>保留</b>
-------------------------	-----------

保留功能。

<b>F19.10~F19.19</b>	<b>00.00~99.99【99.99】</b>
----------------------	---------------------------

输入参数地址映射。

用于映射待输入的参数。整数部分对应参数的组号，小数部分对应组内索引（参数在组内的序号）。

如：设置 F19.10=02.01，则表明将功能码 F02.01 映射为输入参数 1。

<b>F19.20~F19.29</b>	<b>00.00~99.99【99.99】</b>
----------------------	---------------------------

输出参数地址映射。

用于映射待输出的参数。整数部分对应参数的组号，小数部分对应组内索引（参数在组内的序号）。

如：设置 F19.20=01.01，则表明将功能码 F01.01 映射为输出参数 1。

**注意**

当通过通讯改写 F19.20~F19.29 时，为了方便操作，可以直接写入 16 进制的数，如将 0x9013 写入 F19.21，则将功能码 F90.13 映射为输出参数 2。

6.2.20 显示参数 (F27 组)

<b>F27.00 LED 运行显示参数选择 1</b>	<b>000~3F7H 【007H】</b>
------------------------------	------------------------

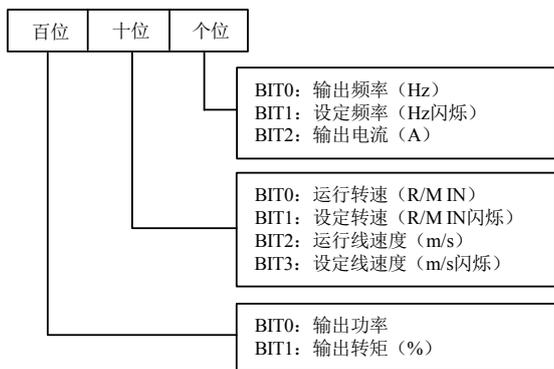


图6-82 LED 运行显示参数选择 1 设定

F27.00、F27.01 定义了变频器运行状态下，通过 LED 可显示的状态参数。

当 BIT 位选择 0：表示不显示该参数

当 BIT 位选择 1：表示显示该参数

例如，LED 个位 BIT0 为“输出频率”的显示开关码，当 BIT0=0 时，表示不显示该参数，BIT0=1 时，则显示该参数。

<b>F27.01 LED 运行显示参数选择 2</b>	<b>00~FFH 【00H】</b>
------------------------------	---------------------

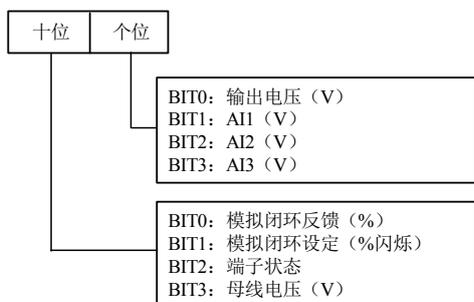


图6-83 LED 运行显示参数选择 2 设定

显示的端子状态包括多功能端子 X1~X8、FWD 和 REV 端子，采用 LED 数码管指定值来表明各功能端的状态。如：X1、X2、FWD 端子闭合，其他端子断开，则显示端子状态值为 103H。端子顺序参见 F14.16 说明。

**注意**

显示转速和线速度时，可用  $\nabla$ 、 $\wedge$  键进行实时修改（不需要切换到频率状态）。

当 F27.00 和 F27.01 全为 0 时，默认显示输出频率。

在运行参数显示状态下，按移位键  $\gg$  可依次切换显示参数。

<b>F27.02 LED 停机显示参数选择</b>	<b>000~FFH 【009H】</b>
----------------------------	-----------------------

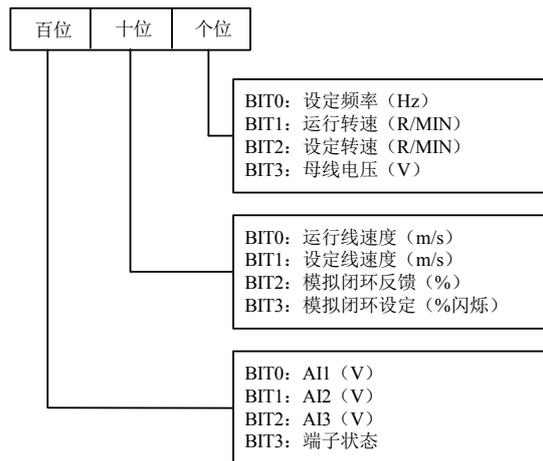


图6-84 LED 停机显示参数选择设定

该参数定义了变频器停机状态下，通过 LED 可显的状态参数。

当 BIT 位选择 0：表示不显示该参数

当 BIT 位选择 1：表示显示该参数

例如，BIT0 为“设定频率”的显示开关码，当 BIT0=0 时，表示不显示该参数，BIT0=1 时，则显示该参数

**注意**

显示转速和线速度时，可用  $\nabla$ 、 $\wedge$  键进行直接修改（不需要切换到频率状态）。

当 F27.02 设定值全为 0 时，默认显示设定频率。

在停机参数显示状态下，按移位键  $\gg$  可依次切换显示参数。

<b>F27.03 转速显示系数</b>	<b>0.1%~999.9% 【100.0%】</b>
----------------------	-----------------------------

本功能码用于校正转速刻度显示误差，对实际转速没有影响。

<b>F27.04 线速度系数</b>	<b>0.1~999.9% 【1.0%】</b>
---------------------	--------------------------

本功能码用于校正线速度刻度显示误差，对实际转速没有影响。

<b>F27.05 闭环模拟显示系数</b>	<b>0.1~999.9% 【100.0%】</b>
------------------------	----------------------------

本功能码用于闭环控制时校正实际物理量（压力、流量等）与给定或反馈量（电压、电流）之间的显示误差，对闭环调节没有影响。

6.2.21 保护参数设置 (F28 组)

<b>F28.00 保护动作选择 1</b>	<b>0000~1113 【0000】</b>
------------------------	-------------------------

<b>F28.01 保护动作选择 2</b>	<b>00~23 【00】</b>
------------------------	-------------------

变频器在某些异常状态下可以通过设置保护动作选择 (F28.00 和 F28.01) 以屏蔽故障和停机，保持继续运行。此时操作面板显示故障告警 A0×× (××表示告警代码，详见第七章 故障、告警对策及异常处理)，告警状态继续运行的频率见功能码 F28.04 设置。

F28.00 定义了通讯异常、接触器异常以及 EEPROM 异常时的保护动作选择。

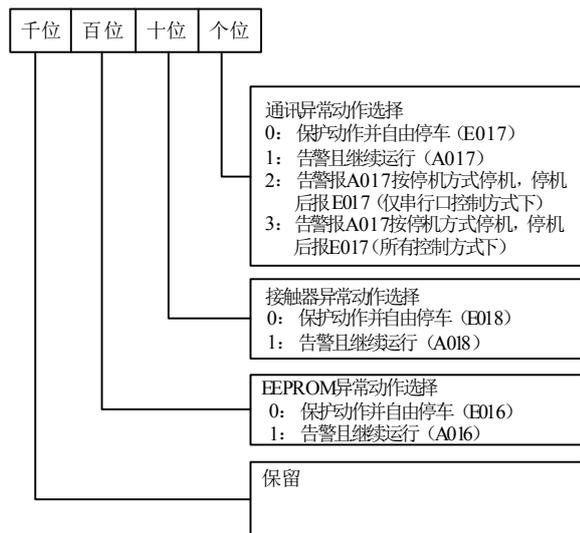


图6-85 保护动作选择 1 设定

F28.01 定义了输入输出缺相和外部模拟频率/转矩指令丧失时的保护动作选择。

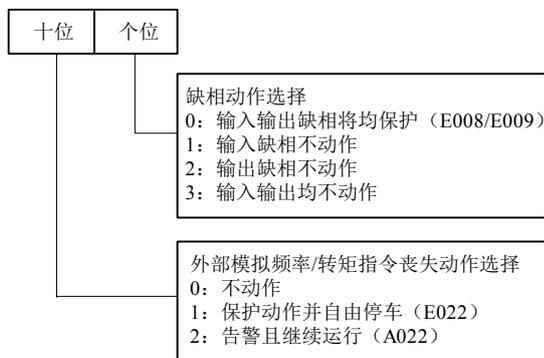


图6-86 保护动作选择 2 设定

<b>F28.02 故障指示选择 1</b>	<b>000~211 【000】</b>
------------------------	----------------------

F28.02 定义了欠压状态、自动复位间隔、故障锁定时的保护动作选择。

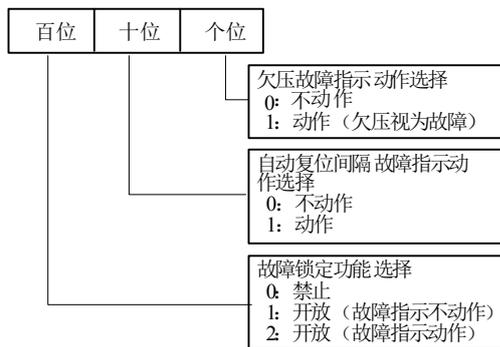


图6-87 故障指示选择 1

**⚠ 注意**

请谨慎选择保护动作选择功能，务必在故障原因确认后正确选择，否则可能造成事故范围扩大、人身伤害和财物财产伤害。

<b>F28.03 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

保留功能

<b>F28.04 故障时继续运行频率选择</b>	<b>0~4 【0】</b>
---------------------------	----------------

- 0: 以当前的设定频率运行
- 1: 以 F02.01 功能码设定频率运行
- 2: 以上限频率运行
- 3: 以下限频率运行
- 4: 以异常时备用频率运行

选择功能 4 时，结合功能码 F28.05 的设置。

<b>F28.05 异常备用频率设定</b>	<b>0.0~100.0% 【100.0%】</b>
------------------------	----------------------------

该设定以异常前运行频率为最大值 100%。

<b>F28.06 电机过载保护方式选择</b>	<b>0、1、2 【1】</b>
--------------------------	------------------

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。

<b>F28.07 过压失速选择</b>	<b>0、1 【1】</b>
----------------------	----------------

<b>F28.08 失速过压点</b>	<b>120~150% 【140.0%】</b>
---------------------	--------------------------

0: 禁止

1: 允许

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 F28.08（相对于标准母线电压）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 6-88 所示。

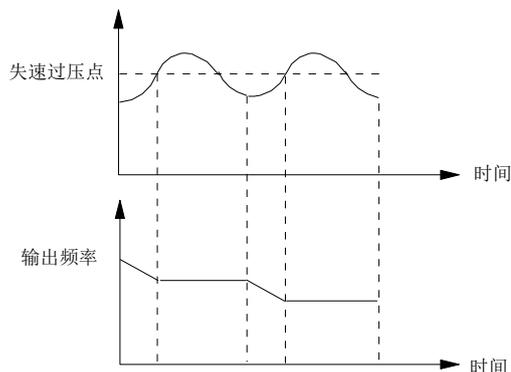


图6-88 过压失速功能

**注意**

设置失速点较低时，建议用户适当加长减速时间。

<b>F28.09 过载预警检出选择</b>	<b>000~111【000】</b>
<b>F28.10 过载预警检出水平</b>	<b>20~150%【130.0%】</b>
<b>F28.11 过载预警检出时间</b>	<b>0.0~60.0s【5.0s】</b>

EV5000 有变频器过载和电机过载保护功能，其中变频器过载保护参见表 2-1，电机过载保护参见 F28.06。F28.09~F28.11 实现对过载保护功能动作前过载状况的监控。

过载预警检出选择 (F28.09) 定义了过载预警检测选择、报警动作选择和检出水平量的相对值。

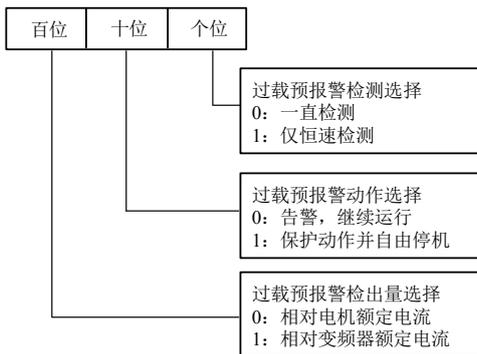


图6-89 过载预警检出选择

个位：过载预警检测选择

- 0: 在变频器运行期间，过载检出一直工作。
- 1: 仅在变频器恒速运行时，过载检出工作。

十位：过载预警动作选择

- 0: 过载检出有效时，告警并且继续运行，操作面板根据百位的设定显示 A013 或 A014。
- 1: 过载检出有效时，保护动作并自由停机，操作面板根据百位的设定显示 E013 或 E014。

百位：过载预警检出量选择

- 0: 检出水平相对于电机额定电流（故障代码 E014）。
- 1: 检出水平相对于变频器额定电流（故障代码 E013）。

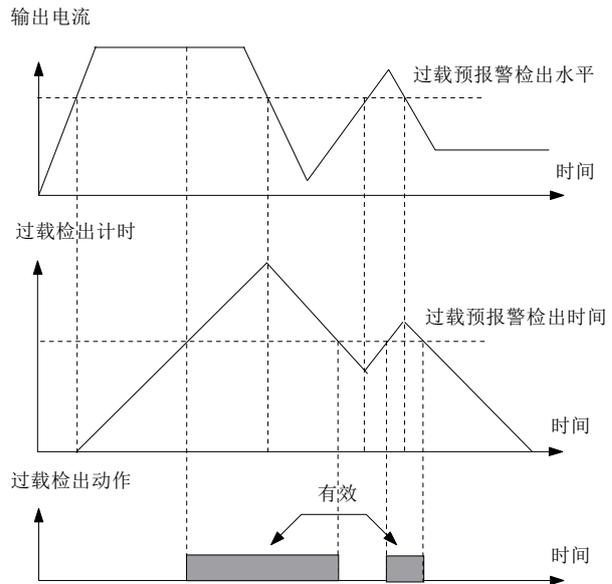


图6-90 过载预警检出功能示意图

过载预警检出水平 (F28.10) 定义了过载预警动作的电流阈值，其设定值是相对于额定电流（参见 F28.09）的百分比。过载预警检出时间 (F28.11) 定义了变频器输出电流大于过载检出水平 (F28.10) 超出一定时间后，输出过载预警信号。当变频器输出电流大于预警检出水平时，预警检出计时时逐步递增；当变频器输出电流小于检出水平时，预警检出计时时逐步递减。过载预警状态有效即变频器过载检出计时的时间超过过载预警检出时间。

**注意**

1. 一般过载预警检出水平的设置应小于过载保护水平。
2. 当变频器输出电流大于检出水平时，预警检出计时时会逐步增加直至机内的限幅值。反之，若工作电流小于过载预警检出水平，机内的过载预警检出时间会逐步减少直至零。

<b>F28.12 掉载保护选择</b>	<b>0~2【0】</b>
<b>F28.13 掉载检出水平</b>	<b>0.0~100%【30.0%】</b>
<b>F28.14 掉载检出时间</b>	<b>0.0~60.0s【1.0s】</b>

掉载保护选择定义了转矩控制模式下掉载时变频器的保护动作。

- 0: 变频器掉载保护禁止。
- 1: 变频器掉载保护动作。
- 2: 保留。

掉载检出水平 (F28.13) 定义了掉载动作的电流阈值，其设定值是相对于变频器额定电流的百分比。

掉载检出时间 (F28.14) 定义了变频器输出电流持续小于掉载检出水平 (F28.13) 超出一定时间后，输出掉载信号。

掉载状态有效即变频器工作电流小于掉载检出水平并且保持的时间超过掉载检出时间。

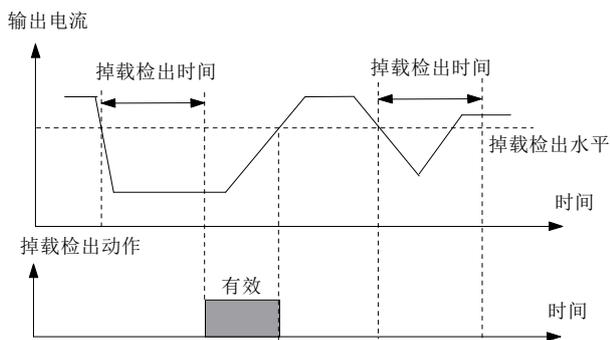


图6-91 掉载保护检出功能示意图

**注意**

在掉载检出时间内，工作电流大于掉载检出水平后，机内的掉载检出时间重新计时。

F28.15 自动限流水平	20.0~200.0%【150.0%】
F28.16 限流时频率下降率	0.00~99.99Hz/s【10.00Hz/s】
F28.17 自动限流动作选择	0~1【1】

自动限流功能是通过对外载电流的实时控制，自动限定其不超过设定的自动限流水平（F28.15），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（F28.15）定义了自动限流动作的电流阈值，其设定范围是相对于变频器额定电流的百分比。

限流时频率下降率（F28.16）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 F28.16 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 F28.16 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。

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（F28.17）决定。

F28.17=0 表示恒速运行时，自动限流无效；

F28.17=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。

F28.18 自动复位次数	0~100【0】
F28.19 自动复位间隔时间	2.0~20.0s【5.0s】

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。

**注意**

1. 逆变模块保护（E010）、外部设备故障（E015）、自整定不良（E024）以及模拟输入过流故障（E041）无自动复位功能。
2. 复位间隔期间输出封锁以零频运行，自动复位完成后自动以转速跟踪起动运行。
3. 谨慎使用故障自动复位功能，否则可能引起人身伤害和财物损失。

F28.20 保留	保留
-----------	----

保留功能

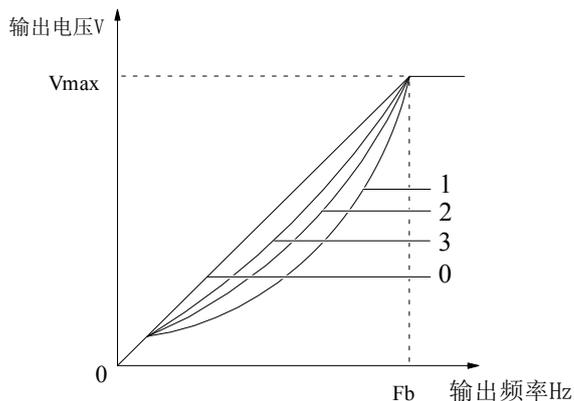
6.2.22 V/F 控制参数（F29 组）

F29.00 电机 1V/F 曲线设定	0~3【0】
F29.01 电机 1V/F 频率值 F3	F29.03~F02.10【0.00Hz】
F29.02 电机 1V/F 电压值 V3	F29.04~100.0%【0.0%】
F29.03 电机 1V/F 频率值 F2	F29.05~F29.01【0.00Hz】
F29.04 电机 1V/F 电压值 V2	F29.06~F29.02【0.0%】
F29.05 电机 1V/F 频率值 F1	0.00~F29.03【0.00Hz】
F29.06 电机 1V/F 电压值 V1	0.0~F29.04【0.0%】

该组功能码定义了 EV5000 电机 1 的 V/F 设定方式，以满足不同的负载特性需求。根据 F29.00 的定义可以选择 3 种固定曲线和一种自定义曲线。

- 当 F29.00 选择 1 时，为 2.0 次幂降转矩特性；如图 6-92 中的曲线 1。
- 当 F29.00 选择 2 时，为 1.7 次幂降转矩特性；如图 6-92 中的曲线 2。
- 当 F29.00 选择 3 时，为 1.2 次幂降转矩特性；如图 6-92 中的曲线 3。

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。

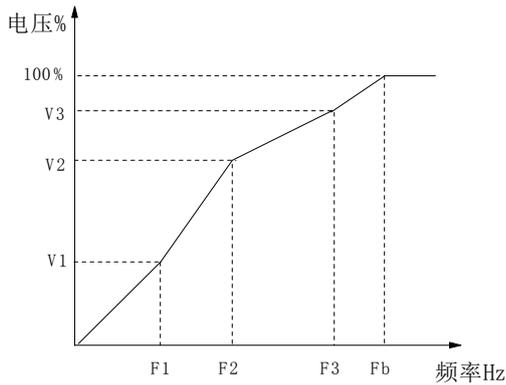


Vmax: 最大输出电压  
Fb: 基本运行频率F29.09

图6-92 降转矩曲线

当 F29.00 选择 0 时，用户可通过 F29.01~F29.06 自定义 V/F 曲线，如图 6-93 所示。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，见图 6-92 中曲线 0。

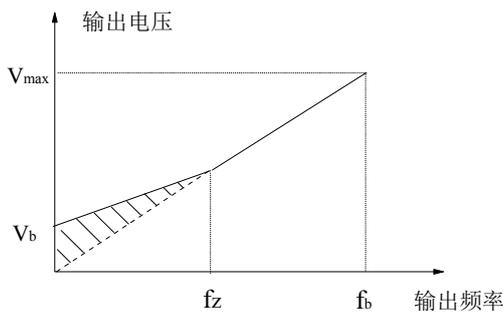


V1~V3:多段VF第1~3段电压百分比  
F1~F3:多段VF第1~3段频率点  
Fb:电机1基本运行频率F29.09

图6-93 用户设定 V/F 曲线一般形式

<b>F29.07 电机 1 转矩提升</b>	<b>0.0~30.0%【0.0%】</b>
-------------------------	------------------------

为了补偿低频转矩特性，可对输出电压作一些提升补偿。本功能码是相对最大输出电压而言的，设为 0 时无转矩提升；设为非 0 时为手动转矩提升方式，如图 6-94。



Vb: 手动转矩提升电压      Vmax: 最大输出电压  
fz: 转矩提升的截止频率      fb: 基本运行频率

图6-94 转矩提升（提升量为阴影部分）

**注意**

1. 该参数设置不当可导致电机发热或过流保护。
2. fz 的定义见功能码 F29.08。
3. 驱动同步电机时，建议用户使用手动转矩提升，并根据电机参数和使用场合调整 V/F 曲线。
4. 最大输出电压 Vmax 对应的是电机额定电压，因而需要根据所选的电机正确设置 F80 组或 F81 组电机额定电压。

<b>F29.08 电机 1 转矩提升截止点</b>	<b>0.0%~50.0%【10.0%】</b>
----------------------------	--------------------------

该功能定义手动转矩提升的截止频率相对基本运行频率 F29.09 的百分比，见图 6-94 中的 fz。该截止频率适用于 F29.00 确定的任何 V/F 曲线。

<b>F29.09 电机 1 基本运行频率</b>	<b>1.00~600.00Hz【50.00Hz】</b>
---------------------------	-------------------------------

基本运行频率是变频器输出最高电压时对应的最小频率，一般是电机的额定频率。如图 6-92 中的  $f_b$ 。

<b>F29.10 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

保留功能。

<b>F29.11 电机 1 稳定因子</b>	<b>0~255【10】</b>
-------------------------	------------------

该功能用于抑制变频器与电机配合时所产生的固有振荡。若恒定负载运行时输出电流反复变化，在出厂参数的基础上调整该功能码的大小可消除振荡，使电机平稳运行。

<b>F29.12 电机 2V/F 曲线设定</b>	<b>0~3【0】</b>
----------------------------	---------------

<b>F29.13 电机 2V/F 频率值 F3</b>	<b>F29.15~F02.10【0.00Hz】</b>
------------------------------	------------------------------

<b>F29.14 电机 2V/F 电压值 V3</b>	<b>F29.16~100.0%【0.0%】</b>
------------------------------	----------------------------

<b>F29.15 电机 2V/F 频率值 F2</b>	<b>F29.17~F29.13【0.00Hz】</b>
------------------------------	------------------------------

<b>F29.16 电机 2V/F 电压值 V2</b>	<b>F29.18~F29.14【0.0%】</b>
------------------------------	----------------------------

<b>F29.17 电机 2V/F 频率值 F1</b>	<b>0.00~F29.15【0.00Hz】</b>
------------------------------	----------------------------

<b>F29.18 电机 2V/F 电压值 V1</b>	<b>0.0~F29.16【0.0%】</b>
------------------------------	-------------------------

该组功能码定义了 EV5000 电机 2 的 V/F 设定方式，以满足不同的负载特性需求。具体功能码的说明参见 F29.00~F29.06。

<b>F29.19 电机 2 转矩提升</b>	<b>0.0~30.0%【0.0%】</b>
-------------------------	------------------------

<b>F29.20 电机 2 转矩提升截止点</b>	<b>0.0%~50.0%【10.0%】</b>
----------------------------	--------------------------

<b>F29.21 电机 2 基本运行频率</b>	<b>1.00~600.00Hz【50.00Hz】</b>
---------------------------	-------------------------------

