

Professional Business,
Exquisite Quality,
Novel Product.
专业、质精、品新

ZHYI SCIENCE AND TECHNOLOGY 上海中颐电气科技有限公司

Add: #2355, HuHang Road, NanQiao Town, FengXian District, Shanghai
Tel: 021-51886598 021-51887798 Fax: +86-021-37520267
地址: 上海市奉贤区南桥镇沪杭公路2355号
电话: 021-51886598 021-51887798 传真: +86-021-37520267
Http://Http://www.zhyi.cn www.zhyi.com.cn
E-mail: zhyi-sh@tom.com

上海中颐电气科技有限公司
ZHYI SCIENCE AND TECHNOLOGY



使用说明书 / Use Manual

ZYV3 INVERTER ZYV3 变频器

Professional Business,
Exquisite Quality,
Novel Product.
专业、质精、品新



前言

感谢您选用上海中顺电气科技有限公司生产的ZYV3系列变频调速器。本用户手册提供该变频器的操作指南。

ZYV3系列变频器是上海中顺电气科技有限公司采用全新理念自主研发的高性能变频调速器。该变频器采用独特的控制方式实现了高转矩、高精度、宽调速、低噪音的驱动；具有超出同类产品的优越性能，实用的PID调节、简易PLC、灵活的输入输出端子、参数在线修改、自识别信号传输故障、停电和停机参数存储、定长控制、转矩控制、主辅给定控制、现场总线控制等一系列实用先进的运行、控制功能，为设备制造和终端客户在调速、节能、保护、自动控制等方面提供了集成度极高的一体化解决方案，对降低系统采购和运营成本，提高系统可靠性具有极大的价值。

本手册阐述了用户安装配线、参数设定、操作运行、故障诊断和故障排除、日常维护保养等相关事宜。为确保能正确操作该系列变频器，发挥其优越性能，请在装机之前，详细阅读本手册，并请妥善保管，或将本手册交于该仪器的使用者。

如对于本变频器的使用存在疑问或有特殊要求，请随时联络本公司的各地办事处或经销商，也可与本公司总部售后服务中心联系，我们将竭诚为您服务。

本手册内容如有改动，恕不另行通知。

第一章 注意事项	01
1.1 安全注意事项	01
1.2 使用注意事项	03
1.3 搬运注意事项	04
第二章 概述	05
2.1 开箱检查	05
2.2 型号及其含义	05
2.3 铭牌	06
2.4 型号规格说明	06
2.5 技术规格说明	07
2.6 变频器各部位名称说明	10
2.7 选配件	12
第三章 安装及配线	14
3.1 变频器的安装环境	14
3.2 变频器柜内的拆卸和安装	15
3.3 变频器配线的注意事项	15
3.4 主回路端子的配线	16
3.5 基本运行配线图	18
3.6 控制回路配线及配线	18
3.7 符合EMC要求的安装指导	23
第四章 运行及操作说明	26
4.1 变频器的运行	26
4.2 键盘的操作与使用	28
4.3 变频器上电	35
第五章 功能参数表	36
5.1 表中符号说明	36
5.2 功能代码表	36
第六章 功能参数详述	52
6.1 基本运行功能参数组(P0组)	52
6.2 频率给定功能参数组(P1组)	59
6.3 启动制动功能参数组(P2组)	60
6.4 辅助运行功能参数组(P3组)	62
6.5 辅助运行功能参数组(P4组)	62
6.6 保护相关功能参数组(P5组)	89
6.7 故障记录功能参数(P6组)	84
6.8 闭环运行控制功能参数组(P7组)	85
6.9 程序运行参数组(P8组)	89
6.10 故障记录参数组(P9组)	94
第七章 故障诊断及处理	97
7.1 故障现象对策	100
7.2 故障记录查询	100
7.3 故障复位	100
第八章 保养和维护	101
8.1 日常保养及维护	101
8.2 定期保养及维护	101
8.3 变频器的保养	102
第九章 串行口RS485通讯协议	103
9.1 通讯概述	103
9.2 通讯协议说明	103
9.3 ASCII通讯协议	104
9.4 RTU通讯协议	114
第十章 使用范例	122
10.1 面板控制起、停，面板电位器设置频率	122
10.2 三线制控制模式	123
10.3 外部控制方式、外部电压设定频率	124
10.4 多段速运行、外部控制方式	125
10.5 可编程序多段速控制	126
10.6 多台变频器的联动控制(群组控制)	127
10.7 用变频器构成环控系统	130
10.8 用上位机(PC)控制多台变频器	131

第一章 注意事项

为确保您的人身、设备及财产安全，在使用变频器之前，请您务必认真阅读本章内容，并在以后的搬运、安装、运行、调试和维护过程中遵照执行。

本手册使用以下两种与安全相关的警示符号：



危险

本符号提示如没按要求操作，可能导致死亡、重伤或严重的财产损失。



注意

本符号提示如没按要求操作，可能导致身体受到中等程度伤害或轻伤、设备损坏。

1.1 安装注意事项

1.1.1 拿到产品时的确认



注意

◇ 受损的变频器及缺少零部件的变频器，切勿安装。否则有受伤的危险。

1.1.2 安装



注意

◇ 搬运时，请托住机体的底部。只拿住面板，有主体落下砸脚受伤的危险。



危险

◇ 请安装在金属等不易燃的材料板上。安装在易燃材料上，有发生火灾的危险。

1.1.3 接线



危险

- ◇接线前，请确认输入电源已切断。否则有触电和火灾的危险。
- ◇请电气工程专业人员进行接线作业。否则有触电和火灾的危险。
- ◇接地端子一定要可靠接地。否则有触电和火灾的危险。
- ◇请勿将输入电源线接到输出U、V、W端子上。电压加在输出端子上，会导致变频器内部损坏。
- ◇紧急停车端子接通后，必须检查其动作是否有效。否则有受伤的危险。
- ◇请勿直接触摸输出端子，变频器的输出端子切勿与外壳连接，输出端子之间切勿短接。否则有触电及引起短路的危险。



注意

- ◇请确认主回路电源电压与变频器额定电压一致。否则有受伤和火灾的危险。
- ◇请勿对变频器进行耐压电压试验。否则会造成半导体元器件等的损坏。
- ◇请按接线图连接制动电阻或制动单元。否则有火灾的危险。

1.1.4 操作、保养、检查



危险

- ◇请勿触摸变频器的接线端子，端子上有高压电。有触电的危险。
- ◇通电前，请务必安装好端子外罩，拆卸外罩时，一定要断开电源。有触电的危险。
- ◇非专业技术人员，请勿进行保养、检查工作。有触电的危险。



注意

- ◇键盘板、控制电路板、驱动电路板上安装了CMOS集成电路，使用时请特别注意。
- ◇用手指直接触摸电路板，静电感应可能会损坏电路板上的集成芯片。
- ◇通电中，请勿变更接线及拆卸端子接线。有损坏设备的危险。

1.2 使用注意事项

在使用变频器时，请注意以下几点：

1.2.1 电机绝缘的确认

应用变频器时，带电机前请先确认所用电机的绝缘，以防损坏设备。另外在电机所处环境比较恶劣时请定期检查电机的绝缘情况，以保证系统的安全工作。

1.2.2 负转矩负载

对于诸如提升负载之类的场合，常常会有负转矩发生，变频器会产生过流或过压故障而跳闸，此时应该考虑选配制动电阻。

1.2.3 负载装置的机械共振点

变频器在一定的输出频率范围内，可能会遇到负载装置的机械共振点，必须通过设置跳跃频率来避开。

1.2.4 改善功率因素的电容或压敏器件

由于变频器输出电压是脉冲波型，如果输出侧安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，会造成变频器故障跳闸或器件的损坏，务必请拆除，另外在输出侧建议不要加空气开关和接触器等开关器件，如图1-3所示。(如果必须在输出侧接开关器件，则在控制上必须保证开关动作时变频器的输出电流为零)

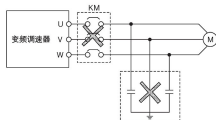


图1-3 变频器输出端禁止使用电容器

1.2.5 基频设置时的降额使用

基频设置低于额定频率时，请注意电机的降额使用，以免电机过热烧坏。

1.2.6 在50Hz以上频率运行

若超过50Hz运行，除了考虑电机的振动、噪音增大外，还必须确保电机轴承及机械装置的使用速度范围，务必事先查询。

1.2.7 电机的电子热保护值

当选用适配电机时，变频器能对电机实施热保护。若电机与变频器额定容量不匹配，则务必调整保护值或采取其他保护措施，以保证电机的安全运行。

1.2.8 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过1000米的地区，由于空气稀薄造成变频器的散热效果变差，有必要降额使用。如图1-4所示为变频器的额定电流与海拔高度的关系曲线。

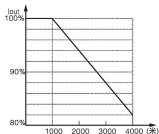


图1-4 变频器额定输出电流与海拔高度降额使用图

1.2.9 关于防护等级

变频器的防护等级IP20是指在选用状态显示单元或键盘的情况下达到的。

1.3 报废注意事项

在报废变频器时，请注意：

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑胶件焚烧时会产生有毒气体。请作为工业垃圾进行处理。

第二章 概述

2.1 开箱检查

从包装箱取出变频器，并认真确认：产品外壳是否有损坏变形，元件是否有损坏、脱落；观察机箱侧面铭牌的额定值，核对是否与您的订货要求相一致；查对装箱单内所列物品是否齐全。

如有疑问或产品出现损坏，请立即与供货商联系解决。

2.2 型号及其含义

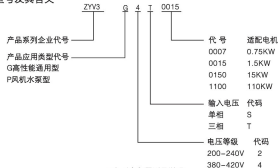


图2-1 变频器型号说明

2.3 铭牌

在变频器机箱的右侧板下方，贴有标示变频器型号及额定值的铭牌，内容如下：



2.4 型号规格说明

ZYV3系列变频器有220V和380V两种电压等级。适配电机功率范围为：0.4KW~400KW。

ZYV3系列变频器的型号规格如表2-1所示。如有疑问或产品出现损坏，请立即与供货商联系解决。

表2-1变频器型号规格说明(柜式)

电压等级	变频器型号规格		额定容量 (kVA)	额定输出电流 (A)	适配电机 (kW)
220V单相	ZYV3-G2S0004		1.1	3	0.4
	ZYV3-G2S0007		1.5	4.7	0.75
	ZYV3-G2S0015		2.8	7.5	1.5
	ZYV3-G2S0022		3.8	10	2.2
	ZYV3-G4T0007		1.5	2.5	0.75
	ZYV3-G4T0015		2.5	4	1.5
	ZYV3-G4T0022		3	6	2.2
	ZYV3-G4T0037		5.9	9.6	3.7
	ZYV3-G4T0055	ZYV3-P4T0075	8.5	14	5.5
	ZYV3-G4T0075	ZYV3-P4T0110	11	17	7.5
380V三相	ZYV3-G4T0110	ZYV3-P4T0150	16.5	25	11
	ZYV3-G4T0150	ZYV3-P4T0185	21.7	33	15
	ZYV3-G4T0185	ZYV3-P4T0220	25.7	39	18.5
	ZYV3-G4T0220	ZYV3-P4T0300	29.6	45	22
	ZYV3-G4T0300	ZYV3-P4T0370	39.5	60	30
	ZYV3-G4T0370	ZYV3-P4T0450	49.4	75	37
	ZYV3-G4T0450	ZYV3-P4T0550	60	91	45
	ZYV3-G4T0550	ZYV3-P4T0750	73.7	112	55
	ZYV3-G4T0750	ZYV3-P4T0900	98.7	150	75
	ZYV3-G4T0900	ZYV3-P4T1100	116	176	90
	ZYV3-G4T1100		138	210	110

表2-1变频器型号规格说明(柜式)

电压等级	变频器型号规格		额定容量 (KVA)	额定输出电流 (A)	适配电机 (KW)
380V三相	ZYV3-G4T1320	ZYV3-P4T1320	167	253	132
	ZYV3-G4T1600	ZYV3-P4T1600	200	304	160
	ZYV3-G4T2000	ZYV3-P4T2000	248	377	200
	ZYV3-G4T2200	ZYV3-P4T2200	273	415	220
	ZYV3-G4T2500	ZYV3-P4T2500	309	470	250
	ZYV3-G4T2800	ZYV3-P4T2800	336	510	280
	ZYV3-G4T3150	ZYV3-P4T3150	390	600	315
	ZYV3-G4T3500	ZYV3-P4T3500	435	660	350
	ZYV3-G4T4000	ZYV3-P4T4000	493	750	400
	ZYV3-G4T4500	ZYV3-P4T4500	560	850	450

2.5 技术指标说明

表2-2 技术指标及规格说明简表

项目		标准规范
输入	额定电压/频率	单相200~240V、三相200~240V、三相380V；50Hz/60Hz
	变动允许值	电压：-20% ~ +20% 电压不平衡率：<3% 频率：±5%
输出	额定电压	0~200V/220V/380V
	频率范围	0Hz~500Hz
	频率分辨率	0.01Hz
	过载能力	G型：110%长期180%3分钟200%30秒250%15秒300%瞬间保护；P型：110%长期150%2分钟180%2秒200%瞬间保护；
主要控制特性	调制方式	优化空间电压矢量SVPWM调制
	控制方式	空间电压矢量SVPWM控制(具有最优低频死区补偿特性)
	频率精度	模拟设定：最高频率的0.2% 数字设定：最高频率的0.01%
	频率分辨率	模拟设定：最高频率的0.1% 数字设定：0.01Hz

项目	标准规范
转矩提升	自动转矩提升:根据输出电流自动确定提升转矩 手动转矩提升:额定输出的0.1%~30.0%
V/F曲线	五种方式: 恒转矩V/F曲线 1种用户自定义多段V/F曲线方式 3种降转矩特性曲线方式(2.0次幂、1.7次幂和1.2次幂)
加减速曲线	两种方式:直线加减速、S曲线加减速; 七种加减速时间,时间单位(分钟/秒)可选; 0.1秒~6000秒连续可调。
直流制动	动作频率:0~15Hz 制动时间:0~60秒 制动电流:0~80%
能耗制动	内置能耗制动单元,可外接制动电阻
点动	点动频率范围:0.1Hz~50.00Hz,点动加减速时间0.1~60.0秒
启动信号	正转、反转、点动可选
内置PI	可方便地构成闭环控制系统,适用于压力控制,流量控制等过程控制。
多段速运行	通过内置PLC或控制端子实现多段速运行
纺织转矩	可实现预置频率、中心频率可调的摆圆功能
自动电压调整(AVR)	当电网电压变化时,可以自动调节维持输出电压恒定不变。
自动节能	根据负载情况,自动优化V/F曲线,实现最高效率和最大节能运行
自动限流	快速电流自动抑制能力,确保在加速过程中及冲击性负载下不发生过热,防止频繁过流故障跳闸。
定长控制	到达设定长度后变频器停机
通讯功能	具有RS485标准通讯接口,支持ASCII和RTU两种格式的MODBUS通讯协议。具有主从多机联动功能
运行命令通道	操作面板给定;控制端子给定;串行口给定;可三种方式切换
频率设定通道	键盘模拟电位器给定;键盘▲、▼键给定;功能码数字给定;串行口给定;端子UP/DOWN给定;模拟电压给定;模拟电流给定;脉冲给定;组合给定;可多种给定方式随时切换。
开关输入通道	正、反转指令;8路可编程开关量输入,可分别设定35种功能。
模拟输入通道	2路模拟信号输入,4~20mA、0~10V可选。

项目	标准规范
模拟输出通道	模拟信号输出,4~20mA或0~10V可选,可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
开关、脉冲输出通道	1路可编程开路集电极输出;1路继电器输出信号; 1路0~20KHz脉冲输出信号,实现各种物理量输出
低噪音运行	载波频率1.0~15Hz连续可调,可最大限度地降低电机噪音。
LED数码显示	可显示设定频率、输出电压、输出电流等参数
LCD液晶显示	中文液晶显示键盘。15KW以上可选配。
外接仪表显示	输出频率、输出电流、输出电压显示等物理量显示
按键锁定	实现按键的全部锁定
参数拷贝	使用远控键盘可以实现变频器之间的功能码参数拷贝功能。
保护功能	过压、欠压、过流、电子热继电器、输入输出缺相、过热、硬件故障、外部设备故障、电流检测故障、接地故障、通信故障保护
任选件	制动组件;远程操作面板;LCD液晶键盘;远程电缆;键盘安装座等
使用场所	室内,不受阳光直射,无腐蚀、易燃性气体,无油雾、尘埃等
海拔高度	低于1000米(高于1000米时降额使用)
环境温度	-10℃~+40℃
湿度	小于90%RH,无结露
振动	小于5.9米/秒 ² (0.6G)
存储温度	-20℃~+60℃
防护等级	IP20(在选用状态显示单元或键盘的状态下)
冷却方式	强制风冷
安装方式	壁挂式,柜内安装

2.6 变频器各部位名称说明

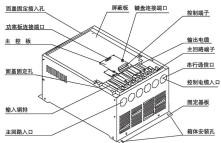


图2-3 ZYV3变频器部件名称

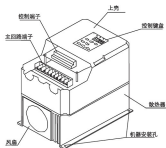


图2-5 ZYV3变频器部件名称

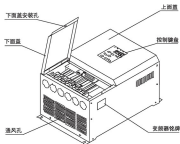


图2-4 ZYV3变频器部件名称

2.7 选配件

以下选配件，如有需要，请向我公司另外订购。

2.7.1 远程操作键盘

型号：ZYV3-KEY01(无LCD液晶显示)和ZYV3-KEY02(有LCD液晶显示)

变频器与远程操作键盘ZYV3-KEY01和ZYV3-KEY02之间采用RS485通讯方式，两者之间只需一根四芯电缆连接，端口连接采用RJ45网口连接，安装方便。最大电气距离可达500米。

本系列变频器支持本地键盘与远程键盘同时使用，无优先级别，双方均可同时操作变频器。远控键盘可以随时热拔插。

远程操作键盘可实现如下功能：

- (1) 可控制从机的运行、停止、点动、故障复位、改变设定频率、改变功能参数和运行方向。
- (2) 可监视从机的运行频率、设定频率、输出电压、输出电流、母线电压等监控参数。

2.7.2 通信线缆

远程操作键盘通信线缆

型号：ZYV3-KEYL0020(2.0m)

其中1m、2m、5m、10m、20m为我公司变频器标准配置，若超过20m需订做。

用于远程操作键盘和变频器主机的连接。

2.7.3 现场总线适配器(选配件)

通过现场总线适配器能将ZYV3系列变频器连入MODBUS现场总线网络。在MODBUS现场总线网络系统中，变频器作为一个从站工作。功能如下：

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

ZYV3系列变频器的通讯协议请参考第九章。

2.7.4 制动电阻

ZYV3系列变频器内含制动单元，如有能耗制动要求，可选配制动电阻。制动电阻的连线安装按图2-6，常用规格的制动电阻按表2-3进行选配。

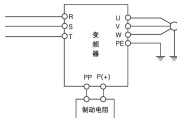


图2-6变频器与制动组件连线图

表2-3 常用规格的制动电阻选配表

变频器型号规格	适用电机 (KW)	制动电阻 阻值(Ω)	制动电阻 功率(KW)	制动力矩 (%)
ZYV3-G2S0004	/	0.4	200	0.1
ZYV3-G2S0007	/	0.75	150	0.2
ZYV3-G2S0015	/	1.5	100	0.4
ZYV3-G2S0022	/	2.2	70	0.5
ZYV3-G4T0007	/	0.75	300	0.4
ZYV3-G4T0015	ZYV3-P4T0015	1.5	300	0.4
ZYV3-G4T0022	ZYV3-P4T0022	2.2	200	0.5
ZYV3-G4T0037	ZYV3-P4T0037	4.0	200	0.5
ZYV3-G4T0055	ZYV3-P4T0055	5.5	30	1.0
ZYV3-G4T0075	ZYV3-P4T0075	7.5	30	1.0
/	ZYV3-P4T0110	11	45	1.2

