

# VM1000H 通用变频器 用户手册



## 前言

感谢您选用三晶电气 VM1000H 通用变频器产品！

本说明书为您提供 VM1000H 通用变频器产品的技术规格、安装操作说明及功能参数的详细解释，在安装、运行、维护或检查之前，敬请认真阅读本说明书。

特别提醒，请务必在阅读及理解了本手册的安全注意事项后再使用该产品，并且要确保相关电气安装测试人员的从业资质符合劳动监管部门的规定，产品使用电气和环境条件符合国家有关标准。

在对产品通电之前，务必确认接线是否正确；在正常运行使用产品之前，需要通过调试确保电机的转向符合要求。

在产品的安装、使用过程中以及进行维护时，若需要对产品的功能、性能、其他技术问题和安全注意事项进行咨询，请按照本手册中的服务热线电话与本公司客户服务中心联系。

全国统一服务热线电话：**400-159-0088**。

# 目 录

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 前言 .....                 | - 1 -         |
| 安全注意事项 .....             | - 4 -         |
| 符号、缩写及商标声明 .....         | - 8 -         |
| <b>第一章 产品信息</b> .....    | <b>- 9 -</b>  |
| 1.1 产品简介 .....           | - 9 -         |
| 1.2 技术规范表 .....          | - 10 -        |
| 1.3 产品铭牌 .....           | - 12 -        |
| 1.4 型号说明 .....           | - 12 -        |
| 1.5 整机结构尺寸图 .....        | - 13 -        |
| 1.6 键盘结构尺寸图 .....        | - 14 -        |
| 1.7 产品选型规格表 .....        | - 16 -        |
| 1.8 变频器的维护保养 .....       | - 17 -        |
| <b>第二章 安装</b> .....      | <b>- 19 -</b> |
| 2.1 机械安装 .....           | - 19 -        |
| 2.2 电气接线 .....           | - 26 -        |
| 2.3 电磁兼容 .....           | - 36 -        |
| <b>第三章 面板显示与操作</b> ..... | <b>- 39 -</b> |
| 3.1 操作与显示界面介绍 .....      | - 39 -        |
| 3.2 功能码查看、修改方法说明 .....   | - 41 -        |
| 3.3 状态参数的查看方法 .....      | - 42 -        |
| 3.4 校验菜单说明 .....         | - 42 -        |
| 3.5 密码设置 .....           | - 43 -        |
| <b>第四章 快速调试指导</b> .....  | <b>- 44 -</b> |
| 4.1 试运行前的准备和检查 .....     | - 44 -        |
| 4.2 面板操作运行 .....         | - 45 -        |
| 4.3 端子正转启停控制 .....       | - 47 -        |
| 4.4 常见控制应用指导 .....       | - 49 -        |
| 4.5 电机参数自动调谐 .....       | - 52 -        |
| 4.6 故障复位与查询 .....        | - 53 -        |
| 4.7 参数恢复出厂值 .....        | - 54 -        |

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| <b>第五章 功能参数表</b> .....         | <b>- 55 -</b>  |
| <b>第六章 功能参数详情</b> .....        | <b>- 88 -</b>  |
| 6.1 F0 组基本功能组 .....            | - 88 -         |
| 6.2 F1 组启停控制 .....             | - 97 -         |
| 6.3 F2 组电机参数 .....             | - 102 -        |
| 6.4 F3 组矢量控制参数 .....           | - 105 -        |
| 6.5 F4 组 V/F 控制参数 .....        | - 109 -        |
| 6.6 F5 组输入端子 .....             | - 114 -        |
| 6.7 F6 组输出端子 .....             | - 121 -        |
| 6.8 F7 组键盘与显示 .....            | - 128 -        |
| 6.9 F8 组辅助功能 .....             | - 132 -        |
| 6.10 F9 组过程控制 PID 功能 .....     | - 143 -        |
| 6.11 FA 组故障与保护 .....           | - 149 -        |
| 6.12 FB 组摆频、定长和计数 .....        | - 155 -        |
| 6.13 FC 组通讯参数 .....            | - 158 -        |
| 6.14 FD 组多段速功能及简易 PLC 功能 ..... | - 158 -        |
| 6.14 FE 组用户密码 .....            | - 163 -        |
| 6.15 FF 组厂家参数（保留） .....        | - 163 -        |
| 6.16 D0 组监视参数 .....            | - 163 -        |
| <b>第七章 VM1000H 通讯协议</b> .....  | <b>- 165 -</b> |
| 7.1 协议内容 .....                 | - 165 -        |
| 7.2 应用方式 .....                 | - 165 -        |
| 7.3 总线结构 .....                 | - 165 -        |
| 7.4 协议说明 .....                 | - 165 -        |
| 7.5 通讯帧详述 .....                | - 166 -        |
| 7.6 寄存器地址 .....                | - 170 -        |
| <b>第八章 故障诊断及对策</b> .....       | <b>- 177 -</b> |
| 8.1 故障代码表 .....                | - 177 -        |
| 8.2 故障诊断及对策 .....              | - 189 -        |
| <b>附录 A 外部电气元件选型</b> .....     | <b>- 190 -</b> |
| A.1 变频器外部电气连接图 .....           | - 190 -        |
| A.2 制动组件选型指南 .....             | - 192 -        |
| A.3 空气开关、接触器及电缆选型 .....        | - 194 -        |
| <b>附录 B 手册修订记录</b> .....       | <b>- 195 -</b> |

## 安全注意事项

### ■ 手册警示标识定义

本手册内有以下三种警示标识，分别对应于三类安全注意事项，一旦违反其中正确提示所可能造成的人身损害程度有所不同。

 危险：表示如果违反了正确提示，将极可能会导致死亡或严重人身伤害。

 警告：表示如果违反了正确提示，将可能会导致人身中等程度的伤害或轻伤，以及发生设备损坏。

 注意：表示如果违反了正确提示，将可能导致错误或设备不安全使用。

### ■ 产品警示标识定义

产品警示标识位于机箱面盖正面下部。

 表示产品为内部有高压电

 +10 分钟延时时间标志，表示停电后要等待电容器放电

### ■ 到货检查

在开箱时，请认真确认：（1）产品铭牌上的型号及额定值是否与订货一致，包装箱内的产品、附加配件、合格证、用户手册和保修卡是否齐全无损；（2）产品是否有运输过程中造成的破损、进水等异常现象。如果发现损坏、遗漏或异常现象，请速与本公司或您的供货商联系解决。



◎若变频器损坏、进水或者零件缺失，则不可安装或运行。否则可能会导致设备损坏或人身伤害。

## ■ 安装

### 警告

- ◎安装、移动时请托住产品底部，不能只拿住外壳，以防砸伤或摔坏变频器。
- ◎变频器要远离易燃易爆物体，远离热源，并安装于金属等阻燃物上。
- ◎变频器安装在电柜或其他封闭物中时，要在柜内安装风扇或其他冷却设备、设置通风口以确保环境温度低于 40℃，否则可能因为环境温度过高而损坏变频器。

### 危险

- ◎接线必须由合格的专业电气人员完成，否则有可能触电或导致变频器损坏。
- ◎确定电源处于断开状态时再开始接线，否则可能导致触电或发生火灾。
- ◎接地端子  要可靠接地，否则变频器外壳有带电的危险。
- ◎请勿触摸主回路端子，变频器主回路端子接线不要与外壳接触，否则可能导致触电。
- ◎制动电阻的连接端子是 (+)、PB，请勿连接除此以外的端子，否则可能导致火灾。

## ■ 接线

### 警告

- ◎接线前确认变频器额定电压、相数和输入电源电压、相数相符合，否则可能导致火灾或人身伤害。
- ◎交流输入电源不能接到变频器输出端子 U、V、W 上，否则将导致变频器损坏并且不能享受保修服务。
- ◎不能对变频器进行耐压测试，否则将导致变频器损坏。
- ◎变频器的主回路端子配线和控制回路配线应分开布线或垂直交叉，否则将会使控制信号受干扰。
- ◎主回路端子的接线电缆应使用带有绝缘套管的线鼻。
- ◎当变频器和电机之间的电缆长度超过 50 米时，建议使用输出电抗器以保护变频器和电机。

## ■ 运行



- ◎变频器接线完成并加上盖板后方可通电，严禁带电时拆卸盖板，否则可能导致触电。
- ◎当对变频器设置了故障自动复位或停电后自动重启功能时，应预先对设备系统采取安全保护措施，否则可能导致人员伤害。
- ◎“运行/停止”按键可能因某功能设置而失效，可在变频器控制系统中安装一个独立的应急断电开关，否则可能导致人员伤害。
- ◎变频器通电后，即使处于停机状态，变频器的端子仍带电，不可触摸，否则有触电危险。



- ◎不要采用断路器来控制变频器的停止、启动，否则可能导致变频器损坏。
- ◎因变频器使电机的运行速度从低到高的加速过程时间很短，所以在运行前请确认电机和机械设备处于允许的使用范围内，否则可能导致设备损坏。
- ◎散热器和制动电阻温度较高，请勿触摸，否则可能引致烫伤。
- ◎变频器出厂时预设的参数已能满足绝大部分设备运行要求，若非必要，请勿随意修改变频器参数。即使某些设备有特殊需求，也只能修改其中必要的参数。否则，随意修改参数可能引致设备损坏。

## ■ 维护和检查



- ◎通电时请勿触摸变频器的端子，否则可能引致触电。
- ◎请指定合格的电气工程人员进行维护、检查或更换部件等工作。
- ◎断电后至少等待 10 分钟或者确定没有残余电压后才能进行维护和检查，否则可能引致人员伤害。

**注意**

◎PCB 板上有 CMOS 集成电路，请勿用手触摸，否则静电可能损坏 PCB 板。

**■ 其它****危险**

◎严禁私自改造变频器，否则可能引致人员伤亡。擅自更改后的变频器将不再享受保修服务。

## 符号、缩写及商标声明

### ■ 符号

保护地：PE

信号地：GND

屏蔽：SHIELD

### ■ 名称缩写

1、本手册中所特指的 VM1000H 通用变频器产品还有如下别称及缩写：变频器、VM1000H、逆变器、调速器、变频器产品、产品。

2、变频器参数有如下别称：功能参数、功能码、参数码。

3、三晶电气、Sanjing Electric、SAJ Electric 均为广州三晶电气股份有限公司的标准简称。

4、常见技术术语及近似或等效名称：

压频比控制模式：V/F 控制

开环矢量控制模式：SVC 控制

三相交流感应电动机：异步电机、鼠笼电机

### ■ 商标

1、Modbus®为 Schneider Electric 公司的注册商标；

2、SAJ®为广州三晶电气股份有限公司注册商标；

3、其他可能出现的商标或产品名称均归属于各自所有人。

# 第一章 产品信息

## 1.1 产品简介

### VM1000H 通用变频器用途

是新一代高性能多用途产品，可用于常规的三相交流感应电动机的调速控制，功率范围 0.75~400kW，可选工作于 V/F 控制模式或开环矢量控制模式。

### 产品关键设计点

| 设计点       | 说明  |
|-----------|---|
| 控制性能与功能   | 1、产品采用：大容量功率模块、高精度检测硬件和全新控制平台。<br>2、功能升级：主要包括转矩控制、S 曲线、频率给定、矢量控制、V/F 分离、两组 PID 参数切换功能、输入输出及辅助功能、故障保护及自定义保护动作、15 组历史故障记录等。<br>3、保持对以往产品的兼容性。 |
| 输入输出及通讯接口 | 支持 5 路普通输入、1 路高速脉冲输入、1 路高速脉冲输出（兼作开路集电极 DO 输出）、2 路继电器输出、2 路模拟量输入、2 路模拟量输出、1 路 RS485 通讯口。   |
| G/P 合一    | 3.7kW 以上 GP 合一  |
| 结构设计      | 结构优化，尺寸减小，散热良好，工业防护，简约外观。   |
| 接线安装      | 1、主电路采用加大的优质端子排，大功率机型还有独立端子，并配有双接地端。<br>2、控制端子在控制板左侧竖向排列，并有 PCB 丝印标识。   |
| 新型键盘      | 1、采用脉冲电位器，标准键盘为 5 位数码管显示配合 LED 指示灯；键盘直接插入控制板插座，并固定在专用托架上。<br>2、标配 LED 键盘，选配 LCD 键盘，实现参数上传/下载功能  |
| 故障诊断      | 故障种类和对策更为细化，用户还可自行定义故障保护动作。   |
| 电磁兼容等级    | 标准产品可满足 IEC61800-3 C3 等级要求；<br>外置滤波器时可满足 IEC61800-3 C2 等级要求。  |

表 1-1 产品关键设计

## 1.2 技术规范表

| 项 目           |                                       | 规 格  |
|---------------|---------------------------------------|--|
| 个性<br>化功<br>能 | 最高频率                                  | 500Hz  |
|               | 载波频率                                  | 0.5kHz ~ 16kHz; 可根据负载特性, 自动调整载波频率                                      |
|               | 控制方式                                  | V/F 控制; 开环矢量控制 (SVC); 转矩控制   |
|               | 启动转矩                                  | G 型机: 0.5Hz/150% (SVC) P 型机: 0.5Hz/100%                                |
|               | 调速范围                                  | 1: 100 (SVC)   |
|               | 稳速精度                                  | ±0.5% (SVC)  |
|               | 转矩控制精度                                | ±5% (SVC)  |
|               | 过载能力                                  | G 型机: 150% 额定电流 60s; 180% 额定电流 1s<br>P 型机: 120% 额定电流 60s; 150% 额定电流 1s |
|               | 转矩提升                                  | 0.0%自动转矩提升; 手动转矩提升 0.1% ~ 30.0%  |
|               | V/F 曲线                                | 三种方式: 直线型; 多点型; 2 次方型 V/F 曲线   |
|               | V/F 分离                                | 全分离、半分离  |
|               | 加减速曲线                                 | 直线或 S 曲线加减速方式; 四组加减速时间; 加减速时间范围 0.0 ~ 6500.0s                          |
|               | 直流制动                                  | 制动时间: 0.0s ~ 100.0s, 制动动作电流值: 0.0% ~ 100.0%                            |
|               | 点动控制                                  | 点动频率范围: 0.00Hz ~ 最大频率; 点动加减速时间 0.0s ~ 6500.0s                          |
|               | 简易 PLC、多段速运行                          | 通过内置 PLC 或控制端子实现最多 16 段速运行   |
|               | 内置 PID                                | 可方便实现过程控制闭环控制系统  |
|               | 自动电压调整 (AVR)                          | 当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定  |
|               | 过压过流失速控制                              | 对运行期间电流电压自动限制, 防止频繁过流过压跳闸  |
|               | 快速限流功能                                | 最大限度减小过流故障, 提高系统稳定性  |
|               | 转矩限定与控制                               | “挖土机”特性, 对运行期间转矩自动限制, 防止频繁过流跳闸;  |
| 上电外围设备安全自检    | 可实现上电对外围设备进行安全检测如接地、短路等               |  |
| MF.K 键        | 可编程键: 命令通道切换/ 正反转运行/ 点动运行功能选择/ 菜单模式切换 |  |
| 纺织摆频控制        | 定时控制功能: 设定时间范围 0h ~ 65535h            |  |
| 定时控制          | 三种通道: 操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定。可         |  |

|             |           |  |
|-------------|-----------|--|
|             |           | 通过多种方式切换。  |
| 运行          | 运行命令通道    | 共有 10 种频率源：数字给定、面板脉冲电位器给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、串口通讯给定等。可通过多种方式切换。  |
|             | 频率源       | 10 种辅助频率源。可进行频率合成、频率微调   |
|             | 辅助频率源     | 六个数字输入端子，其中一个可作高速脉冲输入，最高可达 100kHz。可兼容有源 PNP 或 NPN 输入方式<br>二个模拟量输入端子，其中一个只能用作电压输入，另一个可作电压或电流输入。   |
|             | 输入端子      | 一个高速脉冲输出端子（可选为开路集电极式），0kHz ~ 100kHz 的方波信号输出，可实现设定频率、输出频率等物理量的输出。<br>两个继电器输出端子<br>两个模拟输出端子，分别可选 0/4mA ~ 20mA 或 0/2V ~ 10V，可实现设定频率、输出频率等物理量的输出 |
|             | 输出端子      | 显示参数   |
| 显示与<br>键盘操作 | LED 显示    | 可选件，中文提示，参数上传/下载   |
|             | LCD 显示    | 可通过 LCD 操作面板选件实现参数的快速复制  |
|             | 参数拷贝      | 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  |
|             | 按键锁定和功能选择 | 上电电机短路检测、输入输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护等  |
|             | 保护功能      | LCD 操作面板、制动组件等   |
|             | 选配件       | 室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等  |
| 环境          | 使用场所      | 海拔低于 1000m 可按正常负载标准配套使用。<br>海拔高于 1000m 以上时，要降额使用，每升高 100m，需要降额 1%。<br>最高使用海拔高度为 3000m  |
|             | 海拔高度      | 变频器带正常额定负荷的运行环境温度允许范围：-10℃ ~ 40℃。<br>降额使用温度范围：40℃ ~ 50℃。<br>注意：1、每升高 1℃，需要降额 1%。2、在寒冷气候下使用，如果环境温度过低，需要加温措施。                                  |
|             | 环境温度      | ≤95%RH，避免结露。<br>注意：如果因环境因素有发生结露的可能，请在控制柜内安装电   |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | 加热装置。   |
| 湿度   |  | 请安装在不易振动的地方。振动应不大于 0.6G。特别注意：<br>1、不能安装在冲床等设备机架上；<br>2、不能作为汽车车载设备使用；<br>3、应用于移动部件上如起重机等设备情况下，应该保证变频器随设备稳固安装，确保变频器不会发生不可控的颠簸晃动等异常状况。 |
| 振动   |  | -40℃~ 70℃，空气温度变化小于 1℃/分。  |
| 存储温度 |  | 最大限度减小过流故障，提高系统稳定性  |

表 1-2 技术规范表

### 1.3 产品铭牌

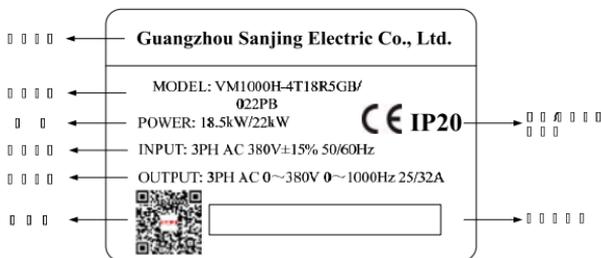


图 1-1 产品铭牌

### 1.4 型号说明

**VM1000H - 4 T 18R5GB/022PB**

①

② ③

④

⑤

| 字段     | 标识 | 标识说明   | 具体内容                 |
|--------|----|--------|----------------------|
| 产品系列缩写 | ①  | 产品系列缩写 | VM1000H: 通用矢量变频器系列   |
| 电压等级   | ②  | 电压等级   | 2: 220VAC; 4: 380VAC |
| 输入电源   | ③  | 电源相数标识 | S: 单相; T: 三相         |

|        |   |          |  |
|--------|---|----------|--|
| 额定功率 1 | ④ | G 型机功率范围 | 18R5-18.5kW, R 为小数点<br>G—恒转矩负载<br>B—内置制动单元 |
| 额定功率 2 | ⑤ | P 型机功率范围 | 022-22kW<br>P—变频转矩负载<br>B—内置制动单元           |

表1-3 VM1000H型号字段注释

## 1.5 整机结构尺寸图

注：以下各尺寸图，除了有特别注明的以外，其余均以 G 型机的功率为划分依据。

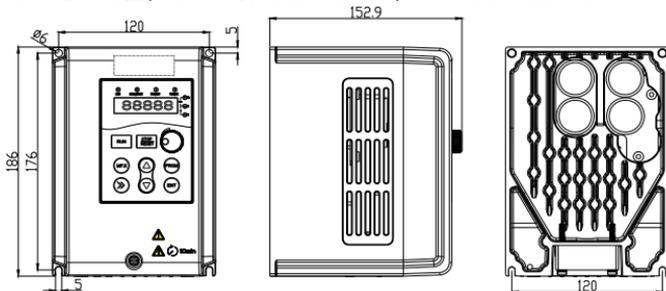


图 1-2 0.75kW-3.7kW 安装尺寸

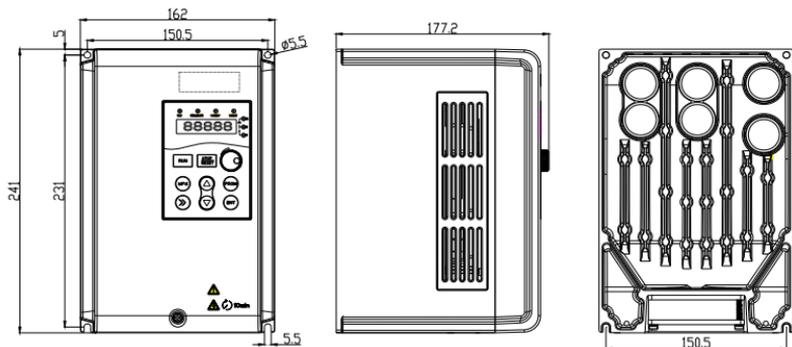


图 1-3 5.5kW-7.5kW 安装尺寸 (含 11kW 的 P 型机)

(11~400KW 正在开发，整机结构尺寸图在后续版本中进行更新)

## 1.6 键盘结构尺寸图

如果键盘需要外引，请根据以下图 1-8 和图 1-9 尺寸数据另外开键盘窗口。

### ■ 尺寸说明

(1) 键盘卡扣共 4 个，其下缘与键盘表面距离为 7.6mm，见图 1-8 左视图。。

(2) 开键盘窗口时，建议窗口长宽在图中尺寸基础上各增加 1mm。即图 1-8 的右图尺寸长度由约 101.1mm 增加到 102mm，宽度由 74mm 增加到 75mm。

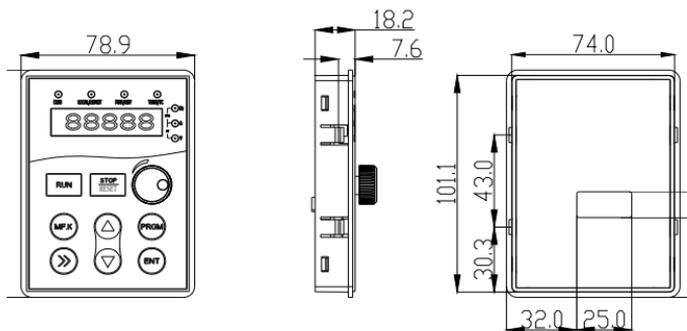


图 1-8 键盘结构尺寸图

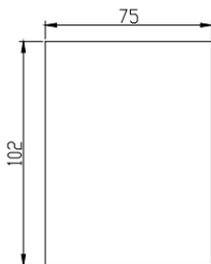


图 1-9 柜面开孔尺寸图

### ■ 键盘窗口盖板选配件

将本机键盘做外引安装时，可在原来键盘位置处安装 1 块键盘盖板，其作用是填补移去键盘后的空位。分为 0.75-9kW 和 11kW 及以上两种，如下图 1-10 和图 1-11。

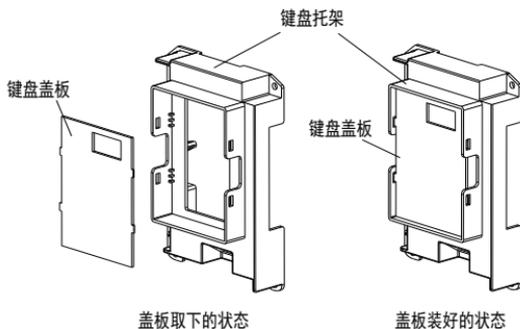


图 1-10 0.75-9kW 键盘盖板安装示意图

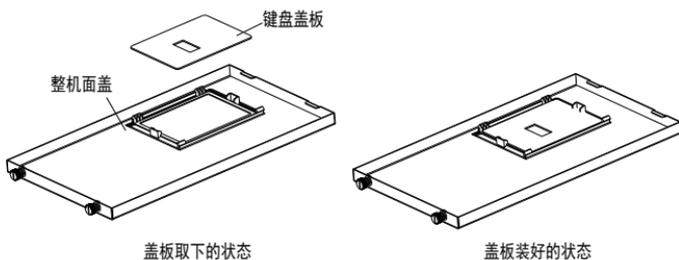


图 1-11 11kW 及以上键盘盖板安装示意图

## 1.7 产品选型规格表

| 变频器型号 G/P               | 额定功率<br>(kW) | 电源容量<br>kVA | 输入电流<br>A | 输出电流<br>A | 适配电机 G/P |        |
|-------------------------|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|--------|
|                         |              |             |           |           | kW       | HP     |
| VM1000H-2SR75GB         | 0.75         | 1.5         | 8.2       | 4.5       | 0.75     | 1      |
| VM1000H-2S1R5GB         | 1.5          | 3           | 14        | 7         | 1.5      | 2      |
| VM1000H-2S2R2GB         | 2.2          | 4           | 23        | 9.6       | 2.2      | 3      |
| VM1000H-4TR75GB         | 0.75         | 1.5         | 3.4       | 2.1       | 0.75     | 1      |
| VM1000H-4T1R5GB         | 1.5/2.2      | 2/3         | 5.0/5.8   | 3.8/5.1   | 1.5/2.2  | 2/3    |
| VM1000H-4T2R2GB         | 2.2/3.7      | 3/5         | 5.8/10.5  | 5.1/9     | 2.2/3.7  | 3/5    |
| VM1000H-4T3R7GB/5R5PB   | 3.7/5.5      | 5.9/8.9     | 10.5/14.6 | 9/13      | 3.7/5.5  | 5/7.5  |
| VM1000H-4T5R5GB/7R5PB   | 5.5/7.5      | 8.9/11      | 14.6/20.5 | 13/17     | 5.5/7.5  | 7.5/10 |
| VM1000H-4T7R5GB         | 7.5          | 11          | 20.5      | 17        | 7.5      | 10     |
| VM1000H-4T009GB/4T011PB | 9/11         | 13/17       | 25.6/30   | 20.5/25   | 9/11     | 12/15  |
| VM1000H-4T011GB/015PB   | 正在开发         |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T015GB/18R5PB  |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T18R5GB/022PB  |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T022GB/030PB   |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T030G/037P     |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T037G/045P     |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T045G/055P     |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T055G/075P     |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T075G/090P     |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T090G/110P     |              |             |           |           |          |        |
| VM1000H-4T110G/132P     |              |             |           |           |          |        |

|                     |  |
|---------------------|--|
| VM1000H-4T132G/160P |  |
| VM1000H-4T160G      |  |
| VM1000H-4T200G/220P |  |
| VM1000H-4T220G/250P |  |
| VM1000H-4T250G/280P |  |
| VM1000H-4T280G/315P |  |
| VM1000H-4T315G/355P |  |
| VM1000H-4T355G/400P |  |
| VM1000H-4T400G      |  |

表 1-4 产品选型规格

## 1.8 变频器的维护保养

### 1.8.1 日常保养

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部的器件老化，导致变频器潜在的故障发生或降低了变频器的使用寿命。因此，有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护。

#### (1) 日常检查项目：

- 电机运行中声音是否发生异常变化
- 电机运行中是否产生了振动
- 变频器安装环境是否发生变化
- 变频器散热风扇是否正常工作
- 变频器是否过热

#### (2) 日常清洁：

- 应始终保持变频器处于清洁状态。
- 有效清除变频器上表面积尘，防止积尘进入变频器内部。特别是金属粉尘。
- 有效清除变频器散热风扇的油污。

### 1.8.2 定期检查

请定期对运行中难以检查的地方检查。

### 定期检查项目：

- 检查风道，并定期清洁
- 检查螺丝是否有松动
- 检查变频器是否受到腐蚀
- 检查接线端子是否有拉弧痕迹

### 1.8.3 变频器易损件更换

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

| 器件名称 | 寿命时间    |
|------|---------|
| 风扇   | 2 ~ 3 年 |
| 电解电容 | 2 ~ 3 年 |

表 1-5 易损件寿命

用户可以根据运行时间确定更换年限。

#### (1) 冷却风扇

可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。

判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声。

#### (2) 滤波电解电容

可能损坏原因：输入电源品质差、环境温度较高，频繁的负载跳变、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。

### 1.8.4 变频器的存贮

用户购买变频器后，暂时存贮和长期存贮必须注意以下几点：

存贮时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。

长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 1 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。

## 第二章 安装

### 2.1 机械安装

注：本章以下各图，除了有特别注明的以外，其余均以 G 型机的功率为划分依据。

#### 2.1.1 变频器组成

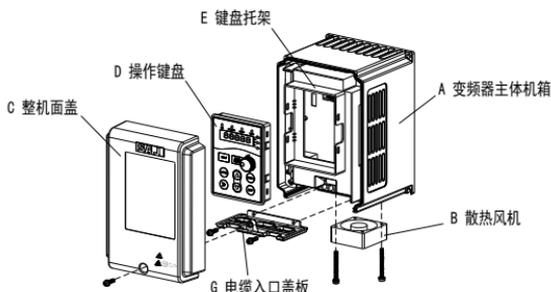


图 2-1 变频器组成 (0.75kW-7.5kW, 含 11kW P 型机)

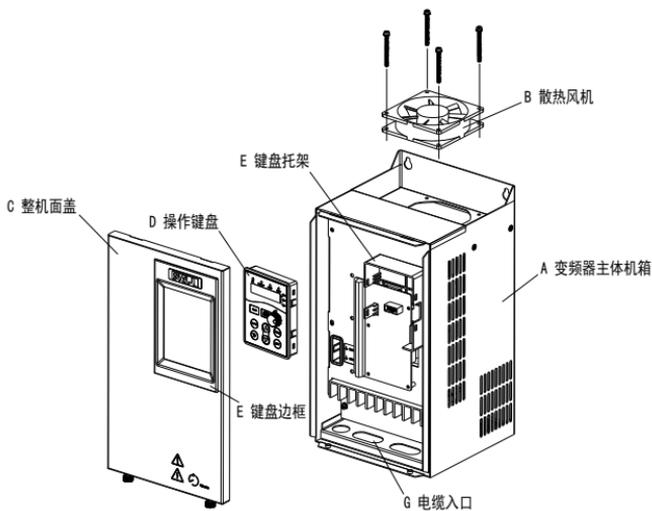


图 2-2 变频器组成 (11kW 及以上)

## 2.1.2 拆装步骤

### (1) 面盖拆卸与安装示例

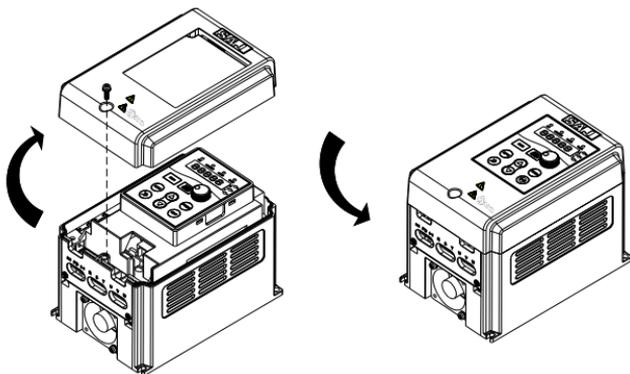


图 2-3 面盖拆装示意图 (0.75kW-9kW, 含 11kW P 型机)

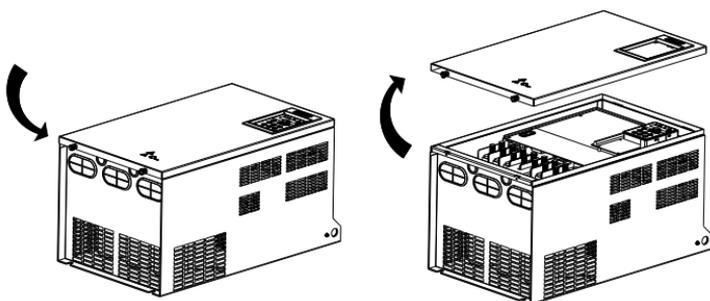


图 2-4 面盖拆装示意图 (11kW 及以上)

## (2) 键盘拆装示例

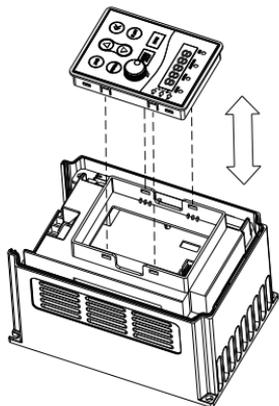


图 2-5 键盘拆装示意图 (0.75kW-9kW, 含 11kW P 型机)

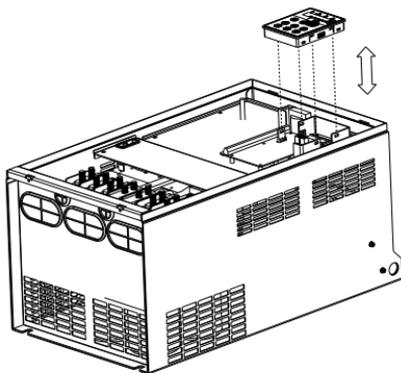


图 2-6 键盘拆装示意图 (11kW 及以上)

### (3) 风扇拆装示例（部分功率段）

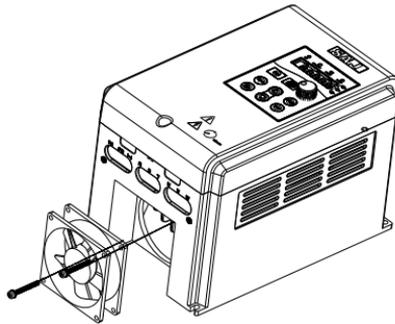


图 2-7 风扇拆装示意图

#### 2.1.3 环境要求

变频器是动力电气设备,为确保其正常使用,需要确保运行和存储的环境符合要求。以下是指标详细列表。此外如有涉及电气安装使用方面的其他事项,请参阅相关的国家及地区标准。

| 项目        | 指标说明   |
|-----------|--|
| 安装场所与注意事项 | <p>安装场所:变频器为 IP20 防护等级,且有动力电源输入和高电压输出,需要安装室内或等等的场所。建议安装于有足够防护效果的配电柜或控制箱中,避免滴水,避免人为意外触摸及异物侵入,做好防鼠防虫措施。</p> <p>需将变频器装于阻燃物体如支架、板或坚固建筑立面的表面,要用螺丝或螺栓紧固安装。</p> <p>变频器工作时易产生大量热量,因此周围要有足够空间散热,有必要时应安装强制排风散热装置;由于变频器散热风道为垂直设计,因此变频器必须按竖直方向安装,不能水平及横向安装。</p> <p>避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。</p> <p>避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。</p> <p>避免装在有油污、多灰尘、多金属粉尘的场所。</p> |
| 运行环境温度    | <p>变频器带正常额定负荷的运行环境温度允许范围: <math>-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>降额使用温度范围: <math>40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>注意: 1、每升高 <math>1^{\circ}\text{C}</math>, 需要降额 1%。2、在寒冷气候下使用,如果环境温度过低,需要加温措施。</p>   |

|      |  |
|------|--|
| 环境湿度 | <p>≤95%RH，避免结露。</p> <p>注意：如果因环境因素有发生结露的可能，请在控制柜内安装电加热装置。</p>   |
| 存储温度 | -40℃～ 70℃，空气温度变化小于 1℃/分。   |
| 海拔高度 | <p>海拔低于 1000m 可按正常负载标准配套使用。</p> <p>海拔高于 1000m 以上时，要降额使用，每升高 100m，需要降额 1%。</p> <p>最高使用海拔高度为 3000m</p>   |
| 振动   | <p>请安装在不易振动的地方。振动应不大于 0.6G。特别注意：</p> <p>1、不能安装在冲床等设备机架上；</p> <p>2、不能作为汽车车载设备使用；</p> <p>3、应用于移动部件上如起重机等设备情况下，应该保证变频器随设备稳固安装，确保变频器不会发生不可控的颠簸晃动等异常状况。</p> |

表 2-1 环境要求指标列表

## 2.1.4 安装指导

### (1) 单机安装

需要保留变频器上下及左右的空间距离，保证变频器周边的气流能充分流动以利于散热。推荐的空间距离要求如下表 2-2。

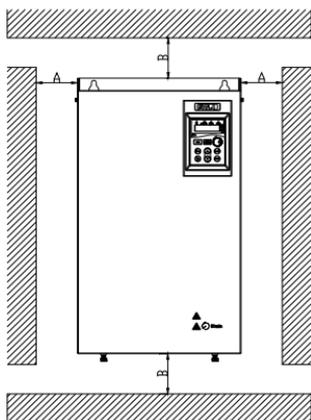


图 2-8 安装空间距离示意图

| 功率等级 (G 型机功率) | 安装尺寸   |         |
|---------------|--------|---------|
|               | A      | B       |
| ≤7.5kW        | ≥ 10mm | ≥ 100mm |
| 11kW-15kW     | ≥ 30mm | ≥ 150mm |
| 18.5kW-37kW   | ≥ 50mm | ≥ 200mm |
| 45kW-400kW    | ≥ 50mm | ≥ 300mm |

表 2-2 推荐的安装空间距离

## (2) 上下安装

需要在两台变频器间安装隔热导流板以分散散热气流,并且要参照上述推荐的空间距离要求。如下图为隔热导流板示例。

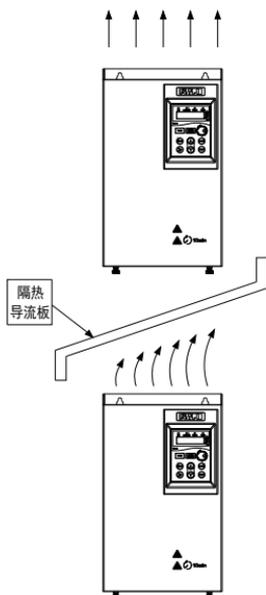


图 2-9 上下安装隔热导流板示意图

两台及以上的变频器并排安装时，在表 2-2 的基础上，每两台间距离需要增加至少 50mm，左右空间及上下距离都要增加至少 100mm。

### (3) 安装方式

挂壁式 (0.75~400kW)

底座式 (200~400kW)

### (4) 防护要求

- ① 做好防水措施
- ② 防止异物侵入，包括做防鼠防虫措施。

## 2.2 电气接线

### 2.2.1 电气运行条件

VM1000H 系列变频器适用于低压动力电气系统。在进行电气接线时请确认以下电气运行条件是否符合要求。有必要时需要参阅相关的国家及地区标准。

| 项目      | 指标说明   |
|---------|--|
| 配电系统    | 三相四线制、三相五线制  |
| 电压及频率范围 | 380VAC, 50/60Hz  |
| 电源范围    | 电压：三相 380VAC, 允许波动范围 $\pm 15\%$ ,<br>频率：50/60Hz, 允许波动范围 $\pm 5\%$  |
| 接地要求    | 变频器的保护地、信号地要分开单独接线。  |
| 漏电保护    | 安装了变频器的配电线路，不能再使用带漏电保护的断路器等装置。<br>对于变频器应用的场合，请做好设备的接地措施以保证安全。  |
| 短路保护    | 变频器供电侧需要接具有短路保护功能的断路器或快速熔断器。<br>变频器输出侧不推荐安装断路器、熔断器。  |
| 启停控制    | 变频器正常情况下必须通过其本身设计有的面板、控制端子及其他方式进行启停控制。<br>通常不推荐采用接触器作为变频器供电侧的切换装置，更不能采用接触器作为变频器输出侧的电动机正常启停控制装置。如果这样做并在变频器运行时断开接触器，将容易损坏变频器。<br>注：某些行业及设备（比如电梯）要求在变频器供电侧及输出侧接入接触器作为安全隔离装置，这也是符合上述要求的。 |

表 2-3 电气运行条件表

### 2.2.2 电气安全事项

在对变频器及相关设备进行电气安装、操作和维护时，需要做好防静电、防触电措施。请参阅本手册前面的安全注意事项。

### 2.2.3 产品电气组成部分

电气组成部分如下图所示（以 7.5kW 机型为例）。

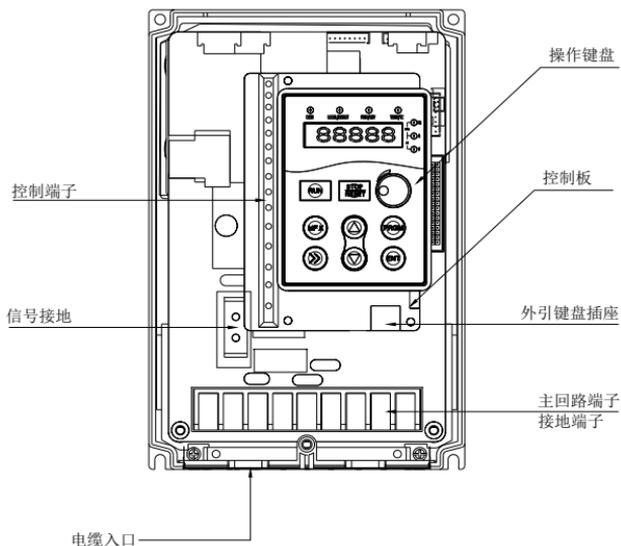


图 2-10 电气组成部分图

### 2.2.4 主回路接线

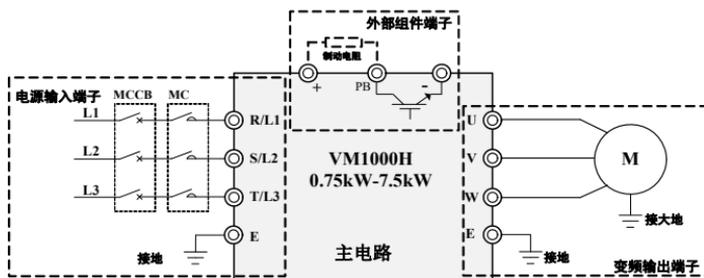


图 2-11 0.75~22kW 主回路接线图

(11~400kW 正在开发, 主回路接线图在后续版本中进行更新)

## (1) 0.75~7.5kW 主回路端子

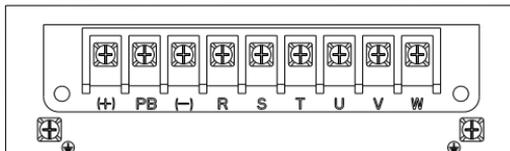


图 2-12 0.75~7.5kW 主回路端子图

(11~400kW 正在开发，端子接线图在后续版本中进行更新)

## (2) 主回路端子及功能如下表

| 端子标记  | 名称        | 说明                              |
|---|-----------|---------------------------------|
| R、S、T   | 三相电源输入端子  | 三相交流电源输入连接端子                    |
| (+)、(-)   | 直流母线正、负端子 | 共直流母线输入端子 (30kW 及以上外置制动单元的连接端子) |
| (+)、PB  | 制动电阻连接端子  | 22kW 及以下制动电阻连接端子                |
| P、(+)   | 外置电抗器连接端子 | 外置直流电抗器连接端子                     |
| U、V、W   | 变频器输出端子   | 连接三相电动机                         |
|  | 接地端子      | 接大地端子                           |