<b>F29.22 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

<b>F29.23 电机 2 稳定因子</b>	<b>0~255【10】</b>
-------------------------	------------------

参见 F29.07~F29.11 的说明。

<b>F29.24 AVR 功能</b>	<b>0~2【1】</b>
----------------------	---------------

0: 不动作

1: 一直动作

2: 仅减速时不动作

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。当减速停车时，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。

**注意**

F29 组包含两套电机的 V/F 参数，这两套 V/F 参数不会同时显示，只会显示当前选择电机的 V/F 参数。电机选择可以通过 F00.07“电机选择”或端子功能 88“电机 1 和 2 切换”来确定。

### 6.2.23 纺织摆频参数 (F30 组)

摆频适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合，其典型工作如图 6-95 所示。

通常摆频过程如下：先按照加速时间加速到摆频预置频率 (F30.02) 并等待一段时间 (F30.03)，再按加速减时间过渡到摆频中心频率，然后按设定的摆频幅值 (F30.04)、突跳频率 (F30.05)、摆频周期 (F30.06) 和摆频上升时间 (F30.07) 循环运行，直到有停机命令按减速时间减速停机为止。

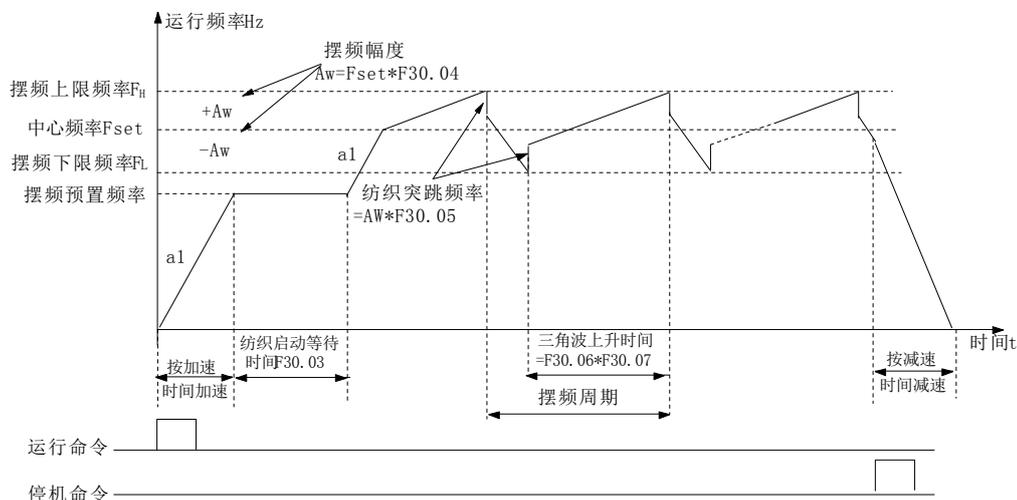


图6-95 摆频示意图

中心频率来源于普通运行、多段速运行或 PLC 运行的设定频率；

点动及闭环运行时自动取消摆频。

PLC 与摆频同时运行，在 PLC 段间切换时摆频失效，按 PLC 阶段加速减设置过渡到 PLC 设定频率后开始摆频，停机则按 PLC 阶段减速时间减速。

<b>F30.00 摆频功能选择</b>	<b>0~1【0】</b>
----------------------	---------------

该功能决定是否使用摆频功能。

0: 不使用摆频功能

1: 使用摆频功能。

<b>F30.01 摆频运行方式</b>	<b>0000~1111【0000】</b>
----------------------	------------------------

设定摆频功能的运作模式，用户可根据需求随意编程，LED 各显示位含义见图 6-96。

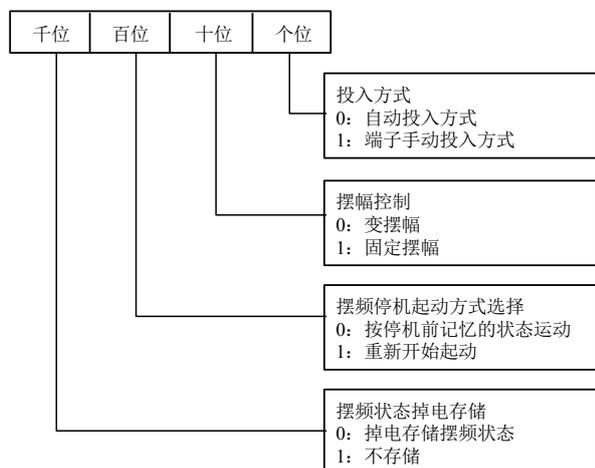


图6-96 摆频运行方式参数含义

个位：投入方式

0: 自动投入方式

起动后先在摆频预置频率 (F30.02) 运行一段时间 (F30.03)，而后自动进入摆频运行。

1: 端子手动投入方式

当设定多功能端子 (Xi 定义为功能 34) 有效时，进入摆频状态；无效时，退出摆频状态，运行频率保持在摆频预置频率 F30.02。

十位：摆幅控制

0: 变摆幅

摆幅 AW 随中心频率变化，其变化率见 F30.04 定义。

1: 固定摆幅

摆幅 AW 由最大频率和 F30.04 决定。

百位：摆频停机起动方式选择

0: 按停机前记忆的状态起动

1: 重新开始起动

千位：摆频状态掉电存储

掉电时存储摆频状态参数，该功能只有在选择按停机前记忆的状态起动方式下有效。

0: 掉电存储摆频状态

1: 掉电不存储摆频状态

**注意**

可用端子 (Xi 定义功能 35) 来进行摆频状态复位。

<b>F30.02 摆频预置频率</b>	<b>0.00Hz~F02.11 【0.00Hz】</b>
<b>F30.03 摆频预置频率等待时间</b>	<b>0.0~3600.0s 【0.0s】</b>

F30.02 用于定义进入摆频运行状态前变频器的运行频率。

选择自动起动方式时, F30.03 用于设置进入摆频状态前, 以摆频预置频率运行的持续时间; 选择手动启动方式时, F30.03 设置无效。

见图 6-95 中的说明。

<b>F30.04 摆频幅值</b>	<b>0.0%~50.0% 【0.0%】</b>
--------------------	--------------------------

变摆幅:  $AW = \text{中心频率} \times F30.04$

固定摆幅:  $AW = \text{最大运行频率 } F02.10 \times F30.04$

**注意**

摆频运行频率受上、下限频率约束; 若设置不当, 则摆频工作不正常。

<b>F30.05 突跳频率</b>	<b>0.0~50.0% (相对摆幅) 【0.0%】</b>
--------------------	--------------------------------

如图 6-95 中的说明, 设为 0 则无突跳频率。

<b>F30.06 摆频周期</b>	<b>0.1~999.9s 【10.0s】</b>
--------------------	---------------------------

定义摆频上升、下降过程的一个完整周期的时间。

**注意**

摆频运行方式下不允许选择自动加减速的运行方式, 否则摆频周期异常。

<b>F30.07 三角波上升时间</b>	<b>0~100.0% 【50.0%】</b>
-----------------------	-------------------------

定义摆频上升阶段的运行时间 =  $F30.06 \times F30.07$  (秒), 下降阶段的运行时间 =  $F30.06 \times (1 - F30.07)$  (秒)。请参看图 6-95 中的说明。

**注意**

用户可以在选择摆频的同时选择 S 曲线加减速方式, 摆频运行更平滑。

6.2.24 开闸抱闸功能 (F32 组)

<b>F32.00 抱闸运行模式选择</b>	<b>0~1 【0】</b>
------------------------	----------------

该功能决定是否使用开闸抱闸功能。

0: 不使用开闸抱闸功能

1: 使用开闸抱闸功能。

**注意**

若将 F32.00 功能码值设置为 1, 则需要选择 F15.00、F15.01、F15.02 和 F15.03 四个功能码中的一个, 并将功能码值设置为 18。并且 F32 组功能码仅在矢量控制模式下有效。

<b>F32.01 开闸等待时间</b>	<b>0.00~F05.05 【0.00】</b>
----------------------	---------------------------

定义开闸等待的时间。

<b>F32.02 抱闸频率保持时间</b>	<b>0.00~30.00 【0.00】</b>
------------------------	--------------------------

定义抱闸频率保持的时间。

<b>F32.03 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

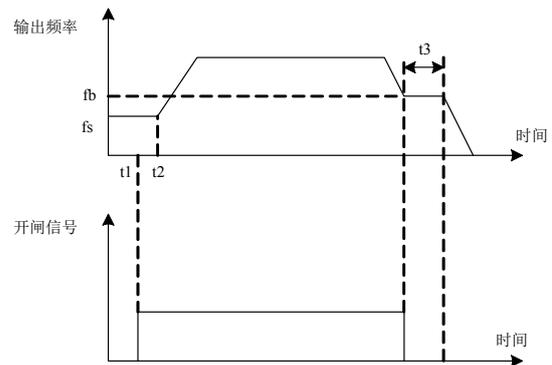
保留功能。

<b>F32.04 保留</b>	<b>保留</b>
------------------	-----------

保留功能。

<b>F32.05 停机抱闸频率</b>	<b>F02.12~F02.11 【2.00】</b>
----------------------	-----------------------------

定义停机抱闸的频率。



t1: 开机开闸等待时间 (F32.01)  
t2: 起频频率保持时间 (F05.05)  
t3: 抱闸频率保持时间 (F32.02)  
fs: 起频频率 (F05.04)  
fb: 停机抱闸频率 (F32.05)

图6-97 开闸抱闸示意图

6.2.25 扩展编码器参数 (F63 组)

请参考《EV50-PGABS 测速卡用户手册》。

6.2.26 总线通讯参数 (F64 组)

参考 PROFIBUS 通讯卡用户手册。

6.2.27 电机 1 参数 (F80 组)

<b>F80.00 异步电机额定功率</b>	<b>0.4~999.9kW 【机型确定】</b>
<b>F80.01 异步电机额定电压</b>	<b>0~F82.04</b>
<b>F80.02 异步电机额定电流</b>	<b>0.1~999.9A 【机型确定】</b>
<b>F80.03 异步电机额定频率</b>	<b>1.00~600.00Hz 【机型确定】</b>
<b>F80.04 异步电机额定转速</b>	<b>0~60000RPM 【1440RPM】</b>
<b>F80.05 异步电机功率因数</b>	<b>0.001~1.000 【机型确定】</b>

设置被控异步电机的参数。

进入电机 1 参数组需要先将 F00.07 功能码参数值设置为 0。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 F80.00~F80.04 的值。

F80.05 为异步电机功率因数，在正常的旋转整定后将自动被刷新。用户可以选择不手动修改 F80.05，也可以在两种情况下手动更改 F80.05：1) 全部整定结束后；2) 不整定的情况下。

#### 注意

异步电机与变频器功率等级应匹配配置。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。

<b>F80.06 异步电机定子电阻%R1</b>	<b>0.00~50.00%【机型确定】</b>
<b>F80.07 异步电机漏感抗%X</b>	<b>0.00~50.00%【机型确定】</b>
<b>F80.08 异步电机转子电阻%R2</b>	<b>0.00~50.00%【机型确定】</b>
<b>F80.09 异步电机互感抗%Xm</b>	<b>0.0~2000.0%【机型确定】</b>
<b>F80.10 异步电机空载电流</b>	<b>0.1~999.9A【机型确定】</b>

以上各电机参数的具体含义如图 6-98 所示。

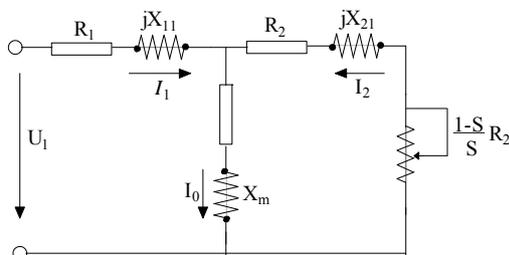


图 6-98 异步电机稳态等效电路图

图 6-98 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 F80.07 为定、转子漏感抗之和。

以上 F80.06~F80.09 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: 异步电动机额定电流

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: 异步电动机额定电流

如异步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 F80.06~F80.09。F80.10 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，F80.06~F80.10 的设定值将被更新。

更改异步电机功率 F80.00 后，变频器将 F80.02~F80.10 参数设置为相应功率的异步电机默认参数（F80.01 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）。

#### F80.11 异步电机参数自整定 0~3【0】

0: 不动作

1: 动作（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（F80.00~F80.04）。

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（ $\%R_1$ ）、相对额定频率的漏感抗（ $\%X$ ）以及转子电阻（ $\%R_2$ ），所测量的参数相应自动写入 F80.06、F80.07 和 F80.08。

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（F80.00~F80.04）。

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（ $\%R_1$ ）、相对额定频率的漏感抗（ $\%X$ ）以及转子电阻（ $\%R_2$ ）；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（ $I_0$ ），所测量的参数相应自动写入 F80.06、F80.07、F80.08、F80.09 和 F80.10。F80.05 在旋转整定结束后自动被刷新。

自整定结束后，F80.11 的设定值将自动被设置为 0。

自整定步骤：

- 1) 建议用户将 F29.07（电机 1 转矩提升）设置为 0。
- 2) 正确设定功能码参数“F80.00 额定功率”、“F80.01 额定电压”、“F80.02 额定电流”、“F80.03 额定频率”和“F80.04 额定转速”。
- 3) 正确设定 F02.11（上限频率），F02.11 设定值不能低于额定频率。
- 4) 当选择 F80.11 为 2 时，请将电机轴脱离负载并仔细确认其安全性，禁止电机带负载进行旋转整定。
- 5) 设定 F80.11 为 1 或 2，按 ENTER/DATA 键后，再按 RUN 键即开始自整定。
- 6) 当操作面板上的运行指示灯灭时，表示自整定结束。

3: 保留

**注意**

1. 当设定 F80.11 为 2 时，若自整定过程中出现过压、过流故障时，可适当增加加减速时间(F04.02 和 F04.03)。
2. 当设定 F80.11 为 2 进行旋转整定时，应将电机轴脱离负载，禁止电机带负载进行旋转整定。
3. 在启动自整定前，应确保电机处于停止状态，否则自整定不能正常进行。
4. 在某些场合（比如电机无法与负载脱离等情况下），不便于进行旋转整定或者用户对电机控制性能要求不高时，可选择静止整定或者不进行整定。如果不进行整定，请务必正确输入电机铭牌参数。
5. 如果无法进行自整定，并且用户已知道准确的电机参数，此时用户应先正确输入电机铭牌参数 (F80.00~F80.04)，然后按照上述电阻和感抗的计算公式输入已知电机参数的计算值 (F80.06~F80.10)，请务必准确设置参数。
6. 自整定不成功，报 E024 故障。
7. 如果电机运行时温度升高，请在热态重新进行参数调谐，或者相应增大电机的定子电阻和转子电阻参数，以使控制性能最佳。

<b>F80.12 异步电机过载保护系数设定</b>	<b>20.0%~110.0%【100.0%】</b>
----------------------------	-----------------------------

为了对不同型号负载电机实施有效的过载保护，有必要对电机的过载保护点进行调整。如图 6-99 所示。

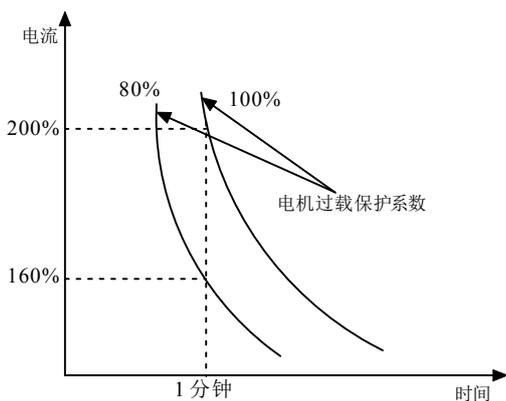


图6-99 电机过载保护系数设定

图中纵轴表示电机过载保护电流，其值按电机额定电流的百分比计算，横轴表示电机过载保护时间。

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 F80.12 值设小，反之则设大。

**6.2.28 电机 2 参数 (F81 组)**

<b>F81.00 异步电机额定功率</b>	<b>0.4~999.9kW【机型确定】</b>
<b>F81.01 异步电机额定电压</b>	<b>0~变频器额定电压 (F82.04)</b>
<b>F81.02 异步电机额定电流</b>	<b>0.1~999.9A【机型确定】</b>
<b>F81.03 异步电机额定频率</b>	<b>1.00~600.00Hz【机型确定】</b>
<b>F81.04 异步电机额定转速</b>	<b>0~60000RPM【1440RPM】</b>
<b>F81.05 异步电机功率因数</b>	<b>0.001~1.000【机型确定】</b>

设置被控异步电机的参数。

进入电机 2 参数组需要先将 F00.07 功能码参数值设置为 1。

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 F81.00~F81.04 的值。

F81.05 为异步电机功率因数，在正常的旋转整定后将自动被刷新。用户可以选择不手动修改 F81.05，也可以在两种情况下手动更改 F81.05：1) 全部整定结束后；2) 不整定的情况下。

**注意**

异步电机与变频器功率等级应匹配配置。一般只允许比变频器小两级或大一，超过此范围，不能保证控制性能。

<b>F81.06 异步电机定子电阻%R1</b>	<b>0.00~50.00%【机型确定】</b>
<b>F81.07 异步电机漏感抗</b>	<b>0.00~50.00%【机型确定】</b>
<b>F81.08 异步电机转子电阻</b>	<b>0.00~50.00%【机型确定】</b>
<b>F81.09 异步电机互感抗</b>	<b>0.0~2000.0%【机型确定】</b>
<b>F81.10 异步电机空载电流</b>	<b>0.1~999.9A【机型确定】</b>

以上各电机参数的具体含义如图 6-99 所示。

功能码 F81.07 为定、转子漏感抗之和。

以上 F81.06~F81.09 均为上述各异步电机参数的百分比，其计算公式如公式 (1) 和公式 (2) 所示。

如异步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 F81.06~F81.09。F81.10 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，F81.06~F81.10 的设定值将被更新。

更改异步电机功率 F81.00 后，变频器将 F81.02~F81.10 参数设置为相应功率的异步电机默认参数 (F81.01 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)。

<b>F81.11 异步电机参数自整定</b>	<b>0~3【0】</b>
-------------------------	---------------

0: 不动作

1: 动作 (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 (F81.00~F81.04)。

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 F81.06、F81.07 和 F81.08。

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 (F81.00~F81.04)。

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 (%Xm) 和空载电流 (I0)，所测量的参数相应自动写入 F81.06、F81.07、F81.08、F81.09 和 F81.10。F81.05 在旋转整定结束后自动被刷新。

自整定结束后，F81.11 的设定值将自动被设置为 0。

3: 保留

自整定步骤:

- 1) 将 F29.19 转矩提升设置为 00.0 (如果用户无法进入 F29 组, 需要将 F00.06 的功能码参数值改为 0200, 按 ENTER/DATA 键, 然后再进行功能码组操作, 就可以进入 F29 功能码组了)。
- 2) 正确设定功能码参数“F81.00 额定功率”、“F81.01 额定电压”、“F81.02 额定电流”和“F81.03 额定频率”。
- 3) 正确设定 F02.11 (上限频率), F02.11 设定值不能低于额定频率。
- 4) 当选择 F81.11 为 2 时, 请设定加速时间 (F04.02) 和减速时间 (F04.03), 并将电机轴脱离负载且仔细确认其安全性。
- 5) 设定 F81.11 为 1 或 2, 按 ENTER/DATA 键后, 再按 RUN 键即开始自整定。
- 6) 当操作面板上的运行指示灯灭时, 表示自整定结束。

#### 注意

1. 当设定 F81.11 为 2 时, 若自整定过程中出现过压、过流故障时, 可适当增加加减速时间。
2. 当设定 F81.11 为 2 进行旋转整定时, 应将电机轴脱离负载, 禁止电机带负载进行旋转整定。
3. 在启动自整定前, 应确保电机处于停止状态, 否则自整定不能正常进行。
4. 在某些场合 (比如电机无法与负载脱离等情况下), 不便于进行旋转整定或者用户对电机控制性能要求不高时, 可选择静止整定或者不进行整定。如果不进行整定, 请务必正确输入电机铭牌参数 (F81.00~F81.04)。
5. 如果无法进行自整定, 并且用户已知道准确的电机参数, 此时用户应先正确输入电机铭牌参数 (F81.00~F81.04), 然后按照上述电阻和感抗的计算公式输入已知电机参数的计算值 (F81.06~F81.10), 请务必准确设置参数。
6. 自整定不成功, 报 E024 故障。
7. 如果电机运行时温度升高, 请在热态重新进行参数调谐, 或者相应增大电机的定子电阻和转子电阻参数, 以使控制性能最佳。

<b>F81.12 异步电机过载保护系数设定</b>	<b>20.0%~110.0%【100.0%】</b>
----------------------------	-----------------------------

功能码详细说明与 F80.12 相同。

<b>F81.13 电机 2 PI 参数选择</b>	<b>0~1【0】</b>
----------------------------	---------------

该功能码为电机 2 的 PI 调节器参数选择功能码

- 0: 表示与电机 1 的 PI 调节器选择相同  
1: 表示取 F81.14~F81.17 功能码值。

<b>F81.14 电机 2 ASR-P</b>	<b>0.1~200.0【20.0】</b>
<b>F81.15 电机 2 ASR-I</b>	<b>0.010~1.000s【0.200s】</b>

F81.14 和 F81.15 功能码为电机 2 ASR 的 P 和 I 系数。

<b>F81.16 电机 2 ACR-P</b>	<b>1~5000【1000】</b>
<b>F81.17 电机 2 ACR-I</b>	<b>0.5~100.0ms【8.0ms】</b>

F81.16 和 F81.17 功能码为电机 2 ACR 的 P 和 I 系数。

<b>F81.18 电机 2 编码器选择</b>	<b>0~1【1】</b>
--------------------------	---------------

该功能码为选择电机 2 的编码器

0: 为选择本地编码器

1: 为选择扩展编码器

当 F81.18 选择 1 时, 需要配置 EV5000 专门的 PG 扩展卡。

### 6.2.29 变频器参数 (F82 组)

<b>F82.00 系列号</b>	<b>0~FFFF【5000】</b>
<b>F82.01 软件版本号</b>	<b>0.00~99.99【1.00】</b>
<b>F82.02 客户化定制版本号</b>	<b>0~9999【0】</b>
<b>F82.03 额定容量</b>	<b>0~999.9kVA</b>
<b>F82.04 额定电压</b>	<b>0~999V</b>
<b>F82.05 额定电流</b>	<b>0~999.9A</b>

以上为变频器参数, F82.03~F82.05 出厂值由厂家设定

<b>F82.06 冷却风扇控制</b>	<b>0~1【0】</b>
----------------------	---------------

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: 通电中风扇一直运转

变频器上电后风扇一直运转。

### 6.2.30 故障记录 (F90 组)

<b>F90.00 第一次异常类型</b>	<b>0~50【0】</b>
<b>F90.01 第一次故障时刻母线电压</b>	<b>0~999V【0】</b>
<b>F90.02 第一次故障时刻实际电流</b>	<b>0.0~999.9A【0】</b>
<b>F90.03 第一次故障时刻运行频率</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00】</b>
<b>F90.04 第一次故障时刻变频器运行状态</b>	<b>0~FFFFH【0000】</b>
<b>F90.05 第二次异常类型</b>	<b>0~50【0】</b>
<b>F90.06 第二次故障时刻母线电压</b>	<b>0~999V【0】</b>
<b>F90.07 第二次故障时刻实际电流</b>	<b>0.0~999.9A【0】</b>
<b>F90.08 第二次故障时刻运行频率</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00】</b>
<b>F90.09 第二次故障时刻变频器运行状态</b>	<b>0~FFFFH【0000】</b>
<b>F90.10 第三次异常类型</b>	<b>0~50【0】</b>
<b>F90.11 第三次故障时刻母线电压</b>	<b>0~999V【0】</b>
<b>F90.12 第三次故障时刻实际电流</b>	<b>0.0~999.9A【0】</b>
<b>F90.13 第三次故障时刻运行频率</b>	<b>0.00~600.00Hz【0.00】</b>
<b>F90.14 第三次故障时刻变频器运行状态</b>	<b>0~FFFFH【0000】</b>

EV5000 系列有 50 种异常保护告警, 并记忆最近的三次异常故障类型 (F90.00、F90.05、F90.10), 最近三次故障时刻的变频器的母线电压 (F90.01、F90.06、F90.11), 最近三次故障时刻的电流 (F90.02、F90.07、F90.12), 最近三次故障时刻的频率 (F90.03、F90.08、F90.13), 及最近三次故障时刻变频器的运行状态 (F90.04、F90.09、F90.14) 供用户查询。