第三章 变频器的安装及配线

3.1 变频器的安装环境

3.1.1 安装环境要求

- (1) 安装在通风良好的室内场所，环境温度要求在 -10°C ~ 40°C 的范围内，如温度超过 40°C 时，需外部强制散热或者降额使用。
- (2) 避免安装在阳光直射、多尘埃、有飘浮性的纤维及金属粉末的场所。
- (3) 严禁安装在有腐蚀性、爆炸性气体的场所。
- (4) 湿度要求低于95%RH，无水珠凝结。
- (5) 安装在平面固定振动小于 5.9米/秒^2 (0.6G)的场所。
- (6) 尽量远离电磁干扰源和对电磁干扰敏感的其他电子仪器设备。

3.1.2 安装方向与空间

- (1) 一般情况下应立式安装。
- (2) 安装间隔及距离最小要求，如图3-1所示。
- (3) 多台变频器采用上下安装时，中间应用导流隔板，如图3-2所示。

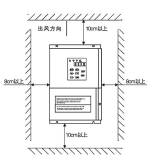


图3-1 安装的间隔距离图



图3-2 多台变频器的安装示意图



注意

- ◇ 环境温度越高，变频器的使用寿命越短。
- ◇ 如果变频器的附近有发热装置，请将它移到尽可能远的地方。
- 另外，当变频器被安装在箱体内部时，要充分考虑到垂直度和空间大小，有利于散热。

3.2 变频器面板的拆卸和安装

拆卸：用十字螺丝刀把四个螺钉卸下来，即可卸下壳体。

安装：将安装螺孔对齐后，上好螺钉即可。

3.3 变频器配线的注意事项



注意

- (1) 接线前，确保已完全切断电源10分钟以上，否则有触电危险。
- (2) 严禁将电源线与变频器的输出端U、V、W连接。
- (3) 变频器本身机内存在漏电流，为保证安全，变频器和电机必须安全接地，接地线一般线径为2.5平方以上铜线，接地电阻小于 10Ω 。
- (4) 变频器出厂前已通过耐压试验，用户不可再对变频器进行耐压试验。
- (5) 变频器与电机之间不可加装电磁接触器和吸收电容或其它阻容吸收装置，如图3-3。
- (6) 为提供输入侧过电流保护和停电维护的方便，变频器应通过中间断路器与电源相连。
- (7) 继电器输入及输出回路的接线(X1~X6、FWD、REV、Y、DCS)，应选用0.75平方以上的绞合线或屏蔽线，屏蔽层一端悬空另一端与变频器的接地端子PE相连，接线长度小于50米。



危险

- (1) 确保已完全切断变频器供电电源，操作键盘的所有LED指示灯熄灭，并等待10分钟以上，然后才可以进行配线操作。
- (2) 确认变频器主回路端子P+、P-之间的直流电压值在降至DC38V以下后，才能开始内部配线工作。
- (3) 只能由经过培训并被授权的合格专业人员进行配线操作。
- (4) 通电前注意检查变频器的电压等级是否与供给电压的一致，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。

3.4主回路端子的配线

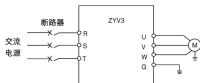


图3-3 主回路简单配线

3.4.2主回路端子的配线

(1)单相变频器

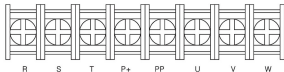


图3-4 主回路端子图(适用于ZYV3-2S0022以下机型)

表3-1 单相变频器主回路端子功能说明

端子标号	功能说明
R、S、T	三相交流220V输入,单相220V接R、T
U、V、W	三相交流220V输出端子
P+、PP	制动电阻接线端子

(1)三相变频器



图3-5 主回路端子图(适用于ZYV3-4T0150以下机型)



图3-6 主回路端子图(适用于ZYV3-4T0185以上机型)

表3-2 三相变频器主回路端子功能说明

端子标号	功能说明
R、S、T	交流电源输入端子,接三相380V交流电源
U、V、W	变频器输出端子,接三相交流电动机
P1、P+	直接电抗器连接端子,一端接P1,另一端接P+
P+、PB	制动组件连接端子,正极接P+,负极接P-
P+、DP	外置制动电阻连接端子,一端接P+,另一端接DP
G+、PE	接地端子,接地线

3.5基本运行配线图

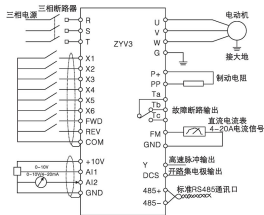


图3-7 基本配线图

3.6 控制回路配置及配线

3.6.1 控制板左下角的红色拨码开关的相对功能介绍：

此拨码开关的功能为输入及输出的功能转换之用

从左边向右边数为1, 2, 3, 4, 功能为0-10V, 4-20mA, AI2-A, AI2-V
DCS的电源选择

第一位为模拟量输出选择0-10V

第二位为模拟量输出选择4-20mA

第三位为模拟量输入AI2选择电流4-20mA

第四位为模拟量输入AI2选择电压0-10V

第五位为开路集电极输出电源选择外部供电
和本机+24V

3.6.2 控制板端子的说明

(1) CN1端子功能说明如表3-4

表3-4 控制板CN5端子功能

输出端子	TA	可编程定义为多种功能的继电器输出端子,详见第六章6.5节端子功能参数P4.11输出端子功能介绍	TA-TC: 常闭, TA-TB: 常开触点容量 250V/3A AC250V/2A (COSΦ=1) AC250V/1A (COSΦ=0.4) DC30V/1A
	TB		
	TC		

(2) 控制回路端子CON1, 排列如下:



图3-8 控制板端子排列顺序图

(3) CON1端子功能说明如表3-5所示

表3-5控制板CON1端子功能表

类别	端子标号	名称	端子功能说明	规格
通讯	485+	RS485 通讯接口	RS485差分信号正端	标准RS485通讯接口, 请使用双绞线或屏蔽线
	485-		RS485差分信号负端	
多功能输出端子	Y	开路集电极 输出端子1	可编程定义为多种功能的 开关量输出端子, 详见第 六章6.5节端子功能参数 P4.10输出端子功能介绍。 (公共端: COM)	光耦隔离输出 工作电压范围: 9~30V 最大输出电流: 50mA 使用方法见P4.10参数说明
脉冲输出端子	DCS	集电极开路 脉冲输出端子	可编程定义为多种功能的 脉冲输出端子, 详见第 六章6.5节端子功能参数 P4.19、P4.20输出端子 功能介绍。(公共端: COM)	输出频率范围: 由功 能码P4.20决定, 最 大20KHz
模拟量输入	AI1	模拟量输入AI1	接受模拟电压量输入 (参考地: AND)	输入电压范围 0~10V (输入 阻抗: 47KΩ)分辨率: 1/1000
	AI2	模拟量输入AI2	接受模拟电压/电流量输入, 电压、电流由跳线 JP3选择, 出厂默认电压 (参考地: AND)	输入电压范围: 0~10V(输入阻抗47KΩ) 输入电流范围: 0~20mA(输入阻抗500Ω) 分辨率: 1/1000
模拟量输出	FM	模拟量输出FM	提供模拟电压/电流量输 出, 可表示7种量, 输出 电压/电流由跳线JP2选 择, 出厂默认输出电压。 (参考地: AND)	电流输出范围: 4~20mA 电压输出范围: 0~10V
运行控制端子	FWD	正转运行命令	正反转开关量命令, 见P4.08 两两三线控制功能说明。	光耦隔离输入 输入阻抗: R=2KΩ 最高输入频率: 200Hz 输入电压范围9~30V
	REV	反转运行命令		
多功能输入端子	X1	多功能输入端子1	可编程定义为多种功能的 开关量输入端子, 详见 第六章6.5节端子功能参 数(P4.2组)输入端子功能 介绍。(公共端: COM)	X1~X4 FWD、REV 闭合有效 COM
	X2	多功能输入端子2		
	X3	多功能输入端子3		
	X4	多功能输入端子4		
	X5	多功能输入端子5		
	X6	多功能输入端子6		
电源	+24V	+24V电源	对外提供+24V电源负极端: COM	最大输出电流: 50mA COM和GND两者之间相互 内部隔离
	+10V	+10V电源	对外提供+10V电源负极端: GND	
	GND	+10V电源公共端	模拟信号和+10V电源的参考地	
	COM	+24V电源公共端	数字信号输入/输出公共端	

3.6.3 模拟输入输出端子的配线

(1) AI1端子接受模拟电压信号输入, 接线方式如下:

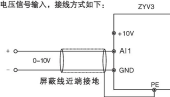


图3-9 AI1端子配线图

(2) AI2端子接受模拟信号输入, 跳线选择输入电压(0~10V)和输入电流(4~20mA), 接线方式如下:

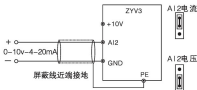


图3-10 AI2端子配线图

(3) 模拟输出端子FM的配线

模拟量输出端子FM外接模拟表可指示多种物理量, 跳线选择输出电流(4~20mA)和电压(0~10V)。端子配线方式如图3-11。

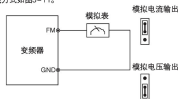


图3-11 模拟输出端子配线图

提示:

- (1) 使用模拟输入时,可在AI1与GND或AI2与GND之间安装滤波电容或共模电感。
- (2) 模拟输入、输出信号容易受到外部干扰,配线时必须使用屏蔽电缆,并良好接地,配线长度应尽可能短。

3.6.4 通讯端子的配线

变频器提供给用户的通信接口为标准的RS485通讯。

以下几种配线方法,可以组成单主单从或单主多从的控制系统。利用上位机(PC机或PLC控制器)软件可实现对工控系统中变频器的实时监控,实现远程和高度自动化等复杂的运行控制功能。

(1) 连接远控键盘与变频器也采用RS485接口,连接时将远控键盘的插头直接连接到RS485通讯端口即可。不需要设置任何参数,变频器本机键盘和远控键盘可同时工作。

(2) 变频器RS485接口与上位机的连接:

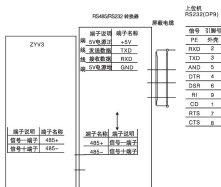


图3-12 RS485-(RS485/232)-RS232通讯配线

(3) 多台变频器可通过RS485连接在一起,由PLC(或上位机)作主机控制,如图3-13所示,也可以其中一台变频器作主机。其它变频器作从机,如图3-14所示。随着连接台数的增加,通讯系统容易受到干扰,建议按如下方式接线:

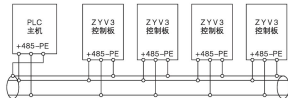


图3-13 PLC与变频器多机通信时的接线图(变频器、电机全部良好接地)

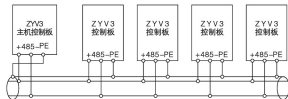


图3-14 变频器多机通信时的接线图(变频器、电机全部良好接地)

如果采用以上配线仍不能正常通讯,可尝试采取以下措施:

- (1) 将PLC(或上位机)单独供电或对其电源加以隔离。
- (2) 通讯线上使用磁环,适当降低变频器载波频率。

3.7 符合EMC要求的安装指导

变频器的输出为PWM波,它在工作时会产生一定的电磁噪声,为了减少变频器对外界的干扰,本节内容从噪声抑制、现场配线、接地、漏电流、电源滤波器的使用等几个方面介绍了变频器EMC的安装方法。

3.7.1 噪声的抑制

(1) 噪声的类型

变频器工作产生的噪声,可能会对附近的仪器设备产生影响,影响程度与变频器控制系统、设备的抗噪声干扰能力、接线环境、安全距离及接地方法等多种因素有关,噪声的类型包括:静电感应、电路传播、空间传播、电磁感应等。

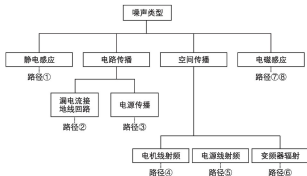


图3-15 变频器噪声类型

(2) 抑制噪声的基本对策

表3-6 干扰抑制对策表

噪声传播路径	减小影响对策
②	外围设备的接地线与变频器的布线构成回路时,变频器接地线测电流,会使设备产生误动作。此时若设备接地,会减少误动作。
③	当外围设备的电源和变频器的电源共用同一系统时,变频器发生的噪声逆电源线传播,会使同一系统中的其他设备受到干扰。可采取如下抑制措施:在变频器的输入端安装电磁噪声滤波器;将其它设备用隔离变压器或电源滤波器进行隔离。
④⑤⑥	(1)容易受到干扰的设备和信号线,应尽量远离变频器安装。信号线应使用屏蔽线,屏蔽层单端接地,并应尽量远离变频器和它的输入、输出线。如果信号电缆必须与强电电缆相交,二者之间应保持正交。 (2)在变频器输入、输出侧的根部分别安装高频噪声滤波器(铁氧体共模抑制电感),可以有效抑制动力线的射频干扰。 (3)电机电缆线应放置于较大厚度的屏蔽中,如置于较大厚度(20cm以上)的管道或埋入水泥槽中。动力线套入金属管中,并用屏蔽线接地(电机电缆采用4芯电缆,其中一根在变频器侧接地,另一侧接电机外壳)。
①⑦⑧	避免强弱电导线平行布线或一起捆扎;应尽量远离变频器安装设备,其布线应尽量远离变频器的输入、输出线。信号线和动力线使用屏蔽线。具有强电场或强磁场的设备应注意与变频器的相对安装位置,应保持距离和正交。

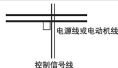


图3-16 系统配线要求

3.7.2 现场配线与接地

- (1) 变频器到电动机的线(U、V、W端子引出线)应尽量避免与电源线(R、S、T或R、T端子输入线)平行走线。应保持30厘米以上的距离。
- (2) 变频器输出U、V、W端子三根电机线尽量置于金属管或金属槽槽内。
- (3) 控制信号线应采用屏蔽电缆,屏蔽层与变频器PE端相连,靠近变频器侧单端接地。
- (4) 变频器PE端接地电缆不得借用其它设备接地线,必须直接与接地板相连。
- (5) 控制信号线不能与强电电缆(R、S、T或R、T与U、V、W)平行近距离布线,不能捆扎在一起,保持20~60厘米(与强电电流大小有关)以上的距离。如果要相交,则应相互垂直穿越,如图3-16所示。
- (6) 控制信号和传感器等弱电接地线必须与强电接地线分别独立接地。
- (7) 禁止在变频器电源输入端(R、S、T或R、T)上连接其它设备。

第四章 变频器的运行和操作说明

4.1 变频器的运行

4.1.1 变频器运行的命令通道

该变频器通过三种命令通道来控制变频器的启动、停止、点动等运行动作。

操作面板

用操作键盘上的 、、 键进行控制(出厂设置)。

控制端子

用控制端子FWD、REV、COM构成两线式控制，或用X1~X6中的一个端子和FWD及REV两端子构成三线式控制。

串行口

通过上位机或其它可以与本机通讯的设备对变频器进行启动、停止控制。

命令通道的选择可以通过功能码P0.03的设定来完成；也可通过多功能输入端子选择(P4.00~P4.07选择23、24号功能)来实现。

注意：命令通道切换时，请事先进行切换调试，确认是否能满足系统的需求，否则有损坏设备和伤害人身危险！

4.1.2 变频器频率给定通道

变频器普通运行方式下有8种频率给定的物理通道，分别为：

0: 键盘模拟电位器给定

1: 键盘 、 键给定

2: 操作面板功能码数字给定

3: 端子UP/DOWN给定

4: 串行口给定

5: 模拟AI1给定

6: 模拟AI2给定

7: 端子脉冲(PULSE)给定

8: 组合设定

4.1.3 变频器的工作状态

变频器的工作状态分为停机状态和运行状态：

停机状态：变频器上电初始化后，若无运行命令输入，或运行中执行停机命令后，变频器即进入待机状态。

运行状态：接到运行命令，变频器进入运行状态。

4.1.4 变频器的运行方式

ZYV3变频器运行方式分为五种，按优先级依次为：点动运行→闭环运行→PLC运行→多段速度运行→普通运行。如图4-1所示。

0：点动运行

变频器在停机状态下，接到点动运行命令(例如操作键盘  键按下)后，按点动频率运行(见功能码P3.06 ~ P3.08)。

1：闭环运行

设定闭环运行控制有效参数(P7.00=1)，变频器将进入闭环运行方式。即将给定量和反馈量进行PI调节(比例积分运算，见P7组功能码)，PI调节器输出为变频器输出频率的基本指令。通过多功能端子(27号功能)可令闭环运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

2：PLC运行

设定PLC功能有效参数(P8.00个位≠0)，变频器将进入PLC运行方式，变频器按照预先设定的运行模式(见P8组功能码说明)运行。通过多功能端子(29号功能)可令PLC运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

3：多段速度运行

通过多功能端子(1、2、3号功能)的非零组合，选择多段频率1~7 (P3.26 ~ P3.32)进行多段速度运行。

4: 普通运行

通用变频器的简单开环运行方式。

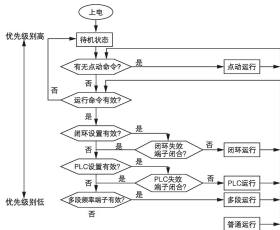


图4-1 变频器运行状态的逻辑关系图

以上五种运行方式中除“点动运行”外都可接多种频率设定方法运行。另外“PLC运行”、“多段运行”、“普通运行”可以进行频率调整处理。

4.2 键盘的操作与使用

4.2.1 键盘布局

变频器的操作面板及控制端子可对电动机的启动、调速、停机、制动、运行参数设定及外围设备等进行控制，操作面板如图4-2所示。

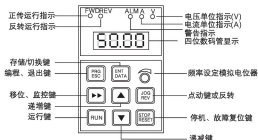


图4-2 操作键盘示意图

4.2.2 键盘功能说明

变频器操作键盘上设有8个按键和一个模拟电位器，功能定义如下表：

键	名称	功能说明
	运行键	在操作键盘方式下，按该键启动运行。
	停止/复位键	变频器在正常运行状态时，如果变频器的运行指令通道设置为面板停机有效方式，按下该键，变频器将按设定的方式停机。变频器在故障状态时，按下该键将复位变频器，返回到正常的停机状态。
	编程/退出键	进入或退出编程状态。
	点动键或反转	在操作键盘方式下，按该键点动运行。
	递增键	数据或功能码递增。
	递减键	数据或功能码递减。
	移位/监控键	在编程状态时，可以选择设定数据的修改位；在其它状态下，可切换显示状态监控参数。
	存储/切换键	在编程状态时，用于进入下一级菜单或存储功能码数据。
	模拟电位器	当P0.01=0，选择键盘模拟电位器给定时，调节该模拟电位器，可以控制变频器的输出频率。

4.2.3 LED数码管状态指示灯说明

项目		功能说明
显示功能	LED数码显示	显示变频器当前运行的状态参数及设置参数
	状态指示灯	
	RUN	运行指示灯,表明变频器正在运行
	ALM	当变频器发生故障报警时,该指示灯点亮。

4.2.4 操作面板的显示状态

变频器操作面板的显示状态分为停机状态参数显示、功能码参数编辑状态显示、故障告警状态显示、运行状态参数显示四种状态。

一、停机参数显示状态

变频器处于停机状态,操作键显示显示停机状态监控参数,通常显示的状态监控参数是设定频率(b-01监控参数)。

按 $\square$ 键,可循环显示其他停机状态监控参数(变频器默认显示b组前七种监控参数,其它监控参数可由功能码P3.41, P3.42定义,详见第五章功能参数一览表b组状态监控参数说明)。在显示中可按 $\square$ 切换到默认显示的监控参数b-01,即设定频率,否则将一直显示最后一次显示的监控参数。

二、功能码编辑状态

在停机、运行或故障报警状态下,按下 $\square$ 键,均可进入编辑状态(如果设置了用户密码,需输入密码后方可进入编辑状态,参见P0.00说明和图4-8)。编辑状态按三级菜单方式进行显示,如图4-3所示。其顺序依次为:功能码组→功能码号→功能码参数,按 $\square$ 键可逐级进入。在功能码参数显示状态下,按 $\square$ 键则进行参数存储操作,按 $\square$ 键不存储参数并返回上一级菜单。

