

# 前言

## 资料简介

CM680 系列变频器是一款低压高性能工程型变频器，同时支持三相交流永磁同步电机、异步电机和同步磁阻电机的控制。变频器采用高性能的矢量控制技术，低速高转矩输出，具有良好的动态特性、超强的过载能力，具备用户可编程功能及后台软件监控、通讯总线功能，支持多种编码器类型，组合功能丰富强大，性能稳定。

本手册介绍产品的功能应用、通讯、故障码、功能码等详细内容。

## 更多资料

资料名称	内容简介
CM680 系列通用变频器快速安装与调试手册	介绍产品的安装、接线、调试、故障处理、功能码、故障码等详细内容。
CM680 系列通用变频器硬件手册	介绍产品的系统构成、技术规格、部件、尺寸、选配件（安装附件、线缆、外围电气元件）、扩展卡等，以及产品相关的日常保养与维护指导、符合认证及标准等详细内容。
CM680 系列通用变频器安装手册	介绍产品的安装尺寸、空间设计、详细安装步骤、接线要求、布线要求、选配件安装要求，以及常见的 EMC 问题解决建议等详细内容。
CM680 系列通用变频器通信手册	介绍产品通信扩展卡的简介、构成、尺寸、安装、电气连接、和通讯参数配置、故障码等详细内容。

## 版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2023-12	Ver 1.0	手册第一次发布。
2024-05	Ver 1.1	部分软件功能码新增、修改。
2024-09	Ver 1.2	部分软件功能码新增、修改。

## 关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版 PDF 文件，可以通过以下方式获取：

登录长沙日业电气官网（[www.cssunye.com](http://www.cssunye.com)），“下载中心”，搜索关键字并下载。

## 目录

前言 .....	1
1 参数一览表 .....	6
2 参数组说明 .....	41
2.1 F0 组基本功能码 .....	41
2.2 F1 组启停控制参数 .....	46
2.3 F2 组 VF 控制参数 .....	53
2.4 F3 组矢量控制参数 .....	54
2.5 F4 组第一电机参数 .....	57
2.6 F5 组输入端子 .....	61
2.7 F6 组输出端子 .....	76
2.8 F7 组辅助功能及键盘显示 .....	82
2.9 F8 组 通讯参数 .....	86
2.10 F9 组故障与保护参数 .....	89
2.11 FA 组 PID 功能 .....	101
2.12 FB 组 张力控制参数 .....	108
2.13 FC 组位置控制参数 .....	121
2.14 FD 组多段速及简易 PLC 功能 .....	126
2.15 FE 组转矩控制参数 .....	127
2.16 U0 组 故障记录参数 .....	130
2.17 U1 组 状态监控参数 .....	132
2.18 H0 组 其他电机参数 .....	133
2.19 H1 组 其他电机 VF 控制 .....	134
2.20 H3 组 其他电机故障参数 .....	136
2.21 L0 组 系统控制参数 .....	145
2.22 L1 组 用户功能码定制 .....	145
2.23 L2 组 优化控制参数 .....	146
2.24 L4 组 抱闸功能参数 .....	146
2.25 L5 组 休眠唤醒功能参数 .....	147
2.26 L6 组 计数 .....	149
2.27 L7 组 AI 多点曲线设定 .....	150
2.28 L8 组 应用宏参数 .....	151

3 基本配置与功能应用 .....	158
3.1 变频器基本应用 .....	158
3.1.1 运行指令设定 .....	158
3.1.2 频率指令设定 .....	161
3.1.3 启停方法 .....	162
3.2 电机调试方法 .....	167
3.2.1 异步电机 VF 和 VVC 控制调试方法 .....	167
3.2.2 永磁电机 VVC 调试方法 .....	169
3.2.3 异步电机和永磁电机 SVC 调试方法 .....	175
3.3 输入输出端子说明 .....	181
3.3.1 数字量输入端子功能 (DI) .....	181
3.3.2 数字量输出端子功能 (DO) .....	185
3.3.3 模拟量输入端子功能 (AI) .....	188
3.3.4 模拟量输出端子功能 (AO) .....	190
3.4 控制性能 .....	190
3.4.1 VF 曲线的设定 .....	191
3.4.2 转矩补偿 .....	192
3.4.3 转差补偿 .....	192
3.4.4 电流限制 .....	193
3.4.5 参数管理设定 .....	193
3.4.6 命令来源设定 (AUTO) .....	194
3.4.7 停车方式 .....	195
3.4.8 正/反转禁止选择 .....	195
3.4.9 辅频功能 (AUTO) .....	197
3.4.10 回升能量抑制 .....	198
3.4.11 零速运行选择 .....	198
3.4.12 频率给定处理 .....	198
3.4.13 频率外部指令限制 .....	199
3.4.14 速度曲线 .....	199
3.4.15 跳频功能 .....	201
3.4.16 自动加减速 .....	201
3.4.17 过流失速 .....	202
3.4.18 过压失速 .....	204

3.4.19 增量式 PG 卡 .....	206
3.4.20 PID 功能 .....	207
3.5 应用控制 .....	212
3.5.1 点动运行 .....	212
3.5.2 风扇控制 .....	213
3.5.3 负载转矩补偿 .....	213
3.5.4 基极封锁 .....	213
3.5.5 母线电压补偿 .....	213
3.5.6 频率保持 .....	214
3.5.7 启动/停止直流制动 .....	214
3.5.8 瞬时停电再启动 .....	215
3.5.9 瞬停不停 .....	216
3.5.10 速度追踪 .....	216
3.5.11 异常再启动 .....	217
3.5.12 振动抑制 .....	217
3.5.13 制动单元控制 .....	218
3.5.14 转差过大 .....	218
3.5.15 自动节能 .....	218
3.6 张力控制 .....	219
3.7 故障与保护 .....	227
3.7.1 IGBT 过温保护 .....	227
3.7.2 低电流保护 .....	227
3.7.3 电机过热保护 .....	227
3.7.4 电机过载保护 .....	228
3.7.5 故障记录功能 .....	230
3.7.6 过转矩检测 .....	231
3.7.8 接地保护 .....	233
3.7.9 欠压保护 .....	234
3.7.10 输出缺相 .....	234
3.7.11 输入缺相 .....	238
3.8 监视 .....	238
3.9 用户设置 .....	240
3.9.1 应用宏 .....	240

---

3.9.2 休眠与唤醒	241
4 故障诊断及对策	244
4.1 故障处理	244
4.2 警告处理	254
附录 英文缩写含义	260

# 1 参数一览表

功能码符号说明如下：

“☆”:表示变频器参数在停机、运行过程中均可修改

“★”:表示变频器处于运行状态不可修改

“○”:表示该参数是厂家参数，用户不可更改

“●”:表示变频器实际检测值或者厂家固化值，不可更改

功能参数表中的通讯地址采用十六进制编写。

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
<b>F0 组-基本功能组</b>					
F0-00	产品型号	产品型号:输入电压、功率、输入电压相数	机型确定	●	0000
F0-01	轻重载选择	1: 重载	1	★	0001
F0-02	额定电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~655.35A (110kW 及以上)	机型确定	●	0002
F0-03	控制模式	0: 速度模式 1: 点对点模式 2: 转矩模式 3: 归原点模式	0	★	0003
F0-04	速度模式选择	0: VF 控制 2: VVC 电压矢量控制 3: 感应电机闭环控制 4: 永磁电机闭环控制 6: SVC 开环矢量控制	0	★	0004
F0-05	运行命令源选择	0: 数字操作器 1: 外部端子输入 2: RS485 通讯输入 3: CANopen 输入 4: 保留 5: 通讯卡输入	0	★	0005
F0-06	频率源选择	0: 数字操作器 1: RS485 通讯 2: 模拟量输入 3: 外部 Up/Down 输入 4: 脉冲输入不含方向 5: 脉冲输入含方向 6: CANopen 输入 7: 保留 8: 通讯卡输入 9: PID 10: 数字端子多段速 11: 简易 PLC	0	★	0006

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F0-07	辅助频率源	0: 禁止 1: 数字操作器 2: RS485 通讯 3: 模拟量输入 4: 外部 Up/Down 输入 5: 脉冲输入 6: CANopen 输入 7: 保留 8: 通讯卡输入	0	★	0007
F0-08	频率源叠加选择	0: 主频+辅频 1: 主频-辅频 2: 辅频-主频 3: 辅频	0	★	0008
F0-09	正/反转禁止选择	0: 正反转使能 1: 反转禁止 2: 正转禁止	0	★	0009
F0-10	上限频率	0.00Hz~599.00Hz	599.00Hz	☆	000A
F0-11	下限频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	000B
F0-12	速度曲线时间单位	0: 加减速单位为 0.01s 1: 加减速单位为 0.1s	0	★	000C
F0-13	加速时间 1	0.00s~600.00s	机型确定	☆	000D
F0-14	减速时间 1	0.00s~600.00s	机型确定	☆	000E
F0-15	载波频率	2kHz~15kHz	6kHz	★	000F
F0-16	降载波方式	0: 依电流温度降载波 1: 定载波并限制电流 2: 同设定 0	0	☆	0010
F0-17	高速机模式	0~65535	0	★	0011
F0-18	参数管理设定	0: 无功能 1: 参数写入保护 5: kWh 显示清零 7: 复位 CAN 从站 9: 复位为 50Hz 出厂值	0	★	0012
F0-19	键盘设定频率	0.00~599.00	50.00Hz	★	0013
<b>F1 组-启停控制参数</b>					
F1-00	启动速度追踪	0: 不动作 1: 由最大频率做追踪 2: 启动时频率做追踪 3: 由最小频率做追踪	0	☆	0100
F1-01	初始位置辨识方式	0: 不进行初始角度辨识 1: 吸正法 3: 脉冲注入法 1 4: 脉冲注入法 2	0	☆	0101
F1-02	异常再启动方式	0: 停止运行 1: 当前速度做追踪 2: 最小频率做追踪	0	☆	0102
F1-03	转速追踪最大电流	20%~200%	100%	☆	0103
F1-04	电压增加率	1%~200%	100%	☆	0104
F1-05	启动频率	0.00Hz~599.00Hz	0.50Hz	★	0105
F1-06	启动保持时间	0.00s~600.00s	0.00s	☆	0106
F1-07	启动保持频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0107
F1-08	制动电流大小	0%~100%	0%	☆	0108
F1-09	启动制动时间	0.0s~60.0s	0.0s	☆	0109

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F1-10	直流制动比例系数	0~65535	2000	☆	010A
F1-11	直流制动积分系数	0~65535	100	☆	010B
F1-12	停车方式	0: 减速停车 1: 自由停车	0	☆	010C
F1-13	减速方式	0: 减速方式 0 1: 减速方式 1 2: 减速方式 2	0	★	010D
F1-15	1~4 段加减速切换点	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	010F
F1-16	S 加速时间 1	0.00s~25.00s	0.20s	☆	0110
F1-17	S 加速时间 2	0.00s~25.00s	0.20s	☆	0111
F1-18	S 减速时间 1	0.00s~25.00s	0.20s	☆	0112
F1-19	S 减速时间 2	0.00s~25.00s	0.20s	☆	0113
F1-20	自动加减速选择	0: 线性加减速 1: 自动加速线性减速 2: 线性加速自动减速 3: 自动加减速 4: 自动加速减速抑制	0	☆	0114
F1-21	自动加减速 Kp	0~65535	20	☆	0115
F1-22	自动加减速 Ki	0.000~65.535	0.400	☆	0116
F1-23	异常停机方式	0: 自由停车 1: 依照第一减速时间 2: 依照第二减速时间 3: 依照第三减速时间 4: 依照第四减速时间 5: 依照系统减速时间 6: 自动减速	0	☆	0117
F1-24	停止制动时间	0.0s~60.0s	0.0s	☆	0118
F1-25	制动起始频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0119
F1-26	停车保持时间	0.00s~600.00s	0.00s	☆	011A
F1-27	停车保持频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	011B
F1-28	转速追踪去磁时间	0~65535	50	☆	011C
F1-29	瞬时停电启动方式	0: 停止运行 1: 当前速度做追踪 2: 最小频率做追踪	0	☆	011D
F1-30	允许停电时间	0.0s~20.0s	2.0s	☆	011E
F1-31	基极封锁中断时间	0.0s~5.0s	0.5s	☆	011F
F1-32	dEb 恢复阈值	0.0~200.0	40.0	☆	0120
F1-33	dEb 动作偏压阈值	0.0~200.0	40.0	☆	0121
F1-34	dEb 减速选择	0: 不动作 1: 使能, 不恢复 2: 使能, 恢复	0	☆	0122
F1-35	dEb 恢复时间	0.0s~25.0s	3.0s	☆	0123
F1-36	PM 电压脉冲宽度	0.0ms~3.0ms	1.0ms	☆	0124
F1-37	保留	0~65535	0	☆	0125
F1-38	保留	0~65535	0	☆	0126
F1-39	保留	0~65535	0	☆	0127
F1-40	保留	0~65535	0	☆	0128
F1-41	磁链零位对齐时间	0.0~60.0s	2.0	☆	0129

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F1-42	停机频率模式	0: 依目前频率命令 1: 依频率命令清零 2: 参数 F2-16 设定值	0	☆	012A
F1-43	停机初始频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	012B
<b>F2 组-VF 控制参数</b>					
F2-00	V/F 电压选择	0: 一般 V/F 曲线 1: 1.5 次方 V/F 曲线 2: 2 次方 V/F 曲线	0	★	0200
F2-01	转矩补偿增益	0~10	1	☆	0201
F2-02	转矩滤波时间	0.001s~10.000s	0.500s	☆	0202
F2-03	保留	0~65535	0	●	0203
F2-04	M1 多点 VF 频率点 1	0.00Hz~599.00Hz	0.50Hz	★	0204
F2-05	M1 多点 VF 电压点 1	0.0V~480.0V	2.0V	★	0205
F2-06	M1 多点 VF 频率点 2	0.00Hz~599.00Hz	1.50Hz	★	0206
F2-07	M1 多点 VF 电压点 2	0.0V~480.0V	10.0V	★	0207
F2-08	M1 多点 VF 频率点 3	0.00Hz~599.00Hz	3.00Hz	★	0208
F2-09	M1 多点 VF 电压点 3	0.0V~480.0V	22.0V	★	0209
F2-10	转差滤波时间	0.001s~10.000s	0.100s	☆	020A
F2-11	转差补偿增益	0.00~10.00	0.00	☆	020B
F2-12	发电转差补偿增益	0.00~1.00	1.00	☆	020C
F2-13	最大转差限制值	0.00Hz~200.00Hz	20.00Hz	☆	020D
F2-14	振荡抑制增益	0~10000	1000	☆	020E
F2-15	过励磁制动增益	0~65535	30	☆	020F
F2-16	电压稳定性增益	0~200Hz	10	☆	0210
F2-17	保留	0~65535	0	☆	0211
F2-18	保留	0~65535	0	☆	0212
F2-19	保留	0~65535	0	☆	0213
F2-20	保留	0~65535	0	☆	0214
<b>F3 组-矢量控制参数</b>					
F3-00	系统控制	0000H~FFFFH	0	★	0300
F3-01	ASR1/2 切换频率	5.00Hz~599.00Hz	7.00Hz	☆	0301
F3-02	零速带宽	1Hz~40Hz	10Hz	☆	0302
F3-03	ASR1 低速带宽	1Hz~40Hz	10Hz	☆	0303
F3-04	ASR2 高速带宽	1Hz~40Hz	10Hz	☆	0304
F3-05	ASR 零速增益	0Hz~40Hz	20Hz	☆	0305
F3-06	ASR 零速积分	0.000s~10.000s	0.100s	☆	0306
F3-07	ASR1 低速增益	0Hz~40Hz	10Hz	☆	0307
F3-08	ASR1 低速积分时间	0.000s~10.000s	0.100s	☆	0308
F3-09	ASR2 高速增益	0Hz~40Hz	10Hz	☆	0309
F3-10	ASR2 高速积分时间	0.000s~10.000s	0.100s	☆	030A
F3-11	ASR 速度前馈	0%~200%	0%	☆	030B
F3-12	PDFF 系数	0~200	30	☆	030C
F3-13	DOB 补偿增益	0Hz~5000Hz	0Hz	☆	030D
F3-14	ASR 输出滤波时间	0.000s~0.350s	0.008s	☆	030E
F3-15	陷波器深度	0dB~20dB	0dB	☆	030F
F3-16	陷波器频率	0.00Hz~200.00Hz	0.00Hz	☆	0310

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F3-17	速度限制选择	0: 参数 FE-03&FE-04 1: 频率来源 2: 频率来源绝对值 3: 张力控制线速度	0	★	0311
F3-18	电流环带宽	0Hz~65535Hz	290Hz	☆	0312
F3-19	Iq 电流环比例增益	0%~65535%	100%	☆	0313
F3-20	Iq 电流环积分时间	0s~65535s	100s	☆	0314
F3-21	Id 电流环比例增益	0%~65535%	100s	☆	0315
F3-22	Id 电流环积分时间	0s~65535s	100s	☆	0316
F3-23	I/F 模式电流命令	0%~150%	40%	☆	0317
F3-24	IF 切换频率 1	0.00Hz~599.00Hz	20.00Hz	☆	0318
F3-25	IF 切换频率 2	0.00Hz~599.00Hz	20.00Hz	☆	0319
F3-26	弱磁比例系数	0.00~655.35	1.00	☆	031A
F3-27	弱磁积分系数	0.00~655.35	0.20	☆	031B
F3-28	输出电压限制值	0~115	100	☆	031C
F3-29	转矩滤波时间	0.001~10.000	0.500	☆	031D
F3-30	VVC 电压前馈增益	0.00~2.00	1.00	☆	031E
F3-31	VVC 频率补偿低通	0.00s~600.00s	0.05s	☆	031F
F3-32	正转电动转矩上限	0%~500%	500%	☆	0320
F3-33	正转制动转矩上限	0%~500%	500%	☆	0321
F3-34	反转电动转矩上限	0%~500%	500%	☆	0322
F3-35	反转制动转矩上限	0%~500%	500%	☆	0323
F3-36	FLUXBEMF 带宽	20.0Hz~100.0Hz	40.0Hz	☆	0324
F3-37	PM 弱磁 Ki	0~65535	32	☆	0325
F3-39	磁链观测器滤波	1ms~1000ms	50ms	☆	0327
F3-40	磁链上升时间	33%~100%	100%	☆	0328
F3-41	VVC 补偿高通	0.00s~600.00s	5.00s	☆	0329
F3-42	VVC 补偿增益	0.00~655.35	1.00	☆	032A
F3-43	PM 无传感控制位	0000H~FFFFH	0	☆	032B
F3-44	Id 滤波时间	0.0s~6.0s	0.2s	☆	032C
F3-45	MTPA 低通滤波系数	0~1000	10	☆	032D
F3-46	M1 弱磁曲线	0~200	90	☆	032E
F3-47	M2 弱磁曲线	0~200	90	☆	032F
F3-48	弱磁速度响应	0~150	65	☆	0330
F3-49	弱磁 ASR 比例系数	0%~65535%	7618%	☆	0331
F3-50	弱磁 ASR 积分系数	0s~65535s	30s	☆	0332
F3-51	I 最大值	0~250	150	★	0333
F3-52	转矩限制值	0~500	200	☆	0334
F3-53	弱磁电流	0~65535	100	☆	0335
F3-54	频率滤波系数	0~1000	10	★	0336
F3-55	Us 最大值	0~100	100	★	0337
F3-56	Id 弱磁带宽	0~546	273	☆	0338

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F3-57	MTPA 弱磁限制电压	0.00%~12.0%	10.5%	☆	0339
<b>F4 组-第一电机参数</b>					
F4-00	电机类型选择	0: 感应电机 1: 表贴式永磁同步电机 2: 内嵌式永磁同步电机 3: 同步磁阻电机	0	★	0400
F4-01	电机参数辨识	0: 无功能 1: IM 高级旋转辨识 2: IM 静态辨识 4: PM 电机磁极辨识 5: PM 旋转辨识 6: IM 旋转辨识 12: 惯量辨识 13: PM 静态辨识	0	★	0401
F4-02	M1 最高频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	0402
F4-03	M1 额定频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	0403
F4-04	M1 额定电压	0.0V~510.0V	380.0V	★	0404
F4-05	IM1 额定功率	0.00kW~655.35kW	机型确定	★	0405
F4-06	IM1 极数	2~20	机型确定	★	0406
F4-07	IM1 额定电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	F4-05 确定	★	0407
F4-08	IM1 额定转速	0rpm~65535rpm	F4-05 确定	★	0408
F4-09	惯量标么值	1pu~65535pu	机型确定	★	0409
F4-10	IM1 空载电流	0.00A~F4-07	机型确定	★	040A
F4-11	IM1 定子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	040B
F4-12	IM1 转子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	040C
F4-13	IM1 互感	0.0mH~6553.5mH	机型确定	★	040D
F4-14	IM1 漏感	0.00mH~655.35mH	机型确定	★	040E
F4-15	PM 额定功率	0.00kW~655.35kW	机型确定	★	040F
F4-16	PM 极数	0~65535	机型确定	★	0410
F4-17	PM 额定电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	F4-15 确定	★	0411
F4-18	PM 额定转速	0rpm~65535rpm	F4-15 确定	★	0412
F4-19	PM 电机惯量	0.0kgm <sup>2</sup> ~6553.5kgm <sup>2</sup>	机型确定	★	0413
F4-20	PM 定子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	0414
F4-21	PM D 轴电感	0.00mH~655.35mH	机型确定	★	0415
F4-22	PM Q 轴电感	0.00mH~655.35mH	机型确定	★	0416
F4-23	PM Ke 参数	0V~65535V	机型确定	★	0417
F4-24	PM 反电势系数	0.0~6553.5	机型确定	★	0418
F4-25	PM 辨识电流阈值	0.00%~100.00%	机型确定	☆	0419
F4-26	PM 磁极角度	0.0DEG~360.0DEG	机型确定	★	041A
F4-27	编码器类型选择	0: 无 PG 卡 1: ABZ 编码器 2: 保留 3: 旋转变压器	0	★	041B
F4-28	编码器脉冲数	6ppr~20000ppr	1024ppr	★	041C

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F4-29	编码器脉冲类型	0: 无功能 1: A 相超前 B 相为正转 2: B 相超前 A 相为正转 3: A 脉冲 B 方向 H 正 L 反 4: A 脉冲 B 方向 L 正 H 反 5: 单相输入	1	★	041D
F4-30	参考脉冲输入类型	0: 无功能 1: A 相超前 B 相为正转 2: B 相超前 A 相为正转 3: A 脉冲 B 方向 H 正 L 反 4: A 脉冲 B 方向 L 正 H 反 5: 单相输入	0	★	041E
F4-31	分频输出设定	1~255	1	☆	041F
F4-32	旋转编码器极对数	1~50	1	★	0420
F4-33	PG 数字滤波值	0CNT~65535CNT	100CNT	★	0421
F4-34	PG 反馈高速滤波	0Hz~2000Hz	100Hz	☆	0422
F4-35	PG 反馈低速滤波	0Hz~2000Hz	50Hz	☆	0423
F4-36	负载侧齿轮 A1	1~65535	100	☆	0424
F4-37	负载侧齿轮 B1	1~65535	100	☆	0425
F4-38	负载侧齿轮 A2	1~65535	100	☆	0426
F4-39	负载侧齿轮 B2	1~65535	100	☆	0427
F4-40	电子齿轮 A	1~65535	100	☆	0428
F4-41	电子齿轮 B	1~65535	100	☆	0429
<b>F5 组-输入端子</b>					
F5-00	DI1 端子功能选择	0: 无功能	0	★	0500
F5-01	DI2 端子功能选择	1: 多段速/多点位置 1	0	★	0501
F5-02	DI3 端子功能选择	2: 多段速/多点位置 2	1	★	0502
F5-03	DI4 端子功能选择	3: 多段速/多点位置 3	2	★	0503
F5-04	DI5 端子功能选择	4: 多段速/多点位置 4	3	★	0504
F5-05	DI6 端子功能选择	5: 故障复位	4	★	0505
F5-06	DI7 端子功能选择	6: 点动	0	★	0506
F5-07	HD18 端子功能选择	7: 速度暂停			
		8: 1-2 段加减速切换			
		9: 3-4 段加减速切换			
		10: 外部故障(F1-20)			
		11: 基极封锁			
		12: 停止输出			
		13: 自动加减速禁止			
		15: AI1 输入频率命令			
		16: AI2 输入频率命令			
		17: AI3 输入频率命令			
		18: 减速停车(F1-20)			
		19: 频率上升外部命令	0	★	0507
		20: 频率下降外部命令			
		21: PID 功能禁止			
		22: 清除计数器			
		23: 输入计数			
		24: 外部正转点动			
		25: 外部反转点动			
		26: 转矩/速度模式切换			
		27: 速度环 1/2 切换			
		28: 外部故障自由停车			
		31: 高转矩补偿量			

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		32: 中转矩补偿量 33: 低转矩补偿量 34: 多段速/位置切换 35: 内部定位使能 36: 多点位置输入 37: 脉冲输入位置控制 39: 转矩命令方向切换 40: 电机自由停车 41: 手动模式使能 42: 自动模式使能 44: NL 反转极限 45: PL 正转极限 46: ORG 归原点 47: 归原点动作使能 48: 机械齿轮比切换 49: 变频器使能 50: 从站 dEb 执行 53: CANopen 快速停止 56: LOC/REM 切换 70: 辅频禁止 71: PID 禁止,零输出 72: PID 禁止,维持输出 73: PID I 增益为 0 74: PID 反馈反向 83: 电机切换 Bit0 84: 电机切换 Bit1			
F5-08	端子命令方式	0: 无功能 1: 2 线式模式 1 2: 2 线式模式 2 3: 3 线式 4: 2 线式模式 1/快启 5: 2 线式模式 2/快启 6: 3 线式快启	1	★	0508
F5-09	UP/DOWN 模式选择	0: 系统加减速时间 1: F5-10 固定加减速 2: F5-10 脉冲信号 3: 外部 Up/Down 输入 4: 外部 Up/Down 输入 1	0	☆	0509
F5-10	UP/DOWN 变化速率	0.001Hzms~1.000Hzms	0.001Hzms	☆	050A
F5-15	DI 端子有效逻辑	0000H~FFFFH	0	☆	050F
F5-16	DI 端子响应时间	0.000s~30.000s	0.005s	☆	0510
F5-17	虚/实 DI 端子选择	0000H~FFFFH	0	☆	0511
F5-18	虚拟端子状态设定	0~65535	0	☆	0512
F5-19	外部运行选择	0: 无效 1: 有运行命令则运行	0	☆	0513
F5-20	AI1 信号类型选择	0: 0-10V 输入选择 1: 0-20mA 输入选择 2: 4-20mA 输入选择	0	☆	0514
F5-21	AI1 功能选择	0: 无功能 1: 频率设定 2: 转矩设定 3: 转矩补偿设定	1	☆	0515

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		4: PID 目标值 5: PID 反馈值 6: 热敏电阻 PTC 输入 7: 正向转矩限制 8: 反向转矩限制 9: 回生转矩限制 10: 正/反向转矩限制 11: 热敏电阻 PT100 值 12: 辅助频率设定 13: PID 偏移量 14: 张力 PID 反馈值 15: 线速度反馈 16: 卷径反馈 17: 张力 PID 设定 18: 张力设定值 19: 零速张力设定 20: 张力锥度设定			
F5-22	AI1 输入偏压	-100.0%~100.0%	0.0%	☆	0516
F5-23	AI1 偏压模式选择	0: 无偏压 1: 低于偏压=偏压 2: 高于偏压=偏压 3: 绝对值偏压为中心 4: 偏压为中心	0	☆	0517
F5-24	AI1 增益	-500.0%~500.0%	100.0%	☆	0518
F5-25	AI1 滤波时间	0.00s~20.00s	0.01s	☆	0519
F5-26	AI2 信号类型选择	0: 0-10V 输入选择 1: 0-20mA 输入选择 2: 4-20mA 输入选择	0	☆	051A
F5-27	AI2 功能选择	0: 无功能 1: 频率设定 2: 转矩设定 3: 转矩补偿设定 4: PID 目标值 5: PID 反馈值 6: 热敏电阻 PTC 输入 7: 正向转矩限制 8: 反向转矩限制 9: 回生转矩限制 10: 正/反向转矩限制 11: 热敏电阻 PT100 值 12: 辅助频率设定 13: PID 偏移量 14: 张力 PID 反馈值 15: 线速度反馈 16: 卷径反馈 17: 张力 PID 设定 18: 张力设定值 19: 零速张力设定 20: 张力锥度设定	0	☆	051B
F5-28	AI2 输入偏压	-100.0%~100.0%	0.0%	☆	051C

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F5-29	AI2 偏压模式选择	0: 无偏压 1: 低于偏压=偏压 2: 高于偏压=偏压 3: 绝对值偏压为中心 4: 偏压为中心	0	☆	051D
F5-30	AI2 增益	-500.0%~500.0%	100.0%	☆	051E
F5-31	AI2 滤波时间	0.00s~20.00s	0.01s	☆	051F
F5-32	AI3 信号类型选择	0: 0-10V 输入选择 1: 0-20mA 输入选择 2: 4-20mA 输入选择	0	☆	0520
F5-33	AI3 功能选择	0: 无功能 1: 频率设定 2: 转矩设定 3: 转矩补偿设定 4: PID 目标值 5: PID 反馈值 6: 热敏电阻 PTC 输入 7: 正向转矩限制 8: 反向转矩限制 9: 回生转矩限制 10: 正/反向转矩限制 11: 热敏电阻 PT100 值 12: 辅助频率设定 13: PID 偏移量 14: 张力 PID 反馈值 15: 线速度反馈 16: 卷径反馈 17: 张力 PID 设定 18: 张力设定值 19: 零速张力设定 20: 张力锥度设定	0	☆	0521
F5-34	AI3 输入偏压	-100.0%~100.0%	0.0%	☆	0522
F5-35	AI3 偏压模式选择	0: 无偏压 1: 低于偏压=偏压 2: 高于偏压=偏压 3: 绝对值偏压为中心 4: 偏压为中心	0	☆	0523
F5-36	正 AI3 增益	-500.0%~500.0%	100.0%	☆	0524
F5-37	AI3 滤波时间	0.00s~20.00s	0.01s	☆	0525
F5-38	模拟频率负值反转	0: 正反转由操作来源 1: 正反转由偏压决定	0	☆	0526
F5-39	模拟输入相加使能	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0527
F5-40	保留	0~65535	0	☆	0528
F5-41	保留	0~65535	0	☆	0529
F5-42	4-20mA 断线动作	0: 不检测断线 1: 维持断线前频率 2: 减速到 0Hz 3: 故障立即停车	0	☆	052A

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F5-43	4-20mA 断线阈值	0.00mA~4.00mA	2.00mA	☆	052B
<b>F6 组-输出端子</b>					
F6-00	RLY1 端子功能选择	0: 无功能 1: 变频器运行中 2: 到达设定速度 3: 到达频率 1 4: 到达频率 2 5: 零速度命令运行 6: 零速度命令 7: 过转矩阈值 1 8: 过转矩阈值 2 9: 变频器准备完成 10: 低电压警告 11: 故障指示 12: 刹车释放 13: 过热警告 14: 制动单元动作 15: PID 偏差警告 16: 转差过大 17: 设定计数值到达 18: 最后计数值到达 19: 基极封锁 20: 警告指示 21: 过电压 22: 过电流失速防止 23: 过电压失速防止 24: 操作来源非操作器 25: 正转命令 26: 反转命令	11	☆	0600
F6-01	RLY2 端子功能选择	29: 高于 F6-08 速度值 30: 低于 F6-08 速度值 31: 电机 Y 接命令输出 32: 电机 D 接命令输出 33: 零运转输出频率 34: 零输出频率 35: 故障选项 1 36: 故障选项 2 37: 故障选项 3 38: 故障选项 4 39: 定位完成 40: 到达设定频率 STP 41: 多点位置定位完成 42: 行车开闸输出 43: 高于 F6-09 转速 44: 低电流输出 45: UVW 电磁开关使能 46: dEb 动作输出 47: 无功能 48: 无功能 49: 归原点动作完成 50: CANopen 控制输出 51: RS485 控制输出 52: 通讯卡控制输出 66: STO 动作输出 A	1	☆	0601
F6-02	DO1 端子功能选择	0	☆	0602	
F6-03	DO2 端子功能选择	0	☆	0603	

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		67: 模拟准位到达输出 68: STO 动作输出 B 73: 过转矩阈值 3 74: 过转矩阈值 4 75: 正转运行状态 76: 反转运行状态			
F6-04	DO 端子有效逻辑	0000H~FFFFH	0	☆	0604
F6-05	DO 输出的 AI 来源	0: AI1 1: AI2 2: AI3	0	☆	0605
F6-06	DO 输出 AI 上限值	-100.00%~100.00%	50.00%	☆	0606
F6-07	DO 输出 AI 下限值	-100.00%~100.00%	10.00%	☆	0607
F6-08	DO 动作频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0608
F6-09	电机零速判断阈值	0rpm~65353rpm	0rpm	☆	0609
F6-13	AO1 信号类型选择	0: 0-10V 输出选择 1: 0-20mA 输出选择	0	☆	060D
F6-14	AO1 输出功能选择	0: 输出频率(Hz) 1: 频率命令(Hz) 2: 电机运转频率(Hz) 3: 输出电流(rms) 4: 输出电压 5: 直流母线电压 6: 功率因数 7: 功率 8: 输出转矩 9: AI1 百分比 10: AI2 百分比 11: AI3 百分比 12: Iq 电流命令 13: Iq 电流反馈 14: Id 电流命令 15: Id 电流反馈 16: Vq 电压命令 17: Vd 电压命令 18: 转矩命令 19: PG2 频率命令 20: CANopen 模拟输出 21: RS485 模拟输出 22: 通讯卡模拟输出 23: 固定电压输出	0	☆	060E
F6-15	AO1 输出增益	0.0%~500.0%	100.0%	☆	060F
F6-16	AO1 反向使能	0: 绝对值输出 1: 负值以 0V 输出 2: 5V 为中点	0	☆	0610
F6-17	AO1 输出偏压	-100.00%~100.00%	0.00%	☆	0611
F6-18	AO1 输出固定值	0.00%~100.00%	0.00%	☆	0612
F6-19	AO1 滤波时间	0.00s~20.00s	0.01s	☆	0613
F6-20	AO2 信号类型选择	0: 0-10V 输出选择 1: 0-20mA 输出选择	0	☆	0614
F6-21	AO2 输出功能选择	0: 输出频率(Hz) 1: 频率命令(Hz) 2: 电机运转频率(Hz) 3: 输出电流(rms)	0	☆	0615

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		4: 输出电压 5: 直流母线电压 6: 功率因数 7: 功率 8: 输出转矩 9: AI1 百分比 10: AI2 百分比 11: AI3 百分比 12: Iq 电流命令 13: Iq 电流反馈 14: Id 电流命令 15: Id 电流反馈 16: Vq 电压命令 17: Vd 电压命令 18: 转矩命令 19: PG2 频率命令 20: CANopen 模拟输出 21: RS485 模拟输出 22: 通讯卡模拟输出 23: 固定电压输出			
F6-22	AO2 输出增益	0.00%~500.0%	100.0%	☆	0616
F6-23	AO2 反向使能	0: 绝对值输出 1: 负值以 0V 输出 2: 5V 为中心点	0	☆	0617
F6-24	AO2 输出偏压	-100.00%~100.00%	0.00%	☆	0618
F6-25	AO2 输出固定值	0.00%~100.00%	0.00%	☆	0619
F6-26	AO2 滤波时间	0.00s~20.00s	0.01s	☆	061A
F6-27	频率到达 1 检测值	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	☆	061B
F6-28	频率到达 1 幅度	0.00Hz~599.00Hz	2.00Hz	☆	061C
F6-29	频率到达 2 检测值	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	☆	061D
F6-30	频率到达 2 幅度	0.00Hz~599.00Hz	2.00Hz	☆	061E
<b>F7 组-辅助功能与键盘显示</b>					
F7-00	JOG 频率设定	0.00Hz~599.00Hz	6.00Hz	☆	0700
F7-01	JOG 加速时间	0.00s~600.00s	10.00s	☆	0701
F7-02	JOG 减速时间	0.00s~600.00s	10.00s	☆	0702
F7-03	加速时间 2	0.00s~600.00s	机型确定	☆	0703
F7-04	减速时间 2	0.00s~600.00s	机型确定	☆	0704
F7-05	加速时间 3	0.00s~600.00s	机型确定	☆	0705
F7-06	减速时间 3	0.00s~600.00s	机型确定	☆	0706
F7-07	加速时间 4	0.00s~600.00s	机型确定	☆	0707
F7-08	减速时间 4	0.00s~600.00s	机型确定	☆	0708
F7-09	跳跃频率 1 上限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0709
F7-10	跳跃频率 1 下限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	070A
F7-11	跳跃频率 2 上限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	070B
F7-12	跳跃频率 2 下限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	070C
F7-13	跳跃频率 3 上限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	070D
F7-14	跳跃频率 3 下限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	070E
F7-15	PMLESS 跳频上限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	070F
F7-16	PMLESS 跳频下限	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0710

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F7-17	风扇控制方式	0: 风扇持续运转 1: 停机后 1 分钟 STOP 2: 随变频器停止运转 3: 温度到达 50 度启动 4: 停止时低于 50 度停	4	☆	0711
F7-18	保留	0%~100%	60%	☆	0712
F7-19	键盘 STOP 键使能	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0713
F7-20	开机画面选择	0: 设定频率显示 1: 输出频率显示 2: 用户定义显示 3: 输出电流显示	0	☆	0714
F7-21	页面显示选择	0: 输出电流 1: PG 卡反馈频率 2: 电机实际运行频率 3: 直流母线电压 4: 输出电压 5: 功率因数角 6: 输出功率 7: 电机实际运行转速 8: 输出转矩 % 9: PG 反馈值 10: PID 反馈值 % 11: AI1 % 12: AI2 % 13: AI3 % 14: IGBT 温度 15: 环境温度 16: 数字输入端子状态 17: 数字输出端子状态 18: 多段速状态 19: CPU 输入端子状态 20: CPU 输出端子状态 21: 电机实际位置 22: 脉冲输入频率值 23: 脉冲输入位置 24: 位置跟踪误差 25: 过载计数值 26: 对地短路电流阈值 27: 母线电压波动值 29: PM 电机磁极扇区 30: 用户物理量 31: H 页面值乘上系数 K 32: 编码器 Z 相计数 33: 电机脉冲数计数 34: 保留 35: 速度/转矩模式 36: 当前载波频率 37: 保留 38: 变频器状态 39: 输出转矩 Nt-m 40: 转矩命令 41: kWh	3	☆	0715

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		42: PID 目标值 43: PID 补偿 44: PID 输出频率 45: 保留 46: 辅助频率 47: 主频率 48: 设定频率显示 49: 保留 50: 保留 51: PMVVC 转矩补偿量 52: AI10 % 53: AI11 % 54: 保留 55: 当前卷径 56: 当前线速度 57: 张力参考值 58: MI6 计数值 59: U 相电流 AD 值 60: V 相电流 AD 值 61: W 相电流 AD 值			
F7-22	H 页面显示增益	0.00~160.00	0.00	☆	0716
F7-23	FM 端子功能选择	0: 运行频率 1: 设定频率 2: 输出电流 3: 输出电压 4: 输出功率 5: AI1 值 6: AI2 值 7: AI3 值 8: 输出转矩绝对值 9: 电机转速 10: 母线电压	0	☆	0717
F7-24	FMP 输出最大频率	1.00%~100.00%	50.00%	☆	0718
F7-25	IGBT 温度偏置	0.0°C~6553.5°C	0.0°C	☆	0719
F7-26	累计开机次数	0~65535	0	●	071A
F7-27	累计开机天数	0~65535	0	●	071B
F7-28	累计开机分钟	0~1439	0	●	071C
F7-29	累计运行天数	0~65535	0	●	071D
F7-30	累计运行分钟	0~65535	0	●	071E
F7-31	电机运行时间	0min~1439min	0min	☆	071F
F7-32	电机运行天数	0~65535	0	☆	0720
F7-33	密码输入	0~65535	0	☆	0721
F7-34	密码设定	0~65535	0	☆	0722
F7-35	自动节能设定	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0723
F7-36	节能增益	10~1000	100	☆	0724
F7-37	自动调节电压	0: 开启 AVR 功能 1: 取消 AVR 功能 2: 减速时取消 AVR	0	☆	0725
F7-38	电流显示滤波	0.001s~65.535s	0.100s	☆	0726
F7-39	显示滤波时间	0.001s~65.535s	0.100s	☆	0727
F7-40	软启开关延迟时间	0~65535	7000	☆	0728

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F7-41	运行频率偏差死区	0.00~599.00	0.00	☆	0729
F7-42	输出相序切换	0: 输出相序切换 1: 输出相序切换	0	☆	072A
F7-46	CANopen 快停时间	0.00s~600.00s	1.00s	☆	072E
F7-47	Y-D 切换频率	0.00Hz~599.00Hz	60.00Hz	☆	072F
F7-48	Y-D 切换使能	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0730
F7-49	Y-D 切换时间	0.000s~60.000s	0.200s	☆	0731
F7-50	ICT 测试专用	0~65535	0	☆	0732
F7-51	电磁开关检查值	0~65535	200	☆	0733
F7-52	W-sec 低字节	0.0~6553.5	0.0	●	0734
F7-53	W-sec 高字节	0.0~6553.5	0.0	●	0735
F7-54	W-hrs	0.0~6553.5	0.0	●	0736
F7-55	KWh 低字节	0.0~6553.5	0.0	●	0737
F7-56	KWh 高字节	0.0~6553.5	0.0	●	0738
F7-57	软件版本(H)	0.00~655.35	\	●	0739
F7-58	软件版本(L)	0.00~655.35	\	●	073A
F7-59	软件发布日期	0~65535	\	●	073B
F7-60	PG 卡软件版本	0.00~655.35	0.00	●	073C
F7-61	增强参数显示选择	0~1	1	☆	073D
F7-62	串货码高四位	0~65535	\	●	073E
F7-63	串货码低三位	0~65535	\	●	073F
F7-64	语言设定	0: 简体中文 1: 英文	\	●	0740
F7-65	页面显示选择 2	同 F7-21	2	☆	0741

## F8 组-通讯参数

F8-00	波特率设置	4.8kbps~115.2kbps	115.2kbps	☆	0800
F8-01	通讯数据格式	1: 7,N,2 for ASCII 2: 7,E,1 for ASCII 3: 7,O,1 for ASCII 4: 7,E,2 for ASCII 5: 7,O,2 for ASCII 6: 8,N,1 for ASCII 7: 8,N,2 for ASCII 8: 8,E,1 for ASCII 9: 8,O,1 for ASCII 10: 8,E,2 for ASCII 11: 8,O,2 for ASCII 12: 8,N,1 for RTU 13: 8,N,2 for RTU 14: 8,E,1 for RTU 15: 8,O,1 for RTU 16: 8,E,2 for RTU 17: 8,O,2 for RTU	12	☆	0801
F8-02	通讯地址	1~254	1	☆	0802
F8-03	应答延时	0.0ms~200.0ms	2.0ms	☆	0803
F8-04	通讯超时时间	0.0s~100.0s	0.0s	☆	0804

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F8-05	通讯错误处理	0: 警告并继续运行 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车 3: 不警告	3	☆	0805
F8-06	通讯给定频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	0806
F8-07	通讯解码方式	0: 使用 20XX 1: 使用 60XX	1	☆	0807
F8-09	通讯卡类型	0: 无通讯卡 1: DeviceNet 2: Profibus-DP 3: CANopen 4: Modbus-TCP 5: EtherNet/IP 6: EtherCAT 7: LonWorks 8: BACNet 9: 保留 10: 24V Power Supply 11: DMCnet 12: PROFINET	0	●	0809
F8-10	通讯卡版本	0.0~6553.5	0.0	●	080A
F8-11	通讯卡地址	0~65535	0	●	080B
F8-12	通讯卡速率	0~65535	0	☆	080C
F8-13	速率使能设定	0~65535	0	☆	080D
F8-14	CANopen 节点地址	0~127	0	☆	080E
F8-15	CAN 总线通讯速率	0: 1Mbps 1: 500kbps 2: 250kbps 3: 125kbps 4: 100kbps 5: 50kbps	0	☆	080F
F8-16	保留	0~65535	2	☆	0810
F8-17	保留	0.00~2.00	1.00	☆	0811
F8-18	CANopen 警告记录	0~65535	0	●	0812
F8-19	CiA402 协议选择	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0813
F8-20	CANopen 通讯状态	0: 节点复位状态 1: 通讯复位状态 2: 复位完成状态 3: 预操作状态 4: 操作状态 5: 停止状态	0	●	0814
F8-21	CiA402 运行状态	0: 开机尚未完成状态 1: 禁止运行状态 2: 预励磁状态 3: 励磁状态 4: 允许操作状态 5: 无功能 6: 无功能 7: 快速动作停止状态 8: 无功能	0	●	0815

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		9: 无功能 10: 无功能 11: 无功能 12:无功能 13:触发错误动作状态 14:已错误状态			
F8-22	CANopen 索引复位	0000H~FFFFH	65535	☆	0816
F8-24	产品码	0~65535	0	●	0818
F8-25	错误码	0~65535	0	●	0819
F8-26	通讯卡 DHCP 使能	0~1	0	☆	081A
F8-27	通讯卡 IP 1	0~255	0	☆	081B
F8-28	通讯卡 IP 2	0~255	0	☆	081C
F8-29	通讯卡 IP 3	0~255	0	☆	081D
F8-30	通讯卡 IP 4	0~255	0	☆	081E
F8-31	通讯卡掩码 1	0~255	0	☆	081F
F8-32	通讯卡掩码 2	0~255	0	☆	0820
F8-33	通讯卡掩码 3	0~255	0	☆	0821
F8-34	通讯卡掩码 4	0~255	0	☆	0822
F8-35	通讯卡网关 1	0~255	0	☆	0823
F8-36	通讯卡网关 2	0~255	0	☆	0824
F8-37	通讯卡网关 3	0~255	0	☆	0825
F8-38	通讯卡网关 4	0~255	0	☆	0826
F8-39	通讯卡低字节密码	0~99	0	☆	0827
F8-40	通讯卡高字节密码	0~99	0	☆	0828
F8-41	通讯卡复位	0~65535	0	☆	0829
F8-42	通讯卡设定	0000H~FFFFH	0	☆	082A
F8-43	通讯卡状态	0000H~FFFFH	0	●	082B
F8-44	保留	0: 禁止	0	☆	082C
F8-45	保留	0~127	100	☆	082D
F8-46	保留	0~65535	0	●	082E
F8-47	保留	0~65535	1	☆	082F
F8-48	通讯卡调试参数	0~65535	0	☆	0830
<b>F9 组-故障与保护</b>					
F9-00	保护控制位	0000h~FFFFh	0000h	☆	0900
F9-01	电机 1 过载选择	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	2	☆	0901
F9-02	电机 1 过载时间	30.0s~600.0s	60.0s	☆	0902
F9-03	过压失速模式	0: 过压失速模式 0 1: 过压失速模式 1 2: 过压失速模式 2 3: 过压失速模式 3	1	☆	0903
F9-04	过压失速阈值	0.0V~900.0V	760.0V	☆	0904
F9-05	过压失速减速时间	0.00s~655.35s	600.00s	☆	0905
F9-06	欠压故障自动清除	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0906
F9-07	最大电流限制	0%~250%	150%	☆	0907
F9-08	加速中 OC 失速阈值	0%~200%	180%	☆	0908

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F9-09	过流失速限制阈值	0%~100%	100%	☆	0909
F9-10	运行中 OC 失速阈值	0%~200%	180%	☆	090A
F9-11	恒速 OC 加减速选择	0: 系统加减速时间 1: 第一加减速时间 2: 第二加减速时间 3: 第三加减速时间 4: 第四加减速时间 5: 自动加减速时间	0	☆	090B
F9-12	输入缺相动作选择	0: 警告并减速停车 1: 警告并自由停车	0	☆	090C
F9-13	输入缺相滤波时间	0.00s~600.00s	0.20s	☆	090D
F9-14	输入缺相电压阈值	0.0V~320.0V	60.0V	☆	090E
F9-15	输出缺相动作选择	0: 警告并继续运行 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车 3: 不警告	3	☆	090F
F9-16	输出缺相检测时间	0.000s~65.535s	7.5kw 及以上 0.500; 5.5kW 及以下 0.100;	☆	0910
F9-17	输出缺相电流阈值	0.00%~100.00%	7.5kw 及以上为 2.00; 5.5kW 及以下为 6.00;	☆	0911
F9-18	输出缺相制动时间	0.000s~65.535s	0.000s	☆	0912
F9-19	对地短路测试次数	1~20	10	☆	0913
F9-20	接地故障电流阈值	0.0%~6553.5%	60.0%	☆	0914
F9-21	接地故障滤波时间	0.00s~655.35s	0.10s	☆	0915
F9-22	低电流设定阈值	0.0%~100.0%	0.0%	☆	0916
F9-23	低电流检测时间	0.00s~360.00s	0.00s	☆	0917
F9-24	低电流动作方式	0: 无功能 1: 报警且自由停车 2: 报警第二减速停车 3: 报警且继续运行	0	☆	0918
F9-25	转差过大检测值	0.0%~100.0%	0.0%	☆	0919
F9-26	转差过大检测时间	0.0s~10.0s	1.0s	☆	091A
F9-27	转差过大动作选择	0: 警告并继续运行 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车 3: 不警告	0	☆	091B
F9-28	PG 反馈错误动作	0: 警告且继续运行 1: 警告且减速停车 2: 警告且自由停车	2	☆	091C
F9-29	PG 反馈错误时间	0.0s~10.0s	1.0s	☆	091D

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F9-30	PG 反馈超速阈值	0%~120%	115%	☆	091E
F9-31	PG 反馈超速时间	0.0s~2.0s	0.1s	☆	091F
F9-32	PG 反馈超速动作	0: 警告且继续运行 1: 警告且减速停车 2: 警告且自由停车	2	☆	0920
F9-33	PG 反馈偏差范围	0%~50%	50%	☆	0921
F9-34	PG 反馈偏差时间	0.0s~10.0s	0.5s	☆	0922
F9-35	PG 反馈偏差动作	0: 警告且继续运行 1: 警告且减速停车 2: 警告且自由停车	2	☆	0923
F9-36	过转矩选择 1	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行 2: 恒速检测停止运行 3: 运行检测继续运行 4: 运行检测停止运行	0	☆	0924
F9-37	过转矩阈值 1	10%~250%	120%	☆	0925
F9-38	过转矩时间 1	0.1s~60.0s	0.1s	☆	0926
F9-39	保留	0~65535	0	●	0927
F9-40	保留	0~65535	0	★	0928
F9-41	保留	0~65535	0	☆	0929
F9-42	保留	0~65535	0	☆	092A
F9-43	保留	0~65535	0	☆	092B
F9-44	保留	0~65535	0	☆	092C
F9-45	保留	0~65535	0	☆	092D
F9-46	异常启动次数	0~10	0	☆	092E
F9-47	异常再启重置时间	0.0s~6000.0s	60.0s	☆	092F
F9-48	PTC 动作选择	0: 警告且继续运行 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车 3: 不警告	0	☆	0930
F9-49	PTC 阈值	0.0%~100.0%	50.0%	☆	0931
F9-50	PT 检测阈值 1	0.000V~10.000V	5.000V	☆	0932
F9-51	PT 检测阈值 2	0.000V~10.000V	7.000V	☆	0933
F9-52	PT 电压 1 保护频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0934
F9-53	PT 动作延迟时间	0s~6000s	60s	☆	0935
F9-54	STO 锁住功能	0: 锁定 1: 不锁定	0	☆	0936
F9-55	保留	0~65535	40	☆	0937
F9-56	保留	0~65535	0	☆	0938
F9-57	输出缺相阈值 2	0.00%~100.00%	2.00%	☆	0939
F9-58	过压失速恢复阈值	0.0V~900.0V	630.0V	☆	093A
<b>FA 组-PID 功能</b>					

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FA-00	PID 反馈类型选择	0: 无功能 1: 负反馈模拟量输入 2: 负反馈脉冲无方向 3: 负反馈脉冲有方向 4: 正反馈模拟量输入 5: 正反馈脉冲无方向 6: 正反馈脉冲有方向 7: 负反馈通讯输入 8: 正反馈通讯输入	0	☆	0A00
FA-01	PID 给定源选择	0: 频率命令 1: 参数 FA-02 2: RS485 通讯 3: 模拟量输入 4: CANopen 5: 保留 6: 通讯卡	1	☆	0A01
FA-02	PID 给定值	-100.00%~100.00%	50.00%	☆	0A02
FA-03	PID 给定变化时间	0.00s~655.35s	0.00s	☆	0A03
FA-04	PID 反馈滤波时间	0.1s~300.0s	5.0s	☆	0A04
FA-05	比例系数 1	0.00%~100.00%	88.00%	☆	0A05
FA-06	积分时间 1	0.00s~100.00s	0.05s	☆	0A06
FA-07	微分时间 1	0.00s~1.00s	0.00s	☆	0A07
FA-08	比例系数 2	0.00~100.00	100.00	☆	0A08
FA-09	积分时间 2	0.00s~100.00s	0.08s	☆	0A09
FA-10	微分时间 2	0.00s~1.00s	0.00s	☆	0A0A
FA-11	PID 串并联选择	0: Kp, Kp*Ki, Kp*Kd 1: Kp, Ki, Kd	1	☆	0A0B
FA-12	PID 控制执行周期	0~1	0	☆	0A0C
FA-13	PID 参数切换条件	0: 无功能 1: 根据输出频率切换 2: 根据 PID 偏差切换	0	☆	0A0D
FA-14	PID 参数切换 err1	0.00%~100.00%	10.00%	☆	0A0E
FA-15	PID 参数切换 err2	0.00%~100.00%	40.00%	☆	0A0F
FA-16	允许 PID 反转延时	0.0s~6553.5s	0.0s	☆	0A10
FA-17	PID 转向改变选择	0: 禁止 1: 使能	0	☆	0A11
FA-18	反馈抑制偏差率	0%~65535%	10%	☆	0A12
FA-19	反馈抑制增益	0~1000	800	☆	0A13
FA-20	PID 补偿选择	0: 参数设定 1: 模拟量输入	0	☆	0A14
FA-21	PID 补偿值	-100.0~100.0	0.0	☆	0A15
FA-22	PID 偏差死区限制	0.00%~100.00%	0.06%	☆	0A16
FA-23	PID 控制偏差极限	0.00%~100.00%	0.00%	☆	0A17
FA-24	积分分离水平	0.00%~100.00%	0.00%	☆	0A18
FA-25	积分上限	0.00%~100.00%	100.0%	☆	0A19
FA-26	苏醒积分限制	0.0%~200.0%	50.0%	☆	0A1A
FA-27	主辅反转截止频率	0.00%~100.00%	10.0%	☆	0A1B
FA-28	PID 输出正向限制	0.00%~100.00%	100.0%	☆	0A1C
FA-29	PID 输出反向限制	0.00%~100.00%	100.0%	☆	0A1D
FA-30	PID 输出频率基准	0~1	0	☆	0A1E
FA-31	PID 输出滤波时间	0.0s~2.5s	0.0s	☆	0A1F

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FA-32	软启动-PID 切换值	0.00%~100.00%	5.00%	☆	0A20
FA-33	软启动频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	0A21
FA-34	软启动加速时间	0.00s~600.00s	3.00s	☆	0A22
FA-35	空盘电流	0.00A~655.35A	0.00A	☆	0A23
FA-36	软启动加速步长	0.00s~600.00s	0.10s	☆	0A24
FA-37	模糊 PID 整定使能	0: 模糊 PID 整定禁止 1: 模糊 PID 整定使能	1	☆	0A25
FA-38	偏差模糊论域-NB	0.00~100.00	5.00	☆	0A26
FA-39	偏差模糊论域-NS	0.00~100.00	2.00	☆	0A27
FA-40	偏差模糊论域-PS	0.00~100.00	2.00	☆	0A28
FA-41	偏差模糊论域-PB	0.00~100.00	5.00	☆	0A29
FA-42	偏差率模糊论域 NB	0.00~100.00	10.00	☆	0A2A
FA-43	偏差率模糊论域 NS	0.00~100.00	5.00	☆	0A2B
FA-44	偏差率模糊论域 PS	0.00~100.00	5.00	☆	0A2C
FA-45	偏差率模糊论域 PB	0.00~100.00	10.00	☆	0A2D
FA-46	模糊 PID 推理规则	0~3	2	☆	0A2E
FA-47	模糊规则中间值 KP	0~100	50	☆	0A2F
FA-48	模糊规则中间值 KI	0~100	50	☆	0A30
FA-49	反馈异常检测时间	0.0s~3600.0s	0.0s	☆	0A31
FA-50	反馈断线动作选择	0: 警告且继续运行 1: 警告且减速停车 2: 警告且自由停车 3: 以断线前频率运行	0	☆	0A32
FA-51	PID 反馈异常偏差	1.00%~50.0%	10.0%	☆	0A33
FA-52	偏差异常检测时间	0.1s~300.0s	5.0s	☆	0A34
FA-53	PID 控制标志	0~65535	2	☆	0A35
FA-54	PID 反馈断线阈值	0.00%~100.00%	0.00%	☆	0A36
<b>FB 组-张力控制参数</b>					
FB-00	张力控制模式选择	0~4	0	☆	0B00
FB-01	卷曲模式	0~1	0	☆	0B01
FB-02	负载侧机械齿轮 A	1~65535	100	☆	0B02
FB-03	负载侧机械齿轮 B	1~65535	100	☆	0B03
FB-04	PID 给定源选择	0~2	0	☆	0B04
FB-05	PID 目标给定值	0.00%~100.0%	50.0%	☆	0B05
FB-06	PID 反馈源选择	0~1	0	☆	0B06
FB-07	PID 参数调整依据	0~3	0	★	0B07
FB-08	PID 比例系数 1	0.0~1000.0	50.0	☆	0B08
FB-09	PID 积分时间 1	0.00s~500.00s	1.00s	☆	0B09
FB-10	PID 比例系数 2	0.0~1000.0	50.0	☆	0B0A
FB-11	PID 积分时间 2	0.00s~500.00s	1.00s	☆	0B0B
FB-12	PID 输出正负选择	0~1	0	★	0B0C
FB-13	PID 输出正向限幅	0.00%~100.00%	20.00%	★	0B0D
FB-14	PID 输出负向限幅	0.00%~100.00%	20.00%	★	0B0E
FB-15	PID 反馈上限值	0.00%~100.0%	100.0%	★	0B0F
FB-16	PID 反馈下限值	0.00%~100.0%	0.0%	★	0B10
FB-17	线速度输入源	0~5	0	★	0B11
FB-18	最大线速度	0.00~650.00	100.00	★	0B12
FB-19	最小线速度	0.00~650.00	0.00	★	0B13
FB-20	每米脉冲数	0.0~6500.0	0.0	★	0B14
FB-21	当前线速度	0.00~650.00	0.00	★	0B15
FB-22	线速度滤波时间	0.00s~100.00s	0.10s	☆	0B16

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FB-23	线速度加速时间	0.00s~655.35s	0.00s	☆	0B17
FB-24	线速度减速时间	0.00s~655.35s	0.00s	☆	0B18
FB-25	卷径计算方法选择	0~5	0	☆	0B19
FB-26	最大卷径	1.0mm~6000.0mm	500.0mm	☆	0B1A
FB-27	空卷卷径	1.0mm~6000.0mm	100.0mm	☆	0B1B
FB-28	初始卷径选择	0~1	0	★	0B1C
FB-29	初始卷径 0	0.0mm~6000.0mm	100.0mm	★	0B1D
FB-30	初始卷径 1	0.0mm~6000.0mm	100.0mm	★	0B1E
FB-31	初始卷径 2	0.0mm~6000.0mm	100.0mm	★	0B1F
FB-32	每转脉冲数	1ppr~60000ppr	1ppr	★	0B20
FB-33	每层圈数	1~10000	1	★	0B21
FB-34	材料厚度	0.001~65.000	0.001	★	0B22
FB-35	卷径滤波时间	0.00s~100.00s	1.00s	☆	0B23
FB-36	卷径补偿使能	0~1	0	★	0B24
FB-37	卷径计算延迟时间	0.0s~6553.5s	0.0s	☆	0B25
FB-38	当前卷径	1.0~6553.5	100.0	●	0B26
FB-39	卷径计算最低频率	0.00Hz~599.00Hz	1.00Hz	☆	0B27
FB-40	预驱动模式选择	0~2	0	★	0B28
FB-41	预驱动/PID 切换点	0.0%~100.0%	15.0%	★	0B29
FB-42	软启动频率	0.00Hz~599.00Hz	2.00Hz	★	0B2A
FB-43	软启动加速时间	0.00s~600.00s	3.00s	☆	0B2B
FB-44	断带检测选择	0~1	0	☆	0B2C
FB-45	断带检测最低线速	0.0~3000.0	0.0	★	0B2D
FB-46	断带检测卷径变化	1.0mm~6000.0mm	100.0mm	★	0B2E
FB-47	断带检测时间	0.00s~100.00s	1.00s	★	0B2F
FB-48	张力反馈误差准位	0%~100%	100%	★	0B30
FB-49	张力误差检测时间	0.0s~10.0s	0.5s	★	0B31
FB-50	张力误差异常处理	0: 警告且继续运转 1: 故障且自由停车 2: 故障并减速停车	0	★	0B32
FB-51	PID 输出增益	0.0~200.0	100.0	★	0B33
FB-52	张力给定源选择	0~1	0	★	0B34
FB-53	最大张力值	0~65535	0	★	0B35
FB-54	张力设定值	0~65535	0	☆	0B36
FB-55	零速张力给定源	0~2	0	★	0B37
FB-56	零速张力设定值	0~65535	0	☆	0B38
FB-57	零速张力准位	0.00%~100.00%	5.00%	☆	0B39
FB-58	滑动摩擦补偿张力	0.0%~100.0%	0.0%	☆	0B3A
FB-59	材料惯量补偿系数	0~30000	0	☆	0B3B
FB-60	加速惯量补偿增益	0.0%~1000.0%	0.0%	☆	0B3C
FB-61	惯量补偿滤波时间	0.00~100.00	5.00	☆	0B3D
FB-62	减速惯量补偿增益	0.0%~1000.0%	0.0%	★	0B3E
FB-63	张力锥度曲线选择	0~4	0	★	0B3F
FB-64	张力锥度设定源	0~1	0	★	0B40
FB-65	锥度设定值	0%~100%	0%	☆	0B41
FB-66	锥度曲线补偿值	0.0~6000.0	0.0	★	0B42
FB-67	锥度计算卷径 1	1.0~6000.0	6000.0	★	0B43
FB-68	锥度计算卷径 2	1.0~6000.0	6000.0	★	0B44
FB-69	多段锥度值 1	0~100	0	☆	0B45
FB-70	多段锥度值 2	0~100	0	☆	0B46

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FB-71	预驱动频率增益	-50.0%~50.0%	0.0%	☆	0B47
FB-72	预驱动加速时间	0.00s~655.35s	0.00s	☆	0B48
FB-73	预驱动减速时间	0.00s~655.35s	0.00s	☆	0B49
FB-74	速度限制增益	0.0s~6553.5s	100.0s	☆	0B4A
FB-75	软启/PI 切换 LSErr	0~100	5	★	0B4B
FB-76	软启/PI 切换 LS1	0.0%~10.0%	0.4%	★	0B4C
FB-77	软启/PI 切换 LS2	0.0%~10.0%	0.7%	★	0B4D
FB-78	软启/PI 切换 1 设定	0.0~40.0%	2.0%	★	0B4E
FB-79	放卷软启 PI 切换点	0.0~40.0%	5.0%	★	0B4F
FB-80	张力控制标志位	0000H~FFFFH	0	☆	0B50
<b>FC 组-位置控制参数</b>					
FC-00	P2P 位置模式	0: 相对 P2P 位置控制 1: 绝对 P2P 位置控制	0	★	0C00
FC-01	归原点模式选择	0000H~FFFFH	0	☆	0C01
FC-02	位置控制命令来源	0: 外部端子输入 1: 保留 2: RS485 通讯 3: CANopen 4: 保留 5: 通讯扩展卡	0	☆	0C02
FC-03	第一段归原点速度	0.00Hz~599.00Hz	8.00Hz	☆	0C03
FC-04	第二段归原点速度	0.00Hz~599.00Hz	2.00Hz	☆	0C04
FC-05	机床应用使能	0: 关闭 1: 使能	0	☆	0C05
FC-06	搜寻 Z 点的误差量	0~65535	1	☆	0C06
FC-07	位置控制加速时间	0.00s~655.35s	1.00s	☆	0C07
FC-08	位置控制减速时间	0.00s~655.35s	3.00s	☆	0C08
FC-09	APR 第一减速频率	0.00Hz~655.35Hz	5.00Hz	☆	0C09
FC-10	APR 第二减速频率	0.00Hz~655.35Hz	1.00Hz	☆	0C0A
FC-11	PG 断线计数器	0~65535	0	☆	0C0B
FC-12	定位刚性调节系数	0.10~10.00	1.00	★	0C0C
FC-13	定位抖动调节系数	0.00~1.20	3.00	★	0C0D
FC-14	PG 低速滤波	0Hz~2000Hz	1Hz	☆	0C0E
FC-15	定位检查点 1 REV	-30000~30000	0	☆	0C0F
FC-16	定位检查点 1 CNT	-32767~32767	0	☆	0C10
FC-17	定位检查点 2 REV	-30000~30000	0	☆	0C11
FC-18	定位检查点 2 CNT	-32767~32767	0	☆	0C12
FC-19	位置控制误差	0~65535	65535	☆	0C13
FC-20	内部定位位置指令	-32767~32767	0	☆	0C14
FC-21	反馈位置到达误差	0~65535	10	☆	0C15
FC-22	脉冲输入滤波	0.000~65.535	0.100	☆	0C16
FC-23	脉冲速度模式	0: 电气频率 1: 机械频率 (极对数)	0	★	0C17
FC-24	位置环比例系数	0.00~40.00	8.00	☆	0C18
FC-25	位置环前馈系数	0~100	30	☆	0C19
FC-26	位置曲线时间	0.00s~655.35s	3.00s	☆	0C1A
FC-27	P2P 最高频率	0.00Hz~599.00Hz	10.00Hz	☆	0C1B
FC-28	多段位置 1(revs)	-30000~30000	0	☆	0C1C
FC-29	多段位置 1(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C1D
FC-30	多段位置 2(revs)	-30000~30000	0	☆	0C1E
FC-31	多段位置 2(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C1F

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FC-32	多段位置 3(revs)	-30000~30000	0	☆	0C20
FC-33	多段位置 3(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C21
FC-34	多段位置 4(revs)	-30000~30000	0	☆	0C22
FC-35	多段位置 4(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C23
FC-36	多段位置 5(revs)	-30000~30000	0	☆	0C24
FC-37	多段位置 5(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C25
FC-38	多段位置 6(revs)	-30000~30000	0	☆	0C26
FC-39	多段位置 6(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C27
FC-40	多段位置 7(revs)	-30000~30000	0	☆	0C28
FC-41	多段位置 7(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C29
FC-42	多段位置 8(revs)	-30000~30000	0	☆	0C2A
FC-43	多段位置 8(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C2B
FC-44	多段位置 9(revs)	-30000~30000	0	☆	0C2C
FC-45	多段位置 9(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C2D
FC-46	多段位置 10(revs)	-30000~30000	0	☆	0C2E
FC-47	多段位置 10(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C2F
FC-48	多段位置 11(revs)	-30000~30000	0	☆	0C30
FC-49	多段位置 11(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C31
FC-50	多段位置 12(revs)	-30000~30000	0	☆	0C32
FC-51	多段位置 12(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C33
FC-52	多段位置 13(revs)	-30000~30000	0	☆	0C34
FC-53	多段位置 13(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C35
FC-54	多段位置 14(revs)	-30000~30000	0	☆	0C36
FC-55	多段位置 14(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C37
FC-56	多段位置 15(revs)	-30000~30000	0	☆	0C38
FC-57	多段位置 15(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C39
FC-58	多段位置 0(revs)	-30000~30000	0	☆	0C40
FC-59	多段位置 0(pulse)	-32767~32767	0	☆	0C41
<b>FD 组-多段速及简易 PLC 功能</b>					
FD-00	多段速 0	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D00
FD-01	多段速 1	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D01
FD-02	多段速 2	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D02
FD-03	多段速 3	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D03
FD-04	多段速 4	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D04
FD-05	多段速 5	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D05
FD-06	多段速 6	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D06
FD-07	多段速 7	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D07
FD-08	多段速 8	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D08
FD-09	多段速 9	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D09
FD-10	多段速 10	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D0A
FD-11	多段速 11	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D0B
FD-12	多段速 12	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D0C
FD-13	多段速 13	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D0D
FD-14	多段速 14	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D0E
FD-15	多段速 15	-100.00~100.00%	0.00%	☆	0D0F
FD-16	PLC 运行方式	0: 单次运行结束停机 1: 单次运行结束保存 2: 循环运行	0	☆	0D10
FD-17	PLC 掉电记忆选择	0: 掉电/停机不记忆 1: 掉电记忆 2: 停机记忆	0	☆	0D11

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		3: 掉电/停机记忆			
FD-18	PLC 运行时间单位	0: 秒 1: 小时	0	☆	0D12
FD-19	多段速 0 指令给定	0: 功能码 FD-00 给定 1: AI 2: VR 3: 功能码 F0-19 给定	0	☆	0D13
FD-20	PLC 第 00 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D14
FD-21	PLC 第 00 段加减速设置	0~3	0	☆	0D15
FD-22	PLC 第 01 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D16
FD-23	PLC 第 01 段加减速设置	0~3	0	☆	0D17
FD-24	PLC 第 02 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D18
FD-25	PLC 第 02 段加减速设置	0~3	0	☆	0D19
FD-26	PLC 第 03 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D1A
FD-27	PLC 第 03 段加减速设置	0~3	0	☆	0D1B
FD-28	PLC 第 04 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D1C
FD-29	PLC 第 04 段加减速设置	0~3	0	☆	0D1D
FD-30	PLC 第 05 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D1E
FD-31	PLC 第 05 段加减速设置	0~3	0	☆	0D1F
FD-32	PLC 第 06 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D20
FD-33	PLC 第 06 段加减速设置	0~3	0	☆	0D21
FD-34	PLC 第 07 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D22
FD-35	PLC 第 07 段加减速设置	0~3	0	☆	0D23
FD-36	PLC 第 08 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D24
FD-37	PLC 第 08 段加减速设置	0~3	0	☆	0D25
FD-38	PLC 第 09 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D26
FD-39	PLC 第 09 段加减速设置	0~3	0	☆	0D27
FD-40	PLC 第 10 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D28
FD-41	PLC 第 10 段加减速设置	0~3	0	☆	0D29
FD-42	PLC 第 11 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D2A
FD-43	PLC 第 11 段加减速设置	0~3	0	☆	0D2B
FD-44	PLC 第 12 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D2C
FD-45	PLC 第 12 段加减速设置	0~3	0	☆	0D2D
FD-46	PLC 第 13 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D2E
FD-47	PLC 第 13 段加减速设置	0~3	0	☆	0D2F
FD-48	PLC 第 14 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D30
FD-49	PLC 第 14 段加减速设置	0~3	0	☆	0D31
FD-50	PLC 第 15 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆	0D32
FD-51	PLC 第 15 段加减速设置	0~3	0	☆	0D33
FD-52	PLC 当前工步	0~15	0	●	0D34
FD-53	PLC 运行时间高位	0000H~FFFFH	0	●	0D35
FD-54	PLC 运行时间低位	0000H~FFFFH	0	●	0D36
<b>FE 组-转矩控制参数</b>					
FE-00	转矩模式选择	0: TQCPG 转矩控制 IM 1: TQCPG 转矩控制 PM 2: IM 开环转矩控制 3: SVC 开环转矩控制	0	★	0E00

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FE-01	转矩命令源选择	0: 数字操作器 1: RS485 通讯 2: 模拟信号输入 3: CANopen 4: 保留 5: 通讯扩展卡	0	☆	0E01
FE-02	转矩数字给定	-100.0%~100.0%	0.0%	☆	0E02
FE-03	转矩正转频率限制	0%~120%	110%	☆	0E03
FE-04	转矩反转频率限制	0%~120%	110%	☆	0E04
FE-05	转矩偏置选择	0: 无功能 1: 模拟量输入 2: 参数 PE-06 输入 3: 外部端子控制	0	☆	0E05
FE-06	转矩偏置值	-100.0%~100.0%	0.0%	☆	0E06
FE-07	高转矩补偿	-100.0%~100.0%	30.0%	☆	0E07
FE-08	中转矩补偿	-100.0%~100.0%	20.0%	☆	0E08
FE-09	低转矩补偿	-100.0%~100.0%	10.0%	☆	0E09
FE-10	最大转矩命令	0~500	100	☆	0E0A
FE-11	正转电动转矩上限	0~500	500	●	0E0B
FE-12	正转制动转矩上限	0~500	500	●	0E0C
FE-13	反转电动转矩上限	0~500	500	●	0E0D
FE-14	反转制动转矩上限	0~500	500	●	0E0E
FE-15	转矩滤波时间	0.000s~1.000s	0.000s	☆	0EOF
FE-16	转矩输出滤波增益	0.000s~65.535s	0.200s	☆	0E10
FE-17	零转矩模式选择	0: 转矩模式 1: 速度模式	0	★	0E11
<b>FF 组-厂家参数</b>					
FF-00	保留	0~65535	0	○	0F00
<b>U0 组-故障记录参数</b>					
U0-00	故障记录 1	0~65535	0	●	1000
U0-01	故障记录 2	0~65535	0	●	1001
U0-02	故障记录 3	0~65535	0	●	1002
U0-03	故障记录 4	0~65535	0	●	1003
U0-04	故障记录 5	0~65535	0	●	1004
U0-05	故障记录 6	0~65535	0	●	1005
U0-06	故障记录 7	0~65535	0	●	1006
U0-07	故障记录 8	0~65535	0	●	1007
U0-08	故障记录 9	0~65535	0	●	1008
U0-09	故障记录 10	0~65535	0	●	1009
U0-10	故障输出 1	0~65535	0	☆	100A
U0-11	故障输出 2	0~65535	0	☆	100B
U0-12	故障输出 3	0~65535	0	☆	100C
U0-13	故障输出 4	0~65535	0	☆	100D
U0-14	故障 1-电机转速	-32767rpm~32767rpm	0rpm	●	100E
U0-15	故障 1-转矩命令	-3276.7~3276.7	0.0	●	100F
U0-16	故障 1-输入端子	0000H~FFFFH	0	●	1010
U0-17	故障 1-输出端子	0000H~FFFFH	0	●	1011
U0-18	故障 1-变频器状态	0~65535	0	●	1012
U0-19	故障 1-频率命令 Hz	0.00Hz~655.35Hz	0.00Hz	●	1013

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
U0-20	故障 1-输出频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	1014
U0-21	故障 1-输出电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	1015
U0-22	故障 1-直流电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	1016
U0-23	故障 1-输出电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	0.00A 或 0.0A	●	1017
U0-24	故障 1-IGBT 温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	1018
U0-25	故障 1-电容温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	1019
U0-26	故障 2-输出频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	101A
U0-27	故障 2-直流电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	101B
U0-28	故障 2-输出电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	0.00A 或 0.0A	●	101C
U0-29	故障 2-IGBT 温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	101D
U0-30	故障 3-输出频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	101E
U0-31	故障 3-直流电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	101F
U0-32	故障 3-输出电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	0.00A 或 0.0A	●	1020
U0-33	故障 3-IGBT 温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	1021
U0-34	故障 4-输出频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	1022
U0-35	故障 4-直流电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	1023
U0-36	故障 4-输出电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	0.00A 或 0.0A	●	1024
U0-37	故障 4-IGBT 温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	1025
U0-38	故障 5-输出频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	1026
U0-39	故障 5-直流电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	1027
U0-40	故障 5-输出电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	0.00A 或 0.0A	●	1028
U0-41	故障 5-IGBT 温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	1029
U0-42	故障 6-输出频率	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	●	102A
U0-43	故障 6-直流电压	0.0V~6553.5V	0.0V	●	102B
U0-44	故障 6-输出电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	0.00A 或 0.0A	●	102C
U0-45	故障 6-IGBT 温度	-3276.7°C~3276.7°C	0.0°C	●	102D
U0-46	故障 1 发生天数	0~65535	0	●	102E
U0-47	故障 1 发生分钟	0~1439	0	●	102F
U0-48	故障 2 发生天数	0~65535	0	●	1030
U0-49	故障 2 发生分钟	0~1439	0	●	1031
U0-50	故障 3 发生天数	0~65535	0	●	1032
U0-51	故障 3 发生分钟	0~1439	0	●	1033

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
U0-52	故障 4 发生天数	0~65535	0	●	1034
U0-53	故障 4 发生分钟	0~1439	0	●	1035
U0-54	故障 5 发生天数	0~65535	0	●	1036
U0-55	故障 5 发生分钟	0~1439	0	●	1037
U0-56	故障 6 发生天数	0~65535	0	●	1038
U0-57	故障 6 发生分钟	0~1439	0	●	1039

**U1 组-状态监控参数**

U1-00	DI 端子状态	0000H~FFFFH	0	●	1100
U1-01	DO 端子状态	0000H~FFFFH	0	●	1101
U1-02	设定频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	●	1102
U1-03	外部频率记录	0.00Hz~599.00Hz	60.00Hz	●	1103
U1-04	PID 反馈值	-200.00~200.00%	0.00%	●	1104
U1-05	KP 增益监控值	0.00%~100.00%	88.00%	●	1105
U1-06	KI 增益监控值	0.00s~100.00s	0.05s	●	1106
U1-07	KD 增益监控值	0.00~1.00	0.00	●	1107
U1-08	机种变更记录	0~65535	0	☆	1108
U1-09	IO 卡 ID	0~13	0	●	1109

**H0 组-其他电机参数**

H0-00	IM 电机选择	1: 感应电机 1 2: 感应电机 2 3: 感应电机 3 4: 感应电机 4	1	★	1200
H0-01	M2 最高频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	1201
H0-02	M2 额定频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	1202
H0-03	M2 额定电压	0.0~510.0V	380.0	★	1203
H0-04	IM2 额定功率	0.00kW~655.35kW	机型确定	★	1204
H0-05	IM2 极数	2~20	机型确定	●	1205
H0-06	IM2 额定电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	H0-04 确定	★	1206
H0-07	IM2 额定转速	0rpm~65535rpm	H0-04 确定	★	1207
H0-08	IM2 空载电流	0.00A~H0-06	机型确定	★	1208
H0-09	IM2 定子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	1209
H0-10	IM2 转子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	120A
H0-11	IM2 互感	0.0mH~6553.5mH	机型确定	★	120B
H0-12	IM2 漏感	0.00mH~655.35mH	机型确定	★	120C
H0-13	M3 最高频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	120D
H0-14	M3 额定频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	120E
H0-15	M3 额定电压	0.0V~510.0V	380.0V	★	120F
H0-16	IM3 额定功率	0.00kW~655.35kW	机型确定	★	1210
H0-17	IM3 极数	2~20	机型确定	●	1211
H0-18	IM3 额定电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	H0-16 确定	★	1212
H0-19	IM3 额定转速	0rpm~65535rpm	H0-16 确定	★	1213

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
H0-20	IM3 空载电流	0.00A~H0-18	机型确定	★	1214
H0-21	IM3 定子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	1215
H0-22	M4 最高频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	1216
H0-23	M4 额定频率	0.00Hz~599.00Hz	50.00Hz	★	1217
H0-24	M4 额定电压	0.0V~510.0V	380.0V	★	1218
H0-25	IM4 额定功率	0.00kW~655.35kW	机型确定	★	1219
H0-26	IM4 极数	2~20	机型确定	●	121A
H0-27	IM4 额定电流	0.00A~655.35A (93kW 及以下) 0.0A~6553.5A (110kW 及以上)	H0-25 确定	★	121B
H0-28	IM4 额定转速	0rpm~65535rpm	H0-25 确定	★	121C
H0-29	IM4 空载电流	0.00A~H0-27	机型确定	★	121D
H0-30	IM4 定子电阻	0.000Ω~65.535Ω	机型确定	★	121E
<b>H1 组-其他电机 VF 控制</b>					
H1-00	M2 多点 VF 频率点 1	0.00Hz~599.00Hz	0.50Hz	★	1300
H1-01	M2 多点 VF 电压点 1	0.0V~480.0V	2.0V	☆	1301
H1-02	M2 多点 VF 频率点 2	0.00Hz~599.00Hz	1.50Hz	★	1302
H1-03	M2 多点 VF 电压点 2	0.0V~480.0V	10.0V	☆	1303
H1-04	M2 多点 VF 频率点 3	0.00Hz~599.00Hz	3.00Hz	★	1304
H1-05	M2 多点 VF 电压点 3	0.0V~480.0V	22.0V	☆	1305
H1-06	M2 转矩补偿增益	0~10	1	☆	1306
H1-07	M2 转差补偿增益	0.00~10.00	0.00	☆	1307
H1-08	M3 多点 VF 频率点 1	0.00Hz~599.00Hz	0.50Hz	★	1308
H1-09	M3 多点 VF 电压点 1	0.0V~480.0V	2.0V	☆	1309
H1-10	M3 多点 VF 频率点 2	0.00Hz~599.00Hz	1.50Hz	★	130A
H1-11	M3 多点 VF 电压点 2	0.0V~480.0V	10.0V	☆	130B
H1-12	M3 多点 VF 频率点 3	0.00Hz~599.00Hz	3.00Hz	★	130C
H1-13	M3 多点 VF 电压点 3	0.0V~480.0V	22.0V	☆	130D
H1-14	M3 转矩补偿增益	0~10	1	☆	130E
H1-15	M3 转差补偿增益	0.00~10.00	0.00	☆	130F
H1-16	M4 多点 VF 频率点 1	0.00Hz~599.00Hz	0.50Hz	★	1310
H1-17	M4 多点 VF 电压点 1	0.0V~480.0V	2.0V	☆	1311
H1-18	M4 多点 VF 频率点 2	0.00Hz~599.00Hz	1.50Hz	★	1312
H1-19	M4 多点 VF 电压点 2	0.0V~480.0V	10.0V	☆	1313
H1-20	M4 多点 VF 频率点 3	0.00Hz~599.00Hz	3.00Hz	★	1314
H1-21	M4 多点 VF 电压点 3	0.0V~480.0V	22.0V	☆	1315
H1-22	M4 转矩补偿增益	0~10	1	☆	1316
H1-23	M4 转差补偿增益	0.00~10.00	0.00	☆	1317
<b>H2 组-其他电机矢量控制参数</b>					
H2-00	保留	0~65535	0	●	1400
<b>H3 组-其他电机故障参数</b>					

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
H3-00	过转矩选择 2	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行 2: 恒速检测停止运行 3: 运行检测继续运行 4: 运行检测停止运行	0	☆	1500
H3-01	过转矩阈值 2	10%~250%	120%	☆	1501
H3-02	过转矩时间 2	0.1s~60.0s	0.1s	☆	1502
H3-03	电机 2 过载选择	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	2	☆	1503
H3-04	电机 2 过载时间	30.0s~600.0s	60.0s	☆	1504
H3-05	过转矩选择 3	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行 2: 恒速检测停止运行 3: 运行检测继续运行 4: 运行检测停止运行	0	☆	1505
H3-06	过转矩阈值 3	10%~250%	120%	☆	1506
H3-07	过转矩时间 3	0.1s~60.0s	0.1s	☆	1507
H3-08	电机 3 过载选择	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	2	☆	1508
H3-09	电机 3 过载时间	30.0s~600.0s	60.0s	☆	1509
H3-10	过转矩选择 4	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行 2: 恒速检测停止运行 3: 运行检测继续运行 4: 运行检测停止运行	0	☆	150A
H3-11	过转矩阈值 4	10%~250%	120%	☆	150B
H3-12	过转矩时间 4	30.0s~600.0s	0.1s	☆	150C
H3-13	电机 4 过载选择	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	2	☆	150D
H3-14	电机 4 过载时间	30.0s~600.0s	60.0s	☆	150E
<b>L0 组-系统控制参数</b>					
L0-00	APP MACRO	0~65535	0	☆	1600
L0-01	系统控制标志	0~65535	0	☆	1601
L0-02	调试标志	0~65535	0	☆	1602
L0-03	调试标志 1	0~65535	64	☆	1603
L0-04	保留	0~65535	0	☆	1604
L0-05	系统控制参数	0~65535	0	☆	1605
L0-06	特殊控制标志	0~65535	0	☆	1606
L0-07	保留	0~65535	0	★	1607
L0-08	保留	0~65535	0	☆	1608
L0-09	KPD 自动刷屏使能	0~1	0	☆	1609
L0-10	KPD 刷屏时间设置	0.00s~6.00s	0.15s	☆	160A
L0-11	低速调试位	0~65535	1	☆	160B
<b>L1 组-用户功能码定制</b>					

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L1-00	频率源选择(HAND)	0: 数字操作器 1: RS485 通讯 2: 模拟量输入 3: 外部 Up/Down 输入 4: 脉冲输入不含方向 5: 脉冲输入含方向 6: CANopen 输入 7: 保留 8: 通讯卡输入 9: PID	0	★	1700
L1-01	运行命令源(HAND)	0: 数字操作器 1: 外部端子输入 2: RS485 通讯输入 3: CANopen 输入 4: 保留 5: 通讯卡输入	0	★	1701
L1-02	LOC/REM 动作选择	0: 标准 HOA 操作 1: L/R 不维持状态 2: 维持 REM 状态 3: 维持 LOC 状态 4: 维持 REM/LOC 状态	0	★	1702
<b>L2 组-优化控制参数</b>					
L2-00	PWM 模式选择	0: DPWM 调制模式 1: 保留 2: SVPWM 调制模式	2	★	1800
L2-01	PWM 七/五段切换点	0.00Hz~655.35Hz	15.00Hz	☆	1801
L2-02	PWM 模式选择	0: SVPWM 66% DPWM 1 1: SVPWM 100% 2: SVPWM 66% 3: SPWM-DPWM 100% 4: SVPWM-DPWM 100% 5: SPWM 100% 6: SVPWM 66%-100%	0	★	1802
L2-03	PWM 死区值	0~666	133	☆	1803
L2-04	PWM 窄脉冲宽度	0~333	66	☆	1804
L2-05	保留	0~1440	180	☆	1805
L2-06	死区补偿模式	0~65535	5	☆	1806
L2-07	死区补偿值	0~65535	180	☆	1807
L2-08	管压降补偿值	0~65535	5	☆	1808
L2-09	死区补偿 4 斜率	0~65535	200	☆	1809
L2-10	死区补偿 5 斜率	0~65535	5000	☆	180A
L2-11	死区补偿偏置值	-100.0%~100.0%	0.0%	☆	180B
L2-12	死区补偿宽度	0~65535	512	☆	180C
L2-13	死区补偿切换点	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	180D
L2-14	死区补偿滤波	0~65535	50000	☆	180E
L2-15	死区补偿辨识 Id	2000pu~65535pu	8000pu	☆	180F
L2-17	制动单元开启电压	700.0V~900.0V	740.0V	☆	1811
L2-18	欠压保护值	250.0V~440.0V	360.0V	☆	1812

