

# EV1000 系列通用变频器

## 用户手册

资料版本 V2.1

归档时间 2006-10-09

BOM 编号 31011124

---

艾默生网络能源有限公司为客户提供全方位的技术支持,用户可与就近的艾默生网络能源有限公司办事处或客户服务中心联系,也可直接与公司总部联系。

艾默生网络能源有限公司

版权所有,保留一切权利。内容如有改动,恕不另行通知。

艾默生网络能源有限公司

地址: 深圳市南山区科技工业园科发路一号

邮编: 518057

公司网址: [www.emersonnetworkpower.com.cn](http://www.emersonnetworkpower.com.cn)

客户服务热线: 800-820-6510

手机及未开通800地区请拨打: 021-26037141

客户服务投诉热线: 0755-86010800

E-mail: [info@emersonnetwork.com.cn](mailto:info@emersonnetwork.com.cn)

# 目 录

序言 .....	1
<b>第一章 安全信息</b> .....	<b>2</b>
1.1 安全定义 .....	2
1.2 安装注意事项 .....	2
1.3 使用注意事项 .....	3
1.3.1 关于电动机及机械负载 .....	3
1.3.2 关于变频器 .....	3
1.4 报废注意事项 .....	4
<b>第二章 产品规格及选配件</b> .....	<b>5</b>
2.1 产品技术规格 .....	5
2.2 产品系列介绍 .....	6
2.2.1 EV1000 系列变频器型号 .....	6
2.2.2 EV1000 系列变频器型号与铭牌说明 .....	7
2.2.3 EV1000 系列变频器外形尺寸 .....	7
2.2.4 LED 键盘显示单元 TDP-LED02 尺寸 .....	8
2.3 选配件 .....	8
2.3.1 制动电阻 .....	8
2.3.2 LED 状态显示单元 TDP-LED03 .....	9
2.3.3 TDP-LED02 的安装座和连接线 .....	10
2.3.4 通信组件 .....	10
<b>第三章 安装及配线</b> .....	<b>12</b>
3.1 变频器安装 .....	12
3.1.1 符合 EMC 要求的安装方法 .....	13
3.1.2 噪声抑制 .....	14
3.1.3 使用浪涌抑制器 .....	15
3.1.4 漏电流及其对策 .....	15
3.1.5 使用电源滤波器的场合 .....	16
3.1.6 使用交流电抗器的场合 .....	16
3.2 变频器的配线 .....	16

3.2.1	概述 .....	17
3.2.2	主回路输入输出端子 .....	18
3.2.3	控制回路配置及配线 .....	19
3.2.4	现场配线要求 .....	29
3.2.5	接地要求 .....	30
<b>第四章</b>	<b>变频器运行和操作说明 .....</b>	<b>31</b>
4.1	术语说明 .....	31
4.1.1	变频器运行命令通道 .....	31
4.1.2	变频器频率给定通道 .....	31
4.1.3	变频器工作状态 .....	31
4.1.4	变频器运行方式 .....	32
4.2	详细操作指南 .....	32
4.2.1	LED 键盘显示单元的使用 .....	32
4.2.2	按键功能说明 .....	33
4.2.3	指示灯说明 .....	33
4.2.4	功能码参数的设置方法 .....	33
4.2.5	速度调节 .....	35
4.2.6	如何锁定/解锁键盘显示单元 .....	35
<b>第五章</b>	<b>详细功能介绍 .....</b>	<b>36</b>
5.1	基本运行参数 (F0 组) .....	36
5.2	频率给定参数 (F1 组) .....	40
5.3	起动制动参数 (F2 组) .....	42
5.4	辅助运行参数 (F3 组) .....	46
5.5	程序运行参数 (F4 组) .....	50
5.6	过程闭环控制参数 (F5 组) .....	55
5.7	纺织摆频参数 (F6 组) .....	60
5.8	端子功能参数 (F7 组) .....	63
5.9	显示控制参数 (F8 组) .....	76
5.10	增强功能参数 (F9 组) .....	79
5.11	保留 (FA 组) .....	88
5.12	通讯参数 (FF 组) .....	88
5.13	电机参数 (FH 组) .....	89

5.14	保护相关参数 (FL 组)	92
5.15	变频器自身参数 (Fn 组)	96
5.16	参数保护 (FP 组)	97
<b>第六章</b>	<b>故障对策及异常处理</b>	<b>98</b>
<b>第七章</b>	<b>保养和维护</b>	<b>102</b>
7.1	日常保养及维护	102
7.2	定期维护	102
7.3	变频器易损件更换	103
7.4	变频器的存贮	103
7.5	变频器的保修	103
<b>附录一</b>	<b>功能参数简表</b>	<b>105</b>
<b>附录二</b>	<b>通讯协议</b>	<b>125</b>
<b>附录三</b>	<b>推荐的配件参数</b>	<b>137</b>

## 序言

感谢您购买艾默生电气生产的 EV1000 系列变频器。

EV1000 采用独特的控制方式实现了高转矩、高精度、宽调速驱动，满足通用变频器高性能化的需求；具有超出同类产品的防跳闸性能和适应恶劣电网、温度、湿度和粉尘的能力，极大提高产品可靠性；

EV1000 是将客户通用需求与客户个性化需求、行业性需求有机融合的产品，实用的 PI、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、定长控制等，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；

EV1000 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 EV1000 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

在开箱时，请认真确认：

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。

# 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，或造成物质损害的情况。

## 1.2 安装注意事项

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 严禁在变频器附近放置可燃物，否则有发生火灾的危险。</li> <li>• 严禁将变频器安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。</li> <li>• 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。</li> <li>• 必须注意 EV1000 变频器的控制端子为 ELV (Extra Low Voltage) 电路，在没有加设保护隔离的情况下，应避免控制端子与其它设备的可触及端子直接相连。比如变频器的 RS485 端子与 PC 机的 RS232 接口连接前，必须在两者之间先连接带保护隔离的转换器；</li> <li>• 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；完成配线（包括外引键盘电缆）后，必须盖上盖板后才可通电；通电后，除键盘的操作面板外，禁止触摸变频器（包括配件）的其它部位；</li> <li>• 必须将变频器的接地端子可靠接地，否则有触电的危险。</li> <li>• 存贮时间超过 2 年的变频器，上电时应先用调压器逐渐升压，否则有触电和爆炸的危险。</li> <li>• 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。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主回路接线用电缆鼻子的裸露部分，必须用绝缘胶带包扎，避免安全隐患。</li> <li>• 当需要使用选配件时，建议使用艾默生网络能公司变频器专用配件，避免安全隐患。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 搬运时，不得通过 LED 键盘显示单元和盖板提拉变频器，避免人身伤害或损坏物件。</li> <li>• 严禁安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合。</li> <li>• 不得将螺钉、垫片及金属棒之类的异物掉进变频器内部，否则有火灾及损坏器件的危险。</li> <li>• 如果变频器有损伤或部件不全时，请不要安装运转，否则有火灾及人身伤害的危险。</li> <li>• 严禁安装在阳光直射的地方。</li> <li>• 严禁 P (+) /PB 与 (-) 短接，否则有发生火灾和损坏物件的危险。</li> <li>• 主回路端子与导线鼻子必须牢固连接。</li> <li>• 严禁将 TA、TB、TC 以外的控制端子接上交流 220V 信号，否则有发生火灾和损坏物件的危险。</li> </ul>

## 1.3 使用注意事项

### 1.3.1 关于电动机及机械负载

#### 与工频运行比较

EV1000 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，有必要降低输出转矩。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（功能码 FL.01）或采取其他保护措施，以保证电机的安全运行。

#### 运行频率大于 50Hz

若运行频率超过 50Hz，除了考虑电机的振动、噪音增大外，还必须确认电机轴承及机械装置的使用速度范围。

#### 机械装置的润滑

减速箱及齿轮等需要润滑的机械装置长期低速运行时，由于润滑效果变差，可能会造成损坏，务必事先确认并及时维护。

#### 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电阻。

#### 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，必须设置跳跃频率来避开该共振点。

#### 频繁起停的场合

宜通过控制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

电机首次使用或长时间放置后再使用之前，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组绝缘失效而损坏变频器。测试时用 1000V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻  $\geq 5M\Omega$ 。

### 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损坏，务必请拆除。如图 1-1 所示。

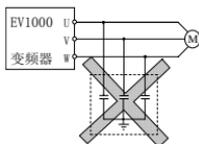


图 1-1 变频器输出端禁止使用电容器

### 输出端安装接触器等开关器件

如果需要在变频器输出侧和电机之间安装接触器等开关器件，请确保在变频器无输出时进行通断操作，否则可能会损坏变频器。

### 使用上位机通讯功能

当使用上位机通讯功能频繁修改功能码时，操作命令不当会造成变频器内部电可擦除记忆器件的物理损坏。如果不需要掉电保存，请尽量避免使用 0x41 命令。具体内容参见附录 2。

### 输入电压值超标

请在变频器额定电压范围内使用变频器。特殊场合下，请使用升压或降压装置。

### 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，须降额使用。图 1-2 为变频器额定电流与海拔高度的关系曲线。

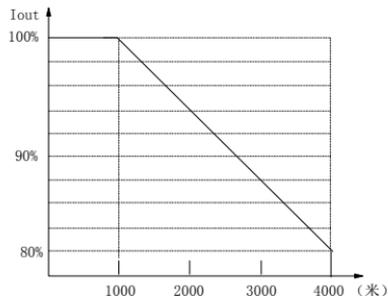


图 1-2 变频器额定输出电流与海拔高度的关系图

## 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 产品规格及选配件

### 2.1 产品技术规格

表 2-1 通用技术规格

项目		项目描述
输入	额定电压; 频率	EV1000-4Txxxxx; 380V~440V; 50Hz/60Hz EV1000-2Sxxxxx; 200V~240V; 50Hz/60Hz
	允许电压波动范围	电压持续波动不超过±10%，短暂波动不超过-15%~+10%； 电压失平衡率：<3%；频率：±5%
输出	额定电压	EV1000-4Txxxxx; 0~380V/440V EV1000-2Sxxxxx; 0~200V/240V
	频率	0Hz~650Hz
	过载能力	G 型: 150%额定电流 1 分钟, 180%额定电流 3 秒/1 秒 (380V/220V 系列); P 型: 120%额定电流 1 分钟
主要 控制 性能	调制方式	磁通矢量 PWM 调制
	调速范围	1: 50
	起动转矩	1Hz 时 150%额定转矩
	运行转速稳态精度	≤±1%额定同步转速
	频率精度	数字设定: 最高频率×±0.01%; 模拟设定: 最高频率×±0.2%
	频率分辨率	数字设定: 0.01Hz; 模拟设定: 最高频率×0.1%
	转矩提升	自动转矩提升, 手动转矩提升 0.0%~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	三种方式: 直线加减速、S 曲线加减速及自动加减速方式; 四种加减速时间, 时间单位 (分/秒) 可选, 最长 60 小时
	直流制动	直流制动开始频率: 0.00~60.00Hz, 制动时间: 0.1~60.0 秒; 制动动作电流值: G 型机: 0.0~150.0%, P 型机: 0.0~130.0%。
	点动	点动频率范围: 0.10Hz~50.00Hz; 点动加减速时间 0.1~60.0 秒可设, 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, 七段频率可设定。
	内置 PI	可方便的构成闭环控制系统
	自动节能运行	根据负载情况, 自动优化 V/F 曲线, 实现节能运行
	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
	定长控制	到达设定长度后变频器停机
	下垂控制	适用于多台变频器驱动同一负载的场合
	音调调节	调节电机运行时的音调

项目	项目描述	
瞬停不停机控制	瞬停掉电时，通过母线电压控制，实现不间断运行	
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	
运行功能	运行命令通道	LED 键盘显示单元给定、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，可通过多种方式随时切换
	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	0~50kHz 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 0~10V，可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
显示单元	LED 显示	可显示设定频率、输出频率、输出电压、输出电流等 21 种参数
	按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
保护功能	缺相保护（可选）、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等	
选配件	远程控制盒、远程电缆、通信总线适配器等	
环境	使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃，腐蚀性、可燃性气体，油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	低于 1000 米
	环境温度	-10℃~+40℃，空气温度变化小于 0.5℃/分； 40℃ 以上必须降额使用，每超过 1℃ 输出电流降额 2%，最高温度 50℃
	湿度	小于 95%RH，无水珠凝结
	振动	小于 5.9 米/秒 <sup>2</sup> (0.6g)
	存储温度	-40℃~+70℃
结构	防护等级	IP20
	冷却方式	风扇冷却，自然冷却
安装方式	柜内安装	

## 2.2 产品系列介绍

### 2.2.1 EV1000 系列变频器型号

表 2-2 变频器系列型号

变频器型号 (G: 恒转矩负载; P: 风机水泵负载)	额定容量 (kVA)	额定输入电流 (A)	额定输出电流 (A)	适配电机 (kW)
EV1000-2S0004G	1.0	5.3	2.5	0.4
EV1000-2S0007G	1.5	8.2	4.0	0.75
EV1000-2S0015G	3.0	14.0	7.5	1.5
EV1000-2S0022G	4.0	23.0	10.0	2.2
EV1000-4T0007G	1.5	3.4	2.3	0.75
EV1000-4T0015G	3.0	5.0	3.7	1.5
EV1000-4T0022G	4.0	5.8	5.0	2.2
EV1000-4T0037G	5.9	10.5	8.8	3.7
EV1000-4T0037P				
EV1000-4T0055G	8.9	14.6	13.0	5.5
EV1000-4T0055P				

## 2.2.2 EV1000 系列变频器型号与铭牌说明

EV1000 变频器的型号说明如图 2-1a 所示，铭牌说明如图 2-1b 所示。

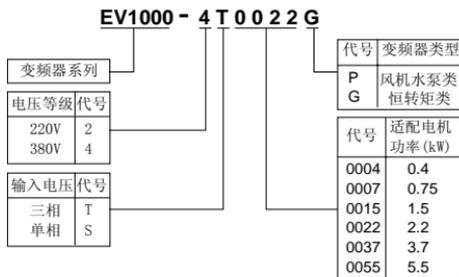


图 2-1a EV1000 变频器型号

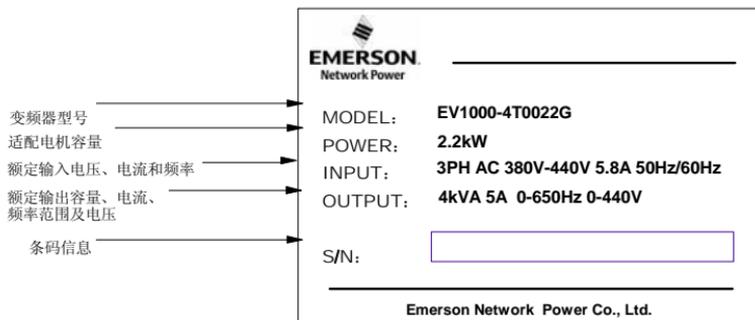


图 2-1b EV1000 变频器铭牌

## 2.2.3 EV1000 系列变频器外形尺寸

EV1000 系列变频器外形如图 2-2 所示，具体外形及安装尺寸见表 2-3。

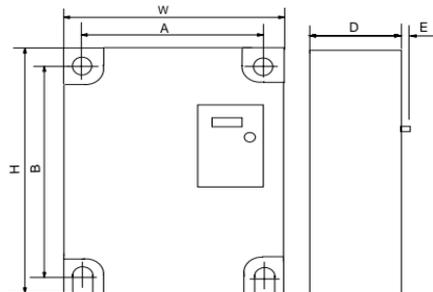


图 2-2 EV1000 变频器外形图

表 2-3 EV1000 系列变频器外型尺寸表

变频器型号	适配电机功率 (kW)	A (mm)	B (mm)	H (mm)	W (mm)	D (mm)	E (mm)	孔径 (mm)	概重 (kg)
EV1000-2S0004G	0.4	91	137	145	101	130	10	4	1.2
EV1000-2S0007G	0.75								
EV1000-2S0015G	1.5	120	170	180	130	146		4	1.8
EV1000-4T0007G	0.75								
EV1000-4T0015G	1.5								
EV1000-4T0022G	2.2	140	230	245	155	160		5	4.0
EV1000-2S0022G	2.2								
EV1000-4T0037G	3.7								
EV1000-4T0037P	3.7								
EV1000-4T0055G	5.5								
EV1000-4T0055P	5.5								

## 2.2.4 LED 键盘显示单元 TDP-LED02 尺寸

EV1000 系列变频器 LED 键盘显示单元 TDP-LED02 (标准配置) 与 TD1000 系列变频器操作面板通用, 具有参数设置和操作功能, 其外形及安装尺寸见图 2-3。

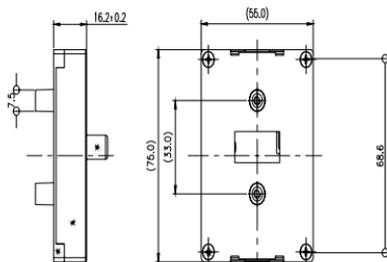


图 2-3 键盘盒的外形及安装尺寸

## 2.3 选配件

以下选配件, 如有需要, 请向我司另外订购。

### 2.3.1 制动电阻

EV1000 系列变频器内含制动单元, 如果有能耗制动要求, 请按表 2-4 选配制动电阻。制动电阻的连线安装如图 2-4 所示, 制动电阻和变频器之间的导线规格请参考表 3-2 所示。

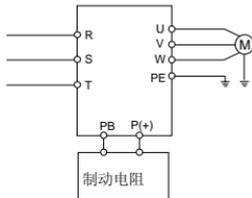


图 2-4 变频器与制动电阻连线图

表 2-4 制动电阻规格

变频器型号	规格	使用率 (%)	制动转矩 (%)	最大连续使用时间 (s)
EV1000-2S0004G	200 $\Omega$ /100W	10	100	10
EV1000-2S0007G	150 $\Omega$ /200W	10	100	10
EV1000-2S0015G	100 $\Omega$ /400W	10	100	10
EV1000-2S0022G	70 $\Omega$ /500W	10	100	10
EV1000-4T0007G	300 $\Omega$ /400W	10	100	10
EV1000-4T0015G	300 $\Omega$ /400W	10	100	10
EV1000-4T0022G	200 $\Omega$ /500W	10	100	10
EV1000-4T0037G	200 $\Omega$ /500W	10	100	10
EV1000-4T0037P	200 $\Omega$ /500W	10	100	10
EV1000-4T0055G	100 $\Omega$ /1000W	10	100	10
EV1000-4T0055P	100 $\Omega$ /1000W	10	100	10

### 2.3.2 LED 状态显示单元 TDP-LED03

TDP-LED03 没有参数设置和操作功能，但它能通过红、绿、黄三个发光二极管来指示变频器的上电、运转和是否有故障等三种状态。

TDP-LED03 外形如图 2-5 所示。

如果您购买了多台 EV1000 变频器，并且在调试完成后，采用端子控制模式，不需要再修改参数，您只需订购一个 TDP-LED02 显示单元来解决整批变频器的调试问题，其它变频器选用 TDP-LED03 即可。这种情况下，变频器的频率给定和运转控制只能用端子实现，通过状态显示单元，用户能看到变频器的简单工作状态。

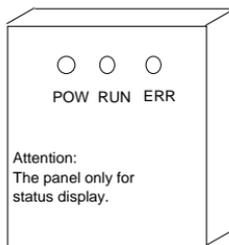


图 2-5 TDP-LED03 外型图

TDP-LED03 指示灯说明如下：

标识	指示灯颜色	含义
POW	红色	POW 灯亮，变频器处于待机状态
RUN	绿色	RUN 灯亮，变频器处于运行状态
ERR	黄色	ERR 灯亮，变频器处于故障状态

 注意：

TDP-LED03 与 TDP-LED02 外型尺寸相同。

### 2.3.3 TDP-LED02 的安装座和连接线

LED 键盘显示单元 TDP-LED02 的安装座和连接线是配套选用的。

我司连接线标准品有三种，型号为：

TDC-CB00P6A (0.6m)

TDC-CB0015A (1.5m)

TDC-CB0030A (3.0m)

安装座型号为：TDF-KB01，具体外型及安装尺寸如图 2-6 所示。

#### 注意：

1. TDP-LED02 连接线两端应用 M3\*8 螺钉固定。
2. 用电缆将键盘引出变频器使用时，建议选用 EV1000 变频器专用电缆线，注意键盘端子与电缆端子连接时有凹凸方向要求，避免接错。

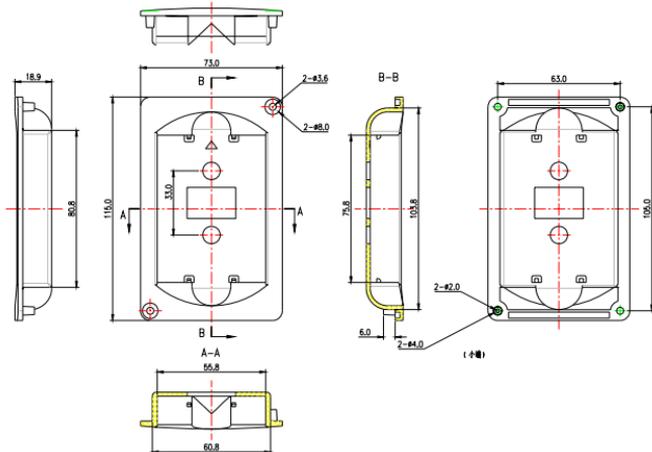


图 2-6 安装座 TDF-KB01 外型及安装尺寸

### 2.3.4 通信组件

#### 远程控制盒

型号：EVO-RC03

变频器与远程控制盒之间采用 RS485 通讯方式，两者之间只需一根四芯电缆连接，最大电气距离可达 1000 米。按主从方式通讯，远程控制盒为上位机，变频器为从机，此时只需将各变频器的 RS485+、RS485- 通讯信号线分别相连组成 RS485 网，一个远程控制盒可接成控制多台变频器的方式。其功能如下：

- 1) 可控制从机的运行，停止，点动，故障复位，改变设定频率，运行方向。
- 2) 可自动识别从机机型，监视从机的运行频率，设定频率，输出电压，输出电流、模拟闭环反馈、模拟闭环设定、外部计数值等。
- 3) 管理变频器功能码参数。

### 远程控制盒通信线缆

两种规格可选：

型号：FRC21W1（3.0m）

FRC21W2（30m）

用于远程控制盒和变频器上位机的连接。

### 现场总线适配器

型号：TDS-PA01

通过 TDS-PA01 现场总线适配器能将 EV1000 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。

功能：

- 1) 向变频器发送控制命令（如：启动、停机、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等。
  - 5) 管理变频器功能码参数。

## 第三章 安装及配线

### 3.1 变频器安装

变频器应安装在室内、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，需采取散热措施或者降额使用；

湿度要求低于95%，无水珠凝结；

安装在振动小于 $5.9\text{米/秒}^2$  ( $0.6\text{g}$ )的场所；

避免安装在阳光直射的场所；

避免安装在多尘埃、金属粉末的场所；

严禁安装在有腐蚀性、爆炸性气体场所；

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 所示；多台变频器的安装如图 3-2 所示，当两台变频器采用上下安装时，中间应用导流隔板，如图 3-3 所示。

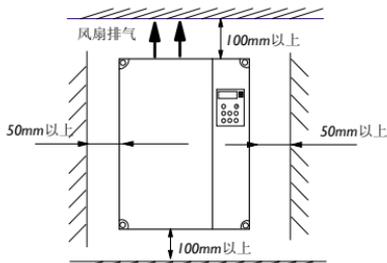


图 3-1 安装的间隔距离

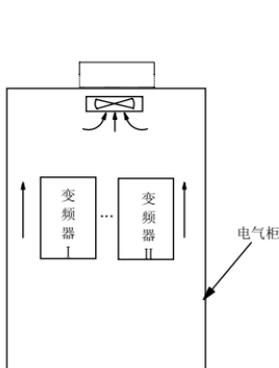


图 3-2 多台变频器的安装

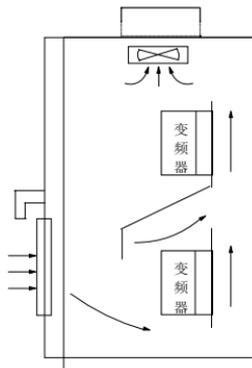


图 3-3 多台变频器的安装

### 3.1.1 符合 EMC 要求的安装方法

在变频器与电机构成的传动系统中，如果变频器、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，因而柜中要安装噪声滤波器和进线电抗器。柜内也应满足电磁兼容要求。

变频器的工作原理决定了变频器对外电磁干扰不可避免。变频器一般装在金属柜中，对于金属柜外面的仪器设备，受变频器本身的辐射影响很小。对外连接电缆是主要辐射发射源，依照本章所述的电缆要求接线，可以有效抑制电缆的辐射发射。

在机械/系统设计阶段，考虑在空间上隔离噪声源并使用噪声吸收器，是减少干扰最有效的措施，但成本较高。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。变频器与电机构成的传动系统中，变频器、接触器等都可以是噪声源，自动化装置、编码器和传感器等易受噪声干扰。

将机械/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 3-4 所划分的区域内。

#### 提示

1. 正确安装 EMI 滤波器及交流电抗器后，EV1000 变频器可以满足国际电工委员会制定的 IEC 61800-3 标准中的相关要求。
2. 输入（输出）EMI 滤波器应尽可能靠近变频器。
3. 选配件的技术参数请参见附录 3。

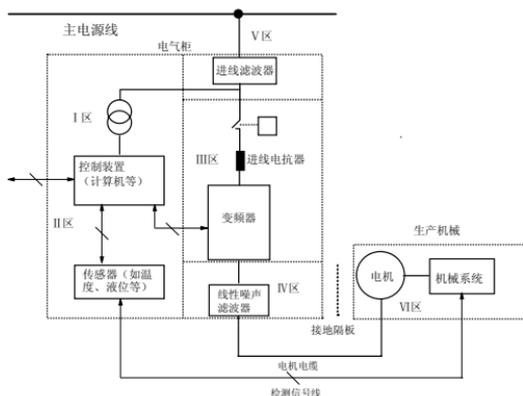


图 3-4 变频器 EMC 安装推荐区域划分示意图

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。



噪声传播路径	减小影响对策
如果信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线,由于电磁感应噪声及静电感应噪声在信号线中传播,有时会使设备发生误动作。	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;信号线和动力线应使用屏蔽线。如果分别套入金属管,效果更好,金属管之间距离至少20cm。

### 3.1.3 使用浪涌抑制器

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。

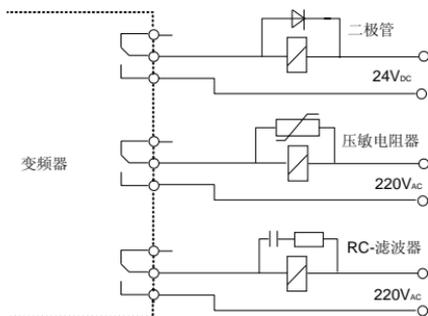


图 3-6 继电器、接触器及电磁制动器要求

### 3.1.4 漏电流及其对策

漏电流包括变频器对地漏电流及变频器输入、输出线间漏电流。它的大小取决于分布电容、载波频率。

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;

使用漏电断路器,保护变频器系统免受高谐波/浪涌的漏电流的影响。

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,当其配线很长时(50m以上),漏电流相对增加,易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。

### 3.1.5 使用电源滤波器的场合

对外界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，电源线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。输入侧选配 EMI 滤波器可抑制从变频器电源线发出的高频噪声干扰，输出侧选配 EMI 滤波器可抑制变频器输出侧产生的干扰噪声和导线漏电流。

安装电源滤波器，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，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

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。

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。

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，但如果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外壳导电平面上，并注意清除绝缘漆。

### 3.1.6 使用交流电抗器的场合

交流输入电抗器：

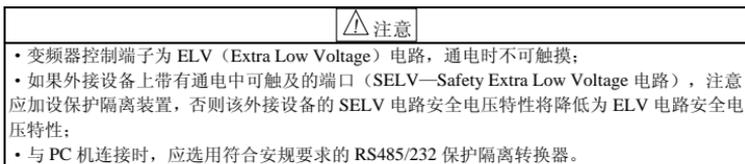
当电网波形畸变严重，变频器和电源之间高次谐波的相互影响还不能满足要求时，可增设交流输入电抗器。交流输入电抗器还可提高变频器输入侧的功率因数。

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。

## 3.2 变频器的配线

 危险
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 只有在可靠切断变频器供电电源，LED 键盘显示单元的所有指示灯熄灭，并等待至少 5 分钟以上，才可以打开变频器盖板。</li> <li>• 只有在确认变频器内部充电指示灯已经熄灭，主回路端子 P (+)、(-) 之间的电压值在 DC36V 以下后，才能开始内部配线工作。</li> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul>
 注意
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> <li>• 需要外接制动电阻或制动单元时，请参见第二章 2.3.1 的内容。</li> <li>• 禁止将电源线与 U、V、W 相连。</li> <li>• 接地线一般为直径 2.5mm<sup>2</sup> 以上铜线，接地电阻小于 10 Ω。</li> </ul>