表 2-4 主回路端子及功能

### (3) 配线注意事项

#### A: 输入电源 R、S、T:

三相交流电源输入，无相序要求。

#### B: 直流母线 (+)、(-) 端子:

注意刚停电后直流母线 (+)、(-) 端子尚有残余电压，须等电源指示灯灭掉后并确认小于 36V 后方可接触，否则有触电的危险。

注：电源指示灯 (LED) 在电源板上，打开面盖可以看到灯光显示 (在直流母线上有电的情况下)。

30kW 及以上选用外置制动组件时，注意 (+)、(-) 极性不能接反，否则导致变频器损坏甚至火灾。

制动单元的配线长度不应超过 10m。应使用双绞线或紧密双线并行配线。

不可将制动电阻直接接在直流母线上，否则可能会引起变频器损坏甚至火灾。

#### C: 制动电阻连接端子 (+)、PB:

22kW 以下且确认已经内置制动单元的机型，其制动电阻连接端子才有效。

制动电阻选型参考推荐值且配线距离应小于 5m。否则可能导致变频器损坏。

#### D: 外置电抗器连接端子 P、(+)

30kW 及以上功率变频器，支持直流电抗器外置，装配时把 P、(+) 端子之间的连接片去掉，电抗器接在两个端子之间。

#### E: 变频器输出侧 U、V、W:

变频器输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起变频器经常保护甚至损坏。

电机电缆过长时，由于分布电容的影响，易产生电气谐振，从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使变频器过流保护。电机电缆长度大于 50m 时，建议加装交流输出电抗器。

#### F: 接地端子 PE:

端子必须可靠接地，接地线阻值必须少于 0.1Ω。否则会导致设备工作异常甚至损坏。

不可将接地端子 和电源零线 N 端子共用。

注：外围电路器件包括断路器、制动电阻、制动单元等的选配及接线规格指导，请参阅附录 A。

## 2.2.5 控制回路接线

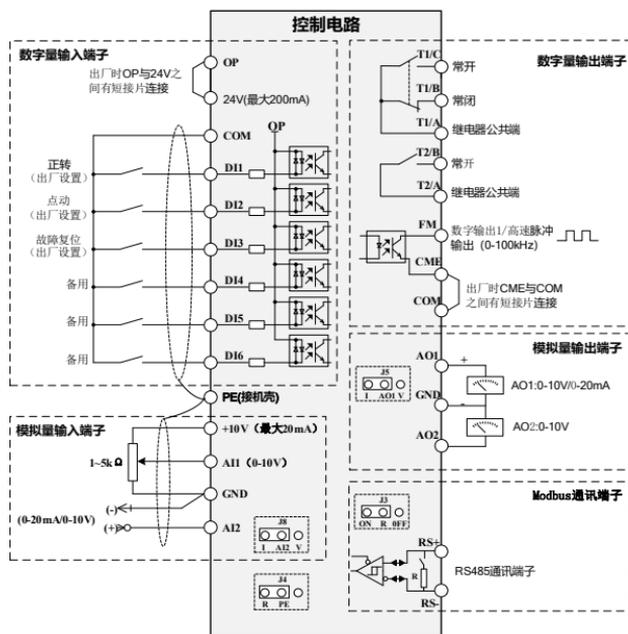


图 2-13 控制回路接线图（模拟量输入输出改为 0~20mA）

## (1) 控制端子示意图

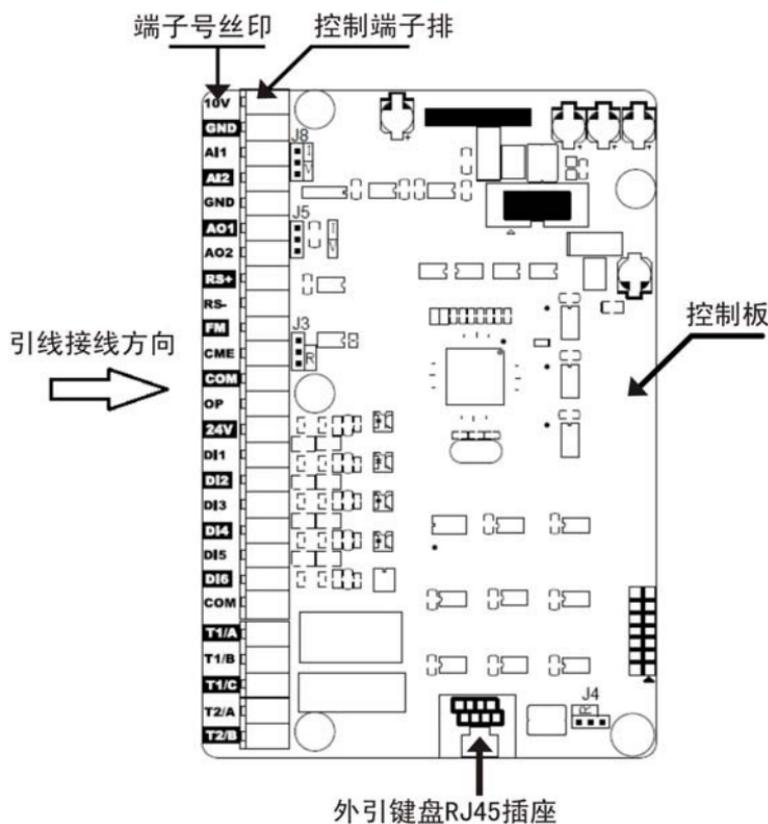


图 2-14 控制端子图

## (2) 控制端子及功能

| 类别   | 端子符号     | 端子名称          | 功能说明   |
|------|----------|---------------|--|
| 电源   | +10V-GND | 外接+10V 电源     | 向外提供+10V 电源，最大输出电流：10mA 一般用作外接电位器工作电源，电位器阻值范围：1k $\Omega$ ~5k $\Omega$   |
|      | +24V-COM | 外接+24V 电源     | 向外提供+24V 电源，一般用作数字输入输出端子工作电源和外接传感器电源最大输出电流：200mA   |
|      | 0P       | 外部电源输入端子      | 通过控制板上的接线片选择与+ 24V 或 COM 连接，出厂默认与+ 24V 连接<br>当利用外部信号驱动 D11 ~ D16 时，0P 需与外部电源连接，且去掉此处 0P-24V 端子之间的短路接线片（出厂配置有）。                                     |
| 模拟输入 | A11-GND  | 模拟量输入端子 1     | 1、 输入电压范围：DC 0V ~ 10V<br>2、 输入阻抗：22k $\Omega$  |
|      | A12-GND  | 模拟量输入端子 2     | 1、输入范围：DC 0V ~ 10V/0mA ~ 20mA，由控制板上的 J8 跳线选择决定。<br>2、输入阻抗：电压输入时 22k $\Omega$ ，电流输入时 500 $\Omega$   |
| 数字输入 | D11      | 数字输入 1        | 1、 光藕隔离，兼容双极性输入<br>2、 输入阻抗：2.4k $\Omega$<br>3、 电平输入时电压范围：9V ~ 30V  |
|      | D12      | 数字输入 2        |  |
|      | D13      | 数字输入 3        |  |
|      | D14      | 数字输入 4        |  |
|      | D15      | 数字输入 5        |  |
|      | D16      | 高速脉冲输入端子      | 除有 D11 ~ D15 的相同功能外，还可作为高速脉冲输入通道<br>最高输入频率：100kHz  |
| 模拟输出 | A01-GND  | 模拟输出 1        | A01 由控制板上的 J5 跳线选择决定电压或电流输出，A02 只能是电压输出。<br>输出电压范围：0V ~ 10V<br>输出电流范围：0mA ~ 20mA   |
|      | A02-GND  | 模拟输出 2        |  |
| 数字输出 | FM-CME   | 数字输出 1/高速脉冲输出 | 光藕隔离，双极性开路集电极输出<br>输出电压范围：0V ~ 24V<br>输出电流范围：0mA ~ 50mA<br>受功能码 F6.00 “FM 端子输出方式选择” 约束<br>当作为高速脉冲输出，最高频率到 100kHz；<br>注意：数字输出地 CME 与数字输入地 COM 是内部隔离 |

|         |           |      |   |
|---------|-----------|------|---|
|         |           |      | 的,但出厂时通过控制板上接线片使 CME 与 COM 短接; FM 想用外部电源驱动时,必须去掉接线片。  |
| 继电器输出   | T1/A-T1/B | 常闭端子 | 触点驱动能力:<br>AC250V, 3A, $\cos\phi=0.4$ 。<br>DC 30V, 1A |
|         | T1/A-T1/C | 常开端子 |   |
|         | T2/A-T2/B | 常开端子 |   |
| 通讯端子和插座 | RS+       |      | RS485 差分信号正端  |
|         | RS-       |      | RS485 差分信号负端  |
|         | RJ45 插座   |      | 用作 LED/LCD 键盘外引接口                                     |

表 2-5 控制端子及功能表

### (3) 控制端子接线规范

根据输入信号类型和端子内部设计,有以下 A、B、C 三种情况。

#### A: 模拟输入端子

因微弱的模拟电压信号特别容易受到外部干扰,所以一般需要用屏蔽电缆,而且配线距离尽量短,不要超过 20m,如图 2-15。在某些模拟信号受到严重干扰的场合,模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁芯,如图 2-16。

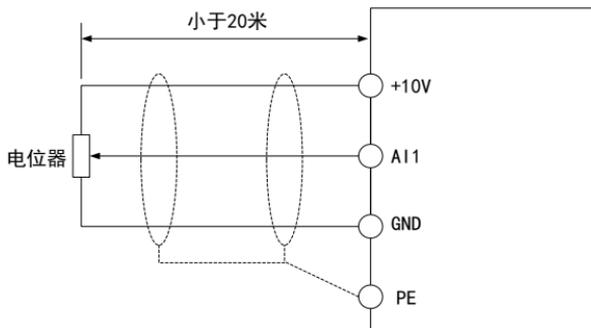


图 2-15 模拟量输入端子接线示意图

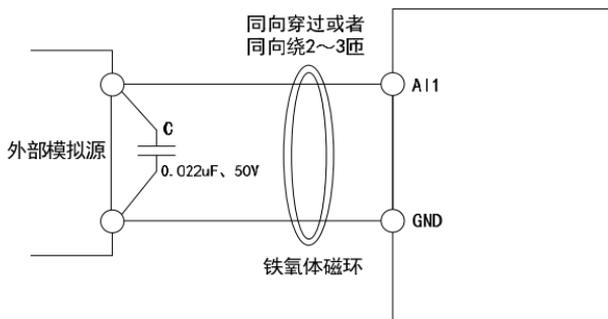


图 2-16 模拟量输入端子处理接线图

**B: 数字输入端子:**

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

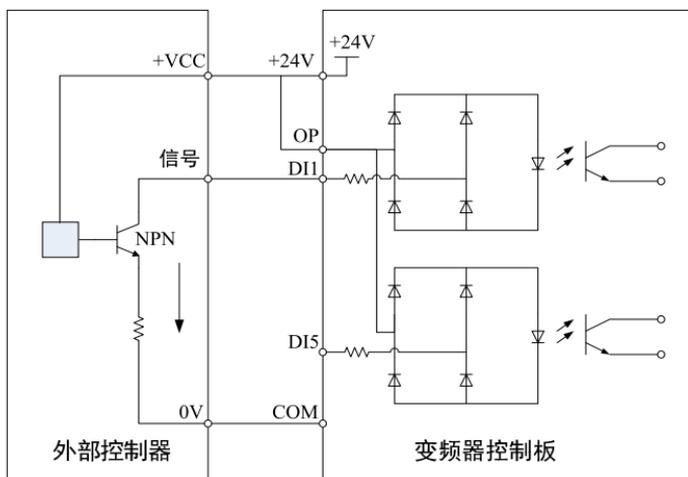
**● 漏型接线方式**

图 2-17 漏型接线方式

漏型接线是一种最常用的接线方式。如果使用外部电源，必须先把+24V 与 OP 端子间的短路接线片去掉（出厂配置有），然后把外部电源的正极接在 OP 上，外部电源的负极接在 COM 上。

### ● 源型接线方式

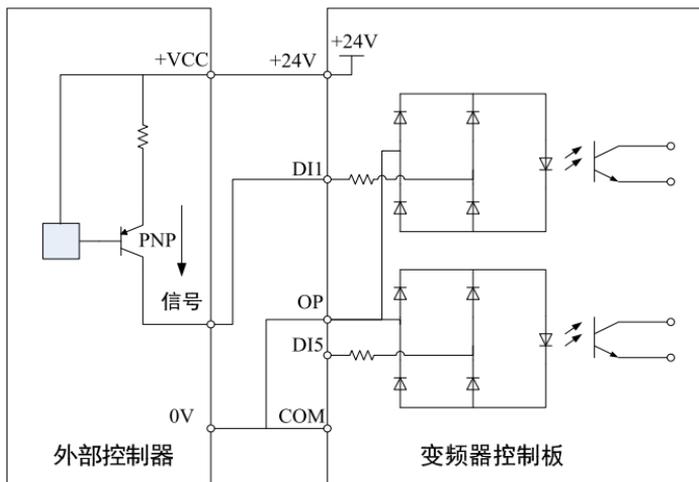


图 2-18 源型接线

对于源型接线方式，必须用短路接线片把 OP 端子接到 COM 端子上，把 24V 与外部控制器的公共端接在一起。如果采用外部电源，还必须把外部电源的负极接在 OP 上。

### C：数字输出端子

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

注意：一定要正确安装吸收二极管的极性。如图 2-19。否则当数字输出端子有输出时，马上会将直流 24V 电源烧坏。

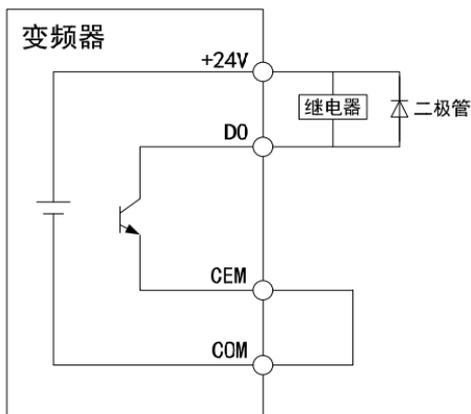


图 2-19 数字输出端子接线示意图

## 2.3 电磁兼容

### 2.3.1 电磁干扰及安装注意事项

电磁干扰有两种，一种是周围环境的电磁噪声对变频器的干扰，另外一种干扰是变频器所产生的对周围设备的干扰。

#### 安装注意事项：

- (1) 变频器及其它电气产品的接地线应良好接地。
- (2) 变频器的动力输入和输出电源线及弱信号线（如：控制线路）尽量不要平行布置，有条件时垂直布置。
- (3) 变频器的输出动力线建议使用屏蔽电缆，或使用钢管屏蔽动力线，且屏蔽层要可靠接地，对于受干扰设备的引线建议使用双绞屏蔽控制线，并将屏蔽层可靠接地。
- (4) 对于机电缆长度超过 50m 的，建议加装输出滤波器或电抗器。

### 2.3.2 周边电磁设备对变频器产生干扰的处理方法

一般对变频器产生电磁影响的原因是在变频器附近安装有大量的继电器、接触器或电磁制动器。当变频器因此受到干扰而误动作时，建议采用以下办法解决：

- (1) 产生干扰的器件上加装浪涌抑制器。
- (2) 变频器输入端加装滤波器，具体参照 2.3.5，进行操作。
- (3) 变频器控制信号线及检测线路的引线用屏蔽电缆并将屏蔽层可靠接地。

### 2.3.3 变频器对周边设备产生干扰的处理办法

这部分的噪声分为两种：一种是变频器辐射干扰，而另一种则是变频器的传导干扰。这两种干扰使得周边电气设备受到电磁或者静电感应。进而使设备产生了误动作。针对几种不同的干扰情况，参考以下方法解决。

(1) 用于测量的仪表、接收机及传感器等，一般信号比较微弱，若和变频器较近距离或在同一个控制柜内时，易受到干扰而误动作，建议采用下列办法解决：尽量远离干扰源；不要将信号线与动力线平行布置，特别不要平行捆扎在一起；信号线及动力线用屏蔽电缆，且接地良好；在变频器的输出侧加铁氧体磁环（选择抑制频率在 30 ~ 1000MHz 范围内），并绕上 2 ~ 3 匝，对于情况恶劣的，可选择加装 EMC 输出滤波器。

(2) 受干扰设备和变频器使用同一电源时，造成传导干扰，如果以上办法还不能消除干扰，则应该在变频器与电源之间加装 EMC 滤波器（具体参照 2.3.5 进行选型操作）。

- (3) 外围设备单独接地，可以排除共地时因变频器接地线有漏电流而产生的干扰。

### 2.3.4 漏电流及处理

使用变频器时漏电流有两种形式：一种是对地的漏电流；另一种是线与线之间的漏电流。

- (1) 影响对地漏电流的因素及解决办法：

导线和大地间存在分布电容，分布电容越大，漏电流越大；有效减少变频器及电机间距离以减少分布电容。载波频率越大，漏电流越大。可降低载波频率来减少漏电流。但降低载波频率会导致电机噪声增加，请注意，加装电抗器也是解决漏电流的有效办法。

漏电流会随回路电流增大而增大，所以电机功率大时，相应漏电流大。

(2) 引起线与线之间漏电流的因素及解决办法：

变频器输出布线之间存在分布电容，若通过线路的电流含高次谐波，则可能引起谐振而产生漏电流。此时若使用热继电器可能会使其误动作。

解决的办法是降低载波频率或加装输出电抗器。建议在使用变频器时电机前不加装热继电器，使用变频器的电子过流保护功能。

### 2.3.5 电源输入端加装 EMC 输入滤波器注意事项

(1) 注意：使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，滤波器金属外壳地应该大面积与安装柜金属地接触良好，且要求具有良好导电连续性，否则将有触电危险及严重影响 EMC 效果。

(2) 通过 EMC 测试发现，滤波器地必须与变频器 PE 端地接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果。

滤波器尽量靠近变频器的电源输入端安装。

## 第三章 面板显示与操作

### 3.1 操作与显示界面介绍

用操作面板，可对变频器进行功能参数修改、变频器工作状态监控和变频器运行控制（起动、停止）等操作，其外型及功能区如下图所示：



图 3-1 操作面板示意图

#### (1) 功能指示灯说明

**RUN**：灯灭时表示变频器处于停机状态，灯亮时表示变频器处于运转状态。

**LOCAL/REMOTE**：键盘操作、端子操作与远程操作（通信控制）指示灯，灯灭表示键盘操作控制状态，灯亮表示端子操作控制状态，灯闪烁表示处于远程操作控制状态。

**FWD/REV**：正反转指示灯，灯亮表示处于正转状态。

TUNE/TC: 调谐指示灯, 灯亮表示处于调谐状态, 灯闪烁表示处于故障状态。

## (2) 单位指示灯

Hz: 频率单位; A: 电流单位; V: 电压单位;

RMP (Hz+A): 转速单位; % (A+V): 百分数

## (3) 数码显示区

5 位 LED 显示, 可显示设定频率、输出频率, 各种监视数据以及报警代码等。

## (4) 脉冲电位器 (也称作脉冲旋钮)

变频器面板有 1 个脉冲电位器, 可以作为频率给定源。当设置变频器采用此旋钮为频率源时, 顺时针旋转为增加给定, 逆时针为减少给定。在面板上有图标提示操作方向。

注: 脉冲电位器的作用, 顺时针旋转增加给定相当于键盘的递增键, 逆时针旋转减少给定相当于键盘的递减键, 其调整的对象是 F0.08 键盘给定频率值; 在进行频率源 A+B 与 A(B) 切换设置时, 不能用旋钮、递增及递减键所设置的 F0.08 键盘给定频率值, 因为一旦发生切换后, 旋钮的设置的数值会归零。

## (5) 键盘按钮及功能

| 按键   | 名称     | 功能   |
|--|--------|--|
| PRGM   | 编程键    | 一级菜单进入或退出  |
| ENT  | 确认键    | 逐级进入菜单画面、设定参数确认  |
|   | 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    | 在停机显示界面和运行显示界面下, 可循环选择显示参数; 在修改参数时, 可以选择参数的修改位             |
| RUN  | 运行键    | 在键盘操作方式下, 用于运行操作   |
| STOP/ RESET  | 停止/ 复位 | 运行状态时, 按此键可用于停止运行操作; 故障报警状态时, 可用来复位操作, 该键的特性受功能码 F7.02 制约。 |
| MF. K  | 多功能选择键 | 根据 F7.01 作功能切换选择   |

表 3-1 键盘按钮说明

## 3.2 功能码查看、修改方法说明

VM1000H 变频器的操作面板采用三级菜单结构进行参数设置等操作。

三级菜单分别为：功能参数组（一级菜单）→功能码（二级菜单）→功能码设定值（三级菜单）。操作流程如图 3.2 所示。

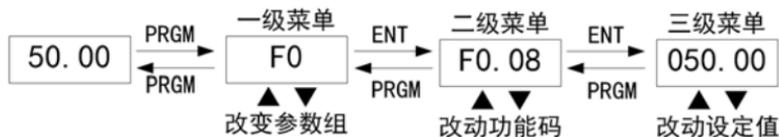


图 3-2 三级菜单操作流程图

说明：在三级菜单操作时，可按 PRGM 键 或 ENT 键返回二级菜单。两者的区别是：按 ENT 键将设定参数保存后返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；而按 PRGM 键则直接返回二级菜单，不存储参数，并返回到当前功能码。

**举例：**将功能码 F4.02 从 10.00Hz 更改设定为 15.00Hz 的示例。

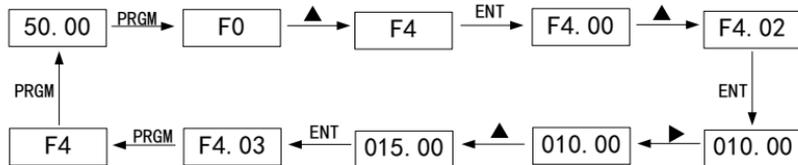


图 3-3 参数修改示范流程图

在第三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

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

### 3.3 状态参数的查看方法

在停机或运行状态下，通过移位键“>>”可分别显示多种状态参数。由功能码 F7.03(LED 运行显示参数 1)、F7.04(LED 运行显示参数 2)、F7.05(LED 停机显示参数)按二进制的位选择该参数是否显示。

在停机状态下，共有 12 个停机状态参数可以选择是否显示，分别为：设定频率、母线电压、DI 输入状态、DO 输出状态、模拟输入 A11 电压、模拟输入 A12 电压、实际计数值、实际长度值、PLC 阶段（运行步数）、负载速度显示、PID 设定、PULSE 输入脉冲频率，通过移位键“>>”按键顺序切换显示选中的参数。

在运行状态下，共 29 个运行状态参数可选查看。其中，运行频率、输出电流为出厂默认显示，其他的可显示参数有：设定频率，母线电压，输出电压，输出功率、输出转矩、DI 输入状态、DO 输出状态、模拟输入 A11 电压、模拟输入 A12 电压、模拟输入 A13 电压、实际计数值、实际长度值、线速度、PID 设定、PID 反馈等等。每个参数是否显示，要由功能码 F7.03、F7.04 按位（要转化为二进制）选择，然后通过“>>”按键顺序即可切换显示选中的参数。

变频器断电后再上电，显示的参数被默认为变频器掉电前选择的参数。

### 3.4 校验菜单说明

变频器提供两种功能码查阅方式：

| 功能码显示方式 | 显示符号  |
|---------|-------|
| 基本菜单模式  | -BASE |
| 校验菜单模式  | --C-- |

表 3-2 功能码显示方式

基本菜单模式，显示所有功能码参数。功能码的显示方式为 Fx 或 Fx.xx

校验菜单模式，自动筛选出与出厂值不同的功能码并进行排序，没有修改过的功能码不做显示，功能码的显示方式为 uFx.xx，校验菜单模式下没有 uFx 的显示方式。

比如：当设定 F0.01=1，F0.03=2，F7.01=5 后，校验菜单模式的操作示意图如下所示：

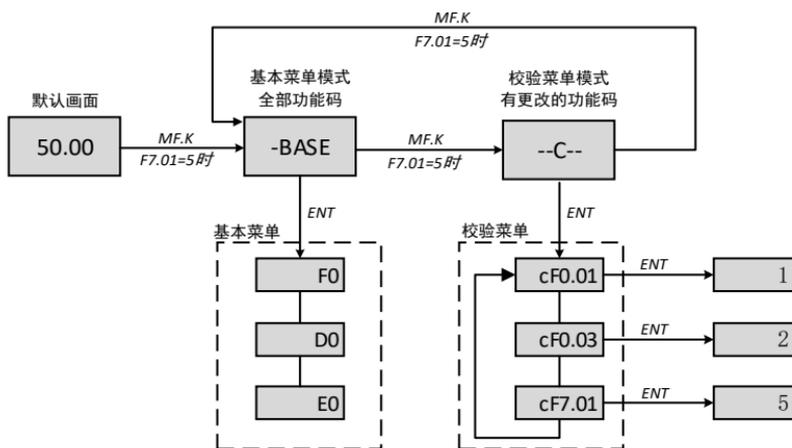


图 3-4 校验模式菜单操作示意图

### 3.5 密码设置

变频器提供了用户密码保护功能，当 FE.00 设为非零时，即为用户密码，退出功能码编辑状态密码保护即生效，再次按 PRGM 键，将显示-“-----”，必须正确输入用户密码，才能进入普通菜单，否则无法进入。

若需要取消密码保护功能，必须通过密码进入，并将 FE.00 设为 0 方可。

## 第四章 快速调试指导

### 4.1 试运行前的准备和检查

变频器是用于电机驱动及调速的电气设备，因此运行前需要对电气和机械方面的条件进行准备，并做好试运行检查。以下表 4-1 为相关项目。

| 项目       | 说明  |
|----------|---|
| 变频器固定或安装 | 1、变频器需要稳固安装以防止因移动导致接线松动或设备跌落损坏。请按照 2.1.3 及 2.1.4 确认安装正确。<br>2、对于临时的通电运行如产品检验测试，也必须将变频器放置在稳固的平台上，而且不能长时间运行。  |
| 主回路输入接线  | 1、确保输入电压和容量符合变频器的额定值要求。请参考 1.3 铭牌及 1.6 节的数据。<br>2、确保电缆接线正确稳固，同时电缆规格要符合附录 A.3 节对电缆的选型参考数据。   |
| 主回路输出接线  | 1、确保电动机的额定电压与变频器输出额定值相符；确保接线稳固可靠。<br>2、确保电缆接线正确，同时电缆规格要符合附录 A.3 节对电缆的选型参考数据。  |
| 电动机安装情况  | 1、确保电动机安装稳固可靠，符合相应的机械设计要求。未稳固安装的电机将有可能造成事故。<br>2、对于空转的电动机或带负荷的电动机，必须确保其启动后不会对人身及设备造成危险，即使是测试运行也要如此。对于禁止反转的设备，必须先脱开电动机与机械的联轴器，通过试运行确认其转向正确后，才能够恢复机械连接。<br>3、在变频器的转矩控制模式下，要确保电动机和设备不会有飞车 <sup>3</sup> 的危险，同时对变频器进行相应的转矩控制正反向最大频率设置和检查（F3.12 和 F3.13）。注：飞车是指因无负载而突然快速加速到失控的状态。<br>4、确保电动机的绝缘是正常的。测试电动机绝缘时必须先脱开变频器输出接线，请参阅本手册的安全注意事项。 |
| 机械安全检查   | 1、确保变频器驱动的电动机及机械有足够的安全防护措施。<br>2、建议在首次运行时，尽量进行空载测试。   |
| 控制回路接线   | 1、采用符合 A.3 节的电缆选型。<br>2、控制回路接线请参考 2.2.5 节进行设计并检查。   |

|       |   |
|-------|---|
| 变频器参数 | <p>请检查变频器参数设置与机械设计或产品测试所需要的控制方式相符合。未能正确设置将有可能导致启动后发生意外事故。</p> <p>对于应用于矢量控制模式的变频器，还需要进行电机参数自动调谐，请参阅 4.5 节。</p> |
|-------|---|

表 4-1 试运行检查表

完成上述试运行检查后，可以按照正规的电气安全操作标准，进行通电及后续测试。

## 4.2 面板操作运行

### (1) 适用场合

对于单机运行且不需要外部操作或控制装置的变频器，以及常规的产品检验测试，一般采用面板操作运行即可满足要求。同时频率给定则可采用旋钮或数字给定。

### (2) 典型接线

只需要对主回路进行接线后，即可通过面板操作运行，包括启动、停止。



图 4-1 变频器主回路接线

## (3) 变频器参数设置

| 功能码   | 名称        | 设置   | 说明  | 备注                  |
|-------|-----------|--|---|---------------------|
| F0.00 | 电机控制方式    | 1: V/F 控制  | 1、出厂值设置为 1, 采用 V/F 控制, 调试中除了电机铭牌额定值外, 其余电机参数一般无须调整。<br>2、如果要改为 0, 矢量控制, 请参考 4.5 节进行电机参数自动调谐 | 简单应用时, 保持出厂设置值不变即可。 |
| F0.01 | 命令源选择     | 0: 操作面板命令通道 (LED 灭)                                      | 出厂值为 0, 即通过操作面板进行启停控制。  | 保持不变。               |
| F0.03 | 主频率源 X 选择 | 0: 脉冲电位器 (掉电不记忆, 作为频率源切换后会清零)<br>1: 数字设定 (掉电记忆)<br>..... | 1、出厂值设置为 0, 即通过操作面板上的脉冲电位器进行频率给定。<br>2、可以改为 1, 即通过操作面板修改 F0.08 的频率给定值                       | 用脉冲电位器时, 保持出厂值不变。   |
| F0.08 | 键盘设定频率    | 0.00Hz ~ 最大频率 F0.10                                      | 当 F0.03 改为 1 时, 需要设置此参数, 作为运行给定频率   |                     |
| F0.09 | 运行方向选择    | 0: 方向一致<br>1: 方向相反                                       | 当发现电动机运行方向与使用要求不符时, 可以通过修改此参数来改变转向。   | 修改此参数等效于对电动机接线换相。   |
| F0.10 | 最大输出频率    | 320.00Hz   | 一般按照电动机的铭牌设置, 以确保变频器输出不超过电动机额定值。<br>注: 特定情况下可根据电动机允许频率范围进行调整。                               | 出厂值为 50.00Hz        |

表 4-2 面板操作常用参数设置

其他可能要调整的参数有: F0.18 加速时间 1, F0.19 减速时间 1 等。

## (4) 面板操作步骤

| 步骤     | 操作             | 面板显示                        | 指示灯              | 备注     |
|--------|----------------|-----------------------------|------------------|--------|
| 启动     | 按“RUN”键        | 运行时5位LED显示从闪烁变为不闪烁。         | RUN灯变亮。          | 参阅3.1节 |
| 查看运行状态 | 按“”键，循环切换显示状态。 | 缺省显示有4项：运行频率、设定频率、母线电压、输出电流 | Hz、A、V分别点亮或组合点亮。 | 参阅3.1节 |
| 停止     | 按“STOP/RESET”键 | 停机后5位LED显示从不闪烁变为闪烁。         | RUN灯灭。           | 参阅3.1节 |

表 4-3 面板操作运行步骤

## 4.3 端子正转启停控制

## (1) 适用场合

正转启停控制为变频器常用的控制方式。一般普通的输送机、风机、水泵等均可采用这种控制方式。

## (2) 典型接线

控制回路可采用2线制或3线制。如下为2线制控制接线。

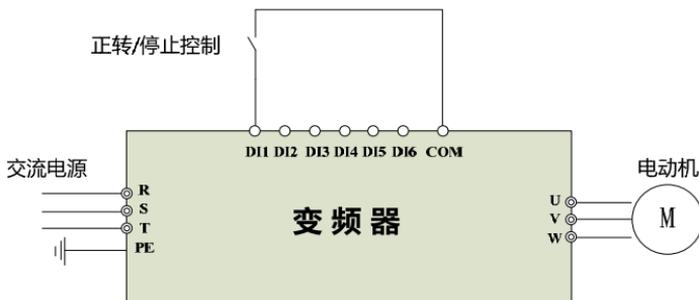


图 4-2 变频器正转启停控制

### (3) 变频器参数设置

F0 组参数除 F0.01 以外，其他可参阅上述表 4-2 的面板操作常用参数设置。

| 功能码   | 名称         | 设置  | 说明   | 备注       |
|-------|------------|---|--|----------|
| F0.01 | 命令源选择      | 0: 操作面板命令通道 (LED 灭)<br>1: 端子命令通道 (LED 亮)<br>2: 串行口通讯命令通道 (LED 闪烁) | 1、修改设置为 1, 即通过端子输入信号进行启停控制。<br>2、在端子控制状态下, LOCAL/REMOTE 灯亮 |          |
| F5.00 | DI1 端子功能选择 | 可设置范围: 0~50<br>其中 1 表示正转运行 (FWD)                                  | 出厂值已经设置为 1, 即通过 DI1 进行正转控制。                                | 保持出厂值不变。 |
| F5.16 | 端子命令方式     | 可设置范围: 0~3<br>其中 0 表示: 两线式 1                                      | 出厂值已经设置为 0, 即通过采用两线制控制方式 1。                                | 保持出厂值不变。 |

表 4-4 端子正转启停常用参数设置

### (5) 控制操作步骤

| 步骤     | 操作  | 面板显示                           | 指示灯               | 备注       |
|--------|---|--------------------------------|-------------------|----------|
| 启动     | 接通 DI1 与 COM。<br>通常是用 1 个手动切换开关, 或采用 PLC 输出点。 | 运行时 5 位 LED 显示从闪烁变为不闪烁。        | RUN 灯变亮。          | 参阅 3.1 节 |
| 查看运行状态 | 按“>>>”键, 循环切换显示状态。                            | 缺省显示有 4 项: 运行频率、设定频率、母线电压、输出电流 | Hz、A、V 分别点亮或组合点亮。 | 参阅 3.1 节 |
| 停止     | 断开 DI1 与 COM 的连接。                             | 停机后 5 位 LED 显示从不闪烁变为闪烁。        | RUN 灯灭。           | 参阅 3.1 节 |

表 4-5 端子正转启停运行步骤

## 4.4 常见控制应用指导

### 4.4.1 多段速控制

#### (1) 多段速

是指通过 DI 输入端子的组合，选择变频器的预置输出频率，最多有 16 个预置值可选择。此方式一般用于多种运行速度的顺序切换。常见应用有扶梯、输送带、大型洗衣设备等。

#### (2) 典型接线

以下是采用两个 DI2 和 DI3 端子为多段指令选择的接线图。



图 4-3 变频器正转多段速控制

#### (3) 参数设置

此控制应用也是端子控制，启动停止可采用 2 线制或 3 线制，控制参数可参阅上述表 4-4。以下表 4-6 是上图 4-3 采用 2 个 DI 端子的 4 段速相关参数示例。

| 功能码   | 名称         | 设置                                | 说明                      | 备注 |
|-------|------------|-----------------------------------|-------------------------|----|
| F5.01 | DI2 端子功能选择 | 可设置范围：0~50<br>其中 12~15 表示多段指令 1~4 | 修改设置为 12，即 DI2 为多段指令 1。 |    |
| F5.02 | DI3 端子功能选择 | 可设置范围：0~50<br>其中 12~15 表示多段指令 1~4 | 修改设置为 13，即 DI3 为多段指令 2。 |    |

|       |        |  |         |  |
|-------|--------|--|---------|--|
| FD.00 | 多段指令 0 | -100.0% ~ 100.0% (100.0% 对应最大频率 F0.10) | 按应用要求设置 |  |
| FD.01 | 多段指令 1 | -100.0% ~ 100.0%                       | 按应用要求设置 |  |
| FD.02 | 多段指令 2 | -100.0% ~ 100.0%                       | 按应用要求设置 |  |
| FD.03 | 多段指令 3 | -100.0% ~ 100.0%                       | 按应用要求设置 |  |

表 4-6 多段速正转控制参数

#### 4.4.2 PID 控制

##### (1) PID 控制

是指采用 PID 算法，对被控制对象进行过程调节的一种控制模式。在这种模式下，变频器的输出用于调节某些物理量，如速度、温度、压力、流量等，而相应的设定目标值可以通过数字设定，或者用模拟量给定，还可以用通讯给定等。常见用于变频空压机、拉丝机、恒压供水、暖通空调等场合。

##### (2) 典型接线

以下是采用数字给定和模拟量反馈的恒压供水系统接线图。

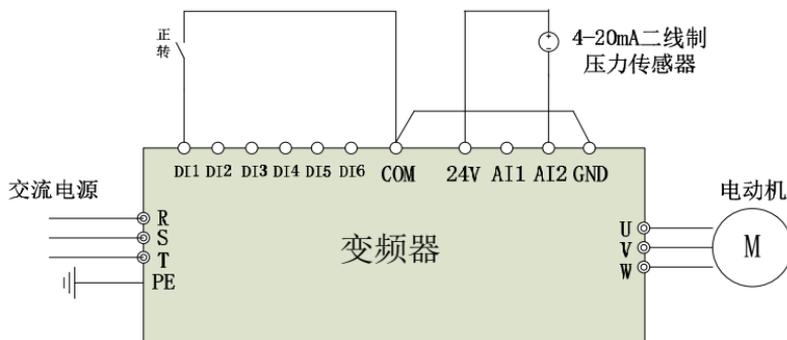


图 4-4 变频器数字给定 PID 控制

### (3) 参数设置

此控制应用也是端子控制，启动停止可采用 2 线制或 3 线制，而主频率源要修改为 PID。部分控制参数可参阅上述表 4-4。以下表 4-7 是上图 4-4 采用 AI2 模拟量反馈的 PID 相关参数示例。

| 功能码             | 名称           | 设置  | 说明                              | 备注                  |
|-----------------|--------------|---|---------------------------------|---------------------|
| F0.03           | 主频率源 X 选择    | 0: 脉冲电位器 (掉电不记忆, 作为频率源切换后会清零)<br>.....<br>8: PID<br>9: 通讯给定 | 修改设置为 8, 采用 PID 运算输出结果为 主频率源。   |                     |
| F5.23           | AI2 最小输入     | 0.00V ~ F5.25   | 按应用要求设置                         | 模拟量信号校验用            |
| F5.24           | AI2 最小输入对应设定 | -100.0% ~ +100.0%   | 按应用要求设置                         | 模拟量信号校验用            |
| F5.25           | AI2 最大输入     | F5.23 ~ +10.00V   | 按应用要求设置                         | 模拟量信号校验用            |
| F5.26           | AI2 最大输入对应设定 | -100.0% ~ +100.0%   | 按应用要求设置                         | 模拟量信号校验用            |
| F9.00           | PID 给定源      | 可设置范围: 0~6<br>其中 0 表示功能码 F9.01 给定                           | 出厂值已经设置为 0, 即通过设置 F9.01 作为数字给定。 | 保持出厂值不变。            |
| F9.01~<br>F9.32 | PID 参数组其余参数  | -100.0% ~ 100.0%  | 按应用要求设置、调试                      | 部分参数要反复调试才可以得出合适的值。 |

表 4-7 变频器 PID 控制参数

## 4.5 电机参数自动调谐

选择矢量控制运行方式，在变频器运行前，必须准确输入电机的铭牌参数，VM1000H 变频器据此铭牌参数匹配标准电机参数；矢量控制方式对电机参数依赖性很强，要获得良好的控制性能，必须获得被控电机的准确参数。

电机参数自动调谐步骤如下：

首先将命令源（F0.02）选择为操作面板命令通道。

然后请按电机实际参数输入下面的参数（根据当前电机选择）：

F2.00：电机类型选择 F2.01：电机额定功率

F2.02：电机额定电压 F2.03：电机额定电流

F2.04：电机额定频率 F2.05：电机额定转速

如果是电机可和负载完全脱开，则 F2.11 请选择 2（异步机完整调谐），然后按键盘面板上 RUN 键，变频器会自动算出电机的下列参数：

F2.06：异步机定子电阻 F2.07：异步机转子电阻

F2.08：异步机漏感抗 F2.09：异步机互感抗

F2.10：异步机空载电流

以上即完成电机参数自动调谐。

如果电机不可和负载完全脱开，则 F2.11 请选择 1（异步机静止调谐），然后按键盘面板上 RUN 键。

变频器依次测量定子电阻、转子电阻和漏感抗 3 个参数，不测量电机的互感抗和空载电流，用户可以根据电机铭牌自行计算这两个参数，计算中用到的电机铭牌参数有：额定电压 U、额定电流 I、额定频率和功率因数  $\eta$ ：

电机空载电流的计算方法和电机互感的计算方法为下式所述，其中  $L_{\sigma}$  为电机漏感抗。

$$\text{空载电流: } I_0 = I \cdot \sqrt{1 - \eta^2}$$

$$\text{互感计算: } L_m = \frac{U}{2\sqrt{3} \pi f \cdot I_0} - L_{\sigma}$$

其中  $I_0$  为空载电流， $L_m$  为互感  
 $L_{\sigma}$  为漏感

## 4.6 故障复位与查询

### (1) 故障状态与复位

变频器启停及运行中，受到各种内外部异常情况及内部限制因素而发生故障时，会进入故障状态，此时若设备与安全条件允许，需要先进行人工进行故障复位，才能返回正常待机状态。对变频器也可以设置故障自动复位功能。

### (2) 故障查询与复位步骤

| 步骤      | 操作   | 面板显示                                  | 指示灯            | 备注                          |
|---------|--|---------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| 查看故障状态  | 查看故障代码   | 故障时面板显示以 E 开头的故障代码，并以闪烁方式进行提醒。        | TUNE/TC<br>灯闪烁 | 指示灯参阅 3.1 节<br>故障代码参阅 8.1 节 |
| 查看故障时记录 | 1、查看 E0 组参数，为最近一次故障的信息<br>2、查看 E1~E4 为历史故障信息   | 在故障状态下，除了可以查询故障信息，也可以进入各个参数并查看、修改参数值。 | —              |                             |
| 复位      | 1、处理故障的影响，确认故障原因并消除之。<br>2、按“STOP/RESET”键，进行复位 | 在符合条件的情况下，故障代码不再显示，恢复到停机待机运行状态。       | TUNE/TC<br>灯灭  | 指示灯参阅 3.1 节                 |

表 4-8 故障查询与复位步骤

## 4.7 参数恢复出厂值

在必须对参数进行恢复出厂值前，请确认恢复后不会对设备造成安全隐患（如控制失效），也不会丢失经过调试的某些参数数据。有必要的应作好记录。注：可以通过 LCD 键盘对参数进行拷贝。

### 操作步骤：

- （1）打开 F0 组参数，进入 F0.20（参数初始化）。
- （2）选择 1 为恢复出厂参数（不包括电机参数和记录值）
- （3）选择 2 为清除记录值，包括各种累计的数据如运行时间等。

