

Goodrive27系列

灵巧型变频器

用户手册



前言

概述

感谢您选购英威腾 Goodrive27 系列变频器（若无特殊说明，本用户手册提及的变频器均指 Goodrive27 系列变频器）。本产品广泛应用于木工，纺织，食品，印包，塑料，物流输送设备等行业。

本手册主要介绍了变频器的机械安装、电气安装、操作方法、调试、维护和故障处理的方法。请在安装、使用变频器之前，认真阅读。

读者对象

具有电工专业知识的人员（合格的电气工程师或具有同等知识的人员）。

修改记录

由于产品版本升级或其他原因，本文档会不定期更新，恕不另行通知。

编号	修改内容摘要	版本	日期
1	创建	V1.0	2023.03
2	<ul style="list-style-type: none"> 更新图 4-9 控制回路接线图，增加 Y1 输出接线示意图。 更正 4.5.2 控制回路端子 S1~S4 高/低电平输入范围为有效输入高/低电平输入范围，且 10~30V 更改为 16~30V，0~5V 改为 0~2V。 更正安全标准相关数据 SIL 特性为 SIL2,删除 PL 安全等级内容。 细小勘误。 	V1.1	2023.08
3	<ul style="list-style-type: none"> 更新 4.5.1 控制回路接线，增加 PNP 接法。 更新 4.5.2 控制回路端子示意图，增加 485+、485-端子注意内容。 更新 4.5.3 输入/输出信号接线，增加 PNP 接法示意图。 新增 4.5.3.3 继电器输出接线章节。 更新 6.2 电机参数自学习设定步骤 2 和步骤 3。 新增功能码 P05.54。 	V1.2	2024.03
4	<ul style="list-style-type: none"> 更新 D.3.1 电抗器选型表型号。 新增 P11.00 注意内容：不接电机运行时无法检出输出缺相，空载或轻载运行时无法检出输入缺相。 	V1.3	2024.07

编号	修改内容摘要	版本	日期
5	<ul style="list-style-type: none">● 增加扩展功率段内容（D、E 箱体）。● 增加 C.2 法兰安装尺寸● 章节 4.2 兼容接地系统检查增加 D、E 箱体 EMC 螺钉示意图。● 修改章节 8.2.1 常见故障及解决方法中 E4~E9 故障内容。● 更新附录 D 外围配件、附录 F 功能参数表。	V1.4	2025.03

目录

1 安全注意事项	1
1.1 安全声明.....	1
1.2 安全等级定义.....	1
1.3 人员要求.....	1
1.4 安全指导.....	1
2 产品概述	4
2.1 产品铭牌和型号.....	4
2.2 产品规格.....	4
2.3 产品额定值.....	6
2.4 产品散热.....	7
2.5 产品尺寸和重量.....	7
2.6 产品结构.....	8
2.7 系统配置.....	9
2.8 快速启用.....	11
3 机械安装	12
3.1 开箱检查.....	12
3.2 安装准备.....	12
3.2.1 安装环境及场所.....	12
3.2.2 安装方向.....	13
3.2.3 安装空间.....	14
3.3 安装和拆卸.....	15
3.3.1 安装.....	16
3.3.2 拆卸.....	18
4 电气安装	19
4.1 绝缘检查.....	19
4.2 兼容接地系统检查.....	19
4.2.1 EMC 滤波器接地电容.....	19
4.2.2 地对相压敏电阻.....	19
4.2.3 何时断开 EMC 滤波器或压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统.....	20
4.2.4 传动安装在 TT 系统指南.....	20
4.2.5 识别电网接地系统.....	21
4.3 电缆选型及布线.....	23
4.3.1 电缆选型.....	23
4.3.2 电缆布线.....	23
4.4 主回路接线.....	25

4.4.1 主回路接线.....	25
4.4.2 主回路端子.....	25
4.4.3 接线步骤.....	26
4.5 控制回路接线.....	28
4.5.1 控制回路接线.....	28
4.5.2 控制回路端子.....	29
4.5.3 输入/输出信号接线.....	30
4.6 配电保护.....	32
5 键盘操作说明.....	34
5.1 键盘面板介绍.....	34
5.1.1 状态指示灯.....	34
5.1.2 显示区.....	35
5.1.3 按键.....	35
5.2 键盘显示.....	36
5.2.1 停机状态显示.....	36
5.2.2 运行状态显示.....	36
5.2.3 故障状态显示.....	36
5.3 键盘操作.....	37
5.3.1 修改功能码参数.....	37
5.3.2 设定变频器密码.....	39
5.3.3 查看功能码参数.....	39
6 调试.....	40
6.1 电机参数设定.....	41
6.1.1 电机类型选择.....	41
6.1.2 电机额定参数设定.....	41
6.2 电机参数自学习设定.....	42
6.3 运行指令选择.....	43
6.4 频率设定.....	45
6.4.1 频率设定源组合.....	47
6.4.2 频率设定方式.....	48
6.4.3 频率微调功能.....	57
6.5 速度控制模式选择.....	58
6.6 转矩设定方式选择.....	59
6.6.1 转矩设定方式.....	59
6.6.2 速度和转矩控制方式切换.....	60
6.7 起停设定.....	60
6.7.1 起动设定.....	60
6.7.2 停机设定.....	62
6.7.3 停电再启动设定.....	65
6.8 控制性能调试.....	66

6.8.1 优化空间矢量控制性能.....	66
6.8.2 优化矢量控制性能.....	70
6.9 输入与输出	75
6.9.1 数字量输入与输出端子功能	75
6.9.2 模拟量输入与输出端子功能	83
6.10 RS485 通信.....	87
6.11 参数监视.....	89
P07 组 人机界面组.....	90
P17 组 基本状态查看组.....	92
6.12 保护参数设定.....	95
6.12.1 过压失速保护	95
6.12.2 限流保护	96
6.12.3 瞬间掉电降频.....	97
6.12.4 冷却散热风扇控制.....	98
6.12.5 能耗制动	98
6.12.6 安全转矩停止	99
6.13 应用工艺.....	99
6.13.1 计数	99
6.13.2 休眠与唤醒.....	100
6.13.3 正反转切换.....	101
6.13.4 跳频	102
6.13.5 摆频	103
7 通讯.....	105
7.1 标配通讯接口.....	105
7.2 通讯数据地址.....	105
7.2.1 功能参数地址	105
7.2.2 非功能参数地址	105
7.3 Modbus 组网.....	108
7.3.1 网络拓扑	108
7.3.2 RTU 模式	109
7.3.3 RTU 命令码.....	112
7.3.4 现场总线比例值	116
7.3.5 错误消息回应	116
7.3.6 通讯调试	117
8 故障处理.....	119
8.1 故障指示及复位	119
8.2 变频器故障内容及对策	119
8.2.1 常见故障及解决方法	119
8.2.2 其他状态	124
8.3 常见故障分析.....	125

8.3.1 电机不转	125
8.3.2 电机振动	126
8.3.3 过电压	127
8.3.4 欠压	128
8.3.5 过电流	129
8.3.6 电机过热	130
8.3.7 变频器过热	131
8.3.8 电机在加速过程失速	132
8.4 常见干扰问题解决对策	132
8.4.1 仪表开关、传感器干扰问题	132
8.4.2 485 通讯干扰问题	133
8.4.3 电机线耦合造成的无法停机及指示灯微亮现象	134
8.4.4 漏电流及剩余电流动作保护器问题	134
8.4.5 设备外壳带电问题	135
9 检查与维护	136
9.1 日常检查与定期维护	136
9.2 冷却风扇更换	137
9.3 电容整定	138
9.4 质量承诺	139
9.4.1 保修期	139
9.4.2 售后说明	139
9.4.3 服务	139
9.4.4 责任	140
附录 A 技术数据	141
A.1 温度降额	141
A.2 海拔高度降额	142
A.3 载波频率降额	142
A.4 电网规格	143
A.5 电机连接数据	143
A.5.1 正常运行电机线缆长度	143
A.5.2 EMC 兼容性电机线缆长度	144
附录 B 应用标准	145
B.1 应用标准列表	145
B.2 CE/TUV/UL/CCS 认证	145
B.3 遵循 EMC 规范申明	145
B.4 EMC 产品标准	145
附录 C 尺寸图	147
C.1 产品外形尺寸	147
C.2 法兰安装尺寸	151
附录 D 外围配件	153

D.1 电缆.....	153
D.1.1 动力电缆.....	153
D.1.2 控制电缆.....	154
D.2 断路器和电磁接触器	155
D.3 选购配件	156
D.3.1 电抗器	156
D.3.2 滤波器	157
D.3.3 制动组件.....	158
D.3.4 安装支架.....	160
附录 E 安全转矩停止(STO)功能.....	163
E.1 安全标准.....	163
E.2 安全功能说明	164
E.3 风险评估.....	164
E.4 STO 接线	165
E.5 STO 功能端子说明.....	166
E.6 STO 功能逻辑表	166
E.7 STO 通道延时描述.....	166
E.8 验收测试.....	167
附录 F 功能参数表	169
P00 组 基本功能.....	169
P01 组 起停控制	171
P02 组 电机 1 参数组.....	175
P03 组 电机 1 矢量控制组	178
P04 组 V/F 控制组	182
P05 组 输入端子组	185
P06 组 输出端子组	189
P07 组 人机界面组	193
P08 组 增强功能组	198
P09 组 PID 控制组.....	204
P10 组 简易 PLC 及多段速控制组.....	207
P11 组 保护参数组	210
P12 组 电机 2 参数组.....	213
P13 组 同步电机控制参数组	216
P14 组 串行通讯功能组	218
P15 组 用户自定义读地址组	220
P16 组 用户自定义写地址组	221
P17 组 状态查看功能组	222
P23 组 电机 2 矢量控制组	226

1 安全注意事项

1.1 安全声明

在进行搬运、安装、运行、维护之前，请详细阅读本手册，并遵循手册中所有安全注意事项。如果忽视，可能造成人身伤害或者设备损坏，甚至人员死亡。

因未遵守本手册的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，我司将不承担责任。

1.2 安全等级定义

为保证人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的安全标识及提示。

安全标识	名称	说明
	危险	如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。
	电击危险	如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。变频器断电后母线电容上仍存在高压，为防止电击危险，变频器断电后请至少等待 5 分钟(具体请参考变频器上的警告标识)才能重新操作。
	警告	如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。
	静电敏感	如不遵守相关要求，可能造成设备或内部元器件损坏。
	注意高温	如不遵守相关要求，可能造成烫伤。
注意	注意	如不遵守相关要求，可能造成轻微人身伤害或者设备损坏。

1.3 人员要求

培训合格的专业人员：操作变频器的工作人员必须经过专业的电气培训和安全知识培训并且考试合格，已经熟悉变频器的安装、调试、运行以及维护保养的步骤和要求，并能根据经验避免产生各种紧急情况。

1.4 安全指导

总体原则	
	<ul style="list-style-type: none"> 只有经过培训合格的专业人员才允许进行相关操作。 禁止在电源接通的情况下进行接线、检查和更换器件等作业。进行上述工作之前，必须确认所有输入电源已经断开，并等待不短于变频器上标注的时间。等待时间表如下：

总体原则			
		机型	至少等待时间
		1PH 220V 0.4~2.2kW	5 分钟
		3PH 220V 0.4~15W	5 分钟
		3PH 380V 0.75~22kW	5 分钟
	<ul style="list-style-type: none"> ● 禁止对变频器进行未授权的改装；否则可能引起火灾、触电或其他伤害。 ● 禁止将变频器作为“紧急停车装置”使用。 ● 禁止将变频器作为电机紧急制动使用，电机必须安装机械抱闸装置。 ● 防止螺丝、电缆、及其他导电物体掉入变频器内部。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● 变频器运行时，散热器底座可能产生高温，禁止触摸，以免烫伤。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ● 变频器内电子元器件为静电敏感器件，进行相关操作时，必须做好防静电措施。 		

搬运	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 选择合适的搬运工具，避免变频器受到损伤，搬运人员采取防护措施，如穿防砸鞋、穿工作服等，避免人身伤害。 ● 保证变频器不遭到物理性冲击和振动。 ● 禁止只握变频器前盖板，以免造成脱落。

安装	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 禁止将变频器安装在易燃物上，并避免变频器紧密接触或粘附易燃物。 ● 禁止安装损坏或者缺少元器件的变频器。 ● 禁止用潮湿物品或身体部位接触变频器，否则有触电危险。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装在合适的环境（详见 3.2.1 安装环境及场所），避免儿童和其他公众接触。 ● 请按接线图连接制动选配件(制动电阻、制动单元或者回馈单元)。 ● 变频器运行时泄漏电流可能超过 3.5mA，务必采用可靠接地并保证接地电阻小于 10Ω，PE 接地导体的导电性能和相导体的导电能力相同。 ● R、S、T 为电源输入端，U、V、W 为输出电机端，请正确连接输入动力电缆和电机电缆，否则会损坏变频器。 ● 变频器安装在密闭空间（如柜体）时，需提供符合防护等级的防护装置（如防火外壳、电气防护外壳、机械防护外壳等），防护等级应符合相关 IEC 标准和当地法规。

调试	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 当使能停电再启动功能时(P01.21=1)，变频器可能会自行启动，禁止靠近变频器和电机。

调试



- 禁止频繁的断开和闭合变频器输入电源。
- 如果变频器经过长时间保存后再使用,使用前必须进行检查、电容整定(参见 9.3 电容整定)和试运行。

运行



- 变频器在运行前,必须盖上变频器前盖板,否则会有触电危险。
- 变频器在运行时,内部有高电压,禁止对变频器进行除键盘设置之外的任何操作。本产品的控制端子为 ELV (Extra Low Voltage) 电路,在没有加设保护隔离的情况下,应避免控制端子与其他设备的可触及端子直接相连。
- 驱动同步电机运行时,还必须确认以下工作:
 - ✓ 所有输入电源已断开,包括主电源和控制电源。
 - ✓ 同步电机已经停止运转,测量出的变频器输出端电压低于 36V。
 - ✓ 同步电机停止后等待时间不低于变频器上的标示时间。
 - ✓ 操作过程中,必须确保同步电机不会因为外部负载作用而再次旋转,建议为同步电机安装有效的外部制动装置或者直接断开同步电机与变频器之间的直接电气连接。

维护



- 禁止带电保养、维护变频器或更换元器件,否则有触电危险。
- 避免变频器及元器件接触或附带易燃物品。



- 保养、维护和元器件更换过程中,必须对变频器以及内部器件做好防静电措施。



- 禁止对变频器进行绝缘耐压测试,禁止使用兆欧表测试变频器的控制回路。

注意

- 请用合适的力矩紧固螺丝。

报废



- 变频器内元器件含有重金属,报废的变频器必须作为工业废物处理。

2 产品概述

2.1 产品铭牌和型号

每台变频器机身上都贴有铭牌，铭牌涵盖产品基础数据，并且根据实际认证情况会标有 CE 等认证标识。

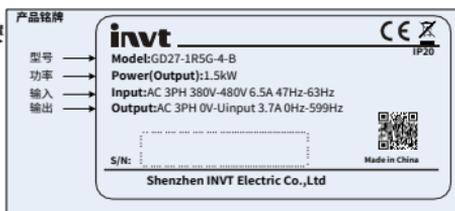
本产品有两种主要机型：

标准机型（GD27-1R5G-4-B）：无内置 STO 和 EMC 滤波器

EU 机型（GD27-1R5G-4-B-EU）：内置 STO 和 EMC C2/C3 滤波器（C2 适用 S2 机型、C3 适用-2 和-4 机型）



铭牌位置



产品型号		GD27-1R5G-4-B-EU	
产品系列 GD27:Goodrive27 系列灵巧型变频器	额定功率 1R5:1.5kW G:恒转矩负载	空:无内置STO和EMC滤波器 EU:内置STO和EMC滤波器	空:无内置制动单元 B:内置制动单元
		电压等级 S2:AC 1PH 200V ~ 240V 2: AC 3PH 200V ~ 240V 4: AC 3PH 380V ~ 480V	

2.2 产品规格

项目		规格
输入	输入电压 (V)	AC 1PH 200V ~ 240V AC 3PH 200V ~ 240V AC 3PH 380V ~ 480V
	输入电流 (A)	参见 2.3 产品额定值
	输入频率 (Hz)	50Hz 或 60Hz, 允许范围 47~63Hz
输出	输出电压 (V)	0~输入电压
	输出电流 (A)	参见 2.3 产品额定值
	输出功率 (kW)	参见 2.3 产品额定值
	输出频率 (Hz)	0~599Hz
控制性能	控制方式	空间电压矢量控制模式, 无 PG 矢量控制模式(SVC)
	电机	电机类型: 异步电机、同步电机

项目		规格
	调速比	异步电机: 1: 100 (SVC) 同步电机: 1: 20 (SVC)
	速度控制精度	±0.2% (SVC)
	速度波动	±0.3% (SVC)
	转矩响应	<10ms (SVC)
	转矩控制精度	5% (SVC)
	起动转矩	异步电机: 0.25Hz/150% (SVC) 同步电机: 2.5 Hz/150% (SVC)
	过载能力	150%额定电流维持 60s 180%额定电流维持 10s
外围接口	端子模拟量输入分辨率	不大于 20mV
	端子开关量输入分辨率	不大于 2ms
	模拟输入	2 路。AI1: 0~10V/0~20mA; AI2: 0~10V
	模拟输出	1 路。AO1: 0~10V/0~20mA
	数字输入	4 路普通输入, 最大频率 1kHz 1 路高速输入, 最大频率 50kHz
	数字输出	1 路 Y 端子开路集电极输出
	继电器输出	2 路可编程继电器输出 RO1A 常开, RO1B 常闭, RO1C 公共端 RO2A 常开, RO2B 常闭, RO2C 公共端 触点容量: 3A/AC250V, 1A/DC30V 注意: EU 机型只有 1 路继电器。
环境要求	运行环境温度	-10~50°C, 无需降容 注意: 50°C以上参考 A.1 温度降额使用。
	防护等级	IP20
	污染等级	2 级
安装方式	支持壁挂式安装、导轨安装、法兰安装 备注: 仅 A、B 外形结构支持导轨安装, 需要选配相关配件; 仅 C、D、E 外形结构支持法兰安装, 需要选配相关配件。	
冷却方式	220V 电压等级: 0.75kW (含) 以下自然冷 380V 电压等级: 1.5kW (含) 以下自然冷 其他: 强迫风冷	
产品认证	满足 CE 认证要求	

2.3 产品额定值

产品型号	输出功率 (kW)	输入电流 (A)	输出电流 (A)
AC 1PH 200V~240V			
GD27-0R4G-S2-B-XX	0.4	6.5	2.5
GD27-0R7G-S2-B-XX	0.75	11	4.2
GD27-1R5G-S2-B-XX	1.5	18	7.5
GD27-2R2G-S2-B-XX	2.2	24.3	10
AC 3PH 200V~240V			
GD27-0R4G-2-B-EU	0.4	3.6	2.5
GD27-0R7G-2-B-EU	0.75	7	4.2
GD27-1R5G-2-B-EU	1.5	11.6	7.5
GD27-2R2G-2-B-EU	2.2	16	10
GD27-004G-2-B-EU	4	22.3	16
GD27-5R5G-2-B-EU	5.5	25	20
GD27-7R5G-2-B-EU	7.5	33	30
GD27-011G-2-B-EU	11	44	42
GD27-015G-2-B-EU	15	60	55
AC 3PH 380V~480V			
GD27-0R7G-4-B-XX	0.75	4.5	2.5
GD27-1R5G-4-B-XX	1.5	6.5	3.7
GD27-2R2G-4-B-XX	2.2	8.8	5.5
GD27-003G-4-B-XX	3	12.2	7.5
GD27-004G-4-B-XX	4	15.6	9.5
GD27-5R5G-4-B-XX	5.5	22.3	14
GD27-7R5G-4-B-XX	7.5	28.7	18.5
GD27-011G-4-B-XX	11	36	25
GD27-015G-4-B-XX	15	46	32
GD27-018G-4-B-XX	18.5	57	38
GD27-022G-4-B-XX	22	62	45

注意:

- -XX 表示空或者-EU。
- EU 系列机型的 STO 功能满足 Class SIL2。
- 变频器输入电流是在输入电压 380V/220V,并且没有配直流电抗器和输入输出电抗器的情况下实测的结果。当电网的线路阻抗较低等原因使输入电流大于额定值时, 客户必须增加输入电抗器。

2.4 产品散热

产品型号	整机待机 功耗(W)	整机满载 功耗(W)	散热量 (BTU/hr)	通风量 (m ³ /h)	通风量(CFM) (ft ³ /min)
AC 1PH 200V~240V					
GD27-0R4G-S2-B-XX	5	30	101	-	-
GD27-0R7G-S2-B-XX	5	46	155	-	-
GD27-1R5G-S2-B-XX	5	51	172	20	12
GD27-2R2G-S2-B-XX	5	77	264		
AC 3PH 200V~240V					
GD27-0R4G-2-B-EU	5	26	88	-	-
GD27-0R7G-2-B-EU	5	42	142	-	-
GD27-1R5G-2-B-EU	5	47	159	20	12
GD27-2R2G-2-B-EU	5	68	232		
GD27-004G-2-B-EU	9	125	426	50	30
GD27-5R5G-2-B-EU	9	186	635		
GD27-7R5G-2-B-EU	12	253	863	122	72
GD27-011G-2-B-EU	14	341	1163	122	72
GD27-015G-2-B-EU	16	621	2119	153	90
AC 3PH 380V~480V					
GD27-0R7G-4-B-XX	7	37	125	-	-
GD27-1R5G-4-B-XX	7	48	162	-	-
GD27-2R2G-4-B-XX	8	61	209	20	12
GD27-003G-4-B-XX	8	78	266		
GD27-004G-4-B-XX	8	103	350	50	30
GD27-5R5G-4-B-XX	9	168	573		
GD27-7R5G-4-B-XX	9	243	829	122	72
GD27-011G-4-B-XX	16	258	880	122	72
GD27-015G-4-B-XX	17	443	1512	153	90
GD27-018G-4-B-XX	18	450	1535	153	90
GD27-022G-4-B-XX	19	556	1897	153	90

注意：-XX 表示空或者-EU。

2.5 产品尺寸和重量

产品型号	外形结构	外形尺寸	包装外形尺寸	净重	毛重
		W×H×D (mm)	W×H×D (mm)	(kg)	(kg)
AC 1PH 200V~240V					
GD27-0R4G-S2-B-XX	A	60×190×155	238×98×205	0.99	1.19
GD27-0R7G-S2-B-XX					

产品型号	外形结构	外形尺寸 W×H×D (mm)	包装外形尺寸 W×H×D (mm)	净重 (kg)	毛重 (kg)
GD27-1R5G-S2-B-XX	B	70×190×155	238×98×205	1.25	1.36
GD27-2R2G-S2-B-XX					
AC 3PH 200V~240V					
GD27-0R4G-2-B-EU	A	60×190×155	238×98×205	0.99	1.19
GD27-0R7G-2-B-EU					
GD27-1R5G-2-B-EU	B	70×190×155	238×98×205	1.25	1.36
GD27-2R2G-2-B-EU					
GD27-004G-2-B-EU	C	90×235×155	298×128×213	1.95	2.2
GD27-5R5G-2-B-EU					
GD27-7R5G-2-B-EU	D	130×250×185	338×223×255	3.55	4.05
GD27-011G-2-B-EU					
GD27-015G-2-B-EU	E	160×300×190	413×255×300	4.9	5.5
AC 3PH 380V~480V					
GD27-0R7G-4-B-XX	A	60×190×155	238×98×205	0.99	1.19
GD27-1R5G-4-B-XX					
GD27-2R2G-4-B-XX	B	70×190×155	238×98×205	1.25	1.36
GD27-003G-4-B-XX					
GD27-004G-4-B-XX	C	90×235×155	298×128×213	1.95	2.2
GD27-5R5G-4-B-XX					
GD27-011G-4-B-XX	D	130×250×185	338×223×255	3.55	4.05
GD27-015G-4-B-XX					
GD27-018G-4-B-XX	E	160×300×190	413×255×300	4.9	5.5
GD27-022G-4-B-XX					

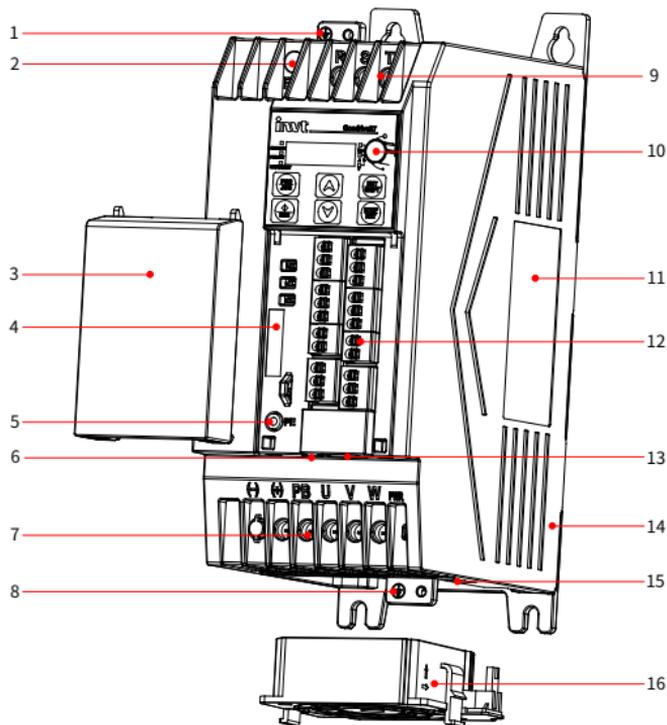
注意：

- -XX 表示空或者-EU。
- 本产品的外形结构分为 A、B 和 C、D、E。
- 表格中重量数据与实物重量差异≤3%。

2.6 产品结构

警告	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Micro USB 接口为升级软件接口，且需使用我司专用烧录器和连接线。 注意：通用 USB 线不可使用。 ● 变频器通电后驱动板 Micro USB 接口处为强电，禁止触摸和使用。

图 2-1 产品部件示意图 (以 380V 7.5kW 为例)



序号	部件	序号	部件
1	输入安全保护接地端子	9	输入端子
2	EMC 螺钉	10	电位器旋钮
3	面盖	11	铭牌
4	机型条码	12	控制板端子
5	信号接地 PE	13	RJ45 网口
6	Micro USB 接口 (控制板)	14	外壳
7	输出端子	15	Micro USB 接口 (驱动板)
8	输出安全保护接地端子	16	冷却风扇

注意： D、E 箱体 EMC 螺钉包括 EMC AC 和 EMC DC，详见 4.2 兼容接地系统检查。

2.7 系统配置

使用变频器驱动电机组成控制系统时，需要在变频器输入、输出侧安装各种电气组件保证系统稳定运行。

图 2-2 系统组成

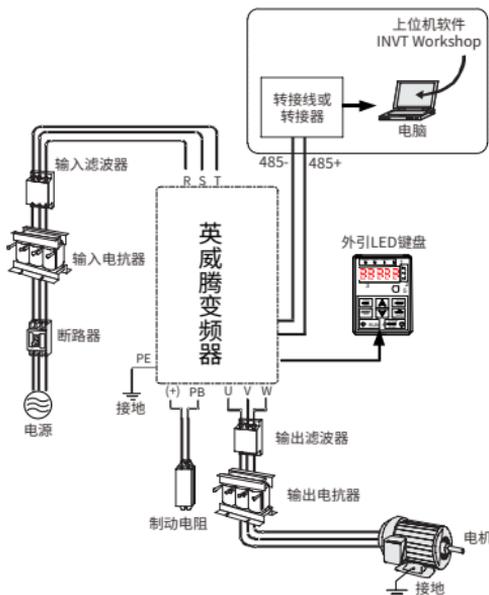


表 2-1 系统配置描述

组件	位置	说明
	断路器	电源与变频器输入侧之间 防止触电事故及保护可能引发漏电流火灾的对地短路（请选用用于变频器装置、具有抑制高次谐波功能的漏电断路器，断路器额定敏感电流对 1 台变频器应大于 30mA。）
	输入电抗器	变频器输入侧 适用于改善变频器的输入侧功率因数，抑制高次谐波电流。
	输出电抗器	在变频器输出侧和电机之间，靠近变频器安装 (选配) 用于延长变频器的有效传输距离，有效抑制变频器 IGBT 模块开关时产生的瞬间高压。
	输入滤波器	变频器输入侧 (选配) 输入滤波器：抑制变频器通过输入电源线所传输到公共电网中的电磁干扰，在安装时请尽量靠近变频器的输入端子侧进行安装。
	输出滤波器	靠近变频器输出端子 (选配) 输出滤波器：抑制从变频器输出侧布线处产生的干扰。 全系列产品可以满足 IEC/EN 61800-3 C3 类电气驱动系统的传导性发射要求。

组件	位置	说明
		<p>可选配外置滤波器使产品满足 IEC/EN 61800-3 C2 类电气驱动系统的传导性发射要求。</p> <p>注意：电机和电机电缆及滤波器的装配请遵守手册附录中规定的技术要求。</p>
	制动电阻	<p>变频器主回路端子 (+)与 PB 之间</p> <p>用电阻或电阻单元消耗电机的再生能量以缩短减速时间。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制动单元：已内置（只需外置制动电阻） ● 制动电阻：对所有机型均为选配外置
	上位机软件	<p>安装在用于管控变频器的上位机</p> <p>INVT Workshop 软件用于配置和监控变频器。主要功能包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 监控多台变频器 ● 设置和监控功能码参数，批量上传下载 ● 查看修改的功能码、比较默认值、关注功能码、查找功能码 ● 查看状态参数及关注状态参数 ● 查看设备实时故障及历史故障 ● 支持组态方式显示功能码 ● 控制设备的启停、正转反转等操作 ● 查看示波曲线，波形数据保存及回放，光标操作波形，模拟波形数据等 <p>可登录我司官网 https://www.invt.com.cn 免费获取。</p>

具体选配件型号选择，请参见附录 D 外围配件。

2.8 快速启用

任务	参考内容
1. 开箱检查	参见 3.1 开箱检查
2. 检查变频器连接的负载、电源是否匹配	参见 2.1 产品铭牌和型号
3. 检查安装环境	参见 3.2 安装准备
4. 将变频器安装于墙上/柜体内	参见 3.3 安装
5. 接线	参见 4 电气安装
6. 调试变频器	参见 6 调试

3 机械安装

3.1 开箱检查

收到产品后请参照如下要求进行检查，以确保产品能够安全使用。

■ 检查包装

开箱前请检查产品的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况，打开包装箱后，请检查包装箱内部是否有水渍等异常情况。

■ 检查机器及部件

包装箱打开后，请检查机器是否外壳有损坏或者破裂，里面的部件是否完整（包括：变频器、产品手册等）以及产品机身上的铭牌和标签是否与所订购的机型一致。

3.2 安装准备

只有培训合格的专业人员才能进行本章所描述的工作，进行安装前请仔细阅读以下安装准备，以确保安装顺利并避免造成人身伤亡或设备损坏。

警告	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 请按照 1.4 安全指导的说明进行操作，安装前必须保证变频器的电源已经断开。如果变频器已经通电，那么在断电之后，必须等待不短于变频器上标示的时间，并确认 POWER 灯已经熄灭。 ● 变频器的安装设计必须符合安装地相关法律法规。如果变频器的安装违反了当地法律法规的要求，本公司不承担任何责任。

3.2.1 安装环境及场所

■ 环境要求

环境	要求
温度 	<ul style="list-style-type: none"> ● -10~+50°C ● 温度无急剧变化 ● 安装在控制柜等封闭空间内，必要时使用冷却风扇或空调调节温度 ● 温度过低时，在长时间断电后再上电运行后，需增加外部加热装置，消除内部冻结现象，否则容易导致机器损坏
湿度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 空气的相对湿度小于 90%，无结露现象 ● 存在腐蚀性气体的空间中，最大相对湿度不能超过 60%
海拔 高度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 1000m 以下 ● 海拔高度超过 1000m 以上，按照每 100m 降额 1%的比例进行降额

环境	要求	
		<ul style="list-style-type: none"> 海拔高度超过 3000m, 请与我司当地经销商或办事处联系, 咨询详细信息
振动		最大振动加速度不超过 $5.8\text{m/s}^2(0.6\text{g})$

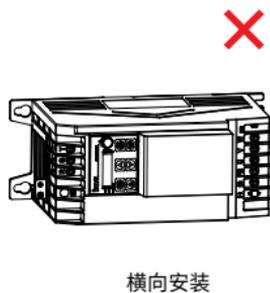
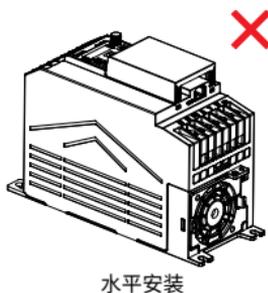
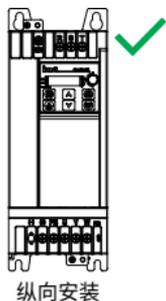
■ 场所要求

场所	要求	
室内		无电磁辐射源和阳光直射 注意： 应根据外壳防护等级, 将变频器安装在清洁通风的环境中。
		无油雾、金属粉末、导电性粉尘、水等异物
		无放射性、腐蚀性、有害性和易燃易爆性物质 注意： 不得将变频器安装在易燃体表面。
		盐份少的场所

3.2.2 安装方向

变频器可以安装在墙上或柜体中, 且必须纵向安装, 禁止以水平 (躺卧)、横向 (侧卧) 或者倒立等其他方向进行安装。

图 3-1 安装方向示意图



3.2.3 安装空间

3.2.3.1 单台变频器

图 3-2 单台变频器安装空间示意图

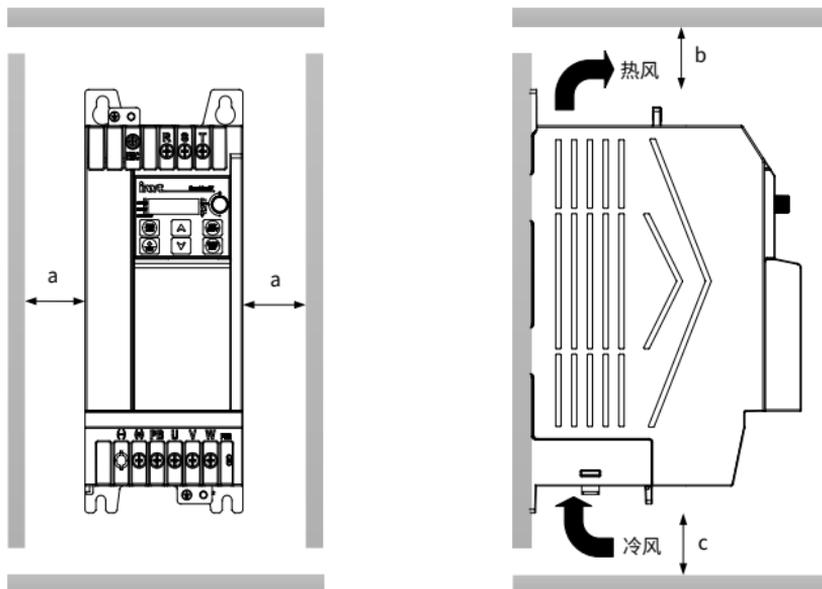


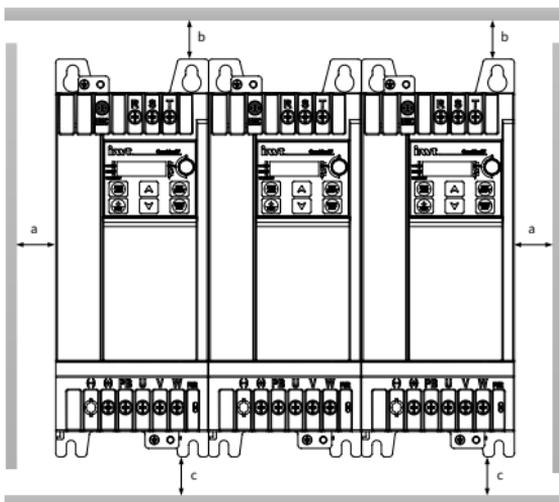
表 3-1 单台变频器安装空间尺寸

外形结构	空间尺寸 (mm)		
	a	b	c
A、B、C、D、E	≥40	≥100	≥100

3.2.3.2 多台变频器

安装多台变频器时，可并行安装。如果变频器的体积大小不同时请对齐变频器的顶部，便于后期维护。

图 3-3 多台变频器安装空间



注意：并排安装时环境温度不得超过 40°C。

表 3-2 多台变频器安装空间尺寸

外形结构	空间尺寸 (mm)		
	a	b	c
A、B、C、D、E	≥40	≥100	≥100

3.3 安装和拆卸

变频器的外形结构不同，其安装方式也不同，请结合具体机型以及适应环境，参照下表选择合适的安装方式。（√表示可以选择该安装方式）

表 3-3 安装方式选择

外形结构	安装方式	
	壁挂安装	导轨安装
A	√	√
B	√	√
C	√	-
D	√	-
E	√	-

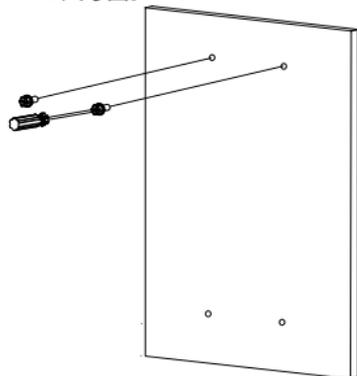
注意：外形结构 A 和 B 选择导轨安装时必须选配导轨安装支架，安装支架尺寸和订货号请参见 D.3.4.3 导轨安装支架。

3.3.1 安装

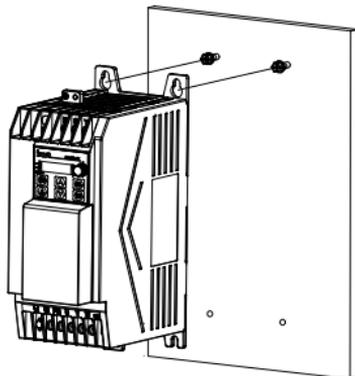
3.3.1.1 壁挂安装

壁挂安装步骤如下：

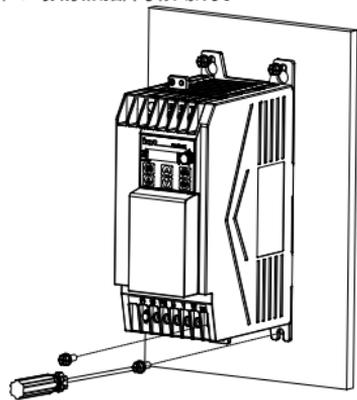
步骤 1 标记安装孔的位置，预紧顶部两颗螺钉。关于安装孔的位置，请参见附录 C 尺寸图。



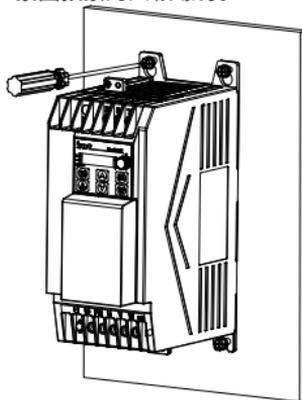
步骤 2 将变频器带葫芦孔的一端扣在预紧的两颗螺钉上。



步骤 3 预紧底部两颗螺钉。



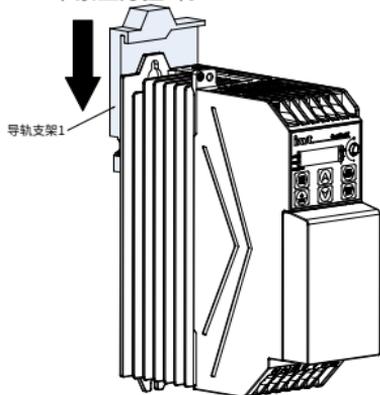
步骤 4 紧固预紧的四颗螺钉。



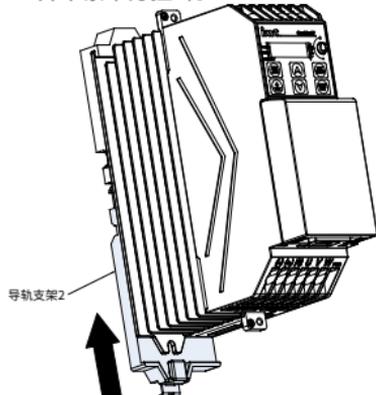
3.3.1.2 导轨安装

导轨安装步骤如下：

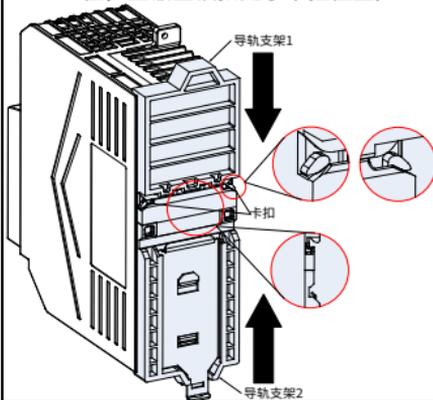
步骤 1 将导轨支架 1 从变频器上方插入，并卡紧上方挂耳。



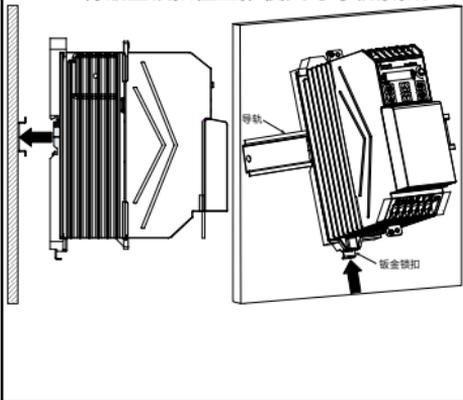
步骤 2 将导轨安装支架 2 从变频器下方插入，并卡紧下方挂耳。



步骤 3 扣紧导轨支架 1 和 2。（确保卡扣到位，且钣金锁扣处于下拉位置）



步骤 4 将带支架变频器垂直安放至导轨上，并将钣金锁扣往上推使其与导轨紧扣。

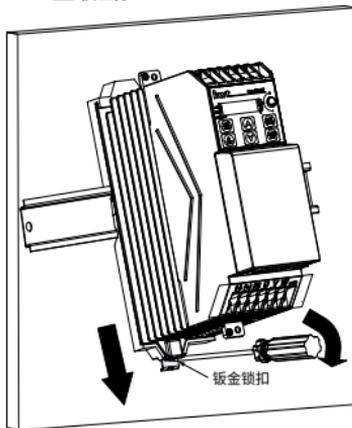


3.3.2 拆卸

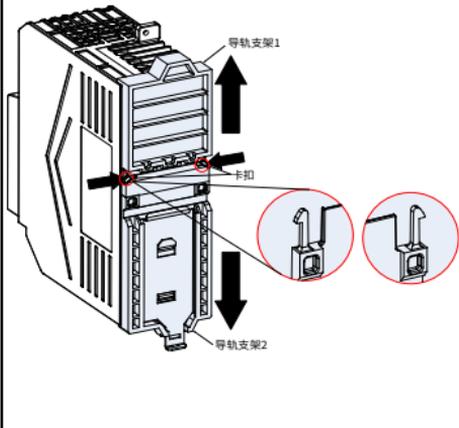
3.3.2.1 导轨拆卸

导轨拆卸步骤如下：

步骤 1 使用工具往下拉出钣金锁扣直至固定，将变频器连同导轨支架从导轨上取出。



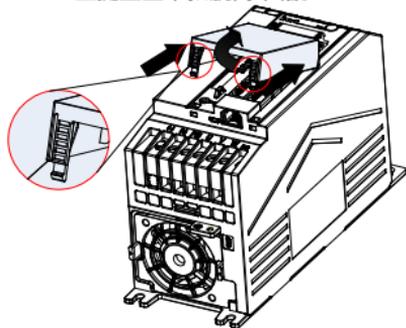
步骤 2 同时向里用力按压导轨支架中间的卡扣，再向外拉出导轨支架 1 和 2。



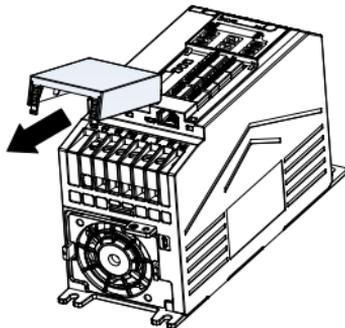
3.3.2.2 面盖拆卸

本变频器需要拆卸面盖进行主回路和控制回路接线。拆卸步骤如下：

步骤 1 按压面盖底部两侧弹性卡扣，用力向上提直至卡扣脱离卡槽。



步骤 2 抬起面盖后倾斜抽出。



4 电气安装

4.1 绝缘检查

在出厂前，每个变频器都进行过主电路对机壳的绝缘耐压测试，且变频器内部有限压电路，可以自动切断测试电压，因此不需要对变频器及其部件进行任何耐压或者绝缘电阻测试（例如高压绝缘试验或者用兆欧表测试绝缘电阻）。如果需要变频器进行绝缘电阻测试，请与我司联系。

注意：输入输出功率电缆进行绝缘电阻测试时，请将电缆接线端子从变频器拆下。

■ 输入动力电缆

在连接变频器的输入动力电缆前，请按照当地的法规检查输入动力电缆的绝缘。

■ 电机电缆

在保证电机电缆已经连接到电机上后将电机电缆从变频器的输出端子 U、V 和 W 上拆下，再用 500VDC 兆欧表测量每相导体和保护接地导体之间的绝缘电阻。电机的绝缘电阻，请参考制造商说明。

注意：如果电机内部潮湿，绝缘电阻会减小。如果怀疑有湿气，应干燥电机并重新测量。

4.2 兼容接地系统检查

本变频器的 EU 机型标配内置 EMC 滤波器，可以安装到对称接地系统和不对称接地系统上。当变频器用于不对称接地系统时，必须拆除 EMC 螺钉（含 EMC AC 螺钉、EMC DC 螺钉），以免变频器内部 EMC 滤波电容与接地电位相连接，造成变频器故障跳闸或损坏。本变频器的设计满足 TN-S、TT、IT 三种不同的接地系统。

4.2.1 EMC 滤波器接地电容

可以在对称接地的 TN-S 系统上安装连接有内部 EMC 滤波器的传动。如果将传动安装到其他接地系统，可能需要断开 EMC 滤波器和压敏电阻。详见 4.2.3 何时断开 EMC 滤波器或压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统和 4.2.4 传动安装在 TT 系统指南。

警告！



请勿将带有 EMC 滤波器的传动安装到不适合该滤波器的系统上。这可能导致危险或损坏传动。

注意：当内部 EMC 滤波器断开连接时，传动的 EMC 兼容性会显著降低，不满足 B.5.2 中 EMC 兼容性电机电缆长度要求。

4.2.2 地对相压敏电阻

大部分变频器设计为在带有对称线电压的三相供电系统上工作。为满足浪涌抗扰度要求，这些变频器配备了压敏，它们提供电压浪涌保护以及相间和相接地保护。压敏电路仅设计用于抑制浪涌（暂态线路保护），不用于连续运行。

对于不接地供电系统，相接地压敏连接可以成为一条接地的连续电流通路。超出所公布的

相间、相对地电压或能量额定值可能会损坏压敏。

带压敏电阻的标准传动可以安装在对称接地的 TN-S 系统。如果将传动安装到其他接地系统，可能需要断开开敏电阻。详见 4.2.3 何时断开 EMC 滤波器或压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统和 4.2.4 传动安装在 TT 系统指南。

警告!