其中最近一次的故障记录为第三次的记录。

变频器运行状态参见功能码 F01.17。保护告警的详细说明及故障处理方法见第七章 故障、告警对策及异常处理。

### 6.2.31 用户定制参数组（F98 组）

用户可用 F98 组来定制参数。

定制细节：先用 F98.00 设置用户打算显示的第一个功能码参数，然后用 F98.01 设置用户打算显示的第二个功能码参数，如此类推，最多可以设置 32 个用户定制参数。

设置完成后，再将 F00.00 设置为 3（用户菜单模式），按 ENTER/DATA 键确定。

如果不更改 F00.00 功能码参数值（设置为 3），进入功能码显示状态，按  $\wedge$  键或  $\vee$  键，操作面板将只显示 F00.00 和用户定制参数。

如果用户打算退出定制参数显示模式，可以进入 F00.00，将 F00.00 参数值更改为不是 3 的值，然后按 ENTER/DATA 键确定即可。

举例：用户打算设置三个定制参数：F02.01、F03.02 和 F80.00，可按照如下步骤进行用户定制参数设置：

1) 用 F98.00 设置第一个功能码参数 02.01，按 ENTER/DATA 键确定；

2) 用 F98.01 设置第二个功能码参数 03.02，按 ENTER/DATA 键确定；

3) 用 F98.02 设置第三个功能码参数 80.00，按 ENTER/DATA 键确定。

4) 将 F00.00 设置为 3（用户菜单模式），按 ENTER/DATA 键确定。

设置完成后，如果不更改 F00.00 功能码参数值，在进入功能码显示状态时，操作面板将只显示 F00.00、F02.01、F03.02 和 F80.00 四个功能码参数。

---

#### 注意

1. 用户在用 F98 组设置定制参数时，如果设置的功能码参数不在 EV5000 的用户手册之内，设置客户参数定制将不会达到目标。

2. 在用户菜单模式下所显示的用户参数同样受控制模式限制。例如在矢量控制模式下即使通过用户定制参数设置了 F29V/F 控制参数，但由于是矢量控制模式，所以即使是用户菜单模式（F00.00=3）F29 组功能码还是无法显示。

---

## 第七章 故障、告警对策及异常处理

EV5000 所有可能出现的故障类型，归纳如表 7-1 所示，故障代码显示范围为 E001~E041。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。

表 7-1 故障报警内容及对策

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E001	变频器加速运行过电流	加速时间太短	延长加速时间
		电机参数不准确	对电机进行参数自整定
		瞬停发生时，对旋转中电机实施再启动	启动方式 F05.03 设置为转速跟踪再启动功能
		有 PG 运行时，码盘故障	检查码盘及其接线
		变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
	V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线设置，调整手动转矩提升量	
E002	变频器减速运行过电流	减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动组件
		有 PG 运行时，编码器故障	检查编码器及其接线
	变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器	
E003	变频器恒速运行过电流	加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		负载发生突变或异常	进行负载检查
		电网电压低	检查输入电源
		有 PG 运行时，编码器故障	检查编码器及其接线
	变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器	
E004	变频器加速运行过电压	输入电压异常	检查输入电源
		加速时间设置太短	适当延长加速时间
		瞬停发生时，对旋转中电机实施再启动	将启动方式 F05.03 设置为转速跟踪再启动功能
E005	变频器减速运行过电压	减速时间太短（相对于再生能量）	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	选择合适的能耗制动组件
E006	变频器恒速运行过电压	矢量控制运行时，ASR 参数设置不当	参见 F06 组 ASR 参数设置
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		输入电压异常	检查输入电源
		输入电压发生了异常波动	安装输入电抗器
		负载惯性大	考虑采用能耗制动组件
E007	变频器控制电源过电压	输入电压异常	检查输入电源或寻求服务
E008	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
E009	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
E010	功率模块保护	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
		变频器瞬间过流	参见过流对策
		风道堵塞或风扇损坏	疏通风道或更换风扇
		环境温度过高	降低环境温度
		控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		输出缺相等原因造成电流波形异常	检查配线
		辅助电源损坏，驱动电压欠压	寻求服务
		逆变模块桥臂直通	寻求服务
控制板异常	寻求服务		

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E011	逆变模块散热器过热	环境温度过高	降低环境温度
		风道阻塞	清理风道
		风扇损坏	更换风扇
		逆变模块异常	寻求服务
E012	整流模块散热器过热	环境温度过高	降低环境温度
		风道阻塞	清理风道
		风扇损坏	更换风扇
E013	变频器过载	电机参数不准	重新进行电机参数自整定
		负载过大	选择功率更大的变频器
		直流制动量过大	减小直流制动电流，延长制动时间
		瞬停发生时，对旋转中的电机实施再启动	将启动方式 F05.03 设置为转速跟踪再启动功能
		加速时间太短	延长加速时间
		电网电压过低	检查电网电压
E014	电机过载	V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线和转矩提升量
		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
		电机堵转或负载突变过大	检查负载
		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
		电网电压过低	检查电网电压
E015	紧急停车 或外部设备故障	V/F 曲线不合适	正确设置 V/F 曲线和转矩提升量
		使用 STOP 键急停	查看 F00.09 中 STOP 键的功能定义
E016	EEPROM 读写 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
		控制参数的读写发生错误	STOP/RESET 键复位，寻求服务
E017	串行口通讯异常	波特率设置不当	适当设置波特率
		串行口通讯错误	按 STOP/RESET 键复位，寻求服务
		故障告警参数设置不当	修改 F19.03 及 F28.00 的设置
		上位机没有工作	检查上位机工作与否、接线是否正确。
E018	接触器异常	电网电压过低	查电网电压
		接触器损坏	更换主回路接触器，寻求服务
		上电缓冲电阻损坏	更换缓冲电阻，寻求服务
		控制回路损坏	寻求服务
		输入缺相	检查输入 R.S.T 接线
E019	电流检测电路异常	控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		辅助电源损坏	寻求服务
		霍尔器件损坏	寻求服务
		放大电路异常	寻求服务
		AI 模拟输入电压过高	减小 AI 模拟输入电压到 12V 以内
E020	系统干扰	干扰严重	按 STOP/RESET 键复位或在电源输入侧外加电源滤波器
		主控板 DSP 读写错误	按 STOP/RESET 键复位，寻求服务
E021	闭环反馈丢失	反馈丢失参数设置不当	修改 F12.37 的设置
		反馈断线	重新接线
		闭环反馈值给定过小	参见 F12.02 的设置，加大反馈给定
E022	外部给定指令丢失	频率主给定或者转矩指令选择模拟电流给定时，模拟给定信号断线或者过小（小于 2mA）	检查连线或者调整给定量信号的输入类型
E023	操作面板参数 拷贝出错	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	重新刷新操作面板数据和版本，先使用 F00.05=1 上传参数再使用 F00.05=2 或 3 下载。
		操作面板 EEPROM 损坏	寻求服务
E024	自整定不良	电机铭牌参数设置错误	按电机铭牌正确设置参数
		禁止反转时进行反向旋转自整定	取消禁止反转
		自整定超时	检查电机连线 检查 F02.11(上限频率)，看 F02.11 设定值是否比额定频率低

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E025	PG 故障	带 PG 矢量控制（或带 PG V/F 控制），编码器信号断线	检查编码器连线，重新接线
E026	变频器掉载	负载丢失或减少	检查负载情况
		掉载保护相关功能设置不当	设置合适的掉载保护功能参数
E028	参数设定错误	过程闭环调用设置错误	矢量控制时，转矩限制（F07.08、F07.09）和频率给定（F02.03、F12.00 或 PLC 阶段频率给定）不能同时由过程闭环给定
		接口板回路损坏	更换接口板，寻求服务
E029	控制板 24V 电源短路	P24V 与端子 COM 短接	确认 P24 与端子 COM 连线是否正确
		接口板回路损坏	更换接口板寻求服务
E030~E032	保留		
E033	保留	ASR 参数不合适	更改设定 F06 组功能码
E034	DEV 偏差过大故障	DEV 偏差检出值设置过小	更改 DEV 偏差检出值设置
		负载波动剧烈	消除负载抖动
		编码器断线	检查编码器连线
E035	过速（OS）故障	编码器参数设置不正确	重新设置编码器参数
		过速检出值设置太小	更改检出值设置
		PROFIBUS 卡通讯故障	参考 PROFIBUS 用户手册
E036	PROFIBUS 卡通讯故障		
E037~E040	保留	控制回路异常	寻求服务
E041	CCI 输入过流	输入电流太大	检查模拟电流输入
E042~E045	保留		

### 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。

EV5000 所有可能出现的告警类型如表 7-2 所示，具体可参见 F28 组功能码的设置。若运行时故障自动消失，则变频器也自动复位成报警前状态（AO17 除外，具体参见 F28 组功能码说明）。

表7-2 告警内容及对策

告警代码	告警类型	可能的告警原因	对策
A013	变频器过载	电机参数不准	重新进行电机参数自整定
		负载过大	选择功率更大的变频器
		直流制动量过大	减小直流制动电流，延长制动时间
		瞬停发生时，对旋转中的电机实施再启动	将启动方式 F05.03 设置为转速跟踪再启动功能
		加速时间太短	延长加速时间
		电网电压过低	检查电网电压
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线和转矩提升量
A014	电机过载	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
		电机堵转或负载突变过大	检查负载
		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
		电网电压过低	检查电网电压
		V/F 曲线不合适	正确设置 V/F 曲线和转矩提升量
A016	EEPROM 读写故障	控制参数的读写发生错误	STOP/RESET 键复位，寻求服务
A017	串行口通讯异常	波特率设置不当	适当设置波特率
		串行口通讯错误	按 STOP/RESET 键复位，寻求服务
		故障告警参数设置不当	修改 F19.03 及 F28.00 的设置
		上位机没有工作	检查上位机工作与否、接线是否正确。

告警代码	告警类型	可能的告警原因	对策
A018	接触器异常	电网电压过低	查电网电压
		接触器损坏	更换主回路接触器，寻求服务
		上电缓冲电阻损坏	更换缓冲电阻，寻求服务
		控制回路损坏	寻求服务
		输入缺相	检查输入 R.S.T 接线
A021	闭环反馈丢失	反馈丢失参数设置不当	修改 F12.37 的设置
		反馈断线	重新接线
		闭环反馈值给定过小	参见 F12.02 的设置，加大反馈给定
A022	外部给定指令丢失	频率主给定或者转矩指令选择模拟电流给定时，模拟给定信号断线或者过小（小于 2mA）	检查连线或者调整给定量信号的输入类型

### ⚠注意

请谨慎选择故障告警功能，否则可能造成事故范围扩大、人身伤害和财物财产伤害。

表7-3 操作异常及对策

现象	出现条件	可能原因	对策
操作面板没有响应	个别键或所有键均没有响应	操作面板锁定功能生效	在停机或运行参数状态下，先按下 ENTER/DATA 键并保持，再连续按√键三次，即可解锁 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，重新热插拔
		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 F00.03 设定为 1 或 2	将 F00.03 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 MENU/ESC 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 MENU/ESC 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
		简易 PLC 单循环完成	检查 PLC 参数设置
		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
		DEV 速度偏差过大	更改 DEV 偏差检出值设置
		OS 过速	更改检出值设置
		控制端子正反逻辑改变	检查 F14.16 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
	简易 PLC 暂停		检查 PLC 暂停功能端子
	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
	禁止反转条件下闭环输出为负		检查 F12.35 及 F05.15 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
	反转运行中使能“禁止反转运行”端子	检查端子功能设置	
频率调整设置为 0	检查 F02.08 及 F02.09 设置		
停电再启动选择瞬时低压补偿，且电源电压偏低	检查停电再启动功能设置和输入电压		

现象	出现条件	可能原因	对策
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
		上位机虚拟端子功能设置不当	取消上位机虚拟端子功能或用上位机给出恰当设置，或修改 F14.17 设置
		输入端子正反逻辑设置不当	检查 F14.16 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 E018 故障	等待晶闸管或接触器完全闭合再运行变频器

## 第八章 保养和维护

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

1. 在检查及维护前，请首先确认以下几项，否则，会有触电危险。
2. 变频器已切断电源；
3. 盖板打开后，充电指示灯灭；
4. 用直流高电压表测 (+)、(-) 之间电压小于 36V 以下。

### 8.1 日常保养和维护

变频器必须按照 2.1 节规定的使用环境运行，另外，运行中也可能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8-1 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. $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ , $40^{\circ}\text{C}\sim50^{\circ}\text{C}$ 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、风温合理
	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. 温度小于 $35^{\circ}\text{C}$

### 8.2 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. 电力电缆鼻子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. 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，时间近 5 小时，可以不带负载；

7. 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、PE、P1、+、-）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；
8. 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！

## 8.3 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8-2 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。

## 8.4 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. 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 2 年之内通一次电，通电时间至少 5 小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

## 8.5 变频器的保修

变频器发生以下情况，公司将提供保修服务：

1. 保修范围仅指变频器本体；
2. 在正常使用情况下，发生故障或损坏，厂家负责 18 个月保修（从制造出厂之日起），18 个月以上，将收取合理的维修费用；
3. 即使在 18 个月内，如发生以下情况，应收取一定的维修费用：
  - 1) 不按用户手册操作使用，带来的机器损害；
  - 2) 由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害；
  - 3) 将变频器用于非正常功能时造成的损害。
4. 有关服务费用按照实际费用计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

## 第九章 功能码简表

EV5000 系列变频器的功能参数按功能分组，有 F00~F19、F27~F30、F48、F64、F80~F82、F90、F98~F99 等 36 组，每个功能组内包括若干功能码。

功能码采用（功能码组号+功能码号）的方式标识，本手册其它内容中出现 F X.YZ 字样，含义是功能表中第“X”组中第“YZ”号功能码，如“F15.08”表示为第 15 组功能的第 8 号功能码。

功能码简表的结构说明如下：

表9-1 功能码简表结构说明

列号	名称	说明
1	功能码	功能参数组及参数的编号
2	名称	功能参数的完整名称
3	LCD 画面显示	功能参数名称在操作面板 LCD 液晶显示器上的简略说明文字
4	设定范围	功能参数的有效设定值范围，在操作面板 LCD 液晶显示器上显示
5	最小单位	功能参数设定值的最小单位
6	出厂设定值	功能参数的出厂原始设定值
7	菜单模式	快捷菜单模式和基本菜单模式
8	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处于运行状态时，不可更改； “*”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改； “—”：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作 （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）
注： 1. “参数进制”分为十进制（DEC）和十六进制（HEX）两种，若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0~F）。 2. 表中“LCD 画面显示”只在使用 LCD 汉/英操作面板时有效。 3. “出厂设定值”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		

 <b>注意</b>	变频器在出厂时，已禁止对除频率设定以外的功能参数的更改，如果用户需要更改参数，首先将 F00.03（参数写入保护）中的参数由“1”改成“0”
---	--

表9-2 功能码简表

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F00.00	菜单模式选择	0: 快捷菜单模式。仅显示与快速运行变频器有关的参数； 1: 基本菜单模式。仅显示基本功能参数 2: 高级菜单模式。显示全部参数； 3: 用户菜单模式。仅显示用户在 F98 组定制的 32 个参数； 4: 校对菜单模式；仅显示与厂家设定值不同的参数组	1	0	√	√	○
F00.01	LCD 显示语言选择	0: 中文 1: 英文 2: 保留 3: 保留 4: 保留	1	0	√	√	○
F00.02	用户密码	0: 无密码 其他: 密码保护	1	0	√	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F00.03	参数保护设置	0: 全部数据允许被改写; 1: 除主设定频率数字设定 F02.01 和本功能码外, 禁止改写 2: 除本功能码外, 全部禁止改写	1	1	√	√	○
F00.04	参数初始化	0: 参数改写状态 1: 清除故障记忆信息 2: 恢复出厂设定值 3: 仅恢复快速起动功能组 4: 仅恢复用户定制参数组	1	0	×	√	×
F00.05	参数拷贝	0: 无动作 1: 参数上载 2: 参数下载 3: 参数下载 (电机参数除外) 注: 不对变频器参数进行参数上/下载	1	0	×	√	×
F00.06	电机与模式选择	个位: 电机 1 控制模式选择 0: 无 PG 矢量控制 1: 带 PG 矢量控制 2: 无 PG V/F 控制 3: 带 PG V/F 控制 十位: 电机 2 控制模式选择 0: 无 PG 矢量控制 1: 带 PG 矢量控制 2: 无 PG V/F 控制 3: 带 PG V/F 控制	1	00	√	√	×
F00.07	电机选择	0: 电机 1 1: 电机 2	1	0	×	√	×
F00.08	LCD 对比度	4~8	1	5	×	√	○
F00.09	按键功能选择	LED 个位: STOP 键功能选择 0: 非面板控制方式下无效 1: 非面板时按停机方式停机 2: 非面板时自由停车 报 E015 LED 十位: PANEL 键功能选择 0: 无效 1: 停机状态有效 2: 停机、运行均有效 LED 百位: 操作面板锁定功能 0: 无锁定 1: 全锁定 2: 除 STOP 键外全锁定 3: 除 SHIFT 键外全锁定 4: 除 RUN、STOP 键外全锁定 LED 千位: STOP 键双击急停功能 0: 双击 STOP 键自由停车 1: 无功能	1	000	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F01.00	主设定频率通道	0: 无效 1: 数字给定 1: 操作面板 $\wedge$ 、 $\vee$ 给定 2: 数字给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: 数字给定 3: 串行口通讯给定 4: AI 模拟给定 5: 端子 PULSE 给定 6: 扩展卡	1	0	×	√	*
F01.01	主给定设定频率	-600.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	*
F01.02	辅助给定设定频率	-600.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	*
F01.03	设定频率	-600.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	*
F01.04	频率指令(加减速后)	-600.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	*
F01.05	输出频率	-600.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	*
F01.06	输出电压	0~480V	1V	0	×	√	*
F01.07	输出电流	0.0~3Ie	0.1A	0.0	×	√	*
F01.08	转矩电流	-300.0%~+300.0%	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.09	磁通电流	0.0%~+100.0%	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.10	输出转矩	-300.0%~+300.0%	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.11	电机功率	0.0%~200.0% (相对电机的额定功率)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.12	电机估算频率	-600.00~600.00Hz	0.01	0.00	×	×	*
F01.13	电机实测频率	-600.00~600.00Hz	0.01	0.00	×	×	*
F01.14	做功高位 (kWh)	0~65535*10000kWh	10000kWh	0	×	√	*
F01.15	做功低位 (kWh)	0~9999kWh	1kWh	0	×	√	*
F01.16	母线电压	0~800V	1V	0	×	√	*
F01.17	变频器运行状态	0~1FFFH BIT0: 运行/停机 BIT1: 反转/正转 BIT2: 零速运行 BIT3: 加速中 BIT4: 减速中 BIT5: 恒速运行 BIT6: 预励磁中 BIT7: 整定中 BIT8: 过流限制中 BIT9: DC 过压限制中 BIT10: 转矩限幅中 BIT11: 速度限幅中 BIT12: 变频器故障 BIT13: 速度控制 BIT14: 转矩控制 BIT15: 位置控制	1	0	×	√	*
F01.18	开关量输入端子状态	0~3FFH, 0: 断开; 1: 闭合 高速脉冲给定不同步刷新	1	000	×	√	*
F01.19	开关量输出端子状态	0~FH, 0: 断开; 1: 闭合 高速脉冲输出不同步刷新	1	0	×	√	*
F01.20	AI1 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0.00	×	√	*
F01.21	AI2 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0.00	×	√	*
F01.22	AI3 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0.00	×	√	*
F01.23	调整后 AI1 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0.00	×	√	*
F01.24	调整后 AI2 输入电压	-10.00~10.0V	0.01V	0.00	×	√	*
F01.25	调整后 AI3 输入电压	-10.00~10.00V	0.01V	0.00	×	√	*
F01.26	AO1 输出	0.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	*

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F01.27	AO2 输出	0.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.28	过程闭环给定	-100.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.29	过程闭环反馈	-100.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.30	过程闭环误差	-100.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.31	过程闭环输出	-100.0~100.0% (相对满量程的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.32	散热器 1 温度	0.0~150.0℃	0.1℃	0.0	×	√	*
F01.33	散热器 2 温度	0.0~150.0℃	0.1℃	0.0	×	√	*
F01.34	保留				×	√	*
F01.35	保留				×	√	*
F01.36	通电时间累计	0~最大计时 65535 小时	1 小时	0	×	√	*
F01.37	运行时间累计	0~最大计时 65535 小时	1 小时	0	×	√	*
F01.38	风扇运行时间累计	0~最大计时 65535 小时	1 小时	0	×	√	*
F01.39	保留				×	√	*
F01.40	ASR 控制器输出	-300.0~300.0% (相对电机的额定转矩)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.41	转矩给定	-300.0~300.0% (相对电机的额定转矩)	0.1%	0.0%	×	√	*
F01.42 ~ F01.45	保留	保留	保留	保留	×	√	*