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L2-19	零速运行选择	0: 等待输出 1: 零速位置控制输出 2: 以最小频率输出	0	★	1813
L2-20	保留	0~65535	0	●	1814
L2-21	保留	0~65535	0	●	1815
L2-22	随机 PWM	0: 关闭 1: 使能	0	★	1816
L2-23	过调制增益	80~120	100	☆	1817
L2-24	反电势辨识频率	0~1000%	50	●	1818
<b>L3 组-主从控制参数</b>					
L3-00	保留	0~65535	0	●	1900
<b>L4 组-抱闸功能参数</b>					
L4-00	抱闸频率	0.00~599.00Hz	0.00	☆	1A00
L4-01	抱闸控制使能选择	0~1	0	☆	1A01
L4-02	抱闸松开频率	0.00~20.00Hz	2.50	☆	1A02
L4-03	抱闸松开频率维持	0.0~20.0 秒	1.0	☆	1A03
L4-04	抱闸电流限制值	50~200%	120	☆	1A04
L4-05	抱闸关闭频率	0~20.00Hz	1.50	☆	1A05
L4-06	抱闸关闭延迟时间	0~20.0 秒	0.0	☆	1A06
L4-07	抱闸关闭频率维持	0~20.0 秒	1.0	☆	1A07
<b>L5 组-休眠唤醒功能参数</b>					
L5-00	休眠方式参考选择	0: PID 命令到达 1: PID 反馈到达	0	★	1B00
L5-01	休眠阈值	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	1B01
L5-02	唤醒阈值	0.00Hz~599.00Hz	0.00Hz	☆	1B02
L5-03	休眠延时	0.0s~6000.0s	0.0s	☆	1B03
L5-04	苏醒延时	0.00s~600.00s	0.00s	☆	1B04
<b>L6 组-摆频、定长和计数</b>					
L6-00	最终计数值设定	0~65500	0	☆	1C00
L6-01	中间计数值设定	0~65500	0	☆	1C01
L6-02	计数到达 E.F 使能	0: 计数到达, 无 EF 1: 计数到达, EF	0	☆	1C02
<b>L7 组-AI 多点曲线设定</b>					
L7-00	AI 曲线选择	0: 一般曲线 1: AI1 三点曲线 2: AI2 三点曲线 3: AI1&AI2 三点曲线 4: AI3 三点曲线 5: AI1&AI3 三点曲线 6: AI2&AI3 三点曲线 7: AI123 三点曲线	0	☆	1D00
L7-01	AI1 最低点输入值	0.00~20.00	0.00	☆	1D01
L7-02	AI1 最低点百分比	0.00%~100.00%	0.00%	☆	1D02
L7-03	AI1 中间点输入值	0.00~20.00	5.00	☆	1D03
L7-04	AI1 中间点百分比	0.00%~100.00%	50.00%	☆	1D04
L7-05	AI1 最高点输入值	0.00~20.00	10.00	☆	1D05
L7-06	AI1 最高点百分比	0.00%~100.00%	100.00%	☆	1D06
L7-07	AI2 最低点输入值	0.00~20.00	0.00	☆	1D07

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L7-08	AI2 最低点百分比	0.00%~100.00%	0.00%	☆	1D08
L7-09	AI2 中间点输入值	0.00~20.00	5.00	☆	1D09
L7-10	AI2 中间点百分比	0.00%~100.00%	50.00%	☆	1D0A
L7-11	AI2 最高点输入值	0.00~20.00	10.00	☆	1D0B
L7-12	AI2 最高点百分比	0.00%~100.00%	100.00%	☆	1D0C
L7-13	AI3 最低点输入值	0.00~20.00	0.00	☆	1D0D
L7-14	AI3 最低点百分比	0.00%~100.00%	0.00%	☆	1D0E
L7-15	AI3 中间点输入值	0.00~20.00	5.00	☆	1D0F
L7-16	AI3 中间点百分比	0.00%~100.00%	50.00%	☆	1D10
L7-17	AI3 最高点输入值	0.00~20.00	10.00	☆	1D11
L7-18	AI3 最高点百分比	0.00%~100.00%	100.00%	☆	1D12

**L8 组-应用宏参数**

L8-00	行业应用宏选择	0: 无功能	0	★	1E00
		1: 用户自定义			
		2: 空气压缩机			
		3: 风机			
		4: 水泵			
		5: 输送带			
		6: 工具机应用			
		7: 包装			
		8: 纺织应用			
		9: 电钻高速机应			
		10: 生产测试专用			
		11: PID			
		12: PID + 辅频			
L8-01	应用宏参数 1	0.00~29.00	0.00	☆	1E01
L8-02	应用宏参数 2	0.00~29.00	0.00	☆	1E02
L8-03	应用宏参数 3	0.00~29.00	0.00	☆	1E03
L8-04	应用宏参数 4	0.00~29.00	0.00	☆	1E04
L8-05	应用宏参数 5	0.00~29.00	0.00	☆	1E05
L8-06	应用宏参数 6	0.00~29.00	0.00	☆	1E06
L8-07	应用宏参数 7	0.00~29.00	0.00	☆	1E07
L8-08	应用宏参数 8	0.00~29.00	0.00	☆	1E08
L8-09	应用宏参数 9	0.00~29.00	0.00	☆	1E09
L8-10	应用宏参数 10	0.00~29.00	0.00	☆	1E0A
L8-11	应用宏参数 11	0.00~29.00	0.00	☆	1E0B
L8-12	应用宏参数 12	0.00~29.00	0.00	☆	1E0C
L8-13	应用宏参数 13	0.00~29.00	0.00	☆	1E0D
L8-14	应用宏参数 14	0.00~29.00	0.00	☆	1E0E
L8-15	应用宏参数 15	0.00~29.00	0.00	☆	1E0F
L8-16	应用宏参数 16	0.00~29.00	0.00	☆	1E10
L8-17	应用宏参数 17	0.00~29.00	0.00	☆	1E11
L8-18	应用宏参数 18	0.00~29.00	0.00	☆	1E12
L8-19	应用宏参数 19	0.00~29.00	0.00	☆	1E13
L8-20	应用宏参数 20	0.00~29.00	0.00	☆	1E14
L8-21	应用宏参数 21	0.00~29.00	0.00	☆	1E15
L8-22	应用宏参数 22	0.00~29.00	0.00	☆	1E16
L8-23	应用宏参数 23	0.00~29.00	0.00	☆	1E17
L8-24	应用宏参数 24	0.00~29.00	0.00	☆	1E18
L8-25	应用宏参数 25	0.00~29.00	0.00	☆	1E19
L8-26	应用宏参数 26	0.00~29.00	0.00	☆	1E1A

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L8-27	应用宏参数 27	0.00~29.00	0.00	☆	1E1B
L8-28	应用宏参数 28	0.00~29.00	0.00	☆	1E1C
L8-29	应用宏参数 29	0.00~29.00	0.00	☆	1E1D
L8-30	应用宏参数 30	0.00~29.00	0.00	☆	1E1E
L8-31	应用宏参数 31	0.00~29.00	0.00	☆	1E1F
L8-32	应用宏参数 32	0.00~29.00	0.00	☆	1E20
L8-33	应用宏参数 33	0.00~29.00	0.00	☆	1E21
L8-34	应用宏参数 34	0.00~29.00	0.00	☆	1E22
L8-35	应用宏参数 35	0.00~29.00	0.00	☆	1E23
L8-36	应用宏参数 36	0.00~29.00	0.00	☆	1E24
L8-37	应用宏参数 37	0.00~29.00	0.00	☆	1E25
L8-38	应用宏参数 38	0.00~29.00	0.00	☆	1E26
L8-39	应用宏参数 39	0.00~29.00	0.00	☆	1E27
L8-40	应用宏参数 40	0.00~29.00	0.00	☆	1E28
L8-41	应用宏参数 41	0.00~29.00	0.00	☆	1E29
L8-42	应用宏参数 42	0.00~29.00	0.00	☆	1E2A
L8-43	应用宏参数 43	0.00~29.00	0.00	☆	1E2B
L8-44	应用宏参数 44	0.00~29.00	0.00	☆	1E2C
L8-45	应用宏参数 45	0.00~29.00	0.00	☆	1E2D
L8-46	应用宏参数 46	0.00~29.00	0.00	☆	1E2E
L8-47	应用宏参数 47	0.00~29.00	0.00	☆	1E2F
L8-48	应用宏参数 48	0.00~29.00	0.00	☆	1E30
L8-49	应用宏参数 49	0.00~29.00	0.00	☆	1E31
L8-50	应用宏参数 50	0.00~29.00	0.00	☆	1E32

## 2 参数组说明

### 2.1 F0 组基本功能码

F0-00	产品型号	范围: 0~65535	出厂值: 机型确定
-------	------	-------------	-----------

仅供用户查看, 不可修改。

机种代码含义如表 2-1 所示。

**表 2-1 产品型号列表**

产品型号	变频器情况	产品型号	含义
4304	380V~480V 三相输入, 4kW	4318	380V~480V 三相输入, 132kW
4305	380V~480V 三相输入, 5.5kW	4319	380V~480V 三相输入, 160kW
4306	380V~480V 三相输入, 7.5kW	4320	380V~480V 三相输入, 185kW
4307	380V~480V 三相输入, 11kW	4321	380V~480V 三相输入, 200kW
4308	380V~480V 三相输入, 15kW	4322	380V~480V 三相输入, 220kW
4309	380V~480V 三相输入, 18.5kW	4323	380V~480V 三相输入, 250kW
4310	380V~480V 三相输入, 22kW	4324	380V~480V 三相输入, 280kW
4311	380V~480V 三相输入, 30kW	4325	380V~480V 三相输入, 315kW
4312	380V~480V 三相输入, 37kW	4326	380V~480V 三相输入, 355kW
4313	380V~480V 三相输入, 45kW	4327	380V~480V 三相输入, 400kW
4314	380V~480V 三相输入, 55kW	4328	380V~480V 三相输入, 450kW
4315	380V~480V 三相输入, 75kW		
4316	380V~480V 三相输入, 93kW		
4317	380V~480V 三相输入, 110kW		

F0-01	轻重载选择	范围: 1~1	出厂值: 1
-------	-------	---------	--------

默认值 1: 重载, 不可修改。

本系列变频器只提供重载机型。

F0-02	额定电流	范围: 0.00~655.35 或 0.0~6553.5A	出厂值: 机型确定
-------	------	-------------------------------	-----------

仅供用户查看, 不可修改。

93kW 及以下变频器, 额定电流为 2 位小数点, 110kW 及以上, 额定电流为 1 位小数点。

F0-03	控制模式	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	------	---------	--------

0: 速度模式

1: 点对点位置控制

2: 转矩模式

3: 归原点模式

该功能码用于设置变频器工作模式, 可以通过设定该参数让变频器工作在速度模式、转矩模

式或位置模式（包括点对点和归原点两种）。

F0-04	速度模式选择	范围: 0~7	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

- 0: VF 控制
- 2: VVC 电压矢量控制
- 3: 感应电机闭环控制
- 4: 永磁电机闭环控制
- 6: SVC 开环矢量控制

当变频器工作在速度模式时，该功能码用于选择所需要的控制方式。驱动异步电机时，有编码器的情况下可以选择感应电机闭环控制，无编码器的情况下可以选择 VF 控制、VVC 电压矢量控制或 SVC 开环矢量控制；驱动永磁同步电机时，有编码器的情况下可以选择永磁电机闭环控制，无编码器的情况下可以选择 VVC 电压矢量控制或 SVC 开环矢量控制；驱动同步磁阻电机时，可以选择 VVC 电压矢量控制或 SVC 开环矢量控制。

F0-05	运行命令源选择	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

该功能码用于选择变频器控制命令的输入通道。

变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转、点动等。

- 0: 数字操作器

选择此命令通道，可通过键盘的 RUN、STOP、JOG 等按键控制变频器运行和停机。

- 1: 外部端子输入

选择此命令通道，可通过数字量输入端子实现对变频器的控制。

- 2: RS485 通讯输入

选择此命令通道，可通过 RS485 通信向变频器发送指令，控制变频器实现启动、停止等动作。

- 3: CANopen 输入

选择此命令通道，变频器需要安装 CANopen 通讯卡，上位机可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。

- 4: 保留

- 5: 通讯卡输入

选择此命令通道，变频器需要安装其它通信卡（如 Profinet、Profibus-DP、EtherCAT 等通讯卡），上位机可以使用相应的总线通讯协议向变频器发送控制指令。

F0-06	频率源选择	范围: 0~10	出厂值: 0
-------	-------	----------	--------

该功能码用于设置主频率来源。

- 0: 数字操作器

通过键盘设定频率值，在主界面显示“F xx.xx Hz”处设定频率值。通过上、下按键将箭头图标移动至“F xx.xx Hz”处，然后按“OK”键，频率值会位闪，通过左右箭头和上下箭头移位修改频率值，修改完按“ESC”键即可退出。

- 1: RS485 通讯

通过 RS485 通讯设定频率值，上位机需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见附录 A MODBUS 通讯协议。

- 2: 模拟量输入

通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的三路模拟量输入通道给定频率值，需要将对应通道的模拟输入功能设定为“频率设定”（通过 F5-21、F5-27 或 F5-33 进行设置）。

- 3: 外部 Up/Down 输入

通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。

- 4: 脉冲输入不含方向

参考脉冲输入类型选择（F4-30）。

- 5: 脉冲输入含方向

参考脉冲输入类型选择（F4-30）。

- 6: CANopen 输入

通过 CANopen 通讯设定频率值，上位机使用 CANopen 协议与变频器通讯，设定其频率值。

- 7: 保留

**8: 通讯卡输入**

通过通讯卡设定频率值，变频器需要安装通讯卡才能与上位机进行通讯，上位机可以使用相应的总线通讯协议设定变频器频率。

**9: PID**

频率设定值来自过程 PID 控制。PID 功能可以通过 FA 组功能码进行设置，PID 调节器的输出就作为变频器频率设定值，详情请参考 FA 组“PID 功能”介绍。

**10: 数字端子多段速**

通过 DI 端子来设定频率值。F5 组“输入端子”和 FD 组“多段速及简易 PLC 功能”功能码可以设置段速以及 DI 输入信号与段速的对应关系，详情请参考以上两组功能码介绍。

F0-07	辅助频率源	范围: 0~8	出厂值: 0
-------	-------	---------	--------

该功能码用于选择辅助频率来源。

**0: 禁止**

关闭辅频功能。

**1: 数字操作器**

通过键盘设定辅助频率，在主界面显示“F xx.xx Hz”处设定频率值。通过上、下按键将箭头图标移动至“F xx.xx Hz”处，然后按“OK”键，频率值会位闪，通过左右箭头和上下箭头移位修改频率值，修改完按“ESC”键即可退出。

**2: RS485 通讯**

通过 RS485 通讯设定频率值，上位机需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见附录 A MODBUS 通讯协议。

**3: 模拟量输入**

通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的三路模拟量输入通道给定频率值，需要将对应通道的模拟输入功能设定为“辅助频率设定”（通过 F5-21、F5-27 或 F5-33 进行设置）。

**4: 外部 Up/Down 输入**

通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。

**5: 脉冲输入**

参考脉冲输入类型选择（F4-30）。

**6: CANopen 输入**

选择此命令通道，变频器需要安装 CANopen 通讯卡，上位机可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。

**7: 保留****8: 通讯卡输入**

通过通讯卡设定频率值，变频器需要安装通讯卡才能与上位机进行通讯，上位机可以使用相应的总线通讯协议设定变频器频率。

注意：

- 1、只能在变频器停机时修改辅助频率来源；
- 2、只能在变频器停机时修改主辅频功能选择。
- 3、部分命令来源方式的实现需要增加额外配件，比如通讯卡。
- 4、主频和辅频不可以设定为同一来源。
- 5、数字量输入（F5-00 ~ F5-06, LC-00 ~ LC-02）配置为强制辅频为 0 时，辅频输出功能将被禁用。
- 6、如果主辅频相减运算之后为负值，需要允许负频率输入（F5-38 设定为 1）才可以反转，否则输出频率为 0，另外需要注意主辅反转截止频率（FA-27）值的设置，避免期望的反转输出被限制。

F0-08	频率源叠加选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

**0: 主频+辅频**

变频器实际设定频率为主频率与辅助频率之和。

**1: 主频-辅频**

变频器实际设定频率为主频率减去辅助频率。

2: 辅频-主频

变频器实际设定频率为辅助频率减去主频率。

3: 辅频

变频器实际设定频率为辅助频率。

F0-09	正/反转禁止选择	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

0: 正反转使能

允许变频器正转和反转。

1: 反转禁止

变频器只能正转，不能反转。

2: 正转禁止

变频器只能反转，不能正转。

F0-10	上限频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 599.00Hz
-------	------	-------------------	---------------

该功能码用于设置变频器能够输出的最大频率。

F0-11	下限频率	范围: 0.00~F0-10	出厂值: 0.00Hz
-------	------	----------------	-------------

该功能码用于设置变跑去下限频率。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，则变频器一直运行于下限频率，直到变频器停机或者给定 0Hz 或给定频率大于下限频率。

F0-12	速度曲线时间单位	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

用于设定加减速时间单位的精度。

0: 加减速单位为 0.01 秒

1: 加减速单位为 0.1 秒

默认情况下，该功能码为 0，此时加减速时间为两位小数点，最大值为 600.00 秒，如果需要更长的加减速时间，就可以将该功能码改为 1，这时加减速时间变为 1 位小数点，最大值变为 6000.0 秒，以满足更长加减速时间的需求。

F0-13	加速时间 1	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
-------	--------	---------------------------------	-----------

F0-14	减速时间 1	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
-------	--------	---------------------------------	-----------

加速时间指变频器从零频，加速到加减速基准频率（F4-02 确定）所需时间，见图 2-1 中的 t1。

减速时间指变频器从加减速基准频率（F4-02 确定），减速到零频所需时间，见图 2-1 中的 t2。

本系列变频器提供 4 组加减速时间，用户可利用数字量输入端子 DI 切换选择。

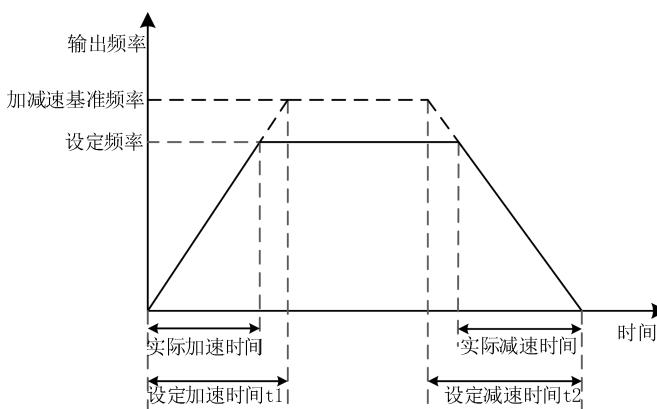


图 2-1 加减速时间

F0-15	载波频率	范围: 2~15kHz	出厂值: 6kHz
-------	------	-------------	-----------

该功能码用于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。当载波频率较低时，输出电流高次谐波分量增加，电机损耗增加，电机温升增加。当载波频率较高时，电机损耗降低，电机温升减小，但变频器损耗增加，变频器温升增加，干扰增加。调整载波频率会对表 2-2 所示性能产生影响：

**表 2-2 载波频率高低产生的影响**

载波频率	低 > 高
电机噪声	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

不同功率的变频器对应的载波频率出厂设置如表 2-3 所示。虽然用户可以根据需要修改，但是需要注意：若载波频率设置的比出厂值高，会导致变频器散热器温升提高，此时用户需要对变频器降额使用，否则变频器有过热报警的危险。

**表 2-3 不同机型的载波出厂设置**

变频器功率	载频范围	出厂设定载波频率
0.75kW~7.5kW	2~15kHz	6kHz
11kW~93kW	2~10kHz	4kHz
110kW~450kW	2~6kHz	2kHz

F0-16	降载波方式	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	-------	---------	--------

该功能码用于设置变频器降载波方式。

0: 依电流温度降载波

当变频器输出电流过大或者模块温度过高时，会自动降低变频器载波频率，同时也会自动降低过流失速防止准位。

1: 定载波并限制电流

当变频器输出电流过大或者模块温度过高时，载波不变，但会自动降低过载保护阈值和过流失速防止阈值。

2: 同设定 0，但过流失速防止阈值不变

当变频器输出电流过大或者模块温度过高时，会自动降低变频器载波频率，但过流失速防止准位不变。

F0-17	高速机模式	范围: 0~65535	出厂值: 0
-------	-------	-------------	--------

该功能码可以设定变频器是否工作在高速机模式。

默认情况下，本系列变频器最高输出频率为 599Hz，如果需要输出更高频率，可以修改该功能码。将 F0-17 先设置为 1，再设置为 2，就可以使变频器工作在高速机模式，此时变频器最高输出频率为变为 599.00Hz，电机最高频率、额定频率等功能码的上限会变为 2000.0Hz，以满足高速机控制需求。如果要恢复到正常模式，可以将 F0-17 先设置为 1，再设置为零即可。

注意：当切换到高速机模式，或从高速机模式切换回正常模式时，变频器会恢复出厂设置。

F0-18	参数管理设定	范围: 0~13	出厂值: 0
-------	--------	----------	--------

0: 无功能

1: 参数写入保护

输入 1 后，绝大部分功能码会被锁定，无法修改，仅参数管理 (F0-18)、密码输入 (F7-33) 可以修改，该值会写 EEPROM，掉电依然有效，只有将参数管理 (F0-18) 设定为 0 以后才能修改其他参数值。

5: kWh 显示清零

可以将变频器电量统计清零。

7: 复位 CAN 从站

复位 CAN 从站

8: 无功能

9: 复位为 50Hz 出厂值

功能码恢复出厂设置，可将功能码重置为默认值。如果变频器设置过密码（通过 F7-34），解除密码（通过 F7-33），后才能恢复出厂设置。

1. 参数管理设定值为 6、7 时，设定完成后需要给控制板重新上电。

2. 如果频率指令来源为数字操作器，参数管理设置为 7，想要实现反转功能，需要同时将模拟频率负值反转。

（F5-38）设定为 1（允许负频率输入，正频率正转，负频率反转，数字操作器和外部端子无法控制正反转）。

F0-19	键盘设定频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00Hz
-------	--------	-------------------	--------------

该功能码用于设置键盘频率指令。

## 2.2 F1 组启停控制参数

F1-00	启动速度追踪	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

该功能码设置速度追踪方式。

速度追踪适用于冲床、风机及其它大惯量负载的场合。在有编码器的控制模式下，该参数为非零值时，变频器会自行按照编码器反馈的转速开始速度追踪。

当采用自由停车（也就是惯性停车）方式停车，或者变频器遇到故障突然停机时，电机会在摩擦力作用下减速，如果电机惯量较大，电机降至零速耗费的时间将较长，在电机未完全停止转动的情况下，如果变频器直接启动，可能会产生较大的冲击。速度追踪功能可以获得电机的转速，然后在此转速基础上控制电机运行至设定频率，一方面缩短了重新启动的时间，另一方面可以避免出现冲击过大的情况。

0: 不动作

速度追踪功能关闭。

1: 由最大输出频率做追踪

重新启动时，从最大输出频率向下进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。

2: 启动时频率做追踪

重新启动时，从启动时的给定频率进行转速追踪，最终控制电机运行至设定频率。

3: 由最小输出频率做追踪

重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。

F1-01	初始位置辨识方式	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置初始位置辨识方式。

0: 不进行初始角度辨识

不进行初始位置辨识。

1: 吸正法

通过向绕组注入直流电流，让电机转子转动至指定位置。

3: 脉冲注入法 1

4: 脉冲注入法 2

通过注入电压脉冲判断电机转子位置，优先选择脉冲注入法 1。如果脉冲注入法 1 效果不佳，可以尝试脉冲注入法 2。

F1-02	异常再启动方式	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

该功能码设置异常再启动方式。

发生异常时，变频器一般会停止运行，直到故障复位且接收到运行命令后才会重新启动。异常再启动功能可以在发生故障时，自动清除故障并控制变频器重新启动，达到电机不停转的目的。当自动清除故障次数达到设定值时，将无法自动清除故障重新启动。通过功能码 F9-46 可以设置

异常启动次数。

0: 停止运行

发生异常时, 停机, 故障复位后变频器不自动启动。

1: 当前速度做追踪

发生异常重新启动时, 从当前的速度进行转速追踪, 追踪到速度后, 控制电机运行至设定频率。

2: 最小频率做追踪

发生异常重新启动时, 从最小频率进行转速追踪, 追踪到速度后, 控制电机运行至设定频率。

F1-03	转速追踪最大电流%	范围: 20%~200%	出厂值: 100%
-------	-----------	--------------	-----------

变频器输出电流大于该功能码设定值时才开始速度追踪。该功能码设定值越大, 追踪速度越快, 但过大可能会引起过流或过载等故障。

F1-04	电压增加率	范围: 1~200	出厂值: 100
-------	-------	-----------	----------

该功能码设置速度追踪时的电压增加速度, 一般情况下该功能码无需改动, 保持默认即可。

F1-05	启动频率	范围: 0~599.00Hz	出厂值: 0.50Hz
-------	------	----------------	-------------

该功能码用于设定启动频率。如果启动频率高于下限频率, 变频器启动时从启动频率开始运行。

F1-06	启动保持时间	范围: 0.00~600.00 秒	出厂值: 0.00 秒
-------	--------	-------------------	-------------

F1-07	启动保持频率	范围: 0~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz
-------	--------	----------------	-------------

在起重、电梯等应用场合, 为了提高可靠性或者定位精度, 在启动时, 经常需要在某个频率持续运行一段时间后再继续加速至设定频率, 停车时, 则需要在某个频率持续一段时间后再降至零速停车, 频率保持功能可以实现上述目的。频率保持功能包括启动频率保持和停车频率保持两种, 启动频率保持功能如图 2-2 所示, F1-06 启动保持时间和 F1-07 启动保持频率可以对启动频率保持功能进行设置。

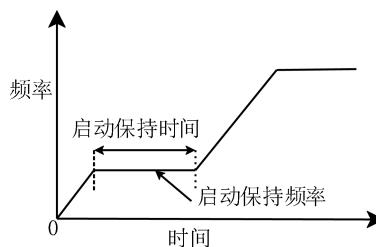


图 2-2 启动频率保持功能

F1-08	制动电流大小	范围: 0~100%	出厂值: 0%
F1-09	启动制动时间	范围: 0.0~60.0 秒	出厂值: 0.0 秒
F1-10	直流制动比例系数	范围: 0~65535	出厂值: 2000
F1-11	直流制动积分系数	范围: 0~65535	出厂值: 100

变频器在启动时, 如果电机仍处于旋转状态, 可能会产生较大的冲击, 为了避免这种情况出现, 可以先对电机进行制动, 等到电机停止转动后再从零速开始启动。启动直流制动功能向电机绕组注入直流电流, 就可以产生制动力矩使电机停止转动, 启动直流制动功能如图 2-3 所示。

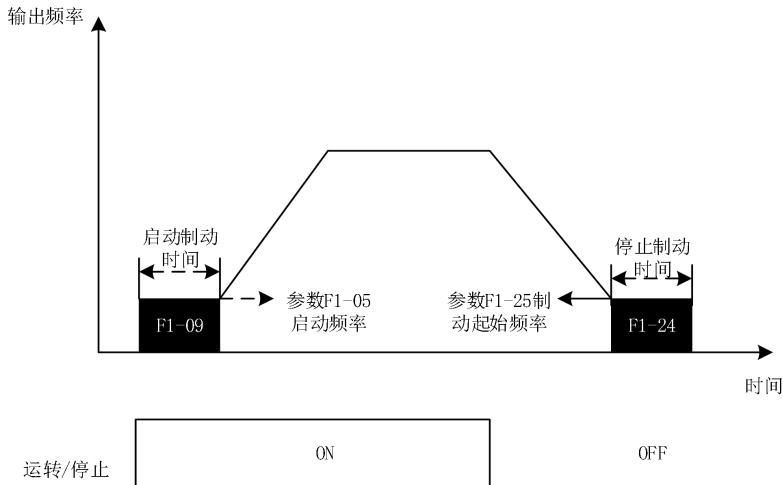


图 2-3 直流/停止制动功能

如果启动制动时间不为零，则启动直流制动功能有效，变频器启动时先按设定的制动电流进行直流制动，经过设定的启动制动时间后再开始运行至设定频率。制动电流越大，制动力越大。

F1-08 制动电流大小，用于设定启动及停止直流制动电流大小，单位为%，以电机额定电流为基准值。

F1-09 启动制动时间，用于设置启动直流制动的持续时间，启动制动时间设定为零时，启动直流制动无效。

当使用 VF 或感应电机 VVC 控制时，可以使用 F1-10 直流制动比例系数和 F1-11 直流制动积分系数调整电流 PI 调节器参数。

F1-12	停车方式	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	------	---------	--------

0: 减速停车

减速停车，变频器按照设定的减速时间，减速到 0 或者 M1 多点 VF 频率点 1 (F2-04) 后停止输出。

1: 自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。

F1-13	减速方式	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	------	---------	--------

该功能码用于设置减速方式。电机在减速时，可能会向变频器回馈能量，从而使母线电压升高，如果母线电压过高，就会导致过压故障。选择合适的减速方式，可以降低产生过压故障的概率。

0: 无功能

正常减速或停止，不进行回升能量抑制。

1: 减速方式 1

减速时，变频器将根据 F9-04 过压失速阈值与母线电压的大小自动调节减速曲线。

2: 减速方式 2

减速过程中，当母线电压过高时会启动减速方式 2，变频器会自动调节输出频率与输出电压以达到加速消耗回生能量的目的。

F1-15	1-4 段加减切换点	范围: 0~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz
-------	------------	----------------	-------------

如果运行过程中需要对加减速时间进行切换，可以通过修改该功能码实现。当前频率小于切换频率，电机按照加/减速时间 4 进行调速，而当前频率大于切换频率，电机按照加/减速时间 1

进行调速, 1-4 段加减速切换功能如图 2-4 所示。

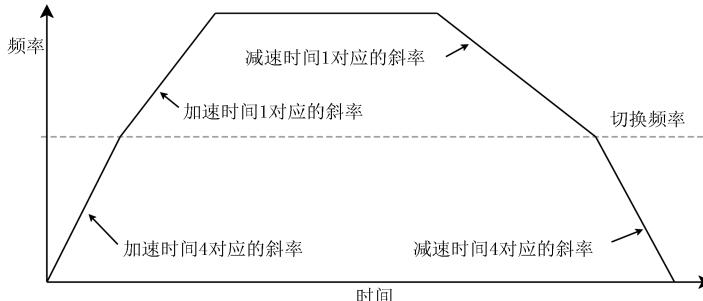


图 2-4 1-4 段加减速频率切换点

F1-16	S 加速时间 1	范围: 0.00~25.00 秒	出厂值: 0.20 秒
F1-17	S 加速时间 2	范围: 0.00~25.00 秒	出厂值: 0.20 秒
F1-18	S 减速时间 1	范围: 0.00~25.00 秒	出厂值: 0.20 秒
F1-19	S 减速时间 2	范围: 0.00~25.00 秒	出厂值: 0.20 秒

速度曲线有两种模式, 一般加减速模式和 S 加减速模式。当以上四个功能码均为零时, 速度曲线工作在一般加减速模式, 否则, 工作在 S 加减速模式。

一般加减速模式下, 加减速斜率在加减速起始或结束时刻会发生突变, 电机的力矩也会在短时间内发生较大变化, 这会对电机以及负载产生一定冲击。为了降低冲击, 可以使用 S 加减速模式, S 加减速模式下, 速度曲线的斜率是连续的, 从而降低了力矩冲击。图 2-5 为一般加减速时的频率和加速度波形, 可以看出, 加速度是不连续的, 会出现突变的情况, 而图 2-6 所示的 S 加减速时的加速度就是连续变化的, 因此采用 S 加减速曲线可以降低转矩突变导致的冲击。

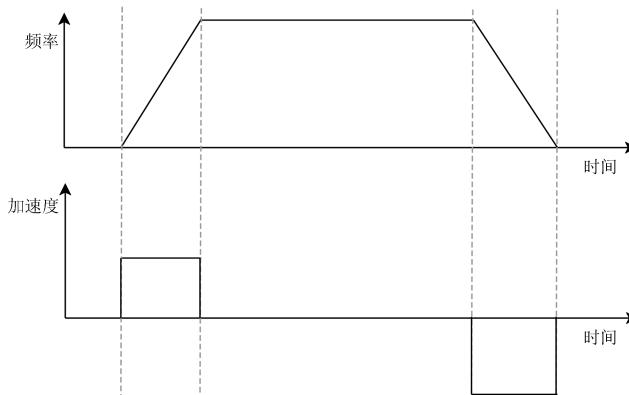


图 2-5 一般加减速模式

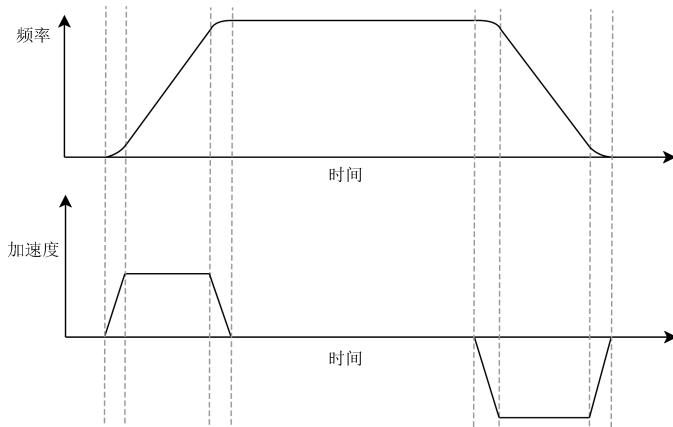


图 2-6 S 加减速模式

S 加减速模式下，总的加减速时间会变长。从零加速至最大运行频率时，总的加速时间=设置的加速时间+(S 加速时间 1)/2+(S 加速时间 2)/2，总的减速时间=设置的减速时间+(S 减速时间 3)/2+(S 减速时间 4)/2。如图 2-7 所示，下图中 S1 代表 S 加速时间 1，S2 代表 S 加速时间 2，S3 代表 S 减速时间 3，S4 代表 S 减速时间 4。



图 2-7 S 加减速模式时间

F1-20	自动加减速选择	范围: 0~4	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

该功能码用于设置自动加减速模式。实际应用中，加减速时间的设定受到负载情况、电机惯量等因素的影响，可能需要多次调试才能确定下来。如果加速时间过短，可能会导致加速电流过大，从而引起过流；如果减速时间过短，可能会使得母线电压过高而引起过压。自动加减速功能可以根据实际情况，自动对加减速时间进行调整，简化了调试过程。

#### 0：线性加减速

自动加速和自动减速功能都关闭。

#### 1：自动加速线性减速

自动加速功能开启，自动减速功能关闭。

#### 2：线性加速自动减速

自动加速功能关闭，自动减速功能开启。

#### 3：自动加减速

自动加速和自动减速功能都开启。

#### 4：自动加速减速抑制

当电流过大时，自动加速功能开启；当母线电压过高时，自动减速功能开启；其它情况下，自动加速和自动减速功能都关闭。

F1-21	自动加减速 Kp	范围: 0~65535	出厂值: 20
F1-22	自动加减速 Ki	范围: 0~655.35	出厂值: 0.400

自动加减速功能开启时, 通过 PI 调节器来调整加减速斜率, 以上两个功能码用于设置 PI 调节器参数。

F1-23	异常停机方式	范围: 0~6	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

该功能码用于设置异常停机方式。数字量输入端子设置为外部故障或减速停车功能时, 如果该端子输入有效电平, 变频器会按照该参数设置的方式进行停机。

#### 0: 自由停车

变频器立即停止输出, 自由停车。

#### 1: 依照第一减速时间

按照减速时间 1 进行减速。

#### 2: 依照第二减速时间

按照减速时间 2 进行减速。

#### 3: 依照第三减速时间

按照减速时间 3 进行减速。

#### 4: 依照第四减速时间

按照减速时间 4 进行减速。

#### 5: 依照系统减速时间

按照当前设置的减速时间进行减速。

#### 6: 自动减速

变频器自动调整减速时间。

F1-24	停止制动时间	范围: 0.0~60.0 秒	出厂值: 0.0 秒
F1-25	制动起始频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz

以上功能码用于设置停止直流制动功能。变频器停车时, 可能会出现电机没有完全停止的情况, 为防止出现这种情况, 可以采用停止直流制动功能, 停车后对电机进行直流制动, 确保电机在停机后不再转动。

如果停止制动时间不为零, 则停止直流制动功能有效, 变频器减速至制动起始频率后, 开始进行直流制动, 经过设定的停止制动时间后再停止输出。制动电流越大, 制动力越大。

F1-08 制动电流大小, 用于设定启动及停止直流制动电流大小, 单位为%, 以电机额定电流为基准值。F1-24 停止制动时间, 用于设置停止直流制动的持续时间。停止时如果需要进行直流制动, 需要将 F1-12 电机停车方式设置为减速停车, 停止直流制动功能才会有效。停止制动时间设定为零时, 停止直流制动功能关闭。F1-25 制动起始频率, 该功能码设定停止直流制动的起始频率, 当变频器减速至该功能码设定的频率值后, 开始进行直流制动。

F1-26	停车保持时间	范围: 0.00~600.0 秒	出厂值: 0.00 秒
F1-27	停车保持频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz

在电梯、起重等应用场合, 为了提高可靠性或者定位精度, 停车时需要在某个频率持续一段时间后再降至零速停车, 这就是停车频率保持功能。停车频率保持功能如图 2-8 所示, F1-26 停车保持时间和 F1-27 停车保持频率可以对停车频率保持功能进行设置。

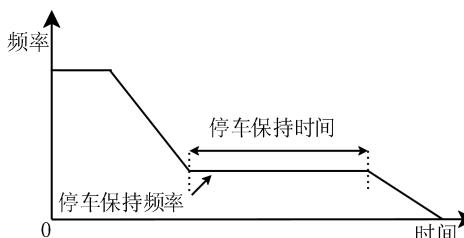


图 2-8 停车保持频率与时间

F1-28	转速追踪去磁时间	范围: 0~65535	出厂值: 50
该功能码用于转速追踪，一般无需改动。			
F1-29	瞬时停电启动方式	范围: 0~2	出厂值: 0

一般情况下，断电时，变频器会因为欠压而停机，即使电源在短时间内恢复正常，变频器也不会重新运行。瞬时停电再启动功能，可以在短时间断电又恢复的情况下，自动启动变频器，达到电机不停转的目的。

0: 停止运行

发生瞬时停电，停止运行，不能自动启动。

1: 当前速度做追踪

变频器从断电前的频率开始，向下进行速度追踪，当搜索到电机频率后，再从搜索到的电机频率加速至给定频率。电机惯量较大时建议选择该选项。

2: 最小频率做追踪

变频器由最低频率开始向上追踪，当搜索到电机频率后，再从搜索到的电机频率加速至给定频率。电机惯量较小时建议选择该选项。

F1-30	允许停电时间	范围: 0.0~20.0 秒	出厂值: 2.0 秒
当停电时间小于该功能码设定值时，允许按照 F1-29 设置的方式自动启动，当停电时间超过该功能码设定时间后，不再进行自动启动。			

F1-31	基极封锁中断时间	范围: 0.0~5.0 秒	出厂值: 0.5 秒
当外部控制器检测到异常情况时，可能需要变频器立即停止输出，这时候，就可以使用变频器的基极封锁功能。当接收到基极封锁信号时，变频器立即停止 PWM 输出，当基极封锁信号撤销后，变频器等待该功能码设置的时间后会重新启动。另外，如果变频器停车方式为自由停车，停车后需要等待该功能码设置的时间后才能再次运行。			

F1-32	dEb 恢复阈值	范围: 0.0~200.0	出厂值: 40.0
F1-33	dEb 动作偏压阈值	范围: 0.0~200.0	出厂值: 40.0
F1-34	dEb 减速选择	范围: 0~2	出厂值: 0
F1-35	dEb 恢复时间	范围: 0.0~25.0 秒	出厂值: 3.0 秒

当电网电压跌落时，变频器可能会因为欠压而停机，不受控的异常停机可能会产生较大冲击，导致系统损坏，引起严重后果。瞬停不停功能（也称 KEB，Kinetic Energy Backup，或 dEb，Deceleration Energy Backup 功能）可以在这种情况下，使电机受控地减速，减少对系统的冲击。

F1-32 dEb 恢复阈值

该功能码用来设置 dEb 恢复电压，默认情况下，dEb 恢复电压 = dEb 动作电压+(F1-32 设置值)。

F1-33 dEb 动作偏压阈值

该功能码用来设置 dEb 动作电压，默认情况下，dEb 动作电压 = 欠压保护值+60v+(F1-33 设置值)

F1-34 dEb 减速选择

该功能码用于设置瞬停不停时的减速模式。

0: 不动作

当电网电压跌落时，变频器不减速，变频器可能会因为欠压而停机。

1: 使能，不恢复

当电网电压跌落时，达到 deb 动作电压，变频器控制电机减速，当电网电压恢复正常后，依然控制电机减速至零，然后停机。

2: 使能，恢复

当电网电压跌落时，达到 deb 动作电压，变频器控制电机减速，当电网电压恢复正常后，维持当前频率运行一段时间（F1-35）后，再加速至目标频率。

F1-35 dEb 恢复时间

该参数用于设置电源恢复时，变频器在当前频率维持运行的时间，该时间结束后，变频器重新加速至给定频率。

F1-36	PM 电压脉冲宽度	范围: 0.0~3.0 毫秒	出厂值: 1.0 毫秒
该功能码用于初始位置辨识, 调整电压脉冲宽度。			
F1-41	磁链零位对齐时间	范围: 0.0~60.0 秒	出厂值: 2.0 秒
该功能码用于初始位置辨识, 调整零位对齐时间。			

## 2.3 F2 组 VF 控制参数

本组功能码可以用于调整 VF 和 VVC 两种控制模式。

F2-00	V/F 电压选择	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置电压曲线类型。本变频器提供多种电压曲线, 并可以自定义电压曲线, 以满足不同工况。

### 0: 一般 V/F 曲线

多段(自定义)V/F 曲线如图 2-9 所示, 根据 F2-04~F2-09 以及 F4-03 和 F4-04 定义多段 V/F 曲线, 如下图所示。在图 2-9 中,  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  和  $f_b$  分别为 M1 多点 VF 频率点 1、M1 多点 VF 频率点 2、M1 多点 VF 频率点 3 和 M1 额定频率,  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  和  $V_b$  分别为 M1 多点 VF 电压点 1、M1 多点 VF 电压点 2、M1 多点 VF 电压点 3 和 M1 额定电压。

注意: 一般情况下,  $V_1 < V_2 < V_3 < V_b$ ,  $f_1 < f_2 < f_3 < f_b$ 。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁, 变频器可能会发生过流失速或过电流保护。

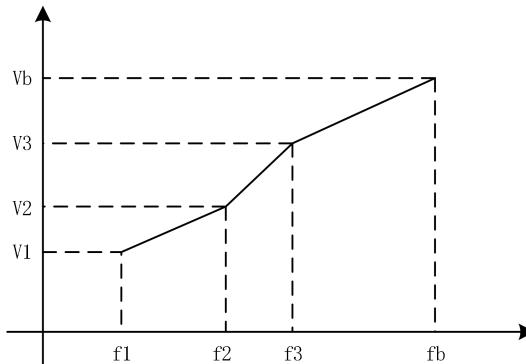


图 2-9 一般 V/F 曲线

### 1: 1.5 次方 V/F 曲线

变频器输出电压与频率成 1.5 次方关系。

### 2: 2 次方 V/F 曲线

变频器输出电压与频率成平方关系。

F2-01	转矩补偿增益	范围: 0~10	出厂值: 1
F2-02	转矩滤波时间	范围: 0.001~10.000 秒	出厂值: 0.500

以上两个功能码仅适用于 VF 和 VVC 控制模式。

F2-01 转矩补偿增益, 用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小, 调整电机带载能力。转矩补偿增益越大, 带载能力越好, 但输出电流会变大, 如果设置过大, 可能会导致过流故障; 转矩补偿增益调小, 带载能力会相应变差。

F2-02 转矩滤波时间, 用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大, 控制稳定, 但控制响应变差。滤波时间过小时, 响应快, 但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。

F2-04	M1 多点 VF 频率点 1	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.50Hz
F2-05	M1 多点 VF 电压点 1	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 2.0V
F2-06	M1 多点 VF 频率点 2	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 1.50Hz
F2-07	M1 多点 VF 电压点 2	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 10.0V

F2-08	M1 多点 VF 频率点 3	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 3.00Hz
F2-09	M1 多点 VF 电压点 3	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 22.0V
以上功能码用于设置电压曲线, 请参考功能码 F2-00。			
F2-10	转差滤波时间	范围: 0.001~10.000 秒	出厂值: 0.100 秒
F2-11	转差补偿增益	范围: 0.00~10.00	出厂值: 0.00

F2-10 转差滤波时间, 用于设置转差补偿的滤波时间。该功能码的值越大, 补偿响应越慢, 越小则响应越快, 但可能会导致系统不稳定, 可以根据实际情况进行调整。

F2-11 转差补偿增益, 用于设置转差补偿的增益。通过修改转差补偿增益, 可以提高电机转速精度。

当采用 VF 控制时: 电动负载情况下, 如果电机转速低于实际转速, 可以适当增大转差补偿增益, 反之则减小转差补偿增益; 发电负载情况下, 如果电机转速高于实际转速, 可以适当增大转差补偿增益, 反之则减小转差补偿增益。

当采用感应电机 VVC 控制时: 电动负载情况下, 如果电机转速低于实际转速, 可以适当增大转差补偿增益, 反之则减小转差补偿增益。

F2-12	发电转差补偿增益	范围: 0.00~1.00	出厂值: 1.00
-------	----------	---------------	-----------

该功能码仅适用于感应电机 VVC 控制模式, 用于调整发电模式下的转差补偿增益。

采用感应电机 VVC 控制时, 发电负载情况下, 如果电机转速高于实际转速, 可以适当增大发电转差补偿增益, 反之则减小发电转差补偿增益。

F2-13	最大转差限制值	范围: 0.00~200.00Hz	出厂值: 20.00Hz
-------	---------	-------------------	--------------

该功能码用于设置最大转差。

F2-14	振荡抑制增益	范围: 0~10000	出厂值: 1000
-------	--------	-------------	-----------

当采用 VF 控制驱动异步电机运行时, 可能会存在振动的问题, 振动情况比较严重时, 可能会导致故障停机, 从而无法正常运行, 调整该功能码可以对振荡情况进行改善。振荡抑制增益越大, 振荡抑制效果越好, 但电机动态性能会有所下降, 反之, 则振动抑制效果越差, 电机动态性能越好。在实际使用时, 可以结合实际需求对该功能码进行调整。

F2-15	过励磁制动增益	范围: 0~65535	出厂值: 30
-------	---------	-------------	---------

该参数可以抑制变频器减速过程中的母线电压上升, 值越大抑制效果越好。

磁通制动是通过增加变频器输出电压以提高电机端电流, 从而提高回馈能量的消耗能力抑制母线电压上升。增益越大, 电机电流也就越大, 应用中请一定注意。同时有制动电阻的场合建议将该值设置为 0, 否则减速时可能因减速电流偏大而产生异常。

F2-16	电压稳定性增益	范围: 0~200Hz	出厂值: 10
-------	---------	-------------	---------

该参数可以有效改善 VF 运行过程的电流控制效果和稳定性, 增大该参数可以有效改善 VF 和 VVC 运行全程的电流稳定性, 但 VF 下增大该参数会降低启动带载能力。

## 2.4 F3 组矢量控制参数

F3-00	系统控制	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	------	-----------------	--------

该参数需按位进行设置, 如表 2-4 所示:

表 2-4 系统控制 bit 位说明

bit	功能	说明
bit0	速度环增益自动设计	0: 速度环增益自动设计关闭, 速度环响应由 F3-05~F3-10 中的 PI 参数决定。
		1: 速度环增益自动设计打开, 速度环响应由 F3-02~F3-04 中的带宽参数决定。
bit3	死区补偿关闭	0: 死区补偿打开
		1: 死区补偿关闭

F3-01	ASR1/2 切换频率	范围: 5.00~599.00 Hz	出厂值: 7.00 Hz
-------	-------------	--------------------	--------------

该参数设定 ASR1 低速与 ASR2 高速之间的切换频率。

F3-02	零速带宽	范围: 1~100 Hz	出厂值: 10 Hz
F3-03	ASR1 低速带宽	范围: 1~100 Hz	出厂值: 10 Hz
F3-04	ASR2 高速带宽	范围: 1~100 Hz	出厂值: 10 Hz

当 F3-00 参数 bit 0 设定为 1 时, F3-02、F3-03、F3-04 分别用于设定电机在零速、低速、高速下的速度环带宽。通过增大带宽值, 可以加快速度环的动态响应, 但带宽过高可能引发系统振荡。

注意: 该参数只有在 F3-00 的 bit0=1 时才可以修改。

F3-05	ASR 零速增益	范围: 0~100 Hz	出厂值: 20 Hz
F3-06	ASR 零速积分时间	范围: 0.000~10.000 s	出厂值: 0.100 s
F3-07	ASR1 低速增益	范围: 0~100 Hz	出厂值: 10 Hz
F3-08	ASR1 低速积分时间	范围: 0.000~10.000 s	出厂值: 0.100 s
F3-09	ASR2 高速增益	范围: 0~100 Hz	出厂值: 10 Hz
F3-10	ASR2 高速积分时间	范围: 0.000~10.000 s	出厂值: 0.100 s

当 F3-00 参数 bit 0 设定为 0 时, F3-05~F3-06、F3-07~F3-08、F3-09~F3-10 分别用于设定电机在零速、低速、高速下的速度环 PI 调节器参数。增大增益值或减小积分时间, 均可以加快速度环的动态响应, 但增益值过大或积分时间过小都会引发系统振荡。ASR 调整-手动设计与自动设计如图 2-10 所示。

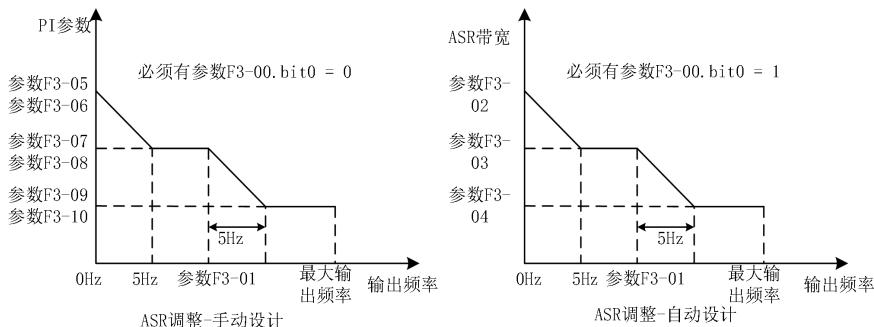


图2-10 ASR调整-手动设计与自动设计

F3-11	ASR 速度前馈系数	范围: 0%~200%	出厂值: 0%
-------	------------	-------------	---------

该参数用于设定速度环的转矩前馈增益, 增大该参数有助于改善负载突变时的速度环响应。默认值为零, 对应前馈功能不开启。如需开启, 建议联系专业技术人员调试该参数。

F3-12	PDFF 系数	范围: 0~200	出厂值: 30
-------	---------	-----------	---------

当 F3-00 参数 bit 0 设定为 1 时, 伪微分前馈功能使能, 该参数有助于改善速度环响应。建议联系专业技术人员调试该参数。

F3-13	DOB 补偿增益	范围: 0~5000Hz	出厂值: 0
-------	----------	--------------	--------

变频器中, 常用 PI 调节器对速度进行控制, 如果对系统速度响应较高, 就需要将 PI 调节器的带宽调高。但实际应用中, PI 调节器的带宽受到很多条件的限制, 可能无法调整至所需要的数值。这时候, 如果还需要继续提高系统速度响应, 可以在 PI 调节器的基础上, 增加负载转矩补偿。

DOB: 扰动观测器。

F3-13 DOB 补偿增益

该参数设定负载转矩补偿增益的大小。

F3-14	ASR 输出滤波时间	范围: 0.000~0.350 s	出厂值: 0.008 s
-------	------------	-------------------	--------------

当速度环控制带宽较高时, 速度调节器 (ASR) 输出的转矩给定值, 通常含有一定的高频噪声。F3-14 用于设定转矩给定值的低通滤波时间常数。增大该参数, 有利于提高转速的稳定性。一般无需修改。

F3-15	陷波器深度	范围: 0~20 dB	出厂值: 0 dB
F3-16	陷波器频率	范围: 0.00~200.00 Hz	出厂值: 0 Hz

当被控电机所连接的机械系统中出现谐振时, 电机转速中也会出现该频率下的振荡, 尽管此时速度环控制是稳定的。如图 2-11 所示, 将 F3-16 设定为该谐振频率, 可有效抑制转矩给定值出现振荡; 增大 F3-15 可以加强对谐振频率的振荡抑制。

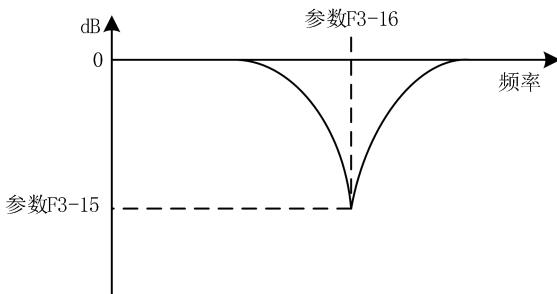


图 2-11 陷波器频率与深度

F3-17	速度限制选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

该参数用于设定转矩控制模式下的速度限幅值。

0: 参数 FE-03&FE-04

正向转速限制由 FE-03 设定, 反向转速限制由 FE-04 设定。

1: 参数&频率源给定

带 PG 的闭环转矩控制模式下

当转矩命令  $\geq 0$ , 正转速度限制为指定频率源 (F0-06) 的给定值, 反转速度限制为 FE-04;

当转矩命令  $< 0$ , 正转速度限制为 FE-03, 反转速度限制为指定频率源 (F0-06) 的给定值。

开环转矩控制模式下

当转矩命令  $\geq 0$ , 正转速度限制为 FE-03, 反转速度不受限;

当转矩命令  $< 0$ , 正转速度不受限, 反转速度限制为 FE-04。

2: 频率源给定

正反向转速限制都由指定频率源 (F0-06) 的给定值决定。

3: 张力控制线速度

正反向转速限制都由张力控制的线速度决定。可参考张力控制详细说明。

F3-18	电流环带宽	范围: 0~65535 Hz	出厂值: 290 Hz
F3-19	Iq 电流环比例增益	范围: 0%~65535%	出厂值: 100%
F3-20	Iq 电流环积分增益	范围: 0%~65535%	出厂值: 100%
F3-21	Id 电流环比例增益	范围: 0%~65535%	出厂值: 100%
F3-22	Id 电流环积分增益	范围: 0%~65535%	出厂值: 100%

F3-19~F3-22: 按百分比缩放矢量控制电流环 PI 调节器参数。电机参数辨识成功后, 一般不需要修改。若在使用中发现电流控制环路有振荡, 则可适当减小此处的比例增益和积分增益。反之, 若发现电流跟踪性能较差, 则可适当增大此处的比例增益和积分增益。

F3-23	I/F 模式电流命令	范围: 0%~250%	出厂值: 40%
-------	------------	-------------	----------

当 F1-00 为 1 时, 该参数设定同步电机磁链零位对齐期间, 直流拖动电流与电机额定电流之间的百分比;

当 F3-24 为零时, 该参数设定 SVC 观测器模式运行时, 低速增磁电流与电机额定电流之间的百分比;

当 F3-24 非零时, 该参数设定电机 I/F 模式运行时, 电流命令与电机额定电流之间的百分比。

F3-24	IF 切换频率 1	范围: 0.00~599.00 Hz	出厂值: 20.00 Hz
F3-25	IF 切换频率 2	范围: 0.00~599.00 Hz	出厂值: 20.00 Hz

F3-24: 当该参数非零时, 同步电机在该频率以下运行时, 强制使用 I/F 模式运行。

F3-25: 该参数默认等于 F3-25, 一般无需改动。

F3-26	弱磁比例系数	范围: 0.00~655.35	出厂值: 1.00
F3-27	弱磁积分系数	范围: 0.00~655.35	出厂值: 0.20
F3-28	输出电压限制值	范围: 0%~115%	出厂值: 100%

变频器在特定直流母线电压下, 可以输出到电机的交流电压受到 PWM 调制的限制。因此, 在电机运行转速超出额定转速后, 通常需要实时调整弱磁电流, 控制电机电压在 PWM 调制可实现范围内。

F3-26、F3-27: 分别用于设定电压幅值 PI 调节器的比例增益和积分增益。

F3-28: 增大该参数, 可以增大输出电压的调制度限制, 一般设定不超过 105%。

F3-29	转矩滤波时间	范围: 0.001~10.000 s	出厂值: 0.500 s
-------	--------	--------------------	--------------

该参数用于永磁电机 VVC 控制模式下, 设定转矩(电压)补偿高通滤波的时间常数。一般无需修改。

F3-30	VVC 电压前馈增益	范围: 0.00~2.00	出厂值: 1.00
-------	------------	---------------	-----------

此参数用来调整永磁电机 VVC 控制方式下输出电压前馈量的大小, 以满足某些工况下快速响应的需求。

参数 F3-30 = 1.00 代表前馈量 = 反电势 × 电机转速 / 电机额定转速。

采用感应电机 VVC 时, 如果 L0-04 & 512 不为零, 那么改参数对感应电机 VVC 也有效。

F3-31	VVC 补偿低通	范围: 0.00~600.00 s	出厂值: 0.05 s
-------	----------	-------------------	-------------

VVC 模式下频率补偿高通滤波的时间常数。该值默认为 F3-41 的 1%, 一般无需调整。若电机实际转速振荡频率超出 F3-31 和 F3-41 对应的滤波频率范围, 则可适当调整。

F3-41	VVC 补偿高通	范围: 0.00~655.35 s	出厂值: 5.00 s
-------	----------	-------------------	-------------

VVC 模式下频率补偿高通滤波的时间常数。该值通常为 F3-31 的 100 倍。

F3-42	VVC 补偿增益	范围: 0.00~655.35	出厂值: 1.00
-------	----------	-----------------	-----------

VVC 模式下频率补偿增益值, 增大该增益有助于改善 VVC 模式下的转速振荡。

F3-43	PM 无传感控制位	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	-----------	-----------------	--------

该参数需按位进行设置, 如表 2-5 所示:

表 2-5 PM 无感控制位说明

bit (位)	功能	说明
0	电流环前馈	0: 前馈使能 1: 前馈不使能

F3-45	MTPA 低通滤波系数	范围: 0~1000	出厂值: 10
-------	-------------	------------	---------

MTPA 的低通滤波系数, 一般无需修改。

## 2.5 F4 组第一电机参数

F4-00	电机类型选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

该参数用于设定电机类型:

0: 感应电机

1: 表贴式永磁同步电机

对应电机 d 轴电感与 q 轴电感相等。

2: 内嵌式永磁同步电机

对应 d 轴电感与 q 轴电感不相等。

3: 同步磁阻电机

F4-01	电机参数辨识	范围: 0~13	出厂值: 0
-------	--------	----------	--------

0: 无功能

## 1: IM 高级旋转辨识

包含了感应电机的静态参数辨识、旋转参数辨识、以及互感饱和曲线辨识。

## 2: IM 静态辨识

在感应电机初始不能旋转的场景中使用。

## 4: PM 电机极磁辨识

## 5: PM 旋转辨识

包含了永磁电机的静态辨识、反电势参数辨识。

## 6: IM 旋转辨识

在感应电机可以旋转的场景中使用，建议电机轻载或空载。

## 12: FOC 惯量辨识

## 13: PM 静态辨识

只包含永磁电机的定子电阻和电感辨识，不包含反电势参数辨识。

F4-02	M1 最高频率	范围: 0.00~599.00 Hz	出厂值: 50.00 Hz
F4-03	M1 额定频率	范围: 0.00~599.00 Hz	出厂值: 50.00 Hz
F4-04	M1 额定电压	范围: 0.0~510.0 V	出厂值: 380.0 V

当 F4-00 电机类型选择为 0 (感应电机) 时，以上参数用于设定感应电机 1；否则用于设定永磁同步电机或同步磁阻电机。注意，改变 F4-02 参数会影响电机的加减速快慢。当前加减速时间参数，对应电机从零速加减速到最高频率的时间。

F4-05	IM1 额定功率	范围: 0.00~655.35 kW	出厂值: 机型确定
该参数用于设定感应电机 1 的额定功率。			

F4-06	IM1 极数	范围: 2~20	出厂值: 4
该参数为只读参数，用于显示感应电机 1 的极数。基于用户输入的 M1 额定频率 (F4-03) 和 IM1 额定转速 (F4-08)，自动计算出该参数值。该参数等于电机极对数的 2 倍。			

F4-07	IM1 额定电流	范围: 0.00A~655.35A(机型≤93kW) 0.0A~6553.5A(机型≥110kW)	出厂值: 机型确定
该参数用于设定感应电机 1 的额定电流。当变频器机型≤93kW 时，该参数为 2 位小数点；对于更大功率的机型，该参数为 1 位小数点。			

F4-08	IM1 额定转速	范围: 0~65535 rpm	出厂值: 1410 rpm
该参数用于设定感应电机 1 额定转速，单位为 rpm (转/分钟)。变频器软件会基于该参数与 M1 额定频率 (F4-03) 自动计算出感应电机 1 的极数。			

F4-09	惯量标幺值	范围: 1~65535 pu	出厂值: 256 pu
该参数用于设定感应电机 1 和同步电机的惯量标幺值。对于少数惯量异常大的电机，若速度环比例参数设定到最大值 100 时，速度响应仍然过于缓慢，可以适当增大该参数，进一步加快速度环响应。			

F4-10	IM1 空载电流	范围: 0.00A~F4-07	出厂值: 机型确定
该参数用于设定感应电机 1 的空载电流值，通常需通过感应电机参数辨识获得。			

当变频器机型≤93kW 时，该参数为 2 位小数点；对于更大功率的机型，该参数为 1 位小数点。

F4-11	IM1 定子电阻	范围: 0.000~655.35Ω 或 mΩ	出厂值: 机型确定
F4-12	IM1 转子电阻	范围: 0.000~655.35Ω 或 mΩ	出厂值: 0.000 Ω 或 mΩ

该参数用于设定感应电机 1 的定子电阻、转子电阻，通常需通过感应电机参数辨识获得。当变频器机型≤185kW 时，该参数单位为 Ω；对于更大功率的机型，该参数单位为 mΩ。

F4-13	IM1 互感	范围: 0.0~6553.5mH (机型≤185kW) 0.00~655.35mH (机型≥200kW)	出厂值: 0.0 或 0.00
该参数用于设定感应电机 1 的互感值，通常需通过感应电机参数辨识获得。变频器机型≤185kW 时，该参数为 1 位小数点；对于更大功率的机型，该参数为 2 位小数点。			

F4-14	IM1 漏感	范围: 0.00~655.35mH (机型≤185kW) 0.000~65.535mH (机型≥200kW)	出厂值: 0.00 或 0.000
该参数用于设定感应电机 1 的总漏感值，通常需通过感应电机参数辨识获得。变频器机型			

$\leq 185\text{kW}$  时, 该参数为 2 位小数点; 对于更大功率的机型, 该参数为 3 位小数点。

F4-15	PM 额定功率	范围: 0.00~655.35 kW	出厂值: 机型确定
-------	---------	--------------------	-----------

该参数用于设定永磁同步电机或同步磁阻电机的额定功率。

F4-16	PM 极数	范围: 0~65535	出厂值: 10
-------	-------	-------------	---------

该参数为只读参数, 用于显示同步电机的极数。基于用户输入的 M1 额定频率 (F4-03) 和 PM 额定转速 (F4-18), 自动计算出该参数值。该参数等于电机极对数的 2 倍。

F4-17	PM 额定电流	范围: 0.00A~655.35A(机型 $\leq 93\text{kW}$ ) 0.0A~6553.5A(机型 $\geq 110\text{kW}$ )	出厂值: 机型确定
-------	---------	---	-----------

该参数用于设定永磁同步电机或同步磁阻电机的额定电流。当变频器机型 $\leq 93\text{kW}$  时, 该参数为 2 位小数点; 对于更大功率的机型, 该参数为 1 位小数点。

F4-18	PM 额定转速	范围: 0~65535 rpm	出厂值: 2000 rpm
-------	---------	-----------------	---------------

该参数用于设定同步电机的额定转速, 单位为 rpm (转/分钟)。变频器软件会基于该参数与 M1 额定频率 (F4-03) 自动计算出同步电机的极数。

F4-19	PM 电机惯量	范围: 0.0~6553.5 kg·m <sup>2</sup>	出厂值: 机型确定
-------	---------	----------------------------------	-----------

该参数用于设定同步电机的转动惯量, 一般建议不要修改。

F4-20	PM 定子电阻	范围: 0.000~655.35Ω 或 mΩ	出厂值: 机型确定
-------	---------	------------------------	-----------

该参数用于设定同步电机的定子电阻、转子电阻, 通常需通过同步电机参数辨识获得。

当变频器机型 $\leq 185\text{kW}$  时, 该参数单位为  $\Omega$ ; 对于更大功率的机型, 该参数单位为  $\text{m}\Omega$ 。

F4-21	PM D 轴电感	范围: 0.00~655.35mH (机型 $\leq 185\text{kW}$ )	出厂值: 0.00 或 0.000
F4-22	PM Q 轴电感	0.00~65.535mH (机型 $\geq 200\text{kW}$ )	

该参数用于设定同步电机的 D 轴电感、Q 轴电感, 通常需通过同步电机参数辨识获得。

当变频器机型 $\leq 185\text{kW}$  时, 该参数为 2 位小数点; 对于更大功率的机型, 该参数为 3 位小数点。

F4-23	PM Ke 参数	范围: 0~65535 V/krpm	出厂值: 0 V/krpm
-------	----------	--------------------	---------------

该参数用于设定同步电机反电势常数, 单位为 V/krpm, 通常需通过同步电机参数辨识获得。

F4-26	PM 磁极角度	范围: 0.0~6553.5 度	出厂值: 0.0 度
-------	---------	------------------	------------

该参数用于设定同步电机初始位置角度。通常需通过同步电机初始位置辨识获得, 无需修改。

F4-27	编码器类型选择	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

0: 无 PG 卡

1: ABZ 编码器

2: 保留

3: 旋转变压器

F4-28	编码器脉冲数	范围: 6~20000 ppr	出厂值: 1024 ppr
-------	--------	-----------------	---------------

此参数用于设定选定的增量式编码器线数, 表示编码器旋转一圈输出的 A/B 信号脉冲数量, 此数值越大, 表示编码器的分辨率越高, 转速和位置测量精度越高。

此参数设定错误, 按照闭环转速控制时会造成变频器输出过流和电机超速, 使用永磁电机时, 转子初始位置辨识错误。更换编码器导致编码器线数发生改变时, 必须再执行一次转子位置动态辨识 (参数 F4-01=4)。

F4-29	编码器脉冲类型	范围: 0~5	出厂值: 1
-------	---------	---------	--------

0: 无功能

1: A 相超前 B 相为正转

2: B 相超前 A 相为正转

A 脉冲超前 B 脉冲为正转的脉冲信号示意图如图 2-12 所示。

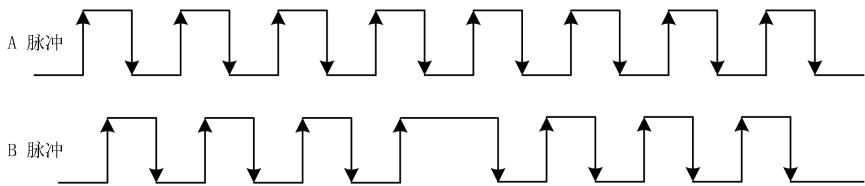


图 2-12 A 相脉冲超前 B 相脉冲

B 脉冲超前 A 脉冲为正转的脉冲信号示意图如图 2-13 所示。

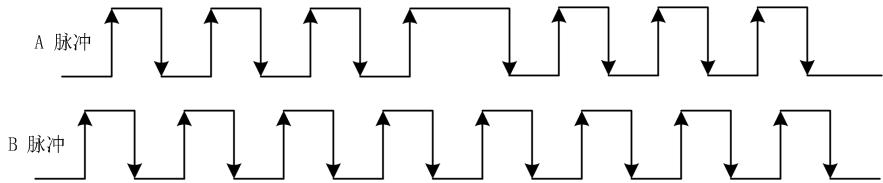


图 2-13 B 相脉冲超前 A 相脉冲

F4-30	参考脉冲输入类型	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

0: 无功能

1: A 相超前 B 相为正转

2: B 相超前 A 相为正转

A 脉冲超前 B 脉冲为正转的脉冲信号示意图如图 2-14 所示。

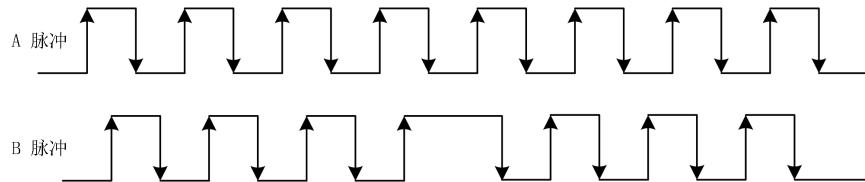


图 2-14 A 相脉冲超前 B 相脉冲

B 脉冲超前 A 脉冲为正转的脉冲信号示意图如图 2-15:

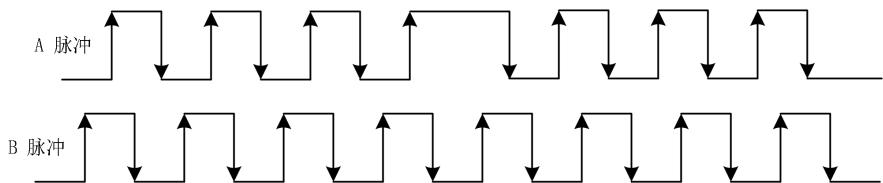


图 2-15 B 相脉冲超前 A 相脉冲

F4-32	旋转编码器极对数	范围: 1~50	出厂值: 1
-------	----------	----------	--------

此参数用于设定旋转编码器极对数。

注意: 只有当参数 F3-27=3 时候才能修改

F4-34	PG 反馈滤波	范围: 0~2000 Hz	出厂值: 100 Hz
-------	---------	---------------	-------------

正常速度时，

PG 反馈转速数字低通滤波器截止频率。

F4-35	PG 反馈零速滤波	范围: 0~2000 Hz	出厂值: 50 Hz
零速附近, PG 反馈转速数字低通滤波器截止频率。			
F4-36	负载侧齿轮 A1	范围: 1~65535	出厂值: 100
F4-37	电机侧齿轮 B1	范围: 1~65535	出厂值: 100
F4-38	负载侧齿轮 A2	范围: 1~65535	出厂值: 100
F4-39	电机侧齿轮 B2	范围: 1~65535	出厂值: 100

两组齿轮数可以通过数字输入端子切换, 端子功能设定为 48, 并且端子状态有效时, A2 和 B2 齿轮比有效, 否则, A1 和 B1 齿轮比有效。包含机械齿轮的有编码器变频驱动系统如图 2-16 所示。

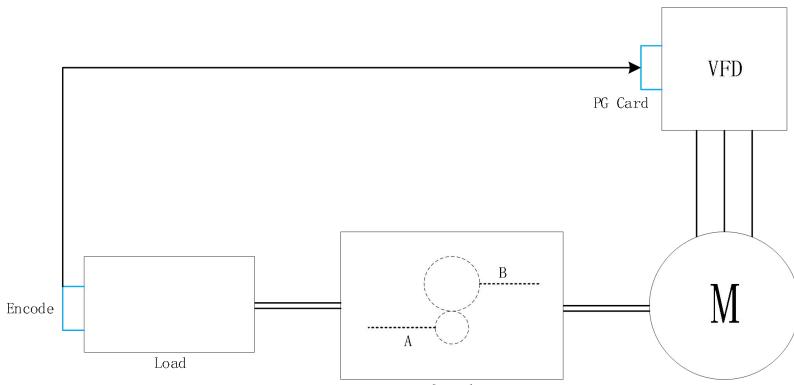


图 2-16 包含机械齿轮的有编码器变频驱动系统

F4-40	电子齿轮 A	范围: 1~65535	出厂值: 100
F4-41	电子齿轮 B	范围: 1~65535	出厂值: 100
F4-42	同步磁阻空载电流	范围: 0.00~13.00A	出厂值: 5.20A

电子齿轮用于设定位置控制指令的比例放大或缩小, 实际位置指令 = 位置指令 \* F4-40/F4-41。PG2 作为频率指令时, 实际频率指令=PG2 频率指令×F4-40/F4-41。

## 2.6 F5 组输入端子

CM680 系列变频器配 8 个多功能数字输入端子, 其中 HDI8 可以用作高速脉冲输入端子, 另外还有 3 个模拟量输入端子。

F5-00	DI1 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-01	DI2 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-02	DI3 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 1
F5-03	DI4 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 2
F5-04	DI5 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 3
F5-05	DI6 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 4
F5-06	DI7 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-07	HDI8 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0

以上功能码用于设定数字多功能输入端子对应的功能, 具体功能如表 2-6 所示。

注意: 只有当参数 F5-08 等于 0 时候, F5-00, F5-01 及 F5-02 才能正常修改 (设置功能), 当 F5-08 为非零参数的时候, F5-00, F5-01 跟 F5-02 的功能受 F5-08 影响。(F5-02 仅在 F5-08=3, 或者 F5-08=6 时, 才受 F5-08 控制, 其它时候可以设置正常 MI 功能), 详细参照表 2-6 的说明部分。

表 2-6 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	变频器不处理数字端子信号。
1	多段速/多点位置 1	
2	多段速/多点位置 2	
3	多段速/多点位置 3	
4	多段速/多点位置 4	
5	故障复位	外部故障复位功能。与数字操作器上的 STOP 键功能相同。
6	点动运行	点动运行, 与数字操作器的 JOG 键功能相同。点动运行设定频率、加减速时间参考 F7-00、F7-01、F7-02。
7	速度保持	变频器加速或减速过程中, 外部端子功能选择为速度保持并且端子状态有效时, 变频器维持当前转速运行, 端子状态无效时, 变频器继续加速或减速到设定值。
8	1-2 段加减速切换	第一、二加减速时间切换, 默认使用第一和第四加减速时间, 两者通过第一和第四加减速切换频率 (F1-15) 进行切换, 选择多功能输入端子, 可以切换端子状态实现第一和第二加减速时间切换。
9	3-4 段加减速切换	第三、四加减速时间切换, 选择多功能输入端子, 可以切换端子状态实现第三和第四加减速时间切换。
10	外部故障	外部故障输入 (External Fault), 检测到多功能数字端子状态有效时, 变频器按照紧急或强制停机的减速方式(F1-23)进行减速停机, 数字操作器上显示 EF, 直到外部端子状态恢复正常, 通过故障复位(RESET)后, 变频器可以继续运行。
11	基极封锁	基极封锁 (Base Block) 输入, 检测到多功能数字端子状态有效时, 变频器立即停止输出, 电机自由减速停机, 数字操作器上显示 B.B。
12	停止输出	输出停止, 检测到设定的多功能数字端子为有效时, 变频器会立即停止输出, 电机自由减速停机, 变频器进入输出等待, 直到输入 IO 信号恢复正常时, 变频器重新启动至当前设定频率。
13	自动加减速禁止	取消自动加减速设定, 需要将自动加减速设定 (F1-20) 为非直线加减速, 通过切换多功能输入 IO 口状态可以实现自动加减速和直线加减速模式的切换。
15	AI1 输入频率命令	转速命令来自 AI1, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器频率命令来源强制为 AI1, 同时设定其他 AI 指令来源时, AI1 优先级最高。
16	AI2 输入频率命令	转速命令来自 AI2, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器频率命令来源强制为 AI2。
17	AI3 输入频率命令	转速命令来自 AI3, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器频率命令来源强制为 AI3。
18	减速停车	强制停机, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会按照紧急或强制停机的减速方式(F1-23)进行减速停机。
19	频率上升外部命令	频率递增命令, 需要设定频率指令来源 (F0-06 = 3) 为外部 UP/DWON

设定值	功能	说明
		端子,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器的频率设定会增加一个单位,如果输入端子持续保持有效,频率命令会根据外部端子UP/DOWN 键模式 (F5-09) 和外部端子UP/DOWN 键加减速速率 (F5-10) 的设定进行递增到频率指令最大值。
20	频率下降外部命令	频率递减命令,需要设定频率指令来源 (F0-06 = 3) 为外部 UP/DOWN 端子,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器的频率设定会递减一个单位,如果输入端子持续保持有效,频率命令会根据外部端子UP/DOWN 键模式 (F5-09) 和外部端子UP/DOWN 键加减速速率 (F5-10) 的设定进行递减到频率指令最小值。
21	PID 功能禁止	PID 功能取消, 设定的多功能输入端子状态为有效时, PID 功能失效。
22	清除计数器	计数器清零, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会将目前计数的显示值清零, 输入端子状态切换为无效时, 变频器才会继续开始计数。
23	输入计数	输入端子状态有效一次, 数字操作器上显示的计数值会自动加 1, 计数值归零判断值由最后计数值到达设定 (L6-00) 决定。
24	外部正转点动	需要设置运行命令来源为外部端子 (F0-05 = 1), 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会进行正转点动运行。转矩模式下执行 JOG 命令时, 变频器强制转换为速度模式, JOG 命令消失后, 自动恢复速度模式。
25	外部反转点动	需要设置运行命令来源为外部端子 (F0-05 = 1), 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会进行反转点动运行。转矩模式下执行 JOG 命令时, 变频器强制转换为速度模式, JOG 命令消失后, 自动恢复速度模式。
26	转矩/速度模式切换	转矩转速模式切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会以转矩模式运行, 否则, 以转速模式运行。
27	速度环 1/2 切换	ASR1/ASR2 切换, 低速和高速区转速环控制参数切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会以高速区控制参数 (ASR2) 进行转速控制, 否则, 用低速区控制参数 (ASR1)。
28	外部故障自由停车	紧急停止, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器立即停止输出并且在数字操作器上显示EF1, 电机自由减速停机, 当外部输入端子状态恢复正常时, 需要通过 RESET 进行故障复位后才可以继续运行。
31	高转矩补偿量	转矩命令偏压, 转矩命令偏压来源 (FE-05) 设定为 3 (转矩命令偏压来源为外部端子), 多功能输入端子设定为 31, 多功能端子输入状态为有效时, 高转矩命令偏压补偿值为高转矩命令补偿 (FE-07), 多功能输入端子设定为 32, 多功能端子输入状态为有效时, 中转矩命令偏压补偿值为中转矩命令补偿 (FE-08), 多功能输入端子设定为 33, 多功能端子输入状态为有效时, 低转矩命令偏压补偿值为低转矩命令补偿 (FE-09)。
32	中转矩补偿量	请看设定值为 31。

设定值	功能	说明
33	低转矩补偿量	请看设定值为 31。
34	多段速/位置切换	端子选择多段速和多段位置功能切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 设定多段速/多点位置功能的端子用于选择多段位置指令, 否则, 用于选择多段速度指令。
35	内部定位使能	使能单点定位, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器按照编码器内部定位位置 (FC-20) 作内部单点定位, 仅支持 FVC 控制模式。
36	多点位置输入	设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器将当前位置信息写入对应的多段位置指令参数, 用于手动校准多段位置指令参数设定。
37	脉冲输入位置控制	使能全程位置控制脉冲命令输入, 变频器频率命令来源选择为脉冲输入 (F0-06 = 4, 5), 设定的多功能输入端子状态为有效时, PG 卡上脉冲输入为位置命令, 建议 APR 前馈增益 (FC-25) 设定为 0。
38	禁止写入 EEPROM	禁止写 EEPROM, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 部分参数修改将不能存入 EEPROM, 掉电不保存。
39	转矩命令方向切换	转矩命令方向, 适用于转矩控制模式, 当转矩命令来源为 AI1/AI2/AI3 时, 如果设定的多功能输入端子状态为有效, 转矩指令自动转换为负值。
40	电机自由停车	强制自由运转停止, 变频器运行过程中, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器立即停止输出, 电机自由停机。
41	手动模式使能	HAND 切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器切换到 HAND 模式, 频率指令来源和运行指令来源切换为由参数 L1-00 和 L1-01 决定。多功能输入端子状态为无效时, 变频器将停机 (待机状态下将无法开机)。
42	自动模式使能	AUTO 切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器切换到 AUTO 模式, 频率指令来源和运行指令来源切换为由参数 F0-06 和 F0-05 决定。多功能输入端子状态为无效时, 变频器将停机 (待机状态下将无法开机)。
48	机械齿轮比切换	机械齿轮比切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 机械齿轮比切换为第二组 (由 F4-36, F4-37 切换为 F4-38, F4-39)。
49	变频器使能	变频器使能, 默认变频器使能有效, 变频器可以控制启动和停止, 变频器无使能时, 运行命令无效, 如果变频器运行中使能失效, 电机自由减速停机。切换设定的多功能输入端子状态可以切换变频器使能状态, 一旦配置多功能输入端子为变频器使能, 只有将多功能输入端子状态设定为有效才能控制变频器开机。
50	从站 dEB (瞬停不停) 动作输入	从站 dEb 动作输入, 主站发生 dEb 动作时输入此信息, 通知从站也做 dEb 动作, 确保从站可以同时停。
53	CANopen 快速停车触发	CANopen 快速停车触发, CANopen 控制时, 设定的多功能输入端子有效时, 变频器运行状态强制切换为快速停。

设定值	功能	说明
56	Local/Remote 切换	LOCAL/REMOTE 切换选择, LOCAL/REMOTE 动作选择设定为 LOCAL/REMOTE 切换(L1-02 不为 0), 此时上位机会显示 LOC/REM 状态, 设定的多功能输入端子有效时, 变频器为 LOCAL 模式, 否则, REMOTE 模式。
70	辅频强制为 0	辅频强制为 0, 辅助频率功能使能时 (辅助频率来源 F0-07 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 辅助频率强制为 0, 如果 PID 为主要频率, PID 会持续动作。
71	PID 功能禁止, PID 输出强制为 0	PID 功能禁止, PID 输出强制为 0, 辅助频率功能使能 (辅助频率来源 F0-07 不为 0), 并且使用 PID 功能时, 设定的多功能输入端子有效时, PID 功能停止, 积分值清零, PID 输出清零。
72	PID 功能禁止, PID 维持当前的输出量	PID 功能禁止, PID 维持之前输出值, 辅助频率功能使能 (辅助频率来源 F0-07 不为 0), 并且使用 PID 功能时, 设定的多功能输入端子有效时, PID 功能停止, PID 维持之前输出。
73	强制 PID 积分增益为 0	强制 PID 积分增益为 0, 积分不动作, 设定的多功能输入端子有效时, PID 持续工作, 但是积分器停止工作, 积分器输出清零。
74	PID 反馈取反	PID 反馈取反, 设定的多功能输入端子有效时, PID 反馈值符号反转, 如果 PID 反馈为正值, 则转换为负值, 如果 PID 反馈为负值, 则转换为正值。
83	多组感应电机选择 bit0	多组 (感应) 电机选择, 设定的多功能输入端子有效时, 根据端子状态组合切换不同电机参数, 不同电机参数对应的工作频率和 V/F 曲线等参数需要参考基本参数组。组合关系见表 2-9。
84	多组感应电机选择 bit1	同上。
86	卷径复位	卷径复位, 张力控制模式下 (张力控制模式 FB-00 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 当前卷径 (FB-38) 复位为初始卷径或空卷卷径。
87	初始卷径选择 1	初始卷径选择, 张力控制模式下 (张力控制模式 FB-00 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 当前卷径 (FB-38) 可复位的初始卷径 (FB-30, FB-31)。端子对应选择关系见表 2-10。
88	初始卷径选择 2	同上。
89	张力 PID 控制积分复位	张力 PID 控制积分复位, 张力控制模式下 (张力控制模式 FB-00 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 积分器输出清零。
90	卷径计算保持	卷径计算保持, 设定的多功能输入端子有效时, 停止更新卷径计算。
91	卷径模式选择 (0: 卷入 1: 卷出)	卷轮模式选择, 设定的多功能输入端子有效时, 卷轮模式切换为卷出, 否则, 为卷入。
92	禁用张力 PID	禁用张力 PID, 设定的多功能输入端子有效时, 禁用张力 PID 功能。
93	暂停张力 PID	暂停张力 PID, 设定的多功能输入端子有效时, 暂停张力 PID 功能。
94	自动切换卷径	自动切换卷径, 设定的多功能输入端子有效时, 自动切换卷径。

说明:

- 所有数字输入端子均为触发式生效, 即每次上电后端子状态需要由无效切换到有效, 变频器才会认为端子输入状态有效, 如果上电前后端子输入状态一直为有效, 则变频器会认为端子输入

入状态无效。如果端子功能选择为 2/3 线或点动运行时，可以通过功能码 F5-19 选择上电或故障复位时，如果选择端子运行功能的端子状态为有效，变频器是否直接运行。

2. 选择 2/3 线控制时 (F5-08 不为 0)，数字输入端子 DI1 和 DI2 强制为正转和反转输入，无法选择其他功能，需要将 F5-08 设置为 0，数字输入端子 DI1 和 DI2 才能选择其他功能。

3. 修改数字端子功能前，需要确认对应端子状态已经复位为无效状态，保证选择下一个功能时上一个功能选择已经无效。

多段速/多点位置 1、2、3、4 功能说明 (设定值为 1/2/3/4)：

4 个多段指令端子，可以组合为 16 种状态，这 16 个状态对应 16 个指令设定值。以默认配置为例 (F5-02 = 1, F5-03 = 2, F5-04 = 3, F5-05 = 4, F5-16 = 0 低电平有效)，DI 状态与多段速映射关系如表 2-7 或者图 2-17 所示。

**表 2-7 DI 状态与多段速映射关系**

DI6	DI5	DI4	DI3	频率设定	对应功能码
H	H	H	H	多段速 0	FD-00
H	H	H	L	多段速 1	FD-01
H	H	L	H	多段速 2	FD-02
H	H	L	L	多段速 3	FD-03
H	L	H	H	多段速 4	FD-04
H	L	H	L	多段速 5	FD-05
H	L	L	H	多段速 6	FD-06
H	L	L	L	多段速 7	FD-07
L	H	H	H	多段速 8	FD-08
L	H	H	L	多段速 9	FD-09
L	H	L	H	多段速 10	FD-10
L	H	L	L	多段速 11	FD-11
L	L	H	H	多段速 12	FD-12
L	L	H	L	多段速 13	FD-13
L	L	L	H	多段速 14	FD-14
L	L	L	L	多段速 15	FD-15