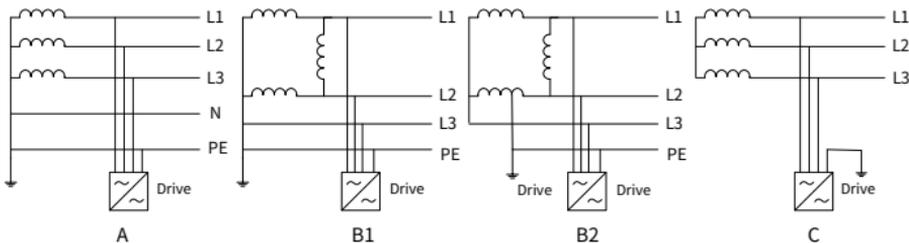


请勿在安装传动时把相对地压敏电阻连接到不适合压敏电阻的系统上。否则，压敏电阻回路可能损坏。

4.2.3 何时断开 EMC 滤波器或压敏电阻：TN-S、IT、角接地三角形和中点接地三角形系统

下方所示为断开 EMC 滤波器和压敏电阻的要求，以及不同电力系统的附加要求。

外形结构	对称接地TN-S系统，即接地Y型系统 (A)。	角接地三角形 (B1) 和中点接地三角形 (B2) 系统 ≤600V	IT系统 (浮地或高电阻接地[>30ohms]) (C)
A, B, C	请勿断开EMC螺钉或VDR螺钉。	断开EMC螺钉 断开VDR螺钉。	断开EMC螺钉和VDR螺钉。
D, E	请勿断开EMC AC螺钉，EMC DC螺钉，VDR螺钉。	断开EMC AC螺钉和EMC DC螺钉。 断开VDR螺钉。	断开EMC AC螺钉，EMC DC螺钉，VDR螺钉。



注意：它们是不同的传动外形尺寸中的 EMC 滤波器和压敏电阻螺钉。

外形结构	EMC滤波器螺钉/弹片	压敏电阻 (VDR) 螺钉
A, B, C	EMC AC螺钉	压敏电阻
D, E	两颗EMC螺钉 (含EMC AC和EMC DC)	压敏电阻

4.2.4 传动安装在 TT 系统指南

在以下条件下，可以把传动安装到 TT 系统上：

供电系统中已经安装剩余电流保护装置。

这些螺钉已经断开。否则，EMC 滤波器和压敏电阻电容器的泄漏电流会引起漏电保护装置脱扣。

外形结构	EMC滤波器螺钉	压敏电阻 (VDR) 螺钉
A, B, C	EMC AC螺钉	压敏电阻
D, E	两颗EMC螺钉 (含EMC AC和EMC DC)	压敏电阻

注意:

- 因为 EMC 滤波器螺钉已经断开连接, 变频器无法符合 EMC 分类。
- 变频器不保证传动内部的接地漏电检测器的正常运行。
- 在大型系统中, 漏电保护装置可能会无故脱扣。

4.2.5 识别电网接地系统

警告!	
	只有合格的电气专业人员才能执行本节所述的工作。根据安装地点的不同, 这项工作甚至可以被归类为带电作业。只有经过该项工作认证的电气专业人员才能继续工作。遵守当地法规。忽视这些规定可能导致伤害或死亡。

要确定接地系统, 检查电源变压器连接。请参见建筑物的适用电气图。否则, 请测量配电盘上的这些电压, 并使用表格识别接地系统类型。

- 输入线路的相间电压 (U_{L-L})
- 输入线路L1对地电压 (U_{L1-G})
- 输入线路L2对地电压 (U_{L2-G})
- 输入线路L3对地电压 (U_{L3-G})

表 4-2 下表显示了每个接地系统的线对地电压与线路间电压的关系。

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	电力系统类型
X	0.58 X	0.58 X	0.58 X	对称接地TN系统 (TN-S系统)
X	1.0 X	1.0 X	0	角接地三角形系统 (非对称)
X	0.866 X	0.5 X	0.5 X	中性点接地三角形系统 (非对称)
X	等级随时间变化	等级随时间变化	等级随时间变化	IT系统 (浮地或高电阻接地 [$> 30\Omega$]) 非对称
X	等级随时间变化	等级随时间变化	等级随时间变化	TT系统

U _{L-L}	U _{L1-G}	U _{L2-G}	U _{L3-G}	电力系统类型
				用电设备的保护接地连接由本地连接提供。在发电机处单独安装有独立的保护接地连接。

图 4-1 A、B、C 箱体 EMC 螺钉

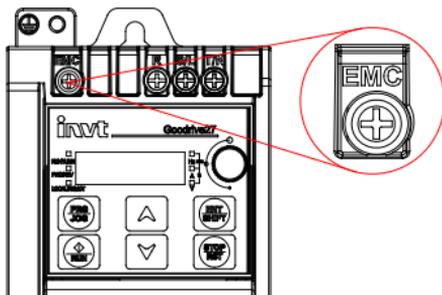
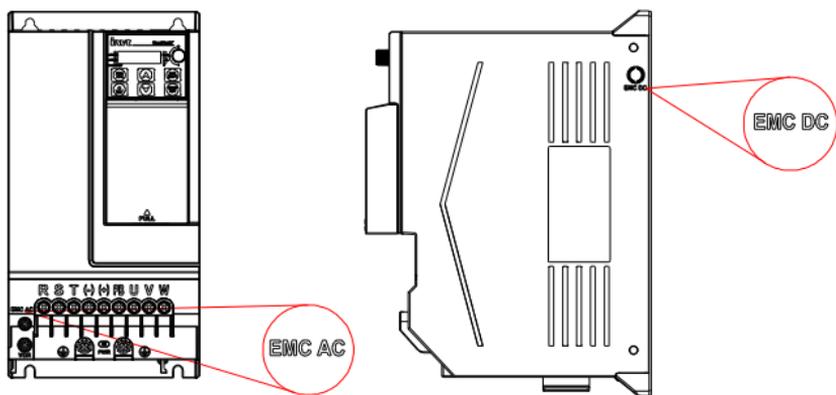


图 4-2 D、E 箱体 EMC 螺钉

**注意：**

- 请勿在变频器带电情况下拆除 EMC 螺钉或 EMC AC、EMC DC 螺钉。
- 断开 EMC 滤波器，会降低传动的电磁兼容性，可能达不到 EMC 规格要求。
- 内置 EMC 滤波器的机型，其共模电容电路通过 EMC 螺丝与散热器接地，形成高频噪声的回路路径，泄放高频干扰；在配置漏电断路器场合中，如果出现启动时跳漏保现象，请断开 EMC 螺钉或 EMC AC、EMC DC 螺钉。

4.3 电缆选型及布线

4.3.1 电缆选型

■ 动力电缆

动力电缆主要包括输入动力电缆和电机电缆，选择电缆时需要遵守当地的法规。

为满足 CE 对 EMC 的要求，输入动力电缆和电机电缆推荐采用对称屏蔽电缆，如图 4-3 所示。与四芯电缆相比，对称屏蔽电缆可以减小电机电缆流过的电流和损耗和电磁辐射。

图 4-3 对称屏蔽电缆和四芯电缆

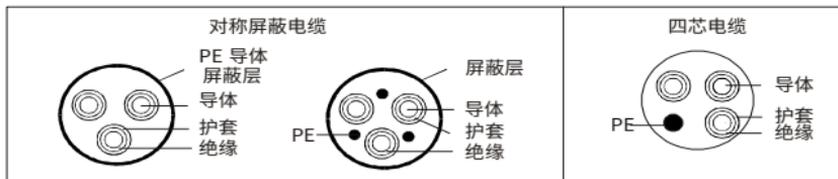
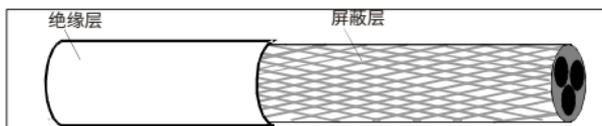


图 4-4 电缆剖面



注意：

- 输入动力电缆和电机电缆必须能承受对应的负载电流。
- 电机电缆的最低要求如图 4-4 所示，电缆中包含一层螺旋状铜带。屏蔽层越紧越好，因为越紧就越能有效抑制电磁干扰的辐射。
- 电缆导体温度限值为 70°C，如果选择导体温度限值为 90°C 的电缆，需符合相关的国家标准规范。
- 如果电机电缆屏蔽层的导电性能不能满足要求，必须使用单独的 PE 导体。
- 当屏蔽线和相导体采用相同的材料时，屏蔽线的截面积必须和相导体的截面积相同。
- 为有效抑制射频干扰的发射和传导，屏蔽线的导电性能至少是相导体导电性的 1/10。
- 对于铜制或铝制屏蔽层，此项要求非常容易满足。

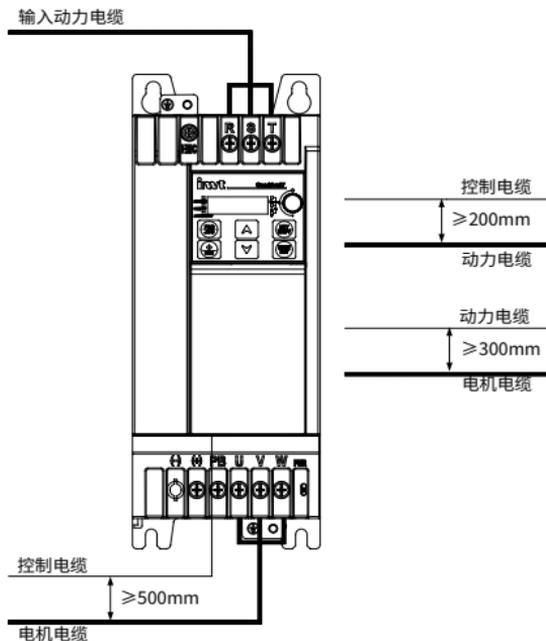
■ 控制电缆

控制电缆主要包括模拟信号控制电缆和数字信号控制电缆。模拟信号控制电缆使用双绞屏蔽电缆，每个信号采用一对单独的屏蔽双绞线对，不同的模拟信号使用不同地线。对于数字信号控制电缆来说，最好选择双层屏蔽的电缆，也可采用单层屏蔽或无屏蔽的绞线对，详情请参见 D.1.2 控制电缆。

4.3.2 电缆布线

电缆布线以及布线距离如图 4-5 所示。

图 4-5 电缆布线距离



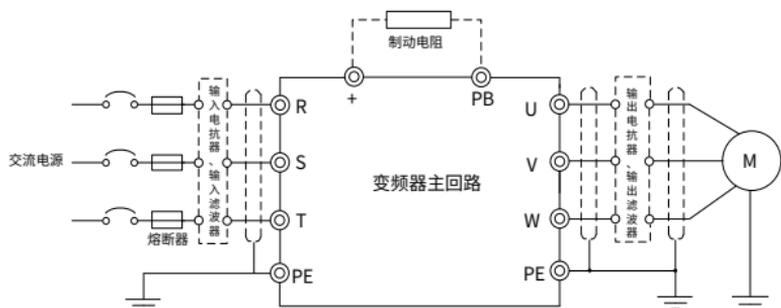
注意：

- 电机电缆的走线必须远离其他电缆，变频器输出的 du/dt 会增加对其他电缆的电磁干扰。
- 避免电机电缆和其他电缆长距离并行走线。
- 如果控制电缆和动力电缆必须交叉，必须保证控制电缆和动力电缆之间的夹角为 90° 。
- 多台变频器的电机电缆可以并排布线，建议将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分别布在不同的线槽中。
- 电缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。
- 其他额外电缆不要穿过传动。

4.4 主回路接线

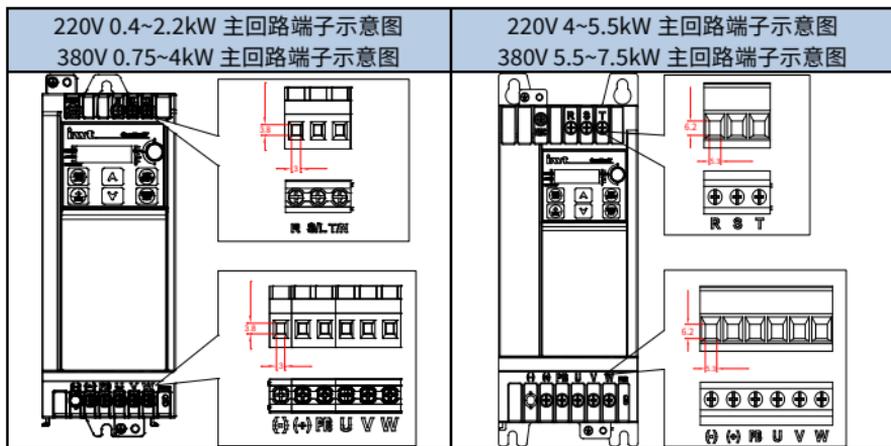
4.4.1 主回路接线

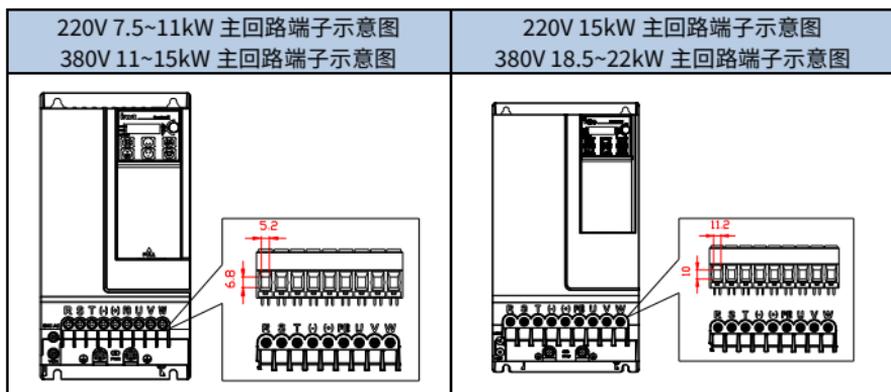
图 4-6 主回路接线



注意：熔断器、制动电阻、输入电抗器、输入滤波器、输出电抗器、输出滤波器均为选配配件，详情请参见附录 D 外围配件。

4.4.2 主回路端子





端子符号	功能描述
R、S/L、T/N	三相/单相交流输入端子，与电网连接
U、V、W	三相交流输出端子，一般接电机
PB、(+)	外接能耗制动电阻端子
(+)、(-)	母线正负端子，可并机共直流母线使用
⊕	安全保护接地端子，每台机器标配两个 PE 端子，必须可靠接地

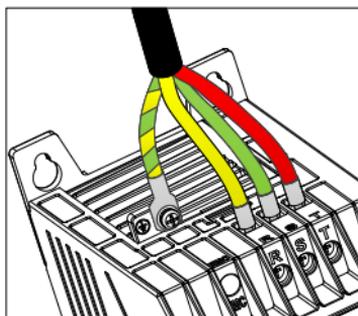
注意：

- 推荐使用对称电机电缆，请将电机电缆中的接地导体在变频器端和电机端接地。
- A、B、C 箱体"(-) 端子"为选配定制端子，标准机型及 EU 机型无此端子；D、E 箱体"(-) 端子"为标配定制端子。

4.4.3 接线步骤

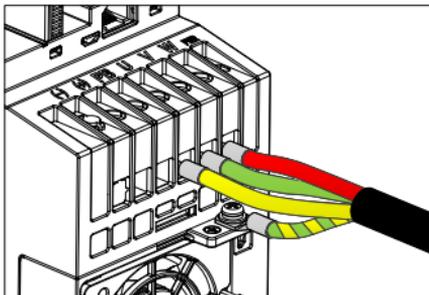
步骤 1 将输入动力电缆的黄绿色接地线与变频器的接地端子⊕直接相连，将三相输入电缆连接到端子 R、S 和 T，并紧固。

图 4-7 输入动力电缆接线示意图



步骤2 将电机电缆的黄绿色接地线连接到变频器的接地端子，将电机三相电缆连接到端子 U、V 和 W，并紧固。

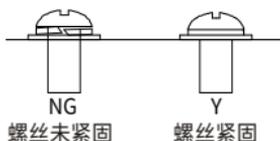
图 4-8 电机电缆接线示意图



步骤3 将带电缆的制动电阻等选件连接到指定位置。详情请参见 4.3.1 电缆选型。

步骤4 如条件允许，在变频器外部将所有电缆进行机械固定。

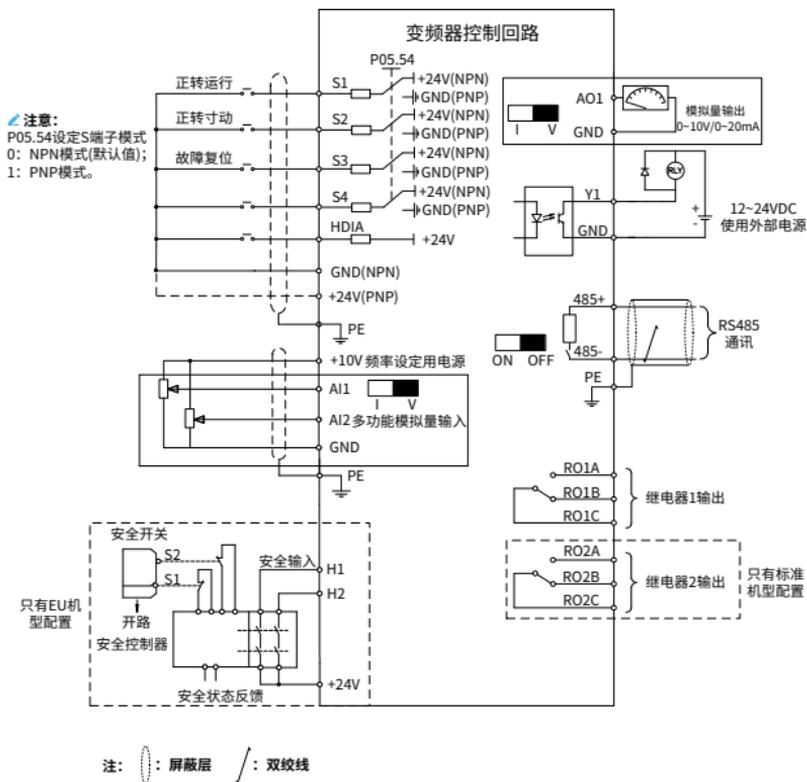
图 4-9 螺丝安装是否正确



4.5 控制回路接线

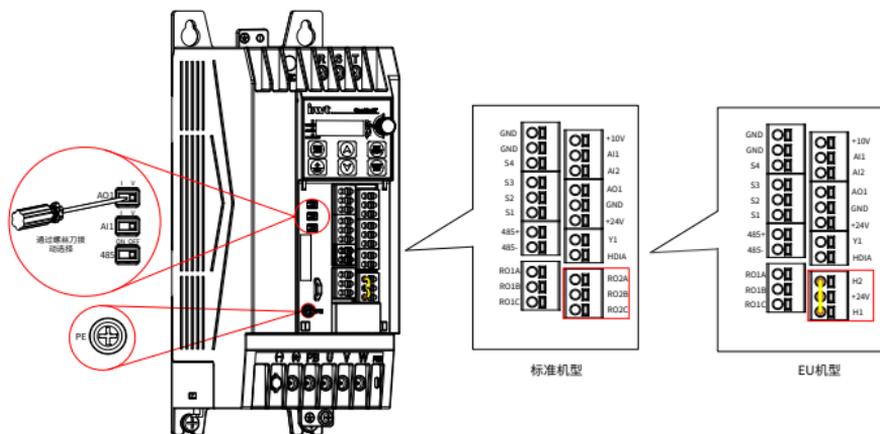
4.5.1 控制回路接线

图 4-10 控制回路接线



4.5.2 控制回路端子

图 4-11 控制回路端子



端子标识	功能说明
+10V	本机提供+10V 电源
AI1	模拟量输入；范围：0~10V/0~20mA；电压或电流输入由拨动开关设定
AI2	模拟量输入；范围：0V~10V
AO1	模拟量输出；范围：0~10V/0~20mA；电压或电流输出由拨动开关设定
RO1A	继电器输出：RO1A 常开，RO1B 常闭，RO1C 公共端 触点容量：3A/AC 250V，1A/DC 30V
RO1B	
RO1C	
RO2A	继电器输出：RO2A 常开，RO2B 常闭，RO2C 公共端 触点容量：3A/AC 250V，1A/DC 30V
RO2B	
RO2C	
GND	电源参考地
Y1	开关容量：50mA/30V；输出频率范围：0~1kHz
485+	485 差分信号通讯端口，标准 485 通讯接口请使用屏蔽双绞线，485 通讯的 120Ω 终端匹配电阻通过拨动开关选择接入 注意： 变频器回复主站后，主站需要延时 t(单位：ms)后才能继续给该变频器发送下一帧报文。延时时间 $t=3150/\text{波特率}+1.8$ ，比如波特率为 19200，则 t 为 1.964ms。
485-	
+24V	变频器提供用户电源，最大输出电流 100mA
S1~S4	有效输入高电平范围：11~30V 有效输入低电平范围：0~3V 最大输入频率：1kHz

端子标识	功能说明
	可编程数字量输入端子，用户可通过功能码设定端子功能
HDIA	除具有高频脉冲输入通道功能外，还可作为数字量输入端子 最大输入频率：50kHz 占空比：30%~70%
H1	安全转矩停止（STO）输入 STO 冗余输入，外接常闭触点，触点断开时 STO 动作，变频器停止输出
H2	安全输入信号线使用屏蔽线，接线长度控制在 25m 以内 出厂时 H1、H2 均与+24V 短接，使用 STO 功能时需将端子上的短接线拆除

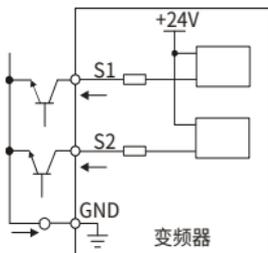
4.5.3 输入/输出信号接线

4.5.3.1 数字量输入/输出信号接线

■ 数字量输入信号接线

本变频器支持 NPN（漏型）/PNP（源型）接法，出厂默认为 NPN（漏型）接法。

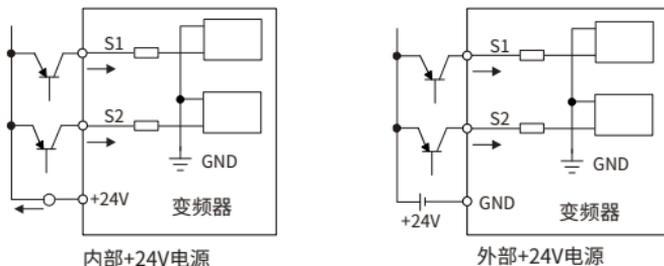
图 4-12 NPN（漏型）接线



内部+24V电源

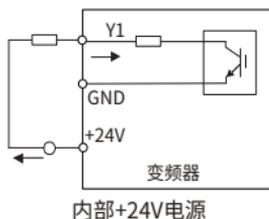
注意：若需要使用 PNP（源型）模式，请将 P05.54 设置为 1。

图 4-13 PNP（源型）接线



■ 数字量输出信号接线

图 4-14 Y1 端子接线



4.5.3.2 模拟量输入信号接线

模拟电压信号连接微弱时容易受到外部噪声干扰，所以在选用电缆时一般采用屏蔽双绞电缆，且在配线时距离尽量小于 20m。屏蔽层引出线应尽可能短一些，需要通过螺丝固定到变频器的信号接地 \oplus 上，如图 4-15 所示。

图 4-15 模拟量输入端子接线

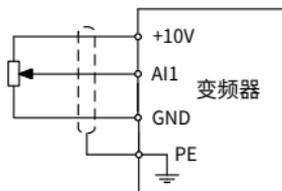
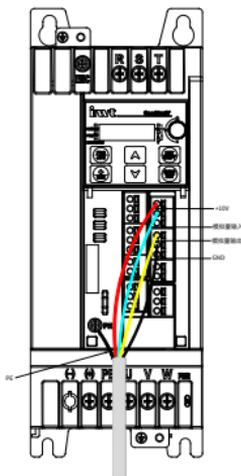
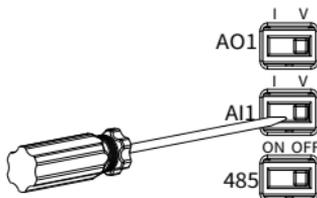


图 4-16 PE 屏蔽层接线



注意：

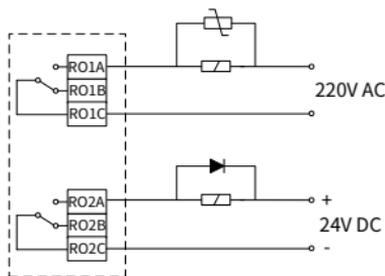
- 当 AI1 选择以电流信号输入时，通过螺丝刀将 AI1 拨动开关拨到“I”侧。
- AO1 电流输出和 485 匹配电阻选择操作方法同上。



- 在模拟信号被严重干扰的某些场合下，模拟信号源侧需加装滤波电容器或磁环。同相穿过至少需要绕 3 圈以上。

**4.5.3.3 继电器输出接线**

由于感性负载（继电器、接触器和电机）在断电时会引起电压瞬变，需要在靠近感性负载端增加保护器件压敏电阻或二极管，从而保护感性负载，请勿在继电器输出端增加保护器件。

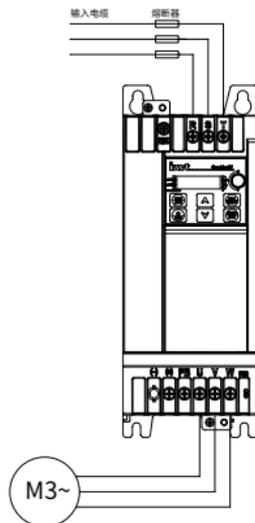
**4.6 配电保护****警告**

- 不得将电源与变频器输出端子 U、V、W 连接，施加在电机电缆上的电压可导致变频器永久损坏。

■ 动力电缆和变频器保护

在短路情况下，熔断器将保护输入动力电缆，防止损坏变频器，在变频器内部短路时，保护相邻设备免受损坏，接线图如图 4-17 所示。

图 4-17 熔断器配置



注意：按照 D.2 断路器和电磁接触器选择熔断器。

■ 电机和电机电缆短路保护

如果电机电缆是按照变频器的额定电流来选择的，那么变频器可以对电机电缆和电机进行短路保护，不需要其他的保护设施。

注意：如果将变频器与多个电机连接，则必须使用单独的热过载开关或断路器来保护电缆和电机。这些设备可能需要使用熔断器来切断短路电流。

■ 电机热过载保护

当检测到过载时，必须切断电源。变频器带有电机热过载保护功能，该功能可以保护电机并在必要时封锁输出，切断电流。

■ 旁路连接保护

对于变频器在故障时也可以维持正常的工作场合，需要设置工变频转换回路。

对于变频器仅仅用于软启动的场合，则其启动后可以直接转换为工频运行，需要增加对应的旁路环节。

如果需要频繁切换变频器状态，可以使用带机械互锁的开关或接触器来确保电机端子不会与输入动力电缆和变频器输出端同时连接。

5 键盘操作说明

5.1 键盘面板介绍

变频器标配 LED 贴膜键盘，通过键盘操作可以实现多种功能，如：控制变频器的启停、读取状态数据和设置参数。

图 5-1 标配 LED 键盘示意图

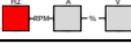
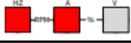
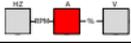
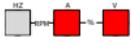
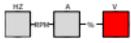


注意：

- 如需键盘外引（包括外引参数拷贝键盘和外引普通键盘），请使用标准 RJ45 水晶头网线作为键盘延长线，并使用 M3 螺钉或者选配键盘支架安装在机柜的前门面板上。
- 外引参数拷贝键盘有效时，本机 LED 贴膜键盘不亮；外引普通键盘有效时，外引键盘和本机 LED 贴膜键盘同时点亮。

5.1.1 状态指示灯

指示灯	状态	含义
RUN/TUNE	常亮	变频器处于运转状态
	闪烁	变频器处于参数自学习状态
	常灭	变频器处于停机状态
FWD/REV	常亮	变频器反转
	常灭	变频器正转
LOCAL/REMOT	常亮	变频器使用通讯运行指令通道
	闪烁	变频器使用端子运行指令通道
	常灭	变频器使用键盘运行指令通道
RUN/TUNE FWD/REV	同时常亮且显示故障代码	变频器处于故障状态

指示灯	状态	含义	
LOCAL/REMOT	 同时闪烁	变频器处于预报警状态	
单位指示灯	亮显示键盘当前显示的单位。		
		Hz	频率单位
		RPM	转速单位
		A	电流单位
		%	百分数
		V	电压单位

注意：单位指示灯闪烁与常亮一般用于区别不同的停机、运行参数显示。

5.1.2 显示区

数码显示区显示 5 位 LED 数值，可以显示故障告警代码、设定频率、输出频率和各类功能状态数据。

显示	对应	显示	对应	显示	对应	显示	对应
	0		1		2		3
	4		5		6		7
	8		9		A		b
	C		d		E		F
	H		I		L		N
	n		O		P		r
	S		t		U		v
	.		-				

5.1.3 按键

按键	作用
 编程/快捷多功能键	一级菜单进入或退出，快捷参数删除； 长按(1s以上)此键可实现功能码P07.02个位定义的此键功能，默认点动运行。
 确定/位移键	逐级进入菜单画面、设定参数确认； 在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数； 参数修改界面，长按(1s以上)此键可循环移位。

按键		作用
	递增键	数据或功能码的递增。
	递减键	数据或功能码的递减。
	运行键	在键盘操作方式下，用于运行或自学习。
	停止/ 复位键	功能码P07.04指定该键功能的有效性； 运行状态时，按此键可用于停止运行或自学习； 故障报警状态时，按此键可实现复位。
	电位器 (AI3)	外引参数拷贝键盘时：AI3 的输入源为外引键盘的电位器。 本机LED贴膜键盘或外引普通键盘时：AI3通过P05.53指定输入源。

5.2 键盘显示

不同状态下键盘显示内容不同，下面介绍不同状态下的键盘显示。

图 5-2 状态主页显示



5.2.1 待机状态显示

当变频器处于待机状态，且键盘未进入功能码查看与编辑状态时，键盘显示待机状态参数。通过设定 P07.07 可以选择显示不同的待机状态参数，按 **ENT/SHIFT** 键可以依次切换不同的待机状态参数。

5.2.2 运行状态显示

当变频器处于运行状态，且键盘未进入功能码查看与编辑状态时，键盘显示运行状态参数。通过设定 P07.05 和 P07.06 可以选择显示不同的运行状态参数，按 **ENT/SHIFT** 键可以依次切换不同的运行状态参数。

5.2.3 故障状态显示

当变频器处于故障状态，且键盘未进入功能码查看与编辑状态时，键盘闪烁显示故障代码。按 **STOP/RST** 键或通过控制端子、通讯命令可以复位变频器。若故障持续存在，则维持故障状态与故障码显示。

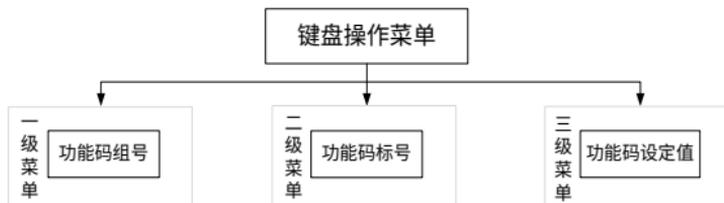
当变频器处于故障显示状态，且进入功能码查看与编辑状态后，若键盘 20s 内无操作，则

自动返回故障状态显示。当变频器没有故障时，进入更改属性为“●”的功能码三级菜单后，将持续显示该功能码的值，其他情况下，若键盘 1 分钟内无操作则从功能码查看与编辑状态自动返回停机或者运行参数显示状态。

5.3 键盘操作

5.3.1 修改功能码参数

键盘按照操作编辑设置分为三级菜单。



当变频器处于停机、运行或故障显示状态时：

按 **PRG/JOG** 键可进入一级菜单（如果有用户密码，参见 P07.00 说明）；

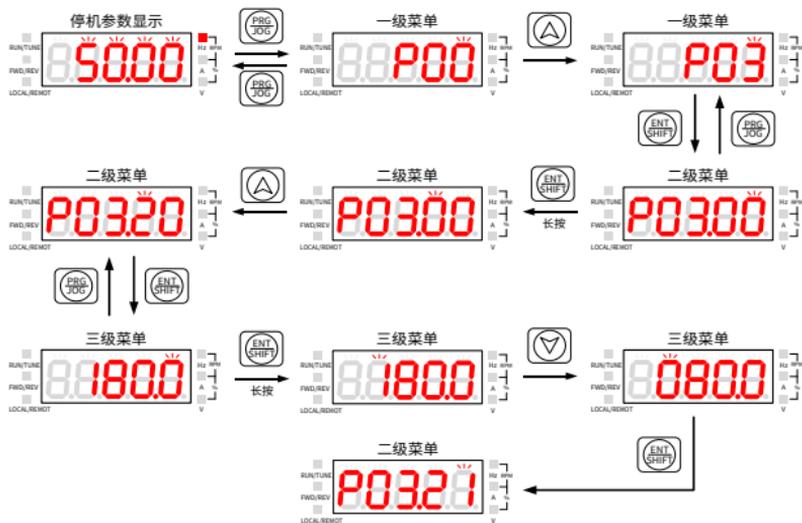
二级菜单下，按 **ENT/SHIFT** 键进入下一级菜单；

三级菜单下，按 **ENT/SHIFT** 键保存当前功能码的值并进入下一个功能码的二菜单。

注意：在各级菜单下，按 **PRG/JOG** 键返回上一级菜单、按 **▲** 和 **▼** 键增减当前闪烁位的值、长按 **ENT/SHIFT** 键向右循环切换闪烁位。

停机参数显示状态下，以修改 P03.20 的参数为例，修改功能码参数操作如下：

图 5-3 修改参数



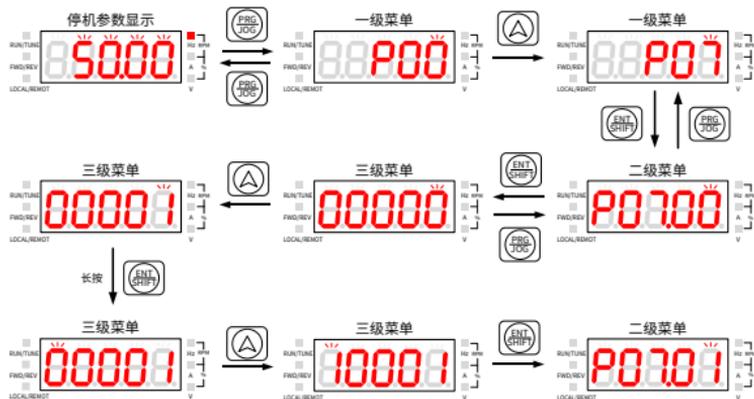
注意： P00.18 设置为 3 时，所有功能码值不会闪烁，无法修改任何功能码值。

5.3.2 设定变频器密码

本变频器提供用户密码保护功能，将 P07.00 设为非零时，退出功能码编辑状态，密码保护将在一分钟后生效。密码生效后，变频器处于停机、运行或者故障显示状态时，按 **PRG/JOG** 键后必须输入设定的用户密码才能进入功能码查看与编辑状态。

停机参数显示状态下，以设置用户密码为 10001 为例，设定变频器密码操作如下：

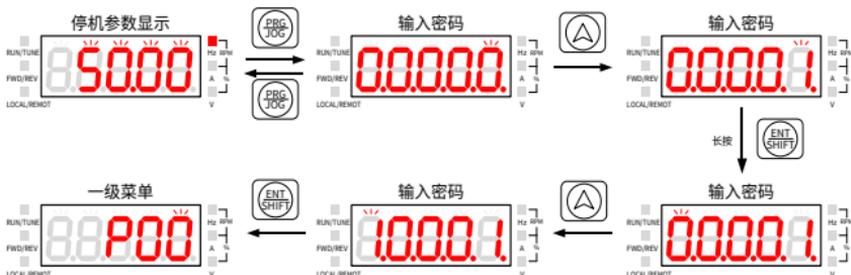
图 5-4 设定密码



5.3.3 查看功能码参数

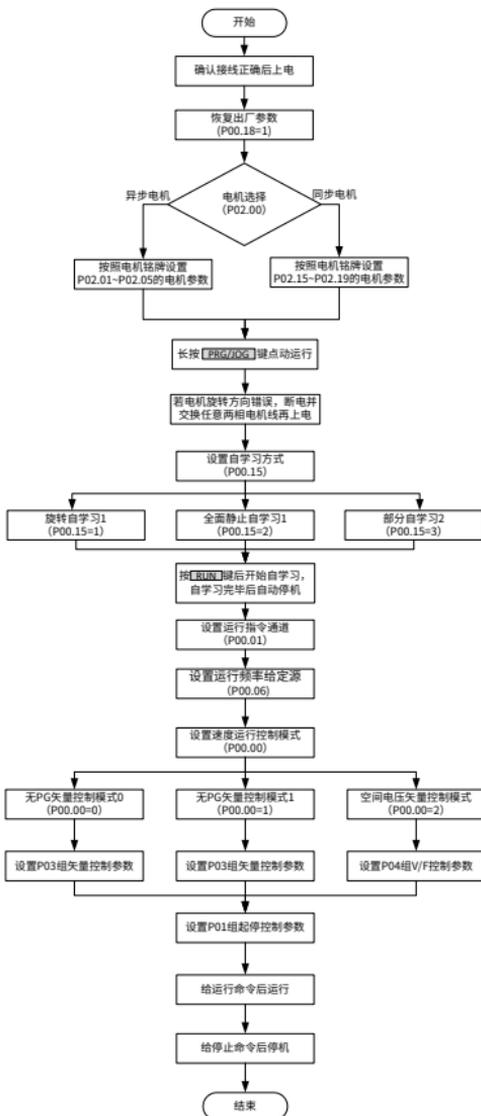
本变频器拥有状态查看功能，停机参数显示状态下，当用户密码设定为 10001 时，查看功能码参数操作如下：

图 5-5 查看功能码



6 调试

变频器简易调试流程图如下：



6.1 电机参数设定

本产品支持三相交流异步电机和永磁同步电机的控制，支持一套电机参数即 P02 组参数。

6.1.1 电机类型选择

通过 P02.00 设定，选择电机类型。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P02.00	电机 1 类型	0	0~1	0: 异步电机 1: 同步电机

 **注意：**一拖多的电机类型必须相同。

6.1.2 电机额定参数设定

■ 按电机铭牌设定三相交流异步电机额定参数

异步电机 1 参数通过 P02.01~P02.05 设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P02.01	异步电机 1 额定功率	机型确定	0.1~3000.0kW	-
P02.02	异步电机 1 额定频率	50.00Hz	0.01Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。
P02.03	异步电机 1 额定转速	机型确定	1~60000rpm	-
P02.04	异步电机 1 额定电压	机型确定	0~1200V	-
P02.05	异步电机 1 额定电流	机型确定	0.08~600.00A	-

■ 按电机铭牌设定三相永磁同步电机额定参数

同步电机 1 参数通过 P02.15~P02.19 设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P02.15	同步电机 1 额定功率	机型确定	0.1~3000.0kW	-
P02.16	同步电机 1 额定频率	50.00Hz	0.01Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。
P02.17	同步电机 1 极对数	2	1~128	-
P02.18	同步电机 1 额定电压	机型确定	0~1200V	-
P02.19	同步电机 1 额定电流	机型确定	0.08~600.00A	-

6.2 电机参数自学习设定

为提高电机控制效果，建议首次上电后按电机铭牌设定电机额定参数后再进行参数自学习。用户可以根据不同的现场工况，选择相应的自学习模式。

电机参数对控制模型的计算影响大，特别是采用矢量控制的场合，需要先进行电机参数自学习。

在设定完电机参数后，通过 P00.15 设定可选择自学习方式，进行电机参数自学习，设定步骤如下：

步骤 1 设定 P00.01 为 0，选择键盘运行指令。

步骤 2 设定 P00.15，选择相应电机参数自学习的学习方式，电机参数自学习有 3 种学习方式，设定 P00.15 大于 0 并按 **ENT/SHIFT** 键确认后，键盘显示“-TUN-”。

步骤 3 按 **RUN** 键给启动命令后，电机进入自学习，自学习过程中键盘显示自学习步骤。例如自学习步骤 1 键盘显示“-TUN-1”，自学习完成后，键盘显示“-End-”。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.15	电机参数自学习	0	0~3	0: 无操作 1: 旋转自学习 1 2: 静止自学习 1 (全面学习) 3: 静止自学习 2 (部分学习)

注意：

- 将参数 P00.15 设定为 1 时，必须将电机与负载脱开，使电机处于静止、空载状态。
- 将参数 P00.15 设定为 2、3 时，不必将电机与负载脱开。

表 6-1 不同学习方式下学习的电机参数

P00.15 设定值	学习参数	
	异步电机 1	同步电机 1
1	P02.06~P02.14	P02.20~P02.23
2	P02.06~P02.10	P02.20~P02.22
3	P02.06~P02.08	

注意：同步电机反电动势常数 P02.23 也可根据电机铭牌上的参数计算得出，计算方式有 3 种。

方式 1 如果铭牌标注反电动势系数 K_e ，计算如下：

$$E = (K_e * n_N * 2\pi) / 60$$

方式 2 如果铭牌标注反了电动势 E' (其单位是：V/1000r/min)，计算如下：

$$E = E' * n_N / 1000$$

方式 3 如果铭牌没有标注以上两个参数，计算如下：

$$E = P / (\sqrt{3} * I)$$

以上公式 n_n 表示额定转速, P 表示额定功率, I 表示额定电流。

6.3 运行指令选择

运行指令用于控制变频器的启动、停止、正转、反转、点动运行等。运行指令通道有 3 种方式, 分别是键盘、端子和通讯。通过 P00.01 设定, 选择运行指令通道。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.01	运行指令通道	0	0~2	0: 键盘运行指令通道 1: 端子运行指令通道 2: 通讯运行指令通道

键盘设定运行指令

P00.01 设定为 0, 可通过键盘上的 **RUN** 键、**STOP/RST** 键来控制变频器的运行和停止。按 **RUN** 键, 变频器开始运行且 **RUN** 指示灯点亮; 在变频器运行的状态下, 按 **STOP/RST** 键, 变频器停止运行且 **RUN** 指示灯熄灭。关于“键盘”详细操作, 详情请参见 5 键盘操作说明。

端子设定运行指令

P00.01 设定为 1, 可通过端子来控制变频器的运行和停止。设定步骤如下:

步骤 1 设定 P05.01~P05.09, 选择为需要的运行指令, 如需设置 S2 为反转则将 P05.02 设置为 2。

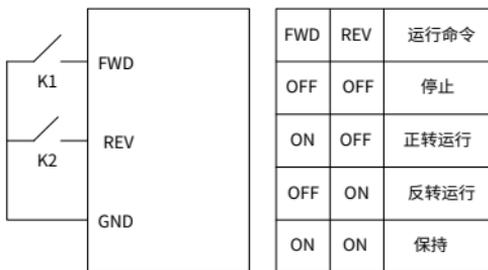
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.01~ P05.09	多功能数字量 输入端子 (S1~S8, HDIA) 功能 选择	1	0~95	1: 正转运行 (FWD) 2: 反转运行 (REV) 3: 三线式运行控制 (S_{in}) 4: 正转寸动 5: 反转寸动 6: 自由停车 7: 故障复位
		4		
		7		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		

步骤 2 设定 P05.13, 选择端子控制运行模式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.13	端子控制运行 模式	0	0~3	0: 两线式控制 1 1: 两线式控制 2 2: 三线式控制 1 3: 三线式控制 2

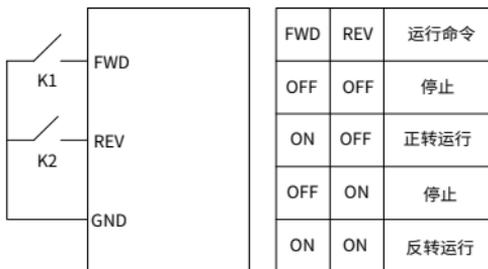
两线式控制 1: P05.13=0

使能与方向合一，此模式为最常使用的两线模式。由定义的 FWD、REV 端子命令来决定电机的正、反转。



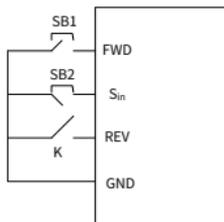
两线式控制 2: P05.13=1

使能与方向分离。用此模式时定义的 FWD 为使能端子，方向由定义 REV 的状态来确定。



三线式控制 1: P05.13=2

此模式定义 S_{in} 为使能端子，运行命令由 FWD 产生，方向由 REV 控制。变频器运行，须端子 S_{in} 为闭合状态，端子 FWD 产生一个上升沿信号，变频器开始运行，端子 REV 的状态决定运行方向；变频器停机，须断开端子 S_{in} 来完成停机。



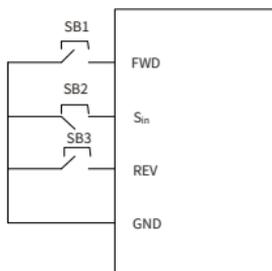
运行时，方向控制如下：

S_{in}	REV	之前运行方向	当前运行方向
ON	OFF→ON	正转运行	反转运行
		反转运行	正转运行

S_{in}	REV	之前运行方向	当前运行方向
ON	ON→OFF	反转运行	正转运行
		正转运行	反转运行
ON→OFF	ON	减速停车	
	OFF		

三线式控制 2: P05.13=3

此模式定义 S_{in} 为使能端子，运行命令由 FWD 或 REV 产生，并且两者控制运行方向。变频器运行，须端子 S_{in} 处于闭合状态，端子 FWD 或 REV 产生一个上升沿信号，控制变频器运行和方向；变频器停机，须断开端子 S_{in} 来完成停机。



运行时，方向控制如下：

S_{in}	FWD	REV	运行方向
ON	OFF→ON	ON	正转运行
		OFF	正转运行
ON	ON	OFF→ON	反转运行
	OFF		反转运行
ON→OFF			减速停车

注意：对于两线式运转模式，当 FWD/REV 端子有效时，由其他来源产生停机命令而使变频器停机时，即使控制端子 FWD/REV 仍然保持有效，在停机命令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发 FWD/REV。例如 PLC 单循环停机、定长停机、端子控制时的有效 STOP/RST 停机（见 P07.04）。

通讯设定运行指令

P00.01 设定为 2，通过 Modbus 通讯给定命令来控制变频器的运行和停止，详情请参见 7 通讯。

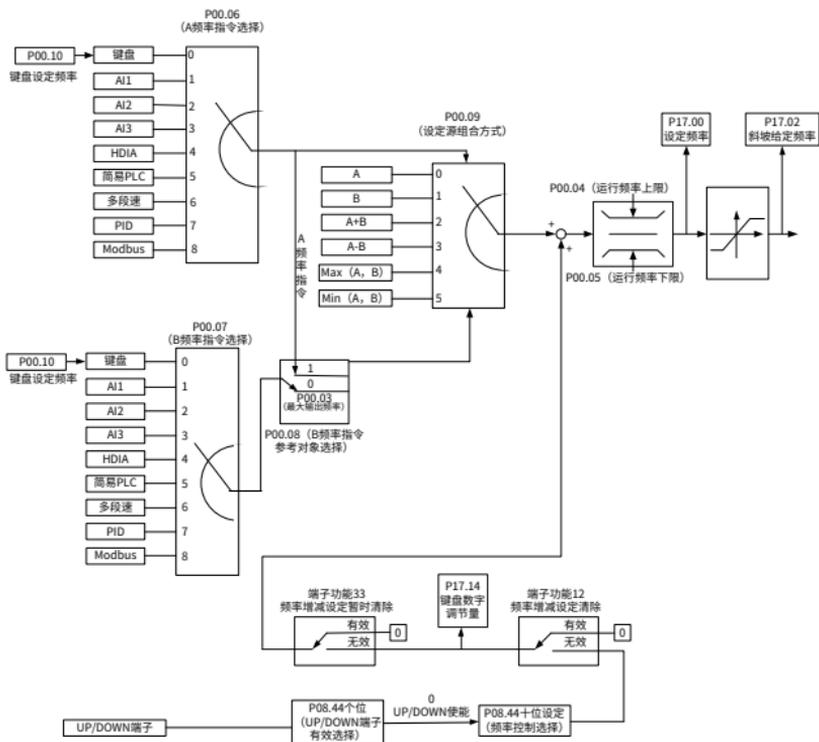
6.4 频率设定

变频器频率给定有多种方式，其给定通道可以分为主给定通道和辅助给定通道两种形式。

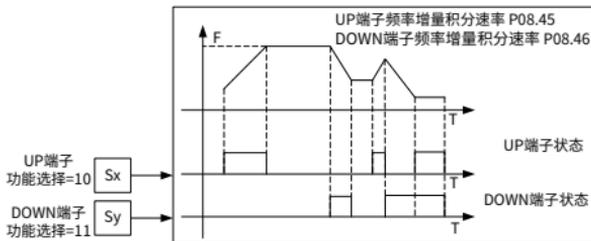
主给定通道有两个：A 频率给定通道和 B 频率给定通道。两个给定通道可以进行相互简易数学运算，也可以进行不同给定通道之间的动态切换。

辅助给定通道有一个：UP/DOWN 端子给定。可以通过 P08.44 设置 UP/DOWN 端子的相关功能。用户可以通过设置 P08.44 使能对应的给定方式和该给定方式对变频器频率给定的作用。

变频器实际给定由主给定通道和辅助给定通道相加而成，示意图如下：



设置 P05.01/P05.02 为 10/11 时，则 S1/S2 为 UP/DOWN 端子。闭合 S1/S2 时，给定频率将快速递增/递减，递增/递减的快慢由 P08.45/P08.46 决定。示意图如下：



6.4.1 频率设定源组合

6.4.1.1 设定源组合方式选择

通过 P00.09 设定，选择设定源组合方式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.09	设定源组合方式	0	0~5	0: A 1: B 2: (A+B)组合 3: (A-B)组合 4: Max(A, B)组合 5: Min(A, B)组合

6.4.1.2 频率通道切换

通过 P05.01~P05.09（任选其中一个）多功能数字量输入端子选择功能 13~15 可实现频率通道的切换，设定步骤如下：

步骤 1 任意选取 S1~S8、HDIA 多功能数字量输入端子中一个端子作为外部输入端子。

步骤 2 设定 P05.01~P05.09，选择功能 13~15 中的一个。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.01~ P05.09	多功能数字量 输入端子 (S1~S8, HDIA) 功能 选择	1	0~95	13: A设定与B设定切换 14: 组合设定与A设定切换 15: 组合设定与 B 设定切换
		4		
		7		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		

组合详见下列表格说明：

当前给定通道 P00.09	多功能数字量输入 端子功能 13 A 通道切换到 B 通道	多功能数字量输入 端子功能 14 组合设定切换到 A 通道	多功能数字量输入 端子功能 15 组合设定切换到 B 通道
A	B	-	-
B	A	-	-
A+B	-	A	B
A-B	-	A	B
Max (A, B)	-	A	B
Min (A, B)	-	A	B

6.4.2 频率设定方式

变频器具备多种频率设定方式，通过设置 P00.06/P00.07 分别选择 A/B 频率通道的设定方式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.06	A 频率指令选择	0	0~8	0: 键盘数字设定 1: 模拟量 AI1 设定 2: 模拟量 AI2 设定 3: 模拟量 AI3 设定 4: 高速脉冲 HDIA 设定 5: 简易 PLC 程序设定 6: 多段速运行设定 7: PID 控制设定 8: Modbus 通讯设定
P00.07	B 频率指令选择	1		

6.4.2.1 键盘设定频率

通过 P00.06/P00.07 设定为 0，选择键盘数字指令设定频率，其中 P00.10 为变频器的频率数字设定初始值。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.10	键盘设定频率	50.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。 A、B 频率指令选择为“键盘设定”时，P00.10 为变频器的频率数字设定初始值。

6.4.2.2 模拟量设定频率

通过 P00.06/P00.07 设定为 1~3，选择模拟量设定频率，详情请参见 6.9.2 模拟量输入与输出端子功能。

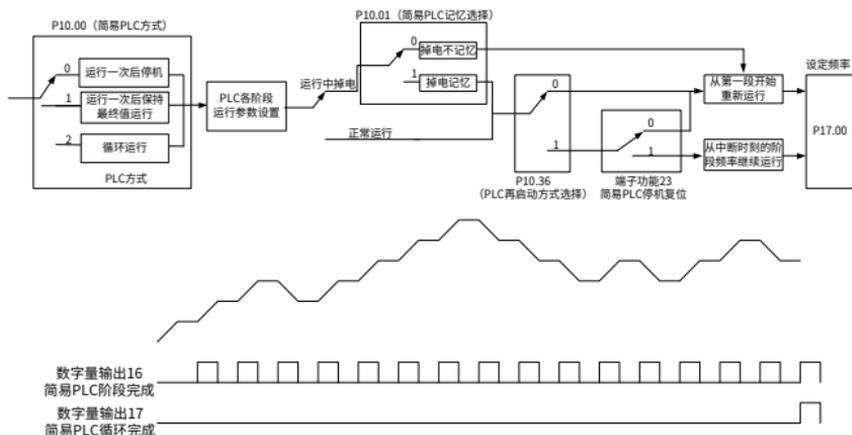
6.4.2.3 高速脉冲设定频率

通过 P00.06/P00.07 设定为 4，选择高速脉冲设定频率。

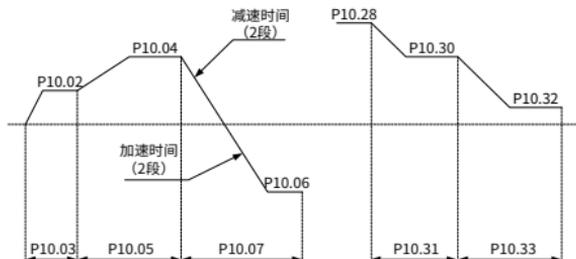
6.4.2.4 简易 PLC 设定频率

通过 P00.06/P00.07 设定为 5，选择简易 PLC 指令设定频率。

简易 PLC 功能是一个多段速度发生器，变频器可以根据运行时间自动变换运行频率、方向，以满足工艺要求。本变频器可以实现 16 段速度控制，有 4 组加减速时间可供选择。当所设定的 PLC 完成一个循环（或者是一段）后，可由多功能继电器输出一个 ON 信号。示意图如下：



简易 PLC 作为给定频率时，需要设定参数 P10.02~P10.33 来确定其各段的运行频率和运行时间，参数图如下：



注意：多段速的符号决定了简易 PLC 的运行方向，负值表示反向运行。加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率（P00.03）所需时间。减速时间指变频器从最大输出频率（P00.03）减速到 0Hz 所需时间。用户选择相应段的加、减速时间以后，把组合的 16 位二进制数换算成十六进制数，设定相应的功能码即可。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.11	加速时间 1	机型确定	0.0~3600.0s	本变频器一共定义了四组加减速时间，可通过多功能数字输入端子功能 21、22（P05 组）选择加减速时间。变频器加减速时间出厂默认为第一组加减速时间。
P00.12	减速时间 1	机型确定		
P08.00	加速时间 2	机型确定		
P08.01	减速时间 2	机型确定		
P08.02	加速时间 3	机型确定		
P08.03	减速时间 3	机型确定		
P08.04	加速时间 4	机型确定		
P08.05	减速时间 4	机型确定		

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P10.34	简易 PLC 第 0~7 段的加减速时间选择	0x0000	0x0000~0xFFFF	用户选择相应段的加、减速时间以后，把组合的 16 位二进制数换算成十六进制数，设定相应的功能码即可。具体设定见下表。
P10.35	简易 PLC 第 8~15 段的加减速时间选择	0x0000		

详细说明如下表：

功能码	二进制位		段数	加减速时间 1	加减速时间 2	加减速时间 3	加减速时间 4
P10.34	Bit1	Bit0	0	00	01	10	11
	Bit3	Bit2	1	00	01	10	11
	Bit5	Bit4	2	00	01	10	11
	Bit7	Bit6	3	00	01	10	11
	Bit9	Bit8	4	00	01	10	11
	Bit11	Bit10	5	00	01	10	11
	Bit13	Bit12	6	00	01	10	11
P10.35	Bit15	Bit14	7	00	01	10	11
	Bit1	Bit0	8	00	01	10	11
	Bit3	Bit2	9	00	01	10	11
	Bit5	Bit4	10	00	01	10	11
	Bit7	Bit6	11	00	01	10	11
	Bit9	Bit8	12	00	01	10	11
	Bit11	Bit10	13	00	01	10	11
	Bit13	Bit12	14	00	01	10	11
	Bit15	Bit14	15	00	01	10	11