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F02.00	主设定频率源选择	0: 数字给定 1: 操作面板 $\wedge$ 、 $\vee$ 给定 1: 数字给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 2: 数字给定 3: 串行口通讯给定 3: AI 模拟给定 4: 端子 PULSE 给定 5: 总线卡	1	0	√	√	○
F02.01	主设定频率数字设定	F02.12~F02.11	0.01Hz	50.00	√	√	○
F02.02	主给定数字频率控制	LED 个位: 0: 频率掉电存储 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 F02.01 注: 仅对 F02.00=0, 1, 2	1	00	×	√	○
F02.03	辅助设定频率源选择	0: 无辅助给定 1: 数字给定 1: 操作面板 $\wedge$ 、 $\vee$ 给定 2: 数字给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: 数字给定 3: 串行口通讯给定 4: AI 模拟给定 5: 端子 PULSE 给定 6: 总线卡 7: 过程闭环输出	1	0	×	√	○
F02.04	辅助给定系数	0.00~9.99 仅对 F02.03=4~7 有效	0.01	1.00	×	√	○
F02.05	辅助给定数字设定	0.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F02.06	数字辅助频率控制	LED 个位: 存储控制 0: 掉电存储 1: 掉电不存储 LED 十位: 0: 停机保持 1: 停机清零	1	00	×	√	○
F02.07	主辅给定运算	0: + 1: - 2: * 3: MAX (主给定, 辅助给定) 4: MIN (主给定, 辅助给定) 5: sqrt (主给定)+sqrt (辅助给定) 6: sqrt (主给定+辅助给定)	1	0	×	√	○
F02.08	设定频率比例调整选择	0: 无作用 1: 相对 F02.10 2: 相对当前频率	1	0	×	√	○
F02.09	设定频率比例调整系数	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F02.10	最大输出频率	MAX{50.00, 上限频率 F02.11}~600.00Hz	0.01Hz	50.00	√	√	×
F02.11	上限频率	F02.12~F02.10	0.01Hz	50.00	√	√	○
F02.12	下限频率	0.00~F02.11	0.01Hz	0.00	√	√	○
F02.13	点动运行频率	0.10~50.00Hz	0.01Hz	5.00	√	√	○
F02.14	跳跃频率 1	0.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	×
F02.15	跳跃频率 1 范围	0.00~30.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	×
F02.16	跳跃频率 2	0.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	×
F02.17	跳跃频率 2 范围	0.00~30.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	×
F02.18	跳跃频率 3	0.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	×
F02.19	跳跃频率 3 范围	0.00~30.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F03.00	曲线选择	LED 个位: AI1 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 LED 十位: AI2 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 LED 百位: AI3 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 LED 千位: 脉冲输入量曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2	1	0000	√	√	○
F03.01	曲线 1 最大给定	F03.03~100.0%	0.1%	100.0%	√	√	○
F03.02	曲线 1 最大给定对应的实际量	频率给定: 0.0~100.0%Fmax 转矩量: 0.0~300.0%Te 磁通量: 0.0~100.0%Φe	0.1%	100.0%	√	√	○
F03.03	曲线 1 拐点 2 给定	F03.05~F03.01	0.1%	100.0%	×	√	○
F03.04	曲线 1 拐点 2 给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	100.0%	×	√	○
F03.05	曲线 1 拐点 1 给定	F03.07~F03.03	0.1%	0.0%	×	√	○
F03.06	曲线 1 拐点 1 给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	0.0%	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F03.07	曲线 1 最小给定	0.0%~F03.05	0.1%	0.0%	√	√	○
F03.08	曲线 1 最小给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	0.0%	√	√	○
F03.09	曲线 2 最大给定	F03.11~100.0%	0.1%	100.0%	√	√	○
F03.10	曲线 2 最大给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	100.0%	√	√	○
F03.11	曲线 2 拐点 2 给定	F03.13~F03.09	0.1%	100.0%	×	√	○
F03.12	曲线 2 拐点 2 给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	100.0%	×	√	○
F03.13	曲线 2 拐点 1 给定	F03.15~F03.11	0.1%	0.0%	×	√	○
F03.14	曲线 2 拐点 1 给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	0.0%	×	√	○
F03.15	曲线 2 最小给定	0.0%~F03.13	0.1%	0.0%	√	√	○
F03.16	曲线 2 最小给定对应的实际量	同 F03.02	0.1%	0.0%	√	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F04.00	加减速方式选择	0: 直线加减速; 1: S 曲线加减速	1	0	×	√	×
F04.01	加减速时间单位	0: 0.1s; 1: s; 2: m	1	1	√	√	○
F04.02	加速时间 1	0.0~3600.0	0.1 (单位取 F04.01)	30s	√	√	○
F04.03	减速时间 1	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	√	√	○
F04.04	加速时间 2	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	×	√	○
F04.05	减速时间 2	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	×	√	○
F04.06	加速时间 3	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	×	√	○
F04.07	减速时间 3	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	×	√	○
F04.08	加速时间 4	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	×	√	○
F04.09	减速时间 4	0.0~3600.0	单位取 F04.01	30s	×	√	○
F04.10	S 曲线加速起始段时间	10.0%~50.0% (加速时间) F04.10+F04.11≤90%	0.1%	20.0%	×	√	○
F04.11	S 曲线加速结束段时间	10.0%~80.0% (加速时间) F04.10+F04.11≤90%	0.1%	20.0%	×	√	○
F04.12	S 曲线减速起始段时间	10.0%~50.0% (减速时间) F04.12+F04.13≤90%	0.1%	20.0%	×	√	○
F04.13	S 曲线减速结束段时间	10.0%~80.0% (减速时间) F04.12+F04.13≤90%	0.1%	20.0%	×	√	○
F04.14	加减速时间 1 和 2 切换频率	0.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00	×	√	○
F04.15	加减速时间 1 和 2 切换滞环频率	0.00~655.35Hz	0.01Hz	1.00	×	√	○
F04.16	点动加速时间	0.1~60.0s	0.1s	6.0	×	√	○
F04.17	点动减速时间	0.1~60.0s	0.1s	6.0	×	√	○
F04.18	点动间隔时间	0.0~100.0s	0.1s	0.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F05.00	运行命令通道选择	0: 操作面板控制 1: 端子控制 2: 通讯控制 3: 总线卡控制	1	0	√	√	○
F05.01	运转方向设定	0: 正转 1: 反转	1	0	√	√	○
F05.02	运行命令通道捆绑频率给定通道	LED 个位: 操作面板起停控制时频率通道选择 0: 无捆绑 1: 操作面板 ∧ ∨ 给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: 串行口通讯给定 4: AI 模拟给定 5: 端子脉冲给定 6: 扩展卡 LED 十位: 端子起停控制时频率通道选择 0: 无捆绑 1: 操作面板 ∧、∨ 给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: 串行口通讯给定 4: AI 模拟给定 5: 端子脉冲给定 6: 扩展卡 LED 百位: 串行口起停控制时频率通道选择 0: 无捆绑 1: 操作面板 ∧、∨ 给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: 串行口通讯给定 4: AI 模拟给定 5: 端子脉冲给定 6: 扩展卡 LED 千位: 通讯起停控制时频率通道选择 0: 无捆绑 1: 操作面板 ∧、∨ 给定 2: 端子 UP/DOWN 给定 3: 串行口通讯给定 4: AI 模拟给定 5: 端子脉冲给定 6: 扩展卡	1	0000	×	√	○
F05.03	起动运行方式	0 从起动频率起动 1 先制动再从起动频率起动 2 转速跟踪包括方向判别再起	1	0	×	√	×
F05.04	起动频率	0.00~60.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×	√	○
F05.05	起动频率保持时间	0.00~10.00s	0.01s	0.00s	×	√	○
F05.06	起动直流制动电流	0.0%~100.0%变频器额定电流	0.1%	0.0%	×	√	○
F05.07	起动直流制动时间	0.00 (不动作) 0.01~30.00s	0.01s	0.00s	×	√	○
F05.08	停机方式	0: 减速停机 1: 自由停机 2: 减速停机+直流制动	1	0	×	√	×
F05.09	停机直流制动起始频率	0.00~60.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F05.10	停机直流制动等待时间	0.00~10.00s	0.01s	0.00s	×	√	○
F05.11	停机直流制动电流	0.0%~100.0%变频器额定电流	0.1%	0.0%	×	√	○
F05.12	停机直流制动时间	0.0 (不动作) 0.01~30.00s	0.01s	0.00s	×	√	○
F05.13	停电再起动功能选择	0: 不动作 1: 动作	1	0	×	√	×
F05.14	停电再起动等待时间	0.0~10.0s	0.1s	0.0s	×	√	○
F05.15	防反转选择	0: 允许反转 1: 禁止反转 (反转运行指令时零频率运行)	1	0	×	√	×
F05.16	正反转死区时间	0.00~360.00s	0.01s	0.00s	×	√	○
F05.17	正反转切换模式	0: 过零频切换 1: 过起动频率切换	1	0	×	√	×
F05.18	停止速度	0.00~150.00Hz	0.01Hz	0.10Hz	×	√	×
F05.19	停止速度检出方式	0: 速度设定值 (V/F 模式下只有这一种检测方式) 1: 速度检测值	1	0	×	√	×
F05.20	停止速度延迟时间	0.00~10.00s	0.01s	0.05s	×	√	×
F05.21	能耗制动选择	0: 不动作 1: 动作	1	0	×	×	×
F05.22	能耗制动使用率	0.0~100.0%	0.1%	80.0%	×	×	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F06.00	速度反馈选择	0: 本地编码器 1: 扩展编码器	1	0	√	√	×
F06.01	ASR1-P	0.1~200.0	0.1	20.0	√	√	○
F06.02	ASR1-I	0.000~10.000S	0.001s	0.200s	√	√	○
F06.03	ASR1 输出滤波器	0~8 (对应 0~2^8/10ms)	1	0	×	√	○
F06.04	ASR2-P	0.1~200.0	0.1	40.0	√	√	○
F06.05	ASR2-I	0.000~10.000S	0.001s	0.200s	√	√	○
F06.06	ASR2 输出滤波器	0~8 (对应 0~2^8/10ms)	1	0	×	√	○
F06.07	ASR1/2 切换频率	0.0%~100.0%	0.1	10.0%	×	√	○
F06.08	速度限制模式	0: 正转限制值取自通道 1, 反转限制值取自通道 2 1: 用通道 1 限制正反 2: 保留	1	0	×	√	×
F06.09	速度限制通道 1	0: 速度限制值 1 1: AI 给定	1	0	×	√	×
F06.10	速度限制通道 2	0: 速度限制值 2 1: AI 给定	1	0	×	√	×
F06.11	速度限制值 1	0.0%~100.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F06.12	速度限制值 2	0.0%~100.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F06.13	速度偏差过大 (DEV) 检出时动作选择	0: 减速停止 1: 自由停车, 报 E034 2: 继续运行	1	2	×	√	×
F06.14	DEV 检出值	0%~50.0%	0.1%	20.0%	×	√	×
F06.15	DEV 检出时间	0.0~10.0S	0.1S	10.0	×	√	×
F06.16	过速度 (OS) 检出时动作选择	0: 减速停止 1: 自由停车, 报 E035 2: 继续运行	1	1	×	√	×
F06.17	过速度 (OS) 检出值	0.0%~130.0%	0.1%	120.0%	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F06.18	过速度 (OS) 检出时间	0.0~2.00	0.01s	0.10	×	√	×
F06.19	保留	保留			×	√	○
F06.20	保留	保留			×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F07.00	速度/转矩控制方式	0: 速度控制方式 1: 转矩控制方式	1	0	×	√	×
F07.01	转矩指令选择	0: 转矩给定 1: 转矩电流给定	1	0	×	√	×
F07.02	转矩给定选择	0: AI 给定 1: 端子 PULSE 给定 2: 串行口通讯给定 3: 过程闭环输出 4: 总线给定	1	0	×	√	×
F07.03	转矩给定滤波时间	0~65535ms	1	0	×	√	×
F07.04	速度→转矩切换点	0.0%~+300.0%初始转矩	0.1%	100.0%	×	√	×
F07.05	速度转矩切换延时	0~1000ms	1	0	×	√	×
F07.06	转矩限制模式	0: 限制无效: 只限流, 即按照变频器最大允许过载电流来进行限流; 1: 转矩限制: 恒转矩区限制转矩, 恒功率区限流; 2: 功率限制: 恒转矩区限流, 恒功率区限输出容量; 3: 转矩电流限制: 恒转矩区限制转矩, 恒功率区限输出容量;	1	3	×	√	×
F07.07	转矩限制通道选择	0: 限制通道 1, 4 个象限相同 1: 电动取自转矩限制通道 1, 发电取自转矩限制通道 2 2: 上限取自转矩限制通道 1, 下限取自转矩限制通道 2 3: 4 个象限相同状态, 转矩限制通道 1、2 由端子切换	1	1	×	√	×
F07.08	转矩限制通道 1	0: 转矩限制值 1 1: AI 给定 2: 端子 PULSE 给定 3: 过程闭环输出	1	0	×	√	×
F07.09	转矩限制通道 2	0: 转矩限制值 2 1: AI 给定 2: 端子 PULSE 给定 3: 过程闭环输出	1	0	×	√	×
F07.10	转矩限制值 1	0.0%~+300.0%	0.1%	180.0%	×	√	○
F07.11	转矩限制值 2	0.0%~+300.0%	0.1%	180.0%	×	√	○
F07.12	机械损耗补偿值	-20.0%~+20.0%	0.1%	0.0%	×	√	×
F07.13	转矩偏置 T1	-300.0%~+300.0%	0.1%	0.0%	×	√	×
F07.14	转矩偏置 T2	-300.0%~+300.0%	0.1%	0.0%	×	√	×
F07.15	转矩偏置 T3	-300.0%~+300.0%	0.1%	0.0%	×	√	×
F07.16	转矩偏置启动延时	0.00~1.00s	0.01s	0.00	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F07.17	过转矩/不足转矩检出动作选择 1	0: 过转矩/不足转矩检出无效 1: 只在速度一致中, 过转矩检出后继续运行; 2: 运行中过转矩检出后继续运行; 3: 只在速度一致中, 过转矩检出后切断输出; 4: 运行中过转矩检出后切断输出; 5: 只在速度一致中, 不足转矩检出后继续运行; 6: 运行中不足转矩检出后继续运行; 7: 只在速度一致中, 不足转矩检出后切断输出; 8: 运行中不足转矩检出后切断输出;	1	0	×	×	×
F07.18	过转矩/不足转矩检出值 1	0.0%~300.0% 0.0%~300.0% SVC: 相当电机额定转矩 V/F: 相当电机的额定电流	0.1	0	×	×	×
F07.19	过转矩/不足转矩检出时间 1	0.0~10.0s	0.1	0.0s	×	×	×
F07.20	过转矩/不足转矩检出动作选择 2	0: 过转矩/不足转矩检出无效 1: 只在速度一致中, 过转矩检出后继续运行; 2: 运行中过转矩检出后继续运行; 3: 只在速度一致中, 过转矩检出后切断输出; 4: 运行中过转矩检出后切断输出; 5: 只在速度一致中, 不足转矩检出后继续运行; 6: 运行中不足转矩检出后继续运行; 7: 只在速度一致中, 不足转矩检出后切断输出; 8: 运行中不足转矩检出后切断输出;	1	0	×	×	×
F07.21	过转矩/不足转矩检出值 2	0.0~300.0% SVC: 相当电机额定转矩 V/F: 相当电机的额定电流	0.1%	0.0%	×	×	×
F07.22	过转矩/不足转矩检出时间 2	0.0~10.0s	0.1	0.0	×	×	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F08.00	保留				×	√	×
F08.01	预激磁时间	0.0~10.0s	0.1	0.0	×	√	×
F08.02	预激磁初始值	100%~400%	1%	100%	×	√	×
F08.03	保留				×	√	×
F08.04	保留				×	√	×
F08.05	弱磁控制系数	500~1200	1	1024	×	√	○
F08.06	最小磁通给定值	10%~80%	1%	10%	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F09.00	保留				×	√	×
F09.01	载波频率	2.0~15.0kHz	1.0	8.0	√	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F09.02	PWM 模式优化	个位：过调制使能 0：无效 1：有效 十位：载波频率自动调整选择 0：不自动调整 1：自动调整 百位：调制模式 0：二相/三相切换 1：三相调制	1	001	×	√	×
F09.03	ACR-P	1~5000	1	1000	×	√	○
F09.04	ACR-I	0.5~100.0ms	0.1	8.0	×	√	○
F09.05	滑差增益补偿	50.0%~250.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F09.06	保留				×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F10.00	多段频率 1	F02.12（下限频率）~F02.11 （上限频率）	0.01Hz	5.00Hz	×	√	○
F10.01	多段频率 2		0.01Hz	10.00Hz	×	√	○
F10.02	多段频率 3		0.01Hz	20.00Hz	×	√	○
F10.03	多段频率 4		0.01Hz	30.00Hz	×	√	○
F10.04	多段频率 5		0.01Hz	40.00Hz	×	√	○
F10.05	多段频率 6		0.01Hz	45.00Hz	×	√	○
F10.06	多段频率 7		0.01Hz	50.00Hz	×	√	○
F10.07	多段频率 8		0.01Hz	5.00Hz	×	√	○
F10.08	多段频率 9		0.01Hz	10.00Hz	×	√	○
F10.09	多段频率 10		0.01Hz	20.00Hz	×	√	○
F10.10	多段频率 11		0.01Hz	30.00Hz	×	√	○
F10.11	多段频率 12		0.01Hz	40.00Hz	×	√	○
F10.12	多段频率 13		0.01Hz	45.00Hz	×	√	○
F10.13	多段频率 14		0.01Hz	50.00Hz	×	√	○
F10.14	多段频率 15		0.01Hz	50.00Hz	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F11.00	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：s 1：m	1	0000	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F11.01	阶段1 设置	LED 个位: 0: 多段频率 1 (F10.00) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 1 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.02	阶段1 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.03	阶段2 设置	LED 个位: 0: 多段频率 2 (F10.01) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 2 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.04	阶段2 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.05	阶段3 设置	LED 个位: 0: 多段频率 3 (F10.02) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 3 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.06	阶段3 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F11.07	阶段4设置	LED 个位: 0: 多段频率4 (F10.03) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定4 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间3 3: 加减速时间4	1	000	×	√	○
F11.08	阶段4运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.09	阶段5设置	LED 个位: 0: 多段频率5 (F10.04) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定5 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间3 3: 加减速时间4	1	000	×	√	○
F11.09	阶段5设置	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 2: 加减速时间3 3: 加减速时间4	1	000	×	√	○
F11.10	阶段5运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.11	阶段6设置	LED 个位: 0: 多段频率6 (F10.05) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定6 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间3 3: 加减速时间4	1	000	×	√	○
F11.12	阶段6运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F11.13	阶段 7 设置	LED 个位: 0: 多段频率 7 (F10.06) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 7 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.14	阶段 7 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.15	阶段 8 设置	LED 个位: 0: 多段频率 8 (F10.07) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 8 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.16	阶段 8 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.17	阶段 9 设置	LED 个位: 0: 多段频率 9 (F10.08) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 9 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.18	阶段 9 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F11.19	阶段 10 设置	LED 个位: 0: 多段频率 10 (F10.09) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 10 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.20	阶段 10 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.21	阶段 11 设置	LED 个位: 0: 多段频率 11 (F10.10) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 11 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.22	阶段 11 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.23	阶段 12 设置	LED 个位: 0: 多段频率 12 (F10.11) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 12 3: 由 F12.01 功能码决定 LED 十位: 0: 正转 1: 反转 2: 由运行命令确定	1	000	×	√	○
F11.23	阶段 12 设置	LED 百位: 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	1	000	×	√	○
F11.24	阶段 12 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F11.25	阶段 13 设置	LED 个位: 0: 多段频率 13 (F10.12) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 13 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.26	阶段 13 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.27	阶段 14 设置	LED 个位: 0: 多段频率 14 (F10.13) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 14 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.28	阶段 14 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○
F11.29	阶段 15 设置	LED 个位: 0: 多段频率 15 (F10.14) 1: 由 F02.00 功能码决定 2: 多段过程闭环给定 15 3: 由 F12.01 功能码决定 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 2: 加减速时间 3 3: 加减速时间 4	1	000	×	√	○
F11.30	阶段 15 运行时间	0.0~6500.0	0.1	20.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F12.00	过程闭环功能选择	0: 不动作 1: 动作	1	0	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F12.01	给定通道选择	0: 数字给定; 1: AI1; 2: AI2; 3: AI3; 注: 对于速度闭环, 模拟给定 10V 对应最大频率 F02.11 的同步转速, -10v 对应负最大	1	1	×	√	○
F12.02	反馈通道选择	0: AI1; 1: AI2; 2: AI1+AI2; 3: AI1-AI2; 4: MIN (AI1, AI2) ; 5: MAX (AI1, AI2)	1	1	×	√	○
F12.03	给定通道滤波	0.01~50.00s	0.01s	0.50s	×	√	○
F12.04	反馈通道滤波	0.01~50.00s	0.01s	0.50s	×	√	○
F12.05	给定量数字设定	-10.00V~10.00V	0.01	0.00	×	√	○
F12.06	最小给定量	0.0%~(F12.08) (最小给定量与基准值 10V; 20mA 的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	○
F12.07	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; 20mA 的百分比)	0.1%	0.0%	×	√	○
F12.08	最大给定量	(F12.06)~100.0% (最大给定量与基准值 10V;20mA 的百分比)	0.1%	100.0%	×	√	○
F12.09	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;20mA 的百分比)	0.1%	100.0%	×	√	○
F12.10	比例增益 KP1	0.000~10.000	0.001	0.500	×	√	○
F12.11	积分增益 Ki1	0.000~10.000	0.001	0.250	×	√	○
F12.12	微分增益 Kd1	0.000~10.000	0.001	0.000	×	√	○
F12.20	采样周期	0.001~50.000s	0.01s	0.50s	×	√	○
F12.21	输出滤波时间	0.01~10.00s	0.01s	0.05	×	√	○
F12.22	偏差极限	0.0~20.0% (相对应过程闭环给定值)	0.1%	2.0%	×	√	○
F12.23	过程闭环调节特性	0: 正作用 1: 反作用 注: 给定与转速关系	1	0	×	√	×
F12.24	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	1	0	×	√	×
F12.25	过程闭环预置频率	0.00~600.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×	√	○
F12.26	预置保持时间	0.0~3600.0S	0.1S	0.0S	×	√	×
F12.27	多段过程闭环给定 1	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.28	多段过程闭环给定 2	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.29	多段过程闭环给定 3	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.30	多段过程闭环给定 4	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.31	多段过程闭环给定 5	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.32	多段过程闭环给定 6	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.33	多段过程闭环给定 7	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.34	多段过程闭环给定 8	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.35	多段过程闭环给定 9	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.36	多段过程闭环给定 10	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.37	多段过程闭环给定 11	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.38	多段过程闭环给定 12	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.39	多段过程闭环给定 13	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F12.40	多段过程闭环给定 14	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.41	多段过程闭环给定 15	-10.00V~10.00V	0.01V	0.00V	×	√	○
F12.42	过程闭环输出逆转选择	0: 过程闭环输出为负, 0 频运行 1: 过程闭环输出为负, 反转, 但如果 F05.15 设定禁止反转, 则 0 频运行	1	1	×	√	○
F12.43	过程闭环反馈丢失动作选择	0: 过程闭环丢失不动作 1: 动作时按 F28.04 设定继续运行, 无故障信号输出, 显示 A021 2: 动作时自由停机, 有故障信号输出	1	0	×	√	○
F12.44	过程闭环反馈丢失检出值	0.0~100.0% 最大输出频率为 100%	0.1%	50.0%	×	√	○
F12.45	过程闭环反馈丢失检出时间	0.0s~20.0s	0.1s	1.0s	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F14.00 ~ F14.07	输入端子 X1~X8 功能选择	0: 无功能 1: 多段频率端子 1 2: 多段频率端子 2 3: 多段频率端子 3 4: 多段频率端子 4 5: 加减速时间端子 1 6: 加减速时间端子 2 7: 外部故障常开输入 8: 外部故障常闭输入 9: 外部复位 (RESET) 输入 10: 外部点动正转运行控制输入 11: 外部点动反转运行控制输入 12: 自由停车输入 (FRS) 13: 频率递增指令 (UP) 14: 频率递减指令 (DOWN) 15: 简易 PLC 暂停运行指令 16: 加减速禁止指令 17: 三线式运转控制 18: 外部中断常开触点输入 19: 外部中断常闭触点输入 20: 停机直流制动输入指令 21: 过程闭环禁止 22: PLC 禁止 23: 主设定频率源选择 1 24: 主设定频率源选择 2 25: 主设定频率源选择 3	1	0	√	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F14.00 ~ F14.07	输入端子 X1~X8 功能选择	26: 主设定频率切换至 AI 27: 命令切换至端子 28: 命令源选择 1 29: 命令源选择 2 30: 多段过程闭环给定端子 1 31: 多段过程闭环给定端子 2 32: 多段过程闭环给定端子 3 33: 多段过程闭环给定端子 4 34: 摆频投入 35: 摆频状态复位 36: 外部停机指令 (对所有控制方式有效, 按当前停机方式停机) 37: 变频器运行禁止 38: 正转禁止 39: 反转禁止 40: 辅助设定频率清零 41: 主给定频率脉冲输入(仅对 X8 设定) 42: 辅助给定频率脉冲输入) (仅对 X8 设定) 43: PG 测速输入 (仅对 X8 设定) 44: 长度计数输入(仅对 X8 设定) 45~48: 保留 49: 预激磁命令端子 50: 速度控制和转矩控制切换端子 51: 转矩限制值 1、2 选择 52: 转矩偏置选择端子 1 53: 转矩偏置选择端子 2 通过组合状态切换三个转矩偏置值 54: AI 转矩偏置保持 保持转矩偏置 AI 输入的数值 55: 转矩限制 1 脉冲输入端子(仅对 X8 设定) 56: 转矩限制 2 脉冲输入端子(仅对 X8 设定) 57: 转矩给定脉冲输入端子(仅对 X8 设定) 58~72: 保留	1	0	√	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F14.00 ~ F14.07	输入端子 X1~X8 功能选择	73: 电机 1 和 2 切换端子 74: PLC 停机记忆清除 75~90 保留 在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0、7、8、9、10、11、12、13、14、17、18、19、20、26、27、35、37、41、42、43	1	0	√	√	×
F14.08	运行控制模式	0: 两线控制模式 1 1: 两线控制模式 2 2: 三线式运转控制 1—自保持功能(附加 X1~X8 中任意一端子) 3: 三线式运转控制 2—自保持功能(附加 X1~X8 中任意一端子)	1	0	√	√	×
F14.09	端子 UP 加速速率	0.01~99.99Hz/s	0.01	1.00	√	√	○
F14.10	端子 DOWN 减速速率	0.01~99.99Hz/s	0.01	1.00	√	√	○
F14.11	X8 每转脉冲数	1~9999	1	1024	×	√	×
F14.12	端子滤波时间	0~500ms	1	10	×	√	○
F14.13	最大输入脉冲频率	0.1~100.0 (最大 100k) 仅对 X8 选择高速脉冲输入时有效	0.1kHz	10.0	×	√	○
F14.14	脉冲给定中心点选择	0: 无中心点 1: 有中心点, 中心点为 (F14.13) /2, 频率小于中心点为正 2: 有中心点, 中心点为 (F14.13) /2, 频率大于中心点为正	1	0	×	√	○
F14.15	脉冲给定滤波时间	0.00~10.00s	0.01s	0.05	×	√	○
F14.16	输入端子有效状态设定	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~BIT3: X5~X8 LED 百位: BIT0~BIT1: FWD、REV	1	000	×	√	○
F14.17	虚拟输入端子设定	二进制设定 0: 无效 1: 有效 LED 个位: BIT0~BIT3: X1~X4 LED 十位: BIT0~BIT3: X5~X8 LED 百位: BIT0~BIT1: FWD、REV	1	000	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F15.00	开路集电极输出端子 Y1	0: 变频器运行中信号 (RUN)	1	0	√	√	×
F15.01	开路集电极输出端子 Y2	1: 频率到达信号 (FAR)	1	1	√	√	×
F15.02	继电器 T 输出功能选择	2: 速度非零信号	1	15	√	√	×
F15.03	继电器 BR 输出功能选择	3: 频率水平检测信号 (FDT1) 4: 频率水平检测信号 (FDT2) 5: 过载检出信号 (OL) 6: 欠压封锁停止中 (LU) 7: 外部故障停机 (EXT) 8: 频率上限限制 (FHL) 9: 频率下限限制 (FLL) 10: 变频器零速运行中 11: 简易 PLC 阶段运转完成指示 12: PLC 循环完成指示 13: 摆频上下限制制 14: 编码器方向输出 15: 变频器运行准备完成 (RDY) 16: 变频器故障 17: 上位机开关信号 18: 开闸输出信号 19: 转矩限制中 转矩指令值受转矩限制值 1 或 2 限制时有效 20: 磁通检测信号 磁通检测值超过 F15.19 时为有效 21: 保留 22: 模拟转矩偏置有效 23: 过转矩/不足转矩输出 1 24: 过转矩/不足转矩输出 2 25~30: 保留 31: 设定计数值到达 32: 指定计数值到达 33: 设定长度到达 34: 变频器正反转指示端子 35: 电机 1 和 2 指示端子 36: CommCardSignal 37~43: 保留 在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0、1、4、5、6、7、8、9、15、16	1	16	√	√	×
F15.04	输出端子有效状态设定	二进制设定 0: 导通有效 1: 断开有效 LED 个位: BIT0~BIT3: Y1、Y2、T、BR	1	0	×	√	○
F15.05	保留	保留			×	√	×
F15.06	继电器 T 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	×	√	○
F15.07	继电器 BR 输出延时	0.1~10.0s	0.1s	0.1	×	√	○
F15.08	频率到达 (FAR) 检出宽度	0.00~600.00Hz	0.01Hz	2.50Hz	×	√	○
F15.09	FDT1 检出方式	0: 速度设定值 (加减速后的频率指令) 1: 速度检测值	1	0	×	√	○
F15.10	FDT1 电平	0.00~600.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×	√	○
F15.11	FDT1 滞后	0.00~600.00Hz	0.01Hz	1.00Hz	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F15.12	FDT2 检出方式	0: 速度设定值 (加减速后的频率指令) 1: 速度检测值	1	1	×	√	○
F15.13	FDT2 电平	0.00~600.00Hz	0.01Hz	25.00Hz	×	√	○
F15.14	FDT2 滞后	0.00~600.00Hz	0.01Hz	1.00Hz	×	√	○
F15.15	DO 端子输出	0: 无功能 1: 输出频率 2: 设定频率 (0~最大输出频率) 3: 输出电流 (0~2*Iei) 4: 输出电流 (0~3*Iem) 5: 输出转矩 (0~3*Tem) 6: 输出转矩电流 (0~3*Tem) 7: 电机转速 (0~最大输出频率) 8: 输出电压 (0~1.5*Ve) 9: 调整后 AI1 (-10~10V/4~20mA) 10: 调整后 AI2 (-10~10V/4~20mA) 11: 调整后 AI3 (-10~10V) 12: 输出功率 (0~3*Pe) 13: 转矩限制值 1 (0~3Tem) 14: 转矩限制值 2 (0~3Tem) 15: 转矩偏置 (0~3Tem) 16: 转矩给定 (0~3Tem) 17: 上位机扩展功能 (0~65535) 18: 编码器分频输出 19: 通讯卡百分比输出 在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0~8	1	0	√	√	○
F15.16	最大输出脉冲频率	0.1~100.0 (最大 100.0k)	0.1kHz	10.0	√	√	○
F15.17	脉冲输出中心点选择	0: 无中心点 1: 有中心点, 中心点为 (F15.16) /2, 频率小于中心点为正 2: 有中心点, 中心点为 (F15.16) /2, 频率大于中心点为正	1	0	×	√	○
F15.18	脉冲输出滤波时间	0.00~10.00s	0.01s	0.05	×	√	○
F15.19	磁通检测值	10.0%~100.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F15.20	零速阈值	0.0%~100.0%最大频率	1.0%	1.0%	×	√	○
F15.21	保留				×	×	×
F15.22	保留				×	×	×
F15.23	保留				×	×	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F16.00	模拟输入性质	个位: AI1 0: 电压输入 1: 电流输入 十位: AI2 0: 电压输入 1: 电流输入 AI3 为差分电压输入	1	00	√	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F16.01	AI1 功能选择	0: 无功能 1: 主设定频率给定 2: 辅助设定频率设定 3: 转矩偏置 4: 速度限制值 1 5: 速度限制值 2 6: 转矩限制值 1 7: 转矩限制值 2 8: 转矩指令 (给定) 9~11: 保留 12: 输出电压偏置 (V/F 下) 13: 输出电压 (V/F 下) 14~29: 保留  在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0、1、9	1	0	√	√	×
F16.02	AI1 零偏	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	×	√	○
F16.03	AI1 增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	×	√	○
F16.04	AI1 滤波	0.01~10.00s	0.01s	0.05	×	√	○
F16.05	AI1 零偏校正模式	0: 以偏压为中心 1: 低于偏压则等于偏压 2: 高于偏压则等于偏压 3: 以偏压为中心取绝对值	1	0	×	√	×
F16.06	AI2 功能选择	同 F16.01	1	0	√	√	×
F16.07	AI2 零偏	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	×	√	○
F16.08	AI2 增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	×	√	○
F16.09	AI2 滤波	0.01~10.00s	0.01s	0.05	×	√	○
F16.10	AI2 零偏校正模式	同 F16.05	1	0	×	√	×
F16.11	AI3 功能选择	同 F16.01	1	0	√	√	×
F16.12	AI3 零偏	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	×	√	○
F16.13	AI3 增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	×	√	○
F16.14	AI3 滤波	0.01~10.00s	0.01s	0.05	×	√	○
F16.15	AI3 零偏校正模式	同 F16.05	1	0	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F17.00	模拟输出类型	LED 个位: AO1 选择 0: 0~10V 1: 0~20mA 2: 2~10V 3: 4~20mA LED 十位: AO2 选择 0: 0~10V 1: 0~20mA 2: 2~10V 3: 4~20mA	1	00	√	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F17.01	模拟输出端子 AO1 功能	0: 输出频率 (0~最大频率) 1: 设定频率 (0~最大频率) 2: 设定频率 (加减速后) (0~最大频率) 3: 电机转速 (0~最大转速) 4: 输出电流 (0~2*Iei) 5: 输出电流 (0~2*Iem) 6: 输出转矩 (0~3*Tem) 7: 输出转矩电流 (0~3*Tem) 8: 输出电压 (0~1.2*Ve) 9: 母线电压 (0~800V) 10: 调整后 AI1 11: 调整后 AI2 12: 调整后 AI3 13: 输出功率 (0~2*Pe) 14: 上位机扩展功能 (0~4095) 15: 转矩限制值 1 (+10V/+300%) 16: 转矩限制值 2 (+10V/+300%) 17: 转矩偏置 (+10V/+300%) 18: 转矩指令 (+10V/+300%) 19: 磁通指令 (+10V/+100%) 20: 位置偏差 (+10V/2048 指令脉冲) 21: 输出转矩 (-300.0~+300.0%) 22: 输出转矩电流 (-300.0~+300.0%) 23: 转矩偏置 (-300~+300%) 24: 电机转速 (双极性, V/F 时输出频率-转差补偿) 25: 保留 26: 通讯卡 CommCardPercentAOF 27~34: 保留 在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0~9 在快捷菜单下仅显示以下功能号: 0~9	1	0	√	√	○
F17.02	AO1 滤波	0.0~20.0s	0.1	0.1	×	√	○
F17.03	AO1 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F17.04	AO1 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	×	√	○
F17.05	模拟输出端子 AO2 功能	同 F17.01	1	0	√	√	○
F17.06	AO2 滤波	0.0~20.0s	0.1	0.1	×	√	○
F17.07	AO2 增益	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	×	√	○
F17.08	AO2 零偏校正	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F18.00	PG 每转脉冲数	1~10000	1	1024	√	√	○
F18.01	PG 旋转方向	0: A 超前 B 1: B 超前 A	1	0	√	√	×
F18.02	保留				×	×	×
F18.03	编码器信号滤波次数	0~99	1	30	×	√	○
F18.04	PG 断线检测时间	0.0: 不动作 0.1~10.0	0.1s	0.0	×	√	○
F18.05	PG 断线保护动作	0: 自由停机 (E025) 1: 保留	1	0	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F19.00	协议选择	0: MODBUS 1: 保留	1	0	×	√	×
F19.01	通讯配置	LED 个位: 波特率选择 0: 4800BPS 1: 9600BPS 2: 19200BPS 3: 38400BPS 4: 115200BPS 5: 125000BPS LED 十位: 数据格式 0: 1-8-2-N 格式, RTU 1: 1-8-1-E 格式, RTU 2: 1-8-1-O 格式, RTU 3: 1-7-2-N 格式, ASCII 4: 1-7-1-E 格式, ASCII 5: 1-7-1-O 格式, ASCII LED 百位: 接线方式 0: 直接电缆连接 (232/485) 1: MODEM (232)	1	001	×	√	×
F19.02	本机地址	0~247, 0 为广播地址	1	5	×	√	×
F19.03	通讯超时检出时间	0.0~1000.0s	0.1	0.0s	×	√	×
F19.04	本机应答延时	0~1000ms	1	5ms	×	√	×
F19.05 ~ F19.09	保留		1	0	×	√	○
F19.10	输入参数 1	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.11	输入参数 2	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.12	输入参数 3	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.13	输入参数 4	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.14	输入参数 5	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.15	输入参数 6	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.16	输入参数 7	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.17	输入参数 8	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.18	输入参数 9	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.19	输入参数 10	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.20	输出参数 1	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.21	输出参数 2	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.22	输出参数 3	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.23	输出参数 4	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.24	输出参数 5	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.25	输出参数 6	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.26	输出参数 7	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.27	输出参数 8	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.28	输出参数 9	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○
F19.29	输出参数 10	F00.00~F99.99	1	99.99	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F27.00	LED 运行显示参数选择 1	二进制设定： 0：不显示；1：显示 LED 个位： BIT0：输出频率（Hz） BIT1：设定频率（Hz 闪烁） BIT2：输出电流（A） LED 十位： BIT0：运行转速（R/MIN） BIT1：设定转速（R/MIN 闪烁） BIT2：运行线速度（M/S） BIT3：设定线速度（M/S 闪烁） LED 百位： BIT0：输出功率 BIT1：输出转矩（%） 注：全为零时默认显示为输出频率	1	007H	×	√	○
F27.01	LED 运行显示参数选择 2	二进制设定： 0：不显示；1：显示 LED 个位： BIT0：输出电压（V） BIT1：AI1（V） BIT2：AI2（V） BIT3：AI3（V） LED 十位： BIT0：模拟过程闭环反馈（%） BIT1：模拟过程闭环设定（% 闪烁） BIT2：端子状态（无单位） BIT3：母线电压	1	00	×	√	○
F27.02	LED 停机显示参数选择	二进制设定： 0：不显示；1：显示 LED 个位： BIT0：设定频率（Hz） BIT1：运行转速（R/MIN） BIT2：设定转速（R/MIN） BIT3：母线电压 LED 十位： BIT0：运行线速度（M/S） BIT1：设定线速度（M/S） BIT2：模拟过程闭环反馈（%） BIT3：模拟过程闭环设定（%） LED 百位： BIT0：AI1（V） BIT1：AI2（V） BIT2：AI3（V） BIT3：端子状态（无单位）注：全为零时默认显示设定频率	1	009H	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F27.03	转速显示系数	0.1%~999.9% 带 PG V/F 控制模式： 运行转速=机械转速* F27.03 设定转速=设定转速* F27.03 无 PG V/F 控制模式： 运行转速=运行频率*电机额定转速/电机额定频率* F27.03 设定转速=设定频率*电机额定转速/电机额定频率* F27.03 非 V/F 模式： 运行转速=实测/估算转速* F27.03 设定转速=设定频率*电机额定转速/电机额定频率* F27.03	0.1%	100.0%	×	√	○
F27.04	线速度系数	0.1%~999.9% 带 PG V/F 控制模式： 线速度=机械转速* F27.04 设定线速度=设定转速* F27.04 无 PG V/F 控制模式： 线速度=运行频率* F27.04 设定线速度=设定频率* F27.04 非 V/F 模式： 线速度=实测/估算转速* F27.04 设定线速度=设定频率* F27.04	0.1%	1.0%	×	√	○
F27.05	过程闭环模拟显示系数	0.1%~999.9% 注：过程闭环模拟给定/反馈显示 0~9999.9	0.1%	100.0%	×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F28.00	保护动作选择 1	LED 个位：通讯异常动作选择 0：保护动作并自由停车 1：告警并且继续运行 2：告警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3：告警按停机方式停机 (所有控制方式下) LED 十位：接触器异常动作选择 0：保护动作并自由停车 1：告警并且继续运行 LED 百位：EEPROM 异常动作选择 0：保护动作并自由停车 1：告警并且继续运行 LED 千位：24V 短路动作选择 0：保护动作并自由停车 1：告警并且继续运行	1	0000	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F28.01	保护动作选择 2	LED 个位: 缺相动作选择 0: 输入输出缺相均保护 1: 输入缺相不动作 2: 输出缺相不动作 3: 输入输出均不动作 LED 十位: 外部模拟频率/转矩指令丧失时动作选择 0: 不动作 1: 保护动作并自由停车 2: 告警并且继续运行	1	00	×	√	×
F28.02	故障指示选择 1	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: 禁止 1: 开放 (故障指示不动作) 2: 开放 (故障指示动作)	1	000	×	√	×
F28.03	保留				×	√	×
F28.04	故障时继续运行频率选择	0: 当前的设定频率 1: F02.01 的设定频率 2: 上限频率 3: 下限频率 4: 异常备用设定频率	1	0	×	√	×
F28.05	异常备用频率设定	0.0%~100.0% (异常前的速度)	0.1%	100.0%	×	√	×
F28.06	电机过载保护方式选择	0: 不动作 1: 普通电机 (需做低速补偿) 2: 变频电机 (不需做低速补偿)	1	1	×	√	×
F28.07	过压失速选择	0: 禁止 (安装制动电阻时) 1: 允许	1	1	×	√	×
F28.08	失速过压点	120.0%~150.0%U <sub>dce</sub>	0.1%	140.0%	×	√	×
F28.09	过载预警报警检出设置	LED 个位: 检出选择 0: 一直检测 1: 仅恒速检测 LED 十位: 报警选择 0: 告警, 继续运行 1: 保护动作并自由停车 LED 百位: 检出量选择 0: 相对电机额定电流 (E014) 1: 相对变频器额定电流 (E013)	1	000	×	√	×
F28.10	过载预警报警检出水平	20.0%~200.0%	0.1%	130.0%	×	√	○
F28.11	过载预警报警检出时间	0.0~60.0s	0.1s	5.0s	×	√	○
F28.12	掉载保护选择	0: 变频器掉载保护禁止 1: 变频器掉载保护动作 2: 保留	1	0	×	√	○
F28.13	掉载检出水平	0.0~100.0%I <sub>e</sub>	0.1%	30.0%	×	√	○
F28.14	掉载检出时间	0.0~60.0s	0.1s	1.0s	×	√	○
F28.15	自动限流水平	20.0%~200.0%I <sub>e</sub>	0.1%	150.0%	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F28.16	限流时频率下降率	0.00~99.99Hz/s	0.01 Hz/s	10.00 Hz/s	×	√	○
F28.17	自动限流动作选择	0: 恒速无效 1: 恒速有效 注: 加减速总有效	1	1	×	√	×
F28.18	自动复位次数	0: 无功能 1~100: 自动复位次数 注: 模块保护、外部设备故障、自整定不良、AI 过流故障无自复位功能	1	0	×	√	×
F28.19	自动复位间隔时间	2.0~20.0s/次	0.1s	5.0s	×	√	×
F28.20	保留				×	√	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F29.00	电机 1V/F 曲线设定	0: 用户定义 V/F 曲线 1: 2 次幂曲线 2: 1.7 次幂曲线 3: 1.2 次幂曲线	1	0	×	√	×
F29.01	电机 1V/F 频率 3	F29.03~F02.10	0.01Hz	0.00Hz	×	√	×
F29.02	电机 1V/F 电压 3	F29.04~100.0%	0.1%	0.0%	×	√	×
F29.03	电机 1V/F 频率 2	F29.05~F29.01	0.01Hz	0.00Hz	×	√	×
F29.04	电机 1V/F 电压 2	F29.06~F29.02	0.1%	0.0%	×	√	×
F29.05	电机 1V/F 频率 1	0.00~F29.03	0.01Hz	0.00Hz	×	√	×
F29.06	电机 1V/F 电压 1	0~F29.04	0.1%	0.0%	×	√	×
F29.07	电机 1 转矩提升	0.0%~30.0%	0.1%	0.0%	×	√	○
F29.08	电机 1 转矩提升截止点	0.0%~50.0% (相对 F29.09)	0.1%	10.0%	×	√	○
F29.09	电机 1 基本运行频率	1.00~600.00Hz	0.01Hz	50.00	√	√	×
F29.10	保留	保留			√	√	×
F29.11	电机 1 稳定因子	0~255	1	10	×	√	○
F29.12	电机 2V/F 曲线设定	0: 用户定义 V/F 曲线 1: 2 次幂曲线 2: 1.7 次幂曲线 3: 1.2 次幂曲线	1	0	×	√	×
F29.13	电机 2V/F 频率 3	F29.15~F02.10	0.01Hz	0.00Hz	×	√	×
F29.14	电机 2V/F 电压 3	F29.16~100.0%	0.1%	0.0%	×	√	×
F29.15	电机 2V/F 频率 2	F29.17~F29.13	0.01Hz	0.00Hz	×	√	×
F29.16	电机 2V/F 电压 2	F29.18~F29.14	0.1%	0.0%	×	√	×
F29.17	电机 2V/F 频率 1	0.00~F29.15	0.01Hz	0.00Hz	×	√	×
F29.18	电机 2V/F 电压 1	0~F29.16	0.1%	0.0%	×	√	×
F29.19	电机 2 转矩提升	0.0%~30.0%	0.1%	0.0%	×	√	○
F29.20	电机 2 转矩提升截止点	0.0%~50.0% (相对 F29.21)	0.1%	10.0%	×	√	○
F29.21	电机 2 基本运行频率	1.00~600.00Hz	0.01Hz	50.00	√	√	×
F29.22	保留	保留			√	√	×
F29.23	电机 2 稳定因子	0~255	1	10	×	√	○
F29.24	AVR 功能	0: 不动作 1: 一直动作 2: 仅减速时不动作 仅在 V/F 模式下显示	1	1	×	√	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F30.00	摆频功能选择	0: 不选择摆频功能 1: 选摆频功能	1	0	×	×	×
F30.01	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	1	0000	×	×	×
F30.02	摆频预置频率	0.00Hz~上限频率	0.01Hz	0.00Hz	×	×	○
F30.03	摆频预置频率等待时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	×	×	○
F30.04	摆频幅值	0.0%~50.0%	0.1%	0.0%	×	×	○
F30.05	突跳频率	0.0%~50.0%	0.1%	0.0%	×	×	○
F30.06	摆频周期	0.1~999.9s	0.1s	10.0s	×	×	○
F30.07	三角波上升时间	0.0%~100.0% (指摆频周期)	0.1%	50.0%	×	×	○