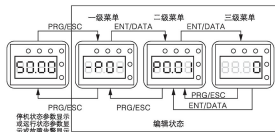


图4-3 操作面板编辑显示状态

4.2.5 操作面板操作方法

通过操作面板可对变频器进行各种操作,举例如下:

一、状态参数的显示切换:

按下 $\square$ 键后,显示b组状态监控参数,首先显示监控参数的序号,一秒后,自动切换显示该监控参数的参数值。切换方法如图4.4所示。

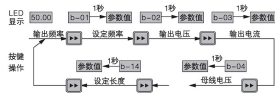


图4-4 运行状态参数显示操作示例

(1)变频器在出厂时,状态参数只显示b-00~b-06七个参数,如果用户想查看其它状态参数可以通过修改功能码P3.41、P3.42的方法来实现。

(2)在查询状态监控参数时,可以按 Δ 键直接切换回默认监控参数显示状态。停机状态默认监控参数为设定频率,运行状态默认监控参数为输出频率。

二、功能码参数的设置

以功能码P3.06从5.0Hz更改设定为8.5Hz为例进行说明:

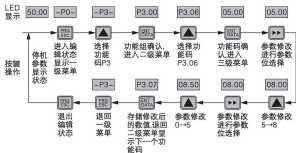


图4-5 参数编辑操作示例

说明:在三级菜单状态下,若参数没有闪烁位,表示该功能码不能修改,可能原因有:

- (1)该功能码为不可修改参数,如实际检测的状态参数、运行记录参数等;
- (2)该功能码在运行状态下不可修改,需停机后才能进行修改;
- (3)参数被保护,当功能码P3.01个位1或2时,功能码均不可修改。这是为了避免错误操作进行的参数保护。若要编辑功能码参数,需先将功能码P3.01个位设为0;

三、点动运行操作

假设当前运行命令通道为操作面板,停机状态,点动运行频率5Hz,举例说明:

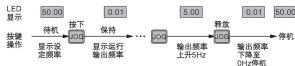


图4-6 点动运行操作示例

四、设置用户密码的验证解锁操作

假设“用户密码”P0.00已设定值为“2345”。图4-7中黑体数字表示闪位。

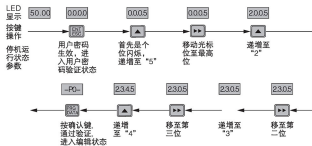


图4-7 输入用户密码进入功能码操作的示例

五、故障状态查询故障参数：



图4-8 故障状态查询操作示例

说明：

- (1)用户在故障码显示状态下按 **↔** 键可以查询P6组功能码参数,查询范围从P6.01~P6.06,当用户按 **↔** 键,LED首先显示功能码号,1秒钟后自动显示该功能码的参数值。
- (2)当用户查询故障参数时,可以按 **↔** 键直接切换回故障码显示状态。

六、设定频率键盘 **▲**、**▼** 键给定操作：

假设当前为停机参数显示状态, P0.01=1,操作方式如下:

- (1)频率调节采用积分方式;
- (2)当按下 **▲** 键不放时,首先LED个位开始递增,当增加到十位时,十位开始递增,当十位增加到百位时,百位开始递增,以此类推。如果放开 **▲** 键后重新按下 **▲** 键,开始重新从LED个位递增。
- (3)当按下 **▼** 键不放时,首先LED个位开始递减,当递减到十位借位时,十位开始递减,当十位递减到百位借位时,百位开始递减,以此类推。如果放开 **▼** 键后重新按下 **▼** 键,开始重新从LED个位递减。

七、操作键盘按键锁定操作：

在操作键盘没有锁定的情况下,按下 **⏻** 键五秒钟锁定键盘。

八、操作键盘按键解锁操作：

在操作键盘锁定的情况下,按下 **⏻** 键五秒钟键盘解锁。

4.3 变频器的上电

4.3.1 上电前的检查

请按原本说明书“变频器配线”中提供的操作要求进行配线连接。

4.3.2 初次上电操作

接线及电源检查确认无误后,合上变频器输入侧交流电源开关,给变频器上电,变频器操作键盘LED显示开机动态画面,接触器正常吸合,当数码管显示字符变为设定频率时,表明变频器已初始化完毕初次上电操作过程如下:

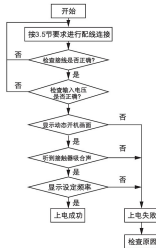


图4-9 变频器初次上电操作流程

第五章 功能参数表

5.1 表中符号说明

“○”：参数在运行过程中可以修改。

“×”：参数在运行过程中不能修改。

“*”：只读参数，用户不能够修改。

5.2 功能代码表

P0组：基本运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P0.00	用户密码	0：无密码保护 0001~9999：密码保护	1	0000	○
P0.01	频率给定通道选择	0：面板模拟电位器 1：键盘()、()键给定 2：数字给定1，操作面板 3：数字给定2，端子UP/DOWN调节 4：数字给定3，串行口给定 5：AI1模拟给定(AI1-GND) 6：AI2模拟给定(AI2-GND) 7：脉冲串(PULSE)给定 8：组合设定(见P3.00参数)	1	1	○
P0.02	运行频率数字设定	P0.19下限频率~P0.20上限频率	0.01Hz	50.00Hz	○
P0.03	运行命令通道选择	0：操作面板运行频率通道 1：端子运行命令通道 2：串行口运行命令通道	1	0	○
P0.04	运转方向设定	个位：0：正转 1：反转 十位：0：允许反转1：禁止反转	1	10	○
P0.05	正反转死区时间	0.0~120.0s	0.1s	0.1s	○
P0.06	最大输出频率	50.00Hz~500.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
P0.07	基本运行频率	1.00Hz~500.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
P0.08	最大输出电压	1~480V	1V	变频器额定	×
P0.09	转矩提升	0.0%~30.0%	0.1%	2.0%	×
P0.10	转矩提升截止频率	0.00Hz~基本运行频率P0.07	0.00	25.00Hz	○
P0.11	转矩提升方式	0：手动 1：自动	1	0	○
P0.12	载波频率	1.0K~15.0K	0.1K	8.0K	×
P0.13	加减速方式选择	0：直线加减速 1：S曲线加减速	1	0	×

P0组：基本运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P0.14	S曲线起始段时间	10.0%~50.0%(加减速时间) P0.14+P0.15≤90%	0.1%	20.0%	○
P0.15	S曲线上段时间	10.0%~80.0%(加减速时间) P0.14+P0.15≤90%	0.1%	60.0%	○
P0.16	加减速时间单位	0：秒 1：分钟	0	0	×
P0.17	加速时间1	0.1~6000.0	0.1	20.0	○
P0.18	减速时间1	0.1~6000.0	0.1	20.0	○
P0.19	下限频率	下限频率~最大输出频率P0.06	0.0Hz	50.00Hz	×
P0.20	上限频率	0.00Hz~上限频率	0.0Hz	0.00Hz	×
P0.21	下限频率运行模式	0：以下限频率运行 1：待机	1	0	×
P0.22	V/F曲线设定	0：恒转矩曲线 1：降转矩特性曲线1(1.2次幂) 2：降转矩特性曲线2(1.7次幂) 3：降转矩特性曲线3(2.0次幂) 4：多段V/F曲线	1	0	×
P0.23	V/F频率值P1	0.00~P0.25	0.0Hz	0.00Hz	×
P0.24	V/F电压值V1	0~P0.26	0.1%	0.0%	×
P0.25	V/F频率值P2	P0.23~P0.27	0.0Hz	0.00Hz	×
P0.26	V/F电压值V2	P0.24~P0.28	0.1%	0.0%	×
P0.27	V/F频率值P3	P0.25~P0.07基本运行频率	0.0Hz	0.0Hz	×
P0.28	V/F电压值V3	P0.26~100.0%	0.1%	0.0%	×

P1组：频率给定参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P1.00	模拟滤波时间常数	0.01~30.00s	0.01s	0.2s	○
P1.01	AI1通道增益	0.01~9.99	0.01	1.00	○
P1.02	AI1最小给定	0.00~P1.04	0.01Hz	0.00V	○
P1.03	AI1最小给定对应频率	0.00~上限频率	0.01Hz	0.00Hz	○
P1.04	AI1最大给定	P1.04~10.00V	0.01V	1.00V	○
P1.05	AI1最大给定对应频率	0.00~上限频率	0.01Hz	50.00Hz	○

P1组：基本运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P1.06	A12通道增益	0.01 ~ 9.99	0.01	1.00	○
P1.07	A12最小给定	0.00 ~ P1.09	0.01V	0.00V	○
P1.08	A12最小给定对应频率	0.00 ~ 上限频率	0.01Hz	0.00Hz	○
P1.09	A12最大给定	P1.07 ~ 10.00V	0.01V	10.00V	○
P1.10	A12最大给定对应频率	0.00 ~ 上限频率	0.01Hz	50.00Hz	○
P1.11	PULSE最大输入脉冲	0.1 ~ 20.0K	0.1K	10.0K	○
P1.12	PULSE最小给定	0.0 ~ P2.14(PULSE最大给定)	0.1K	0.0K	○
P1.13	PULSE最小给定对应频率	0.00 ~ 上限频率	0.01Hz	0.00Hz	○
P1.14	PULSE最大给定	P1.12(PULSE最小给定) ~ P1.11 (最大输入脉冲)	0.1K	10.0K	○
P1.15	PULSE最大应频率	0.00 ~ 上限频率	0.01Hz	50.00Hz	○

P2组：启动制动参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P2.00	启动运行方式	0: 从启动频率启动 1: 先制动再从启动频率启动 2: 检修再启动	1	0	×
P2.01	启动频率	0.40 ~ 20.00Hz	0.01Hz	0.50Hz	○
P2.02	启动频率持续时间	0.0 ~ 30.0s	0.1s	0.0s	○
P2.03	启动时的直流制动电流	0.0 ~ 80.0%	0.1%	0.0%	○
P2.04	启动时的直流制动时间	0.0 ~ 60.0s	0.1s	0.0s	○
P2.05	停机方式	0: 减速 1: 自由停车 2: 减速 + 直流制动	1	0	×
P2.06	停机时直流制动起始频率	0.0 ~ 15.00Hz	0.0Hz	3.0Hz	○
P2.07	停机直流制动时间	0.0 ~ 60.0s	0.1s	0.0s	○
P2.08	停机时直流制动电流	0.0 ~ 80.0%	0.1%	0.0%	○

P3组：辅助运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P3.00	频率输入通道组合	0: A1 + A2 1: A1 - A2 2: 外部脉冲给定 + A1 + 键盘 [F] 键给定 3: 外部脉冲给定 - A1 - 键盘 [F] 键给定 4: 外部脉冲给定 + A2 5: 外部脉冲给定 - A2 6: RS485给定 + A1 + 键盘 [F] 键给定 7: RS485给定 - A1 - 键盘 [F] 键给定 8: RS485给定 + A2 + 键盘 [F] 键给定 9: RS485给定 - A2 - 键盘 [F] 键给定 10: RS485设定 + A2 + 外部脉冲给定 11: RS485设定 - A2 - 外部脉冲给定 12: RS485设定 + A1 + 外部脉冲给定 13: RS485设定 - A1 - 外部脉冲给定 14: A1 + A2 + 键盘 [F] 键给定 + 数字设定 15: A1 + A2 - 键盘 [F] 键给定 + 数字设定 16: MAX(A1, A2) 17: MIN(A1, A2) 18: MAX(A1, A2 PULSE) 19: MIN(A1, A2 PULSE) 20: A1, A2任意非零值有效, A1优先	1	0	×
P3.01	参数初始化参数设定	个位; 0: 所有参数允许修改 1: 除了本参数,其它参数不允许修改 2: 除了P0.02和本参数,其它参数不允许修改 十位; 0: 不动作 1: 恢复出厂值 2: 清除故障记录	1	0	×

P3组：辅助运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P3.02	参数拷贝	0: 不动作 1: 参数上传 2: 参数下载 注: 只有远程控制有效	1	0	×
P3.03	自动节能运行	0: 不动作 1: 动作	1	0	×
P3.04	AVR功能	0: 不动作 1: 一直动作 2: 仅减速时不动作	1	0	×
P3.05	转差频率补偿	0 ~ 150%	1%	0%	×
P3.06	点动运行频率	0.10 ~ 50.00Hz	0.0Hz	5.00Hz	○
P3.07	点动加速时间	0.1 ~ 60.0s	0.1s	20.0s	○
P3.08	点动减速时间	0.1 ~ 60.0s	0.1s	20.01s	○
P3.09	通讯配置	LED个位: 波特率选择 0: 1200PPS 1: 2400PPS 2: 4800PPS 3: 9600PPS 4: 19200PPS 5: 38400PPS LED十位: 数据格式 0: 1-7-2格式, 无校验 1: 1-7-1格式, 奇校验 2: 1-7-1格式, 偶校验 3: 1-8-2格式, 无校验 4: 1-8-1格式, 奇校验 5: 1-8-1格式, 偶校验 LED百位: 通讯方式 0: MODBUS, ASCII方式 1: MODBUS, RTU方式	1	1	×
P3.10	本机地址	0 ~ 248 0: 广播地址 248: 变频器作主机地址	1	1	×

P3组：辅助运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P3.11	通讯超时检出时间	0.0 ~ 1000.0s 0.0: 检出功能无效	0.1s	0.0s	×
P3.12	本机应答延时	0 ~ 1000ms	1	5ms	×
P3.13	多机联动比例	0.01 ~ 1.00	0.01	1.00	×
P3.14	加速时间2	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.15	减速时间2	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.16	加速时间3	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.17	减速时间3	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.18	加速时间4	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.19	减速时间4	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.20	加速时间5	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.21	减速时间5	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.22	加速时间6	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.23	减速时间6	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.24	加速时间7	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.25	减速时间7	0.1 ~ 6000.0	0.1	20.0	○
P3.26	多段频率1	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	5.00Hz	○
P3.27	多段频率2	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	10.00Hz	○
P3.28	多段频率3	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	20.00Hz	○
P3.29	多段频率4	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	30.00Hz	○
P3.30	多段频率5	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	40.00Hz	○
P3.31	多段频率6	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	45.00Hz	○
P3.32	多段频率7	下限频率 ~ 上限频率	0.01Hz	50.00Hz	○
P3.33	跳跃频率1	0.00 ~ 500.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
P3.34	跳跃频率1范围	0.00 ~ 30.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
P3.35	跳跃频率2	0.00 ~ 500.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
P3.36	跳跃频率2范围	0.00 ~ 30.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
P3.37	跳跃频率3	0.00 ~ 500.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
P3.38	跳跃频率3范围	0.00 ~ 30.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	×
P3.39	设定运行时间	0 ~ 65.535K小时	0.001K	0.000K	○
P3.40	运行时间累计	0 ~ 65.535K小时	0.001K	0.000K	*

P3组：辅助运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P3.41	显示参数选择1	0000 ~ 1111 个位：运行时间 0：不显示 1：显示 十位：输入输出端子状态 0：不显示 1：显示 百位：模拟输入A1 0：不显示 1：显示 千位：模拟输入A2 0：不显示 1：显示	1	0000	○
P3.42	显示参数选择2	0000 ~ 1111 个位：外部脉冲输入 0：不显示 1：显示 十位：外部计数值 0：不显示 1：显示 百位：实际长度 0：不显示 1：显示	1	0000	○
P3.43	显示参数选择3	00 ~ 13	1	00	○
P3.44	无单位显示系数	0.1 ~ 60.0	0.1	1.0	○

P4组：端子功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P4.00	输入端子X1功能选择	0：控制端闲置 1：多段速控制端子X1 2：多段速控制端子X2 3：多段速控制端子X3 4：外部正转启动控制输入 5：外部反转启动控制输入 6：加速时间端子X1 7：加速时间端子X2 8：加速时间端子X3 9：三线式运转控制 10：自由停车输入(FRS) 11：外部停机指令 12：停机直流制动输入指令DP 13：变频器运行禁止 14：频率递增指令(UP) 15：频率递减指令(DOWN) 16：加速禁止指令 17：外部复位输入(清除故障) 18：外部设备故障输入(常开) 19：频率给定通道选择1 20：频率给定通道选择2 21：频率给定通道选择3 22：命令切换至端子 23：运行命令通道选择1 24：运行命令通道选择2 25：转矩投入选择 26：转矩状态复位 27：闭环失败 28：简易PLC暂停运行指令 29：PLC失败 30：PLC停机状态复位 31：频率切换至AI2 32：计数器触发信号输入 33：计数清零输入 34：外部中断输入 35：脉冲频率输入(仅对X6有效) 36：实际长度清零输入	1	0	×

P4组：端子功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P4.01	输入端子X2功能选择	同上	1	0	×
P4.02	输入端子X3功能选择	同上	1	0	×
P4.03	输入端子X4功能选择	同上	1	0	×
P4.04	输入端子X5功能选择	同上	1	0	×
P4.05	输入端子X6功能选择	同上	1	0	×
P4.06	输入端子FWD/X7功能选择	同上	1	0	×
P4.07	输入端子REV/X8功能选择	同上	1	0	×
P4.08	FWD/REV运转模式选择	0: 两线控制模式1 1: 两线控制模式2 2: 三线控制模式1 3: 三线控制模式2	1	0	×
P4.09	UP/DN速率	0.01 ~ 99.99Hz/s	0.01	1.0Hz/s	○
P4.10	双向开路集电极输出端子OC输出选择	0: 变频器运转中(RUN) 1: 频率到达信号(FAR) 2: 频率水平检出信号(FDT1) 3: 频率水平检出信号(FDT2) 4: 过载早期报警信号(OL) 5: 变频器欠压封锁停机中(LU) 6: 外部故障停机(EXT) 7: 输出频率达到上限(FH) 8: 输出频率达到下限(FL) 9: 变频器零转速运行中 10: 简易PLC阶段运转完成 11: PLC运行一个周期结束 12: 设定计数值到达 13: 指定计数值到达 14: 变频器运行准备完成(FDY) 15: 变频器故障 16: 启动频率运行时间 17: 启动时直流制动时间 18: 停机制动时间 19: 摆频上下限限制 20: 设定运行时间到达	1	15	×

P4组：端子功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P4.11	继电器输出选择	同上	1	0	×
P4.12	频率到达(FAR)检出幅度	0.00 ~ 50.00Hz	0.01Hz	5.00Hz	○
P4.13	FDT1(频率水平)电平	0.00 ~ 上限频率	0.01Hz	10.00Hz	○
P4.14	FDT1滞后	0.00 ~ 50.00Hz	0.01Hz	1.00Hz	○
P4.15	FDT2(频率水平)电平	0.00 ~ 上限频率	0.01Hz	10.00Hz	○
P4.16	FDT2滞后	0.00 ~ 50.00Hz	0.01Hz	1.00Hz	○
P4.17	模拟输出(FM)选择	0: 输出频率(0 ~ 上限频率) 1: 输出电流(0 ~ 2倍电机额定电流) 2: 输出电压(0 ~ 1.2变频器额定电压) 3: 母线电压(0 ~ 800V) 4: PID给定 5: PID反馈 6: AI1(0 ~ 10V) 7: AI2(0 ~ 10V/4 ~ 20mA)	1	0	○
P4.18	模拟输出(FM)增益	0.50 ~ 2.00	0.01	1.00	○
P4.19	DCS输出端子功能选择	0: 输出频率(0 ~ 上限频率) 1: 输出电流(0 ~ 2倍电机额定电流) 2: 输出电压(0 ~ 1.2变频器额定电压) 3: 母线电压(0 ~ 800V) 4: PID给定 5: PID反馈 6: AI1(0 ~ 10V) 7: AI2(0 ~ 10V/4 ~ 20mA)	1	0	○