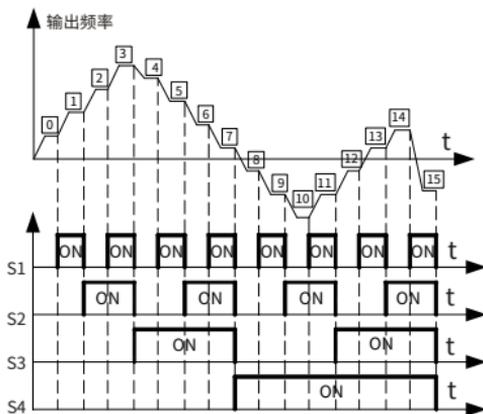
6.4.2.5 多段速设定频率

通过 P00.06/P00.07 设定为 6，选择多段速指令设定频率，适合不需要连续调整变频器运行频率，只需使用若干个频率值的应用场合。

本变频器可设定 16 段速度，由多段速端子 1~4（由 S 端子功能选择设定，对应功能码 P05.01~P05.09）的组合编码选择，分别对应多段速度 0 至多段速度 15。

端子 1、端子 2、端子 3、端子 4 为 OFF 时，频率输入方式由功能码 P00.06 或 P00.07 选择。端子 1、端子 2、端子 3、端子 4 不全为 OFF 时，以多段速设定频率运行，多段速设定的优先级高于键盘、模拟量、高速脉冲、PID、通讯频率设定。

注意：多段速的符号决定了简易 PLC 的运行方向，负值表示反向运行。详情请参见 6.4.2.4 简易 PLC 设定频率。



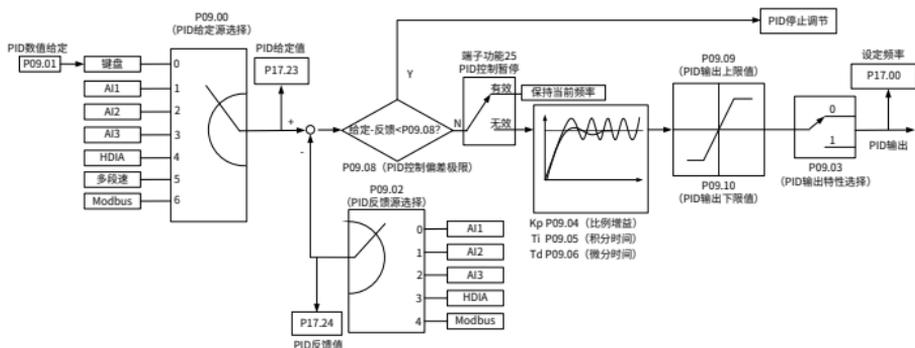
端子 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
端子 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
端子 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
端子 4	OFF							
段	0	1	2	3	4	5	6	7
端子 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
端子 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
端子 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
端子 4	ON							
段	8	9	10	11	12	13	14	15

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.01~ P05.09	多功能数字量 输入端子 (S1~S8, HDIA) 功能选 择	1	0~95	16: 多段速端子 1 17: 多段速端子 2 18: 多段速端子 3 19: 多段速端子 4 20: 多段速暂停
		4		
		7		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
P10.02~ P10.32	多段速 0~15 及 其运行时间	0.0%	频率: -300.0~300.0	频率设定 100.0%对应最大输 出频率 P00.03。 时间单位由 P10.37 设定。
		0.0s(min)	时间: 0.0~6553.5s(min)	

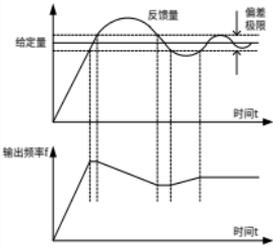
6.4.2.6 PID调节设定频率

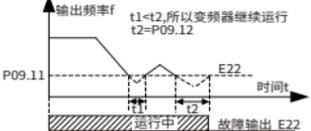
通过设定 P00.06/P00.07 为 7，选择 PID 指令设定频率。

PID 控制是用于过程控制的一种常用方法，来调整变频器的输出频率或输出电压，构成负反馈系统，使被控量稳定在目标量上。适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。调整输出频率的基本原理框图如下：



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.00	PID 给定源选择	0	0~6	当设定 P00.06、P00.07 频率指令为 7 或 P04.27 电压设定通道为 6 时，变频器运行模式为过程 PID 控制。 此参数决定过程 PID 的目标量给定通道。 0: P09.01 设定 1: 模拟通道 AI1 给定 2: 模拟通道 AI2 给定 3: 模拟通道 AI3 设定 4: 高速脉冲 HDIA 设定 5: 多段给定 6: Modbus 通讯设定 过程 PID 的设定目标量为相对值，设定的 100% 对应于被控系统的反馈信号的 100%。系统始终按相对值 (0~100.0%) 进行运算的。
P09.01	PID 数值给定	0.0%	-100.0%~100.0%	P09.00=0 时，需先设定 P09.01 参数，此参数的基准值为系统的反馈量。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.02	PID 反馈源选择	0	0~4	0: 模拟通道 AI1 反馈 1: 模拟通道 AI2 反馈 2: 模拟通道 AI3 反馈 3: 高速脉冲 HDIA 反馈 4: Modbus 通讯反馈 注意: 给定通道和反馈通道不能重合, 否则 PID 不能有效控制。
P09.03	PID 输出特性选择	0	0~1	0: PID 输出为正特性: 即反馈信号大于 PID 的给定, 要求变频器输出频率下降, 才能使 PID 达到平衡。如收卷的张力 PID 控制。 1: PID 输出为负特性: 即反馈信号大于 PID 的给定, 要求变频器输出频率上升, 才能使 PID 达到平衡。如放卷的张力 PID 控制。
P09.07	采样周期 (T)	0.001s	0.000~1.000s	反馈量的采样周期, 在每个采样周期内调节器运算一次, 采样周期越大响应越慢。
P09.08	PID 控制偏差极限	0.0%	0.0~100.0%	可调节 PID 系统的精度和稳定性。 PID 系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量, 如下图所示, 在偏差极限内, PID 调节器停止调节。 
P09.09	PID 输出上限值	100.0%	P09.10~100.0% (最大频率或电压)	PID 调节器输出的上限值。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.10	PID 输出下限值	0.0%	-100.0%~P09.09 (最大频率或电压)	PID 调节器输出的下限值。
P09.11	反馈断线检测值	0.0%	0.0~100.0%	当反馈值小于或者等于反馈断线检测值，且持续时间超过 P09.12 中设定的值，如图所示则变频器报“PID 反馈断线故障”，键盘显示 E22。 
P09.12	反馈断线检测时间	1.0s	0.0~3600.0s	
P09.13	PID 调节选择	0x0001	0x0000~0x1111	个位： 0：频率到达上下限继续积分调节 1：频率到达上下限停止积分调节 十位： 0：与主给定方向一致 1：可与主给定方向相反 百位： 0：按照最大频率限幅 1：按照 A 频率限幅 千位： 0：A+B 频率，主给定 A 频率源缓冲加减速无效 1：A+B 频率，主给定 A 频率源缓冲加减速有效，加减速由 P08.04 加速时间 4 确定
P09.14	低频比例增益 (Kp)	1.00	0.00~100.00	低频切换点：5.00Hz； 高频切换点：10.00Hz (P09.04 对应高频参数)，中间为两者线性插值。
P09.15	PID 指令加减速时间	0.0s	0.0~1000.0s	-
P09.16	PID 输出滤波时间	0.000s	0.000~10.000s	-

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.18	低频积分时间 (Ti)	0.90s	0.00~10.00s	-
P09.19	低频微分时间 (Td)	0.00s	0.00~10.00s	-
P09.20	PID 参数切换 低频点	5.00Hz	0.00Hz~P09.21	-
P09.21	PID 参数切换 高频点	10.00Hz	P09.20~P00.03	-
P17.00	设定频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P17.23	PID 给定值	0.0%	-100.0~100.0%	-
P17.24	PID 反馈值	0.0%	-100.0~100.0%	-

■ PID 控制工作原理简要和调节方法简单介绍

比例调节 (Kp)

比例调节可以快速响应反馈的变化,但是纯比例调节无法实现无静差控制。比例增益越大,系统的调节速度越快,但过大会出现振荡。调节方法为先将积分时间设很长,微分时间设为零使系统运行起来,改变给定量的大小,观察反馈信号和给定量的稳定的偏差(静差),如果静差在给定量改变的方向上(例如增加给定量,系统稳定后反馈量总小于给定量),则继续增加比例增益,反之则减小比例增益,重复上面的过程,直到静差比较小。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.04	比例增益 (Kp)	1.80	0.00~100.00	此功能设定适用于 PID 输入的比例增益 P, 决定整个 PID 调节器的调节强度, P 越大, 调节强度越大。该参数为 100 表示当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100% 时, PID 调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率(忽略积分作用和微分作用)。

积分时间 (Ti)

积分调节器可以有效地消除静差,但是过强会使系统产生振荡。积分时间参数的调节一般由大到小调,逐步调节积分时间,观察系统调节的效果,直到系统稳定的速度达到要求。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.05	积分时间 (Ti)	0.90s	0.01~10.00s	决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100% 时, 积分调节器经过

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
				该时间连续调整，调整量达到最大输出频率（P00.03）或最大电压（P04.31）。积分时间越短调节强度越大。

微分时间（Td）

微分调节的作用是在反馈信号发生变化时，根据变化的趋势进行调节，从而抑制反馈信号的变化。微分调节器请谨慎使用，因为微分调节容易放大系统的干扰，尤其是变化频率较高的干扰。

当频率指令选择（P00.06、P00.07）为 7 或者电压设定通道选择（P04.27）为 6 时，变频器运行模式为过程 PID 控制。

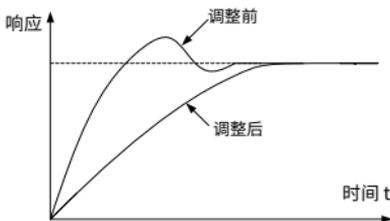
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P09.06	微分时间 (Td)	0.00s	0.00~10.00s	决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。若反馈量在该时间内变化 100%，微分调节器的调整量为最大输出频率（P00.03）或最大电压（P04.31）。微分时间越长调节强度越大。

■ PID 微调方法

设定 PID 控制的参数后，可以用以下的方法进行微调。

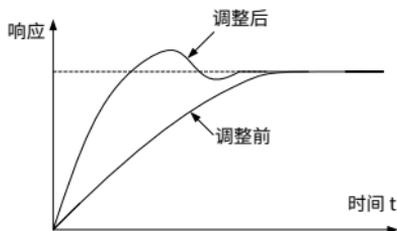
抑制超调

发生超调时，请缩短微分时间（Td），延长积分时间（Ti）。



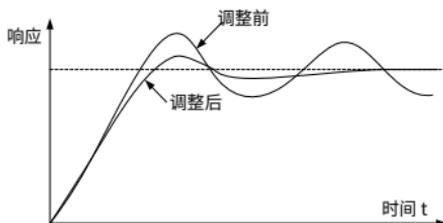
尽快使其达到稳定状态

即使发生超调，但要尽快稳定控制时，请缩短积分时间（ T_i ），延长微分时间（ T_d ）。



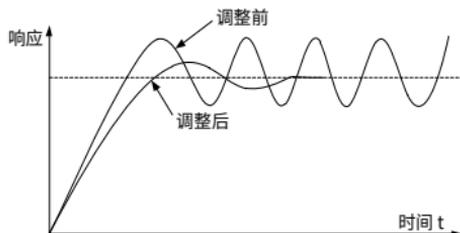
抑制周期较长的振荡

如果周期性振荡的周期比积分时间（ T_i ）的设定值还要长时，说明积分动作太强，延长积分时间（ T_i ）则可抑制振荡。



抑制周期较短的振荡

振荡周期较短，振荡周期与微分时间（ T_d ）的设定值几乎相同，说明微分动作太强。如缩短微分时间（ T_d ），则可抑制振荡。当将微分时间（ T_d ）设定为 0.00（即无微分控制），也无法抑制振荡时，请减小比例增益。



6.4.2.7 通讯设定频率

通过 P00.06/P00.07 设定为 8，选择通讯设定频率。详情请参见 7 通讯。

6.4.3 频率微调功能

变频器可以在设定频率基础上进行频率微调。在一些特殊应用场合，也可以设定频率为 0，

全程通过频率微调功能进行频率设定。

步骤 1 任意选取 S1~S8、HDIA 多功能数字量输入端子中一个端子作为外部输入端子。

步骤 2 设定 P05.01~P05.09, 选择功能 10、11。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.01~ P05.09	多功能数字量 输入端子 (S1~S8, HDIA) 功能选 择	1	0~95	10: 频率设定递增 (UP) 11: 频率设定递减 (DOWN)
		4		
		7		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
P08.44	UP/DOWN 端 子控制设定	0x000	0x000~0x221	个位: 频率控制选择 0: UP/DOWN 端子设定有效 1: UP/DOWN 端子设定无效 十位: 频率控制选择 0: 仅对 P00.06=0 或 P00.07=0 设定有效 1: 所有频率方式均有效 2: 多段速优先时, 对多段速无 效 百位: 停机时动作选择 0: 设定有效 1: 运行中有效, 停机后清除 2: 运行中有效, 收到停机命令后 清除
P08.45	UP 端子频率 积分速率	0.50Hz/s	0.01~50.00	-
P08.46	DOWN 端子频 率积分速率	0.50Hz/s	0.01~50.00	-

6.5 速度控制模式选择

本变频器支持三种速度控制模式。用户可以根据不同的现场工况, 通过 P00.00 设定, 选择对应的速度控制模式。当选择 0、1 矢量模式时, 需先设定电机铭牌参数并进行电机参数自学习, 详情请参见 6.1.2 电机额定参数设定和 6.2 电机参数自学习设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.00	速度控制模式	2	0~2	0: 无 PG 矢量控制模式 0 1: 无 PG 矢量控制模式 1 2: 空间电压矢量控制模式

无 PG 矢量控制模式 0: P00.00=0

无需安装编码器，适用于低频力矩较大，速度控制精度较高的场合，可实现精度较高的速度和力矩控制。相对于无 PG 矢量控制模式 1，此模式更适合中小功率场合，详见功能码 P03 组 电机 1 矢量控制组。

 **注意：**该模式下同步机不适合超高速运行，适合大功率低频运行。

无 PG 矢量控制模式 1: P00.00=1

无需安装编码器，适用于速度控制精度较高的场合，可用于所有功率段，能够实现精度较高的速度和力矩控制，详见功能码 P03 组 电机 1 矢量控制组。

空间电压矢量控制模式: P00.00=2

无需安装编码器，通用性好，运行稳定，可有效提升低频力矩和抑制电流振荡，具有转差补偿和电压自动调整功能，进一步提高了控制精度，详见功能码 P04 组 V/F 控制组。

6.6 转矩设定方式选择

本变频器支持转矩控制和速度控制两种控制方式。速度控制的核心是以稳定速度为核心，确保设定速度与实际运行速度一致，同时最大带载能力受转矩限幅的限制。转矩控制的核心是以稳定转矩为核心，确保设定转矩与实际输出转矩一致，同时输出频率受速度上下限限制。

6.6.1 转矩设定方式

通过 P03.11 设定，选择转矩设定方式。转矩设定采用相对值，100%对应 1 倍的电机额定电流，设定范围-300.0%~300.0%。给变频器启动命令后，转矩给定值为正时变频器正向运行，转矩给定值为负时变频器反向运行。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.11	转矩设定方式选择	0	0~7	0~1: 键盘设定转矩 (P03.12) 2: 模拟量 AI1 设定转矩 3: 模拟量 AI2 设定转矩 4: 模拟量 AI3 设定转矩 5: 脉冲频率 HDIA 设定转矩 6: 多段转矩设定 7: Modbus 通讯设定转矩  注意： 异步电机 100%相对 1 倍 (选项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~7) 电机额定转矩电流。 同步电机 100%相对 1 倍 (选

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
				项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~7) 电机额定电流。
P03.12	键盘设定转矩	20.0%	-300.0%~300.0%	转矩设定采用相对值, 异步电机 100%相对 1 倍电机额定转矩电流, 同步电机 100%相对 1 倍电机额定电流。
P03.13	转矩给定滤波时间	0.010s	0.000~10.000s	-

6.6.2 速度和转矩控制方式切换

速度控制和转矩控制有 2 种切换方式。

方式 1 使能控制切换

通过 P03.32 控制使能设定, 选择 0 为速度控制, 选择 1 为转矩控制。

方式 2 通过多功能数字量输入端子选择信号切换

多功能数字量输入端子信号切换步骤如下:

步骤 1 任意选取 S1~S8、HDIA 多功能数字量输入端子作为外部输入端子。

步骤 2 设定 P05.01~P05.09, 选择功能 29。

切换端子功能 29 有效时, P03.32 选择 0 时为转矩控制, 选择 1 时为速度控制。

注意: 当速度和转矩控制切换端子有效, 则控制使能与 P03.32 的选择相反。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.32	转矩控制使能	0	0~1	0: 禁止 1: 使能
P05.01~ P05.09	多功能数字量 输入端子 (S1~S8, HDIA) 功能选 择	1 4 7 0 0 0 0 0	0~95	29: 速度和转矩控制切换

6.7 起停设定

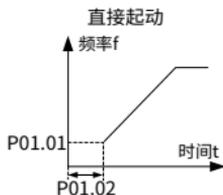
6.7.1 起动设定

针对不同电机类型和应用场合, 通过 P01.00 设定, 选择起动方式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.00	起动运行方式	0	0~2	0: 直接起动 1: 先直流制动再起动 2: 转速追踪再起动 (软件)

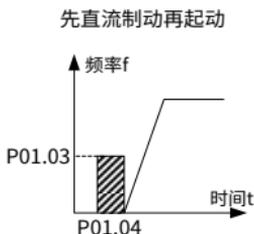
直接起动: P01.00=0

若起动前制动时间为 0, 变频器从直接起动开始频率 P01.01 运行。适用一般从静止状态启动的场合。示意图如下:



先直流制动再起动: P01.00=1

若设定直流制动时间不为 0, 通过直流制动方式让电机先定在一个位置, 然后加速启动。适用于启动前电机转速存在轻微转动的场合。示意图如下:



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.01	直接起动开始频率	0.50Hz	0.00~50.00Hz	直接起动开始频率是指变频器启动时的初始频率。详细请参见功能码 P01.02 (起动频率保持时间)。
P01.02	起动频率保持时间	0.0s	0.0~50.0s	设定合适的起动开始频率, 可以增加起动时的转矩。在起动频率保持时间内, 变频器输出频率为起动频率, 然后再从起动频率运行到目标频率, 若目标频率 (频率指令) 小于起动频率, 变频器将不运行, 处于待机状态。起动频率值不受下限频率限制。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.03	起动前制动电流	0.0%	0.0~100.0%	变频器起动时先按设定的起动前直流制动电流进行直流制动，经过设定的起动前直流制动时间后再开始加速运行。若设定直流制动时间为 0，则直流制动无效。直流制动电流越大，制动力越大。起动前直流制动电流是指相对变频器额定输出电流的百分比。
P01.04	起动前制动时间	0.00s	0.00~50.00s	
P01.23	起动延时时间	0.0s	0.0~600.0s	在变频器运行命令给定后，变频器处于待机状态，经过起动延时时间后再启动运行输出，可实现松闸功能。
P01.30	启动短路制动保持时间	0.00s	0.0~50.0s	当变频器在启动时，启动方式为直接频率启动（P01.00=0）时，设置 P01.30 为非零值，进入短路制动。

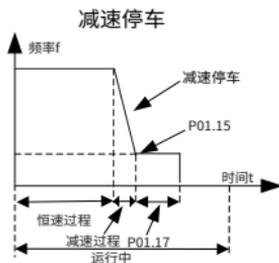
6.7.2 停机设定

通过 P01.08 设定，选择停机方式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.08	停机方式选择	0	0: 减速停车 1: 自由停车	-

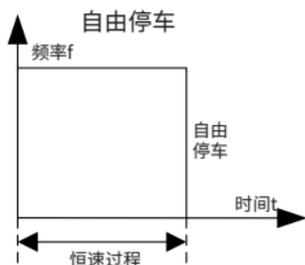
减速停车：P01.08=0

停机命令有效后，变频器按照减速方式及定义的减速时间降低输出频率，频率降为停止速度（P01.15）后停机。



自由停车: P01.08=1

停机命令有效后, 变频器立即终止输出。负载按照机械惯性自由停车。



注意: 若当前设定频率高于下限频率, 再修改设定频率低于下限频率, 变频器按照 P01.19 的设定运行。

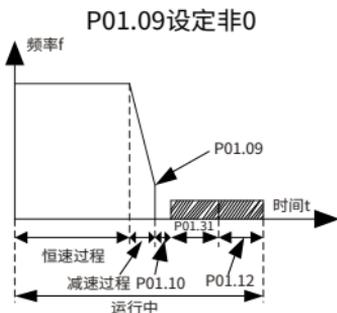
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.19	运行频率低于频率下限动作 (频率下限大于 0 有效)	0x00	0x00~0x12	个位: 动作选择 0: 以频率下限运行 1: 停机 2: 休眠待机 十位: 停机方式 0: 自由停机 1: 减速停机

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.09	停机制动开始频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。 减速停机过程中, 当到达该频率时, 开始停机直流制动。

P01.09 设定非 0

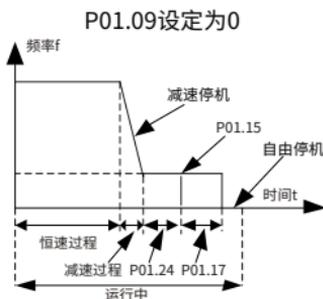
此时停机短路制动和直流制动功能才有效。变频器减速停机时, 当运行频率小于停机制动

开始频率 P01.09, 经过 P01.10 消磁时间后, 先判断 P01.31 为非零值, 进入停机短路制动。再判断 P01.12 为非零值, 则以 P01.12 所设的时间进行直流制动, 直流制动时间到达, 则变频器自由停机。如果 P01.31 为零, 则停机短路制动无效, 同理, 如果 P01.12 设定为零, 则停机直流制动无效。



P01.09 设定为 0

变频器按照正常过程减速停机, 当斜坡频率小于 P01.15 时, 保持 P01.24 时间, 然后根据 P01.16 设定的方式进行停机判断。P01.16 设定为 0, 则变频器自由停机。如果 P01.16 设定为 1, 则需要进一步判断电机输出频率是否小于 P01.15, 如果输出频率也小于 P01.15, 则变频器自由停机; 如果输出频率持续大于 P01.15, 则延时 P01.17 时间, 然后变频器自由停机。



快速减速停机有 5 种方法, 具体如下:

方法 1 增大变频器功率, 通过提高变频器最大制动能力, 来实现电机快速停机。

方法 2 减速到低速 P01.09 时, 通过短路制动或直流制动方式, 实现电机快速停稳。

方法 3 设定 P08.50 磁通制动功能, 加快电机减速跟踪过程。

方法 4 增加制动电阻, 实现快速停机。

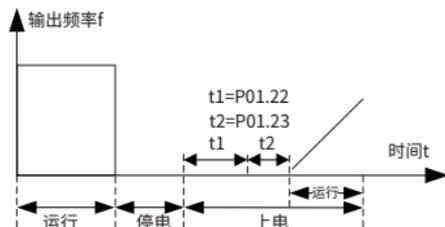
方法 5 设定 S 曲线减速方式, 实现电机快速停稳。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.10	消磁时间	0.00s	0.00~30.00s	在停机直流制动开始之前，变频器封锁输出，经过该延时后再开始直流制动，用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流故障。
P01.11	停机直流制动电流	0.0%	0.0~100.0%	相对于变频器额定输出电流的百分比。 所加的直流制动力，电流越大，直流制动效果越强。
P01.12	停机直流制动时间	0.00s	0.0~50.0s	直流制动力所持续的时间，时间为0，直流制动无效，变频器按所定的减速时间停车。
P01.15	停止速度	0.50Hz	0.00~100.00Hz	-
P01.16	停止速度检出方式	0	0~1	0: 速度设定值（空间电压矢量控制模式下只有这一种检测方式） 1: 速度检测值
P01.17	停止速度检出时间	0.50s	0.00~100.00s	-
P01.24	停止速度延迟时间	0.0s	0.0~600.0s	-
P01.29	短路制动电流	0.0%	0.0~150.0%	相对于变频器额定电流
P01.31	停机短路制动保持时间	0.00s	0.0~50.0s	-

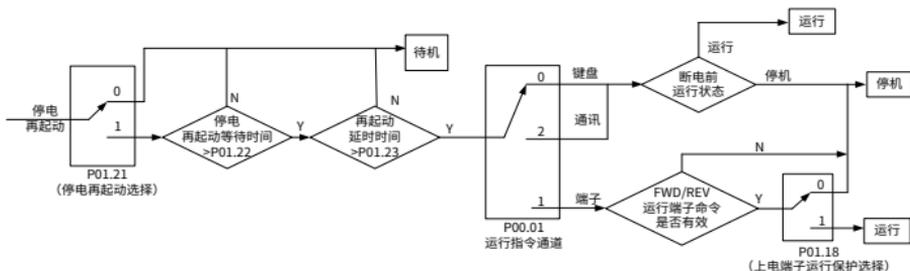
6.7.3 停电再启动设定

对于所有运行指令通道，若设定 P01.21=1，变频器会记住停电时的运行状态。如果停电前变频器处于运行状态，满足起动条件则变频器等待 P01.22 定义的时间后，在下次上电后变频器会自动运行。

当使用端子指令通道时，还需设定 P01.18=1。停电再启动等待时间示意图如下：



停电再启动逻辑框图如下:



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.21	停电再启动选择	0	0~1	0: 禁止再启动 1: 允许再启动
P01.22	停电再启动等待时间	1.0s	0.0~3600.0s	对应 P01.21 为 1 有效;本功能实现变频器掉电后,再上电时,变频器自动运行前的等待时间。
P01.23	启动延时时间	0.0s	0.0~600.0s	本功能实现变频器运行命令给定后,变频器处于待机状态,经过 P01.23 延时时间后再启动运行输出,可实现松闸功能。
P01.18	上电端子运行保护选择	0	0~1	0: 上电时端子运行命令无效 1: 上电时端子运行命令有效 注意: 用户一定要慎重选择该功能,否则可能会造成严重的后果。

上电时端子运行命令无效: P01.18=0

在上电的过程中,检测到运行命令端子有效,变频器也不会运行,系统处于运行保护状态,直到撤消该运行命令端子,然后再使能该端子,变频器才会运行。

上电时端子运行命令有效: P01.18=1

变频器在上电的过程中,如果检测到运行命令端子有效,等待初始化完成以后,系统会自动启动变频器。

6.8 控制性能调试

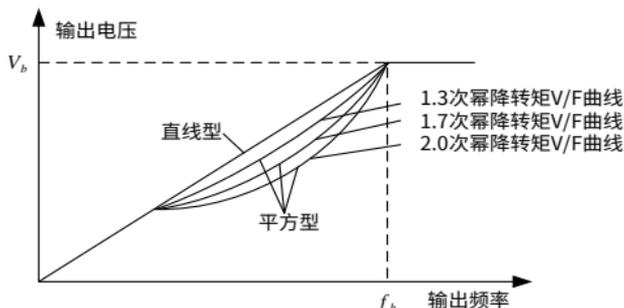
6.8.1 优化空间矢量控制性能

6.8.1.1 V/F曲线设定

本变频器提供了多种 V/F 曲线模式选择,用户可以根据现场的需要来选择对应的 V/F 曲线,也可以根据自己的需求,来设置对应的 V/F 曲线。

对于恒定力矩的负载，如直线运行的传送带等负载，由于其在整个运行过程中要求力矩恒定，因此可以选择直线型 V/F 曲线。

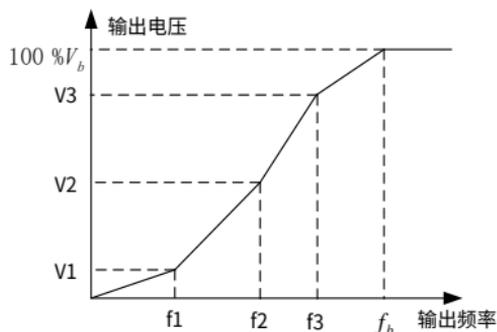
对于递减力矩特性的负载，如风机、水泵等负载，由于其实际转矩与转速之间呈 2 次方或者是 3 次方的关系，因此可以选择对应的 1.3、1.7 或 2 次幂的 V/F 曲线。



注意：图中的 V_b 对应为电机额定电压、 f_b 对应为电机额定频率。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.00	电机 V/F 曲线设定	0	0~5	0: 直线 V/F 曲线; 适用于恒转矩负载 1: 多点 V/F 曲线 2: 1.3 次幂降转矩 V/F 曲线 3: 1.7 次幂降转矩 V/F 曲线 4: 2.0 次幂降转矩 V/F 曲线 5: 自定义 V/F (V/F 分离); 在这种模式下, V 与 f 分离, 可以通过 P00.06 设定的频率给定通道来调节 f, 改变曲线特性, 也可以通过 P04.27 设定的电压给定通道来调节 V, 改变曲线特性。

对于多点 V/F 曲线设定, 用户可以通过分别设置中间三点的电压和频率来改变变频器输出的 V/F 曲线, 整个曲线由 5 点组成, 起点为 (0Hz、0V), 终点为 (电机基频、电机额定电压), 在设置过程中要求: $0 < f_1 < f_2 < f_3 \leq$ 电机基频; $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$ 电机额定电压。低频电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁, 变频器可能会过流失速或过电流保护。设定 P04.00 为 1 (多点 V/F 曲线) 时, 用户可通过 P04.03~P04.08 设置 V/F 曲线。



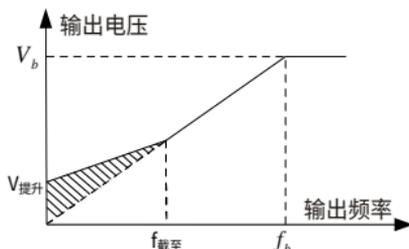
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.03	电机 1 V/F 频率点 1	0.00Hz	0.00Hz~P04.05	-
P04.04	电机 1 V/F 电压点 1	0.0%	0.0%~110.0%	电机 1 额定电压
P04.05	电机 1 V/F 频率点 2	0.00Hz	P04.03~P04.07	-
P04.06	电机 1 V/F 电压点 2	0.0%	0.0%~110.0%	电机 1 额定电压
P04.07	电机 1 V/F 频率点 3	0.00Hz	P04.05~P02.02 (异步电机 1 额定频率) 或 P04.05~P02.16 (同步电机 1 额定频率)	-
P04.08	电机 1 V/F 电压点 3	0.0%	0.0%~110.0%	电机 1 额定电压

6.8.1.2 转矩提升

对输出电压作提升补偿可以有效补偿 V/F 控制时的低速转矩性能，手动转矩提升的截止频率相对电机额定频率 f_b 的百分比，转矩提升可以改善 V/F 的低频转矩特性。

根据负载大小选择转矩提升量，负载大小与提升量成正比，但提升值不应设置过大。转矩提升过大，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。出厂缺省转矩提升设置为 0.0%，变频器为自动转矩提升，变频器可根据实际的负载情况自动调节转矩提升值。

通过 P04.01 设定，确定电机 1 的转矩提升量。通过 P04.02 设定，确定电机 1 的转矩提升截止频率，在此频率点之下，转矩提升有效，超过此设定频率，转矩提升失效。示意图如下：



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.01	电机 1 转矩提升	0.0%	0.0%~10.0%	0.0% (为自动转矩提升), 0.1%~10.0%(为手动转矩提升量) 注意: 最大输出电压 V_b 。
P04.02	电机 1 转矩提升截止	20.0%	0.0%~50.0%	手动转矩提升的截止频率相对电机额定频率 f_b 的百分比, 转矩提升可以改善 V/F 的低频转矩特性。

6.8.1.3 V/F转差补偿增益

V/F 控制属于开环模式, 当电机负载突变时, 会引起电机转速的波动。一些对速度要求比较高的场合, 可以通过 P04.09 设定转差补偿增益来改变变频器内部调节输出的方式, 补偿负载波动所引起的速度变化, 提高电机机械特性的硬度。

计算电机的额定转差频率: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$

其中: f_b 为电机 1 额定频率, 对应参数 P02.02; n 为电机 1 额定转速, 对应参数 P02.03; p 为电机极对数。100.0%对应电机 1 的额定转差频率 Δf 。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.09	电机 1V/F 转差补偿增益	100.0%	0.0~200.0%	100%对应额定转差频率

注: 额定转差频率 = (电机额定同步转速 - 电机额定转速) × 电机极对数 ÷ 60

6.8.1.4 振荡抑制

在大功率传动场合采用空间电压矢量控制模式运行会产生电机振荡, 本变频器可通过 P04.10 和 P04.11 设定消除振荡现象, 电机 1 抑制振荡分界点通过 P04.12 设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.10	电机 1 低频抑制振荡因子	10	0~100	设定值越大抑制效果越明显, 但是设定值过大容易造成变频器输出电流过大等问题。
P04.11	电机 1 高频抑制振荡因子	10	0~100	

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.12	电机 1 抑制振荡分界点	30.00Hz	0.00Hz~P00.03	

6.8.1.5 同步机V/F无功电流调节

同步电机 V/F 控制有效时，通过 P04.36 设定，确定拉入电流 1 和拉入电流 2 的切换频率。当输出频率小于 P04.36 设定频率时，电机的无功电流通过 P04.34 设定；当输出频率大于 P04.36 设定频率时，电机的无功电流通过 P04.35 设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.34	同步电机 V/F 拉入电流 1	20.0%	-100.0%~100.0%	-
P04.35	同步电机 V/F 拉入电流 2	10.0%	-100.0%~100.0%	-
P04.36	同步电机 V/F 拉入电流频率切换点	20.0%	0.0%~200.0%	-
P04.37	同步电机 V/F 无功闭环比例系数	50	0~3000	同步电机 V/F 控制时有效，用于设置无功电流闭环控制的比例系数。
P04.38	同步电机 V/F 无功闭环积分时间	30	0~3000	同步电机 V/F 控制时有效，用于设置无功电流闭环控制的积分系数。

6.8.1.6 优化V/F弱磁性能

当异步电机需要弱磁运行时，空间电压矢量（VF）控制模式下调节 P04.33 弱磁系数，可以增大输出电压，最大化实现母线电压利用率，提升电机的加速时间。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P04.33	恒功区弱磁系数	1.00	1.00~1.30	-

6.8.2 优化矢量控制性能

6.8.2.1 转矩上限设定

在矢量控制模式下，速度控制和转矩控制受转矩上限限制。通过 P03.18 设定，选择电动转矩上限设定源，当设定源为键盘时，转矩限值通过 P03.20 设定。通过 P03.19 设定，选择制动转矩上限设定源，当设定源为键盘时，转矩限值通过 P03.21 设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.18	电动转矩上限 设定源选择	0	0~5	0: 键盘设定转矩上限 (P03.20) 1: 模拟量 AI1 设定转矩上限 2: 模拟量 AI2 设定转矩上限 3: 模拟量 AI3 设定转矩上限 4: 脉冲频率 HDIA 设定转矩上 限 5: Modbus 通讯设定转矩上限 注意: 异步电机 100%相对 1 倍 (选项 0) 或者 3 倍 (选项 1~5) 电机 额定转矩电流。同步电机 100% 相对 1 倍 (选项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~5) 电机额定电流。
P03.19	制动转矩上限 设定源选择	0	0~5	0: 键盘设定转矩上限 (P03.21) 1: 模拟量 AI1 设定转矩上限 2: 模拟量 AI2 设定转矩上限 3: 模拟量 AI3 设定转矩上限 4: 脉冲频率 HDIA 设定转矩上 限 5: Modbus 通讯设定转矩上限 注意: 异步电机 100%相对 1 倍 (选项 0) 或者 3 倍 (选项 1~5) 电机额定转矩电流。同步 电机 100%相对 1 倍 (选项 0) 或者 3 倍 (选项 1~5) 电机额定 电流。
P03.20	电动转矩上限 键盘设定	180.0%	0.0~300.0%	用来设置转矩限值。 异步电机 100%相对 1 倍电机额 定转矩电流, 同步电机 100%相 对 1 倍电机额定电流。
P03.21	制动转矩上限 键盘设定	180.0%	0.0~300.0%	

6.8.2.2 转矩控制下的频率上限设定

转矩控制时, 变频器按设定的转矩指令输出转矩, 当设定转矩大于负载转矩, 变频器输出频率上升到上限频率; 当设定转矩小于负载转矩, 变频器输出频率下降到下限频率, 当变频器输出频率受限时, 其输出转矩将与设定转矩不再相同。当设定 P03.14 来选择转矩控制正转上限频率设定源时, 频率限值通过 P03.16 设定。当设定 P03.15 来选择转矩控制反转

上限频率设定源时，频率限值通过 P03.17 设定。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.14	转矩控制正转上限频率设定源选择	0	0~6	0: 键盘设定上限频率 (P03.16) 1: 模拟量 AI1 设定上限频率 2: 模拟量 AI2 设定上限频率 3: 模拟量 AI3 设定上限频率 4: 脉冲频率 HDIA 设定上限频率 5: 多段设定上限频率 6: Modbus 通讯设定上限频率 注意: 设定源 1~11, 100% 相对最大频率。
P03.15	转矩控制反转上限频率设定源选择	0	0~6	0: 键盘设定上限频率 (P03.17) 1: 模拟量 AI1 设定上限频率 2: 模拟量 AI2 设定上限频率 3: 模拟量 AI3 设定上限频率 4: 脉冲频率 HDIA 设定上限频率 5: 多段设定上限频率 6: Modbus 通讯设定上限频率 用来设置频率上限, 100% 相对于最大频率; P03.16 设定 P03.14=1 时的值; P03.17 设定 P03.15=1 时的值。
P03.16	转矩控制正转上限频率键盘限定值	50.00Hz	0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)	用来设置频率上限, 100% 相对于最大频率。
P03.17	转矩控制反转上限频率键盘限定值			P03.16 设定 P03.14=1 时的值; P03.17 设定 P03.15=1 时的值。

6.8.2.3 速度环

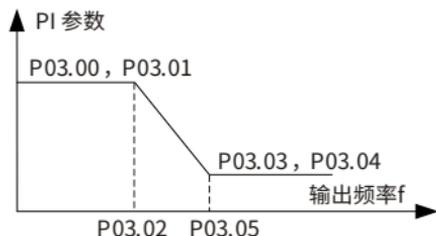
通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度动态响应特性。

增加比例增益或减小积分时间，均可加快速度环的动态响应。速度环的动态响应过快可能使系统产生振荡。

建议调节方法：如果出厂参数不能满足要求，则在出厂值参数基础上进行微调，先增大比

例增益，保证系统不振荡；再减小积分时间，使得系统既有较快的响应特性，超调又较小。如 PI 参数设定不当，可能会导致速度超调过大。

切换低点频率和切换高点频率之间的速度环 PI 参数，为两组 PI 参数线性切换，如下图所示。



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.00	速度环比例增益 1	20.0	0.0~200.0	速度环 PI 参数分低速和高速两组，运行频率小于“切换低点频率 P03.02”时，速度环 PI 调节参数为 P03.00 和 P03.01。运行频率大于“切换高点频率 P03.05”，速度环 PI 调节参数为 P03.03 和 P03.04。
P03.01	速度环积分时间 1	0.200s	0.000~10.000s	
P03.02	切换低点频率	5.00Hz	0.00Hz~P03.05	
P03.03	速度环比例增益 2	20.0	0.0~200.0	
P03.04	速度环积分时间 2	0.200s	0.000~10.000s	-
P03.05	切换高点频率	10.00Hz	P03.02~P00.03	-
P03.06	速度环输出滤波	0	0~8	-
P03.36	速度环微分增益	0.00s	0.00~10.00s	-

6.8.2.4 电流环

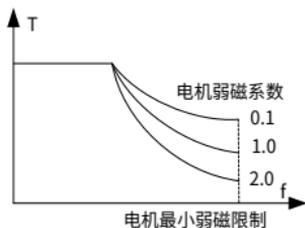
一般不用调整，如果电流波形不正弦，可调小电流环带宽。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.10	电流环带宽	400	0~2000	-

6.8.2.5 优化矢量控制弱磁性能

当异步电机转速在额定转速以上运行时，电机进入弱磁运行状态。通过 P03.22 设定，改变弱磁曲率，系数越大弱磁曲线越陡，系数越小弱磁曲线越平缓。恒功区弱磁系数是异步电机在弱磁控制时使用，弱磁比例增益及积分增益通过参数 P03.26 和 P03.33 设定。变频器可以输出的最大电压通过 P03.24 设定。

若变频器启动时进行电机预励磁，在电机内部建立磁场，可以有效改善电机启动过程中的力矩特性，预励磁的时间通过 P03.25 设定。



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P03.23	恒功区最小弱磁点	5%	10%~100%	异步电机在弱磁控制时使用；恒功区最小弱磁点通过 P03.23 设定。
P03.24	最大电压限制	100.0%	0.0~120.0%	设定变频器可以输出的最大电压，为电机额定电压参数的百分比。这个值要根据现场实际情况来设定。
P03.25	预励磁时间	0.300s	0.000~10.000s	变频器启动时进行电机预励磁，在电机内部建立磁场，可以有效改善电机启动过程中的力矩特性。
P03.26	弱磁比例增益	1000	0~8000	-
P03.33	弱磁积分增益	30.0%	0.0~300.0%	-

6.8.2.6 优化同步电机启动控制

在开环控制模式下，通过设定 P13.01 选择启动控制方式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P13.01	初始磁极检测方式	2	0: 不检测 1: 保留 2: 脉冲叠加	-

不检测：P13.01=0

给变频器启动命令，为直接启动，该模式下需要设定 P13.02 拉入电流为较大值来提高启动转矩，但会存在启动反转现象，且带载能力一般。

保留：P13.01=1

脉冲叠加：P13.01=2

和 P13.01 设定为 1 类似，区别在于初始磁极角学习方法不同，为脉冲叠加法，该方法辨识精度更高、辨识时间更短，但辨识噪声较尖锐，可通过 P13.06 设定调整脉冲电流值。

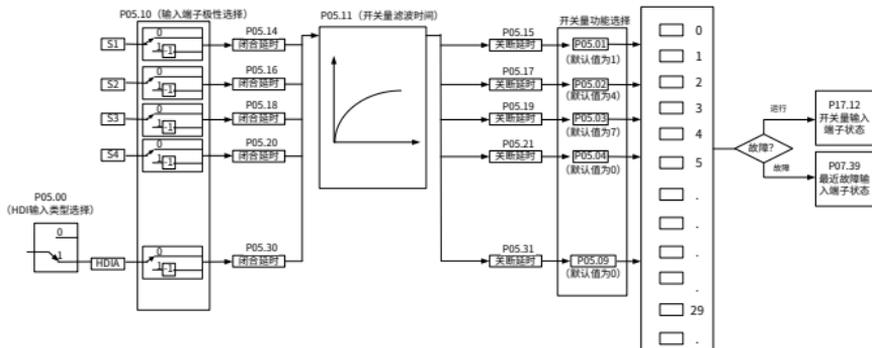
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P13.02	拉入电流 1	30.0%	-100.0%~100.0% (电机额定电流)	拉入电流是磁极位置定向电流，拉入电流 1 在拉入电流切换频率点下限有效。如需增加起动转矩，请增大该值。
P13.03	拉入电流 2	0.0%	-100.0%~100.0% (电机额定电流)	用于设定磁极位置定向电流，拉入电流 2 在拉入电流切换频率点上限有效。用户一般不需要更改。
P13.04	拉入电流切换频率	20.0%	0.0~200.0%	相对电机额定频率。
P13.06	脉冲电流设定值	80.0%	0.0~300.0% (电机额定电压)	设定脉冲叠加方式检测磁极初始位置时，脉冲电流的阈值。

6.9 输入与输出

6.9.1 数字量输入与输出端子功能

6.9.1.1 数字量输入

本变频器标配 4 路可编程的数字输入端子和 1 路 HDI 输入端子。所有数字量输入端子功能全部可以通过功能码进行编程。HDI 输入端子则可以通过功能码选择为高速脉冲输入端子或者是普通开关量输入端子；当选择为高速脉冲输入端子时，用户还可以通过设置来选择 HDIA 高速脉冲输入作为频率给定输入。



注意：两个不同的多功能输入端子不能设定为同一功能。

P05.01~P05.09 用于设定数字多功能输入端子对应的功能。端子功能选择详情如下：

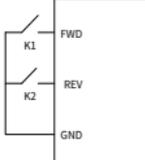
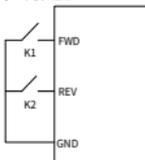
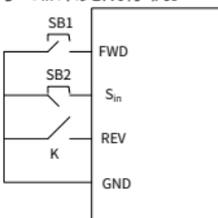
设定值	功能	说明
0	无功能	即使有信号输入变频器也不动作。可将未使用的端子设定无功能防止误动作。
1	正转运行 (FWD)	通过外部端子来控制变频器正转与反转。

设定值	功能	说明
2	反转运行 (REV)	
3	三线式运行控制(SIN)	通过此端子来确定变频器运行方式是三线控制模式。详细说明请参考 P05.13 三线制控制模式功能码介绍。
4	正转寸动	点动运行时频率、点动加减速时间参见 P08.06、P08.07、P08.08 功能码的详细说明。
5	反转寸动	
6	自由停车	变频器封锁输出, 电机停车过程不受变频器控制。对于大惯量的负载而且对停车时间没有要求时, 经常所采取这种方法。 与 P01.08 中的自由停车含义相同, 主要适用于远程控制。
7	故障复位	外部故障复位功能, 与键盘上的 STOP/RST 键复位功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。
8	运行暂停	变频器减速停车, 但所有运行参数均为记忆状态。如 PLC 参数、摆频参数、PID 参数。此信号消失后, 变频器恢复运行到停车前的状态。
9	外部故障输入	当外部故障信号送给变频器后, 变频器报出故障并停机。
10	频率设定递增 (UP)	
11	频率设定递减 (DOWN)	
12	频率增减设定清除	
13	A 设定与 B 设定切换	这功能主要实现频率设定通道之间的切换。
14	组合设定与 A 设定切换	通过 13 号功能可以实现 A 频率给定通道和 B 频率给定通道之间的切换; 通过 14 号功能可以实现由 P00.09 设定的组合设定通道与 A 频率给定通道之间的切换; 通过 15 号功能可以实现由 P00.09 设定的组合设定通道与 B 频率给定通道之间的切换。
15	组合设定与 B 设定切换	
16	多段速端子 1	通过四个端子的数字状态组合共可实现 16 段速的设定。 注意: 多段速 1 为低位, 多段速 4 为高位。
17	多段速端子 2	
18	多段速端子 3	
19	多段速端子 4	
20	多段速暂停	屏蔽多段速选择端子功能, 使设定值维持在当前状态。

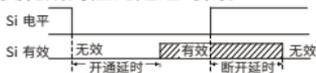
设定值	功能	说明																		
21	加减速时间选择 1	通过此两个端子的状态组合来选择 4 组加减速时间:																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>端子 1</th> <th>端子 2</th> <th>加速或减速时间选择</th> <th>对应参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>加减速时间 1</td> <td>P00.11/P00.12</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>加减速时间 2</td> <td>P08.00/P08.01</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>加减速时间 3</td> <td>P08.02/P08.03</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>加减速时间 4</td> <td>P08.04/P08.05</td> </tr> </tbody> </table>	端子 1	端子 2	加速或减速时间选择	对应参数	OFF	OFF	加减速时间 1	P00.11/P00.12	ON	OFF	加减速时间 2	P08.00/P08.01	OFF	ON	加减速时间 3	P08.02/P08.03	ON	ON
端子 1	端子 2	加速或减速时间选择	对应参数																	
OFF	OFF	加减速时间 1	P00.11/P00.12																	
ON	OFF	加减速时间 2	P08.00/P08.01																	
OFF	ON	加减速时间 3	P08.02/P08.03																	
ON	ON	加减速时间 4	P08.04/P08.05																	
22	加减速时间选择 2																			
23	简易 PLC 停机复位	重新开始简易 PLC 过程, 清除以前的 PLC 状态记忆信息。																		
24	简易 PLC 暂停	PLC 在执行过程中程序暂停, 以当前速度段一直运行, 功能撤销后, 简易 PLC 继续运行。																		
25	PID 控制暂停	PID 暂时失效, 变频器维持当前频率输出。																		
26	摆频暂停 (停在当前频率)	变频器暂停在当前输出, 功能撤销后, 继续以当前频率开始摆频运行。																		
27	摆频复位 (回到中心频率)	变频器设定频率回到中心频率。																		
28	计数器复位	进行计数器状态清零。																		
29	速度和转矩控制切换	变频器从转矩控制模式切换到速度控制模式或从速度控制模式切换到转矩控制模式。																		
30	加减速禁止	保证变频器不受外来信号影响(停机命令除外), 维持当前输出频率。																		
31	计数器触发	使能计数器脉冲计数。																		
33	频率增减设定暂时清除	当端子闭合时, 可清除 UP/DOWN 设定的频率值, 使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率, 当端子断开时重新回到频率增减设定后的频率值。																		
34	直流制动	命令有效后, 变频器立即开始直流制动。																		
36	命令切换到键盘	该功能端子有效时, 则运行命令通道强制切换为键盘运行命令通道, 该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。																		
37	命令切换到端子	该功能端子有效时, 则运行命令通道强制切换为端子运行命令通道, 该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。																		
38	命令切换到通讯	该功能端子有效时, 则运行命令通道强制切换为通讯运行命令通道, 该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。																		
39	预励磁命令	该端子有效则启动电机预激磁, 直至该端子无效。																		
40	用电量清零	命令有效后, 变频器的用电量清零。																		
41	用电量保持	命令有效时, 变频器的当前运行不影响变频器用电量。																		
42	转矩上限设定源切换到键盘设定	命令有效时, 转矩上限由键盘设定																		
61	PID 极性切换	切换 PID 的输出极性, 与 P09.03 结合使用																		

相关参数如下：

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.00	HDI 输入类型选择	0	0~1	0: HDIA 为高速脉冲输入 1: HDIA 为开关量输入
P05.01	S1 端子功能选择	1	0~95	具体含义参见上表。 S1~S4、HDIA 为控制板上端子， S5~S8 通过 P05.12 设置的虚拟 端子功能实现。
P05.02	S2 端子功能选择	4		
P05.03	S3 端子功能选择	7		
P05.04	S4 端子功能选择	0		
P05.05	S5 端子功能选择	0		
P05.06	S6 端子功能选择	0		
P05.07	S7 端子功能选择	0		
P05.08	S8 端子功能选择	0		
P05.09	HDIA 端子功能选择	0		
P05.10	输入端子极性选择	0x000	0x000~0x1FF	该功能码用来对输入端子极性进行设置。 当位设置为0值时，输入端子正极性； 当位设置为 1 值时，输入端子负极性。
P05.11	开关量滤波时间	0.010	0.000~50.000s	设置 S1~S8,HDIA 端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下，应增大该参数，以防止误操作。
P05.12	虚拟端子设定	0x000	0x000~0x1FF	Bit0: S1 虚拟端子 Bit1: S2 虚拟端子 Bit2: S3 虚拟端子 Bit3: S4 虚拟端子 Bit4: S5 虚拟端子 Bit5: S6 虚拟端子 Bit6: S7 虚拟端子 Bit7: S8 虚拟端子 Bit8: HDIA 虚拟端子
P05.13	端子控制运行模式	0	0~3	P05.13 对端子控制运行模式进行设置。0: 两线式控制 1; 使能与方向合一。此模式为最常使用的两线模式。由定义的 FWD、REV 端子命令来决定电机的正、反转。
P05.14	S1 端子闭合延时时间	0.000s	0.000~50.000s	
P05.15	S1 端子关断延时时间	0.000s		
P05.16	S2 端子闭合延时时间	0.000s		