### 3.2.1 概述

变频器配线时，您需完成电源回路和控制回路的接线。

首先，拧下塑胶外壳上面板的固定螺钉，打开变频器上面板，您就可以看到电源回路和控制回路的接线端子。

如果变频器型号不同，电源端子位置会略有不同，详见下述。

键盘显示单元安装位置的下方是控制回路端子排 CN5，CN6 及跳线 CN16，CN17，CN10。

CN5 端子排为继电器输出端口，CN6 端子排为模拟、数字输入、输出及通讯接口。

CN16，CN17 及 CN10 为跳线器，可用于选择模拟输出为电压或电流信号。下文将分别描述各端子的功能。

下图为变频器总接线图。

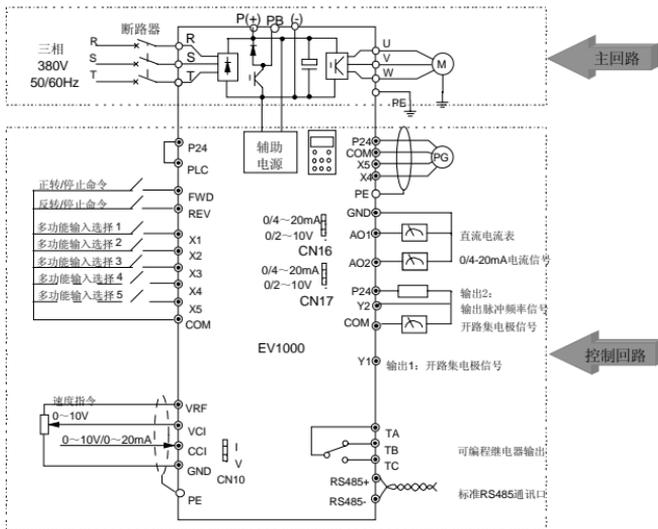


图 3-7 基本配线图

### 提示

1. 图中“O”为主回路端子，“⊙”为控制端子；
2. CCI 可选择输入电压或电流信号，由控制板上的 CN10 跳线器的位置切换；
3. 内含制动单元，使用能耗制动时需在 P (+)、PB 之间连接制动电阻；
4. 控制端子的使用，请参看 3.2.3 节的内容。
5. 必须在每台变频器的输入端加过流保护装置 MCCB，并固定在电气柜内。
6. 变频器的连线线径和 MCCB 的容量建议满足如下表 3-2 要求。

表 3-2 推荐的断路器容量和铜芯绝缘导线截面

型号	MCCB 断路器 (A)	动力回路 (mm <sup>2</sup> )				控制电路线 (mm <sup>2</sup> )
		输入线	制动线	输出线	接地线	
EV1000-2S0004G	16	1.5	1.0	1.0	2.5	1
EV1000-2S0007G	20	2.5	1.0	1.0	2.5	1
EV1000-2S0015G	32	4	1.5	2.5	4	1
EV1000-2S0022G	50	6	1.5	2.5	6	1
EV1000-4T0007G	10	1.0	1.0	1.0	2.5	1
EV1000-4T0015G	16	1.5	1.0	1.5	2.5	1
EV1000-4T0022G	16	1.5	1.5	1.5	2.5	1
EV1000-4T0037G	25	2.5	1.5	2.5	2.5	1
EV1000-4T0037P	25	2.5	1.5	2.5	2.5	1
EV1000-4T0055G	32	4	2.5	4	4	1
EV1000-4T0055P	32	4	2.5	4	4	1

### 注意:

如果控制电路采用多芯电缆，单根电缆线径可以为 0.5mm<sup>2</sup>。

### 3.2.2 主回路输入输出端子

EV1000 系列变频器的主回路端子有以下三种形式，请根据您的变频器的型号，参见以下部分：

1. EV1000-2S0004G, EV1000-2S0007G

图中各端子含义见下表：

L	N	U	V	W
P (+)		PB	(-)	

表 3-3 主回路端子描述

端子名称	功能说明
L、N	单相交流 220V 输入端子
P (+)、PB	外接制动电阻端子
P (+)、(-)	直流正负母线输入端子
U、V、W	变频器三相交流输出端子
PE	安全接地端子（在散热器上）

**注意：**

端子螺钉紧固力矩为 14kgf.cm。保护地线需接在外壳标有“⊕”的散热器固定螺钉上。

2. EV1000-4T0007G, EV1000-4T0015G, EV1000-4T0022G EV1000-2S0015G

进线端子(机器顶部)

R	S	T	PB	P(+)	(-)
---	---	---	----	------	-----

出线端子(机器底部)

U	V	W			PE
---	---	---	--	--	----

表 3-4 主回路端子描述

端子名称	功能说明
R、S、T	三相交流输入端子
P (+)、PB	外接制动电阻端子
P (+)、(-)	直流母线输入端子
U、V、W	变频器三相交流输出端子
PE	安全接地端子

**注意：**

端子螺钉紧固力矩为 17kgf.cm。对于 EV1000-2S0015G 变频器输入接线时电源线接至输入端子 R、S、T 中的任意两个。

3. EV1000-4T0037G, EV1000-4T0037P, EV1000-4T0055G, EV1000-4T0055P, EV1000-2S0022G

P(+)	PB	R	S	T	U	V	W
------	----	---	---	---	---	---	---

表 3-5 主回路端子描述

端子符号	端子名称及功能说明
R、S、T	三相交流输入端子
P (+)、PB	外接制动电阻端子
U、V、W	三相交流输出端子
PE	安全接地端子 (在散热器上)

**注意：**

端子螺钉紧固力矩为 17kgf.cm。安全地线需接在外壳标有“⊕”的散热器固定螺钉上，对于 EV1000-2S0022G 变频器，电源线可连接输入端子 R、S、T 中的任意两个。

### 3.2.3 控制回路配置及配线

1. 控制板端子及跳线器的相对位置及功能简介

变频器控制板上的端子排 CN5、CN6 及跳线开关 CN10、CN16、CN17 的位置如图 3-8 所示。各端子功能说明请参见表 3-6，各跳线开关的功能以及设置说明请参见表 3-7。变频器投入使用前，应正确进行端子配线和设置控制板上的所有跳线开关，建议使用 1mm<sup>2</sup> 以上的导线作为端子连接线。

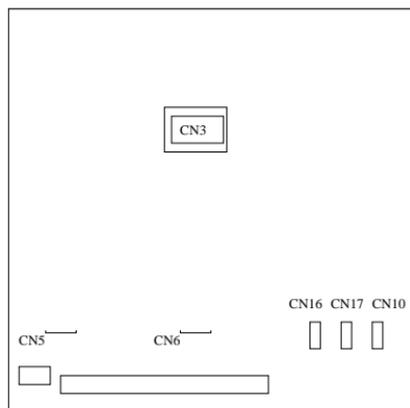


图 3-8 控制板的跳线开关位置示意图

表 3-6 提供给用户使用的端子功能

序号	功能
CN5	继电器输出端口
CN6	模拟输入及输出端口、开关量输入输出端口

表 3-7 提供给用户使用的跳线开关功能

序号	功能及设置	出厂值
CN10	CCI 电流/电压输入方式选择 I: 0/4~20mA 电流信号 V: 0~10V 电压信号	0~10V
CN16	AO1 输出电流/电压类型选择 0/4~20mA: AO1 端子输出电流信号 0/2~10V: AO1 端子输出电压信号	0~10V
CN17	AO2 输出电流/电压类型选择 0/4~20mA: AO2 端子输出电流信号 0/2~10V: AO2 端子输出电压信号	0~10V

## 2. 跳线的使用方法

CN10 的跳线使用方法:

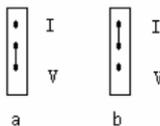


图 a 表示选中 0~10V 模拟电压输入；图 b 表示选中 0/4~20mA 模拟电流输入。

CN16 或 CN17 的跳线使用方法:

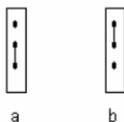


图 a 表示选中 0~10V 模拟电压输出；图 b 表示选中 0/4~20mA 模拟电流输出。

### 3. 控制板 CN5 端子排的连接

CN5 端子排列如下：

TA	TB	TC
----	----	----

TA-TB：常闭；TA-TC：常开

触点容量：250Vac/2A（ $\text{COS}\phi=1$ ），250Vac/1A（ $\text{COS}\phi=0.4$ ），30Vdc/1A

TA, TB, TC 可编程定义为多种功能的开关量输出端子，详见第五章 5.8 节端子功能参数（F7 组功能码）输出端子介绍。

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。

### 4. CN6 端子排的接线

CN6 端子排列如下

P24	X1	X2	X3	COM	X4	X5		VRF	VCI	CCI	GND
	P24	PLC	Y1	Y2	COM	FWD	REV	AO1	AO2	GND	+RS485-

#### 提示

CN6 端子中“+RS485-”表示 RS485 接口两个端子：RS485+、RS485-。

表 3-8 控制板 CN5、CN6 端子功能表

类别	端子标号	名称	端子功能说明	规格
通讯	RS485+	RS485 通讯接口	RS485 差分信号正端	标准 RS485 通讯接口请使用双绞线或屏蔽线
	RS485-		RS485 差分信号负端	
模拟输入	VCI	模拟输入 VCI	接受模拟电压量输入（参考地：GND）	输入电压范围：0~10V 输入阻抗：100k $\Omega$ 分辨率：1/2000
	CCI	模拟输入 CCI	接受模拟电压/电流量输入，电压、电流由跳线 CN10 选择，出厂默认电压（参考地：GND）	输入电压范围：0~10V （输入阻抗：100k $\Omega$ ） 输入电流范围：0~20mA （输入阻抗：500 $\Omega$ ） 分辨率：1/2000
模拟输出	AO1	模拟输出 1	提供模拟电压/电流量输出，可表示 12 种量，输出电压、电流由跳线 CN16 选择，出厂默认输出电压，见功能码 F7.26 说明（参考地：GND）	电流输出范围：0/4~20mA 电压输出范围：0/2~10V
	AO2	模拟输出 2	提供模拟电压/电流量输出，可表示 12 种量，输出电压、电流由跳线 CN17 选择，出厂默认输出电压，见功能码 F7.27（参考地：GND）	
数字输入	X1~X3	多功能输入端子 1~3	可编程定义为多种功能的开关量输入端子，详见第五章 5.8 节端子功能参数（F7 组功能码）输入端子介绍（参考地：COM）	光耦隔离双向输入 最高输入频率：200Hz 输入电压范围：9~30 Vdc 输入阻抗：2k $\Omega$
	X4~X5	多功能输入端子 4~5	X4、X5 除可作为普通多功能端子（同 X1~X3）使用外，还可编程作为高速脉冲输入端子，详见第五章 5.8 节端子功能参数（F7 组功能码）输入端子介绍（参考地：COM）	光耦隔离双向输入 单相测速最高输入频率：100kHz； 双相测速最高输入频率：50kHz； 脉冲频率给定最高输入 50kHz； 输入电压范围：9~30V 输入阻抗：620 $\Omega$
	FWD	正转运行命令端子	光耦隔离双向输入可编程端子 最高输入频率 200Hz	

类别	端子标号	名称	端子功能说明	规格
数字输入	REV	反转运行命令端子	光耦隔离双向输入可编程端子 最高输入频率 200Hz	
	PLC	多功能输入端子的公共端	多功能输入端子公共端	
	P24	+24V 电源	提供+24V 电源	输出电压: +24V, 稳压精度: $\pm 10\%$ 最大输出电流: 200mA (2S0007G 和 2S0004G 为 150mA)
	COM	+24V 电源公共端	内部与 GND 隔离	内部与 GND 隔离
数字输出	Y1	开路集电极输出 1	可编程端子: 可定义为多种功能的开关量输出, 详见第五章 5.8 节端子功能参数 (F7 组功能码) 输出端子介绍	光耦隔离输出 24 Vdc / 50 mA
数字输出	Y2	开路集电极输出 2	可编程端子: 可定义为多种功能的开关量输出, 详见第五章 5.8 节端子功能参数 (F7 组功能码) 输出端子介绍	光耦隔离输出 24Vdc/50mA, Y2 可作数字输出, 最高输出频率 50kHz
电源	VRF	+10V 电源	对外提供+10V 参考电源	输出电压: +10V 稳压精度: $\pm 10\%$ 最大允许输出电流 100mA
	GND	+10V 电源地	模拟信号和+10V 电源的参考地	内部与 COM 隔离
其它	TA/TB/TC	继电器输出	可编程定义为多种功能的开关量输出可编程端子, 详见第五章 5.8 节端子功能参数 (F7 组功能码) 输出端子介绍	TA-TB: 常闭; TA-TC: 常开 触点容量: 250Vac/2A (COS $\phi = 1$ ), 250Vac/1A (COS $\phi = 0.4$ ), 30 Vdc /1A

## 1) 模拟输入端子配线

①VCI 端子接受模拟电压信号输入, 接线如下:

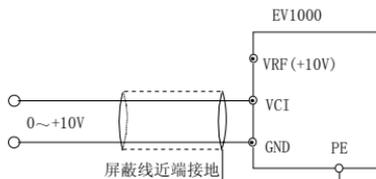


图 3-9 VCI 端子配线图

②CCI 端子接受模拟信号输入，跳线选择输入电压（0~10V）和输入电流（0~20mA），接线方式如下：

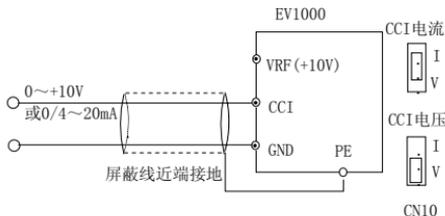


图 3-10 CCI 端子配线图

## 2) 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，AO1、AO2 的跳线分别为控制板上 CN16、CN17，跳线开关可以设置 AO1、AO2 输出电流（0/4~20mA）或电压（0/2~10V）。

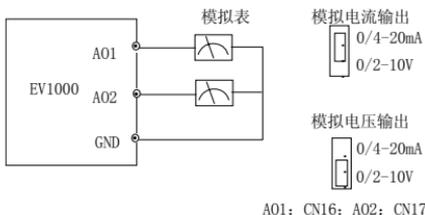


图 3-11 模拟输出端子配线

## 提示

1. 使用模拟输入时，可在 VCI 与 GND 或 CCI 与 GND 之间安装滤波电容或共模电感。
2. 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。

## 3) 串行通讯接口配线

变频器与具备 RS485 接口的上位机可以直接连接。

变频器与具备 RS232 接口的上位机的连接如图 3-12 所示。

变频器经 TDS-PA01（艾默生公司总线适配器）与 PROFIBUS 现场总线的连接如图 3-13 所示。

以上几种配线方法，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）。

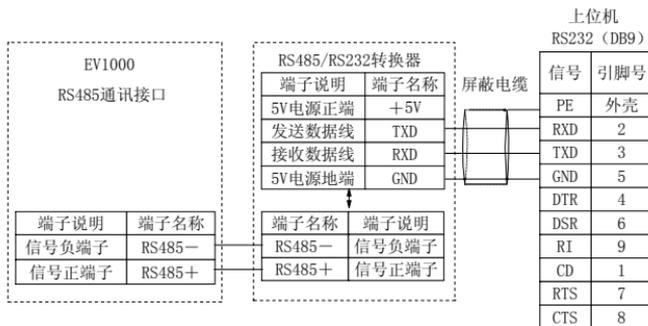


图 3-12 RS485- (RS485/RS232) -RS232 通讯配线

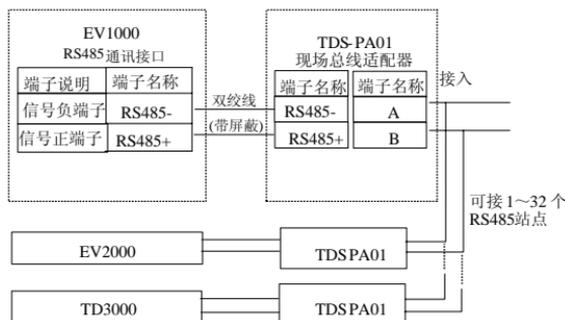


图 3-13 RS485- (TDS-PA01) -PROFIBUS 通讯配线

通讯接口配线注意事项：

每台变频器的安全接地端子 PE 就近单点接地；

每台变频器的 GND 连在一起；

RS485 通讯采用屏蔽电缆，屏蔽电缆采用单端接地方式，屏蔽电缆的地线和 RS485 通讯模块的外壳（PE）接在一起。

如果采用以上标准配线接法仍不能满足要求，可采取以下措施：

采用隔离的 RS485 通讯模块；

如果干扰是从 GND 线传入变频器或外部设备，导致变频器或外部设备不能正常工作，可断开各台变频器的 GND 线。

4) 多功能输入端子及 FWD、REV 端子配线

EV1000 多功能输入端子采用了全桥整流电路，如下图所示。PLC 是 X1~X5、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~X5、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

变频器出厂时默认为使用变频器内部的 24V 电源。即 PLC 与 P24 端子直接相连。

如果您要求使用外部电源，切记去除 PLC 与 P24 端子间的连接线，见下图。

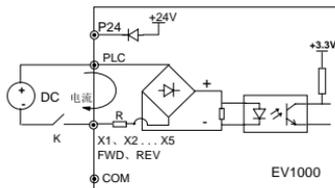


图 3-14 使用外部电源的连线方式

## ②源极（漏极）方式

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，见下图。

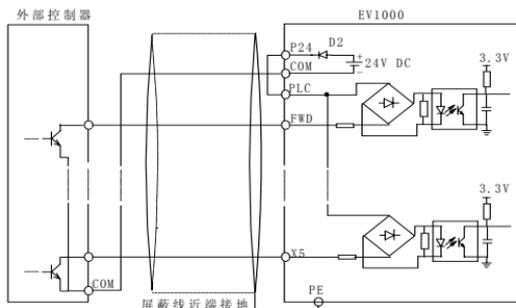


图 3-15 使用变频器内部+24V 电源的源极连接方式

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）。

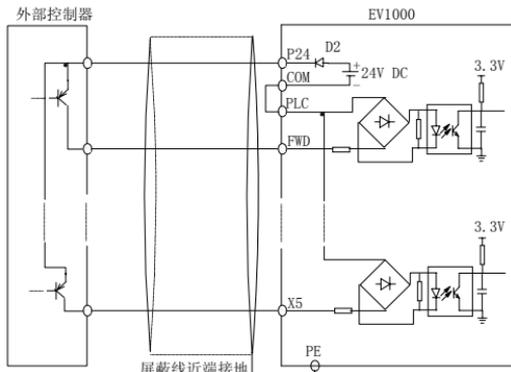


图 3-16 使用变频器内部+24V 电源的漏极连接方式

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）

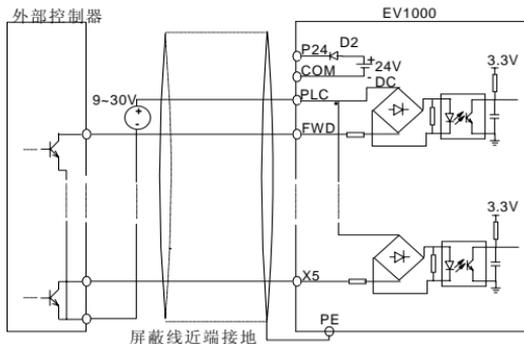


图 3-17 使用外部电源的源极连接方式

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）

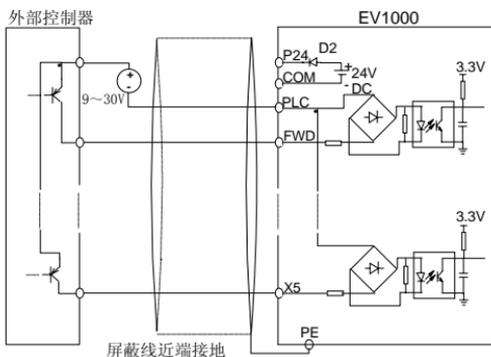


图 3-18 使用外部电源的漏极连接方式

#### 5) 多功能输出端子配线

①多功能输出端子 Y1 可使用变频器内部的 24V 电源，见下图：

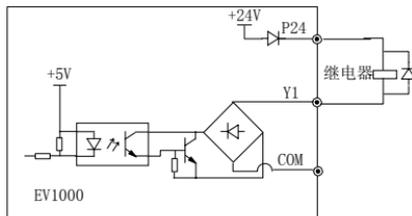


图 3-19 多功能输出端子接线方式 1

- ②多功能输出端子 Y1 也可使用外部电源，9~30V，见下图：

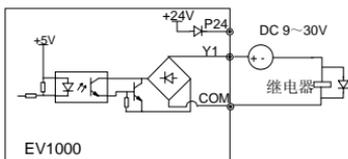


图 3-20 多功能输出端子接线方式 2

- ③多功能输出端子 Y2 用作数字脉冲频率输出时，可使用变频器内部的 24V 电源，见下图：

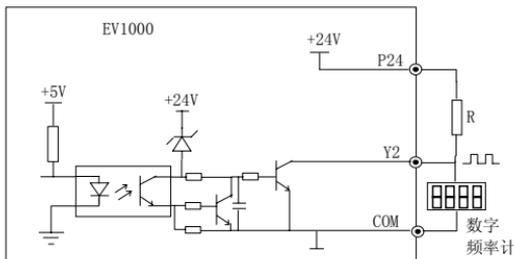


图 3-21 输出端子 Y2 连接方式 1

- ④多功能输出端子 Y2 用作数字脉冲频率输出时，可使用外部电源，9~30V，见下图：

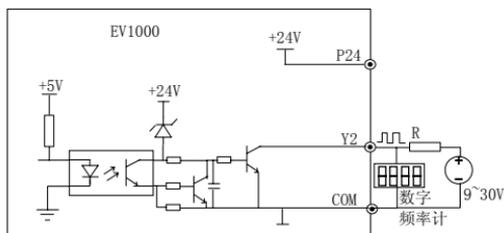


图 3-22 输出端子 Y2 连接方式 2

#### 提示

1. 不要将 P24 端子和 COM 端子短接，否则会造成控制板的损坏。
2. 请使用多芯屏蔽电缆或绞合线连接控制端子。
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。

### 3.2.4 现场配线要求

为避免相互耦合干扰，控制电缆、电源电缆、机电电缆应分开安装，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。当信号电缆必须穿越电源电缆或机电电缆时，保持两者垂直交叉。

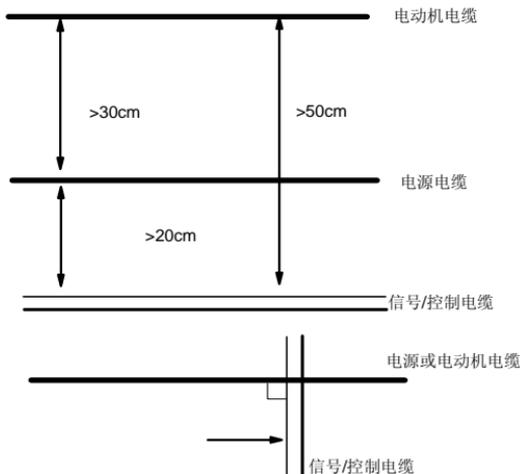


图 3-23 系统配线要求

机电电缆横截面积过大时，应降额使用。变频器的电缆应使用规定面积的电缆（见表 3-2）。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，如采用更大横截面积的电缆，应降低输出电流，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。

控制电缆一般为屏蔽电缆，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（接地点或接地端子）相连。

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

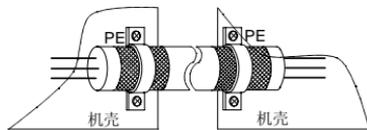


图 3-24 正确的屏蔽接地方法

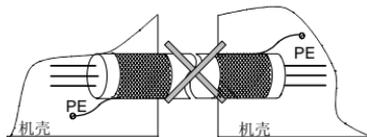


图 3-25 错误的屏蔽接地方法

### 3.2.5 接地要求

专用接地极（推荐）

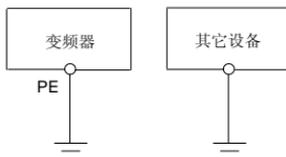


图 3-26 接地示意图 1

共用接地极（允许）

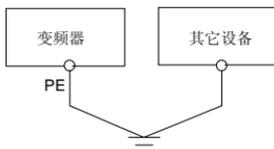


图 3-27 接地示意图 2

共用接地线（不允许）

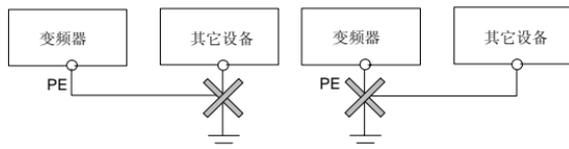


图 3-28 接地示意图 3

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 芯电机电缆中接地电缆一端在变频器侧接地，另一端连接电机接地端；如果电机和变频器有专用接地极，效果更佳。

如果系统各接地端连接到一处，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。

接地电缆应远离噪声敏感设备 I/O 的配线，且接地线尽可能短，即接地点尽可能靠近变频器。

## 第四章 变频器运行和操作说明

### 4.1 术语说明

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

#### 4.1.1 变频器运行命令通道

它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：

LED 键盘显示单元：用 **RUN**、**STOP** 键进行控制。

控制端子：用控制端子 **FWD**、**REV**、**COM**（两线式）、**Xi**（三线式）控制。

串行口（RS485 接口）：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 **F0.03**、多功能输入端子选择（**F7.00** 选择 27、28、29 号功能）。

#### 4.1.2 变频器频率给定通道

EV1000 有七种频率给定的物理通道，分别为：

LED 键盘显示单元 **▲**、**▼** 键给定；

端子 UP/DN 给定；

串行口给定；

模拟 VCI 给定；

模拟 CCI 给定；

端子脉冲（PULSE）给定；

LED 键盘显示单元电位计给定。

如何选定某种频率通道，见功能码 **F0.00**。

频率给定方法：

变频器最终输出的频率是由 7 种基本通道经过多种运算组合后确定的。运算时涉及到主设定频率和辅助设定频率的概念。

主设定频率：由 **F0.00**，多段频率，PLC 或闭环给定的频率。

主设定频率由变频器的运行优先级决定。优先级依次为：点动运行>闭环运行>PLC 运行>多段速度运行>普通运行。例如，变频器正处于多段速运行，则多段频率为主设定频率。

辅助设定频率：由 **F9.01**~**F9.04** 设定的频率。

最终输出频率：主设定频率与辅助设定频率之和，经比例合成后得出。比例系数由 **F9.05**、**F9.06** 决定。计算公式见第五章 **F9.05**、**F9.06** 及图 5-58。

#### 4.1.3 变频器工作状态

EV1000 的工作状态分为停机状态、运行状态、电机参数自整定状态。

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。

运行状态：接到运行命令，变频器进入运行状态。

电机参数自整定状态：功能参数 **FH.09** 设为 1 或 2 后，给变频器下达运行命令，进入电机参数辨识状态。参数辨识完成后进入停机状态。

#### 4.1.4 变频器运行方式

EV1000 变频器运行方式分为五种，按优先级依次为：点动运行>闭环运行>PLC 运行>多段速度运行>普通运行。

点动运行：

变频器在停机状态，接到点动运行命令后，按点动频率运行。（见功能码 F3.13~F3.16）

闭环运行：

闭环选择功能有效（F5.00=1），变频器将选择闭环运行方式，即按照给定和反馈量进行 PI 调节（见 F5 组功能码）。通过多功能端子（20 号功能）可将闭环运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

PLC 运行：

PLC 功能有效（F4.00 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 F4 组功能码说明）运行。通过多功能端子（21 号功能）将 PLC 运行方式失效。

多段速度运行：

通过多功能端子（1、2、3 号功能）的非零组合，选择多段频率 1~7（F3.23~F3.29）进行多段速运行。

普通运行：简单的开环运行方式。

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。

## 4.2 详细操作指南

### 4.2.1 LED 键盘显示单元的使用

LED 键盘显示单元是变频器接受命令、显示参数的主要单元。

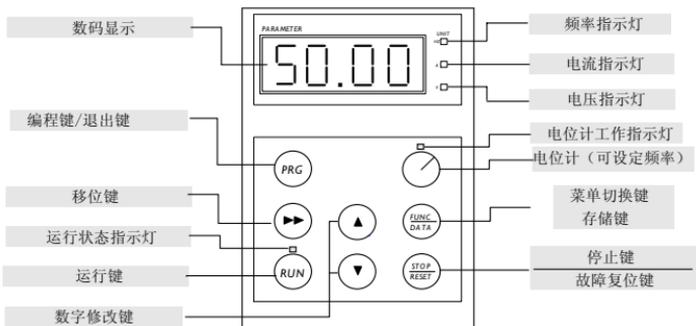


图 4-1 LED 键盘显示单元示意图

#### 注意：

用电缆将键盘引出变频器使用时，建议选用 EV1000 变频器专用电缆线，注意键盘端子与电缆端子连接时有凹凸方向要求，避免接错。

#### 4.2.2 按键功能说明

变频器 LED 键盘显示单元上设有 7 个按键，每个按键的功能定义如表 4-1 所示。

表 4-1 LED 键盘显示单元的键盘功能表

键	名称	功能
PRG	编程键	停机状态或运行状态与编程状态的切换
FUNC/DATA	功能/数据键	功能码菜单切换，修改确认
▲	递增键	数据或功能码的递增
▼	递减键	数据或功能码的递减
▶▶	移位键	可切换 LED 显示参数，如电压、频率等；在设定数据时，选择欲修改位
RUN	运行键	在键盘显示单元操作方式下，用于运行操作
STOP/RESET	停止/复位键	键盘模式下，按此键可停止运行，也可用来复位，结束故障报警状态 端子控制模式下：复位，结束故障报警状态
/	电位计	设定频率

#### 4.2.3 指示灯说明

键盘 LED 键盘显示单元指示灯说明：

指示灯	含义	指示灯颜色	标志
频率指示灯	该灯亮，表明当前 LED 显示参数为频率	绿	Hz
电流指示灯	该灯亮，表明当前 LED 显示参数为电流	绿	A
电压指示灯	该灯亮，表明当前 LED 显示参数为电压	绿	V
电位计工作指示灯	变频器的频率可由电位计给定	绿	无
运行状态指示灯	表明变频器正在运行	绿	RUN

LED 键盘显示单元指示灯的组合：

指示灯组合方式	含义
Hz+A	转速 (r/min)
A+V	线速度 (m/s)
Hz+V	百分比 (%)