## F32: 开闸抱闸功能

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F32.00	开闸抱闸模式选择	0~1	1	0	×	×	×
F32.01	开闸等待时间	0.00~F05.05	1	0	×	×	○
F32.02	抱闸频率保持时间	0.00~30.00	1	0	×	×	○
F32.03	保留				×	×	○
F32.04	保留				×	×	○
F32.05	停机抱闸频率	F02.12~F02.11	0.01Hz	2.00	×	×	○

## F63: 扩展编码器参数

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F63.00	PG 接口卡类型 (R)	0: 数字增量式接口卡 1~3: 保留	1	0	×	×	*
F63.01	PG1 每转脉冲数	1~10000	1	2048	×	×	○
F63.02	PG1 旋转方向	0: A 超前 B 1: B 超前 A	1	0	×	×	×
F63.03	分频系数	0~4096	1	1	×	×	×
F63.04	PG1 断线检测时间	0.0: 不动作 0.1~10.0 s	0.1	0.0	×	√	×
F63.05	PG1 断线保护动作	0: 自由停机 (E025) 1: 切 SVC 运行 (保留)	1	1	×	√	○
F63.06	PG2 每转脉冲数	1~10000	1	2048	×	×	○
F63.07	PG2 旋转方向	0: A 超前 B 1: B 超前 A	1	0	×	×	○
F63.08	PG 信号滤波	个位: PG1 滤波: 0~9 十位: PG2 滤波: 0~9	1	00	×	√	○

F63: 扩展编码器参数							
F63.09	PG 信号使能	BIT0: Z 脉冲使能 BIT1: UVW 信号使能	1	10	×	×	×
F63.10	PG1 UVW 输入状态	0~7	1	0	×	×	*
F63.11	PG1 速度	0.00~600.00Hz	0.01	0.00	×	×	*
F63.12	PG2 速度	0.00~600.00Hz	0.01	0.00	×	×	*
F63.13	PG1 计数器值	0~65535	1	0	×	×	*
F63.14	PG1 U 脉冲对应位置	0~65535	1	0	×	×	*
F63.15	PG1 Z 脉冲对应位置	0~65535	1	0	×	×	*
F63.16	PG2 计数器值	0~65535	1	0	×	×	*
F63.17	PG2 Z 脉冲对应位置	0~65535	1	0	×	×	*

F64: 总线通讯参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F64.00	选件类型	该功能码由智能选件写入	1	0	×	√	*
F64.01	选件硬件版本	该功能码由智能选件写入	1	0	×	√	*
F64.02	选件软件版本	该功能码由智能选件写入	1	0	×	√	*
F64.03	是否 IP 地址自动获取	0、1	1	0	×	√	○
F64.04	是否自动协商波特率	0、1、2、3	1	0	×	√	○
F64.05	是否自动交叉检测	0、1	1	0	×	√	○
F64.06	选件地址 1	0~255	1	0	×	√	○
F64.07	选件地址 2	0~255	1	0	×	√	○
F64.08	选件地址 3	0~255	1	0	×	√	○
F64.09	选件地址 4	0~255	1	0	×	√	○
F64.10	子网掩码地址 1	0~255	1	0	×	√	○
F64.11	子网掩码地址 2	0~255	1	0	×	√	○
F64.12	子网掩码地址 3	0~255	1	0	×	√	○
F64.13	子网掩码地址 4	0~255	1	0	×	√	○
F64.14	网关地址 1	0~255	1	0	×	√	○
F64.15	网关地址 2	0~255	1	0	×	√	○
F64.16	网关地址 3	0~255	1	0	×	√	○
F64.17	网关地址 4	0~255	1	0	×	√	○
F64.18	DOWNS 服务器地址 1	0~255	1	0	×	√	○
F64.19	DOWNS 服务器地址 2	0~255	1	0	×	√	○
F64.20	DOWNS 服务器地址 3	0~255	1	0	×	√	○
F64.21	DOWNS 服务器地址 4	0~255	1	0	×	√	○
F64.22	选件复位选择	0、1	1	0	×	√	○
F64.23	Ppo 类型选择	1~5	1	0	×	√	○
F64.24	保留				×	√	○
F64.25	选件故障	0~0xffff	1	0	×	√	○
F64.26 ~29	保留				×	√	○

F64: 总线通讯参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F64.30 ~39	输出数据映射	0~0x9999	1	0	×	√	○
F64.40 ~49	输入数据映射	0~0x9999	1	0	×	√	○

F80: 电机 1 参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F80.00	异步电机额定功率	0.4~999.9kW	0.1	0	√	√	×
F80.01	异步电机额定电压	0~变频器额定电压 (F82.04) 2 系列: 220V; 4 系列: 380V	1	0	√	√	×
F80.02	异步电机额定电流	0.1~999.9A	0.1A	机型确定	√	√	×
F80.03	异步电机额定频率	1.00~600.00Hz	0.01Hz	机型确定	√	√	×
F80.04	异步电机额定转速	0~60000RPM	1RPM	1440RPM	√	√	×
F80.05	异步电机功率因数	0.001~1.000 在按铭牌计算电机参数时使用	0.001	机型确定	√	√	×
F80.06	异步电机定子电阻%R1	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	√	√	×
F80.07	异步电机漏感抗%X	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	√	√	×
F80.08	异步电机转子电阻%R2	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	√	√	×
F80.09	异步电机互感抗%Xm	0.0%~2000.0%	0.1%	机型确定	√	√	×
F80.10	异步电机空载电流 I0	0.1~999.9A	0.1A	机型确定	√	√	×
F80.11	异步电机参数自整定	0: 不动作 1: 动作 (电机静止) 2: 动作 (电机旋转) 3: 保留	1	0	√	√	×
F80.12	异步电机过载保护系数设定	20.0%~110.0% 保护系数 (%) = 电机允许的最大电流/电机额定电流 × 100 输出小于 30HZ 时, 自动进行低速补偿, 补偿后电机实际允许最大电流 = 设定允许最大电流 × (输出频率 / 30HZ × 45 + 55)	0.1%	100.0%	√	√	×