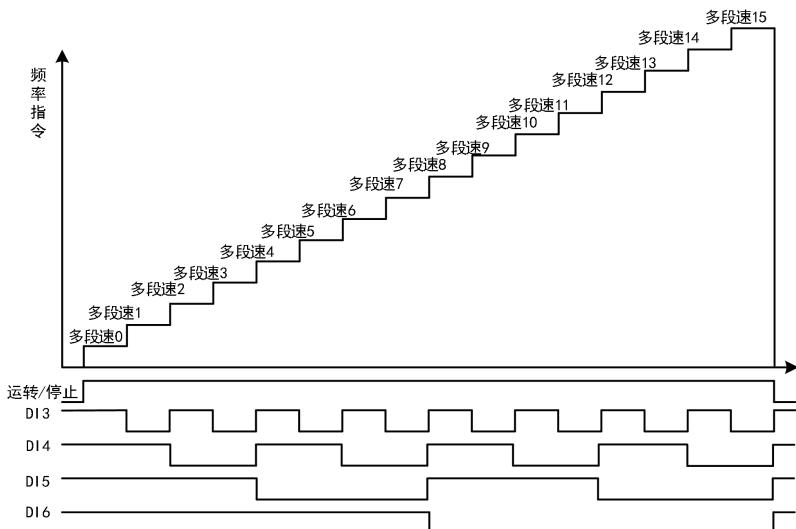


图2-17 DI对应多段速

速度保持功能说明（设定值为 7）：

当该功能无效时，正常进行加减速；当该功能有效时，保持当前频率不变，如图 2-18 所示。

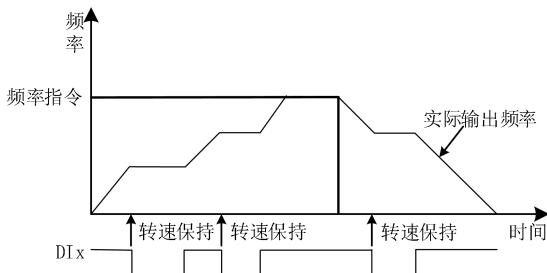


图 2-18 速度保持功能示意图

转矩/速度模式切换功能（设定值为 26）说明：

当该功能无效时，变频器工作在转速模式，此时按照频率指令运行，转矩指令作为转矩限制；当该功能有效时，变频器工作在转矩模式，按照转矩指令运行，频率指令作为频率限幅，如图 2-19 所示。

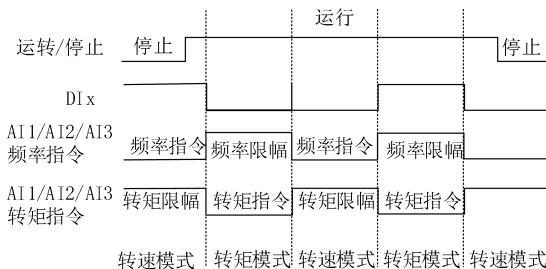


图 2-19 转矩/速度模式切换功能

外部故障自由停车功能（设定值为 28）说明：

当该功能无效时，变频器正常运行；当该功能有效时，变频器报外部故障，并立即停止运行，需要复位故障后才能再次启动，如图 2-20 所示。

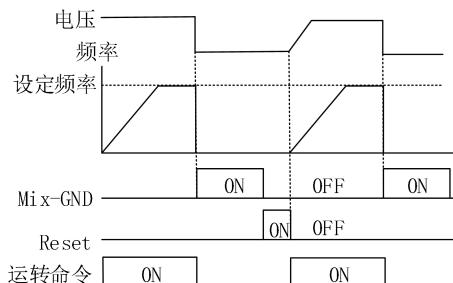


图 2-20 外部故障自由停车功能

内部定位使能（端子功能选择设定值为 35）说明：

当该功能无效时，变频器正常转速模式运行；当该功能有效时，变频器将停止在 FC-20 设定的位置，内部定位逻辑如图 2-21 所示。

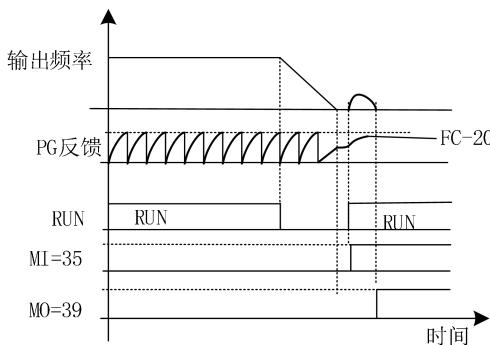


图 2-21 内部定位使能说明

脉冲输入位置控制功能（端子功能选择设定值为 37）说明：

当该功能有效时，变频器根据脉冲给定进行位置控制，如果此时内部定位使能有效，则进行

归原点控制，如图 2-22 所示。

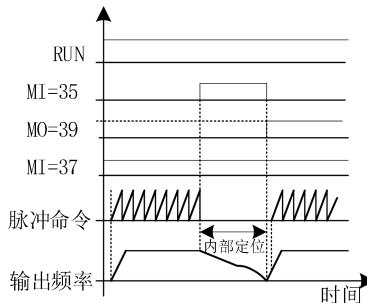


图 2-22 脉冲输入位置控制功能

手动、自动模式使能功能（设定值为 41、42）说明：

可以通过手动模式使能和自动模式使能功能切换手动或自动模式，如表 2-8 所示。

表 2-8 手动、自动模式使能功能

手动模式使能功能	自动模式使能功能	变频器运行模式
无效	无效	停止运行
有效	无效	手动模式
无效	有效	自动模式
有效	有效	停止运行

多组感应电机选择功能（设定值为 83 和 84）说明：

可以通过多组感应电机选择功能选择感应电机参数，如表 2-9 所示。

表 2-9 多组感应电机选择功能

多组感应电机选择 bit1	多组感应电机选择 bit0	感应电机
无效	无效	电机 1
无效	有效	电机 2
有效	无效	电机 3
有效	有效	电机 4

初始卷径选择功能（设定值为 87 和 88）说明：

可以该功能可以选择初始卷径，如表 2-10 所示。

表 2-10 初始卷径选择功能

初始卷径选择 2	初始卷径选择 1	初始卷径选择
无效	无效	初始卷径 0 (FB-29)
无效	有效	初始卷径 1 (FB-30)
有效	无效	初始卷径 2 (FB-31)

F5-08	端子命令方式	范围：0~6	出厂值：1
-------	--------	--------	-------

该功能码用于设置端子命令方式。

0：无功能

1：2 线式模式 1

2：2 线式模式 2

3：3 线式

4：2 线式模式 1/快启

5：2 线式模式 2/快启

6：3 线式快启

表 2-11 给出了端子命令方式的接线图。

表 2-11 端子命令方式的接线图

端子命令方式 (F5-08)	外部端子接线示意图
1: 2 线式模式 1	<p>SW1 SW2 DI1 ON 正转 OFF 停止 DI2 ON 反转 OFF 停止 COM DCM</p>
2: 2 线式模式 2	<p>SW1 SW2 DI1 ON 运行 OFF 停止 DI2 ON 反转 OFF 正转 COM DCM</p>
3: 3 线式	<p>SW3 SW1 SW2 DI1 OFF: 停止, ON: 运行 DI3 OFF: 禁能, ON: 使能 DI2 OFF: 正向, ON: 反向 COM</p>
4: 2 线式模式 1/快启	同模式 1
5: 2 线式模式 2/快启	同模式 2
6: 3 线式快启	同模式 3

注意：设定为快速启动模式时，变频器会立即响应启动命令。停机时，变频器输出端子上会有较大电压。

F5-09	UP/DOWN 模式选择	范围：0~4	出厂值：0
F5-10	UP/DOWN 变化速率	范围：0.001~1.000Hz/ms	出厂值：0.001

该功能码用于设置 UP/DOWN 模式。

0: 系统加减速时间

外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器按照正常加减速时间 (F0-13, F0-14, F7-03~F7-08) 进行加减速。

1: 定速

外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器按照 UP/DOWN 变化速率 (F5-10) 进行加减速。

2: 阶跃加减速(1step/pulse)

外部 UP/DOWN 信号产生一个有效脉冲时，变频器按照 UP/DOWN 变化速率 (F5-10) 进行一次阶跃加速或减速。

3: 指数曲线

外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器按照指数曲线进行加减速。

4: 阶跃加减速(1step/100ms)

外部 UP/DOWN 信号有效时, 变频器每 100ms 按照 UP/DOWN 变化速率 (F5-10) 进行一次阶跃加速或减速。

F5-15	DI 端子有效逻辑	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	-----------	-----------------	--------

该功能码可以用于设置 DI 端子有效逻辑电平。下表列出了各 DI 端子有效逻辑控制位, 如果对应控制位为 0, 则有效逻辑电平维持不变, 如果对应控制位为 1, 则将有效电平进行翻转。DI 端子有效逻辑控制位如表 2-12 所示。

**表 2-12 DI 端子有效逻辑控制位**

右边第三个数字: 十六进制 0~F				右边第一个数字: 十六进制 0~F			
HDI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
右边第四个数字: 十六进制 0~F				右边第三个数字: 十六进制 0~F			
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

F5-16	DI 端子响应时间	范围: 0.000s~30.000s	出厂值: 0.005s
-------	-----------	--------------------	-------------

该功能码用于设置 DI 端子的灵敏度。如果遇到 DI 端子受到干扰而引起误动作的情况, 可以将此参数增大, 提高 DI 端子的抗干扰能力, 但 DI 端子的灵敏度也会随之降低。

F5-17	虚/实 DI 端子选择	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	-------------	-----------------	--------

该功能码可以用于设置 DI 端子信号来自实际端子还是虚拟端子。表 2-13 列出了各 DI 端子虚/实控制位, 如果对应控制位为 0, 则选择实际端子, 如果对应控制位为 1, 则选择虚拟端子。虚拟端子信号通过 F5-18 进行设置。

**表 2-13 虚/实 DI 端子选择**

右边第二个数字: 十六进制 0~F				右边第一个数字: 十六进制 0~F			
HDI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
右边第四个数字: 十六进制 0~F				右边第三个数字: 十六进制 0~F			
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

F5-18	虚拟端子状态设定	范围: 0~65535	出厂值: 0
-------	----------	-------------	--------

该功能码可以用于设置虚拟 DI 端子信号。表 2-14 列出了各虚拟 DI 端子信号控制位, 如果对应信号控制位为 0, 则对应虚拟端子信号无效, 如果对应信号控制位为 1, 则对应虚拟端子信号有效。

**表 2-14 虚拟端子状态设定**

右边第二个数字: 十六进制 0~F				右边第一个数字: 十六进制 0~F			
HDI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
右边第四个数字: 十六进制 0~F				右边第三个数字: 十六进制 0~F			
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

F5-19	外部运行选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

该功能码用于设置变频器上电以及故障复位时, 对外部端子命令信号的响应情况。

0: 无效

上电或故障复位时, 如果存在端子运行命令, 变频器不运行, 待端子命令信号撤销后, 再次接收到端子运行命令, 变频器才运行。

1: 有运行命令则运行

上电或故障复位时, 如果存在端子运行命令, 变频器运行。

F5-20	AI1 信号类型选择	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

该功能码用于设置 AI1 信号类型。

0: 0-10V 输入选择

电压信号输入, 输入范围为 0-10V。

1: 0-20mA 输入选择

电流信号输入，输入范围为 0-20mA。

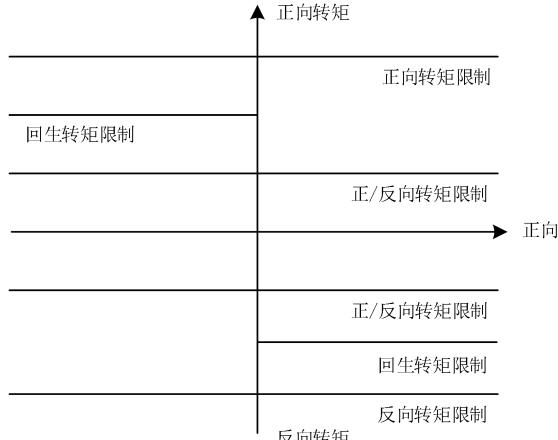
2: 4-20mA 输入选择

电流信号输入，输入范围为 4-20mA。

F5-21	AI1 功能选择	范围: 0~20	出厂值: 1
-------	----------	----------	--------

该功能码用于设置 AI1 功能，模拟量输入功能选择如表 2-15 所示：

**表 2-15 模拟量输入功能选择**

设定值	功能	说明
0	无功能	AI 端子无任何功能
1	频率设定	作为频率设定时，需要将频率源 (F0-06) 设定为 2
2	转矩设定	作为转矩设定时，需要将需要变频器控制模式 (F0-03) 设定为 2 (转矩模式)，将转矩命令源选择 (FE-01) 设定为 2，参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 2。
3	转矩补偿设定	作为转矩补偿时，需要变频器将转矩命令偏压来源选择 (FE-05) 设定为 1 (由外部模拟输入)。
4	PID 目标值	作为 PID 目标值时，需要设定 PID 回馈端子 (FA-00 不为 0)，其他还有两种情况： 1. PID 目标值来源 (FA-01) 设定为 0 (由频率设定)，参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 1 或 4，如果模拟输入中同时设定有 1 和 4 时，以 AI1 为优先选择作为 PID 目标值。 2. PID 目标值来源 (FA-01) 设定为 3 (由外部模拟输入)。 PID 目标值会通过参数 FA-02 (PID 目标值给定) 以百分比形式显示 (精度 0.01%)。
5	PID 反馈值	作为 PID 反馈时，需要设定 PID 回馈选择 (FA-00) 为 1 或 4，反馈值通过 U1-04(通信设置 PID 反馈值)以百分比形式显示 (精度 0.01%)。
6	热敏电阻 PTC 输入	需外接 PTC 热敏电阻，检测电机是否过温
7	正向转矩限制	模拟输入作为四象限运行的转矩限制时，参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 7, 8, 9 或 10。转矩限制值通过参数 FE-11 ~ FE-14 (与通讯接收到的转矩限制值共用变量) 显示，四象限运行转矩限制示意图如下： 
8	反向转矩限制	
9	回生转矩限制	
10	正/反向转矩限制	
11	热敏电阻 PT100 值	需外接 PT100 热敏电阻，检测电机是否过温
12	辅助频率设定	作为辅助频率输入时，需要将辅助频率来源 (F0-07) 设定为 3 (由外部模拟输入)。

设定值	功能	说明
13	PID 偏移量	作为 PID 补偿量时, 需要设定 PID 回馈选择 (FA-00 不为 0) 有效, 需要设定 PID 补偿量选择 (FA-20) 为 1 (由外部模拟输入), 智能启动频率命令 (FA-33) 为 0, 应用宏参数 (L0-00) 为 6 (空压行业应用), 模拟输入补偿量的变化值可在参数 FA-21 (PID 补偿) 以百分比形式显示 (精度 0.1%)。
14	张力 PID 反馈值	作为张力 PID 反馈时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 1 (转速闭环模式)。
15	线速度反馈	作为张力控制线速度反馈
16	卷径反馈	作为卷径反馈 (包含初始卷径和实时卷径计算反馈) 时, 需要使能张力控制选择 (FB-00 不为零), 卷径来源 (FB-25) 设置为 1 时, 模拟输入作为卷径反馈 (FB-38), 初始卷径来源 (FB-28) 设置为 1 时, 模拟输入作为初始卷径 (FB-29)。
17	张力 PID 设定	作为张力 PID 给定时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 1 (转速闭环模式), PID 目标来源设定 (FB-04) 为 2 (模拟输入)。变频器运行状态下, 通过参数 PID 目标值设定 (FB-05) 显示。
18	张力设定值	作为张力给定时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 3/4 (转矩模式), 张力命令设定来源选择 (FB-52) 为 1 (模拟输入), 最大张力值 (FC-53) 根据现场情况设定 (默认值为 0), 参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 18, 变频器运行状态下, 通过参数张力设定 (FB-54) 显示。
19	零速张力设定	作为零速张力给定时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 3/4 (转矩模式), 零速张力命令设定来源选择 (FB-55) 为 2 (模拟输入), 最大张力值 (FB-53) 根据现场情况设定 (默认值为 0), 变频器运行状态下, 零速张力给定通过参数零速张力设定 (FB-56) 显示。
20	张力锥度设定	作为张力锥度设定时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 3/4 (转矩模式), 张力锥度设定来源选择 (FC-64) 为 1 (模拟输入), 参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 20, 变频器运行状态下, 张力锥度设定通过参数 (FC-65) 显示。

F5-22	AII 输入偏压	范围: -100.0%~100.0%	出厂值: 0.0
-------	----------	--------------------	----------

该功能码用于设置 AII 输入信号 0 点所对应的模拟输入值。

F5-23	AII 偏压模式选择	范围: 0~4	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

该功能码用于设置 AII 偏压模式。合理设置偏压模式, 可以对输入信号进行合理的处理, 以降低噪声的影响。

0: 无偏压

1: 低于偏压=偏压

2: 高于偏压=偏压

3: 绝对值偏压为中心

4: 偏压为中心

AII 各种偏压模式示意图如图 2-23~2-27 所示, 其中 Bias 代表偏压, 通过 F5-22 设置, Gain 代表增益, 通过 F5-24 设置, 图中横坐标为输入信号, 纵坐标为偏压处理后的信号, 可以根据需求选择偏压模式。

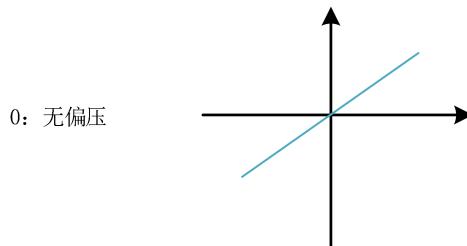


图 2-23 无偏压



图 2-24 低于偏压=偏压

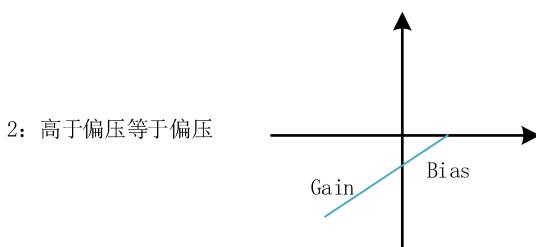


图 2-25 高于偏压=偏压

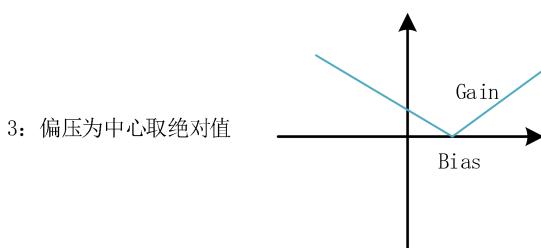


图 2-26 偏压为中心取绝对值

4: 偏压为中心

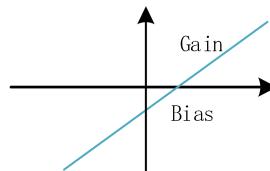


图 2-27 偏压为中心

F5-24	AI1 增益	范围: -500.0%~500.0%	出厂值: 100.0%
-------	--------	--------------------	-------------

该功能码用于设置 AI1 信号增益。AI1 信号增益可以按比例调整模拟输入信号，增益设置可以参考 F5-23。

F5-25	AI1 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒
-------	----------	------------------	-------------

变频器软件通过数字低通滤波器滤除控制端子输入模拟信号中包含的噪声信号，此参数用于设定数字低通滤波器的时间常数。此参数值越大，滤波效果越好，但是信号延迟越大，控制响应性能变差，设定值越小，控制响应越快，但是噪声滤除效果越差，可能导致控制不稳定。选择最佳设定值时，可以根据控制稳定性和响应延迟折中来确定。

F5-26	AI2 信号类型选择	范围: 0~2	出厂值: 0
F5-27	AI2 功能选择	范围: 0~20	出厂值: 0
F5-28	AI2 输入偏压	范围: -100.0%~100.0%	出厂值: 0.0
F5-29	AI2 偏压模式选择	范围: 0~4	出厂值: 0
F5-30	AI2 增益	范围: -500.0%~500.0%	出厂值: 100.0%
F5-31	AI2 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒

以上功能码用于设置 AI2，请参照 F5-20~F5-25。

F5-32	AI3 信号类型选择	范围: 0~2	出厂值: 0
F5-33	AI3 功能选择	范围: 0~20	出厂值: 0
F5-34	AI3 输入偏压	范围: -100.0%~100.0%	出厂值: 0.0
F5-35	AI3 偏压模式选择	范围: 0~4	出厂值: 0
F5-36	AI3 增益	范围: -500.0%~500.0%	出厂值: 100.0%
F5-37	AI3 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒

以上功能码用于设置 AI3，参照 F5-20~F5-25。

F5-38	模拟频率负值反转	范围: 0~4	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置模拟信号能否控制变频器方向。

0: 正反转由操作来源

不允许模拟输入信号的负频率输入，正反转动作由键盘或外部端子等控制。

1: 正反转由偏压决定

允许模拟输入信号的负频率输入，正频率正转，负频率反转，此时，键盘和外部端子等无法控制正反转。

模拟量信号能够输入负频率的条件是：

1. F5-38 设置为 1；

2. 偏压模式设置（F5-23、F5-29 或 F5-35）为 4（以偏压为中心）；

3. 对应模拟输入增益小于 0 使输入频率计算值为负值。使用模拟输入相加功能（F5-39）时，如果相加后的模拟信号为负值，可以通过此参数控制变频器是否反转。

F5-39	模拟输入相加使能	范围: 0~4	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置模拟输入相加功能是否有效。

0: 禁止

模拟量输入相加功能无效。

1: 使能

模拟量输入相加功能有效。

当 F5-21 = F5-27 = F5-33 = 1 时, 频率命令 = AI1 + AI2 + AI3; 当 F5-21 = F5-27 = 1, 且 F5-33 ≠ 1 时, 频率命令 = AI1 + AI2; 当 F5-21 = F5-33 = 1, 且 F5-27 ≠ 1 时, 频率命令 = AI1 + AI3; 当 F5-27 = F5-33 = 1, 且 F5-21 ≠ 1 时, 频率命令 = AI2 + AI3。

模拟输入相加功能无效时, 如果模拟输入功能选择相同, 则根据模拟输入优先级 (AI1 > AI2 > AI3) 确定有效信号。

F5-42	4-20mA 断线动作	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	-------------	---------	--------

该功能码用于设置检测到模拟量输入电流信号断线时的处理方式, 当模拟量类型选择 4-20mA 输入时有效。

0: 不检测断线

不进行断线检测。

1: 维持断线前频率

检测到断线后, 继续运行, 显示断线警告。

2: 减速到 0Hz

检测到断线后, 将频率降至零速, 同时显示断线警告。

3: 故障立即停车

检测到断线后, 立即停止运行, 报断线故障。

F5-43	4-20mA 断线阈值	范围: 0.00mA~4.00mA	出厂值: 2.00mA
-------	-------------	-------------------	-------------

该功能码用于设置模拟量输入电流信号的断线检测阈值, 小于该阈值即认为发生断线。

## 2.7 F6 组输出端子

本系列变频器配有 2 个多功能数字量输出端子, 两个多功能继电器输出端子。

F6-00	RLY1 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 11
F6-01	RLY2 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 1
F6-02	DO1 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 0
F6-03	DO2 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 0

多功能输出端子功能选择如表 2-16 所示:

表 2-16 多功能输出端子功能选择

设定值	功能	说明
0	无功能	禁用多功能数字输出功能
1	变频器运行中	变频器运行中, 此端子输出有效。
2	到达设定频率	到达设定频率, 变频器输出频率与设定频率偏差小于一定范围时 ( $\pm 2\text{Hz}$ ), 此端子输出有效。
3	到达频率到达 1 检测值	到达频率到达 1 检测值, 变频器输出频率与频率到达 1 检测值 (F6-27) 偏差小于频率到达 1 幅度 (F6-28) 时, 此端子输出有效。
4	到达频率到达 2 检测值	到达频率到达 2 检测值, 变频器输出频率与频率到达 2 检测值 (F6-29) 偏差小于频率到达 2 幅度 (F6-30) 时, 此端子输出有效。
5	零速度命令运行	变频器运行过程中频率指令为 0 时, 此端子输出有效。
6	零速度命令运行 (含 STOP)	变频器频率指令为 0 时(含变频器停止时),此端子输出有效。
7	过转矩 1	变频器检测到发生过转矩时(过转矩动作方式, 检测阈值和检测时间, 参考参数 F9-36~F9-38), 此端子输出有效。
8	过转矩 2	变频器检测到发生过转矩时(过转矩动作方式, 检测阈值和检测时间, 参考参数 H3-00~H3-02), 此端子输出有效。
9	变频器准备就绪	变频器没有故障时(包含停机和运行), 此端子输出有效。
10	低电压警告	变频器发生直流母线欠压时(包含停机和运行, 以及直流母线电压低于低电压阈值 L2-18), 此端子输出有效。
11	故障指示	变频器发生故障时(不包含停机时欠压, 基极封锁故障, 瞬停不停故障), 此端子输出有效。

设定值	功能	说明
12	刹车释放	变频器运行频率不为 0 或大于电机零度速度阈值 (F6-09) 时, 此端子输出有效。
13	过温警告	变频器检测到 IGBT 或母线电容过温警告时, 此端子输出有效。
14	软件刹车动作指示	变频器泄放电阻开关动作时, 此端子输出有效。
15	PID 反馈异常	变频器检测到 PID 给定和反馈偏差大于设定阈值 (FA-51) 和持续时间 (FA-52) 时, 此端子输出有效。
16	转差过大	当变频器检测到转差过大故障时, 此端子输出有效。
17	计数值到达不归 0	当变频器执行外部计数器时, 若计数值等于参数 L6-01 设定值时, 此端子输出有效。若参数 L6-01 设定值 > 参数 L6-00 设定值, 此端子输出无效。
18	计数值到达归 0	当变频器执行外部计数器时, 若计数值等于参数 L6-00 设定值时, 此端子输出有效。
19	基极封锁状态	变频器发生基极封锁 (B.B.) 停止输出时, 此端子输出有效。
20	警告指示	变频器检测到发生警告时, 此端子输出有效。
21	过电压警告	变频器检测到母线电压大于设定的过压警告阈值时 (0.9 倍的过压阈值, 不输出警告状态), 此端子输出有效。
22	过电流失速警告	变频器检测到过电流失速防止警告时, 此端子输出有效。
23	过电压失速警告	变频器检测到过电压失速防止警告时, 此端子输出有效。
24	变频器操作来源	变频器运转指令来源不是键盘时 (F0-05 不为 0), 此端子输出有效。
25	正转命令	当变频器为运转方向命令为正转时, 此端子输出有效。
26	反转命令	当变频器为运转方向命令为反转时, 此端子输出有效。
29	过频率	当变频器实际输出频率大于 DO 动作频率 (F6-08) 时, 此端子输出有效。
30	欠频率	当变频器实际输出频率小于 DO 动作频率 (F6-08) 时, 此端子输出有效。
31	电机切换星型接法命令	电机切换星型接法命令, 设定多功能数字输入端子星型接法输入确认信号 (DIx = 29) 和三角型接法输入确认信号 (DIx = 30), 设定电机星型和三角形接法切换使能 (F7-48 = 1), 变频器输出频率低于感应电机星型和三角形接法切换频率 (F7-47) 设定值减 2Hz 并且持续时间大于感应电机星型和三角形接法切换延时 (F7-49) 时, 此端子输出有效。
32	电机切换三角型接法命令	电机切换三角型接法命令, 设定多功能数字输入端子星型接法输入确认信号 (DIx = 29) 和三角型接法输入确认信号 (DIx = 30), 设定电机星型和三角形接法切换使能 (F7-48 = 1), 变频器输出频率高于感应电机星型和三角形接法切换频率 (F7-47) 设定值加 2Hz 并且持续时间大于感应电机星型和三角形接法切换延时 (F7-49) 时, 此端子输出有效。
33	零频运行	变频器运行状态下输出频率为零时, 此端子输出有效。
34	输出零频 (含 STOP)	变频器输出频率为零或停止时, 此端子输出有效。
35	故障输出选择 1	变频器发生 U0-10 设定的故障时, 端子输出有效。
36	故障输出选择 2	变频器发生 U0-11 设定的故障时, 端子输出有效。
37	故障输出选择 3	变频器发生 U0-12 设定的故障时, 端子输出有效。
38	故障输出选择 4	变频器发生 U0-13 设定的故障时, 端子输出有效。
39	位置到达	变频器定位模式下位置到达时, 此端子输出有效。
40	达到目标频率	变频器输出频率到达设定频率时 (包含停机且频率指令为 0), 此端子输出有效。
41	多点定位到达	变频器多点定位位置误差小于编码器容许位置到达误差范围 (FC-21) 时, 此端子输出有效。

设定值	功能	说明																				
42	机械刹车释放	需要配合设置参数 DO 动作频率 (F6-08) 和抱闸频率 (L4-00)，检测到刹车释放时，此端子输出有效。																				
43	电机零速	使用 PG 卡时，PG 卡反馈转速低于电机零速判断阈值 (F6-09) 设定转速时，此端子输出有效。																				
44	低电流输出	变频器发生低电流输出时（由参数 F9-24 选择欠流动作方式，可能没有报出低电流输出故障或低电流输出警告），此端子输出有效。																				
45	三相输出接触器动作	需要数字输入端子配置为 49（变频器使能）配合使用，当变频器状态使能端子有效时，输出端子有效。																				
46	dEB 动作	变频器减速过程中 dEB 动作时，输出端子有效。																				
47	停止刹车闭合	变频器停机状态下，泄放电阻开关反馈状态为闭合，输出端子有效。																				
49	定位完成	归原点完成时，输出端子有效。																				
50	CANopen 控制输出	CANopen 控制输出，根据 CANopen 对应数据位状态控制输出端子。CANopen 和数字输出口映射表如下： <table border="1"> <thead> <tr> <th>端子</th><th>参数设定</th><th>属性</th><th>索引</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RLY1</td><td>F6-00=50</td><td>RW</td><td>Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit0</td></tr> <tr> <td>RLY2</td><td>F6-01=50</td><td>RW</td><td>Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit1</td></tr> <tr> <td>DO1</td><td>F6-02=50</td><td>RW</td><td>Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit3</td></tr> <tr> <td>DO2</td><td>F6-03=50</td><td>RW</td><td>Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit4</td></tr> </tbody> </table>	端子	参数设定	属性	索引	RLY1	F6-00=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit0	RLY2	F6-01=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit1	DO1	F6-02=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit3	DO2	F6-03=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit4
端子	参数设定	属性	索引																			
RLY1	F6-00=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit0																			
RLY2	F6-01=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit1																			
DO1	F6-02=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit3																			
DO2	F6-03=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit4																			
51	RS485 控制输出	RS-485 (Modbus) 控制输出，根据 RS-485 对应数据位状态控制输出端子。RS-485 和数字输出口映射表如下： <table border="1"> <thead> <tr> <th>端子</th><th>参数设定</th><th>属性</th><th>索引</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RLY1</td><td>F6-00=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit0</td></tr> <tr> <td>RLY2</td><td>F6-01=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit1</td></tr> <tr> <td>DO1</td><td>F6-02=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit3</td></tr> <tr> <td>DO2</td><td>F6-03=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit4</td></tr> </tbody> </table>	端子	参数设定	属性	索引	RLY1	F6-00=51	RW	2640 数据 bit0	RLY2	F6-01=51	RW	2640 数据 bit1	DO1	F6-02=51	RW	2640 数据 bit3	DO2	F6-03=51	RW	2640 数据 bit4
端子	参数设定	属性	索引																			
RLY1	F6-00=51	RW	2640 数据 bit0																			
RLY2	F6-01=51	RW	2640 数据 bit1																			
DO1	F6-02=51	RW	2640 数据 bit3																			
DO2	F6-03=51	RW	2640 数据 bit4																			
52	通讯卡控制输出	通讯卡控制输出，根据通讯卡对应数据位状态控制输出端子。通讯卡和数字输出口映射表如下： <table border="1"> <thead> <tr> <th>端子</th><th>参数设定</th><th>属性</th><th>索引</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RLY1</td><td>F6-00=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit0</td></tr> <tr> <td>RLY2</td><td>F6-01=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit1</td></tr> <tr> <td>DO1</td><td>F6-02=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit3</td></tr> <tr> <td>DO2</td><td>F6-03=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit4</td></tr> </tbody> </table>	端子	参数设定	属性	索引	RLY1	F6-00=52	RW	2640 数据 bit0	RLY2	F6-01=52	RW	2640 数据 bit1	DO1	F6-02=52	RW	2640 数据 bit3	DO2	F6-03=52	RW	2640 数据 bit4
端子	参数设定	属性	索引																			
RLY1	F6-00=52	RW	2640 数据 bit0																			
RLY2	F6-01=52	RW	2640 数据 bit1																			
DO1	F6-02=52	RW	2640 数据 bit3																			
DO2	F6-03=52	RW	2640 数据 bit4																			
66	STO 故障	变频器发生任意一种类型的 STO 故障时，端子输出有效。																				
67	模拟输入阈值到达输出	变频器模拟输入在高阈值和低阈值之间时，多功能输出端子动作。参数 F6-05 选择要比较的模拟输入频道 AI1、AI2 或 AI3。参数 F6-06 模拟输入比较高阈值（默认 50%）。参数 F6-07 模拟输入比较低阈值（默认 10%）。模拟输入 > 参数 F6-06 时，多功能输出端子动作；模拟输入 < 参数 F6-07 时，多功能输出端子停止输出。																				
68	STO 正常	变频器发生任意一种类型的 STO 故障时，此端子输出无效。																				
69	达到最大卷径	使用张力控制模式时，卷径到达参数 FB-26 时，此端子输出有效。																				
70	达到空卷径	使用张力控制模式时，卷径到达参数 FB-27 时，此端子输出有效。																				
71	断带指示	使用张力控制模式时，当有致能断带检测，线速度高于参数 FB-45，卷径误差超过参数 FB-46，且时间超过参数 FB-47 的时间，则发生断带，此端子输出有效。																				

设定值	功能	说明
72	张力 PID 反馈偏差故障	使用张力控制模式时, 当张力 PID 目标设定值与张力 PID 反馈值之差值超过 PID 反馈误差准位 (参数 FB-48), 错误时间超出 PID 反馈误差检测时间 (参数 FB-49), 则产生 PID 反馈误差异常 (处理方式参考 PID 反馈错误异常处理 (参数 FB-50)), 此端子输出有效。
73	过转矩 3	当变频器侦测到过转矩发生时 (过转矩检测阈值 H3-06, 过转矩判断延时 H3-07), 此端子输出有效。
74	过转矩 4	当变频器侦测到过转矩发生时 (过转矩检测阈值 H3-11, 过转矩判断延时 H3-12), 此端子输出有效。

F6-04	DO 端子有效逻辑	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	-----------	-----------------	--------

该功能码可以用于设置不同 DO 端子有效逻辑电平。下表列出了各 DO 端子有效逻辑控制位, 如果对应控制位为 0, 则有效逻辑电平维持不变, 如果对应控制位为 1, 则将有效电平进行翻转。如表 2-17 所示。

**表 2-17 DO 端子有效逻辑控制位**

Bit 4	Bit 4	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DO2	DO1	保留	RLY2	RLY1

F6-05	DO 输出的 AI 来源	范围: 0~4	出厂值: 0
-------	--------------	---------	--------

F6-05 DO 输出的 AI 来源

- 0: AI1
- 1: AI2
- 2: AI3
- 3: 扩展卡端子 AI10
- 4: 扩展卡端子 AI11

F6-06	DO 输出 AI 上限值	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 50.00%
F6-07	DO 输出 AI 下限值	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 10.00%

多功能数字输出端子 (F6-00~F6-03) 配置为 67 (模拟输入阈值到达输出) 时, F6-05 对应的模拟输入信号大于 F6-06 时, 对应的多功能数字输出状态有效, 如果模拟输入信号小于 F6-07 时, 对应多功能数字输出状态无效。需要注意, F6-06 设定值应当大于 F6-07 设定值。

F6-08	DO 动作频率	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz
-------	---------	---------------------	-------------

F6-08 DO 动作频率

当变频器实际输出频率大于 DO 动作频率 (F6-08) 时, 输出端子功能设定为 29 时, 此端子输出有效。当变频器实际输出频率小于 DO 动作频率 (F6-08) 时, 输出端子功能设定为 30 时, 此端子输出有效。

F6-09	电机零速判断阈值	范围: 0rpm~65535rpm	出厂值: 0rpm
-------	----------	-------------------	-----------

此参数定义电机零速判断阈值, 当电机转速低于此参数设定值时, 设定为 43 的多功能输出端子输出有效, 电机零速判断功能如图 2-28 所示。

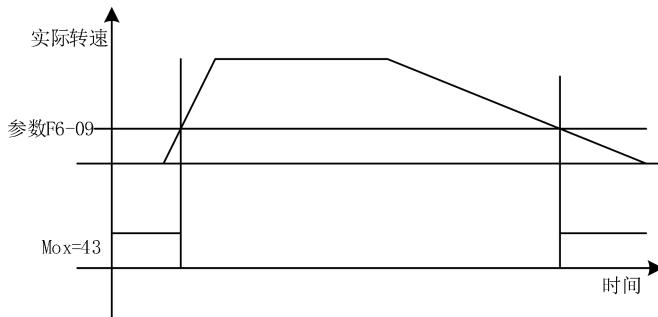


图 2-28 电机零速判断功能

当参数 F0-04 设定为开环的控制模式时，采用估测转速计算；当参数 F0-04 设定为闭环的控制模式时，采用实际反馈速度计算，电机需安装编码器反馈实际转速，并搭配 PG 卡或 MI 脉冲输入端子。在搭配 PG 卡及电机安装编码器反馈下，可以提高零速控制精度。

F6-13	AO1 信号类型选择	范围: 0~1	出厂值: 0
F6-14	AO1 输出功能选择	范围: 0~23	出厂值: 0

F6-13 AO1 信号类型选择

0: 0-10V 输出选择

1: 0-20mA 输出选择

F6-14 AO1 输出功能选择

输出功能选择如表 2-18 所示。

表 2-18 AO 输出功能选择

设定值	功能	说明
0	输出频率	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
1	频率指令	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
2	电机运转频率(Hz)	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
3	输出电流 (RMS)	以 2.5 倍变频器额定电流为 100%。
4	输出电压	以 2 倍电机额定电压为 100%。
5	直流母线电压	以 900V 为 100%。
6	功率因数	以±1.000 为 100%。
7	功率	以 2 倍变频器额定功率为 100%。
8	输出转矩	以 2 倍额定转矩为 100%
9	AI1 百分比	(0 ~ 10V)/(0 ~ 20mA) 对应 0 ~ 100%。
10	AI2 百分比	(0 ~ 10V)/(0 ~ 20mA) 对应 0 ~ 100%。
11	AI3 百分比	(0 ~ 10V)/(0 ~ 20mA) 对应 0 ~ 100%。
12	Iq 电流命令	以 2.5 倍变频器额定电流为 100%。
13	Iq 电流反馈	以 2.5 倍变频器额定电流为 100%。
14	Id 电流命令	以 2.5 倍变频器额定电流为 100%。
15	Id 电流反馈	以 2.5 倍变频器额定电流为 100%。
16	Vq 电压命令	以 600V 为 100%。
17	Vd 电压命令	以 600V 为 100%。
18	转矩命令	以额定转矩为 100%。
19	PG2 频率命令	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
20	CANopen 模拟输出	提供给 CANopen 通讯模拟输出，端子AO1 对应索引 0x2026，子索引 0xA1，端子AO2 对应索引 0x2026，子索引 0xA2，扩展端子AO10 对应地址 2026-AB，扩展端子AO11 对应地址 2026-AC。

设定值	功能	说明
21	RS485 模拟输出	提供给 RS-485 通讯模拟输出, 端子AO1 对应地址 26A0H, 端子AO2 对应地址 26A1H, 扩展端子AO10 对应地址 26AAH, 扩展端子AO11 对应地址 26ABH。
22	通讯卡模拟输出	提供给通讯卡模拟输出, 端子AO1 对应地址 26A0H, 端子AO2 对应地址 26A1H, 扩展端子AO10 对应地址 26AAH, 扩展端子AO11 对应地址 26ABH。
23	固定电压输出	输出电压比例可以由参数 F6-18 (对应 AO1) 和 F6-25 (对应 AO2) 设置, 参数设置 0.00 ~ 100.00% 对应 AO 输出 0 ~ 10V。

F6-15	AO1 输出增益	范围: 0.0~500.0%	出厂值: 100.0%
-------	----------	----------------	-------------

此参数用来按照比例调整多功能模拟输出端子的输出信号幅值。

F6-16	AO1 反向使能	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

0: 输出绝对值

1: 反向输出 0V/0mA, 正向输出(0~10V)/(0~20mA)

2: 反向输出(5~ 0V)/(10~ 0mA), 正向输出(5~10V)/(10~20mA)

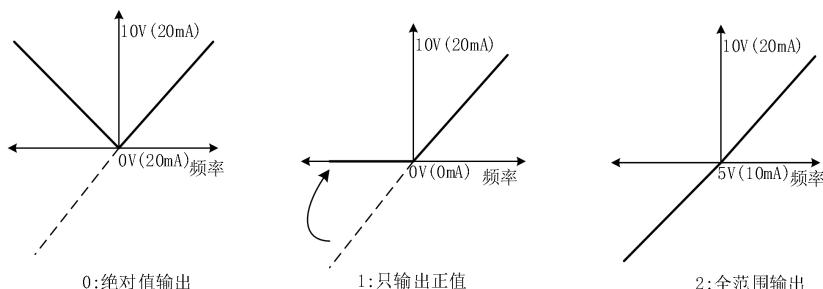


图 2-29 AO 反向使能

F6-17	AO1 输出偏压	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 0.00
-------	----------	----------------------	-----------

以输出频率为例:

0 ~ 10V : ((输出频率/F4-02)\* F6-15 + F6-17) \* 10V

0 ~ 20mA : ((输出频率/ F4-02)\* F6-15 + F6-17) \* 20mA

此参数设定模拟输出 0 点对应的电压或电流值。

F6-18	AO1 输出固定值	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00
-------	-----------	------------------	-----------

此参数用于设定固定输出的模拟量百分比, 需要设置多功能模拟输出为固定电压输出 (F6-14 =23), 实际模拟输出端子电压或电流值 = F6-18 \* 10V 或 20mA。

F6-19	AO1 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒
-------	----------	------------------	-------------

变频器软件通过数字低通滤波器滤除控制端子输出模拟信号中包含的噪声信号, 此参数用于设定数字低通滤波器的时间常数。

F6-20	AO2 信号类型选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

F6-21	AO2 输出功能选择	范围: 0~23	出厂值: 0
-------	------------	----------	--------

F6-20 AO2 信号类型选择

0: 0-10V 输出选择

1: 0-20mA 输出选择

F6-21 AO2 输出功能选择

参照 F6-14。

F6-22	AO2 输出增益	范围: 0.0~500.0%	出厂值: 100.0%
-------	----------	----------------	-------------

此参数用来按照比例调整多功能模拟输出端子的输出信号幅值。

F6-23	AO2 反向使能	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

0: 输出绝对值;

1: 反向输出 0V/0mA,正向输出(0~10V)/(0~20mA) ;

2: 反向输出(5~ 0V)/(10~ 0mA),正向输出(5~10V)/(10~20mA)。

F6-24	AO2 输出偏压	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 0.00
-------	----------	----------------------	-----------

以输出频率为例:

0 ~ 10V : ((输出频率/F4-02)\* F6-22) + F6-24) \* 10V

0 ~ 20mA : ((输出频率/ F4-02)\* F6-22 + F6-24) \* 20mA

此参数设定模拟输出 0 点对应的电压或电流值。

F6-25	AO2 输出固定值	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00
-------	-----------	------------------	-----------

此参数用于设定固定输出的模拟量百分比, 需要设置多功能模拟输出为固定电压输出 (F6-21 =23) , 实际模拟输出端子电压或电流值 = F6-25 \* 10V 或 20mA。

F6-26	AO2 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒
-------	----------	------------------	-------------

变频器软件通过数字低通滤波器滤除控制端子输出模拟信号中包含的噪声信号, 此参数用于设定数字低通滤波器的时间常数。

F6-27	频率到达 1 检测值	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 50.00Hz
F6-28	频率到达 1 幅度	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 2.00Hz
F6-29	频率到达 2 检测值	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 50.00Hz
F6-30	频率到达 2 幅度	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 2.00Hz

可以设定两个 DO 输出频率阈值, 包含频率到达 1 检测值(F6-27)和频率到达 2 检测值(F6-29)。可以设定两个到达 DO 输出频率判断宽度阈值, 包含频率到达 1 幅度 (F6-28) 和频率到达 2 幅度 (F6-30)。当变频器输出速度 (频率) 到达设定的 DO 输出频率阈值范围内时, 相对应的多功能输出端子若设定为 3 或 4(参数 F6-00、F6-01、F6-02、F6-03), 则该多功能输出端子输出有效。

## 2.8 F7 组辅助功能及键盘显示

F7-00	JOG 频率设定	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 6.00Hz
F7-01	JOG 加速时间	范围: 0.00~600.00 秒	出厂值: 10.00 秒
F7-02	JOG 减速时间	范围: 0.00~600.00 秒	出厂值: 10.00 秒

以上参数分别用于设定点动运行频率、0.00Hz 加速至点动运行频率的时间、点动运行频率减速至 0.00Hz 的时间。点动运行时, 当接收到点动运行指令后, 变频器会以点动运行加速时间控制电机加速至电动频率, 当点动运行指令去掉后, 根据停机方式的不同, 以点动运行减速时间控制电机减速停机或者采用其它停机方式。

F7-03	加速时间 2	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
F7-04	减速时间 2	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
F7-05	加速时间 3	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
F7-06	减速时间 3	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
F7-07	加速时间 4	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定
F7-08	减速时间 4	范围: 0.00~600.00 秒或 0.0~6000.0 秒	出厂值: 机型确定

功能码 F7-03~F7-08 详情请参考 F0-13、F0-14。

F7-09	跳跃频率 1 上限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
F7-10	跳跃频率 1 下限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
F7-11	跳跃频率 2 上限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
F7-12	跳跃频率 2 下限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
F7-13	跳跃频率 3 上限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
F7-14	跳跃频率 3 下限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
F7-15	跳跃频率 4 上限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00

F7-16	跳跃频率 4 下限	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
-------	-----------	-------------------	-----------

当电机工作在负载的机械共振点附近时,可能会引起负载的机械共振,从而使得控制性能下降,严重时可能对负载造成损害。为避免出现共振的情况,可以通过跳频功能,使电机避开机械共振点。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较近的跳跃频率边界。通过设置跳跃频率,使变频器避开负载的机械共振点。跳频功能如图 2-30 所示,本变频器可设置 4 个跳跃频率点,若将相邻两个跳跃频率设为同样值,则该频率处此功能不起作用。

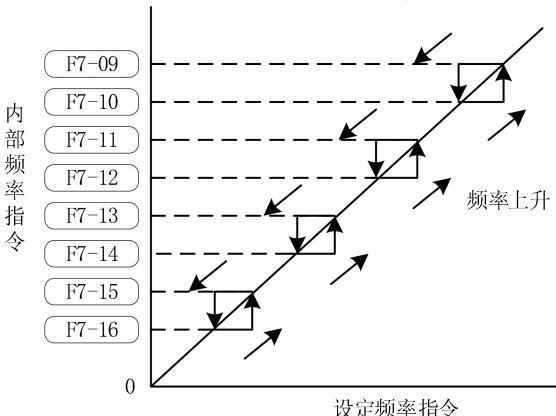


图 2-30 跳跃频率点

F7-17	风扇控制方式	范围: 0~4	出厂值: 4
-------	--------	---------	--------

- 0: 变频器上电后, 风扇一直开启。
- 1: 变频器运行风扇开启, 变频器停机 1 分钟后关闭风扇。
- 2: 随变频器运行状态, 变频器运行风扇开启, 变频器停机风扇关闭。
- 3: 当模块温度>50°C时, 风扇开启; 当模块温度<40°C且变频器停止运行时, 风扇关闭。
- 4: 变频运行风扇开启, 变频器停机后, 模块温度低于 50°C风扇关闭。

F7-19	键盘 STOP 键使能	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	-------------	---------	--------

0: 只在运行命令源选择参数 F0-05=0 时, 键盘 STOP 键可以控制停机, 其余情况键盘 STOP 键无效。

- 1: 无论运行命令源选择是否为 0, 键盘 STOP 键始终可以控制停机。

F7-20	开机画面选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

- 0: 设定频率显示
- 1: 输出频率显示
- 2: 用户定义显示
- 3: 输出电流显示。

F7-21	页面显示选择	范围: 0~61	出厂值: 3
-------	--------	----------	--------

- 0: 输出电流
- 1: PG 卡反馈频率
- 2: 电机实际运行频率
- 3: 直流母线电压
- 4: 输出电压
- 5: 功率因数角
- 6: 输出功率
- 7: 电机实际运行转速
- 8: 输出转矩%

- 9: PG 反馈值
- 10: PID 反馈值%
- 11: AI1 %
- 12: AI2 %
- 13: AI3 %
- 14: IGBT 温度
- 15: 环境温度
- 16: 数字输入端子状态
- 17: 数字输出端子状态
- 18: 多段速状态
- 21: 电机实际位置
- 22: 脉冲输入频率值
- 23: 脉冲输入位置
- 24: 位置跟踪误差
- 25: 过载计数值
- 26: 对地短路电流阈值
- 27: 母线电压波动值
- 30: 用户物理量
- 31: H 页面值乘上系数 K
- 32: 编码器 Z 相计数
- 33: 电机脉冲数计数
- 34: 保留
- 35: 速度/转矩模式
- 36: 当前载波频率
- 37: 保留
- 38: 变频器状态
- 39: 输出转矩 Nt·m
- 40: 转矩命令
- 41: kWh
- 42: PID 目标值
- 43: PID 补偿
- 44: PID 输出频率
- 45: 保留
- 46: 辅助频率
- 47: 主频率
- 48: 设定频率显示
- 49: 保留
- 50: 保留
- 51: PMVVC 转矩补偿量
- 54: 保留
- 55: 当前卷径
- 56: 当前线速度
- 57: 张力参考值
- 59: U 相电流 AD 值
- 60: V 相电流 AD 值
- 61: W 相电流 AD 值

F7-23	FM 端子功能选择	范围: 0~10	出厂值: 0
0:	运行频率		
1:	设定频率		
2:	输出电流		

- 3: 输出电压
- 4: 输出功率
- 5: AI1 值
- 6: AI2 值
- 7: AI3 值
- 8: 输出转矩绝对值
- 9: 电机转速
- 10: 母线电压

F7-24	FMP 输出最大频率	范围: 1.00%~100.00%	出厂值: 50.00%
F7-26	累计开机次数	范围: 0~65535	出厂值: 0
F7-27	累计开机天数	范围: 0~65535	出厂值: 0
F7-28	累计开机分钟	范围: 0~1439	出厂值: 0
F7-29	累计运行天数	范围: 0~65535	出厂值: 0
F7-30	累计运行分钟	范围: 0~65535	出厂值: 0

以上参数用于显示变频器累计开机与运行的信息。

F7-31	电机运行时间	范围: 0~1439 min	出厂值: 0 min
F7-32	电机运行天数	范围: 0~65535	出厂值: 0

以上参数用于显示电机累计运行时间。

F7-33	密码输入	范围: 0~65535	出厂值: 0
F7-34	密码设定	范围: 0~65535	出厂值: 0

F7-34 支持用户设定键盘锁定的密码。设定后键盘锁定，无法再修改其他参数。如需解锁，则在 F7-33 输入相应密码。

F7-35	自动节能设定	范围: 0~1	出厂值: 0
F7-36	节能增益	范围: 10~1000	出厂值: 100

使用变频器驱动电机，很重要的一个目的就是节能。输出相同转矩情况下，变频器输出的电压和电流有多种情况，不同情况对应变频器的输出功率是不同的，如果能够选择一种电压电流组合使变频器输出功率减小，就达到了节能的目的。

变频器在运行时，实时计算输出功率，根据输出功率调整输出电压，使输出功率达到最小值或者维持在最小值附近。整个过程无需外部干预，可以自动进行，故可称为“自动节能”功能。为了保证加减速性能不受自动节能功能的影响，在加减速时，自动节能功能关闭，只在稳速运行时才会启用。

F7-37	自动调节电压	范围: 0~4	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

当母线电压发生变化时，输出电压可能会随之变化，从而会使得电机控制性能受到影响。母线电压补偿功能（自动电压调节功能，AVR），可以补偿因母线电压变化引起的输出电压变化，使电机控制性能更加稳定。

- 0: 开启 AVR 功能

AVR 功能开启，变频器根据母线电压计算输出电压，输出电压将不随母线电压波动而波动。

- 1: 取消 AVR 功能

AVR 功能关闭，变频器不根据母线电压计算输出电压，输出电压会随母线电压波动而波动，进而导致电机电流波动。

- 2: 减速时取消 AVR

AVR 功能在减速时关闭，其它状态下开启。减速时关闭 AVR 功能可以缩短减速的时间。

F7-42	输出相序切换	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

- 0: 按照指令方向正常输出。

1: 输出与指令方向相反的频率，同样频率指令，正转改为反转，反转改为正转。

注意事项：输出相序切换和正/反转禁止选择可以配合使用，但是如果运转方向设定的禁止转向与相序切换后的方向相同时，输出相序切换功能将无法实现。

F7-46	CANopen 快停时间	范围: 0.00~600.00 s	出厂值: 1.00 s
-------	--------------	-------------------	-------------

该参数用于设定 CANopen 快速停机时间。

F7-54	W-hrs	范围: 0.0~6553.5	出厂值: 0.0
-------	-------	----------------	----------

该参数用于显示变频器累计运行输出电能。

F7-57	软件版本(H)	范围: 0.00~655.35	出厂值: 机型确定
F7-58	软件版本(L)	范围: 0.00~655.35	出厂值: 机型确定
F7-59	软件发布日期	范围: 0~65535	出厂值: 机型确定

以上参数用于显示变频器软件版本及发布日期信息。

F7-61	增强参数显示选择	范围: 0~1	出厂值: 1
-------	----------	---------	--------

0: 只显示 18 个功能参数组, 即 F0~FF 组、U0~U1 组。

1: 默认显示 31 个功能参数组, 即 F0~FF 组、U0~U1 组、H0~H3 组、L0~L8 组。

F7-62	串货码高四位	范围: 0~65535	出厂值: \
F7-63	串货码低三位	范围: 0~65535	出厂值: \

F7-64	语言设定	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	------	---------	--------

实际应用中键盘或上位机修改语言后, 就会保存到这个功能码里, 方便掉电后能够记住上次用户设定的语言类型。

0: 简体中文

1: 英文

F7-65	页面显示选择 2	范围: 0~64	出厂值: 2
-------	----------	----------	--------

页面显示选择 2 功能和 F7-21 类似, 只支持 LED 键盘。

## 2.9 F8 组 通讯参数

F8-00	波特率设置	范围: 4.8kbps~115.2kbps	出厂值: 115.2kbps
-------	-------	-----------------------	----------------

该参数配置变频器 RS485 端子 Modbus 通讯时的波特率。该参数只能设定为以下数值中的一种, 否则会被强制为 9.6 kbps。

设定范围:

4.8: 4800 bps

9.6: 9600 bps

19.2: 19200 bps

38.4: 38400 bps

57.6: 57600 bps

115.2: 115200 bps

F8-01	通讯数据格式	范围: 1~17	出厂值: 12
-------	--------	----------	---------

该参数配置变频器 RS485 端子 Modbus 通讯时的数据格式。

0: 7,N,1 for ASCII

1: 7,N,2 for ASCII

2: 7,E,1 for ASCII

3: 7,O,1 for ASCII

4: 7,E,2 for ASCII

5: 7,O,2 for ASCII

6: 8,N,1 for ASCII

7: 8,N,2 for ASCII

8: 8,E,1 for ASCII

9: 8,O,1 for ASCII

10: 8,E,2 for ASCII

11: 8,O,2 for ASCII

12: 8,N,1 for RTU

13: 8,N,2 for RTU

- 14: 8,E,1 for RTU
- 15: 8,O,1 for RTU
- 16: 8,E,2 for RTU
- 17: 8,O,2 for RTU

F8-02	通讯地址	范围: 1~254	出厂值: 1
-------	------	-----------	--------

该参数配置变频器 RS485 端子 Modbus 通讯时, 变频器作为从机的地址。

F8-03	应答延时	范围: 0.0ms~200.0ms	出厂值: 2.0ms
-------	------	-------------------	------------

该参数设定变频器 RS485 端子 Modbus 通讯的响应延迟时间, 一般无需更改。

F8-04	通讯超时时间	范围: 0.0s~100.0s	出厂值: 0.0s
-------	--------	-----------------	-----------

该参数设定变频器 RS485 端子 Modbus 通讯超时的时间, 一般无需更改。

F8-05	通讯错误处理	范围: 0~3	出厂值: 3
-------	--------	---------	--------

该参数设定变频器 RS485 端子 Modbus 通讯超时后, 所做出的处理方式。

- 0: 警告并继续运行
- 1: 警告并减速停车
- 2: 警告并自由停车
- 3: 不警告

F8-06	通讯给定频率	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz
-------	--------	---------------------	-------------

该参数为只读, 用于显示变频器 RS485 端子 Modbus 通讯下的给定频率。

F8-07	通讯解码方式	范围: 0~1	出厂值: 1
-------	--------	---------	--------

读写权限: 用户设定

有效范围: 0: 使用译码方式 1 (20xx)

1: 使用译码方式 2 (60xx)

**表 2-19 通讯解码方式**

通讯译码方式		译码方式 1 (20xx)	译码方式 2 (60xx)
控制来源	数字操作器	无影响, 控制来源: 数字操作器上按键控制	
	外部端子	无影响, 控制: 由外部端子控制	
	RS-485	参考的地址区域为 2000h~20FFh	参考的地址区域为 6000h~60FFh
	CANopen	参考的地址区域为 2020-01h~2020-FFh	参考的地址区域为 2060-01h~2060-FFh
	通讯卡	参考的地址区域为 2000h~20FFh	参考的地址区域为 6000h~60FFh

F8-09	通讯卡类型	范围: 0~12	出厂值: 0
-------	-------	----------	--------

读写权限: 用户只读

有效范围:

2: PROFIBUS-DP

3: CANopen

5: EtherNet/IP

6: EtherCAT

12: PROFINET

F8-10	通讯卡版本	范围: 0.0~6553.5	出厂值: 0.0
-------	-------	----------------	----------

读写权限: 用户只读

有效范围: 模组卡连接后, 自动写入固件版本号

F8-11	通讯卡地址	范围: 0~65535	出厂值: 0
-------	-------	-------------	--------

读写权限: 用户设定

有效范围: PROFIBUS-DP: 1~125

EtherCAT: 1~65535

F8-14	CANopen 节点地址	范围: 0~127	出厂值: 0
-------	--------------	-----------	--------

读写权限: 用户设定

有效范围: 0: 关闭 ; 1~127

F8-15	CAN 总线通讯速率	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

读写权限：用户设定

有效范围：

- 0: 1 Mbps
- 1: 500 Kbps
- 2: 250 Kbps
- 3: 125 Kbps
- 4: 100 Kbps
- 5: 50 Kbps

F8-18	CANopen 警告记录	范围：0~65535	出厂值：0
-------	--------------	------------	-------

读写权限：用户只读

有效范围：

- bit 0: CANopen 软件断线 1 (CANopen Guarding Time out)
- bit 1: CANopen 软件断线 2 (CANopen Heartbeat Time out)
- bit 3: CANopen SDO 传送逾时警告 (CANopen SDO Time out)
- bit 4: CANopen SDO 接收缓存器溢位警告 (CANopen SDO buffer overflow)
- bit 5: CANopen 硬件断线警告 (Can Bus Off)
- bit 6: CANopen 格式错误警告 (Error protocol of CANopen)

F8-19	CiA402 协议选择	范围：0~1	出厂值：0
-------	-------------	--------	-------

读写权限：用户设定

有效范围：

- 0: 启用自定义通讯解码方式 (参考 F8-07 参数设定)
- 1: 启用 CANopen 标准 CiA402 规范

F8-20	CANopen 通讯状态	范围：0~5	出厂值：0
-------	--------------	--------	-------

读写权限：用户只读

有效范围：

- 0: 节点复位状态
- 1: 通讯复位状态
- 2: 复位完成状态
- 3: 预操作状态
- 4: 操作状态
- 5: 停止状态

F8-21	CiA402 运行状态	范围：0~14	出厂值：0
-------	-------------	---------	-------

读写权限：用户只读

有效范围：

- 0: 开机尚未完成状态
- 1: 禁止运行状态
- 2: 预励磁状态
- 3: 励磁状态
- 4: 允许操作状态
- 7: 快速动作停止状态
- 13: 触发错误动作状态
- 14: 已错误状态

F8-22	CANopen 索引复位	范围：0000H~FFFFH	出厂值：65535
-------	--------------	----------------	-----------

读写权限：用户设定

有效范围：

- bit 0: CANopen 重置时，重置内部地址 20XX 值为 0
- bit 1: CANopen 重置时，重置内部地址 264X 值为 0
- bit 2: CANopen 重置时，重置内部地址 26AX 值为 0
- bit 3: CANopen 重置时，重置内部地址 60XX 值为 0

F8-26	通讯卡 DHCP 使能	范围：0~1	出厂值：0
-------	-------------	--------	-------

读写权限：用户设定

有效范围：

0：停用 DHCP 功能，使用静态 IP

1：启用 DHCP 功能，使用动态 IP

F8-27	通讯卡 IP 1	范围：0~255	出厂值：0
F8-28	通讯卡 IP 2	范围：0~255	出厂值：0
F8-29	通讯卡 IP 3	范围：0~255	出厂值：0
F8-30	通讯卡 IP 4	范围：0~255	出厂值：0

读写权限：用户设定

有效范围：0~255

使用 EtherNet/IP 通讯卡的专用参数。

F8-31	通讯卡掩码 1	范围：0~255	出厂值：0
F8-32	通讯卡掩码 2	范围：0~255	出厂值：0
F8-33	通讯卡掩码 3	范围：0~255	出厂值：0
F8-34	通讯卡掩码 4	范围：0~255	出厂值：0

读写权限：用户设定

有效范围：0~255

使用 EtherNet/IP 通讯卡的专用参数。

F8-35	通讯卡网关 1	范围：0~255	出厂值：0
F8-36	通讯卡网关 2	范围：0~255	出厂值：0
F8-37	通讯卡网关 3	范围：0~255	出厂值：0
F8-38	通讯卡网关 4	范围：0~255	出厂值：0

读写权限：用户设定

有效范围：0~255

使用 EtherNet/IP 通讯卡的专用参数。

## 2.10 F9 组故障与保护参数

F9-00	保护控制位	范围：000h~FFFFh	出厂值：000h
-------	-------	---------------	----------

该功能码可以用于屏蔽部分故障保护。

当该功能码设定值为 0200H 时，可以屏蔽 U 相电流检测错误（E033）、V 相电流检测错误（E034）和 W 相电流检测错误（E035）三个故障保护。

当该功能码设定值为 0008H 时，可以屏蔽低频过载故障（E087），一般不建议使用，易损伤变频器。

当该功能码设定值为 0001H 时，可以屏蔽环境温度过高故障（E017）。

F9-01	电机 1 过载选择	范围：0~2	出厂值：2
F9-02	电机 1 过载时间	范围：30.0~600.0 秒	出厂值：60.0 秒

功能码 F9-01 用于设置过载保护模式。

0：恒转矩输出电机

1：变转矩输出电机

2：无电机过载保护

功能码 F9-02 用于设置电机电流为 150% 额定电流时的过载保护时间。通过设置合适的反时限曲线，使电机 1 过载状态下的工作时间小于设置的电机 1 过载保护时间，从而实现对电机 1 的过载保护，避免电机 1 因过热而损坏。当过载时间达到电机 1 过载保护时间时，会报电机 1 过载故障（E022）。该功能默认不开启，若需开启，要将 F9-01 设置为 0 或 1。

当 F9-01 为 0 时，对应电机的过载保护曲线如图 2-31 所示。其中，T 等于参数 F9-02 的设定值，“电机电流百分比”指的是变频器输出电流与电机额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时，可以选用该反时限曲线，这种情况下，风扇转速与电机转速无关，散热能力不会随电机转速下降而降低，反时限曲线也就与电机运行速度无关。

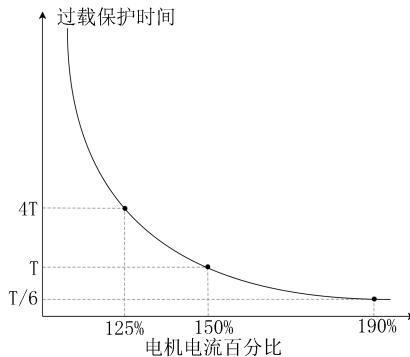


图 2-31 反时限曲线 1

当 F9-01 为 1 时，电机 1 的过载保护曲线如图 2-32 所示。其中，“速度系数”是电机转速的函数，当电机转速大于额定转速时，速度系数等于 1，当电机转速小于额定转速时，速度系数  $=1/(0.4+0.6 \times \text{电机转速}/\text{电机额定转速})$ 。

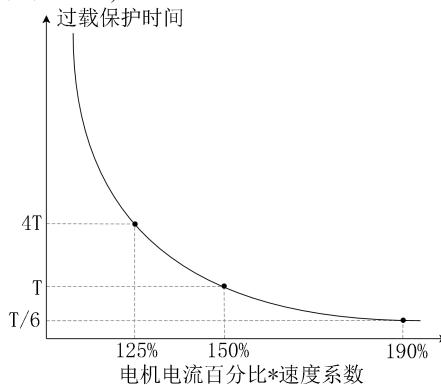


图 2-32 反时限曲线 2

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 F9-01 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 2-33 所示。从图 2-33 可以看出，当电流达到 60% 电机额定电流时，电机运行  $T$  时间就会报过载故障。

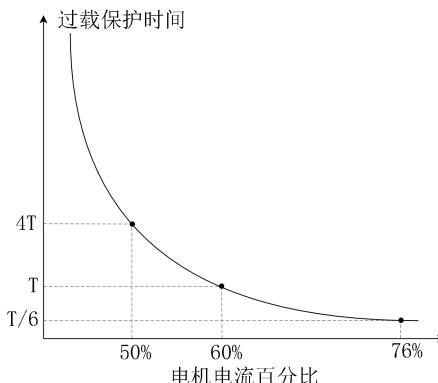


图 2-33 反时限曲线 3

F9-03	过压失速模式	范围: 0~3	出厂值: 1
-------	--------	---------	--------

该功能码用于设置过压失速防止模式。电机减速时, 由于能量回馈可能会导致母线电压升高, 如果母线电压过高会导致过压故障, 通过降低减速斜率可以抑制母线电压升高, 从而避免因为过压而停机。

0: 过压失速模式 0

如果变频器检测到母线电压高于 F9-04 设定值, 变频器会停止减速 (输出频率保持不变), 直到母线电压低于 F9-58 设定值时, 变频器才会继续减速。

1: 过压失速模式 1

在减速过程中, 动态调整速度曲线, 防止变频器因母线电压过高而发生过压故障。

2: 过压失速模式 2

在减速过程中, 动态准确快速调整速度曲线, 防止变频器因母线电压过高而发生过压故障。

3: 过压失速模式 3

在减速过程中, 主要用于因能量回馈, 而母线电压过高发生过压故障。

需要注意的是, 过电压失速防止动作时, 变频器的减速时间将大于所设定的时间。如果不允许自动调整减速时间, 就需要关闭该功能。为防止出现过压, 可以采用下面的措施:

1. 合理增大减速时间;

2. 加装制动电阻, 将电机回馈能量消耗掉。

F9-04	过压失速阈值	范围: 0.0~900.0V	出厂值: 760.0V
-------	--------	----------------	-------------

该功能码用于设置过压失速阈值。设定值为 0.0 时, 过压失速防止功能关闭。当变频器装配制动单元并连接制动电阻时, 建议使用此设定。当设定值不为 0.0 时, 过压失速防止功能有效。该参数可以根据电源与负载情况设置, 若设置太小可能会延长减速时间。当设定值超过过压保护点, 则视同关闭过压失速防止功能。

F9-07	最大电流限制	范围: 0~250%	出厂值: 150%
-------	--------	------------	-----------

该功能码用于设置变频器的最大电流输出, 与功能码 F3-23~F3-26 的设定值共同决定变频器的输出电流限制。单位为%, 以变频器额定电流为基准值。

F9-08	加速中 OC 失速阈值	范围: 0%~200%	出厂值: 180%
-------	-------------	-------------	-----------

F9-09	过流失速限制阈值	范围: 0%~100%	出厂值: 100%
-------	----------	-------------	-----------

一般来说, 加速越快, 所需的转矩电流就越大, 如果加速过快, 就可能会导致电机电流过大。为保护电机和变频器, 就需要对电流进行限制, 加速中过流失速防止功能可以避免出现因为加速过快而导致的过流情况。加速中过流失速防止功能的原理并不复杂, 当检测到电流超过设定值时, 变频器停止加速, 等到电流降至设定值以下时, 变频器恢复加速, 如图 2-34 所示。

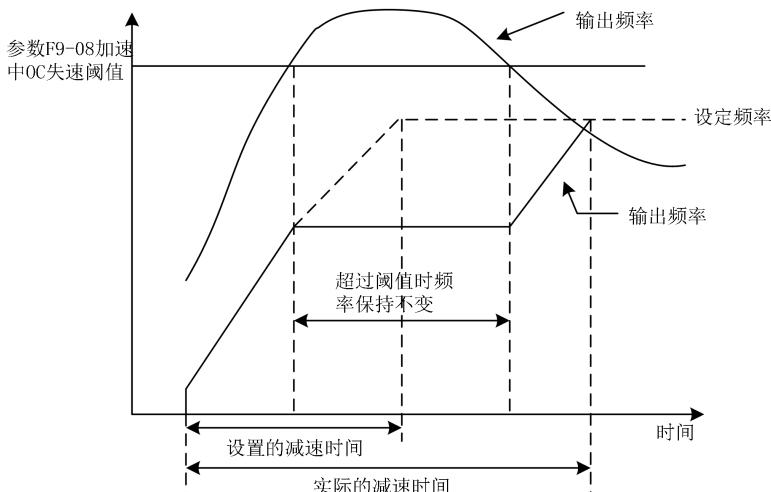


图 2-34 OC 失速过程

#### F9-08 加速中 OC 失速阈值

该功能码用于设置加速中过流失速防止阈值，单位为%，以变频器额定电流为基准值。变频器加速时，如果输出电流超过 F9-08 设定值，变频器会停止加速，当电流小于 F9-08 设定值后，变频器恢复加速至设定频率。

#### F9-09 过流失速限制阈值

该功能码用于设置弱磁时的加速中过流失速防止阈值。当电机运行频率大于额定频率时，加速过流失速防止阈值等于 F9-08 设定值  $\times$  F9-09 设定值。例如：如果 F9-08 = 150%，F9-09=80%，当电机运行频率大于电机额定频率时，加速过流失速防止阈值为：F9-08 设定值  $\times$  F9-09 设定值 =  $150\% \times 80\% = 120\%$ 。

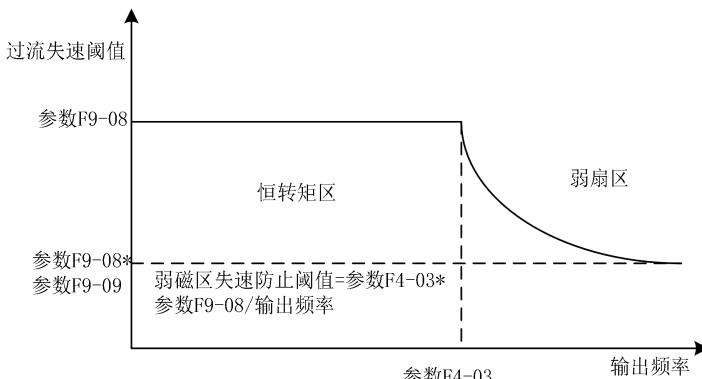


图 2-35 弱磁时的加速中过流失速防止阈值

需要注意的是，加速中过流失速防止动作时，变频器的加速时间会大于所设定的时间。

F9-10	运行中 OC 失速阈值	范围：0 ~ 200%	出厂值：180%
F9-11	恒速 OC 加减速选择	范围：0 ~ 5	出厂值：0

以上两个功能码用于设置运行中过流失速防止功能。一般来说，电机负载越大，电机电流也

会越大,如果电机负载过大,就会导致电机电流过大,如果电机负载超过电机带载能力,甚至会出现失控的情况。运行中失速过流防止功能可以避免出现上述电流过大或者失控的情况。运行中过流失速防止功能的原理如图 2-36 所示,当检测到电机电流超过设定值时,变频器开始减速,直到电流降至允许值以下时,电机重新加速至设定频率。

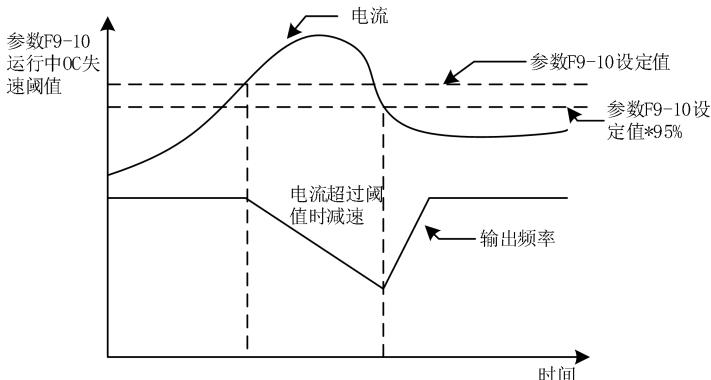


图 2-36 运行中过流失速防止功能

#### F9-10 运行中 OC 失速阈值

该功能码用于设置运行中过流失速防止阈值,单位为%,以变频器额定电流为基准值。变频器运行时,如果输出电流超过 F9-10 设定值,变频器会按照 F9-11 选择的加减速时间选择进行减速,避免电机失速。当输出电流低于 F9-10 设定值的 95% 时,变频器才会按照参数 F9-11 选择的加减速时间重新加速至设定频率。

#### F9-11 恒速 OC 加减速选择

该功能码用于恒速运行中过流加减速选择

0: 系统加减速时间

1: 第一加减速时间 (F0-13 F0-14)

2: 第二加减速时间 (F7-03 F7-04)

3: 第三加减速时间 (F7-05 F7-06)

4: 第四加减速时间 (F7-07 F7-08)

5: 自动加减速时间

F9-12	输入缺相动作选择	范围: 0~1	出厂值: 0
F9-13	输入缺相滤波时间	范围: 0.00~600.00 秒	出厂值: 0.20 秒
F9-14	输入缺相电压阈值	范围: 0.0~320.0V	出厂值: 60.0V

当电源与变频器未正确连接,或者电源出现异常时,可能就会发生输入缺相故障。输入缺相发生时,变频器母线电压可能会有较大波动,从而引起电机转矩或转速波动,同时也会影母线电容寿命。输入缺相检测功能可以检测出是否发生了输入缺相故障,并及时采取保护措施。

#### F9-12 输入缺相动作选择

该功能码用于设置输入缺相发生时的变频器动作。

0: 警告并减速停车

1: 警告并自由停车

#### F9-13 输入缺相滤波时间

该功能码用于设置缺相检测时所需的低通滤波时间,一般无需修改。

#### F9-14 输入缺相电压阈值

该功能码用于设置缺相检测时所需的电压阈值,一般无需修改。

F9-15	输出缺相动作选择	范围: 0~3	出厂值: 3
F9-16	输出缺相检测时间	范围: 0.000~65.535 秒	出厂值: 根据机型
F9-17	输出缺相电流阈值	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 根据机型

7.5kw 及以上输出缺相检测时间为 0.500; 5.5kW 及以下输出缺相检测时间为 0.100。

7.5kw 及以上输出缺相电流阈值为 2.00; 5.5kW 及以下输出缺相电流阈值为 6.00。

F9-18	输出缺相制动时间	范围: 0.000~65.535 秒	出厂值: 0.000 秒
-------	----------	--------------------	--------------

当电机与变频器的连接出现异常时，就可能会出现输出缺相的情况。发生输出缺相时，电机断开相的电流为零，为了维持电机运转，剩余相的电流一般会变大，同时转速和转矩也会出现较大波动，可能会对电机和变频器造成损坏。输出缺相检测可以检测出电机缺相情况，并进行相应处理。

#### F9-15 输出缺相动作选择

该功能码用于设置输出缺相时的变频器动作。

0: 警告并继续运行

1: 警告并减速停车

2: 警告并自由停车

3: 不警告

#### F9-16 输出缺相检测时间

该功能码用于设置运行中输出缺相检测时间，一般无需修改。

#### F9-17 输出缺相电流阈值

该功能码用于设置输出缺相电流检测阈值，一般无需修改。

#### F9-18 输出缺相制动时间

该功能码用于启动时输出缺相判断，如果设定值不为零，则在启动时即进行输出缺相判断。

下面将分四种情况进行介绍。

示例 1: F9-18 = 0, 不做运行前输出缺相检测。如图 2-37 所示，变频器运行中，任一相输出电流小于 F9-17 设定的阈值并超过 F9-16 设定的时间，变频器会开始执行 F9-15 设定的动作。

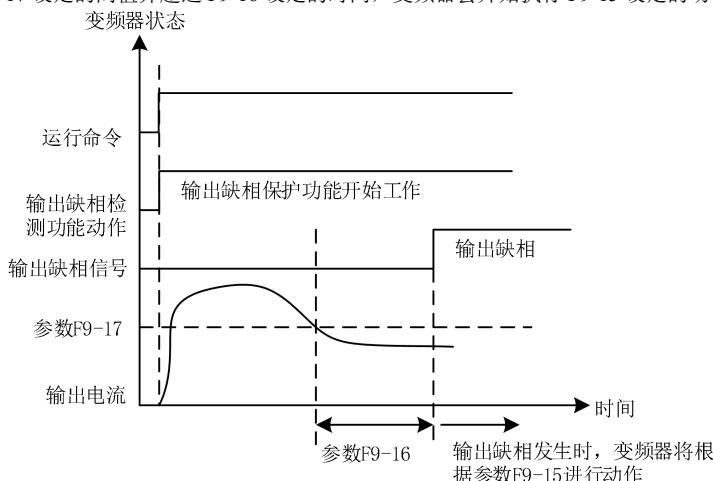
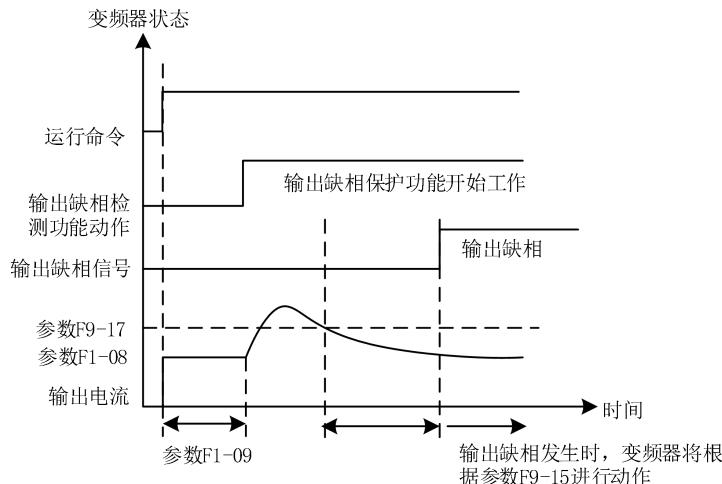


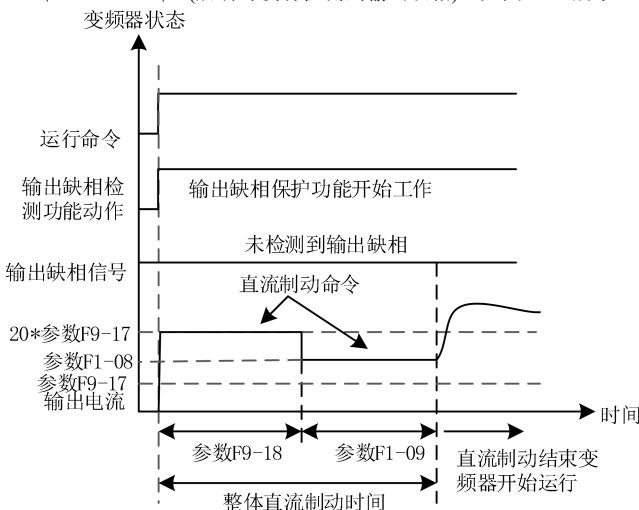
图 2-37 F9-18=0

示例 2: 变频器处于停车状态，F9-18 = 0 且 F1-09 ≠ 0。如图 2-38 所示，启动时开始按照 F1-08 与 F1-09 设定值做直流制动，这期间不做输出缺相检测。直流制动完成后，变频器开始运行并按照情况 1 的方式执行输出缺相检测。

图 2-38  $F9-18 = 0$  且  $F1-09 \neq 0$ 

示例 3：变频器处于停车状态， $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ 。启动时先按照  $F9-18$  设定的时间进行直流制动，再按照  $F1-09$  设定的时间进行直流制动。在  $F9-18$  设定时间内，直流制动电流大小为  $F9-57$  设定值的 20 倍；在  $F1-09$  设定时间内，直流制动电流大小为  $F1-08$  设定的值。整体直流制动时间 =  $F9-18$  设定值 +  $F1-09$  设定值。

示例 3-1： $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ （启动时没有检测到输出缺相），如图 2-39 所示。

图 2-39  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ （启动时没有检测到输出缺相）

示例 3-2： $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ ，启动时检测到输出缺相。如图 2-40 所示，在  $F9-18$  设定的时间内发生输出缺相，经过  $F9-18$  设定时间一半后，变频器开始执行  $F9-15$  设定的动作。

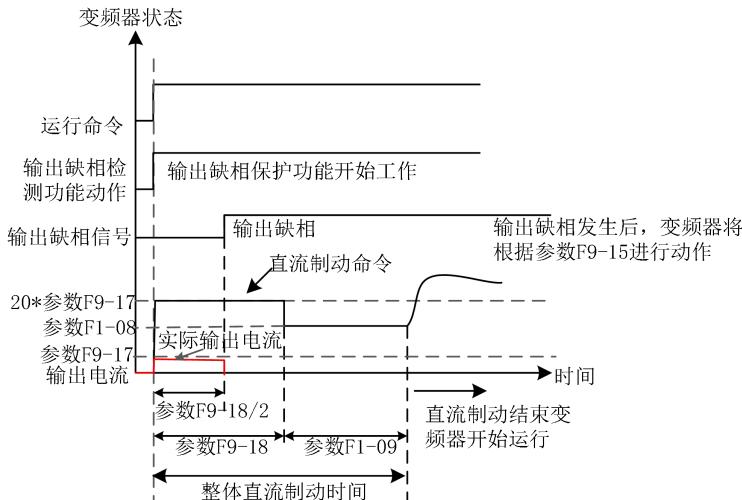


图 2-40  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ ，(启动时检测到输出缺相)

示例 4：变频器处于停机状态， $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$ ，启动时按照参数  $F9-18$  设定时间进行直流制动，直流制动电流大小为  $F9-57$  设定值的 20 倍。

示例 4-1:  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$  (启动时没有检测到输出缺相)，如图 2-41 所示。

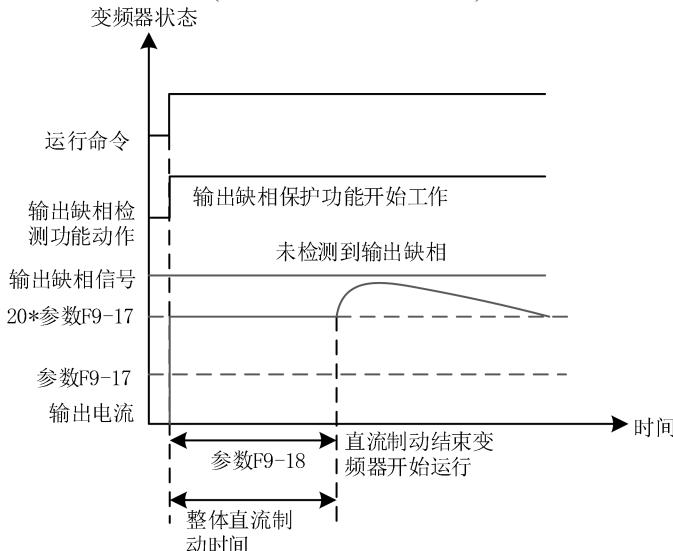


图 2-41  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$  (启动时没有检测到输出缺相)

示例 4-2:  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$ ，启动时检测到输出缺相。如图 2-42 所示，在  $F9-18$  设定的时间内发生输出缺相，经过  $F9-18$  设定时间一半后，变频器开始执行  $F9-15$  设定的动作。

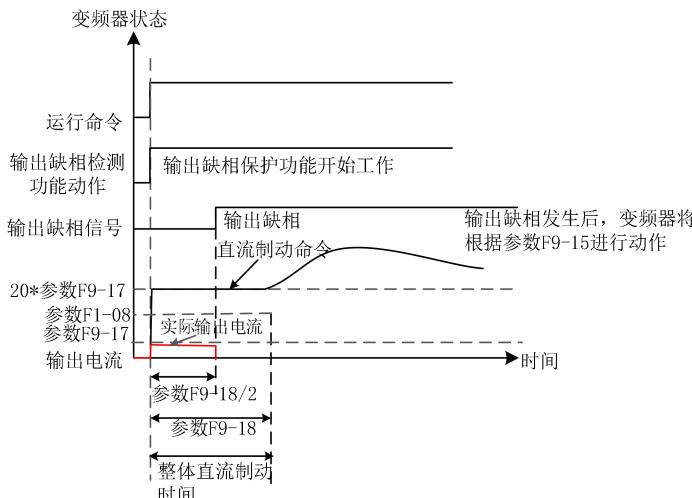


图 2-42 F9-18 ≠ 0 且 F1-09 = 0 (启动时检测到输出缺相)

F9-20	接地故障电流阈值	范围: 0.0~6553.5%	出厂值: 60.0
F9-21	接地故障滤波时间	范围: 0.00~655.35 秒	出厂值: 0.10

当发生接地故障时, 可能会出现电机绕组电流过大、电机发热等情况, 严重时会导致电机或变频器损坏, 因此需要对接地故障进行检测, 发生接地故障时要及时处理。

#### F9-20 接地故障电流阈值

该功能码用于设置接地故障判断电流阈值, 单位为%, 以变频器额定电流为基准值。

#### F9-21 接地故障滤波时间

该功能码用于调整接地故障判断电流低通滤波时间, 一般无需改动。

以上两个功能码可以对接地故障判断功能进行设置, 当变频器三相电流之和的绝对值超过 F9-20 设定值时, 就认为发生了接地故障。

F9-22	低电流设定阈值	范围: 0.0~100.0%	出厂值: 0.0%
F9-23	低电流检测时间	范围: 0.00~360.00 秒	出厂值: 0.00 秒
F9-24	低电流动作方式	范围: 0~3	出厂值: 0

低电流保护是为了防止变频器或电机长时间运行在低电流状态。电流小于正常值时一般不会导致变频器或电机损坏, 但可能会因为电机无法输出期望力矩而导致系统异常。

#### F9-22 低电流设定阈值

#### F9-23 低电流检测时间

以上两个功能码用于设置低电流检测条件。F9-22 低电流设定阈值单位为%, 以变频器额定电流为基准值, 当变频器输出电流小于 F9-22 设定值, 且持续超过 F9-23 设定的时间, 则认为发生了低电流故障, 变频器按照 F9-24 低电流动作方式确定后续动作。