组合灯常亮表示转速、线速度、百分比的设定值，闪烁表示其实际值，Hz,A,V 全灭表示无单位。

#### 4.2.4 功能码参数的设置方法

##### 1. 变频器的功能码体系

EV1000 系列变频器共有 17 组的功能码：F0~F9、FA、FF、FH、FL、Fn、FP、FU。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，如“F5.08”表示为第 5 组功能的第 8 号功能码。

##### 2. LED 键盘显示单元的菜单结构

通过 LED 键盘显示单元设定功能码时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单（详见附录 1）。

##### 3. 功能码设定实例



千位	百位	十位	个位
BIT 0: 输出频率 Hz (补偿前) BIT 1: 输出频率 Hz (补偿后) BIT 2: 设定频率 Hz BIT 3: 输出电流 A			
BIT 0: 运行转速 rpm BIT 1: 设定转速 rpm BIT 2: 运行线速度 m/s BIT 3: 设定线速度 m/s			
BIT 0: 输出功率 BIT 1: 输出转矩 % BIT 2: 保留 BIT 3: 保留			
BIT 0: 保留 BIT 1: 保留 BIT 2: 保留 BIT 3: 保留			

在三级菜单下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、运行记录参数等；

该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改；

参数被保护。当功能码 FP.01=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 FP.01 设为 0。

#### 4.2.5 速度调节

当初始状态为运行转速、设定转速、运行线速度、设定线速度时，通过按▲键或▼键，可直接修改且实时显示设定转速或线速度值。如果要直接修改给定频率，须通过▶▶键先切换到频率显示状态后再修改。

#### 4.2.6 如何锁定/解锁键盘显示单元

**锁定键盘显示单元：**设功能码 F9.07 参数的百位≠0，然后，按住 FUNC/DATA 键，同时按 PRG 键，即

可锁定键盘。

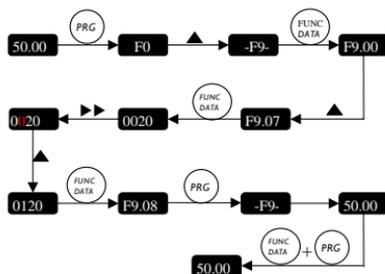


图 4-2 LED 键盘显示单元按键锁定操作示例

解锁：在待机状态下，先按下 FUNC/DATA 键，同时按▼键三次。解锁操作并不会改变 F9.07 的参数值。

#### 注意：

即使功能码 F9.07 的百位的设定值不为 0（允许 LED 键盘显示单元锁定），但变频器每次上电时，LED 键盘显示单元均为未锁定状态。

## 第五章 详细功能介绍

### 说明：

“【】” 中为该功能码的出厂参数。

### 5.1 基本运行参数（F0 组）

F0.00 频率给定通道选择	范围：0~6 【6】
----------------	------------

0：数字给定 1，LED 键盘显示单元▲、▼调节

频率设置初值为 F0.02，用 LED 键盘显示单元▲、▼键来调节。

1：数字给定 2，端子 UP/DN 调节

频率设置初值为 F0.02，用端子 UP/DN 来调节。

2：数字给定 3，串行口给定

串行口频率设置初值由 F0.02 设置，通过串行口频率设置命令来改变频率。

3：VCI 模拟给定（VCI-GND）

频率设置由 VCI 端子模拟电压确定，输入电压范围：0~10Vdc。

4：CCI 模拟给定（CCI-GND）

频率设置由 CCI 端子模拟电压/电流确定，输入范围：0~10Vdc（CN10 跳线选择 V 侧），0~20mA（直流，CN10 跳线选择 I 侧）。

5：端子脉冲（PULSE）给定

频率设置由端子脉冲频率确定（只能由 X4 或 X5 输入，见 F7.03~F7.04 定义），输入脉冲信号规格：电压范围 15~30V；频率范围 0~50.0kHz。

6：LED 键盘显示单元模拟给定

频率设置由 LED 键盘显示单元电位计确定，电位计调节频率范围固定为 0~最大输出频率（F0.05）。

### 提示

方式 3、4、5 的频率计算关系曲线由功能码 F1.00~F1.11 确定，请参见 5.2 节。

F0.01 数字频率控制	范围：00~11 【00】
--------------	---------------

仅对 F0.00=0、1、2 有效。

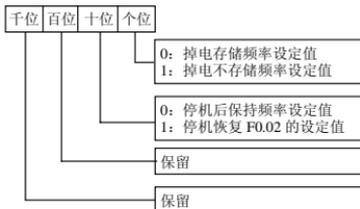


图 5-1 数字频率控制 LED 设定

F0.01 设定值的个位：

0（设定频率掉电存储）：变频器掉电或欠压时，F0.02 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，F0.02 保持不变

F0.01 设定值的十位：

0（停机设定频率保持）：变频器停机时，频率设定值为最终修改值。

1（停机设定频率恢复 F0.02）：变频器停机时，自动将频率设定值恢复到 F0.02。

F0.02 运行频率数字设定	范围：下限频率～上限频率【50.00Hz】
----------------	-----------------------

当频率给定通道定义为数字给定（F0.00=0、1、2）时，该功能参数为变频器的初始设定频率。

F0.03 运行命令通道选择	范围：0、1、2【0】
----------------	-------------

EV1000 有三种运行命令通道。

0：LED 键盘显示单元运行命令通道

用 RUN、STOP 键控制起停。

1：端子运行命令通道

用外部控制端子 FWD、REV 等进行起停。

2：串行口运行命令通道

通过串行口进行起停。

#### 注意：

即使在运行过程中，也可以通过修改该功能码或者使用外部端子，改变运行命令通道。请慎用！

F0.04 运转方向设定	范围：0、1【0】
--------------	-----------

该功能仅适合于 LED 键盘显示单元运行命令通道，对端子运行命令通道和串行口运行命令通道无效。

0：正转

1：反转

F0.05 最大输出频率	范围：Max{50.00, F0.12 上限频率}～650.00Hz【50.00Hz】
F0.06 基本运行频率	范围：1.00～650.00Hz【50.00Hz】
F0.07 最大输出电压	范围：1～480V【变频器额定】

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，如图 5-2 中的  $f_{\max}$ ；

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 5-2 中的  $f_b$ ；

最大输出电压是变频器输出基本运行频率时，对应的输出电压，一般是电机的额定电压，如图 5-2 中的  $V_{\max}$ 。

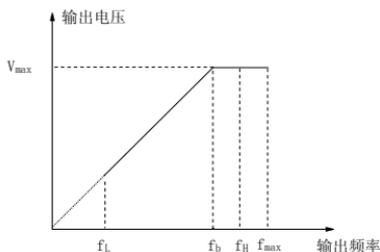


图 5-2 特性参数定义示意图

$f_H$ 、 $f_L$  在 F0.12、F0.13 中分别定义为上限频率和下限频率。

### 提示

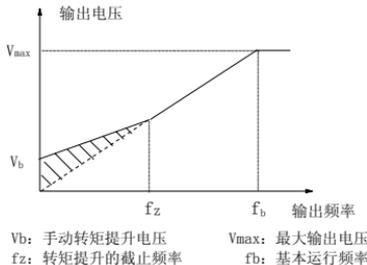
请务必根据电机参数设置  $f_{max}$ 、 $f_b$ 、 $V_{max}$ ，否则可能造成设备损坏。

F0.08 保留	范围：保留
----------	-------

保留

F0.09 转矩提升	范围：0~30.0%【0.0%】
------------	------------------

为了补偿低频转矩特性，可对输出电压做一些提升补偿。本功能码设为 0 时为自动转矩提升方式；设为非 0 时为手动转矩提升方式，如图 5-3。



$V_b$ ：手动转矩提升电压       $V_{max}$ ：最大输出电压  
 $f_z$ ：转矩提升的截止频率       $f_b$ ：基本运行频率

图 5-3 转矩提升（提升量为阴影部分）

### 提示

1. 该参数设置不当，将导致电机发热或过流保护。
2.  $f_z$  的定义见功能码 F0.21。
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。

F0.10 加速时间 1	范围：0.1~3600s (min) 【6.0s】
F0.11 减速时间 1	范围：0.1~3600s (min) 【6.0s】

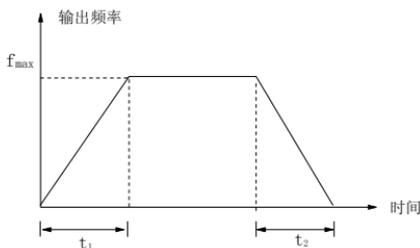


图 5-4 加减速时间定义

加速时间是指变频器从零频加速到最大输出频率（F0.05）所需时间，见图 5-4 中的  $t_1$ 。减速时间是指变频器从最大输出频率（F0.05）减至零频所需时间，见图 5-4 中的  $t_2$ 。

EV1000 系列变频器一共定义了四种加减速时间，这里仅定义了加减速时间 1，加减速时间 2~4 在 F3.17~F3.22 中定义，请参见 5.4 节。

#### 提示

加减速时间 1~4 均可通过 F9.09 选择计时单位分、秒，出厂默认单位为秒。

F0.12 上限频率	范围：下限频率~最大输出频率【50.00Hz】
F0.13 下限频率	范围：0~上限频率【0.00Hz】

设定输出频率的上限和下限，如图 5-2 中  $f_H$  和  $f_L$ 。

#### 提示

母线电压控制过程中实际输出频率有可能超出上下限达 2.5Hz。

F0.14 V/F 曲线设定	范围：0~3【0】
F0.15 V/F 频率值 F3	范围：F0.17~F0.06【0.00Hz】
F0.16 V/F 电压值 V3	范围：F0.18~100.0%【0.0%】
F0.17 V/F 频率值 F2	范围：F0.19~F0.15【0.00Hz】
F0.18 V/F 电压值 V2	范围：F0.20~F0.16【0.0%】
F0.19 V/F 频率值 F1	范围：0~F0.17【0.00Hz】
F0.20 V/F 电压值 V1	范围：0~F0.18【0.0%】

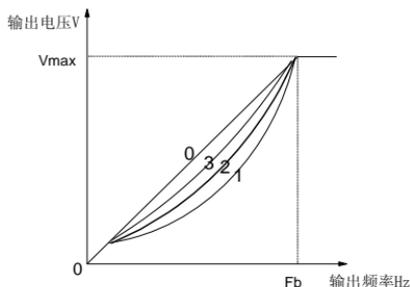
该组功能码定义了 EV1000 的 V/F 设定方式，以满足不同的负载特性需求。根据 F0.14 的定义可以选择 3 种固定曲线和一种自定义曲线。

当 F0.14=1 时，为 2.0 次幂降转矩特性；如图 5-5 中的曲线 1；

当 F0.14=2 时，为 1.7 次幂降转矩特性；如图 5-5 中的曲线 2；

当 F0.14=3 时，为 1.2 次幂降转矩特性；如图 5-5 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。

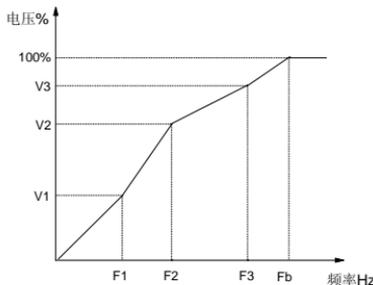


Vmax: 最大输出电压F0.07  
Fb: 基本运行频率F0.06

图 5-5 降转矩曲线

当 F0.14 选择 0 时, 用户可通过 F0.15~F0.20 自定义 V/F 曲线, 如图 5-6 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 V/F 是一条直线, 见图 5-5 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: 基本运行频率F0.06

图 5-6 用户设定 V/F 曲线一般形式

F0.21 手动转矩提升截止点	范围:0~50%【10.0%】
-----------------	-----------------

该功能定义手动转矩提升的截止频率相对基本运行频率 F0.06 的百分比, 见图 5-3 中的 fz。该截止频率适用于 F0.14 确定的任何 V/F 曲线。

## 5.2 频率给定参数 (F1 组)

F1.00 频率给定曲线选择	范围:000~111【000】
F1.01 给定通道增益	范围:0.00~9.99【1.00】
F1.02 给定滤波常数	范围:0.01~50.00s【0.50s】
F1.03 最大输入脉冲频率	范围:0.1~50.0kHz【10.0kHz】
F1.04 曲线 1 最小给定值	范围:0.0%~100.0%【0.0%】
F1.05 曲线 1 最小给定对应频率	范围:0.0~650.0Hz【0.00Hz】

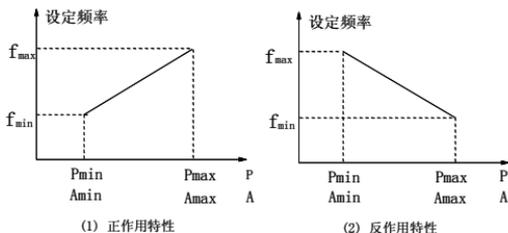
F1.06 曲线 1 最大给定	范围:0.0%~100.0%【100.0%】
F1.07 曲线 1 最大给定对应频率	范围:0.0~650.0Hz【50.00Hz】
F1.08 曲线 2 最小给定	范围:0.0%~100.0%【0.0%】
F1.09 曲线 2 最小给定对应频率	范围:0.0~650.0Hz【0.00Hz】
F1.10 曲线 2 最大给定	范围:0.0%~100.0%【100.0%】
F1.11 曲线 2 最大给定对应频率	范围:0.0~650.0Hz【50.00Hz】

选择 VCI、CCI 或脉冲频率 (PULSE) 输入作为开环频率给定通道时, 通道与频率的关系如下:



图 5-7 给定通道输入与设定频率的关系

频率给定信号经过滤波和增益处理以后, 与设定频率的关系由曲线 1 或曲线 2 确定。曲线 1 由 F1.04~F1.07 定义, 曲线 2 由 F1.08~F1.11 定义。两者均可独立实现正作用特性和反作用特性, 如图 5-8 所示。



P: 端子 pulse 给定                      A: 模拟量 VCI 或 CCI 给定  
 Pmin、Amin: 最小给定                Pmax、Amax: 最大给定  
 fmin: 最小给定对应频率              fmax: 最大给定对应频率

图 5-8 设定频率特性曲线

模拟输入 A 为 100% 时对应 10V 或 20mA; 脉冲频率 P 为 100% 时对应 F1.03 定义的最大输入脉冲频率。

F1.02 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; 滤波时间越短响应越快, 但抗扰能力变弱。

F1.00 用于 VCI、CCI、PULSE 频率给定通道的输出频率特性曲线的选择, 见图 5-9。

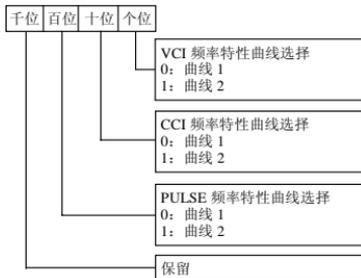


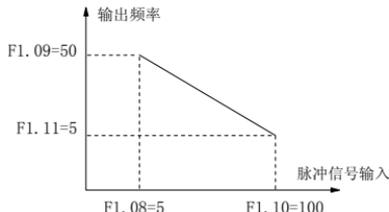
图 5-9 频率给定曲线选择

举例，需要实现如下功能：

- ①使用端子输入的脉冲信号来设置给定频率；
- ②输入信号范围：1kHz~20kHz；
- ③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；

根据上述要求，参数设置如下：

- ①F0.00=5，使用端子 PULSE 给定为频率给定通道；
- ②F7.03=45，从 X4 端子输入脉冲信号；
- ③F1.00=100，选择曲线 2；
- ④F1.03=20.0kHz，设置最大脉冲输入频率为 20kHz；
- ⑤F1.08=1÷20×100%=5.0%，设置曲线 2 最小给定为 1kHz 相对 20kHz（F1.03）的百分比；
- ⑥F1.09=50.00Hz，设置最小给定（1kHz 脉冲信号）对应的设定频率；
- ⑦F1.10=20÷20×100%=100.0%，设置曲线 2 最大给定为 20kHz 相对 20kHz（F1.03）的百分比；
- ⑧F1.11=5.00Hz，设置最大给定（20kHz 脉冲信号）对应的设定频率；



F0.00=5, F1.00=100, F1.03=20, F7.03=45

图 5-10 脉冲信号输入实例参数设置

## 5.3 起动制动参数（F2 组）

F2.00 起动运行方式	范围：0、1【0】
--------------	-----------

F2.00=0：从起动频率起动

按照设定的起动频率（F2.01）和起动频率保持时间（F2.02）起动。

F2.00=1：先制动再起动

先直流制动（参见 F2.03、F2.04），然后再按照方式 0 起动。

### 提示

1. 起动方式 1 适用于变频器停机状态时电机仍然旋转的小惯性负载，对于高速运转大惯量负载，不宜采用起动方式 1，应等电机停止旋转后再启动。
2. 驱动同步电机时，建议用户使用起动方式 0。

F2.01 起动频率	范围：0.20~60.00Hz【0.50Hz】
F2.02 起动频率保持时间	范围：0.0~10.0s【0.0s】

起动频率是指变频器起动时的初始频率，如图 5-11 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，以起动频率运行的时间，如图 5-11 中所示的  $t_1$ ；

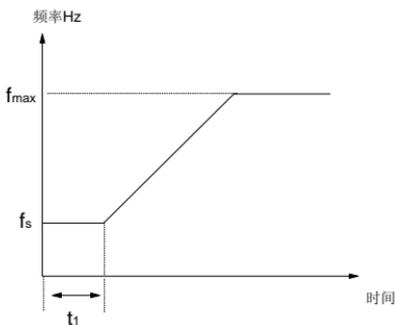


图 5-11 启动频率与启动时间示意图

### 提示

启动频率不受下限频率的限制。

F2.03 启动直流制动电流	范围：机型确定【0.0%】
F2.04 启动直流制动时间	范围：机型确定【0.0s】

F2.03、F2.04 仅在启动运行方式选择先制动再启动方式（F2.00=1）时有效，如图 5-12 所示。

启动直流制动电流的设定范围由机型确定，G 型机：0~150%；P 型机：0~130%。

启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，指输出最大电流的一相。

启动直流制动时间为 0.0s 时，无直流制动过程。

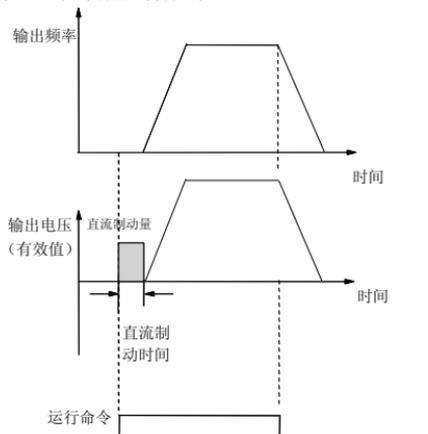


图 5-12 启动方式 1 说明

F2.05 加减速方式选择	范围：0、1、2【0】
---------------	-------------

F2.05=0：直线加减速

输出频率按照恒定斜率递增或递减，如图 5-13 所示。

F2.05=1: S 曲线加减速

输出频率按照 S 形曲线递增或递减，如图 5-14 所示。

F2.05=2: 自动加减速

根据负载状况，保持变频器输出电流在自动限流水平之下（参见 FL.07），平稳地完成加减速过程。

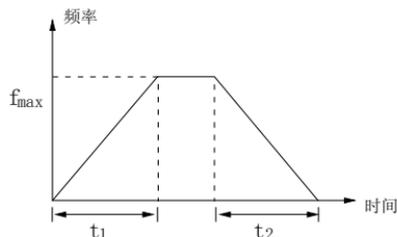


图 5-13 直线加减速

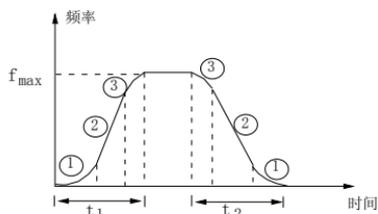


图 5-14 S 曲线加减速

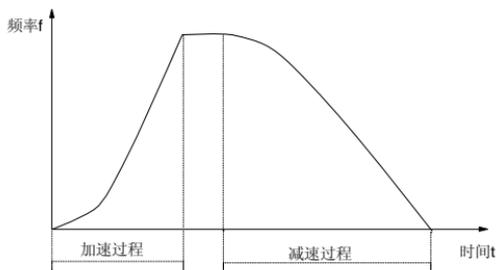


图 5-15 自动加减速

#### 提示

自动加减速方式下的加减速时间功能码设定（F0.10、F0.11、F3.17～F3.22）失效。

F2.06 S 曲线起始段时间	范围：10～50%【20.0%】
F2.07 S 曲线上升段时间	范围：10～80%【60.0%】

F2.06、F2.07 仅在加减速方式选择 S 曲线加减速方式 (F2.05=1) 时有效, 且  $F2.06+F2.07 \leq 90\%$ 。

S 曲线起始段时间如图 5-14 中①所示, 这里输出频率变化的斜率从 0 逐渐递增。

S 曲线上阶段时间如图 5-14 中②所示, 这里输出频率变化的斜率恒定。

S 曲线结束段时间如图 5-14 中③所示, 这里输出频率变化的斜率逐渐递减到 0。

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。

F2.08 停机方式	范围: 0、1、2 【0】
------------	---------------

#### 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 F2.09~F2.12 中定义。

F2.09 停机直流制动起始频率	范围: 0.00~60.00Hz 【0.00Hz】
F2.10 停机直流制动等待时间	范围: 0.00~10.00s 【0.00s】
F2.11 停机直流制动电流	范围: 机型确定 【0.0%】
F2.12 停机直流制动时间	范围: 机型确定 【0.0s】

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 (F2.09) 时刻起, 到开始施加直流制动量为止的时间间隔。

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。

停机制动电流的设定范围由机型确定, G 型机: 0~150%; P 型机: 0~130%。

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, 指输出最大电流一相。

停机制动时间为 0.0s 时, 无直流制动过程。

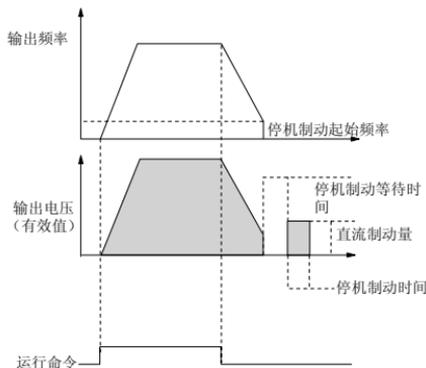


图 5-15 减速停车+直流制动示意图

F2.13 能耗制动选择	范围：0、1【0】
--------------	-----------

0：未使用能耗制动

1：已使用能耗制动

#### 提示

请务必根据实际使用情况，正确设置该功能参数。否则会影响控制特性。

F2.14 制动使用率	范围：0.0~100.0%【2.0%】
-------------	---------------------

能耗制动最大连续工作时间以 100 秒为周期。

#### 提示

该功能的设置应考虑制动电阻的阻值和功率。

## 5.4 辅助运行参数（F3 组）

F3.00 防反转选择	范围：0、1【0】
-------------	-----------

0：允许反转

1：禁止反转

#### 提示

该功能对所有运行命令通道（LED 键盘显示单元运行命令通道、端子运行命令通道和串行口运行命令通道）均有效。

F3.01 正反转死区时间	范围：0~3600s【0.0s】
---------------	------------------

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，输出频率为零的等待时间，如图 5-16 中所示的  $t_1$ 。

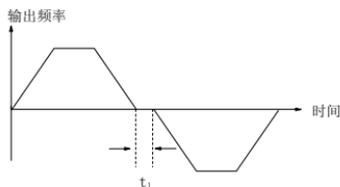


图 5-16 正反转死区时间

F3.02~F3.04	保留
-------------	----

F3.05 自动节能运行	范围：0、1【0】
--------------	-----------

0：不动作

1：动作

电机在空载或轻载运行的过程中，通过检测负载电流，适当调整输出电压，达到节能的目的。

### 提示

该功能对风机泵类负载尤其有效。

F3.06 AVR 功能	范围：0、1、2【2】
--------------	-------------

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。

F3.07 转差补偿增益	范围：0.0~300.0%【100.0%】
F3.08 转差补偿限定	范围：0.0~250.0%【200.0%】
F3.09 补偿时间常数	范围：0.1~25.0s【2.0s】

电机负载转矩的变化将影响电机运行转差，导致电机速度变化。通过转差补偿，根据电机负载转矩自动调整变频器输出频率，可减小电机随负载变化而引起的转速变化，如图 5-17 所示。

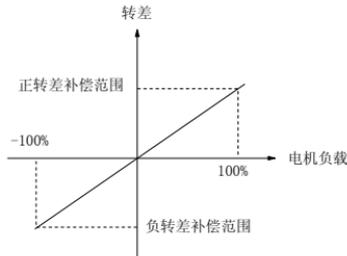


图 5-17 自动转差补偿

电动状态：实际转速低于给定速度时，逐步提高补偿增益（F3.07）。

发电状态：实际转速高于给定速度时，逐步提高补偿增益（F3.07）。

转差补偿的调节范围为转差补偿限定（F3.08）×额定转差（FH.08）。

### 提示

自动转差补偿量的大小与电机的额定转差有关，使用转差补偿功能时，应正确设定电机的额定转差（FH.08）。

F3.10 载波频率	范围：0.7~15.0kHz【机型确定】
------------	----------------------

表 5-1 机型和载波频率的关系表

机型	载波频率	出厂设定 (kHz)
EV1000-2S0007G		8
其余		10

表 5-2 载波频率特性表

载波频率	降低	升高
电机噪声	↑	↓
漏电流	↓	↑
干扰	↓	↑

### 提示

1. 为获得较好控制特性，载波频率与变频器最高运行频率的比值建议不要低于 36。
2. 载波频率较低时电流显示值可能存在误差。

F3.11 载波频率自动调整选择	范围：0、1【1】
------------------	-----------

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。

F3.12 电机音调调节	范围：0~10【0】
--------------	------------

对载波频率（F3.10）设定 6K 以下时，调节该功能参数，可以改变电机运行时的音调。

设为 0 表示无音调调节作用。

F3.13 点动运行频率	范围：0.10~50.00Hz【5.00Hz】
F3.14 点动间隔时间	范围：0.0~100.0s【0.0s】
F3.15 点动加速时间	范围：0.1~60.0s【6.0s】
F3.16 点动减速时间	范围：0.1~60.0s【6.0s】

F3.13~F3.16 定义点动运行时的相关参数。

如图 5-18 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（F3.14）； $f_1$  为点动运行频率（F3.13）。

实际运行的点动加速时间  $t_1$ 、 $t_3$  按照下式确定。

$$t_1 = \frac{F3.13 \times F3.15}{F0.05} \quad t_3 = \frac{F3.13 \times F3.16}{F0.05}$$

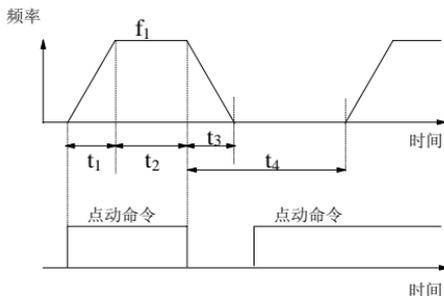


图 5-18 点动运行参数说明

点动间隔时间 (F3.14) 是从上次点动命令取消时刻起到下次点动命令有效为止, 必须等待的时间间隔。

在该时间间隔内的点动命令无效, 变频器无输出, 以零频状态运行, 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。

#### 提示

1. 点动运行均按照启动方式 0 和停机方式 0 进行起停, 点动加减速时间单位为秒。
2. 控制端子和串行口均可进行点动控制。

F3.17 加速时间 2	范围: 0.1~3600s (min) 【6.0s】
F3.18 减速时间 2	范围: 0.1~3600s (min) 【6.0s】
F3.19 加速时间 3	范围: 0.1~3600s (min) 【6.0s】
F3.20 减速时间 3	范围: 0.1~3600s (min) 【6.0s】
F3.21 加速时间 4	范围: 0.1~3600s (min) 【6.0s】
F3.22 减速时间 4	范围: 0.1~3600s (min) 【6.0s】

可以定义三种加减速时间, 并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 F7.00~F7.04 中加减速时间端子功能的定义。

#### 提示

加减速时间 1 在 F0.10 和 F0.11 中定义。

F3.23 多段频率 1	范围: 下限频率~上限频率 【5.00Hz】
F3.24 多段频率 2	范围: 下限频率~上限频率 【10.00Hz】
F3.25 多段频率 3	范围: 下限频率~上限频率 【20.00Hz】
F3.26 多段频率 4	范围: 下限频率~上限频率 【30.00Hz】
F3.27 多段频率 5	范围: 下限频率~上限频率 【40.00Hz】
F3.28 多段频率 6	范围: 下限频率~上限频率 【45.00Hz】
F3.29 多段频率 7	范围: 下限频率~上限频率 【50.00Hz】

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 F7.00~F7.04 中多段速度运行端子功能和 F4 组简易 PLC 的定义。

F3.30 跳跃频率 1	范围: 0.00~650.00Hz 【0.00Hz】
F3.31 跳跃频率 1 范围	范围: 0.00~30.00Hz 【0.00Hz】
F3.32 跳跃频率 2	范围: 0.00~650.00Hz 【0.00Hz】
F3.33 跳跃频率 2 范围	范围: 0.00~30.00Hz 【0.00Hz】
F3.34 跳跃频率 3	范围: 0.00~650.00Hz 【0.00Hz】
F3.35 跳跃频率 3 范围	范围: 0.00~30.00Hz 【0.00Hz】

F3.30~F3.35 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 5-19 的方式可以在某些频率点附近作跳跃式给定, 最多可以定义 3 个跳跃范围。