P4.20	DO最大脉冲输出频率	0.1K ~ 20.0K(最大20KHz)	0.1KHz	10.0KHz	○
P4.21	设定计数值到达给定	F4.20 ~ 9999	1	0	○
P4.22	指定计数值到达给定	0 ~ F4.19	1	0	○
P4.23	过载预警检出水平	20% ~ 200%	1	130%	○
P4.24	过载预警延迟时间	0.0 ~ 20.0s	0.1s	5.0s	○

P5组：保护功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P5.01	电机过载保护方式选择	0: 变频器封锁输出 1: 不动作	1	0	×
P5.02	电机过载保护系数	20 ~ 120%	1	100%	×
P5.03	过压失速选择	0: 禁止 1: 允许	1	1	×
P5.04	失速过压点	380V: 120 ~ 150% 220V: 110 ~ 130%	1%	120% 140%	○
P5.05	自动限流水平	110% ~ 200%	1%	150%	×
P5.06	限流时频率下降率	0.00 ~ 99.99Hz/s	0.01Hz/s	10.00Hz/s	○
P5.07	自动限流动作选择	0: 恒速无效 1: 恒速有效 注: 加减速总有效	1	1	×
P5.08	停电再启动设置	0: 不动作 1: 动作	1	0	×
P5.09	停电再启动等待时间	0.0 ~ 10.0s	0.1s	0.5s	×
P5.10	故障自恢复次数	0 ~ 10 0: 表示无自动复位功能 注: 过载和过热没有自动恢复功能	1	0	×
P5.11	故障自恢复间隔时间	0.5 ~ 20.0s	0.1s	5.0s	×

P6组：故障记录参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P6.00	前一次故障记录	前一次故障记录	1	0	×
P6.01	前一次故障时的输出频率	前一次故障时的输出频率	0.01Hz	0	×
P6.02	前一次故障时的设定频率	前一次故障时的设定频率	0.01Hz	0	×
P6.03	前一次故障时的输出电流	前一次故障时的输出电流	0.1A	0	×
P6.04	前一次故障时的输出电压	前一次故障时的输出电压	1V	0	×
P6.05	前一次故障时的直流母线电压	前一次故障时的直流母线电压	1V	0	×
P6.06	前一次故障时的模块温度	前一次故障时的模块温度	10C	0	×
P6.07	前二次故障记录	前二次故障记录	1	0	×
P6.08	前三次故障记录	前三次故障记录	1	0	×
P6.09	前四次故障记录	前四次故障记录	1	0	×
P6.10	前五次故障记录	前五次故障记录	1	0	×
P6.11	前六次故障记录	前六次故障记录	1	0	×

P7组：过程闭环控制参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P7.00	闭环运行控制选择	0: 闭环运行控制无效 1: 闭环运行控制有效	1	0	×
P7.01	给定通道选择	0: 数字给定 1: 由AI1模拟0 ~ 10V电压给定 2: 由AI2模拟给定	1	1	○
P7.02	反馈通道选择	0: 由AI1模拟输入电压0 ~ 10V 1: 由AI2模拟输入 2: AI1+AI2 3: AI1-AI2 4: Min [AI1, AI2] 5: Max [AI1, AI2]	1	1	○

P7.03	给定通道滤波	0.01 ~ 50.00s	0.01s	0.50s	○
P7.04	反馈通道滤波	0.01 ~ 50.00s	0.01s	0.50s	○
P7.05	给定量数字设定	0.00 ~ 10.00V	0.01V	0.00V	○
P7.06	最小给定量	0.0 ~ 最大给定量P7.08	0.1%	0.0%	○
P7.07	最小给定量对应的反馈量	0.0 ~ 100.0%	0.1%	0.0%	○
P7.08	最大给定量	最小给定量P7.06 ~ 100.0%	0.1%	100.0%	○
P7.09	最大给定量对应的反馈量	0.0 ~ 100.0%	0.1%	100.0%	○
P7.10	比例增益KP	0.000 ~ 9.999	0.001	0.050	○
P7.11	积分增益KI	0.001 ~ 9.999	0.001	0.050	○
P7.12	采样周期T	0.01 ~ 10.00S	0.01	1.00	○
P7.13	偏差极限	0.0 ~ 20.0%	1%	2.0%	○
P7.14	闭环调节特性	0:正作用 1:反作用 注:给定与转速关系	1	0	×
P7.15	积分调节选择	0:频率到达上下限,停止积分调节 1:频率到达上下限,继续积分调节	1	0	×
P7.16	闭环限制频率	0 ~ 上限频率	0.01Hz	0.00Hz	○
P7.17	闭环限制频率保持时间	0.0 ~ 250.0s	0.1s	0.1s	×
P7.18	PID零频跟踪频率偏差	0.00 ~ 500.00Hz	0.01Hz	0.01Hz	×
P7.19	零频偏差	0.00 ~ 500.00Hz	0.01Hz	0.01Hz	×

P8组: 简易PLC运行参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P8.00	简易PLC运行方式选择	0000 ~ 1113 个位: 方式选择 0: 不动作 1: 单循环后停机 2: 单循环后保持最终值 3: 连续循环 十位: PLC中断运行再起动作方式选择 0: 从第一段重新开始 1: 从中断时刻的阶段频率继续运行 百位: 掉电时PLC状态参数存储选择 0: 不存储 1: 存储掉电时刻的阶段、频率 千位: 阶段运行时间单位 0: 秒 1: 分钟	1	0000	×
P8.01	阶段1设置	000 ~ 621 LED个位: 频率设置 0: 多段频率(i = 1 ~ 7) 1: 频率由P0.01功能码决定 LED十位: 运转方向选择 0: 正转 1: 反转 2: 由运转指令确定 LED百位: 加速时间选择 0: 加速时间1 1: 加速时间2 2: 加速时间3 3: 加速时间4 4: 加速时间5 5: 加速时间6 6: 加速时间7	1	000	○

P8.02	阶段1运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○
P8.03	阶段2设置	000 ~ 621	1	000	○
P8.04	阶段2运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○
P8.05	阶段3设置	000 ~ 621	1	000	○
P8.06	阶段3运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○
P8.07	阶段4设置	000 ~ 621	1	000	○
P8.08	阶段4运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○
P8.09	阶段5设置	000 ~ 621	1	000	○
P8.10	阶段5运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○
P8.11	阶段6设置	000 ~ 621	1	000	○
P8.12	阶段6运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○
P8.13	阶段7设置	000 ~ 621	1	000	○
P8.14	阶段7运行时间	0.1 ~ 6000.0	0.1	10.0	○

P9组：振荡及测量功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
P9.00	振荡功能选择	0: 不使用振荡功能 1: 使用振荡功能	1	0	×
P9.01	振荡运行方式	0000 ~ 11 LED个位: 投入方式 0: 自动投入方式 1: 端子手动投入方式 LED十位: 摆幅控制 0: 变摆幅 1: 固定摆幅	1	00	×
P9.02	振荡预设频率	0.00 ~ 500.00Hz	0.01Hz	0.00Hz	○
P9.03	振荡预设频率等待时间	0.0 ~ 3600.0s	0.1s	0.0s	○
P9.04	振荡幅值	0.0 ~ 50.0%	0.1%	0.0%	○
P9.05	突跳频率	0.0 ~ 50.0% (相对于P9.04)	0.1%	0.0%	○
P9.06	振荡周期	0.1 ~ 999.9s	0.1s	10.0s	○
P9.07	三角波上升时间	0.0 ~ 98.0% (指振荡周期)	0.1%	50.0%	○
P9.08	设定长度	0.000 ~ 65.535(km)	0.001km	0.000km	○

P9.09	实际长度	0.0 ~ 65.535km (掉电存储)	0.001km	0.000km	○
P9.10	长度倍率	0.001 ~ 30.000	0.001	1.000	○
P9.11	长度校正系数	0.001 ~ 1.000	0.001	1.000	○
P9.12	测量轴周长	0.01 ~ 100.00cm	0.01cm	10.00cm	○
P9.13	轴每转脉冲	1 ~ 9999	1	1	○

P组：监控功能参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
b-00	输出频率	当前的输出频率	0.01Hz		*
b-01	设定频率	当前的设定频率	0.01Hz		*
b-02	输出电压	当前输出电压的有效值	1V		*
b-03	输出电流	当前输出电流的有效值	0.1A		*
b-04	母线电压	当前的直流母线电压	1V		*
b-05	模块温度	IAPT散热器温度	10C		*
b-06	用户自定义显示	用户自定义显示值	无		*
b-07	运行时间	变频器一次连续运行时间	1小时		*
b-08	输入输出端子状态	开关量输入输出端子状态	——		*
b-09	模拟输入Ai1	模拟输入Ai1的值	0.01V		*
b-10	模拟输入Ai2	模拟输入Ai2的值	0.01V		*
b-11	外部脉冲输入	外部脉冲宽度输入值	1毫秒		*
b-12	外部计数值	外部计数实际值	1		*
b-13	实际长度	长度测量时的实际测量长度	0.001km		*

第六章 详细功能码说明

6.1 基本运行功能参数组(P0组)

P0.00	用户密码	范围：0000~9999	0000
-------	------	--------------	------

用户密码设定功能用于禁止非授权人员查阅和修改功能参数。

当无需用用户密码功能时，该功能码设置为0000即可。

当需要用户密码功能时，首先输入四位数字作为用户密码。按 **[FWD]** 键确认，密码立即生效。

修改用户密码：按 **[REV]** 键进入密码验证状态，正确输入原四位密码后进入到参数编辑状态，选择P0.00(此时P0.00=0000)，输入新的密码，并按 **[FWD]** 键确认，密码立即生效。

P0.01	频率给定通道选择	范围：1~8	0
-------	----------	--------	---

1：键盘 **[▲]**、**[▼]** 键给定，用操作键盘的 **[▲]**、**[▼]** 键来设定运行频率。

2：操作键盘频率数字设定，频率设置初值为P0.02，可用操作键盘修改P0.02参数改变设定频率。

3：端子UP/DOWN设定，频率设置初值为P0.02，用端子UP/DOWN来调节设定运行频率。

4：串行口给定(远控)，串行口频率设置初值取P0.02，通过串行口设置来改变设定频率。

5：AI1模拟设定(AI1~GND)，频率设置由V端子模拟电压确定，输入电压范围：DC：0~10V，频率与V输入对应关系由功能码P1.00~P1.05确定。

6：AI2模拟设定(AI2~GND)，频率设置由C端子模拟电压/电流确定，输入范围：DC：0~10V(JP3跳线选择V侧)，DC：4~20mA(JP3跳线选择A侧)。频率与C输入对应关系由功能码P1.06~P1.10确定。

7：保留

8：组合设定见功能参数P3.00，通过各个通道组合设定来设定频率。

P0.02	频率数字设定	范围：下限频率~上限频率	50.00Hz
-------	--------	--------------	---------

当频率设定通道定义为数字设定(P0.01=1、2、3、4)时，P0.02参数为变频器的原始设定频率。

P0.03	运行命令通道选择	范围：0、1、2	0
-------	----------	----------	---

0：操作键盘运行控制，用操作键盘 **[FWD]**、**[REV]**、**[STOP]** 键进行起停。

1：端子运行命令通道，用外部控制端子FWD、REV、X1~X6等进行起停。

2：串行口运行命令通道，用RS485接口控制起停。

注意：变频器在待机和运行中均可通过修改P0.03改变运行命令通道，如在运行中更改，请用钥匙慎用该功能。

P0.04	运转方向设定	范围：00~11	0
-------	--------	----------	---

该功能码对操作键盘运行命令通道、端子运行命令通道和串行口运行命令通道均有效。

LED个位：

0：变频器正向转动。

1：变频器反向转动。

LED十位：

0：允许变频器反向转动。

1：禁止变频器反向转动，有反向运转命令时变频器将停止输出。

P0.05	正反转死区时间	范围：0.0~120.0s	0.0s
-------	---------	---------------	------

变频器由正向运转过渡到反向运转，或者由反向运转过渡到正向运转的过程中，在输出零频率处等待的过渡时间，如图6-1中所示的 t_1 。

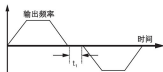


图6-1 正反转死区时间

P0.06	最大输出频率	范围：50.00Hz~500.0Hz	50.00Hz
-------	--------	--------------------	---------

P0.07	基本运行频率	范围：1.00Hz~500.0Hz	50.00Hz
-------	--------	-------------------	---------

P0.08	最大输出电压	范围：1~480V	变频器额定
-------	--------	-----------	-------

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，如图6-2所示。

基本运行频率是变频器输出最高电压时对应的最小频率，一般是电机的额定频率如图6-2所示的FP。

最大输出电压是变频器输出基本运行频率时对应的输出电压，一般是电机的额定电压，如图6-2中的Vmax。

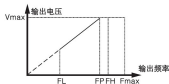
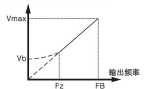


图6-2 特性参数定义示意图

FH、FL为上限频率和下限频率，在P0.19、P0.20功能码分别定义。

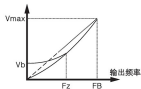
P0.09	转矩提升	范围：0.0%~30.0%	2.0%
-------	------	---------------	------

改善变频器低频转矩特性，可对输出电压进行提升补偿，递减转矩曲线和恒转矩曲线转矩提升分别为图6-3 a、b所示。



Vb：手动转矩提升电压 Vmax：最大输出电压
Fz：转矩提升截止频率 FB：基本运行频率

(a)恒转矩曲线转矩提升示意图



Vb：手动转矩提升电压 Vmax：最大输出电压
Fz：转矩提升截止频率 FB：基本运行频率

(b)平方转矩曲线转矩提升示意图

图6-3 转矩提升示意图

P0.10	转矩提升截止频率	范围：0.00Hz~基本运行频率	25.00Hz
-------	----------	------------------	---------

该功能定义手动转矩提升的截止频率，见图6-3中的Fz，该截止频率适用于P0.22定义的任何V/F曲线。

P0.11	转矩提升方式	范围：0、1	0
-------	--------	--------	---

0：手动提升、转矩提升电压完全由参数P0.09决定，其特点是提升电压固定，但轻载时电动机容易磁饱和。

1：自动转矩提升、转矩提升电压随电机定子电流的变化而改变，定子电流越大则提升电压也越大。

$$\text{提升电压} = \frac{P0.09}{100} \times \text{电机额定电压} \times \frac{\text{变频器输出电流}}{2 \times \text{变频器额定电流}}$$

P0.12	载波频率	范围：1.0K~14.0K	8.0K
-------	------	---------------	------

载波频率主要影响运行中的电机噪音和热损耗。载波频率与电机噪音、漏电流、干扰的关系如下：

载波频率	降低	升高
电磁噪声	↑	↓
漏电流	↓	↑
干扰	↓	↑

提示：

- (1) 为获得较好的控制特性，载波频率与变频器最高运行频率的比值建议不要低于36。
- (2) 载波频率较低时，电流显示值存在误差。

P0.13	加减速方式选择	范围：0、1	0
-------	---------	--------	---

0：直线加减速方式、输出频率按照恒定斜率递增或递减，如图6-4所示。

1：S曲线加减速方式、输出频率按照S曲线递增或递减，如图6-5所示。

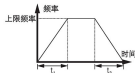


图6-4 直线加减速

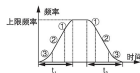


图6-5 S曲线加减速

P0.14	S曲线起始时间	范围: 10.0%~50.0%(加速时间). P0.14+P0.15 < 90%	20.0%
P0.15	S曲线上段时间	范围: 10.0%~80.0%(加速时间). P0.14+P0.15 < 90%	60.0%

P0.14、P0.15仅在加速方式选择S曲线加速方式(P0.13 = 1)时有效,且P0.14+P0.15≤90%。

S曲线起始时间如图6-5中③所示,输出频率变化的斜率从0逐渐递增。

S曲线上段时间如图6-5中②所示,输出频率变化的斜率恒定。

S曲线结束时间如图6-5中①所示,输出频率变化的斜率逐渐递减到0。

提示:

S曲线加速方式,适合电梯、传送带、搬运传递负载的起停等。

P0.16	加速时间单位	范围: 0、1	0
-------	--------	---------	---

本功能确定加速的时间单位。

0: 秒

1: 分

提示:

(1) 该功能对点动运行之外的所有加速及减速过程均有效。

(2) 建议尽可能选择以秒为时间单位。

P0.17	加速时间1	范围: 0.1~6000.0	20.0
P0.18	减速时间1	范围: 0.1~6000.0	20.0

加速时间是指变频器从零频加速到上限频率所需的时间,见图6-6中的 t_1 ,减速时间是指变频器从上限频率减至零频所需的时间。见图6-6中的 t_2 。

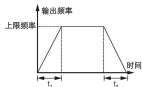


图6-6 加速时间定义

提示: (1) 该系列变频器一共定义了七种加速时间,这里仅定义了加速时间1,加速时间2~7在P3.14~P3.25中进行了定义。

(2) 加速时间1~7均可通过P0.09选择计时单位分、秒,出厂默认单位为秒。

P0.19	上限频率	范围: 下限频率~最大输出频率	50.00Hz
P0.20	下限频率	范围: 0.00Hz~上限频率	0.00Hz
P0.20	下限频率运行模式	范围: 0以下限频率运行 1: 停机	0

P0.19、P0.20为设定输出频率的上限和下限,图6-2中FH、FL为上限频率和下限频率。

在实际设定频率低于下限频率时,变频器将以设定的减速时间逐步减小输出频率,到达下限频率后,如果下限频率运行模式选择0,变频器将按下限频率运行;如果下限频率运行模式选择1,变频器将继续降低输出频率,降为零频运行。

P0.22	V/F曲线设定	范围: 0~4	0
P0.23	V/F频率值F1	范围: 0.00~P0.25	0.00Hz
P0.24	V/F电压值V1	范围: 0~P0.26	0.0%
P0.25	V/F频率值F2	范围: P0.23~P0.27	0.00Hz
P0.26	V/F电压值V2	范围: P0.24~P0.28	0.0%
P0.27	V/F频率值F3	范围: P0.25~P0.07基本运行频率	0.00Hz
P0.28	V/F电压值V3	范围: P0.26~100.0%	0.0%

本功能码定义了该变频器灵活的V/F设定方式,以满足不同的负载特性需求。根据P0.22的定义可以选择4种固定曲线和一种自定义曲线。

当P0.22=0时,V/F曲线为恒转矩曲线特性,如图6-7中的曲线0。

当P0.22=1时,V/F曲线为1.2次幂降转矩特性,如图6-7中的曲线1。

当P0.22=2时,V/F曲线为1.7次幂降转矩特性,如图6-7中的曲线2。

当P0.22=3时,V/F曲线为2.0次幂降转矩特性,如图6-7中的曲线3。

在变频器拖动风机水泵类负载或转矩负载时,为达到更好的节能效果,用户可根据负载特性选择1、2、3种V/F曲线运行模式。

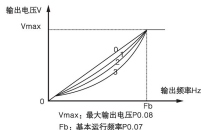
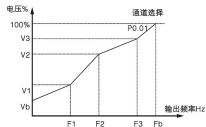


图6-7 V/F曲线



V1~V3: 多段V/F第1~3段电压百分比; F1~F3: 多段V/F第1~3段频率点

图6-8 用户定义V/F曲线

当P0.22=4时，V/F曲线用户自定义转矩特性曲线。如图6—8所示，用户采用修改(V1, F1)、(V2, F2)、(V3, F3)三点折线方式来定义V/F曲线。以适应特殊的负载要求。转矩提升适用于用户定义的V/F曲线，图6—8中的：

$V_b = \text{转矩提升}(P0.09) \times V1$

6.2 频率给定功能参数组(P1组)

P1.00	模拟滤波时间常数	范围: 0.01~30.00s	0.20s
-------	----------	-----------------	-------

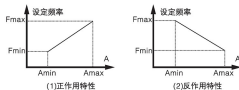
外部模拟通道设定频率时，变频器内部对采样值进行滤波的时间常数。当接线较长或干扰严重，导致设定频率不稳定的时候，可通过增加该滤波时间常数加以改善。滤波时间越长抗干扰能力越强，但响应变慢；滤波时间短响应快，但抗干扰能力变弱。