#### F9-24 低电流动作方式

0: 无功能

低电流保护功能关闭, 低电流设定阈值 (F9-22) 和低电流检测时间 (F9-23) 都无效。

1: 故障且自由停车

满足低电流保护条件时, 报低电流故障, 自由停机。

2: 故障第二减速停车

满足低电流保护条件时, 报低电流故障, 按照第二减速时间减速停机。

3: 报警且继续运行

满足低电流保护条件时, 发出低电流警告, 但不停机。

F9-25	转差过大检测值	范围: 0.0~100.0%	出厂值: 0.0%
F9-26	转差过大检测时间	范围: 0.0~10.0 秒	出厂值: 1.0 秒
F9-27	转差过大动作选择	范围: 0~3	出厂值: 0

转差为异步电机同步速与电机实际转速的差值，一般来说，负载转矩越大，转差越大。如果出现转差过大的情况，可能是由于负载过大或者其它异常情况导致的，因此需要及时进行处理。

#### F9-25 转差过大检测值

#### F9-26 转差过大检测时间

以上两个功能码用于设置转差过大检测条件。F9-25 转差过大检测值单位为%，以电机额定转差为基准值，当异步电机实际转差大于 F9-25 设定值，且持续超过 F9-26 设定的时间，则认为发生了过转差故障，变频器按照 F9-27 转差过大动作选择确定后续动作。

#### F9-27 转差过大动作选择

##### 0: 警告并继续运行

满足过转差检测条件时，发出过转差警告，但不停机。

##### 1: 故障并减速停车

满足过转差检测条件时，报过转差故障，减速停机。

##### 2: 故障并自由停车

满足过转差检测条件时，报过转差故障，自由停机。

##### 3: 不警告

不进行转差过大故障检测。

F9-36	过转矩选择 1	范围: 0~4	出厂值: 0
F9-37	过转矩阈值 1	范围: 10~250%	出厂值: 120%
F9-38	过转矩时间 1	范围: 0.1~60.0 秒	出厂值: 0.1 秒

以上功能码用于对过转矩检测功能进行设置。变频器在检测到转矩过大时发出警告或者停机，起到保护电机和变频器的作用。

#### F9-36 过转矩选择 1

##### 0: 不检测

##### 1: 恒速检测继续运行

恒速运行时，如果电机 1 发生过转矩，发出警告但继续运行。

##### 2: 恒速检测停止运行

恒速运行时，如果电机 1 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

##### 3: 运行检测继续运行

运行时，如果电机 1 发生过转矩，发出警告但继续运行。

##### 4: 运行检测停止运行

运行时，如果电机 1 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

#### F9-37 过转矩阈值 1

#### F9-38 过转矩时间 1

当变频器输出电流超过 F9-37（单位%，以变频器额定电流为基准值）且持续时间超过 F9-38 设定时间，变频器会根据 F9-36 确定后续动作。如图 2-43，当 F9-36 为 1 或 3 时，如果检测到过转矩，变频器会显示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 F9-37 设定值的 95% 后，警告才会消除。如图 2-44，当 F9-36 为 2 或 4 时，如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

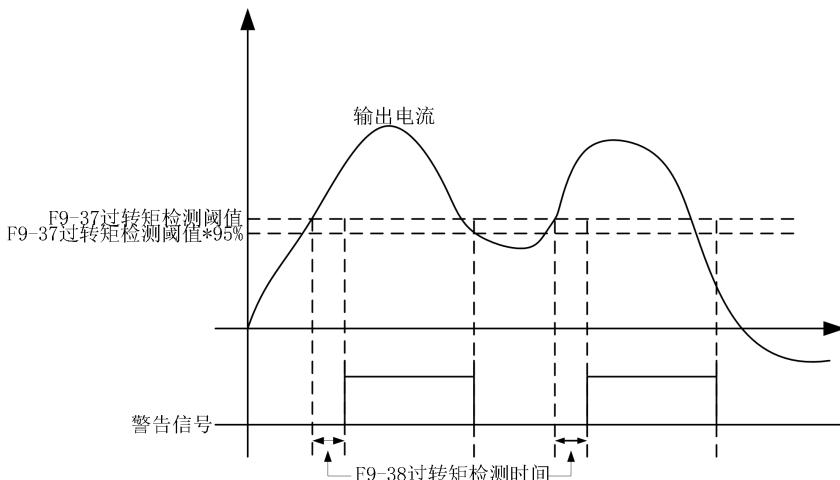


图 2-43 过转矩检测示意图 1

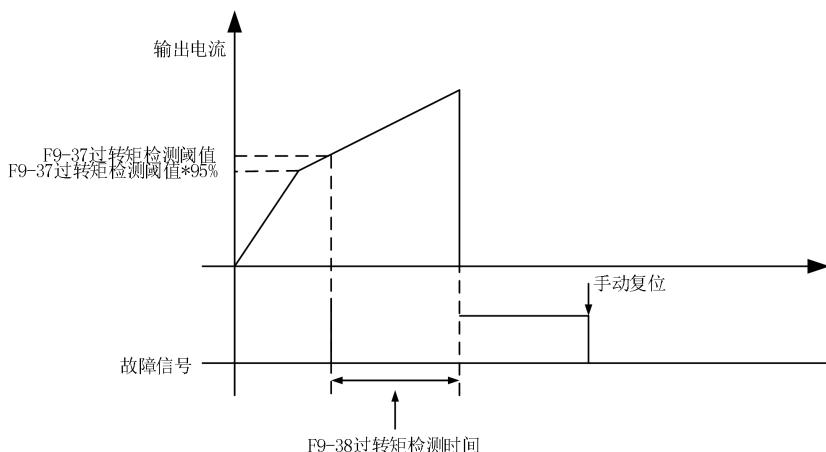


图 2-44 过转矩检测示意图 2

F9-46	异常启动次数	范围: 0~10	出厂值: 0
F9-47	异常再启重置时间	范围: 0.0~6000.0 秒	出厂值: 60.0

发生异常(过流和过压)时, 变频器一般会停止运行, 直到故障复位且接收到运行命令后才会重新启动。异常再启动功能可以在发生故障后, 自动清除故障并控制变频器重新启动, 达到电机不停转的目的。发生故障后, 如果异常再启动次数不为零, 则清除变频器故障, 同时进行速度搜索, 然后控制电机运行至设定频率。如果异常再启动次数为零, 则不再清除故障, 变频器维持停机状态。

#### F9-46 异常启动次数

该功能码用于设置异常后自动启动的次数, 若设置为零, 变频器在异常后不会自动启动。异常后自动启动时, 变频器会以 F1-02 设定的方式启动。若发生异常的次数超过 9-46 设定值, 故障

就不会再自动复位，需手动复位后再次接收到运行指令才能继续运行。

#### F9-47 异常再启重置时间

发生异常再启动后，如果在该功能码设定的时间内，没有再次发生异常，则将 F9-46 异常再启动次数恢复为设定值。

F9-48	PTC 动作选择	范围: 0~3	出厂值: 0
F9-49	PTC 阈值	范围: 0.0~100.0%	出厂值: 50.0%
F9-50	PT 检测阈值 1	范围: 0.000~10.000V	出厂值: 5.000V
F9-51	PT 检测阈值 2	范围: 0.000~10.000V	出厂值: 7.000V
F9-52	PT 保护频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00Hz
F9-53	PT 动作延迟时间	范围: 0~6000 秒	出厂值: 60 秒

PT100 接线和使用方法举例：

PT100 接在 AO1 和 GND 之间，短接 AO1 和 AI1

第一步，F6-13“AO1 信号类型”，选择 1“0~20mA 输出”

第二步，F6-14“AO1 输出功能”，选择 23“固定电压输出”

第三步，F6-18“AO1 输出固定值”，可以设置为 50.00%（对应 10mA）

第四步，F5-20“AI1 信号类型”，选择 0“0~10V 输入选择”

第五步，F5-21“AI1 功能选择”，选择 11“热敏电阻 PT100 值”

第六步，根据 AO1 输出电流和热敏电阻阻值可以算出压降，然后调整 F9-50“PT 检测阈值 1”和 F9-51“PT 检测阈值 2”

通过传感器获得电机温度，就可以根据电机温度对电机进行保护，当电机温度超过一定值后，停止电机运行，防止电机过热损坏。通常使用热敏电阻来测量电机温度，常用的温敏电阻有 PTC 电阻和 PT100 电阻。

#### F9-48 PTC 动作选择

该功能码用于设置 PTC 过温时的变频器动作。

0：警告且继续运行

当检测到电机过温时，报电机过热警告，变频器继续运行。

1：故障并减速停车

当检测到电机过温时，报电机过热故障，变频器减速停车。

2：故障并自由停车

当检测到电机过温时，报电机过热故障，变频器自由停车。

3：不警告

不进行 PTC 检测。

#### F9-49 PTC 阈值

该功能码用于设置 PTC 过温检测阈值，单位为%，基准值为模拟输入最大值。使用 PTC 过温检测功能时，需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入，该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PTC 输入”。当反馈电压达到 F9-49 设定值时，变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。

#### F9-50 PT 检测阈值 1

#### F9-51 PT 检测阈值 2

以上两个功能码用于设置 PT100 过温检测阈值。

#### F9-52 PT 保护频率

#### F9-53 PT 动作延迟时间

以上两个功能码用于设置检测到 PT100 过温后的变频器动作。使用 P100 过温检测功能时，需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入，该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PT100 值”。当反馈电压小于 F9-50 设定值时，电机正常运行；当反馈电压在 F9-50 设定值和 F9-51 设定值之间时，变频器经过 F9-52 设定时间后，运行至 F9-52 设定频率；当反馈电压超过 F9-51 设定值时，变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。

F9-54	STO 锁住功能	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置 STO 故障是否允许自动复位。如果 F9-54 为 0，报 STO 故障后，即使 STO 信号恢复正常，STO 故障也无法被清除，需要断电后再次上电，STO 故障才能清除；如果 F9-54

为 1, 报 STO 故障后, 如果 STO 信号恢复正常, STO 故障将自动清除, 变频器恢复正常状态。

F9-57	输出缺相阈值 2	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 2.00%
-------	----------	-------------------	------------

该功能码用于设置启动时输出缺相判断时的电流阈值, 详情请参考 F9-15~F9-18。

F9-58	过压失速恢复阈值	范围: 0.0V~900.0V	出厂值: 630.0V
-------	----------	-----------------	-------------

该功能码用于设置过压失速防止功能恢复阈值, 详情请参考 F9-03。

## 2.11 FA 组 PID 功能

PID 原理框图如图 2-45 所示:

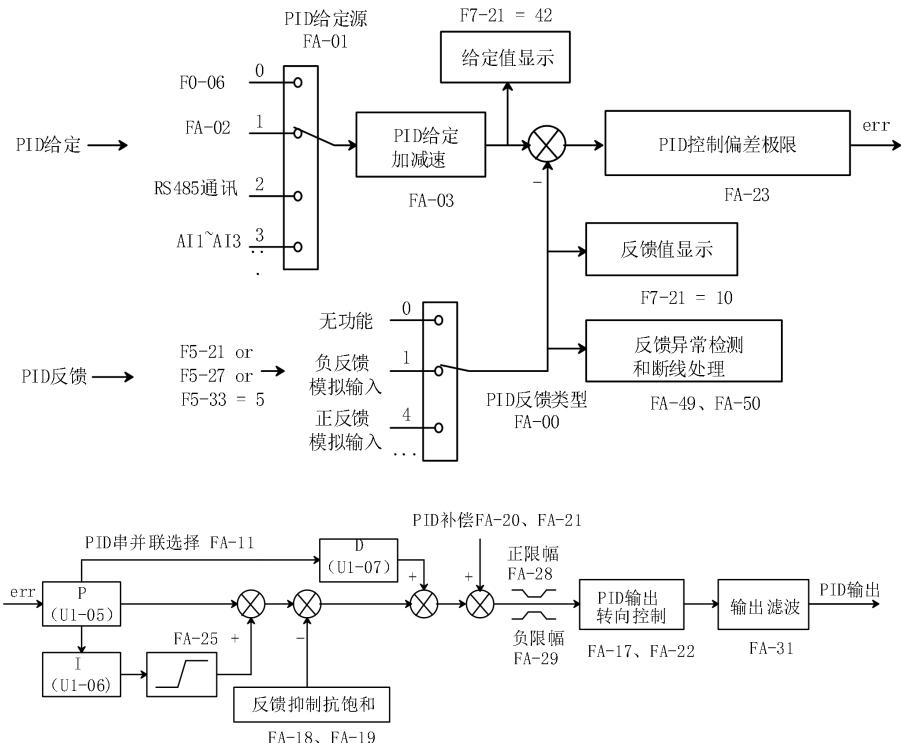


图 2-45 PID 原理框图

FA-00	PID 反馈类型选择	范围: 0~8	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

0: 无功能

1: 负反馈模拟量输入

2: 负反馈脉冲无方向

3: 负反馈脉冲有方向

4: 正反馈模拟量输入

5: 正反馈脉冲无方向

6: 正反馈脉冲有方向

7: 负反馈通讯输入

8: 正反馈通讯输入

正反馈: 若反馈值小于 PID 给定值, 变频器输出频率下降

负反馈：若反馈值小于 PID 给定值，变频器输出频率上升

FA-01	PID 给定源选择	范围：0~6	出厂值：1
-------	-----------	--------	-------

- 0：频率命令
- 1：参数 FA-02
- 2：RS485 通讯
- 3：模拟量输入
- 4：CANopen
- 5：保留
- 6：通讯卡

该参数选择 PID 目标量的给定通道

FA-02	PID 给定值	范围：-100.00%~100.00%	出厂值：50.00%
-------	---------	---------------------	------------

当 FA-01 (PID 给定源) 设定为 1 时，需设定该参数。该参数为相对值，设置 100% 对应被控制系统反馈量的最大值。

FA-03	PID 给定变化时间	范围：0.00s~655.35s	出厂值：0.00
-------	------------	------------------	----------

PID 给定值 (参数 FA-02) 由 0.0% 变化到 100.0% 所需时间。当 PID 给定发生变化时，实际给定值不会立即响应，而是按照给定时间线性变化，防止给定发生突变。

FA-04	PID 反馈滤波时间	范围：0.1s~300.0s	出厂值：5.0
-------	------------	----------------	---------

对 PID 反馈值进行滤波，该参数有利于降低反馈量受干扰的影响，但可能引起过程闭环调节的响应性能下降。

FA-05	比例系数 1	范围：0.00~100.00	出厂值：88.00
-------	--------	----------------	-----------

偏差减小的速度取决于比例系数，比例系数越大偏差减小的越快，但过大的比例系数会使系统有较大的超调量，并产生振荡，使稳定性下降，尤其在大滞后系统情况下。比例系数减小，系统振荡的可能性减小，但响应速度变慢。当执行 2ms 增强型 PID 控制 (参数 FA-12 = 0) 时，该参数小数点位数可由参数 FA-53 位 1 选择，0：1 位小数，1：2 位小数。

FA-06	积分时间 1	范围：0.00s~100.00s	出厂值：0.05
-------	--------	------------------	----------

该参数决定 PID 调节器积分调节的强度，积分时间越小积分作用越强，利于减小超调，减小振荡，使系统更加稳定，但消除系统静态误差将随之变慢。

FA-07	微分时间 1	范围：0.00s~1.00s	出厂值：0.00
-------	--------	----------------	----------

该参数决定 PID 调节器对偏差变化率调节的强度，微分时间越长调节强度越大。该参数设置合理时可以减少超调，缩短调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，当输入没有变化时，微分作用输出为零。因此微分控制常与另两种控制律相结合，组成 PD 控制器或 PID 控制器。

FA-08	比例系数 2	范围：0.00~100.00	出厂值：100.00
-------	--------	----------------	------------

同参数 FA-05，此处不再赘述

FA-09	积分时间 2	范围：0.00s~100.00s	出厂值：0.08
-------	--------	------------------	----------

同参数 FA-06，此处不再赘述

FA-10	微分时间 2	范围：0.00s~1.00s	出厂值：0.00
-------	--------	----------------	----------

同参数 FA-07，此处不再赘述

FA-11	PID 串并联选择	范围：0~1	出厂值：1
-------	-----------	--------	-------

- 0：串联，传统 PID 控制架构
- 1：并联，即把比例控制、积分控制、微分控制独立开，用户可根据应用需要，分别调整 P、I、D 控制器，默认选择并联型 PID。

PID 串联控制框图如图 2-46 所示：

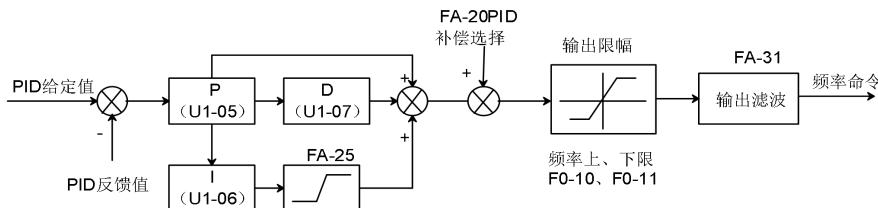


图 2-46 PID 串联控制框图

PID 并联控制框图如图 2-47 所示：

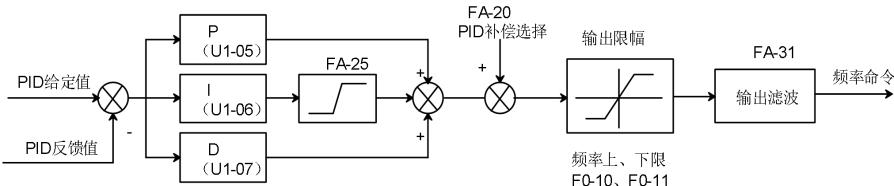


图 2-47 PID 并联控制框图

FA-12	PID 控制执行周期	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

0: 执行 2ms 增强型 PID 控制

1: 执行 1ms 传统型 PID 控制

FA-12 = 0, 用户选择 2ms 周期执行一次过程 PID 控制, PID 输出频率参考基准根据参数 FA-30, 可以选择输出 100.00% 对应最大输出频率, 或选择输出 100.00% 对应辅助频率。例如用户使能主辅频功能 (假设选择主频+辅频, 参数 F0-07 = 1, F0-08 = 0), PID 输出频率基准选择辅助频率 (FA-30 = 1), 键盘设定辅助频率 40Hz, 则 PID 输出最大频率为 40Hz。

FA-12 = 1, 用户选择 1ms 周期执行一次过程 PID 控制, PID 输出 100.00% 对应最大输出频率, 参考基准无辅助频率选项。

另外增强型 PID 选项 (FA-12 = 0) 支持软启动和两组 PID 参数根据输出频率或者偏差自动切换功能, 传统型 PID 选项 (FA-12 = 1) 不具有上述功能。

某些应用场合, 一组 PID 参数不能满足整个运行过程的需求, 此时可以使用参数 FA-13 启动两组 PID 参数切换, 相关参数为 FA-13 ~ FA-15。

FA-13	PID 参数切换条件	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

0: 使用第一组 PID 参数 FA-05 ~ FA-07

1: 根据输出频率自动调节。运行在最低频率 F2-04 及以下时使用第一组 PID 参数 FA-05 ~ FA-07, 运行在最高频率 F4-02 时使用第二组 PID 参数 FA-08 ~ FA-10, 运行频率在 F2-04 ~ F4-02 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

2: 根据给定与反馈偏差自动切换。给定与反馈偏差的绝对值小于 PID 参数切换偏差 1 (参数 FA-14) 时, 使用第一组 PID 参数 FA-05 ~ FA-07。给定与反馈偏差的绝对值大于 PID 参数切换偏差 2 (参数 FA-15) 时, 使用第二组 PID 参数 FA-08 ~ FA-10。给定与反馈偏差的绝对值在 FA-14 ~ FA-15 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

FA-13 = 1 时, PI 参数调节示意图如图 2-48 所示:

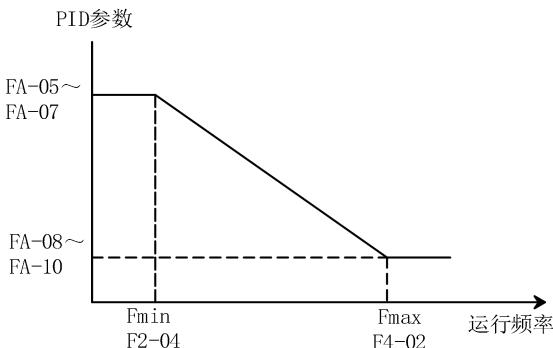


图 2-48 PI 参数调节示意图

FA-13 = 2 时，PI 参数调节示意图如图 2-49 所示：

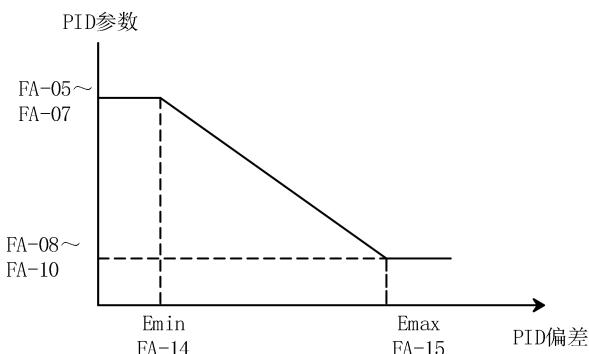


图 2-49 PI 参数调节示意图

FA-14	PID 参数切换 err1	范围：0.00%～100.00%	出厂值：10.00
FA-15	PID 参数切换 err2	范围：0.00%～100.00%	出厂值：40.00
FA-16	允许 PID 反转延时	范围：0.0s～6553.5s	出厂值：0.0

当参数 FA-16 ≠ 0 时，开启启动后允许反转功能。例如设置 FA-16 = 2.0，在启动 0～2 秒内不允许 PID 控制改变运行方向（参数 FA-17 = 0），启动 2 秒后自动允许 PID 控制改变运行方向（参数 FA-17 将自动更新为 1）。

FA-17	PID 转向改变选择	范围：0～1	出厂值：0
0：不可改变运行方向			
1：可以改变运行方向			
FA-18	反馈抑制偏差率	范围：0%～100%	出厂值：10%
参数 FA-18 和 FA-19 仅当选择空压机应用（参数 L0-00 = 6）且执行 2ms 增强型 PID 控制（参数 FA-12 = 0）时有效。			
FA-19	反馈抑制增益	范围：0～1000	出厂值：800

当给定与反馈偏差反向时, 为使控制器尽快退出饱和状态, 从而快速响应外部输入, 参数 FA-18 和 FA-19 提供反馈抑制抗积分饱和功能, 避免控制器输出长时间滞留在饱和区, 提高控制器的响应能力。控制器根据反馈抑制偏差率 (参数 FA-18) 与 100ms 偏差率大小关系, 进行抗积分饱和抑制。

FA-20	PID 补偿选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

0: 参数设定

1: 模拟输入

FA-20 = 0 时, 须设定 PID 补偿值 (参数 FA-21)。

FA-21	PID 补偿值	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 0.0
-------	---------	----------------------	----------

该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。例: 最大输出频率参数 F4-02 = 50.00 Hz, FA-21 若为 10.0%, PID 补偿量会增加输出频率 5.00 Hz。

FA-22	PID 偏差死区限制	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 0.06
-------	------------	-------------------	-----------

当 PID 控制输出超过 FA-22 时, PID 调节输出才有效, 否则禁止 PID 调节器发挥作用, 该参数可有效防止当 PID 输出较小时执行器反复动作。

FA-23	PID 控制偏差极限	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 0.00
-------	------------	-------------------	-----------

该参数决定反馈与给定信号偏差达到何种水平时, PID 调节停止, 输出保持上一拍的值。只有当反馈值与给定值的偏差超过 PID 控制偏差极限 FA-23 时, 才执行 PID 调节输出。合理设置该参数可调节 PID 系统的精度和稳定性, 功能示意图如图 2-50 所示。

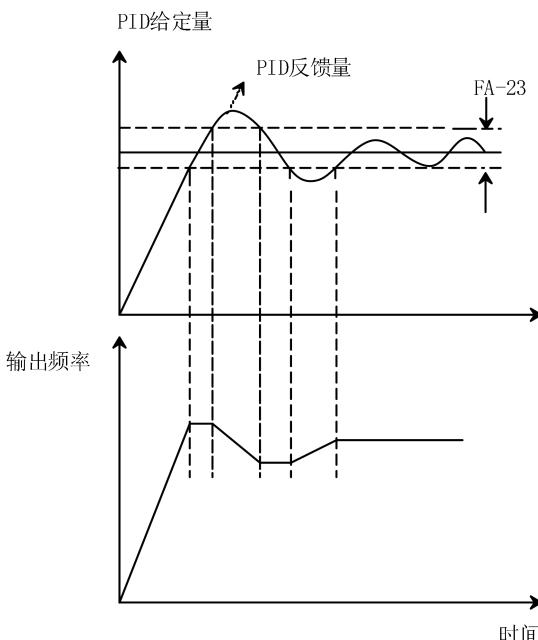


图 2-50 PID 控制偏差极限示意图

FA-24	积分分离水平	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 0.00
-------	--------	-------------------	-----------

当启动 PID 反馈超调量较大时, 可启用积分分离减少过冲, 该参数基准为 PID 偏差。

当 FA-24 ≠ 0 时, 开启积分分离功能, 且仅在启动时动作一次。当给定与反馈值偏差超过参数 FA-24 时积分分离, 避免因积分作用使系统超调过大; 当偏差小于参数 FA-24 时, 积分起作用,

以消除稳态误差。

FA-25	积分上限	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 100.0
-------	------	-------------------	------------

该参数即积分上限值, 参考基准为最大输出频率 F4-02。当积分值过大时, 若负载突然产生变化, 变频器响应速度变慢, 可能造成电机失速或机械损害, 此时可以适当减小参数 FA-25。

FA-26	唤醒积分限制	范围: 0.0%~200.0%	出厂值: 50.0
-------	--------	-----------------	-----------

该参数即唤醒积分上限值, 用于减少从休眠到唤醒的反应时间, 参考基准为最大输出频率 F4-02。

FA-27	主辅反转截止频率	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 10.0
-------	----------	-------------------	-----------

某些情况下, 只有当 PID 输出频率为负数 (即变频器反向) 时, PID 才有可能把给定与反馈量控到相同的状态, 但过大的反转频率对某些场合是不允许的, 参数 FA-27 用于确定反转频率上限。该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。

FA-28	PID 输出正向限制	范围: 0.00%~100.0%	出厂值: 100.0
-------	------------	------------------	------------

该参数即 PID 控制输出命令上限值, 参考基准为最大输出频率 F4-02。

FA-29	PID 输出反向限制	范围: 0.00%~100.0%	出厂值: 100.0
-------	------------	------------------	------------

当允许 PID 输出反转时, PID 输出为负值, 此时输出会被限制在参数 FA-29 设定值, 需配合参数 FA-17 一起使用。

FA-30	PID 输出频率基准	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

0: PID 控制输出 100.00% 对应最大输出频率 F4-02

1: PID 控制输出 100.00% 对应辅助频率 (若辅助频率命令变动, 则 PID 输出频率也将随着变动)

该参数仅在开启主辅频功能时有效。

FA-31	PID 输出滤波时间	范围: 0.0s~2.5s	出厂值: 0.0
-------	------------	---------------	----------

该参数用于设定 PID 控制输出的低通滤波时间, 参数值越大则 PID 输出滤波程度也越大, 输出频率的变化程度将减缓。参数 FA-31 设置不当可能影响变频器的响应速度, 甚至造成系统振荡。

PID 软启动如图 2-51 所示。当启动 PID 反馈超调量较大时, 可使用软启动来减少反馈过冲, 软启动功能仅启动时动作一次。开启软启动时, 会先按软启动频率 FA-33 与加速时间 FA-34 启动。当 PID 偏差小于参数 FA-32 时, 则切回普通 PID 控制 (从软启动到 PID 控制时, 将软启动频率作为 PID 积分值, 避免频率不连续现象)。

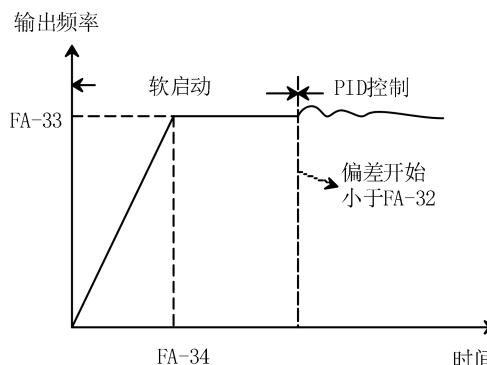


图 2-51 PID 软启动示意图

FA-32	软启动-PID 切换值	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 5.00
-------	-------------	-------------------	-----------

该参数基准为 PID 给定与反馈值的偏差

FA-33	软启动频率	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 0.00
-------	-------	---------------------	-----------

当参数 FA-33 ≠ 0 时，开启软启动功能。

FA-34	软启动加速时间	范围: 0.00s~600.00s	出厂值: 3.00
-------	---------	-------------------	-----------

启动加速到软启动频率 FA-33 的时间

FA-35	空卷电流	范围: 0.00A~655.35A	出厂值: 0.00A
-------	------	-------------------	------------

当参数 FA-35 ≠ 0 且变频器输出电流大于 FA-35 时，以软启动频率（参数 FA-33）和软启动加速步长（参数 FA-36）启动，直至到达软启动加速时间（参数 FA-34），开始切入正常 PID 控制。

FA-36	软启动加速步长	范围: 0.00s~600.00s	出厂值: 0.10
-------	---------	-------------------	-----------

模糊 PID 控制

FA-37 ~ FA-48 为模糊 PID 控制相关参数，一般情况下过程控制仅使用普通 PID 调节即可，用户非必要可不必使能模糊 PID 整定功能。

FA-37	模糊 PID 整定使能	范围: 0~1	出厂值: 1
-------	-------------	---------	--------

0: 模糊 PID 禁止，仅使用普通 PID

1: 当不允许 PID 控制改变运行方向 (FA-17 = 0) 时，开启模糊 PID 控制，运行中对 PID 参数实时自整定。模糊 PID 控制仅当选择空压机应用（参数 L0-00 = 6）且执行 2ms 增强型 PID 控制（参数 FA-12 = 0）时，或者执行 1ms 传统型 PID 控制（参数 FA-12 = 1）等两种情况时开启。

FA-38	偏差模糊论域-NB	范围: 0.00~100.00	出厂值: 5.00
-------	-----------	-----------------	-----------

偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“负大”的隶属度值

FA-39	偏差模糊论域-NS	范围: 0.00~100.00	出厂值: 2.00
-------	-----------	-----------------	-----------

偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“负小”的隶属度值

FA-40	偏差模糊论域-PS	范围: 0.00~100.00	出厂值: 2.00
-------	-----------	-----------------	-----------

偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“正小”的隶属度值

FA-41	偏差模糊论域-PB	范围: 0.00~100.00	出厂值: 5.00
-------	-----------	-----------------	-----------

偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“正大”的隶属度值

FA-42	偏差率模糊论域 NB	范围: 0.00~100.00	出厂值: 10.00
-------	------------	-----------------	------------

偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“负大”的隶属度值

FA-43	偏差率模糊论域 NS	范围: 0.00~100.00	出厂值: 5.00
-------	------------	-----------------	-----------

偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“负小”的隶属度值

FA-44	偏差率模糊论域 PS	范围: 0.00~100.00	出厂值: 5.00
-------	------------	-----------------	-----------

偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“正小”的隶属度值

FA-45	偏差率模糊论域 PB	范围: 0.00~100.00	出厂值: 10.00
-------	------------	-----------------	------------

偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“正大”的隶属度值

FA-46	模糊 PID 推理规则	范围: 0~3	出厂值: 2
-------	-------------	---------	--------

0: 模糊 PID 推理规则 0

1: 模糊 PID 推理规则 1

2: 模糊 PID 推理规则 2

3: 模糊 PID 推理规则 3

FA-47	模糊规则中间值 KP	范围: 0~100	出厂值: 50
-------	------------	-----------	---------

FA-48	模糊规则中间值 KI	范围: 0~100	出厂值: 50
-------	------------	-----------	---------

参数 FA-47 和 FA-48 用于获取 Kp、Ki、Kd 等模糊变量控制规则表中模糊语言值为零的隶属度初值。

PID 异常检测

PID 异常检测处理相关参数为 FA-49 ~ FB-53。当 AIx 信号类型参数 F5-20 或者 F5-26 或者 F5-32 = 2 (即选择 4~20 mA 模拟量输入) 时，参数 FA-49 和 FA-50 设定有效。

FA-49	反馈异常检测时间	范围: 0.0s~3600.0s	出厂值: 0.0
-------	----------	------------------	----------

该参数对反馈模拟量可能出现异常或者反应极慢情况的检测, FA-49 = 0 时不检测。当模拟信号采样值低于 4~20mA 断线阈值 (参数 F5-43), 且持续时间超过 FA-49, 则反馈模拟信号异常, 变频器按参数 FA-50 的设置进行异常动作处理, 操作面板报“AFE”提示。

FA-50	反馈断线动作选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

- 0: 警告并继续运行
- 1: 故障且减速停车
- 2: 故障且自由停车
- 3: 警告且以断线前频率运行

FA-51	PID 反馈异常偏差	范围: 1.0%~50.0%	出厂值: 10.0
-------	------------	----------------	-----------

当给定与反馈信号偏差超过阈值 (参数 FA-51), 且持续时间超过偏差异常检测时间 FA-52, 则发生 PID 偏差异常。若输出端子 F6-00~F6-03 功能选择 15, 则输出端子动作提示 PID 偏差警告。

FA-52	偏差异常检测时间	范围: 0.1s~300.0s	出厂值: 5.0
-------	----------	-----------------	----------

FA-53	PID 控制标志	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 2
-------	----------	-----------------	--------

PID 控制标志位 (bit 0 ~ bit 2 有效)

bit 0: PID 反转动作选择, 0: PID 反转根据 PID 计算值, 1: 反转根据参数 F0-09;

bit 1: PID 参数 Kp 小数点位数选择, 0: 1 位小数点, 1: 2 位小数点;

bit 2: 0: 无功能, 1: 主辅频功能使能时, 积分上限基值为辅频率。

FA-54	PID 反馈断线阈值	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 0.00%
-------	------------	-------------------	------------

当 PID 反馈值低于 PID 反馈断线阈值且超过 FA-52 设定时间时, 根据 FA-50 设定动作进行停机。

## 2.12 FB 组 张力控制参数

本章节介绍几种张力控制方案, 主要有张力闭环速度模式、线速度闭环模式、张力开/闭环转矩模式等共四种控制方式 (对应 FB-00 选择)。

- 张力闭环速度模式

特点: 通过摆杆 (浮动辊) 或张力传感器反馈材料张力, 闭环调节变频器输出频率实现摆杆位置或张力恒定控制。适用于有摆杆或张力传感器 (速度变化对张力变化影响缓慢) 且有速度调节裕量的场合。

收卷机工作在闭环张力速度模式, 两路 AI 信号分别接收摆杆位置信号和牵引主机线速度信号。通过线速度计算卷径, 根据线速度计算主频率, 协同摆杆位置反馈闭环调节, 共同决定输出频率。与通用变频器的主频+PID 辅频相比, 由于卷径计算的加入, 主频率给定可以更加准确地跟随线速度的变化, 摆杆位置的控制也因此更加稳定。

- 恒线速度控制

特点: 适用于无主牵引的场合, 收卷/放卷中的一台工作在恒线速度模式, 兼做牵引作用。收卷机兼作主牵引, 为保持材料按照恒定的线速度运行, 必须获得收卷卷径值, 上图给出了两种可行方式:

- 利用 DI 端子输入的计圈信号, 利用厚度累计方式计算卷径。

- 材料上加装测速装置, 通过脉冲方式传送至变频器, 利用线速度计算卷径。

上述两种方式不必要如图中同时使用, 选其中之一或其他可行方式。收卷机工作在线速度闭环速度模式, 一路 AI 接收线速度信号。通过线速度计算卷径, 根据给定运行线速度与卷径计算出主频率给定, 协同线速度反馈闭环调节, 共同决定输出频率, 实现无主牵引恒线速度运行。放卷机可根据实际情况选择其他三种张力模式之一运行。

- 闭环张力转矩控制

特点: 通过张力传感器反馈材料张力, 闭环调节变频器输出转矩实现恒张力控制, 实现上集成了模式 4 开环张力控制转矩方式, 通过开环张力计算协同张力闭环调节的方式 (实际上以张力闭环调节为主, 可根据控制效果选择是否叠加模式 4 开环张力控制转矩), 张力精度较高, 适用于刚性较强的弹性材料或不存在速度调节裕量的场合。

收卷机工作在张力闭环转矩模式，两路 AI 信号分别接收张力传感器信号和牵引主机线速度信号。实现上采用开环转矩给定加张力闭环调节的方式，开环张力中的卷径计算保留，惯量和摩擦补偿因加入了闭环调节可以省去（也可以设置以优化响应速度）。

弹性材料（有速度调节裕量）应用张力传感器的场合，也可以考虑使用张力闭环速度模式（模式 1），以避免弹性振荡的发生。

- 开环张力转矩控制

特点：无需摆杆（浮动辊）或张力传感器；无张力闭环，张力精度略差；适用于对张力精度要求不高的场合。

收卷机工作在开环张力转矩模式，使用线速度方式计算卷径，通过材料张力计算输出转矩。根据系统实际情况，可选择进行摩擦转矩或者加减速惯量转矩补偿。

以上典型应用方式仅为说明张力控制的四种模式适用的场合，并不严格限制为以上形式。在基本条件满足的情况下，可根据实际情况灵活处理。

前面介绍了四种张力控制的典型应用，其实现主要受限于卷径、线速度、控制量反馈三个必要条件，如表 2-20 所示。

**表 2-20 CM680 张力控制模式必要条件**

功能/限制	卷径[1]	线速度	控制量反馈
张力闭环速度模式	必要	必要[2]	必要
线速度闭环模式	必要	不必要	不必要
张力闭环转矩模式	必要	不必要	必要
张力开环转矩模式	必要	不必要	不必要

说明：

[1]: 若卷径来源选择线速度计算通道（FB-25=0），则线速度是必要条件。

[2]: 惯量补偿、摩擦补偿与线速度相关，因此若考虑提升开环转矩张力控制精度，线速度为必要条件。

FB-00	张力控制模式选择	范围：0~4	出厂值：0
-------	----------	--------	-------

设置该参数进行张力控制模式选择。

0：张力控制无效，与通用变频器功能相同。

1：张力闭环速度模式，需要张力/位置检测和反馈，速度模式运行，变频器通过线速度和卷径计算的主频率给定基础上，叠加 PID 闭环计算进行调整，控制输出频率，以达到设定张力或位置稳定。控制方式可选择 V/F 控制、无速度传感器矢量控制（SVC）、闭环速度传感器矢量控制（FVC）。

2：线速度闭环模式，变频器根据卷径的变化，调整运行频率，保证系统以恒定的线速度运行。控制方式可选择 V/F 控制、无速度传感器矢量控制（SVC）、闭环速度传感器矢量控制（FVC）。

3：张力闭环转矩模式，需要张力检测和反馈，转矩模式运行，变频器在加减速惯量转矩补偿、摩擦转矩补偿等给定转矩基础上，叠加 PID 闭环计算进行调整，同时可根据控制效果选择是否叠加模式 4 张力开环转矩。控制方式选择转矩（TQC）控制，以获得理想的控制效果。

4：开环张力转矩模式，无需张力/位置检测和反馈，转矩模式运行，变频器控制输出转矩，控制材料上的张力。控制方式选择转矩（TQC）控制，以获得理想的控制效果。

FB-01	卷曲模式	范围：0~1	出厂值：0
-------	------	--------	-------

0：收卷模式

1：放卷模式

■ 放卷模式时，张力锥度功能无效。

■ 收卷模式时，滚动条卷径会增加；放卷模式时，滚动条卷径会减小。

FB-02	负载侧机械齿轮 A	范围：1~65535	出厂值：100
-------	-----------	------------	---------

FB-03	电机侧机械齿轮 B	范围：1~65535	出厂值：100
-------	-----------	------------	---------

参数 FB-02、FB-03 仅适用于张力控制模式，系统示意图如图 2-52 所示。

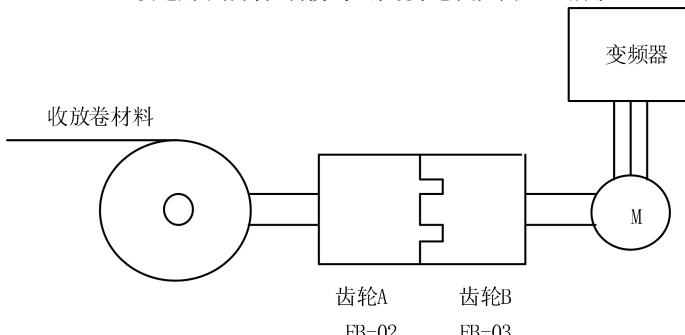


图 2-52 张力控制示意图

FB-04	PID 给定源选择	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	-----------	---------	--------

0: 参数 FB-05 作为 PID 目标设定值

1: RS-485 通讯设定；

2: 模拟量输入，须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为张力 PID 目标值 (参数 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 17)。

FB-05	PID 目标给定值	范围: 0.0%~100.0%	出厂值: 50.0%
-------	-----------	-----------------	------------

当参数 FB-00 = 1 或者 2 时有效。线速度闭环速度模式下 (FB-00 = 2)，须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为线速度反馈 (参数 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 15)，FB-05 作为线速度 PID 给定。其他模式当 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 15 时，FB-05 作为实际线速度。

张力闭环速度模式时 (FB-00 = 1)，该参数范围 0.0~100.0% 对应张力反馈电压 0~10 V，线速度闭环速度模式时 (FB-00 = 2)，对应 0~最大线速度 (参数 FB-18)。

FB-06	PID 反馈源选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	-----------	---------	--------

0: 模拟输入

1: 脉冲输入

FB-06 = 0 时，须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为张力 PID 反馈值 (参数 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 14)。

FB-06 = 1 时，须设定每米脉冲数 (FB-20)。

FB-07	PID 参数调整依据	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	------------	---------	--------

0: 不切换

1: 根据卷径自动调节

2: 根据运行频率切换

3: 根据给定与反馈偏差自动切换

FB-07=0，使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09

FB-07=1，空卷时使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09，满卷时使用第二组 PID 参数 FB-10~FB-11，当前卷径在最大卷径 (FB-26) 与最小卷径 (FB-27) 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

FB-07=2，运行在最低频率 F2-04 及以下时使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09，运行在最高频率 F4-02 时使用第二组 PID 参数 FB-10~FB-11，运行频率在 F2-04~F4-02 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

FB-07=3，反馈值在下限 FB-16 时使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09，上限 FB-17 时使用第二组 PID 参数 FB-10~FB-11，反馈值在 FB-16~FB-17 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

FB-07=1 时, PI 参数调节示意图如图 2-53 所示:

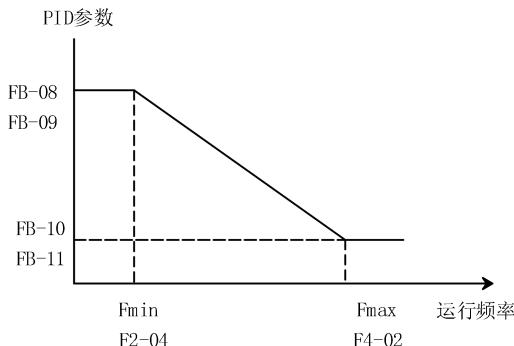


图 2-53 PI 参数调节示意图

FB-07=2 时, PI 参数调节示意图如图 2-54 所示:

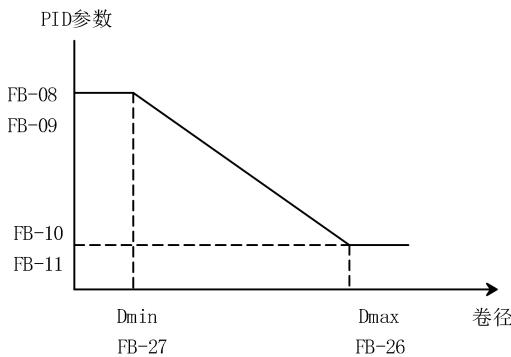


图 2-54 PI 参数调节示意图

FB-07=3 时, PI 参数调节示意图如图 2-55 所示:

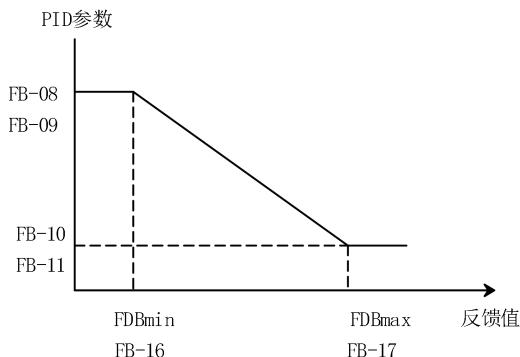


图 2-55 PI 参数调节示意图

FB-08	PID 比例系数 1	范围: 0.0~1000.0	出厂值: 50.0
FB-09	PID 积分时间 1	范围: 0.00s~500.00s	出厂值: 1.00
FB-10	PID 比例系数 2	范围: 0.0~1000.0	出厂值: 50.0
FB-11	PID 积分时间 2	范围: 0.00s~500.00s	出厂值: 1.00
FB-12	PID 输出正负选择	范围: 0~1	出厂值: 0

根据客户的不同需求, 可根据表 2-21 选择适合的方式:

**表 2-21 PID 输出正负选择**

张力反馈值	松 0~100%	紧	松 0~100%	紧
收卷	输出正		输出负	
放卷	输出负		输出正	

FB-13	PID 输出正向限幅	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 20.00
FB-14	PID 输出负向限幅	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 20.00

参数 FB-13 和 FB-14 定义 PID 控制输出正负限幅百分比, PID 输出限制范围 = FB-13 或者 FB-14 \* M1 最高频率参数 F4-02。

FB-15	PID 反馈上限值	范围: 0.0%~100.0%	出厂值: 100.0
FB-16	PID 反馈下限值	范围: 0.0%~100.0%	出厂值: 0.0

参数 FB-15 和 FB-16 当 FB-00 设为 1 或者 3 时才有效

FB-17	线速度输入源	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

0: 无输入

1: 模拟量输入

2: 通讯设定

3: PULSE 输入 (由 PG 卡输入)

4: 无效

5: PULSE 经由 DI6/DI7 数字端子输入

当 FB-00 = 2 时, 该参数设置无效

FB-17 = 1 时, 需先设定 AI1/AI2/AI3 功能为线速度反馈 (F5-21/F5-27/F5-33 = 15)

FB-17 = 2 时, 通过参数 FB-21 改变线速度设定值; FB-17 ≠ 2 时, 变频器将模拟值或脉冲命令暂存到参数 FB-21, 此时 FB-21 只可读

FB-17 = 3 或者 5 时, 须设定参数 FB-20 每米脉波数

线速度

闭环速度控制模式下, 需要根据线速度计算卷曲同步频率给定; 在线速度计算卷径时, 线速度是必要参数; 同时可利用线速度实现预驱动、惯量补偿、摩擦补偿等功能。因此, 线速度是张力控制中的重要部分, 相关参数为 FB-18~FB-24。

FB-18	最大线速度	范围: 0.00~650.00	出厂值: 100.00
-------	-------	-----------------	-------------

该参数设置最大线速度。对应 FB-17 通道 1~5 输入 100.0% 时对应的实际线速度值 (与生产需求最大线速度不一定相同, 设置时避免混淆)。采用线速度计算卷径 (FB-25 = 0) 时, 该参数越大, 卷径值越大, 反之越小。可参考此规律, 根据卷径计算值与实际值的偏差对该参数进行修正。

FB-19	最小线速度	范围: 0.00~650.00	出厂值: 0.00
-------	-------	-----------------	-----------

当线速度设定小于参数 FB-19 时, 变频器将停止卷径计算, 维持当前卷径不变。

FB-20	每米脉冲数	范围: 0.0~6500.0	出厂值: 0.0
-------	-------	----------------	----------

当 PID 反馈源选择脉冲输入 (FB-06 = 1) 时, 需设定该参数;

当线速度输入源为 PULSE 输入或 PULSE 经由数字端子输入 (FB-17 = 3 或 5) 时, 需设定该参数。

FB-21	当前线速度	范围: 0.00~650.00	出厂值: 0.00
FB-17 = 2 时, 通过参数 FB-21 改变线速度设定值; FB-17 ≠ 2 时, 变频器将模拟值或脉冲命令暂存到参数 FB-21, 此时 FB-21 只可读。			
FB-22	线速度滤波时间	范围: 0.00s~100.00s	出厂值: 0.10
当线速度输入源为 PULSE 输入或 PULSE 经由 DI6/DI7 数字端子输入 (FB-17 = 3 或 5) 时, 该参数有效, 可抑制线速度振荡。			
FB-23	线速度加速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 0.00
FB-24	线速度减速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 0.00

参数 FB-23 和 FB-24 在线速度闭环速度模式 (FB-00 = 2) 时有效。

卷径

卷径是四种张力控制模式的必要参数, 根据条件选择合理的卷径计算方式, 并正确设置相关参数, 保证卷径值相对准确, 否则导致张力控制功能异常。卷径相关参数为 FB-25~FB-39。卷径相关参数设置及计算示意图如图 2-56 所示。

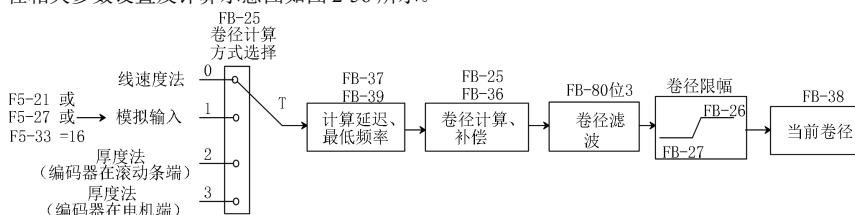


图 2-56 卷径相关参数设置及计算示意图

FB-25	卷径计算方法选择	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

- 0: 通过线速度计算
- 1: 通过模拟量输入计算
- 2: 通过厚度积分计算, 负载端的编码器经由 PG 卡输入
- 3: 通过厚度积分计算, 电机端的编码器经由 PG 卡输入
- 4: 通过厚度积分计算, 负载的编码器经由 DI6/DI7 输入
- 5: 通过厚度积分计算, 电机端的编码器经由 DI6/DI7 输入

当 FB-25 = 1 时, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为卷径 (F5-21/F5-27/F5-33 = 16), 此时 10 V 对应参数 FB-26 最大卷径。

FB-25 = 2 时, 须接 PG 卡, 卷径通过滚动条上的编码器获取, 此时将信号脉冲接到 PG 卡上的 PG2, 设定编码器种类 (F4-27) 以及参考脉冲输入类型 (F4-30)、每转脉波数 (FB-32)、每层圈数 (FB-33) 以及材料厚度 (FB-34) 计算得卷径。

FB-25 = 3 时, 须接 PG 卡, 卷径通过电机编码器和齿轮比反推计算获取, 此时将信号脉冲接到 PG 卡上的 PG1, 设定齿轮比参数 FB-02 和 FB-03、编码器种类 (F4-27)、编码器脉冲数 (F4-28)、每层圈数 (FB-33) 以及材料厚度 (FB-34) 计算得卷径。

FB-25 = 4 或者 5 时, 支持 DI6、DI7 功能, 且设置参考脉冲输入类型为单向输入 (F4-30 = 5)。当运行过程改变收放卷, 还须改参数 FB-01。

各种卷径参数 FB-26、FB-27、FB-29/FB-30/FB-31、FB-38 关系如图 2-57 所示。

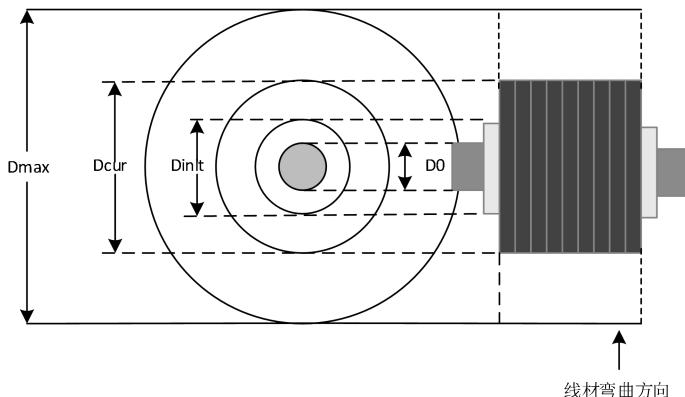


图 2-57 卷径参数关系示意图

Dmax: 最大卷径, 对应参数 FB-26;

D0: 空卷卷径, 对应参数 FB-27;

Dinit: 初始卷径, 对应参数 FB-29 或者 FB-30 或者 FB-31;

Dcur: 当前卷径, 对应参数 FB-38;

FB-26	最大卷径	范围: 1.0mm~6000.0mm	出厂值: 500.0
FB-27	空卷卷径	范围: 1.0mm~6000.0mm	出厂值: 100.0
FB-28	初始卷径选择	范围: 0~1	出厂值: 0
FB-29	初始卷径 0	范围: 0.0mm~6000.0mm	出厂值: 100.0
FB-30	初始卷径 1	范围: 0.0mm~6000.0mm	出厂值: 100.0
FB-31	初始卷径 2	范围: 0.0mm~6000.0mm	出厂值: 100.0
FB-32	每转脉冲数	范围: 1ppr~60000ppr	出厂值: 1

该参数表示卷轴每旋转一圈对应的脉冲数。

FB-33	每层圈数	范围: 1~10000	出厂值: 1
-------	------	-------------	--------

该参数表示材料绕满一层对应的圈数, 一般用于线材, 带材场合设置为 1。

FB-34	材料厚度	范围: 0.001~65.000	出厂值: 0.001
-------	------	------------------	------------

该参数小数点位数可由参数 FB-80 位 6 选择, 0: 3 位小数, 1: 2 位小数。

FB-35	卷径滤波时间	范围: 0.00s~100.00s	出厂值: 1.00
-------	--------	-------------------	-----------

该参数对卷径计算结果滤波, 抑制卷径的波动, 可以改善卷径源 (参数 FB-25) 的不稳定性。参数设置越大, 卷径计算值越平滑, 同时引起的卷径变化延时越大。规律: 当卷径线性变化时, 计算卷径滞后于实际卷径的时间基本等于该参数值。

FB-36	卷径补偿使能	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

该参数只在参数张力闭环速度模式 (FB-00 = 1) 且线速度输入源 FB-17 不为 0 时有效。当机械齿轮比或线速度无法达到精准情况时, 通过设置该参数补偿卷径。

FB-37	卷径计算延迟时间	范围: 0.0s~6553.5s	出厂值: 0.0
-------	----------	------------------	----------

当预驱动信号取消后, 经过该延时之后开始重新进行卷径计算, 避免在预驱动结束的短时间内卷径计算结果不准确而导致系统不稳定。

FB-38	当前卷径	范围: 1.0~6553.5	出厂值: 100.0
-------	------	----------------	------------

变频器为非停机状态时, 该参数为只读

FB-39	卷径计算最低频率	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 1.00
-------	----------	---------------------	-----------

当线速度低于参数 FB-39，保持当前卷径值，线速度高于该参数时，才进行卷径计算。对于运行频率低或加速过程卷径计算不准确的场合，可通过合理设置该参数解决。

启动时为避免因张力过大而导致材料绷紧拉断，同时也为避免线材处于松弛状态，启动瞬时使用软启动方式，相关参数为 FB-40~FB-43，且当参数 FB-00 = 1 或者 2 时才有效。

FB-40	预驱动模式选择	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

0: 无功能

1: 收卷模式预驱动

2: 放卷模式预驱动

收卷启动瞬时，为避免线材处于松弛状态，让张力收敛时间加长，可设置为收卷模式预驱动（FB-40 = 1）。放卷时可设置为放卷模式预驱动（FB-40 = 2），允许电机反方向旋转主动将材料收紧，此时输出频率限制为主辅频反转截止频率（参数 FA-27）。仅当参数 FB-00 = 1 时参数 FB-40 才有效。

FB-41	预驱动/PID 切换点	范围: 0.0%~100.0%	出厂值: 15.0
-------	-------------	-----------------	-----------

张力反馈值 0~100% 对应张力由松到紧，参数 FB-41 参考基准: FB-05，当设置 FB-05 = 50%，FB-41 = 10% 时，预驱动范围为 0~40%。

FB-42	软启动频率	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 2.00
-------	-------	---------------------	-----------

FB-43	软启动加速时间	范围: 0.00s~600.00s	出厂值: 3.00
-------	---------	-------------------	-----------

当 FB-40 = 1 或者 2 时，在收放卷启动瞬时，根据线速度计算的同步频率 + 软启动频率 FB-42 之和作为给定频率，同时按时间 FB-43 启动加速。软启动加速时间之后，由线速度计算的同步频率 + PI 调节辅频率作为给定频率运行。

断带检测

张力控制检测及异常处理相关参数为 FB-44~FB-50。当线速度输入源 FB-17 不为 0，且卷径通过线速度计算（FB-25 = 0）时，参数 FB-44 设定有效。

使能断带检测后，若线速度高于参数 FB-45，卷径变化量超过参数 FB-46，且时间超过参数 FB-47 所设定的时间，则发生断带。断带时，变频器将显示 bEb，以自由运转停机，同时可搭配 DO1 或者 DO2 输出端子功能（设定值 46），作断带指示。

FB-44	断带检测选择	范围: 0~1	出厂值: 0
FB-45	断带检测最低线速	范围: 0.0~3000.0	出厂值: 0.0
FB-46	断带检测卷径变化	范围: 1.0mm~6000.0mm	出厂值: 100.0
FB-47	断带检测时间	范围: 0.00s~100.00s	出厂值: 1.00
FB-48	张力反馈误差阈值	范围: 0%~100%	出厂值: 100%
FB-49	张力误差检测时间	范围: 0.0s~10.0s	出厂值: 0.5
FB-50	张力误差异常处理	范围: 0~2	出厂值: 0

0: 警告且继续运转

1: 故障且自由停车

2: 故障并减速停车

当张力 PID 目标设定值与张力 PID 反馈值偏差超过参数 FB-48 张力反馈误差阈值，错误时间超过参数 FB-49 张力误差检测时间，则产生 PID 反馈偏差异常，按参数 FB-50 处理方式，此时变频器报故障“A011”。

FB-51	PID 输出增益	范围: 0.0~200.0	出厂值: 100.0
-------	----------	---------------	------------

该参数与 PID 输出正/负限幅参数 FB-13 或者 FB-14 共同决定张力闭环或者线速度闭环等两种模式下最终的输出频率限幅值，参考基准为变频器当前输出频率。

FB-52	张力给定源选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

0: RS485 通讯

1: 模拟量输入

当 FB-52 = 0 时，可通过操作面板以通讯方式设置零速张力参数值 FB-54

当 FB-52 = 1 时，须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为张力设定 (F5-21/ F5-27/ F5-33 = 18)，此时 FB-54 只可读。

FB-53	最大张力值	范围: 0~65535	出厂值: 0
FB-54	张力设定值	范围: 0~65535	出厂值: 0

当参数 FB-52 = 1 时，参数 FB-54 只读，此时模拟值 10V 对应最大张力值 FB-53。

惯量、摩擦补偿

这部分仅适用于转矩模式，合理设置该部分参数，可以优化张力控制效果，提升张力稳定性或优化系统的响应速度。惯量和摩擦转矩补偿相关参数为 FB-58 ~ FB-62，推荐开环转矩控制模式 (FB-00 = 4) 进行设置，闭环转矩控制模式 (FB-00 = 3) 一般可以不设置。

开环转矩模式下，在系统加减速过程中，输出转矩除提供材料张力外，还需提供额外的转矩来克服系统的转动惯量。

在出现以下现象之一时，考虑进行惯量补偿：

- 收卷加速时材料张力偏小
- 收卷减速时材料张力偏大
- 放卷加速时材料张力偏大
- 放卷减速时材料张力偏小

收/放卷系统惯量一般由系统惯量和材料惯量组成，设置参数时可以根据两者量值关系进行选择。若材料较重而卷轴较轻，则可以只设置材料惯量参数，反之亦然。

FB-58	滑动摩擦补偿张力	范围: 0.0%~100.0%	出厂值: 0.0
-------	----------	-----------------	----------

电机恒速运行中，输出转矩除了建立材料张力外，还有部分用于克服转动摩擦力，当这部分转矩不能忽略时，需要对摩擦转矩进行补偿。

FB-59	材料惯量补偿系数	范围: 0~30000	出厂值: 0
-------	----------	-------------	--------

材料惯量补偿系数 = 材料密度 × 材料宽度。密度单位: kg/m3，宽度单位: m。卷筒上的材料惯量会随着卷径的变化而改变。根据 FB-02、FB-03、FB-27、FB-38、FB-59 等参数，变频器自动计算获取材料的飞轮惯量，从而得到惯量补偿转矩。

FB-60	加速惯量补偿增益	范围: 0.0%~1000.0%	出厂值: 0.0
FB-61	惯量补偿滤波时间	范围: 0.00~100.00	出厂值: 5.00
FB-62	减速惯量补偿增益	范围: 0.0%~1000.0%	出厂值: 0.0

在某些情况下微调参数 FB-60 或者 FB-62 以优化控制效果，以收卷加速为例，若材料张力偏小，则可以增加参数 FB-60 以加强补偿效果，否则减小该参数；减速同理。

启动补偿

某些场合卷轴存在较大的启动摩擦，可能造成启动困难。此时可在启动零速时进行转矩补偿，当运行正常后撤销补偿，保证张力恒定，相关参数为 FB-55 ~ FB-57。

零速张力计算取决于张力控制标志位参数 FB-80 位 1 的值。默认时 FB-80 位 1 为 0，不启用零速张力计算，此时若运行频率小于零速张力阈值 FB-57，张力给定为零速张力值 FB-56；反之，张力给定为目标设定值 FB-05，中间留段张力给定滞环区，保持数值不变。

张力控制标志位参数 FB-80 位 1 为 1 时，零速张力计算生效，此时：

当线速度小于零速张力阈值 FB-57 时，

$$\text{零速张力} = \text{线速度 FB-21} \times \frac{\text{PID 目标设定值 FB-05} - \text{零速张力 FB-56}}{\text{最大线速度 FB-18} * \text{零速张力阈值 FB-57}} + \text{零速张力 FB-56}$$

反之，张力给定为目标设定值 FB-05。启动后最终的张力给定值将随着线速度和零速张力阈值 FB-57 变化。

FB-55	零速张力给定源	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

0: 无输入

1: 通讯设定

2: 模拟量输入

当 FB-55 = 1 时，可通过操作面板以通讯方式设置零速张力参数值 FB-56。

当 FB-55 = 2 时，须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为零速张力设定 (F5-21/ F5-27/ F5-33 = 19)，此时 FB-56 只可读。

FB-56	零速张力设定值	范围: 0~65535	出厂值: 0
当 FB-55 设定为 2, 参数 FB-56 为只读, 模拟输入 10 V 对应到张力最大参数 FB-53。			
FB-57	零速张力阈值	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 5.00

张力控制标志位参数 FB-80 位 1 为 0 时, 若运行频率小于 FB-57, 张力值为参数 FB-56, 达到静摩擦张力补偿的作用。

### 锥度张力

某些场合为保证收卷平整,要求张力随着卷径的增大而减小,通过合理设置锥度相关参数(FB-63~FB-70),可以达到目的,实现该目的。参数FB-63~FB-70仅在收卷模式(FB-01=0)有效。通过参数FB-63可以选择不同的张力锥度曲线进行张力计算,有单段直线或曲线,也有多段直线或曲线,图2-58为张力锥度相关参数设置及锥度张力计算示意图。

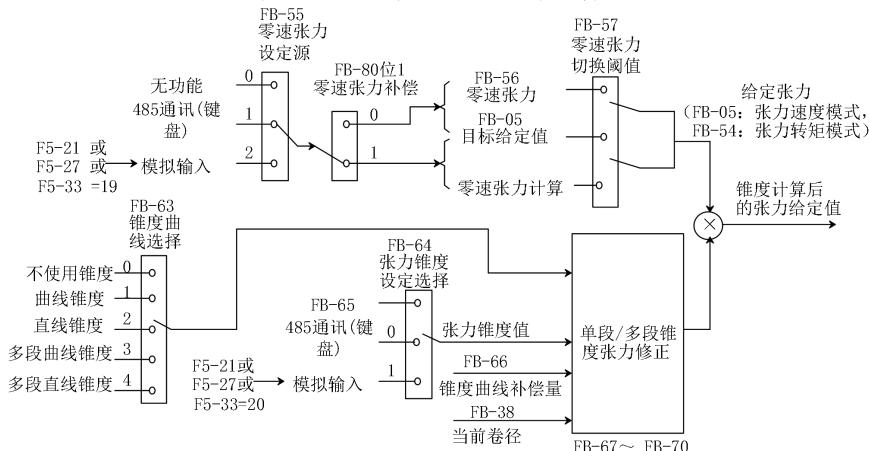


图 2-58 张力锥度相关参数设置及锥度张力计算示意图

FB-63 张力锥度曲线选择 范围: 0~4 出厂值: 0

0: 锥度计算无效

### 1: 曲线锥度

## 2: 直线锥度

### 3: 多段曲线锥度

#### 4: 多段直线锥度

当  $FB-63 = 1$  时，

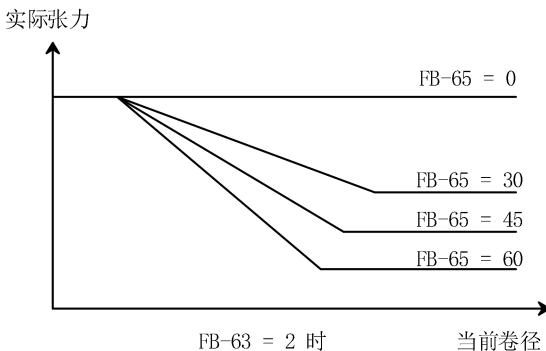
当 FB-63 = 2 时, 根据参数 FB-65 生成直线锥度。

当  $FB-63 = 3$  时, 参数  $FB-65$ 、 $FB-69$ 、 $FB-70$  决

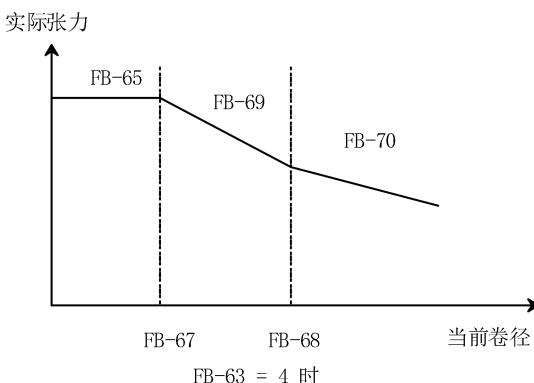
当 FB 63 = 1 时，参数 FB 65 FB 69 FB 70 决定多段直线锥度，并由参数 FB 67 FB 68

单直线锥度输出张力和卷径关系如图 2-59 所示。

半径直线锥皮带张力和卷径关系如图 2-39 所示。



多段直线锥度输出张力和卷径关系如图 2-60 所示。



FB-64	张力锥度设定源	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

0: 通讯设定

1: 输入模拟量设定

FB-65	锥度设定值	范围: 0%~100%	出厂值: 0
FB-66	锥度曲线补偿值	范围: 0.0~6000.0	出厂值: 0.0

当张力锥度曲线选择曲线锥度 (FB-63 = 1) 时, 由锥度设定值 FB-65 生成曲线, 并由参数 FB-66 进行曲线微调。

FB-67	锥度计算卷径 1	范围: 1.0~6000.0	出厂值: 6000.0
FB-68	锥度计算卷径 2	范围: 1.0~6000.0	出厂值: 6000.0
FB-69	多段锥度值 1	范围: 0~100	出厂值: 0
FB-70	多段锥度值 2	范围: 0~100	出厂值: 0

预驱动

预驱动功能用于自动换卷场合。满卷更换轴进行新卷收卷时, 需要将新卷提前旋转起来, 旋转速度与运行中材料的线速度保持一致, 实现无冲击换卷。此时需要利用 DI 端子预驱动功能

(F5-00 ~ F5-07 = 94)。预驱动相关参数为 FB-71 ~ FB-73, 该功能必须获取较准确的线速度及卷径, 该功能有效时, 卷径计算和张力 PI 调节停止, 此过程如图 2-61 所示。

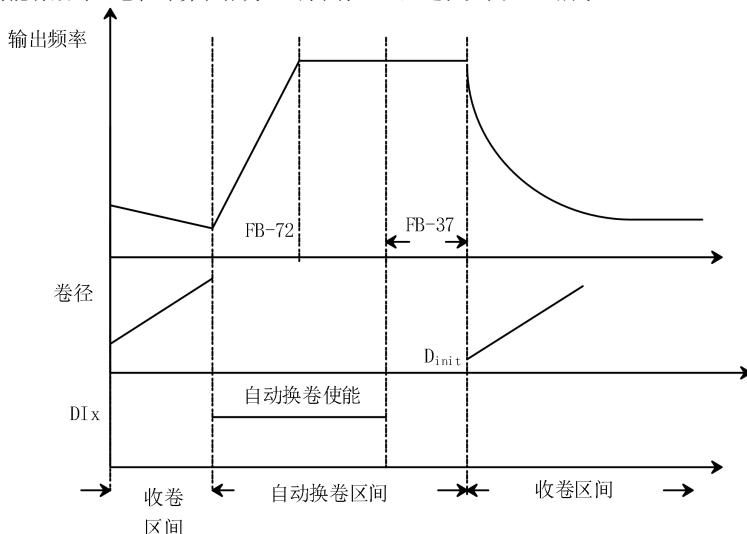


图 2-61 预驱动示意图

FB-71	预驱动频率增益	范围: -50.0%~50.0%	出厂值: 0.0
-------	---------	------------------	----------

当预驱动端子有效时, 变频器根据线速度检测值与当前卷径自动计算输出频率, 使线速度匹配。

FB-72	预驱动加速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 0.00
FB-73	预驱动减速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 0.00

参数 FB-72 ~ FB-73 为自动换卷时, 由软启动频率 (FB-42) 加速到预驱动频率或者由预驱动频率减速到软启动频率的时间。

FB-74	速度限制增益	范围: 0.0s~6553.5s	出厂值: 100.0
-------	--------	------------------	------------

张力控制模式下, 当把线速度的模拟量检测值同时作为速度限制使用时 (参数 F3-17=3), 可以通过该参数调整速度限制的大小。

参数 FB-75 ~ FB-79 为保留, 默认值即可, 用户无需改动, 设置不当可能引起收放卷系统失调。

FB-75	软启/PI 切换 LSErr	范围: 0~100	出厂值: 5
-------	----------------	-----------	--------

线速度闭环模式 (FB-00 = 2), 预驱动/PID 调节切换线速度误差水平, 参考基准: 最高线速度 FB-18。

FB-76	软启/PI 切换 LS1	范围: 0.0%~10.0%	出厂值: 0.4
-------	--------------	----------------	----------

张力闭环速度模式 (FB-00 = 1) 有效, 预驱动和 PI 调节切换区间线速度临界值 1, 参考基准: 最高线速度 FB-18。

FB-77	软启/PI 切换 LS2	范围: 0.0%~10.0%	出厂值: 0.7
-------	--------------	----------------	----------

张力闭环速度模式 (FB-00 = 1) 有效, 预驱动和 PI 调节切换区间线速度临界值 2, 参考基准: 最高线速度 FB-18。

FB-78	软启/PI 切换 1 设定	范围: 0.0~40.0%	出厂值: 2.0%
-------	---------------	---------------	-----------

张力闭环速度模式 (FB-00 = 1) 有效, 预驱动和 PI 调节切换区间线速度临界值 1 时切换阈值, 参考基准: FB-05。

FB-79	放卷软启 PI 切换点	范围: 0.0~40.0%	出厂值: 5.0%
张力闭环速度模式 (FB-00 = 1) 有效, 放卷预驱动和 PI 调节切换阈值, 参考基准: FB-05。			
FB-80	张力控制标志位	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0000H

张力控制标志位 (bit 0 ~ bit 6 有效)

bit 0: 锥度计算无效;

bit 1: 使能零速张力命令与正常张力命令的切换;

bit 2: 惯量转矩补偿与加减速补偿切换, 0: 惯量补偿有效, 1: 加减速补偿有效;

bit 3: 卷径滤波使用移动平均法;

bit4: 惯量转矩补偿计算选择, 0: 根据线速度, 1: 根据运行频率;

bit5: PI 输出反向限制选择, 0: PI 输出反向限制选择 FB-13, 1: 选择 FB-14;

bit 6: 材料厚度显示小数位数选择, 0: 3 位小数, 1: 2 位小数。

功能总框图

给定转矩和频率是张力控制实现的目标控制量, 用户可参照总框图中上述两关键变量的数据流向, 对部分子功能图进行查询并参考相关参数说明, 以实现张力控制功能。参数 FB-00 设定值决定了张力控制的实现方式, 产品集成了四种张力控制模式, 分别如图 2-62、2-63、2-64、2-65 所示。

• FB-00 = 1, 张力闭环速度模式

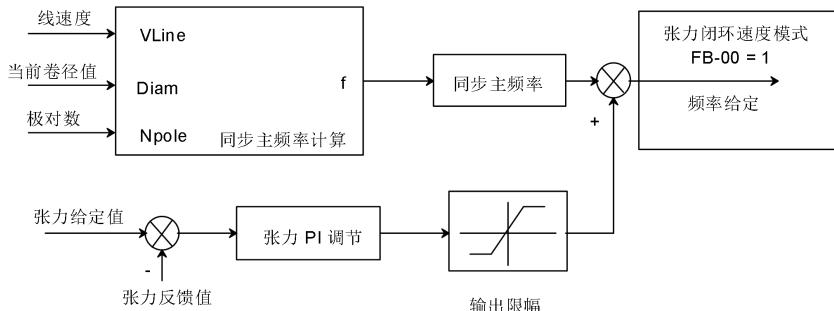


图 2-62 张力闭环速度模式示意图

• FB-00 = 2, 线速度闭环速度模式

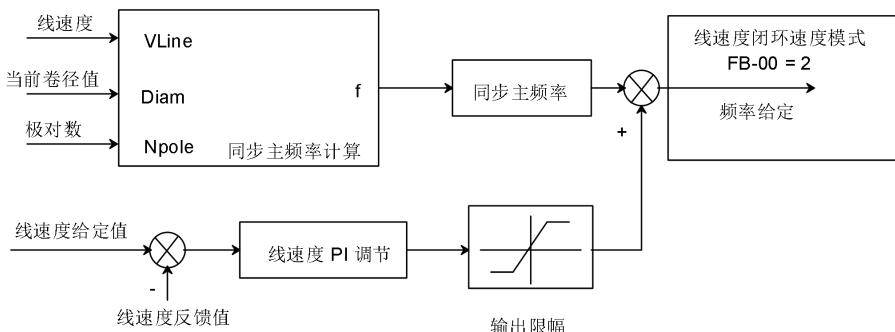


图 2-63 线速度闭环速度模式示意图

- FB-00 = 3, 张力闭环转矩模式

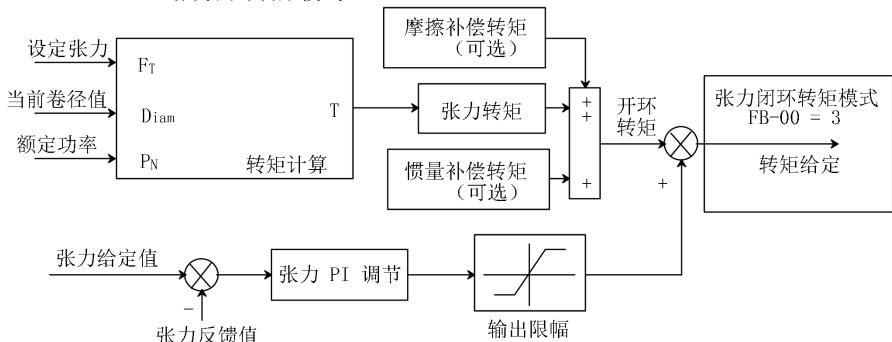


图2-64 张力闭环转矩模式示意图

- FB-00 = 4, 张力开环转矩模式

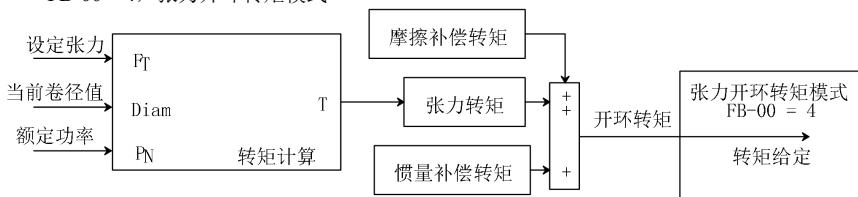


图2-65 张力开环转矩模式示意图

## 2.13 FC 组位置控制参数

FC-00	P2P 位置模式	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置 P2P (点对点) 位置控制模式, 如图 2-66 所示。

0: 相对 P2P 位置控制

1: 绝对 P2P 位置控制

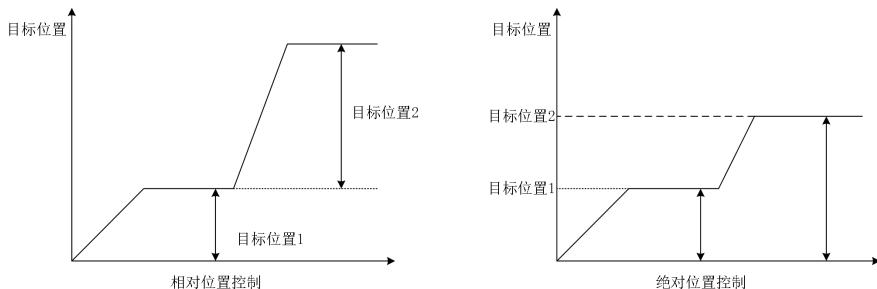


图2-66 P2P 位置控制模式示意图

FC-01	归原点模式选择	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	---------	-----------------	--------

bit0~bit3: 复归方式选择

0: 正转方向归原点, PL 正转禁止极限作为归原点使能;

1: 反转方向归原点, NL 反转禁止极限作为归原点使能;

2: 正转方向归原点, ORG: OFF→ON 作为归原点使能;

3: 反转方向归原点, ORG: OFF→ON 作为归原点使能;

4: 正转直接寻找 Z 脉冲作为归原点使能;

5: 反转直接寻找 Z 脉冲作为归原点使能;

6: 正转方向归原点, ORG: ON→OFF 作为归原点使能;

7: 反转方向归原点, ORG: ON→OFF 作为归原点使能;

8: 当前位置作为归原点。

bit4~bit7: Z 信号设定 (需搭配 bit0~bit3 选项为 0、1、2、3、6、7), 十进制值含义如下:

0: 返回找 Z 脉冲;

1: 不返回找 Z 脉冲, 继续往前找 Z 脉冲;

2: 一律不找 Z 脉冲。

大于 2: 参数设置无效

bit8~bit11: 到达极限动作方式选择 (需搭配 bit0~bit3 选项为 2、3、4、5、6、7), 十进制值含义如下:

0: 到达位置限时, 显示故障;

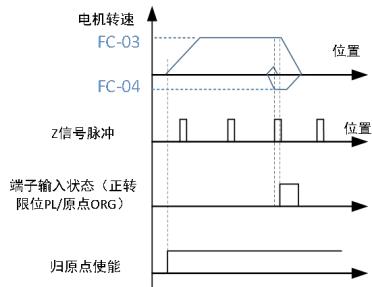
1: 到达位置限时, 反方向运行。

大于 1: 参数设置无效

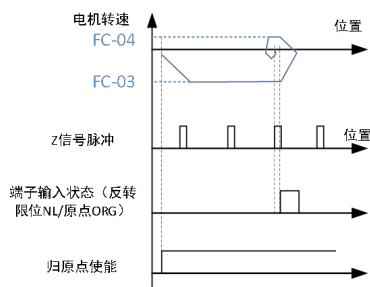
bit12~bit15: 保留

FC-01 的设定值对应的归原点方式通过下列示意图进行说明, 其中 bit0~3 对应的十进制值用 A 表示, bit4~7 对应的十进制值用 B 表示。

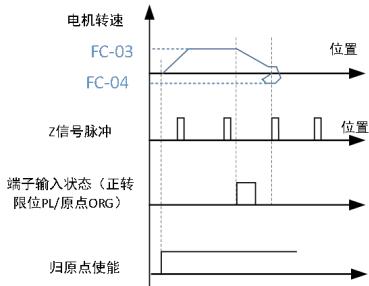
A = 0或2, B=0



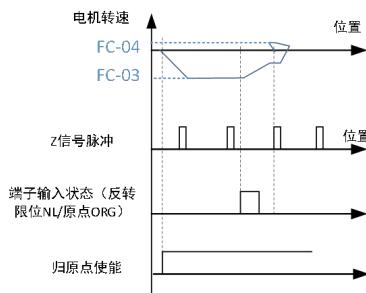
A = 1或3, B=0



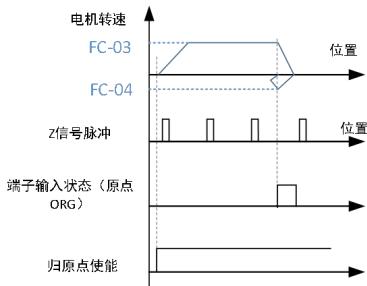
A = 0或2, B=1



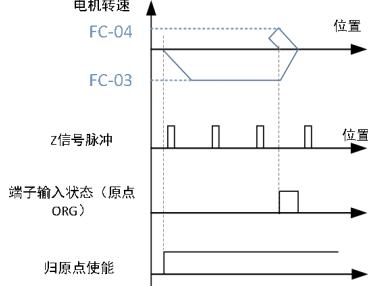
A = 1或3, B=1



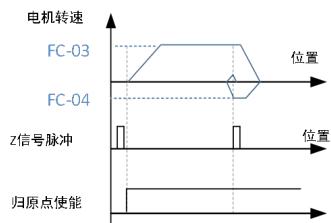
A = 2, B=2



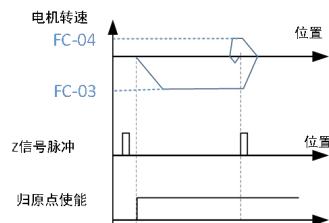
A = 3, B=2



A = 4 (B值不影响此功能)



A = 5 (B值不影响此功能)



FC-02	位置控制命令来源	范围: 0~5	出厂值: 0
0: 外部端子输入			
2: RS485 通讯			
3: CANopen			
5: 通讯扩展卡			

FC-03	第一段归原点速度	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 8.00Hz
FC-04	第二段归原点速度	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 2.00Hz

第一段归原点速度, 用于位置控制起始阶段, 以较快的速度从起始位置向目标位置运行, 从而缩短到达目标位置的时间; 第二段归原点速度, 用于位置控制后续阶段, 以较慢的速度向目标位置运行, 防止到达目标位置后产生较大过冲。

FC-05	机床应用使能	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

使能机床应用控制时, 需将该功能打开。

- 0: 关闭
- 1: 使能

FC-06	搜寻 Z 点的误差量	范围: 0~65535	出厂值: 1
-------	------------	-------------	--------

该参数仅用于 P2P 模式下, 当位置误差绝对值小于该参数值时, 即判断搜寻 Z 点成功。

FC-07	位置控制加速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 1.00s
FC-08	位置控制减速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 3.00s

FC-08	位置控制减速时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 3.00s
-------	----------	-------------------	------------

位置控制加减速时间如图 2-67 所示。

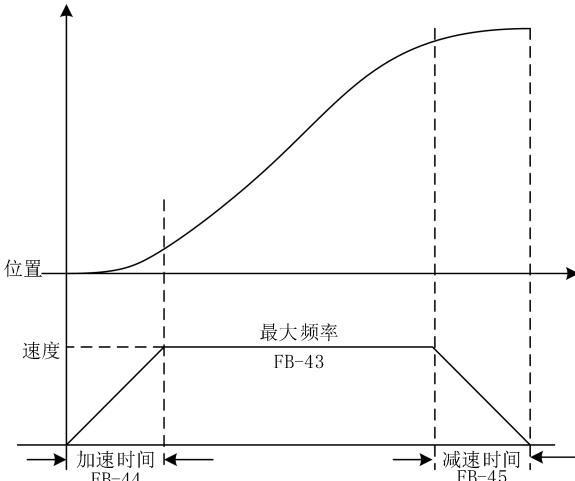


图 2-67 位置控制加减速时间示意图

FC-12	定位刚性调节系数	范围: 0.10~10.00	出厂值: 1.00
-------	----------	----------------	-----------

用于调节锁轴期间的刚性, 刚性调节系数越大, 定位刚性越好, 但是, 过大的刚性可能会导致系统不稳定。

FC-13	定位抖动调节系数	范围: 0.00~1.20	出厂值: 3.00
-------	----------	---------------	-----------

用于调节定位完成后的位置环带宽, 此系数越小, 定位完成后的位置环作用越小。

FC-20	内部定位位置指令	范围: -32767~32767	出厂值: 0
-------	----------	------------------	--------

该参数设定单点定位目标位置, 需要搭配外部端子选择单点定位使能 (35)。

FC-21	反馈位置到达误差	范围: 0~65535	出厂值: 10
当位置误差绝对值小于该参数值时,即判断反馈位置已达到。例如设定目标位置为 500,FC-21 设定为 50, 定位完成后位置介于 450~550 之间都属于定位成功。			
FC-22	脉冲输入滤波	范围: 0.000~65.535	出厂值: 0.100
PG2 脉冲输入数字低通滤波时间常数,此值越大,输入信号抗干扰性能越好,但是延迟越大。			
FC-23	脉冲速度模式	范围: 0~1	出厂值: 0
PG2 脉冲作为转速命令的模式选择,0 表示 PG2 为电转速,1 表示 PG2 为机械转速。			
FC-24	位置环比例系数	范围: 0.00~40.00	出厂值: 8.00
位置闭环控制比例系数,此参数越大,位置跟踪越快,但是过大可能导致系统不稳定。			
FC-25	位置环前馈系数	范围: 0~100	出厂值: 30
只针对内部定位 (MIX=35) 与脉冲跟踪位置控制 (MIX=37) 时有效,此参数设定值越大,可缩小脉冲跟踪误差并加快位置控制响应,但容易引起位置超调。			
FC-26	位置曲线时间	范围: 0.00s~655.35s	出厂值: 3.00s
在多功能输入端子设定值 35 单点定位 (ON) 有效,设定值越长,定位时间越久。			
FC-27	P2P 最高频率	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 10.00Hz
该参数设定位置控制加减速期间的最大转速频率。配合 FC-07、FC-08 使用。			
FC-28	多段位置 1(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-29	多段位置 1(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-30	多段位置 2(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-31	多段位置 2(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-32	多段位置 3(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-33	多段位置 3(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-34	多段位置 4(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-35	多段位置 4(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-36	多段位置 5(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-37	多段位置 5(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-38	多段位置 6(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-39	多段位置 6(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-40	多段位置 7(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-41	多段位置 7(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-42	多段位置 8(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-43	多段位置 8(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-44	多段位置 9(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-45	多段位置 9(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-46	多段位置 10(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-47	多段位置 10(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-48	多段位置 11(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-49	多段位置 11(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-50	多段位置 12(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-51	多段位置 12(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-52	多段位置 13(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-53	多段位置 13(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-54	多段位置 14(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-55	多段位置 14(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-56	多段位置 15(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-57	多段位置 15(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0
FC-58	多段位置 0(revs)	范围: -30000~30000	出厂值: 0
FC-59	多段位置 0(pulse)	范围: -32767~32767	出厂值: 0