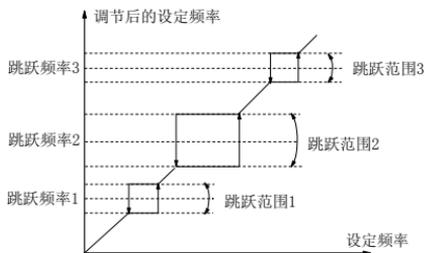


图 5-19 跳跃频率及范围示意图

## 5.5 程序运行参数 (F4 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 5-20。

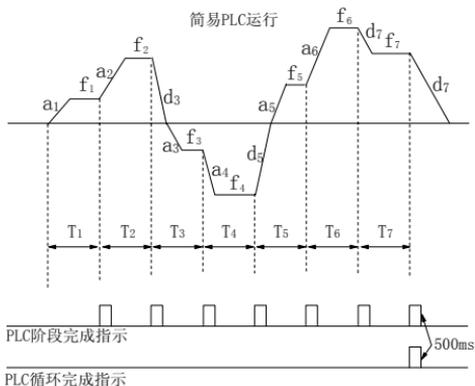


图 5-20 简易 PLC 运行图

图 5-20 中  $a_1 \sim a_7$ 、 $d_1 \sim d_7$  为所处阶段的加速和减速时间， $f_1 \sim f_7$ 、 $T_1 \sim T_7$  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 F7.10~F7.12 定义。

F4.00 简易 PLC 运行方式选择	范围：0000~1123 【0000】
---------------------	---------------------

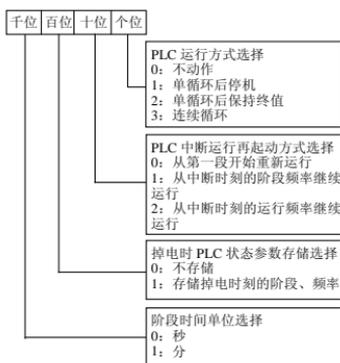


图 5-21 简易 PLC 运行方式选择

F4.00 设定值的个位：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 5-22，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起动。

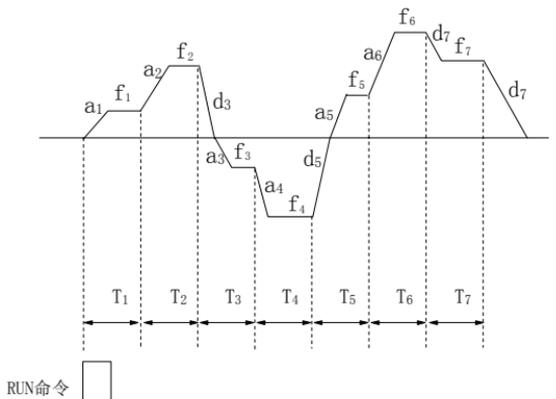


图 5-22 PLC 单循环后停机方式

2: 单循环后保持最终值

如图 5-23，变频器完成一个循环后自动保持最后一阶段的运行频率、方向。



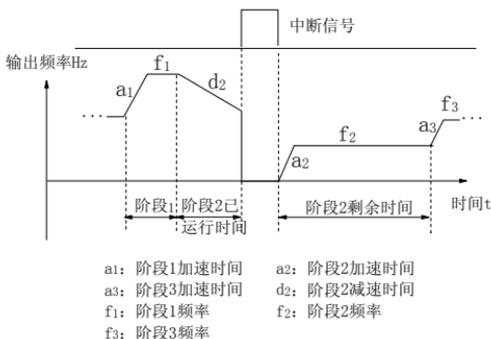


图 5-25 PLC 起动方式 1

2: 从中断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，再启动后先恢复到停机时刻的运行频率，按照本阶段余下时间继续本阶段的运行，如图 5-26。

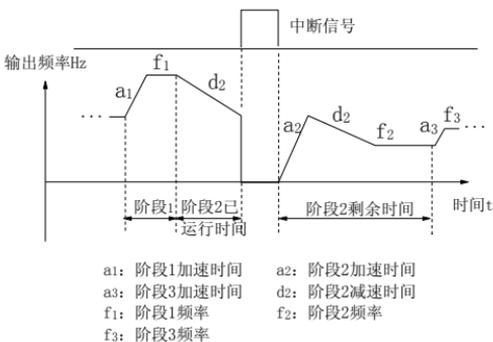


图 5-26 PLC 起动方式 2

### 提示

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，而且再启动后从该频率继续运行。

F4.00 的百位：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，从第一段开始再启动。

1: 存储

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。

F4.00 设定值的千位：阶段时间单位选择

0: 秒

1: 分

该单位只对 PLC 运行阶段时间定义有效, PLC 运行期间的加减速时间单位选择由 F9.09 确定。

### 提示

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 F7 组端子功能定义。

F4.01 阶段 1 设置	范围: 000~323 【000】
F4.02 阶段 1 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】
F4.03 阶段 2 设置	范围: 000~323 【000】
F4.04 阶段 2 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】
F4.05 阶段 3 设置	范围: 000~323 【000】
F4.06 阶段 3 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】
F4.07 阶段 4 设置	范围: 000~323 【000】
F4.08 阶段 4 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】
F4.09 阶段 5 设置	范围: 000~323 【000】
F4.10 阶段 5 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】
F4.11 阶段 6 设置	范围: 000~323 【000】
F4.12 阶段 6 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】
F4.13 阶段 7 设置	范围: 000~323 【000】
F4.14 阶段 7 运行时间	范围: 0~6500s (min) 【20.0s】

F4.01、F4.03、F4.05、F4.07、F4.09、F4.11、F4.13 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 5-27 所示:

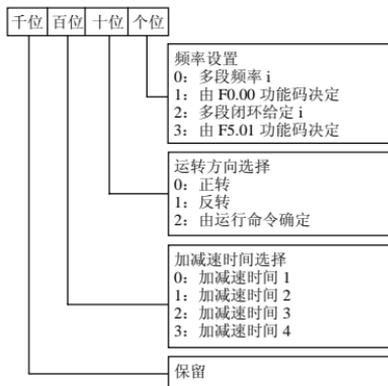


图 5-27 PLC 阶段 i 设置 (i=1~7)

阶段 i 设置的个位:

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 F3.23~F3.29。

- 1: 频率由 F0.00 功能码决定
  - 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 F5.20~F5.26。
  - 3: 由 F5.01 功能码决定
- PLC 可以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 F5.01 功能码决定; 反馈通道由 F5.02 确定。当给定通道由 F5.01 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 F7.00~F7.04、F5.20~F5.26 详细说明。

#### 提示

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, 则沿上一段的运转方向。

## 5.6 过程闭环控制参数 (F5 组)

常用的闭环控制系统根据反馈量的不同可以分为模拟闭环和脉冲闭环两种形式。图 5-28 和图 5-29 分别是 EV1000 组成的模拟闭环控制和脉冲反馈闭环控制接线图。

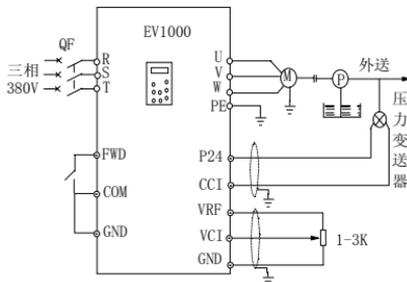


图 5-28 内置 PI 模拟反馈控制系统示意图

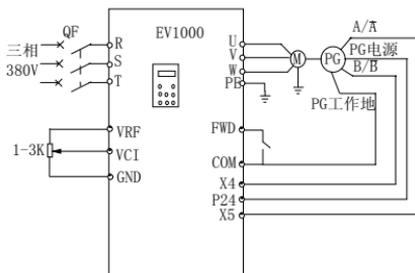


图 5-29 PG 速度闭环控制系统接线图

模拟反馈控制系统:

采用压力变送器作为内置 PI 的反馈传感器, 可以组成模拟反馈控制系统。

如图 5-28 所示，压力给定量用电位器设定以电压形式通过 VCI 口输入，而压力反馈量以 0~20mA 电流形式从 CCI 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。

PG 闭环速度控制系统：

采用外接控制端子 X4、X5，配合脉冲编码器（PG）可以组成速度闭环控制系统。

如图 5-29 所示，速度闭环的给定量用电位器以电压形式通过模拟通道 VCI 设定，而 PG 闭环的反馈量用脉冲编码器以脉冲形式通过外部端子 X4、X5 输入，由端子 FWD 实现闭环运行的起停。

图 5-29 中：

A、B 分别为 PG 的双相正弦脉冲输出；

P24 接 PG 的工作电源；

速度给定采用模拟电压 0~10V 信号，它线性对应于 0~最大频率（F0.05）对应的同步转速  $n_0$ ， $n_0=120 \times f_{\max}/P$

$f_{\max}$  为最大频率（F0.05），P 为电机的极数（FH.00）。

X4、X5 输入端子特性请参见 F7.00~F7.04 测速输入功能 47~48。

#### 提示

1. 给定也可以采用 LED 键盘显示单元的数字给定和串行口给定。
2. 双相输入脉冲有助于提高速度检测精度，单相脉冲输入接线简洁。
3. 双相脉冲输入只能采用正交方式。
4. 如果采用变频器端子 P24 给编码器供电，此时光编码器的负载电流最大值应  $\leq 100\text{mA}$ 。

EV1000 内置 PI 工作原理框图如下：

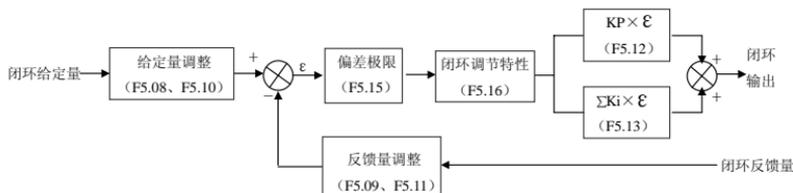


图 5-30 PI 原理框图

上图中 KP：比例增益；Ki：积分增益

图 5-30 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 PI 调节意义相同，分别见 F5.01~F5.15 定义。

EV1000 内置 PI 有以下两个特点：

通过 F5.08~F5.11 定义给定量和对应期望的反馈量之间的关系。

例如：在图 5-28 中，当给定量为模拟信号 0~10V，期望对应的被控量为 0~1MP，对应的压力传感器信号为 4~20mA，给定量和期望反馈量关系如图 5-31。

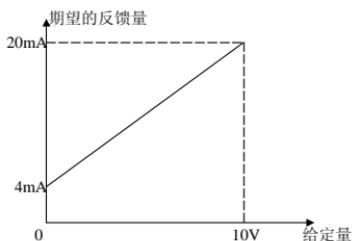


图 5-31 给定量和期望反馈量

其中，给定量以 10V 为基准；反馈量以 20mA 为基准。

即：

图 5-30 中的给定量调整和反馈量调整含义为给定和反馈量关系的确定和归一化。

通过 F5.16 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 5-32 所示，F5.16 的定义为了适应两种闭环特性的要求。

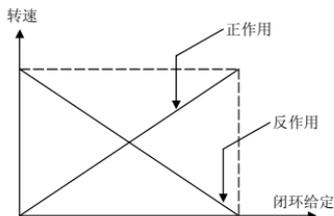


图 5-32 闭环调节特性示意图

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（F5.01、F5.02）；
- ② 模拟闭环需设定闭环给定与反馈的关系（F5.08～F5.11）；
- ③ 速度闭环需要确定速度闭环给定和编码器转数（F5.06～F5.07）；
- ④ 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（F5.16=1）；
- ⑤ 设定积分调节选择和闭环预置频率功能（F5.17～F5.19）；
- ⑥ 调整闭环滤波时间、采样周期、偏差极限、增益系数（F5.12～F5.15）。

F5.00 闭环运行控制选择	范围：0、1【0】
----------------	-----------

0: 闭环运行控制无效

1: 闭环运行控制有效

F5.01 给定通道选择	范围：0～4【1】
--------------	-----------

0: 数字给定

取 F5.05 的值（设置为模拟反馈闭环时，即 F5.02=0~5）；

取 F5.06 的值（设置为脉冲反馈闭环时，即 F5.02=6）。

1: 由 VCI 模拟电压给定（0~10V）

2: 由 CCI 模拟给定

模拟给定输入范围：0~10V（CN10 跳线选择 V 侧），0~20mA（CN10 跳线选择 I 侧）。

3: LED 键盘显示单元模拟给定

4: PULSE 给定

### 提示

用脉冲反馈进行速度控制，模拟给定 10V（20mA）或最大输入脉冲频率 F1.03 对应于最大频率 F0.05 的电机同步转速  $n_0$ （ $n_0 = 120f_{\max}/P$ ）。

F5.02 反馈通道选择	范围：0~6【1】
--------------	-----------

0: 由 VCI 模拟电压输入 0~10V

1: 由 CCI 模拟输入

2: VCI+CCI

3: VCI-CCI

4: Min{VCI, CCI}

5: Max{VCI, CCI}

CCI 的跳线选择同上。当选择电流输入时，内部转化为电压量，其关系为：电压伏值=毫安值/2；

F5.02=6: 脉冲

既可以作 PG 闭环单相反馈也可以作双相反馈。请参见多功能输入端子 X4、X5 的定义（F7.03~F7.04 端子功能）。

F5.03 给定通道滤波	范围：0.01~50.00s【0.50s】
F5.04 反馈通道滤波	范围：0.01~50.00s【0.50s】

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 F5.03、F5.04 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；滤波时间越短响应越快，但抗扰能力变弱。

F5.05 给定量数字设定	范围：0.00~10.00V【0.00】
---------------	----------------------

采用模拟反馈时（F5.02=0~5），该功能实现从 LED 键盘显示单元或串行口设定参数值。

F5.06 速度闭环给定	范围：0~39000rpm【0 rpm】
--------------	----------------------

采用 PG 脉冲反馈时（F5.02=6），通过 LED 键盘显示单元或串行口通讯进行设置转速。

F5.07 脉冲编码器每转脉冲数	范围：1~9999【1024】
------------------	-----------------

根据脉冲编码器的特性参数进行决定。

F5.08 最小给定量	范围：0.0%~F5.10【0.0%】
F5.09 最小给定量对应的反馈量	范围：0.0~100.0%【20.0%】
F5.10 最大给定量	范围：F5.08~100.0%【100.0%】
F5.11 最大给定量对应的反馈量	范围：0.0~100.0%【100.0%】

F5.08~F5.11 定义了模拟闭环给定与期望反馈量的关系曲线。其设定值为给定和反馈物理量的实际值相对于基准值（10V 或 20mA 或 F1.03）的百分比。

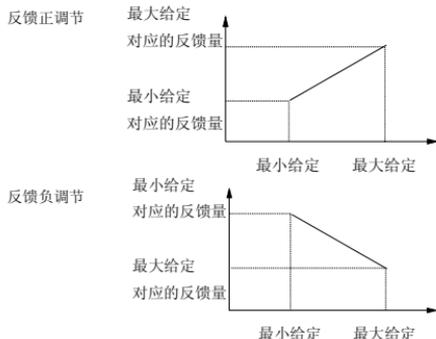


图 5-33 给定、反馈曲线示意图

F5.12 比例增益 KP	范围: 0.000~9.999 【0.050】
F5.13 积分增益 Ki	范围: 0.000~9.999 【0.050】
F5.14 采样周期 T	范围: 0.01~50.00s 【0.50s】

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 PI 控制。Ki 越大对变化的偏差响应越快，但过大容易产生振荡。

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

F5.15 偏差极限	范围: 0.0~20% 【2.0%】
------------	--------------------

系统输出值相对于闭环给定值的最大允许偏差量，如图 5-34 所示，当反馈量在此范围内时，PI 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。

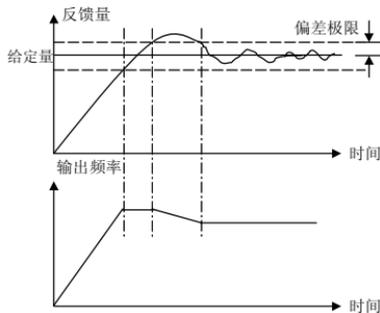


图 5-34 偏差极限示意图

F5.16 闭环调节特性	范围: 0、1 【0】
--------------	-------------

0: 正作用

当给定值增加，要求电机转速增加时选用。

1: 反作用

当给定值增加，要求电机转速减小时选用。

F5.17 积分调节选择	范围：0、1【0】
--------------	-----------

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，建议使用停止积分调节。

F5.18 闭环预置频率	范围：0.00~650.00Hz【0.00Hz】
F5.19 闭环预置频率保持时间	范围：0.0~3600s【0.00s】

该功能码可使闭环调节快速进入稳定阶段。

闭环运行启动后，频率首先按照加速时间加速至闭环预置频率 F5.18，并且在该频率点上持续运行一段时间 F5.19 后，才按照闭环特性运行。

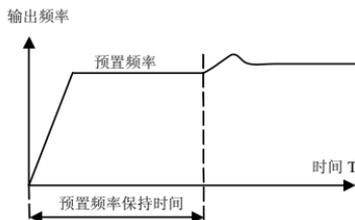


图 5-35 闭环预置频率运行示意图

#### 提示

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。

F5.20 多段闭环给定 1	范围：0.0~10.00V【0.00V】
F5.21 多段闭环给定 2	范围：0.0~10.00V【0.00V】
F5.22 多段闭环给定 3	范围：0.0~10.00V【0.00V】
F5.23 多段闭环给定 4	范围：0.0~10.00V【0.00V】
F5.24 多段闭环给定 5	范围：0.0~10.00V【0.00V】
F5.25 多段闭环给定 6	范围：0.0~10.00V【0.00V】
F5.26 多段闭环给定 7	范围：0.0~10.00V【0.00V】

在闭环给定通道中，除了 F5.01 定义的三种通道以外，也可以用 F5.20~F5.26 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 1~7 段电压选择可以通过外部端子实现灵活切换，参见 F7.00~F7.04 端子功能 30~32。也可以和简易 PLC 闭环段配合使用，见 F4 组功能码说明。

多段闭环给定控制优先级高于 F5.01 定义的给定通道。

## 5.7 纺织摆频参数（F6 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 5-36 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（F6.02）并等待一段时间（F6.03），再按加减速时间过渡到摆频中心频率，然后按设定的摆频幅度（F6.04）、突跳频率（F6.05）、摆频周期（F6.06）和摆频上升时间（F6.07）循环运行，直到有停机命令按减速时间减速停机为止。

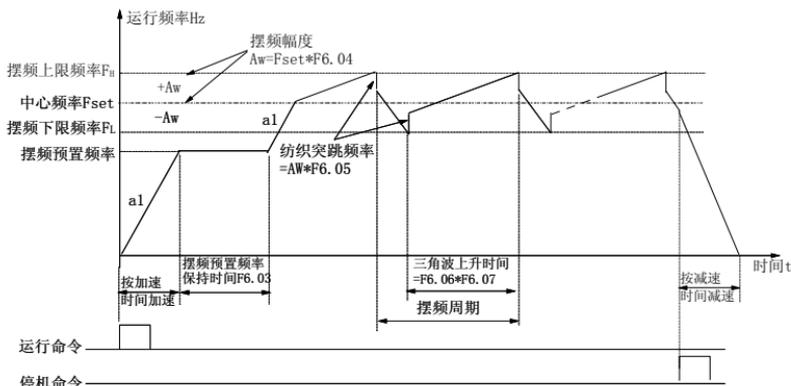


图 5-36 摆频示意图

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 阶段加减速设置过渡到 PLC 设定频率后开始摆频，停机则按 PLC 阶段减速时间减速。

<b>F6.00</b> 摆频功能选择	范围：0~1 【0】
---------------------	------------

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>F6.01</b> 摆频运行方式	范围：0000~1111 【0000】
---------------------	---------------------

设定摆频功能的运作模式，用户可根据需求编程，LED 各显示位含义见图 5-37。

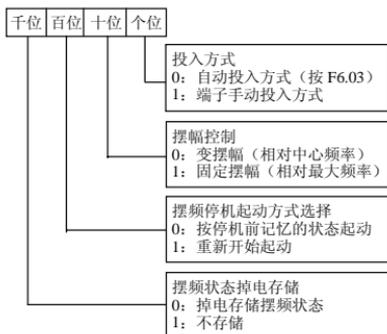


图 5-37 摆频运行方式参数含义

F6.01 设定值的个位：投入方式

0：自动投入方式

启动后先在摆频预置频率（F6.02）运行一段时间（F6.03），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 33）有效时，进入摆频状态；该端子无效时，退出摆频状态，运行频率保持在摆频预置频率 F6.02。

F6.01 设定值的十位：摆幅控制

0：变摆幅

摆幅 AW 随中心频率变化，其变化率见 F6.04 定义。

1：固定摆幅

摆幅 AW 由最大频率和 F6.04 决定。

F6.01 设定值的百位：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

F6.01 设定值的千位：摆频状态掉电存储

掉电时存储摆频状态参数，该功能仅当选择了“按停机前记忆的状态起动”时有效。

0：掉电存储摆频状态

1：掉电不存储摆频状态

## 提示

可用端子（Xi 定义功能 34）来进行摆频状态复位。

F6.02 摆频预置频率	范围：0.00Hz~650.0Hz【0.00Hz】
F6.03 摆频预置频率保持时间	范围：0.0~3600.0s【0.0s】

F6.02 用于定义进入摆频运行状态前变频器的运行频率。

选择自动启动方式时，F6.03 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，F6.03 设置无效。见

图 5-36 中的说明。

F6.04 摆频幅值	范围: 0.0~50.0%【0.0%】
------------	---------------------

变摆幅:  $AW = \text{中心频率} \times F6.04$

固定摆幅:  $AW = \text{最大运行频率} F0.05 \times F6.04$

#### 提示

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。

F6.05 突跳频率	范围: 0.0~50.0% (相对摆幅)【0.0%】
------------	----------------------------

如图 5-36 中的说明, 设为 0 则无突跳频率。

F6.06 摆频周期	范围: 0.1~999.9s【10.0s】
------------	-----------------------

定义摆频上升、下降过程的一个完整周期的时间。

#### 提示

摆频运行方式下不允许选择自动加速的运行方式, 否则摆频周期异常。

F6.07 三角波上升时间	范围: 0~100.0%【50.0%】
---------------	---------------------

定义摆频上升阶段的运行时间 =  $F6.06 \times F6.07$  (秒), 下降阶段的运行时间 =  $F6.06 \times (1 - F6.07)$  (秒)。请参看

图 5-36 中的说明。

#### 提示

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。

## 5.8 端子功能参数 (F7 组)

F7.00 多功能输入端子 X1 功能选择	范围:0~43【0】
F7.01 多功能输入端子 X2 功能选择	范围:0~43【0】
F7.02 多功能输入端子 X3 功能选择	范围:0~43【0】
F7.03 多功能输入端子 X4 功能选择	范围:0~47【0】
F7.04 多功能输入端子 X5 功能选择	范围:0~48【0】
F7.05~ F7.07	保留

多功能输入端子 X1~X5 的功能丰富, 可根据需要选择, 即通过设定 F7.00~F7.04 可以分别定义 X1~X5 的功能, 设定值与功能见表 5-3。以下介绍以 X1、X2、X3 为例。

表 5-3 多功能输入选择功能表

设定值	对应功能	设定值	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	加减速时间端子 1	5	加减速时间端子 2
6	外部故障常开输入	7	外部故障常闭输入
8	外部复位输入 (RESET)	9	外部正转点动运行控制输入 (JOGF)
10	外部反转点动运行控制输入 (JOGR)	11	自由停车输入 (FRS)
12	频率递增指令 (UP)	13	频率递减指令 (DN)

设定值	对应功能	设定值	对应功能
14	简易 PLC 暂停运行指令	15	加减速禁止指令
16	三线式运转控制	17	外部中断常开触点输入
18	外部中断常闭触点输入	19	停机直流制动输入指令 (DB)
20	闭环失效	21	PLC 失效
22	频率给定通道选择 1	23	频率给定通道选择 2
24	频率给定通道选择 3	25	频率切换至 CCI
26	保留	27	命令切换至端子
28	运行命令通道选择 1	29	运行命令通道选择 2
30	多段闭环端子 1	31	多段闭环端子 2
32	多段闭环端子 3	33	摆频投入
34	摆频状态复位	35	外部停机指令
36	保留	37	变频器运行禁止
38	保留	39	长度清零
40	辅助给定频率清零	41	PLC 停机状态复位
42	计数器清零信号输入	43	计数器触发信号输入
44	长度计数输入	45	脉冲频率输入
46	单相测速输入	47	测速输入 SM1 (仅对 X4 设定)
48	测速输入 SM2 (仅 X5)		

对表 5-3 中所列举的功能介绍如下:

F7.00=1, F7.01=2, F7.02=3

通过选择 X1~X3 端子的 ON/OFF 组合, 最多可以定义 8 段速度的运行曲线。

表 5-4 多段速度运行选择表

X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	频率设定
OFF	OFF	OFF	普通运行频率
OFF	OFF	ON	多段频率 1
OFF	ON	OFF	多段频率 2
OFF	ON	ON	多段频率 3
ON	OFF	OFF	多段频率 4
ON	OFF	ON	多段频率 5
ON	ON	OFF	多段频率 6
ON	ON	ON	多段频率 7

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 分别作如下定义:

F7.00=1、F7.01=2、F7.02=3 后, X1、X2、X3 用于实现多段速度运行, 如图 5-38 所示。

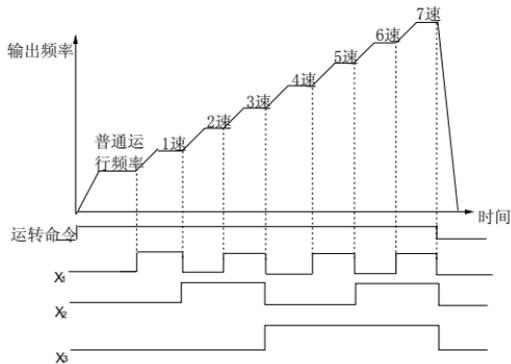


图 5-38 多段速度运行示意图

图 5-39 中以端子运行命令通道为例， $K_4$ 、 $K_5$  可以控制运行方向。通过  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$  的不同逻辑组合，可以按表 5-4 选择普通运行频率和 1~7 段频率进行多段速度运行。

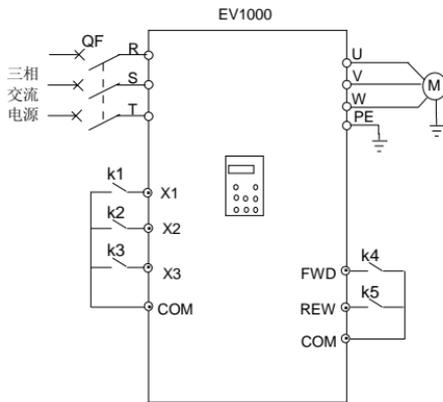


图 5-39 多段速度运行接线图

4~5: 加减速时间端子选择

表 5-5 加减速时间选择表达式

X2	X1	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  $X_1$ 、 $X_2$  的 ON/OFF 组合，可以实现加减速时间 1~4 的选择。

6~7: 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。

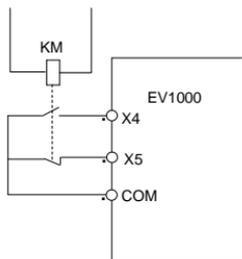


图 5-40 外部设备故障常开/常闭输入示意图

如图 5-40 所示，X4 为常开输入方式，X5 为常闭输入方式。这里，KM 为外部设备故障继电器。

#### 8: 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 LED 键盘显示单元的 **RESET** 键功能一致。

#### 9~10: 外部点动运行控制输入 (JOGF/JOGR)

用于端子控制方式下的点动运行控制，JOGF 表示点动正转运行命令，JOGR 表示点动反转运行命令，点动运行频率、点动间隔时间及点动加减速时间在 F3.13~F3.16 中定义。

#### 11: 自由停车输入

该功能与 F2.08 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。

#### 12~13: 频率递增指令 (UP)/递减指令 (DN)

通过控制端子来实现频率的递增或递减，代替 LED 键盘显示单元进行远程控制。普通运行 F0.00=1 时或作为辅助频率 F9.01=2 时有效。增减速率由 F7.09 设定。

#### 14: 简易 PLC 暂停指令:

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；无效后以启动频率启动，继续 PLC 运行。使用方法参照 F4.00~F4.14 的功能说明。

#### 15: 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。

### 提示

正常减速停机过程中无效。

#### 16: 三线式运转控制

参照 F7.08 运转模式 2、3。

#### 17~18: 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，变频器以启动频率启动，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 5-40 所示，X4 为常开触点输入，X5 常闭触点输入。

**提示**

与 6~7 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。

**19: 停机直流制动输入指令 (DB)**

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 F2.09~F2.11 中定义，制动时间取 F2.12 定义的时间与该控制端子有效持续时间的较大值。

**20: 闭环失效**

从闭环运行方式切换到低级别运行方式。

**提示**

只有在闭环运行时 (F5.00=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，变频器的起停控制、方向、加、减速时间遵守相应运行方式的设置。

**21: PLC 失效**

从 PLC 运行切换到低级别运行方式。

**提示**

只有在 PLC 运行时 (F4.00 的个位 ≠ 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。

**22~24: 频率给定通道选择 1~3**

设 F7.00=22, F7.01=23, F7.02=24, 通过 X1、X2、X3 的 ON/OFF 组合，可以实现表 5-6 的频率给定通道切换。端子切换和功能码 F0.00 设定的关系为后发有效。

表 5-6 频率给定通道选择表达式

X3	X2	X1	频率给定通道
OFF	OFF	OFF	频率设定保持
OFF	OFF	ON	数字给定 1
OFF	ON	OFF	数字给定 2
OFF	ON	ON	数字给定 3
ON	OFF	OFF	VCI 模拟给定
ON	OFF	ON	CCI 模拟给定
ON	ON	OFF	端子 PULSE 给定
ON	ON	ON	LED 键盘显示单元模拟给定