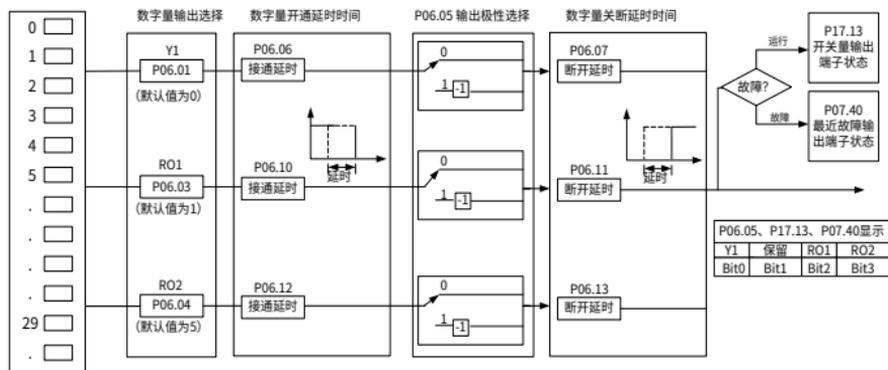
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明																																													
P05.17	S2 端子关断延时时间	0.000s		 <table border="1" data-bbox="808 145 932 305"> <tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>运行命令</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>停止</td></tr> <tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>正转运行</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>反转运行</td></tr> <tr><td>ON</td><td>ON</td><td>保持</td></tr> </table> <p>1: 两线式控制 2; 使能与方向分离。用此模式时定义的 FWD 为使能端子。方向由定义 REV 的状态来确定。</p>  <table border="1" data-bbox="808 436 932 596"> <tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>运行命令</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>停止</td></tr> <tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>正转运行</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>停止</td></tr> <tr><td>ON</td><td>ON</td><td>反转运行</td></tr> </table> <p>2: 三线式控制 1; 此模式定义 S_{in} 为使能端子, 运行命令由 FWD 产生, 方向由 REV 控制。变频器运行, 需端子 S_{in} 为闭合状态, 端子 FWD 产生一个上升沿信号, 变频器开始运行, 端子 REV 的状态决定运行方向; 变频器停机, 需断开端子 S_{in} 来完成停机。</p>  <p>运行时, 方向控制如下:</p> <table border="1" data-bbox="631 1106 953 1339"> <thead> <tr> <th>S_{in}</th> <th>REV</th> <th>之前运行方向</th> <th>当前运行方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF→ON</td> <td>正转运行</td> <td>反转运行</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>反转运行</td> <td>正转运行</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON→OFF</td> <td>反转运行</td> <td>正转运行</td> </tr> </tbody> </table>	FWD	REV	运行命令	OFF	OFF	停止	ON	OFF	正转运行	OFF	ON	反转运行	ON	ON	保持	FWD	REV	运行命令	OFF	OFF	停止	ON	OFF	正转运行	OFF	ON	停止	ON	ON	反转运行	S _{in}	REV	之前运行方向	当前运行方向	ON	OFF→ON	正转运行	反转运行	ON	反转运行	正转运行	ON	ON→OFF	反转运行	正转运行
FWD	REV	运行命令																																															
OFF	OFF	停止																																															
ON	OFF	正转运行																																															
OFF	ON	反转运行																																															
ON	ON	保持																																															
FWD	REV	运行命令																																															
OFF	OFF	停止																																															
ON	OFF	正转运行																																															
OFF	ON	停止																																															
ON	ON	反转运行																																															
S _{in}	REV	之前运行方向	当前运行方向																																														
ON	OFF→ON	正转运行	反转运行																																														
	ON	反转运行	正转运行																																														
ON	ON→OFF	反转运行	正转运行																																														
P05.18	S3 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.19	S3 端子关断延时时间	0.000s																																															
P05.20	S4 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.21	S4 端子关断延时时间	0.000s																																															
P05.22	S5 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.23	S5 端子关断延时时间	0.000s																																															
P05.24	S6 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.25	S6 端子关断延时时间	0.000s																																															
P05.26	S7 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.27	S7 端子关断延时时间	0.000s																																															
P05.28	S8 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.29	S8 端子关断延时时间	0.000s																																															
P05.30	HDIA 端子闭合延时时间	0.000s																																															
P05.31	HDIA 端子关断延时时间	0.000s																																															

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明		
				正转运行	反转运行	
				ON→ OFF	ON OFF 减速停车	
<p>S_{in}: 三线式运行控制、FWD: 正转运行、REV: 反转运行</p> <p>3: 三线式控制 2; 此模式定义 S_{in} 为使能端子, 运行命令由 FWD 或 REV 产生, 并且两者控制运行方向。变频器运行, 需端子 S_{in} 处于闭合状态, 端子 FWD 或 REV 产生一个上升沿信号, 控制变频器运行和方向; 变频器停机, 需断开端子 S_{in} 来完成停机。</p>						
				S_{in}	FWD REV 运行方向	
				ON	OFF→ON ON OFF	正转运行 正转运行
				ON	ON OFF	反转运行 反转运行
				ON→OFF	- -	减速停车
<p>S_{in}: 三线式运行控制、FWD: 正转运行、REV: 反转运行</p> <p>注意: 对于两线式运转模式, 当 FWD/REV 端子有效时, 由其他来源产生停机命令而使变频器停机</p>						

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
				<p>时，即使控制端子 FWD/REV 仍然保持有效，在停机命令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发 FWD/REV。</p> <p>例如 PLC 单循环停机、定长停机、端子控制时的有效 STOP/RST 停机（见 P07.04）。</p> <p>P05.14~P05.31 定义了可编程输入端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。</p>  <p>注意：通讯地址 0x200A。</p>
P07.39	最近故障输入端子状态	0x0000	0x0000~0xFFFF	-
P17.12	开关量输入端子状态	0x000	0x000~0x1FF	-

6.9.1.2 数字量输出

本变频器标配 2 组继电器输出端子和 1 路开路集电极 Y 输出端子。所有数字量输出端子功能全部可以通过功能码进行指定。



下表为 P06.01~P06.04 功能参数的可选项，允许重复选取相同的输出端子功能。

设定值	功能	说明
0	无效	输出端子无任何功能

设定值	功能	说明
1	运行中	当变频器运行，有频率输出时，输出 ON 信号
2	正转运行中	当变频器正转运行，有频率输出时，输出 ON 信号
3	反转运行中	当变频器反转运行，有频率输出时，输出 ON 信号
4	点动运行中	当变频器点动运行，有频率输出时，输出 ON 信号
5	变频器故障	当变频器发生故障时，输出 ON 信号
6	频率水平检测 FDT1	请参考功能码 P08.32、P08.33 的详细说明
7	频率水平检测 FDT2	请参考功能码 P08.34、P08.35 的详细说明
8	频率到达	请参考功能码 P08.36 的详细说明
9	零速运行中	变频器输出频率与给定频率同为零时，输出 ON 信号
10	上限频率到达	运行频率到达上限频率时，输出 ON 信号
11	下限频率到达	运行频率到达下限频率时，输出 ON 信号
12	运行准备就绪	主回路和控制回路电源建立，变频器保护功能不动作，变频器处于可运行状态时，输出 ON 信号
13	预励磁中	变频器预励磁时，输出 ON 信号
14	过载预警	依据变频器预警点，在超过预警时间后，输出 ON 信号。具体参照功能码 P11.08~P11.10 中的说明
15	欠载预警	依据变频器预警点，在超过预警时间后，输出 ON 信号。具体参照功能码 P11.11~P11.12 中的说明
16	简易 PLC 阶段完成	当简易 PLC 当前阶段运转完成后，输出信号
17	简易 PLC 循环完成	当简易 PLC 运行完成一个循环后，输出信号
18	设定计数值到达	在计数功能中，当计数值达到 P08.25 所设定的值时，输出 ON 信号
19	指定计数值到达	在计数功能中，当计数值达到 P08.26 所设定的值时，输出 ON 信号
20	外部故障有效	故障为外部故障 (E17) 时，输出 ON 信号
22	时间到达	当变频器单次运行时间达到 P08.27 时，输出 ON
23	Modbus 通讯虚拟端子输出	可以按照 Modbus 的虚拟输出端子（通讯地址为 0x200B）来输出对应的信号，当设定为 1 时输出 ON 信号，0 时输出 OFF 信号
26	直流母线电压建立完成	当母线电压达到逆变器欠压点以上时，输出有效
29	STO 动作	发生 STO 故障时输出
37	任意频率到达	当斜坡给定频率大于 P06.33 且经 P06.34 时间后输出 ON 信号

相关参数如下：

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P06.01	Y1 输出选择	0	0~63	具体含义参见上表。

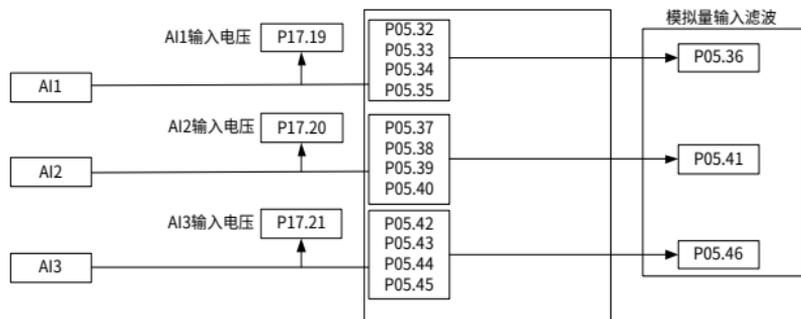
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明								
P06.03	继电器 RO1 输出选择	1										
P06.04	继电器 RO2 输出选择	5										
P06.05	输出端子极性选择	0x00	0x00~0x0F	<p>该功能码用来对输出端子极性进行设置。</p> <p>当位设置为 0 值时，输出端子正极性；</p> <p>当位设置为 1 值时，输出端子负极性。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>保留</td> <td>Y1</td> </tr> </tbody> </table>	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	RO2	RO1	保留	Y1
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0									
RO2	RO1	保留	Y1									
P06.06	Y 开通延时时间	0.000s	0.000~50.000s	-								
P06.07	Y 断开延时时间			<p>功能码定义了可编程输出端子从接通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。</p> <p>设定范围：0.000~50.000s</p>								
P06.10	继电器 RO1 接通延时时间	0.000s	0.000~50.000s									
P06.11	继电器 RO1 断开延时时间											
P06.12	继电器 RO2 接通延时时间											
P06.13	继电器 RO2 断开延时时间											
P06.33	频率到达检出值			1.00Hz	0.00Hz~P00.03	斜坡频率大于 P06.33，且经过 P06.34 时间后输出“任意频率到达”信号。						
P06.34	频率到达检出时间	0.5s	0~3600.0s	-								
P07.40	最近故障输出端子状态	0x0000	0x0000~0xFFFF	-								
P17.13	开关量输出端子状态	0x00	0x00~0x0F	显示变频器的当前开关量输出端子状态。 分别对应 RO2，RO1，Y1。								

6.9.2 模拟量输入与输出端子功能

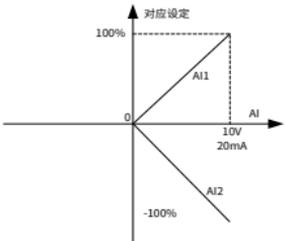
6.9.2.1 模拟量输入

本变频器标配 2 个模拟量输入端子（其中 AI1 为 0~10V/0~20mA，AI1 可通过 P05.52 选择

电压输入还是电流输入, AI2 为 0~10V), AI3 的输入源为键盘电位器。每个输入都能单独进行滤波, 并可以调整通过设定最大、最小值对应的给定来设定对应的给定曲线。

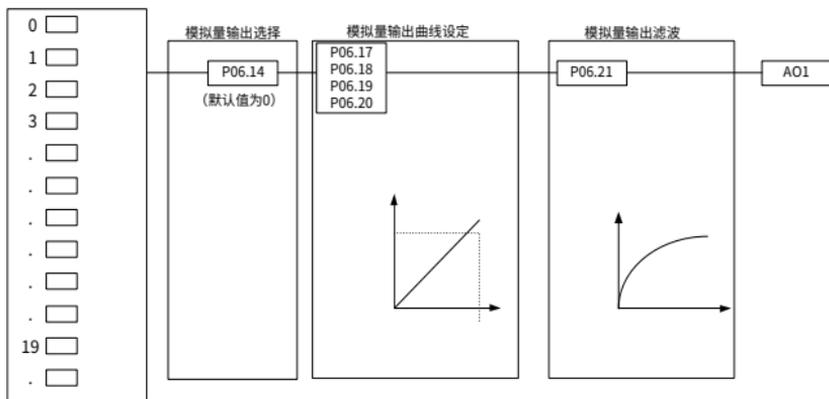


功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P00.06	A 频率指令选择	0	0~8	1: 模拟量 AI1 设定
P00.07	B 频率指令选择	1		2: 模拟量 AI2 设定
				3: 模拟量 AI3 设定
P03.11	转矩设定方式选择	0	0~7	2: 模拟量 AI1 设定转矩 3: 模拟量 AI2 设定转矩 4: 模拟量 AI3 设定转矩
P03.14	转矩控制正转上限频率设定源选择	0	0~6	1: 模拟量 AI1 设定上限频率 2: 模拟量 AI2 设定上限频率 3: 模拟量 AI3 设定上限频率
P03.15	转矩控制反转上限频率设定源选择	0	0~6	1: 模拟量 AI1 设定上限频率 2: 模拟量 AI2 设定上限频率 3: 模拟量 AI3 设定上限频率
P03.18	电动转矩上限设定源选择	0	0~5	1: 模拟量 AI1 设定转矩上限 2: 模拟量 AI2 设定转矩上限 3: 模拟量 AI3 设定转矩上限
P03.19	制动转矩上限设定源选择	0	0~5	1: 模拟量 AI1 设定转矩上限 2: 模拟量 AI2 设定转矩上限 3: 模拟量 AI3 设定转矩上限
P04.27	电压设定通道选择	0	0~7	1: AI1 设定电压 2: AI2 设定电压 3: AI3 设定电压
P05.32	AI1 下限值	0.00V	0.00V~P05.34	此部分功能码定义了模拟输入电压与模拟输入对应设定值之间的关系, 当模拟输入电压超过设定
P05.33	AI1 下限对应设定	0.0%	-300.0~300.0%	

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明	
P05.34	AI1 上限值	10.00V	P05.32~10.00V	<p>的最大输入或最小输入的范围以外部分时，将以最大输入或最小输入计算。</p> <p>模拟输入为电流输入时，0~20mA 电流对应为 0~10V 电压。</p> <p>在不同的应用场合，模拟设定的 100.0% 所对应的标称值有所不同，具体请参考各应用部分的说明。</p> <p>以下图例说明了几种设定的情况：</p> 	
P05.35	AI1 上限对应设定	100.0%	-300.0~300.0%		
P05.36	AI1 输入滤波时间	0.030s	0.000~10.000s		
P05.37	AI2 下限值	0.00V	0.00V~P05.39		
P05.38	AI2 下限对应设定	0.0%	-300.0~300.0%		
P05.39	AI2 上限值	10.00V	P05.37~10.00V		
P05.40	AI2 上限对应设定	100.0%	-300.0~300.0%		
P05.41	AI2 输入滤波时间	0.030s	0.000~10.000s		
P05.42	AI3 下限值	0.00V	0.00V~P05.44		
P05.43	AI3 下限对应设定	0.0%	-300.0~300.0%		
P05.44	AI3 上限值	10.00V	P05.42~10.00V		
P05.45	AI3 上限对应设定	100.0%	-300.0~300.0%		
P05.46	AI3 输入滤波时间	0.030s	0.000~10.000s		<p>输入滤波时间：调整模拟量输入的灵敏度。适当增大该值可以增强模拟量的抗干扰性，但会减弱模拟量输入的灵敏度。</p> <p>注意：模拟量 AI1 可支持 0~10V/0~20mA 输入，当 AI1 选择 0~20mA 输入时，20mA 对应的电压为 10V；AI2 支持 0~+10V 的输入。</p>
P05.52	AI1 输入信号类型选择	0	0~1		<p>0：电压型</p> <p>1：电流型</p>
P05.53	AI3 输入信号来源选择	0	0~1	<p>0：本机电位器</p> <p>1：外引电位器</p>	
P09.00	PID 给定源选择	0	0~6	<p>1：模拟通道 AI1 给定</p> <p>2：模拟通道 AI2 给定</p> <p>3：模拟通道 AI3 给定</p>	
P09.02	PID 反馈源选择	0	0~4	<p>0：模拟通道 AI1 反馈</p> <p>1：模拟通道 AI2 反馈</p> <p>2：模拟通道 AI3 反馈</p>	

6.9.2.2 模拟量输出

本变频器标配 1 个模拟量输出端子 (0~10V/0~20mA), 模拟输出信号可以单独滤波, 并可以通过设定最大、最小值及其对应输出的百分比来调节比例关系。模拟输出信号可以按一定的比例输出电机速度、输出频率、输出电流、电机转矩和电机功率等。



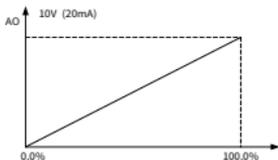
AO1 输出对应关系说明 (输出值的最小值和最大值分别与默认输出 0.0%和 100.0%对应。实际输出电压与实际的百分比相对应, 百分比通过功能码可设定)。输出功能详情如下:

设定值	功能	说明
0	运行频率	0~最大输出频率
1	设定频率	0~最大输出频率
2	斜坡给定频率	0~最大输出频率
3	运行转速	0~最大输出频率对应的同步转速
4	输出电流 (相对变频器)	0~2 倍变频器额定电流
5	输出电流 (相对电机)	0~2 倍电机额定电流
6	输出电压	0~1.5 倍变频器额定电压
7	输出功率	0~2 倍电机额定功率
8	设定转矩值 (双极性)	0~2 倍电机额定电流, 负值默认对应 0.0%
9	输出转矩 (绝对值)	0~2 倍电机额定转矩或-2~0 倍电机额定转矩
10	模拟 AI1 输入值	0~10V/0~20mA
11	模拟 AI2 输入值	0V~10V, 负值默认对应 0.0%
12	模拟 AI3 输入值	0~10V
13	高速脉冲 HDIA 输入值	0.00~50.00kHz
14	Modbus 通讯设定值 1	0~1000
15	Modbus 通讯设定值 2	0~1000
22	转矩电流 (双极性)	0~3 倍电机额定电流, 负值默认对应 0.0%
23	励磁电流	0~3 倍电机额定电流, 负值默认对应 0.0%

设定值	功能	说明
24	设定频率（双极性）	0~最大输出频率，负值默认对应 0.0%
25	斜坡给定频率（双极性）	0~最大输出频率，负值默认对应 0.0%
26	运行转速（双极性）	0~最大输出频率对应的同步转速，负值默认对应 0.0%
30	运行转速	0~2 倍电机额定同步转速
31	输出转矩（双极性）	0~2 倍电机额定转矩，负值默认对应 0.0%

相关参数如下：

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P06.14	AO1 输出选择	0	0~63	0~31: 具体含义参见上表 32~63: 保留
P06.17	AO1 输出下限	0.0%	-300.0~P06.19	此部分功能码定义了输出值与模拟输出之间的对应关系，当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围以外部分，将以上限输出或下限输出计算。 模拟输出为电流输出时，1mA 电流相当于 0.5V 电压。 在不同的应用场合，输出值的 100%所对应的模拟输出量有所不同。
P06.18	下限对应 AO1 输出	0.00V	0.00~10.00V	
P06.19	AO1 输出上限	100.0%	P06.17~300.0	
P06.20	上限对应 AO1 输出	10.00V	0.00~10.00V	
P06.21	AO1 输出滤波时间	0.000s	0.000~10.000s	



6.10 RS485 通信

本机通讯地址在通讯网络中具有唯一性，可实现上位机与变频器点对点通讯。当主机在编写帧中，从机通讯地址设定为 0 时，即为广播通讯地址，Modbus 总线上的所有从机都会接受该帧，但从机不做应答。本机通讯地址通过 P14.00 设定。通讯应答延时时间通过 P14.03 设定，485 通讯超时故障时间通过 P14.04 设定。

传输错误处理有 4 种方式，通过设定 P14.05，选择处理方式。其中不报警按停机方式停机仅在通讯控制方式下有效。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P14.00	本机通讯地址	1	1~247	从机地址不可设定为 0

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P14.01	通讯波特率设定	4	0~7	<p>设定上位机与变频器之间的数据传输速率。</p> <p>0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps 7: 115200bps</p> <p>注意: 上位机与变频器设定的波特率必须一致, 否则, 通讯无法进行。波特率越大, 通讯速度越快。</p>
P14.02	数据位校验设定	1	0~5	<p>上位机与变频器设定的数据格式必须一致, 否则, 通讯无法进行。</p> <p>0: 无校验 (N, 8, 1) for RTU 1: 偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2: 奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3: 无校验 (N, 8, 2) for RTU 4: 偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5: 奇校验 (O, 8, 2) for RTU</p>
P14.03	通讯应答延时	5ms	0~200ms	<p>指变频器数据接受结束到向上位机发送应答数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间, 则应答延时以系统处理时间为准, 如应答延时长于系统处理时间, 则系统处理完数据后, 要延迟等待, 直到应答延迟时间到, 才向上位机发送数据。</p>
P14.04	485 通讯超时时间	0.0s	0.0(无效)~60.0s	<p>当 P14.04 设定为 0.0 时, 通讯超时时间参数无效。当 P14.04 设定成非零值时, 如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间, 系统将报“485 通讯故障”(E18)。通常情况下, 都将其设定成无效。如果在</p>

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
				连续通讯的系统中，设定此参数，可以监视通讯状况。
P14.05	传输错误处理	0	0~3	0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机（仅通讯控制方式下） 3: 不报警按停机方式停机（所有控制方式下）
P14.06	Modbus 通讯处理动作选择	0x000	0x000~0x111	个位： 0: 写操作有回应 1: 写操作无回应 十位： 0: 通讯密码保护无效 1: 通讯密码保护有效 百位：自定义地址（只对 485 通讯有效） 0: P14.07、P14.08 自定义地址无效 1: P14.07、P14.08 自定义地址有效
P14.07	自定义运行命令地址	0x2000	0x0000~0xFFFF	-
P14.08	自定义频率设定地址	0x2001	0x0000~0xFFFF	-

6.11 参数监视

监视参数主要分布在 P07 组和 P17 组，便于查看和分析变频器控制和使用状态，监视内容如下表：

组别	类型说明	包含监视内容
P07 组	人机界面组	变频器信息、模块温度、运行时间、用电量、故障记录、软件版本信息
P17 组	基本状态查看组	频率信息 电流信息 电压信息 转矩和功率信息 输入端子信息 输出端子信号 PID 调节器信息

组别	类型说明	包含监视内容
		控制字和状态字信息

P07 组 人机界面组

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P07.11	控制板软件版本	版本确定	1.00~655.35	-
P07.12	逆变模块温度	0.0°C	-20.0~120.0°C	-
P07.13	驱动板软件版本	版本确定	1.00~655.35	-
P07.14	本机累积运行时间	0h	0~65535h	-
P07.15	变频器用电量高位	0kWh	0~65535kWh (*1000)	显示变频器的用电量。
P07.16	变频器用电量低位	0kWh	0.0~999.9kWh	变频器的用电量 =P07.15*1000+P07.16
P07.18	变频器额定功率	机型确定	0.4~3000.0kW	-
P07.19	变频器额定电压	机型确定	50~520V	-
P07.20	变频器额定电流	机型确定	0.01~600.00A	-
P07.27	最近故障类型	0	0~46	0: 无故障
P07.28	前 1 次故障类型	0		1~3: 保留
P07.29	前 2 次故障类型	0		4: 加速过电流 (E4)
P07.30	前 3 次故障类型	0		5: 减速过电流 (E5)
P07.31	前 4 次故障类型	0		6: 恒速过电流 (E6)
P07.31	前 4 次故障类型	0		7: 加速过电压 (E7)
P07.32	前 5 次故障类型	0	8: 减速过电压 (E8)	
				9: 恒速过电压 (E9)
				10: 直流母线欠压 (E10)
				11: 电机过载 (E11)
				12: 变频器过载 (E12)
				13: 输入侧缺相 (E13)
				14: 输出侧缺相 (E14)
				15: 保留
				16: 逆变模块过热故障(E16)
				17: 外部故障 (E17)
				18: 485 通讯故障 (E18)
				19: 电流检测故障 (E19)
				20: 电机自学习故障 (E20)
				完整故障信息详见附录 F 功能参数表。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P07.33	最近故障运行频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P07.34	最近故障斜坡给定频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P07.35	最近故障输出电压	0V	0~1200V	-
P07.36	最近故障输出电流	0.00A	0.00~630.00A	-
P07.37	最近故障母线电压	0.0V	0.0~2000.0V	-
P07.38	最近故障时最高温度	0.0°C	-20.0~120.0°C	-
P07.39	最近故障输入端子状态	0x0000	0x0000~0xFFFF	-
P07.40	最近故障输出端子状态	0x0000	0x0000~0xFFFF	-
P07.41	前1次故障运行频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P07.42	前1次故障斜坡给定频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P07.43	前1次故障输出电压	0V	0~1200V	-
P07.44	前1次故障输出电流	0.00A	0.00~630.00A	-
P07.45	前1次故障母线电压	0.0V	0.0~2000.0V	-
P07.46	前1次故障时温度	0.0°C	-20.0~120.0°C	-
P07.47	前1次故障输入端子状态	0	0x0000~0xFFFF	-
P07.48	前1次故障输出端子状态	0	0x0000~0xFFFF	-
P07.49	前2次故障运行频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P07.50	前2次故障斜坡给定频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	-

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P07.51	前 2 次故障输出 电压	0V	0~1200V	-
P07.52	前 2 次故障输出 电流	0.00A	0.00~630.00A	-
P07.53	前 2 次故障母 线电压	0.0V	0.0~2000.0V	-
P07.54	前 2 次故障时 温度	0.0°C	-20.0~120.0°C	-
P07.55	前 2 次故障输 入端子状态	0	0x0000~0xFFFF	-
P07.56	前 2 次故障输 出端子状态	0	0x0000~0xFFFF	-

P17 组 基本状态查看组

基本状态查看

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.40	电机控制模式	0x000	0x000~0x122	0x000~0x122 个位：控制模式 0：开环矢量 1：保留 2：V/F 控制 十位：开环矢量模式 0：SVC0 1：SVC1 2：保留 百位：电机类型 0：异步机 1：同步机
P17.12	开关量输入端 子状态	0x000	0x000~0x1FF	显示变频器的当前开关量输入 端子状态。 分别对应 HDIA, S8, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1
P17.13	开关量输出端 子状态	0x000	0x00~0x0F	显示变频器的当前开关量输出 端子状态。 分别对应 RO2, RO1, 保留, Y1

频率相关信息

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.00	设定频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	显示变频器当前设定频率。
P17.01	输出频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	显示变频器当前输出频率。
P17.02	斜坡给定频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	显示变频器当前斜坡给定频率。
P17.05	电机转速	0RPM	0~65535RPM	显示当前电机的转速。
P17.10	估测电机频率	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	开环矢量条件下估算的电机转子频率。
P17.14	数字调节量	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	显示变频器通过端子 UP/DOWN 的调节量。
P17.16	线速度	0	0~65535	-
P17.22	HDIA 输入频率	0.000kHz	0.000~50.000 kHz	显示 HDIA 输入频率。
P17.43	转矩控制正转上限频率	50.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P17.44	转矩控制反转上限频率	50.00Hz	0.00Hz~P00.03	-
P17.49	A 源频率给定	0.00Hz	0.00~P00.03	-
P17.50	B 源频率给定	0.00Hz	0.00~P00.03	-

电压相关信息

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.03	输出电压	0V	0~1200V	显示变频器的当前输出电压。
P17.11	直流母线电压	0.0V	0.0~2000.0V	显示变频器的当前直流母线电压。
P17.19	AI1 输入电压	0.00V	0.00~10.00V	显示模拟量AI1输入信号。
P17.20	AI2 输入电压	0.00V	0.00V~10.00V	显示模拟量AI2输入信号。
P17.21	AI3 输入电压	0.00V	0.00V~10.00V	显示模拟量AI3输入信号。

电流相关信息

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.04	输出电流	0.00A	0.00~500.00A	显示变频器的当前输出电流有效值。
P17.06	转矩电流	0.00A	-300.00~300.00A	显示变频器的当前转矩电流。
P17.07	励磁电流	0.00A	-300.00~300.00A	显示变频器的当前励磁电流。
P17.33	激磁电流给定	0.00A	-300.00~300.00A	显示矢量控制模式下激磁电流给定值。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.34	转矩电流给定	0.00A	-300.00~300.00A	显示矢量控制模式下转矩电流给定值。

转矩和功率相关信息

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.08	电机功率	0.0%	-300.0~300.0% (相对于电机额定功率)	显示当前电机的功率，100.0%相对于电机的额定功率值，正值为电动状态，负值为发电状态。
P17.09	电机输出转矩	0.0%	-250.0~250.0%	显示变频器的当前输出转矩，100.0%相对于电机的额定转矩。正转时，正值为电动状态，负值为发电状态；反转时，正值为发电状态，负值为电动状态。
P17.15	转矩给定量	0.0%	-300.0%~300.0% (电机额定电流)	相对当前电机的额定转矩的百分比，显示转矩给定。
P17.25	电机功率因数	1.00	-1.00~1.00	显示当前电机的功率因数。
P17.36	输出转矩	0.0Nm	-3000.0~3000.0 Nm	显示输出转矩值，正转时，正值为电动状态，负值为发电状态；反转时，正值为发电状态，负值为电动状态。
P17.41	电动转矩上限	0.0%	0.0%~300.0% (电机额定电流)	-
P17.42	制动转矩上限	0.0%	0.0%~300.0% (电机额定电流)	-
P17.45	惯量补偿转矩	0.0%	-100.0~100.0%	-
P17.46	摩擦补偿转矩	0.0%	-100.0~100.0%	-

PID调节器信息

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.23	PID 给定值	0.0%	-100.0~100.0%	显示PID给定值。
P17.24	PID 反馈值	0.0%	-100.0~100.0%	显示PID反馈值。
P17.51	PID 比例输出	0.00%	-100.0~100.0%	-
P17.52	PID 积分输出	0.00%	-100.0~100.0%	-
P17.53	PID 微分输出	0.00%	-100.0~100.0%	-

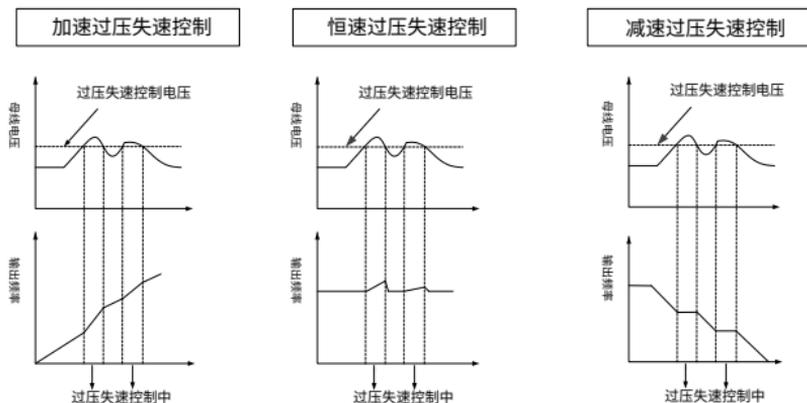
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P17.54	PID 当前比例增益	0.00%	0.00~100.00%	-
P17.55	PID 当前积分时间	0.00s	0.00~10.00s	-
P17.56	PID 当前微分时间	0.00s	0.00~10.00s	-
P17.38	过程 PID 输出	0.00%	-100.0~100.0%	-

6.12 保护参数设定

6.12.1 过压失速保护

电机处于发电状态时（电机转速大于输出频率），变频器的母线电压会持续升高，当母线电压检测值超过过压失速保护电压 P11.04 设定阈值时，过压失速控制将根据变频器的加减速状态（如果变频器处于加速或恒速状态，变频器将增加输出频率，如果变频器处于减速状态，变频器将拉长减速时间运行）来调节输出频率，从而消耗掉回馈到母线上的能量，避免变频器过压保护。如果在实际应用过程中不能满足需求，则可调节过压失速控制电流环和电压环相关参数。

图 6-1 过压失速动作



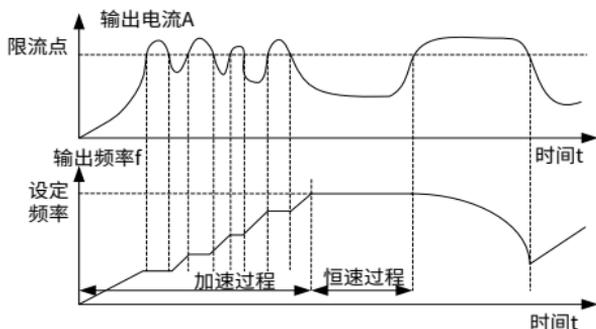
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P11.03	过压失速保护	1	0~1	0: 禁止 1: 允许 注意: 在使用制动电阻或者能耗制动单元时，请关闭过压失速控制功能即 P11.03 设定为 0。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P11.04	过压失速保护电压	136%	120~150% (标准母线电压)	380V 默认是 136%。
		120%	120~150% (标准母线电压)	220V 默认是 120%。
P11.21	过压失速电压调节器比例系数	60	0~127	设定过压失速过程中, 母线电压调节器的比例系数。
P11.22	过压失速电压调节器积分系数	5	0~1000	设定过压失速过程中, 母线电压调节器的积分系数。
P11.23	过压失速电流调节器比例系数	60	0~1000	设定过压失速过程中, 有功电流调节器的比例系数。
P11.24	过压失速电流调节器积分系数	250	0~2000	设定过压失速过程中, 有功电流调节器的积分系数。

6.12.2 限流保护

变频器在加速运行过程中, 由于负载过大, 电机转速的实际上升率低于输出频率的上升率, 如果不采取措施, 则会造成加速过流故障而引起变频器跳闸。

限流保护功能在变频器运行过程中通过检测输出电流, 并与 P11.06 定义的限流水平进行比较, 如果超过限流水平, 且在加速运行时, 则变频器进行稳频运行; 如为恒速运行时, 则变频器进行降频运行, 如果持续超过限流水平, 变频器输出频率会持续下降, 直到下限频率。当再次检测到输出电流低于限流水平后, 再继续加速运行。在一些重载场合可适当的增大 P11.06 的值, 来提高变频器的输出转矩。



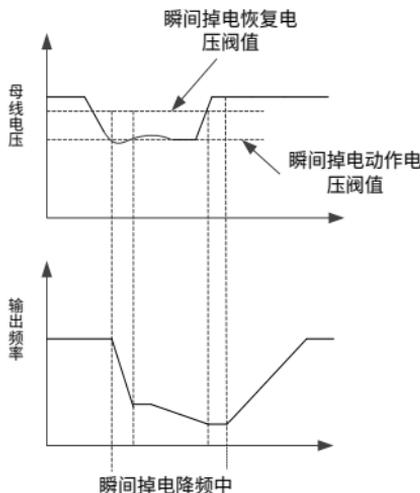
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P11.05	限流选择	0x01	0x00~0x11	个位: 限流动作选择 0: 限流动作无效 1: 限流动作一直有效 十位: 硬件限流过载报警选择 0: 硬件限流过载报警有效

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
				1: 硬件限流过载报警无效
P11.06	自动限流水平	160.0%	50.0~200.0%	相对于变频器额定输出电流的百分比
P11.07	限流时频率下降率	10.00Hz/s	0.00~50.00Hz/s	-

6.12.3 瞬间掉电降频

瞬间掉电降频（瞬停不停）功能使得系统在短时掉电时能持续运行。系统发生掉电时，电机处于发电状态，母线电压维持在“瞬间掉电降频动作判断电压”左右，防止变频器因输入电压过低导致欠压故障而停机。

如果瞬间掉电降频不能满足实际需求可调节 P11.17 到 P11.20 的电压环和电流环参数。通过设定速度调节器的比例系数和积分（系数），可以调节矢量控制的速度环动态响应特性。增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应，但比例增益过大或积分时间过小均容易导致系统振荡，超调过大。比例增益过小也容易导致系统稳态振荡，且有可能存在速度静差。



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P11.01	瞬间掉电降频功能选择	0	0~1	0: 禁止 1: 允许
P11.17	欠压失速电压调节器比例系数	20	0~127	设定欠压失速过程中，母线电压调节器的积分系数。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P11.18	欠压失速电压调节器积分系数	5	0~1000	设定欠压失速过程中，母线电压调节器的积分系数。
P11.19	欠压失速电流调节器比例系数	20	0~1000	设定欠压失速过程中，有功电流调节器的比例系数。
P11.20	欠压失速电流调节器积分系数	20	0~2000	设定欠压失速过程中，有功电流调节器的积分系数。

6.12.4 冷却散热风扇控制

风扇控制分为 3 种模式，通过 P08.39 设定，选择风扇运行控制模式。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P08.39	冷却散热风扇运行模式	0	0~2	0: 正常运行模式 1: 上电后风扇一直运行 2: 运行模式 2

注意：如果变频器检测到整流桥模块温度或逆变模块温度大于 50℃，则无论风扇在何种模式下都会自动开启。

正常运行模式：P08.39=0

变频器运行状态下风扇运转，停机后延时 30s 关闭风扇。

上电后风扇一直运行：P08.39=1

只有变频器处于上电状态，风扇才能运行。

运行模式 2：P08.39=2

运行状态下且斜坡频率大于 0 风扇才转，停机后延时 30s 关闭风扇。

6.12.5 能耗制动

本变频器带大惯性负载减速或者是需要急减速时，电机会处于发电状态，将负载能量通过逆变桥传递到变频器直流环节，引起变频器母线电压抬升，超过一定值时，变频器会报过电压故障，为防止该现象的发生，必须配置制动组件。

针对内置能耗制动单元的变频器可使用如下参数设定：

当设定 P08.37 为 1，P11.02 为 1 时，母线电压超过能耗制动电压阈值时，无论变频器是停机状态或运行状态，制动管将打开。如果母线电压低于能耗制动电压阈值减去 10V，则制动管关闭。

当设定 P08.37 为 1，P11.02 为 0 时母线电压超过能耗制动电压阈值时，只有变频器是运行状态，制动管将打开。如果母线电压低于能耗制动电压阈值减去 10V，则制动管关闭。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P08.37	能耗制动使能	0	0~1	0: 能耗制动禁止 1: 能耗制动使能

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P08.38	能耗制动阈值电压	机型确定	200.0~1000.0V	设定能耗制动的起始母线电压，适当调整该值可实现对负载的有效制动。默认值随电压等级变化而变化。 220V 电压：380.0V 380V 电压：700.0V 660V 电压：1120.0V
P11.02	停机能耗制动选择	0	0~1	0：禁止 1：使能

6.12.6 安全转矩停止

在变频器主电不断电时，可启用 STO（安全转矩停止）功能以避免设备意外启动。该功能通过驱动信号来关断变频器输出以避免电机意外启动。带 STO 功能的变频器，P08.64 设定 1；不带 STO 功能的变频器，P08.64 设定 0。详情请参见附录 E 安全转矩停止(STO)功能。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P08.52	STO 锁定选择	0	0~1	0：STO 警报锁定 警报锁定是指当出现 STO 时，状态恢复后，必须重置。 1：STO 警报不锁定 警报不锁定是指当出现 STO 时，状态恢复后，STO 警报会自动消失。
P08.64	STO 功能	0	0~1	0：不使能 1：使能

6.13 应用工艺

6.13.1 计数

对于需要对光电开关脉冲信号进行计数的场合，可通过多功能数字量输入端子采集信号，即通过设定 P05.01~P05.04 或 P05.09 为 31（计数器触发），使用 HDI 的计数功能，需要先将 P05.00 设定为 1。

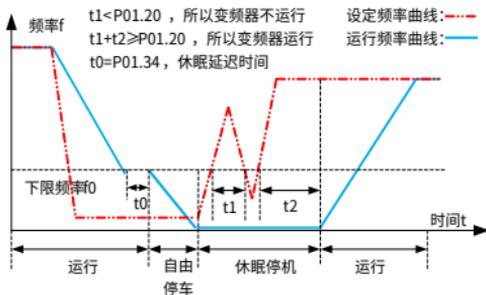
当累计计数值 P17.18 到达设定计数值 P08.25，重新开始计数。一旦到达了 P08.25，可通过数字量输出功能设定 18，输出 ON 信号；同理，到达了 P08.26，可通过数字量输出功能设定 19，输出 ON 信号。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.00	HDI 输入类型选择	0	0~1	0：HDIA 为高速脉冲输入 1：HDIA 为开关量输入

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P05.01	S1 端子功能选择	1	0~95	28: 计数器复位: 计数值清零 31: 计数器触发: 计数值累加
P05.02	S2 端子功能选择	4		
P05.03	S3 端子功能选择	7		
P05.04	S4 端子功能选择	0		
P05.09	HDIA 端子功能选择	0		
P06.01	Y1 输出选择	0	0~63	0: 无效 18: 设定记数值到达 19: 指定记数值到达
P06.03	RO1 输出选择	1		
P06.04	RO2 输出选择	5		
P08.25	设定记数值	0	P08.26~65535	-
P08.26	指定记数值	0	0~P08.25	-
P17.18	累计计数值	0	0~65535	-

6.13.2 休眠与唤醒

根据节能需求，在供水应用场合可使用休眠功能，当需要电机有效运转时，调节设定频率使变频器唤醒电机。时序示意图如下：



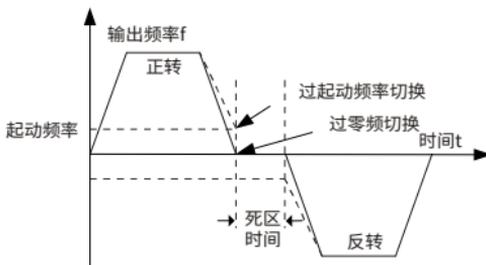
当设定频率低于下限频率，P01.19 个位选择休眠待机，变频器保持下限频率运行 P01.34 时间后，按照 P01.19 的十位设定的停机方式停机，进入休眠状态。当设定频率再次大于下限频率时，且持续时间超过 P01.20 所设的“休眠恢复延长时间”，变频器自动恢复运行状态，运行到设定频率。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.19	运行频率低于频率下限动作	0	0x00~0x12	该功能码设定当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
	(频率下限大于 0 有效)			个位：动作选择 0：以频率下限运行 1：停机 2：休眠待机 十位：停机方式 0：自由停机 1：减速停机
P01.20	休眠恢复延时时间	0.0s	0.0~3600.0s	对应 P01.19 个位为 2 时有效。
P01.34	休眠进入延时时间	0.0s	0~3600.0s	-

6.13.3 正反转切换

需要频繁正反转切换运行的场合，可通过合理设定 P01.14 提高正反过程的转矩和稳定性，减小电流冲击。P01.14 设定为 0 时，切换频率点为零频 (P01.15)。P01.14 设定为 1 时，切换频率点为开始启动频率 (P01.01)，可根据下列示意图使用：



功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.14	正反转切换模式	1	0~2	0：过零频切换 1：过起动频率切换 2：经停机速度并延时再切换

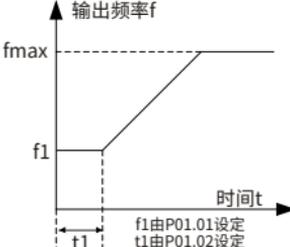
过零频或过起动频率切换：P01.14=0 或 1

P01.14 设定为 0 或 1，正反转切换有效，变频器先减速到切换频率点。如果 P01.16 设定为 1，则需要进一步判断电机输出频率是否小于切换频率点，如果输出频率也小于切换频率点，则保持 P01.13 死区时间，然后控制电机相反方向运行；如果输出频率持续大于切换频率点，则延时 P01.17 时间，然后再保持 P01.13 死区时间，然后控制电机相反方向运行。

经停机速度并延时再切换：P01.14=2

P01.14 设定为 2，正反转切换减速过程和减速停机过程类似，此时停机短路制动和直流制动功能可以根据应用工况，通过设定参数来决定是否开启，该过程与减速停机的区别在于

运行频率到达停止速度 P01.15 或者停机直流制动结束后，保持 P01.13 死区时间，然后控制电机相反方向运行。

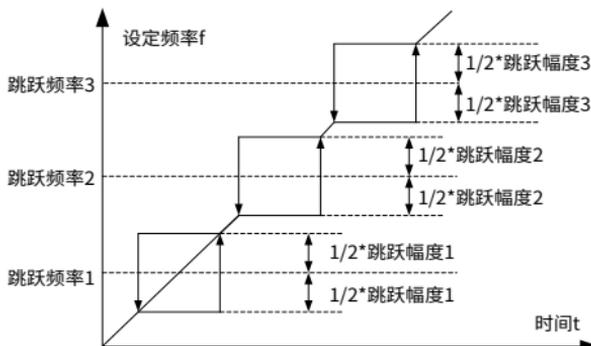
功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P01.01	直接起动开始频率	0.50Hz	0.00~50.00Hz	直接起动开始频率是指变频器启动时的初始频率。详情请参见 P01.02。
P01.02	起动频率保持时间	0.0s	0.0~50.0s	<p>设定合适的起动开始频率，可以增加起动时的转矩。在起动频率保持时间内，变频器输出频率为起动频率，然后再从起动频率运行到目标频率，若目标频率（频率指令）小于起动频率，变频器将不运行，处于待机状态。起动频率值不受下限频率限制。</p> 
P01.13	正反转死区时间	0.0s	0.0~3600.0s	设定变频器正反转过渡过程中，在 P01.14 所设定点的过渡时间。
P01.15	停止速度	0.50Hz	0.00~100.00Hz	-
P01.16	停止速度检出方式	0	0~1	0: 速度设定值（空间电压矢量控制模式下只有这一种检测方式） 1: 速度检测值
P01.17	停止速度检出时间	0.50s	0.00~100.00s	-

6.13.4 跳频

跳频频率可使变频器避开负载的机械共振点，避免共振现象产生。变频器可通过 P08.09、P08.11 和 P08.13 设定三个跳频频率。若将跳频频率均设为 0，则此功能不起作用。当设定频率在跳频频率范围之内（跳频频率 $\pm 1/2$ 跳频幅度）时，如果当前是在加速阶段，则变频器运行在跳频频率范围的下界（跳频频率-1/2 跳频幅度），如果当前是在减速阶段，则变

变频器运行在跳跃频率范围的上界（跳跃频率+1/2 跳跃幅度）。

功能示意图如下：

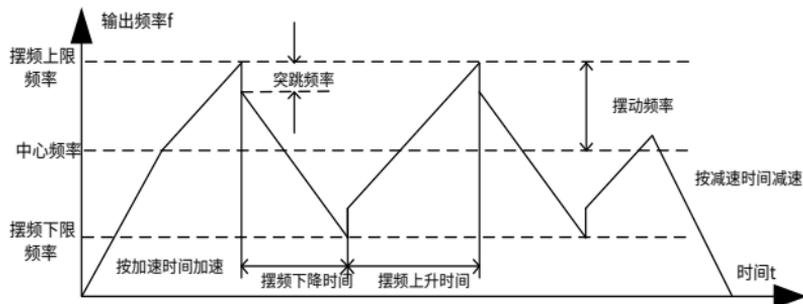


功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P08.09	跳跃频率 1	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。
P08.10	跳跃幅度 1	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率； 对应 P08.09 进行设定。
P08.11	跳跃频率 2	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。
P08.12	跳跃幅度 2	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率； 对应 P08.11 进行设定。
P08.13	跳跃频率 3	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率。
P08.14	跳跃幅度 3	0.00Hz	0.00Hz~P00.03	P00.03 为最大输出频率； 对应 P08.13 进行设定。

6.13.5 摆频

摆频适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。摆频功能是指变频器输出频率以设定频率为中心进行上下摆动，摆频后的输出频率受上下限频率限制。

其在时间轴的轨迹如下图所示：



摆动频率 = 中心频率 (设定频率) × 摆动幅度 P08.15

突跳频率 = 摆动频率 × 突跳频率幅度 P08.16

功能码	名称	缺省值	设定范围	说明
P08.15	摆动幅度	0.0%	0.0~100.0%	相对设定频率
P08.16	突跳频率幅度	0.0%	0.0~50.0%	相对摆动频率
P08.17	摆频上升时间	5.0s	0.1~3600.0s	从摆频的最低点运行到最高点所用的时间。
P08.18	摆频下降时间	5.0s	0.1~3600.0s	从摆频的最高点运行到最低点所用的时间。
P05.00	HDI 输入类型选择	0	0~1	0: HDIA 为高速脉冲输入 1: HDIA 为开关量输入
P05.01	S1 端子功能选择	1	0~95	0: 无功能 26: 摆频暂停(表示停在当前频率) 27: 摆频复位(表示回到中心频率(设定频率))
P05.02	S2 端子功能选择	4		
P05.03	S3 端子功能选择	7		
P05.04	S4 端子功能选择	0		
P05.09	HDIA 端子功能选择	0		

7 通讯

7.1 标配通讯接口

变频器标配 RS485 通讯，通讯端子定义如下：

表 7-1 标配通讯端子

接口类型	网络信号	信号说明	说明
IO 端子	485+ 485-	485 通讯	对外 RS485 通讯端子，支持 Modbus 通讯协议

7.2 通讯数据地址

通讯数据包括变频器相关功能参数数据及变频器状态参数数据和变频器控制参数数据。

7.2.1 功能参数地址

功能参数地址占两个字节，高位在左，低位在右。高、低字节的范围为：00~ffH。高字节为功能码点号左边的组号，低字节为功能码点号右边的数字，但都要转换成十六进制。如 P05.06，功能码点号左边的组号为 05，则参数地址高位为 05，功能码点号右边的数字为 06，则参数地址低位为 06，用十六进制表示该功能码地址为 0506H。功能码 P10.01 的参数地址为 0A01H。

注意：

- P29 组为厂家设定参数，既不可读，也不可更改；有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能参数，还要注意参数的设定范围、单位及相关说明。
- 若频繁存储 EEPROM，会减少其使用寿命。对用户而言，有些功能码在通讯模式下，无需存储，只需更改片内 RAM 中的值即可。要实现该功能，只需将功能码地址的最高位由 0 变成 1。
- 如：无需存储功能码 P00.07 到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为 8007H。该地址只能用作写片内 RAM，不能用做读的功能，如做读时为无效地址。

7.2.2 非功能参数地址

主机除了可以管理变频器的参数外，还可以控制变频器，比如运行、停机等，及监视变频器的工作状态。下面介绍状态参数数据地址及控制参数数据地址。

1、 状态参数

注意：状态参数为只读。

参数	地址定义	说明
变频器状态字1	2100H	0001H：正转运行中
		0002H：反转运行中
		0003H：变频器停机中

参数	地址定义	说明
		0004H: 变频器故障中
		0005H: 变频器POFF状态
		0006H: 变频器预励磁状态
变频器状态字2	2101H	Bit0: =0: 运行准备未就绪 =1: 运行准备就绪 Bit2~bit1: =00: 电机1 =01: 电机2 Bit3: =0: 异步机 =1: 同步机 Bit4: =0: 未过载预报警 =1: 过载预报警 Bit6~bit5: =00: 键盘控制 =01: 端子控制 =10: 通讯控制 Bit7: 保留 Bit8: =0: 速度控制 =1: 转矩控制 Bit9: 保留 Bit11~bit10: =00: 矢量0 =01: 矢量1 =10: 空间电压矢量
变频器故障代码	2102H	见故障类型说明
变频器识别代码	2103H	0x1200
运行频率	3000H	0~Fmax (单位: 0.01Hz)
设定频率	3001H	0~Fmax (单位: 0.01Hz)
母线电压	3002H	0.0~2000.0V (单位: 0.1V)
输出电压	3003H	0~1200V (单位: 1V)
输出电流	3004H	0.00~300.00A (单位: 0.01A)
运行转速	3005H	0~65535 (单位: 1RPM)
输出功率	3006H	-300.0~300.0% (单位: 0.1%)
输出转矩	3007H	-250.0~250.0% (单位: 0.1%)
闭环设定	3008H	-100.0~100.0% (单位: 0.1%)
闭环反馈	3009H	-100.0~100.0% (单位: 0.1%)
输入IO状态	300AH	0x000~0x1FF 对应本机端子HDIA/S8/S7/S6/S5/S4/S3/S2/S1
输出IO状态	300BH	0x00~0x0F 对应本机端子RO2/RO1/保留/Y1
模拟量输入1	300CH	0.00~10.00V (单位: 0.01V)
模拟量输入2	300DH	0.00~10.00V (单位: 0.01V)
模拟量输入3	300EH	0.00~10.00V (单位: 0.01V)
读HDIA高速脉冲输入	3010H	0.00~50.00kHz (单位: 0.01Hz)
读多段速当前段数	3012H	0~15