## 第五章 功能参数表

### (1) 参数表密码保护

FE.00 设为非 0 值，即设置了参数保护密码，参数菜单要必须在正确输入密码后才能进入，取消密码，需将 FE.00 设为 0。

快捷菜单中的参数不受密码保护。

### (2) 符号图例

功能表中对参数更改方式，采用图形符号标注，说明如下。

○——表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；

●——表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；

◎——表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；

□——表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户操作；

| 功能码              | 名称             | 设置范围和说明   | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|------------------|----------------|---|------|-----|----|
| <b>F0 组 基本功能</b> |                |   |      |     |    |
| F0.00            | 电机控制方式         | 0: 无速度传感器矢量控制 (SVC)<br>1: V/F 控制                                  | 1    | 1   | ●  |
| F0.01            | 命令源选择          | 0: 操作面板命令通道 (LED 灭)<br>1: 端子命令通道 (LED 亮)<br>2: 串行口通讯命令通道 (LED 闪烁) | 1    | 0   | ●  |
| F0.02            | 运行时 UP/DOWN 基准 | 0: 运行频率<br>1: 设定频率  | 1    | 1   | ●  |

| 功能码   | 名称              | 设置范围和说明  | 最小单位   | 出厂值     | 更改 |
|-------|-----------------|--|--------|---------|----|
| F0.03 | 主频率源 X 选择       | 0: 数字设定 F0.08 (脉冲旋钮和 UP/DOWN 可调, 掉电不记忆, 作为频率源切换后会清零)<br>1: 数字设定 F0.08 (脉冲旋钮和 UP/DOWN 可调, 掉电记忆)<br>2: A11<br>3: A12<br>4: 保留<br>5: PULSE 脉冲设定 (D16)<br>6: 多段速指令<br>7: 简易 PLC<br>8: PID<br>9: 通讯给定 | 1      | 1       | ●  |
| F0.04 | 辅助频率源 Y 选择      | 同 F0.03(主频率源 X 选择)   | 1      | 0       | ●  |
| F0.05 | 叠加时辅助频率源 Y 范围选择 | 0: 相对于最大频率<br>1: 相对于频率源 X  | 1      | 0       | ○  |
| F0.06 | 叠加时辅助频率源 Y 范围   | 0% ~ 150%  | 1%     | 100%    | ○  |
| F0.07 | 频率源运算选择         | 个位: 频率源选择<br>0: 主频率源 X<br>1: 主辅运算结果<br>2: 主频率源 X 与辅助频率源 Y 切换<br>3: 主频率源 X 与主辅运算结果切换<br>4: 辅助频率源 Y 与主辅运算结果切换<br>十位: 频率源主辅运算关系<br>0: 主+ 辅<br>1: 主 - 辅<br>2: 二者最大值<br>3: 二者最小值                      | 11     | 0       | ○  |
| F0.08 | 键盘设定频率          | 0.00Hz ~ 最大频率 F0.10  | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F0.09 | 运行方向选择          | 0: 方向一致<br>1: 方向相反   | 1      | 0       | ○  |

| 功能码   | 名称           | 设置范围和说明  | 最小单位   | 出厂值     | 更改 |
|-------|--------------|--|--------|---------|----|
| F0.10 | 最大输出频率       | 50.00Hz ~ 320.00Hz   | 0.01Hz | 50.00Hz | ●  |
| F0.11 | 上限频率源        | 0: F0.12 设定<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: 保留<br>4: PULSE 脉冲设定 (DI6)<br>5: 通讯给定 | 1      | 0       | ●  |
| F0.12 | 上限频率         | 下限频率 F0.14 ~ 最大频率 F0.10  | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F0.13 | 上限频率偏置       | 0.00Hz ~ 最大频率 F0.10  | 0.01Hz | 0.00Hz  | ○  |
| F0.14 | 下限频率         | 0.00Hz ~ 上限频率 F0.12  | 0.01Hz | 0.00Hz  | ○  |
| F0.15 | 下限频率作用       | 当设定频率低于下限频率时,<br>0: 以下限频率运行<br>1: 停机<br>2: 零速运行                            | 1      | 0       | ○  |
| F0.16 | 载波频率         | 0.5kHz ~ 16.0kHz   | 0.1kHz | 机型确定    | ○  |
| F0.17 | 保留           |  |        |         |    |
| F0.18 | 加速时间 1       | 0.0s ~ 6500.0s   | 0.1s   | 机型确定    | ○  |
| F0.19 | 减速时间 1       | 0.0s ~ 6500.0s   | 0.1s   | 机型确定    | ○  |
| F0.20 | 参数初始化        | 0: 无操作<br>1: 恢复出厂参数, 不包括电机参数<br>2: 清除记录信息                                  | 1      | 0       | ●  |
| F0.21 | 功能码修改属性      | 0: 可修改<br>1: 不可修改  | 1      | 0       | ○  |
| F0.22 | 数字设定频率停机记忆选择 | 0: 不记忆<br>1: 记忆  | 1      | 1       | ●  |
| F0.23 | 加减速时间单位      | 0: 1 秒<br>1: 0.1 秒<br>2: 0.01 秒  | 1      | 1       | ●  |

| 功能码              | 名称            | 设置范围和说明                                  | 最小单位   | 出厂值    | 更改 |
|------------------|---------------|--|--------|--------|----|
| F0.24            | 加减速时间基准频率     | 0: 最大频率 (F0.10)<br>1: 设定频率<br>2: 100Hz   | 1      | 0      | ●  |
| F0.25            | 冷却风扇运行模式      | 0: 自动运行<br>1: 上电一直运行                     | 1      | 0      | ○  |
| F0.26            | 频率指令小数点       | 1: 1 位小数点<br>2: 2 位小数点                   | 1      | 2      | ●  |
| <b>F1 组 启停控制</b> |               |  |        |        |    |
| F1.00            | 启动方式          | 0: 直接启动<br>1: 速度跟踪再启动<br>2: 异步机预励磁启动     | 1      | 0      | ○  |
| F1.01            | 转速跟踪方式        | 0: 从停电时的频率开始<br>1: 从零速开始<br>2: 从最大频率开始   | 1      | 0      | ●  |
| F1.02            | 转速跟踪快慢        | 1 ~ 100                                  | 1      | 20     | ○  |
| F1.03            | 启动频率          | 0.00Hz ~ 10.00Hz                         | 0.01Hz | 0.00Hz | ○  |
| F1.04            | 启动频率保持时间      | 0.0s ~ 100.0s                            | 0.1s   | 0.0s   | ●  |
| F1.05            | 启动直流制动/ 预励磁电流 | 0% ~ 100%                                | 1%     | 0%     | ●  |
| F1.06            | 启动直流制动/ 预励磁时间 | 0.0s ~ 100.0s                            | 0.1s   | 0.0s   | ●  |
| F1.07            | 加减速方式         | 0: 直线加减速<br>1: S 曲线加减速 A<br>2: S 曲线加减速 B | 1      | 0      | ●  |
| F1.08            | S 曲线开始段时间比例   | 0.0% ~ 70.0%                             | 0.10%  | 30.00% | ●  |
| F1.09            | S 曲线结束段时间比例   | 0.0% ~ 70.0%                             | 0.10%  | 30.00% | ●  |
| F1.10            | 停机方式          | 0: 减速停车<br>1: 自由停车                       | 1      | 0      | ○  |
| F1.11            | 停机直流制动起始频率    | 0.00Hz ~ 最大频率                            | 0.01Hz | 0.00Hz | ○  |

| 功能码              | 名称         | 设置范围和说明  | 最小单位               | 出厂值  | 更改 |
|------------------|------------|--|--------------------|------|----|
| F1.12            | 停机直流制动等待时间 | 0.0s ~ 100.0s  | 0.1s               | 0.0s | ○  |
| F1.13            | 停机直流制动电流   | 0% ~ 100%  | 1%                 | 0%   | ○  |
| F1.14            | 停机直流制动时间   | 0.0s ~ 100.0s  | 0.1s               | 0.0s | ○  |
| F1.15            | 制动使用率      | 0% ~ 100%  | 1%                 | 100% | ○  |
| <b>F2 组 电机参数</b> |            |  |                    |      |    |
| F2.00            | 电机类型选择     | 0: 普通异步电机<br>1: 变频异步电机                                   | 1                  | 0    | ●  |
| F2.01            | 电机额定功率     | 0.1kW ~ 400.0kW  | 0.1kW              | 机型确定 | ●  |
| F2.02            | 电机额定电压     | 1V ~ 440V  | 1V                 | 机型确定 | ●  |
| F2.03            | 电机额定电流     | 0.01A ~ 655.35A (<=55kW)<br>0.1A ~ 6553.5A (>55kW)       | 0.01A/<br>0.1A     | 机型确定 | ●  |
| F2.04            | 电机额定频率     | 0.01Hz ~ 最大频率  | 0.01Hz             | 机型确定 | ●  |
| F2.05            | 电机额定转速     | 1rpm ~ 36000rpm  | 1rpm               | 机型确定 | ●  |
| F2.06            | 异步电机定子电阻   | 0.001Ω ~ 65.535Ω (<=55kW)<br>0.0001Ω ~ 6.5535Ω (>55kW)   | 0.001Ω/<br>0.0001Ω | 机型确定 | ●  |
| F2.07            | 异步电机转子电阻   | 0.001Ω ~ 65.535Ω (<=55kW)<br>0.0001Ω ~ 6.5535Ω (>55kW)   | 0.001Ω/<br>0.0001Ω | 机型确定 | ●  |
| F2.08            | 异步电机漏感抗    | 0.01mH ~ 655.35mH (<=55kW)<br>0.001mH ~ 65.535mH (>55kW) | 0.01mH/<br>0.001mH | 机型确定 | ●  |
| F2.09            | 异步电机互感抗    | 0.1mH ~ 6553.5mH (<=55kW)<br>0.01mH ~ 655.35mH (>55kW)   | 0.1mH/<br>0.01mH   | 机型确定 | ●  |
| F2.10            | 异步电机空载电流   | 0.01A ~ F2.03 (<=55kW)<br>0.1A ~ F2.03 (>55kW)           | 0.01A/<br>0.1A     | 机型确定 | ●  |
| F2.11            | 调谐选择       | 0: 无操作<br>1: 异步机静止调谐<br>2: 异步机完整调谐                       | 1                  | 0    | ●  |

| 功能码                | 名称         | 设置范围和说明  | 最小单位   | 出厂值     | 更改 |
|--------------------|------------|--|--------|---------|----|
| F2.12              | GP 类型显示    | 1: G 型 (恒转矩负载机型)<br>2: P 型 (风机、水泵类负载机型)  | 1      | 机型确定    | ●  |
| <b>F3 组 矢量控制参数</b> |            |  |        |         |    |
| F3.00              | 速度环比例增益 1  | 1 ~ 100  | 1      | 30      | ○  |
| F3.01              | 速度环积分时间 1  | 0.01s ~ 10.00s   | 0.01s  | 0.50s   | ○  |
| F3.02              | 切换频率 1     | 0.00 ~ F3.05   | 0.01Hz | 5.00Hz  | ○  |
| F3.03              | 速度环比例增益 2  | 1 ~ 100  | 1      | 20      | ○  |
| F3.04              | 速度环积分时间 2  | 0.01s ~ 10.00s   | 0.01s  | 1.00s   | ○  |
| F3.05              | 切换频率 2     | F3.02 ~ 最大频率   | 0.01Hz | 10.00Hz | ○  |
| F3.06              | 矢量控制转差补偿系数 | 50% ~ 200%   | 1%     | 100%    | ○  |
| F3.07              | 速度环滤波时间常数  | 0.000s ~ 0.100s  | 0.001s | 0.000s  | ○  |
| F3.08              | 速度控制转矩上限   | 0.0% ~ 200.0%  | 0.10%  | 150.00% | ○  |
| F3.09              | 速度/ 转矩控制方式 | 0: 速度控制<br>1: 转矩控制   | 1      | 0       | ●  |
| F3.10              | 转矩控制转矩上限源  | 0: 数字设定<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: 保留<br>4: PULSE 脉冲设定<br>5: 通讯给定<br>6: MIN(AI1,AI2)<br>7: MAX(AI1,AI2) | 1      | 0       | ●  |
| F3.11              | 转矩控制转矩上限设定 | -200.0% ~ 200.0%   | 0.10%  | 150.00% | ○  |
| F3.12              | 转矩控制正向最大频率 | 0.00Hz ~ 最大频率  | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F3.13              | 转矩控制反向最大频率 | 0.00Hz ~ 最大频率  | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F3.14              | 转矩控制加速时间   | 0.00s ~ 650.00s  | 0.01s  | 0.00s   | ○  |

| 功能码                  | 名称           | 设置范围和说明  | 最小单位   | 出厂值     | 更改 |
|----------------------|--------------|--|--------|---------|----|
| F3.15                | 转矩控制减速时间     | 0.00s ~ 650.00s  | 0.01s  | 0.00s   | ○  |
| F3.16                | 转矩刚度系数       | 10.0%~120.0%   | 0.10%  | 100.00% | ●  |
| F3.17                | M 轴电流环比例增益   | 0 ~ 60000  | 1      | 2000    | ○  |
| F3.18                | M 轴电流环积分增益   | 0 ~ 60000  | 1      | 1300    | ○  |
| F3.19                | T 轴电流环比例增益   | 0 ~ 60000  | 1      | 2000    | ○  |
| F3.20                | T 轴电流环积分增益   | 0 ~ 60000  | 1      | 1300    | ○  |
| F3.21                | 速度环积分分离      | 0: 无效<br>1: 有效   | 1      | 0       | ○  |
| <b>F4 组 V/F 控制参数</b> |              |  |        |         |    |
| F4.00                | V/F 曲线及模式设定  | 0: 直线 V/F 曲线<br>1: 多点 V/F 曲线<br>2: 平方 V/F 曲线<br>3~9: 保留<br>10: VF 完全分离模式<br>11: VF 半分离模式 | 1      | 0       | ●  |
| F4.01                | 转矩提升         | 0.0%: (自动转矩提升)<br>0.1% ~ 30.0% (V/F 分离时无效)   | 0.10%  | 机型确定    | ○  |
| F4.02                | 转矩提升截止频率     | 0.00Hz ~ 最大频率  | 0.01Hz | 50.00Hz | ●  |
| F4.03                | 多点 V/F 频率点 1 | 0.00Hz ~ F4.05   | 0.01Hz | 0.00Hz  | ●  |
| F4.04                | 多点 V/F 电压点 1 | 0.0% ~ 100.0%  | 0.10%  | 0.00%   | ●  |
| F4.05                | 多点 V/F 频率点 2 | F4.03 ~ F4.07  | 0.01Hz | 0.00Hz  | ●  |
| F4.06                | 多点 V/F 电压点 2 | 0.0% ~ 100.0%  | 0.10%  | 0.00%   | ●  |
| F4.07                | 多点 V/F 频率点 3 | F4.05 ~ 电机额定频率(F2.04)  | 0.01Hz | 0.00Hz  | ●  |
| F4.08                | 多点 V/F 电压点 3 | 0.0% ~ 100.0%  | 0.10%  | 0.00%   | ●  |
| F4.09                | V/F 转差补偿系数   | 0.0% ~ 200.0%  | 0.10%  | 0.00%   | ○  |

| 功能码              | 名称            | 设置范围和说明   | 最小单位 | 出厂值  | 更改 |
|------------------|---------------|---|------|------|----|
| F4.10            | V/F 过励磁增益     | 0 ~ 200   | 1    | 64   | ○  |
| F4.11            | 振荡抑制增益        | 0 ~ 100   | 1    | 机型确定 | ○  |
| F4.12            | V/F 分离的电压源    | 0: 数字设定 (F4.13)<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: 保留<br>4: PULSE 脉冲设定 (DI6)<br>5: 多段速指令<br>6: 简易 PLC<br>7: PID<br>8: 通讯给定 100.0% 对应电机额定电压 | 1    | 0    | ○  |
| F4.13            | V/F 分离电压源数字设定 | 0V ~ 电机额定电压   | 1V   | 0V   | ○  |
| F4.14            | V/F 分离的电压上升时间 | 0.0s ~ 1000.0s<br>(表示 0V 变化到电机额定电压的时间)  | 0.1s | 0.0s | ○  |
| <b>F5 组 输入端子</b> |               |   |      |      |    |
| F5.00            | DI1 端子功能选择    | 0: 无功能<br>1: 正转运行 (FWD)<br>2: 反转运行 (REV)<br>3: 三线式运行控制  | 1    | 1    | ●  |
| F5.01            | DI2 端子功能选择    | 4: 正转点动 (FJOG)<br>5: 反转点动 (RJOG)<br>6: 端子 UP<br>7: 端子 DOWN<br>8: 自由停车   | 1    | 4    | ●  |
| F5.02            | DI3 端子功能选择    | 9: 故障复位 (RESET)<br>10: 运行暂停<br>11: 外部故障常开输入<br>12: 多段速指令端子 1  | 1    | 9    | ●  |

| 功能码             | 名称         | 设置范围和说明   | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|-----------------|------------|---|------|-----|----|
| F5.03           | DI4 端子功能选择 | 13: 多段速指令端子 2<br>14: 多段速指令端子 3<br>15: 多段速指令端子 4<br>16: 加减速时间选择端子 1<br>17: 加减速时间选择端子 2<br>18: 频率源切换 (端子、键盘)                        | 1    | 12  | ●  |
| F5.04           | DI5 端子功能选择 | 19: UP/DOWN 设定清零<br>20: 运行命令切换端子<br>21: 加减速禁止<br>22: PID 暂停   | 1    | 13  | ●  |
| F5.05           | DI6 端子功能选择 | 23: PLC 状态复位<br>24: 摆频暂停<br>25: 计数器输入<br>26: 计数器复位<br>27: 长度计数输入<br>28: 长度复位<br>29: 转矩控制禁止<br>30: PULSE 输入 (仅对 DI6 有效)<br>31: 保留  | 1    | 0   | ●  |
| F5.06<br>-F5.09 | 保留         | 32: 立即直流制动<br>33: 外部故障常闭输入<br>34: 频率设定起效端子 (此端子功能不设, 默认为有效)<br>35: PID 作用方向取反端子<br>36: 外部停车端子 1<br>37: 控制命令切换端子<br>38: PID 积分暂停端子 |      |     |    |
| F5.10           | VDI 端子功能选择 | 39: 频率源 X 与预置频率切换端子<br>40: 频率源 Y 与预置频率切换端子<br>41 ~ 42: 保留<br>43: PID 参数切换端子<br>44: 用户自定义故障 1<br>45: 用户自定义故障 2<br>46: 速度控制/ 转矩控制切换 | 1    | 0   | ●  |

| 功能码             | 名称             | 设置范围和说明   | 最小单位    | 出厂值     | 更改 |
|-----------------|----------------|---|---------|---------|----|
|                 |                | 47: 紧急停车<br>48: 外部停车端子 2<br>49: 减速直流制动<br>50: 本次运行时间清零<br>51~59: 保留 |         |         |    |
| F5.11~<br>F5.14 | 保留             |   |         |         |    |
| F5.15           | DI 滤波时间        | 0.000s ~ 1.000s   | 0.001s  | 0.010s  | ○  |
| F5.16           | 端子命令方式         | 0: 两线式 1<br>1: 两线式 2<br>2: 三线式 1<br>3: 三线式 2                        | 1       | 0       | ●  |
| F5.17           | UP/DOWN 变化率    | 0.01Hz ~ 6553.5Hz   | 0.01Hz  | 0.50Hz  | ○  |
| F5.18           | AI1 最小输入       | 0.00V ~ F5.20   | 0.01V   | 0.00V   | ○  |
| F5.19           | AI1 最小输入对应设定   | -100.0% ~ +100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| F5.20           | AI1 最大输入       | F5.18~ +10.00V  | 0.01V   | 10.00V  | ○  |
| F5.21           | AI1 最大输入对应设定   | -100.0% ~ +100.0%   | 0.10%   | 100.00% | ○  |
| F5.22           | AI1 滤波时间       | 0.00s ~ 10.00s  | 0.01s   | 0.10s   | ○  |
| F5.23           | AI2 最小输入       | 0.00V ~ F5.25   | 0.01V   | 0.00V   | ○  |
| F5.24           | AI2 最小输入对应设定   | -100.0% ~ +100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| F5.25           | AI2 最大输入       | F5.23 ~ +10.00V   | 0.01V   | 10.00V  | ○  |
| F5.26           | AI2 最大输入对应设定   | -100.0% ~ +100.0%   | 0.10%   | 100.00% | ○  |
| F5.27           | AI2 滤波时间       | 0.00s ~ 10.00s  | 0.01s   | 0.10s   | ○  |
| F5.28           | PULSE 最小输入     | 0.00kHz ~ F5.30   | 0.01kHz | 0.00kHz | ○  |
| F5.29           | PULSE 最小输入对应设定 | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10%   | 0.00%   | ○  |

| 功能码              | 名称              | 设置范围和说明   | 最小单位    | 出厂值      | 更改 |
|------------------|-----------------|---|---------|----------|----|
| F5.30            | PULSE 最大输入      | F5.28 ~ 100.00kHz   | 0.01kHz | 50.00kHz | ○  |
| F5.31            | PULSE 最大输入设定    | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10%   | 100.00%  | ○  |
| F5.32            | PULSE 滤波时间      | 0.00s ~ 10.00s  | 0.01s   | 0.10s    | ○  |
| F5.33            | DI1 使能延迟时间      | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F5.34            | DI2 使能延迟时间      | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F5.35            | DI1 禁能延迟时间      | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F5.36            | DI2 禁能延迟时间      | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F5.37            | DI 输入端子有效状态设定 1 | 0: 高电平<br>1: 低电平<br>个位: DI1<br>十位: DI2<br>百位: DI3<br>千位: DI4<br>万位: DI5 | 11111   | 0        | ●  |
| F5.38            | DI 输入端子有效状态设定 2 | 0: 高电平<br>1: 低电平<br>个位: DI6<br>十位: 保留<br>百位: 保留<br>千位: 保留<br>万位: 保留     | 11111   | 0        | ●  |
| <b>F6 组 输出端子</b> |                 |   |         |          |    |
| F6.00            | FM 端子输出选择       | 0: 脉冲输出(FMP)<br>1: 开路集电极输出(FMR)   | 1       | 0        | ○  |
| F6.01            | FMR 开路集电极输出选择   | 0: 无输出<br>1: 变频器运行中<br>2: 故障输出(故障停机)<br>3: 频率水平检测 FDT1 输出<br>4: 频率到达    | 1       | 0        | ○  |

| 功能码             | 名称         | 设置范围和说明  | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|-----------------|------------|--|------|-----|----|
| F6.02           | 继电器 1 输出选择 | 5: 零速运行中 (停机时不输出)<br>6: 电机过载报警<br>7: 变频器过载报警<br>8: 设定计数值到达<br>9: 指定计数值到达<br>10: 长度到达<br>11: PLC 循环完成<br>12: 累计运行时间到达<br>13: 频率限定中<br>14: 转矩限定中<br>15: 运行准备就绪 | 1    | 2   | ○  |
| F6.03           | 继电器 2 输出选择 | 16: AI1>AI2<br>17: 上限频率到达<br>18: 下限频率到达(运行有关)<br>19: 欠压状态输出<br>20: 通讯设定<br>21: 定位完成(保留)<br>22: 定位接近(保留)  | 1    | 1   | ○  |
| F6.04<br>~F6.05 | 保留         | 23: 零速运行中 2 (停机时也输出)<br>24: 累计上电时间到达<br>25: 频率水平检测 FDT2 输出<br>26: 频率到达 1 输出<br>27: 频率到达 2 输出   |      |     |    |
| F6.06           | VDO 输出选择   | 28: 电流到达 1 输出<br>29: 电流到达 2 输出<br>30: 定时到达输出<br>31: AI1 输入超出上下限<br>32: 掉载中<br>33: 运行方向<br>34: 零电流检测  | 1    | 0   | ●  |
| F6.07~<br>F6.10 | 保留         | 35: 模块温度到达<br>36: 软件过流输出<br>37: 下限频率到达(运行无关)<br>38: 故障输出(继续运行)<br>39: 保留<br>40: 本次运行时间到达<br>41: 用户自定义输出 1<br>42: 用户自定义输出 2                                   |      |     |    |

| 功能码   | 名称           | 设置范围和说明   | 最小单位    | 出厂值      | 更改 |
|-------|--------------|---|---------|----------|----|
| F6.11 | FMP 输出选择     | 0: 运行频率<br>1: 设定频率<br>2: 输出电流<br>3: 输出转矩<br>4: 输出功率<br>5: 输出电压  | 1       | 0        | ○  |
| F6.12 | AO1 输出选择     | 6: PULSE 输入 (100.% 对应 100.0kHz)<br>7: AI1<br>8: AI2<br>9: 保留<br>10: 长度<br>11: 计数值<br>12: 通讯设定<br>13: 电机转速 | 1       | 0        | ○  |
| F6.13 | AO2 输出选择     | 14: 输出电流 (0-1000A, 对应 0-10V)<br>15: 输出电压 (0-1000V, 对应 0-10V)<br>16: 保留                                    | 1       | 1        | ○  |
| F6.14 | FMP 输出最大频率   | 0.01kHz ~ 100.00kHz   | 0.01kHz | 50.00kHz | ○  |
| F6.15 | AO1 零偏系数     | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10%   | 0.00%    | ○  |
| F6.16 | AO1 增益       | -10.00 ~ 10.00  | 0.01    | 1        | ○  |
| F6.17 | AO2 零偏系数     | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10%   | 0.00%    | ○  |
| F6.18 | AO2 增益       | -10.00 ~ 10.00  | 0.01    | 1        | ○  |
| F6.19 | FMR 接通延迟时间   | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F6.20 | 继电器 1 接通延迟时间 | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F6.21 | 继电器 2 接通延迟时间 | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F6.22 | VDO 接通延迟时间   | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F6.23 | FMR 断开延迟时间   | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |
| F6.24 | 继电器 1 断开延迟时间 | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s    | 0.0s     | ○  |

| 功能码   | 名称                  | 设置范围和说明   | 最小单位  | 出厂值  | 更改 |
|-------|---------------------|---|-------|------|----|
| F6.25 | 继电器 2 断开延迟时间        | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s  | 0.0s | ○  |
| F6.26 | VDO 断开延迟时间          | 0.0s ~ 3600.0s  | 0.1s  | 0.0s | ○  |
| F6.27 | 输出端子有效状态选择          | 0: 正逻辑<br>1: 反逻辑<br>个位: FDOR<br>十位: RELAY1<br>百位: RELAY2<br>千位: 保留<br>万位: 保留  | 11111 | 0    | ○  |
| F6.28 | 用户自定义输出变量选择 (EX) 1  | 0: 运行频率<br>1: 设定频率<br>2: 母线电压<br>3: 输出电压<br>4: 输出电流<br>5: 输出功率<br>6: 输出转矩<br>7 ~ 8: 保留<br>9: AI1 输入量<br>10: AI2 输入量<br>11: 保留<br>12: 计数值<br>13: 计米值 | 1     | 0    | ○  |
| F6.29 | 用户选择的比较方式 1         | 个位: 比较测试方式<br>0: 等于 (EX == X1)<br>1: 大于等于<br>2: 小于等于<br>3: 区间比较 ( $X1 \leq EX \leq X2$ )<br>4: 位测试 (EX & X1=X2)<br>十位: 输出方式<br>0: 假值输出<br>1: 真值输出   | 11    | 0    | ○  |
| F6.30 | 用户定义的死区 1           | 0 ~ 65535   | 1     | 0    | ○  |
| F6.31 | 用户自定义 1 输出比较<br>值 1 | 0 ~ 65535   | 1     | 0    | ○  |

| 功能码               | 名称                     | 设置范围和说明   | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|-------------------|------------------------|---|------|-----|----|
| F6.32             | 用户自定义 1 输出比较<br>值 2    | 0 ~ 65535   | 1    | 0   | ○  |
| F6.33             | 用户自定义输出变量选<br>择 (EX) 2 | 0: 运行频率<br>1: 设定频率<br>2: 母线电压<br>3: 输出电压<br>4: 输出电流<br>5: 输出功率<br>6: 输出转矩<br>7 ~ 8: 保留<br>9: AI1 输入量<br>10: AI2 输入量<br>11: 保留<br>12: 计数值<br>13: 计米值 | 1    | 0   | ○  |
| F6.34             | 用户选择的比较方式 2            | 个位: 比较测试方式<br>0: 等于 (EX == X1)<br>1: 大于等于<br>2: 小于等于<br>3: 区间比较 (X1 ≤ EX ≤ X2)<br>4: 位测试 (EX & X1=X2)<br>十位: 输出方式<br>0: 假值输出<br>1: 真值输出             | 11   | 0   | ○  |
| F6.35             | 用户定义的死区 2              | 0 ~ 65535   | 1    | 0   | ○  |
| F6.36             | 用户自定义 2 输出比较<br>值 1    | 0 ~ 65535   | 1    | 0   | ○  |
| F6.37             | 用户自定义 2 输出比较<br>值 2    | 0 ~ 65535   | 1    | 0   | ○  |
| <b>F7 组 键盘与显示</b> |                        |   |      |     |    |
| F7.00             | LCD 键盘参数拷贝             | 0: 无操作<br>1: 本机功能参数上传到 LCD 键盘<br>2: LCD 键盘功能参数下载到本机   | 1    | 0   | ○  |

| 功能码   | 名称               | 设置范围和说明   | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|-------|------------------|---|------|-----|----|
| F7.01 | MF.K 键功能选择       | 0: MF.K 无效<br>1: 操作面板命令通道与远程命令通道切换（远程命令通道包括通信和端子控制）<br>2: 正反转切换<br>3: 正转点动<br>4: 反转点动<br>5: 菜单模式切换  | 1    | 0   | ●  |
| F7.02 | STOP/RESET 键停机功能 | 0: 只在键盘控制方式下有效<br>1: 无论在何种控制方式下均有效  | 1    | 1   | ○  |
| F7.03 | LED 运行显示参数 1     | 0000 ~ FFFF<br>Bit00: 运行频率(Hz)<br>Bit01: 设定频率(Hz)<br>Bit02: 母线电压(V)<br>Bit03: 输出电压(V)<br>Bit04: 输出电流(A)<br>Bit05: 输出功率(kW)<br>Bit06: 输出转矩(%)<br>Bit07: DI 输入状态<br>Bit08: DO 输出状态<br>Bit09: AI1 电压(V)<br>Bit10: AI2 电压(V)<br>Bit11: 保留<br>Bit12: 计数值<br>Bit13: 长度值<br>Bit14: 负载速度显示<br>Bit15: PID 设定 | 1111 | 17  | ○  |

| 功能码   | 名称           | 设置范围和说明   | 最小单位   | 出厂值 | 更改 |
|-------|--------------|---|--------|-----|----|
| F7.04 | LED 运行显示参数 2 | 0000 ~ FFFF<br>Bit00: PID 反馈<br>Bit01: PLC 阶段<br>Bit02: 反馈速度, 单位 0.1Hz<br>Bit03: 保留<br>Bit04: 剩余运行时间<br>Bit05: AI1 校正前电压<br>Bit06: AI2 校正前电压<br>Bit07: 保留<br>Bit08: 线速度<br>Bit09: 当前上电时间<br>Bit10: 当前运行时间<br>Bit11: 保留<br>Bit12: 通讯设定值<br>Bit13: 保留<br>Bit14: 主频率 X 显示<br>Bit15: 辅频率 Y 显示 | 1111   | 0   | ○  |
| F7.05 | LED 停机显示参数   | 0000 ~ FFFF<br>Bit00: 设定频率(Hz)<br>Bit01: 母线电压(V)<br>Bit02: DI 输入状态<br>Bit03: DO 输出状态<br>Bit04: AI1 电压(V)<br>Bit05: AI2 电压(V)<br>Bit06: 保留<br>Bit07: 计数值<br>Bit08: 长度值<br>Bit09: PLC 阶段<br>Bit10: 负载速度显示<br>Bit11: PID 设定<br>Bit12: PULSE 输入频率, 单位 0.01kHz<br>Bit13: PID 反馈值               | 1111   | 33  | ○  |
| F7.06 | 负载速度显示系数     | 0.0001 ~ 6.5000   | 0.0001 | 0.3 | ○  |
| F7.07 | 逆变器模块散热器温度   | 0°C ~ 100°C   | 1°C    | .   | ●  |
| F7.08 | 整流桥散热器温度     | 0°C ~ 100°C   | 1°C    | .   | ●  |

| 功能码              | 名称          | 设置范围和说明  | 最小单位   | 出厂值    | 更改 |
|------------------|-------------|--|--------|--------|----|
| F7.09            | 累计运行时间      | 0h ~ 65535h                                      | 1h     | .      | ⊙  |
| F7.10            | 产品号         | -  |        | .      | ⊙  |
| F7.11            | 软件版本号       | -  |        | .      | ⊙  |
| F7.12            | 负载速度显示小数点位数 | 0: 0 位小数位<br>1: 1 位小数位<br>2: 2 位小数位<br>3: 3 位小数位 | 1      | 0      | ○  |
| F7.13            | 累计上电时间      | 0h ~ 65535h                                      | 1h     | .      | ⊙  |
| F7.14            | 累计耗电量       | 0 度~ 65535 度                                     | 1 度    | .      | ⊙  |
| <b>F8 组 辅助功能</b> |             |  |        |        |    |
| F8.00            | 点动运行频率      | 0.00Hz ~最大频率                                     | 0.01Hz | 2.00Hz | ○  |
| F8.01            | 点动加速时间      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 20.0s  | ○  |
| F8.02            | 点动减速时间      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 20.0s  | ○  |
| F8.03            | 加速时间 2      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 机型确定   | ○  |
| F8.04            | 减速时间 2      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 机型确定   | ○  |
| F8.05            | 加速时间 3      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 机型确定   | ○  |
| F8.06            | 减速时间 3      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 机型确定   | ○  |
| F8.07            | 加速时间 4      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 机型确定   | ○  |
| F8.08            | 减速时间 4      | 0.0s ~ 6500.0s                                   | 0.1s   | 机型确定   | ○  |
| F8.09            | 跳跃频率 1      | 0.00Hz ~最大频率                                     | 0.01Hz | 0.00Hz | ○  |
| F8.10            | 跳跃频率 2      | 0.00Hz ~最大频率                                     | 0.01Hz | 0.00Hz | ○  |
| F8.11            | 跳跃频率幅度      | 0.00Hz ~最大频率                                     | 0.01Hz | 0.01Hz | ○  |
| F8.12            | 正反转死区时间     | 0.0s ~ 3000.0s                                   | 0.1s   | 0.0s   | ○  |

| 功能码   | 名称             | 设置范围和说明                 | 最小单位   | 出厂值     | 更改 |
|-------|----------------|-------------------------|--------|---------|----|
| F8.13 | 反转控制           | 0: 允许反转<br>1: 禁止反转      | 1      | 0       | ○  |
| F8.14 | 载波频率随温度调整      | 0: 否<br>1: 是            | 1      | 1       | ○  |
| F8.15 | 下垂控制           | 0.00Hz ~ 10.00Hz        | 0.01Hz | 0.00Hz  | ○  |
| F8.16 | 设定累计上电到达时间     | 0h ~ 65000h             | 1h     | 0h      | ○  |
| F8.17 | 设定累计运行到达时间     | 0h ~ 65000h             | 1h     | 0h      | ○  |
| F8.18 | 启动保护选择         | 0: 不保护<br>1: 保护         | 1      | 0       | ○  |
| F8.19 | 频率检测值(FDT1)    | 0.00Hz ~ 最大频率           | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F8.20 | 频率检测滞后值(FDT1)  | 0.0% ~ 100.0% (FDT1 电平) | 0.10%  | 5.00%   | ○  |
| F8.21 | 频率到达检出宽度       | 0.0% ~ 100.0% (最大频率)    | 0.10%  | 0.00%   | ○  |
| F8.22 | 加减速过程中跳跃频率是否有效 | 0: 无效<br>1: 有效          | 1      | 0       | ○  |
| F8.23 | 累计运行时间到达动作选择   | 0: 继续运行<br>1: 故障提示      | 1      | 0       | ●  |
| F8.24 | 累计上电时间到达动作选择   | 0: 继续运行<br>1: 故障提示      | 1      | 0       | ●  |
| F8.25 | 加速时间 1/2 切换频率点 | 0.00Hz ~ 最大频率           | 0.01Hz | 0.00Hz  | ○  |
| F8.26 | 减速时间 1/2 切换频率点 | 0.00Hz ~ 最大频率           | 0.01Hz | 0.00Hz  | ○  |
| F8.27 | 端子点动优先         | 0: 无效<br>1: 有效          | 1      | 1       | ○  |
| F8.28 | 频率检测值(FDT2)    | 0.00Hz ~ 最大频率           | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F8.29 | 频率检测滞后值(FDT2)  | 0.0% ~ 100.0% (FDT2 电平) | 0.10%  | 5.00%   | ○  |
| F8.30 | 任意到达频率检测值 1    | 0.00Hz ~ 最大频率           | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |

| 功能码   | 名称            | 设置范围和说明                                  | 最小单位   | 出厂值     | 更改 |
|-------|---------------|--|--------|---------|----|
| F8.31 | 任意到达频率检出幅度 1  | 0.0% ~ 100.0% (最大频率)                     | 0.10%  | 0.00%   | ○  |
| F8.32 | 任意到达频率检测值 2   | 0.00Hz ~ 最大频率                            | 0.01Hz | 50.00Hz | ○  |
| F8.33 | 任意到达频率检出幅度 2  | 0.0% ~ 100.0% (最大频率)                     | 0.10%  | 0.00%   | ○  |
| F8.34 | 零电流检测水平       | 0.0% ~ 300.0% 100.0% 对应电机额定电流 停机时不输出     | 0.10%  | 5.00%   | ○  |
| F8.35 | 零电流检测延迟时间     | 0.01s ~ 600.00s                          | 0.01s  | 0.10s   | ○  |
| F8.36 | 软件过流点         | 0.0% (不检测) 0.1% ~ 300.0% (电机额定电流)        | 0.10%  | 200.00% | ○  |
| F8.37 | 软件过流检测延迟时间    | 0.00s ~ 600.00s                          | 0.01s  | 0.00s   | ○  |
| F8.38 | 任意到达电流 1      | 0.0% ~ 300.0% (电机额定电流)                   | 0.10%  | 100.00% | ○  |
| F8.39 | 任意到达电流 1 宽度   | 0.0% ~ 300.0% (电机额定电流)                   | 0.10%  | 0.00%   | ○  |
| F8.40 | 任意到达电流 2      | 0.0% ~ 300.0% (电机额定电流)                   | 0.10%  | 100.00% | ○  |
| F8.41 | 任意到达电流 2 宽度   | 0.0% ~ 300.0% (电机额定电流)                   | 0.10%  | 0.00%   | ○  |
| F8.42 | 定时功能选择        | 0: 无效<br>1: 有效                           | 1      | 0       | ●  |
| F8.43 | 定时运行时间选择      | 0: F8.44 设定<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: 保留 | 1      | 0       | ●  |
| F8.44 | 定时运行时间        | 0.0Min ~ 6500.0Min                       | 0.1Min | 0.0Min  | ●  |
| F8.45 | AI1 输入电压保护值下限 | 0.00V ~ F8.46                            | 0.01V  | 3.10V   | ○  |
| F8.46 | AI1 输入电压保护值上限 | F8.45 ~ 10.00V                           | 0.01V  | 6.80V   | ○  |
| F8.47 | 模块温度到达        | 0°C ~ 100°C                              | 1°C    | 75°C    | ○  |

| 功能码                | 名称         | 设置范围和说明  | 最小单位   | 出厂值    | 更改 |
|--------------------|------------|--|--------|--------|----|
| F8.48              | 快速限流使能     | 0: 不使能<br>1: 使能  | 1      | 1      | ○  |
| <b>F9 组 PID 功能</b> |            |  |        |        |    |
| F9.00              | PID 给定源    | 0: 功能码 F9.01 设定<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: 保留<br>4: PULSE 设定 (DI6)<br>5: 通讯给定<br>6: 多段速指令给定   | 1      | 0      | ○  |
| F9.01              | PID 数值给定   | 0.0% ~ 100.0%  | 0.10%  | 50.0%  | ○  |
| F9.02              | PID 反馈源    | 0: AI1<br>1: AI2<br>2: 保留<br>3: AI1-AI2<br>4: PULSE 设定 (DI6)<br>5: 通讯给定 6: AI1+AI2<br>7: MAX( AI1 ,  AI2 )<br>8: MIN( AI1 ,  AI2 ) | 1      | 0      | ○  |
| F9.03              | PID 控制特性   | 0: 正作用<br>1: 反作用   | 1      | 0      | ○  |
| F9.04              | PID 给定反馈量程 | 0 ~ 65535  | 1      | 1000   | ○  |
| F9.05              | 比例增益 P1    | 0.0 ~ 100.0  | 0.1    | 20     | ○  |
| F9.06              | 积分时间 I1    | 0.00s ~ 10.00s   | 0.01s  | 2.00s  | ○  |
| F9.07              | 微分时间 D1    | 0.000s ~ 10.000s   | 0.001s | 0.000s | ○  |
| F9.08              | PID 反转截止频率 | 0.00 ~ 最大频率  | 0.01Hz | 0.00Hz | ○  |
| F9.09              | PID 偏差极限   | 0.0% ~ 100.0%  | 0.10%  | 0.0%   | ○  |
| F9.10              | PID 微分限幅   | 0.00% ~ 100.00%  | 0.01%  | 0.10%  | ○  |
| F9.11              | PID 给定变化时间 | 0.00 ~ 650.00s   | 0.01s  | 0.00s  | ○  |

| 功能码   | 名称           | 设置范围和说明   | 最小单位   | 出厂值    | 更改 |
|-------|--------------|---|--------|--------|----|
| F9.12 | PID 反馈滤波时间   | 0.00 ~ 60.00s   | 0.01s  | 0.00s  | ○  |
| F9.13 | PID 输出滤波时间   | 0.00 ~ 60.00s   | 0.01s  | 0.00s  | ○  |
| F9.14 | 比例增益 P2      | 0.0 ~ 100.0   | 0.1    | 20     | ○  |
| F9.15 | 积分时间 I2      | 0.00s ~ 10.00s  | 0.01s  | 2.00s  | ○  |
| F9.16 | 微分时间 D2      | 0.000s ~ 10.000s  | 0.001s | 0.000s | ○  |
| F9.17 | PID 参数切换条件   | 0: 不切换<br>1: DI 端子<br>2: 根据偏差自动切换                                     | 1      | 0      | ○  |
| F9.18 | PID 参数切换偏差 1 | 0.0% ~ F9.19  | 0.10%  | 20.0%  | ○  |
| F9.19 | PID 参数切换偏差 2 | F9.18 ~ 100.0%  | 0.10%  | 80.0%  | ○  |
| F9.20 | PID 初值       | 0.0% ~ 100.0%   | 0.10%  | 0.0%   | ○  |
| F9.21 | PID 初值保持时间   | 0.00 ~ 650.00s  | 0.01s  | 0.00s  | ○  |
| F9.22 | 两次输出偏差正向最大值  | 0.00% ~ 100.00%   | 0.01%  | 1.00%  | ○  |
| F9.23 | 两次输出偏差反向最大值  | 0.00% ~ 100.00%   | 0.01%  | 1.00%  | ○  |
| F9.24 | PID 积分属性     | 个位: 积分分离<br>0: 无效<br>1: 有效<br>十位: 输出到限值, 是否停止积分<br>0: 继续积分<br>1: 停止积分 | 11     | 0      | ○  |
| F9.25 | PID 反馈丢失检测值  | 0.0%: 不判断反馈丢失<br>0.1% ~ 100.0%  | 0.10%  | 0.0%   | ○  |
| F9.26 | PID 反馈丢失检测时间 | 0.0s ~ 20.0s  | 0.1s   | 0.0s   | ○  |
| F9.27 | PID 停机运算     | 0: 停机不运算<br>1: 停机时运算  | 1      | 0      | ○  |