**25: 频率切换至 CCI**

该功能端子有效时，频率给定通道强制切换为 CCI 给定，该功能端子无效后频率给定通道恢复原状。

**26: 保留****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: 运行命令通道选择**

设 F7.00=28, F7.01=29

表 5-7 运行命令通道选择表达式

X2	X1	运行命令通道
OFF	OFF	运行命令通道保持
OFF	ON	LED 键盘显示单元运行命令通道
ON	OFF	端子运行命令通道
ON	ON	串行口运行命令通道

通过运行命令通道选择端子 1、2 的 ON/OFF 组合可以实现表 5-7 的控制命令。

30~32: 多段闭环端子

设 F7.00=30, F7.01=31, F7.02=32

表 5-8 多段闭环给定选择表达式

X3	X2	X1	多段闭环给定选择
OFF	OFF	OFF	闭环给定由 F5.01 决定
OFF	OFF	ON	多段闭环给定 1
OFF	ON	OFF	多段闭环给定 2
OF	ON	ON	多段闭环给定 3
ON	OFF	OFF	多段闭环给定 4
ON	OFF	ON	多段闭环给定 5
ON	ON	OFF	多段闭环给定 6
ON	ON	ON	多段闭环给定 7

通过多段闭环端子 X1~X3 的 ON/OFF 组合可以实现表 5-8 的多段闭环给定选择。

33: 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 F6 组功能参数说明。

34: 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 F6 组功能介绍。

35: 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 F2.08 设定的方式停机。

36: 保留

37: 变频器运行禁止

该端子有效时, 运行中的变频器自由停车, 待机状态下则禁止起动。用于需要安全联动的场合。

38: 保留

39: 长度清零

该功能端子有效时将 F9.15 (实际长度) 清零。

40: 辅助给定频率清零

仅对数字辅助频率有效 (F9.01=1、2、3), 该功能端子有效时将辅助频率清零, 设定频率完全由主给定确定。

41: PLC 停机状态复位

在 PLC 运行模式的停机状态下, 该功能端子有效时将清除停机时记忆的 PLC 运行阶段、运行时间、运行频率等信息, 请参见 F4 组功能介绍。

## 42: 计数器清零信号输入

对变频器内置的计数器清零, 和 43 号功能 (计数器触发信号输入) 配合使用。

## 43: 计数器触发信号输入

内置计数器的计数脉冲输入口, 脉冲最高频率: 200Hz, 掉电时可以存储当前计数值。见功能码 F7.33、F7.34。

## 44: 长度计数输入

仅对多功能输入端子 X4、X5 有效, 该功能端子用于定长控制, 根据输入的脉冲计算长度, 详见 F9.14~F9.19 功能介绍。

## 45: 脉冲频率输入

仅对多功能输入端子 X4、X5 有效, 该功能端子接收脉冲信号, 输入的信号脉冲频率与设定频率的关系, 参见 F1 组频率给定特性曲线的说明。

## 46: 单相测速输入

仅对多功能输入端子 X4、X5 有效, 输入特性见第三章 3.2.3 节说明; 速度控制精度  $\pm 0.1\%$ 。该输入口配合脉冲编码器 (PG), 实现单相脉冲速度反馈控制。

## 47: 测速输入 SM1

## 48: 测速输入 SM2

仅对多功能输入端子 X4、X5 有效, 输入特性见第三章 3.2.3 节说明; 速度控制精度  $\pm 0.1\%$ 。配合脉冲编码器 (PG), 实现双相脉冲速度反馈控制。

### 提示

电机参数自整定运行期间, 针对 X4 设置的 44~47 功能自动失效。

#### F7.08 FWD/REV 运转模式设定

范围: 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

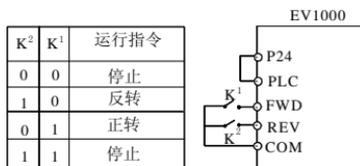


图 5-41 两线式运转模式 1

## 1: 两线式运转模式 2



图 5-42 两线式运转模式 2

## 2: 三线式运转模式 1

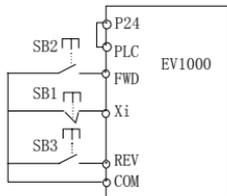


图 5-43 三线式运转模式 1

其中:

SB1: 停止按钮

SB2: 正转按钮

SB3: 反转按钮

Xi 为 X1~X5 的多功能输入端子, 此时应将其对应的端子定义为 16 号功能“三线式运转控制”。

## 3: 三线式运转模式 2

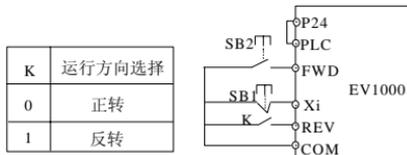


图 5-44 三线式运转模式 2

其中:

SB1: 停止按钮

SB2: 运行按钮

Xi 为 X1~X5 的多功能输入端子, 此时应将其对应的端子功能定义为 16 号功能“三线式运转控制”。

### 提示

端子控制模式下, 对于两线式运转模式 1、2, 尽管为端子电平有效, 但是当停机命令由其他来源产生而使变频器停机时, 即使控制端子 FWD/REV 仍然为有效状态, 也不会产生运行命令。如果要使变频器再次运行, 需再次触发 FWD、REV 的有效状态, 例如端子功能 11 和 35 (见 F7.00~F7.04)、PLC 单循环停机、定长停机、端子运行命令通道下的有效 STOP 键停机 (见 F9.07)。故障报警停机时情况则不同, 如果端子 FWD/REV 处于有效状态时复位故障, 则变频器立即起动。

F7.09 UP/DN 速率	范围: 0.01~99.99Hz/s 【1.00Hz/s】
----------------	-------------------------------

定义用 UP/DN 端子修改的设定频率的变化率。

F7.10 开路集电极输出端子 Y1	范围: 0~19 【0】
F7.11 开路集电极输出端子 Y2	范围: 0~32 【1】
F7.12 继电器输出功能选择	范围: 0~19 【16】

开路集电极输出端子 Y1、Y2 和继电器输出端子的输出特性见第三章 3.2.3 节。表 5-9 为这三个功能参数的可选项，允许重复选取同一输出端子功能。

F7.11=20~32 时，Y2 输出脉冲频率，输出范围：0~最大输出脉冲频率（由 F7.32 定义），输出脉冲频率与所指示的物理量间的关系见下表中 20~32 说明。上位机扩展功能 2 由串行口直接控制 Y2 的输出频率。65535 对应最大输出频率 F7.32，请参见附录 2。

表 5-9 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 (RUN)	1	频率到达信号 (FAR)
2	频率水平检测信号 1 (FDT1)	3	频率水平检测信号 2 (FDT2)
4	过载检出信号 (OL)	5	欠压封锁停止中 (LU)
6	外部故障停机 (EXT)	7	频率上限限制 (FHL)
8	频率下限限制 (FLL)	9	变频器零速运行中
10	简易 PLC 阶段完成	11	PLC 循环完成指示
12	设定计数值到达	13	指定计数值到达
14	设定长度到达指示	15	变频器准备好 (RDY)
16	变频器故障	17	上位机扩展功能 1
18	摆频上下限限制	19	设定运行时间到达

内容	对应功能	指示范围
20	转差补偿前频率	0~最大输出频率
21	转差补偿后频率	0~最大输出频率
22	设定频率	0~最大输出频率
23	输出电流	0~2 倍变频器额定电流
24	输出电流	0~2 倍电机额定电流
25	输出转矩	0~2 倍额定电机转矩
26	输出电压	0~1.2 倍变频器额定电压
27	母线电压	0~800V
28	VCI	0~10V
29	CCI	0~10V/0~20mA
30	输出功率	0~2 倍额定功率
31	上位机扩展功能 2	0~65535
32	键盘电位计给定	0~10V

表 5-9 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 F7.13 的功能说明。

2: 频率水平检测信号 1 (FDT1)

参照 F7.14~F7.15 的功能说明。

3: 频率水平检测信号 2 (FDT2)

参照 F7.16~F7.17 的功能说明。

4: 过载检出信号 (OL)

变频器输出电流超过 FL.05 (过载检出水平), 并且时间大于 FL.06 (过载检出时间), 输出指示信号。常用于过载预报警。见 FL 组中图 5-73 的描述。

5: 欠压封锁停止中 (LU)

当直流母线电压低于欠压限定水平, 输出指示信号, LED 显示 “PoFF”。

6: 外部故障停机 (EXT)

变频器出现外部故障跳闸报警 (E015) 时, 输出指示信号。

7: 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。

8: 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。

9: 变频器零速运行中

变频器输出频率为 0, 但处于运行状态时输出指示信号。

10: 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)。

11: 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)。

12: 设定计数值到达

13: 指定计数值到达

12~13 参照 F7.33~F7.34 功能说明。

14: 设定长度达到指示

当实际长度 F9.15  $\geq$  F9.14 设定长度时, 输出指示信号。长度计数端子为 X4~X5 中, 对应功能码 (F7.03 或 F7.04) 设置为 44 的端子。

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, 可以接受启动命令。

16: 变频器故障

变频器出现故障, 则输出指示。

17: 上位机扩展功能 1

由串行口直接控制 Y1、Y2 或 TC 的输出信号。请参见附录 2。

18: 摆频上下限制

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 F0.12 或低于下限频率 F0.13 时将输出指示信号, 如图 5-45 所示。

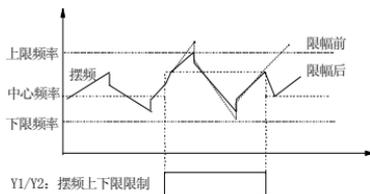


图 5-45 摆频幅度限制

## 19: 设定运行时间到达

当变频器累计运行时间 (Fn.01) 到达设定运行时间 (Fn.00) 时, 输出指示信号。

**提示**

X5 端子选择功能 44~46 时 Y2 脉冲频率输出功能自动失效。

F7.13 频率达到 (FAR) 检出宽度	范围: 0.00~650.00Hz 【2.50Hz】
-----------------------	----------------------------

本参数是对表 5-9 中 1 号功能的补充定义。如图 5-46 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。

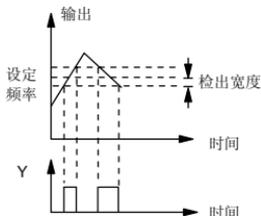


图 5-46 频率到达信号输出示意图

F7.14 FDT1 电平	范围: 0.00~650.00Hz 【50.00Hz】
F7.15 FDT1 滞后	范围: 0.00~650.00Hz 【1.00Hz】
F7.16 FDT2 电平	范围: 0.00~650.00Hz 【25.00Hz】
F7.17 FDT2 滞后	范围: 0.00~650.00Hz 【1.00Hz】

F7.14~F7.15 是对表 5-9 中 2 号功能的补充定义, F7.16~F7.17 是对表 5-9 中 3 号功能的补充定义, 两者用法相同, 下面以 F7.14~F7.15 为例介绍。当输出频率超过某一设定频率 (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 5-47 所示。

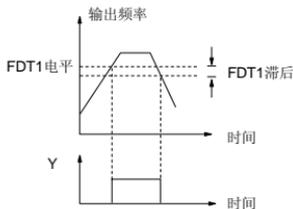


图 5-47 频率水平检测示意图

F7.18~F7.25	保留
-------------	----

保留功能。

F7.26 AO1 端子输出功能选择	范围: 0~12 【0】
F7.27 AO2 端子输出功能选择	范围: 0~12 【3】
F7.28 保留	保留

AO1 和 AO2 为模拟输出端子。

AO1 和 AO2 的输出特性见第三章 3.2.3 节说明，模拟输出范围由功能码 F7.29 确定。

AO1、AO2 的输出量与指示范围的线性对应关系如表 5-10 所示。

表 5-10 输出端子指示

内容	对应功能	指示范围
0	转差补偿前输出频率	0~最大输出频率
1	转差补偿后输出频率	0~最大输出频率
2	设定频率	0~最大输出频率
3	输出电流	0~2 倍变频器额定电流
4	输出电流	0~2 倍电机额定电流
5	输出转矩	0~2 倍额定电机转矩
6	输出电压	0~1.2 倍变频器额定电压
7	母线电压	0~800V
8	VCI	0~10V
9	CCI	0~10V/0~20mA
10	输出功率	0~2 倍额定功率
11	上位机扩展功能 2	0~65535
12	LED 键盘显示单元电位计	0~10V

上位机扩展功能 2 由串行口直接控制 AO1、AO2 的输出。65535 对应最大输出 10V(或 20mA)，请参见附录 2。

举例：

AO1 输出 4~20mA 对应指示母线电压 0~800V。

设置如下：

- ①F7.26=7，输出母线电压；
- ②F7.29=01，AO1 输出类型为 4~20mA；
- ③F7.30=100%，输出增益为 100%；
- ④AO1 跳线器 CN16 的 0/4-20mA 侧短接。

F7.29 模拟输出范围选择	范围：00~11 【00】
----------------	---------------

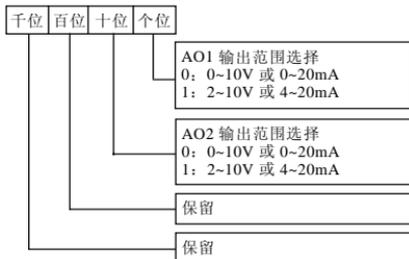


图 5-48 模拟输出偏置设定

CN16 为 AO1 跳线选择，I 侧为电流，V 侧为电压。

CN17 为 AO2 跳线选择，I 侧为电流，V 侧为电压。

该功能码用来选择 AO1 和 AO2 的模拟输出范围。

F7.30 AO1 输出增益	范围: 0.0~200.0% 【100.0%】
F7.31 AO2 输出增益	范围: 0.0~200.0% 【100.0%】

对于 AO1 和 AO2 模拟输出, 如果用户需要更改量程或校正表头误差, 可以通过调整输出增益实现。

#### 提示

该功能码在修改过程中实时影响模拟输出。

F7.32 Y2 最大输出脉冲频率	范围: 0~50.0kHz 【10.0KHz】
-------------------	-------------------------

定义 Y2 端子允许输出的最大频率, 参见 F7.11 说明。

F7.33 设定计数值给定	范围: F7.34~9999 【0】
F7.34 指定计数值给定	范围: 0~F7.33 【0】

F7.33、F7.34 是对表 5-9 中 12、13 号功能的补充定义。

设定计数值给定, 指的是从 Xi (计数触发信号输入功能端子) 输入多少个脉冲时, Yi (双向开路集电极输出端子) 或继电器输出一个指示信号。

如图 5-49 所示。当 Xi 输入第 8 个脉冲时, Y1 输出一个指示信号。此时 F7.33=8。

指定计数值给定, 指的是从 Xi 输入多少个脉冲时, Yi 或继电器输出一个指示信号, 直到设定计数值到达为止。

如图 5-49 所示。当 Xi 输入第 5 个脉冲时, Y2 开始输出一个指示信号。直到设定计数值 8 到达为止。此时, F7.34=5。当指定计数值比设定计数值大时, 指定计数值无效。

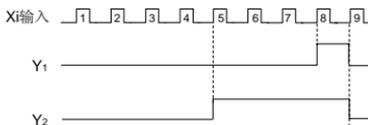


图 5-49 设定计数值给定和指定计数值给定示意图

F7.35 端子正反逻辑设定	范围: 000~FFFH 【000H】
----------------	---------------------

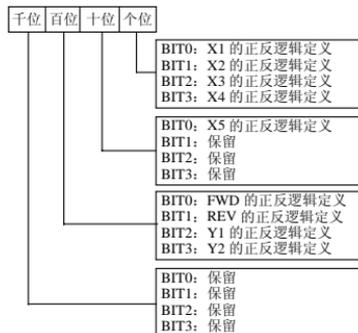


图 5-50 端子正反逻辑设定

本功能码定义端子的正反逻辑。

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~X5 为正逻辑，FWD、REV 为反逻辑，Y1 为正逻辑、Y2 为反逻辑，则设置如下：

X1~X4 逻辑状态为 0000，对应的十六进制 0，LED 则个位显示为 0；X5 逻辑状态为 0，对应的十六进制 0，LED 则十位显示为 0；Y2、Y1、REV、FWD 逻辑状态为 1011，对应的十六进制 B，LED 则百位显示为 B；此时功能码 F7.35 应设置为 0B00

设定值的确定方法如表 5-11 所示：

表 5-11 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
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 LED 键盘显示单元上 LED 显示的千位、百位、十位或个位。

#### 提示

- 1、所有端子的出厂设置均为正逻辑。
- 2、Y2 选择 20~32 功能时，输出脉冲频率，逻辑定义无效。

## 5.9 显示控制参数 (F8 组)

F8.00 累计长度	范围：0.0~999.9km 【0】
本功能码可用于察看历史长度累计情况。使用长度清零端子 (Xi 设为 39) 清除实际长度时，被清除的实际长度累加到本功能码，手工修改 F9.15 为零时不累加到本功能码。	
本功能码的修改仅可用于历史累计长度的清零。	
F8.01 LED 运行显示参数选择 1	范围：000~3FFH 【3FFH】

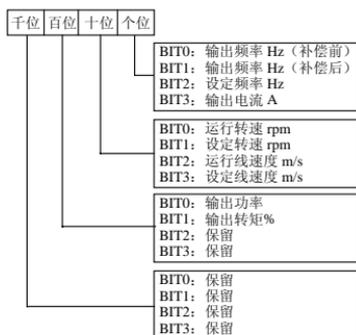


图 5-51 LED 运行显示参数选择 1 设定

F8.01、F8.02 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“补偿前输出频率”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。

根据所需显示参数确定的各个 BIT 位值和 LED 显示值的对应方法与 F7.35 描述的相同。按▶▶键切换欲显示的参数。

F8.02 LED 运行显示参数选择 2	范围：000~3FFH 【000H】
----------------------	--------------------

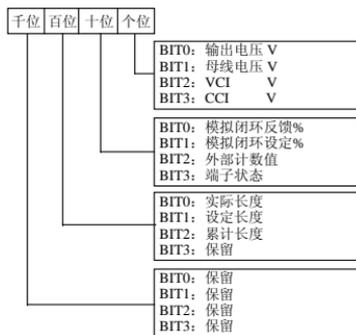


图 5-52 LED 运行显示参数选择 2 设定

显示的端子信息包括多功能端子 X1~X5、开路集电极输出端子 Y1、Y2，以及继电器输出端子 TC 的状态，采用 LED 数码管指定段的亮灭来表明各功能端的状态，数码管段亮表示相应端子状态为有效状态，灭则表示相应端子为无效状态，如图 5-53 所示：

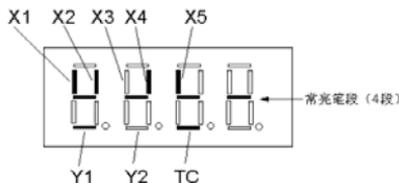


图 5-53 端子状态指示

图 5-53 中端子状态显示，多功能端子 X1、X2、X4、X5 为有效状态，X3 为无效状态，开路集电极输出端子 Y1、继电器输出端子 TC 为有效状态，Y2 端子为无效状态。数码管中有四个常亮的字段，方便观察。

#### 提示

1. 显示转速和线速度时，可用▲和▼进行实时修改（不需要切换到频率状态）。
2. 当 F8.01 和 F8.02 全为 0 时，显示补偿前输出频率。
3. 在运行参数显示状态下，按移位键（▶▶）可依次切换显示参数。

F8.03 LED 停机显示参数选择	范围：0000~3FFFH 【1FFH】
--------------------	----------------------

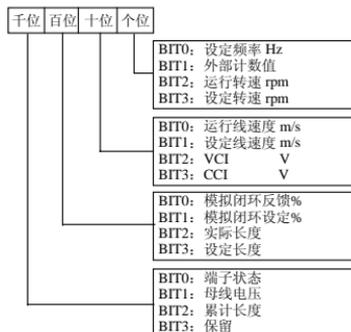


图 5-54 LED 停机显示参数选择设定

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，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。

根据所需显示参数确定的各个 BIT 位值和 LED 显示值的对应方法与 F7.35 描述的相同。

#### 提示

显示转速和线速度时，可用▲和▼进行直接修改（不需要切换到频率状态）。

当 F8.03 设定值全为 0 时，显示设定频率。

在停机参数显示状态下，按移位键（▶▶）可依次切换显示参数。

F8.04 转速显示系数	范围：0.1~999.9%【100.0%】
--------------	-----------------------

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。

F8.05 线速度系数	范围：0.1~999.9%【1.0%】
-------------	---------------------

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。

F8.06 闭环模拟显示系数	范围：0.1~999.9%【100.0%】
----------------	-----------------------

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 PI 调节没有影响。

## 5.10 增强功能参数（F9 组）

F9.00 运行命令通道捆绑频率给定通道	范围：000~777【000】
----------------------	-----------------

该功能定义了三种运行命令通道和七种频率给定通道之间的捆绑组合，方便实现同步切换。

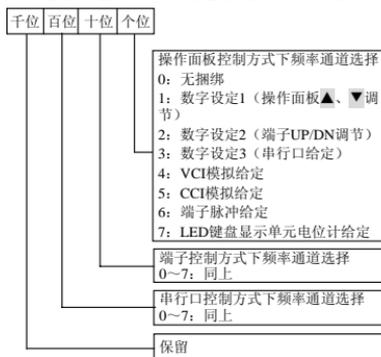


图 5-55 运行命令通道捆绑频率给定通道

以上频率给定通道的含义与频率设定方式 F0.00 的相同，请参见 5.1 节说明。

不同的运行命令通道可捆绑相同的频率通道。

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 F0.03”；

方式 2：使用运行命令通道选择端子的组合（端子功能需定义，X1~X5 设为 28、29）。

举例：为方便两地控制，要求：

- ①运行命令通道的切换：远程可由端子切换，本地可使用功能码 F0.03 切换。
- ②本地使用 LED 键盘显示单元控制，按 RUN 键运行，按 STOP 停机，设定频率由▲、▼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 VCI 调节。
- ④上电后，为端子控制方式。



图 5-56 两地控制需求

为达到以上目的，需进行如下设置：

F0.03=1，设置为端子控制方式，上电后即远程控制；

F7.00=28、F7.01=29，设置多功能输入端子 X1、X2 为运行命令通道选择；

F7.08=1，设为两线控制模式 2，FWD 有效时正转，REV 有效时反转；

F9.00=041，设置端子控制方式捆绑 VCI 模拟频率给定，键盘显示单元控制方式捆绑数字设定 1。

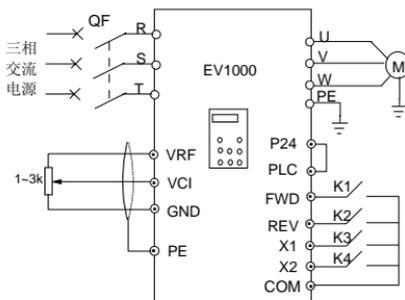


图 5-57 两地控制硬件接线图

### 提示

出厂设置为 000：无频率给定通道同步切换。

F9.01 辅助给定通道	范围：0~13【0】
F9.02 模拟辅助给定系数	范围：0.00~9.99【1.00】
F9.03 数字辅助频率	范围：0.00~650.0Hz【0.00Hz】
F9.04 数字辅助频率控制	范围：000~111【000】

EV1000 变频器的设定频率可以由主给定频率和辅助给定频率合成，F9.01~F9.04 用于定义辅助频率给定通道。

图 5-58 为主给定频率与辅助给定频率按比例调整后形成设定频率的过程。

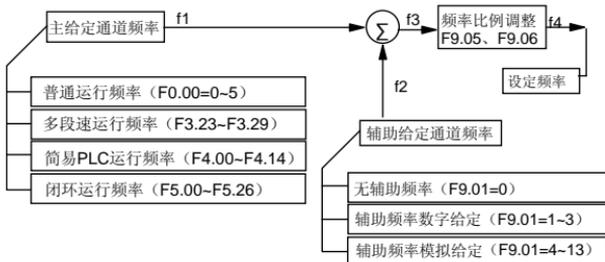


图 5-58 给定频率合成示意图

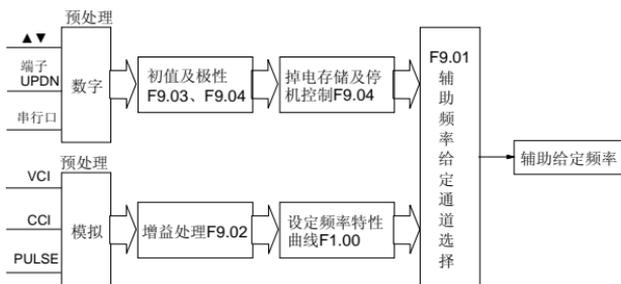


图 5-59 辅助频率给定通道示意图

辅助频率的控制由 F9.01~F9.04 定义，F9.01 定义辅助频率给定通道。

表 5-12 辅助频率给定通道的选择

通道	通道名称	特性说明
0	无辅助频率通道	辅助频率为零
1	数字设定 1，操作▲、▼调节	由 F9.03 直接给出，根据 F9.04 设置，掉电时可存储修改后的频率到 F9.03
2	数字设定 2，端子 UP/DN 调节	
3	数字设定 3，串行口给定	
4	VCI 模拟给定	由实际模拟量输入确定，频率关系特性曲线选择见 F1.00
5	CCI 模拟给定	
6	端子脉冲 PULSE 给定	
7	- VCI 模拟给定	
8	- CCI 模拟给定	
9	-端子脉冲 PULSE 给定	
10	VCI-5	
11	CCI-5	
12	PULSE-0.5×F1.03	
13	键盘电位计给定	

选择数字设定 3，串行口给定时，上位机通过设置 F9.03 修改辅助频率初值。

选择 VCI-5 或 CCI-5 作为辅助频率给定通道时，以 5V 模拟输入为中心点，0~5V 为负向调节，5~10V 为正向调节。例如图 5-60：

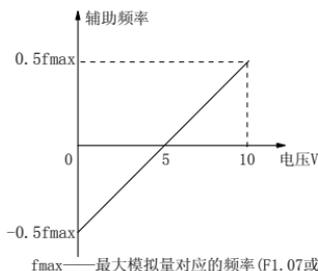


图 5-60 VCI-5 或 CCI-5 作为辅助频率给定通道

选择 PULSE-0.5×F1.03 作为辅助频率给定通道时，以 1/2 的 F1.03（最大脉冲输入频率）为中心点，0~0.5 倍最大脉冲频率输入为负向调节，（0.5~1）倍最大脉冲频率输入为正向调节。例如图 5-61：

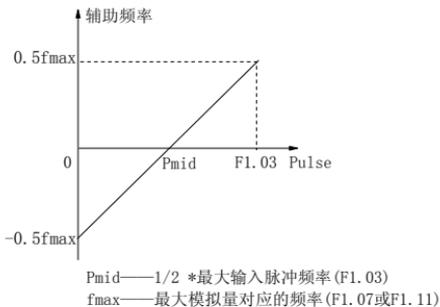


图 5-61 PULSE-0.5×F1.03 作为辅助频率给定通道

F9.02: 模拟辅助给定系数

仅对 F9.01=4~12 时有效，先用 F9.02 进行增益计算，再按 F1.00 定义的频率特性曲线进行辅助频率计算。

F9.03: 数字辅助频率初值

仅对 F9.01=1~3 时有效，是这三种方式下辅助频率给定的初始值。

F9.04: 数字辅助频率控制

仅对 F9.01=1~3 时有效，如图 5-62。

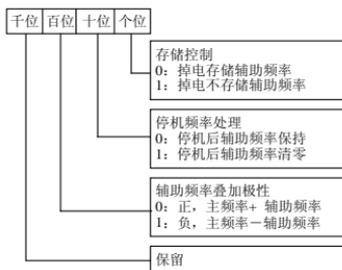


图 5-62 数字辅助频率控制设定

F9.04 设置值的个位：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 F9.03 中，辅助频率叠加极性存储在 F9.04 中。

1：掉电不存储辅助频率

掉电时不存储。

F9.04 设置值的十位：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。

F9.04 设置值的百位：频率极性

0：正极性

主频率与辅助频率的和作为设定频率

1：负极性

主频率与辅助频率的差作为设定频率

### 提示

当辅助给定通道与频率主给定通道相同时，辅助给定通道无效。

F9.05 设定频率比例调整选择	范围：0~2【0】
F9.06 设定频率比例调整系数	范围：0.0%~200.0%【100.0%】

该功能确定设定频率（主给定频率叠加辅助给定频率后的合成频率）的调整方式。如图 5-58 所示。

0：无作用

不调整主辅给定合成后的设定频率，即  $f_4=f_3$ ，见图 5-58。

1：相对最大输出频率 F0.05 调整

设定频率  $f_4=f_3+F0.05 \times (F9.06-100\%)$ 。

2：相对当前频率调整

设定频率  $f_4=f_3+f_3 \times (F9.06-100\%) = f_3 \times F9.06$ 。

F9.07 LED 键盘显示单元按键功能及锁定选择	范围：000~402【000】
---------------------------	-----------------

该功能定义 LED 键盘显示单元上 **STOP/RESET** 键及 LED 键盘显示单元锁定等功能。

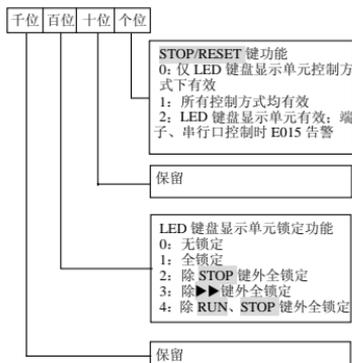


图 5-63 LED 键盘显示单元按键功能及锁定选择设定

个位: **STOP/RESET** 键功能选择

该项用于设置 LED 键盘显示单元 **STOP/RESET** 键作为停机按键 **STOP** 时的作用范围及工作方式。

0: 仅在 LED 键盘显示单元运行命令通道时有效。

1: 在 LED 键盘显示单元、端子、串行口运行命令通道时均有效。按下此键, 变频器按照停机方式停机。

2: 在 LED 键盘显示单元、端子、串行口运行命令通道时均有效。

在 LED 键盘显示单元运行命令通道下, 按下此键, 变频器按照停机方式停机; 在端子或串行口运行命令通道时, 按下此键, 变频器报警 (E015) 并自由停车。