P1.01	A11通道增益	范围: 0.01~9.99	1.00
P1.02	A11最小给定	范围: 0.00~P1.04	0.00V
P1.03	A11最小给定对应频率	范围: 0.00~上限频率	0.00Hz
P1.04	A11最大给定	范围: P1.04~10.00V	10.00V
P1.05	A11最大给定对应频率	范围: 0.00~上限频率	50.00Hz
P1.06	A12通道增益	范围: 0.01~9.99	1.00
P1.07	A12最小给定	范围: 0.00~P1.09	0.00V
P1.08	A12最小给定对应频率	范围: 0.00~上限频率	0.00Hz
P1.09	A12最大给定	范围: P1.07~10.00V	10.00V
P1.10	A12最大给定对应频率	范围: 0.00~上限频率	50.00Hz

选择A11、A12输入作为开环频率给定通道时，给定与设定频率关系如下所示：



A11与设定频率的关系曲线如图：



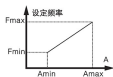
(1)正作用特性

A: A11给定 Amin: 最小给定
Amax: 最大给定

(2)反作用特性

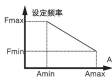
Pmin: 最大给定对应频率
Pmax: 最小给定对应频率

AI2与设定频率的关系曲线如图



(1)正作用特性

A₂: AI2给定 A_{min}: 最小给定
A_{max}: 最大给定



(2)反作用特性

P_{min}: 最大给定对应频率
P_{max}: 最小给定对应频率

6.3 启动制动功能参数组(P2组)

P2.00	启动运行方式	范围: 0、1、2	0
-------	--------	-----------	---

0: 从启动频率启动, 变频器以启动频率(P2.01)和设定启动频率持续时间(P2.02)启动。
1: 先制动从启动频率再启动, 先以直流制动电流(P2.03)和时间(P2.04)制动再从启动频率启动。
2: 转速跟踪再启动, 启动过程当P2.00=2时, 对于瞬停后的供电恢复, 外部故障复位后的启动过程均有效, 如图6-9所示。



图6-9 转速跟踪再启动示意图

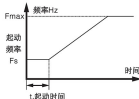


图6-10 启动频率与启动时间示意图

注意:

- (1) 启动方式0: 在一般应用场合及驱动同步电机时, 建议用户使用启动方式0。
- (2) 启动方式1: 适用于在电机无拖动时有正转或反转现象的小惯性负载, 对于大惯性负载, 建议不用启动方式1。
- (3) 启动方式2: 适用于电机自由停车中启动或瞬时停电再启动。

P2.01	启动频率	范围: 0.20~10.00Hz	0.50Hz
P2.01	启动频率持续时间	范围: 0.0~30.0S	0.0S

启动频率是指变频器启动时的初始频率, 如图6-10中所示的F_s; 启动频率保持时间是指变频器在启动频率下保持运行的时间, 如图6-10所示的t₁。

提示:

启动频率不受下限频率的限制。

P2.03	启动时的直流制动电流	范围: 0~80(%)	0(%)
P2.04	启动时的直流制动时间	范围: 0.0~60.0S	0.0S

当P2.00=1时, P2.03、P2.04有效, 如图6-11所示。

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

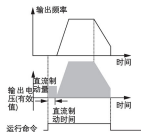


图6-11 启动方式1说明

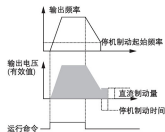


图6-12 减速停车+直流制动示意图

P2.05	停机方式	范围: 0、1、2	0
-------	------	-----------	---

0: 减速停机, 变频器接到停机命令后, 按照设定的减速时间逐渐降低输出频率, 频率降为零后停机。

1: 自由停机, 变频器接到停机命令后, 立即终止输出, 负载按机械惯性自由停止。

2: 减速+直流制动停机, 变频器接到停机命令后, 按照设定减速时间降低输出频率, 当到达P2.06停机制动的起始频率时, 开始直流制动。

P2.06	停机直流制动起始频率	范围: 0.0~15.00Hz	3.00Hz
P2.07	停机时直流制动时间	范围: 0.0~60.0S	0.0S
P2.08	停机时直流制动电流	范围: 0~80(%)	0(%)

P2.08的设置是停机时直流制动电流相对于变频器额定电流的百分比。停机制动时间为0.0秒时,无直流制动过程。如图6-12所示。

6.4 辅助运行功能参数组(P3组)

P3.00	频率输入通道组合	范围: 0~20	0
-------	----------	----------	---

当P0.01(频率给定通道选择)=8时,通过该参数设定频率给定通道组合。

0: AI1+AI2

1: AI1-AI2

2: 外部脉冲给定+AI1+键盘   键给定

3: 外部脉冲给定-AI1-键盘   键给定

4: 外部脉冲给定+AI2

5: 外部脉冲给定-AI2

6: RS485给定+AI1+键盘   键给定

7: RS485给定-AI1-键盘   键给定

8: RS485给定+AI2+键盘   键给定

9: RS485给定-AI2-键盘   键给定

10: RS485给定+AI2+外部脉冲给定

11: RS485给定-AI2-外部脉冲给定

12: RS485给定+AI1+外部脉冲给定

13: RS485给定-AI1-外部脉冲给定

14: AI1+AI2+键盘   键给定+数字设定P0.02

15: AI1+AI2-键盘   键给定+数字设定P0.02

16: MAX(AI1, AI2)

17: MIN(AI1, AI2)

18: MAX(AI1, AI2, PULSE)

19: MIN(AI1, AI2, PULSE)

20: AI1, AI2任意非零值有效, AI1优先

P3.01	参数初始化锁定	范围: LED个位0~2 LED个位0~2	0
-------	---------	--------------------------	---

LED个位

0: 全部参数允许被修改

1: 除了本参数, 其它的所有参数都不允许修改

2: 除了P0.02和本参数, 其它所有参数都不允许修改

LED十位

0: 不动作

1: 恢复出厂值

2: 清除历史故障记录

注意:

(1) 出厂时, 本功能码参数为0, 默认允许修改所有功能码参数, 用户修改参数完毕, 若要修改功能码设置, 请先将本功能码设为0。修改参数完毕, 若要进行参数保护, 可再将本功能码设置修改为希望的保护等级。

(2) 恢复厂家参数操作后, 本功能码各位自动恢复为0。

P3.02	参数拷贝	范围: 0、1、2	0
-------	------	-----------	---

0: 不动作

1: 参数上传, 将变频器功能码参数上传到远控操作键盘。

2: 参数下载, 将远控操作键盘参数下载到变频器。

注意:

该功能只适用于远控操作键盘, 执行完参数上传或下载后, 该参数自动恢复为0。

P3.03	自动节能运行	范围: 0、1	0
-------	--------	---------	---

0: 不动作

1: 动作

电机在空载或轻载运行的过程中, 通过检测负载电流, 适当调整输出电压, 可以达到节能的目的。自动节能运行主要用在负载、转速比较稳定的场合。

P3.04	AVR功能	范围: 0、1、2	0
-------	-------	-----------	---

AVR为自动电压调节功能, 指当变频器输入电压波动时, 通过AVR功能变频器可以保持输出电压的稳定。

当减速停车时, 选择AVR不动作, 减速时间短, 但运行电流比较大; 选择AVR始终动作, 电机减速平稳, 运行电流较小, 但减速时间变长。

- 0: 不动作
1: 一直动作
2: 仅减速时不动作

P3.05	转差频率补偿	范围: 0~150(%)	0(%)
-------	--------	--------------	------

此功能可使变频器的输出频率随负荷的变化而作适当调整, 以动态地补偿异步电动机的转差频率, 从而将转速控制在定值。如果与自动转矩提升功能配合使用, 可获得较好的低速力矩特性, 如图8-13所示。

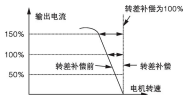


图8-13 转差频率补偿示意图

P3.06	点动运行频率	范围: 0.10~50.00Hz	5.00Hz
P3.07	点动加速时间	范围: 0.1~60.0s	20.0s
P3.08	点动减速时间	范围: 0.1~60.0s	20.0s

点动频率具有最高的优先级, 变频器在任何状态下, 只要有点动指令输入, 则立即按设定的点动加、减速时间过渡到点动频率运行, 如图8-14所示。

点动加速时间是指变频器从零频加速到上限频率所需时间, 点动减速时间是指变频器从上限频率减至零频所需时间。

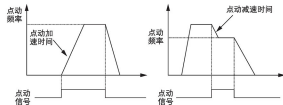


图8-14 点动运行

注意:

- (1) 操作键盘、控制端子和串行口均可进行点动控制。
- (2) 点动运行命令撤消后, 变频器将按减速停机方式停机。

P3.09	通讯配置	范围: 000~155	0
-------	------	-------------	---

用户通过P3.09的个位、十位和百位, 对串行通讯的波特率、数据格式和通讯方式进行设置。LED个位代表通讯波特率, 设定值如下:

- 0: 1200BPS
1: 2400BPS
2: 4800BPS
3: 9600BPS
4: 19200BPS
5: 38400BPS

LED十位: 表示数据格式, 设定值如下:

- 0: 1-7-2格式, 无校验; 1位起始位, 7位数据位, 2位停止位, 无校验。
1: 1-7-1格式, 奇校验; 1位起始位, 7位数据位, 1位停止位, 奇校验。
2: 1-7-1格式, 偶校验; 1位起始位, 7位数据位, 1位停止位, 偶校验。
3: 1-8-2格式, 无校验; 1位起始位, 8位数据位, 2位停止位, 无校验。
4: 1-8-1格式, 奇校验; 1位起始位, 8位数据位, 1位停止位, 奇校验。
5: 1-8-1格式, 偶校验; 1位起始位, 8位数据位, 1位停止位, 偶校验。

LED有位；通讯方式选择，设定值如下：

0：MODBUS，ASCII方式；MODBUS通讯协议，数据传输为ASCII方式

1：MODBUS，RTU方式；MODBUS通讯协议，数据传输为RTU方式

注意：

当用户选择ASCII方式时，要求用户数据格式选择0~2，即数据位为7位。

当用户选择RTU方式时，要求用户数据格式选择3~5，即数据位为8位。

P3.10	本机地址	范围：0~248	1
-------	------	----------	---

在串行口通讯时，本功能码用来标识本变频器的地址。

0是广播地址，当变频器作为从机时，如果接收到地址为0的命令时，表示接收到的是广播命令，这时从机不必回应主机。

248是变频器作为主机地址，当变频器作为主机时，P3.10=248，这时可以向其它变频器从机发送广播命令，以实现多机联动。

P3.11	通讯超时检出时间	范围：0.0~1000.0S	0.0S
-------	----------	----------------	------

当串行口通讯不成功时，其持续时间超过本功能码的设定值后，变频器即判定为通讯故障。

当设定值为0时，变频器不检测串行口通讯信号，即本功能无效。

P3.12	本机应答延时	范围：0~1000ms	5ms
-------	--------	-------------	-----

本机应答延时是指变频器串行口在接受并解释执行上位机发来的命令后，直到返回应答时给上位机所需要的延迟时间，本功能码用来设置该延时。

P3.13	通讯频率设定比例	范围：0.01~1.00	1.00
-------	----------	--------------	------

该功能码用于设定本变频器通过RS485接口接收频率设定指令时的比例系数，变频器的实际运行频率等于本参数乘以RS485接口接收到的频率设定指令值。

在多机联动运行方式中，可以使用该参数来设定多台变频器运行频率的比例。

P3.14	加速时间2	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.15	减速时间2	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.16	加速时间3	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.17	减速时间3	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.18	加速时间4	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.19	减速时间4	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.20	加速时间5	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.21	减速时间5	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.22	加速时间6	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.23	减速时间6	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.24	加速时间7	范围：0.1~6000.0	20.0
P3.25	减速时间7	范围：0.1~6000.0	20.0

可以定义七种加减速时间，并可通过控制端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间1~7，请参见P4.00~P4.05中加减速时间端子功能的定义。另外加减速时间1在P0.17、P0.18功能码定义。

P3.26	多段频率1	范围：下限频率~上限频率	5.00Hz
P3.27	多段频率2	范围：下限频率~上限频率	10.00Hz
P3.28	多段频率3	范围：下限频率~上限频率	20.00Hz
P3.29	多段频率4	范围：下限频率~上限频率	30.00Hz
P3.30	多段频率5	范围：下限频率~上限频率	40.00Hz
P3.31	多段频率6	范围：下限频率~上限频率	45.00Hz
P3.32	多段频率7	范围：下限频率~上限频率	50.00Hz

这些设定频率将在多段速度运行方式和简易PLC运行方式中使用，请参见P4.00~P4.05中多段速度运行端子功能和P8组简易PLC功能。

P3.33	跳跃频率1	范围：0.00~500.00Hz	0.00Hz
P3.34	跳跃频率1范围	范围：0.00~30.00Hz	0.00Hz
P3.35	跳跃频率2	范围：0.00~500.00Hz	0.00Hz
P3.36	跳跃频率2范围	范围：0.00~30.00Hz	0.00Hz
P3.37	跳跃频率3	范围：0.00~500.00Hz	0.00Hz
P3.38	跳跃频率3范围	范围：0.00~30.00Hz	0.00Hz

P3.33~P3.38是为了让变频器的输出频率避开机械负载的共振频率点而设置的功能。

变频器的设定频率按照图6-15的方式可以在某些频率点附近作跳跃运行,最多可以定义3个跳跃范围。

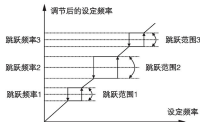


图6-15 跳跃频率及范围示意图

P3.39	设定运行时间	范围: 0~65.535K 小时	0.000K
P3.40	运行时间累计	范围: 0~65.535K 小时	*

运行时间累计到达设定运行时间(P3.39)后,变频器可输出指示信号,参见P4.08~P4.09功能介绍。

P3.40为变频器从出厂到现在为止的累计运行时间。

P3.41	显示参数选择1	范围: 0000~1111	0000
-------	---------	---------------	------

P3.41利用参数的四位数,设定监控参数b-07~b-10是否在参数组中显示,其中0表示不显示,1表示显示。四位数设定的参数对应关系如6-16图所示:

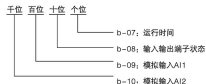


图6-16 显示参数选择1示意图

P3.42	显示参数选择2	范围: 0000~1111	0000
-------	---------	---------------	------

P3.42利用参数的两位数,设定b-11~b-13是否在参数组中显示,其中0表示不显示,1表示显示。两位数设定的参数对应关系如6-17图所示:



图6-17 显示参数选择2示意图

P3.43	显示参数选择3	范围: 00~13	00
-------	---------	-----------	----

P3.43用于设定当变频器处于运行状态时,LED默认显示的监控参数。其中0~12分别对应监控参数b-01~b-13。

例如:用户要在运行状态下始终显示输出电流值,则设定P3.43=03,则变频器运行时始终显示输出电流值,用户也可以通过按  键来查看其他监控参数。

6.5 辅助运行功能参数组(P4组)

P4.00	输入端子X1功能选择	范围: 0~30	0
P4.01	输入端子X2功能选择	范围: 0~30	0
P4.02	输入端子X3功能选择	范围: 0~30	0
P4.03	输入端子X4功能选择	范围: 0~30	0
P4.04	输入端子X5功能选择	范围: 0~30	0
P4.05	输入端子X6功能选择	范围: 0~30	0
P4.06	输入端子X7功能选择	范围: 0~30	0
P4.07	输入端子X8功能选择	范围: 0~30	0

多功能输入端子X1~X8提供给用户丰富的功能,用户可以根据需要方便选择,即通过设定P4.00~P4.07的值分别对X1~X8的功能进行定义,请用户参见表6-1。其中X7端子对应FWD端子,X8端子对应REV端子。

表6-1 多功能输入选择功能表

内容	对应功能	内容	对应功能
0	控制端闲置	19	频率给定通道选择1
1	多段速选择端子1	20	频率给定通道选择2
2	多段速选择端子2	21	频率给定通道选择3
3	多段速选择端子3	22	命令切换至端子
4	外部正转点动控制输入	23	运行命令通道选择1
5	外部反转点动控制输入	24	运行命令通道选择2
6	加减速时间选择端子1	25	摆频投入选择
7	加减速时间选择端子2	26	摆频状态复位
8	加减速时间选择端子3	27	闭环失效
9	三线式运转控制	28	简易PLC暂停运行指令
10	自由停车输入(FRS)	29	PLC失效
11	外部停机指令	30	PLC停机状态复位
12	停机直流制动输入指令DB	31	频率切换至AI2
13	变频器运行禁止	32	计数器触发信号输入
14	频率递增指令(UP)	33	计数器清零输入
15	频率递减指令(DOWN)	34	外部中断输入
16	加减速禁止指令	35	脉冲频率输入(仅对DI4有效)
17	外部复位输入(清除故障)	36	实际长度清零输入
18	外部设备故障输入(常开)	37	

对表6-1中所列的功能介绍如下:

1~3: 多段速控制端子, 通过选择这些功能的端子ON/OFF(开/关)组合, 最多可设置7段速的运行频率。同时选择对应的加减速时间, 见表6-2为多段速运行选择表。

表6-2 多段速运行选择表

X3	X2	X1	频率设定	加减速时间
OFF	OFF	OFF	普通运行频率	加减速时间1
OFF	OFF	ON	多段频率1	加减速时间1
OFF	ON	OFF	多段频率2	加减速时间2
OFF	ON	ON	多段频率3	加减速时间3
ON	OFF	OFF	多段频率4	加减速时间4
ON	OFF	ON	多段频率5	加减速时间5
ON	ON	OFF	多段频率6	加减速时间6
ON	ON	ON	多段频率7	加减速时间7

在使用多段速运行和简易PLC运行中可以用到以上多段数频率, 下面以多段速运行为例进行说明:

对控制端子X1、X2、X3分别作如下定义:

P4.00=1、P4.01=2、P4.03=3后, X1、X2、X3用于实现多段速运行, 如图6-18所示。

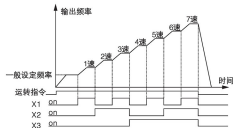


图6-18 多段速运行示意图

图6-19中以端子运行命令通道为例, 由K7、K8可以进行正向、反向运转控制。图6-18中通过控制K1、K2、K3的不同逻辑组合, 可以按上表格选择按一般设定频率运行或1~7段多段频率进行多段速运行。

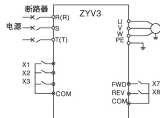


图6-19 多段速运行接线图

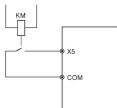


图6-20 外部设备故障输入示意图

4~5：外部点动运行控制输入。JOGP/JOGR在运行命令通道选择为端子运行命令通道(P0.03=1)时，JOGP为点动正转运行，JOGR为点动反转运行，点动运行频率、点动加减速时间在P3.06~P3.08中定义。

6~8：加减速时间端子选择

表6-3 加减速时间端子选择逻辑方式

X3	X2	X1	加减速时间选择
OFF	OFF	OFF	加速时间1/减速时间1
OFF	OFF	ON	加速时间2/减速时间2
OFF	ON	OFF	加速时间3/减速时间3
OFF	ON	ON	加速时间4/减速时间4
ON	OFF	OFF	加速时间5/减速时间5
ON	OFF	ON	加速时间6/减速时间6
ON	ON	OFF	加速时间7/减速时间7

通过加减速时间端子的ON/OFF组合，可以实现加减速时间1~7的选择。

9：三绕组运转控制，参照P4.08运转模式（三绕组运转模式）的功能介绍。

10：自由停车输入。该功能与P2.05中定义的自由运行停机意义一样，但这里是用控制端子实现，方便远程控制用。

11：外部停机指令，该命令对所有运行命令通道有效，该功能端子有效则变频器按照P2.05设定的方式停机。

12：停机直流制动输入指令，用控制端子对停机过程中的电机实施直流制动，实现电机的紧急停车和精确定位。制动起始频率、制动电流、制动时间在P2.06~P2.08中定义。制动时间取P2.07定义的时间与该控制端有效持续时间的较大值。