| 功能码               | 名称                 | 设置范围和说明                | 最小单位  | 出厂值   | 更改 |
|-------------------|--------------------|------------------------|-------|-------|----|
| F9.28             | PID 功能选择           | 0: 正常 PID<br>1: 休眠 PID | 1     | 0     | ○  |
| F9.29             | PID 休眠阈值           | 0.0% ~ 100.0%          | 0.10% | 60.0% | ○  |
| F9.30             | PID 休眠延时           | 0.0 ~ 3600.0s          | 0.1s  | 3.0s  | ○  |
| F9.31             | PID 唤醒阈值           | 0.0% ~ 100.0%          | 0.10% | 20.0% | ○  |
| F9.32             | PID 唤醒延时           | 0.0 ~ 3600.0s          | 0.1s  | 3.0s  | ○  |
| <b>FA 组 故障与保护</b> |                    |                        |       |       |    |
| FA.00             | 电机过载保护选择           | 0: 禁止<br>1: 允许         | 1     | 1     | ○  |
| FA.01             | 电机过载保护增益           | 0.20 ~ 10.00           | 0.01  | 1     | ○  |
| FA.02             | 电机过载预警系数           | 50% ~ 100%             | 1%    | 80%   | ○  |
| FA.03             | 过压失速增益             | 0 ~ 100                | 1     | 0     | ○  |
| FA.04             | 过压失速保护电压           | 120% ~ 150%            | 1%    | 130%  | ○  |
| FA.05             | 过流失速增益             | 0 ~ 100                | 1     | 20    | ○  |
| FA.06             | 过流失速保护电流           | 100% ~ 200%            | 1%    | 150%  | ○  |
| FA.07             | 上电对地短路保护选择         | 0: 无效<br>1: 有效         | 1     | 1     | ○  |
| FA.08             | 故障自动复位次数           | 0 ~ 5                  | 1     | 0     | ○  |
| FA.09             | 故障自动复位期间故障 DO 动作选择 | 0: 不动作<br>1: 动作        | 1     | 0     | ○  |
| FA.10             | 故障自动复位间隔时间         | 0.1s ~ 100.0s          | 0.1s  | 1.0s  | ○  |
| FA.11             | 输入缺相保护选择           | 0: 禁止<br>1: 允许         | 1     | 1     | ○  |
| FA.12             | 输出缺相保护选择           | 0: 禁止<br>1: 允许         | 1     | 1     | ○  |

| 功能码   | 名称          | 设置范围和说明  | 最小单位  | 出厂值     | 更改 |
|-------|-------------|--|-------|---------|----|
| FA.13 | 故障保护动作选择 1  | 0: 自由停车<br>1: 按停机方式停机<br>2: 继续运行<br>个位: 电机过载(Err11)<br>十位: 输入缺相(Err12)<br>百位: 输出缺相(Err13)<br>千位: 外部故障(Err15)<br>万位: 通讯异常(Err16)        | 11111 | 0       | ○  |
| FA.14 | 保留          |  |       |         |    |
| FA.15 | 故障保护动作选择 3  | 0: 自由停车<br>1: 按停机方式停机<br>2: 继续运行<br>个位: 用户自定义故障 1(Err27)<br>十位: 用户自定义故障 2(Err28)<br>百位: 保留<br>千位: 掉载(Err30)<br>万位: 运行时 PID 反馈丢失(Err31) | 11111 | 0       | ○  |
| FA.16 | 保留          |  |       |         |    |
| FA.17 | 保留          |  |       |         |    |
| FA.18 | 欠压点设置       | 60.0% ~ 140.0%   | 0.10% | 100.00% | ○  |
| FA.19 | 过压点设置       | 200.0V ~ 810.0V  | 0.1V  | 810.0V  | ○  |
| FA.20 | 故障时继续运行频率选择 | 0: 以当前的运行频率运行<br>1: 以设定频率运行<br>2: 以上限频率运行<br>3: 以下限频率运行<br>4: 以异常时备用频率运行   | 1     | 0       | ○  |
| FA.21 | 异常备用频率设定    | 0.0% ~ 100.0%( 当前目标频率)   | 0.10% | 100.00% | ○  |
| FA.22 | 瞬停动作选择      | 0: 无效<br>1: 减速<br>2: 减速停机  | 1     | 0       | ○  |
| FA.23 | 瞬停动作暂停判断电压  | 80.0% ~ 100.0%   | 0.10% | 90.00%  | ○  |

| 功能码                  | 名称             | 设置范围和说明  | 最小单位  | 出厂值    | 更改 |
|----------------------|----------------|--|-------|--------|----|
| FA.24                | 瞬停电压回升判断时间     | 0.00s ~ 100.00s  | 0.01s | 0.50s  | ○  |
| FA.25                | 瞬停动作判断电压       | 60.0% ~ 100.0%(标准母线电压)   | 0.10% | 80.00% | ○  |
| FA.26                | 掉载保护选择         | 0: 无效<br>1: 有效   | 1     | 0      | ○  |
| FA.27                | 掉载检测水平         | 0.0 ~ 100.0%   | 0.10% | 10.00% | ○  |
| FA.28                | 掉载检测时间         | 0.0 ~ 60.0s  | 0.1s  | 1.0s   | ○  |
| FA.29                | 故障时频率的小数点      | 1: 1 位小数点<br>2: 2 位小数点<br>个位: 第三次故障频率小数点<br>十位: 第二次故障频率小数点<br>百位: 第一次故障频率小数点 | 1     | 222    | ○  |
| <b>FB 组 摆频、定长和计数</b> |                |  |       |        |    |
| FB.00                | 摆频设定方式         | 0: 相对于中心频率<br>1: 相对于最大频率   | 1     | 0      | ○  |
| FB.01                | 摆频幅度           | 0.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00%  | ○  |
| FB.02                | 突跳频率幅度         | 0.0% ~ 50.0%   | 0.10% | 0.00%  | ○  |
| FB.03                | 摆频周期           | 0.1s ~ 3000.0s   | 0.1s  | 10.0s  | ○  |
| FB.04                | 摆频的三角波上升时间     | 0.1% ~ 100.0%  | 0.10% | 50.00% | ○  |
| FB.05                | 设定长度           | 0m ~ 65535m  | 1m    | 1000m  | ○  |
| FB.06                | 实际长度           | 0m ~ 65535m  | 1m    | 0m     | ○  |
| FB.07                | 每米脉冲数, 单位: 0.1 | 0.1 ~ 6553.5   | 0.1   | 100    | ○  |
| FB.08                | 设定计数值          | 1 ~ 65535  | 1     | 1000   | ○  |
| FB.09                | 指定计数值          | 1 ~ 65535  | 1     | 1000   | ○  |
| <b>FC 组 通讯参数</b>     |                |  |       |        |    |

| 功能码                      | 名称        | 设置范围和说明   | 最小单位  | 出厂值   | 更改 |
|--------------------------|-----------|---|-------|-------|----|
| FC.00                    | 本机地址      | 1 ~ 247, 0 为广播地址  | 1     | 1     | ○  |
| FC.01                    | 波特率       | 0: 300 bps<br>1: 600 bps<br>2: 1200 bps<br>3: 2400 bps<br>4: 4800 bps<br>5: 9600 bps<br>6: 19200 bps<br>7: 38400 bps<br>8: 57600 bps<br>9: 115200 bps | 1     | 5     | ○  |
| FC.02                    | 通讯数据格式    | 0: (8.N.2) 8 位, 无校验, 2 位停止位<br>1: (8.E.1) 8 位, 偶校验, 1 位停止位<br>2: (8.O.1) 8 位, 奇校验, 1 位停止位<br>3: (8.N.1) 8 位, 无校验, 1 位停止位                              | 1     | 3     | ○  |
| FC.03                    | 应答延迟      | 0ms ~ 20ms  | 1ms   | 2     | ○  |
| FC.04                    | 通讯超时时间    | 0.0 (无效), 0.1s~60.0s  | 0.1s  | 0     | ○  |
| FC.05                    | 通讯读取电流分辨率 | 0: 0.01A<br>1: 0.1A   | 1     | 0     | ○  |
| <b>FD 组 多段速指令及简易 PLC</b> |           |   |       |       |    |
| FD.00                    | 多段速指令 0   | -100.0% ~ 100.0% (100.0% 对应最大频率 F0.10)  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.01                    | 多段速指令 1   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.02                    | 多段速指令 2   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.03                    | 多段速指令 3   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.04                    | 多段速指令 4   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.05                    | 多段速指令 5   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.06                    | 多段速指令 6   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |
| FD.07                    | 多段速指令 7   | -100.0% ~ 100.0%  | 0.10% | 0.00% | ○  |

| 功能码   | 名称               | 设置范围和说明  | 最小单位    | 出厂值     | 更改 |
|-------|------------------|--|---------|---------|----|
| FD.08 | 多段速指令 8          | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.09 | 多段速指令 9          | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.10 | 多段速指令 10         | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.11 | 多段速指令 11         | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.12 | 多段速指令 12         | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.13 | 多段速指令 13         | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.14 | 多段速指令 14         | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.15 | 多段速指令 15         | -100.0% ~ 100.0%   | 0.10%   | 0.00%   | ○  |
| FD.16 | 简易 PLC 运行方式      | 0: 单次运行结束停机<br>1: 单次运行结束保持终值<br>2: 一直循环                  | 1       | 0       | ○  |
| FD.17 | 简易 PLC 掉电记忆选择    | 个位:<br>0: 掉电不记忆<br>1: 掉电记忆<br>十位:<br>0: 停机不记忆<br>1: 停机记忆 | 11      | 0       | ○  |
| FD.18 | PLC 第 0 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)                                     | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.19 | PLC 第 0 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.20 | PLC 第 1 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)                                     | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.21 | PLC 第 1 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.22 | PLC 第 2 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)                                     | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.23 | PLC 第 2 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.24 | PLC 第 3 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)                                     | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |

| 功能码   | 名称                | 设置范围和说明              | 最小单位    | 出厂值     | 更改 |
|-------|-------------------|----------------------|---------|---------|----|
| FD.25 | PLC 第 3 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.26 | PLC 第 4 段运行时间     | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.27 | PLC 第 4 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.28 | PLC 第 5 段运行时间     | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.29 | PLC 第 5 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.30 | PLC 第 6 段运行时间     | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.31 | PLC 第 6 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.32 | PLC 第 7 段运行时间     | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.33 | PLC 第 7 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.34 | PLC 第 8 段运行时间     | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.35 | PLC 第 8 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.36 | PLC 第 9 段运行时间     | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.37 | PLC 第 9 段加减速时间选择  | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.38 | PLC 第 10 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.39 | PLC 第 10 段加减速时间选择 | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.40 | PLC 第 11 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.41 | PLC 第 11 段加减速时间选择 | 0 ~ 3                | 1       | 0       | ○  |
| FD.42 | PLC 第 12 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h) | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |

| 功能码                  | 名称                | 设置范围和说明  | 最小单位    | 出厂值     | 更改 |
|----------------------|-------------------|--|---------|---------|----|
| FD.43                | PLC 第 12 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.44                | PLC 第 13 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)   | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.45                | PLC 第 13 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.46                | PLC 第 14 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)   | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.47                | PLC 第 14 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.48                | PLC 第 15 段运行时间    | 0.0s(h) ~ 6553.5s(h)   | 0.1s(h) | 0.0s(h) | ○  |
| FD.49                | PLC 第 15 段加减速时间选择 | 0 ~ 3  | 1       | 0       | ○  |
| FD.50                | PLC 运行时间单位        | 0: s (秒)<br>1: h (小时)<br>2: min (分钟)   | 1       | 0       | ○  |
| FD.51                | 多段速指令 0 给定方式      | 0: 功能码 FD.00 给定<br>1: AI1<br>2: AI2<br>3: 保留<br>4: PULSE 脉冲<br>5: PID<br>6: 预置频率 (F0.08) 给定, UP/DOWN 可修改 | 1       | 0       | ○  |
| <b>FE 组 功能码管理</b>    |                   |  |         |         |    |
| FE.00                | 用户密码              | 0 ~ 65535  | 1       | 0       | ○  |
| FE.01                | 故障记录显示次数          | 0 ~ 15   | 1       | 5       | ○  |
| <b>FF 组 厂家参数 □</b>   |                   |  |         |         |    |
| <b>E0 组 最近一次故障记录</b> |                   |  |         |         |    |

| 功能码   | 名称          | 设置范围和说明  | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|-------|-------------|--|------|-----|----|
| E0.00 | 最近一次故障类型    | 0: 无故障<br>1: 保留<br>2: 加速过电流 (Err02)<br>3: 减速过电流 (Err03)<br>4: 恒速过电流 (Err04)<br>5: 加速过电压 (Err05)<br>6: 减速过电压 (Err06)<br>7: 恒速过电压 (Err07)<br>8: 缓冲电阻过载故障 (Err08)<br>9: 欠压故障 (Err09)<br>10: 变频器过载 (Err10)<br>11: 电机过载 (Err11)<br>12: 输入缺相 (Err12)<br>13: 输出缺相 (Err13)<br>14: 模块过热 (Err14)<br>15: 外部故障 (Err15)<br>16: 通讯异常 (Err16)<br>17: 保留<br>18: 电流检测故障 (Err18)<br>19: 电机调谐故障 (Err19)<br>21: 参数读写异常 (Err21)<br>22: 上电 EEPROM 校验故障 (Err22) | —    | —   | ⊙  |
|       |             | 23: 电机对地短路故障 (Err23)<br>24: 保留 (Err24)<br>25: 保留 (Err25)<br>26: 运行时间到达 (Err26)<br>27: 用户自定义故障 1 (Err27)<br>28: 用户自定义故障 2 (Err28)<br>29: 上电时间到达 (Err29)<br>30: 掉载 (Err30)<br>31: 运行时 PID 反馈丢失 (Err31)<br>40: 快速限流超时故障 (Err40)<br>41: 保留   |      |     |    |
| E0.01 | 最近一次故障时频率   | —  | —    | —   | ⊙  |
| E0.02 | 最近一次故障时电流   | —  | —    | —   | ⊙  |
| E0.03 | 最近一次故障时母线电压 | —  | —    | —   | ⊙  |

| 功能码                         | 名称                   | 设置范围和说明 | 最小单位   | 出厂值 | 更改 |
|-----------------------------|----------------------|---------|--------|-----|----|
| E0.04                       | 最近一次故障时输入端子状态        | —       | —      | —   | ⊙  |
| E0.05                       | 最近一次故障时输出端子状态        | —       | —      | —   | ⊙  |
| E0.06                       | 最近一次故障时变频器状态         | —       | —      | —   | ⊙  |
| E0.07                       | 最近一次故障时时间(从本次上电开始计时) | —       | —      | —   | ⊙  |
| E0.08                       | 最近一次故障时时间(从运行时开始计时)  | —       | —      | —   | ⊙  |
| E0.09                       | 保留                   | —       | —      | —   | ⊙  |
| E0.10                       | 保留                   | —       | —      | —   | ⊙  |
| <b>E1 ~ EE 组 前 14 次故障记录</b> |                      |         |        |     |    |
| <b>D0 组监视</b>               |                      |         |        |     |    |
| D0.00                       | 运行频率(Hz)             |         | 0.01Hz | —   | ⊙  |
| D0.01                       | 设定频率(Hz)             | —       | 0.01Hz | —   | ⊙  |
| D0.02                       | 母线电压(V)              | —       | 0.1V   | —   | ⊙  |
| D0.03                       | 输出电压(V)              | —       | 1V     | —   | ⊙  |
| D0.04                       | 输出电流(A)              | —       | 0.01A  | —   | ⊙  |
| D0.05                       | 输出功率(kW)             | —       | 0.1kW  | —   | ⊙  |
| D0.06                       | 输出转矩(%)              | —       | 0.1%   | —   | ⊙  |
| D0.07                       | D1 输入状态              | —       | 1      | —   | ⊙  |
| D0.08                       | D0 输出状态              | —       | 1      | —   | ⊙  |
| D0.09                       | A11 电压(V)            | —       | 0.01V  | —   | ⊙  |
| D0.10                       | A12 电压(V)            | —       | 0.01V  | —   | ⊙  |

| 功能码   | 名称                        | 设置范围和说明 | 最小单位    | 出厂值 | 更改 |
|-------|---------------------------|---------|---------|-----|----|
| D0.11 | 保留                        | —       | —       | —   | ⊙  |
| D0.12 | 计数值                       | —       | 1       | —   | ⊙  |
| D0.13 | 长度值                       | —       | 1       | —   | ⊙  |
| D0.14 | 负载速度显示                    | —       | 1       | —   | ⊙  |
| D0.15 | PID 设定                    | —       | 1       | —   | ⊙  |
| D0.16 | PID 反馈                    | —       | 1       | —   | ⊙  |
| D0.17 | PLC 阶段                    | —       | 1       | —   | ⊙  |
| D0.18 | PULSE 输入脉冲频率<br>(0.01kHz) | —       | 0.01kHz | —   | ⊙  |
| D0.19 | 反馈速度(单位 0.1Hz)            | —       | 0.1Hz   | —   | ⊙  |
| D0.20 | 剩余运行时间                    | —       | 0.1Min  | —   | ⊙  |
| D0.21 | AI1 校正前电压                 | —       | 0.001V  | —   | ⊙  |
| D0.22 | AI2 校正前电压                 | —       | 0.001V  | —   | ⊙  |
| D0.23 | 保留                        | —       | —       | —   | ⊙  |
| D0.24 | 线速度                       | —       | 1m/Min  | —   | ⊙  |
| D0.25 | 当前上电时间                    | —       | 1Min    | —   | ⊙  |
| D0.26 | 当前运行时间                    | —       | 0.1Min  | —   | ⊙  |
| D0.27 | 保留                        | —       | —       | —   | ⊙  |
| D0.28 | 通讯设定值                     | —       | 0.01%   | —   | ⊙  |
| D0.29 | 保留                        | —       | —       | —   | ⊙  |
| D0.30 | 主频率 X 显示                  | —       | 0.01Hz  | —   | ⊙  |
| D0.31 | 辅频率 Y 显示                  | —       | 0.01Hz  | —   | ⊙  |

| 功能码   | 名称          | 设置范围和说明   | 最小单位 | 出厂值 | 更改 |
|-------|-------------|-----------|------|-----|----|
| D0.32 | 查看任意内存地址值   | —         | 1    | —   | ⊙  |
| D0.33 | 保留          |           |      | —   | ⊙  |
| D0.34 | 保留          | —         |      | —   | ⊙  |
| D0.35 | 目标转矩(%)     | —         | 0.1% | —   | ⊙  |
| D0.36 | 保留          |           |      | —   | ⊙  |
| D0.37 | 保留          | —         | —    | —   | ⊙  |
| D0.38 | 保留          |           |      | —   | ⊙  |
| D0.39 | VF 分离目标电压   | —         | 1V   | —   | ⊙  |
| D0.40 | VF 分离输出电压   | —         | 1V   | —   | ⊙  |
| D0.41 | DI 输入状态直观显示 | D11--D120 |      | —   | ⊙  |
| D0.42 | DO 输出状态直观显示 | D01--D020 |      | —   | ⊙  |

## 第六章 功能参数详情

### 6.1 F0 组基本功能组

|       |      |     |                  |
|-------|------|-----|------------------|
| F0.00 | 控制方式 | 出厂值 | 0                |
|       | 设定范围 | 0   | 无速度传感器矢量控制 (SVC) |
|       |      | 1   | V/F 控制           |

0: 无速度传感器矢量控制

指开环矢量。适用于通常的高性能控制场合，一台变频器只能驱动一台电机。如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载。

1: V/F 控制

适用于对负载要求不高或一台变频器拖动多台电机的场合，如风机、泵类负载。可用于一台变频器拖动多台电机的场合。

提示：选择矢量控制方式时必须进行过电机参数辨识过程。只有准确的电机参数才能发挥矢量控制方式的优势。

|       |       |           |          |
|-------|-------|-----------|----------|
| F0.01 | 命令源选择 | 出厂值       | 0        |
|       | 设定范围  | 0         | 操作面板命令通道 |
|       |       | 1         | 端子命令通道   |
| 2     |       | 串行口通讯命令通道 |          |

选择变频器控制命令的通道。

变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转、点动等。

0: 操作面板命令通道（“LOCAL/REMOT”灯灭）；

由操作面板上的 RUN、STOP/RESET 按键进行运行命令控制。

1: 端子命令通道（“LOCAL/REMOT”灯亮）；

由多功能输入端子 FWD、REV、FJOG、RJOG 等进行运行命令控制。

2: 串行口通讯命令通道（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）

由上位机通过通讯方式给出运行命令控制。

|       |                |   |      |   |
|-------|----------------|---|------|---|
| F0.02 | 运行时 UP/DOWN 基准 |   | 出厂值  | 0 |
|       | 设定范围           | 0 | 运行频率 |   |
|       |                | 1 | 设定频率 |   |

本功能仅对频率源数字设定有效，用来确定UP/DOWN时设定频率为当前运行频率或当前目标频率基础上增减。

|       |           |      |                                      |   |
|-------|-----------|------|--------------------------------------|---|
| F0.03 | 主频率源 X 选择 |      | 出厂值                                  | 1 |
|       | 设定范围      | 0    | 数字设定 F0.08 (脉冲旋鈕和 UP/DOWN 可调, 掉电不记忆) |   |
|       |           | 1    | 数字设定 F0.08 (脉冲旋鈕和 UP/DOWN 可调, 掉电记忆)  |   |
|       |           | 2    | A11                                  |   |
|       |           | 3    | A12                                  |   |
|       |           | 4    | 保留                                   |   |
|       |           | 5    | PULSE 脉冲设定 (D16)                     |   |
|       |           | 6    | 多段速                                  |   |
|       |           | 7    | PLC                                  |   |
|       |           | 8    | PID                                  |   |
| 9     |           | 通讯给定 |                                      |   |

选择变频器主给定频率的输入通道。共有 10 种主给定频率通道：

0：数字设定 F0.08 (脉冲旋鈕和 UP/DOWN 可调, 掉电不记忆, 作为频率源切换后会清零)

初始值为 0, 可通过脉冲旋鈕增大或减小频率, 也可通过键盘的▲/▼ 键 (或多功能输入端子的 UP、DOWN) 来改变变频器的设定频率值。

不记忆指变频器掉电后, 设定频率值恢复为 0; 作为频率源切换后会清零, 因此此参数不应作为频率源切换的对象。

1：数字设定 F0.08 (脉冲旋鈕和 UP/DOWN 可调, 掉电记忆)

初始值为 F0.08“数字设定预置频率”的值。

可通过脉冲旋鈕、键盘的▲/▼ 键 (或多功能输入端子的 UP、DOWN) 来改变变频器的设定频率值。

记忆是指变频器掉电后重新上电时, 设定频率为上次掉电前的设定频率 (注意与 F0.23 配合使用)。

2: A11    3: A12

指频率由模拟量输入端子来确定。标准单元提供 2 个模拟量输入端子 (A11, A12), 其中 A11 为 0V~10V 电压型输入, A12 可为 0V~10V 电压输入, 也可为 4mA~20mA 电流输入, 由控制板上 J8 跳线选择。

#### 5、PULSE 脉冲给定 (D16)

频率给定通过端子脉冲来给定。

脉冲给定信号规格: 电压范围 9V~30V、频率范围 0kHz~100kHz。

说明: 脉冲给定只能从多功能输入端子 D16 输入。

#### 6、多段速

选择多段速运行方式。需要设置 F5 组“输入端子”和 FD 组“多段速和 PLC”参数来确定给定信号和给定频率的对应关系。

#### 7、简易 PLC

选择简易 PLC 模式。频率源为简易 PLC 时, 需要设置 FD 组“多段速和 PLC”参数来确定给定频率。

#### 8、PID

选择过程 PID 控制。此时, 需要设置 F9 组“PID 功能”。变频器运行频率为 PID 作用后的频率值。其中 PID 给定源、给定量、反馈源等含义请参考 F9 组“PID 功能”介绍。

#### 9、通讯给定

指主频率源由上位机通过通讯方式给定。

| F0.04 | 辅助频率源 Y 选择 | 出厂值  | 0                                    |  |
|-------|------------|------|--------------------------------------|--|
|       | 设定范围       | 0    | 数字设定 F0.08 (脉冲旋钮和 UP/DOWN 可调, 掉电不记忆) |  |
|       |            | 1    | 数字设定 F0.08 (脉冲旋钮和 UP/DOWN 可调, 掉电记忆)  |  |
|       |            | 2    | A11                                  |  |
|       |            | 3    | A12                                  |  |
|       |            | 4    | 保留                                   |  |
|       |            | 5    | PULSE 脉冲设定 (D16)                     |  |
|       |            | 6    | 多段速                                  |  |
|       |            | 7    | PLC                                  |  |
|       |            | 8    | PID                                  |  |
| 9     |            | 通讯给定 |                                      |  |

辅助频率源在作为独立的频率给定通道（即频率源选择为 X 到 Y 切换）时，其用法与主频率源 X 相同。

当辅助频率源用作叠加给定（即频率源选择为 X+Y、X 到 X+Y 切换或 Y 到 X+Y 切换）时有如下特殊之处：

1、当辅助频率源为数字给定或脉冲电位器给定时，预置频率（F0.08）不起作用，通过键盘的▲/▼键（或多功能输入端子的 UP、DOWN）可在主给定频率的基础上进行上下调整。

2、当辅助频率源为模拟输入给定（AI1、AI2）或脉冲输入给定时，输入设定的 100% 对应辅助频率源范围（见 F0.05 和 F0.06 的说明）。若需在主给定频率的基础上进行上下调整，请将模拟输入的对应设定范围设为  $n\% \sim +n\%$ 。

3、频率源为脉冲输入给定时，与模拟量给定类似。

提示：辅助频率源 Y 选择与主频率源 X 设定值不能一样，即主辅频率源不能使用一个相同的频率给定通道。

|       |                  |         |           |
|-------|------------------|---------|-----------|
| F0.05 | 叠加时辅助频率源 Y 相对值选择 | 出厂值     | 0         |
|       | 设定范围             | 0       | 相对于最大频率   |
|       |                  | 1       | 相对于主频率源 X |
| F0.06 | 叠加时辅助频率源 Y 范围    | 出厂值     | 0         |
|       | 设定范围             | 0%~150% |           |

当频率源选择为频率叠加给定（F0.07 设为 1、3 或 4）时，用来确定辅助频率源的调节范围。F0.05 用于确定该范围相对的对象，若为相对于最大频率（F0.10），其范围为固定值；若为相对于主频率源 X，则其范围将随着主频率源 X 的变化而变化。

|       |         |     |                    |
|-------|---------|-----|--------------------|
| F0.07 | 频率源叠加选择 | 出厂值 | 0                  |
|       | 设定范围    | 个位  | 频率源选择              |
|       |         | 0   | 主频率源 X             |
|       |         | 1   | 主辅运算结果（运算关系由十位确定）  |
|       |         | 2   | 主频率源 X 与辅助频率源 Y 切换 |
|       |         | 3   | 主频率源 X 与主辅运算结果切换   |
|       |         | 4   | 辅助频率源 Y 与主辅运算结果切换  |
|       |         | 十位  | 频率源主辅运算关系          |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
|  | 0 | 主频率源 X+辅助频率源 Y       |
|  | 1 | 主频率源 X-辅助频率源 Y       |
|  | 2 | MAX(主频率源 X, 辅助频率源 Y) |
|  | 3 | MIN(主频率源 X, 辅助频率源 Y) |

通过该参数选择频率给定通道。通过主频率源 X 和辅助频率源 Y 的复合实现频率给定。

个位：频率源选择：

0：主频率源 X

主频率 X 作为目标频率。

1：主辅运算结果

主辅运算结果作为目标频率(主辅运算关系见十位说明)。

2：主频率源 X 与辅助频率源 Y 切换

当多功能输入端子 18：频率源切换无效时，主频率 X 作为目标频率。

当多功能输入端子 18：频率源切换有效时，辅助频率 Y 作为目标频率。

3：主频率源 X 与主辅运算结果切换

当多功能输入端子 18：频率源切换无效时，主频率 X 作为目标频率。

当多功能输入端子 18：频率源切换有效时，主辅运算结果作为目标频率。

4：辅助频率源 Y 与主辅运算结果切换

当多功能输入端子 18：频率源切换无效时，辅助频率 Y 作为目标频率。

当多功能输入端子 18：频率源切换有效时，主辅运算结果作为目标频率。

十位：频率源主辅运算关系：

0：主频率源 X+辅助频率源 Y

主频率 X 与辅助频率 Y 的和作为目标频率。实现频率叠加给定功能。

1：主频率源 X-辅助频率源 Y

主频率 X 减去辅助频率 Y 的差作为目标频率。

2：MAX(主频率源 X, 辅助频率源 Y)

取主频率 X 与辅助频率 Y 中绝对值最大的作为目标频率。

## 3: MIN(主频率源 X, 辅助频率源 Y)

取主频率 X 与辅助频率 Y 中绝对值最小的作为目标频率。

|       |      |                            |         |
|-------|------|----------------------------|---------|
| F0.08 | 预置频率 | 出厂值                        | 50.00Hz |
|       | 设定范围 | 0.00~最大频率（对频率源选择方式为数字设定有效） |         |

当频率源选择为“数字设定”或“端子 UP/DOWN”时，该功能码值为变频器的频率数字设定初始值。

|       |      |     |      |
|-------|------|-----|------|
| F0.09 | 运行方向 | 出厂值 | 0    |
|       | 设定范围 | 0   | 方向一致 |
|       |      | 1   | 方向相反 |

通过更改该功能码可以在不改变其他任何参数的情况下改变电机的转向，其作用相当于通过调整电机（U、V、W）任意两条线实现电机旋转方向的转换。

提示：参数初始化后电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。

|       |      |                  |          |
|-------|------|------------------|----------|
| F0.10 | 最大频率 | 出厂值              | 50.00 Hz |
|       | 设定范围 | 50.00Hz~500.00Hz |          |

|       |       |     |                 |
|-------|-------|-----|-----------------|
| F0.11 | 上限频率源 | 出厂值 | 0               |
|       | 设定范围  | 0   | F0.12 设定        |
|       |       | 1   | A11             |
|       |       | 2   | A12             |
|       |       | 3   | 保留              |
|       |       | 4   | PULSE 脉冲设定(D16) |
|       |       | 5   | 通信设定            |

定义上限频率的来源。上限频率可以来自于数字设定（F0.12），也可来自于模拟量输入通道。当用模拟输入设定上限频率时，模拟输入设定的 100%对应 F0.12。

例如在转矩控制时，速度控制无效。为避免材料断线出现“飞车”，可以用模拟量设定上限频率，当变频器运行至上限频率值时，转矩控制无效，变频器持续上限频率运行。

|       |        |                       |         |
|-------|--------|-----------------------|---------|
| F0.12 | 上限频率   | 出厂值                   | 50.00Hz |
|       | 设定范围   | 下限频率 F0.14~最大频率 F0.10 |         |
| F0.13 | 上限频率偏置 | 出厂值                   | 0.00Hz  |
|       | 设定范围   | 0.00Hz~最大频率 F0.10     |         |

当上限频率为模拟量给定时，此参数作为上限频率计算的偏置量，将此上限频率偏置加于模拟上限频率设定值上作为最终上限频率的设定值。

|       |      |                   |        |
|-------|------|-------------------|--------|
| F0.14 | 下限频率 | 出厂值               | 0.00Hz |
|       | 设定范围 | 0.00Hz~上限频率 F0.12 |        |

变频器开始运行时从启动频率开始启动，运行过程中如果给定频率小于下限频率，则变频器以下限频率运行、停机或零速运行。可以通过 F0.15 设置采用哪种运行模式。

|       |        |   |         |   |
|-------|--------|---|---------|---|
| F0.15 | 下限频率作用 |   | 出厂值     | 0 |
|       | 设定范围   | 0 | 以下限频率运行 |   |
|       |        | 1 | 停机      |   |
|       |        | 2 | 零速运行    |   |

选择当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。为避免电机长期处于低速下运行，可以用此功能选择停机。

|       |      |                |       |
|-------|------|----------------|-------|
| F0.16 | 载波频率 | 出厂值            | 与机型有关 |
|       | 设定范围 | 0.5kHz~16.0kHz |       |

此功能调节变频器的载波频率。通过调整载波频率可以降低电机噪声，避开机械系统的共振点，减小线路对地漏电流及减小变频器产生的干扰。

当载波频率低时，输出电流高次谐波分量增加，电机损耗增加，电机温升增加。

当载波频率高时，电机损耗降低，电机温升减小，但变频器损耗增加，变频器温升增加，干扰增加。

调整载波频率对下列性能产生的影响：

|        |       |
|--------|-------|
| 载波频率   | 低 → 高 |
| 电机噪音   | 大 → 小 |
| 输出电流波形 | 差 → 好 |

|        |       |
|--------|-------|
| 电机温升   | 高 → 低 |
| 变频器温升  | 低 → 高 |
| 漏电流    | 小 → 大 |
| 对外辐射干扰 | 小 → 大 |

|       |        |              |      |
|-------|--------|--------------|------|
| F0.18 | 加速时间 1 | 出厂值          | 机型确定 |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |      |
| F0.19 | 减速时间 1 | 出厂值          | 机型确定 |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |      |

加速时间指变频器从零频加速到加减速基准频率 (F0.24 确定) 所需时间, 见图 6.1 中的  $t_1$ 。

减速时间指变频器从加减速基准频率 (F0.24 确定) 减速到零频所需时间, 见图 6.1 中的  $t_2$ 。

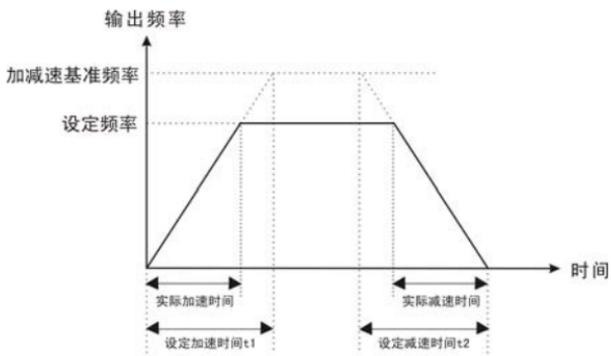


图 6-1 加减速时间示意图

注意实际加减速时间和设定加减速时间的区别。

共有 4 组加减速时间选择

第一组: F0.18、F0.19;

第二组: F8.03、F8.04;

第三组: F8.05、F8.06;

第四组: F8.07、F8.08。

可通过多功能数字输入端子（F5.00~F5.05）选择加减速时间。

|       |       |   |                 |   |
|-------|-------|---|-----------------|---|
| F0.20 | 参数初始化 |   | 出厂值             | 0 |
|       | 设定范围  | 0 | 无操作             |   |
|       |       | 1 | 恢复出厂设定值，不包括出厂参数 |   |
|       |       | 2 | 清除记录信息          |   |

将此参数改为 1 或 2 后即对所有参数进行初始化等操作，然后此参数又自动复零。

1：恢复出厂设定值，不包括电机参数

电机参数, 记录信息不恢复。

2：清除记录信息

清除变频器故障记录、累计运行时间（F7.09）、累计上电时间（F7.13）、累计耗电量（F7.14）。

|       |         |   |      |   |
|-------|---------|---|------|---|
| F0.21 | 功能码修改属性 |   | 出厂值  | 0 |
|       | 设定范围    | 0 | 可修改  |   |
|       |         | 1 | 不可修改 |   |

控制功能码的修改属性，锁定后可防止参数值被误改

0：所有功能码可修改

1：除 F0.21 功能码之外，其余参数均只能查看，不可修改

|       |              |   |     |   |
|-------|--------------|---|-----|---|
| F0.22 | 数字设定频率停机记忆选择 |   | 出厂值 | 1 |
|       | 设定范围         | 0 | 不记忆 |   |
|       |              | 1 | 记忆  |   |

本功能仅对频率源为数字设定时有效。

0：不记忆，指变频器停机后，数字设定频率值恢复为 F0.08 的设定值。

1：记忆，指变频器停机后，数字设定频率保留为上次停机时的设定频率。

|       |         |   |     |   |
|-------|---------|---|-----|---|
| F0.23 | 加减速时间单位 |   | 出厂值 | 1 |
|       | 设定范围    | 0 | 1 秒 |   |

|  |  |   |        |
|--|--|---|--------|
|  |  | 1 | 0.1 秒  |
|  |  | 2 | 0.01 秒 |

本功能用来确定所有加减速时间单位。

注意修改该值时，实际加减速时间也会相应随着改变（小数点位置变化，实际显示位数不变），因此需要根据情况重新调整各种加减速设置值大小。要注意以下功能码：F0.18, F0.19, F8.01, F8.02, F8.03, F8.04, F8.05, F8.06, F8.07, F8.08。

|       |           |     |             |
|-------|-----------|-----|-------------|
| F0.24 | 加减速时间基准频率 | 出厂值 | 0           |
|       | 设定范围      | 0   | 最大频率（F0.10） |
|       |           | 1   | 设定频率        |
|       |           | 2   | 100Hz       |

定义加减速时间所对应频率量程。见图 6.1 加减速时间示意图

|       |        |     |        |
|-------|--------|-----|--------|
| F0.25 | 散热风扇控制 | 出厂值 | 0      |
|       | 设定范围   | 0   | 自动运行   |
|       |        | 1   | 上电一直运行 |

本功能用来设置散热风扇的运行方式。可以根据工况变化，通过调整此设置，在保持连续最大化散热与延长风扇寿命之间取得平衡。

0：自动运行。电动机运行时，风扇运行；电动机停止运行时，风扇延时 30 秒后停止运行。当变频器模块温度超过 50 度时，风扇也开始运行。

1：上电一直运行。即变频器上电后，风扇一直运行。

## 6.2 F1 组启停控制

|       |      |     |                               |
|-------|------|-----|-------------------------------|
| F1.00 | 启动方式 | 出厂值 | 0                             |
|       | 设定范围 | 0   | 直接启动（启动直流制动时间不为 0 时，先直流制动再启动） |
|       |      | 1   | 转速跟踪再启动                       |
|       |      | 2   | 异步机预励磁启动（预励磁时间不为 0 时，先预励磁再启动） |

0：直接启动

若 F1.06 启动直流制动/预励磁时间，设置为 0 时，从启动频率开始启动。设置不为 0 时，实行先直流制动再启动，可解决小惯量负载启动时发生反转的问题。

1：转速跟踪再启动

变频器先检测电机的转向与转速之后，再根据实时速度启动，适用大惯性负载的瞬间停电再启动或者旋转中的设备实施平滑再启动。设置准确的 F2 组电机参数，获得更好的转速跟踪再启动的性能。

## 2: 异步机预励磁启动

预励磁电流、时间与直流制动电流、时间共用功能码。

若 F1.06 启动直流制动/预励磁时间, 设置为 0 时, 从启动频率开始启动。设置不为 0 时, 实行先预励磁再启动, 提高动态响应速度。

|       |        |     |           |
|-------|--------|-----|-----------|
| F1.01 | 转速跟踪方式 | 出厂值 | 0         |
|       | 设定范围   | 0   | 从停电时的频率开始 |
|       |        | 1   | 从零速开始     |
|       |        | 2   | 从最大频率开始   |

提供 3 种转速跟踪方式:

- 0: 从停电时的频率向下跟踪, 通常选用此种方式。
- 1: 从 0 频开始向上跟踪, 停电时间较长再启动的情况使用
- 2: 从最大频率向下跟踪, 一般发电性负载使用

|       |        |       |    |
|-------|--------|-------|----|
| F1.02 | 转速跟踪快慢 | 出厂值   | 20 |
|       | 设定范围   | 1~100 |    |

转速跟踪再启动方式时, 设定转速跟踪的快慢。参数设定越大, 跟踪速度越快。但过大可能引起跟踪不可靠。

|       |          |                |        |
|-------|----------|----------------|--------|
| F1.03 | 启动频率     | 出厂值            | 0.00Hz |
|       | 设定范围     | 0.00Hz~10.00Hz |        |
| F1.04 | 启动频率保持时间 | 出厂值            | 0.0s   |
|       | 设定范围     | 0.0s~100.0s    |        |

为保证启动时的转矩, 请设定合适的启动频率。另外, 为等待电动机启动时建立磁通, 使启动频率保持一定时间后开始加速。启动频率值 F1.03 不受下限频率限制。频率给定值 (频率源) 小于启动频率, 变频器不能启动, 处于待机状态。正反转切换时, 启动频率保持时间不起作用。保持时间不包含在加速时间内, 但包含在简易 PLC 的运行时间

间里。

|       |              |             |      |
|-------|--------------|-------------|------|
| F1.05 | 启动直流制动/预励磁电流 | 出厂值         | 0%   |
|       | 设定范围         | 0%~100%     |      |
| F1.06 | 启动直流制动/预励磁时间 | 出厂值         | 0.0s |
|       | 设定范围         | 0.0s~100.0s |      |

启动直流制动一般用于先使电机完全停止后再启动。

预励磁一般用于先使电机建立磁场再启动，提高响应速度。

若启动方式为直接启动，则变频器启动时先按设定的启动直流制动电流进行直流制动，经过设定的启动直流制动时间后再开始运行。若设定直流制动时间为 0，则不经过直流制动直接启动。直流制动电流越大，制动力越大。

若启动方式为异步机预励磁启动，则变频器启动时先按设定的启动预励磁电流进行预先建立磁场，经过设定的启动预励磁时间后再开始运行。若设定预励磁时间为 0，则不经过预励磁直接启动。

启动直流制动/预励磁电流是指相对变频器额定电流的百分比。

|       |       |     |           |
|-------|-------|-----|-----------|
| F1.07 | 加减速方式 | 出厂值 | 0         |
|       | 设定范围  | 0   | 直线加减速     |
|       |       | 1   | S 曲线加减速 A |
|       |       | 2   | S 曲线加减速 B |

选择变频器在启、停动过程中频率变化的方式。

0: 直线加减速

输出频率按照直线递增或递减。加减速时间按照设定加减速时间而变化。VM1000 系列变频器提供 4 种加减速时间。可通过多功能数字输入端子 (F5.00~F5.05) 选择加减速时间。

1: S 曲线加减速 A

输出频率按照 S 曲线递增或递减。S 曲线一般用于对启、停过程要求比较平缓的场所，如电梯、输送带。功能码 F1.08 和 F1.09 分别定义了 S 曲线加减速 A 起始段和结束段的时间比例

2: S 曲线加减速 B

在此加减速曲线中，电机额定频率  $f_b$  总是 S 曲线的拐点。如图 6-3 所示。一般用于在额定频率以上的高速区域，需要短时加减速的场合。

当设定频率在额定频率以上时，加减速时间为：

$$t = \left( \frac{4}{9} \times \left( \frac{f}{f_b} \right)^2 + \frac{5}{9} \right) \times T$$

其中， $f$  为设定频率；

$f_b$  为电机额定频率；

$T$  为从 0 频率加速到额定频率  $f_b$  的时间。

|       |           |            |       |
|-------|-----------|------------|-------|
| F1.08 | S 曲线开始段比例 | 出厂值        | 30.0% |
|       | 设定范围      | 0.0%~70.0% |       |
| F1.09 | S 曲线结束段比例 | 出厂值        | 30.0% |
|       | 设定范围      | 0.0%~70.0% |       |

功能码 F1.08 和 F1.09 分别定义了 S 曲线加减速 A 起始段和结束段的时间比例，且两者满足： $F1.08 + F1.09 \leq 100.0\%$ 。

图 6.2 中  $t_1$  即为参数 F1.08 定义的参数，在此段时间内输出频率变化的斜率逐渐增大。 $t_2$  即为参数 F1.09 定义的时间，在此时间段内输出频率变化的斜率逐渐变化到 0。在  $t_1$  和  $t_2$  之间的时间内，输出频率变化的斜率是固定的。