参数	地址定义	说明
外部长度值	3013H	0~65535
外部计数值	3014H	0~65535
转矩设定值	3015H	-300.0~300.0% (单位: 0.1%)
变频器识别代码	3016H	-
故障代码	5000H	-

2、控制参数

 **注意：**变频器控制参数可读可写。

参数	地址定义	说明
通讯控制命令	2000H	0001H: 正转运行
		0002H: 反转运行
		0003H: 正转点动
		0004H: 反转点动
		0005H: 停机
		0006H: 自由停机
		0007H: 故障复位
		0008H: 点动停止
通讯设定值地址	2001H	通讯设定频率 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))
	2002H	PID给定, 范围 (0~1000, 1000对应100.0%)
	2003H	PID反馈, 范围 (0~1000, 1000对应100.0%)
	2004H	转矩设定值 (-3000~3000, 1000对应100.0%电机额定电流)
	2005H	正转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))
	2006H	反转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))
	2007H	电动转矩上限转矩 (0~3000, 1000对应100.0%变频器电机电流)
	2008H	制动转矩上限转矩 (0~3000, 1000对应100.0%电机额定电流)
	2009H	特殊控制命令字: Bit1~Bit0: =00: 电机1 =01: 电机2 Bit2: =1速度/转矩控制模式切换使能 =0: 不使能 Bit3: =1用电量清零 =0: 用电量不清零 Bit4: =1预励磁 =0: 预励磁禁止 Bit5: =1直流制动 =0: 直流制动禁止
	200AH	虚拟输入端子命令, 范围: 0x000~0x1FF 对应本机端子HDIA/S8/S7/S6/S5/S4/S3/S2/S1
200BH	虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x0F	

参数	地址定义	说明
		对应本机端子RO2/RO1/保留/Y1
	200CH	电压设定值 (V/F分离专用) (0~1000, 1000对应100.0%电机额定电压)
	200DH	AO输出设定值1 (-1000~1000, 1000对应100.0%)
	200EH	AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%)

注意: 对变频器进行控制操作时,有些参数在其关联功能使能后才能起作用。比如用运行和停机操作,必须将“运行指令通道”(P00.01)设为“通讯运行指令通道”,同时还要将“通讯运行指令通道选择”(P00.02)设为“Modbus 通讯通道”。

设备代码的编码规则表(对应变频器识别代码 1200H)如下:

代码高 8 位	表示意义	代码低 8 位	表示意义
0x12	通用机械型	0x00	GD27 系列变频器

7.3 Modbus 组网

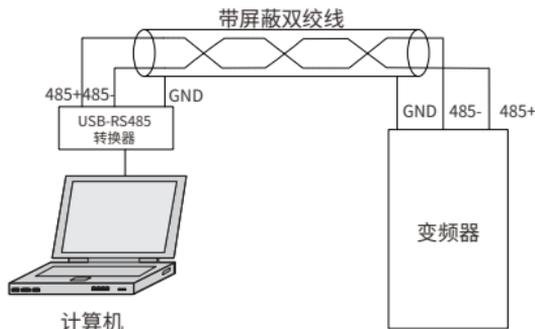
Modbus 网络是一种单主多从的控制网络,即同一个 Modbus 网络中只有一台设备是主机,其他设备都为从机。主机可以单独地对某台从机通讯,也可以对所有从机发布广播信息。对于单独访问的命令,从机都应返回一个回应信息;对应主机发出的广播信息,从机无需反馈回应信息给主机。

主机通常为个人计算机(PC)、工业控制设备、或可编辑逻辑控制器(PLC)等;变频器作为从机。

7.3.1 网络拓扑

7.3.1.1 单机应用

图 7-1 单机应用



7.3.1.2 多机应用

实际多机应用中,一般采用菊花链接法和星形接法。

图 7-2 菊花链接法运用

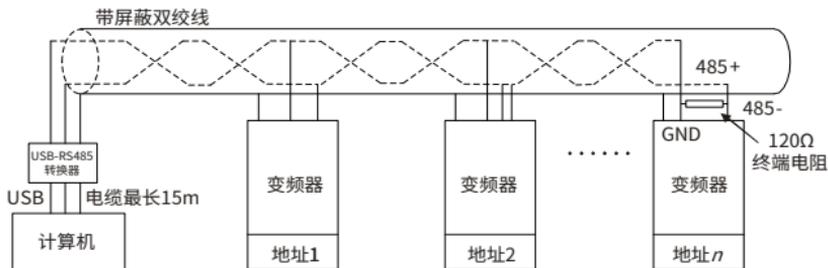
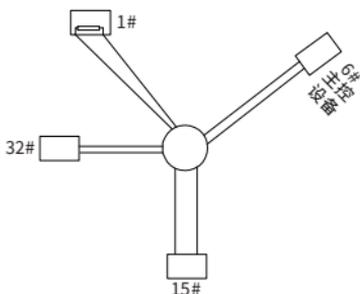


图 7-3 星形接法拓扑

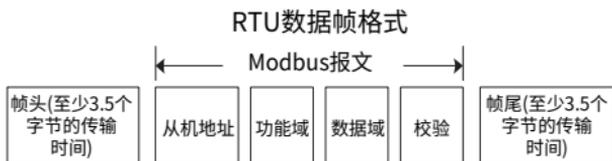
**注意：**

- 星形接法拓扑图在线路距离最远的两个设备上必须连接终端电阻（1#与15#设备）。
- 多机接法应该尽量采用屏蔽线。RS485线上的所有设备的波特率和数据位校验等基本参数必须一致，地址不能重复。

7.3.2 RTU 模式**7.3.2.1 RTU通讯帧结构**

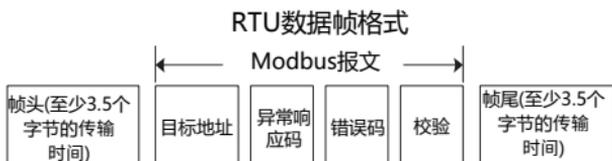
在 Modbus 网络上以 RTU 模式通讯时，消息中每个 8 位字节包含两个 4 位十六进制字符。这种方式的主要优点是：在同样的波特率下，可比 ASCII 方式传送更多的数据。

在 RTU 模式中，新帧总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5 个字节的传输时间可以轻松把握。紧接着传输的数据域依次为：从机地址、命令码、数据和 CRC 校验字，每个域传输字节都是十六进制的 0...9, A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的 3.5 个字节的传输时间间隔，用来标识本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。



一帧信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整帧传输结束前有超过 1.5 个字节的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终 CRC 校验值不正确，导致通讯故障。

若从机检测到通讯错误，或其他原因导致的读写不成功，会回复错误帧。



RTU 帧的标准结构：

帧头 START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
从机地址域 ADDR	通讯地址：0~247 (十进制；0 为广播地址)
功能域 CMD	03H：读从机参数；06H：写从机参数
数据域 DATA (N-1) … DATA (0)	2*N 个字节的数据 该部分为通讯的主要内容，也是通讯中数据交换的核心
CRC CHK 低位	检测值：CRC 校验值 (16BIT)
CRC CHK 高位	
帧尾 END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

7.3.2.2 RTU通讯帧校验方式

在数据传输的过程中，有时因为各种因素造成数据错误。若没有校验，接收数据的设备就不知道信息是错误的，这时它可能做出错误的响应。这个错误的响应可能会导致严重的后果，所以信息必须要有校验。

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即单字节的位校验（奇/偶校验，也即字符帧中的校验位）和帧的整个数据校验（CRC 校验）。

7.3.2.3 字节位校验（奇偶校验）

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中"1"的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为"0"，否则置为"1"，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中"1"的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为"0"，否则置为"1"，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输数据位为"11001110"，数据中含 5 个"1"，如果用偶校验，其偶校验位为"1"，如果用奇校验，其奇校验位为"0"，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生了错误。

7.3.2.4 CRC (Cyclical Redundancy Check) 校验方式

使用 RTU 帧格式，帧包括了基于 CRC 方法计算的帧错误检测域。CRC 域检测了整个帧的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8 位数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相异或 (XOR)，结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位 (第 8 位) 完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 的这种计算方法，采用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考 (用 C 语言编程)：

```
unsigned int crc_cal_value (unsigned char*data_value,unsigned char
data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while (data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for (i=0;i<8;i++)
        {
            if (crc_value&0x0001)
                crc_value= (crc_value>>1) ^0xa001;
            else
```

```

        crc_value=crc_value>>1;
    }
}
return (crc_value) ;
}

```

在阶梯逻辑中，CKSM 根据帧内容计算 CRC 值，采用查表法计算，这种方法程序简单，运算速度快，但程序所占用 ROM 空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

7.3.3 RTU 命令码

7.3.3.1 命令码：03H，读取N(≤16)个字

命令码 03H 表示主机向变频器读取数据，要读取多少个数据由命令中“数据个数”而定，最多可以读取 16 个数据。读取的参数地址必须是连续的。每个数据占用的字节长度为 2 字节，也即一个字（word）。以下命令格式均以十六进制表示（数字后跟一个“H”表示十六进制数字），一个十六进制占用一个字节。

该命令的作用是读取变频器的参数及工作状态等。

例如：从地址为 01H 的变频器，从数据地址为 0004H 开始，读取连续的 2 个数据内容（也就是读取数据地址为 0004H 和 0005H 的内容）。

RTU 主机命令信息（主机发送给变频器的命令）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR (地址)	01H
CMD (命令码)	03H
起始地址高位	00H
起始地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
CRC 低位	85H
CRC 高位	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

"START"和"END"中 T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间) 是指让 RS485 最少保持 3.5 个字节的传输时间为空闲。这使两条信息之间有一定的空闲时间，来区分两条信息，保证不会让设备误将两条信息当作一条信息。

"ADDR"为 01H 表示该命令信息是向地址为 01H 的变频器发送的信息，"ADDR"占用一个字节；

"CMD"为 03H 表示该命令信息是向变频器读取数据，"CMD"占用一个字节；

"起始地址"表示从该地址开始读取数据。"起始地址"占两个字节，高位在左低位在右。

"数据个数"表示读取的数据的个数，单位为字。"起始地址"为 0004H，"数据个数"为 0002H，

表示读取 0004H 和 0005H 这两个地址的数据。

CRC 检验占两个字节，低位在前，高位在后。

RTU 从机回应信息（变频器发送给主机的信息）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
地址 0004H 数据高位	13H
地址 0004H 数据低位	88H
地址 0005H 数据高位	00H
地址 0005H 数据低位	00H
CRC 低位	7EH
CRC 高位	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

回应信息的含义为：

"ADDR"为 01H 表示该信息是由地址为 01H 的变频器发送过来的信息，"ADDR"占用一个字节。

"CMD"为 03H 表示该信息是变频器响应主机读取命令 (03H) 而发给主机的信息，"CMD"占用一个字节。

"字节个数"表示从该字节开始（不包含）到 CRC 字节为止（不包含）的所有字节数。这里 "04"表示从"字节个数"到"CRC 低位"之间有 4 个字节的的数据，即"地址 0004H 数据高位"、"地址 0004H 数据低位"、"地址 0005H 数据高位"、"地址 0005H 数据低位"这四个字节。

一个数据所存储的数据为两个字节，高位在左，低位在右。从信息中可以看出数据地址为 0004H 中的数据为 1388H，数据地址为 0005H 中的数据为 0000H。

CRC 检验占两个字节，低位在前，高位在后。

7.3.3.2 命令码：06H，写一个字

该命令表示主机向变频器写数据，一条命令只能写一个数据，不能写多个数据。它的作用是改变变频器的参数及工作方式等。

例如：将 5000 (1388H) 写到从机地址 02H 变频器的 0004H 地址处。

RTU 主机命令信息（主机发送给变频器的命令）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	04H

数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC 低位	C5H
CRC 高位	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

RTU 从机回应信息（变频器发送给主机的信息）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	04H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC 低位	C5H
CRC 高位	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

7.3.3.3 命令码：08H，诊断功能

子功能码的意义：

子功能码	说明
0000	返回询问讯息数据

例如：对变频器地址 01H 做回路侦测，询问信息字符串内容与回应信息字符串内容相同。

RTU 主机命令信息：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

RTU 从机回应信息：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	08H

子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

7.3.3.4 命令码：10H，连写功能

命令码 10H 表示主机向变频器写数据，要写多少个数据由命令“数据个数”而定，最多可以连写 16 个数据。

例如：将 5000 (1388H) 和 50 (0032H) 分别写到地址为 02H 的变频器（从机）的 0004H 和 0005H。

RTU 主机命令信息（主机发送给变频器的命令）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	10H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
字节数	04H
数据 0004H 内容高位	13H
数据 0004H 内容低位	88H
数据 0005H 内容高位	00H
数据 0005H 内容低位	32H
CRC 低位	C5H
CRC 高位	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

RTU 从机回应信息（变频器发送给主机的信息）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	10H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H

CRC 低位	C5H
CRC 高位	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

7.3.4 现场总线比例值

在实际运用中，通讯数据用十六进制表示，但十六进制无法表示小数点。这时可以将非整数乘以一个倍数得到一个整数，这样就可以用十六进制表示非整数，这个倍数称为现场总线比例值。

现场总线比例值是以功能参数表里“设定范围”或者“缺省值”里的数值的小数点为参考依据的。如果小数点后有 n 位小数（例如 $n=1$ ），则现场总线比例值 m 为 10 的 n 次方（ $m=10$ ）。例如：

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P01.20	休眠恢复延时时间	0.0~3600.0s（对应 P01.19 个位为 2 时有效）	0.00~3600.0	0.0s

“设定范围”或者“缺省值”有一位小数，则现场总线比例值为 10。如果主机收到的数值为 50，则变频器的“休眠恢复延时时间”为 5.0（ $5.0=50/10$ ）。

如果用 Modbus 通讯控制休眠恢复延时时间为 5.0s。首先将 5.0 按比例放大 10 倍变成整数 50，也即 32H。然后发送写指令：

01 **06** **01 14** **00 32** **49 E7**
 变频器地址 写命令 参数地址 参数数据 CRC 校验

变频器在收到该指令之后，按照现场总线比例值约定将 50 变成 5.0，再将休眠恢复延时时间设置为 5.0s。

再比如，上位机在发完读“休眠恢复延时时间”参数指令之后，主机收到变频器的回应信息如下：

01 **03** **02** **00 32** **39 91**
 变频器地址 读命令 两字节数据 参数数据 CRC 校验

因为参数数据为 0032H，也即 50，将 50 按比例约定除以 10 变成 5.0，此时主机就可以确认休眠恢复延时时间为 5.0s。

7.3.5 错误消息回应

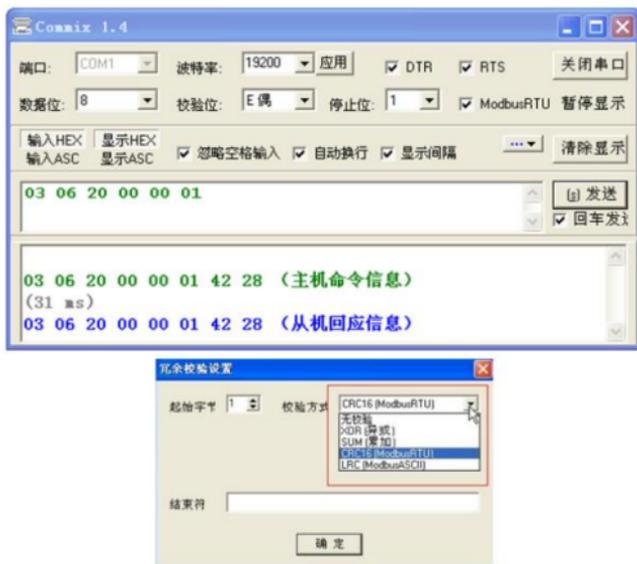
错误消息回应是变频器发给主机的，错误代码和含义如下表：

代码	名称	含义
01H	非法命令	当从上位机接收到的命令码是不允许的操作，这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时也

代码	名称	含义
		可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对变频器来说，上位机的请求数据地址是不允许的地址，特别是寄存器地址和传输的字节数组组合是无效的。
03H	非法数据值	当接收到的数据域中包含的是不允许的值，这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。 ⚡注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
04H	操作失败	参数写操作中对该参数设置为无效设置，例如功能输入端子不能重复设置等。
05H	密码错误	密码效验地址写入的密码与 P07.00 用户设置的密码不同。
06H	数据帧错误	当上位机发送的帧信息中，数据帧的长度不正确或，RTU 格式 CRC 校验位与下位机的校验计算数不同时。
07H	参数为只读	上位机写操作中更改的参数为只读参数。
08H	参数运行中不可改	上位机写操作中更改的参数为运行中不可更改的参数。
09H	密码保护	上位机进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

7.3.6 通讯调试

主机为 PC 机，用 RS232-RS485 转换器进行信号转换，转换器所使用 PC 机的串口为 COM1 (RS232 端口)。上位机调试软件 Commix1.4 为串口调试助手，可以在网上搜索下载，请下载带自动 CRC 校验功能的版本。下图为所使用该软件的界面示例。



在以上示例中，将“端口”设置为“COM1”。“波特率”的取值要与 P14.01 的设置一致；“数据位”、“校验位”、“停止位”的取值与 P14.02 的设置一致。因使用 RTU 模式，必须选择“输入 HEX”和“显示 HEX”。为实现自动 CRC 校验，必须勾选“ModbusRTU”，且在“冗余校验设置”中设置“起始字节”为“1”，选择“CRC16 (ModbusRTU)”。一旦使能自动 CRC 校验，在填写指令时不能填写 CRC，否则会因重复导致指令错误。

调试指令为将地址为 03H 的变频器正转运行，即：

03 06 20 00 00 01 42 28
 变频器地址 写命令 参数地址 正转运行 CRC 校验

注意：

- 变频器地址 (P14.00) 一定设为 03。
- 将“运行指令通道” (P00.01) 设为“通讯运行指令通道”，同时还要将“通讯运行指令通道选择” (P00.02) 设为“Modbus 通讯通道”。
- 点击发送，如果线路和设置都正确，会收到变频器发过来的响应信息。

03 06 20 00 00 01 42 28
 变频器地址 写命令 参数地址 正转运行 CRC 校验

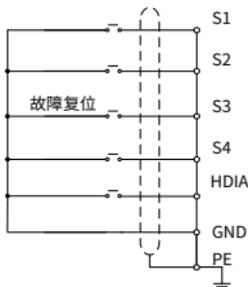
8 故障处理

8.1 故障指示及复位

RUN/TUNE、FWD/REV 和 LOCAL/REMOT 指示灯同时亮时，表示变频器处于异常状态时，键盘上的显示屏将显示故障代码。故障代码对应的故障产生原因和常见的解决方法详情请参见 8.2 变频器故障内容及对策。若找不出故障原因，请联系我司当地办事处寻求技术支持。变频器故障复位有以下 3 种方式：

方式 1 按键盘上的 **STOP/RST** 键进行复位。

方式 2 设置 P05.01~P05.04 和 P05.09 选择端子功能 7 进行故障复位。



方式 3 切断变频器电源进行复位。

8.2 变频器故障内容及对策

发生故障后，处理步骤如下：

步骤 1 当变频器发生故障后，请确认键盘显示是否异常？如果是，请咨询 INVT 及其办事处。

步骤 2 如果不存在异常，请查看 P07 组功能码，确认对应的故障记录参数，通过所有参数确定最近故障发生时的真实状态。

步骤 3 查看下表，根据具体对策，检查是否存在所对应的异常状态？

步骤 4 排除故障或者请求相关人员帮助。

步骤 5 确认故障排除后，复位故障，开始运行。

8.2.1 常见故障及解决方法

故障代码	故障类型	可能的原因	故障解决方法
E4	加速过电流	加速时间设置过短； 负载过大或负载突变； 在电机旋转过程中启动； 三相输出电流不平衡； 电机控制方式为无 PG 矢	增加加速时间，或通过 P11.06 降低软件限流点；若工艺要求急加速，则增大变频器容量； 增大变频器容量，确保电机无堵转，负载设备无异常；

故障代码	故障类型	可能的原因	故障解决方法
		量控制方式时，没有进行参数自学习； 电机控制方式为 V/F 控制时，V/F 曲线设置异常； 外部存在强干扰源（系统有接触器切换、系统接地不良）； 电网电压偏低； 硬件故障。	待电机停稳后启动，或通过参数 P01.00 选择转速追踪启动； 检查变频器输出电压和电机阻抗，确保三相平衡； 按电机铭牌设置额定参数，通过 P00.15 进行参数自学习； 重新调整 V/F 曲线设定的频率和电压关系，降低频率对应的电压值； 避免存在强干扰现象，电机线远离接触器、系统可靠接地； 改善用电质量，或增大变频器容量； 更换变频器。
E5	减速过电流	减速时间设置过短； 软件限流点设置过高； 负载过大或负载突变； 三相输出电流不平衡； 电机控制方式为无 PG 矢量控制方式时，没有进行参数自学习； 电机控制方式为 V/F 控制时，V/F 曲线设置异常； 外部存在强干扰源（系统有接触器切换、系统接地不良）； 硬件故障。	增加减速时间，或通过 P11.06 降低软件限流点若工艺要求急减速，则可以尝试增大变频器容量； 降低 P11.06 软件限流点； 增大变频器容量，确保电机无堵转，负载设备无异常； 检查变频器输出电压和电机阻抗，确保三相平衡； 按电机铭牌设置额定参数，通过 P00.15 进行参数自学习； 重新调整 V/F 曲线设定的频率和电压关系，降低频率对应的电压值； 避免存在强干扰现象，电机线远离接触器、系统可靠接地； 更换变频器。
E6	恒速过电流	负载过大或负载突变； 软件限流点设置过高； 三相输出电流不平衡； 电机控制方式为无 PG 矢量控制方式时，没有进行参数自学习； 电机控制方式为 V/F 控制时，V/F 曲线设置异常； 外部存在强干扰源（系统有接触器切换、系统接地不良）； 电网电压偏低；	增大变频器容量，确保电机无堵转，负载设备无异常； 降低 P11.06 软件限流点； 检查变频器输出电压和电机阻抗，确保三相平衡； 按电机铭牌设置额定参数，通过 P00.15 进行参数自学习； 重新调整 V/F 曲线设定的频率和电压关系，降低频率对应的电压值； 避免存在强干扰现象，电机线远离接触器、系统可靠接地； 改善用电质量，或增大变频器容

故障代码	故障类型	可能的原因	故障解决方法
		硬件故障。	量； 更换变频器。
E7	加速过电压	加速时间过短； 电网电压偏高； 在电机旋转过程中启动； 负载存在较大能力回馈； 过压失速功能设置不合理。	增加加速时间或开启过压失速功能。； 改善用电质量，符合变频器输入电压规格（见产品规格）； 待电机停稳后启动，或通过参数 P01.00 选择转速追踪启动； 加装制动单元、能量回馈单元，或排除外力拖动负载发电的因素； 通过 P11.03 开启过压失速保护功能，降低 P11.04 过压失速保护电压值。
E8	减速过电压	减速时间过短； 电网电压偏高； 负载存在较大能力回馈； 过压失速功能设置不合理。	增加减速时间；若工艺要求急减速，则可以加装制动单元、能量回馈单元或使用磁通制动功能； 改善用电质量，符合变频器输入电压规格（见产品规格）； 加装制动单元、能量回馈单元，或排除外力拖动负载发电的因素； 通过 P11.03 开启过压失速保护功能，降低 P11.04 过压失速保护电压值。
E9	恒速过电压	电网电压偏高； 负载存在较大能力回馈； 过压失速功能设置不合理。	改善用电质量，符合变频器输入电压规格（见产品规格）； 加装制动单元、能量回馈单元，或排除外力拖动负载发电的因素； 通过 P11.03 开启过压失速保护功能，降低 P11.04 过压失速保护电压值。
E10	直流母线欠压	电网电压偏低； 母线电压显示异常； 缓冲接触器吸合异常； 输入侧缺相时带重载运行。	调高电网输入电压； 联系厂家； 联系厂家； 检查输入电源是否正常、输入线缆是否松动。
E11	电机过载	电网电压过低； 电机额定电流设置不正确； 电机堵转或负载突变过大。	调高电网输入电压； 重新设置电机参数组的电机额定电流； 检查负载，调节转矩提升量。

故障代码	故障类型	可能的原因	故障解决方法
E12	变频器过载	加速太快； 对旋转中的电机实施再启动； 电网电压过低； 负载过大； 变频器功率选型偏小。	增大加速时间； 避免停机再启动； 调高电网输入电压； 选择功率更大的变频器。
E13	输入侧缺相	输入 R, S, T 缺相或者波动大； 输入侧螺丝松动。	检查输入电源是否正常和输入线缆是否有松动； 可选择设置 P11.00 参数屏蔽。
E14	输出侧缺相	输出线缆有破损或对地短路； 输出 U, V, W 缺相（或负载三相严重不对称）。	检查输出线缆是否有松动或破损； 检查负载是否波动大和电机三相阻抗是否平衡。
E16	逆变模块过热故障	风道堵塞或风扇损坏； 环境温度过高； 长时间过载运行。	疏通风道或更换风扇； 保持现场通风顺畅，降低环境温度； 选择功率更大的变频器。
E17	外部故障	S 端子外部故障输入信号动作。	检查外部设备输入是否正常。
E18	485 通讯故障	波特率设置不当； 通讯线路故障； 通讯地址错误； 通讯受到强干扰。	设置合适的波特率； 检查通讯接口配线连接是否正常； 设置正确通讯地址； 建议更换使用屏蔽线缆，提高抗扰性。
E19	电流检测故障	电机线或电机绝缘异常；	拆除电机线进行验证； 联系厂家。
E20	电机自学习故障	电机容量与变频器容量不匹配，相差 5 个功率等级以上容易出现此故障； 电机参数设置不当； 自学习出的参数与标准参数偏差过大； 自学习超时； 脉冲电流设置值是否过大。	更换变频器型号，或者采用 VF 模式控制； 检查电机接线，电机类型和参数设置； 使电机空载，重新辨识； 检查上限频率是否大于额定频率的 2/3； 适当减小脉冲电流设置值。
E21	EEPROM 操作故障	控制参数的读写发生错误； EEPROM 损坏。	按 STOP/RST 复位； 更换主控板。
E22	PID 反馈断线	PID 反馈断线；	检查 PID 反馈信号线；

故障代码	故障类型	可能的原因	故障解决方法
	故障	PID 反馈源消失。	检查 PID 反馈源。
E23	制动单元故障	制动线路故障或制动管损坏； 外接制动电阻阻值偏小。	检查制动单元，更换新制动管； 增大制动电阻。
E24	运行时间到达	变频器实际运行时间大于 内部设定运行时间。	联系厂家。
E25	电子过载	变频器按设定值进行过载 预警。	检查过载预警点设置是否合理。
E27	参数上传错误	键盘线接触不良或断线； 键盘线太长，受到强干 扰； 键盘或主板通讯部分电路 故障。	检查键盘线，重新插拔键盘线确认 故障是否存在； 检查环境，排除干扰源； 更换硬件，寻求维修服务。
E28	参数下载错误	键盘线接触不良或断线； 键盘线太长，受到强干 扰； 键盘中存储数据错误。	检查环境，排除干扰源； 更换硬件，寻求维修服务； 确定键盘备份参数的控制板软件版 本是否与变频器的控制板软件版本 是否一致。
E32	对地短路故障	变频器输出与地短接； 电流检测电路出故障； 实际电机功率设置和变频 器功率相差太大。	检查电机对地是否短路，接线是否 正常； 拆除电机线是否正常； 更换主控板； 重新设置正确的电机参数。
E34	速度偏差故障	负载过重或者被堵转。	检查负载是否正常或过重，增加速 度偏差检出时间或把加减速时间加 长； 电机参数设置是否正确，重新做电 机参数自学习； 检查速度环控制参数是否合适。
E35	失调故障	负载异常； 同步电机参数设置不当； 电机自学习参数不准； 变频器未接电机； 弱磁应用。	检查负载是否正常、过重、堵转； 检查电机参数设置是否正确，反电 动势设置是否正确； 重新做电机参数自学习； 增加失调检出时间； 适当调整弱磁系数，电流环参数。
E36	欠载故障	变频器按设定值进行欠载 预警。	检测负载和欠载预警点。
E40	STO 安全转矩	外部使能安全转矩停止功	-

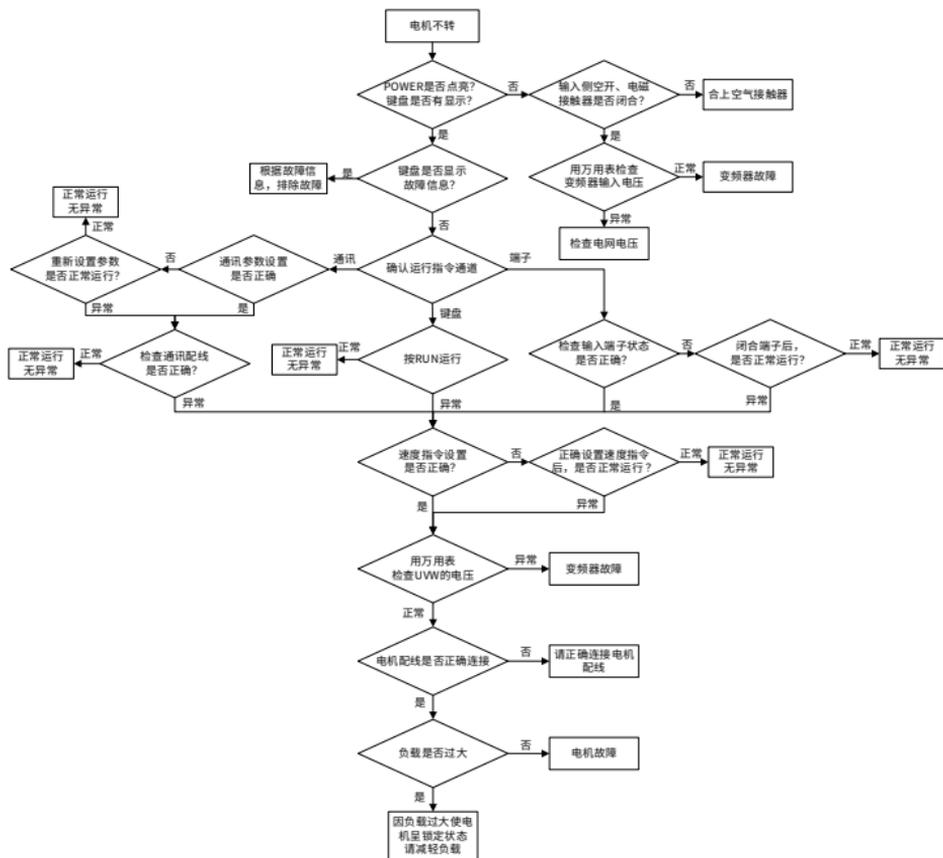
故障代码	故障类型	可能的原因	故障解决方法
	停止	能。	
E41	STO 通道 1 安全回路异常	STO 功能接线不正确； STO 功能外部开关故障； 通道安全回路硬件故障。	检查 STO 功能端子接线是否正确、牢固； 检查 STO 功能外部开关是否正常； 更换控制板。 注意： 此故障后，需断电后重新上电才能消除此故障。
E42	STO 通道 2 安全回路异常		
E43	STO 通道 1 和通道 2 同时异常	STO 功能电路硬件故障。	更换控制板。
E92	AI1 断线	AI1 输入过低； AI1 接线断开。	用 5V 电压（或 10mA 电流）来源检查输入是否正常； 检查接线或更换导线查看是否正常。
E93	AI2 断线	AI2 输入过低； AI2 接线断开。	
E94	AI3 断线	AI3 输入过低； AI3 接线断开。	
E96	无升级引导程序	烧录的文件不包含引导程序。	重新烧录带引导程序的文件； 通过功能码 P14.12 屏蔽该故障（没有引导程序不影响机器正常运行）。

8.2.2 其他状态

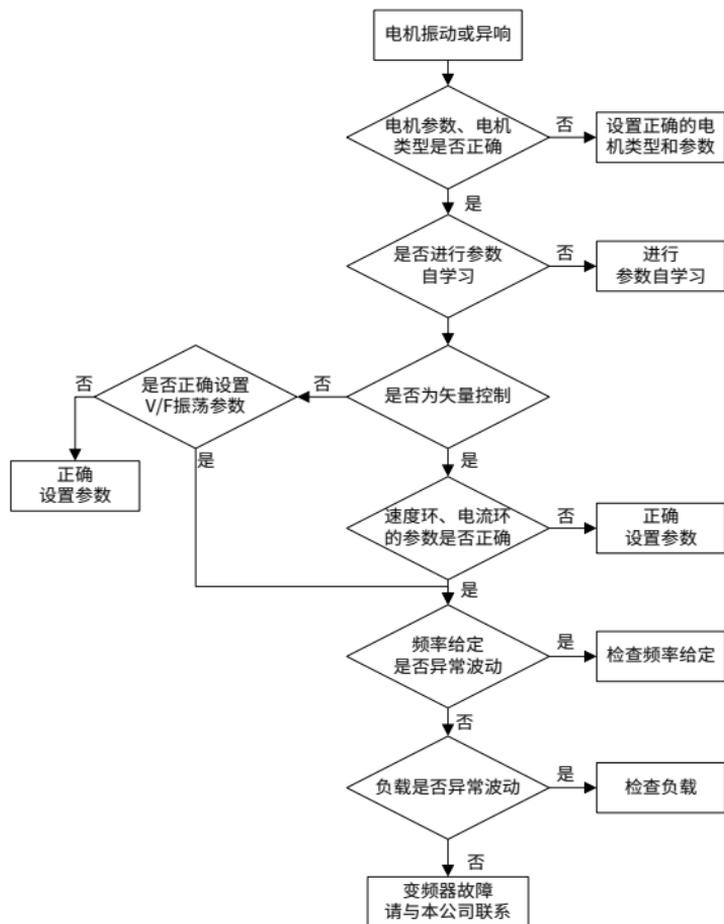
显示代码	状态类型	可能的原因	故障解决方法
PoFF	系统掉电	系统断电或母线电压过低	检查电网环境

8.3 常见故障分析

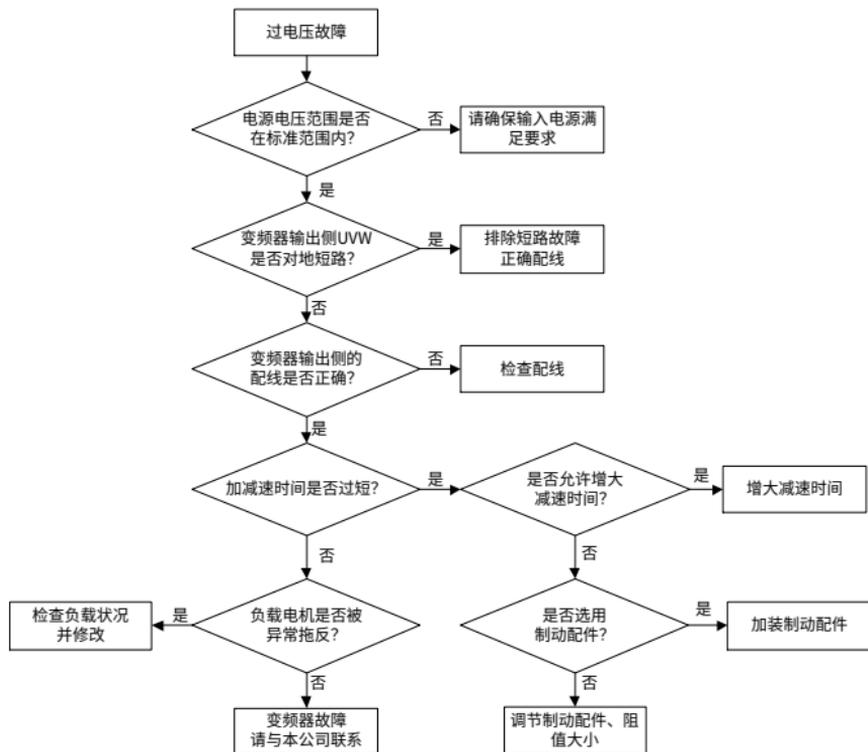
8.3.1 电机不转



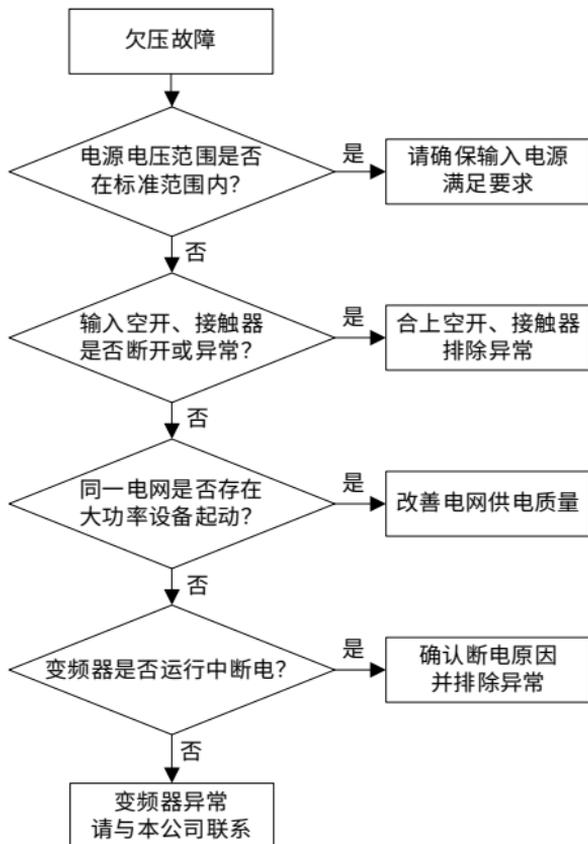
8.3.2 电机振动



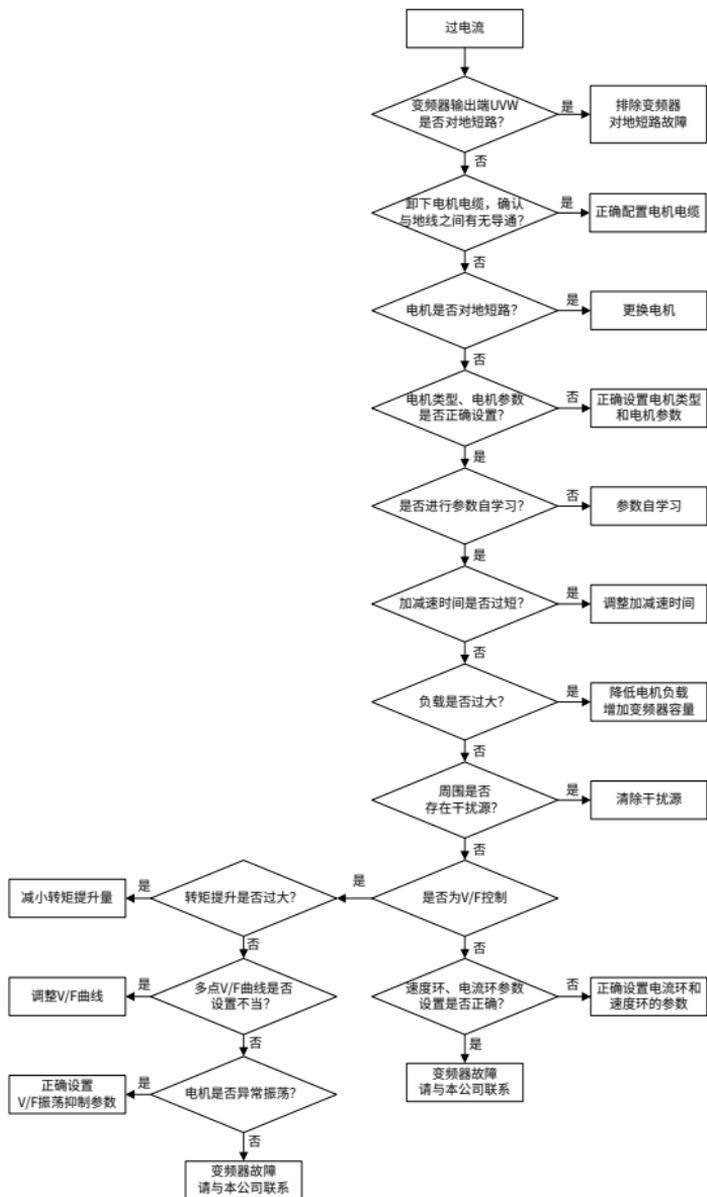
8.3.3 过电压



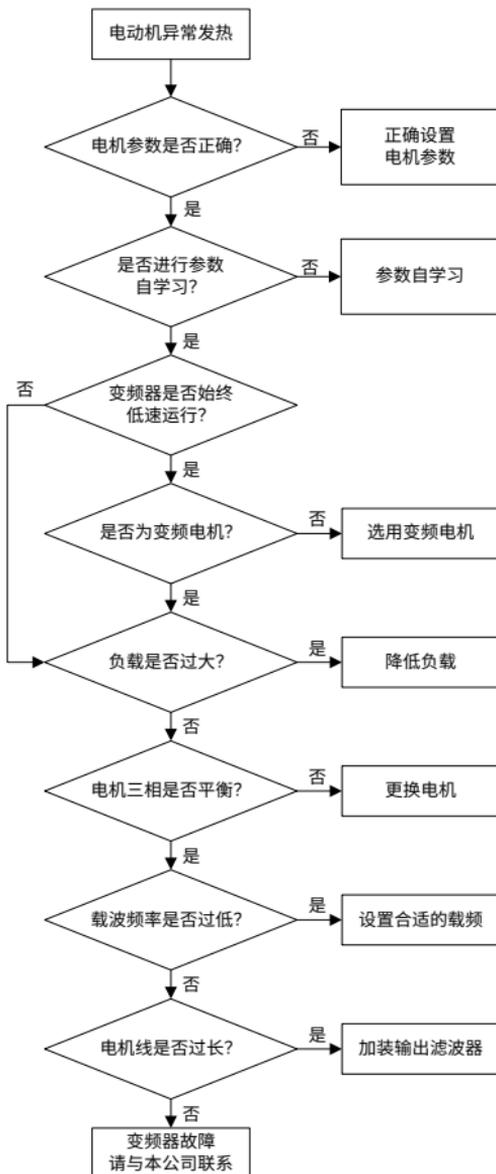
8.3.4 欠压



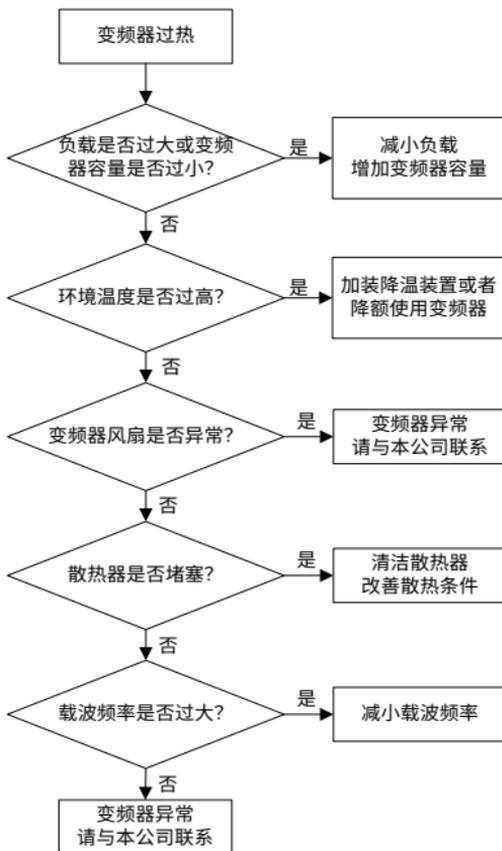
8.3.5 过电流



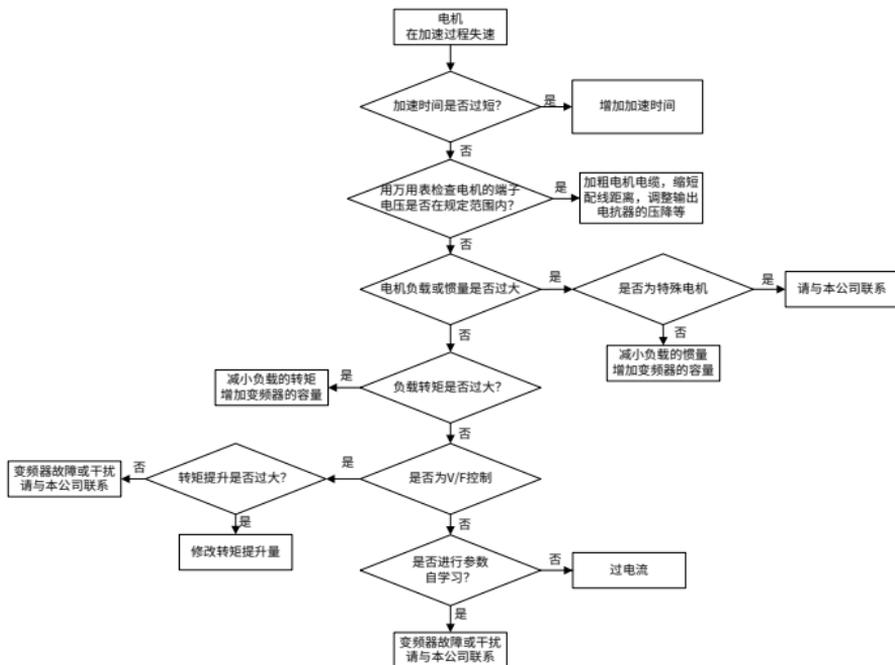
8.3.6 电机过热



8.3.7 变频器过热



8.3.8 电机在加速过程失速



8.4 常见干扰问题解决对策

8.4.1 仪表开关、传感器干扰问题

问题现象	解决方案
误显示上限或下限值, 如 999 或-999。	● 检查并确认传感器反馈线与电机线分开走线, 要求相隔 20cm 以上走线。
显示值乱跳 (多见于压力变送器)。	● 检查并确认电机地线已连接到变频器 PE 端子 (若电机地线已连接到变频器机柜的接地排, 需使用万用表测量并确认接地排与变频器 PE 端子间的电阻小于 1.5Ω), 同时紧固变频器输入端的 EMC 螺钉或 EMC AC EMC DC 螺钉(EU 机型)。
显示值稳定, 但存在较大偏差, 如温度值较正常值高几十度 (通常多见于热电偶)。	● 尝试在传感器反馈信号终端的信号端加 0.1μF 安规电容。
传感器采集的信号不直接显示, 而是作为传动系统运行的一个反馈信号, 如空压机达到上限压力时变频器开始减速, 但实际运行还未达到上限压力变频器就开	● 尝试在传感器仪表电源端加 0.1μF 安规电容 (需注意电源电压与电容耐压)。 ● 针对变频器模拟量输出 (AO1) 接终端仪表受到干扰的情况。若 AO1 使用 0~20mA 电流信号, 则在变频器侧 AO1

问题现象	解决方案
始减速。	端子与 GND 之间加装 0.47 μ F 电容，若 AO1 使用 0~10V 电压信号，在变频器侧 AO1 端子与 GND 之间加装 0.1 μ F 电容。 ● 信号线要采用屏蔽线，屏蔽层可靠接 PE 或 GND 验证。
变频器模拟量输出 (AO1) 所接的各类仪表 (如频率表、电流表等) 显示数值严重不准。	
系统使用接近开关,当变频器开启后,接近开关指示灯忽明忽暗,输出电平发生误翻转。	

注意:

- 去耦电容应加装在传感器所连接的终端设备端子上。如热电偶将 0~20mA 信号送到温度仪表,则电容应加装在温度仪表端子上;电子尺将 0~30V 信号送到 PLC 信号端子,则去耦电容应加装在 PLC 端子上;
- 若应用现场受干扰的仪表/传感器数量过多,推荐在变频器输入电源端配置外置 C2 滤波器 (详情请参见 D.3.2 滤波器)。

8.4.2 485 通讯干扰问题

问题现象	解决方案
检查 485 通讯总线是否有断路或接触不良的情况。	<ul style="list-style-type: none"> ● 避免通讯线与电机线走同一线槽。 ● 多机应用中,变频器之间通讯线的连接应采用菊花接法可提高抗干扰能力。 ● 多机应用中,需确认主机的驱动能力是否足够。 ● 多机连接的两端设备要拨上 120Ω终端电阻。 ● 检查并确认电机地线已连接至变频器 PE 端子 (若电机地线已连接至变频器机柜的接地排,需使用万用表测量并确认接地排与变频器 PE 端子间的电阻小于 1.5Ω),紧固变频器输入端的 EMC 螺钉或 EMC AC EMC DC 螺钉 (EU 机型)。 ● 变频器、电机不应与通讯上位机 (PLC、HMI、触摸屏等) 共地。建议将变频器、电机接电源地、通讯上位机单独接地桩。 ● 尝试将变频器信号参考地端子 (GND) 与上位机控制器的信号参考地端子 (GND) 进行短接,以保证变频器控制板通讯芯片与上位机通讯芯片地电位一致。 ● 尝试将变频器信号参考地端子 (GND) 与变频器接地端子 (PE) 进行短接。 ● 尝试在上位机 (PLC、HMI、触摸屏等) 电源端加装 0.1μF 安规电容 (需注意电源电压与电容耐压),也可使用磁
检查 485 通讯总线的 A、B 线两端是否接反。	
检查变频器与上位机的通讯协议是否一致。如波特率、数据位校验等参数。	

问题现象	解决方案
	环（推荐铁基纳米非晶磁环），将上位机电源 L/N 线或 +/- 线同向穿入磁环绕 8 圈。

8.4.3 电机线耦合造成的无法停机及指示灯微亮现象

问题现象	解决方案
<p>无法停机现象： 通过 S 端子控制启停的变频器系统，电机线与控制线缆走同一线槽，系统启动正常，但启动后无法通过 S 端子进行停机。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查并确认异常信号线与电机线相隔 20cm 以上走线。 ● 在开关量输入端子（S）与 GND 端子之间加装 0.1μF 安规电容。 ● 将用于启停控制的开关量输入端子（S）与其他空闲开关量输入端子并联。如 S1 端子用于启停控制，S4 端子闲置，则可尝试将 S1 端子与 S4 端子进行短接。
<p>指示灯微亮现象： 当变频器运行后，继电器指示灯、配电箱指示灯、PLC 的指示灯、指示蜂鸣器，不应出现的微亮、闪烁或异响的现象。</p>	

 **注意：**若系统中的控制器（如 PLC 等）通过开关量输入端子同时控制超过 5 台以上变频器，则该方案不可用。

8.4.4 漏电流及剩余电流动作保护器问题

■ 漏电流及剩余电流动作保护器的动作机理

由于变频器输出高频 PWM 电压驱动电机，变频器内部 IGBT 对散热器的分布电容，电机定转子之间的分布电容，会造成变频器不可避免的对地产生高频漏电流。而剩余电流动作保护器是用于检测电气回路出现对地故障时的工频漏电流，变频器的应用有可能会造成剩余电流动作保护器误动作。

■ 剩余电流动作保护器的选用准则

- 1、由于变频器系统的特殊性，各级普通剩余电流动作保护器的配置要求额定剩余动作电流 200mA 以上，且需要保证变频器可靠接地。
- 2、对于剩余电流动作保护器整定时间的选择，前级动作时限长于次级动作时限，前后级之间时间差应设定 20ms 以上，如：1s、0.5s、0.2s。
- 3、变频器系统的电气回路推荐使用电磁式剩余电流动作保护器，该保护器抗干扰能力强，可以防护高频漏电流对保护器的影响。

电子式剩余电流动作保护器	电磁式剩余电流动作保护器
成本较低，灵敏度高，体积小，易受电网	要求零序电流互感器非常灵敏、精确、稳

电压波动和环境温度影响, 抗干扰能力弱	定, 使用坡莫合金高导磁材料, 工艺复杂, 成本高, 不受电源电压波动和环境温度影响, 抗干扰能力强
---------------------	--