13：变频器运行禁止，该端子有效时，运行中的变频器则自由停机，待机状态则禁止启动。主要用于需要安全联动的场合。

14~15：频率速增指令UP、速减指令DOWN。通过控制端子来实现频率的速增或速减，代替操作键盘进行远程控制。普通运行P0.01=3时有效。增减速率由P4.07设定。

16：加减速禁止指令，保持电机不受任何外来信号的影响(停机命令除外)，维持当前转速运转。

注意：正常减速停机过程中无效。

17：外部复位输入，当变频器发生故障报警后，通过该端子，可以对故障复位。其作用与操作面板[]键功能一致。

18：外部设备故障输入，通过该端子可以输入外部设备的故障信号，便于变频器对外部设备进行故障监视。变频器在接到外部设备故障信号后，显示“E-13”即外部设备故障报警。参考图6-20所示。

19~21：端子频率给定通道选择。通过频率给定通道选择端子19、20、21的ON/OFF组合，可以实现表6-4的频率给定通道切换。端子切换和功能码P0.01设定的关系为后发有效。

表6-4 端子频率给定通道选择逻辑方式

频率给定通道 选择端子3	频率给定通道 选择端子2	频率给定通道 选择端子1	频率给定通道选择
OFF	OFF	OFF	频率设定保持
OFF	OFF	ON	功能码数字给定
OFF	ON	OFF	端子UP/DOWN调节给定
OFF	ON	ON	串行口给定
ON	OFF	OFF	AI1
ON	OFF	ON	AI2
ON	ON	OFF	PULSE
ON	ON	ON	组合设定(见P3.01参数)

22: 命令切换至端子, 该功能端子有效时, 则运行命令通道强制切换为端子运行命令通道。

23-24: 端子选择运行命令通道选择

通过运行命令通道选择端子的ON/OFF组合可以实现表6-5的控制命令选择, 端子切换和功能码P0.03设定的关系为后发有效。

表6-5 运行命令通道逻辑方式

运行命令通道选择端子2	运行命令通道选择端子1	运行命令通道
OFF	OFF	运行命令通道保持
OFF	ON	操作键盘运行命令通道
ON	OFF	端子运行命令通道
ON	ON	串行口运行命令通道

25: 摆频投入选择

摆频启动方式为手动投入时, 该端子有效则摆频功能有效, 见P9组功能码说明。

26: 摆频状态复位

选择摆频功能时, 无论自动还是手动投入方式, 闭环该端子将清除变频器内部记忆的摆频状态信息。断开该端子后, 摆频重新开始。见P8组功能码说明。

27: 闭环失效, 实现闭环运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。切换为低级别运行方式时, 起停控制、方向和加、减速时间遵守相应运行方式的设置。

注意: 只有在闭环运行时(P7.00=1)可以在闭环和低级别运行方式之间切换。

28: 简易PLC暂停运行指令

用于对运行中的PLC过程实现暂停控制, 该端子有效时则以零频运行, PLC运行不计。无效后自动转速跟踪启动, 继续PLC运行。使用方法参照P8组功能码说明。

29: PLC失效

用于实现PLC运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。

注意: 只有在PLC运行时(P8.00个位不等于0)可以在PLC与低级别运行方式间切换。

30: PLC停机状态复位

在PLC运行模式的停机状态下, 该功能端子有效时将清除PLC停机记忆的PLC运行阶段、运行时间、运行频率等信息。参见P8组功能码说明。

31: 频率切换至AI2

该功能端子有效时, 频率给定通道强制切换为AI2给定, 该功能无效后频率给定通道恢复原状。

32: 计数器触发信号输入

内置计数器的计数脉冲输入口, 脉冲最高频率为200Hz, 变频器掉电时可以存储记忆当前的计数值。参见功能码P4.21、P4.22说明。

33: 计数器清零输入

对变频器的内置计数器进行清零操作。与32号功能(计数器触发信号输入)配合使用。

34: 外部中断输入

变频器在运行过程中, 接收到外部中断信号后, 封锁输出, 以零频运行。一旦外部中断信号解除, 变频器自动转速跟踪启动, 恢复运行。

35: 脉冲频率输入

仅对多功能端子X4有效, 该功能端子接收脉冲信号作为频率给定, 输入的信号脉冲频率与设定频率的关系。参见P1.11~P1.15功能码说明。

36: 实际长度清零输入

该功能端子有效时将实际长度功能码P9.09清零。

P4.08	FWD/REV运转模式选择	范围: 0~4	00
-------	---------------	---------	----

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

0: 两线制控制模式1

K2	K1	运行指令
0	1	停止
0	0	正转
1	0	反转
1	1	停止



图6-21 两线制运转模式1

1: 两线控制模式2

K2	K1	运行指令
0	0	停止
1	0	停止
0	1	正转
1	1	反转



图6-22 两线式运转模式2

2: 三线控制模式1

SB1: 停止按钮
SB2: 正转按钮
SB3: 反转按钮



图6-23 三线式运转模式1

Xi为X1~X6的多功能输入端子, 此时应将其对应的端子功能定义为9号“三线式运转控制”功能。

3: 三线控制模式2

SB1: 停止按钮
SB2: 运行按钮

K2	运行方向选择
0	正转
1	反转



图6-24 三线式运转模式2

Xi为X1~X6的多功能输入端子, 此时应将其对应的端子功能定义为9号“三线式运转控制”功能。

提示: 报警停机时, 如果运行命令通道选择端子有效并且端子FWD/REV处于有效状态时, 复位故障, 则变频器立即启动。

P4.09	UP/DOWN速率	范围: 0.01~99.99Hz/s	1.00Hz/s
-------	-----------	--------------------	----------

该功能码定义用UP/DOWN端子修改的设定频率的变化率。

P4.10	双向开路集电极输出端子Y	范围: 0~20	0
P4.11	继电器输出功能选择	范围: 0~20	0

DO1开路集电极输出端子, 表6-6为该功能参数的可选项。

表6-6输出端子功能选择表

内容	对应功能	内容	对应功能
0	变频器运行中(RUN)	11	PLC运行一个周期结束
1	频率到达信号(FAR)	12	设定计数值到达
2	频率水平检出信号(FDT1)	13	指定计数值到达
3	频率水平检出信号(FDT2)	14	变频器运行准备完成(RDY)
4	过载预报警信号(OL)	15	变频器故障
5	变频器欠压封锁停机中(LU)	16	启动频率运行时间
6	外部故障停机(EXT)	17	启动时直流制动时间
7	输出频率上限限制(FH)	18	停机直流制动时间
8	输出频率下限限制(FL)	19	摆频上下限限制
9	变频器零转速运行中	20	设定运行时间到达
10	简易PLC阶段运转完成	21	

表6-6中所列举的功能介绍如下:

- 0: 变频器运转中(RUN), 变频器处于运行状态, 输出指示信号。
- 1: 频率到达信号(FAR), 参阅P4.12的功能说明。
- 2: 频率水平检出信号(FDT1), 参阅P4.11~P4.12的功能说明。
- 3: 频率水平检出信号(FDT2), 参阅P4.13~P4.14的功能说明。
- 4: 过载预警信号(OL), 变频器输出电流超过P5.02过载检出水平, 并且时间大于P5.03过载检出时间, 输出指示信号。常用于过载预警。
- 5: 变频器欠压封锁停机(LU), 变频器运行过程中当直流母线电压低于限定水平时, LED显示“E-11”, 输出指示信号。
- 6: 外部故障停机(EXT), 变频器出现外部故障禁用报警(E-13)时, 输出指示信号。
- 7: 输出频率上限限制(FH), 设定频率 $\geq$ 上限频率且运行频率到达上限频率时, 输出指示信号。
- 8: 输出频率下限限制(FL), 设定频率 $\leq$ 下限频率且运行频率到达下限频率时, 输出指示信号。
- 9: 变频器零转速运行中, 变频器输出频率为0, 但处于运行状态时输出指示信号。
- 10: 简易PLC阶段运转完成、简易PLC当前阶段运行完成后输出指示信号(单个脉冲信号, 宽度为500ms)。
- 11: PLC运行一个周期结束、简易PLC完成一个运行循环后, 输出指示信号(单个脉冲信号, 宽度为500ms)。
- 12: 设定计数值到达
- 13: 指定计数值到达
- 12、13参见P4.21~P4.22功能码说明。
- 14: 变频器运行准备完成(RDY), 该信号输出有效则表示变频器母线电压正常, 变频器运行禁止端子无效, 可以接受启动命令。
- 15: 变频器故障, 变频器运行过程中出现故障, 则输出指示信号。
- 16: 启动频率运行时间
- 17: 启动时直流制动时间
- 18: 停机直流制动时间

19: 摆频上下限限制, 选择摆频功能后若以中心频率计算所得摆频的频率波动范围超过上限频率P0.19或低于下限频率P0.20时将输出指示信号。参见图6-25所示。

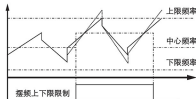


图6-25 摆频上下限限制

20: 设定运行时间到达, 当变频器累计运行时间(P3.40)到达设定运行时间(P3.39)时, 输出指示信号。

P4.12	频率到达(FAR)检出幅度	范围: 0.00~50.00Hz/s	5.00Hz
-------	---------------	--------------------	--------

本参数是对表6-6中1号功能的补充定义。如图6-26所示, 当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内, 输出脉冲信号。

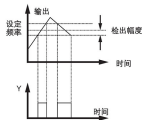


图6-26 频率到达信号输出示意图

P4.13	FDT1(频率水平)电平	范围: 0.00~上限频率	10.00Hz
P4.14	FDT1滞后	范围: 0.00~50.00Hz	1.00Hz
P4.15	FDT2(频率水平)电平	范围: 0.00~上限频率	10.00Hz
P4.16	FDT2滞后	范围: 0.00~50.00Hz	1.00Hz

P4.13~P4.14是对表6-6中2号功能的补充定义。P4.15~P4.16是对表6-6中3号功能的补充定义,两者用法相同,下面以P4.13~P4.14为例介绍。当输出频率超过某一设定频率(FDT1电平)时,输出指示信号,直到输出频率下降到低于FDT1电平的某一频率(FDT1电平-FDT1滞后),如图6-27所示。

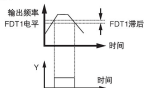


图6-27 频率水平检测示意图

P4.17	模拟输出(FM)选择	范围: 0~7	0
P4.18	模拟输出(FM)增益	范围: 0.50~2.00	1.00

表6-7 输出端子指示

内容	对应功能	指示范围
0	输出频率	0~上限频率
1	输出电流	0~2×额定电流
2	输出电压	0~1.2×负载电机额定电压
3	母线电压	0~800V
4	PID给定	0~10V
5	PID反馈	0~10V
6	AI1	0~10V
7	AI2	0~10V/4~20mA

针对FM模拟输出,如果用户需要更改显示量程或校正表头显示误差,可以通过调整输出增益实现。

P4.19	DCS输出端子功能选择	范围: 0~7	0
-------	-------------	---------	---

DCS输出端子功能选择参见表6-7所示。

P4.20	DCS最大脉冲输出频率	范围: 0.1~20.0(最大20K)	10.0K
-------	-------------	---------------------	-------

该功能定义DCS端子输出的最大频率。

P4.21	设定计数值给定	范围: P4.20~9999	0
P4.22	指定计数值给定	范围: 0~P4.19	0

P4.21、P4.22是对表6-6中12、13号功能的补充定义。

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

如图6-28所示。当X输入第9个脉冲时,Y输出一个指示信号。此时P4.21=8。

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

如图6-28所示。当X输入第5个脉冲时,继电器输出一个指示信号。直到设定计数值8到达为止。此时,P4.22=5。当指定计数值比设定计数值大时,指定计数值无效。

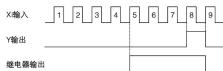


图6-28 设定计数值给定和指定计数值给定示意图

P4.23	过载预警检出水平	范围: 20~200(%)	130(%)
P4.24	过载预警延迟时间	范围: 0.0~20.0s	5.0s

如果输出电流连续器过参数P4.23设定的电流检出水平(实际检出水平电流=P4.23×变频器额定电流),经过P4.24设定的延迟时间后,开路集电极输出有效信号(参阅图6-29及参数P4.11的相关说明)。

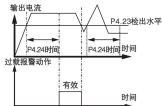


图6-29 过载报警

6.6 保护相关功能参数组(P5组)

P5.00	电机过载保护方式选择	范围: 0、1	0
-------	------------	---------	---

本参数规定变频器在发生过载、过热时的保护动作方式。

0: 变频器立即封锁输出, 发生过载、过热时, 变频器封锁输出, 电机自由停机。

1: 不动作。没有电机过载保护特性(谨慎使用)。此时, 变频器对负载电机没有过载保护。

P5.01	电机过载保护系数	范围: 20(%)~120(%)	100(%)
-------	----------	------------------	--------

本参数用来设置变频器对负载电机进行热继电器保护的灵敏度。当负载电机的输出电流值与变频器的额定电流不匹配时, 通过设定该值可以实现对电机的正确热保护, 如图6-30所示。

本参数的设定值可由下面的公式确定:

$$[P5.01] = \frac{\text{电机额定电流}}{\text{变频器额定输出电流}} \times 100$$

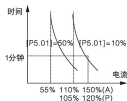


图6-30 电子热继电器保护

提示: 当一台变频器带多台电动机并联运行时, 变频器的热继电器保护功能将失去作用。为了有效保护电动机, 请在每台电动机的进线端安装热保护继电器。

P5.03	过压失速选择	范围: 0、1	1
P5.04	失速过压点	范围: 380V: 120~150(%) 200V: 110~130(%)	140(%) 120(%)

0: 禁止

1: 允许

变频器减速运行过程中, 由于负载惯性的影响, 可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率, 此时电机回馈电能给变频器, 造成变频器直流母线电压升高, 如果不采取措施, 则会出现过压保护。

过压失速保护功能在变频器减速运行过程中通过检测母线电压, 并与P5.03(相对于标准母线电压)定义的失速过压点比较, 如果超过失速过压点, 变频器输出频率停止下降。当再次检测母线电压低于失速过压点后, 再实施减速运行, 如图6-31所示。

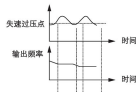


图6-31 过压失速功能

输出频率停止下降, 当再次检测母线电压低于失速过压点后, 再实施减速运行, 如图6-31所示。

P5.04	自动限流水平	范围: 110~200(%)	150(%)
P5.05	限流时频率下降率	范围: 0.00~99.99Hz/s	10.00Hz/s
P5.06	自动限流动作选择	范围: 0、1	1

自动限流功能是通过负载电流的实时控制, 自动限定其不超过设定的自动限流水平(P5.04), 以防止电流过冲而引起的故障跳闸, 对于一些惯性较大或变化剧烈的负载场合, 该功能尤其适用。

自动限流水平(P5.04)定义了自动限流动作的电流限值, 其设定范围是相对于变频器额定电流的百分比。

限流时频率下降率(P5.05)定义了自动限流动作时对输出频率调整的速率。

自动限流动作时频率下降率P5.05过小,则不易摆脱自动限流状态,可能最终导致过载故障;若下降率P5.05过大,则频率调整程度加剧,变频器可能常时间处于发电状态导致过压保护。

自动限流功能在加减速状态下始终有效,恒速运行时自动限流功能是否有效由自动限流动作选择(P5.06)决定。

P5.06=0表示恒速运行时,自动限流无效;

P5.06=1表示恒速运行时,自动限流有效;

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

P5.07	停电再启动设置	范围: 0、1	0
P5.08	停电再启动等待时间	范围: 0.0~10.0S	0.5S

P5.07 = 0, 则瞬时停电再启动功能不动作。

P5.07 = 1, 则瞬时停电再启动功能动作。

变频器运行过程中,当电网出现瞬时停电(即变频器LED显示“E-11”时),电源恢复正常后,经过设定的等待时间(由P5.08设定),变频器将自动以检速再启动方式启动。在再启动的等待时间内,即使输入运行指令,变频器也不启动。若输入停机指令,则变频器解除检速再启动状态。

P5.09	故障自恢复次数	范围: 0~10	0
P5.10	故障自恢复间隔时间	范围: 0.5~20.0S	5.0S

变频器在运行过程中,由于负载波动,会偶然出现故障且停止输出。此时为了中止设备的运行,可使用变频器的故障自恢复功能。自恢复过程中变频器以检速再启动方式恢复运行,在设定的次数内,若变频器不能成功恢复运行,则故障保护,停止输出。故障自恢复次数设置为零时,自恢复功能关闭。

提示:

(1) 使用故障自恢复功能时,必须以设备允许且变频器无实质性故障为前提。

(2) 自恢复功能对过载、过热所引起的故障保护无效。

6.7 故障记录功能参数组(P6组)

P6.00	前一次故障记录	范围: 0~23	0
P6.01	前二次故障记录	范围: 0~23	0
P6.02	前三次故障记录	范围: 0~23	0
P6.03	前四次故障记录	范围: 0~23	0
P6.04	前五次故障记录	范围: 0~23	0
P6.05	前六次故障记录	范围: 0~23	0

0: 没有故障

1~17; E-01~E-17故障,具体故障类型见第七章。

P6.06	前一次故障时的输出频率	范围: 0~上限频率	0
P6.07	前一次故障时的设定频率	范围: 0~上限频率	0
P6.08	前一次故障时的输出电流	范围: 0~999.9A	0
P6.09	前一次故障时的输出电压	范围: 0~999V	0
P6.10	前一次故障时的直流母线电压	范围: 0~800V	0
P6.11	前一次故障时的模块温度	范围: 0~100	0

6.8 闭环运行控制功能参数组(P7组)

模拟反馈控制系统:

压力给定量用AI1口输入,将压力传感器的4~20mA反馈值送入变频器的AI2输入口,经过内置PI调节器组成模拟闭环控制系统,如图6-32所示

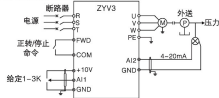


图6-32 内置PI模拟反馈控制系统示意图

内置PI调节器构成控制系统的工作原理框图如下:

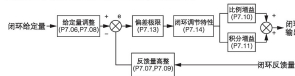


图6-33 PI控制原理框图

图6-33中闭环给定量、反馈量、偏差极限和比例积分参数的定义和普通的PID调节意义相同，分别见(P7.01~P7.11)定义，给定量和期望反馈量关系如图6-34。其中给定量以10V为基准，反馈量以20mA为基准。

图6-33中的给定量调整和反馈量调整的目的是确定给定与反馈量的对应关系及相互统一的量纲。

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

通过P7.14的设置可以适应两种闭环特性的要求，如图6-35所示。

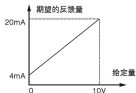


图6-34 给定量和期望反馈量

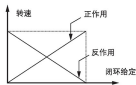


图6-35 闭环调节特性示意图

系统确定后，闭环参数设定的基本步骤如下：

- (1) 确定闭环给定和反馈通道(P7.01、P7.02)。
- (2) 模拟闭环设定闭环给定与反馈的关系(P7.06~P7.09)。
- (3) 确定闭环调节特性，如果给定和要求的电机转速的关系相反，将闭环特性调节设为反作用(P7.14=1)，如图6-35所示。
- (4) 设定闭环预置频率功能(P7.16~P7.17)。
- (5) 设定闭环滤波时间、采样周期、偏差极限、增益系数(P7.03、P7.04、P7.12、P7.13)。

P7.00	闭环运行控制选择	范围：0、1	0
-------	----------	--------	---

- 0：闭环运行控制无效
1：PID闭环运行控制有效

P7.01	闭环给定通道选择	范围：0、1、2	1
-------	----------	----------	---

- 0：数字给定
1：AI1模拟0~10V电压给定。
2：AI2模拟给定，可选0~10V电压或4~20mA电流给定。
对于速度闭环，模拟给定10V对应电机最大输出频率的同步转速。