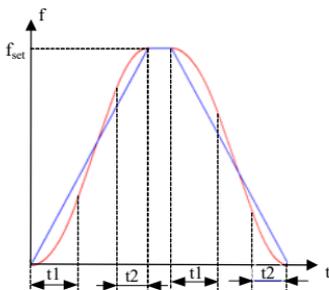


图 6-2 S 曲线加减速 A 示意图

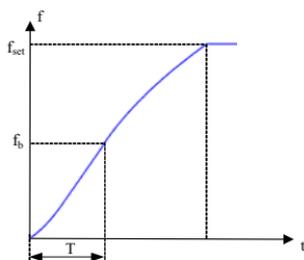


图 6-3 S 曲线加减速 B 示意图

|       |      |     |      |
|-------|------|-----|------|
| F1.10 | 停机方式 | 出厂值 | 0    |
|       | 设定范围 | 0   | 减速停车 |
|       |      | 1   | 自由停车 |

## 0: 减速停车

停机命令有效后，变频器按照减速方式及定义的加减速时间降低输出频率，频率降为 0 后停机。

## 1: 自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。负载按照机械惯性自由停车。

|       |            |             |        |
|-------|------------|-------------|--------|
| F1.11 | 停机直流制动起始频率 | 出厂值         | 0.00Hz |
|       | 设定范围       | 0.00Hz~最大频率 |        |
| F1.12 | 停机直流制动等待时间 | 出厂值         | 0.0s   |
|       | 设定范围       | 0.0s~36.0s  |        |
| F1.13 | 停机直流制动电流   | 出厂值         | 0%     |
|       | 设定范围       | 0%~100%     |        |
| F1.14 | 停机直流制动时间   | 出厂值         | 0.0s   |
|       | 设定范围       | 0.0s~36.0s  |        |

停机直流制动起始频率：减速停机过程，输出频率小于该频率时，则开始停机直流制动过程。

停机直流制动等待时间：停机过程中输出频率降低到 F1.11 停机直流制动起始频率

时，变频器停止输出，并开始计时，经过 F1.12 设定的延时时间后，再开始直流制动。用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流故障。

**停机直流制动电流：**指所加的直流制动量。此值越大，直流制动效果越强。

**停机直流制动时间：**直流制动量所加的时间。此值为 0 时，表示没有直流制动过程，变频器按所设定的减速停机过程停车。

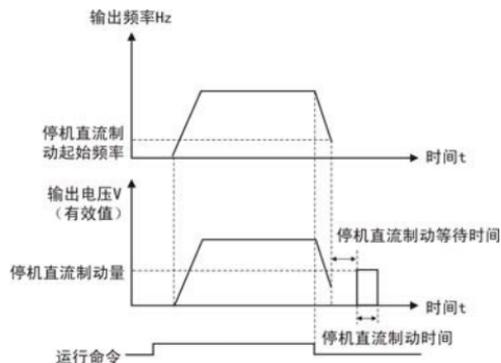


图 6-4 停机直流制动示意图

|       |       |         |      |
|-------|-------|---------|------|
| F1.15 | 制动使用率 | 出厂值     | 100% |
|       | 设定范围  | 0%~100% |      |

对内置制动单元的变频器有效。可调整能耗制动功能的制动效果。

### 6.3 F2 组电机参数

|       |        |     |        |
|-------|--------|-----|--------|
| F2.00 | 电机类型选择 | 出厂值 | 0      |
|       | 设定范围   | 0   | 普通异步电机 |
|       |        | 1   | 变频异步电机 |

|       |      |               |      |
|-------|------|---------------|------|
| F2.01 | 额定功率 | 出厂值           | 机型确定 |
|       | 设定范围 | 0.1kW~400.0kW |      |

|       |      |   |      |
|-------|------|---|------|
| F2.02 | 额定电压 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围 | 0V~440V   |      |
| F2.03 | 额定电流 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围 | 0.01A~655.35A (变频器功率≤55kW)<br>0.1A~6553.5A (变频器功率>55kW) |      |
| F2.04 | 额定频率 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围 | 0.00Hz~最大频率   |      |
| F2.05 | 额定转速 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围 | 0rpm~36000rpm   |      |



注意

- 1、请按照电机的铭牌参数进行设置。
- 2、矢量控制的优良控制性能，需要准确的电机参数，准确的参数辨识来源于电机额定参数的正确设置。
- 3、为了保证控制性能，请按变频器标准适配电机进行电机配置。若电机功率与标准适配电机差距过大，变频器的控制性能将明显下降。

|       |          |   |      |
|-------|----------|---|------|
| F2.06 | 异步电机定子电阻 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围     | 0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW)<br>0.0001Ω~6.5535Ω (变频器功率>55kW)   |      |
| F2.07 | 异步电机转子电阻 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围     | 0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW)<br>0.0001Ω~6.5535Ω (变频器功率>55kW)   |      |
| F2.08 | 异步电机漏感抗  | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围     | 0.01mH~655.35mH (变频器功率≤55kW)<br>0.001mH~65.535mH (变频器功率>55kW) |      |
| F2.09 | 异步电机互感抗  | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围     | 0.1mH~6553.5mH (变频器功率≤55kW)<br>0.01mH~655.35mH (变频器功率>55kW)   |      |

|       |          |   |      |
|-------|----------|---|------|
| F2.10 | 异步电机空载电流 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围     | 0.01A~F2.03(变频器功率≤55kW)<br>0.1A~F2.03(变频器功率>55kW) |      |

自动调谐正常结束后，异步电机参数(F2.06~F2.10)的设定值自动更新。

每次更改电机额定功率 F2.01 后，变频器将 F2.06~F2.10 参数值将自动恢复缺省的标准电机参数。（四级 Y 系列异步电机）

如果现场情况无法对异步电机进行调谐，可以参考同类电机的已知参数手工输入。

|       |         |     |         |
|-------|---------|-----|---------|
| F2.11 | 调谐选择    | 出厂值 | 0       |
|       | 设定范围    | 0   | 无操作     |
|       |         | 1   | 异步机静止调谐 |
| 2     | 异步机完整调谐 |     |         |

提示：进行调谐前，必须设置正确的电机类型及额定参数（F2.00—F2.05）

0：无操作，即禁止调谐。

1：异步机静止调谐，适用于电机和负载不易脱开而不能进行旋转调谐的场合。

动作说明：设置该功能码为 1，并按 RUN 键确认后，变频器将进行静止调谐。

2：异步机完整调谐

为保证变频器的动态控制性能，请选择旋转调谐，旋转调谐时电机必须和负载脱开（空载）。

选择旋转调谐后，变频器先进行静止调谐，静止调谐结束后电机按照 F0.18 设定的加速时间加速到电机额定频率的 80%，并保持一段时间，然后按照 F0.19 设定的减速时间减速到零速，旋转调谐结束。

动作说明：设置该功能码为 2，并按 RUN 键确认后，变频器将进行旋转调谐。

调谐操作说明：

当 F2.11 设为 1 或 2 然后按 ENT 键，此时显示“TUNE”并闪烁，然后按 RUN 键开始进行参数调谐，此时显示的“TUNE”停止闪烁。当调谐结束后，显示回到停机状态界面。在调谐过程中可以按 STOP 键中止调谐。当调谐完成后，F2.11 的值自动恢复为 0。

**说明：调谐只能在键盘控制模式下有效，加减速时间推荐用出厂默认值。**

|       |      |   |                 |       |
|-------|------|---|-----------------|-------|
| F2.12 | 机型显示 |   | 出厂值             | 与机型有关 |
|       | 设定范围 | 1 | G 型（恒转矩负载机型）    |       |
|       |      | 2 | P 型（风机、水泵类负载机型） |       |

该参数仅供用户查看出厂机型用，不可更改。

- 1：适用于指定额定参数的恒转矩负载
- 2：适用于指定额定参数的变转矩负载（风机、水泵负载）

## 6.4 F3 组矢量控制参数

F3 组功能码只在矢量控制模式下有效，即 F0.00=0 时有效，F0.00=1 时无效。

|       |           |              |         |
|-------|-----------|--------------|---------|
| F3.00 | 速度环比例增益 1 | 出厂值          | 30      |
|       | 设定范围      | 1~100        |         |
| F3.01 | 速度环积分时间 1 | 出厂值          | 0.50s   |
|       | 设定范围      | 0.01s~10.00s |         |
| F3.02 | 切换频率 1    | 出厂值          | 5.00Hz  |
|       | 设定范围      | 0.00~F3.05   |         |
| F3.03 | 速度环比例增益 2 | 出厂值          | 15      |
|       | 设定范围      | 0~100        |         |
| F3.04 | 速度环积分时间 2 | 出厂值          | 1.00s   |
|       | 设定范围      | 0.01s~10.00s |         |
| F3.05 | 切换频率 2    | 出厂值          | 10.00Hz |
|       | 设定范围      | F3.02~最大输出频率 |         |

F3.00 和 F3.01 为运行频率小于切换频率 1（F3.02）时 PI 调节参数。

F3.03 和 F4.04 为运行频率大于切换频率 2 之间频段的 PI 调节参数。

处于切换频率 1 和切换频率 2 之间的频率段的 PI 参数，为两组 PI 参数线性切换，如下图：

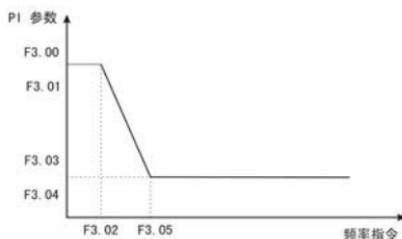


图 6-5 PI 参数示意图

通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度动态响应特性。增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应。比例增益过大或积分时间过小均可能使系统产生振荡。

建议调节方法：

如果出厂参数不能满足要求，则在出厂值参数基础上进行微调：先增大比例增益，保证系统不振荡；然后减小积分时间，使系统既有较快的响应特性，超调又较小。

注意：如 PI 参数设置不当时可能会导致速度超调过大。甚至在超调回落时产生过电压故障。

|       |            |          |      |
|-------|------------|----------|------|
| F3.06 | 矢量控制转差补偿系数 | 出厂值      | 100% |
|       | 设定范围       | 50%~200% |      |

无速度传感器矢量控制模式下，该参数用来调整电机的稳速精度，当电机重载时速度偏低则加大该参数，反之则减小该参数。

|       |           |               |        |
|-------|-----------|---------------|--------|
| F3.07 | 速度环滤波时间常数 | 出厂值           | 0.000s |
|       | 设定范围      | 0.000s~0.100s |        |

矢量控制方式下，速度环调节器的输出为力矩电流指令，该参数用于对力矩指令滤波。此参数一般无需调整，在速度波动较大时可适当增大该滤波时间；若电机出现振荡，则应适当减小该参数。

速度环滤波时间常数小，变频器输出力矩可能变化较大，但响应快。

|       |            |             |        |
|-------|------------|-------------|--------|
| F3.08 | 速度控制转矩上限设定 | 出厂值         | 150.0% |
|       | 设定范围       | 0.0%~200.0% |        |

在速度控制模式下，变频器的最大输出转矩受 F3.08 控制。

|       |           |   |      |   |
|-------|-----------|---|------|---|
| F3.09 | 速度/转矩控制方式 |   | 出厂值  | 0 |
|       | 设定范围      | 0 | 速度控制 |   |
|       |           | 1 | 转矩控制 |   |

选择变频器控制方式为速度控制还是转矩控制，此功能码需要结合端子功能 29：转矩控制禁止、46：速度控制/转矩控制切换一起判断。

当转矩控制禁止有效时，变频器为速度控制。

当转矩控制禁止无效，若速度控制/转矩控制切换无效，则由 F3.09 确定控制方式，若速度控制/转矩控制切换有效，则为 F3.09 的值取反。

当为转矩控制时，变频器运行频率由 F3.12、F3.13 给定，加减速时间由 F3.14、F3.15 给定。

|                    |          |   |                |        |
|--------------------|----------|---|----------------|--------|
| F3.10              | 驱动转矩上限源  |   | 出厂值            | 0      |
|                    | 设定范围     | 0 | 数字设定 (F3.11)   |        |
|                    |          | 1 | AI1            |        |
|                    |          | 2 | AI2            |        |
|                    |          | 3 | 保留             |        |
|                    |          | 4 | PULSE 脉冲设定     |        |
|                    |          | 5 | 通讯给定           |        |
|                    |          | 6 | MIN(AI1, AI2)  |        |
|                    |          | 7 | MAX(AI1, AI2)  |        |
| 1~7 选项的满量程对应 F3.11 |          |   |                |        |
| F3.11              | 转矩上限数字设定 |   | 出厂值            | 150.0% |
|                    | 设定范围     |   | -200.0%~200.0% |        |

F3.10 用于选择转矩控制方式时转矩上限的设定源，当通过模拟量设定时，模拟量输入设定的 100%对应 F3.11，设定的 100%对应变频器匹配电机的额定转矩。

|       |            |     |         |
|-------|------------|-----|---------|
| F3.12 | 转矩控制正向最大频率 | 出厂值 | 50.00Hz |
|-------|------------|-----|---------|

|       |            |                     |         |
|-------|------------|---------------------|---------|
|       | 设定范围       | 0.00Hz~最大频率 (F0.10) |         |
| F3.13 | 转矩控制反向最大频率 | 出厂值                 | 50.00Hz |
|       | 设定范围       | 0.00Hz~最大频率 (F0.10) |         |

设置转矩控制方式下变频器的正向或反向最大运行频率。

|       |          |              |       |
|-------|----------|--------------|-------|
| F3.14 | 转矩控制加速时间 | 出厂值          | 0.00s |
|       | 设定范围     | 0.00s~65000s |       |
| F3.15 | 转矩控制减速时间 | 出厂值          | 0.00s |
|       | 设定范围     | 0.00s~65000s |       |

设置转矩控制方式下变频器的频率加减速时间。

|       |        |              |         |
|-------|--------|--------------|---------|
| F3.16 | 转矩刚度系数 | 出厂值          | 100.00% |
|       | 设定范围   | 10.0%~120.0% |         |

在转矩控制模式下,当设定的转矩较小时可以适当的减小此系数来获得平稳的控制效果,反之可以适当的增大此系数来获得稳定的控制效果。

|       |           |         |      |
|-------|-----------|---------|------|
| F3.17 | M轴电流环比例增益 | 出厂值     | 2000 |
|       | 设定范围      | 0~60000 |      |
| F3.18 | M轴电流环积分增益 | 出厂值     | 1300 |
|       | 设定范围      | 0~60000 |      |
| F3.19 | T轴电流环比例增益 | 出厂值     | 2000 |
|       | 设定范围      | 0~60000 |      |
| F3.20 | T轴电流环积分增益 | 出厂值     | 1300 |
|       | 设定范围      | 0~60000 |      |

MT坐标系、同步机dq坐标系下电流环控制参数,在进行完整参数辨识后会自动辨识得到,一般不需要修改。

电流环的带宽直接决定了电磁转矩的响应速度,如果调节参数太强电流环将失调,导致整个控制环路振荡;当电流振荡、转矩波动较大时可以通过手动调整该组参数改善效果。

|       |         |     |    |
|-------|---------|-----|----|
| F3.21 | 速度环积分属性 | 出厂值 | 0  |
|       | 设定范围    | 0   | 无效 |
|       |         | 1   | 有效 |

## 6.5 F4 组 V/F 控制参数

本组功能码仅对 V/F 控制有效 (F0.00=1)，对矢量控制无效。

V/F 控制适合于风机、水泵等通用性负载，或一台变频器带多台电机，或变频器功率比电机功率小一级或大二级以上的应用场合。

|       |             |     |           |   |
|-------|-------------|-----|-----------|---|
| F4.00 | V/F 曲线及模式设定 |     | 出厂值       | 0 |
|       | 设定范围        | 0   | 直线 V/F 曲线 |   |
|       |             | 1   | 多点 V/F 曲线 |   |
|       |             | 2   | 平方 V/F 曲线 |   |
|       |             | 3~9 | 保留        |   |
|       |             | 10  | VF 完全分离模式 |   |
|       |             | 11  | VF 半分离模式  |   |

风机水泵类负载，可以选择平方 V/F 控制。

### 普通 VF 控制方式

- 0: 直线 V/F 曲线。适合于普通恒转矩负载。
- 1: 多点 V/F 曲线。适合脱水机、离心机等特殊负载。
- 2: 平方 V/F 曲线。适合于风机、水泵等离心负载。

### VF 分离控制方式

10: VF 完全分离模式。此时输出电压按照 F4.13 (VF 分离电压源) 的设置方式单独设置。

11: VF 半分离模式。

这种情况下 V 与 F 是成比例的，而电压源只用来调节 V/F 的斜率，此时 V 与 F 的关系与 F2 组设置的电机额定电压与额定频率有关。如果电压源输入为 X (X 为 0~100% 的值)，则： $V/F=2 * X * (\text{电机额定电压}) / (\text{电机额定频率})$

|       |          |               |         |
|-------|----------|---------------|---------|
| F4.01 | 转矩提升     | 出厂值           | 机型确定    |
|       | 设定范围     | 0.0%~30%      |         |
| F4.02 | 转矩提升截止频率 | 出厂值           | 50.00Hz |
|       | 设定范围     | 0.00Hz~最大输出频率 |         |

为了补偿 V/F 控制低频转矩特性，对低频时变频器输出电压做一些提升补偿。

转矩提升设置过大，电机容易过热，变频器容易过流。一般，转矩提升不要超过 8.0%。有效调整此参数，可有效避免启动时过电流情况。对于较大负载，建议增大此参数，在负荷较轻时可减小此参数设置。当转矩提升设置为 0.0 时变频器为自动转矩提升。转矩提升转矩截止频率：在此频率之下，转矩提升转矩有效，超过此设定频率，转矩提升失效。具体见图 6.6 说明。

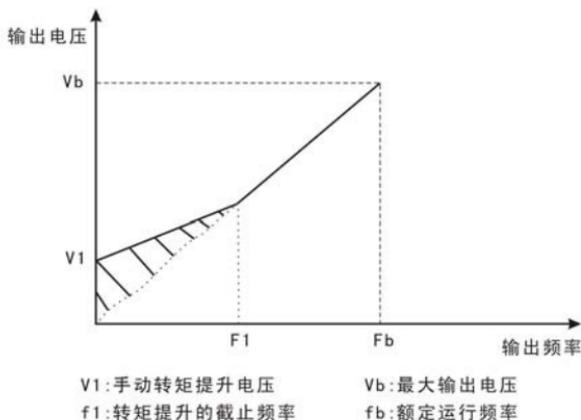


图 6-6 手动转矩提升示意图

|       |            |                     |        |
|-------|------------|---------------------|--------|
| F4.03 | V/F 频率点 F1 | 出厂值                 | 0.00Hz |
|       | 设定范围       | 0.00Hz~F4.05        |        |
| F4.04 | V/F 电压点 V1 | 出厂值                 | 0.0%   |
|       | 设定范围       | 0.0%~100.0%         |        |
| F4.05 | V/F 频率点 F2 | 出厂值                 | 0.00Hz |
|       | 设定范围       | F4.03~F4.07         |        |
| F4.06 | V/F 电压点 V2 | 出厂值                 | 0.0%   |
|       | 设定范围       | 0.0%~100.0%         |        |
| F4.07 | V/F 频率点 F3 | 出厂值                 | 0.00Hz |
|       | 设定范围       | F4.05~电机额定频率(F2.04) |        |
| F4.08 | V/F 电压点 V3 | 出厂值                 | 0.0%   |
|       | 设定范围       | 0.0%~100.0%         |        |

F4.03~F4.08 六个参数定义多段 V/F 曲线。V/F 曲线的设定值通常根据电机的负载特性来设定。注意：V1 < V2 < V3, F1 < F2 < F3。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会过流失速或过电流保护。

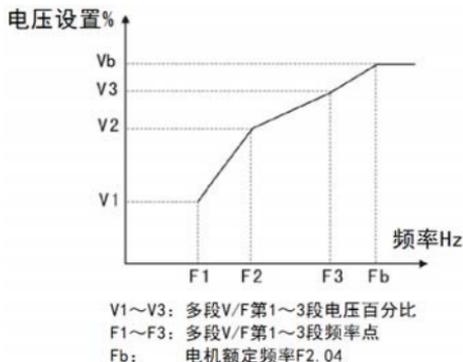


图 6-7 V/F 曲线设定示意图

|       |        |           |      |
|-------|--------|-----------|------|
| F4.09 | 转差补偿系数 | 出厂值       | 0.0% |
|       | 设定范围   | 0%~200.0% |      |

针对于 V/F 控制有效。设定此参数可以补偿 V/F 控制时因为负载产生的滑差，使 V/F 控制时电机转速随负载变化的变化量减小，一般 100%对应的是电机带额定负载时的额定滑差。可参考以下原则进行转差系数调整：当负载为额定负载，转差补偿系数设为 100%时，变频器所带电机的转速基本接近于给定速度。

|       |          |       |    |
|-------|----------|-------|----|
| F4.10 | Vf 过励磁增益 | 出厂值   | 64 |
|       | 设定范围     | 0~200 |    |

Vf 过励磁增益功能的作用是在变频器减速过程中抑制母线电压上升，避免母线电压超过过压保护限定值而出现过压故障。过励磁增益越大，抑制效果越强。设置说明如下：

1、一般惯性很小的场合，设置过励磁增益为 0，惯性大的场合，应该适当提高过励磁增益。

2、有制动电阻场合，过励磁增益请设置为 0

|       |        |       |      |
|-------|--------|-------|------|
| F4.11 | 振荡抑制增益 | 出厂值   | 机型确定 |
|       | 设定范围   | 0~100 |      |

在电机无振荡现象时请选择该增益为 0。只有在电机明显振荡无法正常运行时适当增加该增益，增益越大，则对振荡的抑制越明显。使用抑制振荡功能的时候，要求电机额定电流和空载电流参数设置的和实际值偏差不大。该增益的选择方法是在有效抑制振荡的前提下尽量取小，以免对 VF 运行产生太大的影响。

|                      |           |     |                  |
|----------------------|-----------|-----|------------------|
| F4.12                | VF 分离的电压源 | 出厂值 | 0                |
|                      | 设定范围      | 0   | 数字设定 (F4.14)     |
|                      |           | 1   | A11              |
|                      |           | 2   | A12              |
|                      |           | 3   | 保留               |
|                      |           | 4   | PULSE 脉冲设定 (D16) |
|                      |           | 5   | 多段速指令            |
|                      |           | 6   | 简易 PLC           |
|                      |           | 7   | PID              |
|                      |           | 8   | 通讯给定             |
| 100.0%对应电机额定电压 F2.02 |           |     |                  |

定义 VF 分离的电压源。输出电压可以来自于数字设定 (F4.13)，也可来自于模拟量输入通道、多段速指令、PLC、PID 或通讯给定。当用非数字设定输出电压时，输入设定的 100%对应电机额定电压，取输入设定的绝对值作为有效设定值。

0：数字设定 (F4.13)； 电压通过 F4.13 直接设置。

1：A11 2：A12 电压由模拟量输入端子来确定，A1 输入 0~100% 对应输出电压 0V~电机额定电压。

4、PULSE 脉冲设定 (D16)

电压给定通过端子脉冲来给定，需要设置 F5.28~F5.31 来确定给定信号和给定电压的对应关系 (100%对应电机额定电压)。

脉冲给定信号规格：电压范围 9V~30V、频率范围 0kHz~100kHz。

说明：脉冲给定只能从高速脉冲输入端子 D16 输入。

5、多段速

电压源为多段速时，需要设置 F4 组“输入端子”和 F0 组“多段速和 PLC”参数来确定给定信号和给定电压的对应关系(100%对应电机额定电压)。

#### 6、简易 PLC

电压源为简易 PLC 时，需要设置 F0 组“多段速和 PLC”参数来确定给定输出电压(100%对应电机额定电压)。

#### 7、PID

根据 PID 闭环产生输出电压。具体内容参见 FA 组 PID 介绍。

#### 8、通讯给定

指电压由上位机通过通讯方式给定(100%对应电机额定电压)。

|       |               |           |    |
|-------|---------------|-----------|----|
| F4.13 | VF 分离的电压源数字设定 | 出厂值       | 0V |
|       | 设定范围          | 0V~电机额定电压 |    |

电压源为数字设定时，该值直接作为输出电压目标值。

|       |              |              |      |
|-------|--------------|--------------|------|
| F4.14 | VF 分离的电压上升时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围         | 0.0s~1000.0s |      |

VF 分离上升时间指输出电压由 0V 变化到电机额定电压所需时间。

如图 6-8 所示：

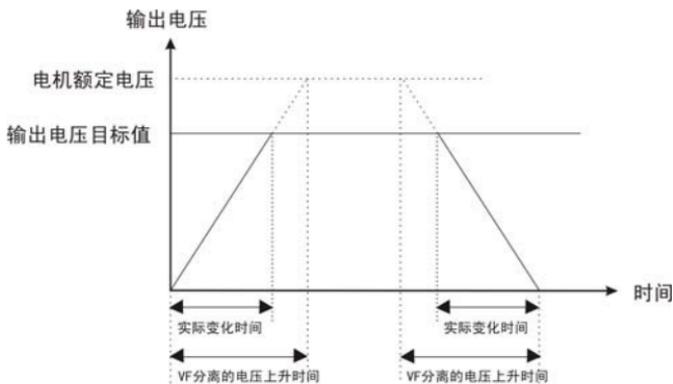


图 6-8 V/F 分离示意图

## 6.6 F5 组输入端子

VM1000 系列变频器标准单元有 6 个多功能数字输入端子（其中 DI6 可以用作高速脉冲输入端子），2 个模拟量输入端子。

|                 |            |     |             |
|-----------------|------------|-----|-------------|
| F5.00           | DI1 端子功能选择 | 出厂值 | 1（正转运行）     |
| F5.01           | DI2 端子功能选择 | 出厂值 | 2（反转运行）     |
| F5.02           | DI3 端子功能选择 | 出厂值 | 9（故障复位）     |
| F5.03           | DI4 端子功能选择 | 出厂值 | 12（多段速端子 1） |
| F5.04           | DI5 端子功能选择 | 出厂值 | 13（多段速端子 2） |
| F5.05           | DI6 端子功能选择 | 出厂值 | 0           |
| F5.06~<br>F5.09 | 保留         |     |             |
| F5.10           | VDI 功能选择   | 出厂值 | 0           |

### 此参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能

| 设定值 | 功能          | 说明   |
|-----|-------------|--|
| 0   | 无功能         | 即使有信号输入变频器也不动作。可将未使用的端子设定无功能防止误动作。   |
| 1   | 正转运行（FWD）   | 通过外部端子来控制变频器正转与反转。   |
| 2   | 反转运行（REV）   |  |
| 3   | 三线式运行控制     | 通过此端子来确定变频器运行方式是三线控制模式。详细说明请参考 F5.16 三线制控制模式功能码介绍。                             |
| 4   | 正转点动（FJOG）  | FJOG 为点动正转运行，RJOG 为点动反转运行。点动运行时频率、点动加减速时间参见 F8.00、F8.01、F8.02 功能码的详细说明。        |
| 5   | 反转点动（RJOG）  |  |
| 6   | 端子 UP       | 由外部端子给定频率时修改频率递增指令、递减指令。在频率源设定为数字设定时可上下调节设定频率。                                 |
| 7   | 端子 DOWN     |  |
| 8   | 自由停车        | 变频器封锁输出，电机停车过程不受变频器控制。对于大惯量的负载而且对停车时间没有要求时，经常所采取的方法。此方式和 F1.10 所述的自由停车的含义是相同的。 |
| 9   | 故障复位（RESET） | 外部故障复位功能。与键盘上的 RESET 键功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。                                     |
| 10  | 运行暂停        | 变频器减速停车，但所有运行参数均为记忆状态。如 PLC 参数、摆频参数、PID 参数。此信号消失后，变频器恢复运行到停车前状态。               |

| 设定值 | 功能                     | 说明   |
|-----|------------------------|--|
| 11  | 外部故障常开输入               | 当外部故障信号送给变频器后，变频器报出故障并根据故障保护动作方式处理（FA.13~FA.16）。   |
| 12  | 多段速端子 1                | 可通过此四个端子的数字状态组合共可实现 16 段速的设定。详细组合见附表 1。  |
| 13  | 多段速端子 2                |  |
| 14  | 多段速端子 3                |  |
| 15  | 多段速端子 4                |  |
| 16  | 加减速时间选择端子 1            | 通过此两个端子的数字状态组合来选择 4 种加减速时间。详细组合见附表 2。  |
| 17  | 加减速时间选择端子 2            |  |
| 18  | 频率源切换（端子、键盘）           | 当频率源选择（F0.07 个位）设为 2 时，通过此端子来进行主频率源 X 和辅助频率源 Y 切换。<br>当频率源选择（F0.07 个位）设为 3 时，通过此端子来进行主频率源 X 与主辅运算结果切换。<br>当频率源选择（F0.07 个位）设为 4 时，通过此端子来进行辅助频率源 Y 与主辅运算结果切换 |
| 19  | UP/DOWN 设定清零（端子、键盘）    | 当频率给定定为数字频率给定时，用此端子可清除 UP/DOWN 改变的频率值，使给定频率恢复到 F0.08 设定的值。   |
| 20  | 运行命令切换端子               | 当命令源（F0.02）设为 1 时，通过此端子可以进行端子控制与键盘控制的切换。<br>当命令源（F0.02）设为 2 时，通过此端子可以进行通讯控制与键盘控制的切换。   |
| 21  | 加减速禁止                  | 保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出频率。  |
| 22  | PID 暂停                 | PID 暂时失效，变频器维持当前频率输出。  |
| 23  | PLC 状态复位               | PLC 在执行过程中暂停，再运行时可通过此端子有效来恢复到简易 PLC 的初始状态。   |
| 24  | 摆频暂停                   | 变频器以中心频率输出。摆频暂停。   |
| 25  | 计数器输入                  | 计数脉冲的输入端子。   |
| 26  | 计数器复位                  | 进行计数器状态清零。   |
| 27  | 长度计数输入                 | 长度计数的输入端子。   |
| 28  | 长度复位                   | 长度清零   |
| 29  | 转矩控制禁止                 | 禁止变频器进行转矩控制方式。   |
| 30  | PULSE（脉冲）频率输入（仅对 DI6 有 | 为脉冲输入端子。   |

| 设定值   | 功能            | 说明  |
|-------|---------------|---|
|       | 效)            |   |
| 31    | 保留            |   |
| 32    | 立即直流制动        | 该端子有效, 变频器直接切换到直流制动状态   |
| 33    | 外部故障常闭输入      | 当外部故障信号送给变频器后, 变频器报出故障并停机。  |
| 34    | 频率设定起效端子      | 若设定该端子功能, 则当频率修改时, 通过此端子有效来控制修改起效时刻   |
| 35    | PID 作用方向取反    | 该端子有效, 则 PID 作用方向与 F9.03 设定的方向相反  |
| 36    | 外部停车端子 1      | 键盘控制时, 可用该端子停车, 相当于键盘上的 STOP 键  |
| 37    | 控制命令切换端子      | 用于在端子控制和通讯控制之间的切换, 该端子有效, 若 F0.02 设为端子控制, 则切换到通讯控制; 若 F0.02 设为通讯控制, 则切换为端子控制      |
| 38    | PID 积分暂停      | 该端子有效, 则 PID 积分作用暂停, 但比例调节和微分调节仍然起作用。   |
| 39    | 频率源 X 与预置频率切换 | 该端子有效, 则频率源 X 用预置频率 (F0.08) 替代  |
| 40    | 频率源 Y 与预置频率切换 | 该端子有效, 则频率源 Y 用预置频率 (F0.08) 替代  |
| 41~42 | 保留            |   |
| 43    | PID 参数切换端子    | F9.18 (PID 参数切换条件) 为 DI 端子时, 该端子有效, PID 使用 F9.15~F9.17 参数。端子无效, 使用 F9.05~F9.07 参数 |
| 44    | 用户自定义故障 1     | 当外部故障信号送给变频器后, 变频器报出故障并根据故障保护动作方式处理 (FA.13~FA.16)。                                |
| 45    | 用户自定义故障 2     | 当外部故障信号送给变频器后, 变频器报出故障并根据故障保护动作方式处理 (FA.13~FA.16)。                                |
| 46    | 速度控制/转矩控制切换   | 切换变频器运行于转矩控制或速度控制模式, 该端子无效, 运行于 F3.09 (速度/转矩控制方式) 定义的模式, 有效则切换为另一种模式。             |
| 47    | 紧急停机          | 该端子有效, 变频器以最快速度停车   |
| 48    | 外部停车端子 2      | 任何控制方式下, 可用该端子停车, 按减速时间 4 停车  |
| 49    | 减速直流制动        | 该端子有效, 变频器先减速到停机直流制动起始频率然后切换到直流制动状态   |
| 50    | 本次运行时间清零      | 该端子有效, 变频器本次运行开始计时时间清零, 本功能作用于定时运行 (F8.42)。                                       |

附表 1 多段速功能说明

| K <sub>4</sub> | K <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> | K <sub>1</sub> | 频率设定   | 对应参数   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|
| OFF            | OFF            | OFF            | OFF            | 多段速 0  | FD. 0  |
| OFF            | OFF            | OFF            | ON             | 多段速 1  | FD. 01 |
| OFF            | OFF            | ON             | OFF            | 多段速 2  | FD. 02 |
| OFF            | OFF            | ON             | ON             | 多段速 3  | FD. 03 |
| OFF            | ON             | OFF            | OFF            | 多段速 4  | FD. 04 |
| OFF            | ON             | OFF            | ON             | 多段速 5  | FD. 05 |
| OFF            | ON             | ON             | OFF            | 多段速 6  | FD. 06 |
| OFF            | ON             | ON             | ON             | 多段速 7  | FD. 07 |
| ON             | OFF            | OFF            | OFF            | 多段速 8  | FD. 08 |
| ON             | OFF            | OFF            | ON             | 多段速 9  | FD. 09 |
| ON             | OFF            | ON             | OFF            | 多段速 10 | FD. 10 |
| ON             | OFF            | ON             | ON             | 多段速 11 | FD. 11 |
| ON             | ON             | OFF            | OFF            | 多段速 12 | FD. 12 |
| ON             | ON             | OFF            | ON             | 多段速 13 | FD. 13 |
| ON             | ON             | ON             | OFF            | 多段速 14 | FD. 14 |
| ON             | ON             | ON             | ON             | 多段速 15 | FD. 15 |

附表 2 加减速时间选择说明

| 端子 2 | 端子 1 | 加速或减速时间选择 | 对应参数          |
|------|------|-----------|---------------|
| OFF  | OFF  | 加速时间 1    | F0. 17、F0. 18 |
| OFF  | ON   | 加速时间 2    | F8. 03、F8. 04 |
| ON   | OFF  | 加速时间 3    | F8. 05、F8. 06 |
| ON   | ON   | 加速时间 4    | F8. 07、F8. 08 |

|        |         |                 |         |
|--------|---------|-----------------|---------|
| F5. 15 | DI 滤波时间 | 出厂值             | 0. 010s |
|        | 设定范围    | 0. 000s~1. 000s |         |

设置 DI 端子的灵敏度。若遇数字输入端子易受到干扰而引起误动作，可将此参数增大，则抗干扰能力增强，但引起 DI 端子的灵敏度降低。

|       |        |     |       |
|-------|--------|-----|-------|
| F5.16 | 端子命令方式 | 出厂值 | 0     |
|       | 设定范围   | 0   | 两线式 1 |
|       |        | 1   | 两线式 2 |
|       |        | 2   | 三线式 1 |
|       |        | 3   | 三线式 2 |

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。

0：两线式模式 1：此模式为最常使用的两线模式。由 FWD、REV 端子命令来决定电机的正、反转。

1：两线式模式 2：用此模式时 REV 为使能端子。方向由 FWD 的状态来确定。

2：三线式控制模式 1：此模式 Din 为使能端子，方向分别由 FWD、REV 控制。

但是脉冲有效，在停车时须通过断开 Din 端子信号来完成。

Din 为 DI1~DI6 的多功能输入端子，此时应将其对应的端子功能定义为 3 号功能“三线式运转控制”。

3：三线式控制模式 2：此模式的使能端子为 Din，运行命令由 FWD 来给出，方向由 REV 的状态来决定。停机命令通过断开 Din 的信号来完成。

Din 为 DI1~DI6 的多功能输入端，此时应将其对应的端子功能定义为 3 号功能“三线式运转控制”。

|       |               |                 |        |
|-------|---------------|-----------------|--------|
| F5.17 | 端子 UP/DOWN 速率 | 出厂值             | 0.50Hz |
|       | 设定范围          | 0.01Hz~65.535Hz |        |

端子 UP/DOWN 来调整设定频率时的变化率。

|       |               |                 |        |
|-------|---------------|-----------------|--------|
| F5.18 | A11 最小输入      | 出厂值             | 0.00V  |
|       | 设定范围          | 0.00V~F5.15     |        |
| F5.19 | A11 最小输入对应设定  | 出厂值             | 0.0%   |
|       | 设定范围          | -100.00%~100.0% |        |
| F5.20 | AI 1 最大输入     | 出厂值             | 10.00V |
|       | 设定范围          | F5.13~10.00V    |        |
| F5.21 | AI 1 最大输入对应设定 | 出厂值             | 100.0% |
|       | 设定范围          | -100.00%~100.0% |        |

|       |            |              |       |
|-------|------------|--------------|-------|
| F5.22 | A11 输入滤波时间 | 出厂值          | 0.10s |
|       | 设定范围       | 0.00s~10.00s |       |

上述功能码定义了模拟输入电压与模拟输入代表的设定值的关系,当模拟输入电压超过设定的最大输入的范围,以外部分将以最大输入计算,当模拟输入电压超过设定的最小输入范围,以外部分将根据 AI 最小输入计算。

模拟输入为电流输入时,1mA 电流相当于 0.5V 电压。在不同的应用场合,模拟设定的 100%所对应的标称值有所不同,具体请参考各个应用部分的说明。

以下几个图例说明了几种设定的情况:

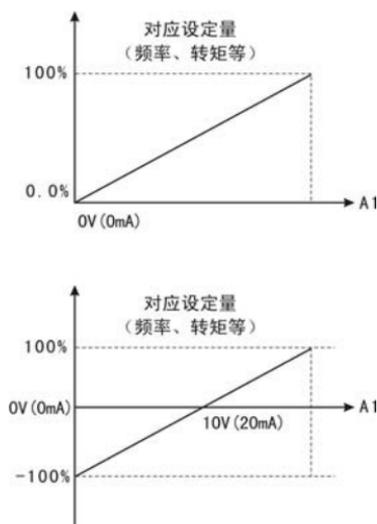


图 6-9 模拟给定与设定量的对应关系

|       |               |                 |        |
|-------|---------------|-----------------|--------|
| F5.23 | A12 最小输入      | 出厂值             | 0.00V  |
|       | 设定范围          | 0.00V~F5.25     |        |
| F5.24 | AI 2 最小输入对应设定 | 出厂值             | 0.0%   |
|       | 设定范围          | -100.00%~100.0% |        |
| F5.25 | AI 2 最大输入     | 出厂值             | 10.00V |
|       | 设定范围          | F5.23~10.00V    |        |
| F5.26 | AI 2 最大输入对应设定 | 出厂值             | 100.0% |
|       | 设定范围          | -100.00%~100.0% |        |

|       |            |              |       |
|-------|------------|--------------|-------|
| F5.27 | A12 输入滤波时间 | 出厂值          | 0.10s |
|       | 设定范围       | 0.00s~10.00s |       |

A12 的功能与 A11 的设定方法类似。

|       |                       |                 |          |
|-------|-----------------------|-----------------|----------|
| F5.28 | PULSE (脉冲) 输入最小频率     | 出厂值             | 0.00kHz  |
|       | 设定范围                  | 0.00kHz~F5.30   |          |
| F5.29 | PULSE (脉冲) 输入最小频率对应设定 | 出厂值             | 0.0%     |
|       | 设定范围                  | -100.00%~100.0% |          |
| F5.30 | PULSE (脉冲) 输入最大频率     | 出厂值             | 50.00kHz |
|       | 设定范围                  | F5.28~50.00kHz  |          |
| F5.31 | PULSE (脉冲) 输入最大频率对应设定 | 出厂值             | 100.0%   |
|       | 设定范围                  | -100.00%~100.0% |          |
| F5.32 | PULSE (脉冲) 输入滤波时间     | 出厂值             | 0.10s    |
|       | 设定范围                  | 0.00s~10.00s    |          |

此组功能码定义了当用脉冲作为频率设定方式时的对应关系。脉冲频率输入只能通过 DI6 通道进行输入。该组功能的应用与 A11 功能类似。

|       |            |              |      |
|-------|------------|--------------|------|
| F5.33 | DI1 使能延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围       | 0.0s~3600.0s |      |
| F5.34 | DI1 禁能延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围       | 0.0s~3600.0s |      |
| F5.35 | DI2 使能延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围       | 0.0s~3600.0s |      |
| F5.36 | DI2 禁能延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围       | 0.0s~3600.0s |      |

设置 DI 端子状态发生改变到变频器响应的延长时间。

目前仅仅 DI1\DI2 具备设置延迟时间功能。

|       |                 |    |              |       |
|-------|-----------------|----|--------------|-------|
| F5.37 | DI 输入端子有效状态设定 1 |    | 出厂值          | 00000 |
|       | 设定范围            | 个位 | DI1 端子有效状态设定 |       |
|       |                 | 0  | 高电平          |       |
|       |                 | 1  | 低电平          |       |

|        |                 |    |                        |       |
|--------|-----------------|----|------------------------|-------|
|        |                 | 十位 | D12 端子有效状态设定 (0~1, 同上) |       |
|        |                 | 百位 | D13 端子有效状态设定 (0~1, 同上) |       |
|        |                 | 千位 | D14 端子有效状态设定 (0~1, 同上) |       |
|        |                 | 万位 | D15 端子有效状态设定 (0~1, 同上) |       |
| F5. 38 | DI 输入端子有效状态设定 2 |    | 出厂值                    | 00000 |
|        | 设定范围            | 个位 | DI6 端子有效状态设定           |       |
|        |                 | 0  | 高电平                    |       |
|        |                 | 1  | 低电平                    |       |
|        |                 | 十位 | 保留                     |       |
|        |                 | 百位 | 保留                     |       |
|        |                 | 千位 | 保留                     |       |
|        |                 | 万位 | 保留                     |       |

定义输入端子的有效状态设定。

高电平: DI 端子和 COM 连通有效, 断开无效。

低电平: DI 端子和 COM 连通无效, 断开有效。

## 6.7 F6 组输出端子

VM1000 系列变频器标准单元有 2 个多功能继电器输出端子, 1 个 FM 端子 (可作为高速脉冲输出端子, 也可作为集电极开路输出), 2 个多功能模拟量输出端子。

|        |             |   |               |   |
|--------|-------------|---|---------------|---|
| F6. 00 | FM 端子输出方式选择 |   | 出厂值           | 0 |
|        | 设定范围        | 0 | 脉冲输出 (FMP)    |   |
|        |             | 1 | 开路集电极输出 (FMR) |   |

FM 端子是可编程的复用端子。可作为高速脉冲输出端子 (FMP), 脉冲最高频率为 100kHz。FMP 相关功能见 F6. 06。也可作为开路集电极输出端子 (FMR)。FMR 功能见 F6. 01。

|        |                      |     |   |
|--------|----------------------|-----|---|
| F6. 01 | FMR (开路集电极输出端子) 输出选择 | 出厂值 | 0 |
| F6. 02 | 继电器 1 输出选择           | 出厂值 | 2 |
| F6. 03 | 继电器 2 输出选择           | 出厂值 | 1 |

|       |          |     |   |
|-------|----------|-----|---|
| F6.06 | VDO 输出选择 | 出厂值 | 0 |
|-------|----------|-----|---|