**STOP/RESET** 键可用于故障复位, **RESET** 键在各种运行命令通道下均有效。

十位: 保留

百位: LED 键盘显示单元锁定功能

该项用于设置 LED 键盘显示单元上按键的锁定选择及范围。

0: 无锁定功能, LED 键盘显示单元上任何按键无锁定。

1: LED 键盘显示单元按键全锁定, 锁定功能生效后 LED 键盘显示单元上的任何按键均无效。

2: 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。

锁定方法: 按下 **FUNC/DATA** 键, 同时按下 **PRG** 键, 持续 3 秒以上。

解锁方法: 按下 **FUNC/DATA** 键, 同时连续按 **▼** 键三次 (3 秒内)。

F9.08	保留	保留
F9.09	加减速时间单位	范围: 0、1 【0】

本功能确定加减速的时间单位。

0: 秒

1: 分钟

该功能对除点动、摆频运行之外的所有加速及减速过程均有效。

最长可设 60 小时的加减速时间，适合于需要长加减速的场合。

#### 提示

建议选择以秒为时间单位。

#### F9.10 下垂控制

范围: 0.00~10.00Hz 【0.00Hz】

该功能适用于多台变频器驱动同一负载的场合，通过设置本功能可以使多台变频器在驱动同一负载时达到功率的均匀分配。例如图 5-64 所示的传动装置（5 台变频器驱动 5 台电动机的传送带）

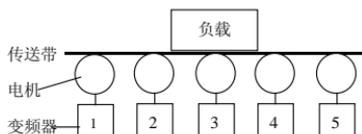


图 5-64 下垂控制示意图

当某台变频器的负载较重时，该变频器将根据本功能设定的参数，自动适当降低输出频率，以卸掉部分负载。调试时可由小到大逐渐调整该值。负载与输出频率的关系如图 5-65：

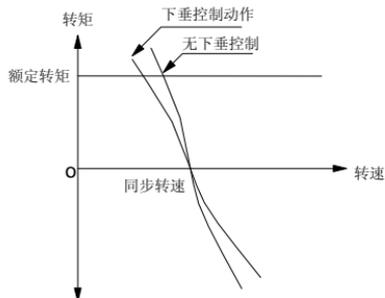


图 5-65 下垂控制电机特性

#### F9.11 过调制使能

范围: 0、1 【1】

当电网电压长期偏低（额定电压的 15% 以下），或长期重载工作的情况下，变频器将提高自身母线电压的利用率，来提高输出电压。该功能决定是否启动过调制功能。

0: 无效，不启动过调制功能

1: 有效，启动过调制功能

#### 提示

过调制功能起作用时，输出电流谐波会略有增加。

F9.12 零频运行阈值	范围: 0.00~650.00Hz 【0.00Hz】
F9.13 零频回差	范围: 0.00~650.00Hz 【0.00Hz】

这两个功能码用于设定零频回差控制功能。

以模拟量 CCI 电流给定通道为例, 见图 5-66:

起动过程:

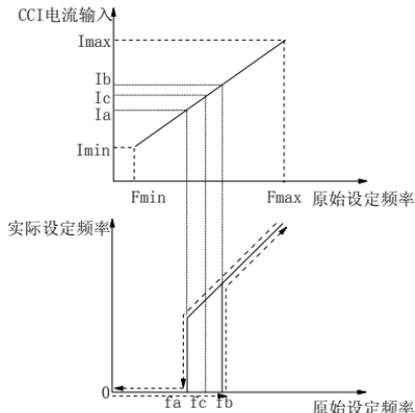
运行命令发出后, 只有当模拟 CCI 电流输入到达或超过某值  $I_b$ , 其所对应的设定频率到达  $f_b$  时, 变频器才开始起动, 并在设定的加速时间内, 加速到模拟 CCI 电流输入对应的频率。

停机过程:

运行过程中当 CCI 的电流值减小到  $I_b$  时, 变频器并不会立即停机, 只有 CCI 电流继续减小到  $I_a$ , 对应的设定频率为  $f_a$  时, 变频器才停止输出。

这里  $f_a$  定义成零频运行阈值, 由 F9.12 定义,  $f_b-f_a$  的值定义为零频回差, 由功能码 F9.13 定义。

利用此功能可以完成休眠功能, 实现节能运行, 并通过回差的宽度避免变频器在阈值频率频繁起停。



- fa: 零频运行阈值  
fb: fa+零频回差  
fc: CCI输入Ic对应频率

图 5-66 零频回差运行

F9.14 设定长度	范围: 0.000~65.535km 【0.000km】
F9.15 实际长度	范围: 0.000~65.535km 【0.000km】
F9.16 长度倍率	范围: 0.001~30.000 【1.000】
F9.17 长度校正系数	范围: 0.001~1.000 【1.000】
F9.18 测量轴周长	范围: 0.01~100.00cm 【10.00cm】
F9.19 轴每转脉冲	范围: 1~9999 【1】

该组功能用于实现定长停机功能。

变频器从端子 (X4 或 X5 定义为功能 44) 输入计数脉冲, 根据测速轴每转的脉冲数 (F9.19) 和轴周长 (F9.18) 得到计算长度。

计算长度 = 计数脉冲数 ÷ 每转脉冲数 × 测量轴周长

并通过长度倍率 (F9.16) 和长度校正系数 (F9.17) 对计算长度进行修正, 得到实际长度。

实际长度 = 计算长度 × 长度倍率 ÷ 长度校正系数

当实际长度 (F9.15) ≥ 设定长度 (F9.14) 后, 变频器自动发出停机指令停机。再次运行前需将实际长度 (F9.15) 清零或修改实际长度 (F9.15) < 设定长度 (F9.14), 否则无法启动。

#### 提示

1. 可用多功能输入端子来清除实际长度 (Xi 定义为 39 功能), 该端子断开后才能正常计数及计算实际长度。
2. 实际长度 F9.15, 掉电时自动存储。
3. 设定长度 F9.14 为 0 时定长停机功能无效, 但长度计算依然有效。

定长停机功能应用举例:

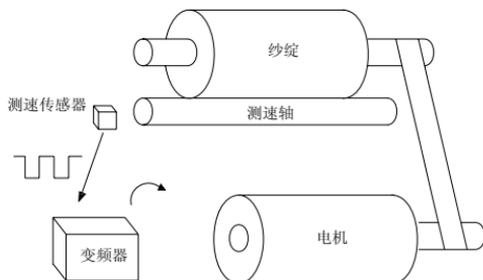


图 5-67 定长停机功能的应用

图 5-67 中变频器驱动电机, 电机通过传送带驱动纱锭轴转动, 测速轴接触纱锭, 从而将纱锭的线速度检测出来以脉冲的形式通过计数端子传递给变频器, 变频器检测脉冲, 并计算出实际长度, 当实际长度 ≥ 设定长度时, 变频器自动给出停机命令, 结束纺纱过程。操作者取下纱锭, 闭合长度清零端子 (X1~X5 之一选功能号 39) 一次以清除实际长度。断开该端子后, 再次启动, 则继续下一纱锭的生产。

F9.20 瞬停不停功能选择	范围: 0、1 【0】
F9.21 电压补偿时频率下降率	范围: 0.00~99.99Hz/s 【10.00Hz/s】

瞬停不停功能用于定义在电压下降或瞬时欠压时, 变频器是否自动进行低电压补偿。适当降低输出频率, 通过负载回馈能量, 维持变频器不跳闸运行。

F9.20 设为 0, 不动作

F9.20 设为 1, 动作, 进行低电压补偿。

低电压补偿时, 如频率下降率 F9.21 设置过大时, 负载瞬时回馈能量亦很大, 可能引起过电压保护; F9.21 设置过小时, 负载回馈能量过小, 则起不到低电压补偿的作用。调整时, 请根据负载惯量及负载轻重合理选择。

F9.22 停电再启动功能选择	范围: 0、1 【0】
F9.23 停电再启动等待时间	范围: 0.0~10.0s 【0.5s】

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。

F9.22 设为 0，停电后再上电时，变频器不会自动运行。

F9.22 设为 1，停电后再上电时，若满足起动条件则变频器等待 F9.23 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 5-13。

表 5-13 停电再起功能的起动条件

F9.22 设置	掉电前的状态	(不同的控制方式时) 上电时刻运行命令				
		LED 键盘显示单元	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

#### 提示

1. 表 5-13 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。
2. 由 LED 键盘显示单元、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。
3. 若有停机命令则停机优先。
4. 停电再起功能有效时，则再起功能按照起动方式 F2.00 的设置方式起动。

## 5.11 保留 (FA 组)

FA.00~FA.11	保留
-------------	----

## 5.12 通讯参数 (FF 组)

FF.00	范围: 0000~1155H 【0004】
-------	-----------------------



图 5-68 通讯配置设定

本功能码按 LED 位方式设置, 用于串行通讯端口的参数选择。

虚拟端子是指采用上位机发送指令模拟实际端子, 以数据的每位分别代表一个端子, 每位的值代表相应端子状态 (参见附录 2 “EV1000 通信协议”)。上位机虚拟端子有效时, 实际端子功能无效, 虚拟端子等同实际端子应用。

千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 (需使用 RS485-RS232 适配器), 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。

FF.01 本机地址	范围: 0~247 【5】
------------	---------------

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

FF.02 通讯超时检出时间	范围: 0~1000.0s 【0.0s】
----------------	----------------------

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。

FF.03 本机应答延时	范围: 0~1000ms 【5ms】
--------------	--------------------

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, 实际应答延时不小于 3.5 个字符的传输时间。

### 5.13 电机参数 (FH 组)

FH.00 电机极数	范围: 2~14 【4】
FH.01 额定功率	范围: 0.4~999.9kW 【机型确定】
FH.02 额定电流	范围: 0.1~999.9A 【机型确定】

设置被控电机的参数。

为了保证控制性能，请务必按照电机的铭牌参数正确设置 FH.00~FH.02 的值。

说明：

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。

FH.03 空载电流 $I_0$	范围：0.1~999.9A 【机型确定】
FH.04 定子电阻%R1	范围：0.0~50.00% 【机型确定】
FH.05 漏感抗%X1	范围：0.0~50.00% 【机型确定】
FH.06 转子电阻%R2	范围：0.0~50.00% 【机型确定】
FH.07 互感抗%Xm	范围：0.0~2000.0% 【机型确定】

以上各电机参数的具体含义如图 5-69 所示。

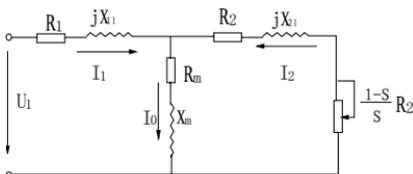


图 5-69 异步电机稳态等效电路图

图 5-69 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 FH.05 为定、转子漏感抗之和。

以上 FH.04 ~FH.07 均为上述各电机参数的百分比，其计算公式为：

电阻（定子电阻或折算到定子侧的转子电阻）计算公式：

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

R：定子电阻或折算到定子侧的转子电阻实际值；

V：额定电压；

I：电动机额定电流

感抗（漏感抗或互感抗）计算公式：

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

X：相对于基本频率的定、转子漏感抗之和（折算到定子侧）或互感抗；

V：额定电压；

I：电动机额定电流

如电动机的参数都已知，请按照上面所列计算公式将计算值相应写入 FH.04 ~FH.07。

如进行电机参数自整定，则在自整定正常结束后，FH.03~FH.07 的设置值将被更新。

更改电机功率 FH.01 后，变频器将 FH.02~FH.07 参数设置为相应功率的电机参数。

FH.08 额定转差频率	范围：0.00~20.00Hz 【0.00Hz】
--------------	--------------------------

电机额定转差频率可由电机额定转速（铭牌标识）计算得到：

额定转差频率=电机额定频率（即基本运行频率 F0.06）×（电机同步转速-电机额定转速）÷电机同步转速

其中：电机同步转速=电机额定频率×120÷电机极数（FH.00）

设定转差频率后配合 F3.07~F3.09，转差补偿将起作用。

FH.09	参数自整定	范围：0~2【0】
-------	-------	-----------

此功能可自动测定和写入电动机的参数。

0：不进行参数自整定

1：电机静止整定

进行自整定前，请务必正确输入被控电机的铭牌参数（FH.00~FH.02）。

静止整定时，电动机处于静止状态，此时自动测量电动机的定子电阻（%R1）、转子电阻（%R2）以及相对基本频率的漏感抗（%X1），所测量的参数相应自动写入 FH.04、FH.05 和 FH.06。

2：电机旋转整定

旋转整定时，电动机先处于静止状态，此时自动测量电动机的定子电阻（%R1）、转子电阻（%R2）以及相对基本频率的漏感抗（%X1）；然后电动机处于旋转状态，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 FH.04、FH.05、FH.06、FH.07 和 FH.03。

自整定结束后，FH.09 的设定值将自动被设置为 0。

自整定步骤

- 1) 按照电动机特性，正确设定功能“F0.06 基本运行频率”和“F0.07 最大输出电压”。
- 2) 正确设定功能“FH.00 电机极数”、“FH.01 额定功率”、“FH.02 额定电流”。
- 3) 当选择 FH.09 为 2 时，请设定合适的加速时间（F0.10）和减速时间（F0.11），并取下电机轴上的负载并仔细确认其安全性。
- 4) 设定 FH.09 为 1 或 2，按 **FUNC/DATA** 键后，再按 **RUN** 键即开始自整定。
- 5) 当 LED 键显示单元上的运行指示灯灭时，表示自整定结束。

#### 提示

1. 当设定 FH.09 为 2 时，在自整定过程中若出现过流、过压故障，可适当增加加速时间；
2. 当设定 FH.09 为 2 进行旋转整定时，应取下电机轴上的负载，禁止电机带负载进行旋转自整定；
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，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，可进行静止整定或不进行整定，此时请正确输入电机铭牌参数（FH.00~FH.02）。
5. 如果无法进行自整定，并且用户已准确知道电机参数，此时用户应先正确输入电机铭牌参数（FH.00~FH.02），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（FH.03~FH.07），请务必准确设置参数。
6. 自整定不成功，E024 故障告警。

FH.10	电机稳定因子	范围：0~255【机型确定】
-------	--------	----------------

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。

FH.11~FH.21	保留
-------------	----

保留。

## 5.14 保护相关参数（FL 组）

FL.00 电机过载保护方式选择	范围：0、1、2【1】
------------------	-------------

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”，是指把运行频率低于 30Hz 的电机的过载保护阈值下调。

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。

FL.01 电机过载保护系数	范围：20.0~110.0%【100.0%】
----------------	------------------------

为了对不同型号的负载电机实施有效的过载保护，有必要对变频器的允许输出电流的最大值进行调整。如图 5-70 所示。

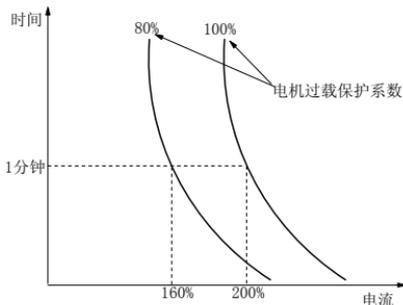


图 5-70 电机过载保护系数设定

该调整值可由下面的公式确定：

$$\text{电机过载保护系数值} = \frac{\text{允许最大负载电流}}{\text{变频器额定输出电流}} \times 100\%$$

一般情况下，最大负载电流是指负载电机的额定电流。

### 提示

当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过设定 FL.00~FL.01 的值可以实现对电机的过载保护。

FL.02 过压失速选择	范围：0、1【1】
FL.03 过压失速点	范围：机型确定【机型确定】

过压失速选择：

0：禁止

1：允许

过压失速点见下表：

机型	设定范围	出厂值
380V	120.0%~150.0%	140.0%
220V	110.0%~130.0%	120.0%

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。

过压失速保护功能是指：在变频器减速运行过程中通过检测母线电压，并与 FL.03（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，再减速运行，如图 5-71 所示。

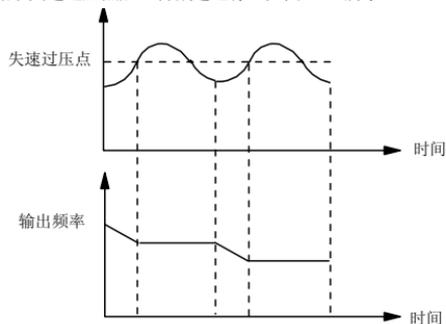


图 5-71 过压失速功能

#### 提示

1. 失速过压状态保持 1 分钟以上，则变频器故障告警 E015。
2. 设置失速点较低时，建议适当延长减速时间。
3. 过压失速点设置过高，失速失效。

FL.04 过载报警检出选择	范围：000~111【000】
FL.05 过载报警检出水平	范围：机型确定【机型确定】
FL.06 过载报警检出时间	范围：0.0~60.0s【5.0s】

EV1000 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第二章表 2-1，电机过载保护参见 FL.00、FL.01。FL.04~FL.06 可在过载保护动作前，监控过载状况。

过载报警检出选择（FL.04）定义了过载报警检测选择、报警动作选择和检出水平量的相对值，范围及出厂值如下表：

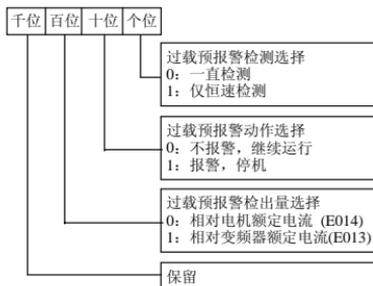


图 5-72 过载检出设置设定

FL.04 设定值的个位: 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。

FL.04 设定值的十位: 过载预警动作选择

0: 过载检出有效时, 不告警并且继续运行。

1: 过载检出有效时, 报警、停机。

过载检出有效状态即变频器工作电流超过过载检出水平, 且保持时间超过过载检出时间。

FL.04 设定值的百位: 过载预警检出量选择

0: 检出水平相对于电机额定电流 (告警时故障代码 E014)。

1: 检出水平相对于变频器额定电流 (告警时故障代码 E013)。

过载预警检出水平 (FL.05) 定义了过载预警动作的电流阈值, 它是额定电流 (参见 FL.04) 的百分比。

机型	设定范围	出厂值
G 型	20.0%~180.0%	130.0%
P 型	20.0%~130.0%	120.0%

过载预警检出时间 (FL.06) 的定义, 见图 5-73。

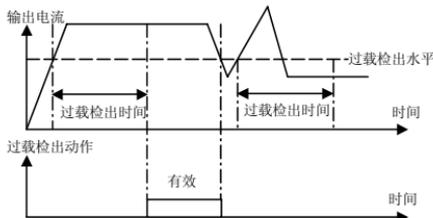


图 5-73 过载预警检出功能示意图

### 提示

1. 一般过载预警检出水平的设置应小于过载保护水平。
2. 在过载预警检出时间内, 工作电流小于过载预警检出水平后, 机内的过载预警检出时间重新计时。

FL.07 自动限流水平	范围：机型确定【机型确定】
FL.08 限流时频率下降率	范围：0.00~99.99Hz/s【10.00Hz/s】
FL.09 自动限流动作选择	范围：0~4【2】

自动限流功能是通过负载电流的实时控制，自动限定其不超过设定的自动限流水平(FL.07)，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，该功能尤其适用。自动限流水平(FL.07)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  $I_e$  的百分比，见下表：

机型	设定范围	出厂值
G 型	20.0%~180.0%	150.0%
P 型	20.0%~130.0%	110.0%

限流时频率下降率(FL.08)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 FL.08 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 FL.08 过大，则频率调整程度加剧，变频器可能常时间处于发电状态导致过压保护。自动限流功能动作选择由 FL.09 决定。

FL.09=0：表示自动限流无效；

FL.09=1：表示自动限流在加减速时有效，恒速无效，且无静音处理；

FL.09=2：表示自动限流在运行状态均有效，且无静音处理；

FL.09=3：表示自动限流在加减速时有效，恒速无效，有静音处理；

FL.09=4：表示自动限流在运行状态均有效，且有静音处理；

在自动限流动作时，输出频率可能会有所变化，所以对于要求恒速运行，且输出频率较稳定的场合，不宜使用自动限流功能。

FL.10 自动复位次数	范围：0~10【0】
FL.11 自动复位间隔时间	范围：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。

### 提示

1. 过流保护、外部设备故障(E015)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，以起动频率起动。
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。

FL.12 保护动作选择 1	范围：000~101【000】
FL.13 保护动作选择 2	范围：0000~1211【0000】

通过设置保护动作选择(FL.12和FL.13)来屏蔽故障告警和停机，使变频器在某些异常状态下持续运行。

FL.12定义了通讯异常、E<sup>2</sup>PROM异常时的保护动作选择。

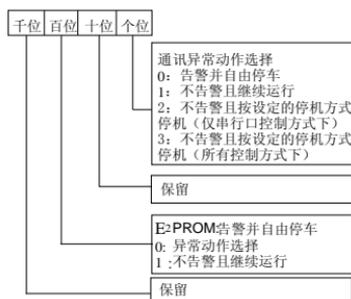


图 5-74 保护动作选择 1 设定

FL.13 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。

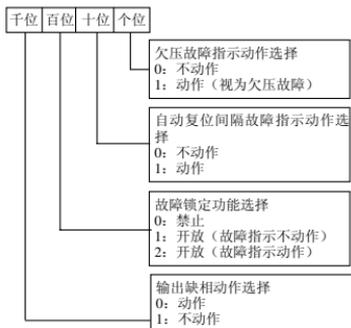


图 5-75 保护动作选择 2 设定

**注意** 请谨慎选择保护动作选择功能，务必在确认了故障原因后再选择，否则可能造成事故范围扩大、人身伤害和财物损失。

FL.14	第 1 次异常类型	范围: 0~24 【0】
FL.15	第 2 次异常类型	范围: 0~24 【0】
FL.16	第 3 次 (最近) 异常类型	范围: 0~24 【0】
FL.17	最近一次故障时的母线电压	范围: 0~999V 【0V】
FL.18	最近一次故障时的输出电流	范围: 0~999.9A 【0.0A】
FL.19	最近一次故障时的运行频率	范围: 0.00~650.00Hz 【0.00Hz】

EV1000 系列有二十四种异常保护告警，并记忆最近的三次异常故障类型 (FL.14~FL.16)，和最近一次故障时的母线电压、电流、频率 (FL.17~FL.19)，供用户查询。

保护告警的详细说明及故障处理方法见第六章。

## 5.15 变频器自身参数 (Fn 组)

Fn.00	设定运行时间	显示范围: 0~65.535k 小时 【0】
Fn.01	运行时间累计	显示范围: 0~65.535k 小时 【0】

Fn.02 保留	保留
Fn.03 保留	保留

运行累计时间到达设定运行时间 (Fn.00) 后, 变频器可输出指示信号, 参见 F7.10~F7.12 功能介绍。

Fn.01 指示变频器由出厂到目前为止的累计运行时间。

## 5.16 参数保护 (FP 组)

FP.00 用户密码	范围: 0000~9999 【0000】
------------	----------------------

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 0000 时即可。

当需要用户密码功能时, 首先输入四位数作为用户密码, 按 **FUNC/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 **PRG** 键进入密码验证状态, 正确输入原四位密码后进入到参数编辑状态, 选择 FP.00 (此时 FP.00=0000), 输入新的密码, 并按 **FUNC/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。

### 提示

请务必牢记设置的用户密码。

FP.01 参数写入保护	范围: 0~2 【1】
--------------	-------------

本功能码设置变频器参数的保护等级, 当:

0: 允许改写全部参数;

1: 除设定频率 (F0.02) 和本功能码外, 其它功能码参数禁止改写;

2: 除本功能码外, 其余功能码参数禁止改写。

### 提示

出厂时, 本功能码参数为 1, 默认只允许修改运行频率, 其它功能码均不可修改, 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, 再将 FP.01 设为希望的保护等级。

FP.02 参数初始化	范围: 0~2 【0】
-------------	-------------

0: 无操作

1: 清除故障记录

清除故障记录 (FL.14~FL.19) 的内容。

2: 恢复厂家参数

将对 FL.14 以前 (不含 FL.14) 的功能码, 及电机极数 (FH.00)、额定转差频率 (FH.08) 以外的功能码参数按机型恢复厂家参数。

清除记忆信息或恢复厂家参数操作后, 本功能码将自动恢复为 0。

FP.03~FP.04	保留
-------------	----

## 第六章 故障对策及异常处理

EV1000 所有可能出现的故障类型，归纳如表 6-1 所示，故障代码显示范围为 E001~E024。用户在寻求技术支持之前，可以先按该表提示进行自查，并详细记录故障现象，需要服务时，请与销售商联系。

表 6-1 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
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线设置，调整手动转矩提升量或者正确设置电机参数保证自动转矩提升正常
		瞬停发生时，再启动旋转中电机	电机停稳后再启动
		电网电压低	检查输入电源
		变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
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
		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	负载发生突变	减小负载的突变
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		负载异常	进行负载检查
		电网电压低	检查输入电源
		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，再启动旋转中电机	电机停稳后再启动
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	输入电压异常	检查输入电源
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		输入电压发生了异常变动	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	保留	保留	保留
E009	输出侧缺相	变频器和电机之间接线异常	检查输出配线 检查电机及电缆
E010	保留	保留	保留
E011	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	保留	保留	保留

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E013	变频器过载	加速时间太短	延长加速时间
		直流制动量过大	减小直流制动电流, 延长制动时间
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线和转矩提升量
		瞬停发生时, 对旋转中的电机实施再启动	电机停稳后再启动
		电网电压过低	检查电网电压
E014	电机过载	负载过大	选择功率更大的变频器
		V/F 曲线不合适	正确设置 V/F 曲线和转矩提升量
		电网电压过低	检查电网电压
		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
		电机过载保护系数设置不正确	正确设置电机过载保护系数
E015	紧急停车 或外部设备故障	电机堵转或负载突变过大	检查负载
		非 LED 键盘显示单元运行方式下, 使用急停 STOP 键	查操作方式
		失速情况下使用急停 STOP 键	正确设置运行参数
		失速状态持续 1 分钟, 会自动报 E015 停机	正确设置运行参数
E016	E <sup>2</sup> PROM 读写故障	外部故障急停端子闭合	处理外部故障后断开外部故障端子
		控制参数的读写发生错误	STOP/RESET 键复位寻求服务
E017	RS485 通讯错误	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 FF.02、FF.03 及 FL.12 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	保留	保留	保留
E019	电流检测电路故障	变频器内部连线或插件松动	检查并重新连线
		辅助电源损坏	寻求服务
		电流检测电路异常	寻求服务
E020	系统干扰	外部环境干扰严重	按 STOP/RESET 键复位或在电源输入侧外加电源滤波器
E021	保留	保留	保留
E022	保留	保留	保留
E023	保留	保留	保留
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
		自整定超时	检查电机连线长度, 建议限制在 100 米以内。

表 6-2 操作异常及对策

现象	出现条件	可能原因	对策
LED 键盘显示单元没有响应	个别键或所有键均没有响应	LED 键盘显示单元锁定功能生效	在待机状态下, 先按住 <b>FUNC/DATA</b> 键, 同时连续按 <b>▼</b> 键三次, 即可解锁。 变频器完全掉电再上电
		LED 键盘单元连接线接触不良	检查连接线。
		LED 键盘显示单元按键损坏	更换 LED 键盘显示单元或寻求服务
数码管不亮	LED 数码管不亮	未上电	接上电源
		键盘接反	立即拔下键盘连接线插头, 检查是否键盘反插, 正确连接后, 如 LED 仍不亮, 表明键盘已损坏, 请联系我司服务人员。
功能码不能修改	运行状态下不可修改	功能码修改属性为“×”	停机状态下进行修改。
	部分功能码不可修改	功能码 FP.01 设定为 1 或 2	将 FP.01 改设为 0。
		用户不能修改该功能码	该参数只供用户查看
	按 <b>PRG</b> 后无法进入功能码状态, 显示 0.0.0.0.	已设置用户密码	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
		定长停机功能生效	清除实际长度或设置 F9.14 (设定长度) 为 0
		上位机或远程控制盒与变频器通讯中断	检查通讯线路及 FF.02、FF.03、FL.12 的设置
		电源中断	检查供电情况
		运行命令通道切换	检查操作及运行命令通道相关功能码设置
		控制端子正反逻辑改变	检查 F7.35 设置是否符合要求
		故障自动复位	检查故障自动复位设置和故障原因
	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	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
		零频停机	检查零频停机参数设置 F9.12、F9.13
		设定频率为 0	检查设定频率
		跳跃频率设置问题	检查跳跃频率设置
		正作用, 闭环反馈 > 给定 反作用, 闭环反馈 < 给定	检查闭环给定与反馈
		频率调整设置为 0	检查 F9.05 及 F9.06 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
		定长停机到时	检查定长停机设置或消除实际长度
		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 F7.35 设置
		输入端子正反逻辑设置不当	检查 F7.35 设置

## 第七章 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。

### 提示

在检查及维护前，请首先确认以下情况，否则，会有触电危险：

变频器已切断电源；充电指示灯灭（盖板打开才可看到）。

## 7.1 日常保养及维护

变频器必须按照 2.1 节规定的使用环境运行，另外，运行中也可能会发生一些意外的情况，用户应该按照下表的提示，做日常的保养工作。保持良好的运行环境，记录日常运行的数据，并及早发现异常原因，是延长变频器使用寿命的好办法。