问题现象	解决方案
变频器上电瞬间跳剩余电流动作保护器。	<ul style="list-style-type: none"> ● 剩余电流动作保护器误动作的解决方案（变频器处理）： 尝试拆除机器中的 EMC 螺钉或 EMC AC、EMC DC 螺钉（EU 机型）； 尝试降低载波频率至 1.5kHz（P00.14=1.5）； 尝试将调制方式改为“三相调制和两相调制”（P08.40=00）。 ● 剩余电流动作保护器误动作的解决方案（系统配电处理）： 检查并确认电源线缆是否存在泡水的情况； 检查并确认线缆是否存在破损或是转接的情况； 检查并确认零线是否存在二次接地的情况； 检查并确认主电源线端子在空开、或接触器是否存在接触不良（螺丝未打紧或螺丝松动）的情况； 系统内单相用电设备需检查并确认是否存在错把地线当零线使用的情况； 变频器电源线缆以及电机线缆避免使用屏蔽线。
变频器运行后跳剩余电流动作保护器。	

8.4.5 设备外壳带电问题

■ 外壳带电机理

当变频器运行后，传动系统外壳带有人可感知的电压，人触摸后有触电的感觉。但当变频器仅上电不运行的情况下，系统外壳不带电（或所带电压远低于人体安全电压）。

问题现象	解决方案
外壳带电	<ul style="list-style-type: none"> ● 将变频器机柜外壳通过电源地或地桩进行可靠接地。 ● 若现场无任何接地，将电机外壳与变频器接地端子 PE 进行电气连接，同时确认变频器中 EMC 螺钉或 EMC AC EMC DC 螺钉（EU 机型）是否紧固。

9 检查与维护

9.1 日常检查与定期维护

由于环境温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部的器件老化，进而导致变频器潜在的故障发生或降低变频器的使用寿命。因此，为了延长变频器的使用寿命及预防安全隐患，须对变频器进行日常检查和定期维护。

检查项目	检查内容	检查方法
日常检查：建议每天进行检查确认。		
周围环境	环境温度、湿度、振动、粉尘、气体、油污是否过大，机器内外部是否有凝露水或水滴	目测和仪器测量
	周围是否堆放工具等异物和危险品	目测
电源电压	主回路和控制回路间电源电压是否异常	用万用表测量或电压表指示
键盘	显示是否清楚	目测
	是否有字符或字段显示不全的现象	目测
风扇	是否正常运行	目测
负载	电机是否过载、异响、温度是否正常	目测
定期维护：建议每季度进行检查确认，特别对存在粉尘、油污，腐蚀气体等恶劣环境。定期维护前需断电，并等待 15 分钟以上。		
整机	螺栓是否松动和脱落	目测
	机器是否变形、裂纹，破损或由于过热和老化而变色	目测
	是否附着较多污损、粉尘	目测
	是否出现异常声音或振动、异味、变色（变压器、电抗器和风扇）	听觉、嗅觉、目测
电机	安装是否牢固、电机绝缘和风扇是否正常	使用仪器或目测
线缆	是否变色、变形或破损	目测
	线头和螺丝是否松动	目测
接线端子	是否发热、损伤	目测
电解电容	是否出现漏液、变色、裂纹和外壳膨胀	目测
	安全阀是否出来	目测
外接制动电阻	是否由于过热产生移位	嗅觉，目测
	电阻线缆是否出现老化、破皮损伤、断线等情况	目测或卸开一端来确认，万用表测量
继电器	工作时是否出现振动声音	听觉
控制电路板、接插器	端子螺丝和连接器是否松动	拧紧
	是否出现异味和变色	嗅觉，目测

检查项目	检查内容	检查方法
	是否出现腐蚀、锈迹	目测
通风道	冷却风扇、进风口、排气口是否堵塞和附着异物	目测

欲了解更多维护信息，请联系 INVT 当地办事处，或登陆我司网址 www.invt.com.cn，选择“服务与支持” > “在线服务”。

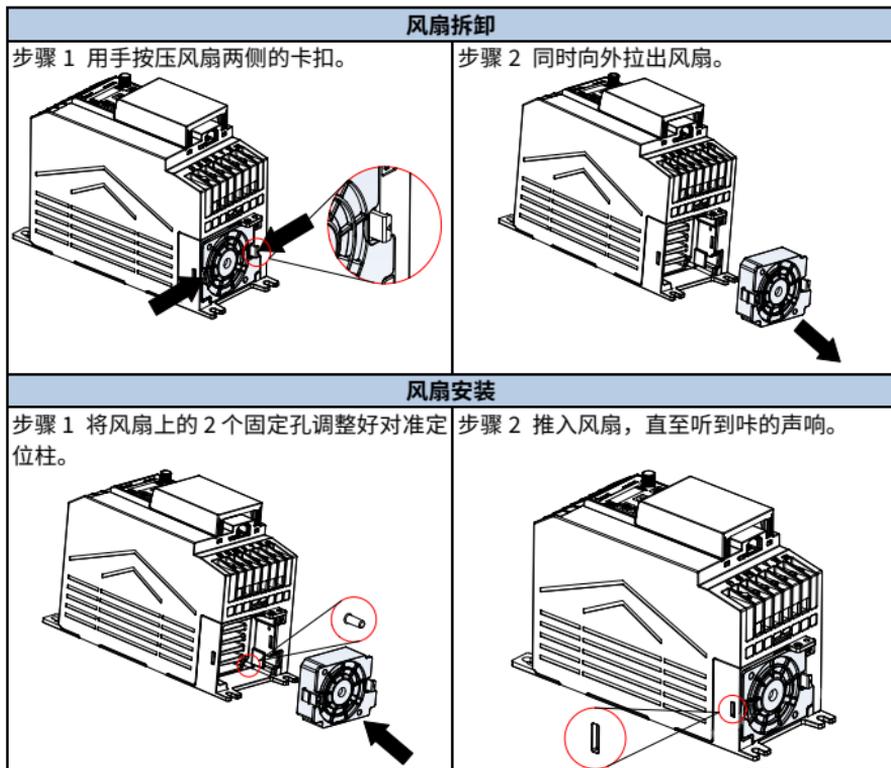
9.2 冷却风扇更换

变频器易损件主要为冷却风扇，其寿命与使用的环境及保养情况密切相关。

■ 可能损坏的原因

轴承磨损、叶片老化，水、油污、粉尘等环境因素导致电路板损坏。

■ 更换冷却风扇的步骤



注意：请在拆卸和安装变频器前停机并切断电源后至少等待 5 分钟。

9.3 电容整定

如果变频器闲置时间太久，使用之前必须根据如下操作说明，对直流母线的电解电容进行电容激活，激活后才能正常使用。存放时间从交货日期起计算。具体操作，请咨询厂家。

时间	操作原则
存放时间小于 1 年	无须充电操作。
存放时间 1~2 年	第一次上电之前，按变频器电压等级小一档的电压进行通电 1 小时。
存放时间 2~3 年	使用调压电源给变频器上电： <ul style="list-style-type: none"> ● 加变频器 25%额定电压，通电 30 分钟； ● 然后加 50%额定电压，通电 30 分钟； ● 再加 75%额定电压，通电 30 分钟； ● 最后加 100%额定电压，通电 30 分钟。
存放时间大于 3 年	使用调压电源给变频器上电： <ul style="list-style-type: none"> ● 加变频器 25%额定电压，通电 2 小时； ● 然后加 50%额定电压，通电 2 小时； ● 再加 75%额定电压，通电 2 小时； ● 最后加 100%额定电压，通电 2 小时。

使用调压电源对变频器上电的操作方法：

可调电源的选择取决于变频器的供电电源，对于进线电压为单相/三相 220V AC 的变频器，可采用单 220V AC/2A 调压器。单相或三相变频器均可以采用单相调压电源充电（L+接 R、N 接 S 或 T）。由于是同一个整流器，因此所有的直流母线电容将同时充电。

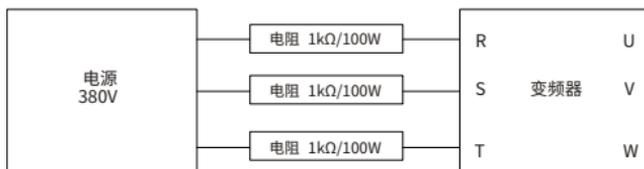
高电压等级的变频器充电时必须保证所需的电压（如 380V）。因为电容充电时几乎不需要电流，所以可以使用小容量的电源（2A 足够）。

使用电阻（白炽灯）对变频器充电的操作方法：

如果直接连接供电电源给驱动装置的直流母线电容充电，充电时间应至少为 60 分钟。这项操作必须在正常室温和没有连接负载的情况下进行，并且必须在供电电源的三相回路中串联电阻。

380V 驱动装置：使用 1kΩ/100W 电阻。在电源电压不大于 380V 的情况下，也可以使用 100W 白炽灯。如果使用白炽灯，在整个充电过程中有可能熄灭或者灯光非常微弱。

图 9-1 380V 驱动装置充电电路示例



9.4 质量承诺

9.4.1 保修期

本产品的保修期为从 INVT 发货日期起 18 个月。

在保修期内，零部件的维修或更换不影响原产品整体的保修期。若原产品的保修期不足 3 个月，维修或更换过的零部件仍将享受 3 个月的保修期。

9.4.2 售后说明

非常感谢您选用 INVT 的产品，本产品采用了最先进的传动技术，在严格先进的生产管理控制下制造完成。一旦产品出现故障，深圳市英威腾电气股份有限公司及其办事处将竭诚为您提供及时优质的服务。欢迎拨打 365x24 小时全国统一服务热线电话：400-700-9997。

9.4.3 服务

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务。

- 1、本产品自用户从厂家购买之日起，实行为期 18 个月的免费保修（出口国外及港澳台地区/非标机产品除外）。
- 2、本产品自用户从厂家购买之日起一个月内发生质量问题，厂家包退、包换、包修。
- 3、本产品自用户从厂家购买之日起三个月内发生质量问题，厂家包换、包修。
- 4、本产品自用户从厂家购买之日起，享有有偿终生服务。
- 5、免责条款：因下列原因造成的产品故障不在厂家 18 个月免费保修服务承诺范围内：
 - (1) 用户不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作；
 - (2) 用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障；
 - (3) 用户超过产品的标准使用范围使用产品引发产品故障；
 - (4) 因用户使用环境不良导致产品器件异常老化或引发故障；
 - (5) 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害等不可抗力的原因造成的产品损坏；
 - (6) 用户购买产品后在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损耗；（运输方式由用户合理选择，本公司协助代为办理托运手续）；
- 6、在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
 - (1) 厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时；
 - (2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
 - (3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。

9.4.4 责任

无论从合同、保修期、疏忽、民事侵权行为、严格的责任、或其它任何角度讲，INVT 和它的供货商及分销商都不对以下由于使用设备所造成的特殊的、间接的、继发性的损失负责。其中包括但不仅仅局限于利润和收入的损失，使用供货设备和相关设备的损失，资金的花费，代用设备的花费，工具费和服务费，停机时间的花费，延误，及购买者的客户或任何第三方的损失。另外，除非用户能够提供有力的证据，否则 INVT 公司及它的供货商将不对某些指控如：因使用不合格原材料、错误设计、或不规范生产所引发的问题负责。

如果你对 INVT 的变频器还有疑问，请与 INVT 公司或其办事处联系。技术数据、信息、规范均为出版时的最新资料。INVT 公司保留不事先通知而更改的权利。

附录A 技术数据

如果安装地点的环境温度超过 50°C、海拔高度超过 1000m、使用散热孔盖板或载波频率大于推荐使用频率时（详见 P00.14），那么变频器必须降额使用。

A.1 温度降额

温度范围在 -10°C~+50°C 之间，温度高于 +50°C 时，不同功率机型额定输出电流降额如下：

表 A-1 环境温度降额

产品型号	外形结构	电流降额系数与温度关系
GD27-0R4G-S2-B-XX	A	
GD27-0R4G-2-B-EU		
GD27-0R7G-S2-B-XX		
GD27-0R7G-2-B-EU		
GD27-0R7G-4-B-XX		
GD27-1R5G-4-B-XX		
GD27-1R5G-S2-B-XX	B	
GD27-2R2G-S2-B-XX		
GD27-1R5G-2-B-EU		
GD27-2R2G-2-B-EU		
GD27-2R2G-4-B-XX		
GD27-003G-4-B-XX		
GD27-004G-4-B-XX		
GD27-004G-2-B-EU	C	
GD27-5R5G-4-B-XX		
GD27-7R5G-4-B-XX		
GD27-7R5G-2-B-EU	D	
GD27-011G-2-B-EU		
GD27-011G-4-B-XX		
GD27-015G-4-B-XX		

产品型号	外形结构	电流降额系数与温度关系
GD27-015G-2-B-EU	E	
GD27-018G-4-B-XX		
GD27-022G-4-B-XX		

注意:

- -XX 表示空或-EU。
- 我们不建议在 60°C 以上使用变频器，否则，由此产生的后果由客户负责。

A.2 海拔高度降额

变频器安装在海拔高度 1000m 以下可以输出额定功率。当海拔高度超过 1000m，请按照每 100m 降额 1% 的比例降额；当海拔高度超过 3000m，请与当地我司经销商或办事处联系，咨询详细信息。

A.3 载波频率降额

本变频器不同功率等级有不同的载波频率设定范围，变频器的额定功率是基于其出厂载波频率来定义的。

型号	不同载波频率下的电流系数				
	4kHz	6kHz	8kHz	10kHz	12kHz
AC 1PH 200V~240V					
GD27-0R4G-S2-B-XX	1	1	1	1	1
GD27-0R7G-S2-B-XX	1	1	1	0.9	0.85
GD27-1R5G-S2-B-XX	1	1	1	1	0.9
GD27-2R2G-S2-B-XX	1	1	1	0.95	0.9
AC 3PH 200V~240V					
GD27-0R4G-2-B-EU	1	1	1	1	1
GD27-0R7G-2-B-EU	1	1	1	0.9	0.85
GD27-1R5G-2-B-EU	1	1	1	1	0.9
GD27-2R2G-2-B-EU	1	1	1	0.95	0.9
GD27-004G-2-B-EU	1	0.9	0.85	0.8	0.75
GD27-5R5G-2-B-EU	1	0.85	0.8	0.75	0.65
GD27-7R5G-2-B-EU	1	0.9	0.8	0.75	0.65
GD27-011G-2-B-EU	1	0.9	0.85	0.7	0.65
GD27-015G-2-B-EU	1	0.9	0.75	0.7	0.6
AC 3PH 380V~480V					
GD27-0R7G-4-B-XX	1	1	0.9	0.8	0.7
GD27-1R5G-4-B-XX	1	0.8	0.7	0.6	0.5
GD27-2R2G-4-B-XX	1	0.9	0.8	0.75	0.7

型号	不同载波频率下的电流系数				
	4kHz	6kHz	8kHz	10kHz	12kHz
GD27-003G-4-B-XX	1	0.9	0.8	0.7	0.6
GD27-004G-4-B-XX	1	0.9	0.8	0.7	0.65
GD27-5R5G-4-B-XX	1	0.9	0.85	0.8	0.7
GD27-7R5G-4-B-XX	1	0.9	0.85	0.8	0.7
GD27-011G-4-B-XX	1	0.9	0.8	0.7	0.65
GD27-015G-4-B-XX	1	0.85	0.75	0.65	0.6
GD27-018G-4-B-XX	1	0.85	0.7	0.65	0.6
GD27-022G-4-B-XX	1	0.85	0.75	0.65	0.6

注意：-XX 表示空或-EU。

A.4 电网规格

电网电压	AC 1PH 200V(-15%)~240V(+10%) AC 3PH 200V(-15%)~240V(+10%) AC 3PH 380V(-15%)~480V(+10%)
短路容量	根据 IEC 61439-1 定义，在进线端最大允许短路电流值为 100kA。变频器适用于在最大额定电压时电路传输电流有效值不大于 100kA 的场合。
频率	50/60Hz±5%，最大变化率为 20%/s

A.5 电机连接数据

电机类型	异步感应电机或同步永磁电机
电压	0 至 U_1 (电机额定电压)，三相对称，在弱磁点电压为 U_{max} (变频器额定电压)
短路保护	电机输出的短路保护符合 IEC 61800-5-1
频率	0~599Hz
频率分辨率	0.01Hz
电流	参见 2.3 产品额定值
功率极限值	1.5 倍电机额定功率
弱磁点	10~599Hz
载波频率	4、8、12 或 15kHz

A.5.1 正常运行电机线缆长度

正常运行下的电机线缆长度如下：

外形结构	最长电机线缆长度
A	50m
B	75m
C	150m

外形结构	最长电机线缆长度
D	200m
E	200m

 **注意：**电机线缆过长时，由于分布电容的影响，易产生电气谐振，从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使设备过流保护。电机线缆长度大于以上长度时，须在设备附近加装交流输出电抗器。

A.5.2 EMC 兼容性电机线缆长度

EU 机型符合 IEC/EN61800-3 标准的 EMC 要求，在 4kHz 开关载频下使用最大的带屏蔽的电机线缆长度如下：

外形结构	最长电机线缆长度	
	C2	C3
AC 1PH 200V~240V		
A	5m	10m
B	5m	10m
AC 3PH 200V~240V		
A	-	10m
B	-	10m
C	-	10m
D	-	10m
E	-	10m
AC 3PH 380V~480V		
A	-	10m
B	-	10m
C	-	10m
D	-	10m
E	-	10m

 **注意：**外形结构详情请参见 2.5 产品尺寸和重量。

附录B 应用标准

B.1 应用标准列表

变频器遵循下列应用标准：

EN/ISO 13849-1	机械安全-控制系统的安全相关部分-第 1 部分：设计的一般原则
EN/ISO 13849-2	机械安全-控制系统的安全相关部分-第 2 部分：验证
IEC/EN 60204-1	机械安全-机械的电气设备。第 1 部分：一般要求
IEC/EN 62061	机械安全-安全相关的电气、电子和可编程电子控制体系的功能安全
IEC 61800-3	调速电气传动系统-第 3 部分:电磁兼容性要求及其特定的试验方法
IEC/EN 61800-5-1	调速电气传动系统—第 5-1 部分：安全要求-电气、热和能量
IEC/EN 61800-5-2	调速电气传动系统—第 5-2 部分：安全要求-功能

B.2 CE/TUV/UL/CCS 认证

CE 标志贴在变频器上，表明变频器已通过 CE 认证，产品符合欧洲低电压指令（2014/35/EU）和电磁兼容指令（2014/30/EU）的规定。

TUV 标志贴在变频器上，表明变频器已通过 TUV 认证，TUV 认证包括 TUV 标志认证,TUV 的 CE 认证,TUV 的 CB 认证,GS 认证,VDE 认证等，权威度在电子电器和元器件领域非常高，有较高的认可度。

UL 标志贴在变频器上，表明变频器已通过 UL 认证,UL 认证是美国自愿性认证（某些州是强制的），通过认证的产品符合相关 UL 标准要求，可以进入美国市场。

CCS 标志贴在变频器上，表明变频器已通过 CCS 认证，CCS 是中国船社的船检认证，通过认证的产品符合船舶规定要求，可以用在船舶上面。

 **注意：**获得的相关认证资质以实际铭牌标识为准，意见供参考。

B.3 遵循 EMC 规范申明

本变频器满足 EMC 产品标准（EN 61800-3）EN 61800-3: 2004 + A1: 2012 标准中定义的 C2、C3 类（EMC 兼容性电机电缆长度）。

B.4 EMC 产品标准

遵守 EN 61800-3: 2004 + A1: 2012

定义：电磁兼容性（EMC，即 ElectroMagnetic Compatibility）是指设备或系统在其电磁环境中能正常工作，且不对该环境中的任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。

应用环境分类：

第一类环境：民用环境。也包括那些不通过中间变压器而直接连接到为民用建筑物供电的低压电网的应用环境。

第二类环境：除了直接连接到为民用建筑物供电的低压电网以外的所有应用环境。

C1 类变频器：额定电压低于 1000V，且被应用在第一类环境中的变频器。

C2 类变频器：额定电压低于 1000V，非插头、插座或移动类装置；当应用于一类环境时，必须由专业人员安装和操纵的电源驱动系统。

注意：在国内环境中，本变频器可能产生无线电干扰，需要执行附加减轻措施。

C3 类变频器：额定电压低于 1000V，用于第二类环境，不能用于第一类环境。

注意：C3 类变频器不能用于一个民用低压公共电网。如果变频器用于这样的电网，那么就会产生射频电磁干扰。

C4 类变频器：额定电压高于 1000V，或额定电流 $\geq 400\text{A}$ ，且应用于二类环境中的复杂系统。

注意：EMC 标准 IEC/EN 61800-3 不再限制变频器配电，但定义了使用、安装和调试。专业人员或组织需要具备安装和/或调试电气传动系统的必要技能，包括 EMC 相关知识。

附录C 尺寸图

C.1 产品外形尺寸

图 C-1 外形结构 A、B 的尺寸和孔位

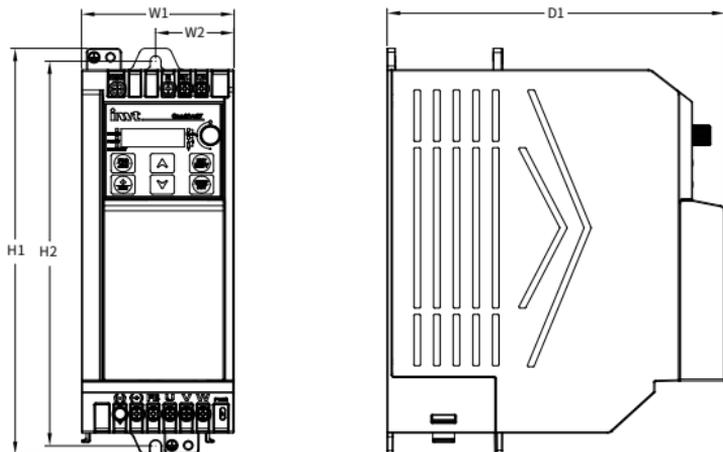


表 C-1 外形结构 A、B 的尺寸和孔位 (单位: mm)

产品型号	外形结构	外形尺寸			安装孔位		安装孔径
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-0R4G-S2-B-XX	A	60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R7G-S2-B-XX		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R4G-2-B-EU		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R7G-2-B-EU		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R7G-4-B-XX		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-1R5G-4-B-XX		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-1R5G-S2-B-XX	B	70	190	155	36	180	Ø5
GD27-2R2G-S2-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-1R5G-2-B-EU		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-2R2G-2-B-EU		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-2R2G-4-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-003G-4-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-004G-4-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5

注意: -XX 表示空或-EU。

图 C-2 外形结构 C 的尺寸和孔位

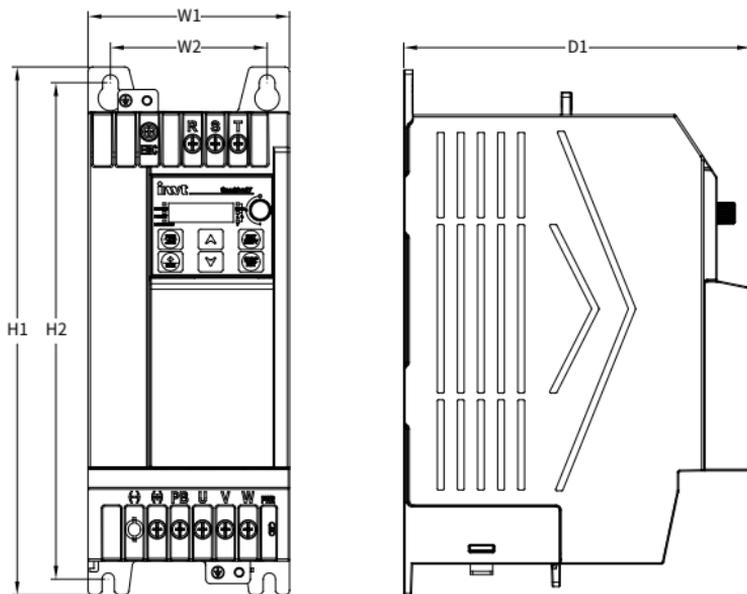


表 C-2 外形结构 C 的尺寸和孔位 (单位: mm)

产品型号	外形结构	外形尺寸			安装孔位		安装孔径
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-004G-2-B-EU	C	90	235	155	70	220	Ø6
GD27-5R5G-4-B-XX		90	235	155	70	220	Ø6
GD27-7R5G-4-B-XX		90	235	155	70	220	Ø6

注意: -XX 表示空或-EU。

图 C-3 外形结构 D 的尺寸和孔位

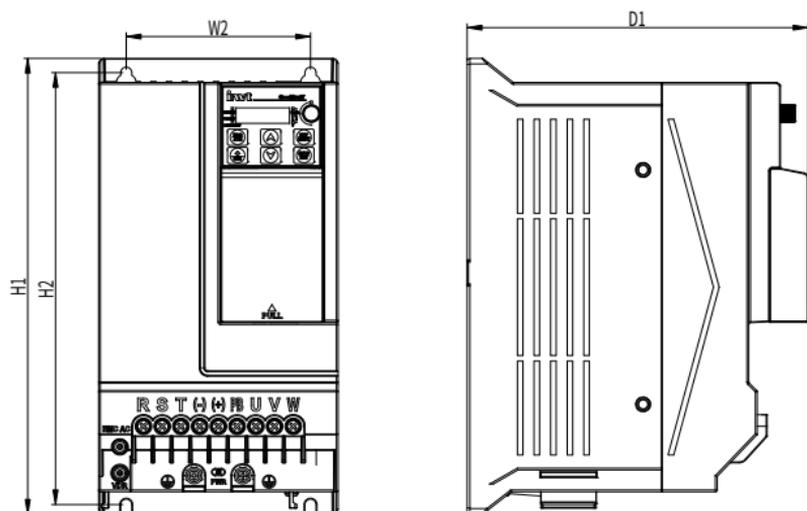


表 C-3 外形结构 D 的尺寸和孔位 (单位: mm)

产品型号	外形结构	外形尺寸			安装孔位		安装孔径
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-7R5G-2-B-EU	D	130	250	185	100	237	Ø6
GD27-011G-2-B-EU		130	250	185	100	237	Ø6
GD27-011G-4-B-XX		130	250	185	100	237	Ø6
GD27-015G-4-B-XX		130	250	185	100	237	Ø6

注意: -XX 表示空或-EU。

图 C-4 外形结构 E 的尺寸和孔位

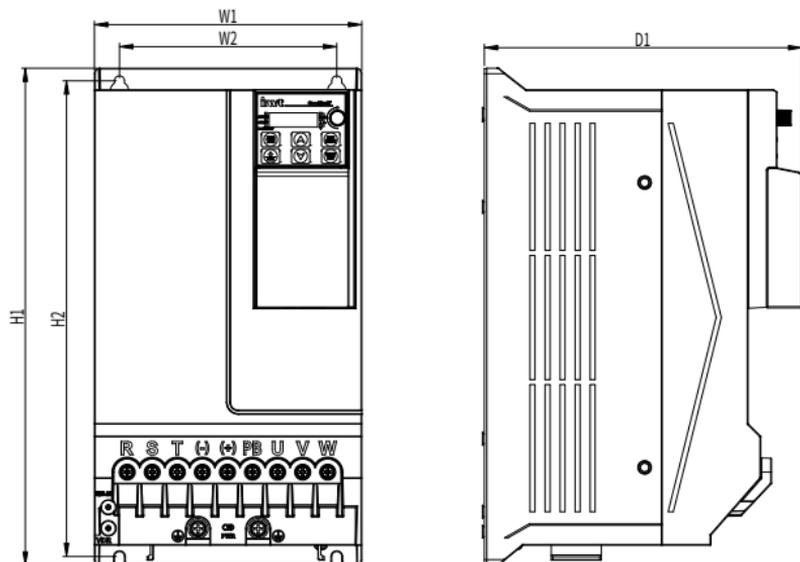


表 C-4 外形结构 E 的尺寸和孔位 (单位: mm)

产品型号	外形结构	外形尺寸			安装孔位		安装孔径
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-015G-2-B-EU	E	160	300	190	130	287	Ø6
GD27-018G-4-B-XX		160	300	190	130	287	Ø6
GD27-022G-4-B-XX		160	300	190	130	287	Ø6

注意: -XX 表示空或-EU。

C.2 法兰安装尺寸

图 C-5 外形结构 C 的尺寸和孔位

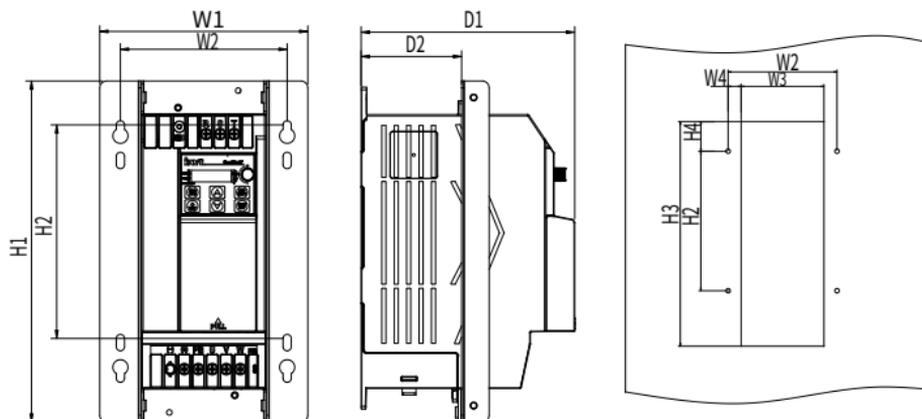


表 C-5 外形结构 C 的尺寸和孔位

产品型号	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	安装孔径
GD27-004G-2-B-EU	130	112	92	10	260	170	237	35	155	75	Ø6
GD27-5R5G-4-B-XX	130	112	92	10	260	170	237	35	155	75	Ø6
GD27-7R5G-4-B-XX	130	112	92	10	260	170	237	35	155	75	Ø6

图 C-6 外形结构 D 的尺寸和孔位

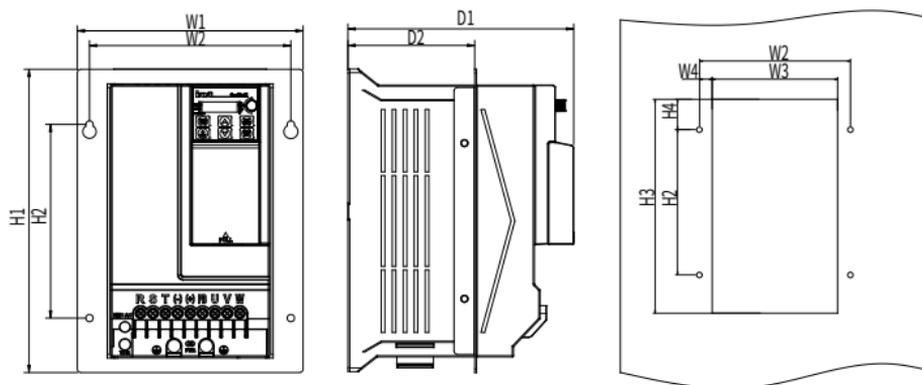


表 C-6 外形结构 D 的尺寸和孔位

产品型号	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	安装孔径
GD27-7R5G-2-B-EU	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6
GD27-011G-2-B-EU	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6
GD27-011G-4-B-XX	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6
GD27-015G-4-B-XX	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6

图 C-7 外形结构 E 的尺寸和孔位

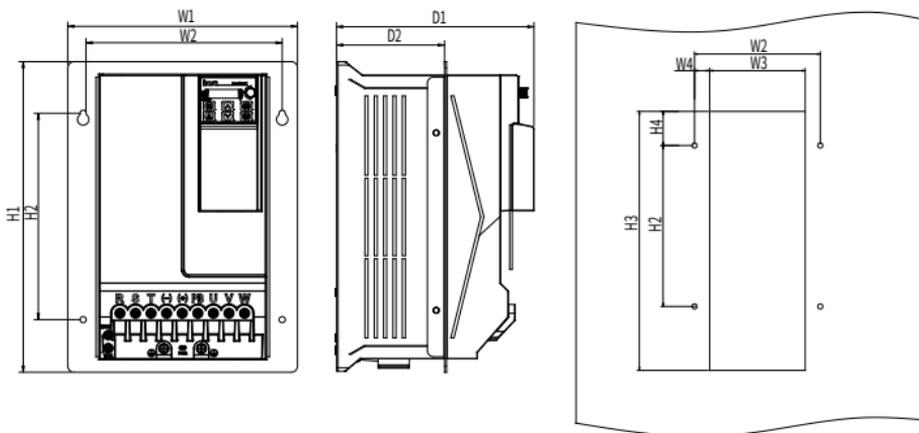


表 C-7 外形结构 E 的尺寸和孔位

产品型号	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	安装孔径
GD27-015G-2-B-EU	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6
GD27-018G-4-B-XX	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6
GD27-022G-4-B-XX	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6

附录D 外围配件

D.1 电缆

电缆主要包括动力电缆和控制电缆。关于电缆类型的选择，可参见下表。

电缆类型		对称屏蔽电缆	四芯电缆	双绞双屏蔽电缆	双绞单屏蔽电缆
动力电缆	输入动力电缆	✓	-	-	-
	机电电缆	✓	-	-	-
控制电缆	模拟信号控制电缆	-	-	✓	-
	数字信号控制电缆	-	-	✓	✓

D.1.1 动力电缆

表 D-1 电缆选型

变频器功率	R, S, T/U, V, W, PB, (+), (-)		PE		紧固力矩 (Nm)
	推荐电缆尺寸 (AWG/mm ²)	推荐接线端子 型号	推荐电缆尺寸 (AWG/mm ²)	推荐接线端子 型号	
AC 1PH 200V~240V					
0.4kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
0.75kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
1.5kW	13/2.5	GTVE40012	13/2.5	TVR3.5-4	0.8
2.2kW	11/4	GTVE60012	11/4	TVR3.5-4	0.8
AC 3PH 200V~240V					
0.4kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
0.75kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
1.5kW	15/1.5	GTVE25012	15/1.5	TVR2-4	0.8
2.2kW	13/2.5	GTVE40012	13/2.5	TVR3.5-4	0.8
4kW	11/4	GTVE60012	11/4	TVR3.5-4	1.2
5.5kW	11/4	GTVE100012	11/4	TNR8-5	1.2
7.5kW	9/6	GTVE160012	9/6	TNR14-5	2
11kW	7/10	GTVE250016	7/10	TNR14-5	2
15kW	5/16	GTVE350016	5/16	TNR22-6	2
AC 3PH 380V~480V					
0.75kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
1.5kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
2.2kW	15/1.5	GTVE15010	15/1.5	TVR2-4	0.8
3kW	13/2.5	GTVE25012	13/2.5	TVR2-4	0.8
4kW	13/2.5	GTVE40012	13/2.5	TVR3.5-4	0.8
5.5kW	11/4	GTVE60012	11/4	TVR3.5-4	1.2
7.5kW	9/6	GTVE100012	9/6	TNR8-5	1.2

变频器功率	R, S, T/U, V, W, PB, (+), (-)		PE		紧固力矩 (Nm)
	推荐电缆尺寸 (AWG/mm ²)	推荐接线端子型号	推荐电缆尺寸 (AWG/mm ²)	推荐接线端子型号	
11kW	7/10	GTVE160012	7/10	TNR14-5	2
15kW	7/10	GTVE60012	7/10	TNR14-5	2
18.5kW	5/16	GTVE250012	5/16	TNR14-5	2
22kW	5/16	GTVE350016	5/16	TNR22-6	2

注意：主回路用的推荐电缆尺寸可在环境温度为 40°C 以下、接线距离为 100m 以下以及额定电流值的条件下使用。

■ 线耳选型指导

因电缆较长或敷设等原因，需要增加电缆截面积，并更换相应配套接线端子（线耳）。

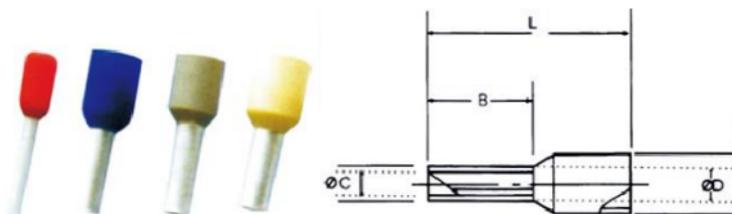
GTVE 管形预绝缘端子参考品牌：苏州源利

TVR/VF 圆形预绝缘端子参考品牌：苏州源利

不同品牌的端子型号命名不同，选择其他品牌以厂家型号为准。

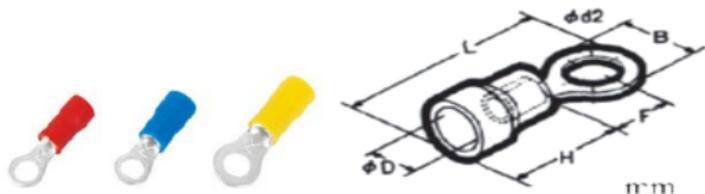
◆ GTVE 管形预绝缘端子

图 D-1 GTVE 管形预绝缘端子外观及尺寸



◆ TVR/VF 圆形预绝缘端子

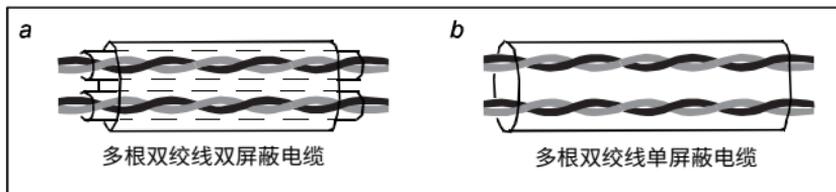
图 D-2 TVR/VF 圆形预绝缘端子外观及尺寸



D.1.2 控制电缆

控制电缆主要包括模拟信号控制电缆和数字信号控制电缆。模拟信号控制电缆使用双绞双屏蔽电缆（图 a），每个信号采用一对单独的屏蔽双绞线对，不同的模拟信号使用不同地线。对于数字信号来说，最好选择双层屏蔽的电缆，但是也可以采用单层屏蔽或者无屏蔽的绞线对（图 b）。

图 D-3 控制电缆布线



注意：

- 模拟信号电缆和数字信号电缆必须使用独立的屏蔽电缆进行传输。
- 请勿在同一电缆中混合传输 24V DC 和 115/230V AC 信号。
- 对于频率信号来说，只能采用屏蔽电缆。
- 继电器电缆需使用带有金属编织屏蔽层的电缆。
- 控制电缆接线端子参考线耳选型指导部分的 GTVE 型号的接线端子。

D.2 断路器和电磁接触器

断路器主要用于防止触电事故及保护可能引发漏电流火灾的对地短路，电磁接触器主要用于控制主回路电源的通断，可在发生系统故障时，有效的切断变频器的输入电源，以保证安全。

表 D-2 熔断器/断路器/接触器选型

变频器功率	熔断器 (A)	断路器 (A)	接触器额定电流 (A)
AC 1PH 200V~240V			
0.4kW	10	10	9
0.75kW	16	16	12
1.5kW	32	25	18
2.2kW	40	32	32
AC 3PH 200V~240V			
0.4kW	6	6	9
0.75kW	10	10	9
1.5kW	16	16	12
2.2kW	25	25	18
4kW	32	32	25
5.5kW	40	32	32
7.5kW	50	40	38
11kW	63	50	50
15kW	100	80	65
AC 3PH 380V~480V			

变频器功率	熔断器 (A)	断路器 (A)	接触器额定电流 (A)
0.75kW	6	6	9
1.5kW	10	10	9
2.2kW	16	16	9
3kW	20	16	16
4kW	25	25	16
5.5kW	32	32	25
7.5kW	40	40	32
11kW	50	50	38
15kW	80	63	50
18.5kW	90	80	65
22kW	100	80	65

注意：表中各选配件的参数为理想值，在选配配件时，可以根据现场情况进行调节，但是尽量不要小于表中的参数值。

D.3 选购配件

电抗器、滤波器、制动组件及安装支架等选配件均为外置，客户在选购时需特别指定。

D.3.1 电抗器

输入电抗器主要用来改善变频器的输入侧功率因数，抑制高次谐波电流。

输出电抗器是用于延长变频器的有效传输距离，有效抑制变频器 IGBT 模块开关时产生的瞬间高压。

由于长电缆对地的寄生电容效应导致漏电流过大，变频器容易频繁发生过流保护，同时为了避免电机绝缘损坏，须加输出电抗器补偿。变频器和电机之间的线缆长度参见 A.5.1 正常运行电机线缆长度，超过该长度时请按下表选型；超过 2 倍长度时，请直接咨询我司。

表 D-3 电抗器选型

变频器功率	输入电抗器	输出电抗器
AC 1PH 200V~240V		
0.4kW	-	GDL-OCL0005-4CU
0.75kW	-	GDL-OCL0005-4CU
1.5kW	-	GDL-OCL0010-4CU
2.2kW	-	GDL-OCL0010-4CU
AC 3PH 200V~240V		
0.4kW	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
0.75kW	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1.5kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
2.2kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
4kW	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0020-4CU

变频器功率	输入电抗器	输出电抗器
5.5kW	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
7.5kW	GDL-ACL0032-4CU	GDL-OCL0032-4CU
11kW	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0040-4AL
15kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL
AC 3PH 380V~480V		
0.75kW	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1.5kW	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
2.2kW	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU
3kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
4kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
5.5kW	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU
7.5kW	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
11kW	GDL-ACL0035-4AL	GDL-OCL0025-4CU
15kW	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0035-4AL
18.5kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL
22kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL

注意：

- 输入电抗器，设计输入额定压降为 $\geq 1.5\%$ 。
- 输出电抗器，设计输出额定压降为 1% 。
- 对于与上述推荐表不同材质需求的选配件选型，请参考《低压变频器 GDL 系列滤波选配件宣传手册》。

D.3.2 滤波器

滤波器对现场干扰及变频器运行时产生的干扰有很好的抑制作用。选配该系列滤波器可满足 CE 认证 EN 61800-3 C2 类发射要求。

表 D-4 滤波器选型

变频器功率	输入滤波器	输出滤波器
AC 1PH 200V~240V		
0.4kW	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
0.75kW	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
1.5kW	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
2.2kW	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
AC 3PH 200V~240V		
0.4kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
0.75kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1.5kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B

变频器功率	输入滤波器	输出滤波器
2.2kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
4kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
5.5kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
7.5kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
11kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
15kW	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
AC 3PH 380V~480V		
0.75kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1.5kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
2.2kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
3kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
4kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
5.5kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
7.5kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
11kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
15kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
18.5kW	FLT-P04065L-B	FLT-L04045L-B
22kW	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B

D.3.3 制动组件

制动组件包括制动电阻和制动单元，可用于消耗电机产生的再生能量，极大的提高制动及减速能力。当变频器带大惯性负载减速或者是需要急减速时，电机会处于发电状态，将负载能量通过逆变桥传递到变频器直流环节，引起变频器母线电压抬升，当超过一定值时，变频器就会报过电压故障，为防止该现象的发生，必须配置制动组件。

表 D-5 制动组件选型

变频器功率	制动单元	100%制动力矩适配制动电阻值(Ω)	制动电阻耗散功率(kW)(10%制动率)	制动电阻耗散功率(kW)(50%制动率)	制动电阻耗散功率(kW)(80%制动率)	最小允许制动电阻(Ω)
AC 1PH 200V~240V						
0.4kW	内置 制动单元	361	0.06	0.30	0.48	180
0.75kW		192	0.11	0.56	0.90	100
1.5kW		96	0.23	1.10	1.80	60
2.2kW		65	0.33	1.70	2.64	39
AC 3PH 200V~240V						
0.4kW	-	361	0.06	0.3	0.48	180
0.75kW	-	192	0.11	0.56	0.9	100

变频器功率	制动单元	100%制动力矩适配制动电阻值(Ω)	制动电阻耗散功率(kW) (10%制动率)	制动电阻耗散功率(kW) (50%制动率)	制动电阻耗散功率(kW) (80%制动率)	最小允许制动电阻(Ω)
1.5kW	-	96	0.23	1.1	1.8	60
2.2kW	-	65	0.33	1.7	2.64	39
4kW	-	42	0.52	2.6	4.1	36
5.5kW	-	26	0.8	4.13	6.6	25
7.5kW	-	19	1.13	5.63	9	13
11kW	-	13	1.65	8.3	13.2	8.8
15kW	-	9.6	2.3	11.3	18	6.4
AC 3PH 380V~480V						
0.75kW	-	653	0.11	0.56	0.90	300
1.5kW	-	326	0.23	1.13	1.80	170
2.2kW	-	222	0.33	1.65	2.64	130
3kW	-	122	0.6	3	4.8	100
4kW	-	122	0.6	3	4.8	80
5.5kW	-	89.1	0.75	4.13	6.6	60
7.5kW	-	65	1.13	5.63	9	51
11kW	-	44	1.7	8.3	13.2	31
15kW	-	32	2	11.2	18	23
18.5kW	-	26	3	14	22	19
22kW	-	22	3.3	17	26	17

注意：

- 请按照本公司提供的数据选择制动电阻的阻值和功率。
- 制动电阻会增加变频器的制动转矩，上表是分别按照 100%制动力矩，10%制动率、50%制动率、80%制动率来设计的电阻功率，用户可以根据具体的工况选择制动系统。

D.3.4 安装支架

D.3.4.1 键盘结构

图 D-4 键盘外形(单位:mm)

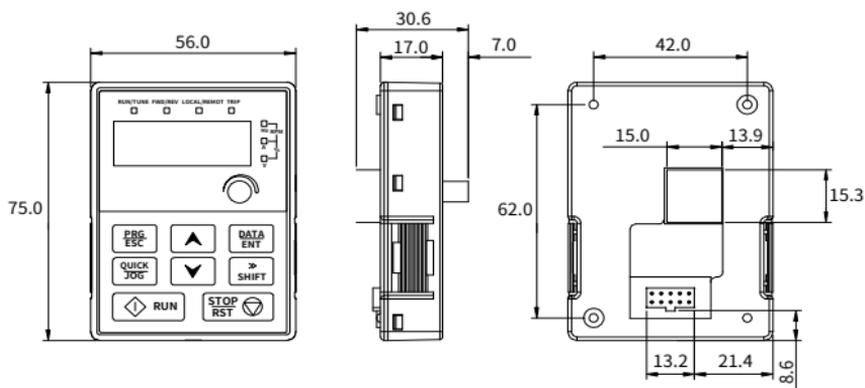
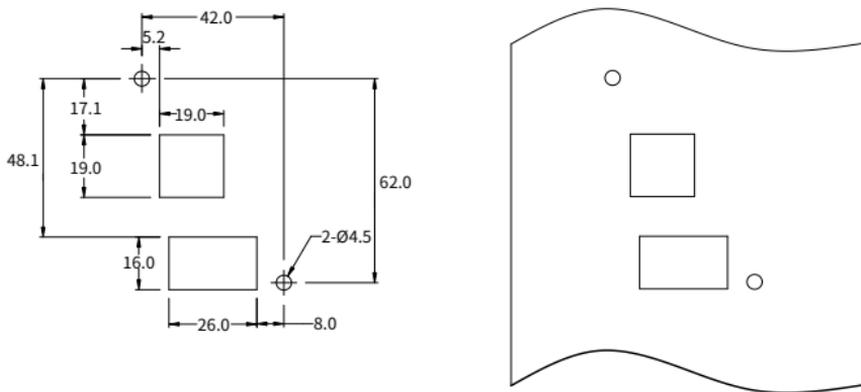


图 D-5 键盘无支架开孔(单位:mm)



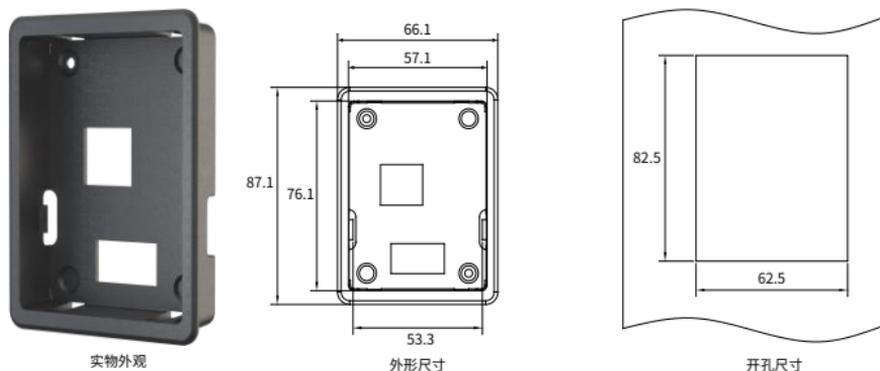
订货号 (带包装)	11022-00121 (非拷贝键盘)	11022-00129 (拷贝键盘)
实物外观		

D.3.4.2 键盘安装支架

所有机型可选配外引键盘。

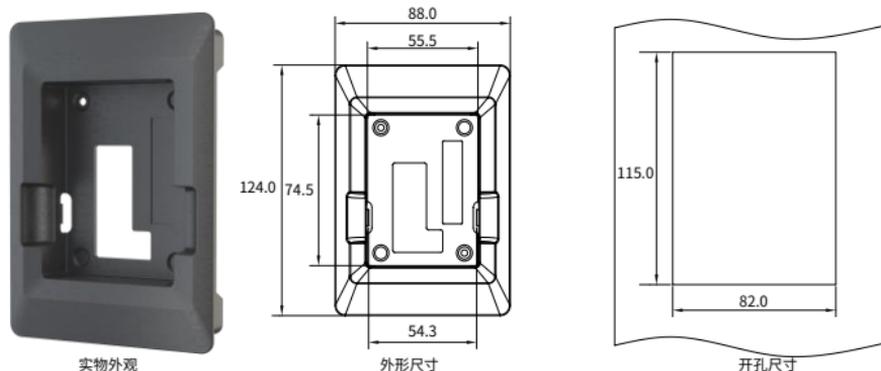
外引键盘时,可将键盘安装在键盘转接支架上。键盘转接支架有两种,与键盘通用。键盘转接支架为选配件,外形尺寸如图 D-6 和图 D-7 所示。

图 D-6 键盘安装支架 1 外形尺寸(单位:mm)



名称	订货号 (带包装)
键盘安装支架 1	61001-00090

图 D-7 键盘安装支架 2 外形尺寸(单位:mm)

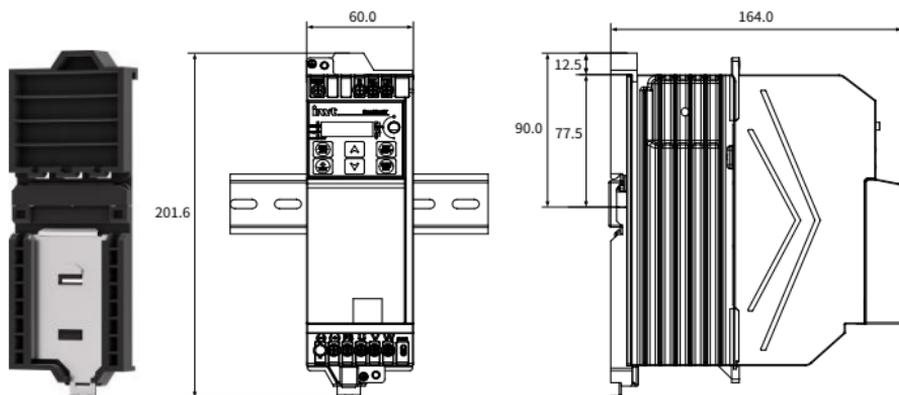


名称	订货号 (带包装)
键盘安装支架 2	11022-00136

D.3.4.3 导轨安装支架

外形结构 A 和 B 选择导轨安装时必须选配导轨安装支架。

图 D-8 导轨安装支架安装尺寸(单位:mm)



名称	订货号 (带包装)
导轨安装支架	11091-00014

附录E 安全转矩停止(STO)功能

启动 STO 功能前，请仔细阅读以下内容，并遵循本手册中所有的安全注意事项。

E.1 安全标准

本产品内置集成 STO 功能，且遵循以下安全标准：

IEC 61000-6-7	电磁兼容性 (EMC) -第 7 部分：通用标准-工业场所中用于执行安全相关功能 (功能安全) 设备的抗扰度要求
IEC 61326-3-1	测量、控制和实验室用电设备 EMC 要求 第 31 部分：安全相关系统和预期执行安全相关功能 (功能安全) 设备的抗扰度要求-一般工业应用
IEC 61508-1	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全-第 1 部分：一般要求
IEC 61508-2	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全-第 2 部分：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求
IEC/EN 61800-5-2	调速电气传动系统-第 5-2 部分：安全要求-功能
IEC/EN 62061	机械安全-安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全
EN/ISO 13849-1	机械安全-控制系统的安全相关部件-第 1 部分：设计的一般原则
EN/ISO 13849-2	机械安全-控制系统的安全相关部件-第 2 部分：验证