P7.02	反馈通道选择	范围：0~6	1
-------	--------	--------	---

- 0：AI1模拟输入电压0~10V
1：AI2模拟输入
2：AI1+AI2
3：AI1-AI2
4：Min{AI1, AI2}
5：Max{AI1, AI2}

P7.03	给定通道滤波	范围：0.01~50.00S	0.50S
P7.04	反馈通道滤波	范围：0.01~50.00S	0.50S

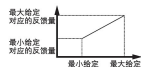
外部给定通道和反馈通道往往叠加了一定的干扰，通过设置P7.03和P7.04滤波时间常数对通道进行滤波。滤波时间越长抗干扰能力越强，但响应越慢。滤波时间越短响应越快，但抗干扰能力变弱。

P7.05	给定量数字设定	范围：0.00~10.00V	0.00V
-------	---------	----------------	-------

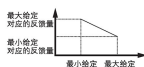
当P7.01=0时，数字给定P7.05将直接作为闭环控制系统的给定量，因此用操作键盘或串行口控制闭环系统时，可以通过修改P7.05来改变系统给定量。

P7.06	最小给定量	范围：0.0~最大给定量	0.0%
P7.07	最小给定量对应的反馈量	范围：0.0~100.0(%)	0.0%
P7.08	最大给定量	范围：最小给定量~100.0(%)	100.0%
P7.09	最大给定量对应反馈量	范围：0.0%~100.0(%)	100.0%

P7.06~P7.09定义了模拟闭环给定与期望反馈的关系曲线。由设定值为给定和反馈物理量的实际值相对于基准值(10V或20mA)的百分比。如图6-36所示。



(1)正调节反馈



(2)负调节反馈

图6-36 给定、反馈曲线示意图

P7.10	比例增益KP	范围: 0.000~9.999	0.500
P7.11	积分增益KI	范围: 0.000~9.999	0.500
P7.12	采样周期T	范围: 0.01~10.00S	1.00S

比例增益KP越大则响应越快, 过大容易产生振荡。

仅用比例增益KP调节, 不能完全消除偏差, 为了消除残留偏差, 可采用积分增益KI, 构成PID控制。KI越大对变化的偏差响应越快, 但过大容易产生振荡。

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

P7.13	偏差极限	范围: 0.0~20.0(%)	2.0(%)
-------	------	-----------------	--------

对于闭环给定值允许的最大偏差量, 如图6-37所示。当反馈量在此范围内时, PI调节器停止调节。此功能的合理使用有助于协调系统输出的精度和稳定性之间的矛盾。

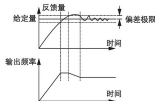


图6-37 偏差极限示意图

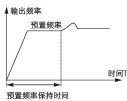


图6-38 闭环预置频率运行示意图

P7.14	闭环调节物性	范围: 0、1	0
-------	--------	---------	---

0: 正作用, 当给定增加, 要求电机转速增加时选用。

1: 反作用, 当给定增加, 要求电机转速减小时选用。

注: 定义给定与转速的关系

P7.15	积分调节选择	范围: 0、1	0
-------	--------	---------	---

0: 频率到达上下限, 停止积分调节。

1: 频率到达上下限, 继续积分调节。

对于需要快速响应的系统, 建议取消继续积分调节。

P7.16	闭环预置频率	范围: 0~上限频率	0.00Hz
P7.17	闭环预置频率保持时间	范围: 0.0~6000.0S	0.1s

该功能码可使闭环调节快速进入稳定阶段。

闭环运行启动后, 频率首先按照加速时间加速至闭环预置频率P7.16, 并且在该频率点上持续运行一段时间P7.17后, 才按照闭环特性运行。如图6-38所示。

提示: 若无需闭环预置频率功能, 将预置频率和保持时间均设定为0即可。

P7.18	PI零频睡眠苏醒阈值	范围: 0.00~400.0Hz	0.01Hz
P7.19	PI零频睡眠苏醒偏差	范围: 0.00~400.0Hz	0.01Hz

这两个功能码用于设定PI零频睡眠苏醒、阈值偏差控制功能。

当设定为0Hz的时候, PI睡眠苏醒功能无效。

举例, 见图6-39所示。

启动过程:

运行命令发出后, 只有当设定频率到达或超过某值Fb时, 电机才开始启动, 并按加速时间加速到设定频率。

停机过程:

运行过程当设定频率小于Fb时, 变频器并不会立即停机, 只有设定频率为Fa时, 变频器才停止输出。

这里Fa定义为零频睡眠苏醒阈值, 由P7.18定义, Fb-Fa的值定义为零频睡眠苏醒偏差, 由功能码P7.19定义。

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

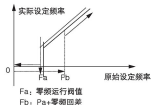


图6-39 零频回差运行

6.9 程序运行参数组(P8组)

简易PLC功能是一个多段速度发生器, 变频器能根据运行时间自动变换频率和方向, 以满足工艺的要求。如图6-40。

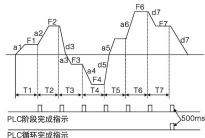


图6-40 简易PLC运行图

图6-40中，a1~a7、d1~d7为所处阶段的加速和减速时间，由加减速时间参数P0.17、P0.18及P3.14~P3.25共4种参数设定，F1~F7、T1~T7所指的运行频率和运行时间由功能码P8.01~P8.14设置。

P8.00	简易PLC运行设置	范围：LED个位：0~3；十位：0、1； 百位0、1；千位：0、1	0000
-------	-----------	--------------------------------------	------

LED个位：PLC运行方式选择
0：不动作、PLC运行方式无效。

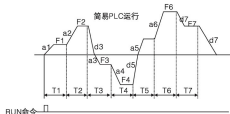


图6-41 PLC单循环后停机方式

2；单循环后保持最终值，如图6-42，变频器完成一个循环后自动保持最后一段的运行频率、方向运行，直到有停机命令输入，变频器以设定的减速时间停机。

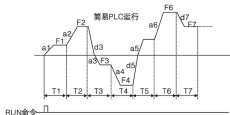


图6-42 PLC单循环后保持方式

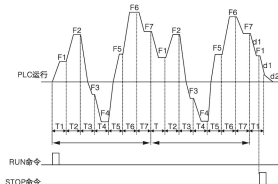


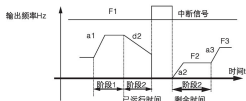
图6-43 PLC连续循环方式

3: 连续循环, 如图6-43, 变频器完成一个循环后自动开始下一个循环, 直到有停机命令。

LED十位: PLC中断再起方式选择

0: 从第一段重新开始, 由停机命令、故障或掉电引起的运行中停机, 再起后从第一段开始运行。

1: 从中断时刻的阶段频率继续运行, 由停机命令或故障引起的运行中停机, 变频器自动记录当前阶段已运行的时间, 再起后自动进入该阶段, 以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行, 如图6-44。



a1: 阶段1加速时间 a2: 阶段2加速时间 a3: 阶段3加速时间
d2: 阶段2减速时间 F1: 阶段1频率 F2: 阶段2频率 F3: 阶段3频率

图6-44 PLC启动方式1

LED百位: 掉电时PLC状态参数存储选择

0: 不存储。变频器掉电时不记忆PLC的运行状态, 上电后, 再起从第一阶段开始。

1: 存储。变频器掉电时存储PLC的运行状态, 包括掉电时刻的阶段频率和阶段运行时间。上电后根据LED十位定义的PLC中断再起方式运行。

LED千位: PLC运行时间单位

0: 秒

1: 分

该单位只对PLC运行阶段时间定义有效, PLC运行期间的加减速时间单位选择由P0.16确定。

提示:

(1) PLC某一段运行时间设置为零时, 该段无效。

(2) 通过端子可以对PLC过程进行暂停、失效、运行等控制, 详情请参见P4端子相关功能参数组。

P8.01	阶段1设置	范围: 000~621	000
P8.02	阶段1运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0
P8.03	阶段2设置	范围: 000~621	000
P8.04	阶段2运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0
P8.05	阶段3设置	范围: 000~621	000
P8.06	阶段3运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0
P8.07	阶段4设置	范围: 000~621	000
P8.08	阶段4运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0
P8.09	阶段5设置	范围: 000~621	000
P8.10	阶段5运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0
P8.11	阶段6设置	范围: 000~621	000
P8.12	阶段6运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0
P8.13	阶段7设置	范围: 000~621	000
P8.14	阶段7运行时间	范围: 0.1~6000.0	10.0

P8.01~P8.14用LED的个位、十位、百位分别定义为PLC运行的频率设置, 方向和加减速时间具体如下:

LED个位: 频率设置

0: 多段频率, i=1~7由P3.26~P3.32定义。

1: 频率由P0.01功能码决定

LED十位: 运转方向选择

0: 正向运转

1: 反向运转

2: 由运转指令确定

LED百位: 加减速时间选择

0: 加减速时间1

1: 加减速时间2

2: 加减速时间3

3: 加减速时间4

4: 加减速时间5

5: 加减速时间6

6: 加减速时间7

6.10 纺织摆频参数组(P9组)

摆频适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合，其典型应用如图6-45所示。

通常摆频过程如下：先按照加速时间加速到摆频预置频率(P9.02)并等待一段时间(P9.03)。再按照减速时间过渡到摆频中心频率，然后按设定的摆频幅值(P9.04)、突跳频率(P9.05)、摆频周期(P9.06)和摆频上升时间(P9.07)循环运行，直到有停机命令按减速时间减速停机为止。

中心频率来源于普通运行、多段速运行或PLC运行的设定频率。

点动及闭环运行时自动取消摆频。

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

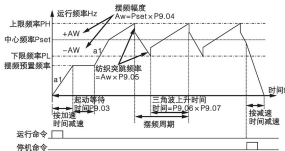


图6-45摆频运行示意图

P9.00	摆频功能选择	范围：0、1	0
-------	--------	--------	---

0：不使用摆频功能

1：使用摆频功能

P9.01	摆频运行方式	范围：0000~1111	0
-------	--------	--------------	---

LED个位：投入方式

0：自动投入方式。启动后先在摆频预置频率(P9.02)运行一段时间(P9.03)，然后自动进入摆频状态运行。

1：端子手动投入方式。当设定多功能端子(X)定义功能为25有效时，进入摆频状态，无效时，退出摆频状态，运行频率保持在摆频预置频率(P9.02)。

LED十位：摆幅控制

0：变摆幅。摆幅AW随中心频率变化，其变化率见P9.04定义。

1：固定摆幅。摆幅AW由最大频率和P9.04决定。

P9.02	摆频预置频率	范围：0.00~650.00Hz	0.00Hz
P9.03	摆频预置频率等待时间	范围：0.0~6000.0s	0.0S

P9.02用于定义进入摆频运行状态前变频器的运行频率。

选择自动启动方式时，P9.03用于设置进入摆频状态前，以摆频预置频率运行的持续时间；选择手动启动方式时，P9.03设置无效。见图6-45说明。

P9.04	摆频幅值	范围：0.0~50.0%	0.0%
-------	------	--------------	------

变摆幅：Aw = 中心频率 × P9.04

固定摆幅：Aw = 最大运行频率P0.06 × P9.04

提示：摆频运行频率受到上、下限频率约束；若设置不当，则摆频工作不正常。

P9.05	突跳频率	范围：0.0~50.0%	0.0%
-------	------	--------------	------

如图6-45中的说明，设置为0时，则无突跳频率。

P9.06	摆频周期	范围：0.1~999.9S	10.0S
-------	------	---------------	-------

定义摆频上升、下降过程的一个完整周期的时间。

P9.07	三角波上升时间	范围：0.0~98.0%	50.0%
-------	---------	--------------	-------

定义摆频上升阶段的运行时间 = P9.06 × P9.07(秒)，下降阶段时间 = P9.06 × (1 - P9.07)(秒)。参见图6-45中的说明。

提示：用户可以在选择摆频的同时选择S曲线加速方式，摆频运行更平滑。

P9.08	设定长度	范围: 0.000 ~ 65.535km	0.000(km)
P9.09	实际长度	范围: 0.000 ~ 65.535km	0.000(km)
P9.10	长度倍率	范围: 0.001 ~ 30.000	1.000
P9.11	长度校正系数	范围: 0.001 ~ 1.000	1.000
P9.12	测量轴周长	范围: 0.01 ~ 100.00(cm)	10.00(cm)
P9.13	轴每转脉冲	范围: 1 ~ 9999	1

该组功能用于实现定长停机功能。

变频器从端子(X6定义为35功能)输入计数脉冲,根据测速轴每转的脉冲数(P9.13)和轴周长(P9.12)得到计算长度。

计算长度 = 计数脉冲数 ÷ 每转脉冲数 × 测量轴周长

并通过长度倍率(P9.10)和长度校正系数(P9.11)对计算长度进行修正,得到实际长度。

实际长度 = 计算长度 × 长度倍率 ÷ 长度校正系数。

当实际长度(P9.09) ≥ 设定长度(P9.08)后,变频器自动发出停机指令停机。再次运行前需将实际长度(P9.09)清零或修改实际长度(P9.09) < 设定长度(P9.08),否则无法启动。

提示:

(1)可用多功能输入端子来清除实际长度(X1定义为36功能),该端子断开后才能正常计数及计算实际长度。

(2)实际长度(P9.09),掉电时自动存储。

(3)设定长度(P9.08)为0时定长停机功能无效,但长度计算仍然有效。

第七章 故障诊断及异常处理

7.1 故障现象及对策

当变频器发生异常时,LED数码管将显示对应故障的功能代码及其内容,故障继电器动作,变频器停止输出,发生故障时,电机若在旋转,将会自由停车,直至停止旋转。ZYV3可能出现的故障类型如表7-1所示。用户在变频器出现故障时,应首先按读表提示进行检查,并详细记录故障现象,需要技术服务时,请与本公司售后服务与技术支持部或我司各地代理商联系。

表7-1 故障报警内容及对策

故障代码	故障类型	可能的故障原因	故障对策
E-01	变频器加速运行过电流	负载太重,加速时间太短	延长加速时间
		V/F曲线不合适	调整V/F曲线设置
		对旋转中电机进行再启动	设置为检测再起功能
		转矩提升设定值太大	调整手动转矩提升量或改为自动转矩提升
E-02	变频器减速运行过电流	变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
		减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或大惯性负载	增加外接能耗制动组件的制动功率
		变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
E-03	变频器恒速运行过电流	负载发生突变	检查负载或减小负载的突变
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		负载异常	进行负载检查
		电网电压低	检查输入电源
E-04	变频器加速运行过电压	变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
		输入电压异常	检查输入电源
		加速时间设置太短	适当延长加速时间
		对旋转中电机进行再启动	设置为检测跟踪再起功能

故障代码	故障类型	可能的故障原因	故障对策
E-05	变频器减速运行过电压	减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或大惯性负载	增加外接能耗制动组件的制动功率
E-06	变频器恒速运行过电压	输入电压异常	检查输入电源
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		输入电压发生异常变动	安装输入电抗器
		负载惯性较大	使用能耗制动组件
E-07	变频器控制电源过电压	输入电压异常	检查输入电源或寻求服务
E-08	变频器过热	风道阻塞	清理风道或改善通风条件
		环境温度过高	改善通风条件,降低载波频率
		风扇损坏	更换风扇
		逆变模块异常	寻求服务
E-09	变频器过载	加速时间太短	延长时间加速
		直流制动量过大	减小直流制动电流, 延长制动时间
		V/F曲线不合适	调整V/F曲线和转矩提升量
		对旋转中的电机进行再起	设置为检测再起功能
		电网电压过低	检查电网电压
E-10	电机过载	负载过大	选择功率更大的变频器
		V/F曲线不合适	调整V/F曲线和转矩提升量
		电网电压过低	检查电网电压
		通用电机长期低速大负载运行	长期低速运行, 可选择变频电机
		电机过载保护系数设置不正确	正确设置电机过载保护系数
E-11	运行中欠电压	电机堵转或负载突变过大	检查负载
		电网电压过低	检查电网电压

故障代码	故障类型	可能的故障原因	故障对策
E-12	逆变模块保护	变频器瞬间过流	参见过电流对策
		输出三相有相间短路或接地短路	重新配线
		风道堵塞或风扇损坏	清理风道或更换风扇
		环境温度过高	降低环境温度
		控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		输出缺相等原因造成电流波形异常	检查配线
		辅助电源损坏, 驱动电压欠压	寻求厂家或代理商服务
		控制板异常	寻求厂家或代理商服务
E-13	外部设备故障	外部故障急停端子闭合	处理外部故障后断开外部故障端子
E-14	电流检测电路故障	控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		辅助电源损坏	寻求厂家或代理商服务
		霍尔器件损坏	寻求厂家或代理商服务
E-15	RS232/485通讯故障	放大电路异常	寻求厂家或代理商服务
		波特率设置不当	适当设置波特率
		串行口通讯错误	按  键复位, 寻求服务修改
E-16	系统干扰	故障告警参数设置不当	P3.09 ~ P3.12的设置
		上位机没有工作	检查上位机工作与否、接线是否正确
E-17	EPROM读写错误	干扰严重	按  键复位或在电源输入侧外加大电涌滤波器
		主控板DSP读写错误	按键复位, 寻求服务
E-17	EPROM读写错误	控制参数的读写发生错误	按  键复位
			寻求厂家或代理商服务

7.2 故障记录查询

本系列变频器记录了最近6次发生的故障代码以及最后1次故障时的变频器运行参数，查询这些信息有助于查找故障原因。故障信息全部保存于P6组参数中，请参照键盘操作方法进入P6组参数查询信息。

7.3 故障复位

变频器发生故障时，要恢复正常运行，可选择以下任意一种操作：

- (1) 当显示故障代码时，确认可以复位之后，按  键。
- (2) 将X1~X8中任一端子设置成外部RESET输入(P4.00~P4.07=17)后，与COM端闭合后断开。
- (3) 切断电源。



注意

- (1) 复位前必须彻底查清故障原因并加以排除，否则可能导致变频器的永久性损坏。
- (2) 不能复位或复位后重新发生故障，应检查原因，连续复位会损坏变频器。
- (3) 过载、过热保护动作时应延时5分钟复位。

第八章 保养和维护

8.1 保养和维护

变频器使用环境的变化，如温度、湿度、烟雾等的影响，以及变频器内部元器件的老化等因素，可能会导致变频器发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对变频器进行日常检查，并进行定期保养维护。

8.1.1 日常维护

在变频器正常开启时，请确认如下事项：

- (1) 电机是否有异常声音及振动。
- (2) 变频器及电机是否发热异常。
- (3) 环境温度是否过高。
- (4) 负载电流表是否与往常值一样。
- (5) 变频器的冷却风扇是否正常运转。

8.2 定期保养及维护

8.2.1 定期维护

变频器定期保养检查时，一定要切断电源，待显示屏无显示及主电路电源指示灯熄灭后，才能进行检查。检查内容如表8-1所示。

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、 控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀拧紧
散热片	是否有灰尘	用4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
PCB印刷电路板	是否有灰尘	用4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
冷却风扇	是否有异常声音、异常振动、 累计时间运行达2万小时	更换冷却风扇
功率元件	是否有灰尘	用4~6kg/cm ² 压力的干燥压缩空气吹掉
铝电解电容	是否变色、异味、鼓泡	更换铝电解电容

8.2.2 定期保养

为了使变频器长期正常工作，必须针对变频器内部电子元器件的使用寿命，定期进行保养和维护。变频器电子元器件的使用寿命又因其使用环境和使用条件的不同而不同。如表8-2所示变频器的保养期限仅供用户使用时参考。

表8-2 变频器部件更换时间

器件名称	标准更换年数
冷却风扇	2~3年
电解电容器	4~5年
印刷电路板	5~8年
熔断器	10年

以上变频器部件更换时间的使用条件为：

- (1)环境温度：年平均30℃。
- (2)负载系数：80%以下。
- (3)运行时间：每天12小时以下。

8.3 变频器的保修

变频器发生以下情况，公司将提供保修服务：

- (1)保修范围仅指变频器本体；
- (2)正常使用时，变频器在12个月内发生故障或损坏，公司负责保修；12个月以上，将收取合理的维修费用；
- (3)在12个月内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用：
 - 不按使用说明书的操作步骤操作，带来的变频器损坏；
 - 由于水灾、火灾、电压异常等造成的变频器损坏；
 - 连接错误等造成的变频器损坏；
 - 将变频器用于非正常功能时造成的损害；
- (4)有关服务费用按照实际费用计算。如有合同，以合同优先的原则处理。