**多功能输出端子功能选择如下：**

| 设定值 | 功 能           | 说 明  |
|-----|---------------|--|
| 0   | 无输出           | 输出端子无任何功能  |
| 1   | 变频器运行中        | 表示变频器正在运行，有输出频率（可以为零）此时输出 ON 信号。   |
| 2   | 故障输出（故障停机）    | 当变频器发生故障且故障停机时，输出 ON 信号。   |
| 3   | 频率水平检测 FDT 到达 | 请参考功能码 F8.19、F8.20 的详细说明。  |
| 4   | 频率到达          | 请参阅功能码 F8.21 的详细说明。  |
| 5   | 零速运行中         | 变频器运行且输出频率为 0，输出 ON 信号。  |
| 6   | 电机过载预警        | 电动机电子热保护动作之前，按过载预报值判断，在超过预报值后输出 ON 信号。电机过载参数设定在 FA.00~FA.02。                   |
| 7   | 变频器过载预警       | 在检查出变频器过载后，在保护发生前提前 10s。输出 ON 信号。  |
| 8   | 设定计数脉冲值到达     | 当计数值达到 FB.08 所设定的值时，输出 ON 信号。  |
| 9   | 指定计数脉冲值到达     | 当计数值达到 FB.09 所设定的值时，输出 ON 信号。计数功能参考 FB 组功能说明                                   |
| 10  | 长度到达          | 当检测的实际长度超过 FB.05 所设定的长度时，输出 ON 信号。   |
| 11  | PLC 循环完成      | 当简易 PLC 运行完成一个循环后输出一个宽度为 250ms 的脉冲信号。  |
| 12  | 累计运行时间到达      | 变频器累计运行时间超过 F8.17 所设定时间时，输出 ON 信号。   |
| 13  | 频率限定中         | 当设定频率超过上、下限频率限而且变频器输出频率达到上、下限频率时，输出 ON 信号。                                     |
| 14  | 转矩限定中         | 转矩限定功能动作时，失速保护功能自动动作，自动改变输出频率，同时输出 ON 信号表示输出转矩限制中。此输出信号可用于减小负载或在监视装置上显示过载状态信号。 |
| 15  | 运行准备就绪        | 主回路和控制回路电源建立，变频器保护功能不动作，变频器处于可运行状态时，输出 ON 信号。                                  |
| 16  | A11>A12       | 当模拟量输入 A11 的值大于另一路输入 A12 时，输出 ON 信号。   |
| 17  | 上限频率到达        | 当运行频率到达上限频率时输出 ON 信号。  |

| 设定值 | 功能             | 说明   |
|-----|----------------|--|
| 18  | 下限频率到达         | 当运行频率到达下限频率时输出 ON 信号。  |
| 19  | 欠压状态输出         | 变频器处于欠压状态时输出 ON 信号。  |
| 20  | 通讯设定           | 见通讯协议中的相关说明。   |
| 21  | 定位完成           | 保留   |
| 22  | 定位接近           | 保留   |
| 23  | 零速运行中 2        | 变频器输出频率为 0，输出 ON 信号(停机也输出)。  |
| 24  | 上电时间到达         | F7.13(变频器累计上电时间)超过 F8.16 所设定时间时，输出 ON 信号。                                  |
| 25  | 频率水平检测 FDT2 输出 | 请参考功能码 F8.28、F8.29 的详细说明。  |
| 26  | 频率到达 1 输出      | 请参考功能码 F8.30、F8.31 的详细说明。  |
| 27  | 频率到达 2 输出      | 请参考功能码 F8.32、F8.33 的详细说明。  |
| 28  | 电流到达 1 输出      | 请参考功能码 F8.38、F8.39 的详细说明。  |
| 29  | 电流到达 2 输出      | 请参考功能码 F8.40、F8.41 的详细说明。  |
| 30  | 定时到达输出         | 当 F8.42(定时功能选择)有效时，变频器本次运行时间达到所设定定时时间时，输出 ON 信号。                           |
| 31  | A11 输入超出上下限    | 当模拟量输入 A11 的值大于 F8.46(A11 输入保护上限)或小于 F8.45(A11 输入保护下限)时，FM (FMR) 输出 ON 信号。 |
| 32  | 掉载中            | 变频器处于掉载状态时输出 ON 信号   |
| 33  | 运行方向           | 变频器反向运行时输出 ON 信号   |
| 34  | 零电流检测          | 请参考功能码 F8.34、F8.35 的详细说明   |
| 35  | 模块温度到达         | F7.07(逆变器模块散热器温度)达到 F8.47(模块温度到达)值时，输出 ON 信号                               |
| 36  | 软件过流输出         | 请参考功能码 F8.36、F8.37 的详细说明。  |
| 37  | 下限频率到达(运行无关)   | 当运行频率到达下限频率时输出 ON 信号(停机也输出)。   |
| 38  | 故障输出           | 当变频器发生故障时，输出 ON 信号   |
| 39  | 保留             |  |
| 40  | 保留             |  |
| 41  | 用户自定义输出 1      | 用户可自己定义条件让输出端子输出，具体见 F6.28~F6.32。  |
| 42  | 用户自定义输出 2      | 用户可自己定义条件让输出端子输出，具体见 F6.33~F6.37。  |

|       |                      |     |   |
|-------|----------------------|-----|---|
| F6.11 | FMP (脉冲输出端子) 输出选择    | 出厂值 | 0 |
| F6.12 | A01 输出选择 (模拟量输出端子 1) | 出厂值 | 0 |
| F6.13 | A02 输出选择 (模拟量输出端子 2) | 出厂值 | 1 |

模拟输出的标准输出 (零偏为 0, 增益为 1) 为 0mA~20mA (或 0V~10V), FMP 输出范围为 0Hz 到功能码 F5.09 的设定。

其表示的相对应量的范围如下表所示:

| 设定值 | 功能         | 范围                                     |
|-----|------------|--|
| 0   | 运行频率       | 0~最大输出频率                               |
| 1   | 设定频率       | 0~最大输出频率                               |
| 2   | 输出电流       | 0~2 倍电机额定电流                            |
| 3   | 输出转矩       | 0~2 倍电机额定转矩                            |
| 4   | 输出功率       | 0~2 倍额定功率                              |
| 5   | 输出电压       | 0~1.2 倍变频器额定电压                         |
| 6   | PULSE 脉冲输入 | 0.01kHz~100.00kHz                      |
| 7   | A11        | 0V~10V                                 |
| 8   | A12        | 0V~10V/0~20mA                          |
| 9   | A13        | 0V~10V                                 |
| 10  | 长度         | 0~最大设定长度                               |
| 11  | 计数值        | 0~最大计数值                                |
| 12  | 通讯设定       | -10000~10000                           |
| 13  | 电机转速       | 0~最大输出频率对应转速                           |
| 14  | 输出电流       | 0~1000A, 对应 0~10V<br>0~1000V, 对应 0~10V |
| 15  | 输出电压       | 0.0V~1000.0V                           |

|       |            |                   |          |
|-------|------------|-------------------|----------|
| F6.14 | FMP 输出最大频率 | 出厂值               | 50.00kHz |
|       | 设定范围       | 0.01kHz~100.00kHz |          |

FM 端子选择作为脉冲输出时, 可输出脉冲的最大频率值。

|       |          |                |      |
|-------|----------|----------------|------|
| F6.15 | A01 零偏系数 | 出厂值            | 0.0% |
|       | 设定范围     | -100.0%~100.0% |      |
| F6.16 | A01 增益   | 出厂值            | 1.00 |

|       |          |                |       |
|-------|----------|----------------|-------|
|       | 设定范围     | -10.00~10.00   |       |
| F6.17 | A02 零偏系数 | 出厂值            | 0.00% |
|       | 设定范围     | -100.0%~100.0% |       |
| F6.18 | A02 增益   | 出厂值            | 1.00  |
|       | 设定范围     | -10.00~10.00   |       |

若零偏用“b”表示，增益用 k 表示，实际输出用 Y 表示，标准输出用 X 表示，则实际输出为

$Y=kX+b$ ；A01、A02 零偏系数 100%对应 10V（20mA）。标准输出是指输出 0V~10V（20mA）对应模拟输出表示的量 0~最大。一般用于修正模拟输出的零漂和输出幅值的偏差。也可以自定义为任何需要的输出曲线：例如：若模拟输出内容为运行频率，希望在频率为 0 时输出 8V（16mA），频率为最大频率时输出 3V（6mA），则增益应设为“.0.50”，零偏应设为“80%”。

|       |               |              |      |
|-------|---------------|--------------|------|
| F6.19 | FMR 接通延迟时间    | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.20 | RELAY1 接通延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.21 | RELAY2 接通延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.22 | VDO 接通延迟时间    | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.23 | FMR 断开延迟时间    | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.24 | RELAY1 断开延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.25 | RELAY2 断开延迟时间 | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |
| F6.26 | VDO 断开延迟时间    | 出厂值          | 0.0s |
|       | 设定范围          | 0.0s~3600.0s |      |

设置输出端子 FMR、继电器 1、继电器 2、VDO 从状态发生改变到输出产生变化的延时时间。

|        |               |    |                           |       |
|--------|---------------|----|---------------------------|-------|
| F6. 27 | D0 输出端子有效状态选择 |    | 出厂值                       | 00000 |
|        | 设定范围          | 个位 | FMR 有效状态选择                |       |
|        |               | 0  | 正逻辑                       |       |
|        |               | 1  | 反逻辑                       |       |
|        |               | 十位 | RELAY1 有效状态设定 (0~1, 同上)   |       |
|        |               | 百位 | RELAY2 端子有效状态设定 (0~1, 同上) |       |
|        |               | 千位 | 保留                        |       |
| 万位     | 保留            |    |                           |       |

定义输出端子 FMR、继电器 1、继电器 2 的正反逻辑。

正逻辑：数字量输出端子和相应的公共端连通有效，断开无效；

反逻辑：数字量输出端子和相应的公共端连通无效，断开有效；

|        |                    |      |    |
|--------|--------------------|------|----|
| F6. 28 | 用户自定义输出变量选择 (EX) 1 | 出厂值  | 00 |
|        | 设定范围               | 0~49 |    |

此参数用来选择自定义输出的参考变量。以选择的变量 EX 作为运算比较对象

|        |                    |      |    |
|--------|--------------------|------|----|
| F6. 29 | 用户自定义输出<br>与比较测试方式 | 出厂值  | 00 |
|        | 设定范围               | 0~14 |    |

个位选择比较测试方式，以 F6. 28 选择的变量作为比较测试对象，比较与测试值由 F6. 31~F6. 32 设定。

十位选择输出的方式。假值输出即条件不满足则输出，满足则不输出；真值输出即条件满足才输出，条件不满足则不输出。

|        |             |         |   |
|--------|-------------|---------|---|
| F6. 30 | 用户自定义输出处理死区 | 出厂值     | 0 |
|        | 设定范围        | 0~65535 |   |

当 F6. 29 的比较测试方式设为大于等于或者小于等于时，F6. 30 用来定义以比较值 X1 为中心的处理死区值，处理死区只对 F6. 29 比较测试方式的 1 和 2 有效果，对 0、3、4 无效果。例如 F6. 29 设为 11 时，当 EX 从 0 往上增加时，增加到大于等于 X1+F6. 30 后，输出有效；当 EX 往下减时，减到小于等于 X1.F6. 30 后，输出无效。

|       |               |         |   |
|-------|---------------|---------|---|
| F6.31 | 用户自定义输出比较值 X1 | 出厂值     | 0 |
|       | 设定范围          | 0~65535 |   |
| F6.32 | 用户自定义输出比较值 X2 | 出厂值     | 0 |
|       | 设定范围          | 0~65535 |   |

此两个参数用来设定自定义输出的比较值。

以下是自定义输出的使用范例：

要求设定频率大于等于 20.00HZ 时，继电器闭合；

设置参数如下：F6.02 = 41, F6.28 = 1, F6.29 = 11, F6.30 = 0, F6.31 = 2000；

2. 要求母线电压小于等于 500.0V 时，继电器闭合；为避免检测电压在 500.0V 的上下 5.0V 波动时继电器频繁动作，要求在 (500.0-5.0) ~ (500.0+5.0) 范围内处理成死区。

设置参数如下：F6.02 = 41, F6.28 = 2, F6.29 = 01, F6.30 = 50, F6.31 = 5000；

要求变频器反转时，继电器闭合：

设置参数如下：F6.02 = 41, F6.28 = 5, F6.29 = 14, F6.31 = 8, F6.32 = 8；

要求 A11 输入大于 3.00V 且小于等于 6.00V 时，继电器闭合：

设置参数如下：F6.02 = 41, F6.28 = 13, F6.29 = 13, F6.31 = 300, F6.32 = 600；

F6.33~F6.37 同 F6.28~F6.32。

## 6.8 F7 组键盘与显示

|       |                 |     |                  |
|-------|-----------------|-----|------------------|
| F7.00 | LCD 键盘参数拷贝      | 出厂值 | 0                |
|       | 设定范围            | 0   | 无操作              |
|       |                 | 1   | 本机功能参数上传到 LCD 键盘 |
| 2     | LCD 键盘功能参数下载到本机 |     |                  |

注意：本功能仅支持 LCD 键盘。

|       |             |     |                                    |
|-------|-------------|-----|------------------------------------|
| F7.01 | MF. K 键功能选择 | 出厂值 | 0                                  |
|       | 设定范围        | 0   | MF.K 键功能无效                         |
|       |             | 1   | 操作面板命令通道与远程命令通道切换(远程命令通道包括通信和端子控制) |
|       |             | 2   | 正反转切换                              |
|       |             | 3   | 正转点动命令                             |
|       |             | 4   | 反转点动命令                             |
| 5     | 菜单模式切换      |     |                                    |

MF. K 键即多功能键。可通过参数设置定义键盘 MF. K 键的功能。在停机和运行中均可以通过此键进行切换。

0: 设为 0 时此键无功能。

1: 键盘命令与远程操作切换。指命令源的切换, 从当前的命令源切换至键盘控制(本地操作)。如当前的命令源为键盘控制, 此命令不起作用。

2: 正反转切换

通过键盘 MF. K 键实切换频率指令的方向。只在操作面板命令通道时有效。

3: 正转点动

通过键盘 MF. K 键实现正转点动(FJOG)。

4: 反转点动

通过键盘 MF. K 键实现反转点动(RJOG)。

5: 菜单模式切换

通过键盘 MF. K 键实现菜单模式切换。

|       |                   |  |                              |
|-------|-------------------|--|------------------------------|
| F7.02 | STOP/RESET 键功能    | 出厂值  | 1                            |
|       | 设定范围              | 0  | 只在键盘控制方式下,STOP/RES 键停机功能有效   |
|       |                   | 1  | 无论在何种控制方式下,STOP/RES 键停机功能均有效 |
| F7.03 | 设定范围              | LED 运行显示参数 1   | 出厂值<br>1F                    |
|       | 0000<br>~<br>FFFF | <p>7 6 5 4 3 2 1 0 → 低8位含义</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PID反馈</li> <li>PLC阶段</li> <li>PULSE输入脉冲频率, 单位0.01kHz</li> <li>电机反馈速度, 单位0.1Hz</li> <li>剩余运行时间</li> <li>A11校正前电压</li> <li>A12校正前电压</li> <li>保留</li> </ul> <p>15 14 13 12 11 10 9 8 → 高8位含义</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>绕速度</li> <li>当前上电时间</li> <li>当前运行时间</li> <li>PULSE输入脉冲频率, 单位0.01kHz</li> <li>通讯设定值</li> <li>保留</li> <li>主频率X显示</li> <li>辅助频率Y显示</li> </ul> <p>在运行中若需要显示以上各参数时,将其相对应的位置设为1,将此二进制数转为十六进制后设于F7.03。</p> |                              |
| F7.04 | 设定范围              | LED 运行显示参数 2   | 出厂值<br>0                     |
|       | 0000<br>~<br>FFFF | <p>7 6 5 4 3 2 1 0 → 低8位含义</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PID反馈</li> <li>PLC阶段</li> <li>PULSE输入脉冲频率, 单位0.01kHz</li> <li>保留</li> <li>剩余运行时间</li> <li>A11校正前电压</li> <li>A12校正前电压</li> <li>保留</li> </ul> <p>15 14 13 12 11 10 9 8 → 高8位含义</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>绕速度</li> <li>当前上电时间</li> <li>当前运行时间</li> <li>保留</li> <li>通讯设定值</li> <li>保留</li> <li>主频率X显示</li> <li>辅助频率Y显示</li> </ul> <p>在运行中若需要显示以上各参数时,将其相对应的位置设为1,将此二进制数转为十六进制后设于F7.04。</p>                                  |                              |

运行显示参数用来设置变频器处于运行状态时可供查看的状态参数。最多可供查看的状态参数为 32 个。根据 F7. 03、F7. 04 参数值各位值来选择需要显示的状态参数，显示顺序从 F7. 03 最低位开始。

|        |      | LED 停机显示参数   | 出厂值  | 0 |
|--------|------|--|--|---|
| F7. 05 | 设定范围 | 0000 ~ FFFF  | 7 6 5 4 3 2 1 0 → 低8位含义<br>设定频率 (Hz)<br>母线电压 (V)<br>DI输入状态<br>DO输出状态<br>AI1校正前电压<br>AI2校正前电压<br>保留<br>计数值<br>15 14 13 12 11 10 9 8 → 高8位含义<br>长度值<br>PLC阶段<br>负载速度显示<br>PID设定<br>PULSE输入脉冲频率, 单位0.01kHz<br>PID反馈<br>保留<br>保留 |   |
|        |      | 在停机时若需要显示以上各参数时, 将其相对应的位置设为1, 将此二进制数转为十六进制后设于F7. 05。 |  |   |

|        |          |                 |         |
|--------|----------|-----------------|---------|
| F7. 06 | 负载速度显示系数 | 出厂值             | 1. 0000 |
|        | 设定范围     | 0. 0001~6. 5000 |         |

通过此参数将变频器的输出频率和负载速度对应起来。在需要显示负载速度时进行设置。

具体计算方式见 F7. 12 描述。

|        |           |                 |   |
|--------|-----------|-----------------|---|
| F7. 07 | 逆变模块散热器温度 | 出厂值             | 0 |
|        | 设定范围      | 0. 0°C~100. 0°C |   |

显示逆变模块 IGBT 的温度, 不同机型的逆变模块 IGBT 过温保护值可能有所不同。

|       |           |               |   |
|-------|-----------|---------------|---|
| F7.08 | 整流模块散热器温度 | 出厂值           | 0 |
|       | 设定范围      | 0.0°C~100.0°C |   |

显示整流模块的温度，不同机型的整流模块过温保护值可能有所不同。

|       |        |           |    |
|-------|--------|-----------|----|
| F7.09 | 累积运行时间 | 出厂值       | 0h |
|       | 设定范围   | 0h~65535h |    |

显示到目前为止变频器的累计运行时间。此时间到达设定运行时间（F8.17），变频器多功能数字输出（12）动作。

|       |             |           |       |
|-------|-------------|-----------|-------|
| F7.10 | 产品号         | 出厂值       |       |
|       | 设定范围        | 变频器产品号    |       |
| F7.11 | 软件版本号       | 出厂值       |       |
|       | 设定范围        | 控制板软件版本号。 |       |
| F7.12 | 负载速度显示小数点位置 | 出厂值       | 0     |
|       | 设定范围        | 0         | 0位小数点 |
|       |             | 1         | 1位小数点 |
|       |             | 2         | 2位小数点 |
|       | 3           | 3位小数点     |       |

负载速度计算方式为：如果负载速度显示系数为 2.000，负载速度小数电位置为 2：2 位小数点。

变频器运行中：若运行频率为 40.00Hz， $4000 \times 2.000 = 8000$ ，2 位小数点显示则负载速度为 80.00。

变频器停机中：若设定频率为 50.00Hz， $5000 \times 2.000 = 10000$ ，2 位小数点显示则负载速度为 100.00。

|       |        |           |    |
|-------|--------|-----------|----|
| F7.13 | 累积上电时间 | 出厂值       | 0h |
|       | 设定范围   | 0h~65535h |    |

显示到目前为止变频器的累计上电时间。此时间到达设定上电时间（F8.17），变频器多功能数字输出（24）动作。

|       |        |         |   |
|-------|--------|---------|---|
| F7.14 | 累积上耗电量 | 出厂值     | 0 |
|       | 设定范围   | 0~65535 |   |

显示到目前为止变频器的累计耗电量。

## 6.9 F8 组辅助功能

|       |        |              |        |
|-------|--------|--------------|--------|
| F8.00 | 点动运行频率 | 出厂值          | 2.00Hz |
|       | 设定范围   | 0.00Hz~最大频率  |        |
| F8.01 | 点动加速时间 | 出厂值          | 20.0s  |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |        |
| F8.02 | 点动减速时间 | 出厂值          | 20.0s  |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |        |

定义点动时变频器的给定频率及加减速时间。点动过程按照启动方式 0 (F1.00, 直接启动) 和停机方式 0 (F1.10, 减速停车) 进行启停。

点动加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率 (F0.10) 所需时间。

点动减速时间指变频器从最大输出频率 (F0.10) 减速到 0Hz 所需时间。

|       |        |              |       |
|-------|--------|--------------|-------|
| F8.03 | 加速时间 2 | 出厂值          | 20.0s |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |       |
| F8.04 | 减速时间 2 | 出厂值          | 20.0s |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |       |
| F8.05 | 加速时间 3 | 出厂值          | 20.0s |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |       |
| F8.06 | 减速时间 3 | 出厂值          | 20.0s |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |       |
| F8.07 | 加速时间 4 | 出厂值          | 20.0s |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |       |
| F8.08 | 减速时间 4 | 出厂值          | 20.0s |
|       | 设定范围   | 0.0s~6500.0s |       |

加减速时间能选择 F0.17 和 F0.18 及上述三种加减速时间。其含义均相同, 请参阅 F0.17 和 F0.18 相关说明。可以通过多功能数字输入端子 DI 的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间 1~4。请参阅功能码 F5.01~F5.05。

|       |        |              |        |
|-------|--------|--------------|--------|
| F8.09 | 跳跃频率 1 | 出厂值          | 0.00Hz |
|       | 设定范围   | 0.00Hz~最大频率  |        |
| F8.10 | 跳跃频率 2 | 出厂值          | 0.00Hz |
|       | 设定范围   | 0.00 Hz~最大频率 |        |
| F8.11 | 跳跃频率幅度 | 出厂值          | 0.01Hz |
|       | 设定范围   | 0.00~最大频率    |        |

当设定频率在跳跃频率范围内时,实际运行频率将会运行在离设定频率最近的跳跃频率边界。通过设置跳跃频率,使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置两个跳跃频率点。若将两个跳跃频率均设为 0 则此功能不起作用。

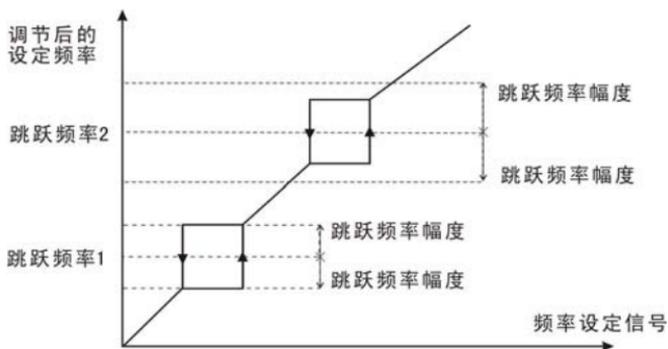


图 6-10 跳跃频率示意图

|       |         |               |      |
|-------|---------|---------------|------|
| F8.12 | 正反转死区时间 | 出厂值           | 0.0s |
|       | 设定范围    | 0.00s~3000.0s |      |

设定变频器正反转过渡过程中,在输出零频处的过渡时间,如下图示:

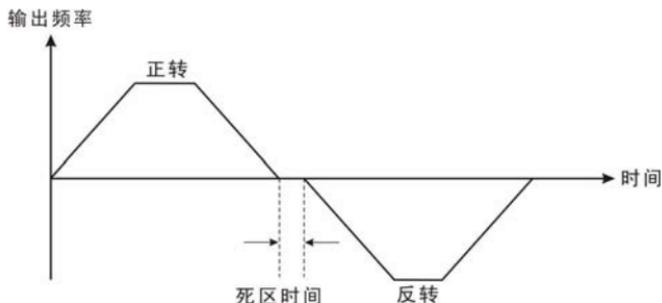


图 6-11 正反转死区时间示意图

|       |      |     |      |
|-------|------|-----|------|
| F8.13 | 反转控制 | 出厂值 | 0    |
|       | 设定范围 | 0   | 允许反转 |
|       |      | 1   | 禁止反转 |

当此参数为 0 时：可由键盘、端子或通讯对其进行反转控制。

当此参数为 1 时：反转控制功能有效与命令源选择无关，即键盘、端子、通讯控制时，反转控制功能均无效。

|       |           |     |   |
|-------|-----------|-----|---|
| F8.14 | 载波频率随温度调整 | 出厂值 | 0 |
|       | 设定范围      | 0   | 否 |
|       |           | 1   | 是 |

提供固定和随机两种 PWM 载波频率调整方式。随机 PWM 的电机噪音频域宽，固定 PWM 的电机噪音频率固定。

载频温度调整有效，指变频器能根据自身温度自动调整载波频率。选择该功能可以降低变频器过热报警的机会。

|       |      |                |        |
|-------|------|----------------|--------|
| F8.15 | 下垂控制 | 出厂值            | 0.00Hz |
|       | 设定范围 | 0.00Hz~10.00Hz |        |

当多台变频器驱动同一负载时，因速度不同造成负荷分配不均衡，使速度较大的变频器承受较重负载。下垂控制特性为随着负载增加使速度下垂变化，可以使负荷均衡分配。

此参数调整速度下垂的变频器的频率变化量。

|       |          |           |    |
|-------|----------|-----------|----|
| F8.16 | 设定上电到达时间 | 出厂值       | 0h |
|       | 设定范围     | 0h~65000h |    |

预先设定变频器的上电时间。当累计上电时间（F7.13）到达此设定上电时间，变频器多功能数字 D0 输出运行时间到达信号。

|       |          |           |    |
|-------|----------|-----------|----|
| F8.17 | 设定运行到达时间 | 出厂值       | 0h |
|       | 设定范围     | 0h~65000h |    |

预先设定变频器的运行时间。当累计运行时间（F7.09）到达此设定运行时间，变频器多功能数字 D0 输出运行时间到达信号。

|       |        |     |     |
|-------|--------|-----|-----|
| F8.18 | 启动保护选择 | 出厂值 | 0   |
|       | 设定范围   | 0   | 不保护 |
|       |        | 1   | 保护  |

此功能码用于提高安全保护系数，若设为 1 有两个作用：其一是若变频器上电时运行命令即存在，必须先将运行命令撤除才能消除运行保护状态。其二是若变频器故障复位时运行命令仍存在，必须先将运行命令撤除才能消除运行保护状态。这样可以防止电机在不知情的情况下自动运行，造成危险。

|       |                  |                      |         |
|-------|------------------|----------------------|---------|
| F8.19 | 频率检测值（FDT1 电平）   | 出厂值                  | 50.00Hz |
|       | 设定范围             | 0.00Hz~最大频率          |         |
| F8.20 | 频率检测滞后值（FDT1 滞后） | 出厂值                  | 5.0%    |
|       | 设定范围             | 0.0%~100.0%（FDT1 电平） |         |

设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值。

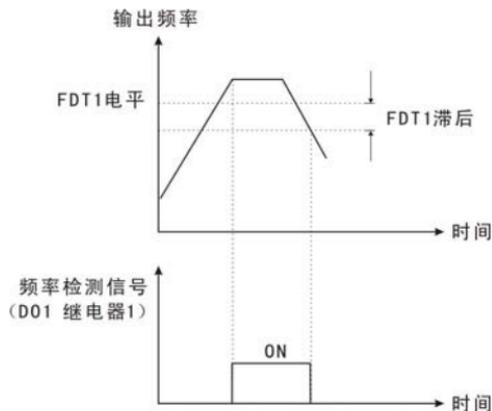


图 6-12 FDT1 电平示意图

|        |          |               |      |
|--------|----------|---------------|------|
| F8. 21 | 频率到达检出幅值 | 出厂值           | 0.0% |
|        | 设定范围     | 0.00~100%最大频率 |      |

变频器的输出频率达到设定频率值时，此功能可调整其检测幅值。如下图所示：

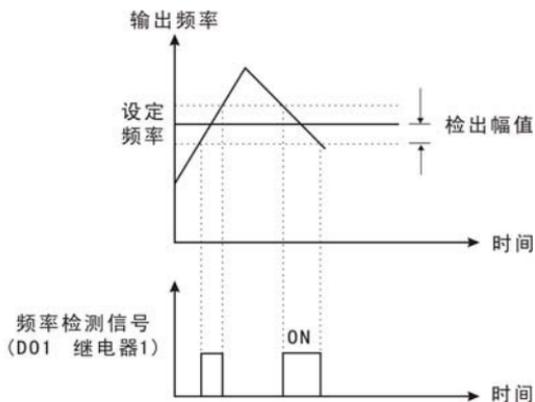


图 6-13 频率到达检出幅值示意图

|       |                |                |   |
|-------|----------------|----------------|---|
| F8.22 | 加减速过程中跳跃频率是否有效 | 出厂值            | 0 |
|       | 设定范围           | 0: 无效<br>1: 有效 |   |

该功能码设定为有效,当运行频率在跳跃频率范围内时,实际运行频率将会直接跳过设定的跳跃频率边界。

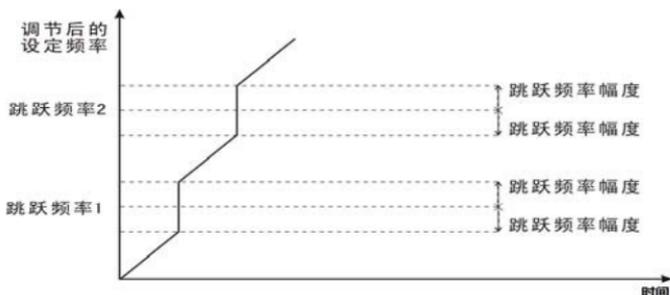


图 6-14 加减速过程中跳跃频率有效示意图

|       |            |                    |   |
|-------|------------|--------------------|---|
| F8.23 | 运行时间到达动作选择 | 出厂值                | 0 |
|       | 设定范围       | 0: 继续运行<br>1: 故障提示 |   |
| F8.24 | 上电时间到达动作选择 | 出厂值                | 0 |
|       | 设定范围       | 0: 继续运行<br>1: 故障提示 |   |

设置为 1: 故障提示时,如果运行时间或上电时间到达,则根据 FA 组故障保护动作选择,变频器自由停车、减速停车或继续运行(请参考功能码 FA.13~FA.16 的详细说明)。

|       |                |             |        |
|-------|----------------|-------------|--------|
| F8.25 | 加速时间 1/2 切换频率点 | 出厂值         | 0.00Hz |
|       | 设定范围           | 0.00Hz~最大频率 |        |
| F8.26 | 减速时间 1/2 切换频率点 | 出厂值         | 0.00Hz |
|       | 设定范围           | 0.00Hz~最大频率 |        |

当电机选择为电机 1 且没有通过端子来选择加减速时间时,该参数功能有效,可用

于实现变频器运行过程中加减速时间选择的动态切换。

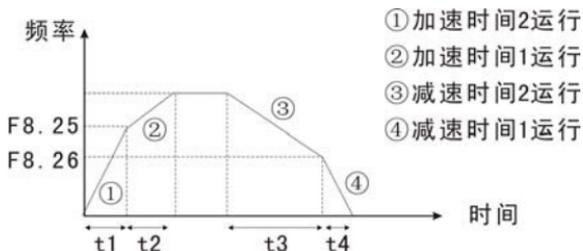


图 6-15 加减速时间切换示意图

### ■ 加速时间选择切换

加速过程中如果运行频率小于 F8.25（加速时间 1/2 切换频率点），则选择为加速时间 2，反之则选择为加速时间 1。

### ■ 减速时间选择切换

减速过程中如果运行频率小于 F8.26（减速时间 1/2 切换频率点），则选择为减速时间 2，反之则选择为减速时间 1。

|       |        |                |   |
|-------|--------|----------------|---|
| F8.27 | 端子点动优先 | 出厂值            | 0 |
|       | 设定范围   | 0: 无效<br>1: 有效 |   |

该参数用于设置端子点动的优先级。在该参数设置为有效时，一旦有 DI 端子接收到点动控制命令，则变频器由其他运行状态切换为端子点动运行状态。

|       |                  |                      |         |
|-------|------------------|----------------------|---------|
| F8.28 | 频率检测值（FDT2 电平）   | 出厂值                  | 50.00Hz |
|       | 设定范围             | 0.00Hz~最大频率          |         |
| F8.29 | 频率检测滞后值（FDT2 滞后） | 出厂值                  | 5.0%    |
|       | 设定范围             | 0.0%~100.0%（FDT2 电平） |         |

FDT2 的功能与 FDT1（F8.19、F8.20）的设定方法类似。

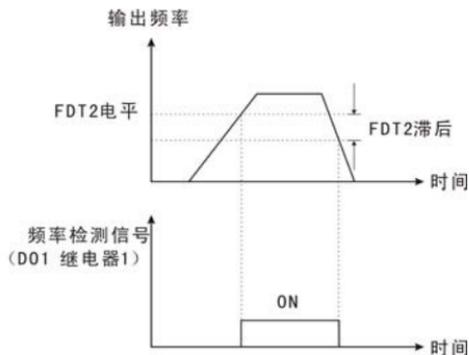


图 6-16 FDT2 电平示意图

|       |              |                    |         |
|-------|--------------|--------------------|---------|
| F8.30 | 任意到达频率检测值 1  | 出厂值                | 50.00Hz |
|       | 设定范围         | 0.00Hz~最大频率        |         |
| F8.31 | 任意到达频率检出幅度 1 | 出厂值                | 0.0%    |
|       | 设定范围         | 0.0%~100.0% (最大频率) |         |
| F8.32 | 任意到达频率检测值 2  | 出厂值                | 50.00Hz |
|       | 设定范围         | 0.00Hz~最大频率        |         |
| F8.33 | 任意到达频率检出幅度 2 | 出厂值                | 0.0%    |
|       | 设定范围         | 0.0%~100.0% (最大频率) |         |

当变频器的输出频率在任意到达频率检测值 1、2 的正负检出幅度内时，输出脉冲信号。如下图所示：

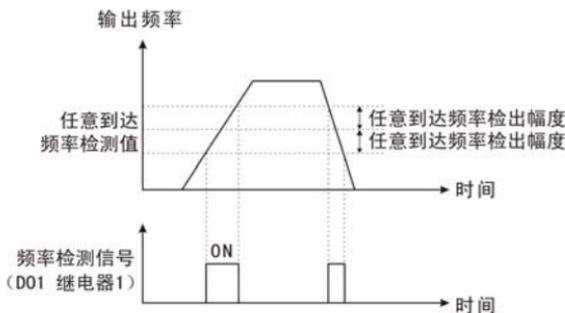


图 6-17 任意到达频率检测示意图

|       |           |                      |       |
|-------|-----------|----------------------|-------|
| F8.34 | 零电流检测水平   | 出厂值                  | 5.0%  |
|       | 设定范围      | 0.0%~300.0% (电机额定电流) |       |
| F8.35 | 零电流检测延迟时间 | 出厂值                  | 0.00s |
|       | 设定范围      | 0.00s~600.00s        |       |

当变频器的输出电流小于或等于零电流检测水平且持续时间超过零电流检测延迟时间，输出脉冲信号。如下图所示：

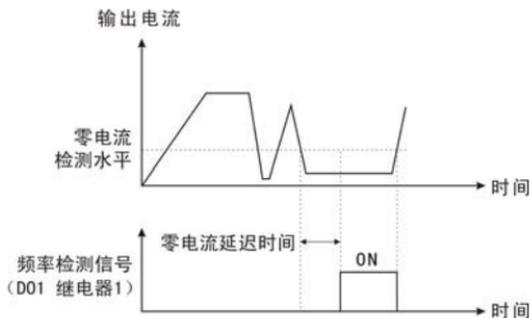


图 6-18 零电流检测示意图

|       |             |                                   |        |
|-------|-------------|-----------------------------------|--------|
| F8.36 | 软件过流点       | 出厂值                               | 200.0% |
|       | 设定范围        | 0.0% (不检测) ; 0.1%~300.0% (电机额定电流) |        |
| F8.37 | 软件过流点检测延迟时间 | 出厂值                               | 0.00s  |
|       | 设定范围        | 0.00s~600.00s                     |        |

当变频器的输出电流大于或等于软件过流点且持续时间超过软件过流点检测延迟时间，输出脉冲信号。如下图所示：

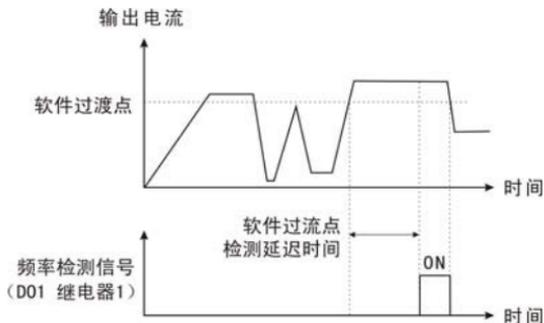


图 6-19 软件过流点检测示意图

|       |             |                      |        |
|-------|-------------|----------------------|--------|
| F8.38 | 任意到达电流 1    | 出厂值                  | 100.0% |
|       | 设定范围        | 0.0%~300.0% (电机额定电流) |        |
| F8.39 | 任意到达电流 1 宽度 | 出厂值                  | 0.0%   |
|       | 设定范围        | 0.0%~300.0% (电机额定电流) |        |
| F8.40 | 任意到达电流 2    | 出厂值                  | 100.0% |
|       | 设定范围        | 0.0%~300.0% (电机额定电流) |        |
| F8.41 | 任意到达电流 2 宽度 | 出厂值                  | 0.0%   |
|       | 设定范围        | 0.0%~300.0% (电机额定电流) |        |

当变频器的输出电流在任意到达电流 1、2 的正负检出宽度内时，输出脉冲信号。如下图所示：

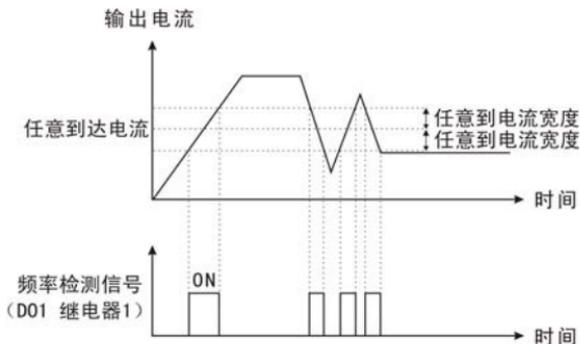


图 6-20 任意到达频率检测示意图

|       |          |                  |          |        |
|-------|----------|------------------|----------|--------|
| F8.42 | 定时功能选择   |                  | 出厂值      | 0      |
|       | 设定范围     | 0<br>1           | 无效<br>有效 |        |
| F8.43 | 定时运行时间选择 |                  | 出厂值      | 0      |
|       | 设定范围     | 0                | F8.44 设定 |        |
|       |          | 1                | A11      |        |
|       |          | 2                | A12      |        |
| 3     |          | 保留               |          |        |
| F8.44 | 定时运行时间   |                  | 出厂值      | 0.0Min |
|       | 设定范围     | 0.0Min~6500.0Min |          |        |

该功能用来完成变频器定时运行。F8.42 定时功能选择有效时，变频器运行中计

时，到达设定定时运行时间时，变频器停机并输出脉冲信号。下次运行时计时清零。定时剩余运行时间可通过 D0. 20 查看。

设定定时运行时间由 F8. 43、F8. 44 确定。

|        |               |                |     |        |
|--------|---------------|----------------|-----|--------|
| F8. 45 | A11 输入电压保护值下限 |                | 出厂值 | 3. 10V |
|        | 设定范围          | 0. 00V~F8. 46  |     |        |
| F8. 46 | A11 输入电压保护值上限 |                | 出厂值 | 6. 80V |
|        | 设定范围          | F8. 45~10. 00V |     |        |

当模拟量输入 A11 的值大于 F8. 46 (A11 输入保护上限) 或小于 F8. 47 (A11 输入保护下限) 时，FM (FMR) 输出脉冲信号。

|        |        |               |     |     |
|--------|--------|---------------|-----|-----|
| F8. 47 | 模块温度到达 |               | 出厂值 | 75℃ |
|        | 设定范围   | 0. 00V~F8. 46 |     |     |

F7. 07 (逆变器模块散热器温度) 达到该值时，输出脉冲信号

|        |        |   |     |   |
|--------|--------|---|-----|---|
| F8. 48 | 快速限流使能 |   | 出厂值 | 1 |
|        | 设定范围   | 0 | 不使能 |   |
|        |        | 1 | 使能  |   |

启用快速限流功能，能够最大限度的减小变频器过流故障，保护变频器不间断运行。当进入快速限流状态一段时间后，将会报快速限流故障 (Err40)，表示变频器过载，请参考 Err10 的处理。

## 6.10 F9 组过程控制 PID 功能

PID 控制是用于过程控制的一种常用方法，通过对被控量的反馈信号与目标量信号的差量进行比例、积分、微分运算，来调整变频器的输出频率，构成负反馈系统，使被控量稳定在目标量上。适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。控制基本原理框图如下：

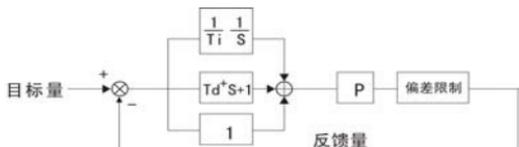


图 6-21 过程 PID 原理框图

| F9.00 | 设定范围    | PID 给定源 |                | 出厂值 | 0 |  |
|-------|---------|---------|----------------|-----|---|--|
|       |         | 0       | 功能码 F9.01 设定   |     |   |  |
|       |         | 1       | AI1            |     |   |  |
|       |         | 2       | AI2            |     |   |  |
|       |         | 3       | 保留             |     |   |  |
|       |         | 4       | PULSE 脉冲 (DI6) |     |   |  |
|       |         | 5       | 通信设定           |     |   |  |
| 6     | 多段速指令给定 |         |                |     |   |  |

当频率源选择 PID 时，即 F0.03 或 F0.04 选择为 8，该组功能起作用。（请参见功能码 F0.03-F0.04）。此参数决定过程 PID 的目标量给定通道。过程 PID 的设定目标量为相对值，设定的 100% 对应于被控系统的反馈信号的 100%；PID 的量程（F9.04）不是必需的，因为无论量程设为多少，系统都是按相对值（0~100%）进行运算的。但若设置了 PID 量程，可以通过键盘显示参数直观地观察到 PID 的给定和反馈对应的信号的实际值。

| F9.01 | PID 键盘给定 |  | 出厂值         | 50.0% |
|-------|----------|--|-------------|-------|
|       | 设定范围     |  | 0.0%~100.0% |       |