安全标准相关数据如下：

代码	定义	标准	特性
SIL	安全完整性等级	IEC 61508 IEC 62061	SIL2
PFH	每小时出现危险失效的平均频率	IEC 61508	2.04×10^{-10}
HFT	硬件故障容忍裕度	IEC 61508	1
SFF	安全失效分数	IEC 61508	94%
DC	诊断覆盖率	ISO 13849-1	90%
Cat.	类别	ISO 13849-1	3

E.2 安全功能说明

■ STO 功能原理说明

安全转矩停止 (STO: Safe Torque Off) 功能通过关断驱动信号来关闭驱动器输出, 切断对电机的电能供给, 从而停止向外输出转矩(如图 E-2)。当激活 STO 时, 如果电机处于静止状态, 此功能可防止电机意外启动; 如果电机正在旋转, 则电机将依靠惯性继续旋转直到静止; 如果电机带有抱闸, 抱闸立即闭合。

注意:

- 正常工作模式下, 建议不要使用 STO 功能来停止变频器运行。STO 功能无法有效防止蓄意破坏或误用。如果使用 STO 功能停止正在运行的变频器, 变频器会断开电机供电电源, 电机将自由停车。此举造成的后果如果无法接受, 应采用相应的停止模式来停止变频器和机械设备。
- 使用永磁、磁阻或隐极感应电机时, 即便激活了 STO 功能, 但是也会有一种可能的失效模式(尽管可能性很低)使变频器的两个功率装置不导通。驱动系统可以输出一个齐转矩, 最大使永磁电机轴旋转 180° 电角度, 或使隐极感应电机或磁阻电机轴旋转 90° 电角度。这种可能的失效模式必须在机器系统设计时被允许。最大电机轴转角 = 360° 电角度/电机极对数。
- STO 功能不能替代紧急停止功能, 未采取其他措施时, 紧急情况下也无法切断变频器电源。
- STO 功能优先级高于变频器的所有其他功能。
- 虽然 STO 功能可以减少已知的危险条件, 但不是消除所有的潜在危险。
- 设计安全相关的系统要求具备专业的安全知识, 为保证一个完整控制系统的安全, 需要按照要求的安全原则设计整个系统。单个带有 STO 功能的子系统, 虽然是有意为安全相关应用场合所设计的, 但是不能保证整个系统的安全。

■ 紧急停止功能说明

紧急停止功能在设备中使用时, 主要是让操作人员在意外情况下能及时采取行动防止事故发生。其设计不一定复杂或者智能, 可能采用简单的机电装置, 通过切断电源或其他的方式(如动态或再生制动)启动一种受控的快速停车。

E.3 风险评估

- 1、使用 STO 功能前, 需对驱动系统进行风险评估, 确保符合要求的安全标准。
- 2、设备在安全功能运行状态下, 可能也会存在一些其他的风险。因此, 进行风险评估时必须始终考虑安全性。
- 3、如果在安全功能运行状态下施加外力(如垂直轴的重力), 电机将会发生旋转, 提供单独的机械制动器是一个有效的解决方案。
- 4、如果驱动失败, 且电机可以在 180° 范围内工作时, 在危险的情况下也要确保安全。

注意: 旋转电机的转轴转角最大旋转 $1/6$, 驱动电机的转轴转角最大旋转 $1/20$; 直线伺服电机的运动距离最大为 30mm。

E.4 STO 接线

本产品出厂时已将 STO 功能的端子+24V/H1/H2 短接。

接线要求如下：

- 1、 使用变频器的 STO 功能时，需移除+24V/H1/H2 间的跳线。
- 2、 变频器正常使用时，需将开关或继电器闭合。

图 E-1 +24V/H1/H2 短接

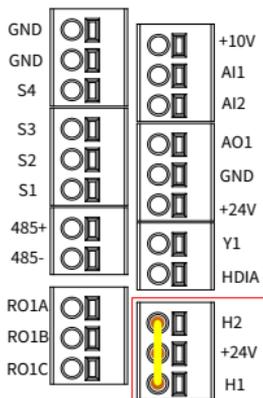
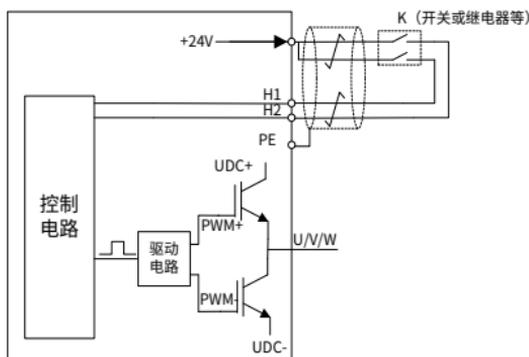


图 E-2 STO 功能电路接线



注意：

- 上图的符号 K 可表示手动操作开关、急停按钮开关、安全继电器、安全 PLC 的触点等部件。
- 安全开关的触点必须在 200ms 内断开/闭合。
- 变频器和安全开关之间的双屏蔽双绞线电缆最大长度是 25m。
- 电缆屏蔽层应接到变频器的地 (PE) 处。

- STO 使能时, 开关或继电器断开, 如果变频器停止输出, 控制面板显示“E40”。

E.5 STO 功能端子说明

STO 相关端子功能说明如下:

端子标识	功能说明
+24V	电压范围: 24V±15% 不用 STO 功能时, 通过+24V 短接 H1 和 H2, 关闭 STO 功能
H1	STO 动作模式: 0V<H1; H2<5V STO 截止模式: 13V<H1; H2<30V
H2	输入电流: 5mA STO 功能通道信号输入

E.6 STO 功能逻辑表

H1、H2 功能逻辑及面板显示说明如下表:

H1	H2	变频器状态	键盘面板显示	故障说明
H1 闭合	H2 闭合	正常运行	无异常显示	-
H1 断开	H2 断开	转矩输出停止	E40	安全转矩停止 (STO)
H1 断开	H2 闭合	转矩输出停止	E41	通道 H1 异常
H1 闭合	H2 断开	转矩输出停止	E42	通道 H2 异常

注意: E43 为通道 H1 和通道 H2 同时异常。

E.7 STO 通道延时描述

STO 通道触发和指示延时时间见下表:

表 E-1 STO 通道触发和指示延时时间

STO 模式	STO 触发延时 ¹ 和指示延时 ²
STO 故障: E41	触发延时<10ms 指示延迟<280ms
STO 故障: E42	触发延时<10ms 指示延迟<280ms
STO 故障: E43	触发延时<10ms 指示延迟<280ms
STO 故障: E40	触发延时<10ms 指示延时<100ms

- 1: STO 功能触发延时=触发 STO 功能与断开驱动输出之间的延时。
- 2: STO 指示延时=触发 STO 与指示 STO 输出状态之间的延时。

E.8 验收测试

警告	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 必须对技术人员、操作人员、维护与维修人员进行相关培训，使其了解安全系统设计与调试的要求与原则。 ● 禁止在变频器未断电时进行变频器或电机维护，否则可能存在触电危险或通过电产生的其他危险。 ● 安全功能的验收测试必须由具备安全功能专业知识的人员进行，且必须由测试人员记录并签字。

设备在以下阶段必须进行验收测试：

- 1、安全功能首次启动时。
- 2、与安全功能相关的任何更改(电路板、接线、组件、设置等)之后。
- 3、任何与安全功能相关的维护工作完成后。

签署的验收测试报告必须保存在机器的日志中，该报告应包括启动活动和试验结果的文件、故障报告参考和故障解决，因变更或维护而进行的任何新验收试验应记录在日志中。

■ 验收测试检查表

步骤	测试	结果
1	确保在调试期间，变频器可以自由运行或停止。	
2	停止变频器（如果正在运行中），断开输入电源，并通过隔离开关将变频器与电源线隔离。	
3	对照电路图检查 STO 功能电路连线。	
4	闭合隔离开关，接通电源。 当电机停转时，对 STO 功能进行测试： 向变频器（如正在运行中）发出停机命令并等待直至电机轴停转。 断开 STO 电路，此时变频器应进入安全转矩停止模式，停止输出电压， 键盘面板显示“E40”故障。 然后发出变频器启动命令，电机不启动。 闭合 STO 电路。 清除故障，启动变频器，并确保电机可正常运行。	
	当电机运行时，对 STO 功能进行测试： 启动变频器并确保电机运行。 断开 STO 电路，此时变频器应进入安全转矩停止模式，停止输出电压， 键盘面板显示“E40”故障，电机应停止。 清除故障，启动变频器，确保电机保持静止状态。 闭合 STO 电路。 清除故障，启动变频器，并确保电机可正常运行。	
5	测试变频器的故障检测操作，电机可以是运行或停止状态 启动变频器并确保电机运行	

步骤	测试	结果
	断开 H1 通道且保持 H2 闭合，如果电机正在运行，则应自由停止，键盘面板显示“E41”故障。 然后发出变频器启动命令，电机不启动。 闭合 STO 电路。 此时故障无法清除，需断电后重新上电，再启动变频器，并确保电机可正常运行。 断开 H2 通道且保持 H1 闭合，如果电机正在运行，则应自由停止，键盘面板显示“E42”故障。 然后发出变频器启动命令，电机不启动。 闭合 STO 电路。 此时故障无法清除，需断电后重新上电，再启动变频器，并确保电机可正常运行。	
6	记录并签署验收测试报告，证明安全转矩停止功能安全，可投入运行。	

 **注意：**

- 如果按照验收测试检查表的步骤依次可正常进行且无其他异常，则表示 STO 功能回路正常。若与上述步骤情况不同或出现“E43”故障，则表示 STO 功能回路异常，故障处理详情请参见 8.2 变频器故障内容及对策。
- “E40”故障还可通过 P08.52 选择选择手动或者自动重置。

变频器故障	故障代码显示	响应时间	重置方式
正常运行	无异常显示	-	-
转矩输出停止	E40	≤20ms	按键盘 STOP/RST 键
转矩输出停止	E41	≤20ms	整机重新上电
转矩输出停止	E42	≤20ms	整机重新上电

附录F 功能参数表

变频器的功能参数按功能分组,其中 P28 为模拟量输入和输出校正组,P29 为厂家功能组,用户无权访问该组参数。其他每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单,如"P08.08"表示为第 P08 组功能的第 8 号功能码。变频器对功能码提供了密码保护功能,具体设置参见 P07.00。"参数进制"包含十进制(0~9)和十六进制(0~F),若参数采用十六进制表示,参数编辑时其每一位的数据彼此独立。功能码参数表中的符号说明如下:

"○":表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中,均可更改。

"◎":表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时,不可更改。

"●":表示该参数的数值是实际检测记录值,不能更改。(执行"恢复出厂设置"时不会刷新实际检测的参数值或记录值。)

P00 组 基本功能

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P00.00	速度控制模式	用于选择速度控制模式。 设定范围: 0~2 0: 无 PG 矢量控制模式 0 1: 无 PG 矢量控制模式 1 2: 空间电压矢量控制模式 注意: 当选择 0、1 矢量模式时,应先对变频器进行电机参数自学习。	2	◎
P00.01	运行指令通道	用于选择运行指令通道。 设定范围: 0~2 0: 键盘运行指令通道 1: 端子运行指令通道 2: 通讯运行指令通道	0	○
P00.02	保留	-	-	-
P00.03	最大输出频率	用于设定变频器的最大输出频率,是频率设定的基础,也是加减速快慢的基础。 设定范围: P00.04~599.00Hz	50.00Hz	◎
P00.04	运行频率上限	用于设定变频器输出频率的上限值,上限频率值应小于或者等于最大输出频率,当设定频率高于上限频率时以上限频率运行。 设定范围: P00.05~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	◎
P00.05	运行频率下限	用于设定变频器输出频率的下限值,当设定频率低于下限频率时,以下限频率运行。 设定范围: 0.00Hz~ (运行频率上限) 注意: 最大输出频率 ≥ 上限频率 ≥ 下限频率。	0.00Hz	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P00.06	A 频率指令选择	用于设定频率指令来源。 设定范围：0~8 0：键盘数字设定 1：模拟量 AI1 设定 2：模拟量 AI2 设定 3：模拟量 AI3 设定	0	<input type="radio"/>
P00.07	B 频率指令选择	4：高速脉冲 HDIA 设定 5：简易 PLC 程序设定 6：多段速运行设定 7：PID 控制设定 8：Modbus 通讯设定	1	<input type="radio"/>
P00.08	B 频率指令参考对象选择	用于设定 B 频率指令参考对象。 设定范围：0~1 0：最大输出频率 1：A 频率指令	0	<input type="radio"/>
P00.09	设定源组合方式	用于设置 A/B 频率的设定源组合方式。 设定范围：0~5 0：A 1：B 2：(A+B)组合 3：(A-B)组合 4：Max(A, B)组合 5：Min(A, B)组合	0	<input type="radio"/>
P00.10	键盘设定频率	用于设定键盘设定频率。 设定范围：0.00Hz~P00.03（最大输出频率）	50.00Hz	<input type="radio"/>
P00.11	加速时间 1	用于设定斜坡频率加速时间。 设定范围：0.0~3600.0s	机型确定	<input type="radio"/>
P00.12	减速时间 1	用于设定斜坡频率减速时间。 设定范围：0.0~3600.0s	机型确定	<input type="radio"/>
P00.13	运行方向选择	用于设定运行方向。 设定范围：0~2 0：默认方向运行 1：相反方向运行 2：禁止反转运行	0	<input type="radio"/>
P00.14	载波频率设定	用于设定载波频率。高载波频率电流波形比较理想、电流谐波少、电机噪音小，但开关损耗增大，变频器温升增大，变频器输出能力受到影响，同时变频器的漏电流增大，对外界的电	机型确定	<input type="radio"/>

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		磁干扰增加。采用低载波频率则与上述情况相反，过低的载波频率将引起低频运行不稳定，转矩降低甚至振荡现象。 变频器出厂时，厂家已经对载波频率进行了合理的设置。一般情况下，用户无须对该参数进行更改。 各机型对应的载波频率出厂值如下： 380V 0.75kW 及其以上：4kHz 其他机型：8kHz 设定范围：1.0~15.0kHz 注意： 用户使用超过缺省载波频率时，需降额使用，载频每增加1k，降额10%。		
P00.15	电机参数自学习	用于设定电机自学习功能。 设定范围：0~3 0：无操作 1：旋转自学习1 2：静止自学习1（全面学习） 3：静止自学习2（部分学习）	0	⊙
P00.16	AVR 功能选择	用于设定变频器输出电压自动调整（AVR）功能，此功能可消除母线电压波动对变频器输出电压的影响。 设定范围：0~1 0：无效 1：全程有效	1	○
P00.17	保留	-	-	-
P00.18	功能参数恢复	用于设定功能参数恢复。 设定范围：0~3 0：无操作 1：恢复出厂值（不包括电机参数） 2：清除故障记录 3：功能码锁定（锁定所有功能码） 注意： 恢复缺省值会清除用户密码，所选功能码操作完成后，该功能码自动恢复到0。功能码锁定后无法修改任意功能码值。	0	⊙

P01 组 起停控制

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P01.00	起动运行方式	用于设定起动运行方式。	0	⊙

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围：0~2 0：直接起动 1：先直流制动再起动 2：转速追踪再启动（软件）		
P01.01	直接起动开始频率	用于设定变频器起动时的初始频率。 设定范围：0.00~50.00Hz	0.50Hz	⊙
P01.02	起动频率保持时间	用于设定起动频率保持时间。 设定范围：0.0~50.0s	0.0s	⊙
P01.03	起动前制动电流	用于设定起动前制动电流。 设定范围：0.0~100.0%	0.0%	⊙
P01.04	起动前制动时间	用于设定起动前制动时间。 设定范围：0.00~50.00s	0.00s	⊙
P01.05	加减速方式选择	用于选择起动和运行过程中的频率变化方式。 设定范围：0~1 0：直线型；输出频率按照直线递增或递减。 1：S曲线型；输出频率按照S曲线递增或递减。  注意：S曲线一般用于对起动、停机过程要求比较平缓的场所，如电梯、输送带等，需要同时设置P01.06、P01.07、P01.27、P01.28功能码。	0	⊙
P01.06	加速过程 S 曲线开始段时间	用于设定加速过程 S 曲线的开始段和结束段时间，与 P01.07 共同确定 S 曲线的曲率。 设定范围：0.0~50.0s	0.1s	⊙
P01.07	加速过程 S 曲线结束段时间	用于设定加速过程 S 曲线的开始段和结束段时间，与 P01.06 共同确定 S 曲线的曲率。 设定范围：0.0~50.0s	0.1s	⊙
P01.08	停机方式选择	用于设定停机方式。 设定范围：0~1 0：减速停车；停机命令有效后，变频器按照减速方式及定义的减速时间降低输出频率，频率降为停止速度（P01.15）后停机。 1：自由停车；停机命令有效后，变频器立即终止输出，按照机械惯性自由停车。	0	○
P01.09	停机制动开始频率	用于设定停机直流制动开始频率。 设定范围：0.00Hz~P00.03(最大输出频率)	0.00Hz	○
P01.10	消磁时间	用于设定消磁时间，即停机制动等待时间。	0.00s	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围: 0.00~30.00s		
P01.11	停机直流制动电流	用于设定停机直流制动电流, 即直流制动量。 设定范围: 0.0~100.0% (相对于变频器额定输出电流的百分比)	0.0%	○
P01.12	停机直流制动时间	用于设定直流制动量所持续的时间。 设定范围: 0.00~50.00s ⚡注意: 值设为 0 时, 直流制动无效, 变频器按所定的减速时间停车。	0.00s	○
P01.13	正反转死区时间	用于设定变频器正反转过渡过程中, 在 P01.14 所设定点的过渡时间。 设定范围: 0.0~3600.0s	0.0s	○
P01.14	正反转切换模式	用于设定正反转切换模式。 设定范围: 0~2 0: 过零频切换 1: 过起动频率切换 2: 经停机速度并延时再切换	1	◎
P01.15	停止速度	用于设定停止速度 (频率)。 设定范围: 0.00~100.00Hz	0.50Hz	◎
P01.16	停止速度检出方式	用于设定停止速度检出方式。所选方式的值小于 P01.15, 变频器停止。 设定范围: 0~1 0: 速度设定值 (空间电压矢量控制模式下只有这一种检测方式) 1: 速度检测值	1	◎
P01.17	停止速度检出时间	用于设定停止速度检出时间。 设定范围: 0.00~100.00s	0.00s	◎
P01.18	上电端子运行保护选择	用于设定上电时端子运行命令是否有效。 设定范围: 0~1 0: 上电时端子运行命令无效。 1: 上电时端子运行命令有效。	0	○
P01.19	运行频率低于频率下限动作 (频率下限大于 0 有效)	用于设定当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。 设定范围: 0x00~0x12 个位: 动作选择 0: 以频率下限运行 1: 停机 2: 休眠待机	0x00	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		十位: 停机方式 0: 自由停机 1: 减速停机		
P01.20	休眠恢复延时时间	用于设定休眠待机延迟的时间。 设定范围: 0.0~3600.0s (P01.19 个位为 2 时有效)	0.0s	○
P01.21	停电再启动选择	用于设定变频器掉电再上电时是否自动开始运行。 设定范围: 0~1 0: 禁止再启动 1: 允许再启动; 即停电后再上电时, 若满足启动条件则变频器等待 P01.22 定义的时间后, 自动运行。	0	○
P01.22	停电再启动等待时间	用于设定变频器掉电再上电时自动运行前的等待时间。 设定范围: 0.0~3600.0s (对应 P01.21 为 1 有效)	1.0s	○
P01.23	启动延时时间	设定范围: 0.0~600.0s	0.0s	○
P01.24	停止速度延迟时间	设定范围: 0.0~600.0s	0.0s	○
P01.25	开环 0Hz 输出选择	设定范围: 0~2 0: 无电压输出 1: 有电压输出 2: 按停机直流制动电流输出	0	○
P01.26	紧急停止减速时间	设定范围: 0.0~60.0s	2.0s	○
P01.27	减速过程 S 曲线开始段时间	设定范围: 0.0~50.0s	0.1s	◎
P01.28	减速过程 S 曲线结束段时间	设定范围: 0.0~50.0s	0.1s	◎
P01.29	短路制动电流	设定范围: 0.0~150.0% (相对于变频器额定输出电流的百分比)	0.0%	○
P01.30	启动短路制动保持时间	当变频器在启动时, 启动方式为直接频率启动 (P01.00=0) 时, 设置 P01.30 为非零值, 进入短路制动。 设定范围: 0.00~50.00s	0.00s	○
P01.31	停机短路制动保持时间	当变频器在停机时, 当运行频率小于停机制动开始频率 (P01.09) 时, 设置 P01.31	0.00s	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		为非零值，进入停机短路制动。再以 P01.12 所设的时间进行直流制动。（参见 P01.09~P01.12 的说明） 设定范围：0.00~50.00s		
P01.32	点动预励磁时间	设定范围：0.000~10.000s	0.300s	○
P01.33	点动停机制动开始频率	设定范围：0.00Hz~P00.03（最大输出频率）	0.00Hz	○
P01.34	休眠进入延时时间	设定范围：0~3600.0s	0.0s	○
P01.35	转速跟踪方式选择	设定范围：0x000~0x112 个位：追踪方式选择 0：按照停机频率追踪 1：按照额定频率追踪 2：按照最大频率追踪 十位：追踪方向 0：单方向（设定方向）追踪 1：双向（正转、反转）追踪 百位：追踪电流限制（高于该值时不发波） 0：20%（相对于变频器和电机电流二者的较大值） 1：10%（相对于变频器和电机电流二者的较大值）	0x000	○
P01.36	转速跟踪快慢选择	设定范围：0~10000 参数越大转速追踪越快，但设置过大引起转速追踪效果不可靠	300	○
P01.37	转速跟踪弱压系数	设定范围：0~50	10	○

P02 组 电机 1 参数组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P02.00	电机 1 类型	设定范围：0~1 0：异步电机 1：同步电机	0	◎
P02.01	异步电机 1 额定功率	设定范围：0.1~3000.0kW	机型确定	◎
P02.02	异步电机 1 额定频率	设定范围：0.01Hz~P00.03（最大输出频率）	50.00Hz	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P02.03	异步电机 1 额定转速	设定范围: 1~60000rpm	机型确定	⊙
P02.04	异步电机 1 额定电压	设定范围: 0~1200V	机型确定	⊙
P02.05	异步电机 1 额定电流	设定范围: 0.08~600.00A	机型确定	⊙
P02.06	异步电机 1 定子电阻	设定范围: 0.001~65.535Ω	机型确定	○
P02.07	异步电机 1 转子电阻	设定范围: 0.001~65.535Ω	机型确定	○
P02.08	异步电机 1 漏感	设定范围: 0.1~6553.5mH	机型确定	○
P02.09	异步电机 1 互感	设定范围: 0.1~6553.5mH	机型确定	○
P02.10	异步电机 1 空载电流	设定范围: 0.01~655.35A	机型确定	○
P02.11	异步电机 1 铁芯磁饱和系数 1	设定范围: 0.0~100.0%	80.0%	○
P02.12	异步电机 1 铁芯磁饱和系数 2	设定范围: 0.0~100.0%	68.0%	○
P02.13	异步电机 1 铁芯磁饱和系数 3	设定范围: 0.0~100.0%	57.0%	○
P02.14	异步电机 1 铁芯磁饱和系数 4	设定范围: 0.0~100.0%	40.0%	○
P02.15	同步电机 1 额定功率	设定范围: 0.1~3000.0kW	机型确定	⊙
P02.16	同步电机 1 额定频率	设定范围: 0.01Hz~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	⊙
P02.17	同步电机 1 极对数	设定范围: 1~128	2	⊙
P02.18	同步电机 1 额定电压	设定范围: 0~1200V	机型确定	⊙
P02.19	同步电机 1 额定电流	设定范围: 0.08~600.00A	机型确定	⊙
P02.20	同步电机 1 定子电阻	设定范围: 0.001~65.535Ω	机型确定	○
P02.21	同步电机 1 直轴电感	设定范围: 0.01~655.35mH	机型确定	○
P02.22	同步电机 1 交轴	设定范围: 0.01~655.35mH	机型确定	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	电感			
P02.23	同步电机 1 反电动势常数	设定范围: 0~10000	300	○
P02.24	同步电机 1 初始磁极位置	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P02.25	同步电机 1 辨识电流	设定范围: 0~50%	10%	●
P02.26	电机 1 过载保护选择	设定范围: 0~2 0: 不保护 1: 普通电机 (带低速补偿)。由于普通电机在低速情况下的散热效果变差, 相应的电子热保护值也应作适当调整, 这里所说的带低速补偿特性, 就是把运行频率低于30Hz的电机过载保护阈值下调。 2: 变频电机 (不带低速补偿)。由于变频专用电机散热不受转速影响, 不需要进行低速运行时的保护值调整。	2	◎
P02.27	电机 1 过载保护系数	用于设定电机过载保护系数, 电机过载保护系数越小, 电机过载倍数 (M) 越大, 越容易保护。 当M=116%, 电机过载1h保护; 当M=150%时, 电机过载12min保护; 当M=180%时, 电机过载5min保护; 当M=200%时, 电机过载60s保护, M≥400%立即保护。 设定范围: 20.0%~150.0%	100.0%	○
P02.28	电机 1 功率显示校正系数	用于对电机1的功率显示值进行调整。仅对电机1的功率显示值有影响, 对变频器控制性能无影响。 设定范围: 0.00~3.00	1.00	○
P02.29	电机 1 参数显示选择	设定范围: 0~1 0: 按照电机类型显示; 在此模式下, 只显示和当前电机类型相关的参数, 便于用户操作。 1: 全部显示; 在此模式下, 显示所有的电机参数。	0	○
P02.30	电机 1 系统惯量	设定范围: 0.000~30.000kg·m ²	0.000 kg·m ²	○
P02.31	电机参数模型计	设定范围: 0~1	0	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	算	0: 无效 1: 使能		
P02.32	异步电机 1 功率因数设定	设定范围: 0.00~1.00 对于异步电机, P02.31 使能前, 需要按照电机铭牌设定 P02.32 的参数, 否则, 计算可能出现偏差。	0.85	○
P02.33	异步电机 1 额定转速高字	设定范围: 0~30(10kRPM)	0	◎
P02.34	异步电机 1 铁芯饱和系数 1	设定范围: 0.0~200.0%	125.0%	○
P02.35	异步电机 1 铁芯饱和系数 2	设定范围: 0.0~200.0%	125.0%	○
P02.36	互感饱和系数 1	设定范围: 0.0~200.0%	88.0%	○
P02.37	互感饱和系数 2	设定范围: 0.0~200.0%	88.0%	○
P02.38	互感弱磁系数 1	设定范围: 0.0~200.0%	112.5%	○
P02.39	互感弱磁系数 2	设定范围: 0.0~200.0%	117.6%	○
P02.40	互感弱磁系数 3	设定范围: 0.0~200.0%	122.8%	○
P02.41	互感弱磁系数 4	设定范围: 0.0~200.0%	125.0%	○

P03 组 电机 1 矢量控制组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P03.00	速度环比例增益 1	设定范围: 0.0~200.0 ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	20.0	○
P03.01	速度环积分时间 1	设定范围: 0.000~10.000s ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	0.200s	○
P03.02	切换低点频率	设定范围: 0.00Hz~P03.05 ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	5.00Hz	○
P03.03	速度环比例增益 2	设定范围: 0.0~200.0 ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	20.0	○
P03.04	速度环积分时间 2	设定范围: 0.000~10.000s ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	0.200s	○
P03.05	切换高点频率	设定范围: P03.02~P00.03 (最大输出频率) ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	10.00Hz	○
P03.06	速度环输出滤波	0~8 (对应 0~2 ⁸ /10ms)	0	○
P03.07	矢量控制转差补偿系数 (电动)	转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率, 改善系统的速度控制精度, 适当调整该参数, 可以有效抑制速度静差。	100%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围: 50~200%		
P03.08	矢量控制转差补偿系数 (发电)	转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率, 改善系统的速度控制精度, 适当调整该参数, 可以有效抑制速度静差。 设定范围: 50~200%	100%	○
P03.09	保留	-	-	-
P03.10	电流环带宽	设定范围: 0~2000 注意: ● P03.10调节的是电流环的PI调节参数, 它直接影响系统的动态响应速度和控制精度, 一般情况下用户无需更改该缺省值。 ● 适用于无 PG 矢量控制模式 0 (P00.00=0)、无 PG 矢量控制模式 1 (P00.00=1)。	400	○
P03.11	转矩设定方式选择	设定范围: 0~7 0~1: 键盘设定转矩 (P03.12) 2: 模拟量 AI1 设定转矩 3: 模拟量 AI2 设定转矩 4: 模拟量 AI3 设定转矩 5: 脉冲频率 HDIA 设定转矩 6: 多段转矩设定 7: Modbus 通讯设定转矩 注意: 异步电机 100% 相对 1 倍 (选项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~7) 电机额定转矩电流。同步电机 100% 相对 1 倍 (选项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~7) 电机额定电流。	0	○
P03.12	键盘设定转矩	设定范围: -300.0%~300.0% (相对于电机额定电流) 注意: ● 异步电机 100% 相对 1 倍电机额定转矩电流。 ● 同步电机 100% 相对 1 倍电机额定电流。	20.0%	○
P03.13	转矩给定滤波时间	设定范围: 0.000~10.000s	0.010s	○
P03.14	转矩控制正转上限频率设定	设定范围: 0~6 0: 键盘设定上限频率 (P03.16)	0	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	源选择	1: 模拟量 AI1 设定上限频率 2: 模拟量 AI2 设定上限频率 3: 模拟量 AI3 设定上限频率 4: 脉冲频率 HDIA 设定上限频率 5: 多段设定上限频率 6: Modbus 通讯设定上限频率 注意: 100%相对最大频率。		
P03.15	转矩控制反转上限频率设定源选择	设定范围: 0~6 0: 键盘设定上限频率 (P03.17) 1: 模拟量 AI1 设定上限频率 2: 模拟量 AI2 设定上限频率 3: 模拟量 AI3 设定上限频率 4: 脉冲频率 HDIA 设定上限频率 5: 多段设定上限频率 6: Modbus 通讯设定上限频率 注意: 100%相对最大频率。	0	○
P03.16	转矩控制正转上限频率键盘限定值	用于设定 P03.14=0 时的频率限值。 设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率) 注意: 100%相对最大频率。	50.00Hz	○
P03.17	转矩控制反转上限频率键盘限定值	用于设定 P03.15=0 时的频率限值。 设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率) 注意: 100%相对最大频率。	50.00Hz	○
P03.18	电动转矩上限设定源选择	设定范围: 0~5 0: 键盘设定转矩上限 (P03.20) 1: 模拟量 AI1 设定转矩上限 2: 模拟量 AI2 设定转矩上限 3: 模拟量 AI3 设定转矩上限 4: 脉冲频率 HDIA 设定转矩上限 5: Modbus 通讯设定转矩上限 注意: ● 异步电机 100%相对 1 倍 (选项 0) 或者 3 倍 (选项 1~5) 电机额定转矩电流。 ● 同步电机 100%相对 1 倍 (选项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~5) 电机额定电流。	0	○
P03.19	制动转矩上限设定源选择	设定范围: 0~5 0: 键盘设定转矩上限 (P03.21) 1: 模拟量 AI1 设定转矩上限 2: 模拟量 AI2 设定转矩上限	0	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		3: 模拟量 AI3 设定转矩上限 4: 脉冲频率 HDIA 设定转矩上限 5: Modbus 通讯设定转矩上限 注意: <ul style="list-style-type: none"> 异步电机 100%相对 1 倍 (选项 0) 或者 3 倍 (选项 1~5) 电机额定转矩电流。 同步电机 100%相对 1 倍 (选项 0~1) 或者 3 倍 (选项 2~5) 电机额定电流。 		
P03.20	电动转矩上限键盘设定	用于设定 P03.18=0 时的转矩限值。 设定范围: 0.0~300.0% (异步电机 100%相对 1 倍电机额定转矩电流; 同步电机 100%相对 1 倍电机额定电流。)	180.0%	○
P03.21	制动转矩上限键盘设定	用于设定 P03.19=0 时的转矩限值。 设定范围: 0.0~300.0% (异步电机 100%相对 1 倍电机额定转矩电流; 同步电机 100%相对 1 倍电机额定电流。)	180.0%	○
P03.22	恒功区弱磁系数	用于异步电机在弱磁控制时。 设定范围: 0.0~200.0%	100.0%	○
P03.23	恒功区最小弱磁点	设定范围: 5%~100%	5%	○
P03.24	最大电压限制	用于设定变频器可以输出的最大电压, 为电机额定电压参数的百分比。根据现场实际情况设定。 设定范围: 0.0~120.0%	100.0%	○
P03.25	预激磁时间	用于设定预激磁时间。变频器启动时进行电机预励磁, 在电机内部建立磁场, 可以有效改善电机启动过程中的力矩特性。 设定范围: 0.000~10.000s	0.300s	○
P03.26	弱磁比例增益	设定范围: 0~8000	1000	○
P03.27	矢量控制速度显示选择	设定范围: 0~1 0: 按实际值显示 1: 按设定值显示	0	○
P03.28	静摩擦补偿系数	设定范围: 0.0~100.0%	0.0%	○
P03.29	静摩擦对应频率点	设定范围: 0.50~P03.31	1.00Hz	○
P03.30	高速摩擦补偿系数	设定范围: 0.0~100.0%	0.0%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P03.31	高速摩擦转矩对应频率	设定范围: P03.29~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	○
P03.32	转矩控制使能	设定范围: 0~1 0: 禁止 1: 使能	0	○
P03.33	弱磁积分增益	设定范围: 0.0~300.0%	30.0%	○
P03.34	保留	-	-	-
P03.35	控制模式优化选择	设定范围: 0x0000~0x1111 个位: 转矩指令选择 0: 转矩给定 1: 转矩电流给定 十位: 保留 0: 保留 1: 保留 百位: 速度环积分分离使能 0: 不使能 1: 使能 千位: 保留	0x0000	○
P03.36	速度环微分增益	设定范围: 0.00~10.00s	0.00s	○
P03.37~ P03.44	保留	-	-	-
P03.45	同步电机最大弱磁电流	设定范围: 0.0~200.0%	100.0%	◎
P03.46	保留	-	-	-
P03.47	母线电压延时补偿	设定范围: 0~60000	0	○
P03.48~ P03.61	保留	-	-	-

P04 组 V/F 控制组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P04.00	电机 1 V/F 曲线设定	用于设定电机 1 的 V/F 曲线, 以满足不同的负载特性需求。 设定范围: 0~5 0: 直线 V/F 曲线; 适用于恒转矩负载 1: 多点 V/F 曲线 2: 1.3 次幂降转矩 V/F 曲线 3: 1.7 次幂降转矩 V/F 曲线	0	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		4: 2.0 次幂降转矩 V/F 曲线 曲线 2~4 适用于风机水泵类变转矩负载, 用户可根据负载特性调整, 以达到最佳的节能效果。 5: 自定义 V/F (V/F 分离); 在这种模式下, V 与 f 分离, 可以通过 P00.06 设定的频率给定通道来调节 f, 改变曲线特性, 也可以通过 P04.27 设定的电压给定通道来调节 V, 改变曲线特性。		
P04.01	电机 1 转矩提升	设定范围: 0.0%~10.0% (相对于电机 1 额定电压) 注意: 设置为 0.0% 为自动转矩提升。	0.0%	<input type="radio"/>
P04.02	电机 1 转矩提升截止	设定范围: 0.0%~50.0% (相对于电机 1 额定频率)	20.0%	<input type="radio"/>
P04.03	电机 1 V/F 频率点 1	当 P04.00=1 (多点 V/F 曲线) 时, 用户可通过 P04.03~P04.08 设置 V/F 曲线。 设定范围: 0.00Hz~P04.05 注意: $V1 < V2 < V3$, $f1 < f2 < f3$ 。低频电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁, 变频器可能会过流失速或过电流保护。	0.00Hz	<input type="radio"/>
P04.04	电机 1V/F 电压点 1	设定范围: 0.0%~110.0% (相对于电机 1 额定电压) 注意: 参考 P04.03 参数说明。	0.0%	<input type="radio"/>
P04.05	电机 1V/F 频率点 2	设定范围: P04.03~P04.07 注意: 参考 P04.03 参数说明。	0.00Hz	<input type="radio"/>
P04.06	电机 1V/F 电压点 2	设定范围: 0.0%~110.0% (相对于电机 1 额定电压) 注意: 参考 P04.03 参数说明。	0.0%	<input type="radio"/>
P04.07	电机 1V/F 频率点 3	设定范围: P04.05~P02.02 (异步电机 1 额定频率) 或 P04.05~P02.16 (同步电机 1 额定频率) 注意: 参考 P04.03 参数说明。	0.00Hz	<input type="radio"/>
P04.08	电机 1V/F 电压点 3	设定范围: 0.0%~110.0% (相对于电机 1 额定电压) 注意: 参考 P04.03 参数说明。	0.0%	<input type="radio"/>
P04.09	电机 1V/F 转差补偿增益	用于补偿空间电压矢量控制模式时负载变化所产生的电机转速变化, 以提高电机机械特性的硬度。 设定范围: 0.0~200.0%	100.0%	<input type="radio"/>

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P04.10	电机 1 低频抑制 振荡因子	空间电压矢量控制模式下，特别是大功率电机，容易在某些频率出现电流震荡，影响电机稳定运行，甚至导致变频器过流。可适量调节参数，消除该现象。 设定范围：0~100	10	○
P04.11	电机 1 高频抑制 振荡因子		10	○
P04.12	电机 1 抑制振荡 分界点	设定范围：0.00Hz~P00.03（最大输出频率）	30.00Hz	○
P04.13~ P04.26	保留	-	-	-
P04.27	电压设定通道选择	设定范围：0~7 0：键盘设定电压（设定由 P04.28 设定） 1：AI1 设定电压 2：AI2 设定电压 3：AI3 设定电压 4：HDIA 设定电压 5：多段设定电压（设定值由 P10 组参数的多段速确定） 6：PID 设定电压 7：Modbus 通讯设定电压	0	○
P04.28	键盘设定电压值	当电压设定通道选择为“键盘设定”时，该功能码值为电压数字设定值。 设定范围：0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	电压增加时间	电压增加时间指变频器从输出最小电压加速到输出最大电压所需时间。 设定范围：0.0~3600.0s	5.0s	○
P04.30	电压减少时间	电压减少时间指变频器从输出最大电压减速到输出最小电压所需时间。 设定范围：0.0~3600.0s	5.0s	○
P04.31	输出最大电压	用于设定输出电压的上限值。 设定范围：P04.32~100.0%（相对于电机额定电压）	100.0%	◎
P04.32	输出最小电压	用于设定输出电压的下限值。 设定范围：0.0%~P04.31（相对于电机额定电压）	0.0%	◎
P04.33	恒功区弱磁系数	1.00~1.30	1.00	○
P04.34	同步电机 V/F 拉入 电流 1	同步电机 V/F 控制时有效，用于设置输出频率小于 P04.36 设定频率时，电机的无功电流。	20.0%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围: -100.0%~100.0% (相对于电机额定电流)		
P04.35	同步电机 V/F 拉入电流 2	同步电机V/F控制时有效, 用于设置输出频率大于P04.36设定频率时, 电机的无功电流。 设定范围: -100.0%~100.0% (相对于电机额定电流)	10.0%	○
P04.36	同步电机 V/F 拉入电流频率切换点	同步电机V/F控制时有效, 用于设置拉入电流1和拉入电流2的切换频率。 设定范围: 0.0%~200.0% (相对于电机额定频率)。	20.0%	○
P04.37	同步电机 V/F 无功闭环比例系数	同步电机V/F控制时有效, 用于设置无功电流闭环控制的比例系数。 设定范围: 0~3000	50	○
P04.38	同步电机 V/F 无功闭环积分时间	同步电机V/F控制时有效, 用于设置无功电流闭环控制的积分系数。 设定范围: 0~3000	30	○
P04.39~ P04.63	保留	-	-	-

P05 组 输入端子组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P05.00	HDI 输入类型选择	设定范围: 0~1 0: HDIA 为高速脉冲输入 1: HDIA 为开关量输入	0	◎
P05.01	S1 端子功能选择	设定范围: 0~95	1	◎
P05.02	S2 端子功能选择	0: 无功能	4	◎
P05.03	S3 端子功能选择	1: 正转运行	7	◎
P05.04	S4 端子功能选择	2: 反转运行	0	◎
P05.05	S5 端子功能选择	3: 三线式运行控制	0	◎
P05.06	S6 端子功能选择	4: 正转寸动	0	◎
P05.07	S7 端子功能选择	5: 反转寸动	0	◎
P05.08	S8 端子功能选择	6: 自由停车 7: 故障复位	0	◎
P05.09	HDIA 端子功能选择	8: 运行暂停 9: 外部故障输入 10: 频率设定递增 (UP) 11: 频率设定递减 (DOWN)	0	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		12: 频率增减设定清除		
		13: A 设定与 B 设定切换		
		14: 组合设定与 A 设定切换		
		15: 组合设定与 B 设定切换		
		16: 多段速端子 1		
		17: 多段速端子 2		
		18: 多段速端子 3		
		19: 多段速端子 4		
		20: 多段速暂停		
		21: 加减速时间选择 1		
		22: 加减速时间选择 2		
		23: 简易 PLC 停机复位		
		24: 简易 PLC 暂停		
		25: PID 控制暂停		
		26: 摆频暂停		
		27: 摆频复位		
		28: 计数器复位		
		29: 速度和转矩控制切换		
		30: 加减速禁止		
		31: 计数器触发		
		32: 保留		
		33: 频率增减设定暂时清除		
		34: 直流制动		
		35: 保留		
		36: 命令切换到键盘		
		37: 命令切换到端子		
		38: 命令切换到通讯		
		39: 预励磁命令		
		40: 用电量清零		
		41: 用电量保持		
		42: 转矩上限设定源切换到键盘设定		
		43~55: 保留		
		56: 紧急停止		
		57~60: 保留		
		61: PID 极性切换		
		62~95: 保留		
		 注意: S5~S8 为虚拟端子, 由 P05.12 使能, 只能通过通讯更改端子状态, 通讯地址 0x200A。		

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P05.10	输入端子极性选择	用于设定输入端子极性。 当位设置为0值时，输入端子正极性； 当位设置为1值时，输入端子负极性。 设定范围：0x000~0x1FF	0x000	○
P05.11	开关量滤波时间	用于设定S1~S8，HDIA端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下，应增大该参数，以防止误操作。 设定范围：0.000~1.000s	0.010s	○
P05.12	虚拟端子设定	设定范围：0x00~0x3F (0: 禁止, 1: 使能) Bit0: S1 虚拟端子 Bit1: S2 虚拟端子 Bit2: S3 虚拟端子 Bit3: S4 虚拟端子 Bit4: S5 虚拟端子 Bit5: S6 虚拟端子 Bit6: S7 虚拟端子 Bit7: S8 虚拟端子 Bit8: HDIA 虚拟端子 注意： 虚拟端子使能后，只能通过通讯更改该端子状态，通讯地址 0x200A。	0x00	◎
P05.13	端子控制运行模式	用于设定端子控制运行模式。 设定范围：0~3 0: 两线式控制 1 1: 两线式控制 2 2: 三线式控制 1 3: 三线式控制 2	0	◎
P05.14	S1 端子闭合延时时间	用于设定可编程输入端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s 注意： S5~S8 为虚拟端子，由 P05.12 使能，只能通过通讯更改端子状态，通讯地址 0x200A。	0.000s	○
P05.15	S1 端子关断延时时间		0.000s	○
P05.16	S2 端子闭合延时时间		0.000s	○
P05.17	S2 端子关断延时时间		0.000s	○
P05.18	S3 端子闭合延时时间		0.000s	○
P05.19	S3 端子关断延时时间		0.000s	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改	
P05.20	S4 端子闭合延时时间		0.000s	○	
P05.21	S4 端子关断延时时间		0.000s	○	
P05.22	S5 端子闭合延时时间		0.000s	○	
P05.23	S5 端子关断延时时间		0.000s	○	
P05.24	S6 端子闭合延时时间		0.000s	○	
P05.25	S6 端子关断延时时间		0.000s	○	
P05.26	S7 端子闭合延时时间		0.000s	○	
P05.27	S7 端子关断延时时间		0.000s	○	
P05.28	S8 端子闭合延时时间		0.000s	○	
P05.29	S8 端子关断延时时间		0.000s	○	
P05.30	HDIA 端子闭合延时时间		0.000s	○	
P05.31	HDIA 端子关断延时时间		0.000s	○	
P05.32	AI1 下限值		此部分功能码定义了模拟输入电压与模拟输入对应设定值之间的关系，当模拟输入电压超过设定的最大输入或最小输入的范围以外部分时，将以最大输入或最小输入计算。 模拟输入为电流输入时，0~20mA 电流对应为 0~10V 电压。 在不同的应用场合，模拟设定的 100.0% 所对应的标称值有所不同，具体请参考各应用部分的说明。详见 6.9.2.1 模拟量输入。 注意： ● AI1：支持 0~10V，对应 0~20mA。 ● AI2：支持 0~10V，无法输入电流。 ● AI3：电位器，无法输入电流。 设定范围如下：	0.00V	○
P05.33	AI1 下限对应设定			0.0%	○
P05.34	AI1 上限值	10.00V		○	
P05.35	AI1 上限对应设定	100.0%		○	
P05.36	AI1 输入滤波时间	0.030s		○	
P05.37	AI2 下限值	0.00V		○	
P05.38	AI2 下限对应设定	0.0%		○	
P05.39	AI2 上限值	10.00V		○	
P05.40	AI2 上限对应设定	100.0%		○	
P05.41	AI2 输入滤波时间	0.030s		○	
P05.42	AI3 下限值	0.00V		○	
P05.43	AI3 下限对应设定	0.0%		○	
P05.44	AI3 上限值	10.00V		○	
P05.45	AI3 上限对应设定	100.0%		○	

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P05.46	AI3 输入滤波时间	P05.32: 0.00V~P05.34	0.030s	○
P05.47	HDIA 下限频率	P05.33: -300.0%~300.0%	0.000kHz	○
P05.48	HDIA 下限频率对应设定	P05.34: P05.32~10.00V P05.35: -300.0%~300.0%	0.0%	○
P05.49	HDIA 上限频率	P05.36: 0.000s~10.000s P05.37: 0.00V~P05.39	50.000 kHz	○
P05.50	HDIA 上限频率对应设定	P05.38: -300.0%~300.0% P05.39: P05.37~10.00V	100.0%	○
P05.51	HDIA 频率输入滤波时间	P05.40: -300.0%~300.0% P05.41: 0.000s~10.000s P05.42: 0.00V~P05.44 P05.43: -300.0%~300.0% P05.44: P05.42~10.00V P05.45: -300.0%~300.0% P05.46: 0.000s~10.000s P05.47: 0.000kHz~P05.49 P05.48: -300.0%~300.0% P05.49: P05.47~50.000kHz P05.50: -300.0%~300.0% P05.51: 0.000s~10.000s	0.030s	○
P05.52	AI1 输入信号类型选择	设定范围: 0~1 0: 电压型 1: 电流型  注意: 当 AI1 的拨码开关选择为“V”时设置为 0; 否则设置为 1。	0	◎
P05.53	AI3 输入信号来源选择	设定范围: 0~1 0: 本机电位器 1: 外引键盘电位器  注意: 参考键盘操作说明的“模拟电位器”。	0	◎
P05.54	S 端子模式	0~1 0: NPN 模式 1: PNP 模式	0	◎

P06 组 输出端子组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P06.00	保留	-	-	-
P06.01	Y1 输出选择	设定范围: 0~63	0	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P06.02	保留	0: 无效	-	-
P06.03	继电器 RO1 输出选择	1: 运行中 2: 正转运行中 3: 反转运行中 4: 点动运行中 5: 变频器故障 6: 频率水平检测 FDT1 7: 频率水平检测 FDT2 8: 频率到达 9: 零速运行中 10: 上限频率到达 11: 下限频率到达 12: 运行准备就绪 13: 预励磁中 14: 过载预警 15: 欠载预警	1	○
P06.04	继电器 RO2 输出选择	16: 简易 PLC 阶段完成 17: 简易 PLC 循环完成 18: 设定计数值到达 19: 指定计数值到达 20: 外部故障有效 21: 保留 22: 运行时间到达 23: Modbus 通讯虚拟端子输出 24~25: 保留 26: 直流母线电压建立完成 27~28: 保留 29: STO 动作 30~36: 保留 37: 任意频率到达 38~63: 保留	5	○
P06.05	输出端子极性选择	用于设定输出端子极性。 设定范围: 0x00~0x0F Bit0: Y1 Bit1: 保留 Bit2: RO1 Bit3: RO2	0x00	○
P06.06	Y1 接通延时时间	用于设定可编程输出端子从开通和断开时电	0.000s	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s		
P06.07	Y1 断开延时时间	用于设定可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s	0.000s	○
P06.08~ P06.09	保留	-	-	-
P06.10	继电器 RO1 接通 延时时间	用于设定可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s	0.000s	○
P06.11	继电器 RO1 断开 延时时间	用于设定可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s	0.000s	○
P06.12	继电器 RO2 接通 延时时间	用于设定可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s	0.000s	○
P06.13	继电器 RO2 断开 延时时间	用于设定可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间。 设定范围：0.000~50.000s	0.000s	○
P06.14	AO1 输出选择	设定范围：0~63	0	○
P06.15	保留	0: 运行频率 (100%对应最大输出频率) 1: 设定频率 (100%对应最大输出频率) 2: 斜坡给定频率 (100%对应最大输出频率) 3: 运行转速 (100%对应最大输出频率对应的同步转速) 4: 输出电流 (100%对应 2 倍变频器额定电流) 5: 输出电流 (100%对应 2 倍电机额定电流) 6: 输出电压 (100%对应 1.5 倍变频器额定电压) 7: 输出功率 (100%对应 2 倍电机额定功率) 8: 设定转矩值 (100%对应 2 倍电机额定电流) 9: 输出转矩 (绝对值, 100%对应 2 倍电机额定转矩) 10: AI1 输入值 (0~10V/0~20mA) 11: AI2 输入值 (0~10V) 12: AI3 输入值 (0~10V) 13: HDIA 输入值 (0.00~50.00kHz)	0	○
P06.16	保留		0	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		14: Modbus 设定值 1 (0~1000) 15: Modbus 设定值 2 (0~1000) 16~21: 保留 22: 转矩电流 (100%对应 3 倍电机额定电流) 23: 励磁电流 (100%对应 3 倍电机额定电流) 24: 设定频率 (双极性) 25: 斜坡给定频率 (双极性) 26: 运行转速 (双极性) 27~29: 保留 30: 运行转速 (100%对应 2 倍电机额定同步转速) 31: 输出转矩 (100%对应 2 倍电机额定转矩) 32~63: 保留		
P06.17	AO1 输出下限	此部分功能码定义了输出值与模拟输出之间的对应关系, 当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围以外部分, 将以上限输出或下限输出计算。 模拟输出为电流输出时, 1mA 电流相当于 0.5V 电压。 在不同的应用场合, 输出值的 100%所对应的模拟输出量有所不同。详见 6.9.2.2 模拟量输出。  注意: AO1 支持 0~10V, 对应 0~20mA。设定范围如下: P06.17 设定范围: -300.0%~P06.19 P06.18 设定范围: 0.00V~10.00V P06.19 设定范围: P06.17~300.0% P06.20 设定范围: 0.00V~10.00V P06.21 设定范围: 0.000s~10.000s	0.0%	○
P06.18	下限对应 AO1 输出		0.00V	○
P06.19	AO1 输出上限		100.0%	○
P06.20	上限对应 AO1 输出		10.00V	○
P06.21	AO1 输出滤波时间		0.000s	○
P06.22~ P06.32	保留	-	-	-
P06.33	频率到达检出值	斜坡频率大于 P06.33 且经过 P06.34 时间后输出“任意频率到达”信号。 设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)	1.00Hz	○
P06.34	频率到达检出时间	设定范围: 0~3600.0s	0.5s	○