表 7-1 日常检查提示表

检查对象	检查要领		判别标准
	检查内容	检查手段	
运行环境	温度、湿度	温度计、湿度计	-10℃~+40℃。超过 40℃而低于 50℃时应降额使用
	尘埃、水及滴漏	目视	无水漏痕迹
	振动 气体	专用振动仪 鼻嗅	小于 5.9 米/秒 <sup>2</sup> (0.6g) 无异味
变频器	发热	触摸外壳	平稳，出风正常
	声音	听	无异样响声
	输出电流 输出电压	电流钳型表 电压表	在额定值范围 在额定值范围
电机	发热	触摸	发热无异常
	声音	听	声音无异常

## 7.2 定期维护

根据使用环境，用户可以每隔 3 个月或 6 个月对变频器进行一次定期检查。

### 提示

- 负责拆卸、更换部件等维修工作的人员须受过专业训练；
- 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：

- 控制端子螺丝是否松动，用螺丝刀拧紧；
- 主回路端子是否有接触不良的情况，螺钉位置是否有过热痕迹；
- 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；
- 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. 变频器绝缘测试时，必须将所有的输入、输出端子用导线短接后，对保护地进行测试，严禁单个端子对保护地测试，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，必须将电机和变频器的连线断开，单独对电机测试，否则将会造成变频器损坏。

#### 提示

变频器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变频器。

### 7.3 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。一般寿命时间为：

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 TA/TB/TC	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，风扇运转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 TA/TB/TC

可能损坏原因：腐蚀，频繁动作。

判断标准：开闭失灵。

### 7.4 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。

### 7.5 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，也将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，按契约优先的原则处理。

## 附录一 功能参数简表

EV1000 系列变频器的功能参数按功能分组，有 F0~F9、FA、FF、FH、FL、Fn、FP、FU 等 17 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 FX.YZ 字样，含义是功能表中第“X”组中第“YZ”号功能码，如“F5.08”表示为第 5 组功能的第 8 号功能码。使用 LED 键盘显示单元设定功能码时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单。

参数设定值分为十进制（DEC）和十六进制（HEX）两种，若参数采用十六进制表示，编辑时各位彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0~F）。

功能码表各列内容说明如下：

第 1 列“功能码”：为功能码编号；第 2 列“名称”：为功能参数的完整名称；第 3 列“设定范围”：为功能参数的有效设定值范围，第 4 列“最小单位”：为功能参数设定值的最小单位；第 5 列“出厂设定值”：为功能参数的出厂原始设定值，当恢复出厂参数操作时，功能码将恢复此数值，但实际检测的参数值或记录值，不会改变。第 6 列“更改”：为功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件），说明如下：

“O”：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，禁止用户更改；

变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改。

可设置密码来保护参数值。设置了用户密码（即 FP.00 的参数不为 0）后，用户按 **PRG** 键编辑功能码之前，会先进入用户密码验证状态，操作者必须正确输入密码，否则无法进入。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码后才能进入。（提醒：用户不要试图修改厂家设定参数，若参数设置不当，将导致变频器工作异常甚至损坏。）

设置了用户密码后，需 5 分钟内无按键操作，密码保护才生效；同样，在正确输入用户密码后，若 5 分钟内无按键操作，将再次进入密码保护状态，必须重新输入密码，才能修改参数。用户密码以最后一次输入的数值为准。

FP.00 设定为 0，可取消用户密码；上电时若 FP.00 非 0 则参数被密码保护。



注意

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 FP.01（参数写入保护）中的参数由“1”改成“0”

附表 1: 功能参数简表

F0 组: 基本运行参数 (共 22)					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F0.00	频率给定通道选择	0: 数字给定 1, LED 键盘显示单元▲、▼调节 1: 数字给定 2, 端子 UP/DN 调节 2: 数字给定 3, 串行口给定 3: VCI 模拟给定 (VCI-GND) 4: CCI 模拟给定 (CCI-GND) 5: 端子脉冲 (PULSE) 给定 6: LED 键盘显示单元电位计给定	1	0	○
F0.01	数字频率控制	LED 个位: 0: 设定频率掉电存储 1: 设定频率掉电不存储 LED 十位: 0: 停机设定频率保持 1: 停机设定频率恢复 F0.02 注: 仅对 F0.00=0、1、2	1	00	○
F0.02	运行频率数字设定	F0.13 下限频率~F0.12 上限频率 (仅对 F0.00=0、1、2)	0.01Hz	50.00Hz	○
F0.03	运行命令通道选择	0: LED 键盘显示单元运行命令通道; 1: 端子运行命令通道; 2: 串行口运行命令通道	1	0	○
F0.04	运转方向设定	0: 正转 1: 反转	1	0	○
F0.05	最大输出频率	Max{50.00, 上限频率 F0.12}~650.0Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
F0.06	基本运行频率	1.00~650.0Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
F0.07	最大输出电压	1~480V	1V	变频器额定	×
F0.08	保留	-	-	-	-
F0.09	转矩提升	0.0: (自动) 0.1%~30.0%	0.1%	0.0%	○
F0.10	加速时间 1	0.1~3600	0.1	6.0s	○
F0.11	减速时间 1	注: 缺省单位秒; 加减速时间单位选择见 F9.09			
F0.12	上限频率	下限频率 F0.13~最大频率 F0.05	0.01Hz	50.00Hz	×
F0.13	下限频率	0.00~上限频率 F0.12	0.01Hz	0.00Hz	×
F0.14	V/F 曲线设定	0: 用户设定 V/F 曲线 (由 F0.15~F0.20 功能码确定) 1: 降转矩特性曲线 1 (2.0 次幂) 2: 降转矩特性曲线 2 (1.7 次幂) 3: 降转矩特性曲线 3 (1.2 次幂)	1	0	×
F0.15	V/F 频率值 F3	F0.17~F0.06	0.01Hz	0.00Hz	×
F0.16	V/F 电压值 V3	F0.18~100.0%	0.1%	0.0%	×
F0.17	V/F 频率值 F2	F0.19~F0.15	0.01Hz	0.00Hz	×
F0.18	V/F 电压值 V2	F0.20~F0.16	0.1%	0.0%	×
F0.19	V/F 频率值 F1	0.00~F0.17	0.01Hz	0.00Hz	×
F0.20	V/F 电压值 V1	0~F0.18	0.1%	0.0%	×

F0 组：基本运行参数（共 22）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F0.21	手动转矩提升截止点	0.0~50.0%（相对 F0.06 基本运行频率）	0.1%	10.0%	○

F1 组：频率给定参数（共 12）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F1.00	频率给定曲线选择	LED 个位：VCI 频率特性曲线选择 0：曲线 1      1：曲线 2 LED 十位：CCI 频率特性曲线选择 0：曲线 1      1：曲线 2 LED 百位：PULSE 频率特性曲线选择 0：曲线 1      1：曲线 2	1	000	○
F1.01	给定通道增益	0.00~9.99	0.01	1.00	○
F1.02	给定滤波常数	0.01~50.00s	0.01s	0.50s	○
F1.03	最大输入脉冲频率	0.1~50.0k	0.1k	10.0k	○
F1.04	曲线 1 最小给定	0.0%~F1.06（最小给定量 1 与基准值 10V/20mA/F1.03 的比值）	0.1%	0.0%	○
F1.05	曲线 1 最小给定对应频率	0.00~F0.05	1	0.00Hz	○
F1.06	曲线 1 最大给定	F1.04~100.0%（最大给定量 1 与基准值 10V/20mA/F1.03 的比值）	0.1%	100.0%	○
F1.07	曲线 1 最大给定对应频率	0.00~F0.05	1	50.00Hz	○
F1.08	曲线 2 最小给定	0.0%~F1.10（最小给定量 2 与基准值 10V/20mA/F1.03 的比值）	0.1%	0.0%	○
F1.09	曲线 2 最小给定对应频率	0.00~F0.05	1	0.00Hz	○
F1.10	曲线 2 最大给定	F1.08~100.0%（最大给定量与基准值 10V/20mA/F1.03 的比值）	0.1%	100.0%	○
F1.11	曲线 2 最大给定对应频率	0.00~F0.05	1	50.00Hz	○

注：为简便起见，表中模拟量均以电压表示，电流毫安值转换为电压伏值的的关系为：电压伏值=毫安值/2

F2 组：启动停机参数（共 18）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F2.00	启动运行方式	0：从启动频率启动 1：先制动再从启动频率启动 注：启动过程包括第一次上电、瞬停后的供电恢复、外部故障复位、自由停车后的一切启动过程	1	0	×
F2.01	启动频率	0.20~60.00Hz	0.01Hz	0.50Hz	○
F2.02	启动频率保持时间	0.0~10.0s	0.1s	0.0s	○
F2.03	启动直流制动电流	G 型机： 0.0~150.0%变频器额定电流（最大一相） P 型机： 0.0~130.0%变频器额定电流（最大一相）	0.1%	0.0%	○

F2组：起动停机参数（共18）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F2.04	起动直流制动时间	0.0（不动作），0.1~60.0s	0.1s	0.0s	○
F2.05	加减速方式选择	0：直线加减速 1：S曲线加减速 2：自动加减速	1	0	×
F2.06	S曲线起始段时间	10.0%~50.0%（加减速时间） F2.06+F2.07≤90%	0.1%	20.0%	○
F2.07	S曲线上升段时间	10.0%~80.0%（加减速时间） F2.06+F2.07≤90%	0.1%	60.0%	○
F2.08	停机方式	0：减速停机 1：自由停车 2：减速停机+直流制动	1	0	×
F2.09	停机直流制动起始频率	0.00~60.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
F2.10	停机直流制动等待时间	0.00~10.00s	0.01s	0.00s	○
F2.11	停机直流制动电流	G型机： 0.0~150.0%变频器额定电流（最大一相） P型机： 0.0~130.0%变频器额定电流（最大一相）	0.1%	0.0%	○
F2.12	停机直流制动时间	0.0（不动作） 0.1~60.0s	0.1s	0.0s	○
F2.13	能耗制动选择	0：未使用能耗制动 1：已使用能耗制动	1	0	×
F2.14	制动使用率	0.0~100.0%	0.1%	2.0%	×

F3组：辅助运行参数（36）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F3.00	防反转选择	0：允许反转 1：禁止反转	1	0	×
F3.01	正反反转死区时间	0~3600s	0.1s	0.0s	○
F3.02	保留	-	-	0	*
F3.03	保留	-	-	0	*
F3.04	保留	-	-	0	*
F3.05	自动节能运行	0：不动作 1：动作	1	0	×
F3.06	AVR 功能	0：不动作 1：一直动作 2：仅减速时不动作	1	2	×
F3.07	转差补偿增益	0.0%~300.0%	0.1%	100.0%	○
F3.08	转差补偿限定	0.0%~250.0%	0.1%	200.0%	○
F3.09	补偿时间常数	0.1~25.0s	0.1s	2.0s	×
F3.10	载波频率	0.7k~15k	0.1kHz	10.0kHz (EV1000-2S0007G:8k Hz)	○

F3 组：辅助运行参数（36）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F3.11	载波频率自动调整选择	0: 关闭载频自动调整 1: 打开载频自动调整	1	1	○
F3.12	电机音调调节	0~10	1	0	○
F3.13	点动运行频率	0.10~50.00Hz	0.01Hz	5.00Hz	○
F3.14	点动间隔时间	0.0~100.0s	0.1s	0.0s	○
F3.15	点动加速时间	0.1~60.0s	0.1	6.0s	○
F3.16	点动减速时间				
F3.17	加速时间 2	0.1~3600 注：缺省单位秒；加减速时间单位选择见 F9.09	0.1	6.0s	○
F3.18	减速时间 2				
F3.19	加速时间 3				
F3.20	减速时间 3				
F3.21	加速时间 4				
F3.22	减速时间 4				
F3.23	多段频率 1	F0.13（下限频率）~F0.12（上限频率）	0.01Hz	5.00Hz	○
F3.24	多段频率 2			10.00Hz	
F3.25	多段频率 3			20.00Hz	
F3.26	多段频率 4			30.00Hz	
F3.27	多段频率 5			40.00Hz	
F3.28	多段频率 6			45.00Hz	
F3.29	多段频率 7			50.00Hz	
F3.30	跳跃频率 1	0.00~650.0Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
F3.31	跳跃频率 1 范围	0.00~30.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
F3.32	跳跃频率 2	0.00~650.0Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
F3.33	跳跃频率 2 范围	0.00~30.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
F3.34	跳跃频率 3	0.00~650.0Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
F3.35	跳跃频率 3 范围	0.00~30.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×

F4 组：程序运行参数（15）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F4.00	简易 PLC 运行方式选择	LED 个位：PLC 运行方式选择 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：PLC 中断运行再起动方式选择 0: 从第一段开始运行 1: 从中断时刻的阶段频率继续运行 2: 从中断时刻的运行频率继续运行 LED 百位：掉电时 PLC 状态参数存储选择 0: 不存储 1: 存储 LED 千位：阶段时间单位选择 0: 秒 1: 分	1	0000	×

F4组：程序运行参数（15）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F4.01	阶段1设置	LED个位：频率设置 0：选择多段频率1（F3.23） 1：频率由F0.00功能码决定 2：多段闭环给定1（F5.20） 3：由F5.01功能码决定 LED十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED百位：加减速时间选择 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	○
F4.02	阶段1运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F4.03	阶段2设置	LED个位：频率设置 0：选择多段频率2（F3.24） 1：频率由F0.00功能码决定 2：多段闭环给定2（F5.21） 3：由F5.01功能码决定 LED十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED百位：加减速时间选择 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	○
F4.04	阶段2运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F4.05	阶段3设置	LED个位：频率设置 0：选择多段频率3（F3.25） 1：频率由F0.00功能码决定 2：多段闭环给定3（F5.22） 3：由F5.01功能码决定 LED十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED百位：加减速时间选择 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	○
F4.06	阶段3运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F4.07	阶段4设置	LED个位：频率设置 0：选择多段频率4（F3.26） 1：频率由F0.00功能码决定 2：多段闭环给定4（F5.23） 3：由F5.01功能码决定 LED十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED百位：加减速时间选择 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	○

F4 组：程序运行参数（15）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F4.08	阶段 4 运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F4.09	阶段 5 设置	LED 个位：频率设置 0：选择多段频率 5（F3.27） 1：频率由 F0.00 功能码决定 2：多段闭环给定 5（F5.24） 3：由 F5.01 功能码决定 LED 十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED 百位：加减速时间选择 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	○
F4.10	阶段 5 运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F4.11	阶段 6 设置	LED 个位：频率设置 0：选择多段频率 6（F3.28） 1：频率由 F0.00 功能码决定 2：多段闭环给定 6（F5.25） 3：由 F5.01 功能码决定 LED 十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED 百位：加减速时间选择 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	○
F4.12	阶段 6 运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F4.13	阶段 7 设置	LED 个位：频率设置 0：选择多段频率 7（F3.29） 1：频率由 F0.00 功能码决定 2：多段闭环给定 7（F5.26） 3：由 F5.01 功能码决定 LED 十位：运转方向选择 0：正转 1：反转 2：由运行命令确定 LED 百位：加减速时间选择 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	○
F4.14	阶段 7 运行时间	0.0~6500	0.1	20.0	○
F5 组：过程闭环控制参数（27）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F5.00	闭环运行控制选择	0：闭环运行控制无效。 1：闭环运行控制有效	1	0	×

F5 组: 过程闭环控制参数 (27)					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F5.01	给定通道选择	0: 数字给定; (F5.02=6 时指 F5.06, 其余指 F5.05) 1: 由 VCI 模拟电压给定 (0~10V) 2: 由 CCI 模拟给定 3: LED 键盘显示单元模拟给定 4: PULSE 给定 注: 对于速度闭环, 模拟给定 10V 或最大输入脉冲频率 F1.03 对应最大频率 F0.05 的同步转速	1	1	○
F5.02	反馈通道选择	0: 由 VCI 模拟电压输入 0~10V 1: 由 CCI 模拟输入 2: VCI+CCI                      3: VCI-CCI 4: Min{VCI, CCI}                5: Max{VCI, CCI} 6: 脉冲; (PG 闭环单/双由端子确定)	1	1	○
F5.03	给定通道滤波	0.01~50.00s	0.01s	0.50s	○
F5.04	反馈通道滤波	0.01~50.00s	0.01s	0.50s	○
F5.05	给定量数字设定	0.00V~10.00V	0.01	0.00	○
F5.06	速度闭环给定	0~39000rpm	1	0	○
F5.07	脉冲编码器每转脉冲数	1~9999	1	1024	○
F5.08	最小给定量	0.0%~(F5.10) (最小给定量与基准值 10V、20mA 或最大脉冲频率 F1.03 的百分比)	0.1%	0.0	○
F5.09	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%	20.0%	○
F5.10	最大给定量	(F5.08)~100.0% (最大给定量与基准值 10V、20mA 或最大脉冲频率 F1.03 的百分比)	0.1%	100.0%	○
F5.11	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%	○
F5.12	比例增益 KP	0.000~9.999	0.001	0.050	○
F5.13	积分增益 Ki	0.000~9.999	0.001	0.050	○
F5.14	采样周期 T	0.01~50.00s	0.01s	0.50s	○
F5.15	偏差极限	0.0~20.0% (相对应闭环给定值)	0.1%	2.0%	○
F5.16	闭环调节特性	0: 正作用                                      1: 反作用 注: 给定与转速关系	1	0	×
F5.17	积分调节选择	0: 频率到上下限时, 停止积分调节 1: 频率到上下限时, 继续积分调节	1	0	×
F5.18	闭环预置频率	0.00~650.0Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
F5.19	闭环预置频率保持时间	0.0~3600s	0.1s	0.0s	×
F5.20	多段闭环给定 1	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○
F5.21	多段闭环给定 2	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○
F5.22	多段闭环给定 3	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○
F5.23	多段闭环给定 4	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○

F5 组：过程闭环控制参数（27）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F5.24	多段闭环给定 5	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○
F5.25	多段闭环给定 6	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○
F5.26	多段闭环给定 7	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○

F6 组：纺织摆频参数（8）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F6.00	摆频功能选择	0：不使用摆频功能 1：使用摆频功能。	1	0	×
F6.01	摆频运行方式	LED 个位：投入方式 0：自动投入（按 F6.03）；1：端子手动投入 LED 十位：摆幅控制 0：变摆幅；1：固定摆幅 LED 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 LED 千位：摆频状态掉电存储 0：掉电存储摆频状态；1：掉电不存储摆频状态	1	0000	×
F6.02	摆频预置频率	0.00Hz~650.0Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
F6.03	摆频预置频率等待时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	○
F6.04	摆频幅值	0.0~50.0%（相对中心频率）	0.1%	0.0%	○
F6.05	突跳频率	0.0~50.0%（相对 F6.04）	0.1%	0.0%	○
F6.06	摆频周期	0.1~999.9s	0.1s	10.0s	○
F6.07	三角波上升时间	0.0~100.0%（指摆频周期）	0.1%	50.0%	○

注：①摆频中心频率默认为当前设定频率（点动与闭环时摆频设定无效）

F7 组：端子功能参数（36）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F7.00	多功能输入端子 X1 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：加减速时间端子 1 5：加减速时间端子 2 6：外部故障常开输入 7：外部故障常闭输入 8：外部复位（RESET）输入 9：外部正转点动运行控制输入（JOGF） 10：外部反转点动运行控制输入（JOGR）	1	0	×
F7.01	多功能输入端子 X2 功能选择				

F7 组：端子功能参数（36）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F7.02	多功能输入端子 X3 功能选择	11: 自由停车输入 (FRS) 12: 频率递增指令 (UP) 13: 频率递减指令 (DN) 14: 简易 PLC 暂停运行指令 15: 加减速禁止指令 16: 三线式运转控制			
F7.03	多功能输入端子 X4 功能选择	17: 外部中断常开触点输入 18: 外部中断常闭触点输入 19: 停机直流制动输入指令 DB 20: 闭环失效 21: PLC 失效 22: 频率给定通道选择 1 23: 频率给定通道选择 2 24: 频率给定通道选择 3 25: 频率切换至 CCI 26: 保留 27: 命令切换至端子 28: 运行命令通道选择 1 29: 运行命令通道选择 2 30: 多段闭环端子 1 1: 多段闭环端子 2 32: 多段闭环端子 3 33: 摆频投入 34: 摆频状态复位 35: 外部停机指令 36: 保留 37: 变频器运行禁止 38: 保留 39: 长度清零 40: 辅助给定频率清零 41: PLC 停机状态复位 42: 计数器清零信号输入 43: 计数器触发信号输入 44: 长度计数输入 45: 脉冲频率输入 46: 单相测速输入 47: 测速输入 SM1 (仅对 X4 设定) 48: 测速输入 SM2 (仅对 X5 设定)	1	0	×
F7.04	多功能输入端子 X5 功能选择				
F7.05	保留	-	-	-	-
F7.06	保留	-	-	-	-
F7.07	保留	-	-	-	-
F7.08	FWD/REV 运转模式设定	0: 两线式运转模式 1 1: 两线式运转模式 2 2: 三线式运转模式 1-自保持功能(附加 X1~X5 中任意一端子) 3: 三线式运转模式 2-自保持功能(附加 X1~X5 中任意一端子)	1	0	×
F7.09	UP/DN 速率	0.01~99.99Hz/s	0.01Hz/s	1.00Hz/s	○

F7 组：端子功能参数（36）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F7.10	双向开路集电极输出端子 Y1	0: 变频器运行中信号 (RUN) 1: 频率到达信号 (FAR) 2: 频率水平检测信号 1 (FDT1) 3: 频率水平检测信号 2 (FDT2) 4: 过载检出信号 (OL) 5: 欠压封锁停止中 (LU) 6: 外部故障停机 (EXT) 7: 频率上限限制 (FHL) 8: 频率下限限制 (FLL)	1	0	×
F7.11	双向开路集电极输出端子 Y2	9: 变频器零速运行中 10: 简易 PLC 阶段运转完成指示 11: PLC 循环完成指示 12: 设定计数值到达 13: 指定计数值到达 14: 设定长度到达指示 15: 变频器运行准备完成 (RDY)	1	1	×
F7.12	继电器输出功能选择	16: 变频器故障 17: 上位机扩展功能 1 18: 摆频上下限限制 19: 设定运行时间到达 20: 转差补偿前输出频率 (0~最大输出频率) 21: 转差补偿后输出频率 (0~最大输出频率) 22: 设定频率 (0~最大输出频率) 23: 输出电流 (0~2 倍变频器额定电流) 24: 输出电流 (0~2 倍电机额定电流) 25: 输出转矩 (0~2 倍额定电机转矩) 26: 输出电压 (0~1.2 倍变频器额定电压) 27: 母线电压 (0~800V)	1	16	×
F7.12	继电器输出功能选择	28: VCI (0~10V) 29: CCI (0~10V/0~20mA) 30: 输出功率 (0~2 倍额定功率) 31: 上位机扩展功能 2 (0~65535) 32: LED 键盘显示单元电位计模拟给定 注: 20~32 为 Y2 专有	1	16	×
F7.13	频率到达 (FAR) 检出宽度	0.00~650.0Hz	0.01Hz	2.50Hz	○
F7.14	FDT1 电平	0.00~650.0Hz	0.01Hz	50.00Hz	○
F7.15	FDT1 滞后	0.00~650.0Hz	0.01Hz	1.00Hz	○
F7.16	FDT2 电平	0.00~650.0Hz	0.01Hz	25.00Hz	○
F7.17	FDT2 滞后	0.00~650.0Hz	0.01Hz	1.00Hz	○
F7.18~ F7.25	保留	-	-	0	*

F7组：端子功能参数（36）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F7.26	AO1 端子输出功能选择	0: 转差补偿前输出频率（0~最大输出频率） 1: 转差补偿后输出频率（0~最大输出频率） 2: 设定频率（0~最大输出频率） 3: 输出电流（0~2 倍变频器额定电流） 4: 输出电流（0~2 倍电机额定电流） 5: 输出转矩（0~2 倍额定电机转矩） 6: 输出电压（0~1.2 倍变频器额定电压） 7: 母线电压（0~800V） 8: VCI（0~10V）	1	0	○
F7.27	AO2 端子输出功能选择	9: CCI（0~10V/0~20mA） 10: 输出功率（0~2 倍额定功率） 11: 上位机扩展功能 2（0~65535） 12: LED 键盘显示单元电位计模拟给定（0~10V）	1	3	○
F7.28	保留	-	-	-	-
F7.29	模拟输出范围选择	LED 个位：AO1 偏置选择 0: 0~10V 或 0~20mA 1: 2~10V 或 4~20mA LED 十位：AO2 偏置选择 0: 0~10V 或 0~20mA 1: 2~10V 或 4~20mA	1	00	○
F7.30	AO1 输出增益	0.0~200.0%	0.1%	100.0%	○
F7.31	AO2 输出增益	0.0~200.0%	0.1%	100.0%	○
F7.32	Y2 最大输出脉冲频率	0.1~50.0（最大 50k）	0.1	10.0k	○
F7.33	设定计数值到达给定	F7.34~9999	1	0	○
F7.34	指定计数值到达给定	0~F7.33	1	0	○
F7.35	端子正反逻辑设定	二进制设定 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； LED 个位：BIT0~BIT3；X1~X4 LED 十位：BIT0；X5 BIT1~BIT3：保留 LED 百位： BIT0~BIT1；FWD、REV BIT2~BIT3；Y1、Y2	1	000	○

F8组：显示控制参数（7）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F8.00	累计长度	0~999.9 千米 注：本功能码仅用于查看和清零	0.1 千米	0	○
F8.01	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）（补偿前） BIT1：输出频率（Hz）（补偿后） BIT2：设定频率（Hz 闪烁） BIT3：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补偿前运行频率	1	3FF	○
F8.02	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：母线电压 BIT2：VCI（V）        BIT3：CCI（V） LED 十位： BIT0：模拟闭环反馈（%） BIT1：模拟闭环设定（%闪烁） BIT2：外部计数值（无单位） BIT3：端子状态（无单位）	1	000	○
F8.02	LED 运行显示参数选择 2	LED 百位： BIT0：实际长度            BIT1：设定长度 BIT2：累计长度	1	000	○



F9 组：增强功能参数（24）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F9.00	运行命令通道 捆绑频率给定 通道	LED 个位：LED 键盘显示单元起停控制时频率给定 通道选择 0：无捆绑 1：数字设定 1（LED 键盘显示单元▲、▼调节） 2：数字设定 2（端子 UP/DN 调节） 3：数字设定 3（串行口给定） 4：VCI 模拟给定 5：CCI 模拟给定 6：端子脉冲给定 7：LED 键盘显示单元电位计 给定 LED 十位：端子控制时频率给定通道选择 0~7：同上。 LED 百位：串行口控制时频率给定通道选择 0~7：同上。	1	000	○
F9.01	辅助给定通道	0：无辅助频率通道； 1：数字设定 1，操作▲、▼调节（由 F9.03 直接给 定）； 2：数字设定 2，端子 UP/DN 调节（由 F9.03 直接给 定）； 3：数字设定 3，串行口给定（由 F9.03 直接给定）； 4：VCI 模拟给定； 5：CCI 模拟给定； 6：端子脉冲 PULSE 给定； 7：-VCI 模拟给定； 8：-CCI 模拟给定； 9：-端子脉冲 PULSE 给定 10：VCI-5； 11：CCI-5； 12：PULSE-0.5×F1.03 13：LED 键盘显示单元电位计给定 注：与主给定通道相同时无效 4~12 项频率使用 F1.00 确定的参数	1	0	○
F9.02	模拟辅助给定 系数	0.00~9.99（仅对 F9.01=4~12）	0.01	1.00	○
F9.03	数字辅助频率	0.00~650.0Hz	0.01	0.00Hz	○
F9.04	数字辅助频率 控制	LED 个位：掉电存储选择 0：掉电存储辅助频率 1：掉电不存储辅助频率 LED 十位：停机频率处理 0：停机后保持辅助频率 1：停机后设定频率清零 LED 百位：频率极性 0：正极性 1：负极性 注：仅对 F9.01=1、2、3 有效	1	000	○
F9.05	设定频率比例 调整选择	0：无作用 1：相对 F005 调整 2：相对当前频率调整	1	0	○
F9.06	设定频率比例 调整系数	0.0%~200.0%	0.1%	100.0%	○

F9 组：增强功能参数（24）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F9.07	LED 键盘显示单元按键功能及锁定选择	LED 个位：STOP/RESET 键功能选择 0：仅在 LED 键盘显示单元运行命令通道时有效 1：在 LED 键盘显示单元、端子、串行口运行命令通道时均有效，按停机方式停机 2：在 LED 键盘显示单元下按停机方式停机，非 LED 键盘显示单元时 E015 自由停车 LED 十位：保留 LED 百位：LED 键盘显示单元锁定功能 0：无锁定 1：全锁定 2：除 STOP/RESET 键外全锁定 3：除 ▶▶ 键外全锁定 4：除 RUN、STOP/RESET 键外全锁定	1	000	×
F9.08	保留	-	-	-	-
F9.09	加减速时间单位	0：秒 1：分钟	0	0	×
F9.10	下垂控制	0.00~10.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
F9.11	过调制使能	0：无效 1：有效	1	1	×
F9.12	零频运行阈值	0.00~650.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
F9.13	零频回差	0.00~650.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
F9.14	设定长度	0.000（定长停机功能无效）~65.535（km）	0.001（km）	0.000（km）	○
F9.15	实际长度	0.000~65.535（km）（掉电存储）	0.001（km）	0.000（km）	○
F9.16	长度倍率	0.001~30.000	0.001	1.000	○
F9.17	长度校正系数	0.001~1.000	0.001	1.000	○
F9.18	测量轴周长	0.01~100.00（cm）	0.01（cm）	10.00（cm）	○
F9.19	轴每转脉冲	1~9999	1	1	○
F9.20	瞬停不停功能选择	0：不动作 1：动作（低电压补偿）	1	0	×
F9.21	电压补偿时频率下降率	0.00~99.99Hz/s	0.01Hz/s	10.00Hz/s	○
F9.22	停电再起功能选择	0：不动作 1：动作	1	0	×
F9.23	停电再起等待时间	0.0~10.0s	0.1s	0.5s	○