F81: 电机 2 参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F81.00	异步电机额定功率	0.4~999.9kW	0.1kW	机型确定	×	√	×
F81.01	异步电机额定电压	0~变频器额定电压 (F82.04) 2 系列: 220V 4 系列: 380V	1V	机型确定	×	√	×
F81.02	异步电机额定电流	0.1~999.9A	0.1A	机型确定	×	√	×
F81.03	异步电机额定频率	1.00~600.00Hz	0.01Hz	机型确定	×	√	×
F81.04	异步电机额定转速	0~60000RPM	1RPM	1440RPM	×	√	×
F81.05	异步电机功率因数	0.001~1.000 在按铭牌计算电机参数时使用	0.001	机型确定	×	√	×
F81.06	异步电机定子电阻%R1	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	×	√	×
F81.07	异步电机漏感抗%X	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	×	√	×
F81.08	异步电机转子电阻%R2	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	×	√	×
F81.09	异步电机互感抗%Xm	0.0%~2000.0%	0.1%	机型确定	×	√	×
F81.10	异步电机空载电流 I0	0.1~999.9A	0.1A	机型确定	×	√	×

F81: 电机 2 参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F81.11	异步电机参数自整定	0: 不动作 1: 动作 (电机静止) 2: 动作 (电机旋转) 3: 保留	1	0	×	√	×
F81.12	异步电机过载保护系数设定	同 F80.12	0.1%	100.0%	×	√	×
F81.13	电机 2PI 参数选择	0: 同电机 1 的 PI 参数相同 1: 取自 F81.14~F81.17	1	0	×	√	×
F81.14	电机 2ASR-P	0.1~200.0	0.1	20.0	×	√	○
F81.15	电机 2ASR-I	0.010~1.000s	0.001s	0.200s	×	√	○
F81.16	电机 2ACR-P	1~5000	1	1000	×	√	○
F81.17	电机 2ACR-I	0.5~100.0ms	0.1	8.0	×	√	○
F81.18	电机 2 编码器选择	0: 本地编码器 1: 扩展编码器	1	1	×	√	×

F82: 变频器参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F82.00	系列号	0~FFFF	1	5000	×	√	*
F82.01	软件版本号	0.00~99.99	1	1.00	×	√	*
F82.02	客户化定制版本号	0~9999	1	0	×	√	*
F82.03	额定容量	输出功率, 0~999.9kVA (由机型自动设定)	0.1kVA	厂家设定	×	√	*
F82.04	额定电压	0~999V (由机型自动设定)	1V	厂家设定	×	√	*
F82.05	额定电流	0~999.9A (由机型自动设定)	0.1A	厂家设定	×	√	*
F82.06	冷却风扇控制	0: 自动方式运行 1: 通电中风扇一直转 注: 停机后持续运转 3 分钟	1	0	×	√	×

F90: 故障记录							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F90.00	第 1 次异常类型	0: 无异常记录 1: 变频器加速运行过电流 (E001) 2: 变频器减速运行过电流 (E002) 3: 变频器恒速运行过电流 (E003) 4: 变频器加速运行过电压 (E004) 5: 变频器减速运行过电压 (E005) 6: 变频器恒速运行过电压 (E006) 7: 控制电压过电压 (E007) 8: 输入侧缺相 (E008) 9: 输出侧缺相 (E009) 10: 功率模块保护 (E010) 11: 散热器 1 过热 (E011)	1	0	×	√	*

F90: 故障记录							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F90.00	第 1 次异常类型	12: 散热器 2 过热 (E012) 13: 变频器过载 (E013) 14: 电机过载 (E014) 15: 外部故障 (E015) 16: EEPROM 读写错误 (E016) 17: 串行口通讯异常 (E017) 18: 接触器异常 (E018) 19: 电流检测电路异常 (E019) 霍尔或放大电路 20: 系统干扰 (E020) 21: 过程闭环反馈丢失 (E021) 22: 外部给定指令丢失 (E022) 23: 操作面板参数拷贝出错 (E023) 24: 自整定不良 (E024) 25: PG 故障 (E025) 26: 变频器掉载 (E026) 27: 制动单元故障 (E027) 28: 参数设定错误 (E028) 29~33: 保留 34: DEV 偏差过大故障 (E034) 35: 超速 (OS) 故障 (E035) 36: PROFIBUS 卡通讯故障(E036) 37~40: 保留 41: CCI 输入过流故障 42~50: 保留	1	0	×	√	*
F90.00	第 1 次异常类型	注: 1. E010 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; 3. 出现故障告警时操作面板显示故障为 A ××× (如: 接触器故障时, 若保护动作操作面板显示 E018, 若告警继续运行操作面板显示 A018)	1	0	×	√	*
F90.01	第 1 次故障时刻母线电压	0~999V	1V	0V	×	√	*
F90.02	第 1 次故障时刻实际电流	0.0~999.9A	0.1A	0.0A	×	√	*
F90.03	第 1 次故障时刻运行频率	0.00Hz~600.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×	√	*
F90.04	第 1 次故障时刻变频器运行状态	0~FFFFH	1	0000	×	√	*
F90.05	第 2 次异常类型	同 F90.00	1	0	×	√	*
F90.06	第 2 次故障时刻母线电压	0~999V	1V	0V	×	√	*
F90.07	第 2 次故障时刻实际电流	0.0~999.9A	0.1A	0.0A	×	√	*
F90.08	第 2 次故障时刻运行频率	0.00Hz~600.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×	√	*
F90.09	第 2 次故障时刻变频器运行状态	0~FFFFH	1	0000	×	√	*
F90.10	第 3 次异常类型	同 F90.00	1	0	×	√	*
F90.11	第 3 次故障时刻母	0~999V	1V	0V	×	√	*

F90: 故障记录							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
	线电压						
F90.12	第3次故障时刻实际电流	0.0~999.9A	0.1A	0.0A	×	√	*
F90.13	第3次故障时刻运行频率	0.00Hz~600.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×	√	*
F90.14	第3次故障时刻变频器运行状态	0~FFFFH	1	0000	×	√	*

F98: 用户定制参数组							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F98.00~F98.31	用户定制参数 1~32	F00.00~F99.99	1	9999 无定制参数	×	√	○

F99: 厂家参数							
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	菜单模式		更改
					Q	B	
F99.00	厂家密码输入	**** 注: 在密码输入正确后, 方显示本组剩余参数	1	厂家设定	×	√	—

注: ○: 运行中可以更改; ×: 运行中不能更改; \*: 实际参数值, 不可更改; — 厂家设定, 用户不可修改。

## 附录一 推荐的配件参数

说明：尼得科 Control Techniques 不提供电抗器、EMI 滤波器等配件，有需要的用户可自行选配。以下所列型号已经在尼得科 Control Techniques 变频器上经过了试验，如有需要，请与尼得科 Control Techniques 或直接与生产厂家联系。

### 1. 交直流电抗器

#### 1.1 交流输入、输出电抗器

##### 1. 型号说明

交流输入电抗器：TDL-4AI01-0300，其中 0300 表示功率等级，同变频器功率等级说明。

交流输出电抗器：TDL-4AO01-0300，其中 0300 表示功率等级，同变频器功率等级说明。

##### 2. 外形尺寸

交流输入输出电抗器的外形分为三种，如图 1~图 3 所示，具体尺寸请参见表 1~表 3。

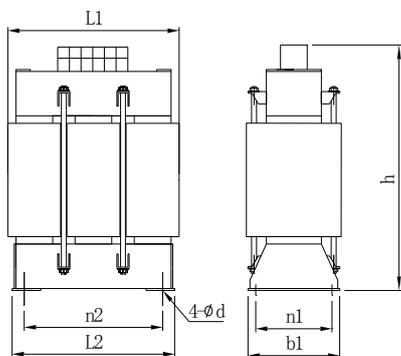


图1 三相交流输入、输出电抗器外形图 a

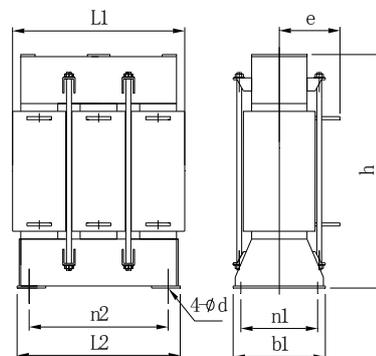


图2 三相交流输入、输出电抗器外形图 b

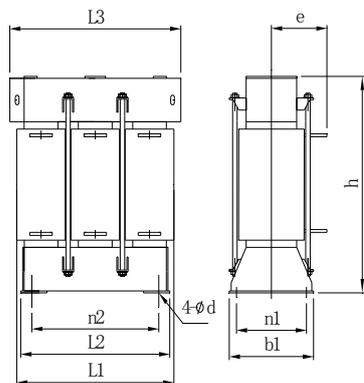


图3 三相交流输入、输出电抗器外形图 c

3. 三相交流输入电抗器 (TDL-4AI01-□□□□) 参数表

表1 380V 系列三相交流输入电抗器 (2%) 参数表

适用的变频器[kW]	三相输入电抗器型号	三相输入电抗器订货号	图号	外型尺寸[mm]						安装尺寸[mm]			概重 [kg]	铁损 PC [W]	铜损 Pm [W]	
				L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	h	e	n <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	d				
2.2	TDL-4AI01-0022	HSL119—ER02	图 1		110	94	80	80		70	55	605	1.5	6	20	
3.7	TDL-4AI01-0037	HSL119—ER03			120	106	80	100		80	60	6.5	2.1	7	25	
5.5	TDL-4AI01-0075	HSL119—ER04			120	106	80	100		80	60	6.5	2.1	7	25	
7.5		HSL119—ER05			120	106	80	100		80	75	6.5	3.0	8	30	
11	TDL-4AI01-0150	HSL119—ER06			130	120	80	125		90	70	6.5	4.5	9	40	
15		HSL119—ER07			165	148	80	135		120	70	6.5	6.0	12	55	
18.5	TDL-4AI01-0220	HSL119—ER08			165	148	80	135		120	70	6.5	6.0	12	55	
22		HSL119—ER09			165	148	80	135		120	70	6.5	6.3	12	55	
30	TDL-4AI01-0370	HSL119—ER10			165	148	80	135		120	70	6.5	7.5	15	60	
37		HSL119—ER11			165	148	80	135		120	70	6.5	7.8	15	60	
45	TDL-4AI01-0550	HSL119—ER12	图 2		190	170	80	160	70	140	70	6.5	10	20	70	
55		HSL119—ER13			190	170	80	160	70	140	70	6.5	11	20	70	
75	TDL-4AI01-0900	HSL119—ER14			190	170	100	160	70	140	80	6.5	12	25	80	
90		HSL119—ER15			215	200	120	200	90	170	100	6.5	22	50	130	
110	TDL-4AI01-1320	HSL119—ER16			215	200	140	200	100	160	120	6.5	26	56	150	
132		HSL119—ER17			215	200	140	200	100	160	120	6.5	26	56	150	
160	TDL-4AI01-1600	HSL119—ER18		图 3	280	245	226	150	240	110	185	125	13	40	85	188
200	TDL-4AI01-2200	HSL119—ER19			280	245	226	150	240	110	185	125	13	40	85	188
220		HSL119—ER20			280	245	226	150	240	110	185	125	13	40	85	188

表2 380V 系列交流输入电抗器 (4%) 参数表

适用的变频器[kW]	三相输入电抗器型号	三相输入电抗器订货号	图号	外型尺寸[mm]						安装尺寸[mm]			概重 [kg]	铁损 PC [W]	铜损 Pm [W]		
				L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	h	e	n <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	d					
2.2	TDL-4AI01-0022	HSL119—EM26	图 1		120	106	80	100		80	60	6.5	2.1	7	25		
3.7	TDL-4AI01-0037	HSL119—EM27			120	106	80	100		80	60	6.5	3.0	8	30		
5.5	TDL-4AI01-0075	HSL119—EM28			130	120	80	125		90	70	6.5	4.5	9	40		
7.5		HSL119—EM29			165	148	80	135		120	70	6.5	6.0	12	55		
11	TDL-4AI01-0150	HSL119—EM30			165	148	80	135		120	70	6.5	6.0	12	55		
15		HSL119—EM31			165	148	80	135		120	70	6.5	7.5	15	60		
18.5	TDL-4AI01-0220	HSL119—EM32			165	148	80	135		120	70	6.5	7.5	15	60		
22		HSL119—EM33			190	170	80	160	70	140	70	6.5	10	15	60		
30	TDL-4AI01-0370	HSL119—EM34		图 2		190	170	100	160	70	140	80	6.5	12	20	70	
37		HSL119—EM35				215	200	120	200	90	170	100	6.5	22	25	80	
45	TDL-4AI01-0550	HSL119—EM36			215	200	120	200	90	170	100	6.5	22	50	130		
55		HSL119—EM37			215	200	140	200	100	160	120	6.5	26	50	130		
75	TDL-4AI01-0900	HSL119—EM38	图 3		280	245	226	150	240	110	185	125	13	40	56	150	
90		HSL119—EM39			280	245	226	150	240	110	185	125	13	40	85	188	
110	TDL-4AI01-1320	HSL119—EM40				310	280	256	150	260	110	220	125	13	50	85	188
132		HSL119—EM41				310	280	256	150	260	110	220	125	13	50	120	240
160	TDL-4AI01-1600	HSL119—EM42				310	280	256	150	260	110	220	125	13	50	120	240
200	TDL-4AI01-2200	HSL119—EM43				360	330	308	170	310	120	265	150	13	80	120	240
220		HSL119—EM44			360	330	308	170	310	120	265	150	13	80	170	360	

## 4. 三相交流输出电抗器 (TDL-4AO01-□□□□) 参数表

表3 380V 系列三相交流输出电抗器参数表

适用的变频器[kW]	三相输出电抗器型号	三相输出电抗器订货号	图号	外型尺寸[mm]						安装尺寸[mm]			概重 [kg]	铁损 PC [W]	铜损 Pm [W]
				L3	L1	L2	B1	h	e	n2	n1	d			
2.2	TDL-4AO01-0022	HSL220—EM02	图 1		110	94	80	80		70	55	605	1.5	3	20
3.7	TDL-4AO01-0037	HSL220—EM03			120	106	80	100		80	75	6.5	3.0	6	30
5.5	TDL-4AO01-0075	HSL220—EM05			130	120	80	125		90	70	6.5	4.5	9	40
7.5															
11	TDL-4AO01-0150	HSL220—EM07			165	148	80	135		120	70	6.5	6.0	12	55
15															
18.5	TDL-4AO01-0220	HSL220—EM08			165	148	80	135		120	70	6.5	7.5	15	60
22		HSL220—EM09		165	148	80	135		120	70	6.5	7.5	15	60	
30	TDL-4AO01-0370	HSL220—EM10	图 2		190	170	80	160	70	140	70	6.5	10	20	70
37		HSL220—EM11			190	170	100	160	70	140	80	6.5	12	25	80
45	TDL-4AO01-0550	HSL220—EM12			190	170	100	160	70	140	80	6.5	12	25	80
55		HSL220—EM13			190	170	100	160	70	140	80	6.5	12	25	80
75	TDL-4AO01-0900	HSL220—EM14			215	200	120	200	90	170	100	6.5	22	50	130
90		HSL220—EM15			215	200	120	200	90	170	100	6.5	23	50	132
110	TDL-4AO01-1320	HSL220—EM16			215	200	120	200	90	170	100	6.5	24	50	133
132		HSL220—EM17			215	200	120	200	90	170	100	6.5	24	50	135
160	TDL-4AO01-1600	HSL220—EM18			215	200	140	200	100	160	120	6.5	26	56	150
200	TDL-4AO01-2200	HSL220—EM19			215	200	140	200	100	160	120	6.5	26	56	151
220		HSL220—EM20	图 3	280	245	226	150	240	110	185	125	13	40	85	190

## 1.2 直流电抗器

## 1. 型号说明

TDL-4DI01-0300, 其中 0300 表示功率等级, 同变频器功率等级说明。

## 2. 外形尺寸

支流电抗器的外形分为两种, 如图 4~图 5 所示。具体尺寸请参见表 4。

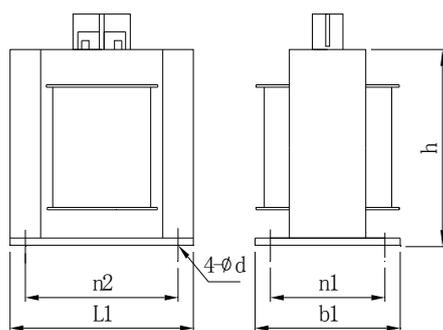


图4 直流电抗器外形图 a

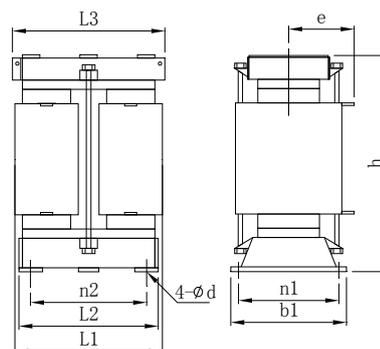


图5 直流电抗器外形图 b

## 3. 直流电抗器 (TDL-4DI01-□□□□) 参数表

75kW 及以上变频器标准配置含直流电抗器, 只列出 55kW 及以下变频器推荐使用的电抗器型号及参数。

表4 380V 系列直流电抗器机械参数表

适用的变频器[kW]	直流电抗器型号	直流电抗器订货号	图号	外型尺寸[mm]			安装尺寸[mm]			概重 [kg]	铁损 PC [W]	铜损 Pm [W]
				L <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	h	n <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	d			
2.2	TDL-4DI01-022	HSL424-EM10	图 4	66	76	58	40	60	6.5	1.0	3.7	6.8
3.7	TDL-4DI01-0037	HSL424-EM11		76	76	69	60	60	6.5	1.2	4	13.4
5.5	TDL-4DI01-0055	HSL424-EM12		76	76	69	60	60	6.5	1.6	5.5	14.6
7.5	TDL-4DI01-0075	HSL424-EM13		90	76	83	80	60	6.5	2.5	8	19.1

适用的变频器[kW]	直流电抗器型号	直流电抗器订货号	图号	外型尺寸[mm]			安装尺寸[mm]			概重 [kg]	铁损 PC [W]	铜损 Pm [W]
				L <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	h	n <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	d			
11	TDL-4DI01-0150	HSL424-EM02	图 4	114	100	98	100	80	6.5	4	15	23.5
15				134	100	114	120	80	6.5	6.8	24	30.6
18.5	TDL-4DI01-0220	HSL424-EM04		134	120	114	120	100	6.5	8	28	33.2
22				134	140	114	120	100	6.5	10	33	42.8
30	TDL-4DI01-0370	HSL424-EM05		图 5	134	140	114	120	100	6.5	10	33
37		HSL424-EM06	134		140	114	120	100	6.5	10	33	42.8
45	TDL-4DI01-0550	HSL424-EM07	134		140	114	120	100	6.5	10	33	42.8
55		HSL425-EM10	135		120	225	100	80	6.5	14	36	63.7

## 2. 380V 系列 EMI 滤波器

### 1. 型号说明

DL-20EBT1: “DL”表示常州坚力公司的电源滤波器系列, “20”表示滤波器的额定电流值, “EB”表示 EMI 滤波器为三相三线制, “T1”、“K1”和“K3”表示内部电路结构形式。

### 2. 外形尺寸

滤波器的外形如图 6 所示。具体尺寸请参见表 5。

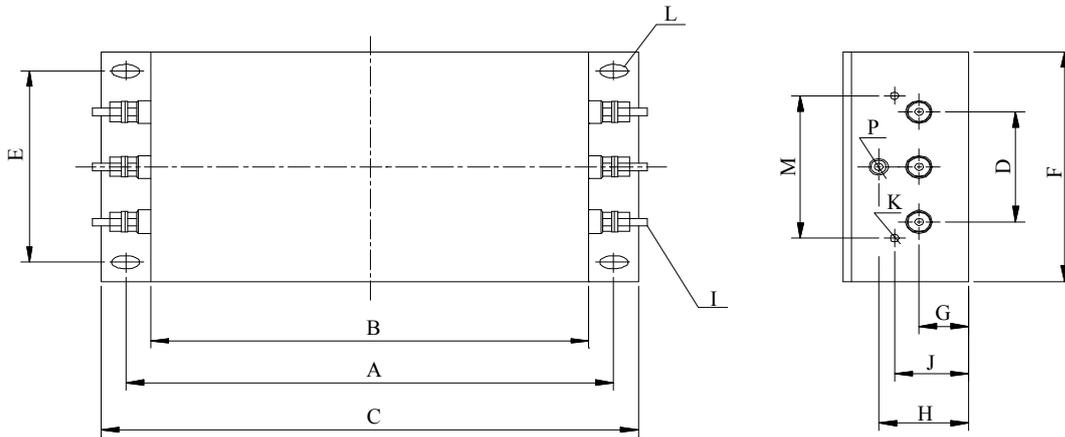


图6 EMI 滤波器外形图

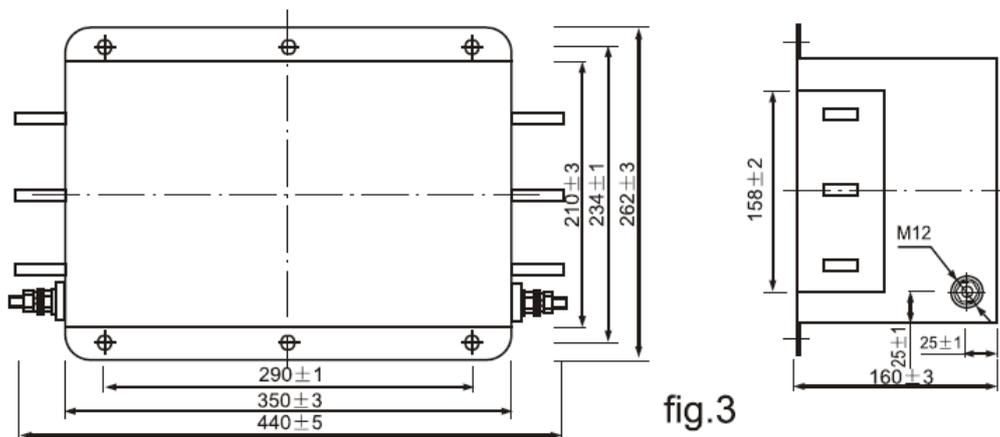


fig.3

图7 300-600A EMI 滤波器外形图

## 3. 380V 系列 EMI 滤波器 (DL-□□EB□1) 参数表

表5 EMI 滤波器机械参数表

适用变频器 [kW]	滤波器型号	尺寸[mm]														概重[kg]		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	P		L	
2.2	DL10EBT1	184	160	22	42	60	86	18	58	M4	38	-	-	-	M4	6.4×9.4	1.7	
3.7/5.5/7.5	DL-20EBT1	243	220	261	58	70	100	25	90	M6	58	M4	74	49	M6	6.4×9.4	3.5	
11	15	FS23291-34-52	235	220	250	36	60	85	65	45	M4	/	M4	/	90	M6	5.4×5.4	1.4
30	37	DL-80EBT1	354	320	384	66	155	185	30	90	M8	62	M4	86	56	M8	6.4×9.4	8.5
45	DL-100EBK1	354	320	384	66	155	185	30	90	M8	62	M4	86	56	M8	6.4×9.4	9.0	
55	75	DL-150EBK1	354	320	384	66	155	185	30	90	M8	62	M4	86	56	M8	6.4×9.4	9.5
90	DL-200EBK1	354	320	384	66	190	220	35	100	M8	62	M4	86	61	M8	6.4×9.4	13.0	
110	132	DL-300EBK3	见图 7															
160	200	DL-400EBK3																
220	DL-600EBK3																	

表6 EMI 滤波器机械参数表 (18.5kW、22kW)

适用变频器 [kW]	滤波器型号	尺寸[mm]														概重 [kg]		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	P		L	
18.5	22	TDT3040-00B	410	390	420	42	40	102	21	/	∅6	/	/	/	92	/	5.4×7.2	4.0