以上参数可用于设置 16 个多段位置,其中多段位置 n(revs)表示圈数,多段位置 n(pulse)代表脉冲数,最终位置给定计算为: 位置给定 = 多段位置 n(revs)×每圈脉冲数 + 多段位置 n(pulse),  
n=1~15。

多功能数字输入端子功能选择为多段速/多段位切换 (34) 并且端子状态为有效时,通过多段

位置端子状态和多段位置参数设置来选择目标位置。多段位置选择目标位置与端子状态对应表如表 2-22 所示，DI 端子状态 1 表示端子状态为有效，0 标志端子状态无效。

**表 2-22 多段位置选择目标位置与端子状态对应表**

DI4	DI3	DI2	DI1	位置指令圈数选择	位置指令脉冲数选择
\	\	\	\	配置内部单点定位时，FC-20 作为位置指令	
0	0	0	1	FC-28	FC-29
0	0	1	0	FC-30	FC-31
0	0	1	1	FC-32	FC-33
0	1	0	0	FC-34	FC-35
0	1	0	1	FC-36	FC-37
0	1	1	0	FC-38	FC-39
0	1	1	1	FC-40	FC-41
1	0	0	0	FC-42	FC-43
1	0	0	1	FC-44	FC-45
1	0	1	0	FC-46	FC-47
1	0	1	1	FC-48	FC-49
1	1	0	0	FC-50	FC-51
1	1	0	1	FC-52	FC-53
1	1	1	0	FC-54	FC-55
1	1	1	1	FC-56	FC-57
0	0	0	0	FC-58	FC-59

## 2.14 FD 组多段速及简易 PLC 功能

本变频器可以设置 16 个段速，具体配置可以参考 F5-00~F5-07 相关说明。

FD-00	多段速 0	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-01	多段速 1	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-02	多段速 2	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-03	多段速 3	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-04	多段速 4	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-05	多段速 5	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-06	多段速 6	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-07	多段速 7	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-08	多段速 8	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-09	多段速 9	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-10	多段速 10	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-11	多段速 11	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-12	多段速 12	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-13	多段速 13	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-14	多段速 14	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%
FD-15	多段速 15	范围: -100%~100%	出厂值: 0.00%

FD-16	PLC 运行方式	0: 单次运行结束停机 1: 单次运行结束保持 2: 循环运行	出厂值: 0
-------	----------	---------------------------------------	--------

PLC 有三种运行方式:

0: 单次运行结束停机

变频器完成所有工步后自动停机, 如需重新启动, 需要再次给出运行命令。

1: 单次运行结束保持

变频器完成所有工步后, 自动保持在最后工步频率运行, 直到有停机命令时停止。

2: 循环运行

变频器完成所有工步后, 自动开始下一次循环, 直到有停机命令时停止。

FD-17	PLC 掉电记忆选择	0: 掉电/停机不记忆 1: 掉电记忆 2: 停机记忆 3: 掉电/停机记忆	出厂值: 0
-------	------------	---	--------

PLC 掉电记忆, 是指记忆掉电前 PLC 的运行工步、运行时间, 下次上电时从记忆工步、运行时间继续运行。选择不记忆, 则每次上电都重新从零段开始 PLC 过程。

PLC 停机记忆, 是指停机时记录当前 PLC 的运行工步、运行时间, 下次运行时从记忆工步、运行时间继续运行。选择不记忆, 则每次启动都重零段开始 PLC 过程。

FD-18	PLC 运行时间单位	0: 秒 1: 小时	出厂值: 0
-------	------------	---------------	--------

用户可根据运行时间长短选择合适的时间单位, 更改此设置将影响 PLC 每段运行时间。

FD-19	多段速 0 指令给定	0: 功能码 FD-00 给定 1: AI 2: VR 3: 功能码 F0-19 给定	出厂值: 0
-------	------------	--	--------

多段速 0 指令给定, 除可以选择 FD-00 给定外, 还有多种其它选项, 方便在多段速与其它给定方式之间切换。

FD-20	PLC 第 00 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-21	PLC 第 00 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-22	PLC 第 01 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-23	PLC 第 01 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-24	PLC 第 02 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-25	PLC 第 02 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-26	PLC 第 03 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-27	PLC 第 03 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-28	PLC 第 04 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-29	PLC 第 04 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-30	PLC 第 05 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-31	PLC 第 05 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-32	PLC 第 06 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-33	PLC 第 06 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-34	PLC 第 07 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-35	PLC 第 07 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-36	PLC 第 08 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-37	PLC 第 08 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-38	PLC 第 09 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-39	PLC 第 09 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-40	PLC 第 10 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-41	PLC 第 10 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-42	PLC 第 11 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-43	PLC 第 11 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-44	PLC 第 12 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-45	PLC 第 12 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-46	PLC 第 13 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0

FD-47	PLC 第 13 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-48	PLC 第 14 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-49	PLC 第 14 段加减速设置	0~3	出厂值: 0
FD-50	PLC 第 15 段运行时间	0.0~6553.5	出厂值: 0.0
FD-51	PLC 第 15 段加减速设置	0~3	出厂值: 0

当 PLC 第 N 段运行时间设定大于 0 时, 该工步将被执行, 否则直接跳过该工步。PLC 第 N 段加减速设置, 可选择对应工步的加减速时间。

加减速时间设定值跟对应加减速如表 2-23。

**表 2-23 加减速设定表**

设定值	对应加减速	对应参数
0	加减速 1	F0-13F0-14
1	加减速 2	F7-03F7-04
2	加减速 3	F7-05F7-06
3	加减速 4	F7-07F7-08

FD-52	PLC 当前工步	0~15	出厂值: 0
FD-53	PLC 运行时间高位	0000H~FFFFH	出厂值: 0
FD-54	PLC 运行时间低位	0000H~FFFFH	出厂值: 0

参数 PLC 当前工步记录了当前 PLC 执行的工步序号, PLC 运行时间则记录 PLC 已运行的时值。

注: 变频器完成所有工步后, 可配置输出完成一个循环的信号, PLC 运行方式为单次运行结束停机、单次运行结束保持时, 只会输出一次, 循环运行则每次完成一次循环均可输出。

## 2.15 FE 组转矩控制参数

FE-00	转矩模式选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

0: TQCPG 转矩控制 IM

带 PG 卡反馈的情况下, 用作感应电机闭环转矩模式。

1: TQCPG 转矩控制 PM

带 PG 卡反馈的情况下, 用作永磁同步电机闭环转矩模式。

3: SVC 开环转矩控制

不带 PG 卡反馈的情况下, 用作感应电机或永磁同步电机的开环转矩模式。

FE-01	转矩命令源选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

0: 数字操作器

1: RS485 通讯

当该参数设定为 0 或 1 时, 转矩数字给定值由 FE-02 决定。

2: 模拟信号输入

需将相应的 AI 功能选择为转矩设定 (F5-21、F5-27 或 F5-33 设定为 2)

3: CANopen

5: 通讯卡

此时转矩命令对应通讯地址为 0x6006，详情请参考通讯卡相关使用说明。

FE-02	转矩数字给定	范围: -100.0%~100.0%	出厂值: 0.0%
-------	--------	--------------------	-----------

当 FE-01 设定为 0 或 1 时，该参数可以写入转矩数字给定值；否则，该参数为只读，仅显示转矩数字设定值。

FE-03	转矩正转频率限制	范围: 0%~120%	出厂值: 110%
-------	----------	-------------	-----------

FE-04	转矩反转频率限制	范围: 0%~120%	出厂值: 110%
-------	----------	-------------	-----------

当 F3-17 设定为 0 或 1 时，以上参数分别用于设定电机正转和反转时的频率上限。

FE-05	转矩偏置选择	范围: 0~3	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

0: 无功能

默认不进行转矩偏置叠加。

1: 模拟量输入

需将相应的 AI 功能选择为转矩补偿设定（F5-21、F5-27 或 F5-33 设定为 3）。

2: 参数 FE-06 输入

FE-06	转矩偏置值	范围: -100.0%~100.0%	出厂值: 0.0%
-------	-------	--------------------	-----------

当 FE-05=2 时，可通过该参数设定转矩偏置值。

FE-10	最大转矩命令	范围: 0~500	出厂值: 100
-------	--------	-----------	----------

该参数设定转矩命令的上限值，对应电机额定转矩为 100%。

FE-11	正转电动转矩上限	范围: 0~500	出厂值: 500
-------	----------	-----------	----------

FE-12	正转制动转矩上限	范围: 0~500	出厂值: 500
-------	----------	-----------	----------

FE-13	反转电动转矩上限	范围: 0~500	出厂值: 500
-------	----------	-----------	----------

FE-14	反转制动转矩上限	范围: 0~500	出厂值: 500
-------	----------	-----------	----------

FE-11~FE-12、FE-13~FE-14 是模拟量和通信给定的电动转矩与制动转矩限制值。当电机实际转向与电机产生的电磁转矩方向相同时则为电动，反之则为制动。

注意：该参数是只读参数，用来显示模拟量跟通信给定的转矩限制值，不可设定。

FE-15	转矩滤波时间	范围: 0.000s~1.000s	出厂值: 0.000s
-------	--------	-------------------	-------------

该参数设定转矩指令的低通滤波时间常数。增大该参数，可使转矩指令变化更平滑，是控制更稳定，但响应会变慢。

FE-17	零转矩模式选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

该参数仅在 FE-00=0 或 1（闭环转矩模式），且速度限制值为 0 时生效。

0: 转矩模式

当速度限制为 0 时，电机仍有励磁电流，转矩限制为 FE-02（转矩数字给定）。

1: 速度模式

当速度限制为 0 时，实际控制方式会由闭环转矩控制切换到闭环转速控制，从而使电机始终维持在零速，速度环输出的转矩给定仅受参数 F9-07 限制。

## 2.16 U0 组 故障记录参数

故障记录功能是记录一定次数的变频器发生故障的名称、上电时间、故障时刻的频率、转矩、电压、电流、功率器件温度等物理量信息，为后续故障诊断提供参考。

当前变频器软件支持记录最近 10 次的故障码，最近 6 次故障时刻的上电时间以及物理量信息。

只记录发生故障后导致变频器停机的故障，停机时欠压故障不记录。

故障记录信息存储在 EEPROM，每次发生故障后自动更新故障信息并写入 EEPROM。

U0-00	故障记录 1	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-01	故障记录 2	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-02	故障记录 3	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-03	故障记录 4	范围: 0~65535	出厂值: 0

U0-04	故障记录 5	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-05	故障记录 6	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-06	故障记录 7	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-07	故障记录 8	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-08	故障记录 9	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-09	故障记录 10	范围: 0~65535	出厂值: 0

以上参数用于记录变频器最近 10 次故障的故障码。故障记录数值越小（最小值为 1），则对应故障距离当前越近。比如最近一次的发生的故障总会显示在 U0-00，之后每发生一次故障，就将之前发生的所有故障次数加 1，如果故障次数超过 6 次或 10 次后，最早发生的故障记录信息将会被覆盖。故障码对应故障类型请参考故障表。

U0-10	故障输出 1	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-11	故障输出 2	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-12	故障输出 3	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-13	故障输出 4	范围: 0~65535	出厂值: 0

当变频器发生故障、并且参数 U0-10~U0-13 的设定值与故障码相等时，可通过配置 F6-00~F6-03 等于 35~38，使能对应的 RLY1/RLY2 和 DO1/DO2 的输出。4 路故障输出可独立工作，互不影响。

U0-14	故障 1-电机转速	范围: -32767~32767 r/min	出厂值: 0
U0-15	故障 1-转矩命令	范围: -3276.7~3276.7	出厂值: 0
U0-16	故障 1-输入端子	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
U0-17	故障 1-输出端子	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
U0-18	故障 1-变频器状态	范围: 0~65535	出厂值: 0
U0-19	故障 1-频率命令	范围: 0.00~655.35Hz	出厂值: 0.00
U0-20	故障 1-输出频率	范围: 0.00 ~ 599.99Hz	出厂值: 0.00
U0-21	故障 1-输出电压	范围: 0.0 ~ 6553.5V	出厂值: 0.0
U0-22	故障 1-直流电压	范围: 0.0 ~ 6553.5V	出厂值: 0.0
U0-23	故障 1-输出电流	范围: 0.0 ~ 655.35A	出厂值: 0.00
U0-24	故障 1-IGBT 温度	范围: -3276.7 ~ 3276.7°C	出厂值: 0.0
U0-25	故障 1-电容温度	范围: -3276.7 ~ 3276.7°C	出厂值: 0.0

以上参数用于记录最近一次故障时，变频器的相关信息。

U0-26	故障 2-输出频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
U0-27	故障 2-直流电压	范围: 0.0~6553.5V	出厂值: 0.0
U0-28	故障 2-输出电流	范围: 0.00~655.35A	出厂值: 0.00
U0-29	故障 2-IGBT 温度	范围: -3276.7~3276.7°C	出厂值: 0.0

以上参数用于记录倒数第二次故障时，变频器的相关信息。

U0-30	故障 3-输出频率	范围: 0.00 ~ 599.99Hz	出厂值: 0.00
U0-31	故障 3-直流电压	范围: 0.0 ~ 6553.5V	出厂值: 0.0
U0-32	故障 3-输出电流	范围: 0.0 ~ 655.35A	出厂值: 0.00
U0-33	故障 3-IGBT 温度	范围: -3276.7 ~ 3276.7°C	出厂值: 0.0

以上参数用于记录倒数第三次故障时，变频器的相关信息。

U0-34	故障 4-输出频率	范围: 0.00 ~ 599.99Hz	出厂值: 0.00
U0-35	故障 4-直流电压	范围: 0.0 ~ 6553.5V	出厂值: 0.0
U0-36	故障 4-输出电流	范围: 0.0 ~ 655.35A	出厂值: 0.00
U0-37	故障 4-IGBT 温度	范围: -3276.7 ~ 3276.7°C	出厂值: 0.0

以上参数用于记录倒数第四次故障时，变频器的相关信息。

U0-38	故障 5-输出频率	范围: 0.00 ~ 599.99Hz	出厂值: 0.00
U0-39	故障 5-直流电压	范围: 0.0 ~ 6553.5V	出厂值: 0.0
U0-40	故障 5-输出电流	范围: 0.0 ~ 655.35A	出厂值: 0.00
U0-41	故障 5-IGBT 温度	范围: -3276.7 ~ 3276.7°C	出厂值: 0.0

以上参数用于记录倒数第五次故障时, 变频器的相关信息。

U0-42	故障 6-输出频率	范围: 0.00 ~ 599.99Hz	出厂值: 0.00
U0-43	故障 6-直流电压	范围: 0.0 ~ 6553.5V	出厂值: 0.0
U0-44	故障 6-输出电流	范围: 0.0 ~ 655.35A	出厂值: 0.00
U0-45	故障 6-IGBT 温度	范围: -3276.7 ~ 3276.7°C	出厂值: 0.0

以上参数用于记录倒数第六次故障时, 变频器的相关信息。

U0-46	故障 1 发生天数	范围: 0 ~ 65536 天	出厂值: 0
U0-47	故障 1 发生分钟	范围: 0 ~ 1439 分钟	出厂值: 0
U0-48	故障 2 发生天数	范围: 0 ~ 65536 天	出厂值: 0
U0-49	故障 2 发生分钟	范围: 0 ~ 1439 分钟	出厂值: 0
U0-50	故障 3 发生天数	范围: 0 ~ 65536 天	出厂值: 0
U0-51	故障 3 发生分钟	范围: 0 ~ 1439 分钟	出厂值: 0
U0-52	故障 4 发生天数	范围: 0 ~ 65536 天	出厂值: 0
U0-53	故障 4 发生分钟	范围: 0 ~ 1439 分钟	出厂值: 0
U0-54	故障 5 发生天数	范围: 0 ~ 65536 天	出厂值: 0
U0-55	故障 5 发生分钟	范围: 0 ~ 1439 分钟	出厂值: 0
U0-56	故障 6 发生天数	范围: 0 ~ 65536 天	出厂值: 0
U0-57	故障 6 发生分钟	范围: 0 ~ 1439 分钟	出厂值: 0

以上参数用于记录, 每次故障时刻距离变频器控制板上电的时间, 与变频器是否运行无关。

## 2.17 U1 组 状态监控参数

U1-00	DI 端子状态	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	---------	-----------------	--------

该参数为只读, 用于显示变频器 DI 端子状态, 其每一位与 DI 端子对应关系如表 2-24 所示。

表 2-24 DI 端子状态

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

U1-01	DO 端子状态	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
-------	---------	-----------------	--------

该参数为只读, 用于显示变频器 DO 端子状态, 其每一位与 DO 端子对应关系如表 2-25 所示。

表 2-25 DO 端子状态

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
RLY1	RLY2	D01	D02	保留	保留	保留	保留
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

U1-02	设定频率	范围: 0~599.00Hz	出厂值: 50.00
-------	------	----------------	------------

该参数为只读, 用于显示变频器当前设定频率。

U1-03	外部频率记录	范围: 0~599.00Hz	出厂值: 60.00
-------	--------	----------------	------------

该参数为只读。当频率源选择为外部端子时, 会将变频器发生故障时的频率命令值存储在此参数。

U1-04	PID 反馈值	范围: -200.00%~200.00%	出厂值: 0.00%
该参数通常为只读, 用于显示 PID 反馈值。但当 PID 反馈类型选择为通讯时 (FA-00=7 或 8), 该参数可写, 用于设定 PID 反馈值。			
U1-05	KP 增益监控值	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00
U1-06	KI 增益监控值	范围: 0.00~100.00s	出厂值: 0.00
U1-07	KD 增益监控值	范围: 0.00~1.00	出厂值: 0.00

以上参数为只读, 用于显示 PID 的比例、积分与微分增益值。

## 2.18 H0 组 其他电机参数

当用户需要进行 2 个或更多电机之间的切换时, 可以通过 H0-00 实现电机切换, CM680 最多支持四个感应电机切换。四个电机可以分别设置电机铭牌参数、电机参数辨识等。H0-01~H0-12、H0-13~H0-21、H0-22~H0-30 分别对应第二、第三、第四感应电机参数。H0 组的所有参数, 其内容定义和使用方法均与 F4 组第一电机相关参数一致, 这里就不再重复说明, 用户可以参考 F4 组第一电机相关参数说明。

F0-00	产品型号	范围: 0~65535	出厂值: 机型确定
1: 感应电机 1			
2: 感应电机 2			
3: 感应电机 3			
4: 感应电机 4			

H0-01	M2 最高频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00
H0-02	M2 额定频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00
H0-03	M2 额定电压	范围: 0.0~510.0V	出厂值: 380.0
H0-04	IM2 额定功率	范围: 0.00~655.35kW	出厂值: 0.00
H0-05	IM2 极数	范围: 2~20	出厂值: 4
H0-06	IM2 额定电流	范围: 0.00~655.35A	出厂值: 13.00
H0-07	IM2 额定转速	范围: 0~65535r/min	出厂值: 1410
H0-08	IM2 空载电流	范围: 0.00~13.00A	出厂值: 0.00
H0-09	IM2 定子电阻	范围: 0.000~65.535Ω	出厂值: 0.000
H0-10	IM2 转子电阻	范围: 0.000~65.535Ω	出厂值: 0.000
H0-11	IM2 互感	范围: 0.0~6553.5mH	出厂值: 0.0
H0-12	IM2 漏感	范围: 0.00~655.35mH	出厂值: 0.00

以上参数对应第二感应电机参数。

H0-13	M3 最高频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00
H0-14	M3 额定频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00
H0-15	M3 额定电压	范围: 0.0~510.0V	出厂值: 380.0
H0-16	IM3 额定功率	范围: 0.00~655.35kW	出厂值: 0.00
H0-17	IM3 极数	范围: 2~20	出厂值: 4
H0-18	IM3 额定电流	范围: 0.00~655.35A	出厂值: 13.00
H0-19	IM3 额定转速	范围: 0~65535r/min	出厂值: 1410
H0-20	IM3 空载电流	范围: 0.00~13.00A	出厂值: 0.00
H0-21	IM3 定子电阻	范围: 0.000~65.535Ω	出厂值: 0.000

以上参数对应第三感应电机参数。

H0-22	M4 最高频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00
H0-23	M4 额定频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 50.00
H0-24	M4 额定电压	范围: 0.0~510.0V	出厂值: 380.0
H0-25	IM4 额定功率	范围: 0.00~655.35kW	出厂值: 0.00
H0-26	IM4 极数	范围: 2~20	出厂值: 4
H0-27	IM4 额定电流	范围: 0.00~655.35A	出厂值: 13.00
H0-28	IM4 额定转速	范围: 0~65535r/min	出厂值: 1410
H0-29	IM4 空载电流	范围: 0.00~13.00A	出厂值: 0.00
H0-30	IM4 定子电阻	范围: 0.000~65.535Ω	出厂值: 0.000

以上参数对应第四感应电机参数。

## 2.19 H1 组 其他电机 VF 控制

用于设置第二、第三、第四感应电机 VF 控制。

H1-00	M2 多点 VF 频率点 1	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.5
H1-01	M2 多点 VF 电压点 1	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 2
H1-02	M2 多点 VF 频率点 2	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 1.5
H1-03	M2 多点 VF 电压点 2	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 10
H1-04	M2 多点 VF 频率点 3	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 3
H1-05	M2 多点 VF 电压点 3	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 22

以上功能码用于设置第二感应电机多段 (自定义) V/F 曲线, 如图 2-68 所示。根据 H1-00~H1-05 以及 H0-02 和 H0-03 定义多段 V/F 曲线, 如下图所示。下图中,  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  和  $f_b$  分别为 M2 多点 VF 频率点 1、M2 多点 VF 频率点 2、M2 多点 VF 频率点 3 和 M2 额定频率,  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  和  $V_b$  分别为 M2 多点 VF 电压点 1、M2 多点 VF 电压点 2、M2 多点 VF 电压点 3 和 M2 额定电压。

注意: 一般情况下,  $V_1 < V_2 < V_3 < V_b$ ,  $f_1 < f_2 < f_3 < f_b$ 。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁, 变频器可能会发生过流失速或过电流保护。

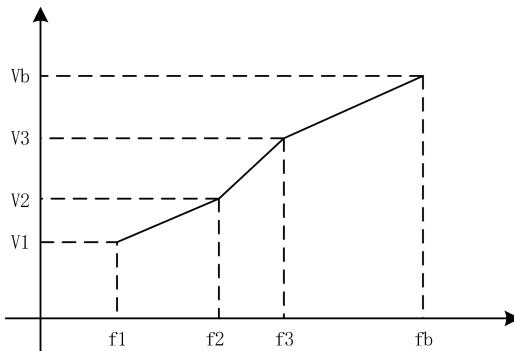


图 2-68 第二感应电机多段 (自定义) V/F 曲线

H1-06	M2 转矩补偿增益	范围: 0~10	出厂值: 1
H1-07	M2 转差补偿增益	范围: 0.00~10.00	出厂值: 0

以上两个功能码仅适用于 VF 和 VVC 控制模式驱动第二感应电机的情况。

H1-06 转矩补偿增益, 用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小, 调整电机带载能力。转矩补偿增益越大, 带载能力越好, 但输出电流会变大, 如果设置过大, 可能会导致过流故障; 转矩补偿增益调小, 带载能力会相应变差。

H1-07 转矩滤波时间, 用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大, 控制稳定, 但控制响应变差。滤波时间过小时, 响应快, 但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。

H1-08	M3 多点 VF 频率点 1	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.5
H1-09	M3 多点 VF 电压点 1	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 2
H1-10	M3 多点 VF 频率点 2	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 1.5
H1-11	M3 多点 VF 电压点 2	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 10
H1-12	M3 多点 VF 频率点 3	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 3
H1-13	M3 多点 VF 电压点 3	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 22

以上功能码用于设置第三感应电机多段 (自定义) V/F 曲线, 如图 2-69 所示。根据 H1-08~H1-13 以及 H0-14 和 H0-15 定义多段 V/F 曲线, 如下图所示。下图中,  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$  和  $f_b$  分别为 M3 多点 VF 频率点 1、M3 多点 VF 频率点 2、M3 多点 VF 频率点 3 和 M3 额定频率,  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  和  $V_b$  分别为 M3 多点 VF 电压点 1、M3 多点 VF 电压点 2、M3 多点 VF 电压点 3 和 M3 额定电压。

注意：一般情况下， $V1 < V2 < V3 < Vb$ ,  $f1 < f2 < f3 < fb$ 。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会发生过流失速或过电流保护。

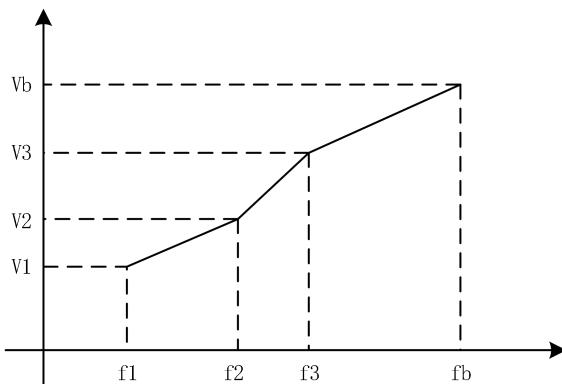


图 2-69 第三感应电机多段 (自定义) V/F 曲线

H1-14	M3 转矩补偿增益	范围: 0~10	出厂值: 1
H1-15	M3 转差补偿增益	范围: 0.00~10.00	出厂值: 0

以上两个功能码仅适用于 VF 和 VVC 控制模式驱动第三感应电机的情况。

H1-14 转矩补偿增益，用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小，调整电机带载能力。转矩补偿增益越大，带载能力越好，但输出电流会变大，如果设置过大，可能会导致过流故障；转矩补偿增益调小，带载能力会相应变差。

H1-15 转矩滤波时间，用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大，控制稳定，但控制响应变差。滤波时间过小时，响应快，但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。

H1-16	M4 多点 VF 频率点 1	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.5
H1-17	M4 多点 VF 电压点 1	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 2
H1-18	M4 多点 VF 频率点 2	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 1.5
H1-19	M4 多点 VF 电压点 2	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 10
H1-20	M4 多点 VF 频率点 3	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 3
H1-21	M4 多点 VF 电压点 3	范围: 0.0~480.0V	出厂值: 22

以上功能码用于设置第四感应电机多段 (自定义) V/F 曲线，如图 2-70 所示。根据 H1-16~H1-21 以及 H0-23 和 H0-24 定义多段 V/F 曲线，如下图所示。下图中， $f1$ 、 $f2$ 、 $f3$  和  $fb$  分别为 M4 多点 VF 频率点 1、M4 多点 VF 频率点 2、M4 多点 VF 频率点 3 和 M4 额定频率， $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$  和  $Vb$  分别为 M4 多点 VF 电压点 1、M4 多点 VF 电压点 2、M4 多点 VF 电压点 3 和 M4 额定电压。

注意：一般情况下， $V1 < V2 < V3 < Vb$ ,  $f1 < f2 < f3 < fb$ 。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会发生过流失速或过电流保护。

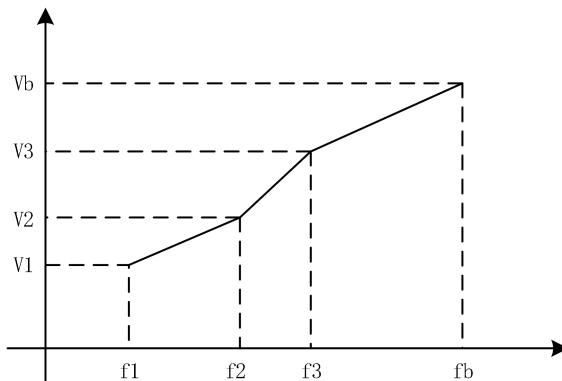


图 2-70 第四感应电机多段 (自定义) V/F 曲线

H1-22	M4 转矩补偿增益	范围: 0~10	出厂值: 1
H1-23	M4 转差补偿增益	范围: 0.00~10.00	出厂值: 0

以上两个功能码仅适用于 VF 和 VVC 控制模式驱动第四感应电机的情况。

H1-22 转矩补偿增益，用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小，调整电机带载能力。转矩补偿增益越大，带载能力越好，但输出电流会变大，如果设置过大，可能会导致过流故障；转矩补偿增益调小，带载能力会相应变差。

H1-23 转矩滤波时间，用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大，控制稳定，但控制响应变差。滤波时间过小时，响应快，但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。

## 2.20 H3 组 其他电机故障参数

H3-00	过转矩选择 2	范围: 0~4	出厂值: 0
H3-01	过转矩阈值 2	范围: 10%~250%	出厂值: 120
H3-02	过转矩时间 2	范围: 0.1~60.0s	出厂值: 0.1

以上功能码用于对电机 2 过转矩检测功能进行设置。变频器在检测到电机 2 转矩过大时发出警告或者停机，起到保护电机和变频器的作用。

H3-00 过转矩选择 2

0: 不检测

1: 恒速检测继续运行

恒速运行时，如果电机 2 发生过转矩，发出警告但继续运行。

2: 恒速检测停止运行

恒速运行时，如果电机 2 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

3: 运行检测继续运行

运行时，如果电机 2 发生过转矩，发出警告但继续运行。

4: 运行检测停止运行

运行时，如果电机 2 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

H3-01 过转矩阈值 2

H3-02 过转矩时间 2

当变频器输出电流超过 H3-01（单位%，以变频器额定电流为基准值）且持续时间超过 H3-02 设定时间，变频器会根据 H3-00 确定后续动作。当 H3-00 为 1 或 3 时，如图 2-71 所示，如果检测到过转矩，变频器会显示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 H3-01 设定值的 95% 后，警告才会消除。当 H3-00 为 2 或 4 时，如图 2-72 所示，如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

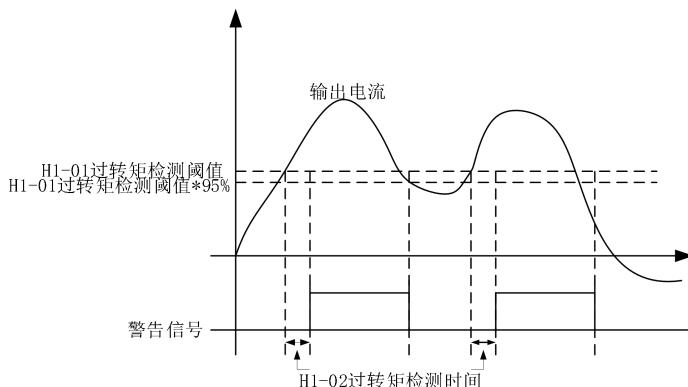


图 2-71 电机 2 过转矩检测 (H3-00=1 或 3)

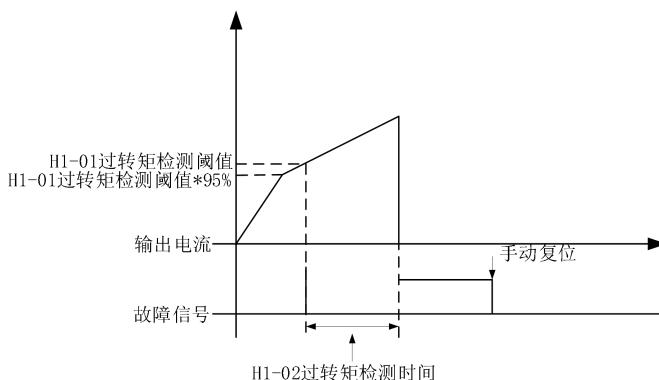


图 2-72 电机 2 过转矩检测 (H3-00=2 或 4)

H3-03	电机 2 过载选择	范围: 0~2	出厂值: 2
H3-04	电机 2 过载时间	范围: 30.0~600.0s	出厂值: 60

功能码 H3-03 用于设置电机 2 过载保护模式。

0: 恒转矩输出电机

1: 变转矩输出电机

2: 无电机过载保护

功能码 H3-04 用于设置电机 2 电流为 150% 额定电流时的过载保护时间。通过设置合适的反时限曲线，使电机 2 过载状态下的工作时间小于设置的电机 2 过载保护时间，从而实现对电机 2 的过载保护，避免电机 2 因过热而损坏。当过载时间达到电机 2 过载保护时间时，会报电机 2 过载故障 (E023)。该功能默认不开启，若需开启，要将 H3-03 设置为 0 或 1。

当 H3-03 为 0 时，对应电机的过载曲线由 H3-04 确定，记 H3-04 对应的时间为 T，那么其确定的反时限曲线如图 2-73 所示。其中，“电机 2 电流百分比”指的是变频器输出电流与电机额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时，可以选用该反时限曲线，这种情况下，风扇转速与电机转速无关，散热能力不会随电机转速下降而降低，反时限曲线也就与电机运行速度无关。

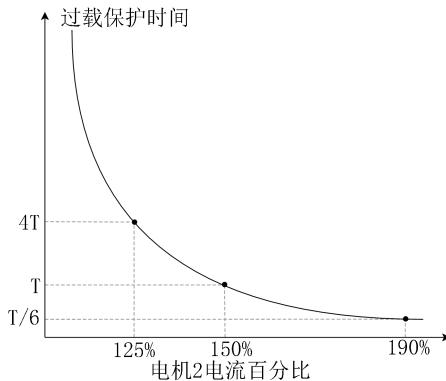


图 2-73 电机 2 过载保护曲线 (H3-03=0)

当 H3-03 为 1 时，电机 2 的过载曲线由 H3-04 以及电机转速确定，如图 2-74 所示。“速度系数”是电机转速的函数，当电机转速大于额定转速时，速度系数等于 1，当电机转速小于额定转速时，速度系数= $1/(0.4+0.6 \times \text{电机转速}/\text{电机 2 额定转速})$ 。

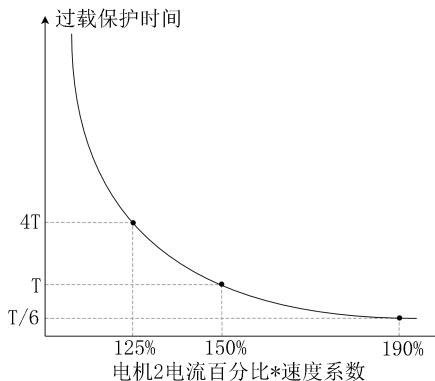


图 2-74 电机 2 过载保护曲线 (H3-03=1)

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 H3-03 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 2-75 所示，根据下图可知，当电流达到 60% 电机额定电流时，电机运行 T 时间就会报过载故障。

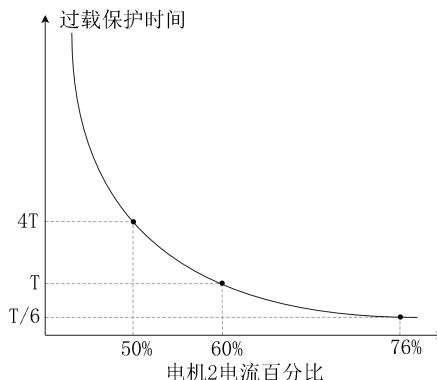


图 2-75 电机 2 过载保护曲线 (同轴散热)

H3-05	过转矩选择 3	范围: 0~4	出厂值: 0
H3-06	过转矩阈值 3	范围: 10%~250%	出厂值: 120
H3-07	过转矩时间 3	范围: 0.1~60.0s	出厂值: 0.1

以上功能码用于对电机 3 过转矩检测功能进行设置。变频器在检测到电机 3 转矩过大时发出警告或者停机，起到保护电机和变频器的作用。

H3-05 过转矩选择 3

0: 不检测

1: 恒速检测继续运行

恒速运行时，如果电机 3 发生过转矩，发出警告但继续运行。

2: 恒速检测停止运行

恒速运行时，如果电机 3 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

3: 运行检测继续运行

运行时，如果电机 3 发生过转矩，发出警告但继续运行。

4: 运行检测停止运行

运行时，如果电机 3 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

H3-06 过转矩阈值 3

H3-07 过转矩时间 3

当变频器输出电流超过 H3-06 (单位%，以变频器额定电流为基准值) 且持续时间超过 H3-07 设定时间，变频器会根据 H3-05 确定后续动作。当 H3-05 为 1 或 3 时，过转矩检测如图 2-76 所示。如果检测到过转矩，变频器会显示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 H3-06 设定值的 95% 后，警告才会消除。当 H3-05 为 2 或 4 时，过转矩检测如图 2-77 所示。如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

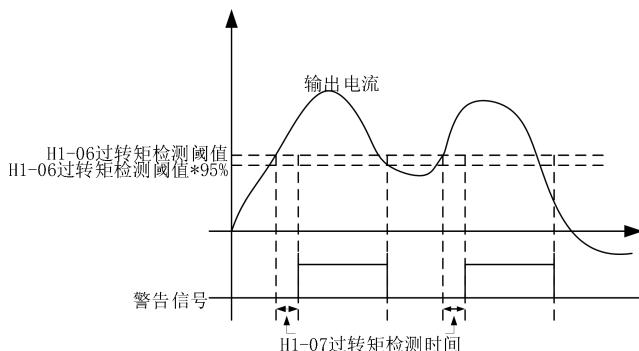


图 2-76 电机 3 过转矩检测 (H3-05=1 或 3)

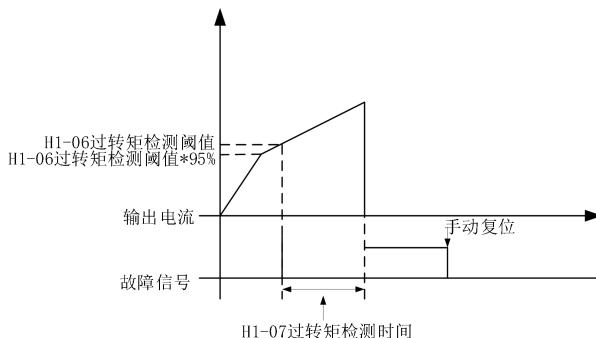


图 2-77 电机 3 过转矩检测 (H3-05=2 或 4)

H3-08	电机 3 过载选择	范围: 0~2	出厂值: 2
H3-09	电机 3 过载时间	范围: 30.0~600.0s	出厂值: 60

功能码 H3-08 用于设置电机 3 过载保护模式。

0: 恒转矩输出电机

1: 变转矩输出电机

2: 无电机过载保护

功能码 H3-09 用于设置电机 3 电流为 150% 额定电流时的过载保护时间。

通过设置合适的反时限曲线，使电机 3 过载状态下的工作时间小于设置的电机 3 过载保护时间，从而实现对电机 3 的过载保护，避免电机 3 因过热而损坏。当过载时间达到电机 3 过载保护时间时，会报电机 3 过载故障 (E134)。该功能默认不开启，若需开启，要将 H3-08 设置为 0 或 1。

当 H3-08 为 0 时，对应电机的过载曲线由 H3-09 确定，记 H3-09 对应的时间为 T，那么其确定的反时限曲线如图 2-78 所示。其中，“电机 3 电流百分比”指的是变频器输出电流与电机 3 额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时，可以选用该反时限曲线，这种情况下，风扇转速与电机转速无关，散热能力不会随电机转速下降而降低，反时限曲线也就与电机运行速度无关。

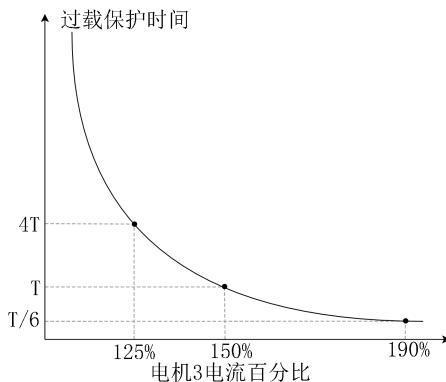


图 2-78 电机 3 过载保护曲线 (H3-08=0)

当 H3-08 为 1 时，电机 3 的过载曲线由 H3-09 以及电机转速确定，如图 7-79 所示。其中，“速度系数”是电机转速的函数，当电机转速大于额定转速时，速度系数等于 1，当电机转速小于额定转速时，速度系数= $1/(0.4+0.6 \times \text{电机转速}/\text{电机 3 额定转速})$

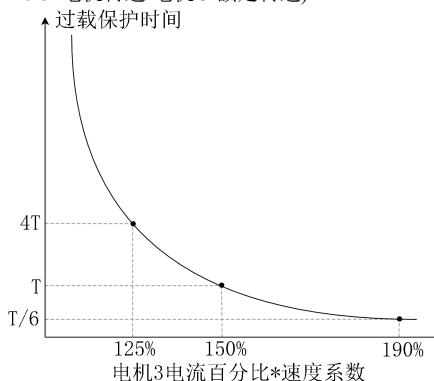


图 2-79 电机 3 过载保护曲线 (H3-08=1)

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 H3-08 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 2-80 所示，从图中可以看出，当电流达到 60% 电机额定电流时，电机 3 运行 T 时间就会报过载故障。

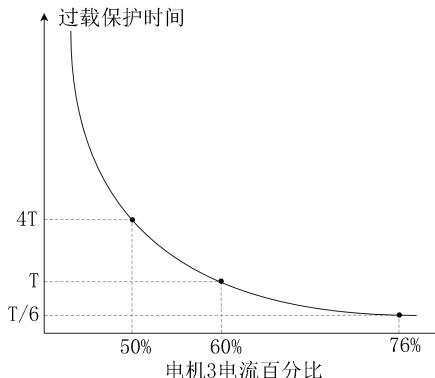


图 2-80 电机 3 过载保护曲线 (同轴散热)

H3-10	过转矩选择 4	范围: 0~4	出厂值: 0
H3-11	过转矩阈值 4	范围: 10%~250%	出厂值: 120
H3-12	过转矩时间 4	范围: 30.0~600.0s	出厂值: 0.1

以上功能码用于对电机 4 过转矩检测功能进行设置。变频器在检测到电机 4 转矩过大时发出警告或者停机，起到保护电机和变频器的作用。

#### H3-10 过转矩选择 4

0: 不检测

1: 恒速检测继续运行

恒速运行时，如果电机 4 发生过转矩，发出警告但继续运行。

2: 恒速检测停止运行

恒速运行时，如果电机 4 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

3: 运行检测继续运行

运行时，如果电机 4 发生过转矩，发出警告但继续运行。

4: 运行检测停止运行

运行时，如果电机 4 发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

#### H3-11 过转矩阈值 4

#### H3-12 过转矩时间 4

当变频器输出电流超过 H3-11 (单位%，以变频器额定电流为基准值) 且持续时间超过 H3-12 设定时间，变频器会根据 H3-05 确定后续动作。当 H3-10 为 1 或 3 时，如图 2-81 所示，如果检测到过转矩，变频器会显示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 H3-11 设定值的 95% 后，警告才会消除。当 H3-10 为 2 或 4 时，如图 2-82 所示，如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

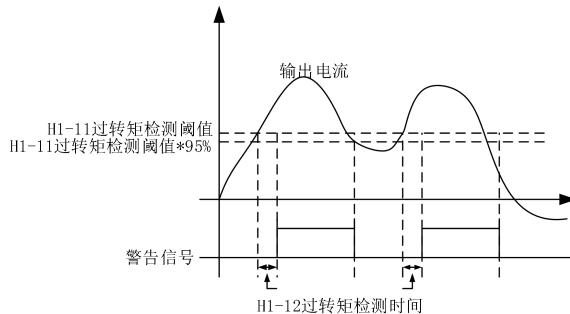


图 2-81 电机 4 过转矩检测 (H3-10=1 或 3)

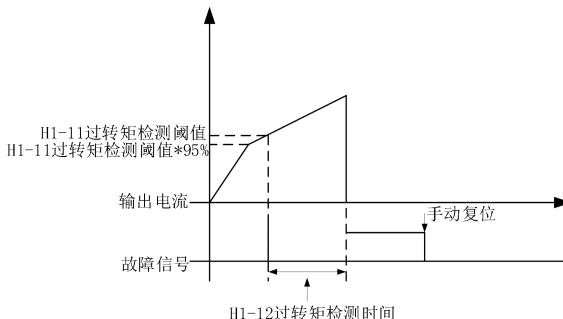


图 2-82 电机 4 过转矩检测 (H3-10=2 或 4)

H3-13	电机 4 过载选择	范围: 0~2	出厂值: 2
H3-14	电机 4 过载时间	范围: 30.0~600.0s	出厂值: 60

功能码 H3-13 用于设置电机 4 过载保护模式。

0: 恒转矩输出电机

1: 变转矩输出电机

2: 无电机过载保护

功能码 H3-14 用于设置电机 4 电流为 150% 额定电流时的过载保护时间。通过设置合适的反时限曲线，使电机 4 过载状态下的工作时间小于设置的电机 4 过载保护时间，从而实现对电机 4 的过载保护，避免电机 4 因过热而损坏。当过载时间达到电机 4 过载保护时间时，会报电机 4 过载故障 (E135)。该功能默认不开启，若需开启，要将 H3-13 设置为 0 或 1。

当 H3-13 为 0 时，对应电机的过载曲线由 H3-14 确定，记 H3-14 对应的时间为 T，那么其确定的反时限曲线如图 2-83 所示。其中，“电机 4 电流百分比”指的是变频器输出电流与电机 4 额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时，可以选用该反时限曲线，这种情况下，风扇转速与电机转速无关，散热能力不会随电机转速下降而降低，反时限曲线也就与电机运行速度无关。

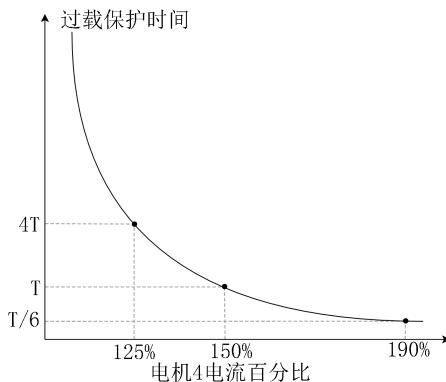


图 2-83 电机 4 过载保护曲线 (H3-13=0)

当 H3-13 为 1 时，电机 4 的过载曲线由 H3-14 以及电机转速确定，如图 2-84 所示。其中，“速度系数”是电机转速的函数，当电机转速大于额定转速时，速度系数等于 1，当电机转速小于额定转速时，速度系数= $1/(0.4+0.6 \times \text{电机转速}/\text{电机 4 额定转速})$

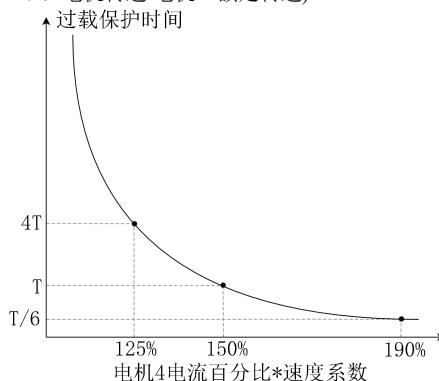


图 2-84 电机 4 过载保护曲线 (H3-13=1)

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 H3-13 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 2-85 所示，从图中可以看出，当电流达到 60% 电机额定电流时，电机 4 运行 T 时间就会报过载故障。

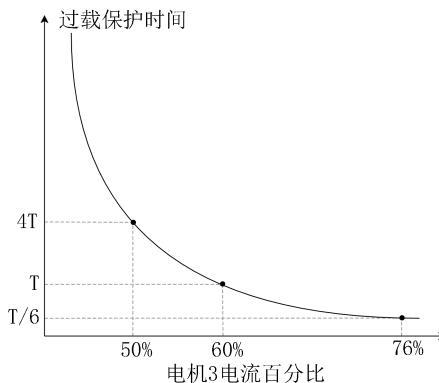


图 2-85 电机 4 过载保护曲线 (同轴散热)

## 2.21 L0 组 系统控制参数

L0-00	APP MACRO	范围: 0~65535	出厂值: 0
L0-01	系统调试标志	范围: 0~65535	出厂值: 0
L0-02	调试标志	范围: 0~65535	出厂值: 0
L0-03	调试标志 1	范围: 0~65535	出厂值: 64
L0-05	系统控制参数	范围: 0~65535	出厂值: 0
L0-06	特殊控制标志	范围: 0~65535	出厂值: 0
L0-09	KPD 自动刷屏使能	范围: 0~1	出厂值: 0
L0-10	KPD 刷屏时间设置	0.00~6.00s	出厂值: 0.15
L0-11	低速调试位	0~65535	出厂值: 1

本组功能码用于专业人员调试，这里不做详细介绍。

## 2.22 L1 组 用户功能码定制

L1-00	频率源选择 (HAND)	范围: 0~9	出厂值: 0
-------	--------------	---------	--------

该功能码用于设置手动模式时的频率源。

- 0: 数字操作器
- 1: RS485 通讯
- 2: 模拟量输入
- 3: 外部 Up/Down 输入
- 4: 脉冲输入不含方向
- 5: 脉冲输入含方向
- 6: CANopen 输入
- 7: 保留
- 8: 通讯卡输入
- 9: PID

L1-01	运行命令源(HAND)	范围: 0~5	出厂值: 0
-------	-------------	---------	--------

该功能码用于设置手动模式时的运行命令源。

- 0: 数字操作器
- 1: 外部端子输入
- 2: RS485 通讯输入
- 3: CANopen 输入
- 4: 保留
- 5: 通讯卡输入

## 2.23 L2 组 优化控制参数

L2-06	死区补偿模式	范围: 0~5	出厂值: 4
-------	--------	---------	--------

该参数用于设定死区补偿方式。

0: 关闭死区补偿

4: 使用死区补偿方式 4

5: 使用死区补偿方式 5

L2-07	死区补偿值	范围: 0~65535	出厂值: 180
L2-08	管压降补偿值	范围: 0~65535	出厂值: 5
L2-09	死区补偿 4 斜率	范围: 0~65535	出厂值: 200
L2-10	死区补偿 5 斜率	范围: 0~65535	出厂值: 5000

以上参数用于调整死区补偿曲线, 一般无需更改。

L2-17	制动单元开启电压	范围: 330.0~900.0V	出厂值: 740.0V
-------	----------	------------------	-------------

此参数设定制动单元开通时的直流母线电压阈值, 用户可以选用合适的制动电阻以达到最佳减速特性, 此参数运行时均可以修改。

L2-18	欠压保护值	范围: 250.0~440.0V	出厂值: 360.0V
-------	-------	------------------	-------------

此参数设定变频器直流母线电压欠压阈值。当直流母线电压低压该值时, 会触发欠压故障, 进而变频器停止输出、电机自由停车。

L2-19	零速运行选择	范围: 0~2	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

0: 等待输出

控制方式为 VF 和 VVC 时, 输出等待, 变频器会进入等待状态 (U、V、W 无电压输出); 其他控制方式下, 执行零速运行。

1: 零速运行

控制方式为感应电机 VF 时, 变频器会进入运行状态, 但实际输出为零;

控制方式为 VVC 时, 变频器工作在直流制动状态, 电机电流为直流;

其他控制方式下, 执行零速运行。

2: 以最小频率输出

变频器会依多点 VF 频率点 1 (F2-04) 和多点 VF 电压点 1 (F2-05) 的设定值执行运转。

L2-22	随机 PWM	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	--------	---------	--------

0: 关闭

1: 使能

L2-24	反电势辨识频率	范围: 0~1000%	出厂值: 50
-------	---------	-------------	---------

对于额定频率较高 (例如几百 Hz) 的同步电机, 可在旋转自学习时, 适当降低辨识时所运行的频率比例。

## 2.24 L4 组 抱闸功能参数

L4-00	抱闸频率	范围: 0.00~599.00Hz	出厂值: 0.00
-------	------	-------------------	-----------

该功能码用于设置抱闸频率。

L4-01	抱闸控制使能选择	范围: 0~1	出厂值: 0
-------	----------	---------	--------

该功能码用于设置抱闸控制使能。

L4-02	抱闸松开频率	范围: 0.00~20.00Hz	出厂值: 2.5
-------	--------	------------------	----------

该功能码用于设置抱闸松开频率。

L4-03	抱闸松开频率维持	范围: 0.00~20.0 秒	出厂值: 1.0
-------	----------	-----------------	----------

该功能码用于设置抱闸松开频率维持。

L4-04	抱闸电流限制值	范围: 50~200%	出厂值: 120
-------	---------	-------------	----------

该功能码用于设置抱闸电流限制值。

L4-05	抱闸关闭频率	范围: 0.00~20.00Hz	出厂值: 1.50
该功能码用于设置抱闸关闭频率。			
L4-06	抱闸关闭延迟时间	范围: 0.0~20.0 秒	出厂值: 0.0
该功能码用于设置抱闸关闭延迟时间。			
L4-07	抱闸关闭频率维持	范围: 0.0~20.0 秒	出厂值: 1.0

该功能码用于设置抱闸关闭频率维持。

## 2.25 L5 组 休眠唤醒功能参数

本组参数主要用于实现恒压供水应用中休眠与唤醒功能，休眠时间内变频器停止运行。休眠区内经过唤醒延时后变频器启动运行，结束休眠。

休眠和唤醒功能需要设置休眠阈值、休眠延时、唤醒阈值和唤醒延时等参数。一般情况下设置唤醒频率（L5-02）大于等于休眠频率（L5-01）。当休眠频率为 0 时，休眠和唤醒功能无效。

休眠和唤醒分为三种情况：

1、频率命令（不使用过程 PID，参数 FA-00 = 0，仅在 VF 控制时有效，即 VF 休眠与唤醒）

输出频率到达休眠频率（参数 L5-01）后，变频器维持在休眠频率运行，并开始休眠延时（参数 L5-03）。延时时间到后，直接 0 Hz 停机。当频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，经过唤醒延时（参数 L5-04）后，变频器开始按照设定的加速时间加速至给定频率。频率命令休眠与唤醒过程如图 2-86 所示。

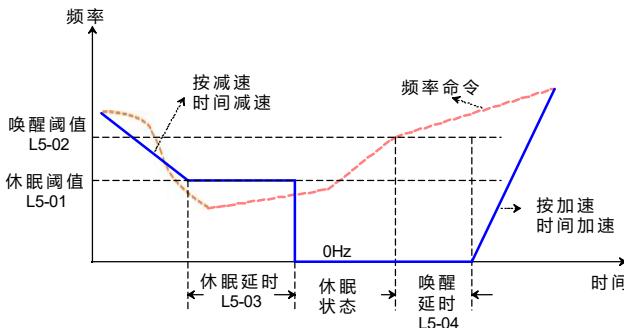


图 2-86 频率命令休眠与唤醒示意图

2、PID 输出频率命令（使用过程 PID，参数 FA-00 ≠ 0 且参数 L5-00 = 0，即 PID 休眠与唤醒）

当 PID 输出频率命令达到休眠频率（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0 Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11 ≠ 0）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11 = 0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。当 PID 输出频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。PID 输出频率命令休眠与唤醒过程如图 2-87 所示。

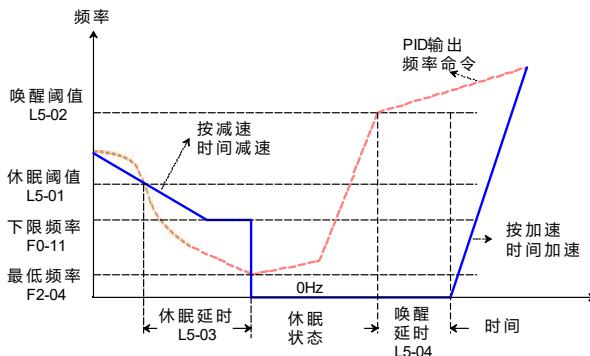


图 2-87 PID 输出频率命令休眠与唤醒示意图

3、PID 反馈值（使用过程 PID，参数 FA-00 ≠ 1 且参数 L5-00 = 1，也为 PID 休眠与唤醒）

PID 反馈值到达休眠阈值（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）后，直接 0 Hz 停机。若未到达休眠延时时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11 ≠ 0）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11 = 0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。当 PID 反馈值到达唤醒阈值（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。PID 反馈值休眠与唤醒过程如图 2-88 所示。

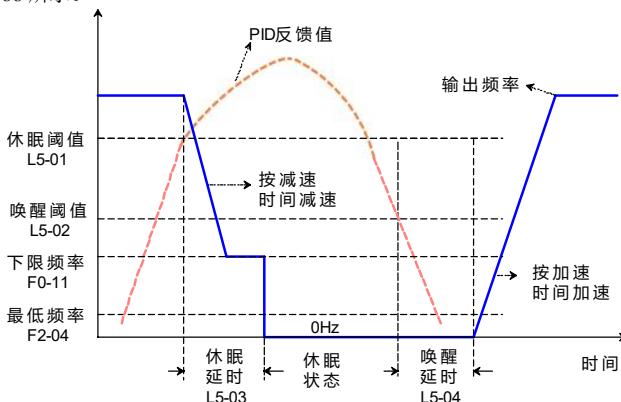


图 2-88 PID 反馈值休眠与唤醒示意图

其中由 PID 设定值与反馈值控制休眠功能（上述 2、3 情况）时，变频器频率源须选择 PID（参数 F0-06 = 9）

L5-00	休眠方式参考选择	范围：0~1	出厂值：0
-------	----------	--------	-------

0：PID 命令到达

1：PID 反馈到达

当参数 L5-00 = 0，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为频率，设定范围自动变为 0.00~599.00 Hz。

当参数 L5-00 = 1，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为百分比，且参考基准为反馈量百分比，设定范围自动变为 0.00~200.00%。

L5-01	休眠阈值	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 0.00
变频器运行过程中, 当设定频率小于休眠频率 (参数 L5-01, L5-00 = 0), 或者 PID 负反馈值大于休眠阈值 (参数 L5-01, L5-00 = 1) 时, 变频器开始休眠。休眠延时 (参数 L5-03) 到后, 直接 0 Hz 停机。			
L5-02	唤醒阈值	范围: 0.00Hz~599.00Hz	出厂值: 0.00
若变频器处于休眠状态, 且当前运行命令有效, 当设定频率大于唤醒频率 (参数 L5-02, L5-00 = 0), 或者 PID 负反馈值小于唤醒阈值 (参数 L5-02, L5-00 = 1), 经过唤醒延时 (L5-04) 后, 变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。			
L5-03	休眠延时	范围: 0.0s~6000.0s	出厂值: 0.0
L5-04	唤醒延时	范围: 0.00s~600.00s	出厂值: 0.00

## 2.26 L6 组 计数

L6-00	最终计数值设定	范围: 0~65500	出厂值: 0
该功能码用于计数功能, 可以设置计数最终值 (最大值)。			
L6-00 为 0 时, 计数功能关闭。L6-00 不为 0 时, 计数功能有效。计数器的输入点可由多功 能端子 DI6(数字量输入功能设置为 23 输入计数) 作为触发端子, 如图 2-89 所示, 当计数达到 L6-00 设定值, 变频器可以通过数字量输出端子发出最终计数达到信号。			
设定计数到达	RY1输出信号	L6-00=5	

图2-89 最终计数值设定示意图

L6-01	中间计数值设定	范围: 0~65500	出厂值: 0
该功能码用于计数功能, 可以设置中间 (设定) 计数值, 该功能码需要与最终计数值设定 (L6-00) 配合使用。			
如图 2-90 所示, 当计数值增加至 L6-01 设定值时, 变频器可以通过数字量输出端子发出设定计数达到信号, 并持续计数到最后计数值。			
设定计数到达	RY1输出信号	参数L6-01=3	参数L6-00=5

图2-90 中间计数值设定示意图

L6-02	计数到达 E.F 使能	范围: 0~1	出厂值: 0
该功能码用于设置计数达到时的变频器动作。			
0: 计数到达, 无 EF; 当计数达到时, 变频器继续运行。			
1: 计数到达, EF; 当计数达到时, 变频器停止运行, 并提示外部故障。			

## 2.27 L7 组 AI 多点曲线设定

L7-00	AI 曲线选择	范围: 0~7	出厂值: 0
-------	---------	---------	--------

该功能码用于设置 AI 曲线调整方式。

0: 一般曲线

设定值为 0, 所有模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

1: AI1 三点曲线

设定值为 1, AI1 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-01~L7-06) 计算, 其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

2: AI2 三点曲线

设定值为 2, AI2 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-07~L7-12) 计算, 其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

3: AI1 和 AI2 三点曲线

设定值为 3, AI1 和 AI2 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-01~L7-12) 计算, 其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

4: AI3 三点曲线

设定值为 4, AI3 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-13~L7-18) 计算, 其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

5: AI1 和 AI3 三点曲线

设定值为 5, AI1 和 AI3 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-01~L7-06, 参数 L7-13~L7-18) 计算, 其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

6: AI2 和 AI3 三点曲线

设定值为 6, AI2 和 AI3 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-07~L7-18) 计算, 其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

7: AI1 和 AI2 和 AI3 三点曲线

设定值为 7, AI1, AI2 和 AI3 采用频率与电压/电流对应方式 (参数 L7-01~L7-18) 计算。

L7-01	AI1 最低点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 0.00
L7-02	AI1 最低点百分比	范围: 0.00%~100.00%	出厂值: 0.00
L7-03	AI1 中间点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 5.00
L7-04	AI1 中间点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 50.00
L7-05	AI1 最高点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 10.00
L7-06	AI1 最高点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 100.00

以上功能码用于使用三点曲线调整 AI1 输入信号, 当 AI1 曲线选择三点曲线时有效。

L7-01、L7-03 和 L7-05 为实际输入的电压或电流值。如输入信号类型为 0-10V, 写入 1.00 代表 1v; 如果输入类型为 0-20mA 或 4-20mA, 写入 5.00 代表 5mA。需要注意的是, 设置时要满足 L7-01 < L7-03 < L7-05。L7-02、L7-04 和 L7-05 为相应输入值对应的输入到变频器的数值, 单位为%, 100% 代表最大值, 如模拟输入功能为输入频率时, 100% 对应最大频率 (F4-02)。当 AI1 输入类型为 0-10V 并且作为频率命令时, 不同的 L7-01~L7-06 设置对应的曲线关系如图 2-91 所示。

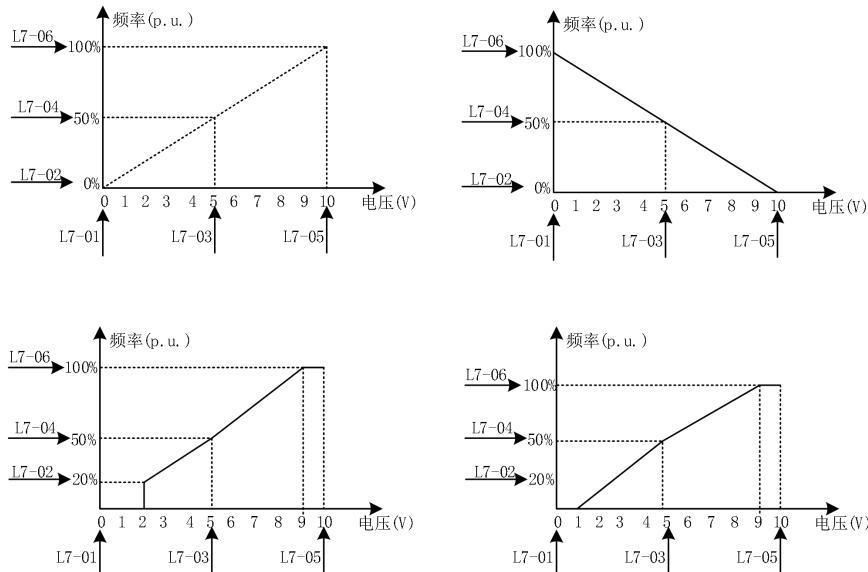


图 2-91 AI1 多点曲线

L7-07	AI2 最低点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 0.00
L7-08	AI2 最低点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00
L7-09	AI2 中间点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 5.00
L7-10	AI2 中间点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 50.00
L7-11	AI2 最高点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 10.00
L7-12	AI2 最高点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 100.00

以上功能码用于使用三点曲线调整 AI2 输入信号, 当 AI2 曲线选择三点曲线时有效, 可以参考 L7-01~L7-06 相关说明。

L7-13	AI3 最低点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 0.00
L7-14	AI3 最低点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00
L7-15	AI3 中间点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 5.00
L7-16	AI3 中间点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 50.00
L7-17	AI3 最高点输入值	范围: 0.00~20.00	出厂值: 10.00
L7-18	AI3 最高点百分比	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 100.00

以上功能码用于使用三点曲线调整 AI3 输入信号, 当 AI3 曲线选择三点曲线时有效, 可以参考 L7-01~L7-06 相关说明。

## 2.28 L8 组 应用宏参数

通过应用宏参数选择, 自动导入所选行业应用相关的功能参数, 从而简化用户选择不同现场应用时对参数的设置。

支持自定义应用宏, 方便用户自行编辑 50 个功能码索引, 且掉电存储自定义功能码索引和功能码值。另有十种行业应用宏: 空压机、风机、水泵、传送带、数控机床、包装、纺织机、电钻高速机、过程 PID、过程 PID 主辅频。当选择不同行业应用时, 系统自动更新相关的功能参数, 用户免设置。

L8-00	行业应用宏选择	范围: 0~12	出厂值: 0
-------	---------	----------	--------

0: 无功能

1: 自定义应用

- 2: 空压机应用
- 3: 风机应用
- 4: 水泵应用
- 5: 传送带应用
- 6: 数控机床应用
- 7: 包装应用
- 8: 纺织机应用
- 9: 电钻高速机
- 10: 暂无
- 11: 过程 PID 应用
- 12: 过程 PID 主辅频应用

注意：选择应用宏后，部分参数默认值将随选择的应用宏类型自动设定。

L8-00=1，用户自定义参数设定：

L8-01~L8-50	应用宏参数	范围： 0.00~29.00	出厂值： 0.00
-------------	-------	----------------	-----------

自定义选项提供用户最多添加 50 个功能码参数设置（L8-01~L8-50），如某种现场应用需要设置异步电机工作在转矩模式，载频 6KHz，最大转矩 150%，则设置如下参数：L8-01=0.03，L8-02=14.00，L8-03=0.15，L8-04=14.10；F0-03=2（转矩模式），FE-00=2（IM 开环转矩控制），F0-15=6（载波频率），FE-10=150%（最大转矩命令）。断电后下次再上电时，将自动导入自定义应用宏（L8-00=1）添加的参数。

注意事项：

- 参数 L8-01~L8-50 设定值不能为隐藏属性的功能码索引值（功能码显示保留项，如 L8-01 不能设为 25.00，即 L3-00）。
- 参数 L8-01~L8-50 设定值不能超过所设定功能组成员总个数，如 F0 组显示范围：F0-00~F0-18，L8-01 不能设为 0.19(即 F0-19)。
- 参数 L8-01~L8-50 设定值不能为 L8 组参数，如 L8-01 不能设为 29.XX(即 L8-XX)。
- 参数 L8-01~L8-50 设定值非 0.00 时，用户自定义索引项增加，否则减少。如 L8-01=1.00，L8-02=1.01(即 F1-00、F1-01)，L8-03=0.00 时，自定义两个功能参数。
- 增加应用参数时，必须从 L8-01 开始依次往后连续设置，中间不能绕过 0.00 设置下一参数，如 L8-01=1.00(即 F1-00)，L8-02=0.00，不能设置 L8-03=1.01。
- 减少应用参数时，必须从最后一非 0.00 参数开始依次往前(L8-XX~L8-01)设为 0.00。

若操作未按以上规则，键盘会提示“\*\*ERR\*\*”错误，表示设置失败。

L8-00=2，空压机应用相关参数设定如表 2-26 所示。

表 2-26 空压机应用参数

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	2 (模拟量输入)
F0-09	正/反转禁止选择	1 (反转禁止)
F0-11	下限频率	20.00 (Hz)
F0-13	加速时间 1	20.00 (s)
F0-14	减速时间 1	20.00 (s)
F0-15	载波频率	2 (kHz)
F1-12	停车方式	0 (减速停车)
F5-21	AI1 功能选择	0 (无功能)

F5-27	AI2 功能选择	1 (频率设定)
-------	----------	----------

L8-00=3, 风机应用相关参数设定如表 2-27 所示。

**表 2-27 风机应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	2 (模拟量输入)
F0-09	正/反转禁止选择	1 (反转禁止)
F0-10	上限频率	50.00 (Hz)
F0-11	下限频率	35.00 (Hz)
F0-13	加速时间 1	15.00 (s)
F0-14	减速时间 1	15.00 (s)
F0-15	载波频率	2 (kHz)
F1-12	停车方式	1 (自由停车)
F1-29	瞬时停电启动方式	2 (最小频率追踪)
F2-00	V/F 电压选择	2 (2 次方 V/F 曲线)
F5-04	DI5 端子功能选择	16 (AI2 输入频率命令)
F5-20	AI1 信号类型选择	0 (0-10V 输入选择)
F5-21	AI1 功能选择	1 (频率设定)
F5-26	AI2 信号类型选择	1 (0-20mA 输入选择)
F5-27	AI2 功能选择	1 (频率设定)
F6-02	DO1 端子功能选择	11 (故障指示)
F6-03	DO2 端子功能选择	1 (变频器运行中)
F6-20	AO2 信号类型选择	0 (0-10V 输出选择)
F9-46	异常启动次数	5
F9-47	异常再启重置时间	60.0s
L1-01	运行命令源(HAND)	0 (数字操作器)
L1-00	频率源选择(HAND)	0 (数字操作器)
L7-00	AI 曲线选择	1 (AI1 三点曲线)

L8-00=4, 水泵应用相关参数设定如表 2-28 所示。

**表 2-28 水泵应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	2 (模拟量输入)
F0-09	正/反转禁止选择	1 (反转禁止)

参数	参数名称	设定值
F0-10	上限频率	50.00 (Hz)
F0-11	下限频率	35.00 (Hz)
F0-13	加速时间 1	15.00 (s)
F0-14	减速时间 1	15.00 (s)
F1-29	瞬时停电启动方式	2 (最小频率追踪)
F2-00	V/F 电压选择	2 (2 次方 V/F 曲线)
F9-46	异常启动次数	5
F9-47	异常再启重置时间	60.0s

L8-00=5, 传送带应用相关参数设定如表 2-29 所示。

**表 2-29 传送带应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	2 (模拟量输入)
F0-09	正/反转禁止选择	1 (反转禁止)
F0-10	上限频率	50.00 (Hz)
F0-11	下限频率	35.00 (Hz)
F0-13	加速时间 1	10.00 (s)
F0-14	减速时间 1	10.00 (s)

L8-00=6, 工具机应用相关参数设定, 如表 2-30 所示。

**表 2-30 工具机应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	2 (模拟量输入)
F0-13	加速时间 1	5.00 (s)
F0-14	减速时间 1	5.00 (s)
F0-15	载波频率	2 (kHz)
F1-08	制动电流大小	20%
F1-24	停机制动时间	0.3s
F1-25	制动起始频率	0.00Hz
F5-02	DI3 端子功能选择	1 (多段速/多点位置 1)
F5-03	DI4 端子功能选择	2 (多段速/多点位置 2)
F5-21	AI1 功能选择	1 (频率设定)
F5-27	AI2 功能选择	1 (频率设定)

F6-00	RLY1 端子功能选择	11 (故障指示)
F6-02	DO1 端子功能选择	1 (变频器运行中)
F6-03	DO2 端子功能选择	2 (到达设定频率)
F7-37	自动调节电压	1 (取消 AVR 功能)

L8-00=7, 包装应用相关参数设定如表 2-31 所示。

**表 2-31 包装应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	2 (RS485 通讯输入)
F0-06	频率源选择	0 (数字操作器)
F0-13	加速时间 1	10.00 (s)
F0-14	减速时间 1	10.00 (s)
F1-16	S 加速时间 1	0.20s
F1-17	S 加速时间 2	0.20s
F1-18	S 减速时间 1	0.20s
F1-19	S 减速时间 2	0.20s
F5-08	端子命令方式	1 (2 线式模式 1)
F5-20	AI1 信号类型选择	0 (0-10V 输入选择)
F5-21	AI1 功能选择	1 (频率设定)

L8-00=8, 纺织应用相关参数设定如表 2-32 所示。

**表 2-32 纺织应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	1 (RS485 通讯)
F0-13	加速时间 1	10.00 (s)
F0-14	减速时间 1	10.00 (s)
F1-16	S 加速时间 1	0.20s
F1-17	S 加速时间 2	0.20s
F1-18	S 减速时间 1	0.20s
F1-19	S 减速时间 2	0.20s
F9-08	加速 OC 失速阈值	180%
F9-10	运行 OC 失速阈值	180%
F9-37	过转矩阈值 1	200%
F7-17	风扇控制方式	2 (随变频器停止运转)

L8-00=9, 电钻高速机应用相关参数设定如表 2-33 所示。

**表 2-33 电钻高速机应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-01	轻重载选择	1 (重载)
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	2 (模拟量输入)
F0-09	正/反转禁止选择	1 (反转禁止)
F0-13	加速时间 1	4.00 (s)
F0-14	减速时间 1	3.00 (s)
F0-15	载波频率	2 (kHz)
F1-08	制动电流大小	20%
F1-24	停机制动时间	0.3s
F1-25	制动起始频率	0.00Hz
F5-21	AI1 功能选择	1 (频率设定)
F6-00	RLY1 端子功能选择	11 (故障指示)
F6-02	DO1 端子功能选择	1 (变频器运行中)
F6-03	DO2 端子功能选择	2 (到达设定频率)
F7-37	自动调节电压	1 (取消 AVR 功能)
F9-15	输出缺相动作选择	1 (警告并减速停车)
F9-36	过转矩选择 1	2 (恒速检测停止运行)
F9-37	过转矩阈值 1	120%
F9-38	过转矩时间 1	0.1s

L8-00=11, 过程 PID 应用相关参数设定如表 2-34 所示。

**表 2-34 过程 PID 应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	9 (PID)
F0-13	加速时间 1	3.00 (s)
F0-14	减速时间 1	3.00 (s)
F5-21	AI1 功能选择	5 (PID 反馈值)
FA-00	PID 反馈类型选择	1 (负反馈模拟量输入)
FA-01	PID 给定源选择	1 (参数 FA-02)
FA-02	PID 给定值	50.00%
FA-05	比例系数 1	10.00
FA-06	积分时间 1	1.00
FA-11	PID 串并联选择	1 (并联)
FA-17	PID 转向改变选择	0 (禁止)
L7-00	AI 曲线选择	1 (AI1 三点曲线)

L7-13	AI3 最低点输入值	0.00
L7-15	AI3 中间点输入值	9.99
L7-16	AI3 中间点百分比	100.00%

L8-00=12, 过程 PID+主辅频应用相关参数设定如表 2-35 所示。

**表 2-35 PID+主频应用参数**

参数	参数名称	设定值
F0-03	控制模式	0 (速度模式)
F0-04	速度模式选择	0 (V/F)
F0-05	运行命令源选择	1 (外部端子输入)
F0-06	频率源选择	9 (PID)
F0-07	辅助频率源	3 (模拟量输入)
F0-13	加速时间 1	3.00 (s)
F0-14	减速时间 1	3.00 (s)
F5-21	AI1 功能选择	5 (PID 反馈值)
F5-26	AI2 信号类型选择	1 (0-20mA 输入选择)
F5-27	AI2 功能选择	12 (辅助频率设定)
F5-38	模拟偏压负频率	0 (正反转由操作器)
F5-30	AI2 增益	100.0%
FA-00	PID 反馈类型选择	1 (负反馈模拟量输入)
FA-01	PID 给定源选择	1 (参数 FA-02)
FA-02	PID 给定值	50.00%
FA-05	比例系数 1	10.00
FA-06	积分时间 1	1.00
FA-11	PID 串并联选择	1 (并联)
FA-17	PID 转向改变选择	1 (使能)
FA-27	主辅反转截止频率	10.0%
L7-00	AI 曲线选择	1 (AI1 三点曲线)
L7-13	AI3 最低点输入值	0.00
L7-15	AI3 中间点输入值	9.99
L7-16	AI3 中间点百分比	100.00%

## 3 基本配置与功能应用

### 3.1 变频器基本应用

#### 3.1.1 运行指令设定

运行指令用于控制变频器启动、停机、正反转、点动运行等。运行指令分为三种，分别是键盘、端子和通讯。参数 F0-05 用于选择运行命令方式。

表 3-1 运行指令设定相关参数

功能码	功能码定义	取值范围	出厂值	说明
F0-05	运行命令源选择	0: 数字操作器 1: 外部端子输入 2: RS485 通讯输入 3: CANopen 输入 4: 保留 5: 通讯卡输入	0	选择变频器控制命令的输入通道。变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转、点动等。 0: 数字操作器 选择此命令通道，可通过键盘上的 RUN、STOP、JOG 等按键输入控制命令，适用于初次调试。 1: 外部端子输入 选择此命令通道，可通过变频器的 DI 端子输入控制命令。DI 端子控制命令根据不同场合进行设定，如启停、正反转、点动、二三线式、多段速等功能，适用于大多数场合。 2、3、5: 通信命令通道 通讯方式有 RS485、CANopen、通讯卡。 选择此命令通道，可通过远程通信输入控制命令，变频器需要安装通信卡才能实现与上位机的通讯。适用于远距离控制或多台设备系统集中控制等场合。

通过“键盘”设定运行指令

F0-05 设定为 0 时，使用键盘按键“RUN”、“STOP”、“JOG”等给变频器运行命令。

按下“RUN”键变频器开始运行，可以看到“RUN”键上面的指示灯变亮。

变频器运行状态下按下“STOP”键，控制变频器停机，停机前“RUN”键指示灯会闪烁，直到停机停止闪烁，同时“STOP”键上方指示灯亮起。

通过外部端子设定运行指令

F0-05 设定为 1 时，通过 DI 端子给变频器运行命令，控制其启动、停机。

参数 F5-08 设定端子命令方式，总共有 6 种方式，如下表 3-2 所示：

表 3-2 端子命令方式设定相关参数

功能码	功能码定义	取值范围	出厂值	说 明
F5-08	运行命令源选择	0: 无功能 1: 2 线式模式 1 2: 2 线式模式 2 3: 3 线式 4: 2 线式模式 1/快启 5: 2 线式模式 2/快启 6: 3 线式快启	1	选择不同的端子组合设定变频器运行方式。

2 线式模式 1

F5-08 = 1，设置为常用的 2 线式模式 1。

DI1 端子用于正转运行，DI2 端子用于反转运行。将正转运行开关接 DI1 端子、反转运行开关接 DI2 端子。

表 3-3 2 线式模式 1 相关参数

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-08	端子命令方式	1	2 线式模式 1
F5-00	DI1 端子功能选择	0	当 F5-08 改为 1 时, DI1 端子默认正转运行
F5-01	DI2 端子功能选择	0	当 F5-08 改为 1 时, DI2 端子默认反转运行
F0-05	运行命令源选择	1	外部端子输入

表 3-4 2 线式模式 1

SW1	SW2	运行命令
1	0	正转运行
0	1	反转运行
1	1	停止
0	0	停止



图 3-1 两线式运转模式 1

2 线式模式 2

F5-08 = 2, 设置为 2 线式模式 2。

DI1 端子用于控制运行命令, DI2 端子用于控制正反转方向。

表 3-5 2 线式模式 2 相关参数

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-08	端子命令方式	2	2 线式模式 2
F5-00	DI1 端子功能选择	0	默认为控制运行命令
F5-01	DI2 端子功能选择	0	默认为控制正反运行方向
F0-05	运行命令源选择	1	外部端子输入

表 3-6 2 线式模式 2

SW1	SW2	运行命令
1	0	正转运行
1	1	反转运行
0	1	停止
0	0	停止



图 3-2 两线式运转模式 2

## 3 线式

F5-08 = 3, 设置为 3 线式。

DI1 端子用于控制运行命令, DI2 端子用于控制正反转方向, DI3 端子用于控制运行使能。

表 3-7 3 线式相关参数

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-08	端子命令方式	3	3 线式
F5-00	DI1 端子功能选择	0	默认为控制运行命令
F5-01	DI2 端子功能选择	0	默认为控制正反运行方向
F5-02	DI3 端子功能选择	0	默认为运行使能端子
F0-05	运行命令源选择	1	外部端子输入

表 3-8 3 线式

SW1	SW2	SW3	运行命令
1	0	1	正转运行
1	1	1	反转运行
x	x	0	停止
0	x	x	停止



图 3-3 三线式运转模式

通过通讯设定运行指令

F0-05 设定为 2、3、5 时, 通过通讯给变频器运行命令, 控制其启动、停机。

本系列支持多种通讯方式: 485、CANopen、PROFIBUS-DP、EnterCAT、Profinet 和 Ethernet。除 485 外, 其他通讯需要安装通讯卡。根据通讯协议需要在 F8 组设置相关参数, 匹配相应的串口协议。

下面以 485 通讯为例, 讲解通讯给定运行命令的过程。

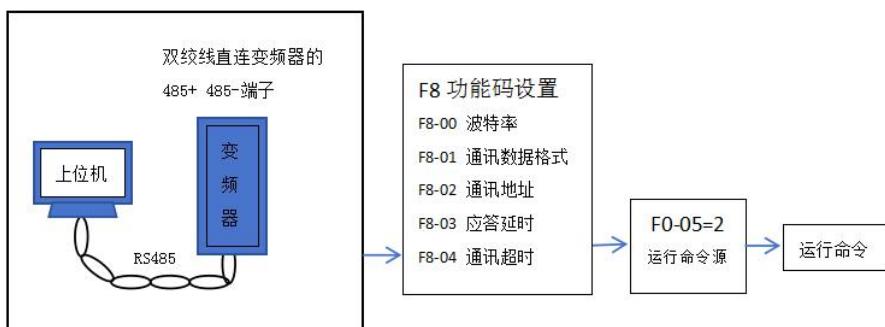


图 3-4 通讯给定运行命令示意图

应用举例, 通讯控制变频器正转运行。发送写指令数据“01 06 20 00 00 12 02 07”。数据为 16

进制，每位数据含义见下表。更多通讯地址与命令请看附录 B。

表 3-9 指令数据位含义

数据	含义
01	变频器通讯地址
06	写命令
20 00	控制命令通讯地址
00 12	正转运行命令
02 07	CRC 校验低位、高位

完整收发数据过程：

主机发送：01 06 20 00 00 12 02 07

从机回复：01 06 20 00 00 12 02 07

### 3.1.2 频率指令设定

变频器设置了 2 个频率给定通道，分别命名为主频率源和辅频率源，可以单一通道工作，也可随时切换，甚至可以可设定计算方法进行叠加组合，以满足应用现场的不同控制要求。

#### 主频率给定来源选择

变频器主频率源有 10 种，分别为数字操作器、RS485 通讯、模拟量输入、外部 Up/Down、CANopen、PID、多段速等，可以通过 F0-06 设定选择其一。

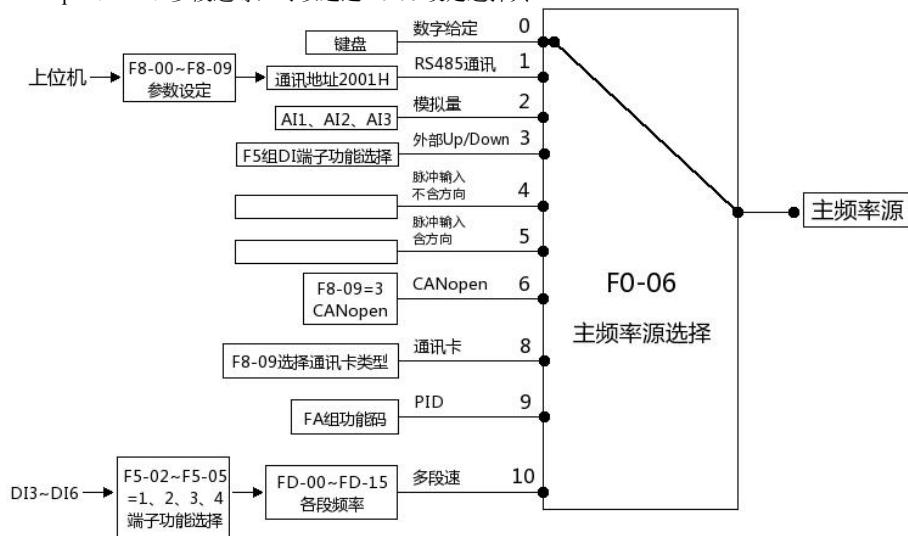


图 3-5 主频率给定来源示意图

由图中的不同频率源可以看出，变频器的运行频率可以由功能码来确定，也可以即时手动调整，也可以用模拟量来给定，也可以用多段速端子命令来给定，也可以通过外部反馈信号，由内置的 PID 调节器来闭环调节；也可以由上位机通讯来控制。

上图中给出了每种频率源给定设置的相关功能码号，设置时可查阅对应的功能码详细说明。

带辅助频率给定的使用方法

辅助频率源来源有 7 种，通过 F0-07 设定选择。

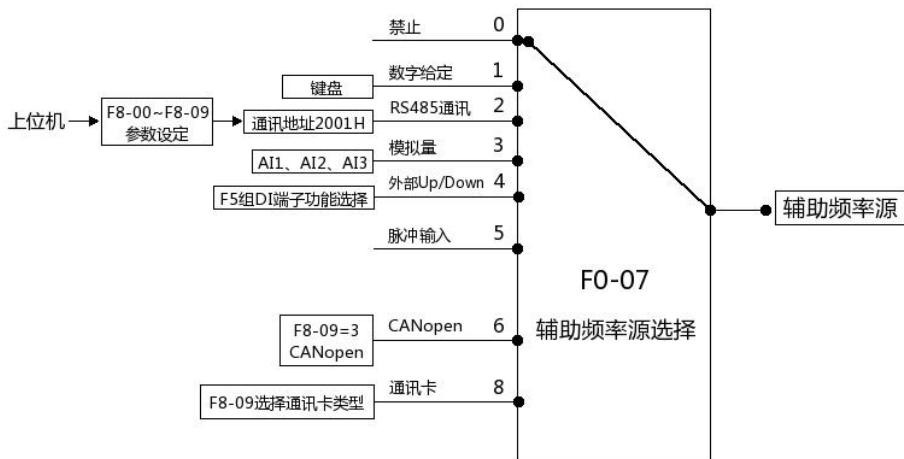


图 3-6 辅助频率给定来源示意图

在实际使用中，通过 F0-10 设定目标频率与主辅频率源的关系。

### 3.1.3 启停方法

#### 启动方式

变频器的启动模式有 3 种，分别为直接启动、转速跟踪启动和异步机预励磁启动，通过功能参数 F1-00 选择。

#### 直接启动

F1-00=0，直接启动方式，适用于大多数小惯性负载，启动过程频率曲线如下图。其启动前的“直流制动”功能适用于电梯、起重型负载的驱动；“启动频率”适用于需要启动力矩冲击启动的设备驱动，如水泥搅拌机设备。