### 注意

实际长度（km）= 端子计数值 × 测量轴周长（F9.18） ÷ 每转脉冲数（F9.19） × 长度倍率（F9.16） ÷ 长度校正系数（F9.17） ÷ 100 = 1000。

FA：保留参数（12）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FA.00~FA.11	保留	-	-	0	*

FF: 通讯参数 (4)					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FF.00	通讯配置	LED 个位: 波特率选择 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS LED 十位: 数据格式 0: 1-8-2 格式, 无校验, RTU 1: 1-8-1 格式, 偶校 验, RTU 2: 1-8-1 格式, 奇校验, RTU 3: 1-7-2 格式, 无 校验, ASCII 4: 1-7-1 格式, 偶校验, ASCII 5: 1-7-1 格式, 奇 校验, ASCII LED 百位: 虚拟输入端子 0: 无效 1: 有效 LED 千位: 接线方式 0: 直接电缆连接 (RS485) 1: MODEM (需要 RS485/232 转换器)	1	004	×
FF.01	本机地址	0~247, 0 为广播地址	1	5	×
FF.02	通讯超时 检出时间	0.0~1000s	0.1	0.0s	×
FF.03	本机应答 延时	0~1000ms	1	5ms	×

FH 组: 电机参数 (22)					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FH.00	电机极数	2~14	2	4	×
FH.01	额定功率	0.4~999.9kW	0.1kW	机型确定	×
FH.02	额定电流	0.1~999.9A	0.1A	机型确定	×
FH.03	空载电流 I <sub>0</sub>	0.1~999.9A	0.1A	机型确定	×
FH.04	定子电阻 %R <sub>1</sub>	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	○
FH.05	漏感抗 %X	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	○
FH.06	转子电阻 %R <sub>2</sub>	0.00%~50.00%	0.01%	机型确定	○
FH.07	互感抗 %X <sub>m</sub>	0.0%~2000%	0.1%	机型确定	○
FH.08	额定转差频率	0.00~20.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
FH.09	参数自整定	0: 不动作 1: 动作 (电机静止) 2: 动作 (电机旋转)	1	0	×
FH.10	电机稳定因子	0~255	1	机型确定	○
FH.11~ FH.21	保留	-	-	0	*

FL 组：保护相关参数（20）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FL.00	电机过载保护方式选择	0: 不动作 1: 普通电机（带低速补偿） 2: 变频电机（不带低速补偿）	1	1	×
FL.01	电机过载保护系数	20.0~110.0%	0.1%	100.0%	×
FL.02	过压失速选择	0: 禁止（安装制动电阻时） 1: 允许	1	1	×
FL.03	失速过压点	380V: 120.0~150.0% 220V: 110.0~130.0%	0.1%	140.0% 120.0%	×
FL.04	过载预警检出选择	LED 个位：过载预警检测选择 0: 运行期间一直检测 1: 仅在恒速运行时检测 LED 十位：过载预警动作选择 0: 过载检出有效时，不告警并且继续运行 1: 过载检出有效时，报警、停机 LED 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（告警时故障代码 E014） 1: 检出水平相对于变频器额定电流（告警时故障代码 E013）	1	000	×
FL.05	过载预警检出水平	G 型机：20.0%~180.0% P 型机：20.0%~130.0%	0.1%	130.0% 120.0%	×
FL.06	过载预警检出时间	0.0~60.0s	0.1s	5.0s	×
FL.07	自动限流水平	G 型机：20.0%~180.0% P 型机：20.0%~130.0%	0.1%	150.0% 110.0%	×
FL.08	限流时频率下降率	0.00~99.99Hz/s	0.01Hz/s	10.00Hz/s	○
FL.09	自动限流动作选择	0: 无效 1: 加减速有效，恒速无效，无静音处理 2: 加减速、恒速均有效，无静音处理 3: 加减速有效，恒速无效，有静音处理 4: 加减速、恒速均有效，有静音处理	1	2	×
FL.10	自动复位次数	0~10, 0 表示无自动复位功能 注：外部设备故障无自复位功能	1	0	×
FL.11	复位间隔时间	2.0~20.0s/次	0.1s	5.0s	×

FL 组：保护相关参数（20）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FL.12	保护动作选择 1	LED 个位：通讯异常动作选择 0：告警并自由停车 1：不告警并且继续运行 2：不告警按停机方式停机（仅串行口运行命令通道下） 3：不告警按停机方式停机（所有运行命令通道下） LED 十位：保留 LED 百位：E <sup>2</sup> PROM 异常动作选择 0：告警并自由停车 1：不告警并且继续运行	1	001	×
FL.13	保护动作选择 2	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） LED 千位：输出缺相动作选择 0：动作 1：不动作	1	0000	×

FL 组：保护相关参数（20）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FL.14	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：变频器控制电源过电压（E007） 8：保留 9：输出侧缺相（E009）	1	0	*
FL.15	第 2 次异常类型	10：保留 11：散热器过热（E011） 12：保留 13：变频器过载（E013） 14：电机过载（E014） 15：紧急停车或外部设备故障（E015） 16：E <sup>2</sup> PROM 读写故障（E016） 17：RS485 通讯错误（E017） 18：保留 19：电流检测电路故障（E019） 20：系统干扰（E020）	1	0	*
FL.16	第 3 次（最近）异常类型	21：保留 22：保留 23：保留 24：自整定不良（E024）			

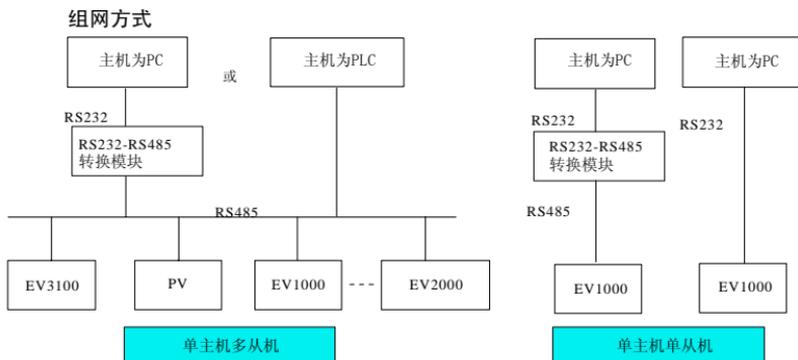
FL 组：保护相关参数（20）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FL.17	最近一次故障时的母线电压	0~999V	1V	0V	*
FL.18	最近一次故障时的输出电流	0.0~999.9A	0.1A	0.0A	*
FL.19	最近一次故障时的运行频率	0.00Hz~650.0Hz	0.01Hz	0.00Hz	*

Fn 组：变频器自身参数（4）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
Fn.00	设定运行时间	0~最大计时 65.535K 小时	0.001k 小时	0	○
Fn.01	运行时间累计	0~最大计时 65.535K 小时	0.001k 小时	0	*
Fn.02	保留	-	-	-	-
Fn.03	保留	-	-	-	-

FP 组：参数保护（4）					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FP.00	用户密码	0: 无密码 其他: 密码保护	0	0	○
FP.01	参数写入保护	0: 全部参数允许被改写; 1: 除设定频率 (F0.02) 和本功能码外, 其它功能码参数禁止改写 2: 除本功能码外, 全部禁止改写	1	1	○
FP.02	参数初始化	0: 无动作 1: 清除故障记录 (FL.14~FL.19) 2: 恢复出厂设定值 (FL.14 前, F0.08 和 FH.00 除外)	1	0	×
FP.03	保留	-	-	-	-
FP.04	保留	-	-	-	-

FU 组：厂家功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FU.00	厂家密码输入	****	1	厂家设定	-

## 附录二 通讯协议



附图 1 变频器组网方式示意图

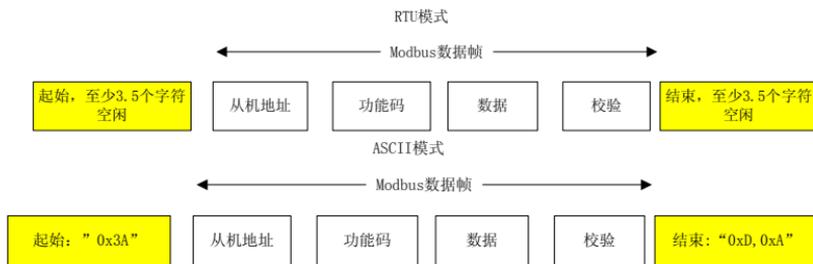
### 接口通讯方式

RS485 接口：异步，半双工。默认：8-N-2，19200bps。参数设置见 FF 组说明。

1. 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。
2. 变频器为从机，主从式点对点通信。主机使用广播地址发送命令时，从机不应答。
3. 在多机通讯或者长距离的情况下，在主站通讯的信号线正端和负端并接 100~120 欧姆的电阻能提高通讯的抗扰性。

### 协议格式

Modbus 协议同时支持 RTU 模式和 ASCII 模式，对应的帧格式如下：



附图 2：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。

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：上个帧尾和下一个帧头通过总线空闲时间不小于 3.5 个字节时间。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。

下面是读取 1 号机的 002 参数的请求帧：

地址	功能码	寄存器地址		读取字数		校验和	
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x01	0x25	0xCA

下面是为 1 号机的响应帧：

地址	功能码	应答字节数	寄存器内容		校验和	
0x01	0x03	0x02	0x13	0x88	0xB5	0x12

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 ASCII 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 位元组，然后发送低 4 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。

ASCII 方式 Modbus 数据帧举例如下：

写入 4000 (0xFA0) 到从机 1 的内部寄存器 002 命令帧格式如下表：

LRC 校验 = (01+06+00+02+0x0F+0xA0) 的补码=0x48

	帧头	地址		功能码		寄存器地址				写入内容				LRC 校验		帧尾	
字符	:	0	1	0	6	0	0	0	2	0	F	A	0	4	8	CR	LF
ASCII	3A	30	31	30	36	30	30	30	32	30	46	41	30	34	38	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。

### 协议功能

Modbus 最主要的功能是读写参数，不同的功能码决定不同的操作请求。变频器 Modbus 协议支持以下功能码操作：

功能码	功能码意义
0x03	读取变频器功能码参数和运行状态参数
0x06	改写单个变频器功能码或者控制参数，掉电之后不保存
0x08	线路诊断
0x10	改写多个变频器功能码或者控制参数，掉电之后不保存
0x41	改写单个变频器功能码或者控制参数，掉电之后保存
0x42	功能码管理

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：

F0 组：0x00；F1 组：0x01；F2 组：0x02；F3 组：0x03；F4 组：0x04；F5 组：0x05；F6 组：0x06；F7 组：0x07；F8 组：0x08；F9 组：0x09；FA 组：0x0A；Fb 组：0x0B；FC 组：0x0C；Fd 组：0x0D；FE 组：0x0E；FF 组：0x0F；FH 组：0x10；FL 组：0x11；Fn 组：0x12；FP 组：0x13；FU 组：0x14；变频器控制参数组：0x32；变频器状态参数组：0x33。

例如变频器功能码参数 F3.02 的寄存器地址为 0x302，变频器功能码参数 FF.01 的寄存器地址为 0xF01。

前面已经介绍了整个数据帧的格式，下面将集中介绍 Modbus 协议功能码和数据部分的格式和意义，也就是上述数据帧格式中的“功能码”和“数据”部分的内容，参见附图 2。这两部分组成了 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。

读取变频器参数的应用层协议数据单元如下：

请求帧格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x03
起始寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数目	2	0x0000~0x0004

应答帧格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x03
读取字节数	1	2*寄存器数目
读取内容	2*寄存器数目	

如果操作请求失败，应答为错误代码和异常代码。错误代码等于（功能码+0x80），异常代码标示错误原因。异常代码列举如下：

表 1 异常代码及其含义

异常代码	异常代码意义
0x1	非法功能码。
0x2	非法寄存器地址。
0x3	数据错误，即数据超过上限或者下限。
0x4	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）。
0x5	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器中。
0x6	从机忙，请稍后再试，主要应用在存储数据到非易失性存储器中。
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。
0x22	参数受密码保护。

改写单个变频器参数的应用层协议数据单元如下：

请求格式如下：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器内容	2	0x0000~0xFFFF

应答格式如下：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器内容	2	0x0000~0xFFFF

如果操作请求失败，应答为错误代码和异常代码。错误代码等于（功能码+0x80），异常代码参见前面的描述。

线路诊断的应用层协议数据单元如下：

请求格式如下：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x08
子功能码	2	0x0000~0x0030
数据	2	0x0000~0xFFFF

应答格式如下：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x08
子功能码	2	0x0000~0x0030
数据	2	0x0000~0xFFFF

如果操作请求失败，应答为错误代码和意外代码。错误代码为 88H，异常代码参见前面的描述。

线路诊断支持的子功能列举如下：

子功能码	数据（请求）	数据（应答）	子功能意义
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	“新帧尾”和“00”分别占据高低字节	“新帧尾”和“00”分别占据高低字节	设置 ASCII 模式的帧尾，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，从机从此仅响应“重新初始化通讯请求”。主要用于隔离故障从机。
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。

改写多个变频器功能码和状态参数的应用层协议数据单元的请求格式：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x10
起始寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
操作寄存器数目	2	0x0001~0x0004
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	

应答格式如下：

应用层协议数据单元	数据长度（字节数）	取值或范围
功能码	1	0x10
起始寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
操作寄存器数目	2	0x0001~0x0004

该请求改写从起始寄存器地址开始的连续数据单元的内容。寄存器地址映射为变频器的功能码参数和控制参数等，具体的映射关系参见后面的寄存器地址映射关系定义。如果操作请求失败，异常响应如前所述。

连续存储多个寄存器参数时,变频器从最低地址的寄存器开始存储,一直到最高地址的寄存器,存储操作要么完全成功,要么从最先失败的存储地址返回。

功能码 0x41 用于改写单个变频器功能码或者控制参数,并且存储到非易失性存储单元中。其命令格式与 0x06 类似,唯一的区别是 0x06 命令操作的参数掉电后不保存,0x41 操作的参数掉电后保存。变频器中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,功能码 0x41 和 0x06 具有相同的操作效果,这些参数将在后面介绍。

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以及显示下个状态参数等。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。功能码管理的应用层协议数据单元如下:

请求格式如下:

应用层协议数据单元	数据长度(字节数)	取值或范围
功能码	1	0x42
子功能码	2	0x0000~0x0007
数据	2	具体范围视变频器的类型而定

应答格式如下:

应用层协议数据单元	数据长度(字节数)	取值或范围
功能码	1	0x42
子功能码	2	0x0000~0x0007
数据	2	0x0000~0xFFFF

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功能列举如下:

子功能码	数据(请求)	数据(应答)	子功能意义
0x0000	功能码组号和组内索引分别占据高低字节	功能码参数的上限	读取功能码参数的上限
0x0001	功能码组号和组内索引分别占据高低字节	功能码参数的下限	读取功能码参数的下限
0x0002	功能码组号和组内索引分别占据高低字节	功能码参数特性,具体参见下面说明	读取功能码参数的特性
0x0003	功能码组号占据高字节,低字节为“00”	组内索引的最大值	读取组内索引的最大值
0x0004	功能码组号占据高字节,低字节为“00”	下个功能码组号占据高字节,低字节为“00”	读取下个功能码组号
0x0005	功能码组号占据高字节,低字节为“00”	上个功能码组号占据高字节,低字节为“00”	读取上个功能码组号
0x0006	0x3300	当前显示的状态参数索引	读当前显示的状态参数索引
0x0007	0x3300	下个状态参数索引	显示下个状态参数

状态参数组不可修改,不支持读取上下限操作。

功能码参数特性为 2 个字节长度，位定义如下：

特性参数 (Bit)	值	含义
Bit2~Bit0	000B	无小数部分
	010B	1 位小数
	011B	2 位小数
	100	3 位小数
	其它	保留
Bit3	保留	
Bit5~Bit4	00B	修改步长为 1
	其它	保留
Bit7~Bit6	01B	可以修改
	10B	运行时不可修改
	11B	厂家设定，用户不可修改
	00B	实际参数，不可修改
Bit11~Bit8	0000B	无单位
	0001B	单位为 HZ
	0010B	单位为 A
	0011B	单位为 V
	0100B	单位为 r/min
	0101B	单位为线速度 (m/s)
	0110B	单位为百分比 (%)
	其它	保留
Bit12	1	按 4 位元组约束修改上限
	0	按字节约束修改上限
Bit15~Bit13	保留	

变频器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。具体的变频器控制参数和状态参数枚举如下：

表 2 变频器控制参数索引

寄存器地址	参数名称	能否掉电保存
0x3200	控制命令字	否
0x3201	主设定	能
0x3202	运行频率设定	能
0x3203	数字闭环给定	能
0x3204	脉冲闭环给定	能
0x3205	模拟输出 AO1 设定	否
0x3206	模拟输出 AO2 设定	否
0x3207	数字输出 DO 设定	否
0x3208	频率比例设定	否
0x3209	虚拟端子控制设定	否
0x320A	设定加速时间 1	能
0x320B	设定减速时间 1	能

表 3 变频器状态参数索引

寄存器地址	参数名称
0x3300	运行状态字 1
0x3301	当前主设定的实际运行值
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	模拟闭环反馈
0x330C	母线电压
0x330D	外部计数器
0x330E	输出转矩
0x330F	开关量输入输出端子状态： BIT0~14=X1~X8, Y1, Y2, TC, FAN, BRAKE, FWD, REV
0x3310	实际长度
0x3311	补偿后运行频率
0x3312	第一次运行故障
0x3313	第二次运行故障
0x3314	第三次（最近一次）运行故障
0x3315	运行频率设定
0x3316	运行转速设定
0x3317	模拟闭环给定
0x3318	线速度设定
0x3319	VCI
0x331A	CCI
0x331B	设定长度
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	变频器状态字 2
0x3320	频率给定通道： 0: 数字给定 1, 键盘▲、▼调节 1: 数字给定 2: 端子 UP/DN 调节 2: 数字给定 3: 串行口 3: VCI 模拟给定 4: CCI 模拟给定 5: 端子 PULSE 给定 6: 面板模拟给定
0x3321	累计长度

### 注意

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是 1000 系列还是 2000 系列或者 3000 系列或者 3100 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:  $1*1000+0*100+XXXX/100+1$ 。

变频器控制字位定义如下:

控制字 (位)	值	含义	功能描述
Bit2、1、0	111B	运行命令	启动变频器
	110B	方式 0 停车	按设定的减速时间停车
	101B	方式 1 停车	自由停车
	011B	方式 2 停车	保留
	100B	外部故障停车	自由停车, 变频器显示外部故障
	其余	无命令	
Bit3	1	反转	设置运行命令有效时的运转方向(对点动命令无效)
	0	正转	
Bit4	1	点动正转	
	0	点动正转停止	
Bit5	1	点动反转	
	0	点动反转停止	
Bit6	1	允许加减速	保留
	0	禁止加减速	
Bit7	1	上位机控制有效	当前上位机下发的控制字有效
	0	上位机控制无效	当前上位机下发的控制字无效
Bit8	1	主设定有效	使能主设定
	0	主设定无效	禁止主设定
Bit9	1	故障复位有效	
	0	故障复位无效	
Bit15~Bit10	000000B	保留	

注意: 点动运行给定 (Bit4, Bit5) 不得与控制字 Bit0~Bit2 同时有效!

变频器状态字 1 的位定义如下:

状态字 (位)	值	含义	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	未达到主设定	
Bit3	1	允许通讯控制	
	0	禁止通讯控制	
Bit7~4	0000B	保留	

状态字 (位)	值	含义	备注
Bit15~8	00~0xFF	故障代码	0: 表示变频器正常; 非 0: 表示有故障, 具体故障代码的含义参见相关类型变频器的用户手册。例如电机过载 E014 的故障代码为 0x0E, 欠压为 0x1F。

变频器状态字 2 的位定义如下:

状态字 (位)	值	含义
Bit0	1	点动运行
	0	非点动运行
Bit1	1	闭环运行
	0	非闭环运行
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	非欠压
其余		保留

### 几点说明

1. 对于 ASCII 码格式的数据帧, 如果帧长为偶数, 该帧被丢弃。
2. 变频器在恢复缺省参数和参数辨识阶段不能通讯, 完毕通讯恢复正常。
3. 变频器内部参数 FH.09、FP.03、FP.00 不可通过通讯设置修改, 但是可以通过写 FP.00 验证用户密码。
4. 多个多功能输入端子功能设置相同会导致功能紊乱, 用户在通过 MODBUS 协议修改多功能端子功能时要避免这种情况发生。

### 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,          /* The function returns the CRC as a
unsigned char length)                               unsigned short type */
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF;                  /* high byte of CRC initialized */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF;                  /* low byte of CRC initialized */
    unsigned uIndex;                                /* index into CRC lookup table */
    while (length--)                                /* pass through message buffer */
    {
        uIndex = uchCRCLo ^ *msg++;                 /* calculate the CRC */
        uchCRCLo = uchCRCHi ^
        (crcvalue[uIndex] >> 8);
        uchCRCHi = crcvalue[uIndex] & 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,0x81
CE,0x400E,
0x000A,0xC1CA,0x81CB,0x400B,0x01C9,0xC009,0x8008,0x41C8,0x01D8,0xC018,0x801
9,0x41D9,
0x001B,0xC1DB,0x81DA,0x401A,0x001E,0xC1DE,0x81DF,0x401F,0x01DD,0xC01D,0x8
01C,0x41DC,
0x0014,0xC1D4,0x81D5,0x4015,0x01D7,0xC017,0x8016,0x41D6,0x01D2,0xC012,0x801
3,0x41D3,
0x0011,0xC1D1,0x81D0,0x4010,0x01F0,0xC030,0x8031,0x41F1,0x0033,0xC1F3,0x81F2
,0x4032,
0x0036,0xC1F6,0x81F7,0x4037,0x01F5,0xC035,0x8034,0x41F4,0x003C,0xC1FC,0x81F
D,0x403D,
0x01FF,0xC03F,0x803E,0x41FE,0x01FA,0xC03A,0x803B,0x41FB,0x0039,0xC1F9,0x81F
8,0x4038,
0x0028,0xC1E8,0x81E9,0x4029,0x01EB,0xC02B,0x802A,0x41EA,0x01EE,0xC02E,0x802
F,0x41EF,
0x002D,0xC1ED,0x81EC,0x402C,0x01E4,0xC024,0x8025,0x41E5,0x0027,0xC1E7,0x81E
6,0x4026,
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,0x80
6B,0x41AB,
0x0069,0xC1A9,0x81A8,0x4068,0x0078,0xC1B8,0x81B9,0x4079,0x01BB,0xC07B,0x807
A,0x41BA,
0x01BE,0xC07E,0x807F,0x41BF,0x007D,0xC1BD,0x81BC,0x407C,0x01B4,0xC074,0x80
75,0x41B5,
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,0x819
E,0x405E,
0x005A,0xC19A,0x819B,0x405B,0x0199,0xC059,0x8058,0x4198,0x0188,0xC048,0x8049,
0x4189,
0x004B,0xC18B,0x818A,0x404A,0x004E,0xC18E,0x818F,0x404F,0x018D,0xC04D,0x804
C,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));
}

```

### 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：

	地址	功能码	寄存器地址	寄存器数目	寄存器内容字节数	寄存器内容	校验和
请求	0x05	0x10	0x3200	0x0002	0x04	0x01C7,0x1388	0x16A9
响应	0x05	0x10	0x3200	0x0002	无	无	0x4EF4

5#变频器点动正转：

	地址	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验和
请求	0x05	0x06	0x3200	0x00D0	0x876A
响应	0x05	0x06	0x3200	0x00D0	0x876A

5#变频器点动停止：

	地址	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验和
请求	0x05	0x06	0x3200	0x00C0	0x86A6
响应	0x05	0x06	0x3200	0x00C0	0x86A6

5#变频器故障复位：

	地址	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验和
请求	0x05	0x06	0x3200	0x0180	0x86C6
响应	0x05	0x06	0x3200	0x0180	0x86C6

读取 5#变频器的运行频率，变频器应答运行频率为 50.00HZ：

	地址	功能码	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	0x3301	0x0001	无	0xDB0A
响应	0x05	0x03	无	0x02	0x1388	0x44D2

改写 5#变频器的加速时间 1（即功能码 F0.10）为 10.0s，掉电不保存。

	地址	功能码	寄存器地址	寄存器内容	校验和
请求	0x05	0x06	0x000A	0x0064	0xA9A7
响应	0x05	0x06	0x000A	0x0064	0xA9A7

读取 5#变频器的输出电流，变频器应答输出电流为 30.0A。

	地址	功能码	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	0x3306	0x0001	无	0x6ACB
响应	0x05	0x03	无	0x02	0x12C	0x49C9

读取 5#变频器的减速时间（即 F0.11），变频器应答减速时间为 6.0S。

	地址	功能码	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	0x000B	0x0001	无	0xF4C4
响应	0x05	0x03	无	0x02	0x003C	0x4995

### 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，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 推荐的配件参数

说明：电抗器、EMI 滤波器等配件用户自配。以下所列的型号在我司变频器上经过试验，如有需要，请与本公司联系。

### 输入、输出电抗器

型号说明

交流进线电抗器：TDL-4AI01-0015，其中 0015 表示功率等级，同变频器功率等级说明。

交流输出电抗器：TDL-4AO01-0015，其中 0015 表示功率等级，同变频器功率等级说明。

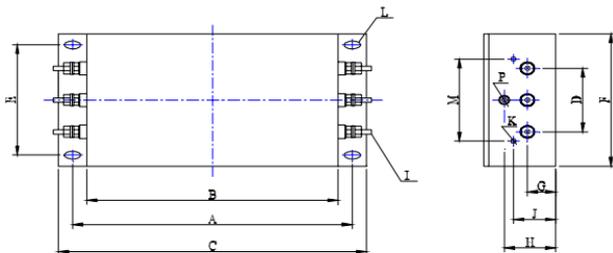
附表 8 EV1000 系列交流进线电抗器机械参数表

适用变频器	电抗器型号
EV1000-2S0004G	TDL-2AI01-0004
EV1000-2S0007G	TDL-2AI01-0007
EV1000-2S0015G	TDL-2AI01-0015
EV1000-2S0022G	TDL-2AI01-0022
EV1000-4T0007G	TDL-4AI01-0007
EV1000-4T0015G	TDL-4AI01-0015
EV1000-4T0022G	TDL-4AI01-0022
EV1000-4T0037G/P	TDL-4AI01-0037
EV1000-4T0055G/P	TDL-4AI01-0055

附表 9 EV1000 系列交流输出电抗器机械参数表

适用变频器	电抗器型号
EV1000-2S0004G	TDL-2AO01-0004
EV1000-2S0007G	TDL-2AO01-0007
EV1000-2S0015G	TDL-2AO01-0015
EV1000-2S0022G	TDL-2AO01-0022
EV1000-4T0007G	TDL-4AO01-0007
EV1000-4T0015G	TDL-4AO01-0015
EV1000-4T0022G	TDL-4AO01-0022
EV1000-4T0037G/P	TDL-4AO01-0037
EV1000-4T0055G/P	TDL-4AO01-0055

### EMI 滤波器



附图 3 EMI 滤波器外形图

附表 10 EMI 滤波器机械参数表

适用变频器	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
EV1000-2S0004G	DL-5EBT1	184	160	202	42	60	86	18	58	M4	38	-	-	-	M4	6.4×9.4	1.7
EV1000-4T0007G																	
EV1000-4T0015G																	
EV1000-4T0022G																	
EV1000-2S0007G	DL-10EBT1	184	160	202	42	60	86	18	58	M4	38	-	-	-	M4	6.4×9.4	1.7
EV1000-4T0037G/P																	
EV1000-4T0055G/P	DL-20EBT1	243	220	261	58	70	100	25	90	M6	58	M4	74	49	M6	6.4×9.4	3.6
EV1000-2S0015G																	
EV1000-2S0022G	DL-25EBT1	243	220	261	58	70	100	25	90	M6	58	M4	74	49	M6	6.4×9.4	3.6



# 用户须知

1. 保修范围指变频器本体。
2. **保修期为十八个月**，保修期内正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我司免费维修。
3. **保修期起始时间为我司制造出厂日期**，机器编码是判断保修期的唯一依据，无机器编码的设备按过保处理。
4. 即使在保修期内，如发生以下情况，将收取一定的维修费用：
  - 不按用户手册操作导致的机器故障；
  - 由于火灾、水灾、电压异常等造成的机器损坏；
  - 将变频器用于非正常功能时造成的损坏。
5. 服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
6. 请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
7. 如您有问题可与代理商联系，也可直接与我司联系。

艾默生网络能源有限公司

中国区客户服务中心

地址：深圳市南山区科技园科发路一号

邮编：518057

客户服务热线：800-820-6510

手机及未开通 800 地区请拨打：021-26037141

客户服务投诉电话：0755-86010800

## 尊敬的用户：

您好！感谢您选用了艾默生网络能源有限公司产品。为了解产品在使用中的质量情况，更好地为您服务，请您在设备运行 1 个月时详细填写此表并邮寄或传真给我公司客户服务中心，多谢合作！

艾默生网络能源有限公司  
客户服务中心

## 产品质量反馈单

用户姓名		电话	
地址		邮编	
产品型号		安装日期	
机器编号			
产品外观或结构			
产品性能			
产品包装			
产品资料			
使用中质量情况			
您对该产品的改进意见 或建议			

地址：深圳市南山区科技工业园科发路一号      邮编：518057

客户服务热线：800-820-6510