P07 组 人机界面组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P07.00	用户密码	用户密码保护功能默认不启用（即缺省值为0），设置为任意非零值则启用密码保护功能。退出功能码编辑状态一分钟后，密码生效，此时按 PRG/JOG 键，将显示"0.0.0.0.0"，操作者必须输入设定的密码才能进入功能码编辑菜单。 设置为 00000 则清除用户密码值，并禁用密码保护功能。 设定范围：0~65535	0	○
P07.01	功能参数拷贝	设定范围：0~4 0：无操作 1：参数上传到键盘 2：全部参数下载（包括电机参数） 3：非电机组参数下载 4：电机组参数下载 注意： 当只有外引参数拷贝键盘才能进行参数拷贝，本机 LED 贴膜键盘和外引普通键盘无法实现参数拷贝功能	0	◎
P07.02	按键功能选择	设定范围：0x00~0x26 个位： PRO/JOG 键（长按）功能选择 0：无功能 1：点动运行 2：保留 3：正反转切换 4：清除 UP/DOWN 设定 5：自由停车 6：实现运行命令给定方式按顺序切换 十位：保留	0x01	◎
P07.03	PRO/JOG 键（长按）运行命令通道切换顺序选择	用于当 P07.02=6 时设定运行命令通道切换顺序。 设定范围：0~3 0：键盘控制→端子控制→通讯控制 1：键盘控制↔端子控制 2：键盘控制↔通讯控制 3：端子控制↔通讯控制	0	○
P07.04	STOP/RST 键停机功能选择	用于设定停机功能的有效范围。对于故障复位，此键在任何状况下都有效。	0	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围：0~3 0：只对面板控制有效 1：对面板和端子控制同时有效 2：对面板和通讯控制同时有效 3：对所有控制模式均有效		
P07.05	运行状态显示参数选择 1	设定范围：0x0000~0xFFFF Bit0：运行频率 (Hz 亮) Bit1：设定频率 (Hz 闪烁) Bit2：母线电压 (V 亮) Bit3：输出电压 (V 亮) Bit4：输出电流 (A 亮) Bit5：运行转速 (rpm 亮) Bit6：输出功率 (%亮) Bit7：输出转矩 (%亮) Bit8：PID 给定值 (%闪烁) Bit9：PID 反馈值 (%亮) Bit10：输入端子状态 Bit11：输出端子状态 Bit12：转矩设定值 (%亮) Bit13：脉冲计数值 Bit14：电机过载百分比 (%亮) Bit15：PLC 及多段速当前段数	0x03FF	○
P07.06	运行状态显示参数选择 2	设定范围：0x0000~0xFFFF Bit0：模拟量 AI1 值 (V 亮) Bit1：模拟量 AI2 值 (V 亮) Bit2：模拟量 AI3 值 (V 亮) Bit3：高速脉冲 HDIA 频率 Bit4：保留 Bit5：变频器过载百分比 (%亮) Bit6：斜坡频率给定值 (Hz 亮) Bit7：线速度 Bit8：保留 Bit9：上限频率 Bit10~Bit15：保留	0x0000	○
P07.07	停机状态显示参数选择	设定范围：0x0000~0xFFFF Bit0：设定频率 (Hz 亮, 频率慢闪) Bit1：母线电压 (V 亮) Bit2：输入端子状态	0x00FF	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		Bit3: 输出端子状态 Bit4: PID 给定值 (%闪烁) Bit5: PID 反馈值 (%亮) Bit6: 转矩设定值 (%亮) Bit7: 模拟量 AI1 值 (V 亮) Bit8: 模拟量 AI2 值 (V 亮) Bit9: 模拟量 AI3 值 (V 亮) Bit10: 高速脉冲 HDIA 频率 Bit11: 保留 Bit12: 计数值 Bit13: PLC 及多段速当前段数 Bit14: 上限频率 Bit15: 保留		
P07.08	频率显示系数	设定范围: 0.01~10.00 显示频率=运行频率*P07.08	1.00	○
P07.09	转速显示系数	设定范围: 0.1~999.9% 机械转速=120×显示运行频率×P07.09/电机极数	100.0%	○
P07.10	线速度显示系数	设定范围: 0.1~999.9% 线速度=机械转速×P07.10	1.0%	○
P07.11	控制板软件版本	设定范围: 1.00~655.35	版本确定	●
P07.12	逆变模块温度	设定范围: -20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.13	驱动板软件版本	设定范围: 1.00~655.35	版本确定	●
P07.14	本机累积运行时间	设定范围: 0~65535h	0h	●
P07.15	变频器用电量高位	用于显示变频器的用电量。 变频器的用电量=P07.15×1000+P07.16 设定范围: 0~65535kWh (*1000)	0kWh	●
P07.16	变频器用电量低位	用于显示变频器的用电量。 变频器的用电量=P07.15×1000+P07.16 设定范围: 0.0~999.9kWh	0.0kWh	●
P07.17	变频器机型	设定范围: 0~1	0	●
P07.18	变频器额定功率	设定范围: 0.4~3000.0kW	0.4kW	●
P07.19	变频器额定电压	设定范围: 50~520V	380V	●
P07.20	变频器额定电流	设定范围: 0.01~600.00A	0.01A	●
P07.21	厂家条形码 1	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.22	厂家条形码 2	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.23	厂家条形码 3	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P07.24	厂家条形码 4	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.25	厂家条形码 5	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.26	厂家条形码 6	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.27	最近故障类型	设定范围: 0~94	0	●
P07.28	前 1 次故障类型	0: 无故障	0	●
P07.29	前 2 次故障类型	1~3: 保留	0	●
P07.30	前 3 次故障类型	4: 加速过电流 (E4)	0	●
P07.31	前 4 次故障类型	5: 减速过电流 (E5)	0	●
		6: 恒速过电流 (E6)		
		7: 加速过电压 (E7)		
		8: 减速过电压 (E8)		
		9: 恒速过电压 (E9)		
		10: 直流母线欠压 (E10)		
		11: 电机过载 (E11)		
		12: 变频器过载 (E12)		
		13: 输入侧缺相 (E13)		
		14: 输出侧缺相 (E14)		
		15: 保留		
		16: 逆变模块过热故障 (E16)		
		17: 外部故障 (E17)		
		18: 485 通讯故障 (E18)		
		19: 电流检测故障 (E19)		
		20: 电机自学习故障 (E20)		
P07.32	前 5 次故障类型	21: EEPROM 操作故障 (E21)	0	●
		22: PID 反馈断线 (E22)		
		23: 制动单元故障 (E23)		
		24: 运行时间到达 (E24)		
		25: 电子过载 (E25)		
		26: 保留		
		27: 参数上传错误 (E27)		
		28: 参数下载错误 (E28)		
		29~32: 保留		
		33: 对地短路故障 (E33)		
		34: 速度偏差故障 (E34)		
		35: 失调故障 (E35)		
		36: 欠载故障 (E36)		
		37~39: 保留		
		40: STO 安全转矩停止 (E40)		
		41: STO 通道 1 安全回路异常 (E41)		

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		42: STO 通道 2 安全回路异常 (E42) 43: STO 通道 1 和通道 2 同时异常 (E43) 44~91: 保留 92: AI1 断线故障 (E92) 93: AI2 断线故障 (E93) 94: AI3 断线故障 (E94)		
P07.33	最近故障运行频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P07.34	最近故障斜坡给定频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P07.35	最近故障输出电压	设定范围: 0~1200V	0V	●
P07.36	最近故障输出电流	设定范围: 0.00~630.00A	0.00A	●
P07.37	最近故障母线电压	设定范围: 0.0~2000.0V	0.0V	●
P07.38	最近故障时最高温度	设定范围: -20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.39	最近故障输入端子状态	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.40	最近故障输出端子状态	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.41	前 1 次故障运行频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P07.42	前 1 次故障斜坡给定频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P07.43	前 1 次故障输出电压	设定范围: 0~1200V	0V	●
P07.44	前 1 次故障输出电流	设定范围: 0.00~630.00A	0.00A	●
P07.45	前 1 次故障母线电压	设定范围: 0.0~2000.0V	0.0V	●
P07.46	前 1 次故障时温度	设定范围: -20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.47	前 1 次故障输入端子状态	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.48	前 1 次故障输出端子状态	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P07.49	前 2 次故障运行频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P07.50	前 2 次故障斜坡给定频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P07.51	前 2 次故障输出电压	设定范围: 0~1200V	0V	●
P07.52	前 2 次故障输出电流	设定范围: 0.00~630.00A	0.00A	●
P07.53	前 2 次故障母线电压	设定范围: 0.0~2000.0V	0.0V	●
P07.54	前 2 次故障时温度	设定范围: -20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.55	前 2 次故障输入端子状态	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.56	前 2 次故障输出端子状态	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●

P08 组 增强功能组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P08.00	加速时间 2	设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.01	减速时间 2	设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.02	加速时间 3	设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.03	减速时间 3	设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.04	加速时间 4	设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.05	减速时间 4	设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.06	点动运行频率	用于设定点动运行时变频器的给定频率。 设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)	5.00Hz	○
P08.07	点动运行加速时间	用于设定变频器从 0Hz 加速到最大输出频率 (P00.03) 所需时间。 设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.08	点动运行减速时间	用于设定变频器从最大输出频率 (P00.03) 减速到 0Hz 所需时间。 设定范围: 0.0~3600.0s	机型确定	○
P08.09	跳跃频率 1	通过设置跳跃频率, 使变频器避开负载的机械共振点。当设定频率在跳跃频率范围之内时, 变频器将运行在跳跃频率边界。本变频器可设置三个跳跃频率点。若将跳跃频率点均设为 0, 则此功能不起作用。	0.00Hz	○
P08.10	跳跃频率幅度 1		0.00Hz	○
P08.11	跳跃频率 2		0.00Hz	○
P08.12	跳跃频率幅度 2		0.00Hz	○
P08.13	跳跃频率 3		0.00Hz	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P08.14	跳跃频率幅度 3	设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)	0.00Hz	○
P08.15	摆频幅度	设定范围: 0.0~100.0% (相对设定频率)	0.0%	○
P08.16	突跳频率幅度	设定范围: 0.0~50.0% (相对摆频幅度)	0.0%	○
P08.17	摆频上升时间	设定范围: 0.1~3600.0s	5.0s	○
P08.18	摆频下降时间	设定范围: 0.1~3600.0s	5.0s	○
P08.19	加减速时间切换频率	设定范围: 0.00~P00.03 (最大频率) 0.00Hz: 不切换 当前运行频率大于 P08.19 切换到加减速时间 2。	0.00Hz	○
P08.20	下垂控制开始频率点	设定范围: 0.00~50.00Hz	2.00Hz	○
P08.21	加减速时间基准频率	设定范围: 0~2 0: 最大输出频率 1: 设定频率 2: 100Hz 注意: 只对直线加减速有效。	0	◎
P08.22	输出转矩计算方式	设定范围: 0~1 0: 根据转矩电流 1: 根据输出功率	0	○
P08.23	频率小数点位数	设定范围: 0~1 0: 两位小数点 1: 一位小数点	0	○
P08.24	线速度小数点位数	设定范围: 0~3 0: 无小数点 1: 一位 2: 二位 3: 三位	0	○
P08.25	设定记数值	设定范围: P08.26~65535	0	○
P08.26	指定记数值	设定范围: 0~P08.25	0	○
P08.27	设定运行时间	设定范围: 0~65535min	0min	○
P08.28	故障自动复位次数	用于设定当变频器选择故障自动复位时可自动复位的次数。连续复位次数超过此值时, 变频器将报故障停机, 等待修复。 变频器在运行后, 在运行 600s 内, 如果没有出现故障, 会自动将故障复位次数清零。 设定范围: 0~10	0	○
P08.29	故障自动复位间隔时间设置	用于设定从故障发生到自动复位动作之间的时间间隔。	1.0s	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围: 0.1~3600.0s		
P08.30	下垂控制频率下降率	用于设定变频器输出频率随负载的变化量, 主要用于多电机同时驱动同一负载时的功率平衡。 设定范围: 0.00~50.00Hz	0.00Hz	○
P08.31	电机 1 和电机 2 切换通道选择	设定范围: 0x0000~0x0011 个位: 切换通道选择 0: 端子切换 1: Modbus 通讯切换 十位: 运行中切换使能选择 0: 运行中不可切换 1: 运行中可切换	0x0000	◎
P08.32	FDT1 电平检测值	用于查看 FDT1 电平检测值。输出频率超过 FDT 电平对应频率时, 多功能数字输出端子输出"频率水平检测 FDT"信号, 直到输出频率下降到低于(FDT 电平—FDT 滞后检测值)对应的频率时, 该信号才无效。 设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	○
P08.33	FDT1 滞后检测值	用于查看 FDT1 滞后检测值。输出频率超过 FDT 电平对应频率时, 多功能数字输出端子输出"频率水平检测 FDT"信号, 直到输出频率下降到低于(FDT 电平—FDT 滞后检测值)对应的频率时, 该信号才无效。 设定范围: 0.0~100.0% (相对于 FDT1 电平)	5.0%	○
P08.34	FDT2 电平检测值	用于查看 FDT2 电平检测值。输出频率超过 FDT 电平对应频率时, 多功能数字输出端子输出"频率水平检测 FDT"信号, 直到输出频率下降到低于(FDT 电平—FDT 滞后检测值)对应的频率时, 该信号才无效。 设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	○
P08.35	FDT2 滞后检测值	用于查看 FDT2 滞后检测值。输出频率超过 FDT 电平对应频率时, 多功能数字输出端子输出"频率水平检测 FDT"信号, 直到输出频率下降到低于(FDT 电平—FDT 滞后检测值)对应的频率时, 该信号才无效。 设定范围: 0.0~100.0% (相对于 FDT2 电平)	5.0%	○
P08.36	频率到达检出值	当输出频率在设定频率的正负检出宽度范围之内时, 多功能数字输出端子输出"频率到达"信号。	0.00Hz	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大输出频率)		
P08.37	能耗制动使能	设定范围: 0~1 0: 能耗制动禁止 1: 能耗制动使能	0	<input type="radio"/>
P08.38	能耗制动阈值电压	用于设定能耗制动的起始母线电压, 适当调整该值可实现对负载的有效制动。缺省值随电压等级变化而变化。 设定范围: 200.0~2000.0V 220V 电压: 380.0V 380V 电压: 700.0V 660V 电压: 1120.0V	机型确定	<input type="radio"/>
P08.39	冷却散热风扇运行模式	设定范围: 0~2 0: 正常运行模式 1: 上电后风扇一直运行 2: 运行模式 2	0	<input type="radio"/>
P08.40	PWM 选择	设定范围: 0x000~0x221 个位: PWM 模式选择 0: PWM 模式 1, 三相调制 1: PWM 模式 2, 三相调制和两相调制 十位: PWM 低速载波限制 0: 低速载波限制, 载波限制模式 1 1: 低速载波限制, 载波限制模式 2 2: 低速载波不限制 百位: 死区补偿方式选择 0: 补偿方式 1 1: 补偿方式 2	0x100	<input checked="" type="radio"/>
P08.41	过调制选择	设定范围: 0x0000~0x1111 个位: 过调制使能选择 0: 过调制无效 1: 过调制有效 十位: 保留 百位: 载频限制选择 0: 限制 1: 不限制 千位: 保留	0x1001	<input checked="" type="radio"/>
P08.42	键盘数字控制设定	设定范围: 0x0000~0x1223 个位: 频率使能选择 0: ^/V 键调节有效 1: ^/V 键调节有效	0x0000	<input type="radio"/>

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		2: \wedge/\vee 键调节无效 3: \wedge/\vee 键调节无效 十位: 频率控制选择 0: 仅对 P00.06=0 或 P00.07=0 设定有效 1: 所有频率方式均有效 2: 多段速优先时, 对多段速无效 百位: 停机时动作选择 0: 设定有效 1: 运行中有效, 停机后清除 2: 运行中有效, 收到停机命令后清除 千位: \wedge/\vee 键积分功能 0: 积分功能有效 1: 积分功能无效		
P08.43	键盘数字控制积分速率	设定范围: 0.01~10.00	0.10	○
P08.44	UP/DOWN 端子控制设定	设定范围: 0x000~0x221 个位: 频率控制选择 0: UP/DOWN 端子设定有效 1: UP/DOWN 端子设定无效 十位: 频率控制选择 0: 仅对 P00.06=0 或 P00.07=0 设定有效 1: 所有频率方式均有效 2: 多段速优先时, 对多段速无效 百位: 停机时动作选择 0: 设定有效 1: 运行中有效, 停机后清除 2: 运行中有效, 收到停机命令后清除	0x000	○
P08.45	UP 端子频率增量积分速率	设定范围: 0.01~50.00Hz/s	0.50Hz/s	○
P08.46	DOWN 端子频率积分速率	设定范围: 0.01~50.00Hz/s	0.50Hz/s	○
P08.47	频率设定掉电时动作选择	设定范围: 0x000~0x111 个位: 保留 十位: Modbus 设定频率掉电时动作选择 0: 掉电时存储 1: 掉电时清零 百位: 保留	0x000	○
P08.48	用电量初始值高位	用于设定用电量的初始值。 用电量的初始值=P08.48 \times 1000+P08.49	0kWh	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		设定范围: 0~59999kWh (k)		
P08.49	用电量初始值低位	用于设定用电量的初始值。 用电量的初始值=P08.48×1000+P08.49 设定范围: 0.0~999.9kWh	0.0kWh	○
P08.50	磁通制动	用于使能磁通制动功能。磁通制动可以应用于电机停车, 也可以用于改变电机转速。在磁通制动期间, 电机的定子电流增加, 转子电流不增加, 因此电机冷却效果更好。 0: 无效 100~150: 系数越大, 制动强度越大 设定范围: 0、100~150	0	○
P08.51	变频器输入功率因数	用于调节交流输入侧电流显示值。 设定范围: 0.00~1.00	0.56	○
P08.52	STO 锁定选择	设定范围: 0~1 0: STO (E40) 警报锁定 1: STO (E40) 警报不锁定 ⚡注意: 警报锁定是指当出现 STO (E40) 时, 状态恢复后, 必须重置; 警报不锁定是指当出现 STO 时, 状态恢复后, STO 警报会自动消失。	0	○
P08.53	转矩控制上限频率偏置值	设定范围: 0.00Hz~P00.03 (最大频率) ⚡注意: 只对转矩控制有效。	0.00Hz	○
P08.54	转矩控制上限频率加减速选择	设定范围: 0~4 0: 不进行加减速限制 1: 加减速时间 1 2: 加减速时间 2 3: 加减速时间 3 4: 加减速时间 4	0	○
P08.55	自动降载频使能	设定范围: 0~1 0: 不使能 1: 使能 ⚡注意: 自动降载频指的是变频器检测到散热器温度超过额定温度时自动降低载波频率, 以便降低变频器温升。当逆变器温度降低到一定程度时, 载波频率恢复到设定值。该功能可以降低变频器过热报警的机会。	0	○
P08.56	最低载频	设定范围: 0.0~15.0kHz	4.0kHz	○
P08.57	自动降载频温度点	设定范围: 40.0~85.0°C	70.0°C	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P08.58	卸载频间隔	设定范围: 0~30s	10s	○
P08.59	AI1 断线检测阈值	设定范围: 0~100% (相对于 10V)	0%	○
P08.60	AI2 断线检测阈值	设定范围: 0~100% (相对于 10V)	0%	○
P08.61	AI3 断线检测阈值	设定范围: 0~100% (相对于 10V)	0%	○
P08.62	输出电流滤波时间	设定范围: 0.000~10.000s	0.000s	○
P08.63	输出转矩滤波次数	设定范围: 0~8	8	○
P08.64	STO 使能	设定范围: 0~1 0: 无效 1: 使能	0	○
P08.65	STO 电源检测	设定范围: 0~1 0: 正常 1: 异常	0	●
P08.66~ P08.70	保留	-	-	-

P09 组 PID 控制组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P09.00	PID 给定源选择	用于确定过程 PID 的目标量给定通道。 设定范围: 0~6 0: P09.01 设定 1: 模拟通道 AI1 给定 2: 模拟通道 AI2 给定 3: 模拟通道 AI3 设定 4: 高速脉冲 HDIA 设定 5: 多段给定 6: Modbus 通讯设定 注意: 过程 PID 的设定目标量为相对值, 设定的 100% 对应于被控系统的反馈信号的 100%。系统始终按相对值 (0~100.0%) 进行运算。	0	○
P09.01	PID 数值给定	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	○
P09.02	PID 反馈源选择	用于选择 PID 反馈通道。 设定范围: 0~4	0	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		0: 模拟通道 AI1 反馈 1: 模拟通道 AI2 反馈 2: 模拟通道 AI3 反馈 3: 高速脉冲 HDIA 反馈 4: Modbus 通讯反馈 注意: 给定通道和反馈通道不能重合, 否则, PID 不能有效控制。		
P09.03	PID 输出特性选择	设定范围: 0~1 0: PID 输出为正特性: 即反馈信号大于 PID 的给定, 要求变频器输出频率下降, 才能使 PID 达到平衡。如收卷的张力 PID 控制。 1: PID 输出为负特性: 即反馈信号大于 PID 的给定, 要求变频器输出频率上升, 才能使 PID 达到平衡。如放卷的张力 PID 控制。	0	○
P09.04	比例增益 (Kp)	用于设定适用于 PID 输入的比例增益 P。 设定范围: 0.00~100.00	1.80	○
P09.05	积分时间 (Ti)	用于决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。 设定范围: 0.00~10.00s	0.90s	○
P09.06	微分时间 (Td)	用于决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。 设定范围: 0.00~10.00s	0.00s	○
P09.07	采样周期 (T)	用于设定对反馈量的采样周期, 在每个采样周期内调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。 设定范围: 0.001~1.000s	0.001s	○
P09.08	PID 控制偏差极限	用于设定 PID 系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量, 可调节 PID 系统的精度和稳定性。 设定范围: 0.0~100.0%	0.0%	○
P09.09	PID 输出上限值	用于设定 PID 调节器输出值的上限值。 100.0%对应最大输出频率 (P00.03) 或最大电压 (P04.31) 设定范围: P09.10~100.0%	100.0%	○
P09.10	PID 输出下限值	用于设定 PID 调节器输出值的下限值。 100.0%对应最大输出频率 (P00.03) 或最大电压 (P04.31) 设定范围: -100.0%~P09.09	0.0%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P09.11	反馈断线检测值	用于设定 PID 反馈断线检测值。 设定范围: 0.0~100.0%	0.0%	○
P09.12	反馈断线检测时间	设定范围: 0.0~3600.0s	1.0s	○
P09.13	PID 调节选择	设定范围: 0x0000~0x1111 个位: 0: 频率到达上下限继续积分调节 1: 频率到达上下限停止积分调节 十位: 0: 与主给定方向一致 1: 可与主给定方向相反 百位: 0: 按照最大频率限幅 1: 按照 A 频率限幅 千位: 0: A+B 频率, 主给定 A 频率源缓冲加减速无效 1: A+B 频率, 主给定 A 频率源缓冲加减速有效, 加减速由 P08.04 加速时间 4 确定	0x0001	○
P09.14	低频比例增益 (Kp)	设定范围: 0.00~100.00 低频切换点: 5.00Hz 高频切换点: 10.00Hz (P09.04 对应高频参数), 两者中间值为线性插值。	1.00	○
P09.15	PID 指令加减速时间	设定范围: 0.0~1000.0s	0.0s	○
P09.16	PID 输出滤波时间	设定范围: 0.000~10.000s	0.000s	○
P09.17	保留	-	-	-
P09.18	低频积分时间 (Ti)	设定范围: 0.00~10.00s	0.90s	○
P09.19	低频微分时间 (Td)	设定范围: 0.00~10.00s	0.00s	○
P09.20	PID 参数切换低频点	设定范围: 0.00~P09.21	5.00Hz	○
P09.21	PID 参数切换高频点	设定范围: P09.20~P00.03	10.00Hz	○
P09.22~ P09.26	保留	-	-	-

P10 组 简易 PLC 及多段速控制组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P10.00	简易 PLC 方式	设定范围：0~2 0：运行一次后停机。变频器完成一个单循环后自动停机，需要再次给出运行命令才能启动。 1：运行一次后保持最终值运行。变频器完成一个单循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。 2：循环运行。变频器完成一个循环后自动开始进行下一个循环，直到有停机命令时，系统停机。	0	○
P10.01	简易 PLC 记忆选择	设定范围：0~1 0：掉电不记忆 1：掉电记忆；PLC 掉电时记忆掉电前 PLC 的运行阶段、运行频率。	0	○
P10.02	多段速 0	设定范围：-300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.03	第 0 段运行时间	设定范围：0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.04	多段速 1	设定范围：-300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.05	第 1 段运行时间	设定范围：0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.06	多段速 2	设定范围：-300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.07	第 2 段运行时间	设定范围：0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.08	多段速 3	设定范围：-300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.09	第 3 段运行时间	设定范围：0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.10	多段速 4	设定范围：-300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P10.11	第 4 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.12	多段速 5	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.13	第 5 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.14	多段速 6	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.15	第 6 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.16	多段速 7	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.17	第 7 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.18	多段速 8	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.19	第 8 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.20	多段速 9	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.21	第 9 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.22	多段速 10	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.23	第 10 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.24	多段速 11	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.25	第 11 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.26	多段速 12	设定范围: -300.0~300.0%	0.0%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。		
P10.27	第 12 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.28	多段速 13	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.29	第 13 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.30	多段速 14	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.31	第 14 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.32	多段速 15	设定范围: -300.0~300.0% 频率设定 100.0% 对应最大输出频率 P00.03。	0.0%	○
P10.33	第 15 段运行时间	设定范围: 0.0~6553.5s(min) 时间单位由 P10.37 设定。	0.0s(min)	○
P10.34	简易 PLC 第 0~7 段的加减速时间选择	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P10.35	简易 PLC 第 8~15 段的加减速时间选择	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P10.36	PLC 再启动方式选择	设定范围: 0~1 0: 从第一段开始重新运行; 运行中停机 (由停机命令、故障或掉电引起), 再起动机后从第一段开始运行。 1: 从中断时刻的阶段频率继续运行; 运行中停机 (由停机命令或故障引起), 变频器自动记录当前阶段已运行的时间, 再起动机后自动进入该阶段, 以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行。	0	◎
P10.37	多段时间单位选择	设定范围: 0~1 0: 秒; 各阶段运行时间用秒计时。 1: 分钟; 各阶段运行时间用分计时	0	◎

P11 组 保护参数组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P11.00	缺相保护	设定范围：0x000~0x011 个位： 0：软件输入缺相保护禁止 1：软件输入缺相保护允许 十位： 0：输出缺相保护禁止 1：输出缺相保护允许 百位：保留 注意：不接电机运行时无法检出输出缺相，空载或轻载运行时无法检出输入缺相。	单相机型： 0x010 三相机型： 0x011	○
P11.01	瞬间掉电降频功能选择	设定范围：0~1 0：禁止 1：允许	0	○
P11.02	停机能耗制动选择	设定范围：0~1 0：禁止 1：使能	0	◎
P11.03	过压失速保护	设定范围：0~1 0：禁止 1：允许	1	○
P11.04	过压失速保护电压	120~150%（标准母线电压）（380V）	136%	○
		120~150%（标准母线电压）（220V）	120%	
P11.05	限流选择	变频器在加速运行过程中，由于负载过大，电机转速的实际上升率低于输出频率的上升率，为避免加速过流故障而引起变频器跳闸，设置限流措施。 设定范围：0x00~0x11 个位：限流动作选择 0：限流动作无效 1：限流动作一直有效 十位：硬件限流过载报警选择 0：硬件限流过载报警有效 1：硬件限流过载报警无效	0x01	◎
P11.06	自动限流水平	设定范围：50.0~200.0%（相对于变频器额定输出电流的百分比）	160.0%	◎
P11.07	限流时频率下降率	设定范围：0.00~50.00Hz/s	10.00 Hz/s	◎
P11.08	变频器或电机过	设定范围：0x0000~0x1132	0x0000	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	欠载预警选择	个位： 0：电机过载预警，相对于电机的额定电流 1：变频器过欠载预警，相对于变频器额定输出电流 2：电机输出转矩过欠载预警，相对于电机额定转矩 十位： 0：变频器过欠载报警后继续运行 1：变频器欠载报警后继续运行，过载故障后停止运行 2：变频器过载报警后继续运行，欠载故障后停止运行 3：变频器报过欠载故障后停止运行 百位： 0：一直检测 1：恒速运行中检测 千位：变频器过载电流参考选择 0：与电流校正系数有关 1：与电流校正系数无关		
P11.09	过载预警检出水平	变频器或电机输出电流大于过载预警检出水平 (P11.09)，并且持续时间超出过载预警检出时间 (P11.10)，则输出过载预警信号。 设定范围：P11.11~200% (由P11.08个位确定相对值)	150%	○
P11.10	过载预警检出时间	设定范围：0.1~3600.0s	1.0s	○
P11.11	欠载预警检出水平	变频器或电机输出电流小于欠载预警检出水平 (P11.11)，并且持续时间超出欠载预警检出时间 (P11.12)，则输出欠载预警信号。 设定范围：0~P11.09 (由P11.08个位确定相对值) 设定范围：0.1~3600.0s	50%	○
P11.12	欠载预警检出时间	变频器或电机输出电流小于欠载预警检出水平 (P11.11)，并且持续时间超出欠载预警检出时间 (P11.12)，则输出欠载预警	1.0s	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		信号。 设定范围：0.1~3600.0s		
P11.13	故障时故障输出端子动作选择	用于选择故障输出端子在欠压和故障自动复位时的动作。 设定范围：0x00~0x11 个位： 0：欠压故障时动作 1：欠压故障时不动作 十位： 0：自动复位期间动作 1：自动复位期间不动作	0x00	○
P11.14	速度偏差检出值	用于设定速度偏差检出值。 设定范围：0.0~50.0%	10.0%	○
P11.15	速度偏差检出时间	用于设定速度偏差检出时间。当速度偏差检出时间小于此功能码设定值时，变频器继续运行。 设定范围：0.0~10.0s 注意： P11.15设置为0.0时不进行速度偏差保护。	2.0s	○
P11.16	电压跌落自动降频选择	设定范围：0~1 0：无效 1：有效	0	○
P11.17	欠压失速电压调节器比例系数	用于设定欠压失速过程中，母线电压调节器的比例系数 设定范围：0~127	20	○
P11.18	欠压失速电压调节器积分系数	用于设定欠压失速过程中，母线电压调节器的积分系数 设定范围：0~1000	5	○
P11.19	欠压失速电流调节器比例系数	用于设定欠压失速过程中，有功电流调节器的比例系数 设定范围：0~1000	20	○
P11.20	欠压失速电流调节器积分系数	用于设定欠压失速过程中，有功电流调节器的积分系数 设定范围：0~2000	20	○
P11.21	过压失速电压调节器比例系数	用于设定过压失速过程中，母线电压调节器的比例系数 设定范围：0~127	60	○
P11.22	过压失速电压调	用于设定过压失速过程中，母线电压调节器	5	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	节器积分系数	的积分系数 设定范围: 0~1000		
P11.23	过压失速电流调节器比例系数	用于设定过压失速过程中, 有功电流调节器的比例系数 设定范围: 0~1000	60	○
P11.24	过压失速电流调节器积分系数	用于设定过压失速过程中, 有功电流调节器的积分系数 设定范围: 0~2000	250	○
P11.25	变频器过载积分使能	设定范围: 0~1 0: 不使能, 停机后变频器过载计时时间清零, 变频器的过载判断时间更久, 对变频器的有效保护减弱。 1: 使能, 停机后变频器过载计时时间不清零, 过载计时时间可以累积, 过载判断时间相对短, 但可提前对变频器进行有效保护。	0	◎
P11.26~ P11.27	保留	-	-	-
P11.28	启动 SPO 检测延时时间	设定范围: 0.0~60.0s 注意: 指在变频器刚开始运行时需要延时 P11.28 的时间才开始检测 SPO, 避免因频率不稳而误报。	5.0s	○
P11.29	SPO 不平衡度系数	设定范围: 0~10	6	○
P11.30	保留	-	-	-
P11.31	输入缺相检测时间	设定范围: 0.500~60.000s	10.000s	○
P11.32	保留	-	-	-

P12 组 电机 2 参数组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P12.00	电机 2 类型	设定范围: 0~1 0: 异步电机 1: 同步电机	0	◎
P12.01	异步电机 2 额定功率	设定范围: 0.1~3000.0kW	机型确定	◎
P12.02	异步电机 2 额定频率	设定范围: 0.01Hz~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	◎
P12.03	异步电机 2 额定	设定范围: 1~60000rpm	机型确定	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	转速			
P12.04	异步电机 2 额定电压	设定范围: 0~1200V	机型确定	⊙
P12.05	异步电机 2 额定电流	设定范围: 0.08~600.00A	机型确定	⊙
P12.06	异步电机 2 定子电阻	设定范围: 0.001~65.535Ω	机型确定	○
P12.07	异步电机 2 转子电阻	设定范围: 0.001~65.535Ω	机型确定	○
P12.08	异步电机 2 漏感	设定范围: 0.1~6553.5mH	机型确定	○
P12.09	异步电机 2 互感	设定范围: 0.1~6553.5mH	机型确定	○
P12.10	异步电机 2 空载电流	设定范围: 0.01~655.35A	机型确定	○
P12.11	异步电机 2 铁芯磁饱和系数 1	设定范围: 0.0~100.0%	80.0%	○
P12.12	异步电机 2 铁芯磁饱和系数 2	设定范围: 0.0~100.0%	68.0%	○
P12.13	异步电机 2 铁芯磁饱和系数 3	设定范围: 0.0~100.0%	57.0%	○
P12.14	异步电机 2 铁芯磁饱和系数 4	设定范围: 0.0~100.0%	40.0%	○
P12.15	同步电机 2 额定功率	设定范围: 0.1~3000.0kW	机型确定	⊙
P12.16	同步电机 2 额定频率	设定范围: 0.01Hz~P00.03 (最大输出频率)	50.00Hz	⊙
P12.17	同步电机 2 极对数	设定范围: 1~128	2	⊙
P12.18	同步电机 2 额定电压	设定范围: 0~1200V	机型确定	⊙
P12.19	同步电机 2 额定电流	设定范围: 0.08~600.00A	机型确定	⊙
P12.20	同步电机 2 定子电阻	设定范围: 0.001~65.535Ω	机型确定	○
P12.21	同步电机 2 直轴电感	设定范围: 0.01~655.35mH	机型确定	○
P12.22	同步电机 2 交轴电感	设定范围: 0.01~655.35mH	机型确定	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P12.23	同步电机 2 反电动势常数	设定范围: 0~10000	300	○
P12.24	同步机 2 初始磁极位置	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P12.25	同步机 2 辨识电流	设定范围: 0~50%	10%	●
P12.26	电机 2 过载保护选择	设定范围: 0~2 0: 不保护 1: 普通电机 (带低速补偿)。由于普通电机在低速情况下的散热效果变差, 相应的电子热保护值也应作适当调整, 这里所说的带低速补偿特性, 就是把运行频率低于30Hz的电机过载保护阈值下调。 2: 变频电机 (不带低速补偿)。由于变频专用电机散热不受转速影响, 不需要进行低速运行时的保护值调整。	2	◎
P12.27	电机 2 过载保护系数	用于设定电机过载保护系数, 电机过载保护系数越小, 电机过载倍数 (M) 越大, 越容易保护。 当M=116%, 电机过载1h保护; 当M=150%时, 电机过载12min保护; 当M=180%时, 电机过载5min保护; 当M=200%时, 电机过载60s保护, M≥400%立即保护。 设定范围: 20.0%~150.0%	100.0%	○
P12.28	电机 2 功率显示校正系数	用于对电机2的功率显示值进行调整。仅对电机2的功率显示值有影响, 对变频器控制性能无影响。 设定范围: 0.00~3.00	1.00	○
P12.29	电机 2 参数显示选择	设定范围: 0~1 0: 按照电机类型显示; 在此模式下, 只显示和当前电机类型相关的参数, 便于用户操作。 1: 全部显示; 在此模式下, 显示所有的电机参数。	0	○
P12.30	电机 2 系统惯量	设定范围: 0.000~30.000kg·m ²	0.000 kg·m ²	○
P12.31	保留	-	-	-
P12.32	异步电机 2 功率	设定范围: 0.00~1.00	0.85	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
	因数设定	对于异步电机, P12.31 使能前, 需要按照电机铭牌设定 P12.32 的参数, 否则, 计算可能出现偏差。		
P12.33	异步电机 2 额定转速高字	设定范围: 0~30(10kRPM)	0	◎
P12.34	异步电机 2 铁芯饱和系数 1	设定范围: 0.0~200.0%	125.0%	○
P12.35	异步电机 2 铁芯饱和系数 2	设定范围: 0.0~200.0%	125.0%	○
P12.36	电机 2 互感饱和系数 1	设定范围: 0.0~200.0%	88.0%	○
P12.37	电机 2 互感饱和系数 2	设定范围: 0.0~200.0%	88.0%	○
P12.38	电机 2 互感弱磁系数 1	设定范围: 0.0~200.0%	112.5%	○
P12.39	电机 2 互感弱磁系数 2	设定范围: 0.0~200.0%	117.6%	○
P12.40	电机 2 互感弱磁系数 3	设定范围: 0.0~200.0%	122.8%	○
P12.41	电机 2 互感弱磁系数 4	设定范围: 0.0~200.0%	125.0%	○

P13 组 同步电机控制参数组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P13.00	同步机注入电流下降率	用于设定注入无功电流的减小速率, 当同步电机的有功电流增大到一定程度, 可以减小注入的无功电流, 以提高电机功率因数。设定范围: 0.0%~100.0% (相对电机额定电流)	80.0%	○
P13.01	初始磁极检测方式	设定范围: 0~2 0: 不检测 1: 保留 2: 脉冲叠加	2	◎
P13.02	拉入电流 1	用于设定磁极位置定向电流, 拉入电流 1 在拉入电流切换频率点下限有效。如需增加启动转矩, 请增大该值。设定范围: -100.0%~100.0% (电机额定电流)	30.0%	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P13.03	拉入电流 2	用于设定磁极位置定向电流，拉入电流2在拉入电流切换频率点上限有效。用户一般不需要更改。 设定范围：-100.0%~100.0%（电机额定电流）	0.0%	○
P13.04	拉入电流切换频率	设定范围：0.0~200.0% 注意：相对电机额定频率。	20.0%	○
P13.05	SVC 观测器速度反馈带宽	设定范围：10.0~200.0	62.5	◎
P13.06	脉冲电流设置值	用于设定脉冲方式检测磁极初始位置时，脉冲电流的阈值，电机额定电流的百分数 设定范围：0.0~300.0%（相对电机额定电压）	80.0%	◎
P13.07	控制参数 0	设定范围：0.0~400.0	0.0	○
P13.08	控制参数 1	设定范围：0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P13.09	保留	-	-	-
P13.10	同步机初始补偿角	设定范围：0.0~359.9	0.0	○
P13.11	失调检出时间	用于调整防止失调功能的响应性。负载惯性比较大，可以增大此值，但响应性会变慢。 设定范围：0.0~10.0s	0.5s	○
P13.12~ P13.13	保留	-	-	-
P13.14	死区补偿切换电流千分比	0~1000	0	○
P13.15	同步电机反电势适应带宽	设定范围：00.1~10.0	0.1	○
P13.16~ P13.18	保留	-	-	-
P13.19	观测器系数 1	设定范围：0~200	2	○
P13.20	观测器系数 2	设定范围：0~200	8	○
P13.21	观测器系数 3	设定范围：0.0~20.0	0.1	○
P13.22	观测器系数 4	设定范围：0.0~500.0	0.0	○
P13.23	IF 启动使能	设定范围：0x0000~0x0002 个位：IF 启动使能 0：无效 1：加减速过程有效 2：仅加速过程有效	0x0000	◎

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		十位: 启动定子电阻辨识 0: 无效 1: 使能 (通过 P17.62 查看辨识结果)		
P13.24	IF 电流设定	设定范围: 0.0~130.0%	100.0%	○
P13.25	IF 切出频率点	设定范围: 0.0~100.0%	15.0%	○

P14 组 串行通讯功能组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P14.00	本机通讯地址	设定范围: 1~247 当主机在编写帧中, 从机通讯地址设定为0时, 即为广播通讯地址, Modbus总线上的所有从机都会接受该帧, 但从机不做应答。 本机通讯地址在通讯网络中具有唯一性, 这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。  注意: 从机地址不可设置为 0。	1	○
P14.01	通讯波特率设置	用于设定上位机与变频器之间的数据传输速率。 设定范围: 0~7 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps 7: 115200bps  注意: 上位机与变频器设定的波特率必须一致, 否则, 通讯无法进行。波特率越大, 通讯速度越快。	4	○
P14.02	数据位校验设置	设定范围: 0~5 0: 无校验 (N, 8, 1) for RTU 1: 偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2: 奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3: 无校验 (N, 8, 2) for RTU 4: 偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5: 奇校验 (O, 8, 2) for RTU  注意: 上位机与变频器设定的数据格式必	1	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		须一致, 否则, 通讯无法进行。		
P14.03	通讯应答延时	设定范围: 0~200ms	5ms	○
P14.04	485 通讯超时时间	设定范围: 0.0~60.0s ⚡注意: 设置为 0.0 则超时无效	0.0s	○
P14.05	传输错误处理	设定范围: 0~3 0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	0	○
P14.06	Modbus 通讯处理动作选择	设定范围: 0x000~0x111 个位: 0: 写操作有回应 1: 写操作无回应 十位: 0: 通讯密码保护无效 1: 通讯密码保护有效 百位: (只对 485 通讯有效) 0: P14.07, P14.08 自定义地址无效 1: P14.07, P14.08 自定义地址有效	0x000	○
P14.07	自定义运行命令地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x2000	○
P14.08	自定义频率设定地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x2001	○
P14.09	保留	-	-	-
P14.10	485 升级使能	设定范围: 0~1	0	○
P14.11	引导区软件版本号	设定范围: 0.00~655.35	版本确定	●
P14.12	无升级引导程序故障显示	设定范围: 0~1	0	○
P14.13	监控变量地址 1	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.14	监控变量地址 2	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.15	监控变量地址 3	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.16	监控变量地址 4	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○

P15 组 用户自定义读地址组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P15.00	自定义读地址 1	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.01	自定义读地址 1 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.02	自定义读地址 2	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.03	自定义读地址 2 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.04	自定义读地址 3	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.05	自定义读地址 3 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.06	自定义读地址 4	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.07	自定义读地址 4 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.08	自定义读地址 5	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.09	自定义读地址 5 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.10	自定义读地址 6	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.11	自定义读地址 6 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.12	自定义读地址 7	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.13	自定义读地址 7 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.14	自定义读地址 8	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.15	自定义读地址 8 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.16	自定义读地址 9	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.17	自定义读地址 9 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.18	自定义读地址 10	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.19	自定义读地址 10 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.20	自定义读地址 11	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.21	自定义读地址 11 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.22	自定义读地址 12	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.23	自定义读地址 12 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P15.24	自定义读地址 13	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.25	自定义读地址 13 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.26	自定义读地址 14	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.27	自定义读地址 14 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.28	自定义读地址 15	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.29	自定义读地址 15 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.30	自定义读地址 16	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P15.31	自定义读地址 16 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙

P16 组 用户自定义写地址组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P16.00	自定义写地址 1	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.01	自定义写地址 1 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.02	自定义写地址 2	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.03	自定义写地址 2 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.04	自定义写地址 3	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.05	自定义写地址 3 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.06	自定义写地址 4	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.07	自定义写地址 4 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.08	自定义写地址 5	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.09	自定义写地址 5 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.10	自定义写地址 6	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.11	自定义写地址 6 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.12	自定义写地址 7	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.13	自定义写地址 7 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.14	自定义写地址 8	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P16.15	自定义写地址 8 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.16	自定义写地址 9	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.17	自定义写地址 9 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.18	自定义写地址 10	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.19	自定义写地址 10 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.20	自定义写地址 11	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.21	自定义写地址 11 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.22	自定义写地址 12	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.23	自定义写地址 12 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.24	自定义写地址 13	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.25	自定义写地址 13 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.26	自定义写地址 14	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.27	自定义写地址 14 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.28	自定义写地址 15	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.29	自定义写地址 15 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.30	自定义写地址 16	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.31	自定义写地址 16 对应本机地址	设定范围: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	⊙

P17 组 状态查看功能组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P17.00	设定频率	用于显示变频器当前设定频率。 设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.01	输出频率	用于显示变频器当前输出频率。 设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.02	斜坡给定频率	用于显示变频器当前斜坡给定频率。 设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.03	输出电压	用于显示变频器的当前输出电压。 设定范围: 0~1200V	0V	●

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P17.04	输出电流	用于显示变频器的当前输出电流有效值。 设定范围：0.00~500.00A	0.00A	●
P17.05	电机转速	用于显示当前电机的转速。 设定范围：0~65535rpm	0rpm	●
P17.06	转矩电流	用于显示变频器的当前转矩电流。 设定范围：-300.00~300.00A	0.00A	●
P17.07	励磁电流	用于显示变频器的当前励磁电流 设定范围：-300.00~300.00A	0.00A	●
P17.08	电机功率	用于显示当前电机的功率，100.0%相对于电机的额定功率值。 设定范围：-300.0~300.0%（相对于电机额定功率）	0.0%	●
P17.09	电机输出转矩	用于显示变频器的当前输出转矩，100.0%相对于电机的额定转矩。 设定范围：-250.0~250.0%	0.0%	●
P17.10	估测电机频率	用于指示开环矢量条件下估算的电机转子频率。 设定范围：0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.11	直流母线电压	用于显示变频器的当前直流母线电压。 设定范围：0.0~2000.0V	0.0V	●
P17.12	开关量输入端子状态	用于显示变频器的当前开关量输入端子状态。 设定范围：0x000~0x1FF 从高位到低位分别对应 HDIA, S8, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1。	0x000	●
P17.13	开关量输出端子状态	用于显示变频器的当前开关量输出端子状态。 设定范围：0x00~0x0F 从高位到低位分别对应 RO2, RO1, 保留, Y1。	0x00	●
P17.14	数字调节量	用于显示变频器通过端子UP/DOWN的调节量。 设定范围：0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.15	转矩给定量	用于表示相对当前电机的额定转矩的百分比，显示转矩给定。 设定范围：-300.0%~300.0%（电机额定电流）	0.0%	●
P17.16	线速度	0~65535	0	●
P17.17	保留	-	-	-

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P17.18	计数值	0~65535	0	●
P17.19	AI1 输入电压	用于显示模拟量AI1输入信号。 设定范围: 0.00~10.00V	0.00V	●
P17.20	AI2 输入电压	用于显示模拟量AI2输入信号。 设定范围: 0.00V~10.00V	0.00V	●
P17.21	AI3 输入电压	用于显示模拟量AI3输入信号。 设定范围: 0.00V~10.00V	0.00V	●
P17.22	HDIA 输入频率	用于显示HDIA输入频率。 设定范围: 0.000~50.000kHz	0.000 kHz	●
P17.23	PID 给定值	用于显示PID给定值。 设定范围: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.24	PID 反馈值	用于显示PID反馈值。 设定范围: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.25	电机功率因数	用于显示当前电机的功率因数。 设定范围: -1.00~1.00	0.00	●
P17.26	本次运行时间	用于显示变频器的本次运行时间。 设定范围: 0~65535min	0min	●
P17.27	简易PLC当前段数	用于显示简易PLC功能当前多段速段数 设定范围: 0~15	0	●
P17.28	电机 ASR 控制器输出	用于显示矢量控制模式下, 速度环ASR控制器输出值, 相对电机的额定转矩的百分比 设定范围: -300.0%~300.0% (电机额定电流)	0.0%	●
P17.29	开环同步机磁极角度	用于显示同步机初始识别角度 设定范围: 0.0~360.0	0.0	●
P17.30	同步机相位补偿量	用于显示同步机相位补偿量。 设定范围: -180.0~180.0	0.0	●
P17.31	保留	-	-	-
P17.32	电机磁链	0.0%~200.0%	0.0%	●
P17.33	激磁电流给定	用于显示矢量控制模式下激磁电流给定值 设定范围: -300.00~300.00A	0.00A	●
P17.34	转矩电流给定	用于显示矢量控制模式下转矩电流给定值 设定范围: -300.00~300.00A	0.00A	●
P17.35	保留	-	-	-
P17.36	输出转矩	用于显示输出转矩值, 正转时, 正值为电动状态, 负值为发电状态; 反转时, 正值为发电状态, 负值为电动状态。 设定范围: -3000.0Nm~3000.0Nm	0.0Nm	●
P17.37	电机过载计数值	设定范围: 0~65535	0	●

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P17.38	过程 PID 输出	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.39	参数下载错误 功能码	设定范围: 0.00~99.00	0.00	●
P17.40	电机控制模式	设定范围: 0x000~0x122 个位: 控制模式 0: 开环矢量 1: 保留 2: VF 控制 十位: 开环矢量模式 0: SVC0 1: SVC1 2: 保留 百位: 电机类型 0: 异步机 1: 同步机	0x000	●
P17.41	电动转矩上限	设定范围: 0.0%~300.0% (电机额定电流)	0.0%	●
P17.42	制动转矩上限	设定范围: 0.0%~300.0% (电机额定电流)	0.0%	●
P17.43	转矩控制正转上 限频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.44	转矩控制反转上 限频率	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.45	惯量补偿转矩	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.46	摩擦补偿转矩	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.47	电机极对数	设定范围: 0~65535	0	●
P17.48	变频器过载计数 值	设定范围: 0~65535	0	●
P17.49	A 源频率给定	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.50	B 源频率给定	设定范围: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.51	PID 比例输出	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.52	PID 积分输出	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.53	PID 微分输出	设定范围: -100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.54	PID 当前比例增 益	设定范围: 0.00~100.00	0.00	●
P17.55	PID 当前积分时 间	设定范围: 0.00~10.00s	0.00s	●
P17.56	PID 当前微分时 间	设定范围: 0.00~10.00s	0.00s	●

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P17.57~ P17.58	保留	-	-	-
P17.59	监控变量 1	设定范围: 0~65535	0	●
P17.60	监控变量 2	设定范围: 0~65535	0	●
P17.61	监控变量 3	设定范围: 0~65535	0	●
P17.62	监控变量 4	设定范围: 0~65535	0	●
P17.63	保留	-	-	-

P23 组 电机 2 矢量控制组

功能码	名称	说明	缺省值	更改
P23.00	速度环比例增益 1	设定范围: 0.0~200.0 ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	20.0	○
P23.01	速度环积分时间 1	设定范围: 0.000~10.000s ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	0.200s	○
P23.02	切换低点频率	设定范围: 0.00Hz~P23.05 ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	5.00Hz	○
P23.03	速度环比例增益 2	设定范围: 0.0~200.0 ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	20.0	○
P23.04	速度环积分时间 2	设定范围: 0.000~10.000s ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	0.200s	○
P23.05	切换高点频率	设定范围: P23.02~P00.03 (最大输出频率) ⚡注意: 只适用于矢量控制模式。	10.00Hz	○
P23.06	速度环输出滤波	0~8 (对应 0~2 ⁸ /10ms)	0	○
P23.07	矢量控制转差补 偿系数 (电动)	转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率, 改善系统的速度控制精度, 适当调整该参数, 可以有效抑制速度静差。 设定范围: 50~200%	100%	○
P23.08	矢量控制转差补 偿系数 (发电)	转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率, 改善系统的速度控制精度, 适当调整该参数, 可以有效抑制速度静差。 设定范围: 50~200%	100%	○
P23.09	保留	-	-	-
P23.10	电流环带宽	设定范围: 0~2000 ⚡注意: ● P23.10调节的是电流环的PI调节参数, 它直接影响系统的动态响应速度和控制精度, 一般情况下用户无需更改该缺省	400	○

功能码	名称	说明	缺省值	更改
		值。 <ul style="list-style-type: none">● 适用于无 PG 矢量控制模式 0 (P00.00=0)、无 PG 矢量控制模式 1 (P00.00=1)。		
P23.11	电机 2 速度环微分增益	设定范围: 0.00~10.00	0.00	○

值得信赖的工控与能效解决方案提供者



深圳市英威腾电气股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

苏州英威腾电力电子有限公司

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

服务热线：400-700-9997 网址：www.invt.com.cn



英威腾微信公众号



英威腾电子手册