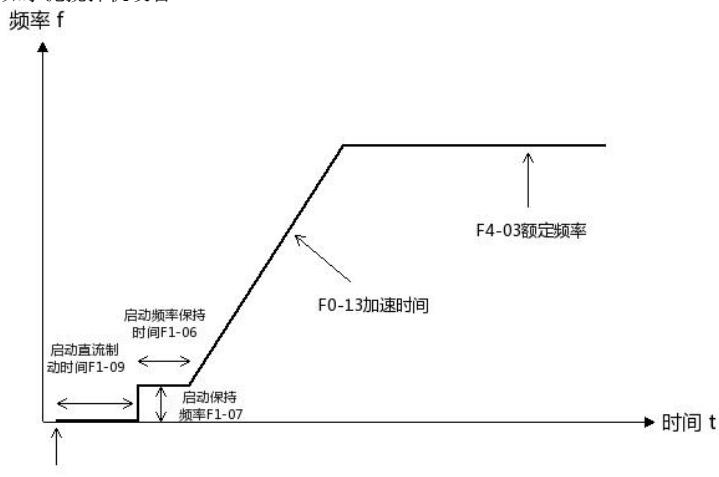


图 3-7 直接启动带直流制动示意图

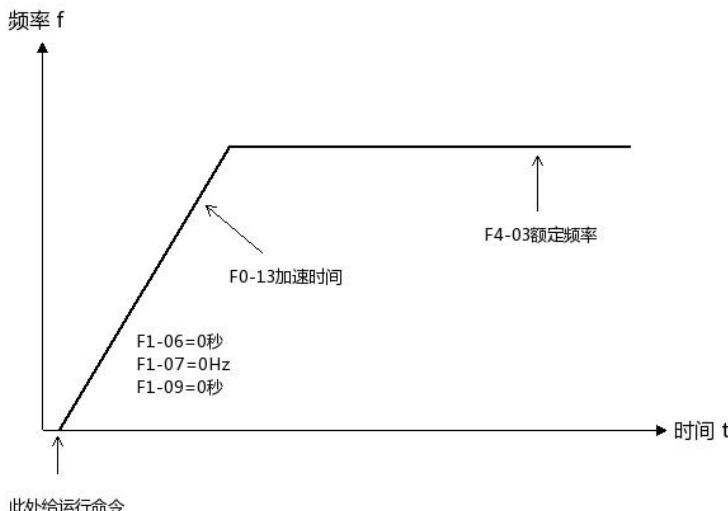


图 3-8 直接启动不带直流制动示意图

### 转速追踪启动

F1-00=0, 为转速追踪启动, 速度追踪适用于冲床、风机及其它大惯量负载的场合。先看 F1-00=0 时的启动曲线过程:

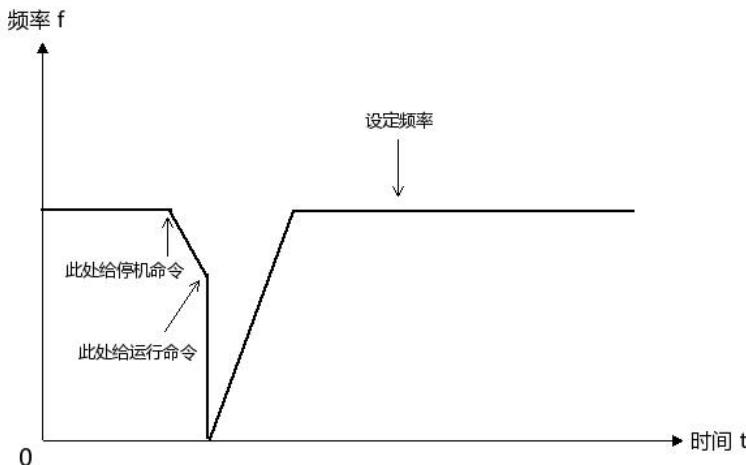


图 3-9 速度搜索功能禁止时启动曲线

给了停机指令后,变频器减速停机,频率未减到零时再给运行命令,频率从零开始加速至设定频率。

当 F1-00=1，为从最大频率做追踪启动，启动过程频率曲线如下图：

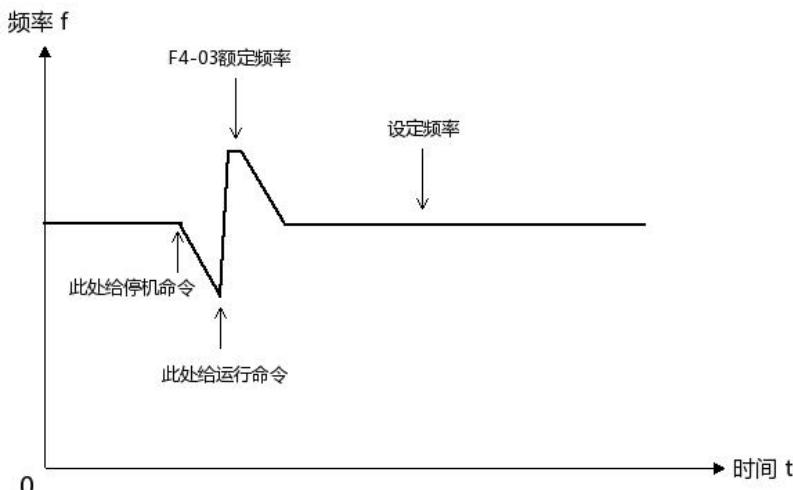


图 3-10 从最大频率做追踪启动

给了停机指令后, 变频器减速停机, 频率未减到零时再给运行命令, 频率直接从额定频率往下减到设定频率。

当 F1-00=2, 为从当前频率做追踪启动, 启动过程频率曲线如下图:

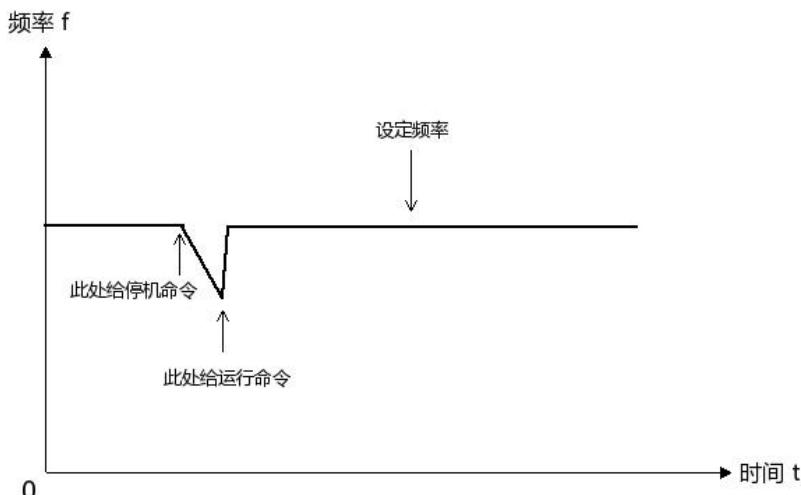


图 3-11 从当前频率做追踪启动

给了停机指令后, 变频器减速停机, 频率未减到零时再给运行命令, 频率直接来到设定频率。当 F1-00=3, 为从最小频率做追踪启动, 启动过程频率曲线如下图:

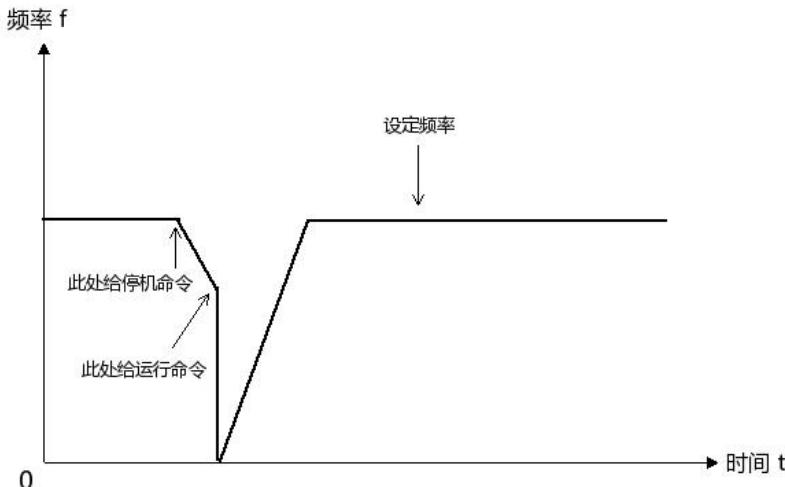


图 3-12 从最小频率做追踪启动

该启动过程与 F1-00=0 时一致。

#### 停机方式

变频器的停机模式有 2 种，分别为减速停车、自由停车，由功能码 F1-12 选择。

#### 减速停机

F1-12=0 为减速停机，停机命令有效后，变频器按照减速时间降低输出频率，频率降为 0 后停机。

频率曲线如下图：

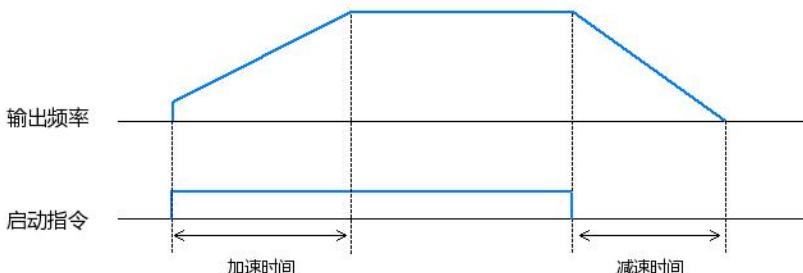


图 3-13 减速停机输出频率曲线

#### 自由停机

停机命令有效后，变频器立即终止输出，此时电机按照机械惯性自由停车。

频率曲线如下图：

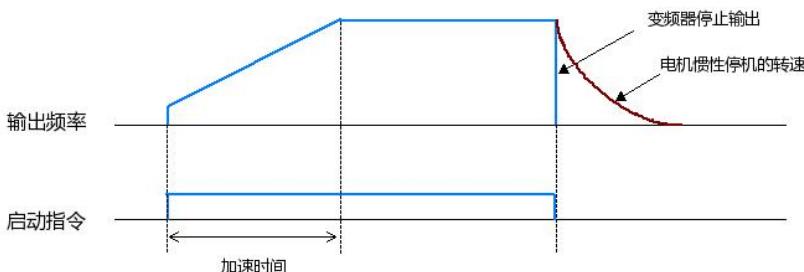


图 3-14 自由停机输出频率曲线

## 加减速时间设置

加速时间指变频器从零频加速到 F4-03(额定频率)基准频率所需要的时间。减速时间指变频器从 F4-03(额定频率)基准频率减速到零频所需要的时间。

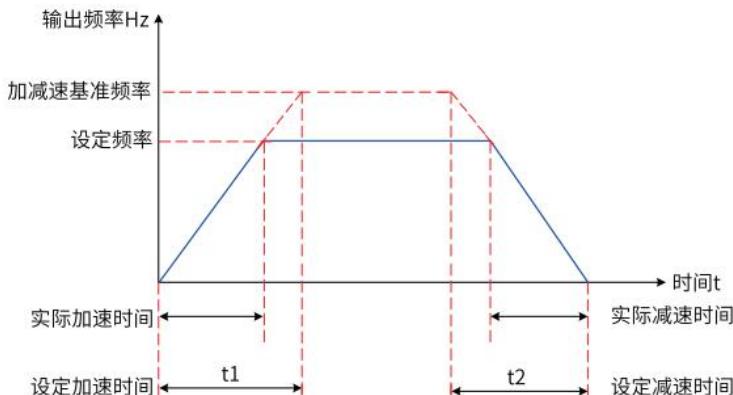


图 3-15 加减速时间示意图

CM680 提供 4 组加减速时间, 用户可利用数字量输入端子 DI 切换选择(端子输入功能 8、9), 四组加减速时间通过如下功能码设置:

第一组: F0-13 F0-14 第二组: F7-03 F7-04

第三组: F7-05 F7-06 第四组: F7-07 F7-08

## 应用举例:

以 DI3、DI4 作为输入切换端子为例, 如下为设置步骤。

1. 设置参数 F5-02、F5-03, 选择 DI3、DI4 端子作为输入切换端子。

表 3-10 输入端子控制加减速切换

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-02	DI3 端子功能选择	8	1-2 段加减速切换
F5-03	DI4 端子功能选择	9	3-4 段加减速切换

2. 通过设置 4 组加减速参数, 设置对应的加减速时间。

**表 3-11 输入端子设置加减速时间**

DI4 端子状态	DI3 端子状态	加减速时间设置
OFF	OFF	第一组加减速时间 F0-13、F0-14
OFF	ON	第二组加减速时间 F7-03、F7-04
ON	OFF	第三组加减速时间 F7-05、F7-06
ON	ON	第四组加减速时间 F7-07、F7-08

3. 设置 F0-12(速度曲线时间单位)时, 四组加减速时间显示小数点位置会发生变化, 对应的加减速时间也随之变化, 实际使用过程中需注意。

4. 设置 F1-20 (自动加减速选择) 选择变频器的加减速方式。

0: 线性加减速

1: 自动加速, 线性减速

2: 线性加速, 自动减速

3: 自动加减速

4: 自动加速, 减速抑制

## 3.2 电机调试方法

### 3.2.1 异步电机 VF 和 VVC 控制调试方法

异步电机 VF 控制和 VVC 控制都可以用来驱动异步电机, 两者调试方法几乎相同, 本节将一并进行介绍。异步电机 VF 和 VVC 调试相关参数列表如表 3-12 所示。

**表 3-12 异步电机 VF 和 VVC 调试相关参数列表**

参数号	参数名称
F4-03	M1 额定频率
F4-04	M1 额定电压
F2-04	M1 多点 VF 频率点 1
F2-05	M1 多点 VF 电压点 1
F2-06	M1 多点 VF 频率点 2
F2-07	M1 多点 VF 电压点 2
F2-08	M1 多点 VF 频率点 3
F2-09	M1 多点 VF 电压点 3
F2-10	转差滤波时间
F2-11	转差补偿增益
F2-14	振动补偿增益
F3-29	转矩滤波时间
F7-37	自动调节电压

### 3.2.1.1 基本设置

异步电机 VF 和 VVC 调试基本设置主要包括电机铭牌参数设置，一般情况下不需要电机参数辨识，设置流程如图 3-16 所示。

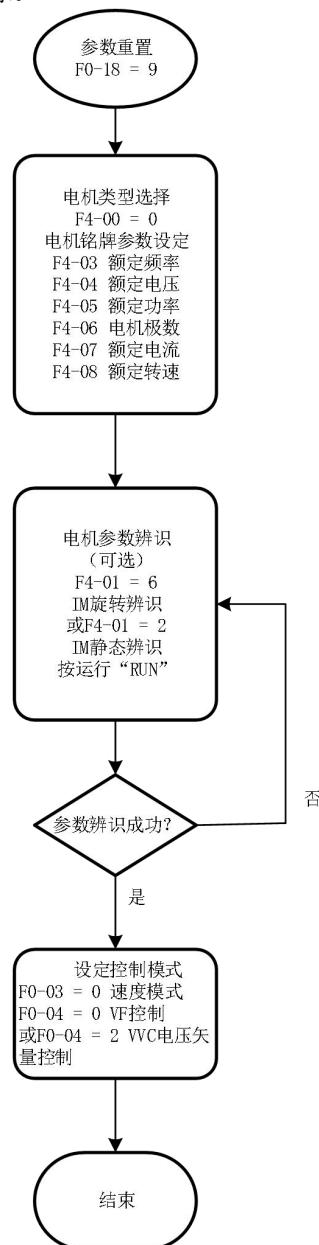


图 3-16 异步电机 VF 和 VVC 调试基本设置

VF 和 VVC 基本设置步骤如下：

- (1) 参数重置；将参数 F0-18 设置为 9，即可将变频器参数恢复出厂设置。
- (2) 设置电机铭牌参数；按照电机铭牌设置表 3-13 所示参数：

**表 3-13 电机铭牌参数**

参数号	参数名称
F4-00	IM/PM 电机选择
F4-03	IM1 额定频率
F4-04	IM1 额定电压
F4-05	IM1 额定功率
F4-06	IM1 极数
F4-07	IM1 额定电流
F4-08	IM1 额定转速

(3) 进行电机参数辨识(可选，一般情况下不需要)；将参数 F4-01 设置为 6 (IM 旋转辨识) 或 2 (IM 静态辨识)，按运行键开始辨识，整定结束后表 3-14 所示电机参数将会自动更新。

**表 3-14 辨识后的电机参数**

参数号	参数名称
F4-10	IM1 空载电流
F4-11	IM1 定子电阻
F4-12	IM1 转子电阻
F4-13	IM1 互感
F4-14	IM1 漏感

(4) 将控制方式设置为 VF 或 VVC；将 F0-03 设置为 0 速度模式，并将 F0-04 设置为 0 就可以将控制方式设置为 VF 控制，如果将 F0-04 设置为 2 则为异步电机 VVC。

### 3.2.1.2 空载调试

基本设置完成后就可以进行空载调试。控制电机运行在不同频率，如果电机发生振动，可以增大 F2-14“振荡抑制增益”。

### 3.2.1.3 满载调试

空载调试结束后，就可以进行带载调试。如果电机带载能力不够，可以尝试增大 F2-01“转矩补偿增益”。电动满载情况下，如果电机实际转速低于给定转速，可以尝试增大 F2-11“转差补偿增益”，反之，如果电机实际转速高于给定转速，可以尝试减小 F2-11“转差补偿增益”。

### 3.2.2 永磁电机 VVC 调试方法

PMVVC 是一种永磁同步电机无传感器矢量控制方法，其调试需要用到的参数如表 3-15 所示：

**表 3-15 永磁电机 VVC 调试相关参数列表**

参数号	参数名称
F1-01	初始位置辨识方式
F1-36	PM 电压脉冲宽度
F1-37	PM 高频注入频率
F1-38	PM 高频注入幅值
F2-01	转矩补偿增益
F3-23	I/F 模式电流命令
F3-24	IF 切换频率 1
F3-25	IF 切换频率 2
F3-29	转矩滤波时间
F3-41	VVC 频率补偿高通
F3-42	VVC 频率补偿增益

### 3.2.2.1 基本设置

PMVVC 调试基本设置包括电机铭牌参数设置和电机参数辨识，设置流程如图 3-17 所示。

PMVVC 基本设置步骤如下：

- (1) 参数重置；将参数 F0-18 设置为 9，即可将变频器参数恢复出厂设置。
- (2) 设置电机铭牌参数；按照电机铭牌设置表 3-16 所示参数：

**表 3-16 电机铭牌参数**

参数号	参数名称
F4-00	电机类型选择
F4-03	M1 额定频率
F4-04	M1 额定电压
F4-15	PM 额定功率
F4-16	PM 极数
F4-17	PM 额定电流
F4-18	PM 额定转速

(3) 进行电机参数辨识；将参数 F4-01 设置为 5 (PM 旋转辨识) 或 13 (PM 静态辨识)，按运行键开始辨识，整定结束后表 3-17 所示电机参数将会自动更新。

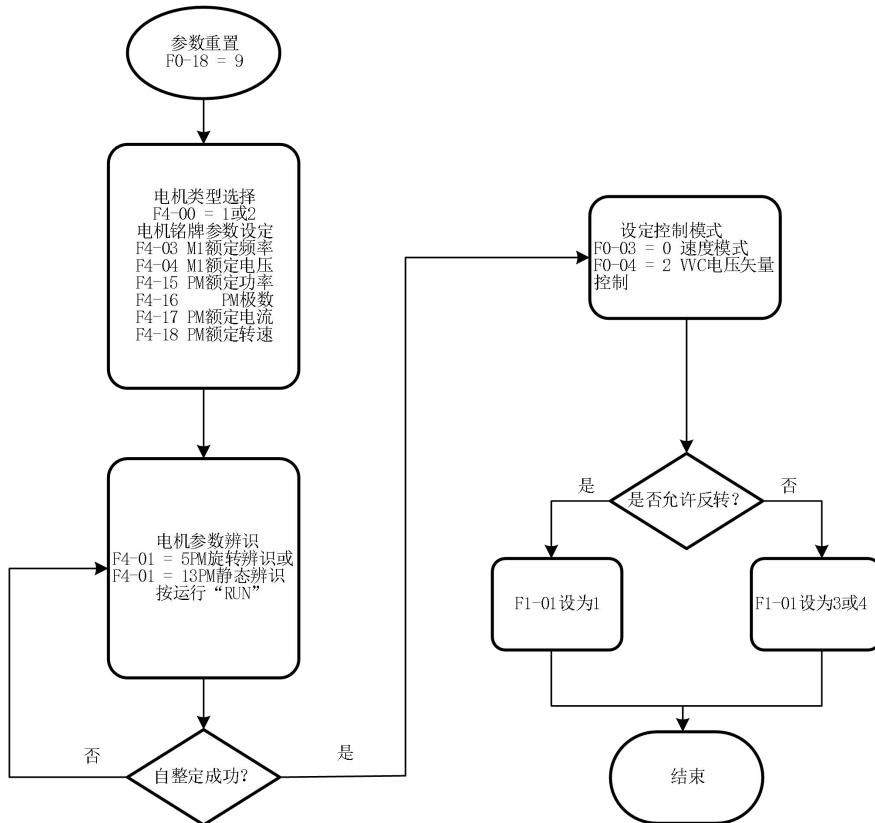


图 3-17 永磁电机 VVC 调试基本设置

表 3-17 辨识后的电机参数

参数号	参数名称
F4-20	PM 定子电阻
F4-21	PM D 轴电感
F4-22	PM Q 轴电感
F4-23	PM Ke 参数

表 3-17 中 Ke 参数指的是 1000 转对应的相反电势有效值，进行旋转辨识时可以获得真实的 Ke 值，而静止辨识时将根据电机参数估算出 Ke 值。

如果辨识时发生故障，或者辨识结果不在合理范围内，需要重新进行辨识。下表为可能会发生的辨识故障，当故障发生时可以按照表 3-18 描述查找故障原因。

表 3-18 辨识相关故障

故障代码	故障说明
E040 电机参数辨识错误	电机参数辨识错误
E142 电机参数辨识时无反馈电流	辨识时无反馈电流
E143 电机参数辨识时电机缺相	辨识时电机缺相

(4) 将控制方式设置为 PMVVC; 将 F0-03 设置为 0 速度模式, 并将 F0-04 设置为 2 就可以将控制方式设置为 PMVVC。

(5) 初始角度辨识方法选择; 通过参数 F1-01 选择初始角度辨识方法如表 3-19 所示。

表 3-19 初始位置辨识方法

F1-01	说明
0	不进行初始角度辨识
1	吸正法
3	脉冲注入法 1
4	脉冲注入法 2

如果不允许启动反转, 则优先选择 3 或者 4, 如果允许启动反转或者 3 和 4 效果不佳时, 可以尝试使用吸正法。

### 3.2.2.2 空载调试

基本设置结束后, 就可以进行空载调试, 永磁电机 VVC 空载调试流程如图 3-18 所示。

永磁电机 VVC 空载调试步骤如下:

(1) 启动电机, 运行至 1/2 额定转速。如果启动时出现过流, 根据 F1-01 设置情况进行处理: 如果 F1-01=1, 可以降低电流环带宽; 如果 F1-01=3 或 4, 可以减小 F1-36“PM 电压脉冲宽度”。不允许启动反转时, 如果电机出现了反转的情况, 可以增大 F1-36“PM 电压脉冲宽度”。如果空载电流过大 (超过 60%额定电流), 可以将“F2-01 转矩补偿增益”调大。

(2) 控制电机运行至额定转速

如果电机呈现周期性低频波动, 可以尝试增大 F3-42“VVC 频率补偿增益”, 或增大 F3-41“VVC 频率补偿高通”。如果电机出现剧烈振动, 尝试调小 F3-42“VVC 频率补偿增益”, 或调小 F3-41“VVC 频率补偿高通”。

(3) 控制电机运行至最高转速

如果在加速过程中出现失控的情况, 尝试增大 F3-42“VVC 频率补偿增益”, 或将载波提高(参数 F0-15, 载波频率一般需大于 10 倍的最高输出频率)。

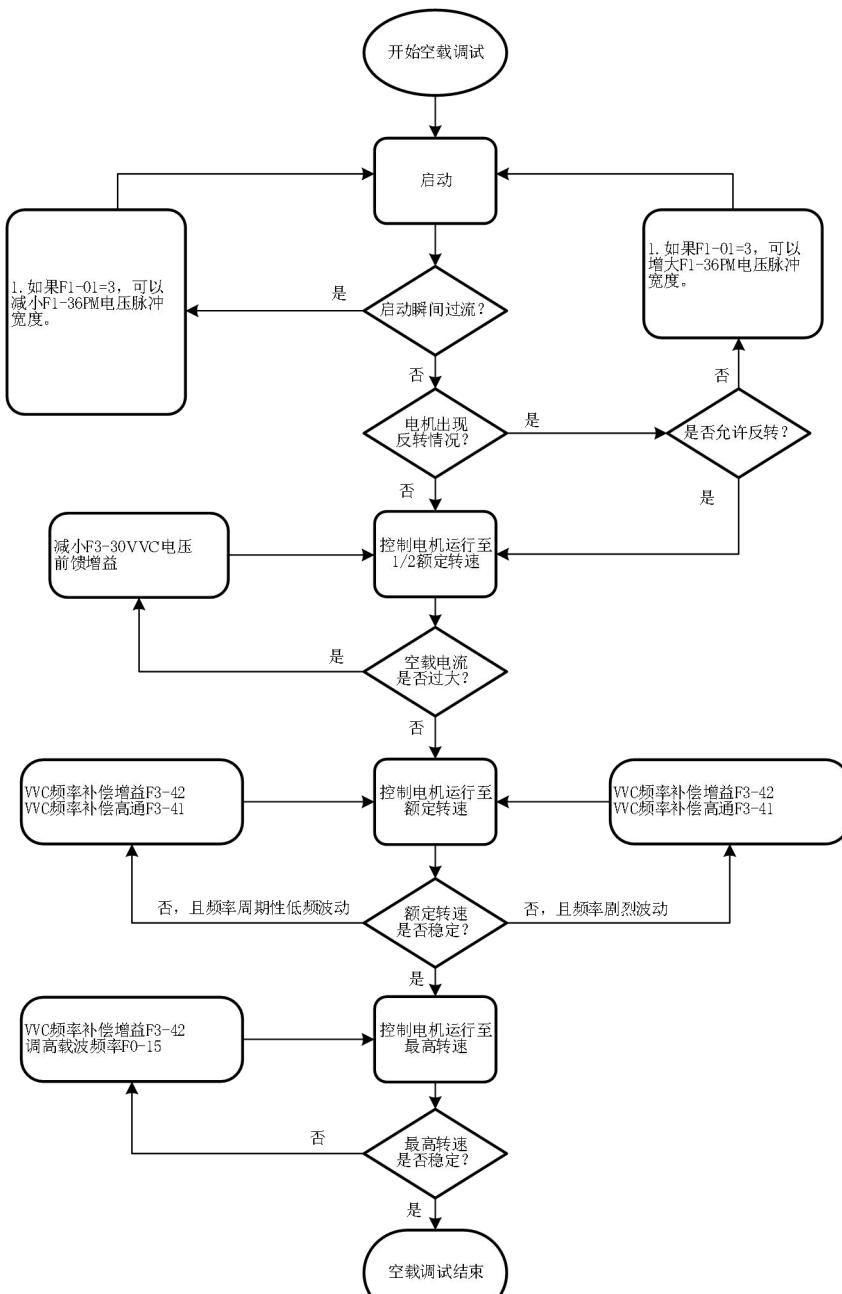


图3-18 永磁电机VVC空载调试流程图

### 3.2.2.3 满载调试

空载调试结束后，就可以进行带载调试，永磁电机 VVC 带载调试流程如图 3-19 所示。

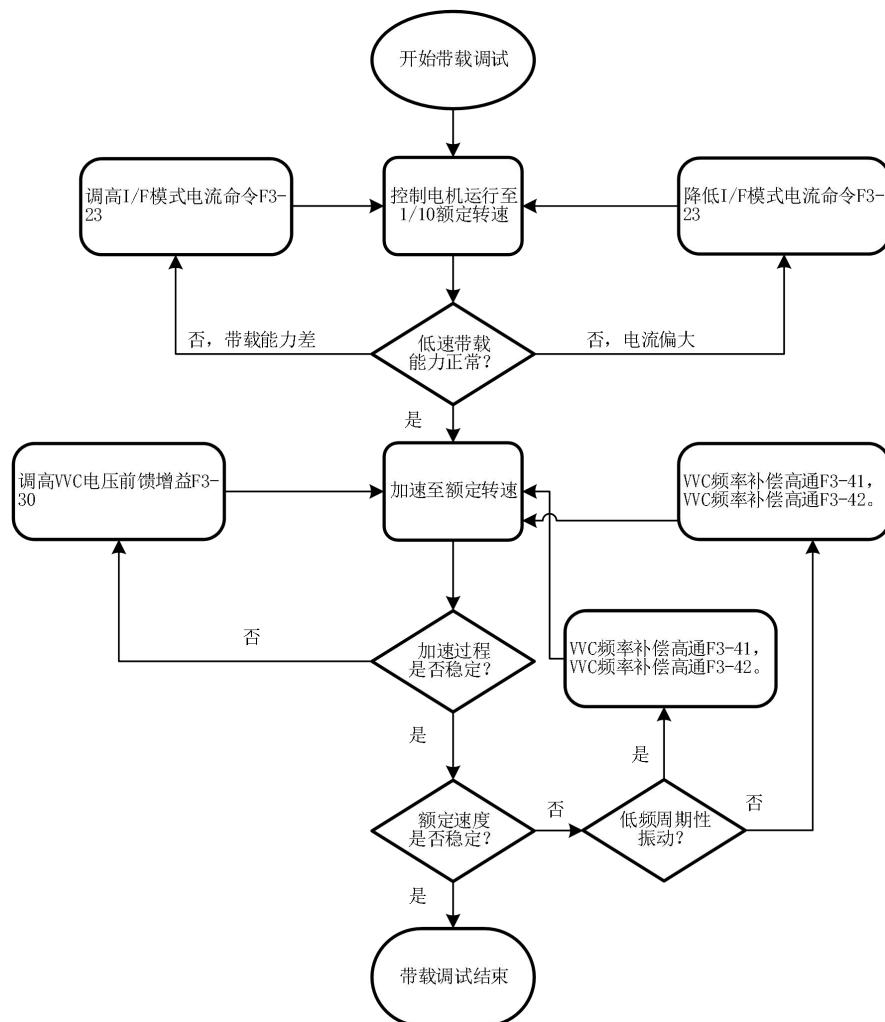


图 3-19 永磁电机 VVC 带载调试流程图

默认情况下，1/10 额定转速下为 I/F 控制，如果不使用 I/F 控制，可以将 F3-25 设置为零。

满载调试步骤如下：

- (1) 低速带载能力调试；将电机运行至 1/10 额定转速，如果电机带载能力不够，增大 F3-23“I/F 模式电流命令”，如果低频电流偏大，则减小 F3-23“I/F 模式电流命令”。
- (2) 加速时带载测试；从 1/10 额定转速加速至额定转速，如果出现不稳定情况，尝试增大 F3-30“VVC 电压前馈增益”。
- (3) 额定速度带载测试；如果电机出现周期性的低频波动，可以尝试增大 F3-41“VVC 频率补偿高通”或 F3-42“VVC 频率补偿增益”；如果电机出现剧烈振动，则尝试减小 F3-41“VVC 频率

补偿高通”或 F3-42“VVC 频率补偿增益”。

### 3.2.3 异步电机和永磁电机 SVC 调试方法

#### 3.2.3.1 SVC 介绍

SVC 是一种无位置传感器的矢量控制方法，该算法可以对异步电机、同步电机、同步磁阻电机进行速度或转矩控制。SVC 调试相关参数如表 3-20 所示。

表 3-20 SVC 调试相关参数表

参数号	参数名称
F3-00	速度环 PI 参数自动计算功能 使能位 (F3-00 的 bit0 位, 设为 1 使能)
F3-01	ASR1/2 切换频率
F3-02	零速带宽
F3-03	ASR1 低速带宽
F3-04	ASR2 高速带宽
F3-05	ASR 零速增益
F3-06	ASR 零速积分
F3-07	ASR1 低速增益
F3-08	ASR1 低速积分时间
F3-09	ASR2 高速增益
F3-10	ASR2 高速积分时间
F3-14	ASR 输出滤波时间
F3-23	I/F 模式电流命令
F3-26	弱磁比例系数
F3-27	弱磁积分系数
F4-09	惯量标么值
L2-09	死区补偿 4 斜率

#### 3.2.3.2 基本设置

感应电机 SVC 基本设置包括：电机铭牌参数设定、电机参数辨识等，设置流程如图 3-20 所示。

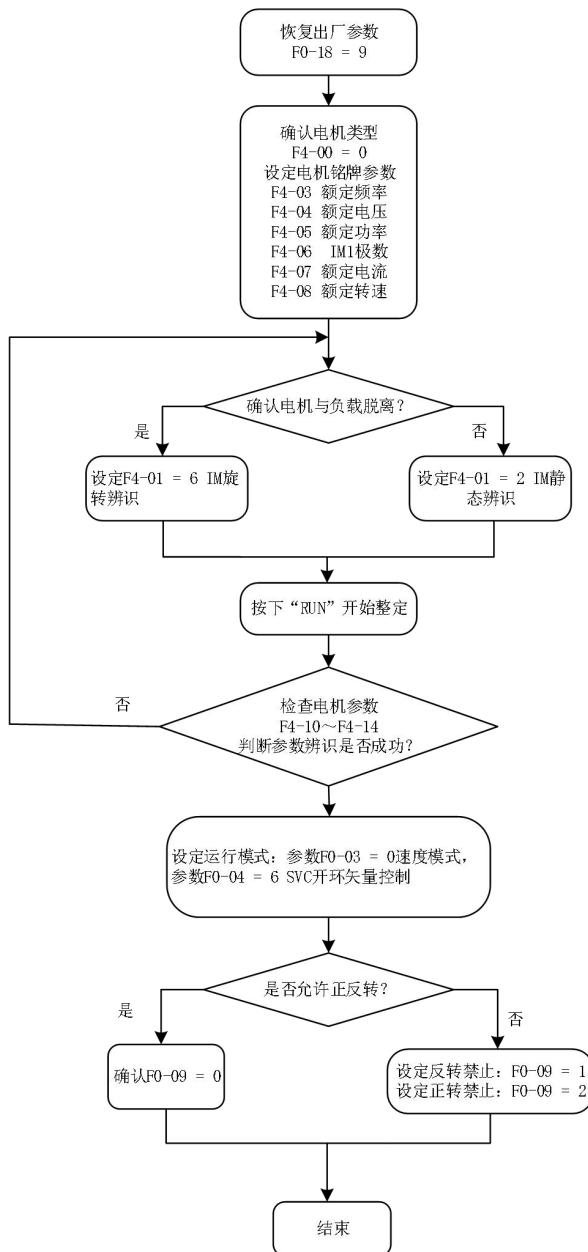


图 3-20 感应电机 SVC 基本设置流程图

(1) 参数重置

将参数 F0-18 设定为 9，即可将变频器参数恢复出厂设置。

(2) 选择电机种类

设定参数 F4-00 = 0 时, 为感应电机。

根据实际电机铭牌参数设置表 3-21 所示电机参数:

**表 3-21 电机铭牌参数**

参数号	参数名称
F4-03	IM1 额定频率
F4-04	IM1 额定电压
F4-05	IM1 额定功率
F4-06	IM1 极数
F4-07	IM1 额定电流
F4-08	IM1 额定转速

(4) 执行电机参数辨识

确认电机是否与负载脱离。在脱离情况下, 建议设定 F4-01 = 6 进行旋转参数辨识; 若无法脱离, 则设定 F4-01 = 2 进行静止参数辨识。按下“RUN”键开始辨识过程。电机参数辨识完成后, 表 3-22 所示电机参数会自动更新。

**表 3-22 辨识后的电机参数**

参数号	参数名称
F4-10	IM1 空载电流
F4-11	IM1 定子电阻
F4-12	IM1 转子电阻
F4-13	IM1 互感
F4-14	IM1 漏感

以上参数指的是每相参数值。如果辨识时发生故障, 或者辨识结果不在合理范围内, 需要重新进行辨识。

永磁电机 SVC 基本设置包括电机铭牌参数设置和电机参数辨识, 设置流程如图 3-21 所示。

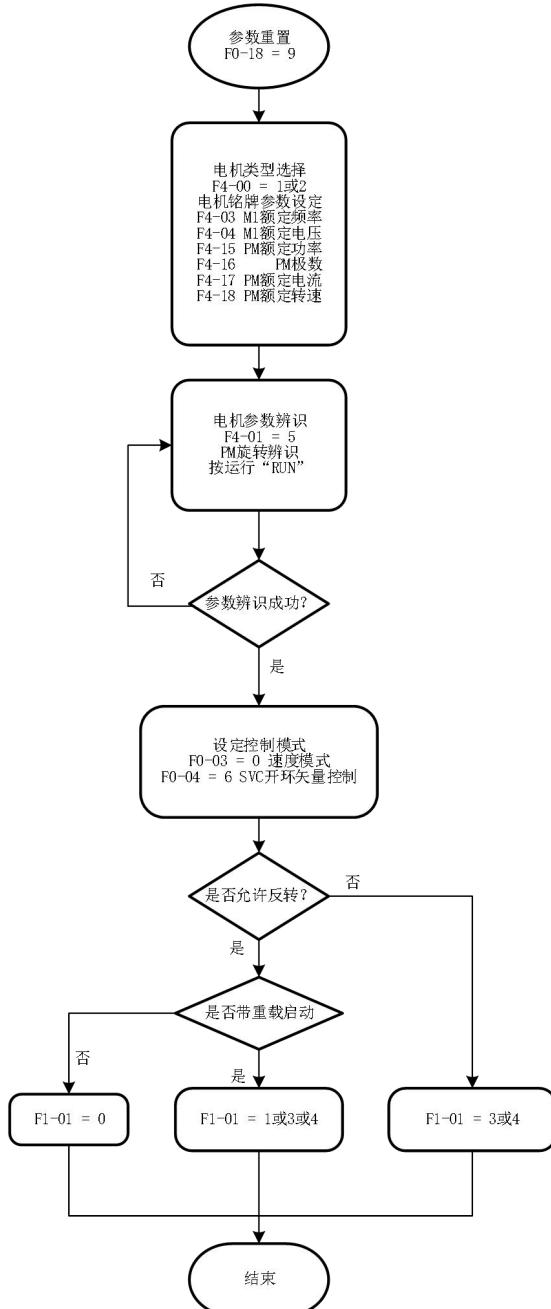


图 3-21 永磁电机 SVC 基本设置流程图

## (1) 参数重置

将参数 F0-18 设定为 9, 即可将变频器参数恢复出厂设置。

## (2) 选择电机种类

设定参数 F4-00 = 1 时, 为表贴式同步电机, 对应  $L_d = L_q$ ; F4-00 = 2 时, 为内嵌式同步电机, 对应  $L_d \neq L_q$ 。

## (3) 根据表 3-23 设定电机铭牌参数:

**表 3-23 电机铭牌参数**

参数号	参数名称
F4-03	M1 额定频率
F4-04	M1 额定电压
F4-15	PM 额定功率
F4-16	PM 极数
F4-17	PM 额定电流
F4-18	PM 额定转速

## (4) 执行电机参数辨识

确认电机是否与负载脱离。在脱离情况下, 建议设定 F4-01 = 5 进行旋转参数辨识。按下“RUN”键开始辨识过程。电机参数辨识完成后, 表 3-24 所示电机参数会自动更新。

**表 3-24 辨识后的电机参数**

参数号	参数名称
F4-20	PM 定子电阻
F4-21	PM D 轴电感
F4-22	PM Q 轴电感
F4-23	PM Ke 参数 (V/krpm)
F4-26	PM 磁极角度 (度)

**3.2.3.3 空载调试**

基本设置结束后, 就可以进行空载调试, SVC 调试流程如图 3-22 所示。

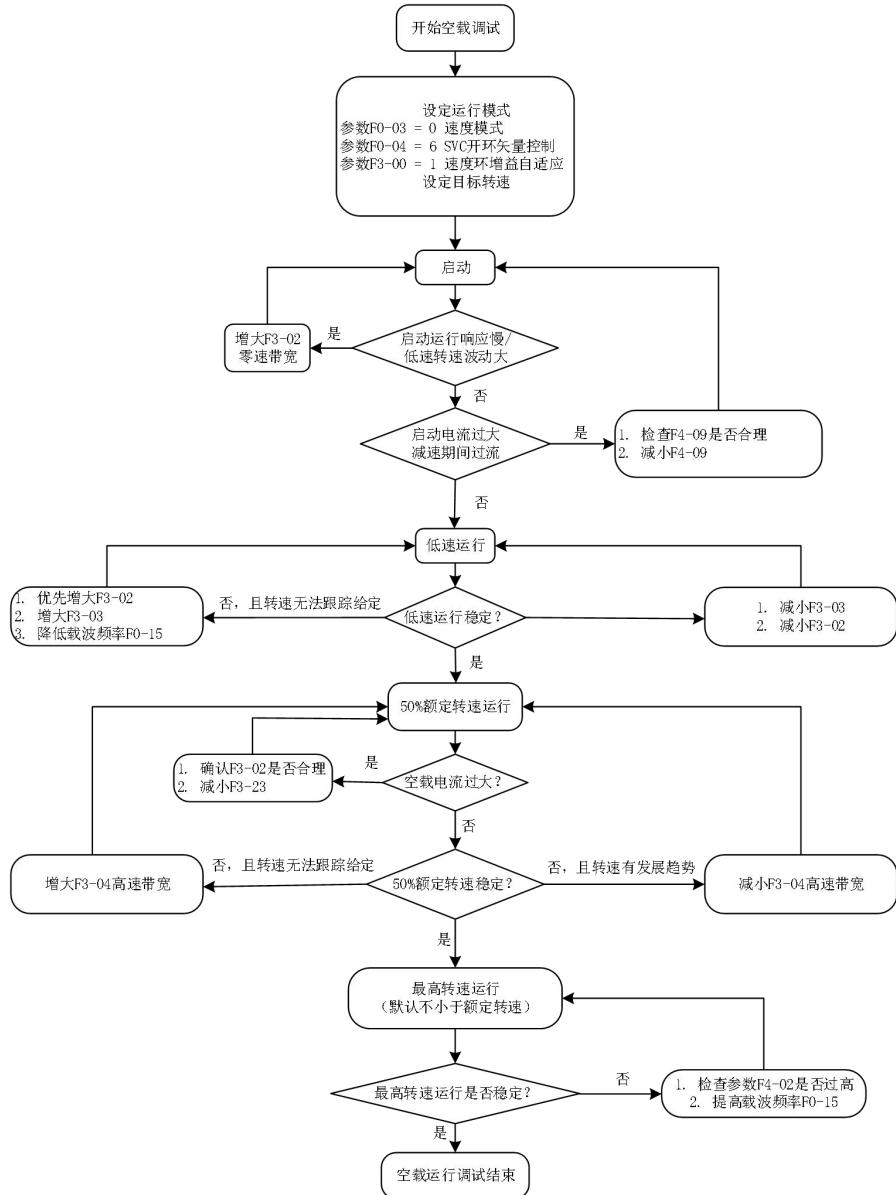


图 3-22 SVC 空载调试流程图

### 3.2.3.4 带载调试

空载调试结束后，就可以进行带载调试，SVC 带载调试流程如图 3-23 所示。

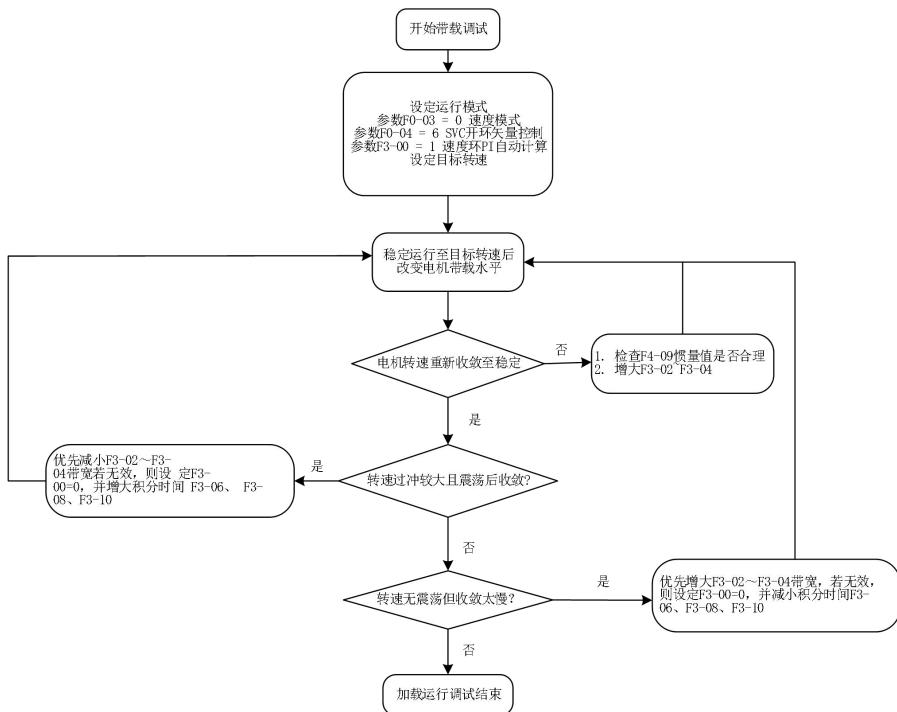


图 3-23 SVC 带载调试流程图

## 3.3 输入输出端子说明

### 3.3.1 数字量输入端子功能 (DI)

CM680 系列变频器配 8 个多功能数字输入端子，其中 HDI8 可以用作高速脉冲输入端子。每个 DI 端子可以选择任意一个 DI 端子功能。

表 3-25 DI 端子功能参数列表

F5-00	DI1 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-01	DI2 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-02	DI3 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-03	DI4 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-04	DI5 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-05	DI6 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-06	DI7 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0
F5-07	HDI8 端子功能选择	范围: 0~94	出厂值: 0

表 3-26 DI 端子功能选择详细说明

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, 可将未使用的段子设定无功能防止误动作。
1	多段速/多点位置 1	可通过四个数字输入端子的状态组合共实现 16 段的设定, 详细组合见下文。
2	多段速/多点位置 2	可通过四个数字输入端子的状态组合共实现 16 段的设定, 详细组合见下文。
3	多段速/多点位置 3	可通过四个数字输入端子的状态组合共实现 16 段的设定, 详细组合见下文。
4	多段速/多点位置 4	可通过四个数字输入端子的状态组合共实现 16 段的设定, 详细组合见下文。
5	故障复位	外部故障复位功能。与数字操作器上的 STOP 键功能相同。
6	点动	点动运行, 与键盘的 JOG 键功能相同。点动运行设定频率、加减速时间参考 F7-00、F7-01、F7-02。
7	速度保持	变频器加速或减速过程中, 外部端子状态满足转速保持条件时, 变频器维持当前转速运行, 转速保持条件取消时, 变频器恢复继续加速或减速到设定值。
8	1-2 段加减速切换	第一、二加减速时间切换, 默认使用第一和第四加减速时间, 两者通过第一和第四加减速切换频率 (F1-15) 进行切换, 选择多功能输入端子, 可以通过切换端子状态实现第一和第二加减速时间切换。
9	3-4 段加减速切换	第三、四加减速时间切换, 选择多功能输入端子, 可以通过切换端子状态实现第三和第四加减速时间切换。
10	外部故障(F1-20)	外部故障输入 (External Fault), 检测到多功能数字 IO 输入为外部故障时, 变频器按照紧急或强制停机的减速方式(F1-23)进行减速停机, 数字操作器上显示 EF, 直到外部端子状态恢复正常, 通过故障复位(RESET)后, 变频器可以继续运行。
11	基极封锁	基极封锁 (Base Block) 输入, 检测到多功能数字 IO 输入为基极封锁时, 变频器立即停止输出, 电机自由减速停机, 数字操作器上显示 B.B。
12	停止输出	输出停止, 检测到设定的多功能数字输入端子为有效时, 变频器会立即停止输出, 电机自由减速停机, 变频器进入输出等待, 直到输入 IO 信号恢复正常时, 变频器重新启动至当前设定频率。
13	自动加减速禁止	取消自动加减速设定, 需要将自动加减速设定 (F1-20) 为非直线加减速, 通过切换多功能输入 IO 口状态可以实现自动加减速和直线加减速模式的切换。
14	无功能	
15	AI1 输入频率命令	转速命令来自 AI1, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器频率命令来源强制为 AI1, 同时设定其他 AI 指令来源是, AI1 优先级最高。
16	AI2 输入频率命令	转速命令来自 AI2, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器频率命令来源强制为 AI2。
17	AI3 输入频率命令	转速命令来自 AI3, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器频率命令来源强制为 AI3。
18	减速停车(F1-20)	强制停机, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器会按照紧急或强制停机的减速方式(F1-23)进行减速停机。

设定值	功能	说明
19	频率上升外部命令	频率递增命令,需要设定频率指令来源 (F0-06 = 3) 为外部 UP/DWON 端子,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器的频率设定会增加一个单位,如果输入端子持续保持有效,频率命令会根据外部端子UP/DOWN 键模式 (F5-09) 和外部端子UP/DOWN 键加减速速率 (F5-10) 的设定进行递增到频率指令最大值。
20	频率下降外部命令	频率递减命令,需要设定频率指令来源 (F0-06 = 3) 为外部 UP/DWON 端子,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器的频率设定会递减一个单位,如果输入端子持续保持有效,频率命令会根据外部端子UP/DOWN 键模式 (F5-09) 和外部端子UP/DOWN 键加减速速率 (F5-10) 的设定进行递减到频率指令最小值。
21	PID 功能禁止	PID 功能取消,设定的多功能输入端子状态为有效时, PID 功能失效。
22	清除计数器	计数器清零,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器会将目前计数的显示值清零,输入端子状态切换为无效时,变频器才会继续开始计数。
23	输入计数(MI6)	DI6 输入端子状态有效一次 (当前软件限定只能是 DI6 输入端子), 数字操作器上显示的计数值会自动加 1, 计数值归零判断值由最后计数值到达设定 (L6-00) 决定。
24	外部正转点动	需要设置运行命令来源为外部端子 (F0-05 = 1),设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器会进行正转寸动运行。转矩模式下执行 JOG 命令时,变频器强制转换为速度模式, JOG 命令消失后,自动恢复速度模式。
25	外部反转点动	需要设置运行命令来源为外部端子 (F0-05 = 1),设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器会进行反转寸动运行。转矩模式下执行 JOG 命令时,变频器强制转换为速度模式, JOG 命令消失后,自动恢复速度模式。
26	转矩/速度模式	转矩转速模式切换,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器会以转矩模式运行,否则,以转速模式运行。
27	速度环 1/2 切换	ASR1/ASR2 切换,低速和高速区转速环控制参数切换,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器会以高速区控制参数 (ASR2) 进行转速控制,否则,用低速区控制参数 (ASR1)。
28	外部故障自由停车	紧急停止,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器立即停止输出并且在数字操作器上显示EF1,电机自由减速停机,当外部输入端子状态恢复正常时,需要通过 RESET 进行故障复位后才可以继续运行。
29	电机 Y 接确认信号	电机线圈星型接法确认,V/F 模式运行时,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器按照第一组 V/F 曲线工作。
30	电机三角形接确认信号	电机线圈三角型接法确认,V/F 模式运行时,设定的多功能输入端子状态为有效时,变频器按照第二组 V/F 曲线工作。
31	高转矩补偿量	转矩命令偏压,转矩命令偏压来源 (FE-05) 设定为 3 (转矩命令偏压来源为外部端子),多功能输入端子设定为 31,多功能端子输入状态为有效时,高转矩命令偏压补偿值为高转矩命令补偿 (FE-07),多功能输入端子设定为 32,多功能端子输入状态为有效时,中转矩命令偏压补偿值为中转矩命令补偿 (FE-08),多功能输入端子设定为 33,多功能端子输入状态为有效时,低转矩命令偏压补偿值为低转矩命令补偿 (FE-09)。
32	中转矩补偿量	请看设定值为 31。
33	低转矩补偿量	请看设定值为 31。

设定值	功能	说明
34	多段速/位置切换	端子选择多段速和多段位置功能切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 设定多段速/多点位置功能的端子用于选择多段位置指令, 否则, 用于选择多段速度指令。
35	内部定位使能	使能单点定位, 定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器按照编码器内部定位位置 (FC-20) 作内部单点定位, 仅支持 FOCPG 控制模式。
36	多点位置输入	设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器将当前位置信息写入对应的多段位置指令参数, 用于手动校准多段位置指令参数设定。
37	脉冲输入位置控制	使能全程位置控制脉冲命令输入, 变频器频率命令来源选择为脉冲输入 (F0-06 = 4, 5), 设定的多功能输入端子状态为有效时, PG 卡上脉冲输入为位置命令, 建议 APR 前馈增益 (FC-25) 设定为 0。
38	禁止写入 EEPROM	禁止写 EEPROM, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 参数修改将不能存入 EEPROM, 掉电不保存。
39	转矩命令方向切换	转矩命令方向, 适用于转矩控制模式, 当转矩命令来源为 AI1/AI2/AI3 时, 如果设定的多功能输入端子状态为有效, 转矩指令自动转换为负值。
40	电机自由停车	强制自由运转停止, 变频器运行过程中, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器立即停止输出, 电机自由停机。
41	手动模式使能	HAND 切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器切换到 HAND 模式, 频率指令来源和运行指令来源切换为由参数 L1-00 和 L1-01 决定。多功能输入端子状态为无效时, 变频器将停机 (待机状态下将无法开机)。
42	自动模式使能	AUTO 切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 变频器切换到 AUTO 模式, 频率指令来源和运行指令来源切换为由参数 F0-06 和 F0-05 决定。多功能输入端子状态为无效时, 变频器将停机 (待机状态下将无法开机)。
43	使能分辨率切换	使能分辨率切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 用于模拟输入频率计算的频率基值 (变频器频率最大值) 由 F4-02 切换到 F5-40。
48	机械齿轮比切换	机械齿轮比切换, 设定的多功能输入端子状态为有效时, 机械齿轮比切换为第二组 (由 F4-36, F4-37 切换为 F4-38, F4-39)。
49	变频器使能	变频器致能, 默认变频器致能有效, 变频器可以控制启动和停止, 变频器无致能时, 运行命令无效, 如果变频器运行中致能失效, 电机自由减速停机。切换设定的多功能输入端子状态可以切换变频器致能状态, 一旦配置多功能输入端子为变频器致能, 只有将多功能输入端子状态设定为有效才能控制变频器开机。
50	从站 dEB (瞬停不停) 动作输入	从站 dEb 动作输入, 主站发生 dEb 动作时输入此信息, 通知从站也做 dEb 动作, 确保从站可以同时停。
53	CANopen 快速停车触发	CANopen 快速停车触发, CANopen 控制时, 设定的多功能输入端子有效时, 变频器运行状态强制切换为快速停。
56	Local/Remove 切换	LOCAL/REMOTE 切换选择, LOCAL/REMOTE 动作选择设定为 LOCAL/REMOTE 切换 (L1-02 不为 0), 此时上位机会显示 LOC/REM 状态, 设定的多功能输入端子有效时, 变频器为 LOCAL 模式, 否则, REMOTE 模式。
70	辅频强制为 0	辅频强制为 0, 辅助频率功能使能时 (辅助频率来源 F0-07 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 辅助频率强制为 0, 如果 PID 为主要频率, PID 会持续动作。
71	PID 功能禁止, PID 输出强制为 0	PID 功能禁止, PID 输出强制为 0, 辅助频率功能使能 (辅助频率来源 F0-07 不为 0), 并且使用 PID 功能时, 设定的多功能输入端子有效时, PID 功能停止, 积分值清零, PID 输出清零。

设定值	功能	说明
72	PID 功能禁止, PID 维持当前的输出量	PID 功能禁止, PID 维持之前输出值, 辅助频率功能使能(辅助频率来源 F0-07 不为 0), 并且使用 PID 功能时, 设定的多功能输入端子有效时, PID 功能停止, PID 维持之前输出。
73	强制 PID 积分增益为 0	强制 PID 积分增益为 0, 积分不动作, 设定的多功能输入端子有效时, PID 持续工作, 但是积分器停止工作, 积分器输出清零。
74	PID 反馈取反	PID 反馈取反, 设定的多功能输入端子有效时, PID 反馈值符号反转, 如果 PID 反馈为正值, 则转换为负值, 如果 PID 反馈为负值, 则转换为正值。
83	多组感应电机选择 bit0	多组(感应)电机选择, 设定的多功能输入端子有效时, 根据端子状态组合切换不同电机参数, 不同电机参数对应的工作频率和 V/F 曲线等参数需要参考基本参数组。
84	多组感应电机选择 bit1	同上。
86	卷径复位	卷径复位, 张力控制模式下(张力控制模式 FB-00 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 当前卷径(FB-38)复位为初始卷径或空卷卷径。
87	初始卷径选择 1	初始卷径选择, 张力控制模式下(张力控制模式 FB-00 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 当前卷径(FB-38)可复位的初始卷径(FB-30, FB-31)。
88	初始卷径选择 2	同上。
89	张力 PID 控制积分复位	张力 PID 控制积分复位, 张力控制模式下(张力控制模式 FB-00 不为 0), 设定的多功能输入端子有效时, 积分器输出清零。
90	卷径计算保持	卷径计算保持, 设定的多功能输入端子有效时, 停止更新卷径计算。
91	卷径模式选择(0: 卷入 1: 卷出)	卷轮模式选择, 设定的多功能输入端子有效时, 卷轮模式切换为卷出, 否则, 为卷入。
92	禁用张力 PID	禁用张力 PID, 设定的多功能输入端子有效时, 禁用张力 PID 功能。
93	暂停张力 PID	暂停张力 PID, 设定的多功能输入端子有效时, 暂停张力 PID 功能。
94	自动切换卷径	自动切换卷径, 设定的多功能输入端子有效时, 自动切换卷径。

### 3.3.2 数字量输出端子功能 (DO)

CM680 系列变频器配 2 个多功能数字量输出端子, 两个多功能继电器输出端子。

表 3-27 DO 端子功能相关参数列表

F6-00	RLY1 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 11
F6-01	RLY2 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 1
F6-02	DO1 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 0
F6-03	DO2 端子功能选择	范围: 0~76	出厂值: 0
F6-04	DO 端子有效逻辑	范围: 0000H~FFFFH	出厂值: 0
F6-05	DO 输出的 AI 来源	0: AI1 1: AI2 2: AI3	出厂值: 0
F6-06	DO 输出 AI 上限值	-100.00%~100.00%	50.00
F6-07	DO 输出 AI 下限值	-100.00%~100.00%	10.00
F6-08	DO 动作频率	0.00~599.00Hz	0.00

表 3-28 DO 端子功能详细说明

设定值	功能	说明
0	无功能	禁用多功能数字输出功能
1	变频器运行中	变频器运行中，此端子输出有效。
2	到达设定频率	到达设定频率，变频器输出频率与设定频率偏差小于一定范围时（ $\pm 2\text{Hz}$ ），此端子输出有效。
3	到达频率到达 1 检测值	到达频率到达 1 检测值，变频器输出频率与频率到达 1 检测值（F6-27）偏差小于频率到达 1 幅度（F6-28）时，此端子输出有效。
4	到达频率到达 2 检测值	到达频率到达 2 检测值，变频器输出频率与频率到达 2 检测值（F6-29）偏差小于频率到达 2 幅度（F6-30）时，此端子输出有效。
5	零速度命令运行	变频器运行过程中频率指令为 0 时，此端子输出有效。
6	零速度命令运行（含 STOP）	变频器频率指令为 0 时（含变频器停止时），此端子输出有效。
7	过转矩 1	变频器检测到发生过转矩时（过转矩动作方式，检测阈值和检测时间，参考参数 F9-36 ~ F9-38），此端子输出有效。
8	过转矩 2	变频器检测到发生过转矩时（过转矩动作方式，检测阈值和检测时间，参考参数 H3-00 ~ H3-02），此端子输出有效。
9	变频器准备就绪	变频器没有故障时（包含停机和运行），此端子输出有效。
10	低电压警告	变频器发生直流母线欠压时（包含停机和运行，以及直流母线电压低于低电压阈值 L2-18），此端子输出有效。
11	故障指示	变频器发生故障时（不包含停机时欠压，B.B. 故障，dEb 故障），此端子输出有效。
12	刹车释放	变频器运行频率不为 0 或大于电机零度速度阈值（F6-09）时，此端子输出有效。
13	过温警告	变频器检测到 IGBT 或母线电容过温警告时，此端子输出有效。
14	软件刹车动作指示	变频器泄放电阻开关动作时，此端子输出有效。
15	PID 反馈异常	变频器检测到 PID 给定和反馈偏差大于设定阈值（FA-51）和持续时间（FA-52）时，此端子输出有效。
16	转差过大	当变频器检测到转差过大故障时，此端子输出有效。
17	计数值到达不归 0	当变频器执行外部计数器时，若计数值等于参数 L6-01 设定值时，此端子输出有效。若参数 L6-01 设定值 > 参数 L6-00 设定值，此端子输出无效。
18	计数值到达归 0	当变频器执行外部计数器时，若计数值等于参数 L6-00 设定值时，此端子输出有效。
19	基极封锁状态	变频器发生基极封锁（B.B.）停止输出时，此端子输出有效。
20	警告指示	变频器检测到发生警告时，此端子输出有效。
21	过电压警告	变频器检测到母线电压大于设定的过压警告阈值时（0.9 倍的过压阈值，不输出警告状态），此端子输出有效。
22	过电流失速警告	变频器检测到过电流失速防止警告时，此端子输出有效。
23	过电压失速警告	变频器检测到过电压失速防止警告时，此端子输出有效。
24	变频器操作来源	变频器运转指令来源不是键盘时（F0-05 不为 0），此端子输出有效。
25	正转命令	当变频器为运转方向命令为正转时，此端子输出有效。

设定值	功能	说明			
26	反转命令	当变频器为运转方向命令为反转时，此端子输出有效。			
29	过频率	当变频器实际输出频率大于 DO 动作频率 (F6-08) 时，此端子输出有效。			
30	欠频率	当变频器实际输出频率小于 DO 动作频率 (F6-08) 时，此端子输出有效。			
31	电机切换星型接法命令	电机切换星型接法命令，设定多功能数字输入端子星型接法输入确认信号 (DIx = 29) 和三角型接法输入确认信号 (DIx = 30)，设定电机星型和三角形接法切换使能 (F7-48 = 1)，变频器输出频率低于感应电机星型和三角形接法切换频率 (F7-47) 设定值减 2Hz 并且持续时间大于感应电机星型和三角形接法切换延时 (F7-49) 时，此端子输出有效。			
32	电机切换三角型接法命令	电机切换三角型接法命令，设定多功能数字输入端子星型接法输入确认信号 (DIx = 29) 和三角型接法输入确认信号 (DIx = 30)，设定电机星型和三角形接法切换使能 (F7-48 = 1)，变频器输出频率高于感应电机星型和三角形接法切换频率 (F7-47) 设定值加 2Hz 并且持续时间大于感应电机星型和三角形接法切换延时 (F7-49) 时，此端子输出有效。			
33	零频运行	变频器运行状态下输出频率为零时，此端子输出有效。			
34	输出零频 (含 STOP)	变频器输出频率为零或停止时，此端子输出有效。			
35	故障输出选择 1	变频器发生 U0-10 设定的故障时，端子输出有效。			
36	故障输出选择 2	变频器发生 U0-11 设定的故障时，端子输出有效。			
37	故障输出选择 3	变频器发生 U0-12 设定的故障时，端子输出有效。			
38	故障输出选择 4	变频器发生 U0-13 设定的故障时，端子输出有效。			
39	位置到达	变频器定位模式下位置到达时，此端子输出有效。			
40	达到目标频率	变频器输出频率到达设定频率时（包含停机且频率指令为 0），此端子输出有效。			
41	多点定位到达	变频器多点定位位置误差小于编码器容许位置到达误差范围 (FC-21) 时，此端子输出有效。			
42	机械刹车释放	需要配合设置参数 DO 动作频率 (F6-08) 和抱闸频率 (L4-00)，检测到刹车释放时，此端子输出有效。			
43	电机零速	使用 PG 卡时，PG 卡反馈转速低于电机零速判断阈值 (F6-09) 设定转速时，此端子输出有效。			
44	低电流输出	变频器发生低电流故障时（由参数 F9-24 选择低电流动作方式，可能没有报出低电流故障或低电流警告），此端子输出有效。			
45	三相输出接触器动作	需要数字输入端子配置为 49（变频器使能）配合使用，当变频器状态使能端子有效时，输出端子有效。			
46	dEB 动作	变频器减速过程中 dEB 动作时，输出端子有效。			
47	停止刹车闭合	变频器停机状态下，泄放电阻开关反馈状态为闭合，输出端子有效。			
49	定位完成	归原点完成时，输出端子有效。			
50	CANopen 控制输出	CANopen 控制输出，根据 CANopen 对应数据位状态控制输出端子。CANopen 和数字输出映射表如下：			
		端子	参数设定	属性	索引
		RLY1	F6-00=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit0
		RLY2	F6-01=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit1
		DO1	F6-02=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit3
		DO2	F6-03=50	RW	Index:2026 SubIndex: 0x41 数据 bit4

设定值	功能	说明																				
51	RS485 控制输出	RS-485 (Modbus) 控制输出, 根据 RS-485 对应数据位状态控制输出端子。 RS-485 和数字输出口映射表如下: <table border="1"> <tr> <th>端子</th><th>参数设定</th><th>属性</th><th>索引</th></tr> <tr> <td>RLY1</td><td>F6-00=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit0</td></tr> <tr> <td>RLY2</td><td>F6-01=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit1</td></tr> <tr> <td>DO1</td><td>F6-02=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit3</td></tr> <tr> <td>DO2</td><td>F6-03=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit4</td></tr> </table>	端子	参数设定	属性	索引	RLY1	F6-00=51	RW	2640 数据 bit0	RLY2	F6-01=51	RW	2640 数据 bit1	DO1	F6-02=51	RW	2640 数据 bit3	DO2	F6-03=51	RW	2640 数据 bit4
端子	参数设定	属性	索引																			
RLY1	F6-00=51	RW	2640 数据 bit0																			
RLY2	F6-01=51	RW	2640 数据 bit1																			
DO1	F6-02=51	RW	2640 数据 bit3																			
DO2	F6-03=51	RW	2640 数据 bit4																			
52	通讯卡控制输出	通讯卡控制输出, 根据通讯卡对应数据位状态控制输出端子。 通讯卡和数字输出口映射表如下: <table border="1"> <tr> <th>端子</th><th>参数设定</th><th>属性</th><th>索引</th></tr> <tr> <td>RLY1</td><td>F6-00=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit0</td></tr> <tr> <td>RLY2</td><td>F6-01=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit1</td></tr> <tr> <td>DO1</td><td>F6-02=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit3</td></tr> <tr> <td>DO2</td><td>F6-03=52</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit4</td></tr> </table>	端子	参数设定	属性	索引	RLY1	F6-00=52	RW	2640 数据 bit0	RLY2	F6-01=52	RW	2640 数据 bit1	DO1	F6-02=52	RW	2640 数据 bit3	DO2	F6-03=52	RW	2640 数据 bit4
端子	参数设定	属性	索引																			
RLY1	F6-00=52	RW	2640 数据 bit0																			
RLY2	F6-01=52	RW	2640 数据 bit1																			
DO1	F6-02=52	RW	2640 数据 bit3																			
DO2	F6-03=52	RW	2640 数据 bit4																			
66	STO 故障	变频器发生任意一种类型的 STO 故障时, 端子输出有效。																				
67	模拟输入 阀值到达输出	变频器模拟输入在高阈值和低阈值之间时, 多功能输出端子动作。参数 F6-05 选择要比较的模拟输入频道 A11、A12 或 A13。参数 F6-06 模拟输入比较高阈值(默认 50%)。参数 F6-07 模拟输入比较低阈值(默认 10%)。模拟输入 > 参数 F6-06 时, 多功能输出端子动作; 模拟输入 < 参数 F6-07 时, 多功能输出端子停止输出。																				
68	STO 正常	变频器发生任意一种类型的 STO 故障时, 此端子输出无效。																				
69	达到最大卷径	使用张力控制模式时, 卷径到达参数 FB-26 时, 此端子输出有效。																				
70	达到空卷径	使用张力控制模式时, 卷径到达参数 FB-27 时, 此端子输出有效。																				
71	断带指示	使用张力控制模式时, 当有致能断带检测, 线速度高于参数 FB-45, 卷径误差超过参数 FB-46, 且时间超过参数 FB-47 的时间, 则发生断带, 此端子输出有效。																				
72	张力 PID 反馈偏差故障	使用张力控制模式时, 当张力 PID 目标设定值与张力 PID 反馈值之差值超过 PID 反馈误差准位 (参数 FB-48), 错误时间超出 PID 反馈误差检测时间 (参数 FB-49), 则产生 PID 反馈误差异常 (处理方式参考 PID 反馈错误异常处理 (参数 FB-50)), 此端子输出有效。																				
73	过转矩 3	当变频器侦测到过转矩发生时(过转矩检测阈值 H3-06, 过转矩判断延时 H3-07), 此端子输出有效。																				
74	过转矩 4	当变频器侦测到过转矩发生时(过转矩检测阈值 H3-11, 过转矩判断延时 H3-12), 此端子输出有效。																				

### 3.3.3 模拟量输入端子功能 (AI)

CM680 系列变频器配 3 个 AI 端子。

表 3-29 AI 端子功能选择参数列表

F5-21	AI1 功能选择	范围: 0~20	出厂值: 1
F5-27	AI2 功能选择	范围: 0~20	出厂值: 0
F5-33	AI3 功能选择	范围: 0~20	出厂值: 0

表 3-30 AI 端子功能详细说明

设定值	功能	说明
0	无功能	AI 端子无任何功能
1	频率设定	作为频率设定时, 需要将频率源 (F0-06) 设定为 2
2	转矩设定	作为转矩设定时, 需要将需要变频器控制模式 (F0-03) 设定为 2 (转矩模式), 将转矩命令源选择 (FE-01) 设定为 2, 参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 2。

设定值	功能	说明
3	转矩补偿设定	作为转矩补偿时, 需要变频器将转矩命令偏压来源选择 (FE-05) 设定为 1 (由外部模拟输入)。
4	PID 目标值	作为 PID 目标值时, 需要设定 PID 回馈端子 (FA-00 不为 0), 其他还有两种情况: 1. PID 目标值来源 (FA-01) 设定为 0 (由频率设定), 参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 1 或 4, 如果模拟输入中同时设定有 1 和 4 时, 以 AI1 为优先选择作为 PID 目标值。 2. PID 目标值来源 (FA-01) 设定为 3 (由外部模拟输入)。 PID 目标值会通过参数 FA-02 (PID 目标值给定) 以百分比形式显示 (精度 0.01%)。
5	PID 反馈值	作为 PID 反馈时, 需要设定 PID 回馈选择 (FA-00) 为 1 或 4, 反馈值通过 U1-04(通信设置 PID 反馈值)以百分比形式显示 (精度 0.01%)。
6	热敏电阻 PTC 输入	作为 PTC 输入时, 需要通过参数 F9-52 (PT100 淮位 1 保护频率) 是否为 0 来切换 PTC 输入和 PT100 输入。
7	正向转矩限制	模拟输入作为四象限运行的转矩限制时, 参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 7, 8, 9 或 10。转矩限制值通过参数 FE-11 ~ FE-14 (与通讯接收到的转矩限制值共用变量) 显示, 四象限运行转矩限制示意图如下:
8	反向转矩限制	
9	回生转矩限制	
10	正/反向转矩限制	
11	热敏电阻 PT100 值	需外接 PT100 热敏电阻, 检测电机是否过温。
12	辅助频率设定	作为辅助频率输入时, 需要将辅助频率来源 (F0-07) 设定为 3 (由外部模拟输入)。
13	PID 偏移量	入作为 PID 补偿量时, 需要设定 PID 回馈选择 (FA-00 不为 0) 有效, 需要设定 PID 补偿量选择 (FA-20) 为 1 (由外部模拟输入), 智能启动频率命令 (FA-33) 为 0, 应用宏参数 (L0-00) 为 6 (空压行业应用), 模拟输入补偿量的变化值可在参数 FA-21 (PID 补偿) 以百分比形式显示 (精度 0.1%)。
14	张力 PID 反馈值	作为张力 PID 反馈时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 1 (转速闭环模式)。
15	线速度反馈	作为张力控制线速度反馈。
16	卷径反馈	作为卷径反馈 (包含初始卷径和实时卷径计算反馈) 时, 需要使能张力控制选择 (FB-00 不为零), 卷径来源 (FB-25) 设置为 1 时, 模拟输入作为卷径反馈 (FB-38), 初始卷径来源 (FB-28) 设置为 1 时, 模拟输入作为初始卷径 (FB-29)。
17	张力 PID 设定	作为张力 PID 给定时, 需要设定张力控制模式选择 (FB-00) 为 1 (转速闭环模式), PID 目标来源设定 (FB-04) 为 2 (模拟输入)。变频器运行状态下, 通过参数 PID 目标值设定 (FB-05) 显示。

设定值	功能	说明
18	张力设定值	作为张力给定时,需要设定张力控制模式选择(FB-00)为3/4(转矩模式),张力命令设定来源选择(FB-52)为1(模拟输入),最大张力值(FC-53)根据现场情况设定(默认值为0),参数F5-21或F5-27或F5-33设定为18,变频器运行状态下,通过参数张力设定(FB-54)显示。
19	零速张力设定	作为零速张力给定时,需要设定张力控制模式选择(FB-00)为3/4(转矩模式),零速张力命令设定来源选择(FB-55)为2(模拟输入),最大张力值(FB-53)根据现场情况设定(默认值为0),变频器运行状态下,零速张力给定通过参数零速张力设定(FB-56)显示。
20	张力锥度设定	作为张力锥度给定时,需要设定张力控制模式选择(FB-00)为3/4(转矩模式),张力锥度命令设定来源选择(FC-64)为1(模拟输入),参数F5-21或F5-27或F5-33设定为20,变频器运行状态下,张力锥度给定通过参数(FC-65)显示。

### 3.3.4 模拟量输出端子功能 (AO)

CM680系列变频器配2个AO端子。

表 3-31 端子功能相关参数列表

F6-13	AO1 信号类型选择	0: 0-10V 输出选择 1: 0-20mA 输出选择	出厂值: 0
F6-14	AO1 输出功能选择	范围: 0~23	出厂值: 0
F6-15	AO1 输出增益	范围: 0.0~500.0%	出厂值: 100.0%
F6-16	AO1 反向使能	0: 绝对值输出 1: 负值以0V输出 2: 5V为中心点	出厂值: 0
F6-17	AO1 输出偏压	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 0.00%
F6-18	AO1 输出固定值	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00%
F6-19	AO1 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒
F6-20	AO2 信号类型选择	0: 0-10V 输出选择 1: 0-20mA 输出选择	出厂值: 0
F6-21	AO2 信号类型选择	范围: 0~23	出厂值: 0
F6-22	AO2 输出增益	范围: 0.0~500.0%	出厂值: 100.0%
F6-23	AO2 反向使能	0: 绝对值输出 1: 负值以0V输出 2: 5V为中心点	出厂值: 0
F6-24	AO2 输出偏压	范围: -100.00%~100.00%	出厂值: 0.00%
F6-25	AO2 输出固定值	范围: 0.00~100.00%	出厂值: 0.00%
F6-26	AO2 滤波时间	范围: 0.00~20.00 秒	出厂值: 0.01 秒

表 3-32 端子输出功能详细说明

设定值	功能	说明
0	输出频率	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
1	频率指令	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
2	电机运转频率(Hz)	以最大频率参数 F4-02 为 100%。
3	输出电流 (RMS)	以 2.5 倍变频器额定电流为 100%。
4	输出电压	以 2 倍电机额定电压为 100%。
5	直流母线电压	以 450V(230V 机种)/900V(460V 机种)为 100%。
6	功率因数	以 ±1.00 为 100%。
7	功率	以 2 倍变频器额定功率为 100%。
8	输出转矩	以 2 倍额定转矩为 100%。
9	AI1 百分比	0 ~ 10V/0 ~ 20mA 对应 0 ~ 100%。
10	AI2 百分比	0 ~ 10V/0 ~ 20mA 对应 0 ~ 100%。

11	AI3 百分比	0 ~ 10V/0 ~ 20mA 对应 0 ~ 100% 。
12	Iq 电流命令	以 2.5 倍变频器额定电流为 100% 。
13	Iq 电流反馈	以 2.5 倍变频器额定电流为 100% 。
14	Id 电流命令	以 2.5 倍变频器额定电流为 100% 。
15	Id 电流反馈	以 2.5 倍变频器额定电流为 100% 。
16	Vq 电压命令	以 300V(230V 机种)/600V(460V 机种) 为 100% 。
17	Vd 电压命令	以 300V(230V 机种)/600V(460V 机种) 为 100% 。
18	转矩命令	以额定转矩为 100% 。
19	PG2 频率命令	以最大频率参数 F4-02 为 100% 。
20	CANopen 模拟输出	提供给 CANopen 通讯模拟输出, 端子 AO1 对应地址 2026-A1, 端子 AO2 对应地址 2026-A2, 扩展端子 AO10 对应地址 2026-AB, 扩展端子 AO11 对应地址 2026-AC。
21	RS485 模拟输出	提供给 RS-485 通讯模拟输出, 端子 AO1 对应地址 26A0H, 端子 AO2 对应地址 26A1H, 扩展端子 AO10 对应地址 26AAH, 扩展端子 AO11 对应地址 26ABH。
22	通讯卡模拟输出	提供给通讯卡模拟输出, 端子 AO1 对应地址 26A0H, 端子 AO2 对应地址 26A1H, 扩展端子 AO10 对应地址 26AAH, 扩展端子 AO11 对应地址 26ABH。
23	固定电压输出	输出电压比例可以由参数 F6-18 (对应 AO1) 和 F6-25 (对应 AO2) 设置, 参数设置 0.00 ~ 100.00% 对应 AO 输出 0 ~ 10V 。

## 3.4 控制性能

### 3.4.1 VF 曲线的设定

本变频器内置多种 V/F 曲线, 并可以自定义 V/F 曲线以满足不同负载工况。F2-00=0 时为多段 V/F 曲线, 相关参数如表 3-33 所示。其中,  $V1 < V2 < V3$ ,  $f1 < f2 < f3$ 。F2-00=1 时, 变频器输出电压与频率成 1.5 次方关系。F2-00=2 时, 变频器输出电压与频率成平方关系。

表 3-33 V/F 曲线设定相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-00	V/F 电压选择	0	0: 一般 V/F 曲线 1: 1.5 次方 V/F 曲线 2: 2 次方 V/F 曲线	多段(自定义)V/F 曲线, 根据 F2-04~F2-09 以及 F4-03 和 F4-04 定义多段 V/F 曲线, 如下图所示。
F2-04	M1 多点 VF 频率点 1	0.50Hz	0.00~599.00Hz	
F2-05	M1 多点 VF 电压点 1	2.0V	0.0~480.0V	
F2-06	M1 多点 VF 频率点 2	1.50Hz	0.00~599.00Hz	
F2-07	M1 多点 VF 电压点 2	10.0V	0.0~480.0V	
F2-08	M1 多点 VF 频率点 3	3.00Hz	0.00~599.00Hz	
F2-09	M1 多点 VF 电压点 3	22.0V	0.0~480.0V	
F4-03	M1 额定频率	50.00Hz	0.00~599.00Hz	
F4-04	M1 额定电压	380.0V	0.0~510.0V	图中, $f1$ 、 $f2$ 、 $f3$ 和 $f_b$ 分别为 M1 多点 VF 频率点 1、M1 多点 VF 频率点 2、M1 多点 VF 频率点 3 和 M1 额定频率, $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 和 $V_b$ 分别为 M1 多点 VF 电压点 1、M1 多点 VF 电压点 2、M1 多点 VF 电压点 3 和 M1 额定电压。 注意: 一般情况下, $V1 < V2 < V3 < V_b$ , $f1 < f2 < f3 < f_b$ 。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁, 变频器可能会发生过流失速或过电流保护。

### 3.4.2 转矩补偿

转矩补偿是电机控制中一个常用的环节，可以用于提高带载能力，改善控制性能。本节中的转矩补偿功能可以用于异步电机的VF控制以及永磁同步电机的SVC控制。根据电机运行状态(如电机转速等)计算转矩补偿量，将该补偿量乘以一定增益后，再经过低通滤波，然后作为电压补偿值补偿到输出电压中，以达到转矩补偿的目的，相关参数如表 3-34 所示。

表 3-34 转矩补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-01	转矩补偿增益	1	感应电机: 0~10 永磁同步电机: 0~5000	此参数用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小，调整电机带载能力。转矩补偿增益越大，带载能力越好，但输出电流会变大，如果设置过大，可能会导致过流故障；转矩补偿增益调小，带载能力会相应变差。
F2-02	转矩滤波时间	0.500s	0.001~10.000s	此参数用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大，控制稳定，但控制响应变差。滤波时间过小时，响应快，但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。
H1-06	M2 转矩补偿增益	1	感应电机: 0~10 永磁同步电机: 0~5000	此参数用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小，调整电机带载能力。转矩补偿增益越大，带载能力越好，但输出电流会变大，如果设置过大，可能会导致过流故障；转矩补偿增益调小，带载能力会相应变差。
H1-14	M3 转矩补偿增益	1		
H1-22	M4 转矩补偿增益	1		

### 3.4.3 转差补偿

转差补偿，是异步电机控制中常用的一个环节。由于转差的存在，异步电机转速常与同步速不相等，如果不进行转差补偿，可能导致异步电机速度控制的精度不够，而进行合理的转差补偿，可以提高异步电机速度精度。根据电机的数学模型，通过电机电流、电压等信息计算出转差，将转差叠加到同步速上，就实现了转差补偿。由于计算出的转差可能有误差，因此可以增加转差补偿增益对其进行调整，同时，计算出的转差一般包含噪声，可以通过低通滤波器消除或减少这些噪声，相关参数如表 3-35 所示。

表 3-35 转差补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-10	转差补偿时间	0.100s	0.001~10.000s	此参数用于设置转差补偿的滤波时间。该功能码的值越大，补偿响应越慢，越小则响应越快，但可能会导致系统不稳定，可以根据实际情况进行调整。
F2-11	转差补偿增益	0.00(VV C 模式 下为 1.00)	0.00~10.00	此参数用于设置转差补偿的增益。通过修改转差补偿增益，可以提高电机转速精度。当采用 VF 控制时：电动负载情况下，如果电机转速低于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益。发电负载情况下，如果电机转速高于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益。当采用感应电机 VVC 控制时，电动负载情况下，如果电机转速低于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益。
H1-07	M2 转差补偿增益			
H1-15	M3 转差补偿增益			
H1-23	M4 转差补偿增益			
F2-12	发电转差补偿增益	1.00	0.00~1.00	此参数用于调整发电模式下的转差补偿增益，仅适用于 IMVVC 控制模式。采用感应电机 VVC 控制时，发电负载情况下，如果电机转速高于实际转速，可以适当增大发电转差补偿增益，反之则减小发电转差补偿增益。

### 3.4.4 电流限制

电流限制功能通过对转矩电流给定进行限制，达到限制转矩电流的目的，相关参数如表 3-36 所示。

表 3-36 电流限制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-07	最大电流限制	150%	0~250%(100%对应变频器的额定电流)	此参数用来设定变频器的最大电流输出，与参数 F3-23~F3-25 的设定值决定变频器的输出电流限制。
F3-23	I/F 模式电流命令	40%	0%~150%	当 F1-00 为 1 时，该参数设定同步电机磁链零位对齐期间，直流拖动电流与电机额定电流之间的百分比； 当 F3-24 为零时，该参数设定 SVC 观测器模式运行时，低速增磁电流与电机额定电流之间的百分比； 当 F3-24 非零时，该参数设定电机 I/F 模式运行时，电流命令与电机额定电流之间的百分比。
F3-24	IF 切换频率 1	20.00Hz	0.00~599.00 Hz	当该参数非零时，同步电机在该频率以下运行时，强制使用 I/F 模式运行。
F3-25	IF 切换频率 2	20.00Hz	0.00~599.00 Hz	该参数默认等于 F3-25，一般无需改动。

### 3.4.5 参数管理设定

参数管理设定是通过一个功能码参数设置实现对相关参数的写入保护、数值清零、参数重置、只读参数修改、程序复位等操作。当前通过功能码 F0-18 进行参数管理设定参数设置，相关参数如表 3-37 所示。

表 3-37 参数管理设定相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-18	参数管理	0	0: 无功能 1: 参数写保护 5: kWh 显示清零 6: 复位 PLC 7: 复位 CAN 从站 9: 复位为 50Hz 出厂值 11: 复位为 50Hz 出厂值	0: 无功能； 1: 输入 1 后，绝大部分功能码会被锁定，无法修改，仅参数管理 (F0-18)、密码输入 (F7-33) 可以修改，该值会写 EEPROM，掉电依然有效，只有将参数管理 (F0-18) 设定为 0 以后才能修改其他参数值； 5: 可以将变频器电量统计清零； 7: 复位 CAN 从站； 8: 无功能； 9: 功能码恢复出厂设置，可将功能码重置为默认值。如果变频器设置过密码 (通过 F7-34)，解除密码 (通过 F7-33)，后才能恢复出厂设置； 11: 功能码恢复出厂设置，但保存应用宏的所有用户自定义参数值。

注意事项：

1. 参数管理设定值为 6、7 时，设定完成后需要给控制板重新上电。
2. 如果频率指令来源为数字操作器上旋钮，参数管理设置为 7，想要实现反转功能，需要同时将模拟频率负值反转 (F5-38) 设定为 1 (允许负频率输入，正频率正转，负频率反转，数字操作器和外部端子无法控制正反转)。

### 3.4.6 命令来源设定 (AUTO)

自动运行模式下(AUTO/REMOTE)，用户可以通过功能码设定值来选择频率源 (F0-06) 和运行命令源选择 (F0-05)，保证变频器可以在不同的输入指令方式下正常工作，相关参数如表 3-38 所示。