## 3. 厂家信息

## 交直流电抗器厂家信息

秦皇岛市华盛隆电气有限公司

总公司地址：秦皇岛市经济技术开发区黄河道 3-20 号 邮编：066004

电话：(0335) 8560000 传真：(0335) 8515333

常州分公司地址：常州市武进区芙蓉工业园区

邮编：213118

电话：(0519) 88651555 传真：(0519) 8651777

网址：www.hslec.com

E-mail: whb2415@163.com

## EMI 滤波器厂家信息

常州坚力电子有限公司

地址：中国江苏省常州市新区河海西路 2 号

电话：0519-85172987

传真：0519-86965903

## EMI 滤波器厂家信息 (TDT3040-00B)

深圳市英泰格电子科技有限公司

公司地址：深圳市南山区深南大道 11018 号新豪方大厦 14D

电话：0755-26407704, 86182844, 86183160, 86183161

传真：0755-86182321, 26650073

## 附录二 通讯协议

### 1. 组网方式

如图 7 所示，变频器的组网方式有两种：单主机/多从机方式、单主机/单从机方式。

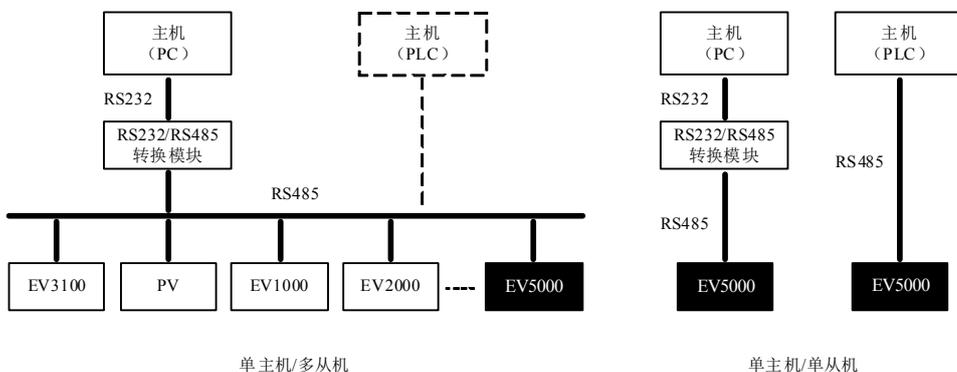


图8 变频器组网方式示意图

### 2. 接口方式

RS485 接口：异步，半双工。默认：1-8-N-2，9600bps，RTU。参数设置见 F19 组功能码说明。

### 3. 通讯方式

- 变频器通讯协议为 Modbus 协议，除了支持常用的寄存器读写外，还扩充了部分命令对变频器功能码进行管理。
- 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。
- 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。
- EV5000 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。

### 4. 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 8 所示。

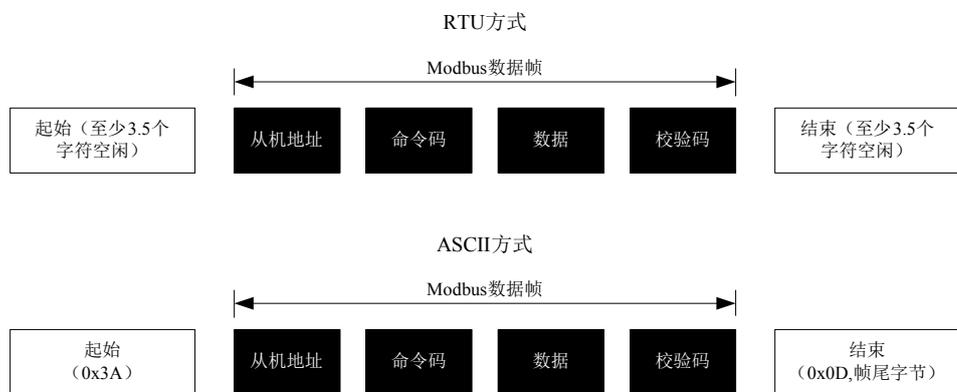


图9 Modbus 协议格式

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

### 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 0101 (F01.01) 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	0x13	0x88	0x44	0xD2

其中，校验码为 CRC 校验值，CRC 校验的计算方法参考下文的说明。

### 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 (F02.01)。

请求帧：

字符	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					
:	:	0 5	0 6	0 2	0 1	0 F	A 0	4 3	CR	LF			
ASCII	3A	30 31	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：

字符	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					
:	:	0 5	0 6	0 2	0 1	0 F	A 0	4 3	CR	LF			
ASCII	3A	30 31	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。

## 5. 协议功能

Modbus 最主要的功能是读/写参数，不同的命令码决定不同的操作请求。EV5000 变频器 Modbus 协议支持下表中的操作。

命令码	含义
0x03	读取变频器参数，包括功能码参数、控制参数和状态参数
0x06	改写单个 16 位长度的变频器功能码参数或者控制参数，变频器掉电之后参数值不保存
0x08	线路诊断
0x10	改写多个变频器功能码或者控制参数，变频器掉电之后参数值不保存
0x41	改写单个 16 位长度的变频器功能码参数或者控制参数，变频器掉电之后参数值保存
0x42	变频器功能码管理
0x43	改写多个变频器功能码或者控制参数，变频器掉电之后参数值保存

变频器的功能码参数、控制参数和状态参数都映射为 Modbus 的读写寄存器。功能码参数的读写特性和范围遵循变频器用户手册的说明。变频器功能码的组号映射为寄存器地址的高字节，组内索引（即参数在组内的序号）映射为寄存器地址的低字节。变频器的控制参数和状态参数均虚拟为变频器功能码组。功能码组号与其映射的寄存器地址高字节的对应关系如下表所示。

变频器参数组	映射地址的高字节	变频器参数组	映射地址的高字节
F00 组	0x00	F19 组	0x13
F01 组	0x01	F27 组	0x1B
F02 组	0x02	F28 组	0x1C
F03 组	0x03	F29 组	0x1D
F04 组	0x04	F30 组	0x1E
F05 组	0x05	F48 组	0x30
F06 组	0x06	F60 组	0x3C
F07 组	0x07	F61 组	0x3D
F08 组	0x08	F62 组	0x3E
F09 组	0x09	F63 组	0x3F
F10 组	0x0A	F64 组	0x40
F11 组	0x0B	F80 组	0x50
F12 组	0x0C	F81 组	0x51
F13 组	0x0D	F82 组	0x52
F14 组	0x0E	F90 组	0x5A
F15 组	0x0F	F98 组	0x62
F16 组	0x10	F99 组	0x63
F17 组	0x11	控制参数组	0x32
F18 组	0x12	状态参数组	0x33

例如，变频器功能码参数 F03.02 的寄存器地址为 0x0302，第一个控制参数（控制命令字 1）的寄存器地址为 0x3200。

前面已经介绍了整个数据帧的格式，下面将集中介绍 Modbus 协议“命令码”和“数据”部分的格式和意义。这两部分组成 Modbus 的应用层协议数据单元，下面提到的应用层协议数

据单元就是指这两部分。以下对帧格式的说明以 RTU 模式为例，ASCII 模式应用层协议数据单元的长度需加倍。

1. 读取变频器参数

应用层协议数据单元如下所示。

请求格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
命令码	1	0x03
起始寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数目	2	0x0001~0x000A

操作成功时的应答格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
命令码	1	0x03
读取字节数	1	2×寄存器数目
读取内容	2×寄存器数目	参数数值

如果操作失败，则返回异常应答帧。异常应答帧包括错误代码和异常代码。其中错误代码=（命令码+0x80），异常代码指示错误原因。

异常应答格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
错误代码	1	（命令码+0x80）
异常代码	1	

异常代码及其含义如下表所示：

异常代码	含义
0x01	非法命令码。
0x02	非法寄存器地址。
0x03	数据错误（数据不在上/下限范围内）
0x04	从机操作失败，包括数据在上/下限范围之内，但是数据无效引起的错误
0x05	命令有效，正在处理中，主要应用在存储数据到非易失性存储中
0x06	从机忙，请稍后再试，主要应用在存储数据到非易失性存储中。
0x16	不支持的操作（主要针对控制参数和状态参数，如不支持属性、出厂值、上下限的读取等）
0x17	请求帧中寄存器数目错误（如 32 位操作时字节数为奇数等）
0x18	信息帧错误：包括信息长度错误和校验错误
0x20	参数不可修改
0x21	变频器运行时参数不可修改
0x22	参数受密码保护

2. 改写单个 16 位长度的变频器功能码参数和状态参数，掉电后参数值不保存

该命令操所时，变频器掉电之后重新上电，改写的参数值不保存。

应用层协议数据单元如下所示。

请求格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
命令码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器内容	2	0x0000~0xFFFF

操作成功时的应答格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
命令码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器内容	2	0x0000~0xFFFF

如果操作失败，则返回异常应答帧，其格式如前文所述。

3. 线路诊断

应用层协议数据单元如下所示。

请求格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
命令码	1	0x08
子命令码	2	0x0000~0x0030
数据	2	0x0000~0xFFFF

操作成功时的应答格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
命令码	1	0x08
子命令码	2	0x0000~0x0030
数据	2	0x0000~0xFFFF

如果操作失败，则返回异常应答帧，其格式如前文所述。

线路诊断支持的子命令码及其含义如下表所示：

子命令码	数据（请求）	数据（应答）	含义
0x0001	0x0000	0x0000	重新初始化通讯：使无应答模式失效
	0xFF00	0xFF00	重新初始化通讯：使无应答模式失效
0x0003	高字节为“新帧尾”，低字节为“00”	高字节为“新帧尾”，低字节为“00”	设置 ASCII 方式的帧尾，这个“新帧尾”将代替老的换行符号，“新帧尾”掉电不保存。（注：“新帧尾”不能大于 0x7F，且不能等于 0x3A）
0x0004	0x0000	无应答	设置无应答模式，在这种模式下，从机仅应答“重新初始化通讯请求”（子功能代码 0x0001 的请求），对其它请求不作处理和应答。此功能主要用于隔离发生故障的从机。
0x0030	0x0000	0x0000	设置从机不应答无效命令和错误命令。
	0x0001	0x0001	设置从机应答无效命令和错误命令。

4. 改写多个变频器功能码参数和控制参数，掉电后参数值不保存。

该命令操作时，变频器掉电之后重新上电，改写的参数值不保存。

应用层协议数据单元如下所示。

请求格式：

应用层协议数据单元	数据长度(字节数)	取值或范围
命令码	1	0x10
起始寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
操作寄存器数目	2	0x0001~0x000A
寄存器内容字节数	1	2×操作寄存器数目
寄存器内容	2×操作寄存器数目	

操作成功时的应答格式：

应用层协议数据单元	数据长度(字节数)	取值或范围
命令码	1	0x10
起始寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
操作寄存器数目	2	0x0001~0x000A

该命令用于改写从起始寄存器地址开始的连续的数据单元的内容。

如果操作失败，则返回异常应答帧，其格式如前文所述。

5. 改写单个 16 位长度的变频器功能码参数和状态参数，掉电后参数值保存

命令码 0x41 用于改写单个 16 位的变频器功能码参数或者控制参数，并且存储到非易失性存储单元中。

其命令格式与 0x06 相同，唯一的区别就是 0x06 命令操作的参数值掉电后不保存，0x41 操作的参数值掉电后保存。

6. 变频器功能码管理

变频器功能码管理包括读取参数的上限和下限、读取参数特性、读取功能码菜单最大组内索引、读取下个功能码组号和上个功能码组号、读取当前显示状态参数索引、显示下个状态参数等、读取功能码参数的出厂值。参数特性包括参数的可读写特性、参数的单位以及定标关系等信息。这些命令用于远程修改变频器功能码参数。

应用层协议数据单元如下表所示。

请求格式：

应用层协议数据单元	数据长度(字节数)	取值或范围
命令码	1	0x42
子命令码	2	0x0000~0x0008
数据	2	由变频器类型确定

操作成功时的应答格式：

应用层协议数据单元	数据长度(字节数)	取值或范围
命令码	1	0x42
子命令码	2	0x0000~0x0008
数据	2 或 4	0x00000000~0xFFFFFFFF

如果操作请求失败，应答为错误代码和异常代码。操作失败则进行异常应答，异常应答码参见前面的描述。

功能码管理支持的子命令码如下表所示。

子命令码	数据(请求)	数据(应答)	意义
0x0000	参数组号和组内索引分别占据高低字节	参数的上限值(4字节长度)	读取参数的上限值(状态参数不支持此操作)
0x0001	参数组号和组内索引分别占据高低字节	参数的下限值(4字节长度)	读取参数的下限值(状态参数不支持此操作)
0x0002	参数组号和组内索引分别占据高低字节	参数特性(具体含义参考参数特性表)	读取功能码参数的特性(控制参数和状态参数不支持此操作)
0x0003	参数组号占据高字节,低字节为“00”	本组参数的个数	读取本组参数的个数
0x0004	参数组号占据高字节,低字节为“00”	高字节为下个参数组的组号,低字节为“00”	读取下个参数组的组号
0x0005	参数组号占据高字节,低字节为“00”	高字节为上个参数组的组号,低字节为“00”	读取上个参数组的组号
0x0006	0x3300	当前显示的状态参数索引	读取当前显示的状态参数索引(状态参数的意义参考状态参数组的定义)
0x0007	0x3300	下个状态参数索引	显示下个状态参数(状态参数的意义参考状态参数组的定义)
0x0008	参数组号和组内索引分别占据高低字节	参数的出厂设定值	读取功能码参数的出厂设定值(控制参数和状态参数不支持此操作)

上表中，读取参数的上限/下限值时，返回的数据长度为 32 为长度，即 4 个字节。状态参数不支持此操作。此操作读取的上限/下限值为对应功能码参数可能达到的上限/下限值，若参数的范围受其它功能码参数的限制(即有关联功能码参数)，则还需要结合关联的功能码参数值确定。

除特殊说明以外，应答帧的数据部分长度均为 2 字节。

功能码参数特性为 2 个字节长度，其位定义如下：

位	特性	值	含义
BIT0	上限约束	0	十进制约束
		1	十六进制约束
BIT3~BIT1	小数点位置	000B	无小数部分
		010B	1 位小数
		010B	2 位小数
		011B	3 位小数
		100B	步长为 2
		101B	步长为其它
		其它	保留

位	特性	值	含义
BIT5~BIT4	修改属性	00B	实际参数值, 不可更改
		01B	运行中可更改
		10B	运行中不可更改/厂家设定, 用户不可修改
		11B	保留
BIT8~BIT6	显示单位	000B	无单位
		001B	单位为 Hz
		010B	单位为 A
		011B	单位为 V
		100B	单位为 r/min
		101B	单位为线速度 (m/s)
		110B	单位为百分比 (%)
		其它	保留
BIT9	保留		
BIT10	出厂恢复	1	恢复
		0	不恢复
BIT11	Quick 菜单	1	有效
		0	无效
BIT12	Basic 菜单	1	有效
		0	无效
BIT13	16/32 位参数	1	32 位
		0	16 位
BIT15~BIT14	保留		

7. 改写多个变频器功能码参数和状态参数, 掉电后参数值保存

命令码 0x43 用于改写多个变频器功能码参数或者控制参数, 并且存储到非易失性存储单元中。

其命令格式与 0x10 相同, 唯一的区别就是 0x10 命令操作的参数值掉电后不保存, 0x43 操作的参数值掉电后保存。

## 6. 变频器的控制参数和状态参数

变频器的控制参数能够完成变频器启动、停止、设定运行频率等功能。通过检索变频器的状态参数能够获取变频器的运行频率、输出电流、输出转矩等参数。

### 1. 控制参数

变频器的控制参数如下表所示:

寄存器地址	参数名称	掉电保存	备注
0x3200	控制命令字 1	否	参考其位定义表
0x3201	主给定	否	主给定频率; 主给定通道为串行通讯、主给定有效位 (控制字 1 的 BIT8) 置位时有效; 保存与否还与 F02.02 的设置有关
0x3202	运行频率给定	否	同上
0x3203	数字过程闭环给定	能	过程闭环使能的情况下有效
0x3204	脉冲过程闭环给定		EV5000 不支持

寄存器地址	参数名称	掉电保存	备注
0x3205	模拟输出 AO1 设定	否	F17.01=14 时有效
0x3206	模拟输出 AO2 设定	否	F17.05=14 时有效
0x3207	数字输出 DO 设定	否	F15.15=17 时有效
0x3208	频率比例设定		EV5000 不支持
0x3209	虚拟端子控制设定	否	BIT0~BIT9: X1~X8/FWD/REV, F14.17 对应的位选通有效; BIT10~BIT13: Y1/Y2/RO1/RO2, F15.00~F15.03=17 时对应的端子有效
0x320A	设定加速时间 1	能	
0x320B	设定减速时间 1	能	
0x320C	辅助频率给定	否	辅助给定通道为串口通讯, 辅助给定有效位 (控制字 2 的 BIT2) 置位时有效
0x320D	转矩给定	否	转矩控制方式下、转矩给定通道为串口且为转矩控制模式时有效
0x320E	转矩电流给定	否	转矩控制方式下、转矩给定通道为串口且为转矩电流控制模式时有效
0x320F	扩展模拟输出 ExAO 设定	否	4 个扩展模拟输出: ExAO1~ExAO4, F62.00、F62.04、F62.08、F62.12=14 时对应输出有效
0x3210	扩展虚拟开关量输入端子	否	BIT0~BIT5: EX1~EX6, F60.08 对应的位选通有效
0x3211	扩展虚拟开关量输出端子	否	BIT0~BIT1: ExRO1、ExRO2, F60.09、F60.11=17 时对应的端子有效
0x3212	控制命令字 2	否	参考其位定义表

### 注意

1. 读取控制参数时, 返回的值为前次通讯写入的值;
2. 控制参数中, “主设定”、“运行频率设定”和“辅助频率设定”的最大长度为 32 位, 其它均为 16 位长度;
3. 控制参数中, 各给定量、输入/输出设定量的范围、小数点定标等请参考对应的功能码参数。

控制命令字 1 的位定义如下表所示:

位	值	功能	备注
BIT2	111B	运行命令	启动变频器 (jog 无效时有效)
	110B	方式 0 停车	按设定的减速时间停车 (jog 无效时有效)
	101B	方式 1 停车	自由停车
BIT0	100B	外部故障停车	自由停车, 变频器显示外部故障
	011B	方式 2 停车	EV5000 不支持
	其余	无命令	

位	值	功能	备注
BIT3	1	反转	设置运行命令有效时的运转方向
	0	正转	
BIT4	1	点动正转	点动正/反转位同时有效时，不动作；同时无效时，点动停止
	0	点动正转无效	
BIT5	1	点动反转	
	0	点动反转无效	
BIT6	1	允许加减速	此位有效时，控制字 1 的 BIT5~BIT0 才有效
	0	禁止加减速	
BIT7	1	上位机控制字 1 有效	上位机的控制字 1 有效选择位
	0	上位机控制字 1 无效	
BIT8	1	主给定有效	上位机主给定有效选择位
	0	主给定无效	
BIT9	1	故障复位有效	上位机故障复位有效选择位
	0	故障复位无效	
BIT15 ~ BIT10	0000 00B	保留	

**注意**

1. 上位机的控制命令（控制命令字 1 和控制命令字 2）需在“运行命令通道选择”值为“通讯命令”时才有效；控制字 1 的 BIT7 位有效时，整个控制字 1 才有效；控制字 1 的 BIT6 位有效时，BIT5~BIT0 才有效。
2. 上位机对故障和报警的处理：当变频器存在故障时，对于控制字 1 和 2 命令，除故障复位命令以外，上位机发其它命令无效。即上位机需要首先复位故障后才能发送其它命令。当存在报警时，控制字有效。

“扩展模拟输出 ExAO 设定 (0x3210)”的位定义如下：

位	值	功能	备注
BIT11~BIT0		扩展模拟输出设定值	
BIT13~BIT12	00	ExAO1	扩展模拟输出通道选择
	01	ExAO2	
	10	ExAO3	
	11	ExAO4	
BIT15~BIT14		保留	

控制命令字 2 的位定义如下：

位	值	功能	备注
BIT0	1	变频器运行禁止	变频器允许/禁止运行选择位
	0	变频器运行允许	
BIT1	1	运行（方向取自功能码）	运行方向
	0	其它运行状态(见控制字 1)	
BIT2	1	辅助给定有效	上位机辅助给定频率有效选择位
	0	辅助给定无效	
BIT3	1	上位机控制字 2 有效	上位机控制字 2 有效选择位
	0	上位机控制字 2 无效	
BIT15~BIT4		保留	

注意：控制命令字 2 的 BIT3 位有效时，整个控制字 2 才有效。

2. 状态参数

寄存器地址	参数名称	备注
0x3300	变频器运行状态字 1	
0x3301	当前主给定的实际运行值	当前运行频率
0x3302	从机型号	
0x3303	变频器机型	
0x3304	软件版本	
0x3305	当前运行频率	
0x3306	输出电流	
0x3307	输出电压	
0x3308	输出功率	
0x3309	运行转速	
0x330A	运行线速度	
0x330B	模拟过程闭环反馈	
0x330C	母线电压	
0x330D	外部计数器	EV5000 不支持
0x330E	输出转矩	
0x330F	开关量输入输出端子状态	BIT0~BIT9: X1~X8/FWD/REV; BIT10~BIT13: Y1/Y2/RO1/RO2
0x3310	实际长度	EV5000 不支持
0x3311	补偿后运行频率	EV5000 不支持
0x3312	第 1 次运行故障	
0x3313	第 2 次运行故障	
0x3314	第 3 次（最近一次）运行故障	
0x3315	运行频率设定	
0x3316	设定转速	
0x3317	模拟过程闭环设定	
0x3318	设定线速度	
0x3319	A11	
0x331A	A12	
0x331B	设定长度	EV5000 不支持
0x331C	设定加速时间 1	
0x331D	设定减速时间 1	
0x331E	命令给定通道： 0：面板控制； 1：端子控制； 2：串口控制	
0x331F	变频器运行状态字 2	
0x3320	频率给定通道： 0：数字给定 1（操作面板∧∨给定）； 1：数字给定 2（端子 UP/DOWN 给定）； 2：数字给定 3（串行口）； 3：AI 模拟给定； 4：端子 PULSE 给定； 5：扩展卡	
0x3321	累计长度	EV5000 不支持

寄存器地址	参数名称	备注
0x3322	电机与模式选择： 个位：电机 1 控制模式选择 0：无 PG 矢量控制 1：带 PG 矢量控制 2：无 PG VF 控制 3：带 PG VF 控制 十位：电机 1 类型选择 0：异步电机 1：同步电机 百位：电机 2 控制模式选择 0：无 PG 矢量控制 1：带 PG 矢量控制 2：无 PG VF 控制 3：带 PG VF 控制 千位：电机 2 类型选择 0：异步电机 1：同步电机	
0x3323	第 3 次故障时刻母线电压	
0x3324	第 3 次故障时刻实际电流	
0x3325	第 3 次故障时刻运行频率	
0x3326	第 3 次故障时刻变频器运行状态	位定义同运行状态字 1
0x3327	AI3	
0x3328	变频器运行状态字 3	

**注意**

1. 状态参数不支持写操作。
2. 从机型号的编码规则如下：从机型号范围为 0~9999，百位和千位用来区别 TD、EV 等不同的变频器系列。十位和个位标识变频器的系列（1000 系列、2000 系列、3000 系列、3100 系列、6000 系列）。例如：TDXXXX 系列变频器的从机型号为：0\*1000+0\*100+XXXX/100；EVXXXX 系列变频器的从机型号为：1\*1000+0\*100+XXXX/100；PVXXXX 系列变频器的从机型号为：1\*1000+0\*100+XXXX/100+1。
3. 状态参数中，“当前主设定的实际运行值”、“当前运行频率”、“运行频率设定”和“第 3 次故障时刻运行频率”的最大长度为 32 位，其它均为 16 位长度。

变频器运行状态字 1 的位定义如下表所示：

位	值	功能	备注
BIT0	1	变频器运行	
	0	变频器停机	
BIT1	1	变频器反转	
	0	变频器正转	
BIT2	1	达到主设定	
	0	没有到达主设定	
BIT3	1	允许串口控制	
	0	禁止串口控制	
BIT4	1	允许串口给定	
	0	禁止串口给定	
BIT5~BIT6		保留	