选择 F9.00=0 时，即目标源为键盘给定。需设定此参数。此参数的基准值为系统的反馈量。

|       |                   |   |                   |   |
|-------|-------------------|---|-------------------|---|
| F9.02 | PID 反馈源           |   | 出厂值               | 0 |
|       | 设定范围              | 0 | A11               |   |
|       |                   | 1 | A12               |   |
|       |                   | 2 | 保留                |   |
|       |                   | 3 | A11—A12           |   |
|       |                   | 4 | PULSE 脉冲 (D16)    |   |
|       |                   | 5 | 通信设定              |   |
|       |                   | 6 | A11+A12           |   |
|       |                   | 7 | MAX( A11 ,  A12 ) |   |
| 8     | MIN( A11 ,  A12 ) |   |                   |   |

通过此参数来选择 PID 反馈通道。

|       |          |   |     |   |
|-------|----------|---|-----|---|
| F9.03 | PID 控制特性 |   | 出厂值 | 0 |
|       | 设定范围     | 0 | 正作用 |   |
|       |          | 1 | 反作用 |   |

正作用：当反馈信号小于 PID 的给定，要求变频器输出频率上升，才能使 PID 达到平衡。如收卷的张力 PID 控制。

反作用：当反馈信号小于 PID 的给定时，要求变频器输出频率下降，才能使 PID 达到平衡。如放卷的张力 PID 控制。

该功能作用结果受端子功能 35：PID 作用方向取反影响。

|       |            |              |                                   |        |
|-------|------------|--------------|-----------------------------------|--------|
| F9.04 | PID 给定反馈量程 |              | 出厂值                               | 1000   |
|       | 设定范围       | 0~65535      | PID 给定反馈量程是无量纲单位。用作 PID 给定与反馈的显示。 |        |
| F9.05 | 比例增益 P1    |              | 出厂值                               | 20.0   |
|       | 设定范围       | 0.0~100.0    |                                   |        |
| F9.06 | 积分时间 I1    |              | 出厂值                               | 2.00s  |
|       | 设定范围       | 0.01s~10.00s |                                   |        |
| F9.07 | 微分时间 D1    |              | 出厂值                               | 0.000s |
|       | 设定范围       | 0.00~10.000  |                                   |        |

比例增益 P：决定整个 PID 调节器的调节强度，P 越大，调节强度越大。该参数为

100 表示当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100%时, PID 调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率 (忽略积分作用和微分作用)。

**积分时间 I:** 决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。积分时间是指当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100%时, 积分调节器 (忽略比例作用和微分作用) 经过该时间连续调整, 调整量达到最大频率 (F0.09)。积分时间越短调节强度越大。

**微分时间 D:** 决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化 100%, 微分调节器的调整量为最大频率 (F0.09) (忽略比例作用和积分作用)。微分时间越长调节强度越大。

|       |        |             |     |        |
|-------|--------|-------------|-----|--------|
| F9.08 | 反转截止频率 |             | 出厂值 | 0.00Hz |
|       | 设定范围   | 0.00~最大频率   |     |        |
| F9.09 | 偏差极限   |             | 出厂值 | 0.01%  |
|       | 设定范围   | 0.0%~100.0% |     |        |

**偏差极限:** 当 PID 反馈偏差在该范围内, PID 停止调节;

|       |      |         |    |
|-------|------|---------|----|
| F9.10 | 微分限幅 | 出厂值     | 5% |
|       | 设定范围 | 0%~100% |    |

|       |            |               |       |
|-------|------------|---------------|-------|
| F9.11 | PID 给定变化时间 | 出厂值           | 0.00s |
|       | 设定范围       | 0.00s~650.00s |       |

PID 给定变化时间指 PID 实际值由 0.0%变化到 100.0%所需时间。

当 PID 给定发生变化时, PID 给定实际值并不会随着立即响应。而且按照给定变化时间线性变化, 防止给定发生突变。

|       |            |              |       |
|-------|------------|--------------|-------|
| F9.12 | PID 反馈滤波时间 | 出厂值          | 0.00s |
|       | 设定范围       | 0.00s~60.00s |       |
| F9.13 | PID 输出滤波时间 | 出厂值          | 0.00s |
|       | 设定范围       | 0.00s~60.00s |       |

对 PID 反馈和输出值进行滤波处理, 消除突变。

|       |         |              |     |        |
|-------|---------|--------------|-----|--------|
| F9.14 | 比例增益 P2 |              | 出厂值 | 20.0   |
|       | 设定范围    | 0.0~100.0    |     |        |
| F9.15 | 积分时间 I2 |              | 出厂值 | 2.00s  |
|       | 设定范围    | 0.01s~10.00s |     |        |
| F9.16 | 微分时间 D2 |              | 出厂值 | 0.000s |
|       | 设定范围    | 0.00~10.000  |     |        |

设定方式与 F9.05、F9.06、F9.07 类似。用于需要 PID 参数变化的场合，参见 F9.18 介绍。

|       |              |              |            |       |
|-------|--------------|--------------|------------|-------|
| F9.17 | PID 参数切换条件   |              | 出厂值        | 0     |
|       | 设定范围         | 0            | 不切换        |       |
|       |              | 1            | 通过 DI 端子切换 |       |
|       |              | 2            | 根据偏差自动切换   |       |
| F9.18 | PID 参数切换偏差 1 |              | 出厂值        | 20.0% |
|       | 设定范围         | 0.0%~F9.20   |            |       |
| F9.19 | PID 参数切换偏差 2 |              | 出厂值        | 80.0% |
|       | 设定范围         | F9.19~100.0% |            |       |

在一些应用场合，一组 PID 参数可能不能满足整个运行过程。此时可能需要多组 PID 参数进行切换。

不切换时，PID 参数恒定为参数组 1。

DI 端子切换时，多功能端子功能选择为 43：PID 参数切换端子且该端子有效时，选择为参数组 2，反之选择为参数组 1。

为根据偏差自动切换时，给定与反馈之间偏差小于 PID 参数切换偏差 1（F9.19）时使用 F9.05、F9.06、F9.07 作为 PID 调节参数，给定与反馈之间偏差大于 PID 切换偏差 2（F9.20）时使用 F9.15、F9.16、F9.17 作为 PID 调节参数。处于切换偏差 1 和切换偏差 2 之间的偏差段的 PID 参数为两组 PID 参数线性切换。

|       |            |               |     |       |
|-------|------------|---------------|-----|-------|
| F9.20 | PID 初值     |               | 出厂值 | 0.0%  |
|       | 设定范围       | 0.0%~100.0%   |     |       |
| F9.21 | PID 初值保持时间 |               | 出厂值 | 0.00s |
|       | 设定范围       | 0.00s~650.00s |     |       |

PID 运行时，变频器先以 PID 初值（F9.21）给定输出运行且持续时间为 F9.22（PID 初值保持时间），然后开始正常 PID 调节。

|       |             |               |     |       |
|-------|-------------|---------------|-----|-------|
| F9.22 | 两次输出偏差正向最大值 |               | 出厂值 | 1.00% |
|       | 设定范围        | 0.00%~100.00% |     |       |
| F9.23 | 两次输出偏差反向最大值 |               | 出厂值 | 1.00% |
|       | 设定范围        | 0.00%~100.00% |     |       |

此功能码用来限值 PID 输出两拍 (2ms/拍) 之间的差值, 从而抑制 PID 输出变化过快。F9.23 和 F9.24 分别对应正转和反转时的输出偏差最大值。

|       |          |    |                |    |  |
|-------|----------|----|----------------|----|--|
| F9.24 | PID 积分属性 |    | 出厂值            | 00 |  |
|       | 设定范围     | 个位 | 积分分离           |    |  |
|       |          | 0  | 无效             |    |  |
|       |          | 1  | 有效             |    |  |
|       |          | 十位 | 输出到有限制, 是否停止积分 |    |  |
|       |          | 0  | 继续积分           |    |  |
| 1     | 停止积分     |    |                |    |  |

#### ■ 积分分离

有效时, 若端子功能 22: 积分暂停有效, 则 PID 积分停止运算。仅计算比例和微分。

#### ■ 输出到有限制, 是否停止积分

若为停止积分, 则 PID 输出值达到最大或最小值时, PID 积分停止计算。

若为继续积分, 则 PID 积分在任何时刻都计算

|       |              |                              |     |      |
|-------|--------------|------------------------------|-----|------|
| F9.25 | PID 反馈丢失检测值  |                              | 出厂值 | 0.0% |
|       | 设定范围         | 0.0%: 不判断反馈丢失<br>0.1%~100.0% |     |      |
| F9.26 | PID 反馈丢失检测时间 |                              | 出厂值 | 0.0s |
|       | 设定范围         | 0.0s~20.0s                   |     |      |

此功能码用来判断 PID 反馈是否丢失。当 PID 反馈小于反馈丢失检测值 (F9.26) 且持续时间达到 F9.27 (反馈丢失检测时间), 变频器报出故障并根据故障处理方式运行。

|       |          |   |       |   |
|-------|----------|---|-------|---|
| F9.27 | PID 停机运算 |   | 出厂值   | 0 |
|       | 设定范围     | 0 | 停机不运算 |   |
|       |          | 1 | 停机运算  |   |

|       |            |   |           |   |
|-------|------------|---|-----------|---|
| F9.28 | PID 辅助功能选择 |   | 出厂值       | 0 |
|       | 设定范围       | 0 | 正常 PID 运行 |   |
|       |            | 1 | 睡眠 PID 运行 |   |

0: 变频器以正常的 PID 控制运行, 休眠功能无效。

1: 变频器以睡眠 PID 控制运行, 休眠功能启用。

|       |      |             |     |       |
|-------|------|-------------|-----|-------|
| F9.29 | 休眠阈值 |             | 出厂值 | 60.0% |
|       | 设定范围 | 0.0%~100.0% |     |       |
| F9.30 | 休眠延时 |             | 出厂值 | 3.0s  |
|       | 设定范围 | 0.0~3600s   |     |       |
| F9.31 | 唤醒阈值 |             | 出厂值 | 20.0% |
|       | 设定范围 | 0.0%~100.0% |     |       |
| F9.32 | 唤醒延时 |             | 出厂值 | 3.0s  |
|       | 设定范围 | 0.0~3600s   |     |       |

选择休眠 PID 时, 如果反馈高于 F9.29 休眠阈值的设定, 则变频器开始启动休眠计时, 经过 F9.30 设置的休眠延时时间后, 若反馈量还高于 F9.29 的设定量, 则 PID 停止运行, 变频器进入休眠状态; 如果反馈低于 F9.31 唤醒阈值的设定, 则变频器开始启动唤醒计时, 经过 F9.32 唤醒延时设定的时间后, 若反馈量还低于 F9.31 唤醒阈值设定量, 则唤醒成功并进行 PID 控制。可参考以下图 6-22, 以了解上述参数关系。

## 设定/反馈

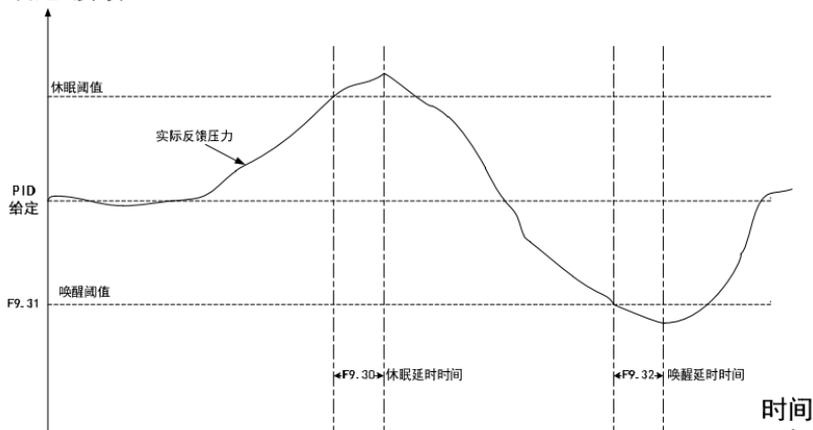


图 6-22 PID 休眠与唤醒时序示意图

## 6.11 FA 组故障与保护

|       |          |     |    |
|-------|----------|-----|----|
| FA.00 | 电机过载保护选择 | 出厂值 | 1  |
|       | 设定范围     | 0   | 禁止 |
|       |          | 1   | 允许 |

选择为 0：变频器对负载电机没有过载保护，此时电机前加热继电器；

选择为 1：此时变频器对电机有过载保护功能。保护值见 FA.01。

|       |          |            |      |
|-------|----------|------------|------|
| FA.01 | 电机过载保护增益 | 出厂值        | 1.00 |
|       | 设定范围     | 0.20~10.00 |      |

电机过载保护为反时限曲线； $220\% \times (FA.01) \times$  电机额定电流 1 分钟， $150\% \times (FA.01) \times$  电机额定电流 60 分钟。

|       |          |          |     |
|-------|----------|----------|-----|
| FA.02 | 电机过载预警系数 | 出厂值      | 80% |
|       | 设定范围     | 50%~100% |     |

此值的参考量为电机过载电流。当变频器检测出所输出的电流达到  $(FA.02) \times$  电机过载电流并持续反时限曲线规定时间后，从 DO 或继电器输出预报警信。

|       |        |              |   |
|-------|--------|--------------|---|
| FA.03 | 过压失速增益 | 出厂值          | 0 |
|       | 设定范围   | 0（无过压失速）~100 |   |

调节变频器抑制过压失速的能力。此值越大，抑制过压能力越强。

对于小惯量的负载，此值宜小，否则引起系统动态响应变慢。

对于大惯量的负载，此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过压故障。

|       |          |                |      |
|-------|----------|----------------|------|
| FA.04 | 过压失速保护电压 | 出厂值            | 130% |
|       | 设定范围     | 120%~150% (三相) |      |

选择过压失速功能的保护点。超过此值变频器开始执行过电压失速保护功能。

|       |        |       |    |
|-------|--------|-------|----|
| FA.05 | 过流失速增益 | 出厂值   | 20 |
|       | 设定范围   | 0~100 |    |

调节变频器抑制过流失速的能力。此值越大，抑制过流能力越强。

对于小惯量的负载，此值宜小，否则引起系统动态响应变慢。

对于大惯量的负载，此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过压故障。

|       |           |           |      |
|-------|-----------|-----------|------|
| FA.06 | 过电流失速保护电流 | 出厂值       | 150% |
|       | 设定范围      | 100%~200% |      |

选择过流失速功能的电流保护点。超过此值变频器开始执行过电流失速保护功能。

|       |            |   |     |   |
|-------|------------|---|-----|---|
| FA.07 | 上电对地短路保护选择 |   | 出厂值 | 1 |
|       | 设定范围       | 0 | 禁止  |   |
|       |            | 1 | 允许  |   |

可选择变频器在上电时检测电机是否有对地保护短路故障。如果此功能有效，则变频器在上电瞬间又短时间输出。

|       |          |     |   |
|-------|----------|-----|---|
| FA.08 | 故障自动复位次数 | 出厂值 | 0 |
|       | 设定范围     | 0~5 |   |

当变频器选择故障自动复位时，用来设定可自动复位的次数。超过此值变频器故障待机，等待修复。

|        |                   |               |     |   |
|--------|-------------------|---------------|-----|---|
| FA. 09 | 故障自动复位期间故障继电器动作选择 |               | 出厂值 | 1 |
|        | 设定范围              | 0: 不动作; 1: 动作 |     |   |

选择变频器故障自动复位功能后, 在执行故障复位期间, 通过此参数设置, 可决定是否需要故障继电器动作, 以屏蔽由此而引起的故障报警, 使设备继续运行。

|        |            |               |     |       |
|--------|------------|---------------|-----|-------|
| FA. 10 | 故障自动复位间隔时间 |               | 出厂值 | 1. 0s |
|        | 设定范围       | 0. 1s~100. 0s |     |       |

变频器从故障报警, 到自动复位故障之间的等待时间。

|        |          |                |     |   |
|--------|----------|----------------|-----|---|
| FA. 11 | 输入缺相保护选择 |                | 出厂值 | 1 |
|        | 设定范围     | 0: 禁止<br>1: 允许 |     |   |

选择是否对输入缺相的情况进行保护。

|        |          |                |     |   |
|--------|----------|----------------|-----|---|
| FA. 12 | 输出缺相保护选择 |                | 出厂值 | 1 |
|        | 设定范围     | 0: 禁止<br>1: 允许 |     |   |

选择是否对输出缺相的情况进行保护。

|        |                         |    |                         |       |
|--------|-------------------------|----|-------------------------|-------|
| FA. 13 | 故障保护动作选择 1              |    | 出厂值                     | 00000 |
|        | 设定范围                    | 个位 | 电机过载 (Err11)            |       |
|        |                         | 0  | 自由停机                    |       |
|        |                         | 1  | 按停机方式停机                 |       |
|        |                         | 2  | 继续运行                    |       |
|        |                         | 十位 | 输入缺相 (Err12) (0~2, 同个位) |       |
|        |                         | 百位 | 输出缺相 (Err13) (0~2, 同个位) |       |
|        |                         | 千位 | 外部故障 (Err15) (0~2, 同个位) |       |
| 万位     | 通讯异常 (Err16) (0~2, 同个位) |    |                         |       |
| FA. 14 | 保留                      |    | 出厂值                     |       |
|        | 设定范围                    | 个位 | 保留                      |       |
|        |                         | 0  | 保留                      |       |
|        |                         | 1  | 保留                      |       |
|        |                         | 2  | 保留                      |       |
|        |                         | 十位 | 保留                      |       |

|        |   |     |                                      |
|--------|---|-----|--------------------------------------|
|        |   | 0   | 保留                                   |
|        |   | 1   | 保留                                   |
|        |   | 百位  | 保留                                   |
|        |   | 千位  | 保留                                   |
|        |   | 万位  | 保留                                   |
| FA. 15 | 故障保护动作选择 3                              | 出厂值 | 00000                                |
|        | 设定范围                                    | 个位  | 用户自定义故障 1 (Err27) (0~2, 同 FA. 13 个位) |
|        |   | 十位  | 用户自定义故障 2 (Err28) (0~2, 同 FA. 13 个位) |
|        |   | 百位  | 上电时间到达 (Err29) (0~2, 同 FA. 13 个位)    |
|        |   | 千位  | 掉载 (Err30)                           |
|        |   | 0   | 自由停机                                 |
|        |   | 1   | 按停机方式停机                              |
|        |   | 2   | 减速到电机额定频率的 7%继续运行, 不掉载则自动恢复到设定频率运行   |
| 万位     | 运行时 PID 反馈丢失 (Err31) (0~2, 同 FA. 13 个位) |     |                                      |
| FA. 16 | 保留                                      | 出厂值 |                                      |
|        | 设定范围                                    | 个位  | 保留                                   |
|        |   | 十位  | 保留                                   |
|        |   | 百位  | 保留                                   |
|        |   | 千位  | 保留                                   |
|        |   | 万位  | 保留                                   |

当选择为“自由停车”时：变频器提示 Err\*\*并直接停机。

当选择为“按停机方式停机”时：变频器提示 A\*\*并按停机方式停机，停机后提示 ErrXX。

当选择为“继续运行”时：变频器继续运行并提示 A\*\*, 运行频率参见 FA. 20、FA. 21 说明。

|        |       |              |        |
|--------|-------|--------------|--------|
| FA. 18 | 欠压点设置 | 出厂值          | 100.0% |
|        | 设定范围  | 60.0%~140.0% |        |

调整该参数能够调整变频器报欠压故障 (Err09) 的电压点, 100.0%对应 350V。

|        |       |                  |        |
|--------|-------|------------------|--------|
| FA. 19 | 过压点设置 | 出厂值              | 810.0V |
|        | 设定范围  | 200.0V ~ 2500.0V |        |

变频器出厂后一般不调整该参数。若有运行频繁过压等现象, 请在咨询厂家客户服务部门后再进行调整。

|        |             |              |                 |
|--------|-------------|--------------|-----------------|
| FA. 20 | 故障时继续运行频率选择 | 出厂值          | 0               |
|        | 设定范围        | 0            | 以当前的运行频率运行      |
|        |             | 1            | 以设定频率运行         |
|        |             | 2            | 以上限频率运行         |
|        |             | 3            | 以下限频率运行         |
| 4      | 以异常备用频率运行   |              |                 |
| FA. 21 | 异常备用频率      | 出厂值          | 100.0% (当前目标频率) |
|        | 设定范围        | 60.0%~100.0% |                 |

变频器运行过程中产生故障且该故障处理方式为继续运行时，变频器提示 A\*\*并以该功能确定的设定频率运行。

|        |              |                       |            |
|--------|--------------|-----------------------|------------|
| FA. 22 | 瞬停动作选择       | 出厂值                   | 0          |
|        | 设定范围         | 0                     | 无效         |
|        |              | 1                     | 按减速时间 1 减速 |
|        | 2            | 按减速时间 2 减速            |            |
| FA. 23 | 瞬停暂停判断电压     | 出厂值                   | 90.0%      |
|        | 设定范围         | 80.0%~100.0% (标准母线电压) |            |
| FA. 24 | 瞬停不停电压回升判断时间 | 出厂值                   | 0.50s      |
|        | 设定范围         | 0.00s~100.00s         |            |
| FA. 25 | 瞬停不停动作判断电压   | 出厂值                   | 80.0%      |
|        | 设定范围         | 60.0%~100.0% (标准母线电压) |            |

此功能指在瞬时停电时变频器不会停机。在瞬间停电或电压突然降低的情况下，变频器降低输出速度，通过负载回馈能量，补偿电压的降低，以维持变频器短时间内继续运行。

如果瞬停不停功能选择有效，则当母线电压低于瞬停不停动作判断电压（FA. 25）表示的电压时，变频器按瞬停动作选择来减速，当母线电压回升超过瞬停不停动作判断电压（FA. 25）表示的电压，且持续时间保持瞬停不停电压回升判断时间（FA. 24）时，变频器恢复设定频率运行；否则变频器将持续降低运行频率，到 0 时停机。瞬停不停功能如果所示。

瞬停动作减速时间太长，负载回馈能量较小，不能进行低电压的有效补偿；减速时间太短，负载回馈能量大，会引起过压保护。请根据负载惯量及负载轻重情况合适调整减速时间。

|        |        |                      |       |
|--------|--------|----------------------|-------|
| FA. 26 | 掉载保护选择 | 出厂值                  | 0     |
|        | 设定范围   | 0                    | 无效    |
| 1      |        | 有效                   |       |
| FA. 27 | 掉载检测水平 | 出厂值                  | 10.0% |
|        | 设定范围   | 0.0%~100.0% (电机额定电流) |       |
| FA. 28 | 掉载检测时间 | 出厂值                  | 1.0s  |
|        | 设定范围   | 0.0s~60.0s           |       |

如果该功能有效，则当变频器掉载后，变频器报出 Err30 故障，输出频率为额定频率的 7%；如果掉载恢复，则按设定频率运行。掉载检测水平和检测时间可设。

|        |                       |     |                       |
|--------|-----------------------|-----|-----------------------|
| FA. 29 | 故障时频率小数点              | 出厂值 | 222                   |
|        | 设定范围                  | 个位  | 第三次故障频率小数点            |
|        |                       | 1   | 1 位小数点                |
|        |                       | 2   | 2 位小数点                |
|        |                       | 十位  | 第二次故障频率小数点 (1~2, 同个位) |
| 百位     | 第二次故障频率小数点 (1~2, 同个位) |     |                       |

由于频率小数点为可设置，该功能码用来记录发生故障时刻频率的小数点位置（供故障时频率显示使用）。

注意：该功能码显示数据为 H. xxx，其中 H. 表示为十六进制数据。

## 6.12 FB 组摆频、定长和计数

摆频功能适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。

摆频功能是指变频器输出频率以设定频率（频率指令由 F0.07 选择）为中心进行上下摆动，运行频率在时间轴的轨迹如下图所示，其中摆动幅度由 FB.00 和 FB.01 设定，当 FB.01 设为 0 时，即摆幅为 0，摆频不起作用。

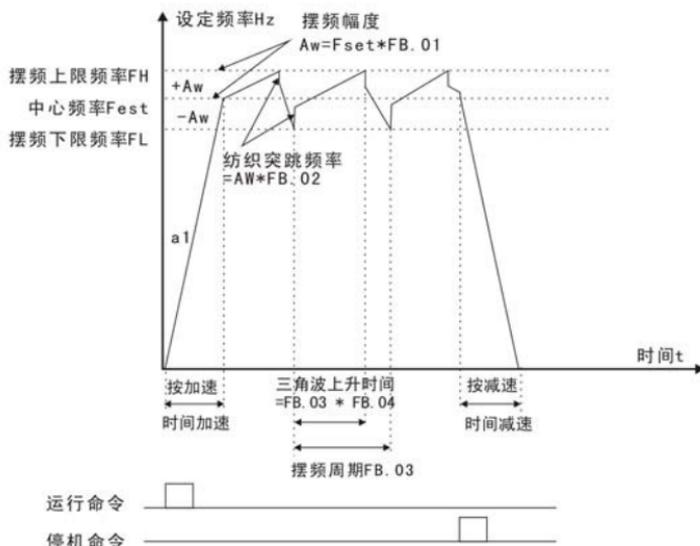


图 6-23 摆频工作示意图

|       |        |   |         |   |
|-------|--------|---|---------|---|
| FB.00 | 摆幅设定方式 |   | 出厂值     | 0 |
|       | 设定范围   | 0 | 相对于中心频率 |   |
|       |        | 1 | 相对于最大频率 |   |

通过此参数来确定摆幅的基准量。

0：相对中心频率（F0.07 频率源选择），为变摆幅系统。摆幅随中心频率（设定频率）的变化而变化。

1：相对最大频率（F0.10 最大输出频率），为定摆幅系统。摆幅固定。

|        |        |             |     |      |
|--------|--------|-------------|-----|------|
| FB. 01 | 摆频幅度   |             | 出厂值 | 0.0% |
|        | 设定范围   | 0.0%~100.0% |     |      |
| FB. 02 | 突跳频率幅度 |             | 出厂值 | 0.0% |
|        | 设定范围   | 0.0%~50.0%  |     |      |

通过此参数来确定摆幅值及突跳频率的值。摆频运行频率受上、下限频率约束。

摆幅相对于中心频率（变摆幅，选择 FB.00=0）：摆幅 AW=频率源 F0.07×摆幅幅度 FB.01。

摆幅相对于最大频率（定摆幅，选择 FB.00=1）：摆幅 AW=最大频率 F0.12×摆幅幅度 FB.01。

突调频率=摆幅 AW×突跳频率幅度 FB.02。即摆频运行时，突调频率相对摆幅的值。

如选择摆幅相对于中心频率（变摆幅，选择 FB.00=0），突调频率是变化值。

如选择摆幅相对于最大频率（定摆幅，选择 FB.00=1），突调频率是固定值。

|        |           |              |     |       |
|--------|-----------|--------------|-----|-------|
| FB. 03 | 摆频周期      |              | 出厂值 | 10.0s |
|        | 设定范围      | 0.0s~3000.0s |     |       |
| FB. 04 | 三角波上升时间系数 |              | 出厂值 | 50.0% |
|        | 设定范围      | 0.0%~100.0%  |     |       |

摆频周期：一个完整的摆频周期的时间值。FB.04 三角波上升时间系数是相对 FB.03 摆频周期。

三角波上升时间=摆频周期 FB.03×三角波上升时间系数 FB.04（单位：s）

三角波下降时间=摆频周期 FB.03×（1-三角波上升时间系数 FB.04）（单位：s）

|        |         |            |     |       |
|--------|---------|------------|-----|-------|
| FB. 05 | 设定长度    |            | 出厂值 | 1000m |
|        | 设定范围    | 0m~65535m  |     |       |
| FB. 06 | 实际长度    |            | 出厂值 | 0m    |
|        | 设定范围    | 0m~65535m  |     |       |
| FB. 07 | 每 m 脉冲数 |            | 出厂值 | 100.0 |
|        | 设定范围    | 0.1~6553.5 |     |       |

设定长度、实际长度、每 m 脉冲数三个功能码主要用于定长控制。长度通过开关量输入端子输入的脉冲信号计算，需要将相应的输入端子设为长度计数输入端子。一般在脉冲频率较高时，需要用 DI5 输入。

实际长度 = 长度计数输入脉冲数 / 每 m 脉冲数

当实际长度 FB.06 超过设定长度 FB.05 时，多功能数字输出端子“长度到达端子”输出 ON 信号（请参考 F1.04 功能码）。

|       |       |         |     |      |
|-------|-------|---------|-----|------|
| FB.08 | 设定计数值 |         | 出厂值 | 1000 |
|       | 设定范围  | 1~65535 |     |      |
| FB.09 | 指定计数值 |         | 出厂值 | 1000 |
|       | 设定范围  | 1~65535 |     |      |

计数值通过多功能开关量输入端子中的计数器输入端子输入脉冲信号计数。

当计数值到达设定计数值时，开关量输出端子输出设定计数值到达的信号。计数器停止计数。

当计数值到达指定计数值时，开关量输出端子输出指定计数值到达的信号。计数器继续计数，到“设定计数值”停止。

指定计数值 FB.09 不应大于设定计数值 FB.08。

此功能如图示：

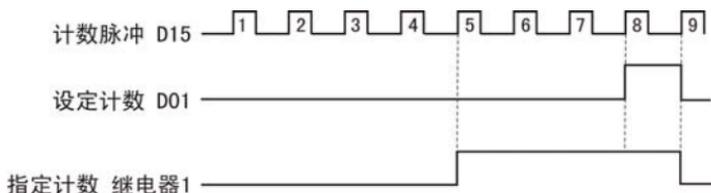


图 6-24 设定计数值给定和指定计数值给定示意图

## 6.13 FC 组通讯参数

详情请参考第七章《VM1000 通讯协议》>

## 6.14 FD 组多段速功能及简易 PLC 功能

简易 PLC 功能是变频器内置一个可编程控制器 (PLC) 来完成对多段频率逻辑进行自动控制。可以设定运行时间、运行方向和运行频率, 以满足工艺的要求。本系列变频器可以实现 16 段速变化控制, 有 4 种加减速时间供选择。当所设定的 PLC 完成一个循环后, 可由多功能数字输出端子 DO1、DO2 或多功能继电器继电器 1、继电器 2 输出一个 ON 信号。详细说明见 F1.02~F1.05。当频率源选择 F0.07、F0.03、F0.04 确定为多段速运行方式时, 需要设置 FD.00~FD.15 来确定其特性。

|       |        |                                      |       |
|-------|--------|--------------------------------------|-------|
| FD.00 | 多段速 0  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%; 100.0%对应最大频率 (F0.10) |       |
| FD.01 | 多段速 1  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.02 | 多段速 2  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.03 | 多段速 3  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.04 | 多段速 4  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.05 | 多段速 5  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.06 | 多段速 6  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.07 | 多段速 7  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.08 | 多段速 8  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.09 | 多段速 9  | 出厂值                                  | 0.0%  |
|       | 设定范围   | -100.0%~100.0%                       |       |
| FD.10 | 多段速 10 | 出厂值                                  | 0.0Hz |

|        |        |                |      |
|--------|--------|----------------|------|
|        | 设定范围   | -100.0%~100.0% |      |
| FD. 11 | 多段速 11 | 出厂值            | 0.0% |
|        | 设定范围   | -100.0%~100.0% |      |
| FD. 12 | 多段速 12 | 出厂值            | 0.0% |
|        | 设定范围   | -100.0%~100.0% |      |
| FD. 13 | 多段速 13 | 出厂值            | 0.0% |
|        | 设定范围   | -100.0%~100.0% |      |
| FD. 14 | 多段速 14 | 出厂值            | 0.0% |
|        | 设定范围   | -100.0%~100.0% |      |
| FD. 15 | 多段速 15 | 出厂值            | 0.0% |
|        | 设定范围   | -100.0%~100.0% |      |

当频率源参数 F0.07、F0.03、F0.04 确定为 PLC 运行方式时，需要设置 FD.00 ~ FD.15、FD.16、FD.17、FD.18~FD.49 来确定其特性。

说明：FD.00~FD.15 的符号决定了简易 PLC 运行方向。若为负值，则表示反方向运行。

简易 PLC 示意图：

|        |            |      |            |
|--------|------------|------|------------|
| FD. 16 | PLC 运行方式   | 出厂值  | 0          |
|        | 设定范围       | 0    | 单次运行结束停机   |
|        |            | 1    | 单次运行结束保持终值 |
|        |            | 2    | 一直循环       |
| FD. 17 | PLC 掉电记忆选择 | 出厂值  | 00         |
|        | 设定范围       | 个位   | 掉电记忆选择     |
|        |            | 0    | 不记忆        |
|        |            | 1    | 记忆         |
|        |            | 十位   | 停机记忆选择     |
|        |            | 0    | 停机不记忆      |
| 1      |            | 停机记忆 |            |

### PLC 运行方式

0：单次运行结束停机

变频器完成一个单循环后自动停机，需要再次给出运行命令才能启动。

#### 1: 单次运行结束保持终值

变频器完成一个单循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。

#### 2: 一直循环

变频器完成一个循环后自动开始进行下一个循环，直到有停机命令时，系统停机。

#### 3: 掉电记忆选择

PLC 掉电记忆是指记忆掉电前 PLC 的运行阶段、运行频率。

#### 4: 停机记忆选择

PLC 停机记忆是停机时记录前一次 PLC 的运行阶段、运行频率。

|        |                |                        |          |
|--------|----------------|------------------------|----------|
| FD. 18 | PLC 第 0 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围           | 0.0s (h) ~ 6553.5s (h) |          |
| FD. 19 | PLC 第 0 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围           | 0~3                    |          |
| FD. 20 | PLC 第 1 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围           | 0.0s (h) ~ 6553.5s (h) |          |
| FD. 21 | PLC 第 1 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围           | 0~3                    |          |
| FD. 22 | PLC 第 2 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围           | 0.0s (h) ~ 6553.5s (h) |          |
| FD. 23 | PLC 第 2 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围           | 0~3                    |          |
| FD. 24 | PLC 第 3 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围           | 0.0s (h) ~ 6553.5s (h) |          |
| FD. 25 | PLC 第 3 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围           | 0~3                    |          |
| FD. 26 | PLC 第 4 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围           | 0.0s (h) ~ 6553.5s (h) |          |
| FD. 27 | PLC 第 4 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围           | 0~3                    |          |
| FD. 28 | PLC 第 5 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |

|        |                 |                        |          |
|--------|-----------------|------------------------|----------|
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 29 | PLC 第 5 段加减速时间  | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 30 | PLC 第 6 段运行时间   | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 31 | PLC 第 6 段加减速时间  | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 32 | PLC 第 7 段运行时间   | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 33 | PLC 第 7 段加减速时间  | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 34 | PLC 第 8 段运行时间   | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 35 | PLC 第 8 段加减速时间  | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 36 | PLC 第 9 段运行时间   | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 37 | PLC 第 9 段加减速时间  | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 38 | PLC 第 10 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0 s (h) ~6553.5s (h) |          |
| FD. 39 | PLC 第 10 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 40 | PLC 第 11 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 41 | PLC 第 11 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 42 | PLC 第 12 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |
| FD. 43 | PLC 第 12 段加减速时间 | 出厂值                    | 0        |
|        | 设定范围            | 0~3                    |          |
| FD. 44 | PLC 第 13 段运行时间  | 出厂值                    | 0.0s (h) |
|        | 设定范围            | 0.0s (h) ~6553.5s (h)  |          |

|        |                 |   |                         |           |
|--------|-----------------|---|-------------------------|-----------|
| FD. 45 | PLC 第 13 段加减速时间 |   | 出厂值                     | 0         |
|        | 设定范围            |   | 0~3                     |           |
| FD. 46 | PLC 第 14 段运行时间  |   | 出厂值                     | 0. 0s (h) |
|        | 设定范围            |   | 0. 0s (h) ~6553. 5s (h) |           |
| FD. 47 | PLC 第 14 段加减速时间 |   | 出厂值                     | 0         |
|        | 设定范围            |   | 0~3                     |           |
| FD. 48 | PLC 第 15 段运行时间  |   | 出厂值                     | 0. 0s (h) |
|        | 设定范围            |   | 0. 0s (h) ~6553. 5s (h) |           |
| FD. 49 | PLC 第 15 段加减速时间 |   | 出厂值                     | 0         |
|        | 设定范围            |   | 0~3                     |           |
| FD. 50 | PLC 运行时间单位选择    |   | 出厂值                     | 0         |
|        | 设定范围            | 0 | s: 秒                    |           |
|        |                 | 1 | h: 小时                   |           |
|        |                 | 2 | min: 分钟                 |           |

|        |            |   |                               |   |
|--------|------------|---|-------------------------------|---|
| FD. 51 | 多段速 0 给定方式 |   | 出厂值                           | 0 |
|        | 设定范围       | 0 | 功能码 FD. 00 给定                 |   |
|        |            | 1 | AI1                           |   |
|        |            | 2 | AI2                           |   |
|        |            | 3 | 保留                            |   |
|        |            | 4 | PULSE 脉冲                      |   |
|        |            | 5 | PID                           |   |
|        |            | 6 | 预置频率 (F0. 08) 给定, UP/DOWN 可修改 |   |

此参数决定多段速 0 的目标量给定通道。

## 6.14 FE 组用户密码

|        |      |         |   |
|--------|------|---------|---|
| FE. 00 | 用户密码 | 出厂值     | 0 |
|        | 设定范围 | 0~65535 |   |

设定为任意一个非零的数字，密码保护功能生效。

00000：清除以前设置用户密码值，并使密码保护功能无效。

当用户密码设置并生效后，再次进入参数设置状态时，如果用户密码不正确，只能查看参数，不能修改参数。请牢记所设置的用户密码。如果不慎误设或忘记请与厂家联系。

|        |          |      |   |
|--------|----------|------|---|
| FE. 01 | 故障记录显示次数 | 出厂值  | 5 |
|        | 设定范围     | 0~15 |   |

该功能码来设置显示故障记录的次数。

## 6.15 FF 组厂家参数（保留）

## 6.16 D0 组监视参数

| 功能码    | 名称         | 最小单位    |
|--------|------------|---------|
| D0. 00 | 运行频率 (Hz)  | 0. 01Hz |
| D0. 01 | 设定频率 (Hz)  | 0. 01Hz |
| D0. 02 | 母线电压 (V)   | 0. 1V   |
| D0. 03 | 输出电压 (V)   | 1V      |
| D0. 04 | 输出电流 (A)   | 0. 01A  |
| D0. 05 | 输出功率 (kW)  | 0. 1kW  |
| D0. 06 | 输出转矩 (%)   | 0. 1%   |
| D0. 07 | D1 输入状态    | 1       |
| D0. 08 | D0 输出状态    | 1       |
| D0. 09 | A11 电压 (V) | 0. 01V  |
| D0. 10 | A12 电压 (V) | 0. 01V  |
| D0. 11 | 保留         | —       |
| D0. 12 | 计数值        | 1       |

|       |                   |         |
|-------|-------------------|---------|
| D0.13 | 长度值               | 1       |
| D0.14 | 负载速度显示            | 1       |
| D0.15 | PID 设定            | 1       |
| D0.16 | PID 反馈            | 1       |
| D0.17 | PLC 阶段            | 1       |
| D0.18 | PULSE 输入脉冲频率 (Hz) | 0.01kHz |
| D0.19 | 反馈速度 (单位 0.1Hz)   | 0.1Hz   |
| D0.20 | 剩余运行时间            | 0.1Min  |
| D0.21 | A11 校正前电压         | 0.001V  |
| D0.22 | A12 校正前电压         | 0.001V  |
| D0.23 | 保留                | —       |
| D0.24 | 线速度               | 1m/Min  |
| D0.25 | 当前上电时间            | 1Min    |
| D0.26 | 当前运行时间            | 0.1Min  |
| D0.27 | 保留                | —       |
| D0.28 | 通讯设定值             | 0.01%   |
| D0.29 | 保留                | —       |
| D0.30 | 主频率 X 显示          | 0.01Hz  |
| D0.31 | 辅频率 Y 显示          | 0.01Hz  |
| D0.32 | 查看任意内存地址值         | 1       |
| D0.33 | 保留                | —       |
| D0.34 | 保留                | —       |
| D0.35 | 目标转矩 (%)          | 0.1%    |
| D0.36 | 保留                | —       |
| D0.37 | 保留                | —       |
| D0.38 | 保留                | —       |
| D0.39 | VF 分离目标电压         | 1V      |
| D0.40 | VF 分离输出电压         | 1V      |
| D0.41 | DI 输入状态直观显示       | —       |
| D0.42 | DO 输出状态直观显示       | —       |

本组功能码用户显示变频器运行状态信息，其中 D0.00~D0.31 即为 F7.03、F7.04 中定义的运行、停止监视参数。

## 第七章 VM1000H 通讯协议

VM1000H 系列变频器提供 RS485 通信接口，并支持 MODBUS 通讯协议。用户可通过计算机或 PLC 实现集中控制，设定变频器运行命令，修改或读取功能码参数，读取变频器的工作状态及故障信息等。

### 7.1 协议内容

该串行通信协议定义了串行通信中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

### 7.2 应用方式

变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络。

### 7.3 总线结构

(1) 接口方式：RS485 硬件接口

(2) 传输方式：异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个只能接收数据。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

(3) 拓扑结构：单主多从机系统，从机地址的范围为 1~31，0 为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。

### 7.4 协议说明

VM1000H 系列变频器通信协议是一种异步串行的主从 ModBus 通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动

作。主机在此是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指 VM1000H 变频器。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

## 7.5 通讯帧详述

使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。在网络波特率下多样的字符时间，这是最容易实现的。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字符是十六进制的 0...9, A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少 3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。整个消息帧必须作为一连串的流传输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。这将导致一个错误，因为在最后的 CRC 域的值不可能是正确的。

### ■ RTU 帧格式如下：

|                 |                                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| 帧头 START        | 3.5 个字符时间                         |
| 从机地址 ADR        | 通讯地址：1~247                        |
| 命令码 CMD         | 03：读从机参数；06：写从机参数                 |
| 数据内容 DATA (N-1) | 资料内容：<br>功能码参数地址，功能码参数个数，功能码参数值等。 |
| 数据内容 DATA (N-2) |                                   |
| .....           |                                   |
| 数据内容 DATA0      |                                   |
| CRCCHK 高位       | 检测值：CRC 值。                        |
| CRCCHK 低位       |                                   |
| END             | 3.5 个字符时间                         |

表 7-1 RTU 帧格式

### ■ 读取从机寄存器数据

例 1：从机地址为 01 的变频器的启始地址 F002 连续读取连续 2 个值

#### 主机命令信息：

|           |                |
|-----------|----------------|
| ADR       | 01H            |
| CMD       | 03H            |
| 启始地址高位    | F0H            |
| 启始地址低位    | 02H            |
| 寄存器个数高位   | 00H            |
| 寄存器个数低位   | 02H            |
| CRCCHK 低位 | 有待计算其 CRCCHK 值 |
| CRCCHK 高位 |                |

表7-2 主机读取命令帧格式

#### 从机回应信息：

|             |                |
|-------------|----------------|
| ADR         | 01H            |
| CMD         | 03H            |
| 字节个数        | 04H            |
| 数据 F002H 高位 | 00H            |
| 数据 F002H 低位 | 00H            |
| 数据 F003H 高位 | 00H            |
| 数据 F003H 低位 | 01H            |
| CRCCHK 低位   | 有待计算其 CRCCHK 值 |
| CRCCHK 高位   |                |