表 3-38 命令来源设定相关参数

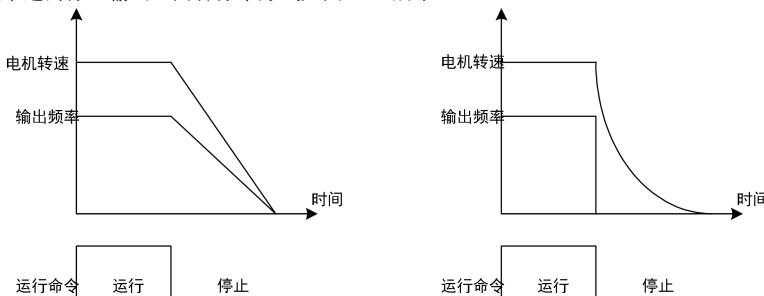
参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-06	频率指令来源选择	0	0: 数字操作器 1: RS485 通讯 2: 模拟量输入 3: 外部 Up/Down 输入 4: 脉冲输入不含方向 5: 脉冲输入含方向 6: CANopen 输入 8: 通讯卡输入 9: PID 10: 数字端子多段速	<p>0: 通过键盘设定频率值，在主界面显示“F xx.xx Hz”处设定频率值。通过上、下按键将箭头图标移动至“F xx.xx Hz”处，然后按“OK”键，频率值会位闪，通过左右箭头和上下箭头移位修改频率值，修改完按“ESC”键即可退出。</p> <p>1: 通过 RS485 通讯设定频率值，上位机需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见附录 A MODBUS 通讯协议。</p> <p>2: 通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的三路模拟量输入通道给定频率值，需要将对应通道的模拟输入功能设定为“频率设定”（通过 F5-21、F5-27 或 F5-33 进行设置）。</p> <p>3: 通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。</p> <p>4: 参考脉冲输入类型选择 (F4-30)。</p> <p>5: 参考脉冲输入类型选择 (F4-30)。</p> <p>6: 通过 CANopen 通讯设定频率值，上位机使用 CANopen 协议与变频器通讯，设定其频率值。</p> <p>7: 保留</p> <p>8: 通过通讯卡设定频率值，变频器需要安装通讯卡才能与上位机进行通讯，上位机可以使用相应的总线通讯协议设定变频器频率。</p> <p>9: 频率设定值来自过程 PID 控制。PID 功能可以通过 FA 组功能码进行设置，PID 调节器的输出就作为变频器频率设定值，详情请参考 FA 组“PID 功能”介绍。</p> <p>10: 通过 DI 端子来设定频率值。F5 组“输入端子”和 FD 组“多段速及简易 PLC 功能”功能码可以设置段速以及 DI 输入信号与段速的对应关系，详情请参考以上两组功能码介绍。</p>
F0-05	运行命令源选择	0	0: 数字操作器 1: 外部端子输入 2: RS485 通讯输入 3: CANopen 输入 5: 通讯卡输入	<p>0: 选择此命令通道，可通过键盘的 RUN、STOP、JOG 等按键控制变频器运行和停机。</p> <p>1: 选择此命令通道，可通过数字量输入端子实现对变频器的控制。</p> <p>2: 选择此命令通道，可通过 RS485 通讯向变频器发送指令，控制变频器实现启动、停止等动作。</p> <p>3: 选择此命令通道，变频器需要安装 CANopen 通讯卡，上位机可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。</p> <p>4: 保留</p> <p>5: 选择此命令通道，变频器需要安装其它通讯卡（如 Profinet、Profibus-DP、EtherCAT 等通讯卡），上位机可以使用相应的总线通讯协议向变频器发送控制指令。</p>

**注意事项：**

- 只能在变频器停机时修改命令来源；
- 需要通过多功能输入端子来选择 AUTO 模式，从而设定变频器命令来源；
- 部分命令来源方式的实现需要增加额外配件，比如通讯卡；
- 出厂默认频率和运转指令来源为 AUTO 模式，重新上电恢复为 AUTO 模式，如果有设定多功能输入端子 P 配置为 HAND 和 AUTO 的切换，优先按照多功能输入端子状态确定模式，即如果外部端子处于 OFF 状态，变频器将不接收运行信号，也无法执行 JOG 指令；
- 同时配置数字量输入 (F5-00 ~ F5-06) 为多段速指令作为频率来源，配置模拟量输入 (F5-21、F5-27、F5-33) 为频率指令来源，优先级顺序：多段速 > 模拟量输入频率源 > 频率命令来源选择的输入源 (F0-06)；
- 同时数字量输入 (F5-00 ~ F5-06) 作为运转指令来源时，优先级顺序：数字量输入 > 运行命令源选择 (F0-05)。

**3.4.7 停车方式**

用户可以根据实际应用场景，通过功能码选择不同的正常停车方式，减速停车和自由运转停车。可以变频器在运行中修改停车方式。变频器收到关机命令后，按照选定的停车方式进行降低输出频率进而停止输出。两种停车方式如图 3-24 所示：

**图 3-24 停车方式示意图**

相关参数如表 3-39 所示：

**表 3-39 相关参数表**

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-12	停车方式	0	0: 减速停车 1: 自由停车	0: 减速停车，变频器按照设定的减速时间，减速到 0 或者 M1 多点 VF 频率点 1 (F2-04) 后停止输出驱动； 1: 自由停车，变频器收到关机命令后立即停止输出，电机按照负载惯性自由运转到停止。

**注意事项：**

- 机械停止时，电机需要立即停止以免造成人身安全或物料浪费的场合，建议设定为减速停车，减速时间长短需要根据现场调试特性来确定。
- 机械停止时，负载惯量很小，但是对电机停止时间没有要求，或电机空转没有影响，负载惯性较大时，建议设定为自由停车，例如：风机、冲床等应用。

**3.4.8 正/反转禁止选择**

在一些应用场景下，电机只能按照一种方向运转，如果发生预定方向相反方向运转会造成设备损坏或其他未知损失，可以通过软件限定电机运转方向。电机相序接错时，可以通过调整变频器输出驱动相序的方式来切换为期望的电机转向，不需要修改实际接线顺序。正/反转禁止选择示

意图如图 3-25 所示：

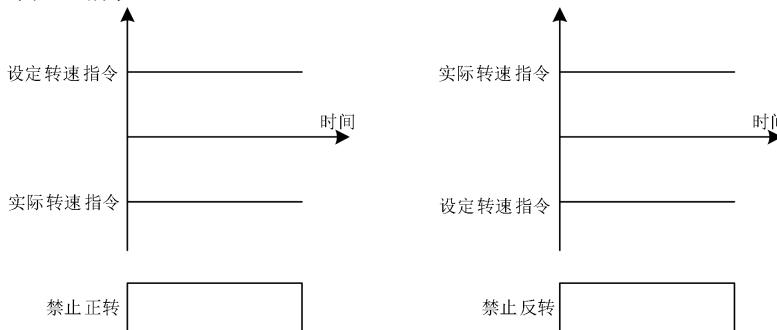


图 3-25 正/反转禁止选择示意图

相序切换示意图如图 3-26 所示：

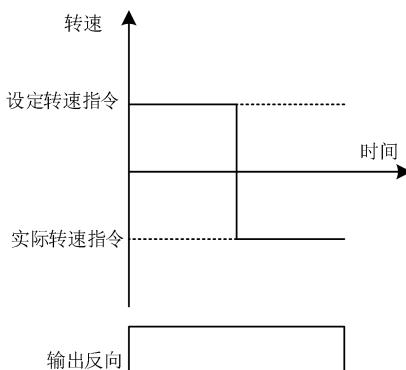


图 3-26 相序切换示意图

相关参数如表 3-40 所示：

表 3-40 正反转禁止相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-09	正/反转禁止选择	0	0: 正反转使能 1: 反转禁止 2: 正转禁止	设定值为 0: 按照指令方向正常输出； 设定值为 1: 无论设定方向如何, 只能正转； 设定值为 2: 无论设定方向如何, 只能反转；
F7-42	输出相序切换	0	0~1	0: 按照指令方向正常输出。 1: 输出与指令方向相反的频率, 同样频率指令, 正转改为反转, 反转改为正转。 注意事项: 输出相序切换和正/反转禁止选择可以配合使用, 但是如果运转方向设定的禁止转向与相序切换后的方向相同时, 输出相序切换功能将无法实现。

注意事项：

1. 变频器运行中不可修改正/反转禁止选择；
2. 变频器运行中不可修改输出相序切换；

输出相序切换和正/反转禁止选择可以配合使用, 但是如果运转方向设定的禁止转向与相序切

换后的方向相同时，输出相序切换功能将无法实现。

### 3.4.9 辅频功能 (AUTO)

在一些应用场景下，在不改变主频率指令的情况下，可以通过辅助频率指令对主频率指令进行修正，相关参数如表 3-41 所示。

表 3-41 辅频功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-07	辅助频率源	0	0: 禁止 1: 数字操作器 2: RS485 通讯 3: 模拟量输入 4: 外部 Up/Down 输入 5: 脉冲输入 6: CANopen 输入 8: 通讯卡输入	0: 禁止；关闭辅频功能。 1: 数字操作器：通过键盘设定辅助频率，在主界面显示“Fxx.xxHz”处设定频率值。通过上、下按键将箭头图标移动至“F xx.xx Hz”处，然后按“OK”键，频率值会位闪，通过左右箭头和上下箭头移位修改频率值，修改完按“ESC”键即可退出。 2: RS485 通讯：通过 RS485 通讯设定频率值，上位机需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见附录 A MODBUS 通讯协议。 3: 模拟量输入：通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的三路模拟量输入通道给定频率值，需要将对应通道的模拟输入功能设定为“辅助频率设定”（通过 F5-21、F5-27 或 F5-33 进行设置）。 4: 外部 Up/Down 输入：通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。 5: 脉冲输入：参考脉冲输入类型选择（F4-30）。 6: CANopen 输入：选择此命令通道，变频器需要安装 CANopen 通讯卡，上位机可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。 7: 保留 8: 通讯卡输入：通过通讯卡设定频率值，变频器需要安装通讯卡才能与上位机进行通讯，上位机可以使用相应的总线通讯协议设定变频器频率。
F0-08	频率源叠加选择	0	0: 主频 + 辅频 1: 主频 - 辅频 2: 辅频 - 主频 3: 辅频	0: 主频+辅频：变频器实际设定频率为主频率与辅助频率之和。 1: 主频-辅频：变频器实际设定频率为主频率减去辅助频率。 2: 辅频-主频：变频器实际设定频率为辅助频率减去主频率。 3: 辅频：变频器实际设定频率为辅频。

注意事项：

- 只能在变频器停机时修改辅助频率来源；
- 只能在变频器停机时修改主辅频功能选择；
- 部分命令来源方式的实现需要增加额外配件，比如通讯卡；
- 主频和辅频不可以设定为同一来源；
- 数字量输入配置为辅频禁止（F5-00 ~ F5-06）时，辅频输出功能将被禁用；
- 如果主辅频相减运算之后为负值，需要允许负频率输入（F5-38 设定为 1）才可以反转，否则输出频率为 0，另外需要注意主辅反转截止频率（FA-27）值的设置，避免期望的反转输出被

限制。

### 3.4.10 回升能量抑制

电机在减速时, 可能变频器回馈能量, 从而使母线电压升高, 如果母线电压过高, 就会导致过压故障。回升能量抑制可以增加电机损耗, 减小能量回馈, 从而降低产生过压故障的概率, 同时可以使电机更快地进行减速。

在减速时, 增大电机磁场/磁链/励磁电流, 可以增大电机损耗, 减少回馈到变频器的能量。该功能有两种实现形式, “减速方式 1”和“减速方式 2”。“过电压能量抑制”, 会根据减速时间的设定值进行减速, 实际最快减速时间不会小于减速时间设定。“牵引能量控制, 依据变频器的能力自动调节输出频率与输出电压加速消耗回生能量, 减速时间为变频器自动调节的结果。相关参数如表 3-42 所示。

表 3-42 回升能量抑制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-13	减速方式	0	0~2	0: 无功能; 正常减速或停止, 不进行回升能量抑制。 1: 减速方式 1; 减速时, 变频器将根据 F9-04 过压失速阈值与母线电压的大小自动调节减速曲线。 2: 减速方式 2; 减速过程中, 当母线电压过高时会启动减速方式 2, 变频器会自动调节输出频率与输出电压以达到加速消耗回生能量的目的。

### 3.4.11 零速运行选择

选择给定频率小于电机输出最低频率时, 变频器的工作模式。该功能确定给定频率小于电机输出最低频率时, 变频器的工作模式。此时, 变频器的工作模式有三种:

1. 输出等待, 也就是不工作, UVW 三相无输出;
2. 零速运转, 也就是以给定频率为零运行;
3. 以最低频率运行, 顾名思义, 就是以给定频率为最低频率运行。

零速运行选择相关参数如表 3-43 所示。

表 3-43 零速运行选择相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-19	零速运行选择	0	0: 等待输出 1: 零速位置控制输出 2: 以最小频率输出	0: 控制方式为 VF 和 VVC 时, 输出等待, 变频器会进入等待状态 (UVW 无电压输出), 其他控制方式下执行零速运行。 1: 控制方式为感应电机 VF 时, 变频器会进入运行状态, 但实际输出为零; 控制方式为 VVC 时, 变频器工作在直流制动状态, 电机电流为直流; 其他控制方式下, 执行零速运行。 2: 变频器会依多点 VF 频率点 1 (F2-04) 和多点 VF 电压点 1 (F2-05) 的设定值执行运转。

### 3.4.12 频率给定处理

对应用层发送至驱动层的频率给定进行处理, 使其在合理的范围内。当频率给定大于允许的最大频率时, 将频率给定设定为最大频率。当频率给定小于允许的最小频率时, 按照运行模式将频率给定设定为最小频率或者零。频率给定处理相关参数如表 3-44 所示。

表 3-44 频率给定处理相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-19	零速运行选择	0	0: 等待输出 1: 零速位置控制输出 2: 以最小频率输出	给定频率小于“电机输出最低频率设定”时，输出模式由该参数确定。
F2-04	M1 多点 VF 频率点 1	0.50Hz	0.00~599.00 Hz	该参数与“零速运行选择”一起确定给定频率低于改参数时的电机运行模式。同时，该参数与“下限频率”一起确定给定频率下限值。
H1-00	M2 多点 VF 频率点 1			
H1-08	M3 多点 VF 频率点 1			
H1-16	M4 多点 VF 频率点 1			
F0-10	上限频率	599.00Hz	0.0~599.00Hz	给定频率的上限，该参数设定时要大于参数“下限频率”。
F0-11	下限频率	0.00Hz	0.0~599.00Hz	给定频率的下限，与“电机输出最低频率设定”一起确定给定频率的下限值。设定时，该参数要小于参数“上限频率”。

### 3.4.13 频率外部指令限制

如果变频器接收到的频率指令超过参数“电机最高操作频率”设定的上限频率，则将频率指令修改为参数“电机最高操作频率”设定的上限频率，相关参数如表 3-45 所示。

表 3-45 频率外部指令限制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F4-02	M1 最高频率	50.00 或 60.0Hz	0.00~599.00Hz	该参数用来设定变频器最高操作频率，如果输入的频率指令超过该参数设定值，则将频率指令修改为该值。该参数不能在运行时进行修改，可以通过 H0-00 选择使用哪组参数，或者通过数字输入功能 83/84 来进行选择。
H0-01	M2 最高频率			
H0-13	M3 最高频率			
H0-22	M4 最高频率			

### 3.4.14 速度曲线

速度曲线有两种模式，一般加减速模式和 S 加减速模式。当以上四个功能码均为零时，速度曲线工作在一般加减速模式，否则，工作在 S 加减速模式。

一般加减速模式下，加减速斜率在加减速起始或结束时刻会发生突变，电机的力矩也会在短时间内发生较大变化，这会对电机以及负载产生一定冲击。为了降低冲击，可以使用 S 加减速模式，S 加减速模式下，速度曲线的斜率是连续的，从而降低了力矩冲击。图 3-27 为一般加减速时的频率和加速度波形，可以看出，加速度是不连续的，会出现突变的情况，而图 3-28 所示的 S 加减速时的加速度就是连续变化的，因此采用 S 加减速曲线可以降低转矩突变导致的冲击。

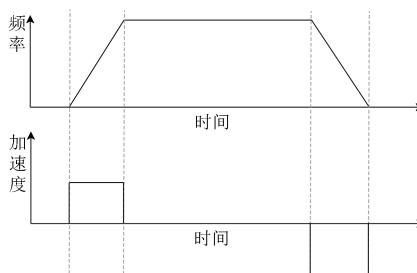


图 3-27 一般加减速模式

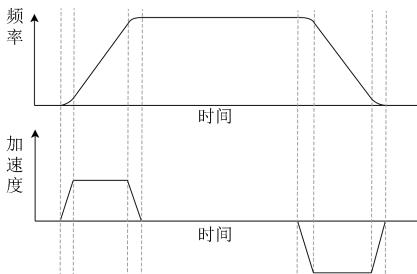


图 3-28 S 加减速模式

S 加减速模式下，总的加减速时间会变长。从零加速至最大运行频率时，总的加速时间=设置的加速时间+(S 加速时间 1)/2+(S 加速时间 2)/2，总的减速时间=设置的减速时间+(S 减速时间 3)/2+(S 减速时间 4)/2。如图 3-29 所示，S1 代表 S 加速时间 1，S2 代表 S 加速时间 2，S3 代表 S 减速时间 3，S4 代表 S 减速时间 4。



图 3-29 S 加减速时间

相关参数如表 3-46 所示：

表 3-46 速度曲线相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-16	S 加速时间 1	0.2s	0.00~25.00s (F0-12=0 时) 或 0.0~250.0s (F0-12=1 时)	以上参数用于设置 S 加减速时间。
F1-17	S 加速时间 2			
F1-18	S 减速时间 1			
F1-19	S 减速时间 2			
F0-12	速度曲线时间单位	0	0: 单位 0.01 秒 1: 单位 0.1 秒	该参数用于设定速度曲线时间的单位。

### 3.4.15 跳频功能

当工作在负载的机械共振点附近时,可能会引起负载的机械共振,从而使得控制性能下降,严重时可能会对负载造成损害。为避免出现共振的情况,可以通过跳频功能,使电机避开机械共振点。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较近的跳跃频率边界。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4个跳跃频率点。若将相邻两个跳跃频率设为同样值,则该频率处此功能不起作用。跳频功能如图3-30所示,相关参数如表3-47所示。

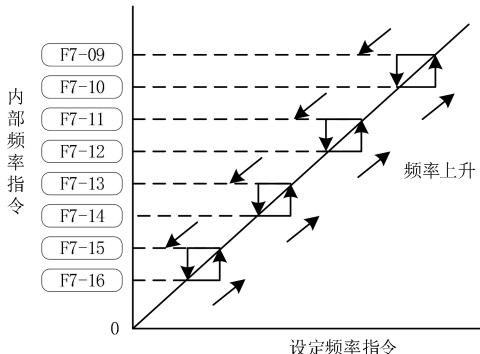


图 3-30 跳频功能

表 3-47 跳频功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-09	跳跃频率1上限	0.00Hz	0.00~599.00Hz	此八个参数用来设定禁止设定频率,变频器的频率设定会跳过这些频率范围,但频率的输出仍是连续的。变频器在作加减速时,输出频率仍会经过禁止操作的频率范围。
F7-10	跳跃频率1下限			
F7-11	跳跃频率2上限			
F7-12	跳跃频率2下限			
F7-13	跳跃频率3上限			
F7-14	跳跃频率3下限			
F7-15	跳跃频率4上限			
F7-16	跳跃频率4下限			

### 3.4.16 自动加减速

实际应用中,加减速时间的设定受到负载情况、电机惯量等因素的影响,可能需要多次调试才能确定下来。如果加速时间过短,可能会导致加速电流过大,从而引起过流;如果减速时间过短,可能会使得母线电压过高而引起过压。自动加减速功能可以根据实际情况,自动对加减速时间进行调整,简化了调试过程。

自动加减速功能,可以分为自动加速功能和自动减速功能两部分。自动加速功能可以使电机以最快的加速时间加速至设定频率,同时保证启动电流平稳,不出现失速的情况;自动减速功能,可以使电机以最快的减速时间降至设定频率或停止运行,同时保证在没有制动电阻的情况下,不会出现过压。自动加速功能和自动减速功能可以分别设置启用或者禁止,以满足不同的需求,相关参数如表3-48所示。

表 3-48 自动加减速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-20	自动加减速选择	0	0: 线性加减速 1: 自动加速线性减速; 2: 线性加速自动减速; 3: 自动加减速; 4: 自动加速减速抑制。	0: 线性加减速: 自动加速和自动减速功能都关闭。 1: 自动加速线性减速: 自动加速功能开启, 自动减速功能关闭。 2: 线性加速自动减速: 自动加速功能关闭, 自动减速功能开启。 3: 自动加减速: 自动加速和自动减速功能都开启。 4: 自动加速减速抑制: 当电流过大时, 自动加速功能开启; 当母线电压过高时, 自动减速功能开启; 其它情况下, 自动加速和自动减速功能都关闭。
F1-21	自动加减速 Kp	2	0~65535	
F1-22	自动加减速 Ki	400	0~65535	自动加减速功能开启时, 用于设置 PI 调节器参数来调整加减速斜率。

### 3.4.17 过流失速

#### 3.4.17.1 加速中过流失速

一般来说, 加速越快, 所需的转矩电流就越大, 如果加速过快, 就可能会导致电机电流过大。为保护电机和变频器, 就需要对电流进行限制, 加速中过流失速功能可以避免出现因为加速过快而导致的过流情况。

加速中过流失速功能的原理如图 3-31 所示。当检测到电流超过设定值时, 变频器停止加速, 等到电流降至设定值以下时, 变频器恢复加速。

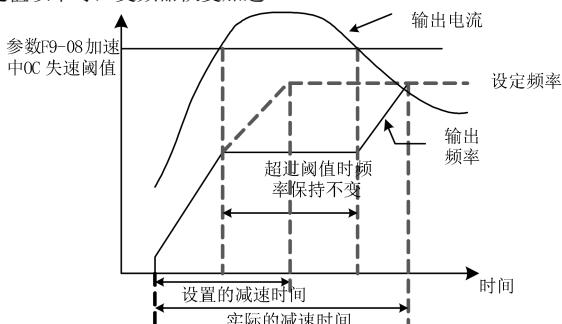


图 3-31 加速中过流失速

弱扇区过流失速防止准位, 请参考参数 F9-09 说明, 保护曲线图如图 3-32 所示。

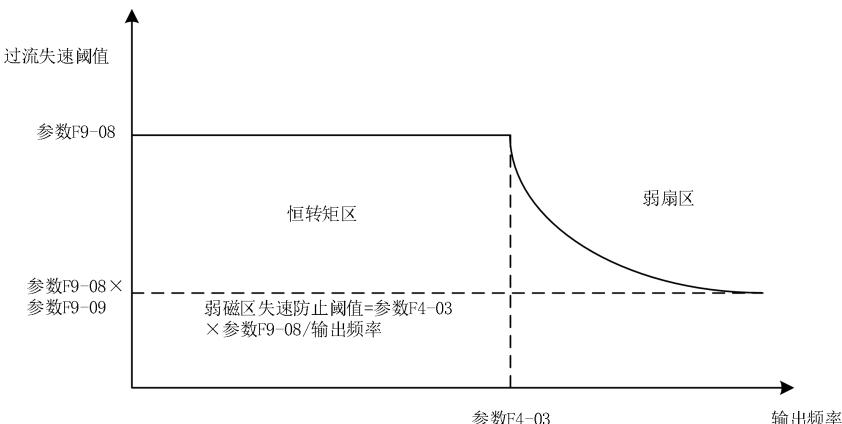


图 3-32 弱扇区电流失速

过流失速防止动作时, 变频器的加速时间将大于所设定的时间。如果因为电机容量过小或在出厂设置的状态下运行而进入失速状态, 请降低参数 F9-08 设定值。

若加速时间不能因为该功能而变长, 需要关闭此功能, 为防止出现过流, 可以采取以下措施:

1.适当增大加速时间;

2.设定参数 F1-20 自动加减速选择设定为 1、3 或 4 自动加速。

相关参数如表 3-49 所示:

表 3-49 加速中过流失速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-08	加速中 OC 失速阈值	180%	0~200%	该参数用于设置加速中过流失速防止阈值, 单位为%, 以变频器额定电流为基准值。变频器加速时, 如果输出电流超过 F9-08 设定值, 变频器会停止加速, 当电流小于 F9-08 设定后, 变频器恢复加速至设定频率。
F9-09	过流失速限制阈值	100%	0~100%	该参数用于设置弱磁时的加速中过流失速防止阈值。当电机运行频率大于额定频率时, 加速过流失速防止阈值等于 F9-08 设定值×F9-09 设定值。

### 3.4.17.2 运行中过流失速

一般来说, 如果电机负载越大, 电机电流也会越大, 如果电机负载过大, 就会导致电机电流过大, 如果电机负载超过电机带载能力, 甚至会出现失控的情况。运行中失速过流功能可以避免出现上述电流过大或者失控的情况。

运行中过流失速功能的原理如图 3-33 所示, 相关参数如表 3-50 所示。当检测到电机电流超过设定值时, 变频器开始减速, 直到电流降至允许值以下时, 电机重新加速至设定频率。

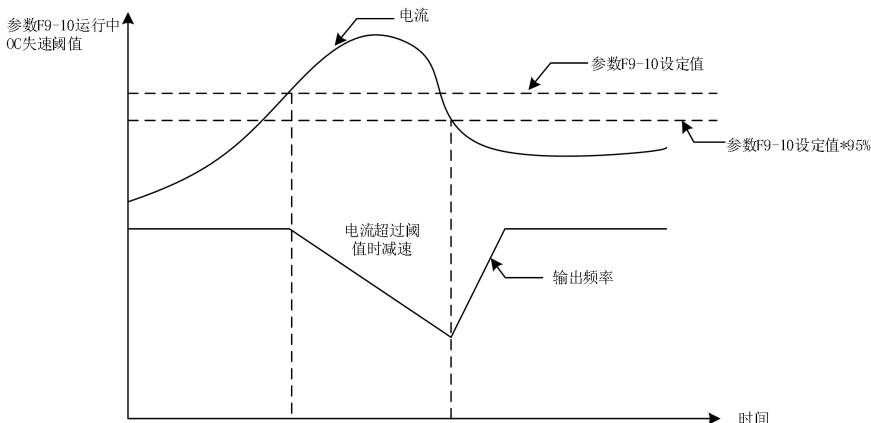


图 3-33 运行中过流失速

表 3-50 运行中过流失速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-10	运行中 OC 失速阈值	180%	0~200%	该参数用于设置运行中过流失速防止阈值，单位为%，以变频器额定电流为基准值。变频器运行时，如果输出电流超过 F9-10 设定值，变频器会按照 F9-11 选择的加减速时间选择进行减速，避免电机失速。当输出电流低于 F9-10 设定值的 95% 时，变频器才会按照参数 F9-11 选择的加减速时间重新加速至设定频率。
F9-11	恒速 OC 加减速选择	0	0: 系统加减速时间; 1: 第一加减速时间; 2: 第二加减速时间; 3: 第三加减速时间; 4: 第四加减速时间; 5: 自动加减速时间。	此参数用来选择过流失速动作的加减速时间。

### 3.4.18 过压失速

电机减速时，可能会因为往变频器回馈能量使得变频器母线电压升高，如果母线电压过高，可能会导致过压故障。过压失速功能通过对速度曲线斜率进行调整，尽可能避免出现过压的情况。

当检测到母线电压过高时，降低电机减速斜率，当母线电压没有过高时，则维持正常的减速斜率或者以最大减速斜率进行减速。这样一来，就可以在电机减速时，使母线电压维持在合理的范围内，避免出现过压的情况。

过压失速有多种实现方法，图 3-34 为一种实现方法，当检测到母线电压达到过电压检出准时，变频器停止减速，此时母线电压会开始下降，等降至过电压恢复准位时，变频器重新开始减速。

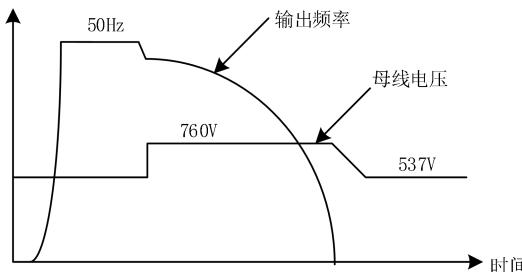


图 3-34 过压失速防止方法 1

过电压失速防止动作时，变频器的减速时间将大于所设定的时间。如果不允许自动调整减速时间，就需要关闭该功能。为防止出现过压，可以采用下面的措施：

1. 合理增大减速时间；
2. 加装制动电阻，将电机回馈能量消耗掉。

图 3-35 为另外一种实现方法，电机减速时，通过控制变频器减速斜率，使母线电压不超过设定值相关参数如表 3-51 所示。

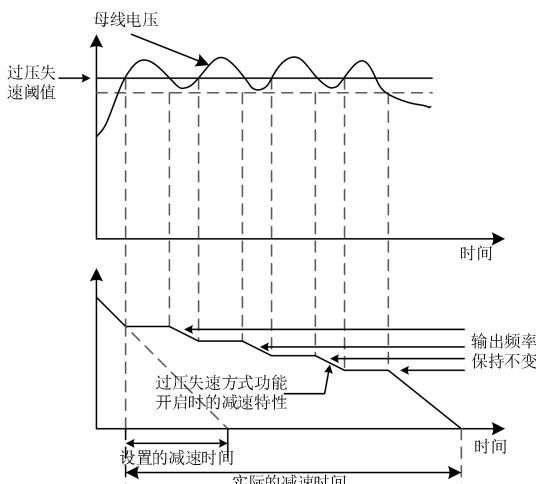


图3-35 过压失速防止方法2

表 3-51 过压失速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-03	过压失速模式	0	0: 过压失速模式 0 1: 过压失速模式 1	0: 过压失速模式 0; 如果变频器检测到母线电压高于 F9-04 设定值, 变频器会停止减速 (输出频率保持不变), 直到母线电压低于 F9-58 设定值时, 变频器才会继续减速。 1: 过压失速模式 1; 在减速过程中, 动态调整速度曲线, 防止变频器因母线电压过高而发生过压故障。
F9-04	过压失速阈值	760.0V	0.0~900.0V	设定值为 0.0 时, 过压失速防止功能关闭。当变频器装配制动单元并连接制动电阻时, 建议使用此设定。当设定值不为 0.0 时, 过压失速防止功能有效。该参数可以根据电源与负载情况设置, 若设置太小可能会延长减速时间。当设定值超过过压保护点, 则视同关闭过压失速防止功能。
F9-05	过压失速减速时间 sec	600.00	0.00~655.35	过压失速减速时间

### 3.4.19 增量式 PG 卡

相关参数如表 3-52 所示:

表 3-52 增量式 PG 卡相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F4-27	编码器类型选择	0	0: 无 PG 卡 1: ABZ 编码器 2: 保留 3: 旋转变压器	用于选择编码器类型。
F4-28	编码器脉冲数	1024	6~20000	此参数用于设定选定的增量式编码器线数, 表示编码器旋转一圈输出的 A/B 信号脉冲数量, 此数值越大, 表示编码器的分辨率越高, 转速和位置测量精度越高。此参数设定错误, 按照闭环转速控制时会造成变频器输出过流和电机超速, 使用永磁电机时, 转子初始位置辨识错误。更换编码器导致编码器线数发生改变时, 必须再执行一次转子位置动态辨识 (参数 F4-01=4)。
F4-29	脉冲输入类型	0	0: 无功能 1: A 相超前 B 相为正转; 2: B 相超前 A 相为正转; 3: A 相脉冲 B 相方向 HL	用于设定脉冲输入类型。

### 3.4.20 PID 功能

PID 原理框图如图 3-36 所示：

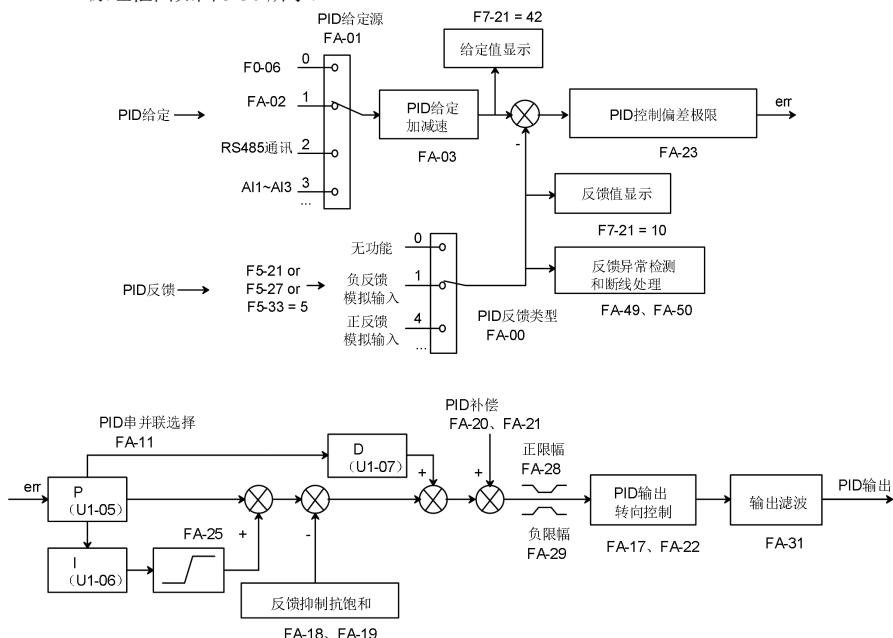


图 3-36 PID 原理框图

PID 串联控制框图如图 3-37 所示：

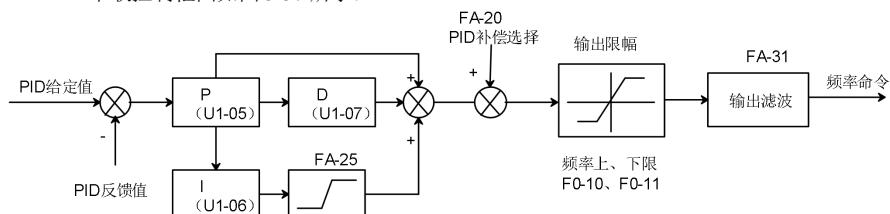


图 3-37 PID 串联控制框图

PID 并联控制框图如图 3-38 所示：

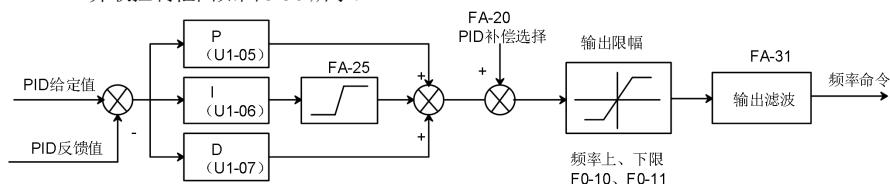


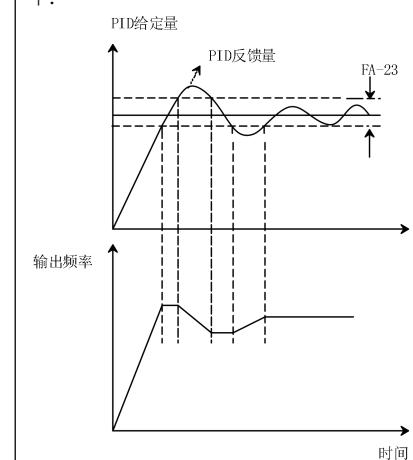
图 3-38 PID 并联控制框图

相关参数如表 3-53 所示：

表 3-53 PID 功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-00	PID 反馈类型选择	0	0: 无功能 1: 负反馈模拟量输入 2: 负反馈脉冲无方向 3: 负反馈脉冲有方向 4: 正反馈脉冲输入 5: 正反馈脉冲无方向 6: 正反馈脉冲有方向 7: 负反馈通讯输入 8: 正反馈通讯输入	正反馈：若反馈值小于 PID 给定值，变频器输出频率上升； 负反馈：若反馈值大于 PID 给定值，变频器输出频率下降。
FA-01	PID 给定源选择	0	0: 频率命令 1: 参数 FA-02 2: RS485 通讯 3: 模拟量输入 4: CANopen 5: 保留 6: 通讯卡	该参数选择 PID 目标量的给定通道。
FA-02	PID 给定值	50.00%	-100.00%~100.00%	当 FA-01 (PID 给定源) 设定为 1 时，需设定该参数。该参数为相对值，设置 100% 对应被控系统反馈量的最大值。
FA-03	PID 给定变化时间	0.00s	0.00s~655.35s	PID 给定值 (参数 FA-02) 由 0.0% 变化到 100.0% 所需时间。当 PID 给定发生变化时，实际给定值不会立即响应，而是按照给定时间线性变化，防止给定发生突变。
FA-04	PID 反馈滤波时间	5.0s	0.1s~300.0s	对 PID 反馈值进行滤波，该参数有利于降低反馈量受干扰的影响，但可能引起过程闭环调节的响应性能下降。
FA-05	比例系数 1	88.00%	0.00%~100.00%	偏差减小的速度取决于比例系数，比例系数越大偏差减小的越快，但过大的比例系数会使系统有较大的超调量，并产生振荡，使稳定性下降，尤其在大滞后系统情况下。比例系数减小，系统振荡的可能性减小，但响应速度变慢。当执行 2ms 增强型 PID 控制 (参数 FA-12 = 0) 时，该参数小数点位数可由参数 FA-53 位 1 选择，0: 1 位小数，1: 2 位小数。
FA-06	积分时间 1	0.05s	0.00s~100.00s	该参数决定 PID 调节器积分调节的强度，积分时间越小积分作用越强，利于减小超调，减小振荡，使系统更加稳定，但消除系统静态误差将随之变慢。
FA-07	微分时间 1	0.00s	0.00s~1.00s	该参数决定 PID 调节器对偏差变化率调节的强度，微分时间越长调节强度越大。该参数设置合理时可以减少超调，缩短调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，当输入没有变化时，微分作用输出为零。因此微分控制常与另两种控制律相

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-08	比例系数 2	100.00	0.00~100.00	结合, 组成 PD 控制器或 PID 控制器。
FA-09	积分时间 2	0.08s	0.00s~100.00s	同参数 FA-05, 此处不再赘述
FA-10	微分时间 2	0.00s	0.00s~1.00s	同参数 FA-06, 此处不再赘述
FA-11	PID 串并联选择	1	0: K <sub>p</sub> , K <sub>p</sub> *K <sub>i</sub> , K <sub>p</sub> *K <sub>d</sub> 1: K <sub>p</sub> , K <sub>i</sub> , K <sub>d</sub>	0: 串联, 传统 PID 控制架构 1: 并联, 即把比例控制、积分控制、微分控制独立开, 用户可根据应用需要, 分别调整 P、I、D 控制器, 默认选择并联型 PID。
FA-12	PID 控制执行周期	0	0: 执行 2ms 增强型 PID 控制 1: 执行 1ms 传统型 PID 控制	FA-12 = 0, 用户选择 2ms 周期执行一次过程 PID 控制, PID 输出频率参考基准根据参数 FA-30, 可以选择输出 100.00% 对应最大输出频率, 或选择输出 100.00% 对应辅助频率。例如用户使能主辅频功能 (假设选择主频+辅频, 参数 F0-07 = 1, F0-08 = 0), PID 输出频率基准选择辅助频率 (FA-30 = 1), 键盘设定辅助频率 40Hz, 则 PID 输出最大频率为 40Hz。FA-12 = 1, 用户选择 1ms 周期执行一次过程 PID 控制, PID 输出 100.00% 对应最大输出频率, 参考基准无辅助频率选项。另外增强型 PID 选项 (FA-12 = 0) 支持软启动和两组 PID 参数根据输出频率或者偏差自动切换功能, 传统型 PID 选项 (FA-12 = 1) 不具有上述功能。
FA-13	PID 参数切换条件	0	0: 无功能 1: 根据输出频率切换 2: 根据 PID 偏差切换	0: 使用第一组 PID 参数 FA-05 ~ FA-07 1: 根据输出频率自动调节。运行在最低频率 F2-04 及以下时使用第一组 PID 参数 FA-05 ~ FA-07, 运行在最高频率 F4-02 时使用第二组 PID 参数 FA-08 ~ FA-10, 运行频率在 F2-04 ~ F4-02 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。
FA-14	PID 参数切换 err1	10.00%	0.00%~100.00%	2: 根据给定与反馈偏差自动切换。给定与反馈偏差的绝对值小于 PID 参数切换偏差 1 (参数 FA-14) 时, 使用第一组 PID 参数 FA-05 ~ FA-07。给定与反馈偏差的绝对值大于 PID 参数切换偏差 2 (参数 FA-15) 时, 使用第二组 PID 参数 FA-08 ~ FA-10。给定与反馈偏差的绝对值在 FA-14 ~ FA-15 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。
FA-15	PID 参数切换 err2	40.00%	0.00%~100.00%	
FA-16	允许 PID 反转延时	0.0s	0.0s~6553.5s	当参数 FA-16 ≠ 0 时, 开启启动后允许反转功能。例如设置 FA-16 = 2.0, 在启动 0 ~ 2 秒内不允许 PID 控制改变运行方向 (参数 FA-17 = 0), 启动 2 秒后自动允许 PID 控制改变运行方向 (参数 FA-17 将自动更新为 1)。
FA-17	PID 转向改变选择	0	0: 禁止 1: 使能	0: 不可改变运行方向 1: 可以改变运行方向
FA-18	反馈抑制偏差率	10%	0%~65535%	当给定与反馈偏差反向时, 为使控制器尽快退出饱和状态, 从而快速响应外部输入, 参数 FA-18

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-19	反馈抑制增益	800	0~1000	和 FA-19 提供反馈抑制抗积分饱和功能，避免控制器输出长时间滞留在饱和区，提高控制器的响应能力。控制器根据反馈抑制偏差率(参数 FA-18)与 100ms 偏差率大小关系，进行抗积分饱和抑制。
FA-20	PID 补偿选择	0	0: 参数设定 1: 模拟量输入	FA-20 = 0 时，须设定 PID 补偿值 (参数 FA-21)。
FA-21	PID 补偿值	0.0	-100.0~100.0	该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。例：最大输出频率参数 F4-02 = 50.00 Hz，FA-21 若为 10.0%，PID 补偿量会增加输出频率 5.00 Hz。
FA-22	PID 偏差死区限制	0.06%	0.00%~100.00%	当 PID 控制输出超过 FA-22 时，PID 调节输出才有效，否则禁止 PID 调节器发挥作用，该参数可有效防止当 PID 输出较小时执行器反复动作。
FA-23	PID 控制偏差极限	0.00%	0.00%~100.00%	该参数决定反馈与给定信号偏差达到何种水平时，PID 调节停止，输出保持上一拍的值。只有当反馈值与给定值的偏差超过 PID 控制偏差极限 FA-23 时，才执行 PID 调节输出。合理设置该参数可调节 PID 系统的精度和稳定性。功能示意图如下：  The diagram illustrates the PID control process. The top graph shows the 'PID给定量' (Setpoint) and 'PID反馈量' (Feedback) over time. A horizontal dashed line represents the setpoint. The feedback signal oscillates around the setpoint. A vertical dashed line marks the 'FA-23' threshold. The bottom graph shows the '输出频率' (Output Frequency) over time, which remains constant until the feedback crosses the FA-23 threshold, at which point it drops sharply and then oscillates around the new setpoint.
FA-24	积分分离水平	0.00%	0.00%~100.00%	当启动 PID 反馈超调量较大时，可启用积分分离减少过冲，该参数基准为 PID 偏差。当 FA-24 ≠ 0 时，开启积分分离功能，且仅在启动时动作一次。当给定与反馈值偏差超过参数 FA-24 时积分分离，避免因积分作用使系统超调过大；当偏差小于参数 FA-24 时，积分起作用，以消除稳态误差。
FA-25	积分上限	100.0%	0.00%~100.00%	该参数即积分上限值，参考基准为最大输出频率 F4-02。当积分值过大时，若负载突然发生变化，变频器响应速度变慢，可能造成电机失速或机械损害，此时可以适当减小参数 FA-25。
FA-26	苏醒积分限制	50.0%	0.0%~200.0%	该参数即唤醒积分上限值，用于减少从休眠到唤醒的反应时间，参考基准为最大输出频率 F4-02。

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-27	主辅反转 截止频率	10.0%	0.00%~100.00%	某些情况下, 只有当 PID 输出频率为负数(即变频器反向)时, PID 才有可能把给定与反馈量控到相同的状态, 但过大的反转频率对某些场合是不允许的, 参数 FA-27 用于确定反转频率上限。该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。
FA-28	PID 输出正 向限制	100.0%	0.00%~100.00%	该参数即 PID 控制输出命令上限值, 参考基准为最大输出频率 F4-02。
FA-29	PID 输出反 向限制	100.0%	0.00%~100.00%	当允许 PID 输出反转时, PID 输出为负值, 此时输出会被限制在参数 FA-29 设定值, 需配合参数 FA-17 一起使用。
FA-30	PID 输出频 率基准	0	0~1	0: PID 控制输出 100.00% 对应最大输出频率 F4-02; 1: PID 控制输出 100.00% 对应辅助频率(若辅助频率命令变动, 则 PID 输出频率也将随着变动)。
FA-31	PID 输出滤 波时间	0.0s	0.0s~2.5s	该参数用于设定 PID 控制输出的低通滤波时间, 参数值越大则 PID 输出滤波程度也越大, 输出频率的变化程度将减缓。参数 FA-31 设置不当可能影响变频器的响应速度, 甚至造成系统振荡。
FA-32	软启动 -PID 切换值	5.00%	0.00%~100.00%	该参数基准为 PID 给定与反馈值的偏差。
FA-33	软启动 频率	0.00Hz	0.00Hz~599.00Hz	当参数 FA-35 ≠ 0 且变频器输出电流大于 FA-35 时, 以软启动频率(参数 FA-33)和软启动加速步长(参数 FA-36)启动, 直至到达软启动加速时间(参数 FA-34), 开始切入正常 PID 控制。
FA-34	软启动加 速时间	3.00s	0.00s~600.00s	
FA-35	空载电流	0.00A	0.00A~655.35A	
FA-36	软启动加 速步长	0.10s	0.00s~600.00s	
FA-37	模糊 PID 整定使能	1	0: 模糊 PID 整定禁 止 1: 模糊 PID 整定使 能	0: 模糊 PID 禁止, 仅使用普通 PID 1: 当不允许 PID 控制改变运行方向(FA-17 = 0)时, 开启模糊 PID 控制, 运行中对 PID 参数实时自整定。模糊 PID 控制仅当选择空压机应用(参数 L0-00 = 6)且执行 2ms 增强型 PID 控制(参数 FA-12 = 0)时, 或者执行 1ms 传统型 PID 控制(参数 FA-12 = 1)等两种情况时开启。
FA-38	偏差模糊 论域-NB	5.00	0.00~100.00	偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“负大”的隶属度值。
FA-39	偏差模糊 论域-NS	2.00	0.00~100.00	偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“负小”的隶属度值。
FA-40	偏差模糊 论域-PS	2.00	0.00~100.00	偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“正小”的隶属度值。
FA-41	偏差模糊 论域-PB	5.00	0.00~100.00	偏差模糊变量模糊集合论域中语言值为“正大”的隶属度值。
FA-42	偏差率模 糊论域 NB	10.00	0.00~100.00	偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“负大”的隶属度值。
FA-43	偏差率模 糊论域 NS	5.00	0.00~100.00	偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“负小”的隶属度值。
FA-44	偏差率模 糊论域 PS	5.00	0.00~100.00	偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“正小”的隶属度值。

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-45	偏差率模糊论域 PB	10.00	0.00~100.00	偏差率模糊变量模糊集合论域中语言值为“正大”的隶属度值。
FA-46	模糊 PID 推理规则	2	0~3	0: 模糊 PID 推理规则 0 1: 模糊 PID 推理规则 1 2: 模糊 PID 推理规则 2 3: 模糊 PID 推理规则 3
FA-47	模糊规则中间值 KP	50	0~100	参数 FA-47 和 FA-48 用于获取 Kp、Kp、Kd 等模糊变量控制规则表中模糊语言值为零的隶属度初值。
FA-48	模糊规则中间值 KI	50	0~100	
FA-49	反馈异常检测时间	0.0s	0.0s~3600.0s	该参数对反馈模拟量可能出现异常或者反应极慢情况的检测, FA-49 = 0 时不检测。当模拟信号采样值低于 4~20mA 断线阈值(参数 F5-43), 且持续时间超过 FA-49, 则反馈模拟信号异常, 变频器按参数 FA-50 的设置进行异常动作处理。
FA-50	反馈断线动作选择	0	0: 警告且继续运行; 1: 警告且减速停车; 2: 警告且自由停车; 3: 以断线前频率运行。	用于设定反馈断线故障处理方式
FA-51	PID 反馈异常偏差	10.0%	1.0%~50.0%	当给定与反馈信号偏差超过阈值(参数 FA-51), 且持续时间超过偏差异常检测时间 FA-52, 则发生 PID 偏差异常。若输出端子 F6-00 ~ F6-03 功能选择 15, 则输出端子动作提示 PID 偏差警告。
FA-52	偏差异常检测时间	5.0s	0.1s~300.0s	
FA-53	PID 控制标志	2	0~65535	PID 控制标志位 (bit 0 ~ bit 2 有效) bit 0: PID 反转动作选择, 0: PID 反转根据 PID 计算值, 1: 反转根据参数 F0-09。 bit 1: PID 参数 Kp 小数点位数选择, 0: 1 位小数点, 1: 2 位小数点。 bit 2: 0: 无功能, 1: 主辅频功能使能时, 积分上限基值为辅频率。

## 3.5 应用控制

### 3.5.1 点动运行

点动运行是变频器常用功能, 设备调试或者需要精确调整时, 常会用到该功能。点动运行时, 当接收到点动运行指令后, 变频器会以点动运行加速时间控制电机加速至电动频率, 当点动运行指令去掉后, 根据停车方式的不同, 以点动运行减速时间控制电机减速停车或者采用其它停车方式, 相关参数如表 3-54 所示。

表 3-54 点动运行相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-00	JOG 频率设定	6.00Hz	0.00~599.00Hz	以上参数分别用于设定点动运行频率、0.00Hz 加速至点动运行频率的时间、点动运行频率减速至 0.00Hz 的时间。点动运行时, 当接收到点动运行指令后, 变频器会以点动运行加速时间控制电机加速至电动频率, 当点动运行指令去掉后, 根据停机方式的不同, 以点动运行减速时间控制电机减速停机或者采用其它停机方式。
F7-01	JOG 加速时间	10.00s	0.00~600.00s 或 0.0~6000.0s	
F7-02	JOG 减速时间	10.00s	0.00~600.00s 或 0.0~6000.0s	
F0-12	速度曲线时间单位	0	0: 加减速单位 0.01 秒 1: 加减速单位 0.1 秒	该参数用于设定速度曲线时间的单位。

### 3.5.2 风扇控制

变频器一般安装有风扇，风扇运行时，可以加速空气流动，从而降低变频器内部温度，相关参数如表 3-55 所示。风扇运行状态可以由变频器运行状态、模块温度等决定，目前提供了几种不同的风扇运行模式，可以根据需要进行选择。

表 3-55 风扇控制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-17	风扇控制方式	3	0: 风扇持续运转; 1: 停机后一分钟 STOP; 2: 随变频器停止运转; 3: 温度到达 50°C 启动; 4: 停止时低于 50°C 停。	0: 变频器上电后，风扇一直开启。 1: 变频器运行风扇开启，变频器停机 1 分钟后关闭风扇。 2: 随变频器运行状态，变频器运行风扇开启，变频器停机风扇关闭。 3: 当模块温度 >50°C 时，风扇开启；当模块温度 <40°C 且变频器停止运行时，风扇关闭。 4: 变频运行风扇开启，变频器停机后，模块温度低于 50°C 风扇关闭。

### 3.5.3 负载转矩补偿

变频器中，常用 PI 调节器对速度进行控制，如果对系统速度响应较高，就需要将 PI 调节器的带宽调高。但实际应用中，PI 调节器的带宽受到很多条件的限制，可能无法调整至所需要的数值。这时候，如果还需要继续提高系统速度响应，可以在 PI 调节器的基础上，增加负载转矩补偿。

使用扰动观测器（DOB）计算出负载转矩，然后负载转矩叠加到速度环 PI 调节器的输出上，就可以实现负载转矩补偿。负载转矩补偿相关参数如表 3-56 所示。

表 3-56 负载转矩补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F3-13	DOB 补偿增益	0	0~5000	此参数设定负载转矩补偿增益的大小。

### 3.5.4 基极封锁

当外部控制器检测到异常情况时，可能需要变频器立即停止运行，这时候，就需要使用变频器的基极封锁功能。当接收到基极封锁信号时，变频器停止 PWM 输出，当基极封锁信号撤销后，变频器经过一定延时（可以通过参数进行设置）后恢复运行。另外，如果变频器停车方式为自由停车，停车后需要等待该功能码设置的时间后才能再次运行，相关参数如表 3-57 所示。

表 3-57 基极封锁相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-31	基极封锁中断时间	0.5s	0.0~5.0s	用于设定变频器停止输出到重新启动的等待时间。

### 3.5.5 母线电压补偿

当母线电压发生变化时，输出电压可能会随之变化，从而会使得电机控制性能受到影响。母线电压补偿功能（自动电压调节功能，AVR），可以补偿因母线电压变化引起的输出电压变化，使电机控制性能更加稳定。

当母线电压升高时，适当减小输出占空比，而当母线电压降低时，适当增大输出占空比，这样就可以维持输出电压不变。实际使用时，可以将控制算法计算出的占空比乘以母线电压基准值与实际值的倒数来实现。母线电压补偿相关参数如表 3-58 所示。

表 3-58 母线电压补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-37	自动调节电压	0	0: 开启 AVR 功能; 1: 取消 AVR 功能; 2: 减速时取消 AVR。	0: AVR 功能开启, 变频器根据母线电压计算输出电压, 输出电压将不随母线电压波动而波动。 1: AVR 功能关闭, 变频器不根据母线电压计算输出电压, 输出电压会随母线电压波动而波动, 进而导致电机电流波动。 2: AVR 功能在减速时关闭, 其它状态下开启。减速时关闭 AVR 功能可以缩短减速的时间。

### 3.5.6 频率保持

在电梯、起重等应用场合, 为了提高可靠性或者定位精度, 启动时经常需要在某个频率持续运行一段时间后再继续加速至设定频率, 停车时则需要在某个频率持续一段时间后再降至零速停车, 以上可以通过频率保持功能实现。

频率保持功能包括启动保持和停车保持两部分, 分别在启动和停车时对速度曲线进行处理。如图 3-39 所示, 可以通过调整参数启动保持频率、启动保持时间、停车保持频率和停车保持时间以满足不同的需求。

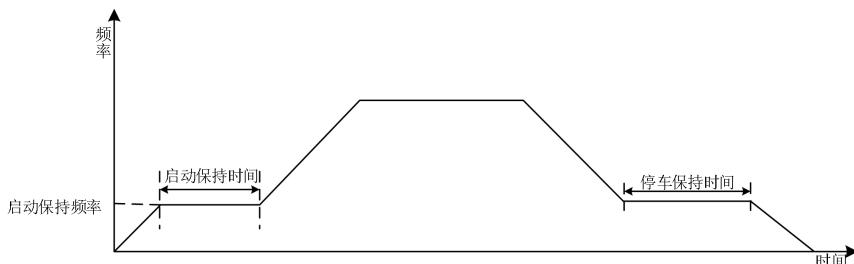


图 3-39 频率保持

频率保持相关参数如表 3-59 所示:

表 3-59 频率保持相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-06	启动保持时间	0.00s	0.00~600.00s	F1-06 启动保持时间和 F6-07 启动保持频率可以对启动频率保持功能进行设置。
F1-07	启动保持频率	0.00s	0.00~599.00Hz	
F1-26	停车保持时间	0.00s	0.00~600.00s	F1-26 停车保持时间和 F1-27 停车保持频率可以对停车频率保持功能进行设置。
F1-27	停车保持频率	0.00s	0.00~599.00Hz	

### 3.5.7 启动/停止直流制动

变频器在启动时, 如果电机仍处于旋转状态, 可能会产生较大的冲击。为了避免这种情况出现, 可以先对电机进行制动, 等到电机停止转动后再零速开始启动。启动直流制动功能通过向电机绕组注入直流电流就可以产生制动力矩使电机制动, 如图 3-40 所示。

变频器在停止时, 可能会出现电机没有完全停止的情况, 为防止出现这种情况, 可以采用停止直流制动功能, 停止后对电机进行制动, 确保电机在停止后不再转动。停止直流制动功能在停止时向电机绕组注入直流电流, 从而产生制动力矩, 以达到制动的目的。启动直流制动通常应用于如风机等场合, 变频器启动时电机可能仍在转动, 此时可以使用启动直流制动时电机停转后再启动, 停车直流制动可以在停车时确保电机停转。

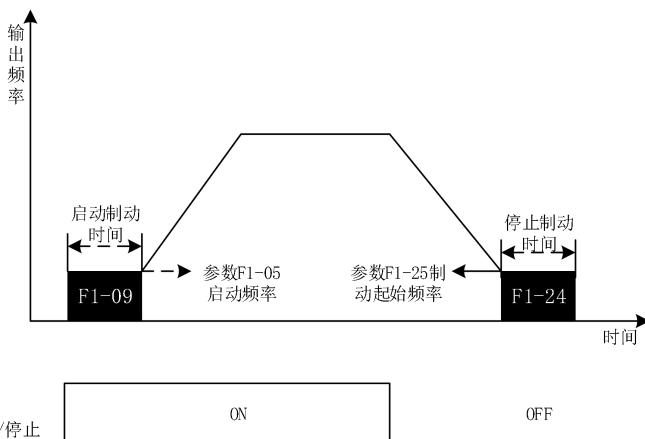


图 3-40 启动/停止直流制动

启动/停止直流制动相关参数如表 3-60 所示：

表 3-60 启动/停止直流制动

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-08	制动电流大小	0	0~100%	用于设定启动及停止直流制动电流大小，单位为%，以电机额定电流为基准值。
F1-09	启动制动时间	0.0	0.0~60.0s	用于设置启动直流制动的持续时间，启动制动时间设定为零时，启动直流制动无效。
F1-10	直流制动比例系数	2000	0~65535	当使用 VF 或感应电机 VVC 控制时，可以使用 F1-10 直流制动比例系数和 F1-11 直流制动积分系数调整电流 PI 调节器参数。
F1-11	直流制动积分系数	100	0~65535	
F1-24	停止制动时间	0.0s	0.0~60.0s	此参数设置停车直流制动的持续时间。停止时要进行直流制动，则参数 F1-12 电机停车方式选择需设定为减速停车时此功能才会有有效。停止制动时间设定为 0.0 时，停止时直流制动无效。
F1-25	制动起始频率	0.0Hz	0.00~599.00Hz	该参数用来设定停止直流制动的起始频率，当变频器减速至该功能码设定的频率值后，开始进行直流制动。

### 3.5.8 瞬时停电再启动

一般来说，当断电时，变频器会因为欠压而停机，即使电源在短时间内恢复正常，变频器也不会重新运行。瞬时停电再启动功能，可以在短时间断电又恢复的情况下，自动启动变频器，达到电机不停转的目的。

发生欠压故障后，如果母线电压在一定时间（可通过参数进行设置）内恢复正常则进行速度搜索，然后控制电机运行至设定频率，如果母线电压在一定时间内未能恢复正常则停机。瞬时停电再启动相关参数如表 3-61 所示。

表 3-61 瞬时停电再启动

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-29	瞬时停电启动方式	0	0: 停止运行; 1: 从停电前频率开始速度追踪; 2: 从最小输出频率开始速度追踪。	0: 停止运行; 发生瞬时停电, 停止运行, 不能自动启动。 1: 当前速度做追踪; 变频器从断电前的频率开始, 向下进行速度追踪, 当搜索到电机频率后, 再从搜索到的电机频率加速至给定频率, 电机惯量较大时建议选择该选项。 2: 最小频率做追踪; 变频器由最低频率开始向上追踪, 当搜索到电机频率后, 再从搜索到的电机频率加速至给定频率, 电机惯量较小时建议选择该选项。
F1-30	允许停电时间	2.0s	0.0~20.0s	当停电时间小于该功能码设定值时, 允许按照 F1-29 设置的方式自动启动, 当停电时间超过该功能码设定时间后, 不再进行自动启动。

### 3.5.9 瞬停不停

当电网电压跌落时, 变频器可能会因为欠压而停机, 不受控的异常停机可能会产生较大冲击, 导致系统损坏, 引起严重后果。瞬停不停功能可以在这种情况下, 使电机受控地减速, 减少对系统的冲击。

当检测到电网电压跌落(母线电压低于一定值)时, 瞬停不停功能开始工作, 通过调整减速斜率使电机处于发电状态, 往变频器回馈能量, 阻止母线电压快速下降, 从而避免变频器因欠压而停机。瞬停不停相关参数如表 3-62 所示。

表 3-62 瞬停不停相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-32	dEb 恢复阈值	40.0V	0.0~200.0V	该参数用来设置 dEb 恢复电压值, 默认情况下, dEb 恢复电压= dEb 动作电压+(F1-32 设置值)。
F1-33	dEb 动作偏压阈值	40.0V	0.0~200.0V	该参数用来定义 dEb 开始动作时的电压值, 默认情况下, dEb 开始动作电压=欠压保护值+60v+(F1-33 设置值)。
F1-34	dEb 减速选择	0	0: 不动作 1: 使能, 不恢复; 2: 使能, 恢复;	0: 当电网电压跌落时, 变频器不减速, 变频器可能会因为欠压而停机。 1: 当电网电压跌落时, 达到 dEb 动作电压, 变频器控制电机减速, 当电网电压恢复正常后, 依然控制电机减速至零, 然后停机。 2: 当电网电压跌落时, 达到 dEb 动作电压, 变频器控制电机减速, 当电网电压恢复正常后, 维持当前频率运行一段时间(F1-35)后, 再加速至目标频率。
F1-35	dEb 恢复时间	3.0s	0.0~25.0s	该参数用于设置电源恢复时, 变频器在当前频率维持运行的时间, 该段时间结束后, 变频器重新加速至给定频率。
L2-18	欠压保护值	360.0V	250.0~440.0V	低于此电压会触发欠压保护。

### 3.5.10 速度追踪

速度追踪适用于冲床、风机及其它大惯量负载的场合。在有编码器的控制模式下, F1-00 设置为非零值时, 变频器会自行按照编码器反馈的转速开始速度追踪。当采用自由停车(也就是惯性停车)方式停车, 或者变频器遇到故障突然停机时, 电机会在摩擦力作用下减速, 如果电机惯

量较大，电机降至零速耗费的时间将较长，在电机未完全停止转动的情况下，如果变频器直接启动，可能会产生较大的冲击。速度追踪功能可以获得电机的转速，然后在此转速基础上控制电机运行至设定频率，一方面缩短了重新启动的时间，另一方面可以避免出现冲击过大的情况。

速度追踪的原理是向电机注入一定的电压或者电流信号，根据电流或者所需电压结合电机模型判断当前电机的实际转速，获得实际转速后，将其作为速度给定，然后按照正常的速度曲线运行至给定频率。速度追踪相关参数如表 3-63 所示：

表 3-63 速度追踪相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-00	启动速度追踪	0	0: 不动作; 1: 由最大频率做追踪; 2: 启动时频率做追踪; 3: 由最小频率做追踪。	0: 速度追踪功能关闭。 1: 由最大输出频率做追踪；重新启动时，从最大输出频率向下进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。 2: 重新启动时，从启动时的给定频率进行转速追踪，最终控制电机运行至设定频率。 3: 重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。
F1-03	转速追踪最大电流	100%	20~200%	变频器输出电流以大于此设定值时才开始速度追踪。该参数设定越大，追踪速度越快，但过大可能会引起过流或过载等故障。

### 3.5.11 异常再启动

发生异常后，变频器一般会停止运行，直到故障复位且接收到运行命令后才会重新启动。异常再启动功能可以在发生故障时，自动清除故障并控制变频器重新启动，达到电机不停转的目的，相关参数如表 3-64 所示。

发生故障后，如果异常再启动次数（F9-46）不为零，则清除变频器故障，同时进行速度搜索，然后控制电机运行在设定频率。如果异常再启动次数为零，则不再清除故障，变频器维持停机状态。

表 3-64 异常再启动相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-02	异常再启动方式	0	0: 停止运转; 1: 当前速度做追踪; 2: 最小频率做追踪。	0: 发生异常后停机，故障复位后变频器不自动启动。 1: 发生异常重新启动时，从当前的速度进行转速追踪，追踪到速度后，控制电机运行至设定频率。 2: 发生异常重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到速度后，控制电机运行至设定频率。
F9-46	异常再启动次数	0	0~10	该参数用于设置异常后自动启动的次数，若设置为零，变频器在异常后不会自动启动。异常后自动启动时，变频器会以 F1-02 设定的方式启动。若发生异常的次数超过 F9-46 设定值，故障就不再自动复位，需手动复位后再次接收到运行指令才能继续运行。
F9-47	异常再启动重置时间	60.0s	0.0~6000.0s	发生异常再启动后，如果在该功能码设定的时间内，没有再次发生异常，则将 F9-46 异常再启动次数恢复为设定值。

### 3.5.12 振动抑制

当采用 VF 控制驱动异步电机运行时，可能会存在振动的问题，振动情况比较严重时，可能会导致故障停机，从而无法正常运行，因此在设计 VF 控制算法时，振动抑制功能一般是必备环节，某些自整定算法也需要振动抑制功能。

根据电机运行状态对给定频率进行适当调整，就可以达到振动抑制的目的，相关参数如表

3-65 所示。可以通过参数“振荡抑制增益”对振动抑制效果进行调节，“振荡抑制增益”越大，振动抑制效果越好，但电机动态性能会有所下降，反之，振动抑制效果越差，电机动态性能越好。在实际使用时，可以结合实际需求对该参数进行调整。

**表 3-65 振动抑制相关参数**

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-14	振荡抑制增益	1000	0~10000	如果电机在 VF 控制时出现振荡，可以调整此参数值改善振荡情况。振荡抑制增益越大，振荡抑制效果越好，但电机动态性能会有所下降；反之，振荡抑制效果越差，电机动态性能越好。

### 3.5.13 制动单元控制

当电机处于发电模式往变频器回馈能量时，变频器母线电压会升高，如果不进行控制，就可能会报过压故障，使变频器无法继续运行。制动单元可以将电机回馈的能量消耗掉，从而避免母线电压过高。使用该功能时，变频器需要外接制动电阻。当检测到母线电压高于设定电压时，制动单元动作，此时制动电阻相当于并联在母线电容上，从而可以释放电容中的能量，使母线电压下降，达到限制母线电压的目的。制动单元控制相关参数如表 3-66 所示：

**表 3-66 制动单元控制相关参数**

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-17	制动电阻 开启电压	740.0V	700.0~900.0 V	此参数用来设定制动单元开通电压，用户可以选用合适的制动电阻以达到最佳减速特性。

### 3.5.14 转差过大

转差为异步电机同步速与电机转速的差值，一般来说，负载转矩越大，转差越大。如果转差出现过大的情况，可能是由于负载过大或者其它异常情况导致的，因此需要及时进行处理，相关参数如表 3-67 所示。

转差过大的检测较为容易，实时检测电机转差的大小，当转差绝对值超过一定值（可以通过参数进行设置）时，进行相应的处理，继续运行、警告或故障停机。

**表 3-67 转差过大相关参数**

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-25	转差过大检测值	0	0.0~100.0%	转差过大检测值单位为%，以电机额定转差为基准值，当异步电机实际转差大于 F9-25 设定值，且持续超过 F9-26 设定的时间，则认为发生了过转差故障，变频器按照 F9-27 转差过大动作选择确定后续动作。
F9-26	转差过大检测时间	1.0s	0.0~10.0s	
F9-27	转差过大动作选择	0	0: 1: 2: 3:	0: 警告并继续运行； 1: 警告并减速停车； 2: 警告并自由停车； 3: 不警告。 0: 满足过转差检测条件时，发出过转差警告，但不停机。 1: 满足过转差检测条件时，报过转差故障，减速停机。 2: 满足过转差检测条件时，报过转差故障，自由停机。 3: 不进行转差过大故障检测。

### 3.5.15 自动节能

使用变频器驱动电机，很重要的一个目的就是节能。输出相同转矩情况下，变频器输出的电压和电流有多种情况，不同情况对应变频器的输出功率是不同的，如果能够选择一种电压电流组合使变频器输出功率减小，就达到了节能的目的。

变频器在运行时，实时计算输出功率，根据输出功率调整输出电压，使输出功率达到最小值或者维持在最小值附近。整个过程无需外部干预，可以自动进行，故可称为“自动节能”功能。为

了保证加减速性能不受自动节能功能的影响，在加减速时，自动节能功能关闭，只在稳速运行时才会启用。自动节能相关参数如表 3-68 所示：

**表 3-68 自动节能相关参数**

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-35	自动节能设定	0	0: 禁止 1: 使能	自动节能功能开启后，在加减速时电压会正常输出，在恒速运行时，会根据负载情况自动调整输出电压，当负载较小时，输出电压自动降低，从而达到节能的目的。
F7-36	节能增益	100%	10~1000%	当 F7-35 为 1 时，该参数可以用来调整节能增益。出厂设定值为 100%，如果节能效果不佳，可以将 F7-36 减小；如果电机出现振荡，应增大 F7-36。

### 3.6 张力控制

本章节介绍几种张力控制方案，主要有张力闭环速度模式、线速度闭环模式、张力开/闭环转矩模式等共四种控制方式（对应 FB-00 选择）。

- 张力闭环速度模式

特点：通过摆杆（浮动辊）或张力传感器反馈材料张力，闭环调节变频器输出频率实现摆杆位置或张力恒定控制。适用于有摆杆或张力传感器（速度变化对张力变化影响缓慢）且有速度调节裕量的场合。

收卷机工作在闭环张力速度模式，两路 AI 信号分别接收摆杆位置信号和牵引主机线速度信号。通过线速度计算卷径，根据线速度计算主频率，协同摆杆位置反馈闭环调节，共同决定输出频率。与通用变频器的主频+PID 辅频相比，由于卷径计算的加入，主频率给定可以更加准确地跟随线速度的变化，摆杆位置的控制也因此更加稳定。

- 恒线速度控制

特点：适用于无主牵引的场合，收卷/放卷中的一台工作在恒线速度模式，兼做牵引作用。收卷机兼作主牵引，为保持材料按照恒定的线速度运行，必须获得收卷卷径值，上图给出了两种可行方式：

- 利用 DI 端子输入的计圈信号，利用厚度累计方式计算卷径。
- 材料上加装测速装置，通过脉冲方式传送至变频器，利用线速度计算卷径。

上述两种方式不必要如图中同时使用，选其中之一或其他可行方式。收卷机工作在线速度闭环速度模式，一路 AI 接收线速度信号。通过线速度计算卷径，根据给定运行线速度与卷径计算出主频率给定，协同线速度反馈闭环调节，共同决定输出频率，实现无主牵引恒线速度运行。放卷机可根据实际情况选择其他三种张力模式之一运行。

- 闭环张力转矩控制

特点：通过张力传感器反馈材料张力，闭环调节变频器输出转矩实现恒张力控制，实现上集成了模式 4 开环张力控制转矩方式，通过开环张力计算协同张力闭环调节的方式（实际上以张力闭环调节为主，可根据控制效果选择是否叠加模式 4 开环张力控制转矩），张力精度较高，适用于刚性较强的弹性材料或不存在速度调节裕量的场合。

收卷机工作在张力闭环转矩模式，两路 AI 信号分别接收张力传感器信号和牵引主机线速度信号。实现上采用开环转矩给定加张力闭环调节的方式，开环张力中的卷径计算保留，惯量和摩擦补偿因加入了闭环调节可以省去（也可以设置以优化响应速度）。

弹性材料（有速度调节裕量）应用张力传感器的场合，也可以考虑使用张力闭环速度模式（模式 1），以避免弹性振荡的发生。

- 开环张力转矩控制

特点：无需摆杆（浮动辊）或张力传感器；无张力闭环，张力精度略差；适用于对张力精度要求不高的场合。

收卷机工作在开环张力转矩模式，使用线速度方式计算卷径，通过材料张力计算输出转矩。根据系统实际情况，可选择进行摩擦转矩或者加减速惯量转矩补偿。

以上典型应用方式仅为说明张力控制的四种模式适用的场合，并不严格限制为以上形式。在基本条件满足的情况下，可根据实际情况灵活处理。

前面介绍了四种张力控制的典型应用，其实现主要受限于卷径、线速度、控制量反馈三个必要条件，如表 3-69 所示。

表 3-69 CM680 张力控制模式必要条件

功能限制	卷径[1]	线速度	控制量反馈
张力闭环速度模式	必要	必要[2]	必要
线速度闭环模式	必要	不必要	不必要
张力闭环转矩模式	必要	不必要	必要
张力开环转矩模式	必要	不必要	不必要

说明：

[1]: 若卷径来源选择线速度计算通道 (FB-25=0)，则线速度是必要条件。

[2]: 惯量补偿、摩擦补偿与线速度相关，因此若考虑提升开环转矩张力控制精度，线速度为必要条件。

给定转矩和频率是张力控制实现的目标控制量，用户可参照总框图中上述两关键变量的数据流向，对部分子功能图进行查询并参考相关参数说明，以实现张力控制功能。参数 FB-00 设定值决定了张力控制的实现方式，产品集成了四种张力控制模式，分别如图 3-41~图 3-44 所示。

● FB-00 = 1，张力闭环速度模式

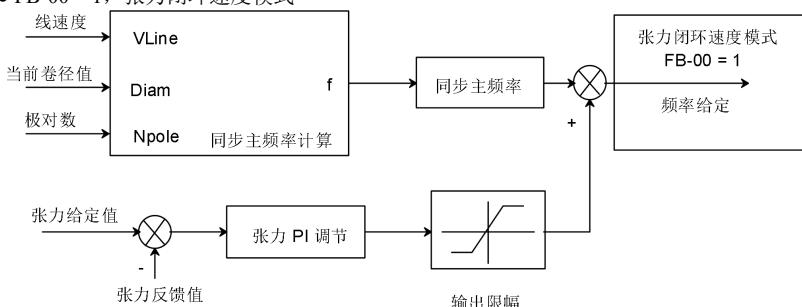


图 3-41 张力闭环速度模式

● FB-00 = 2，线速度闭环速度模式

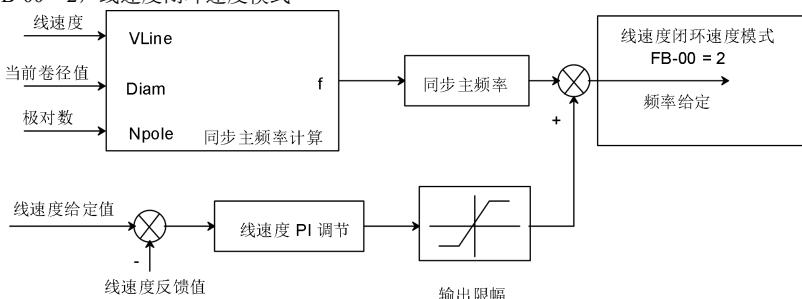


图3-42 线速度闭环速度模式

● FB-00 = 3, 张力闭环转矩模式

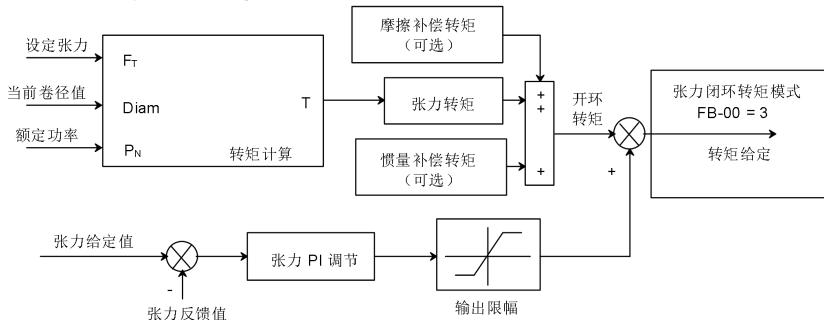


图 3-43 张力闭环转矩模式

● FB-00 = 4, 张力开环转矩模式

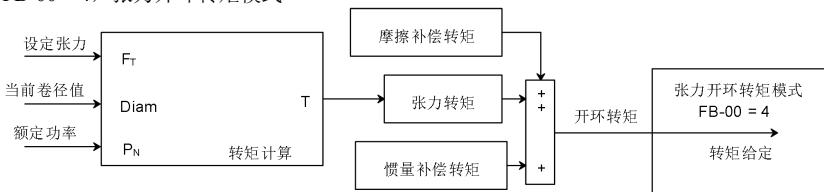


图 3-44 张力开环转矩模式

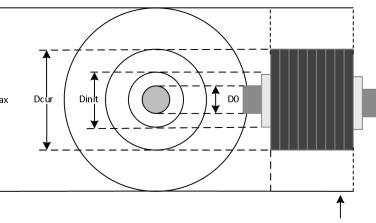
张力控制相关参数如表 3-70 所示：

表 3-70 张力控制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FB-00	张力控制模式选择	0	0~4	<p>0: 张力控制无效, 与通用变频器功能相同。</p> <p>1: 张力闭环速度模式, 需要张力/位置检测和反馈, 速度模式运行, 变频器通过线速度和卷径计算的主频率给定基础上, 叠加 PID 闭环计算进行调整, 控制输出频率, 以达到设定张力或位置稳定。控制方式可选择 V/F 控制、无速度传感器矢量控制 (SVC)、闭环速度传感器矢量控制 (FVC)。</p> <p>2: 线速度闭环模式, 变频器根据卷径的变化, 调整运行频率, 保证系统以恒定的线速度运行。控制方式可选择 V/F 控制、无速度传感器矢量控制 (SVC)、闭环速度传感器矢量控制 (FVC)。</p> <p>3: 张力闭环转矩模式, 需要张力检测和反馈, 转矩模式运行, 变频器在加减速惯量转矩补偿、摩擦转矩补偿等给定转矩基础上, 叠加 PID 闭环计算进行调整, 同时可根据控制效果选择是否叠加模式 4 张力开环转矩。控制方式选择转矩 (TQC) 控制, 以获得理想的控制效果。</p> <p>4: 开环张力转矩模式, 无需张力/位置检测和反馈, 转矩模式运行, 变频器控制输出转矩, 控制材料上的张力。控制方式选择转矩 (TQC) 控制, 以获得理想的控制效果。</p>

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明									
FB-01	卷曲模式	0	0: 收卷模式 1: 放卷模式	放卷模式时, 张力锥度功能无效。 收卷模式时, 滚动条卷径会增加; 放卷模式时, 滚动条卷径会减小									
FB-02	负载侧机 械齿轮 A	100	1~65535	参数 FB-02、FB-03 仅适用于张力控制模式									
FB-03	负载侧机 械齿轮 B	100	1~65535										
FB-04	PID 给定 源选择	0	0~2	0: 参数 FB-05 作为 PID 目标设定值; 1: RS-485 通讯设定; 2: 模拟量输入, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为张力 PID 目标值 (参数 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 17)。									
FB-05	PID 目标 给定值	50.0%	0.0~100.0%	当参数 FB-00 = 1 或者 2 时有效。线速度闭环速度模式下 (FB-00 = 2), 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为线速度反馈 (参数 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 15), FB-05 作为线速度 PID 给定。其他模式当 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 15 时, FB-05 作为实际线速度。张力闭环速度模式时 (FB-00 = 1), 该参数范围 0.0~100.0% 对应张力反馈电压 0~10 V, 线速度闭环速度模式时 (FB-00 = 2), 对应 0~最大线速度 (参数 FB-18)。									
FB-06	PID 反馈 源选择	0	0: 模拟输入 1: 脉冲输入	FB-06 = 0 时, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为张力 PID 反馈值 (参数 F5-21 或者 F5-27 或者 F5-33 = 14)。 FB-06 = 1 时, 须设定每米脉冲数 (FB-20)。									
FB-07	PID 参数 调整依据	0	0: 不切换 1: 根据卷径自 动调节 2: 根据运行频 率切换 3: 根据给定与 反馈偏差自动 切换	FB-07=0, 使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09 FB-07=1, 空卷时使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09, 满卷时使用第二组 PID 参数 FB-10~FB-11, 当前卷径在最大卷径 (FB-26) 与最小卷径 (FB-27) 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。FB-07=2, 运行在最低频率 F2-04 及以下时使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09, 运行在最高频率 F4-02 时使用第二组 PID 参数 FB-10~FB-11, 运行频率在 F2-04~F4-02 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。 FB-07=3, 反馈值在下限 FB-16 时使用第一组 PID 参数 FB-08~FB-09, 上限 FB-17 时使用第二组 PID 参数 FB-10~FB-11, 反馈值在 FB-16~FB-17 之间变化时, PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。									
FB-08	PID 比例 系数 1	50.0	0.0~1000.0	根据客户的不同需求, 可选择下表适合的方式: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>张力反馈值</td> <td>松 0~100%</td> <td>紧 0~100%</td> </tr> <tr> <td>收卷</td> <td>输出正</td> <td>输出负</td> </tr> <tr> <td>放卷</td> <td>输出负</td> <td>输出正</td> </tr> </table>	张力反馈值	松 0~100%	紧 0~100%	收卷	输出正	输出负	放卷	输出负	输出正
张力反馈值	松 0~100%	紧 0~100%											
收卷	输出正	输出负											
放卷	输出负	输出正											
FB-09	PID 积分 时间 1	1.00s	0.00~500.00s										
FB-10	PID 比例 系数 2	50.0	0.0~1000.0										
FB-11	PID 积分 时间 2	1.00s	0.00~500.00s										
FB-12	PID 输出 正负选择	0	0~1										
FB-13	PID 输出 正向限幅	20.00%	0.00~100.00%										
FB-14	PID 输出 负向限幅	20.00%	0.00~100.00%	参数 FB-13 和 FB-14 定义 PID 控制输出正负限幅百分比, PID 输出限制范围 = FB-13 或者 FB-14 * M1 最高频率参数 F4-02。									
FB-15	PID 反馈 上限值	100.0%	0.0%~100.0%	参数 FB-15 和 FB-16 当 FB-00 设为 1 或者 3 时才有效									
FB-16	PID 反馈 下限值	0.0%	0.0%~100.0%										

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FB-17	线速度输入源	0	0: 无输入 1: 模拟量输入 2: 通讯设定 3: PULSE 输入 (由 PG 卡输入) 4: 无效 5: PULSE 经由 DI6/DI7 数字端子输入	当 FB-00 = 2 时, 该参数设置无效; FB-17 = 1 时, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为线速度反馈 (F5-21/ F5-27/ F5-33 = 15); FB-17 = 2 时, 通过参数 FB-21 改变线速度设定值; FB-17 ≠ 2 时, 变频器将模拟值或脉冲命令暂存到参数 FB-21, 此时 FB-21 只可读 FB-17 = 3 或者 5 时, 须设定参数 FB-20 每米脉波数。
FB-18	最大线速度	100.00	0.00~650.00	该参数设置最大线速度。对应 FB-17 通道 1~5 输入 100.0% 时对应的实际线速度值 (与生产需求最大线速度不一定相同, 设置时避免混淆)。采用线速度计算卷径 (FB-25 = 0) 时, 该参数越大, 卷径值越大, 反之越小。可参考此规律, 根据卷径计算值与实际值的偏差对该参数进行修正。
FB-19	最小线速度	0.00	0.0~650.00	当线速度设定小于参数 FB-19 时, 变频器将停止卷径计算, 维持当前卷径不变。
FB-20	每米脉冲数	0.0	0.0~6500.0	当 PID 反馈源选择脉冲输入 (FB-06 = 1) 时, 需设定该参数; 当线速度输入源为 PULSE 输入或 PULSE 经由数字端子输入 (FB-17 = 3 或 5) 时, 需设定该参数。
FB-21	当前线速度	0.00	0.00~650.00	FB-17 = 2 时, 通过参数 FB-21 改变线速度设定值; FB-17 ≠ 2 时, 变频器将模拟值或脉冲命令暂存到参数 FB-21, 此时 FB-21 只可读。
FB-22	线速度滤波时间	0.10s	0.00s~100.00s	当线速度输入源为 PULSE 输入或 PULSE 经由数字端子输入 (FB-17 = 3 或 5) 时, 该参数有效, 可抑制线速度振荡。
FB-23	线速度加速时间	0.00s	0.00s~655.35s	参数 FB-23 和 FB-24 在线速度闭环速度模式 (FB-00 = 2) 时有效。
FB-24	线速度减速时间	0.00s	0.00s~655.35s	
FB-25	卷径计算方法选择	0	0~5	当 FB-25 = 1 时, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为卷径 (F5-21/ F5-27/ F5-33 = 16), 此时 10 V 对应参数 FB-26 最大卷径。 FB-25 = 2 时, 须接 PG 卡, 卷径通过滚动条上的编码器获取, 此时将信号脉冲接到 PG 卡上的 PG2, 设定编码器种类 (F4-27) 以及参考脉冲输入类型 (F4-30)、每转脉波数 (FB-32)、每层圈数 (FB-33) 以及材料厚度 (FB-34) 计算得卷径。 FB-25 = 3 时, 须接 PG 卡, 卷径通过电机编码器和齿轮比反推计算获取, 此时将信号脉冲接到 PG 卡上的 PG1, 设定齿轮比参数 FB-02 和 FB-03、编码器种类 (F4-27)、编码器脉冲数 (F4-28)、每层圈数 (FB-33) 以及材料厚度 (FB-34) 计算得卷径。 FB-25 = 4 或者 5 时, 支持 DI6、DI7 功能, 且设置参考脉冲输入类型为单向输入 (F4-30 = 5)。当运行过程改变收放卷, 还须改参数 FB-01。
FB-26	最大卷径	500.0mm	1.0~6000.0mm	各种卷径参数 FB-26、FB-27、FB-29/ FB-30/ FB-31、FB-38 关系示意图如下:
FB-27	空卷卷径	100.0mm	1.0~6000.0mm	
FB-28	初始卷径选择	0	0~1	
FB-29	初始卷径 0	100.0mm	0.0~6000.0mm	

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FB-30	初始卷径1	100.0mm	0.0~6000.0mm	
FB-31	初始卷径2	100.0mm	0.0~6000.0mm	 <p>Dmax: 最大卷径, 对应参数 FB-26;  D0: 空卷径, 对应参数 FB-27;  Dinit: 初始卷径, 对应参数 FB-29 或者 FB-30 或者 FB-31;  Dcur: 当前卷径, 对应参数 FB-38。</p>
FB-32	每转脉冲数	1ppr	1~6000ppr	该参数表示卷轴每旋转一圈对应的脉冲数。
FB-33	每层圈数	1	1~10000	该参数表示材料绕满一层对应的圈数, 一般用于线材, 带材场合设置为1。
FB-34	材料厚度	0.001	0.001~65.000	该参数小数点位数可由参数 FB-80 位 6 选择, 0: 3 位小数, 1: 2 位小数。
FB-35	卷径滤波时间	1.00s	0.00s~100.00s	该参数对卷径计算结果滤波, 抑制卷径的波动, 可以改善卷径源 (参数 FB-25) 的不稳定性。参数设置越大, 卷径计算值越平滑, 同时引起的卷径变化延时越大。规律: 当卷径线性变化时, 计算卷径滞后于实际卷径的时间基本等于该参数值。
FB-36	卷径补偿使能	0	0~1	该参数只在参数张力闭环速度模式 (FB-00 = 1) 且线速度输入源 FB-17 不为0时有效。当机械齿轮比或线速度无法达到精准情况时, 通过设置该参数补偿卷径。
FB-37	卷径计算延迟时间	0.0s	0.0s~6553.5s	当预驱动信号取消后, 经过该延时之后开始重新进行卷径计算, 避免在预驱动结束的短时间内卷径计算结果不准确而导致系统不稳定。
FB-38	当前卷径	100.0	1.0~6553.5	变频器为非停机状态时, 该参数为只读
FB-39	卷径计算最低频率	1.00Hz	0.00~599.00Hz	当线速度低于参数 FB-39, 保持当前卷径值, 线速度高于该参数时, 才进行卷径计算。对于运行频率低或加速过程卷径计算不准确的场合, 可通过合理设置该参数解决。
FB-40	预驱动模式选择	0	0: 无功能 1: 收卷模式预驱动 2: 放卷模式预驱动	收卷启动瞬时, 为避免线材处于松弛状态, 让张力收敛时间加长, 可设置为收卷模式预驱动 (FB-40 = 1)。放卷时可设置为放卷模式预驱动 (FB-40 = 2), 允许电机反方向旋转主动将材料收紧, 此时输出频率限制为主辅频反转截止频率 (参数 FA-27)。仅当参数 FB-00 = 1 时参数 FB-40 才有效。
FB-41	预驱动/PID 切换点	15.0%	0.0%~100.0%	张力反馈值 0~100% 对应张力由松到紧, 参数 FB-41 参考基准: FB-05, 当设置 FB-05 = 50%, FB-41 = 10% 时, 预驱动范围为 0~40%。
FB-42	软启动频率	2.00Hz	0.00~599.00Hz	当 FB-40 = 1 或者 2 时, 在收放卷启动瞬时, 根据线速度计算的同步频率 + 软启动频率 FB-42 之和作为给定频率, 同时按时间 FB-43 启动加速。软启动加速时间之后, 由线速度计算的同步频率 + PI 调节辅频率作为给定频率运行。
FB-43	软启动加速时间	3.00s	0.00s~600.00s	
FB-44	断带检测选择	0	0~1	当线速度输入源 FB-17 不为0, 且卷径通过线速度计算 (FB-25 = 0) 时, 参数 FB-44 设定有效。使能断带检测