位	值	功能	备注
BIT7	1	报警	此位为 0 时，需结合控制字 1 的 BIT15~8 判断是正常状态还是故障状态。BIT15~8 为 0，正常，反之，故障
	0	故障或正常	
BIT15~BIT8	0x00~0xFF	故障/报警代码	0：表示变频器正常；非 0：表示有故障/报警，具体故障/报警代码的含义请参考用户手册。故障/报警参考状态字 1 的 BIT7 定义

变频器运行状态字 2 的位定义如下表所示：

位	值	功能	备注
BIT0	1	点动运行	
	0	非点动运行	
BIT1	1	过程闭环运行	
	0	非过程闭环运行	
BIT2	1	PLC 运行	
	0	非 PLC 运行	
BIT3	1	多段频率运行	
	0	非多段频率运行	
BIT4	1	普通运行	
	0	非普通运行	
BIT5	1	摆频	
	0	非摆频	
BIT6	1	欠压	
	0	电压正常	
BIT7		保留	
BIT8		伺服运行	
BIT9		客户化运行	
BIT10		速度同步运行	
其余		保留	

变频器运行状态字 3 的位定义如下表所示：

位	值	功能	备注
BIT0~BIT1		保留	
BIT2		零速运行	
BIT3		加速中	
BIT4		减速中	
BIT5		恒速运行	
BIT6		预励磁中	
BIT7		整定中	
BIT8		过流限制中	
BIT9		DC 过压限制中	
BIT10		转矩限幅中	
BIT11		速度限幅中	
BIT12		变频器故障	
BIT13		速度控制	
BIT14		转矩控制	
BIT15		位置控制	

## 7. 扩展访问方式

标准的 Modbus 协议只支持 16 位长度的寄存器，前文中的描述也是基于长度为 16 位的寄存器的。EV5000 系列变频器的参数包含了 16 位（单字）长度和 32 位（双字）长度。因此在进行参数的读/写操作时，要同时兼顾这两种长度的数据。

对变频器参数的访问可分为 16 位方式和 32 位方式，即分别以 16 位和 32 位为单位对参数进行读/写。通过请求帧中的“起始寄存器地址”来区别 16 位和 32 位访问方式，该地址的最高位为“0”，则读/写操作按照 16 位进行，否则按照 32 位进行。如下表所示。

起始寄存器地址		访问方式	备注
BIT15	BIT14~BIT0		
0	起始参数的实际地址	16 位	
1	起始参数的实际地址	32 位	

当按照 32 位长度访问参数时，由于请求帧中的寄存器是以 16 位为单位的，每个 32 位的参数需要使用两个 16 位的寄存器，因此需要设置正确的“寄存器数目”。请求帧中的“寄存器数目”是待访问参数个数的 2 倍，否则返回异常应答帧。

### 1. 读操作

16 位访问方式如前文所述。32 位访问方式时，返回的数据是以 32 位长度为单位的。如下表所示，读取以 F01.01 为起始地址的 4 个连续的功能码（从机地址为 5）。

请求帧：

字节	数值		描述
	16 位方式	32 位方式	
0	0x05	0x05	从机地址
1	0x03	0x03	命令码
2~3	0x0101	0x8101	起始地址（32 位方式时，起始地址的最高位为 1）
4~5	0x0004	0x0008	寄存器数目（32 位方式时，寄存器数目是参数个数的 2 倍）
6~7	校验码	校验码	CRC 校验

操作成功时的应答帧：

字节	数值		描述
	16 位方式	32 位方式	
0	0x05	0x05	从机地址
1	0x03	0x03	命令码
2	0x08	0x10	读取的字节数
3~4	F01.01 值	F01.01 值	读取的内容：16 位方式：共 8 个字节
5~6	F01.02 值		
7~8	F01.03 值	F01.02 值	
9~10	F01.04 值		
11~12	校验码	F01.03 值	32 位方式：共 16 个字节
13~14	—		
15~16	—	F01.04 值	
17~18	—		
19~20	—	校验码	

如果操作失败，则返回异常应答帧，其格式如前文所述。

变频器参数的参数共有两类：一类是以十进制约束，用于表示实际变量的参数；另一类是以十六进制约束的变量。前者用于表示实际的变量，如电流、电压、频率、功率、转矩、百分比等，有正负之分，其数据类型为 int 或者 long；后者用于方式选定或状态指示，如显示参数选择、运行状态指示等，无正负之分，其数据类型为 unsigned int 和 unsigned long。参数的类型及取值范围见下表：

类型	位数	取值范围	备注
int	16	-32768~32767	一类参数
long	32	-2147483648~2147483647	
unsigned int	16	0~65535	二类参数
unsigned long	32	0~4294967296	

若采用 16 位访问方式读取实际长度为 32 位的参数，则截取该 32 位参数值的低 16 位返回。截取后的数值可能不等于实际的数值，下文中将作进一步的说明。

若采用 32 位操作方式读取实际长度为 16 位的参数，则返回的 32 位数据为扩展后的数据，即将该 16 位参数值进行长度扩展。长度扩展的原则如下：若 16 位参数值的最高位为 0，则高 16 位补 0；若 16 位参数值的最高位为 1，则需要判断参数是那一类参数，若为一类参数，则高 16 位补 1，若为二类参数，则补 0。

相同数据长度方式下，即 16 位方式读取 16 长度的参数，32 位方式读取 32 位长度的参数，则无需进行长度扩展，也无需进行截取，直接返回原始数值。例如：

F01.01 的值为 4500（16 位一类参数，0x1194）；

F01.02 的值为 65036（32 位一类参数，0x0000FE0C）；

F01.03 的值为-500（16 位一类参数，0xFE0C）；

F01.04 的值为 5000（32 位一类参数，0x00001388）；

F01.05 的值为 100000（32 位一类参数，0x000186A0）；

F01.06 的值为-100000（32 位一类参数，0xFFFFE7960）；

F01.07 的值为 0x FFFF（16 位二类参数）。

则读操作时返回的数值如下表所示。

寄存器地址	访问方式	返回的数值	说明
F01.01	16 位	0x1194	返回实际值
	32 位	0x00001194	高 16 位补 0，返回实际值
F01.02	16 位	0xFE0C	截取低 16 位，返回值为-500，与实际值不符
	32 位	0x0000FE0C	返回实际值
F01.03	16 位	0xFE0C	返回实际值
	32 位	0xFFFFFE0C	高 16 位补 1，返回实际值
F01.04	16 位	0x1388	截取低 16 位，返回实际值
	32 位	0x00001388	返回实际值
F01.05	16 位	0x86A0	截取低 16 位，返回-31072，与实际值不符
	32 位	0x000186A0	返回实际值

寄存器地址	访问方式	返回的数值	说明
F01.06	16 位	0x 7960	截取低 16 位, 返回 31072, 与实际值不符
	32 位	0x FFFE7960	返回实际值
F01.07	16 位	0x FFFF	
	32 位	0x0000FFFF	二类参数, 高 16 位补 0

上表中, 采用 16 位访问方式读取实际长度为 32 位的参数时, 不能保证返回的值等于实际参数值。

因此, 需要注意的是: 16 位方式读操作仅适用于当前值在 -32768~32767 之间的参数, 其它参数的读操作需使用 32 位方式。

2. 写操作

(1) 命令代码 0x06 和 0x41

这两种命令代码只支持改写单个 16 位长度的参数, 因此不支持 32 位访问方式。若请求帧中的起始寄存器地址的最高位为 1, 则返回异常信息帧, 指示地址错误。

注意:

(1) 16 位方式写操作只适用于写入范围为-32768~32767 的一类参数和 0~0xFFFF 的二类参数。

(2) 对一类参数, 使用这两种命令将 16 位长度的数值写入实际长度为 32 位的参数时, 实际写入的数值是扩展后的数值。长度扩展原则为: 根据待写入的 16 位参数值的最高位进行扩展, 最高位为 1, 将高 16 位补 0xFFFF, 反之, 则补 0x0000。若扩展后的数据不超出参数的上/下限范围, 数值有效且参数允许改写, 则可成功写入。二类参数无需扩展。

例如: 假设功能码 F01.01 和 F01.02 的值分别为 32 位数据和 16 位数据, 且均为一类参数, 则对其写操作成功时, 写入的数据如下表所示。

寄存器地址	待写入的数值	实际写入的数值	说明
F01.01	0x1194	0x00001194	高 16 位补 0x0000
	0xFE0C	0xFFFFFE0C	高 16 位补 0xFFFF
F01.02	0x1194	0x1194	
	0xFE0C	0xFE0C	

(2) 命令代码 0x10 和 0x43

这两种命令代码用于改写多个变频器功能码参数或者控制参数, 支持 16 位和 32 位访问方式。

16 位访问方式如前文所述。

32 位访问方式时, 待写入的数据是以 32 位长度为单位的。

如下表所示, 改写以 F02.00 为起始地址的 4 个连续的功能码 (从机地址为 5)。

请求帧:

字节	数值		描述
	16 位方式	32 位方式	
0	0x05	0x05	从机地址
1	0x10/0x43	0x10/0x43	命令代码
2~3	0x0200	0x8200	起始地址 (32 位访问时, 起始地址的最高位为 1)
4~5	0x0004	0x0008	寄存器数目 (32 位访问时, 寄存器数目是参数个数的 2 倍)
6	0x08	0x10	寄存器内容字节数
7~8	F02.00 值	F02.00 值	待写入的内容: 16 位操作: 共 8 个字节
9~10	F02.01 值		
11~12	F02.02 值	F02.01 值	
13~14	F02.03 值		
15~16	校验码	F02.02 值	32 位操作: 共 16 个字节
17~18	—		
19~20	—	F02.03 值	
21~22	—		
23~24	—	校验码	

操作成功时的应答帧:

字节	数值		描述
	16 位方式	32 位方式	
0	0x05	0x05	从机地址
1	0x10/0x43	0x10/0x43	命令代码
2~3	0x0200	0x8200	起始地址 (32 位方式时, 起始地址的最高位为 1)
4~5	0x0004	0x0008	寄存器数目 (32 位方式时, 寄存器数目是参数个数的 2 倍)
6~7	校验码	校验码	CRC 校验

如果操作失败, 则返回异常应答帧, 其格式如前文所述。

注意:

(1) 16 位方式写操作只适用于写入范围为-32768~32767 的一类参数和 0~0xFFFF 的二类参数, 其它参数的写操作需使用 32 位方式。

(2) 对一类参数, 16 位访问方式时, 若将 16 位长度的数值写入实际长度为 32 位的参数, 则实际写入的数值是扩展后的数值。长度扩展原则同上, 即根据待写入的 16 位参数值的最高位进行扩展, 最高位为 1, 将高 16 位补 0xFFFF, 反之, 则补 0x0000。扩展后的数据不超出参数的上/下限范围, 数值有效且参数允许改写, 则可成功写入。二类参数无需扩展, 高 16 位的值无关。

(3) 32 位访问方式时, 无论实际参数的长度是 16 位还是 32 位, 只要待写入的 32 位数值不超出参数的上/下限范围, 数值有效且参数允许改写, 则均可以成功写入。

(4) 采用 16 位访问方式改写实际长度为 16 位的参数, 见前文中的描述。

## 8. 注意事项

1. 对命令码 0x10 和 0x43, 连续写多个变频器功能码参数时, 当其中有任何一个功能码的写操作无效 (如参数值无效、参数不能改写等), 则返回错误信息, 所有的参数都不能改写; 连续写多个控制参数时, 当其中有任何一个参数的写操作无效 (参数值无效、参数不能改写等), 操作从最先失败的存储地址返回, 该参数及其之后的参数不能正常改写, 但其前的参数可以正常写入, 返回错误信息。
2. 对某些特殊的功能码, 0x06 和 0x41、0x10 和 0x43 具有相同的功能, 写操作时, 掉电后重新上电, 参数保存。这些功能码见下表:

功能码	功能描述
F00.03	参数保护设置
F00.07	电机选择
F14.00~F14.07	输入端子 X1~X8 功能选择
F02.02	主设定频率控制
F02.06	辅助频率控制
F11.00	PLC 运行方式
F30.01	摆频运行方式
F80.00	异步电机 1 额定功率
F81.00	异步电机 2 额定功率
F80.13	同步电机 1 额定功率
F81.13	同步电机 2 额定功率
F80.17	同步电机 1 极对数
F81.17	同步电机 2 极对数
F80.18	同步电机 1 额定转速
F81.18	同步电机 2 额定转速
F99.01	机型设定 (厂家参数)
F99.09	变频器系列选择 (厂家参数)

3. 某些控制参数不能保存到非易失性存储单元中, 因此对这些参数, 命令码 0x41 和 0x06、0x43 和 0x10 具有相同的操作效果, 即写操作, 掉电后重新上电, 参数不保存。详见控制参数表。
4. EV5000 变频器内部有些参数保留, 不可通过通讯设置修改, 这些参数列表见下表:

功能码	功能描述
F00.00	菜单模式选择
F00.05	参数拷贝
F80.11	异步电机 1 参数自整定
F81.11	异步电机 2 参数自整定
F80.23	同步电机 1 位置辨识
F81.23	同步电机 2 位置辨识

### 5. 上位机对用户密码和厂家密码的操作

#### (1) 用户密码

- 1) 用户密码保护的功能码参数的读/写、功能码管理 (“读显示数据的地址”、“显示数据切换”除外)。
- 2) 若设置了用户密码 (F00.02! = 0), 上位机只有在 “解密” (写正确的用户密码到 F00.02) 后才能访问功能码参数, 而控制参数和状态参数的访问不受用户密码的限制。
- 3) 上位机不能设置、改写或取消用户密码, 只有操作面板才能进行这些操作。对 F00.02 的写操作, 只有两种情况下有效: 一是在有密码的情况下解密; 二是在无密码的情况下写 0。其它情况下均返回无效操作信息。
- 4) 上位机、操作面板对用户密码的操作是独立的, 即使操作面板完成解密, 但是上位机仍需要解密后才能通过上位机访问功能码参数, 反之亦然。
- 5) 上位机获得参数的访问权后, 读用户密码, 返回 “0000”, 不返回实际的用户密码。
- 6) 上位机在 “解密” 后获得功能码的访问权, 若 5 分钟内没有通讯, 则访问权失效, 若想访问功能码, 需重新输入用户密码。
- 7) 当上位机已经取得了访问权 (无用户密码或已经解密), 此时通过操作面板设置了用户密码或改写了新的用户密码, 则上位机仍然拥有当前的访问权, 无需重新解密。访问权失效后, 需要重新解密 (写新密码) 来获得访问权。

#### (2) 厂家密码

- 1) 厂家密码保护的 F99 组参数的读/写, F99 组参数的功能码管理。
- 2) 上位机只有在 “解密” (写正确的厂家密码到 F99.00) 后才能访问 F99 组功能码; 若在获得访问权限 5 分钟内没有通讯, 则权限自动失效, 需要重新写入正确的密码后才能进入 F99 组。
- 3) 在获得 F99 组的访问权后, 上位机读取 F99.00, 返回 “0000”, 不会返回实际的厂家密码。
- 4) 上位机、操作面板对厂家密码的操作是独立的, 即需要分别正确写入密码后才能获得访问权;
- 5) 上位机无权改写厂家密码, 上位机写 F99.00 时, 除非写的是正确的密码, 否则返回无效操作, 提示不可改写。

## 9. CRC 校验

考虑到提高速度的需要，CRC-16 通常采用表格方式实现，下面为实现 CRC-16 的 C 语言源代码，注意最后的结果已经交换了高低字节，也就是结果就是要发送的 CRC 校验和。

```

unsigned short CRC16 (unsigned char *msg, unsigned char length)      /* The function returns the CRC as a
                                                                    unsigned short type */

{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ;                                  /* high byte of CRC initialized */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ;                                  /* low byte of CRC initialized */
    unsigned ulIndex ;                                             /* index into CRC lookup table */
    while (length--                                               /* pass through message buffer */
    {
        ulIndex = uchCRCLo ^ *msg++ ;                               /* calculate the CRC */
        uchCRCLo = uchCRCHi ^ (crcvalue[ulIndex] >>8) ;
        uchCRCHi =crcvalue[ulIndex]&0xff;
    }
    return (uchCRCHi | uchCRCLo<<8) ;
}

/* Table of CRC values */
const unsigned int  crcvalue[] = {
0x0000,0xC1C0,0x81C1,0x4001,0x01C3,0xC003,0x8002,0x41C2,0x01C6,0xC006,0x8007,0x41C7,
0x0005,0xC1C5,0x81C4,0x4004,0x01CC,0xC00C,0x800D,0x41CD,0x000F,0xC1CF,0x81CE,0x400E,
0x000A,0xC1CA,0x81CB,0x400B,0x01C9,0xC009,0x8008,0x41C8,0x01D8,0xC018,0x8019,0x41D9,
0x001B,0xC1DB,0x81DA,0x401A,0x001E,0xC1DE,0x81DF,0x401F,0x01DD,0xC01D,0x801C,0x41DC,
0x0014,0xC1D4,0x81D5,0x4015,0x01D7,0xC017,0x8016,0x41D6,0x01D2,0xC012,0x8013,0x41D3,
0x0011,0xC1D1,0x81D0,0x4010,0x01F0,0xC030,0x8031,0x41F1,0x0033,0xC1F3,0x81F2,0x4032,
0x0036,0xC1F6,0x81F7,0x4037,0x01F5,0xC035,0x8034,0x41F4,0x003C,0xC1FC,0x81FD,0x403D,
0x01FF,0xC03F,0x803E,0x41FE,0x01FA,0xC03A,0x803B,0x41FB,0x0039,0xC1F9,0x81F8,0x4038,
0x0028,0xC1E8,0x81E9,0x4029,0x01EB,0xC02B,0x802A,0x41EA,0x01EE,0xC02E,0x802F,0x41EF,
0x002D,0xC1ED,0x81EC,0x402C,0x01E4,0xC024,0x8025,0x41E5,0x0027,0xC1E7,0x81E6,0x4026,
0x0022,0xC1E2,0x81E3,0x4023,0x01E1,0xC021,0x8020,0x41E0,0x01A0,0xC060,0x8061,0x41A1,
0x0063,0xC1A3,0x81A2,0x4062,0x0066,0xC1A6,0x81A7,0x4067,0x01A5,0xC065,0x8064,0x41A4,
0x006C,0xC1AC,0x81AD,0x406D,0x01AF,0xC06F,0x806E,0x41AE,0x01AA,0xC06A,0x806B,0x41AB,
0x0069,0xC1A9,0x81A8,0x4068,0x0078,0xC1B8,0x81B9,0x4079,0x01BB,0xC07B,0x807A,0x41BA,
0x01BE,0xC07E,0x807F,0x41BF,0x007D,0xC1BD,0x81BC,0x407C,0x01B4,0xC074,0x8075,0x41B5,
0x0077,0xC1B7,0x81B6,0x4076,0x0072,0xC1B2,0x81B3,0x4073,0x01B1,0xC071,0x8070,0x41B0,
0x0050,0xC190,0x8191,0x4051,0x0193,0xC053,0x8052,0x4192,0x0196,0xC056,0x8057,0x4197,
0x0055,0xC195,0x8194,0x4054,0x019C,0xC05C,0x805D,0x419D,0x005F,0xC19F,0x819E,0x405E,
0x005A,0xC19A,0x819B,0x405B,0x0199,0xC059,0x8058,0x4198,0x0188,0xC048,0x8049,0x4189,
0x004B,0xC18B,0x818A,0x404A,0x004E,0xC18E,0x818F,0x404F,0x018D,0xC04D,0x804C,0x418C,
0x0044,0xC184,0x8185,0x4045,0x0187,0xC047,0x8046,0x4186,0x0182,0xC042,0x8043,0x4183,
0x0041,0xC181,0x8180,0x4040}

```

如果在线计算各个发送字节的 CRC 校验和，则需要耗费较多时间，但是能够节省表格占用的程序空间。在线计算 CRC 的代码如下：

```
unsigned int crc_check (unsigned char *data,unsigned char length)
{
    int i;
    unsigned crc_result=0xffff;
    while (length-->0)
    {
        crc_result^=*data++;
        for (i=0;i<8;i++)
        {
            if (crc_result&0x01)
                crc_result=(crc_result>>1)^0xa001;
            else
                crc_result=crc_result>>1;
        }
    }
    return (crc_result= ((crc_result&0xff) <<8) | (crc_result>>8));
}
```

## 10. 应用举例

启动 5#变频器正转，转速设定为 50.00HZ（内部表示为 5000）的命令如下：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目	寄存器内容字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x10	0x3200	0x0002	0x04	0x01C7, 0x1388	0x16A9
应答	0x05	0x10	0x3200	0x0002	无	无	0x4EF4

5#变频器自由停车：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x06	0x3200	0x00C5	0x46A5
应答	0x05	0x06	0x3200	0x00C3	0x46A5

5#变频器点动正转：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x06	0x3200	0x00D0	0x876A
应答	0x05	0x06	0x3200	0x00D0	0x876A

5#变频器点动停止：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x06	0x3200	0x00C0	0x86A6
应答	0x05	0x06	0x3200	0x00C0	0x86A6

5#变频器故障复位：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x06	0x3200	0x0280	0x8636
应答	0x05	0x06	0x3200	0x0280	0x8636

读取 5#变频器的运行频率，变频器应答运行频率为 50.00HZ（16 位方式）：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目或者读取字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x03	0x3301	0x0001	无	0xDB0A
应答	0x05	0x03	无	0x02	0x1388	0x44D2

读取 5#变频器的运行频率，变频器应答运行频率为 50.00HZ（32 位方式）：

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目或者读取字节数	寄存器内容	校验和
请求	0x05	0x03	0xB301	0x0002	无	0xB2CB
应答	0x05	0x03	无	0x04	0x00001388	0xB2A5

改写 5#变频器的加速时间 1（即功能码 F04.02）为 10.0s，掉电不保存（16 位方式）。

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x06	0x0402	0x0064	0x2955
应答	0x05	0x06	0x0402	0x0064	0x2955

改写 5#变频器的加速时间 1（即功能码 F04.02）为 10.0s，掉电不保存（32 位方式）。

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目	寄存器内容字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x10	0x8402	0x0002	0x04	0x00000064	0x35AB
应答	0x05	0x10	0x8402	0x0002	无	无	0xC97C

读取 5#变频器的输出电流，变频器应答输出电流为 30.0A（16 位方式）。

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目或者读取字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x03	0x3306	0x0001	无	0x6ACB
应答	0x05	0x03	无	0x02	0x012C	0x49C9

读取 5#变频器的输出电流，变频器应答输出电流为 30.0A（32 位方式）。

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目或者读取字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x03	0xB306	0x0002	无	0x030A
应答	0x05	0x03	无	0x04	0x0000012C	0xBFBE

读取 5#变频器的减速时间 1（即 F04.03），变频器应答减速时间为 6.0s（16 位方式）。

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目或者读取字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x03	0x0403	0x0001	无	0x74BE
应答	0x05	0x03	无	0x02	0x003C	0x4995

读取 5#变频器的减速时间 1（即 F04.03），变频器应答减速时间为 6.0s（32 位方式）。

数据帧	地址	命令码	寄存器地址	寄存器数目或者读取字节数	寄存器内容	校验码
请求	0x05	0x03	0x8403	0x0002	无	0x1D7F
应答	0x05	0x03	无	0x04	0x0000003C	0xBFEE

## 11. 变频器的定标关系

### 1. 频率的定标为 1: 100

欲使变频器按 50Hz 运转，则主设定应为 0x1388（5000）。

### 2. 时间的定标为 1: 10

欲使变频器加速时间为 30S，则功能码设定应为 0x012C（300）。

### 3. 电流的定标为 1: 10

若变频器反馈电流为 0x012C（300），则该变频器当前电流为 30A。

### 4. 输出功率为其绝对值。

### 5. 其它（如端子输入、输出等）请参考变频器用户手册。

## 附录三 功能码索引

功能码组	页码
F00 系统管理	53
F01 状态显示参数	56
F02 频率、速度给定	57
F03 模拟量脉冲输入曲线	60
F04 加减速参数	62
F05 起停控制参数	63
F06 速度控制及限定参数	66
F07 转矩控制及限定参数	68
F08 磁通控制	70
F09 控制优化参数	71
F10 多段速参数	71
F11 简易 PLC	72
F12 过程闭环控制	74
F14 开关量输入端子	77
F15 开关量输出端子	82
F16 模拟输入	85
F17 模拟输出	87
F18 自带编码器	88
F19 通讯参数	89
F27 显示参数	90
F28 保护参数设置	90
F29V/F 控制参数	93
F30 纺织摆频参数	95
F32 抱闸制动功能	96
F63 扩展编码器参数	96
F64 总线通讯参数	96
F80 电机 1 参数	96
F81 电机 2 参数	98
F82 变频器参数	99
F90 故障记录	99
F98 用户定制参数组	100