表 7-3 从机读取回应信息帧格式

## ■ 写入从机寄存器数据

例 2：将 5000（1388H）写到从机地址 02H 变频器的 F00AH 地址处。

主机命令信息：

|           |               |
|-----------|---------------|
| ADR       | 02H           |
| CMD       | 06H           |
| 数据地址高位    | F0H           |
| 数据地址低位    | 0AH           |
| 数据内容高位    | 13H           |
| 数据内容低位    | 88H           |
| CRCCHK 低位 | 有待计算 CRCCHK 值 |
| CRCCHK 高位 |               |

表7-4 主机写入命令帧格式

从机回应信息：

|           |               |
|-----------|---------------|
| ADR       | 02H           |
| CMD       | 06H           |
| 数据地址高位    | F0H           |
| 数据地址低位    | 0AH           |
| 数据内容高位    | 13H           |
| 数据内容低位    | 88H           |
| CRCCHK 低位 | 有待计算 CRCCHK 值 |

表 7-5 从机写入回应信息帧格式

## ■ 校验方式——CRC 校验方式：

使用 RTU 帧格式，消息包括了基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将消息中连续的 8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取

出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。

CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。CRC 简单函数如下：

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value, unsigned char
length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
    int i;

    while(length--)
    {
        crc_value ^= *data_value++;
        for(i=0; i<8; i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
            {
                crc_value = (crc_value>>1) ^ 0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value = crc_value >> 1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

通信参数的地址定义：该部分是通信的内容，用于控制变频器的运行，变频器状态及相关参数设定（有些功能码是不能更改的，只供厂家使用）。

功能码参数地址标示规则：高位字节（F0~FF），低位字节（00~FF）；如 F3.12，地址表示为 F30C。

**注意：** FF 组：既不可读取参数，也不可更改参数；有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的范围，单位，及相关说明。

由于 EEPROM 频繁被存储, 会减少 EEPROM 的使用寿命, 因此对上位机进行通讯设计或配置时要注意避免频繁写入的操作。

## 7.6 寄存器地址

### ■ 停机/运行参数部分:

| 参数地址  | 参数描述                       | 单位          |
|-------|----------------------------|-------------|
| 1000H | 通信设定值 (-10000~10000) (十进制) | 0.01%       |
| 1001H | 运行频率                       | 0.01Hz      |
| 1002H | 母线电压                       | 0.1V        |
| 1003H | 输出电压                       | 1V          |
| 1004H | 输出电流                       | 0.01A       |
| 1005H | 输出功率                       | 0.1kW       |
| 1006H | 输出转矩                       | 0.1%        |
| 1007H | 运行速度                       | 0.01Hz      |
| 1008H | D11-D15 输入标志               | Bit0~Bit4   |
| 1009H | D0 输出标志                    | Bit0~Bit2   |
| 100AH | A11 电压                     | 0.01V       |
| 100BH | A12 电压                     | 0.01V       |
| 100CH | 保留                         | —           |
| 100DH | 计数值输入                      | 1 次         |
| 100EH | 长度值输入                      | 1 次         |
| 100FH | 负载速度                       | 1rpm        |
| 1010H | PID 设置                     | 0.10%       |
| 1011H | PID 反馈                     | 0.10%       |
| 1012H | PLC 步骤                     | 1 (范围 0~15) |
| 1013H | PULSE 输入脉冲频率, 单位 0.01KHz   | 0.01Hz      |
| 1014H | 保留                         | —           |

|       |           |                      |
|-------|-----------|----------------------|
| 1015H | 剩余运行时间    | 1min                 |
| 1016H | A11 校正前电压 | 0.001V               |
| 1017H | A12 校正前电压 | 0.001V               |
| 1018H | 保留        | —                    |
| 1019H | 线速度       | 1m/min               |
| 101AH | 当前上电时间    | 1 分钟                 |
| 101BH | 当前运行时间    | 0.1 分钟               |
| 101CH | 保留        | —                    |
| 101DH | 通讯设定值     | 通讯设定值 (-10000~10000) |
| 101EH | 保留        | —                    |
| 101FH | 主频率 X 显示  | 0.01Hz               |
| 1020H | 辅频率 Y 显示  | 0.01Hz               |

表 7-6 停机/运行参数地址表

**注意：**通信设定值是相对值的百分数，10000 对应 100.00%，-10000 对应-100.00%。对频率量纲的数据，该百分比是相对最大频率（F0-10）的百分数；对转矩量纲的数据，该百分比是 F2-10（转矩上限数字设定）。

#### ■ 控制命令输入到变频器：（只写）

| 命令字地址 | 命令功能      |
|-------|-----------|
| 2000H | 0001：正转运行 |
|       | 0002：反转运行 |
|       | 0003：正转点动 |
|       | 0004：反转点动 |
|       | 0005：自由停机 |
|       | 0006：减速停机 |
|       | 0007：故障复位 |

表 7-7 控制命令功能表

■ 读取变频器状态：（只读）

| 命令字地址 | 命令功能        |
|-------|-------------|
| 3000H | 0001: 正转运行  |
|       | 0002: 反转运行  |
|       | 0003: 变频器待机 |
|       | 0004: 变频器故障 |
|       | 0005: 变频器欠压 |
|       | 0006: 正反转换  |

表 7-8 读取变频器状态信息表

■ 参数锁定密码校验：

（如果返回为 8888H，即表示密码校验通过）

| 密码地址  | 输入密码的内容 |
|-------|---------|
| 1F00H | *****   |

表 7-9 密码校验地址及格式

■ 数字输出端子控制：（只写）

| 命令字地址 | 命令内容              |
|-------|-------------------|
| 2001H | BIT0~BIT1: 保留     |
|       | BIT2: RELAY1 输出控制 |
|       | BIT3: RELAY2 输出控制 |
|       | BIT4: FMR 输出控制    |
|       | BIT5: VDO         |
|       | BIT6~BIT9: 保留     |

表 7-10 数字输出控制

■ 模拟输出 A01 控制：（只写）

| 命令地址  | 命令内容                 |
|-------|----------------------|
| 2002H | 0 ~ 7FFF 表示 0%~ 100% |

表 7-11 模拟输出 A01 控制

## ■ 模拟输出 A02 控制：（只写）

| 命令地址  | 命令内容                 |
|-------|----------------------|
| 2003H | 0 ~ 7FFF 表示 0%~ 100% |

表 7-12 模拟输出 A02 控制

## ■ 脉冲（PULSE）输出控制：（只写）

| 命令地址  | 命令内容                 |
|-------|----------------------|
| 2004H | 0 ~ 7FFF 表示 0%~ 100% |

表 7-13 脉冲输出控制

■ 变频器故障描述:

| 变频器故障地址 | 变频器故障信息  |
|---------|--|
| 8000H   | 0000: 无故障<br>0001: 保留<br>0002: 加速过电流<br>0003: 减速过电流<br>0004: 恒速过电流<br>0005: 加速过电压<br>0006: 减速过电压<br>0007: 恒速过电压<br>0008: 缓冲电阻过载故障<br>0009: 欠压故障<br>000A: 变频器过载<br>000B: 电机过载<br>000C: 输入缺相<br>000D: 输出缺相<br>000E: 模块过热<br>000F: 外部故障<br>0010: 通讯异常<br>0011: 保留<br>0012: 电流检测故障<br>0013: 电机调谐故障<br>0015: 参数读写异常<br>0016: 上电 EEPROM 校验故障<br>0017: 电机对地短路故障<br>001A: 运行时间到达<br>001B: 用户自定义故障 1<br>001C: 用户自定义故障 2<br>001D: 上电时间到达<br>001E: 保留<br>001F: 运行时 PID 反馈丢失<br>0028: 快速限流超时故障<br>0029: 保留 |

表 7-14 变频器故障信息表

### ■ 通讯故障信息描述数据（故障代码）：

| 通讯故障地址            | 故障功能描述        |
|-------------------|---------------|
| 8001H             | 0000：无故障      |
|                   | 0001：密码错误     |
|                   | 0002：命令码错误    |
|                   | 0003：CRC 校验错误 |
|                   | 0004：无效地址     |
|                   | 0005：无效参数     |
|                   | 0006：参数更改无效   |
|                   | 0007：系统被锁定    |
| 0008：正在 EEPROM 操作 |               |

表 7-15 通讯故障信息描述数据表

### ■ FC 组通讯参数说明

|        |      |       |   |
|--------|------|-------|---|
| FC. 00 | 本机地址 | 出厂值   | 1 |
|        | 设定范围 | 00~31 |   |

当本机地址设定为 0 时，即为广播地址，实现上位机广播功能。本机地址具有唯一性（除广播地址外），这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

|        |          |     |          |
|--------|----------|-----|----------|
| FC. 01 | 波特率      | 出厂值 | 5        |
|        | 设定范围     | 0   | 300BPS   |
|        |          | 1   | 600BPS   |
|        |          | 2   | 1200BPS  |
|        |          | 3   | 2400BPS  |
|        |          | 4   | 4800BPS  |
|        |          | 5   | 9600BPS  |
|        |          | 6   | 19200BPS |
| 7      | 38400BPS |     |          |

此参数用来设定上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，上位机与变频器设定的波特率必须一致，否则，通讯无法进行。波特率越大，通讯速度越快。

|        |          |     |                          |
|--------|----------|-----|--------------------------|
| FC. 02 | 数据位与校验设置 | 出厂值 | 3                        |
|        | 设定范围     | 0   | (8.N.2) 8 位, 无校验, 2 位停止位 |
|        |          | 1   | (8.E.1) 8 位, 偶校验, 1 位停止位 |
|        |          | 2   | (8.O.1) 8 位, 奇校验, 1 位停止位 |
|        |          | 3   | (8.N.1) 8 位, 无校验, 1 位停止位 |

上位机与变频器设定的数据格式必须一致, 否则, 通讯无法进行。

|        |      |        |     |
|--------|------|--------|-----|
| FC. 03 | 应答延时 | 出厂值    | 2ms |
|        | 设定范围 | 0~20ms |     |

应答延时: 是指变频器数据接受结束到向上位机发送数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间, 则应答延时以系统处理时间为准, 如应答延时长于系统处理时间, 则系统处理完数据后, 要延迟等待, 直到应答延迟时间到, 才往上位机发送数据。

|        |        |                       |       |
|--------|--------|-----------------------|-------|
| FC. 04 | 通讯超时时间 | 出厂值                   | 0.0 s |
|        | 设定范围   | 0.0 s (无效), 0.1~60.0s |       |

当该功能码设置为 0.0 s 时, 通讯超时时间参数无效。

当该功能码设置成有效值时, 如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间, 系统将报通讯故障错误 (Err16)。通常情况下, 都将其设置成无效。如果在连续通讯的系统中, 设置该参数, 可以监视通讯状况。

|        |           |     |       |
|--------|-----------|-----|-------|
| FC. 05 | 通讯读取电流分辨率 | 出厂值 | 0     |
|        | 设定范围      | 0   | 0.01A |
|        |           | 1   | 0.1A  |

用来确定通讯读取输出电流时, 电流值的输出单位。

## 第八章 故障诊断及对策

### 8.1 故障代码表

VM1000H 变频器有多项警示信息及保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，变频器停止输出，变频器故障继电器接点动作，并在变频器显示面板上显示故障代码。用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因，找出解决方法。如果属于虚线框内所述原因，请寻求服务，与您所购变频器的代理商或直接与我公司联系。

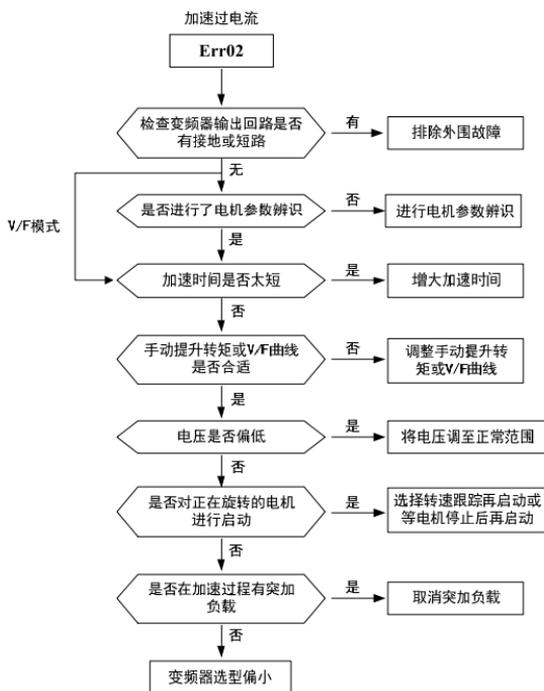


图 8-1 加速过电流 (Err02)

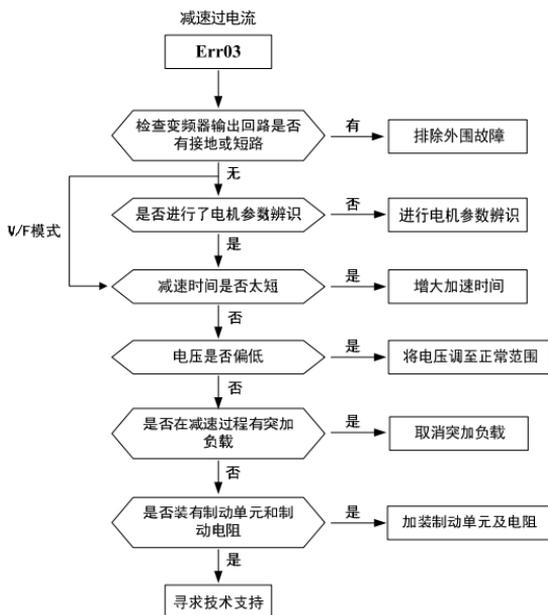


图 8-2 减速过电流 (Err03)

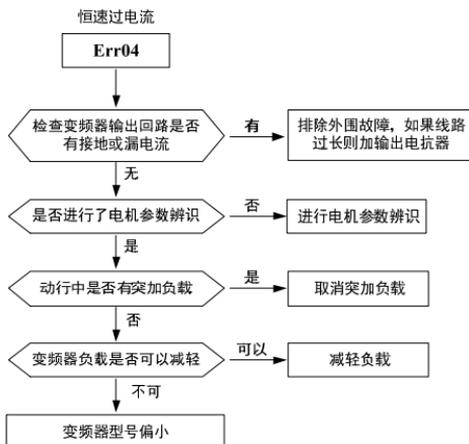


图 8-3 恒速过电流 (Err04)

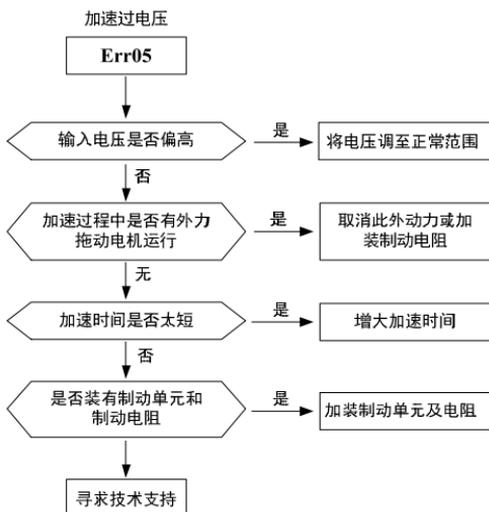


图 8-4 加速过电压 (Err05)

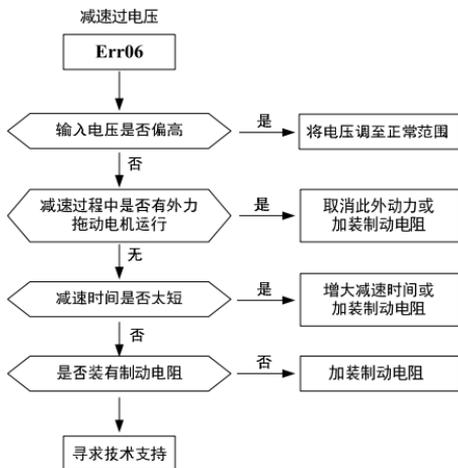


图 8-5 减速过电压 (Err06)

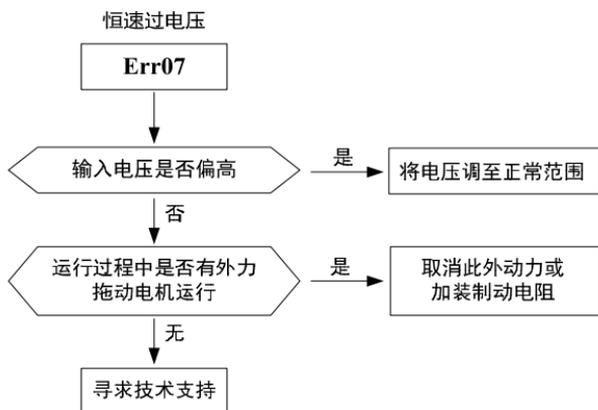


图 8-6 恒速过电压 (Err07)

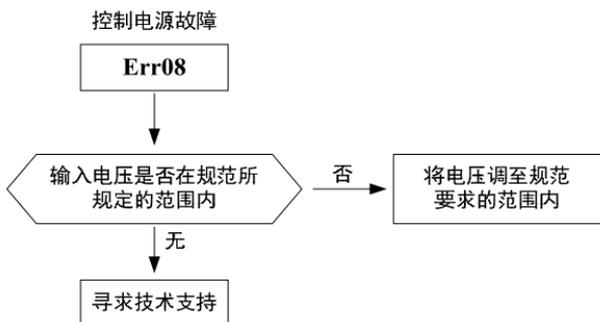


图 8-7 控制电源故障 (Err08)

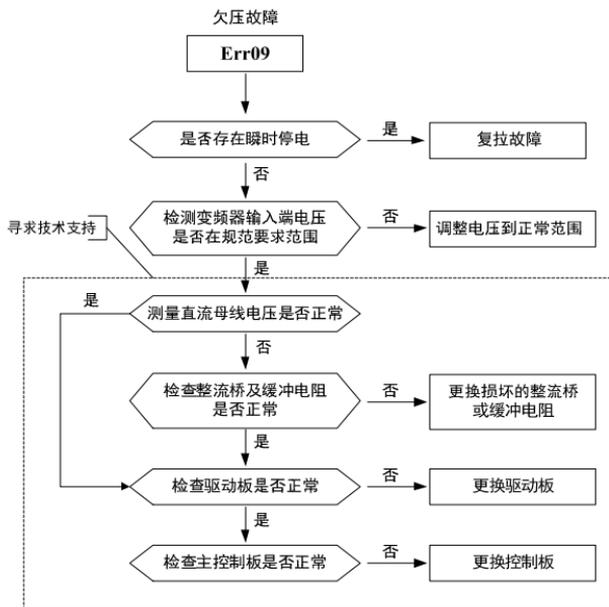


图 8-8 欠电压故障 (Err09)

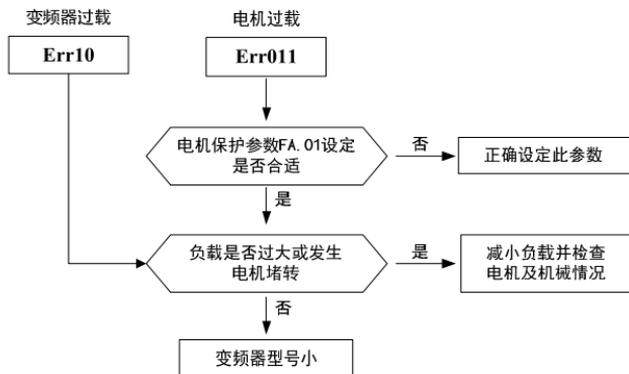


图 8-9 变频器/电机过载 (Err10/Err11)

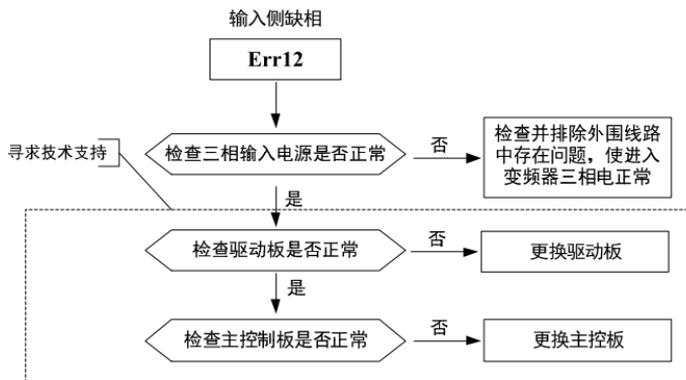


图 8-10 输入侧缺相 (Err12)

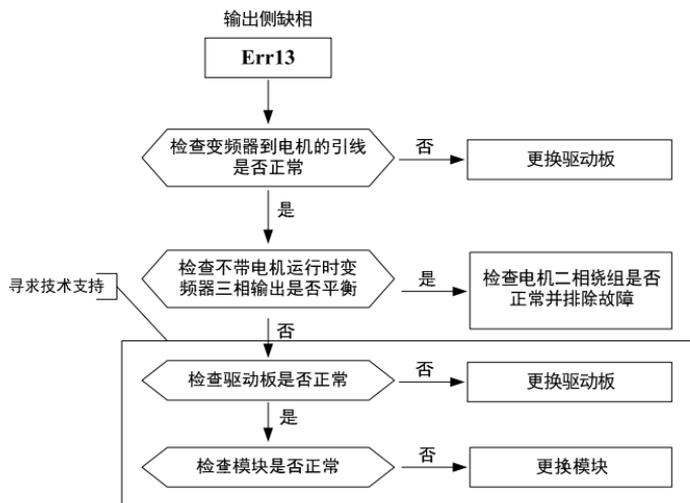


图 8-11 输出侧缺相 (Err13)

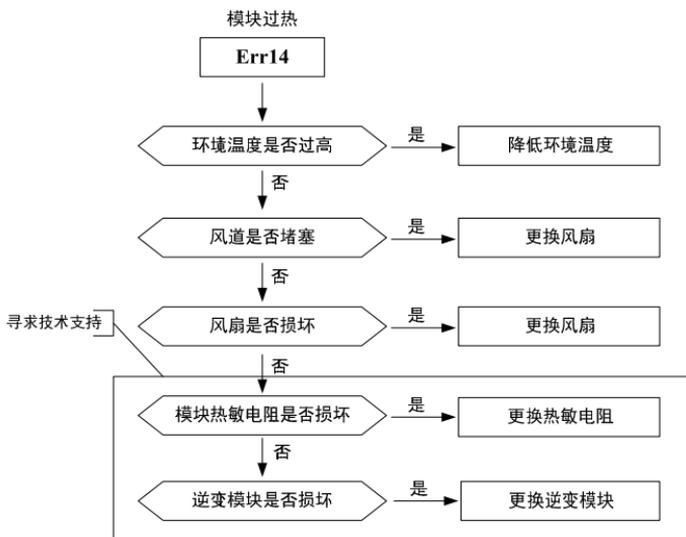


图 8-12 模块过热 (Err14)

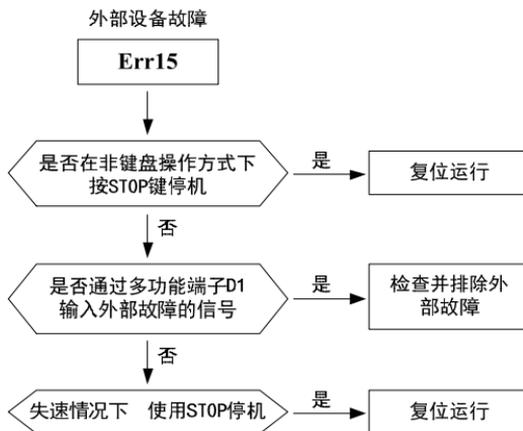


图 8-13 外部设备故障 (Err15)

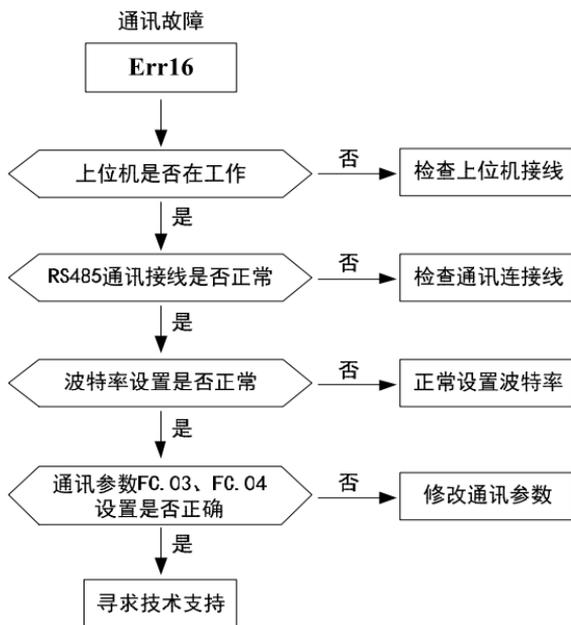


图 8-14 通讯超时故障 (Err16)

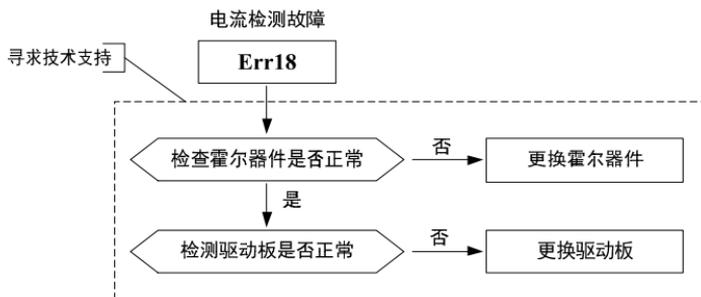


图 8-15 电流检测故障 (Err18)

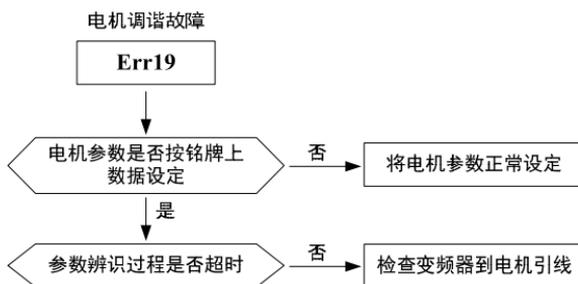


图 8-16 电机调谐故障 (Err19)

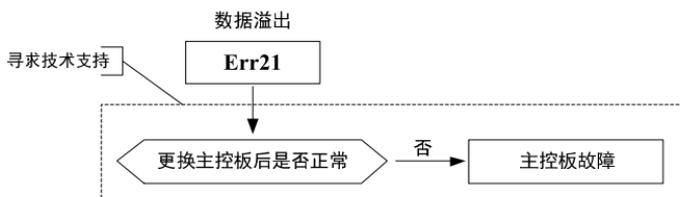


图 8-17 数据溢出 (Err21)

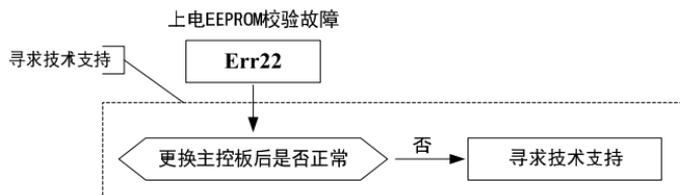


图 8-18 上电 EEPROM 校验故障 (Err22)

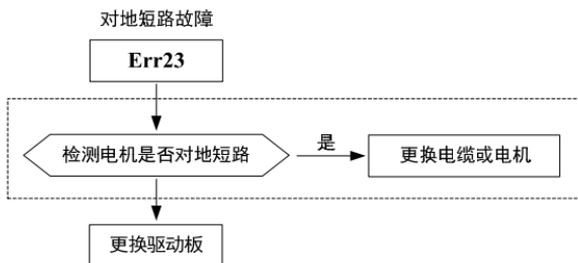


图 8-19 对地短路故障 (Err23)

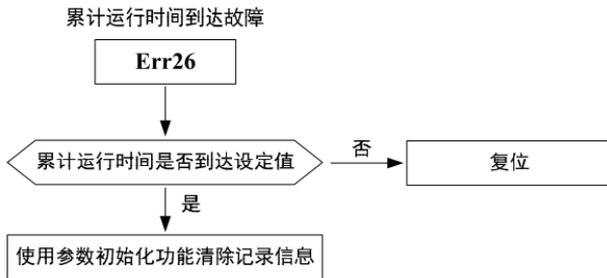


图 8-20 累计运行时间到达故障 (Err26)

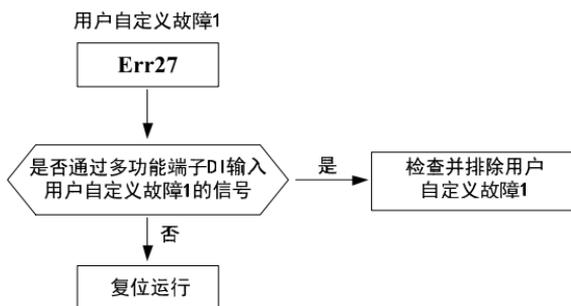


图 8-21 用户自定义故障 1 (Err27)

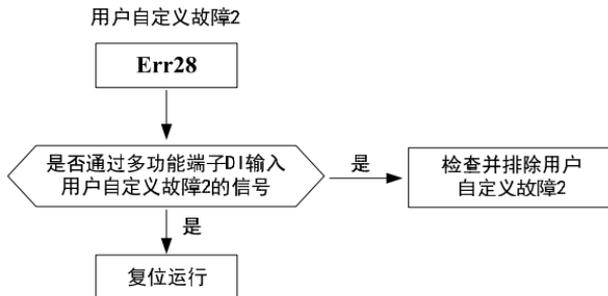


图 8-22 用户自定义故障 2 (Err28)

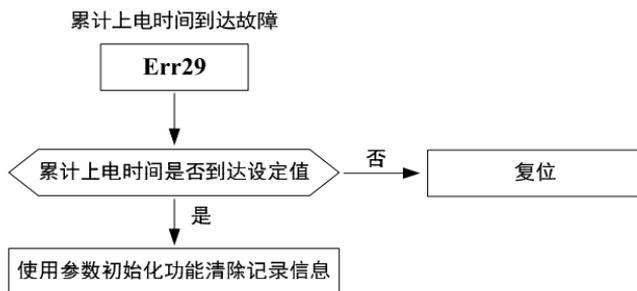


图 8-23 累计上电时间到达故障 (Err29)

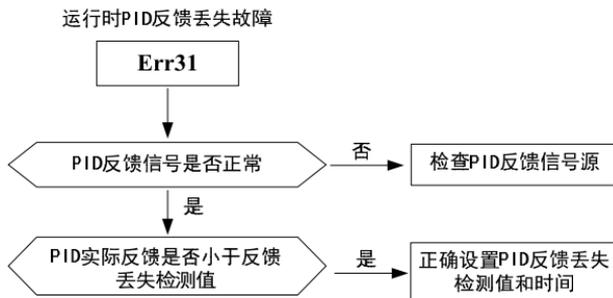


图 8-24 运行时PID反馈丢失 (Err31)

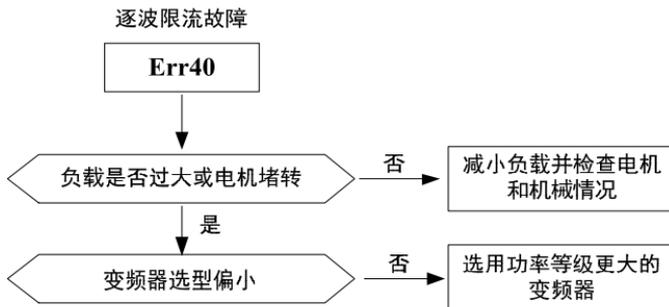


图 8-25 逐波限流故障 (Err40)

## 8.2 故障诊断及对策

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

| 序号 | 故障现象                     | 可能原因  | 解决方法   |
|----|--------------------------|---|--|
| 1  | 上电无显示                    | 变频器输入电源没有接入。<br>驱动板与控制板连接的 8 芯排线接触不良。<br>变频器内部器件损坏。 | 检查输入电源。<br>重新拔插 8 芯排线。<br>寻求厂家服务。              |
| 2  | 上电显示 HC                  | 驱动板与控制板连接的 4 芯排线接触不良。<br>变频器其他器件损坏。                 | 重新拔插 4 芯排线。<br>寻求厂家服务。                         |
| 3  | 上电显示“Err23”报警            | 电机或者输出线对地短路。<br>变频器损坏。                              | 用摇表测量电机和输出线的绝缘。<br>寻求厂家服务。                     |
| 4  | 上电变频器显示正常，运行后显示“HC”并马上停机 | 风扇损坏或者堵转。   | 更换风扇。  |
| 5  | 频繁报 Err14（模块过热）故障        | 载频设置太高。<br>风扇损坏或者风道堵塞。<br>变频器内部器件损坏（热电偶或其他）         | 降低载频（F0.16）。<br>更换风扇、清理风道。<br>寻求厂家服务。          |
| 6  | 变频器运行后电机不转动。             | 电机损坏或者堵转。<br>参数设置不对（主要是 F2 组电机参数）                   | 更换电机或清除机械故障。<br>检查并重新设置 F2 组参数。                |
| 7  | DI 端子失效。                 | 参数设置错误。<br>OP 与+24V 短路片松动。<br>控制板故障。                | 检查并重新设置 F5 组相关参数。<br>重新接线。<br>寻求厂家服务。          |
| 8  | 闭环矢量控制时，电机速度无法提升。        | 码盘损坏或者连线的接错。<br>变频器内部器件损坏。                          | 更换码盘、重新确认接线。<br>寻求服务。                          |
| 9  | 变频器频繁报过流和过压故障。           | 电机参数设置不对。<br>加减速时间不合适。<br>负载波动。                     | 重新设置 F2 组参数或者进行电机调谐。<br>设置合适的加减速时间。<br>寻求厂家服务。 |

## 附录 A 外部电气元件选型

### A. 1 变频器外部电气连接图

以下表 A-1 为各种外部电气元件的列表及作用说明。

| 配件名称      | 安装位置                                   | 功能说明  |
|-----------|--|---|
| 空气开关      | 输入回路前端                                 | 下游设备过流时分断电源   |
| 接触器       | 空开和变频器输入侧之间                            | 变频器通断电操作。应避免通过接触器对变频器进行频繁上下电操作(每分钟少于二次)或进行直接启动操作。   |
| 交流输入电抗器   | 变频器输入侧                                 | 提高输入侧的功率因数；有效消除输入侧的高次谐波，防止因电压波形畸变造成其它设备损坏；消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡。   |
| EMC 输入滤波器 | 变频器输入侧                                 | 减少变频器对外的传导及辐射干扰；降低从电源端流向变频器的传导干扰，提高变频器的抗干扰能力。   |
| 直流电抗器     | 直流电抗器为外置选配，接在+和 P 端之间（适用于 30~400kW 机型） | 提高输入侧的功率因数；提高变频器整机效率和热稳定性。有效消除输入侧高次谐波对变频器的影响，减少对外传导和辐射干扰。   |
| 交流输出电抗器   | 在变频器输出侧和电机之间。靠近变频器安装。                  | 变频器输出侧一般含较多高次谐波。当电机与变频器距离较远时，因线路中有较大的分布电容。其中某次谐波可能在回路中产生谐振，带来两方面影响：破坏电机绝缘性能，长时间会损坏电机。产生较大漏电流，引起变频器频繁保护。一般变频器和电机距离超过 100m，建议加装输出交流电抗器。 |

表 A-1 变频器外部电气元件表

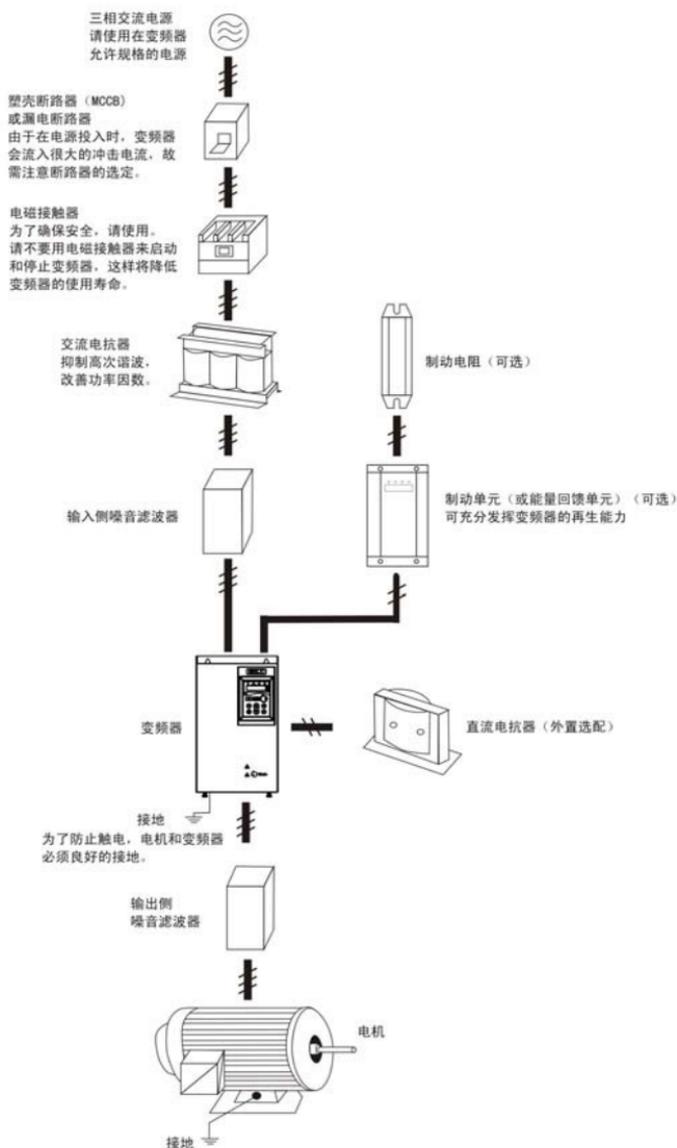


图 A-1 变频器外部电气连接图

## A. 2 制动组件选型指南

表 A-2 是指导数据，用户可根据实际情况选择不同的电阻阻值和功率，（但阻值一定不能小于表中推荐值，功率可以大于表中推荐值。）制动电阻的选择需要根据实际应用系统中电机发电的功率来确定，与系统惯性、减速时间、位能负载的能量等都有关系，需要客户根据实际情况选择。系统的惯量越大、需要的减速时间越短、制动得越频繁，则制动电阻需要选择功率越大、阻值越小。

### ■ 阻值的选择

制动时，电机的再生能量几乎全部消耗在制动电阻上。

可根据公式： $U^2/R=P_b$

公式中 U—— 系统稳定制动的制动电压

（不同的系统也不一样，对于 380VAC 系统一般取 700V）

$P_b$ —— 制动功率

### ■ 制动电阻的功率选择

理论上制动电阻的功率和制动功率一致，但是考虑到降额为 70%。

可根据公式： $0.7*P_r=P_b*D$

$P_r$ —— 电阻的功率

D—— 制动频度（再生过程占整个工作过程的比例）

电梯-----20% ~ 30%

开卷和取卷----20 ~ 30%

离心机-----50% ~ 60%

偶然制动负载----5%

一般取 10%

| 变频器型号 (按 G 型)                 | 制动电阻推荐功率 | 制动电阻推荐阻值          | 制动单元 |
|-------------------------------|----------|-------------------|------|
| VM1000H-2SR75GB               | 80W      | $\geq 150 \Omega$ | 标准内置 |
| VM1000H-2S1R5GB               | 100W     | $\geq 100 \Omega$ | 标准内置 |
| VM1000H-2S2R2GB               | 100W     | $\geq 70 \Omega$  | 标准内置 |
| VM1000H-4TR75GB               | 150W     | $\geq 300 \Omega$ | 标准内置 |
| VM1000H-4T1R5GB               | 150W     | $\geq 220 \Omega$ | 标准内置 |
| VM1000H-4T2R2GB               | 250W     | $\geq 200 \Omega$ | 标准内置 |
| VM1000H-4T3R7GB               | 300W     | $\geq 130 \Omega$ | 标准内置 |
| VM1000H-4T5R5GB               | 400W     | $\geq 90 \Omega$  | 标准内置 |
| VM1000H-4T7R5GB               | 500W     | $\geq 65 \Omega$  | 标准内置 |
| VM1000H-4T009GB               | 600W     | $\geq 45 \Omega$  | 标准内置 |
| VM1000H-4T011GB <sup>注2</sup> | 正在开发     |                   |      |
| VM1000H-4T015GB               |          |                   |      |
| VM1000H-4T18R5G               |          |                   |      |
| VM1000H-4T022G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T030G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T037G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T045G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T055G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T075G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T090G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T110G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T132G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T160G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T200G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T220G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T250G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T280G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T315G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T355G                |          |                   |      |
| VM1000H-4T400G                |          |                   |      |

表 A-2 制动元件配置建议表

注 1:  $\times 2$  表示两个制动单元带各自的制动电阻并联使用,  $\times 3$  及其它数目可类推。

注 2: VM1000H-4T011PB 按 11kW 的 G 型机来配套。

## A.3 空气开关、接触器及电缆选型

| 变频器型号 (按 G)                  | 空开   | 推荐接 | 推荐输入侧主 | 推荐输出侧主 | 推荐控制回 |
|------------------------------|------|-----|--------|--------|-------|
| VM1000H-2SR75GB              | 16   | 10  | 2.5    | 2.5    | 1.0   |
| VM1000H-2S1R5GB              | 20   | 16  | 4.0    | 2.5    | 1.0   |
| VM1000H-2S2R2GB              | 32   | 20  | 6.0    | 4.0    | 1.0   |
| VM1000H-4TR75GB              | 10   | 10  | 2.5    | 2.5    | 1.0   |
| VM1000H-4T1R5GB              | 16   | 10  | 2.5    | 2.5    | 1.0   |
| VM1000H-4T2R2GB              | 16   | 10  | 2.5    | 2.5    | 1.0   |
| VM1000H-4T3R7GB              | 25   | 16  | 4.0    | 4.0    | 1.0   |
| VM1000H-4T5R5GB              | 32   | 25  | 4.0    | 4.0    | 1.0   |
| VM1000H-4T7R5GB              | 40   | 32  | 4.0    | 4.0    | 1.0   |
| VM1000H-4T009GB              | 40   | 32  | 4.0    | 4.0    | 1.0   |
| VM1000H-4T011GB <sup>注</sup> | 正在开发 |     |        |        |       |
| VM1000H-4T015GB              |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T18R5GB             |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T022GB              |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T030G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T037G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T045G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T055G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T075G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T090G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T110G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T132G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T160G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T200G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T220G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T250G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T280G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T315G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T355G               |      |     |        |        |       |
| VM1000H-4T400G               |      |     |        |        |       |

表 A-3 配电装置和电缆选型表

注: VM1000H-4T011PB 按 11kW 的 G 型机来配套。

## 附录 B 手册修订记录

| 发行日期 (1)       | 资料代码                     | 修订内容  | 版本   |
|----------------|--------------------------|-------|------|
| 2018 年 1 月 8 日 | VM1000H-C-602001014-1801 | 全手册编辑 | V1.0 |
| 2018 年 3 月 1 日 | VM1000H-C-602001014-1803 | 内容优化  | V2.0 |

注 (1)：发行日期以电子文档归档和发行时间为准

## 广州三晶电气股份有限公司

厂址：广州高新技术产业开发区科学城荔枝山路 9 号三晶创新园

电话：400-159-0088      网址：[www.saj-electric.cn](http://www.saj-electric.cn)

V2.0

**Inverter**