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FB-45	断带检测最低线速	0.0	0.0~3000.0	后, 若线速度高于参数 FB-45, 卷径变化量超过参数 FB-46, 且时间超过参数 FB-47 所设定的时间, 则发生断带。断带时, 变频器将显示 E144, 以自由运转停机, 同时可搭配 DO1 或者 DO2 输出端子功能(设定值 46), 作断带指示。
FB-46	断带检测卷径变化	100.0 mm	1.0~6000.0mm	
FB-47	断带检测时间	1.00s	0.00s~100.00s	
FB-48	张力反馈误差准位	100%	0%~100%	
FB-49	张力误差检测时间	0.5s	0.0s~10.0s	
FB-50	张力误差异常处理	0	0: 警告且继续运转 1: 警告且自由停车 2: 警告并减速停车	当张力 PID 目标设定值与张力 PID 反馈值偏差超过参数 FB-48 张力反馈误差阈值, 错误时间超过参数 FB-49 张力误差检测时间, 则产生 PID 反馈偏差异常, 按参数 FB-50 处理方式, 此时变频器报故障“E147”。
FB-51	PID 输出增益	100.0	0.0~200.0	设定 PID 输出增益
FB-52	张力给定源选择	0	0: RS485 通讯 1: 模拟量输入	当 FB-52 = 0 时, 可通过操作面板以通讯方式设置零速张力参数值 FB-54 当 FB-52 = 1 时, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为张力设定 (F5-21/F5-27/F5-33 = 18), 此时 FB-54 只可读。
FB-53	最大张力值	0	0~65535	当参数 FB-52 = 1 时, 参数 FB-54 只读, 此时模拟值 10V 对应最大张力值 FB-53。
FB-54	张力设定值	0	0~65535	
FB-55	零速张力给定源	0	0: 无输入 1: 通讯设定 2: 模拟量输入	当 FB-55 = 1 时, 可通过操作面板以通讯方式设置零速张力参数值 FB-56; 当 FB-55 = 2 时, 须先设定 AI1/AI2/AI3 功能为零速张力设定 (F5-21/F5-27/F5-33 = 19), 此时 FB-56 只可读。
FB-56	零速张力设定值	0	0~65535	当 FB-55 设定为 2, 参数 FB-56 为只读, 模拟输入 10V 对应到张力最大参数 FB-53。
FB-57	零速张力准位	5.00%	0.00~100.00%	张力控制标志位参数 FB-80 位 1 为 0 时, 若运行频率小于 FB-57, 张力值为参数 FB-56, 达到静摩擦张力补偿的作用。
FB-58	滑动摩擦补偿张力	0.0%	0.0%~100.0%	电机恒速运行中, 输出转矩除了建立材料张力外, 还有部分用于克服转动摩擦力, 当这部分转矩不能忽略时, 需要对摩擦转矩进行补偿。
FB-59	材料惯量补偿系数	0	0~30000	材料惯量补偿系数 = 材料密度 × 材料宽度。密度单位: kg/m <sup>3</sup> , 宽度单位: m。卷筒上的材料惯量会随着卷径的变化而改变。根据 FB-02、FB-03、FB-27、FB-38、FB-59 等参数, 变频器自动计算获取材料的飞轮惯量, 从而得到惯量补偿转矩。
FB-60	加速惯量补偿增益	0.0%	0.0~1000.0%	
FB-61	惯量补偿滤波时间	5.00	0.00~100.00	
FB-62	减速惯量补偿增益	0.0%	0.0~1000.0%	在某些情况下微调参数 FB-60 或者 FB-62 以优化控制效果, 以收卷加速为例, 若材料张力偏小, 则可以增加参数 FB-60 以加强补偿效果, 否则减小该参数; 减速同理。

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FB-63	张力锥度曲线选择	0	0: 1: 2: 3: 4:	当 FB-63 = 1 时, 根据参数 FB-65 生成曲线, 并由参数 FB-66 进行曲线微调。当 FB-63 = 2 时, 根据参数 FB-65 生成直线锥度。当 FB-63 = 3 时, 参数 FB-65、FB-69、FB-70 决定多段曲线锥度, 并由参数 FB-67、FB-68 决定曲线转折点。当 FB-63 = 4 时, 参数 FB-65、FB-69、FB-70 决定多段直线锥度, 并由参数 FB-67、FB-68 决定直线转折点。
FB-64	张力锥度设定源	0	0~1	0: 通讯设定 1: 输入模拟量设定
FB-65	锥度设定值	0%	0%~100%	
FB-66	锥度曲线补偿值	0.0	0.0~6000.0	当张力锥度曲线选择曲线锥度 (FB-63 = 1) 时, 由锥度设定值 FB-65 生成曲线, 并由参数 FB-66 进行曲线微调。
FB-67	锥度计算卷径 1	6000.0	1.0~6000.0	多段直线锥度输出张力和卷径关系示意图: 实际张力 ↑ FB-65 FB-69 FB-70 FB-67 FB-68 当前卷径 FB-63 = 4 时
FB-68	锥度计算卷径 2	6000.0	1.0~6000.0	
FB-69	多段锥度值 1	0	0~100	
FB-70	多段锥度值 2	0	0~100	
FB-71	预驱动频率增益	0.0%	-50.0%~50.0%	当预驱动端子有效时, 变频器根据线速度检测值与当前卷径自动计算输出频率, 使线速度匹配。
FB-72	预驱动加速时间	0.00s	0.00s~655.35s	参数 FB-72 ~ FB-73 为自动换卷时, 由软启动频率 (FB-42) 加速到预驱动频率或者由预驱动频率减速到软启动频率的时间。
FB-73	预驱动减速时间	0.00s	0.00s~655.35s	
FB-74	速度限制增益	100.0s	0.0s~6553.5s	张力控制模式下, 当把线速度的模拟量检测值同时作为速度限制使用时 (参数 F3-17 = 3), 可以通过该参数调整速度限制的大小。
FB-75	软启/PI 切换 LSErr	5	0~100	参数 FB-75 ~ FB-79 为保留, 默认值即可, 用户无需改动, 设置不当可能引起收放卷系统失调。
FB-76	软启/PI 切换 LS1	0.4%	0.0%~10.0%	
FB-77	软启/PI 切换 LS2	0.7%	0.0%~10.0%	
FB-78	软启/PI 切换 1 设定	2.0	0.0~40.0	
FB-79	放卷软启 PI 切换点	5.0	0.0~40.0	
FB-80	张力控制标志位	0	0~65535	

## 3.7 故障与保护

### 3.7.1 IGBT 过温保护

当检测到 IGBT 温度超过过温保护点时，报 IGBT 过温故障，电机停止运行；当检测到温度低于过温故障温度但高于过温警告阈值时，进行过温故障报警，电机可以继续运行。IGBT 过温保护相关参数如表 3-71 所示：

表 3-71 IGBT 过温保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-41	过温警告阈值	依机种功率而定	0.0~110.0°C	变频器规格模块中，定义的模块过温保护点为 95°C，模块过温警告阈值为 90°C。当模块温度高于模块过温警告阈值和 F9-41 设置温度两者较小值时，报 IGBT 过热警告（A009）；当模块温度高于过温保护点时，报 IGBT 温度过高故障（E016）。当出现 IGBT 过温警告时，不影响变频器运转，此时可以提前采取降温措施，防止变频器出现过温故障。

### 3.7.2 低电流保护

低电流保护是为了防止变频器长时间运行在低于正常电流值条件下，小于正常电流运行可能不会导致变频器损坏，但是由于这种异常运行可能会导致系统无法达到预期的带载能力，相关参数如表 3-72 所示。

用户可以根据正常工作电流和系统可以承受的低电流工作时间确定欠流阈值，并且根据工作场景确定发生低电流之后变频器应当做出的动作，比如自由停机，减速停机，或者只给出警告信息，但是变频器正常运行，低电流警告在电流大于设定低电流阈值 1% 后可以自动消除。低电流保护在变频器休眠或待机模式不动作。

表 3-72 低电流保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-22	低电流设定阈值	0.0%	0.0~100.0%	F9-22 低电流设定阈值单位为%，以变频器额定电流为基准值，当变频器输出电流小于 F9-22 设定值，且持续超过 F9-23 设定的时间，则认为发生了低电流故障，变频器按照 F9-24 低电流动作方式确定后续动作。
F9-23	低电流检测时间	0.00	0.00~360.00s	
F9-24	低电流动作方式	0	0: 无功能 1: 报警且自由停车; 2: 报警第二减速停车; 3: 报警且继续运行。	0: 低电流保护功能关闭，低电流设定阈值（F9-22）和低电流检测时间（F9-23）都无效。 1: 满足低电流保护条件时，报低电流故障，自由停机。 2: 满足低电流保护条件时，报低电流故障，按照第二减速时间减速停机。 3: 满足低电流保护条件时，发出低电流警告，但不停机。

### 3.7.3 电机过热保护

通过传感器获得电机温度，就可以根据电机温度对电机进行保护，当电机温度超过一定值后，停止电机运行，防止电机过热损坏。常用热敏电阻测量电机温度，常用的热敏电阻有 PTC 电阻和 PT100 电阻。电机过热保护相关参数如表 3-73 所示。

表 3-73 电机过热保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-48	PTC 动作选择	0	0: 警告并继续运行 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车 3: 不警告	该参数用于设置 PTC 过温时的变频器动作。
F9-49	PTC 阈值	50.0%	0.0~100.0%	该参数用于设置 PTC 过温检测阈值, 单位为%, 基准值为模拟输入最大值。使用 PTC 过温检测功能时, 需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入, 该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PTC 输入”。当反馈电压达到 F9-49 设定值时, 变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。
F9-50	PT 检测阈值 1	5.000	0.000~10.000V	用于设置 PT100 过温检测阈值。
F9-51	PT 检测阈值 2	7.000	0.000~10.000V	
F9-52	PT 电压 1 保护频率	0.00Hz	0.00~599.00Hz	使用 P100 过温检测功能时, 需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入, 该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PT100 值”。当反馈电压小于 F9-50 设定值时, 电机正常运行; 当反馈电压在 F9-50 设定值和 F9-51 设定值之间时, 变频器经过 F9-52 设定时间后, 运行至 F9-52 设定频率; 当反馈电压超过 F9-51 设定值时, 变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。
F9-53	PT 动作延迟时间	60s	0~6000s	

### 3.7.4 电机过载保护

通过设置合适的反时限曲线, 使电机过载状态下的工作时间小于设置的过载保护时间, 从而实现对电机的过载保护, 避免电机因过热而损坏。当过载时间达到过载保护时间时, 会报过载故障。该功能默认不开启, 若需开启, 要将参数“电机 n 过载保护选择”设置为 0 或 1,  $n=1, 2, 3$  或 4。

以电机 1 为例, 当 F9-01 为 0 时, 电机 1 的过载保护曲线如图 3-45 所示。其中,  $T$  等于参数 F9-02 的设定值, “电机电流百分比”指的是变频器输出电流与电机额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时, 可以选用该反时限曲线, 这种情况下, 风扇转速与电机转速无关, 散热能力不会随电机转速下降而降低, 反时限曲线也就与电机运行速度无关。

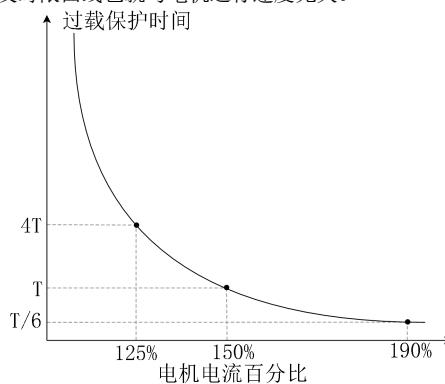


图 3-45 反时限曲线 1

当 F9-01 为 1 时, 电机 1 的过载保护曲线如图 3-46 所示。其中, “速度系数”是电机转速的函数, 当电机转速大于额定转速时, 速度系数等于 1, 当电机转速小于额定转速时, 速度系数

$=1/(0.4+0.6 \times \text{电机转速}/\text{电机额定转速})$ 。

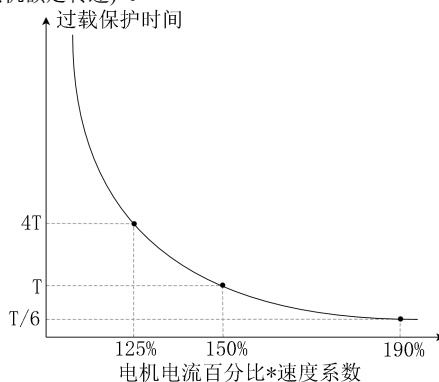


图 3-46 反时限曲线 2

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 F9-01 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 3-47 所示。从图 3-47 可以看出，当电流达到 60% 电机额定电流时，电机运行 T 时间就会报过载故障。

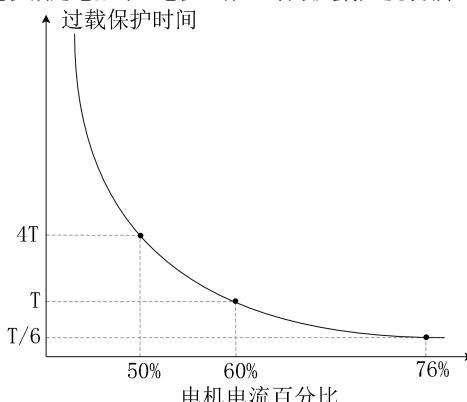


图 3-47 反时限曲线 3

电机过载保护相关参数如表 3-74 所示：

表 3-74 电机过载保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-01	电机 1 过载选择	2	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	此参数用来设定过载保护模式。
F9-02	电机 1 过载时间	60.0s	30.0~600.0s	此参数用于设定电机电流为 150% 额定电流时的过载保护时间。
H3-03	电机 2 过载选择	2	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	参照电机 1 过载保护

H3-04	电机 2 过载时间	60.0s	30.0~600.0s	
H3-08	电机 3 过载选择	2	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	
H3-09	电机 3 过载时间	60.0s	30.0~600.0s	
H3-13	电机 4 过载选择	2	0: 恒转矩输出电机 1: 变转矩输出电机 2: 无电机过载保护	
H3-14	电机 4 过载时间	60.0s	30.0~600.0s	

### 3.7.5 故障记录功能

故障记录功能是记录一定次数的变频器发生故障的名称、上电时间、故障时刻的频率、转矩、电压、电流、功率器件温度等物理量信息，为后续故障诊断提供参考。

当前变频器软件支持记录最近 10 次的故障码，最近 6 次故障时刻的上电时间以及物理量信息。

只记录发生故障后导致变频器停机的故障，停机时欠压故障不记录。

故障记录信息存储在 EEPROM，每次发生故障后自动更新故障信息并写入 EEPROM。

故障记录功能相关参数如表 3-75 所示：

表 3-75 故障记录相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
U0-00	故障记录 1	0	0~65535	此组参数用于记录变频器最近 10 次故障的故障码。故障记录数值越小（最小值为 1），则对应故障距离当前越近。比如最近一次的发生的故障总会显示在 U0-00，之后每发生一次故障，就将之前发生的所有故障次数加 1，如果故障次数超过 6 次或 10 次后，最早发生的故障记录信息将会被覆盖。故障码对应故障类型请参考故障表。
U0-01	故障记录 2	0	0~65535	
U0-02	故障记录 3	0	0~65535	
U0-03	故障记录 4	0	0~65535	
U0-04	故障记录 5	0	0~65535	
U0-05	故障记录 6	0	0~65535	
U0-06	故障记录 7	0	0~65535	
U0-07	故障记录 8	0	0~65535	
U0-08	故障记录 9	0	0~65535	
U0-09	故障记录 10	0	0~65535	
U0-10	故障输出 1	0	0~65535	当变频器发生故障、并且参数 U0-10~U0-13 的设定值与故障码相等时，可通过配置 F6-00~F6-03 等于 35~38，使能对应的 RLY1/RLY2 和 DO1/DO2 的输出。4 路故障输出可独立工作，互不影响。
U0-11	故障输出 2	0	0~65535	
U0-12	故障输出 3	0	0~65535	
U0-13	故障输出 4	0	0~65535	
U0-14	故障 1-电机转速	0	-3276.7~3276.7	
U0-15	故障 1-转矩命令	0	-3276.7~3276.7	
U0-16	故障 1-输入端子	0	0000H~FFFFH	
U0-17	故障 1-输出端子	0	0000H~FFFFH	
U0-18	故障 1-变频器状态	0	0~65535	
U0-19	故障 1-频率命令	0.00	0.00~655.35Hz	
U0-20	故障 1-输出频率	0.00	0.00~599.00Hz	
U0-21	故障 1-输出电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-22	故障 1-直流电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-23	故障 1-输出电流	0.00	0.00~655.35A	
U0-24	故障 1-IGBT 温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	

用于记录最近 6 次故障信息

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
U0-25	故障 1-电容温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	
U0-26	故障 2-输出频率	0.00	0.00~599.00Hz	
U0-27	故障 2-直流电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-28	故障 2-输出电流	0.00	0.00~655.35A	
U0-29	故障 2-IGBT 温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	
U0-30	故障 3-输出频率	0.00	0.00~599.00Hz	
U0-31	故障 3-直流电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-32	故障 3-输出电流	0.00	0.00~655.35A	
U0-33	故障 3-IGBT 温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	
U0-34	故障 4-输出频率	0.00	0.00~599.00Hz	
U0-35	故障 4-直流电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-36	故障 4-输出电流	0.00	0.00~655.35A	
U0-37	故障 4-IGBT 温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	
U0-38	故障 5-输出频率	0.00	0.00~599.00Hz	
U0-39	故障 5-直流电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-40	故障 5-输出电流	0.00	0.00~655.35A	
U0-41	故障 5-IGBT 温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	
U0-42	故障 6-输出频率	0.00	0.00~599.00Hz	
U0-43	故障 6-直流电压	0.0	0.0~6553.5V	
U0-44	故障 6-输出电流	0.00	0.00~655.35A	
U0-45	故障 6-IGBT 温度	0.0	-3276.7~3276.7°C	
U0-46	故障 1 发生天数	0	0~65535	
U0-47	故障 1 发生分钟	0	0~1439	
U0-48	故障 2 发生天数	0	0~65535	
U0-49	故障 2 发生分钟	0	0~1439	
U0-50	故障 3 发生天数	0	0~65535	
U0-51	故障 3 发生分钟	0	0~1439	
U0-52	故障 4 发生天数	0	0~65535	
U0-53	故障 4 发生分钟	0	0~1439	
U0-54	故障 5 发生天数	0	0~65535	
U0-55	故障 5 发生分钟	0	0~1439	
U0-56	故障 6 发生天数	0	0~65535	
U0-57	故障 6 发生分钟	0	0~1439	

### 3.7.6 过转矩检测

过转矩检测功能通过对电机转矩进行限制，起到保护电机和变频器的作用。当检测到电流超过过转矩检测阈值并持续设定时间时，过转矩信号置位，当电流小于过转矩检测阈值\*95%时，过转矩信号清零。根据过转矩信号，变频器会报过转矩故障，同时停止运行，或者报过转矩警告，变频器继续运行。过转矩检测相关参数如表 3-76 所示：

表 3-76 过转矩检测相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-36	过转矩选择 1	0	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行; 2: 恒速检测停止运行; 3: 运行检测继续运行; 4: 运行检测停止运行。	0: 不检测 1: 恒速运行时, 如果电机 1 发生过转矩, 发出警告但继续运行。 2: 恒速运行时, 如果电机 1 发生过转矩, 报过转矩故障并停止运行。 3: 运行时, 如果电机 1 发生过转矩, 发出警告但继续运行。 4: 运行时, 如果电机 1 发生过转矩, 报过转矩故障并停止运行。
F9-37	过转矩阈值 1	120	10%~250%	当变频器输出电流超过 F9-37 (单位%, 以变频器额定电流为基准值) 且持续时间超过 F9-38 设定时间, 变频器会根据 F9-36 确定后续动作。当 F9-36 为 1 或 3 时, 如果检测到过转矩, 变频器会显示过转矩警告, 但变频器会继续运行, 直到输出电流小于 F9-37 设定值的 95% 后, 警告才会消除。当 F9-36 为 2 或 4 时, 如果检测到过转矩, 变频器报过转矩故障并停止运行, 直到故障复位后才能继续运行。
F9-38	过转矩时间 1	0.1s	0.0~60.0s	
H3-00	过转矩选择 2	0	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行; 2: 恒速检测停止运行; 3: 运行检测继续运行; 4: 运行检测停止运行。	参考电机 1 过转矩检测
H3-01	过转矩阈值 2	120	10%~250%	
H3-02	过转矩时间 2	0.1s	0.0~60.0s	
H3-05	过转矩选择 3	0	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行; 2: 恒速检测停止运行; 3: 运行检测继续运行; 4: 运行检测停止运行。	
H3-06	过转矩阈值 3	120	10%~250%	
H3-07	过转矩时间 3	0.1s	0.0~60.0s	
H3-10	过转矩选择 4	0	0: 不检测 1: 恒速检测继续运行; 2: 恒速检测停止运行; 3: 运行检测继续运行; 4: 运行检测停止运行。	
H3-11	过转矩阈值 4	120	10%~250%	
H3-12	过转矩时间 4	0.1s	0.0~60.0s	

以电机 1 为例, 当变频器输出电流超过 F9-37 (单位%, 以变频器额定电流为基准值) 且持续时间超过 F9-38 设定时间, 变频器会根据 F9-36 确定后续动作。如图 3-48, 当 F9-36 为 1 或 3 时, 如果检测到过转矩, 变频器会显示过转矩警告, 但变频器会继续运行, 直到输出电流小于 F9-37 设定值的 95% 后, 警告才会消除。如图 3-49, 当 F9-36 为 2 或 4 时, 如果检测到过转矩, 变频器报过转矩故障并停止运行, 直到故障复位后才能继续运行。

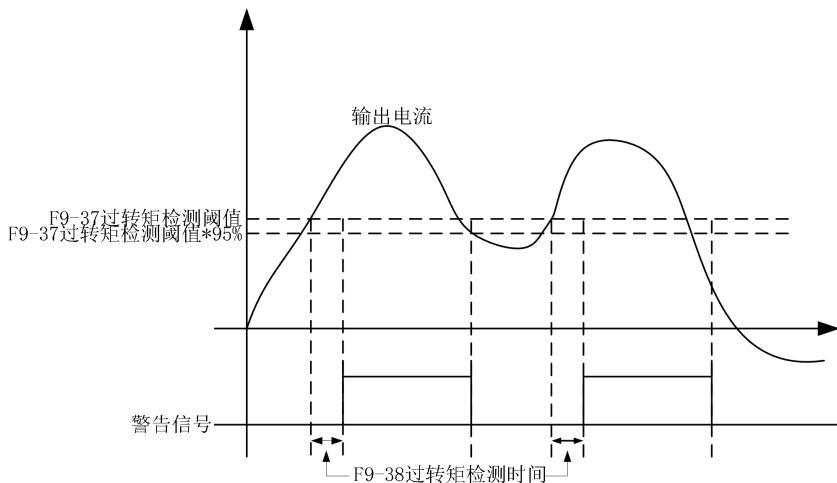


图 3-48 过转矩检测示意图

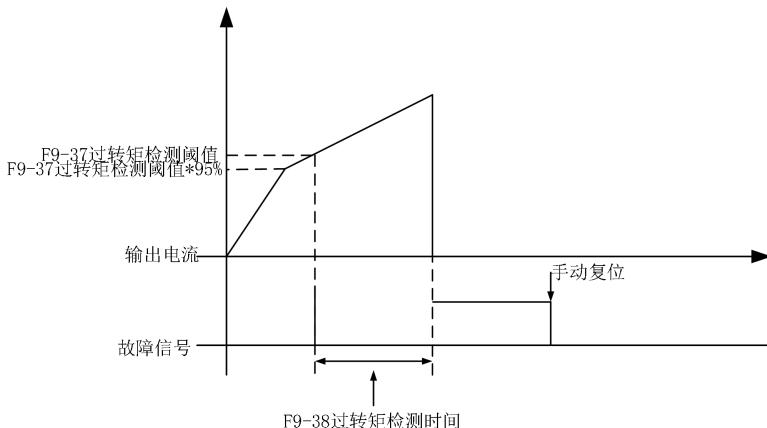


图 3-49 过转矩检测示意图

电机 2~4 过转矩处理可参考电机 1，不再重复说明。

### 3.7.8 接地保护

当发生接地故障时，可能会出现电机绕组电流过大、电机发热等情况，严重时会导致电机或变频器损坏，因此需要对接地故障进行检测，发生接地故障时要及时处理。

根据基尔霍夫电流定律，三相电流之和为零，但当发生接地故障时，三项电流之和不再为零，根据这个现象就可以对是否接地故障进行判断。为防止误判，通常当三项电流之和超过一定值时，才会认为发生了接地故障。接地保护相关参数如表 3-77 所示：

表 3-77 接地保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-20	接地故障电流阈值	60.0%	0.0~6553.5%	变频器检测输出电流三相不平衡度高于参数 F9-20 设定值时，接地保护动作，变频器立即停止输出。
F9-21	接地故障滤波时间	0.10s	0.00~655.35s	该参数用于调整接地故障判断电流低通滤波时间，一般无需改动。

### 3.7.9 欠压保护

当输入电压过低时，变频器可能无法正常工作，当检测到欠压时，变频器应停止运行，以避免出现异常情况，这就是欠压保护，相关参数如表 3-78 所示。

一般来说，变频器输入电压检测电路，可以通过母线电压间接判断输入电压是否过低。当母线电压低于欠压保护值时，报欠压故障，当母线电压高于欠压恢复值（欠压保护值+60v）时，欠压故障自动清除，或者在接受到复位指令后清除。根据变频器运行状态的不同，欠压故障可以分为停止时欠压（E014）、加速时欠压（E011）、减速时欠压（E012）和恒速时欠压（E013）。

表 3-78 欠压保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-18	欠压保护值	360.0V	300~440.0V	此参数用来设定欠压保护值，当变频器母线电压低于欠压保护值时，会触发欠压故障停止输出且自由停车。如果变频器在运行时发生欠压故障，变频器会停止输出且自由停车，而故障类型由故障发生时的加减速状态而定，共分加速中欠压（E011），减速中欠压（E012）以及恒速中欠压（E013），需按复位键（STOP）才能清除欠压故障。但若设定瞬停再启动则会自动恢复，请详见参数 F1-29 瞬时停电启动方式（F1-29）和允许停电时间（F1-30）相关说明。如果变频器在停机时发生欠压故障，将显示停机中欠压（E014），此故障不会被记录且当输入电压高于欠压保护值或 60V 时可自动恢复。
F9-06	欠压故障自动清除	0	0: 禁止 1: 使能	改参数为 1 时，加速中欠压（E011），减速中欠压（E012）以及恒速中欠压（E013）可以自动恢复。

### 3.7.10 输出缺相

当电机与变频器的连接出现异常时，就可能会出现输出缺相的情况。发生输出缺相时，电机断开相的电流为零，为了维持电机运转，剩余相的电流一般会变大，同时转速和转矩也会出现较大波动，可能会对电机和变频器造成损坏。输出缺相检测可以检测出电机缺相情况，并进行相应处理。

发生输出缺相时，电机断开相的电流为零，可以根据这一现象对输出缺相进行检测。输出缺相检测可以分为启动时输出缺相检测和运行中输出缺相检测，根据名称就可以看出分别是在启动时和运行中检测是否发生了输出缺相。检测到输出缺相后，可以根据需要进行相应处理，以实现对电机和变频器的保护。输出缺相相关参数如表 3-79 所示：

表 3-79 输出缺相相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-15	输出缺相动作选择	3	0: 警告并继续运行； 1: 警告并减速停车； 2: 警告并自由停车； 3: 不警告。	该参数用于设定输出缺相时的变频器动作，设定值不等于 3 时将使能输出缺相保护。

F9-16	输出缺相减速时间	0.500s	0.000~65.535s	该参数用于设定运行中输出缺相检测时间，一般无需修改。
F9-17	输出缺相电流阈值	1.00%	0.00~100.00%	该参数用于设定输出缺相电流检测阈值，一般无需修改。
F9-18	输出缺相制动时间	0.000	0.000~65.535s	该参数用于启动时输出缺相判断，如果设定值不为零，则在启动时即进行输出缺相判断。

下面将分四种情况进行介绍。

示例 1：F9-18 = 0，不做运行前输出缺相检测。如图 3-50 所示，变频器运行中，任一相输出电流小于 F9-17 设定的阈值并超过 F9-16 设定的时间，变频器会开始执行 F9-15 设定的动作。

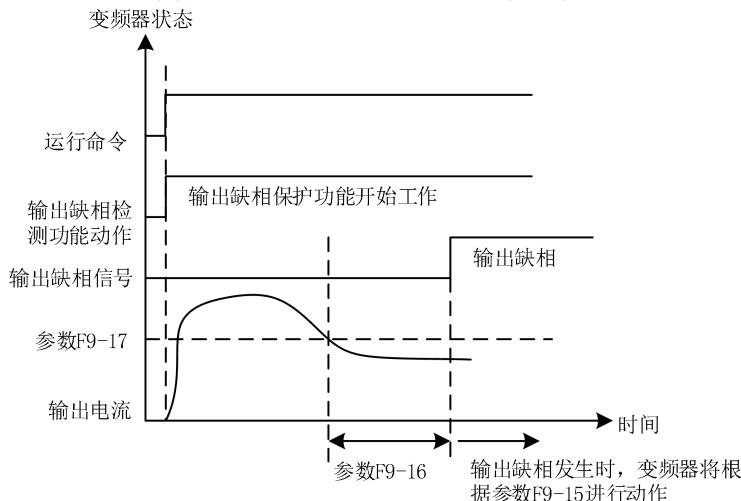
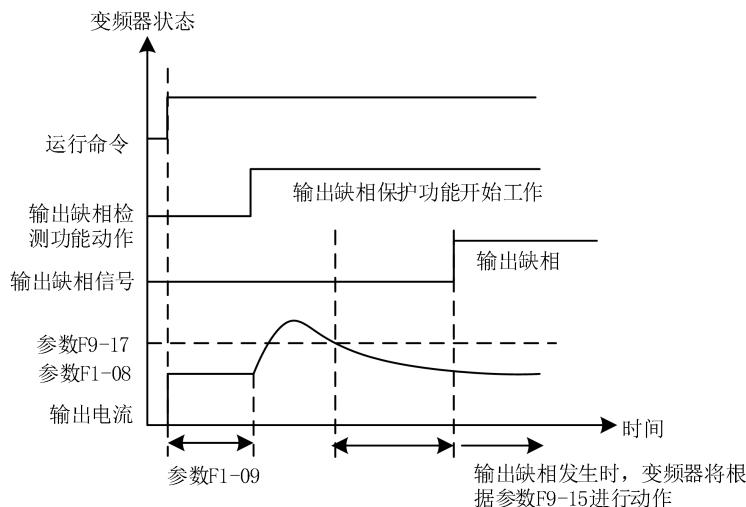


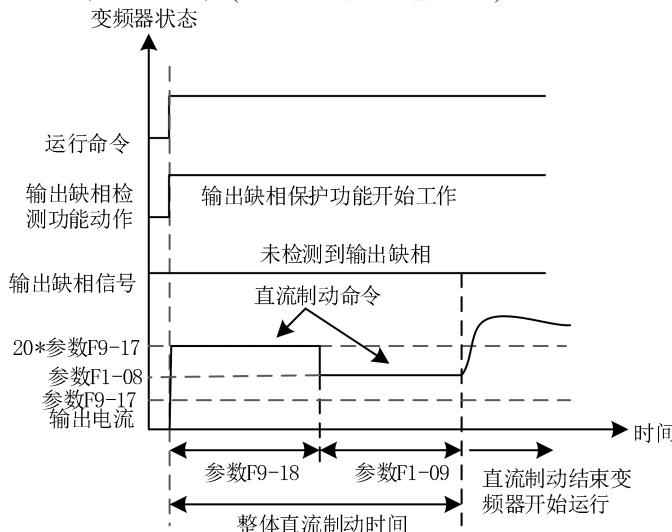
图 3-50 F9-18=0

示例 2：变频器处于停车状态，F9-18 = 0 且 F1-09 ≠ 0。如图 3-51 所示，启动时开始按照 F1-08 与 F1-09 设定值做直流制动，这期间不做输出缺相检测。直流制动完成后，变频器开始运行并按照情况 1 的方式执行输出缺相检测。

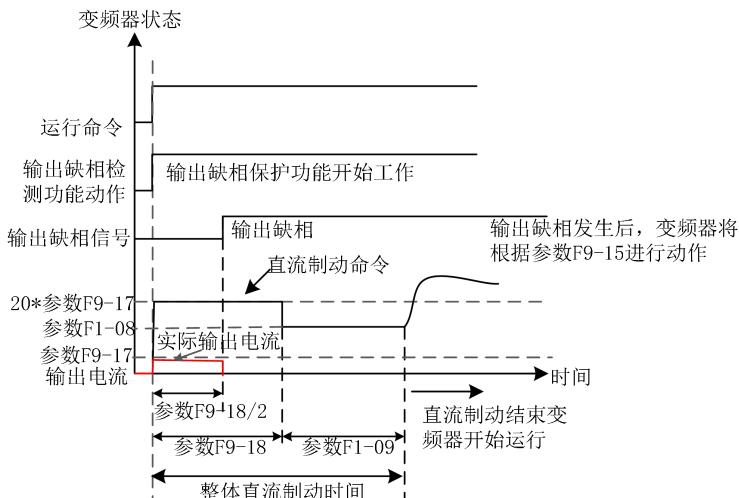
图 3-51  $F9-18 = 0$  且  $F1-09 \neq 0$ 

示例 3：变频器处于停车状态， $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ 。启动时先按照  $F9-18$  设定的时间进行直流制动，再按照  $F1-09$  设定的时间进行直流制动。在  $F9-18$  设定时间内，直流制动电流大小为  $F9-57$  设定值的 20 倍；在  $F1-09$  设定时间内，直流制动电流大小为  $F1-08$  设定的值。整体直流制动时间 =  $F9-18$  设定值 +  $F1-09$  设定值。

示例 3-1： $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ （启动时没有检测到输出缺相），如图 3-52 所示。

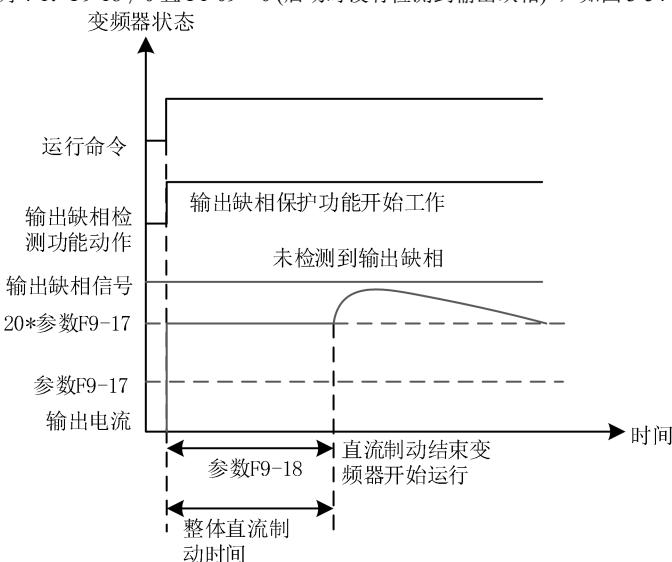
图 3-52  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ （启动时没有检测到输出缺相）

示例 3-2： $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$ ，启动时检测到输出缺相。如图 3-53 所示，在  $F9-18$  设定的时间内发生输出缺相，经过  $F9-18$  设定时间一半后，变频器开始执行  $F9-15$  设定的动作。

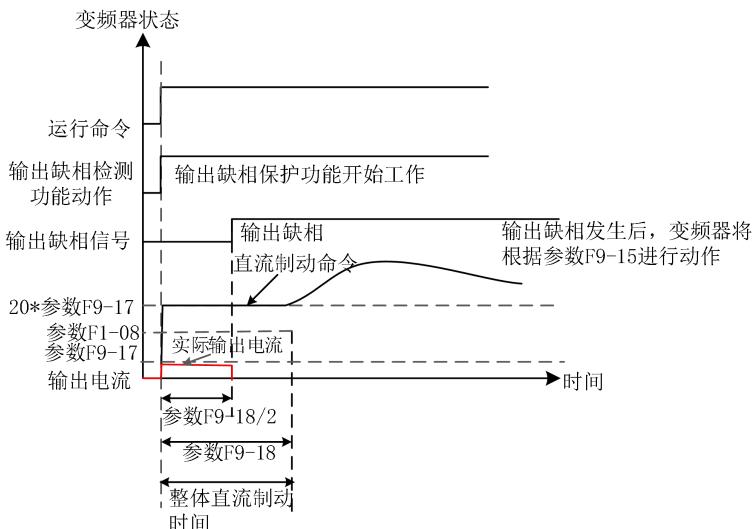
图 3-53  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 \neq 0$  (启动时检测到输出缺相)

示例 4：变频器处于停机状态， $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$ ，启动时按照参数  $F9-18$  设定时间进行直流制动，直流制动电流大小为  $F9-57$  设定值的 20 倍。

示例 4-1： $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$  (启动时没有检测到输出缺相)，如图 3-54 所示。

图 3-54  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$  (启动时没有检测到输出缺相)

示例 4-2： $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$ ，启动时检测到输出缺相。如图 3-55 所示，在  $F9-18$  设定的时间内发生输出缺相，经过  $F9-18$  设定时间一半后，变频器开始执行  $F9-15$  设定的动作。

图 3-55  $F9-18 \neq 0$  且  $F1-09 = 0$  (启动时检测到输出缺相)

### 3.7.11 输入缺相

当电源与变频器未正确连接，或者电源出现异常时，可能就会发生输入缺相故障。输入缺相发生时，变频器母线电压可能会有较大波动，从而引起电机转矩或转速波动，同时也会影母线电容寿命。输入缺相检测功能可以检测出是否发生了输入缺相故障，并及时采取保护措施。

输入缺相发生时，如果电机带有较大负载，母线电压就会有较大的波动，通过检测母线电压波动情况，就可以判断是否发生了输入缺相故障。当检测到输入缺相发生时，及时停机，防止电机或变频器损坏。输入缺相相关参数如表 3-80 所示：

表 3-80 输入缺相相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-12	输入缺相动作选择	0	0: 警告并减速停车; 1: 警告并自由停车。	变频器会根据参数 F9-12 的设定方式进行输入缺相的保护动作。
F9-13	输入缺相滤波时间	0.20s	0.00~600.00s	该参数用于设定缺相检测时所需的低通滤波时间，一般无需修改。
F9-14	输入缺相电压阈值	60.0V	0.0~320.0V	该参数用于设定缺相检测时所需的电压阈值，一般无需修改。

## 3.8 监视

监视功能是在变频器的数字操作器显示区域上显示变频器的状态和参数信息，可以通过设置功能码 F7-21 选择需要显示的参数。监视功能相关参数如表 3-81 所示：

表 3-81 监视功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-21	页面显示选择	3	0: 输出电流 1: PG 卡反馈频率 2: 电机实际运行频率 3: 直流母线电压 4: 输出电压 5: 功率因数角 6: 输出功率 7: 电机实际运行转速 8: 输出转矩 % 9: PG 反馈值 10: PID 反馈值 % 11: AI1 % 12: AI2 % 13: AI3 % 14: IGBT 温度 15: 环境温度 16: 数字输入端子状态 17: 数字输出端子状态 18: 多段速状态 19: CPU 输入端子状态 20: CPU 输出端子状态 21: 电机实际位置 22: 脉冲输入频率值 23: 脉冲输入位置 24: 位置跟踪误差 25: 过载计数值 26: 对地短路电流阈值 27: 母线电压波动值 28: PLC 缓存器 D1043 值 29: PM 电机磁极扇区 30: 用户物理量 31: H 页面值乘上系数 K 32: 编码器 Z 相计数 33: 电机脉冲数计数 34: 保留 35: 速度/转矩模式 36: 当前载波频率 37: 保留 38: 变频器状态 39: 输出转矩 Nt·m 40: 转矩命令 41: kWh 42: PID 目标值 43: PID 补偿 44: PID 输出频率 45: 保留 46: 辅助频率 47: 主频率 48: 设定频率显示 49: 保留 50: 保留 51: PMVVC 转矩补偿量 52: AI10 %	在停机或运行状态可通过此参数更改 LCD 页面显示参数。

		53: AI11 % 54: 保留 55: 当前卷径 56: 当前线速度 57: 张力参考值 58: MI6 计数值 59: U 相电流 AD 值 60: V 相电流 AD 值 61: W 相电流 AD 值	
--	--	---	--

## 3.9 用户设置

### 3.9.1 应用宏

通过应用宏参数选择，自动导入所选行业应用相关的功能参数，从而简化用户选择不同现场应用时对参数的设置。支持自定义应用宏，方便用户自行编辑 50 个功能码索引，且掉电存储自定义功能码索引和功能码值。另有十种行业应用宏：空压机、风机、水泵、传送带、数控机床、包装、纺织机、电钻高速机、过程 PID、过程 PID 主辅频。当选择不同行业应用时，系统自动更新相关的功能参数，用户免设置。应用宏相关参数如表 3-82 所示：

表 3-82 应用宏相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L8-00	行业应用宏选择	0	0: 无功能 1: 用户自定义 2: 空气压缩机 3: 风机 4: 水泵 5: 输送带 6: 工具机应用 7: 包装 8: 纺织应用 9: 电钻高速机应 10: 保留 11: PID 12: PID + 辅频	选择应用宏后，部分参数默认值将随选择的应用宏类型自动设定。
L8-01	应用宏参数 1	0.00	0.00~29.00	自定义选项提供用户最多添加 50 个功能码参数设置 (L8-01~L8-50)，如某种现场应用需要设置异步电机工作在转矩模式，载频 6KHz，最大转矩 150%，则设置如下参数：L8-01=0.03，L8-02=14.00，L8-03=0.15，L8-04=14.10；F0-03=2（转矩模式），F0-04=2（IM 开环转矩控制），F0-15=6（载波频率），F0-10=150%（最大转矩命令）。断电后下次再上电时，将自动导入自定义应用宏 (L8-00~1) 添加的参数。
L8-02	应用宏参数 2	0.00	0.00~29.00	
L8-03	应用宏参数 3	0.00	0.00~29.00	
L8-04	应用宏参数 4	0.00	0.00~29.00	
L8-05	应用宏参数 5	0.00	0.00~29.00	
L8-06	应用宏参数 6	0.00	0.00~29.00	
L8-07	应用宏参数 7	0.00	0.00~29.00	
L8-08	应用宏参数 8	0.00	0.00~29.00	
L8-09	应用宏参数 9	0.00	0.00~29.00	
L8-10	应用宏参数 10	0.00	0.00~29.00	
L8-11	应用宏参数 11	0.00	0.00~29.00	
L8-12	应用宏参数 12	0.00	0.00~29.00	
L8-13	应用宏参数 13	0.00	0.00~29.00	
L8-14	应用宏参数 14	0.00	0.00~29.00	
L8-15	应用宏参数 15	0.00	0.00~29.00	
L8-16	应用宏参数 16	0.00	0.00~29.00	
L8-17	应用宏参数 17	0.00	0.00~29.00	

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L8-18	应用宏参数 18	0.00	0.00~29.00	
L8-19	应用宏参数 19	0.00	0.00~29.00	
L8-20	应用宏参数 20	0.00	0.00~29.00	
L8-21	应用宏参数 21	0.00	0.00~29.00	
L8-22	应用宏参数 22	0.00	0.00~29.00	
L8-23	应用宏参数 23	0.00	0.00~29.00	
L8-24	应用宏参数 24	0.00	0.00~29.00	
L8-25	应用宏参数 25	0.00	0.00~29.00	
L8-26	应用宏参数 26	0.00	0.00~29.00	
L8-27	应用宏参数 27	0.00	0.00~29.00	
L8-28	应用宏参数 28	0.00	0.00~29.00	
L8-29	应用宏参数 29	0.00	0.00~29.00	
L8-30	应用宏参数 30	0.00	0.00~29.00	
L8-31	应用宏参数 31	0.00	0.00~29.00	
L8-32	应用宏参数 32	0.00	0.00~29.00	
L8-33	应用宏参数 33	0.00	0.00~29.00	
L8-34	应用宏参数 34	0.00	0.00~29.00	
L8-35	应用宏参数 35	0.00	0.00~29.00	
L8-36	应用宏参数 36	0.00	0.00~29.00	
L8-37	应用宏参数 37	0.00	0.00~29.00	
L8-38	应用宏参数 38	0.00	0.00~29.00	
L8-39	应用宏参数 39	0.00	0.00~29.00	
L8-40	应用宏参数 40	0.00	0.00~29.00	
L8-41	应用宏参数 41	0.00	0.00~29.00	
L8-42	应用宏参数 42	0.00	0.00~29.00	
L8-43	应用宏参数 43	0.00	0.00~29.00	
L8-44	应用宏参数 44	0.00	0.00~29.00	
L8-45	应用宏参数 45	0.00	0.00~29.00	
L8-46	应用宏参数 46	0.00	0.00~29.00	
L8-47	应用宏参数 47	0.00	0.00~29.00	
L8-48	应用宏参数 48	0.00	0.00~29.00	
L8-49	应用宏参数 49	0.00	0.00~29.00	
L8-50	应用宏参数 50	0.00	0.00~29.00	

### 3.9.2 休眠与唤醒

休眠与唤醒功能用于实现恒压供水应用，休眠时间内变频器停止运行。休眠区内经过唤醒延时后变频器启动运行，结束休眠。休眠和唤醒功能需要设置休眠阈值、休眠延时、唤醒阈值和唤醒延时等参数。一般情况下设置唤醒频率（L5-02）大于等于休眠频率（L5-01）。当休眠频率为0时，休眠和唤醒功能无效。

休眠和唤醒分为三种情况：

1、频率命令（不使用过程 PID，参数 FA-00 = 0，仅在 VF 控制时有效，即 VF 休眠与唤醒）

输出频率到达休眠频率（参数 L5-01）后，变频器维持在休眠频率运行，并开始休眠延时（参数 L5-03）。延时时间到后，直接 0 Hz 停机。

当频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，经过唤醒延时（参数 L5-04）后，变频器开始按照设定的加速时间加速至给定频率。

该过程如图 3-56 所示：

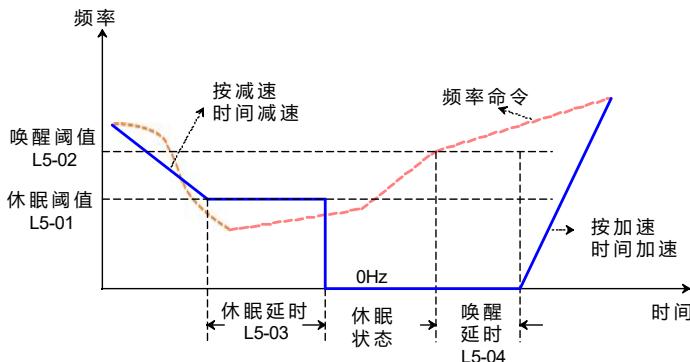


图 3-56 频率命令

2、PID 输出频率命令（使用过程 PID，参数 FA-00  $\neq 0$  且参数 L5-00 = 0，即 PID 休眠与唤醒）

当 PID 输出频率命令达到休眠频率（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0 Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11  $\neq 0$ ）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11 = 0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。

当 PID 输出频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。

该过程如图 3-57 所示：

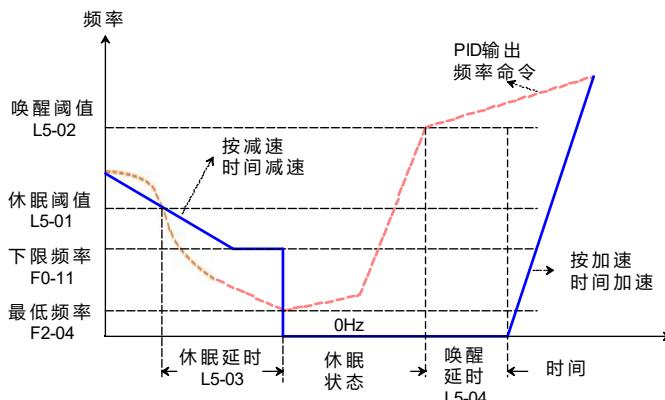


图 3-57 PID 输出频率命令

3、PID 反馈值（使用过程 PID，参数 FA-00  $\neq 0$  且参数 L5-00 = 1，也为 PID 休眠与唤醒）

PID 反馈值到达休眠阈值（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0 Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11  $\neq 0$ ）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11 = 0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。

当 PID 反馈值到达唤醒阈值（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。

该过程如图 3-58 所示：

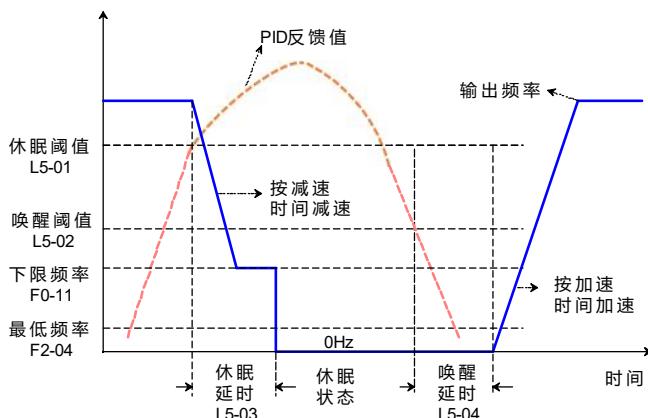


图 3-58 PID 反馈值

其中由 PID 设定值与反馈值控制休眠功能（上述 2、3 情况）时，变频器频率源须选择 PID（参数 F0-06 = 9）

休眠与唤醒功能相关参数如表 3-83 所示：

表 3-83 休眠与唤醒功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L5-00	休眠方式参考选择	0	0: PID 命令到达 1: PID 反馈到达	当参数 L5-00 = 0，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为频率，设定范围自动变为 0.00~599.00 Hz。当参数 L5-00 = 1，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为百分比，且参考基准为反馈量百分比，设定范围自动变为 0.00~200.00%。
L5-01	休眠阈值	0.00Hz	0.00Hz~599.00Hz	变频器运行过程中，当设定频率小于休眠频率（参数 L5-01，L5-00 = 0），或者 PID 负反馈值大于休眠阈值（参数 L5-01，L5-00 = 1）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0 Hz 停机。
L5-02	唤醒阈值	0.00Hz	0.00Hz~599.00Hz	
L5-03	休眠延时	0.0s	0.0s~6000.0s	

## 4 故障诊断及对策

### 4.1 故障处理

如果系统在运行过程中出现故障，变频器会立即停止输出以保护电机免受进一步损害。同时，变频器会触发相应的故障继电器接点，控制面板显示故障代码，以便快速诊断问题。对应于每个故障代码，都有相应的故障类型和常见解决方法，这些信息可以在表 4-1 中找到。请注意，表格中列出的信息仅供参考，不应随意更改。如果您无法解决故障，请联系我们的技术支持或产品代理商以获取帮助。

**表 4-1 故障报警及对策**

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E001	加速中过流	加速过程中，输出电流超过变频器过流阈值。当 E001 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	1.设定的加速时间过短； 2.电机接线是否绝缘不好导致输出短路； 3.检查电机是否烧毁或发生绝缘老化； 4.转矩补偿量过大； 5.负载过大； 6.V/F 曲线设定异常； 7.硬件故障。	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E002	减速中过流	减速或停止过程中，输出电流超过变频器过流阈值。当 E002 发生时，变频器立即停止输出，电机自由停车。	同上	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E003	恒速中过流	恒速过程中，输出电流超过变频器过流阈值。当 E003 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	同上	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E004	接地短路	变频器检测到输出端 (U / V / W) 接地短路，变频器立即停止输出，电机自由停车。	1.电机烧毁或发生绝缘老化； 2.由于电缆破损而发生接地短路，电缆与端子的杂散电容较大导致发生误动作，硬件故障。	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E005	IGBT 上下桥短路	变频器检测到 IGBT 模块上下桥短路。	1.IGBT 故障 2.IGBT 上下桥短路	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E006	停止中过流	停止时发生过电流或硬件电路异常。E006 发生后，断电再上电，若硬件有问题，会出现 E033、E034 或 E035。	1.干扰而发生误动作 2.硬件故障	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E007	加速中过压	加速时变频器检测到母线电压过高。当 E007 发生时, 变频器立即停止输出, 电机会自由停车。	1.加速度太小 (例如起重负载下行加速时等); 2.失速防止动作条件的设定是否小于空载电流; 3.电源电压过高; 4.同一电源系统内有进相电容器开关动作; 5.电机处于发电状态; 6.加速时间过短; 7.电机发生接地短路; 8.制动电阻或制动单元的接线不正确; 9.由于干扰而发生误动作。	手动复位; 母线电压低于约 90% 过压阈值 (810V) 才可以复位。
E008	减速中过压	减速时变频器检测到母线电压过高。当 E008 发生时, 变频器立即停止输出, 电机会自由停车。	1.减速时间过短使得负载的再生能量过大; 2.同上	手动复位; 母线电压低于约 90% 过压阈值 (810V) 才可以复位。
E009	恒速中过压	恒速运转时, 变频器检测到母线电压过高。当 E009 发生时, 变频器立即停止输出, 电机会自由停车。	1.负载急速变化; 2.同上	手动复位; 母线电压低于约 90% 过压阈值 (810V) 才可以复位。
E010	停止中过压	变频器停止时发生过电压	1.电源电压过高; 2.同一电源系统内有进相电容器开关动作; 3.制动电阻或制动单元的接线不正确; 4.硬件故障 (电压采样电路异常); 5.电机发生接地短路。	手动复位; 母线电压低于约 90% 过压阈值 (810V) 才可以复位。
E011	加速中欠压	加速时变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	1.发生停电; 2.电源电压发生变动; 3.有无大容量的电机启动; 4.负载过大; 5.共直流母线; 6.是否加装直流电抗器。	手动复位; 母线电压高于参数 L2-18 + 60 V 后可以复位。
E012	减速中欠压	减速时变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	同上	同上
E013	恒速中欠压	定速时变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	同上	同上
E014	停止中欠压	1.停止时, 变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	同上	同上

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E015	输入缺相保护	电源输入缺相保护	1.发生输入电源缺相; 2.三相机种单相电源输入; 3.电源电压发生波动; 4.输入电源的接线端子松动; 5.三相电源的输入电缆是否被切断; 6.输入电源三相不平衡。	手动复位
E016	IGBT温度过高	变频器检测到 IGBT 温度过高, 超过 95°C。	1.现场环境或控制柜内温度是否过高, 柜体的散热孔是否有异物堵塞; 2.散热片是否有异物, 风扇有无转动; 3.变频器通风空间不足; 4.负载与变频器是否匹配; 5.长时间运转于 100% 或大于 100% 的额定输出。	手动复位; IGBT 温度低于 85°C 后, 才可以复位。
E017	环境温度过高	变频器检测到内部关键组件温度过高, 超过 55°C。	环境温度过高	手动复位; 环境温度传感器温度低于 45°C 后, 才可以复位。
E021	变频器过载	输出电流超过变频器可承受的电流, 额定输出电流 150% 1 分钟。	1.负载过大; 2.加减速时间及工作周期时间过短; 3.V/F 控制的电压过高; 4.变频器容量过小; 5.低速运行时发生超载; 6.转矩补偿量过大; 7.失速防止动作的设定是否正确; 8.输出缺相; 9.速度追踪功能参数设定不合适。	手动复位; 错误消失 5 秒后才可以被复位。
E022	电机 1 过载保护	电机 1 过载保护动作, 动作后, 自由停车。	1.负载过大; 2.加减速时间及工作周期时间过短; 3.使用变频器专用电机时, 参数 F9-01 电机 1 过载保护选择=0 恒转矩输出电机; 4.电机过载的动作值不正确; 5.最大电机频率的设定值较低; 6.用一台变频器驱动多台电机; 7.失速防止动作的设定是否正确; 8.转矩补偿量过大; 9.电机风扇动作不正常; 10.电机三相阻抗不平衡。	手动复位; 错误消失 5 秒后才可以被复位。
E023	电机 2 过载保护	电机 2 过载保护动作, 动作后, 自由停车。	1.使用变频器专用电机时, 参数 H3-03 电机 2 过载保护选择=0 恒转矩输出电机; 2.同上面 1~2 以及 4~10。	同上

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E024	电机过热	电机 PTC 过温警告, 当电机安装 PTC 并开启此功能时 (参数 F5-21/27/33 = 6 热敏电阻 PTC 输入), 如 PTC 输入高于参数 F9-49 设定值, 将按参数 F9-48 的设定处理。	1. 电机堵转; 2. 负载过大; 3. 环境温度过高; 4. 电机的冷却系统/风扇不正常; 5. 低速运行使用较多; 6. 加减速时间及工作周期时间过短; 7. V/F 控制的电压过高; 8. 电机额定电流的设定是否与电机铭牌相符合; 9. PTC 的相关设定与接线是否合适; 10. 失速防止动作的设定是否正确; 11. 电机三相阻抗不平衡; 12. 谐波成分过高。	参数 F9-48 0: 警告并继续运行 1: 故障并减速停车 2: 故障并自由停车 3: 不警告 参数 F9-48=0 时为警告, 自动复位; 参数 F9-48=1 或 2 时为故障, 手动复位。可立即复位。
E026	过转矩 1	当输出电流超过转矩检测值 F9-37, 且超过参数 F9-38 过转矩检测时间, 在参数 F9-36 设定为 2 或 4 时, 就会显示 E026。	1. 参数的设定不正确; 2. 机械侧发生故障; 3. 负载过大; 4. 加减速时间或工作周期时间过短; 5. V/F 控制的电压过高; 6. 电机容量过小; 7. 低速运行时发生超载; 8. 转矩补偿量过大; 9. 速度追踪功能参数设定不适当(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	参数 F9-36 0: 不检测 1: 恒速运行中过转矩检测, 继续运行; 2: 恒速运行中过转矩检测, 停止运行; 3: 运行中过转矩检测, 继续运行; 4: 运行中过转矩检测, 停止运行; 复位方式: 参数 F9-36=1 或 3, 当输出电流小于参数 F9-36 时, 会自动清除。参数 F9-36=2 或 4 时, 需手动复位。 复位条件: 可立即复位。
E027	过转矩 2	当输出电流超过转矩检测值 H3-01, 且超过参数 H3-02 过转矩检测时间, 在参数 H3-00 设定为 2 或 4 时, 就会显示 E027。	1. 参数的设定不正确; 2. 机械侧发生故障; 3. 负载过大; 4. 加减速时间或工作周期时间过短; 5. V/F 控制的电压过高; 6. 电机容量过小; 7. 低速运行时发生超载; 8. 转矩补偿量过大; 9. 速度追踪功能参数设定不适当(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	参数 H3-00 0: 不检测 1: 恒速运行中过转矩检测, 继续运行; 2: 恒速运行中过转矩检测, 停止运行; 3: 运行中过转矩检测, 继续运行; 4: 运行中过转矩检测, 停止运行; 复位方式: 参数 H3-00=1 或 3, 当输出电流小于参数 H3-00 时, 会自动清除。参数 H3-00=2 或 4 时, 需手动复位。 复位条件: 可立即复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E028	低电流	检测到低电流的情况	1. 电机电缆断线; 2. 低电流保护功能设定不合适; 3. 负载过低。	参数 F9-24 0: 无功能; 1: 错误且自由停车; 2: 错误依第二减速时间停车; 3: 警告且继续运行。 参数 F9-24=3 时为“警告”。当输出电流大于参数 F9-22 + 0.1 A 时, 警告会自动清除; 参数 F9-24=1 或 2 时为“故障”, 需手动复位; 可立即复位。
E029	到达限位	非带 PG 矢量控制模式下, 当变频器工作在速度模式时, DI 端子的反向运转禁止极限或正向运转禁止极限动作后, 会报这个故障。	1. 归原点模式: 设定不以正转或反转限位作为原点, 并且设定到达限位时报故障, 输入端子功能选择为 PL 正转极限或 NL 反转极限并且该端子状态为有效时, 报到到达限位故障。 2. 非归原点模式: 输入端子功能选择为 PL 正转极限或 NL 反转极限并且改端子状态为有效时, 报到达限位故障。	到达限位端子状态无效时, 手动复位
E031	存储器读出异常	内存 EEPROM 数据读出异常	内存 EEPROM 数据读出异常	手动复位; 可立即复位。
E033	U 相电流检测错误	上电时, 变频器 U 相电流侦测线路异常	硬件故障	需断电
E034	V 相电流检测错误	上电时, 变频器 V 相电流侦测线路异常	硬件故障	需断电
E035	W 相电流检测错误	上电时, 变频器 W 相电流侦测线路异常	硬件故障	需断电
E036	cc(逐波限流)硬件线路异常	上电时, 变频器的 cc 硬件保护线路异常	硬件故障	需断电
E037	oc(过流)硬件线路异常	上电时, 变频器的 oc 硬件保护线路异常	硬件故障	需断电
E038	ov(过压)硬件线路异常	上电时, 变频器的 ov 硬件保护线路异常	硬件故障	需断电
E040	电机参数辨识错误	电机参数辨识错误	1. 自学习时按了 STOP 键; 2. 电机容量 (过大或过小) 及参数设定不正确; 3. 电机接线不正确; 4. 电机堵转; 5. 使用输出接触器, 但输出接触器未吸合; 6. 负载过大; 7. 加减速时间过短。	手动复位; 可立即复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E041	PID 断线	PID 反馈错误	1.模拟反馈值是否异常; 2.负反馈类型是否设置正确; 3.PID 偏差阈值设置过小而误报。	FA-50 反馈信号断线处理: 0: 警告且继续运行 1: 故障且减速停车 2: 故障且自由停车 3: 警告且以断线前频率运转。
E042	PG 反馈设定错误	电机实际运转方向与频率命令方向相反	1.编码器参数设定不正确; 2.检查编码器的接线断线; 3.PG 卡或 PG 编码器损坏; 4.干扰而发生误动作。	参数 F9-28 0: 警告并继续运行 1: 故障且减速停车 2: 故障且自由停车 手动复位; 可立即复位。
E043	PG 反馈断线	控制模式为有 PG 的,但是参数 F4-27 及 F4-29 未设定,按 RUN 后会报 E043 错误。	1.编码器参数设定不正确; 2.控制模式选择错误。	手动复位; 可立即复位。
E044	PG 反馈超速	有 PG 的模式下,当电机频率值超出编码器失速阈值 (参数 F9-30) 开始累计时间,错误时间超出编码器超时检测时间 (参数 F9-31),则出现 E044。	1.编码器参数设定不正确; 2.参数 F4-02 设定过小; 3.速度环相关参数及加减速设定不合适; 4.PG 反馈超时保护功能参数设定不合适。	参数 F9-32 0: 警告并继续运行 1: 故障且减速停车 2: 故障且自由停车 手动复位; 可立即复位。
E045	PG 转差异常	有 PG 的模式下,当输出频率与电机频率之差值超出编码器偏差范围 (参数 F9-33) 开始累计时间,错误时间超出编码器偏差检测时间 (参数 F9-34),则出现 E045 故障。	1.PG 反馈偏差异常功能参数设定不合适; 2.速度环相关参数及加减速设定不适当; 3.编码器参数设定不正确; 4.加减速时间过短; 5.转矩限制相关参数设定不正确; 6.电机堵转; 7.机械刹车未释放。	参数 F9-35: 0: 警告并继续运行 1: 故障且减速停车 3: 故障且自由停车 参数 F9-35=0 时为警告,当输出频率与电机频率之差值小于编码器偏差阈值,“警告”会被自动清除。 参数 F9-35=1 或 2 时为“故障”,需手动复位。可立即复位。
E048	AI 电流信号断线	当 4-20mA 断线动作 (参数 F5-42) 选择为 3, AI1、AI2 或 AI1 中任意一路模拟量输入端子的信号类型为 4-20mA 电流信号,且模拟量输入功能不为零时,如果该端子输入电流信号小于 4-20mA 断线阈值 (参数 F5-43) 就会报 E048 故障。	模拟量输入电流信号断线	复位方式: 手动复位; 复位条件: 不满足断线故障条件时,可以手动复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E049	外部故障	外部故障，变频器按照参数F1-23的设定值做减速动作。	DI端子功能=10“外部故障”，且信号有效	参数F1-23 0: 以自由运转方式停止； 1: 依照第一减速时间； 2: 依照第二减速时间； 3: 依照第三减速时间； 4: 依照第四减速时间； 5: 系统减速(依照原本的减速时间) 6: 自动减速 手动复位； 外部故障消失后，才可以手动复位。
E050	外部端子紧急停车	当DI端子功能设置为“外部故障自由停车”时，如果端子信号有效，变频器立即停止输出，电机自由停车。	DI端子功能=28“外部故障自由停车”，且信号有效	手动复位：“外部故障自由停车”信号消失后，才可以手动复位。
E051	外部中断	当DI端子功能设置为“基极封锁”时，变频器立即停止输出，电机自由停车。	DI端子功能=11“基极封锁”，且信号有效	“基极封锁信号”消失后，故障自动清除。
E052	密码输入三次错误	密码译码连续三次错误	参数F7-33密码输入错误	手动复位； 复位条件需断电。
E054	非法通讯命令	非法通讯命令	1.上位机传送的通讯命令不正确； 2.由于干扰而发生误动作； 3.和上位机器的通信条件不同； 4.通信电缆断线、接触不良。	F8-05 通讯错误处理方式 0: 警告并继续运行 1: 错误并减速停车 2: 错误并自由停车 3: 不警告并继续运转 复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E055	非法通讯地址	非法通讯数据地址	同上	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E056	通讯数据错误	非法通讯数据值	同上	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E057	通讯写入只读地址	将数据写到只读地址	同上	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E058	Modbus 传输超时	Modbus 传输超时	1.上位机未能在参数F8-04设定的时间内传输通讯命令； 2.由于干扰而发生误动作； 3.和上位机器的通信条件不同； 4.通信电缆断线、接触不良。	参数F8-05 错误处理方式 0: 警告并继续运行 1: 错误并减速停车 2: 错误并自由停车 3: 不警告并继续运转 复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E062	减速再生制动作	只要参数 F1-34 不为零, 且电源瞬断或停电造成母线电压低于减速再生制动动作阈值, 减速再生制动功能开始动作使得电机开始减速停车, 过程中就会显示 E062 故障。	1.电源不稳定或停电; 2.电源系统中有其他大负载启动。	复位条件: 自动: 参数 F1-34 选择 2, 在电源恢复后自动清除; 手动: 参数 F1-34 选择 1, 变频器减速到 0 Hz 后, 可以手动复位。
E063	转差过大	转差异常, 用最大转差 (参数 F2-13) 来当基准。当变频器输出在稳速时, 给定转速与实际转速的偏差 超过参数 F9-25 设定值时, 且超过参数 F9-26 的设定时间, 则发 E063 故障。E063 故障只在驱动感应电机时会发生。	1.电机参数是否正确; 2.负载过大; 3.参数 F9-25、F9-26、F2-13 的设定值是否适当。	参数 F9-27 0: 警告并继续运行 1: 错误且减速停车 2: 警告且自由停车 3: 不警告 自动: 参数 F9-27=0 为“警告”, 当变频器输出在稳速时, 且给定转速与实际转速的偏差不再超过参数 F9-25 设定值时, 警告自动清除。 手动: 参数 F9-27=1 或 2 时为“故障”, 需手动复位。
E064	请重设机种代码	机种代码设置不正确	机种代码设置不正确	按照变频器规格表设置产品信号 F0-00
E065	PG卡硬件错误	PG卡硬件错误	1.配线错误; 2.编码器参数选择错误; 3.PG卡选用错误。	复位方式: 手动复位; 复位条件: 须重新上电该错误才会被复位。
E069	反馈转速发散	反馈速度大于设定值: 速度最大值*参数 F9-30。	1.编码器参数设置错误; 2.电机参数错误; 3.未进行电机参数辨识;	手动复位
E070	反馈转速偏差过大	反馈速度差值过大, 估计值指令相差 $\pm F9-33$ 。	1.编码器参数设置错误; 2.电机参数设置错误; 3.未进行电机参数辨识。	手动复位
E072	STO1 故障	S1~+24V 内部回路诊断出有异常	S1 与+24V 的短路线未接硬件故障	复位方式: 硬件错误, 无法复位, 断电后重新上电; 复位条件: 无
E076	STO	安全转矩输出停止功能动作	S1 / +24V、S2 / +24V 的开关动作	复位方式: 自动: 参数 F9-54=1 时 STO 状态消失后可自动复位; 手动: 参数 F9-54=0 时 STO 状态消失后, 手动复位; 复位条件: STO 状态消失后, 才可以复位。
E077	STO2 故障	S2~+24V 内部回路诊断出有异常	S2 与+24V 的短路线未接硬件故障	复位方式: 硬件错误, 无法复位, 断电后重新上电; 复位条件: 无

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E079	U 相过流	变频器运转前检测到 U 相短路	1. 电机配线错误; 2. 电机配线是否绝缘不良造成输出短路; 3. 检查电机是否烧毁或发生绝缘老化; 4. 干扰而发生误动作 5. 电机电缆的接线长度较长; 6. 硬件故障。	复位方式: 手动复位; 复位条件: 状态消失后, 经过 5 秒才可以被复位。
E080	V 相过流	变频器运转前检测到 V 相短路	同上	同上
E081	W 相过流	变频器运转前检测到 W 相短路	同上	同上
E082	U 相输出缺相	U 相输出缺相	1. 电机三相阻抗不平衡; 2. 配线是否有问题; 3. 电机是否为单相电机; 4. 电流传感器是否故障; 5. 变频器容量是否远大于电机容量。	参数 F9-15 0: 警告并继续运行 1: 错误并减速停车 2: 错误并自由停车 3: 不警告 复位方式: 手动复位; 复位条件: 可立即被复位。
E083	V 相输出缺相	V 相输出缺相	同上	同上
E084	W 相输出缺相	W 相输出缺相	同上	同上
E087	低频过载保护	变频器低频过载运行 (<5Hz) 时间过长	1. 负载过大; 2. 加减速时间及工作周期时间过短; 3. V/F 控制的电压过高; 4. 变频器容量过小; 5. 低速运行时发生超载; 6. 转矩补偿量过大; 7. 失速防止动作的设定是否正确; 8. 输出缺相; 9. 速度追踪功能参数设定不合适	复位方式: 手动复位; 复位条件: 可立即被复位。
E101	CANopen 断线	CANopen 软件断线 1	1. 通讯超时时间设定太短; 2. 由于干扰而发生误动作; 3. 通信电缆断线、接触不良。	复位方式: 手动复位; 复位条件: 由上位机发送复位信号清除此错误。
E102	CANopen 断线	CANopen 软件断线 2	1. 通讯超时时间设定太短; 2. 由于干扰而发生误动作; 3. 通信电缆断线、接触不良。	复位方式: 手动复位; 复位条件: 由上位机发送复位信号清除此错误。
E104	CANopen 硬件断线	CANopen 硬件断线	1. 确认 CANopen 卡是否已安装; 2. 确认通讯格式是否正确; 3. 由于干扰而发生误动作; 4. 通信电缆断线、接触不良;	复位方式: 手动复位; 复位条件: 须断电再上电。
E105	CANopen 索引错误	CANopen 通讯索引错误	通讯索引设定错误	复位方式: 手动复位; 复位条件: 由上位机发送复位信号清除此错误。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E106	CANopen 站号错误	CANopen 通讯站号错误 (只支持 1~127)	通讯站号设定错误	复位方式: 手动复位 (参数 F0-18=7); 复位条件: 无
E107	CANopen 存储器错误	CANopen 存储器错误	CANopen 内部存储器错误	复位方式: 手动复位; 复位条件: 参数 F0-18=7。
E120	EMS 过流	输出电流超过变频器过流阈值。 当 EMS 过流故障发生时, 变频器立即停止输出, 电机不会自由停车。	1. 设定的加速时间过短; 2. 电机接线是否绝缘不好导致输出短路; 3. 检查电机是否烧毁或发生绝缘老化; 4. 转矩补偿量过大; 5. 负载过大; 6. V/F 曲线设定异常; 7. 硬件故障。	手动复位; 状态消失后, 经过 5 秒才可以被复位;
E128	过转矩 3	当输出电流超过转矩检测值 H3-06, 且超过参数 H3-07 过转矩检测时间, 在参数 H3-05 设定为 2 或 4 时, 就会出现 E128。	1. 参数的设定不正确; 2. 机械侧发生故障; 3. 负载过大; 4. 加减速时间或工作周期时间过短; 5. V/F 控制的电压过高; 6. 电机容量过小; 7. 低速运行时发生超载; 8. 转矩补偿量过大; 9. 速度追踪功能参数设定不适当(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	参数 H3-05 0: 不检测 1: 恒速运行中过转矩检测, 继续运行; 2: 恒速运行中过转矩检测, 停止运行; 3: 运行中过转矩检测, 继续运行; 4: 运行中过转矩检测, 停止运行; 复位方式: 参数 H3-05=1 或 3 时为“警告”, 当输出电流小于参数 H3-06 时, 警告会自动清除。 参数 H3-05=2 或 4 时为“故障”, 需手动复位 复位条件: 可立即复位。
E129	过转矩 4	当输出电流超过转矩检测值 H3-11, 且超过参数 H3-12 过转矩检测时间, 在参数 H3-10 设定为 2 或 4 时, 就会出现 E129。	同上	参数 H3-10 0: 不检测; 1: 恒速运行中过转矩检测, 继续运行; 2: 恒速运行中过转矩检测, 停止运行; 3: 运行中过转矩检测, 继续运行; 4: 运行中过转矩检测, 停止运行; 复位方式: 参数 H3-10=1 或 3 时为“警告”, 当输出电流小于参数 H3-11 时, 警告会自动清除。 参数 H3-10=2 或 4 时为“故障”, 需手动复位 复位条件: 可立即复位

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E134	电机 3 过载保护	电机 3 过载保护动作，动作后，自由停车。	1.负载过大； 2.加减速时间及工作周期时间过短； 3.使用变频器专用电机时，参数 H3-08 电机3过载保护选择=0 恒转矩输出电机； 4.电机过载的动作值不正确； 5.最大电机频率的设定值较低； 6.用一台变频器驱动多台电机； 7.失速防止动作的设定是否正确； 8.转矩补偿量过大； 9.电机风扇动作不正常； 10.电机三相阻抗不平衡。	复位方式：手动复位； 复位条件：故障消失 5 秒后才可以被复位。
E135	电机 4 过载保护	电机 4 过载保护动作，动作后，自由停车。	1.使用变频器专用电机时，参数 H3-13 电机 4 过载保护选择=0 恒转矩输出电机； 2.同上面 1~2 以及 4~10。	同上
E141	运行前接地故障	变频器运转前执行输出配线侦测时，侦测到对地短路	1.电机配线错误； 2.电机之配线是否绝缘不良造成输出短路； 3.检查电机是否烧毁或发生绝缘老化；	复位方式：手动复位； 复位条件：状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E142	参数辨识错误 1	电机参数辨识无反馈电流错误	1.电机未接线； 2.在变频器输出侧 (U / V / W)； 3.有使用电磁接触器为开路状态。	复位方式：手动复位。 复位条件：可立即被复位。
E143	参数辨识错误 2	电机参数辨识时电机缺相错误	1.电机接线不正确； 2.电机故障； 3.在变频器输出侧 (U / V / W) 有使用电磁接触器为开路状态； 4.电机 U/V/W 线有异常。	同上
E144	张力断带	通过速度识别断带	1.模拟反馈值是否异常； 2.负反馈类型是否设置正确。	复位方式：手动复位。
E147	张力 PID 偏差过大	张力反馈值与给定值偏差过大	1.模拟量反馈值是否异常； 2.张力控制 PID 参数设置不当；	FB-50 张力误差异常处理： 0：警告且继续运行 1：故障且自由停车 2：故障且减速停车。

## 4.2 警告处理

对于一些对系统影响较小的错误，变频器只做警告处理并继续运行，同时在 LCD 面板显示警告名称及对应的警告码。达到警告重置条件后，警告会自动清除，电机正常运行。警告码及相应的警告处理如表 4-2 所示。

表 4-2 警告码及警告处理

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A001	通讯指令错误	RS-485Modbus, 不合法通讯命令	1.上位机传送的通讯命令不正确; 2.由于干扰而发生误动作和上位机器的通信条件不同; 3.通信电缆断线、接触不良。	参数 F8-05 = 0 警告并继续运行时为“警告”，接收到正确通讯命令后自动复位。
A002	通讯地址错误	RS-485 Modbus, 不合法通讯数据地址	同上	同上
A003	通讯数据错误	RS-485Modbus, 不合法通讯数据值	同上	同上
A004	变频器无法处	RS-485Modbus, 将数据写到只读地址	同上	同上
A005	通讯传输超时	RS-485Modbus, 传输超时	1.上位机未能在参数 F8-04 的时间内传送通讯命令; 2.由于干扰而发生误动作; 3.和上位机器的通信条件不同; 4.通信电缆断线、接触不良。	参数 F8-05 = 0 警告并继续运转时为「警告」，接收入一笔通讯封包后自动复位。
A006	参数复制错误	数字操作器 to Drive COPY 功能错误警告 1	1.通讯异常; 2.面板异常; 3.控制板异常。	手动复位
A007	参数复制错误	数字操作器 to Drive COPY 功能错误警告 2	1.变频器软件是否有新增参数; 2.干扰而发生误动作。	手动复位
A009	IGBT 过热警告	变频器侦测 IGBT 温度过高，超过 IGBT 过热警告保护准位 (参数 F9-41 高于 IGBT 过热保护准位时，不会有 IGBT 过热警告，会直接跳 IGBT 温度过高故障)。	1.现场环境或控制柜内温度是否过高，柜体的散热孔是否有异物堵塞; 2.散热片是否有异物，风扇有无转动; 3.变频器通风空间不足; 4.负载与变频器是否匹配; 5.长时间运转于 100% 或大于 100% 的额定输出。	自动复位；IGBT 温度低于 85°C 后，自动复位。
A010	环境过热警告	变频器检测内部关键组件温度过高，超过保护准位。	同上	手动复位；环境温度传感器温度低于 45°C 后，才可以复位。

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A011	PID 反馈信号警告	PID 反馈信号丢失警告 (针对模拟反馈信号, 须将 PID 功能使能才有效)	1.PID 反馈接线松动或断线; 2.反馈装置故障; 3.硬件故障。	自动: 参数 FA-50=0 或 3 时为“警告”。反馈信号大于 4 mA 时, “警告”会自动清除。 手动: 参数 FA-50=1 或 2 时为“故障”, 需手动复位。
A012	AI 电流信号断线	当 4~20mA 断线动作 (参数 F5-42) 选择为 1 或 2, AI1、AI2 或 AI3 中任意一路模拟量输入端子的信号类型为 4~20mA 电流信号, 且模拟量输入功能不为零时, 如果该端子输入电流信号小于 4~20mA 断线阈值 (参数 F5-43) 就会报 A012 警告。	模拟量输入电流信号断线	不满足断线警告条件时, 警告会自动清除。
A015	PG 反馈错误	PG 反馈错误警告	1.编码器参数设定不正确; 2.编码器的接线断线; 3.PG 卡或 PG 编码器损坏; 4.干扰而发生误动作。	停机后便自动清除此警告自动复位
A017	超速警告	过速警告	1.采用开环控制时, 参数 F3-36 速度观测器带宽设定不适当; 2.ASR 速度控制器的带宽设定不合适; 3.电机参数设定不正确; 4.干扰而发生误动作。	停机后便自动清除此警告
A018	速度偏差过大	速度偏差过大警告	1.反馈偏差异常功能参数设定不合适; 2.ASR 相关参数及加减速设定不合适; 3.加减速时间过短; 4.电机堵转; 5.机械刹车未释放; 6.转矩限制相关参数设定不正确干扰而发生误动作。	停机后便自动清除此警告
A019	输入缺相	变频器输入缺相	1.发生输入电源缺相 2.三相机种单相电源输入; 3.电源电压发生了波动; 4.输入电源的接线端子松动; 5.三相电源的输入电缆是否被切断; 6.输入电源三相不平衡。	停机后便自动清除此警告

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A020	过转矩	过转矩 1 警告	1.参数的设定不正确； 2.机械侧发生故障； 3.负载过大； 4.加减速时间及工作周期时间过短； 5.V/F 控制的电压过高； 6.电机容量过小； 7.低速运行时发生超载； 8.转矩补偿量过大； 9.速度追踪功能参数设定不适当(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	输出电流小于参数 F9-37 设定值时，A020 警告会自动清除。
A021	过转矩	过转矩 2 警告	同上	输出电流小于参数 H3-01 设定值时，A021 警告会自动清除。
A022	电机过热	电机过热	1.电机堵转； 2.负载过大； 3.环境温度过高； 4.电机的冷却系统/风扇不正常； 5.低速运行使用较多； 6.加减速时间及工作周期时间过短； 7.V/F 控制的电压过高； 8.电机额定电流的设定是否与电机名牌相符合 9.PTC 的相关设定与接线是否合适； 10.失速防止动作的设定是否正确； 11.电机三相阻抗不平衡 12.谐波成分过高。	参数 F9-48 = 0 时为警告，当温度小于等于参数 F9-49 设定值时，A022 警告会自动清除。
A024	过转差	用最大转差 (参数 F2-13) 当基底，当变频器输出在稳速时， $F > H$ 或 $F < H$ 超过参数 F9-25 的准位且超过参数 F9-26 的设定时间时，会出现 A024 警告。	1.电机参数是否正确； 2.负载过大； 3.参数 F9-25、F9-26 及 F2-13 的设定值是否适当。	参数 F9-27 = 0 时为“警告”，当变频器输出在稳速时，且给定转速与实际转速的偏差不再超过参数 F9-25 设定值时，A024 警告会被自动清除。
A025	参数辨识中	参数自动辨识中。 执行参数自动量测时，面板会显示 A025 警告。	变频器正在执行电机参数辨识。	参数辨识结束且无错误，会自动清除此警告。
A028	输出缺相警告	变频器输出缺相	1.电机三相阻抗不平衡； 2.配线是否有问题； 3.电机是否为单相电机； 4.电流传感器是否故障； 5.变频器容量是否远大于电机容量。	若设定参数 F9-15 = 0，当变频器停车后自动清除 A028 警告。

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A030	机种不同参数复制错误	数字操作器 to Drive COPY 功能错误警告 3	将参数复制到机种不同的变频器中。	手动复位
A031	过转矩	过转矩 3 警告	1.参数的设定不正确； 2.机械侧发生故障（例如发生过转矩，机械被锁定等）； 3.负载过大； 4.加减速时间或工作周期时间过短； 5.V/F 控制的电压过高； 6.电机容量过小； 7.低速运行时发生超载； 8.转矩补偿量过大； 9.速度追踪功能参数设定不适当； 10.(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	输出电流小于参数 H3-06 时，A031 警告会自动清除。
A032	过转矩	过转矩 4 警告	同上	输出电流小于参数 H3-11 时，A032 警告会自动清除。
A036	CANopen 软件断线	CANopen 软件断线 1	1.通讯超时时间的设定太短； 2.由于干扰而发生误动作。	手动复位，由上位机送复位信号清除此错误。
A037	CANopen 软件断线	CANopen 软件断线 2	1.通讯超时时间的设定太短； 2.由于干扰而发生误动作； 3.通信电缆断线、接触不良。	手动复位，由上位机送复位信号清除此错误。
A039	CANopen 硬件断线	CAN BUS 硬件断线	1.确认通讯格式是否正确； 2.由于干扰而发生误动作； 3.通信电缆断线、接触不良。	手动复位，须断电再上电
A040	CANopen 索引错误	CANopen 通讯索引错误	通讯索引设定错误	手动复位，由上位机送复位信号清除此错误
A041	CANopen 站号错误	CANopen 通讯站号错误（只支援 1~127）	通讯站号设定错误	手动复位，参数 F0-18=7
A042	CANopen 存储器错误	CANopen 内存错误	CANopen 内部存储器错误	手动复位，参数 F0-18=7
A043	CANopen SDO 传输超时	SDO 传输超时（主站才有此警告）	1.从站未连接； 2.同步周期设定太短； 3.由于干扰而发生误动作； 4.通信电缆断线、接触不良。	当主站重新发送一 SDO 并得到响应后，此警告会自动清除。

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A044	CANopen SDO 接收溢出	CANopen 内部堆放缓冲暂存区溢位	上位机一次下发太多的 SDO	手动复位, 由上位机送复位信号清除此错误。
A045	CANopen 启动错误	CANopen 启动错误警告	1.硬件干扰严重; 2.通讯速度设错; 3.没有接通讯卡或者卡松动。	关闭 CANopen、断电重新送电。
A046	CANopen 格式错误	CANopen protocol 错误	上位机发送不正确的通讯封包	手动复位, 由上位机送复位信号清除此错误。

## 附录 英文缩写含义

缩写	英文描述	中文含义
VVC	Voltage Vector Control	电压矢量控制
SVC	Sensorless Vector Control	无感矢量控制(没有编码器)
FVC	Flux Vector Control	磁链矢量控制(有编码器的闭环控制)
ASR	Automatic Speed Regulator	转速环调节器
APR	Automatic Position Regulator	位置环调节器
dEB	Deceleration Energy Backup	减速能量回馈
PDFF	Pseudo differential feedforward	微分前馈控制
DOB	Disturbance Observer	扰动观测器
OC	Over Current	过电流
OV	Over Voltage	过电压
CC	Cycle by Cycle	逐波限流
EF	External Fault	外部故障(变频器外部设备发生故障)
B.B.	Base Block	基极封锁(停止 PWM 输出)
AI/AO	Analog input/output	模拟信号输入输出
DI/DO	Digital input/output	数字信号输入输出
EMS	Emergency Stop	紧急停机(硬件检测严重过流)
RLY	Relay	继电器输出