第九章 串行口RS485通讯协议

9.1 通讯概述

本变频器向用户提供工业控制中通用的RS485通讯接口。通讯协议采用MODBUS标准通讯协议。该变频器可以作为从机与具有相同通讯接口并采用相同通讯协议的上位机(如PLC控制器、PC机)通讯。实现对变频器的集中监控，另外用户也可以使用一台变频器作为主机，通过RS485接口连接数台本公司的变频器作为从机。以实现变频器的多机联动。通过该通讯口也可以接远控键盘，实现用户对变频器的远程操作。

本变频器的MODBUS通讯协议支持两种传送方式：RTU方式和ASCII方式，用户可以根据情况选择其中的一种方式通讯。下文是该变频器通讯协议的详细说明。

9.2 通讯协议说明

9.2.1 通讯组网方式

(1)变频器作为从机组网方式：

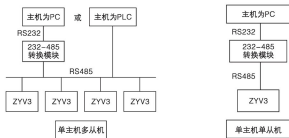


图9-1 从机组网方式示意图

(2) 多机联动组网方式：



图9-2 多机联动组网示意图

9.2.2 通信协议方式

该变频器在RS485网络中既可以作为主机使用，也可以作为从机使用。作为主机使用时，可以控制其它本公司变频器，实现多级联动，作为从机时，PC机或PLC可以作为主机控制变频器工作。具体通讯方式如下：

- (1) 变频器为从机，主从式点对点通信。主机使用广播地址发送命令时，从机不应答。
- (2) 变频器作为主机，使用广播地址发送命令到从机，从机不应答。
- (3) 用户可以通过用键盘或串行通信方式设置变频器的本机地址、波特率、数据格式。
- (4) 从机在最近一次对主机轮询的应答帧中上报当前故障信息。

9.2.3 通讯接口方式

通讯为RS485接口，异步串行，半双工传输。默认通讯协议方式采用ASCII方式。
默认数据格式为：1位起始位，7位数据位，2位停止位。
默认速率为9600bps，通讯参数设置参见P3.09~P3.12功能码。

9.3 ASCII通讯协议

9.3.1 ASCII协议格式：

主机命令帧格式

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
帧头	从机地址	从机地址	主机命令	主机命令	故障索引	故障索引	命令索引	命令索引	设定数据	设定数据	设定数据	设定数据	校验和	校验和	帧尾	帧尾

定义	头	地址	命令区	索引区	设定数据区	校验区	尾
字节	1	2	2	4	4	2	2

从机回应帧格式

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
帧头	从机地址	从机地址	从机响应	从机响应	故障索引	故障索引	命令索引	命令索引	回应数据	回应数据	回应数据	回应数据	校验和	校验和	帧尾	帧尾

定义	头	地址	响应区	索引区	回应数据区	校验区	尾
字节	1	2	2	4	4	2	2

说明：

- (1) ASCII 模式消息帧以冒号“:” 字符ASCII 码 3AH 开始以回车换行符结束(ASCII 码 0DH, 0AH)。
- (2) ASCII 模式协议中，除帧头和帧尾，其他区域有效字符集为：1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、P、C、D、E、F。小写ASCII 字母a、b、c、d、e、f 为非法字符。
- (3) ASCII 模式有效命令帧长为13或17字节。响应帧长为17字节。
- (4) ASCII 模式错误校验采用LRC(纵向冗长检测)方法。错误检测域包含两个ASCII 字符。
- (5) ASCII 模式串行数据传输格式采用3种传输格式：
1位起始位，7位数据位，2位停止位。
1位起始位，7位数据位，1位奇校验位，1位停止位。
1位起始位，7位数据位，1位偶校验位，1位停止位。
- (6) ASCII 模式字符传输序列如下：

无奇偶校验位

起始位	1	2	3	4	5	6	7	停止位	停止位
-----	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

有奇偶校验位

起始位	1	2	3	4	5	6	7	奇偶位	停止位
-----	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

9.3.2 协议格式解释

(1) 帧头

帧头为冒号“:”，字符ASCII码3AH。

(2) 从机地址

数据含义：从机的本机地址。双字节ASCII码，高位在前，低位在后。地址范围是0~247，其中地址0为广播地址。变频器出厂设置01。

(3) 主机命令/从机响应

数据含义：主机发送的命令，双字节ASCII码，高位在前，低位在后。

从机对命令的应答。双字节ASCII码。对正常响应，从机仅回应相应的功能代码，对异应回应(产生某种错误)。从机回应相同的命令码，但命令字节的高位变为1。举例如下：

485读取从机功能码参数命令为：

00010000B(十六进制为10H)

从机的错误响应应为：

10010000B(十六进制为90H)

(4) 索引区

数据含义：包括辅助索引字节和命令索引字节。

对于主机，辅助索引、命令索引用于配合主机命令实现具体功能。

对于从机，辅助索引、命令索引用于从机上报故障状态码，命令索引不作改动，直接上报。

数据类型：16进制，4字节。ASCII格式。

命令索引占用低二字节，数据范围：“00”~“FF”。

辅助索引占用高二字节，数据范围：“00”~“FF”。

从机的故障状态占用“辅助索引”字节，见表9-1。

表9-1 故障类型描述

故障索引	故障描述	故障索引	故障描述
01	加速运行过流	02	减速运行过流
03	恒速运行过流	04	加速运行过压
05	减速运行过压	06	恒速运行过压
07	停机时过压	08	变频器过热
09	变频器过载	10	电机过载
11	运行中欠压	12	逆变模块保护
13	外部设备故障	14	电流检测电路故障
15	485通讯故障	16	系统干扰
17	EPROM读写错误		

(5) 校验和

数据含义：帧校验。双字节ASCII码。

计算方法：对于消息发送端，LRC的计算方法是将要发送消息中“从机地址”到“运行数据”没有转换成ASCII码的全部字节连续累加。结果丢弃进位，得到的8位字节按位取反，后加1(转换为补码)，最后转换成ASCII码，放入校验区，高字节在前，低字节在后。对于消息接收端，采取同样的LRC方法计算接收到消息的校验和，与实际接收到的校验和进行比较，如果相等，则接收消息正确。如果不相等，则接收消息错误。如果校验错误，则丢弃该消息帧，并不作任何回应，继续接收下一帧数据。

(6) 帧尾

数据含义：十六进制0DH、0AH，双字节ASCII。0DH在前，0AH在后。

9.3.3 ASCII协议命令列表 查询从机状态

表9-2 协议命令表

名称	主机命令	辅助索引	命令索引	主机发送实例 (从机地址01H)	从机回应实例 (从机地址01H)	运行数据精度	说明
查询从机状态	00	00	00	3A 30 31 30 30 30 30 30 30 46 46 0D 0A	3A 30 31 30 30 30 30 30 31 30 46 41 30 34 48 0D 0A	1	变频器当前运行频率 变频器运行频率范围 变频器额定频率0.00Hz
当前运行频率	01	00	00	3A 30 31 30 31 30 30 30 30 46 45 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 30 00 31 46 34 30 39 0D 0A	0.01Hz	回应帧数据区 为当前运行频率 5.00Hz
当前设定频率	01	00	01	3A 30 31 30 31 30 30 30 31 46 44 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 31 30 30 00 31 46 34 30 39 0D 0A	0.01Hz	回应帧数据区 为当前运行频率 5.00Hz
输出电压	01	00	02	3A 30 31 30 31 30 30 30 32 46 43 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 32 30 31 37 43 37 46 0D 0A	1V	回应帧数据区 为当前输出电压380V
输出电流	01	00	03	3A 30 31 30 31 30 30 30 33 46 42 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 33 30 30 30 35 46 36 0D 0A	0.1A	回应帧数据区 为当前输出电流0.5A
母线电压	01	00	04	3A 30 31 30 31 30 30 30 34 46 41 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 32 30 32 30 38 46 32 0D 0A	1V	回应帧数据区 为当前母线电压520V
模块温度	01	00	05	3A 30 31 30 31 30 30 30 35 46 39 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 35 30 30 32 38 44 31 0D 0A	1℃	回应帧数据区 为当前模块温度400℃
负载电机转速	01	00	06	3A 30 31 30 31 30 30 30 36 46 38 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 36 30 33 45 38 30 44 0D 0A	1rpm	回应帧数据区 为当前负载电机转速1000rpm

名称	主机命令	辅助索引	命令索引	主机发送实例 (从机地址01H)	从机回应实例 (从机地址01H)	运行数据精度	说明
输入、输出端子状态	01	00	07	3A 30 31 30 31 30 30 30 37 46 37 0D 0A		无	
模拟输入AI1	01	00	08	3A 30 31 30 31 30 30 30 38 46 36 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 38 30 30 36 34 39 32 0D 0A	0.01V	响应数据区为模拟输入AI1; 1.00V
模拟输入AI2	01	00	09	3A 30 31 30 31 30 30 30 39 46 35 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 39 30 30 36 34 39 31 0D 0A	0.01V	响应数据区为模拟输入AI2; 1.00V
运行时间	01	00	0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 41 46 34 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 41 30 30 30 39 45 42 0D 0A	小时	响应数据区为运行时间9h时
读取变频器运行状态	01	00	0F	3A 30 31 30 31 30 30 30 46 45 46 0D 0A	3A 30 31 30 31 30 30 30 46 30 30 30 35 45 41 0D 0A	无	当前变频器反转运行, P10=1, P12=1
从机运行	02	00	00	3A 30 31 30 32 30 30 30 30 46 44 0D 0A	3A 30 31 30 32 30 30 30 30 31 33 38 38 36 30 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前设定频率5.00Hz
设置从机当前运行频率	03	00	00	3A 30 31 30 33 30 30 30 31 33 38 38 31 0D 0A	3A 30 31 30 33 30 30 30 30 31 33 38 38 36 31 0D 0A	0.01Hz	命令帧。响应数据区为设定频率5.00Hz
从机运行带运行频率给定	04	00	00	3A 30 31 30 34 30 30 30 31 33 38 38 30 0D 0A	3A 30 31 30 34 30 30 30 30 31 33 38 38 36 30 0D 0A	0.01Hz	命令帧。响应数据区为设定频率5.00Hz
从机正转运行	05	00	00	3A 30 31 30 35 30 30 30 30 46 41 0D 0A	3A 30 31 30 35 30 30 30 30 31 33 38 38 35 46 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前设定频率5.00Hz
从机反转运行	06	00	00	3A 30 31 30 36 30 30 30 30 46 39 0D 0A	3A 30 31 30 36 30 30 30 30 31 33 38 38 35 45 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前设定频率5.00Hz
从机正转运行带运行频率给定	07	00	00	3A 30 31 30 37 30 30 30 31 31 46 34 30 0D 0A	3A 30 31 30 37 30 30 30 30 30 31 46 34 30 33 0D 0A	0.01Hz	正转运行设定频率=5.00Hz
从机反转运行带运行频率给定	08	00	00	3A 30 31 30 38 30 30 30 30 31 46 35 31 0D 0A	3A 30 31 30 38 30 30 30 30 30 31 46 35 30 31 0D 0A	0.01Hz	反转运行设定频率=5.00Hz

从机待机	09	00	00	3A 30 31 30 39 30 30 30 30 46 36 0D 0A	3A 30 31 30 39 30 30 30 30 30 31 46 35 30 30 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前设定频率5.00Hz
从机启动运行	0A	00	00	3A 30 31 30 40 30 30 30 30 46 35 0D 0A	3A 30 31 30 40 30 30 30 30 30 31 46 34 30 30 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机正转点动运行	0P	00	00	3A 30 31 30 42 30 30 30 30 46 34 0D 0A	3A 30 31 30 42 30 30 30 30 30 31 46 34 45 46 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机反转点动运行	0C	00	00	3A 30 31 30 43 30 30 30 30 46 33 0D 0A	3A 30 31 30 43 30 30 30 30 30 31 46 34 45 45 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机停止点动运行	0D	00	00	3A 30 31 30 44 30 30 30 30 46 32 0D 0A	3A 30 31 30 44 30 30 30 30 30 31 46 34 46 44 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机故障复位	0E	00	00	3A 30 31 30 45 30 30 30 30 46 31 0D 0A	3A 30 31 30 45 30 37 30 30 31 33 38 38 34 46 0D 0A	0.01Hz	响应数据区为当前设定频率5.00Hz
从机紧急停车	0F	00	00	3A 30 31 30 46 30 30 30 30 46 30 0D 0A	3A 30 31 30 46 30 30 30 30 31 33 38 38 35 35 0D 0A	0.01Hz	变频器直接封锁输出。响应数据区为当前设定频率5.00Hz
读取频率输入通道选择P.0.1	10	00	01	3A 30 31 31 30 30 30 30 31 45 45 0D 0A	3A 30 31 31 30 30 30 30 30 30 30 30 33 45 42 0D 0A	1	辅助索引为功能码组号0, 命令索引为功能码组01H。
读取频率数字设定P.0.2	10	00	02	3A 30 31 31 30 30 30 30 32 45 44 0D 0A	3A 30 31 31 30 30 30 30 32 30 46 41 30 33 45 0D 0A	0.01Hz	辅助索引为功能码组号0, 命令索引为功能码组2, P.0.02=40.00Hz
读取启动频率P2.0.1	10	02	01	3A 30 31 31 30 30 32 30 31 45 43 0D 0A	3A 30 31 31 30 30 32 30 30 30 30 30 32 45 41 0D 0A	0.01Hz	辅助索引为功能码组号2, 命令索引为功能码组1, P2.0.1=0.02Hz
读功能码/功能码组号超过范围	10	10	0A	3A 30 31 31 30 30 41 30 31 45 34 0D 0A	3A 30 31 31 30 30 41 30 31 30 32 30 30 35 33 0D 0A	1	功能码组号10超出范围, 响应数据区高8位=02H(功能码组号超范围报警)。
读功能码/功能码组号超过范围	10	01	21	3A 30 31 31 30 30 31 32 31 43 44 0D 0A	3A 30 31 31 30 30 31 32 31 30 33 30 30 34 41 0D 0A	1	功能码组21超出范围, 响应数据区高8位=03H(功能码组超范围报警)。
设置功能码	11	00	02	3A 30 31 31 31 30 30 30 32 30 31 46 34 46 37 0D 0A	3A 30 31 31 31 30 30 30 32 30 31 46 34 46 37 0D 0A	0.01Hz	辅助索引为功能码组号0, 命令索引为功能码组2, P.0.02=5.00Hz

设置功能	多段频率1设定P3.25=4.99Hz	11	03	19	3A303131313033 31393031463344 45000A	3A303131313033 333139303146 334445000A	0.01Hz	辅助索引为功能码组3, 命令索引为功能码组25。P3.25=4.99Hz
	输入用户密码P0.00=3解除密码保护	11	00	00	3A30313131303030 303030334542 000A	3A303131313030 303030303030 303642000A	1	输入用户密码, 密码输入正确, 用户密码P0.00变为0, 密码保护解除。
	输入用户密码P0.00=3密码输入错误	11	00	00	3A30313131303030 30303030334542 000A	3A303139313030 303030303430 303641000A	1	输入用户密码, 密码输入错误, 回应帧数据区高8位=04H(用户密码输入错误)
	频率数字设定P002=500但用户密码不等于0	11	00	02	3A30313131303030 32303146344633 000A	3A303139313030 303032303130 303642000A	1	由于用户密码不等于0, 回应帧数据区高8位=01H(用户密码不等于0错误码)
	写功能码(功能码组超过范围)	11	0A	00	3A30313131304130 30303030334531 000A	3A303139313030 413030303230 303632000A	1	功能码组0AH超出范围, 回应帧数据区高8位=02H(功能码组超限错误码)
	写功能码(功能码组超过范围)	11	02	30	3A30313131303230 30303030334239 000A	3A303139313030 323030303330 303339000A	1	功能码组30H超出范围, 回应帧数据区高8位=03H(功能码组超限错误码)
	写频率输入通道选择P0.01=500	11	00	01	3A30313131303030 31303146344633 000A	3A303139313030 303031303530 303638000A	1	回应帧数据区高8位=05H(功能码数据超出最大值错误码)
	写故障设定频率功能码P601=19Hz	11	06	01	3A30313131303630 31303130394345 000A	3A303139313030 363031303730 303630000A	1	回应帧数据区高8位=07H(功能码数据为只读错误码)
写加减速方式选择功能码P013=1, 但变频器在运行中	11	00	0C	3A30313131303030 30433030303146 31000A	3A303139313030 303043303830 303641000A	1	P013功能码在运行中不能写入, 回应帧数据区高8位=08H(功能码数据在运行中不能写入错误码)	
版本号	查询从机软件版本号命令	12	00	00	3A303131323030 3030304544000A	3A303131323030 3030303130314542000A	1	回应帧数据区为从机软件版本号V1.01

表9-4 查询从机当前运行状态

功能定义		查询从机状态						
含义	帧头	地址	命令	辅助索引	命令索引	数据区	校验和	帧尾
主机命令	3AH	ADDR	00	00	00	无	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	2	2	0	2	2
从机响应	3AH	ADDR	00	故障代码	状态代码	当前设定频率	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	2	2	4	2	2
索引区：命令帧索引区为全零即帧辅助索引为从机故障代码，命令索引区为从机当前状态代码，具体代码含义如下表： 数据区：主机命令帧没有数据区。从机响应帧数据区从机当前的设定频率值，高位在前，低位在后。从机四应帧种类及实例								
备注	状态代码	响应帧实例						说明
	00H	3A 30 31 30 30 30 37 30 30 46 41 3A 39 0D 0A						从机没有准备
	01H	3A 30 31 30 30 30 30 31 30 46 41 3A 36 0D 0A						允许主机控制，允许设置频率
	02H	3A 30 31 30 30 30 30 32 30 30 46 44 0D 0A						允许主机控制，不允许设置频率
	03H	3A 30 31 30 30 30 30 30 33 30 46 41 3A 34 04 0D 0A						不允许主机控制，允许设置频率
	04H	3A 30 31 30 30 30 30 30 34 30 30 46 42 0D 0A						不允许主机控制，不允许设置频率
发送实例	3A 30 31 30 30 30 30 30 30 46 46 0D 0A；							
响应实例	3A 30 31 30 30 30 30 30 31 30 46 41 3A 34 46 0D 0A；（当前设定频率 40.0Hz）							

功能定义	查询从机状态							
含义	帧头	地址	命令	辅助索引	命令索引	数据区	校验和	帧尾
主机命令	3AH	ADDR	0D	00	0F	无	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	2	2	0	2	2
从机响应	3AH	ADDR	01	故障代码	0F	当前运行状态字	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	2	2	4	2	2

索引区：命令帧辅助索引区为00H，命令索引为0FH。回应帧辅助索引为从机故障代码，命令索引为0FH。

数据区：主机命令帧没有数据区。从机响应帧数据区为从机当前运行状态字。高位在前，低位在后。具体代码含义如下表：

备注	位	说明	0	1
	BIT0	停机/运行状态	停机	运行
	BIT1	欠压标志	正常	欠压
	BIT2	正/反转运行模式标志	正转	反转
	BIT3	频率运行模式标志	无效	有效
	BIT4	点动运行状态标志	否	点动

备注	BIT5	P闭环运行模式标志	否	是
	BIT6	PLC运行模式	否	是
	BIT7	多段频率运行模式	否	是
	BIT8	指定计数值到达标志	否	是
	BIT9	设定计数值到达标志	否	是
	BIT10~15	保留	-	-
发送实例	3A 30 31 30 31 30 30 30 46 45 46 0D 0A;			
回应实例	3A 30 31 30 31 30 30 30 46 30 30 35 45 41 0D 0A; (当前变频器反转运行)			

表9-5 读取从机功能码参数

功能定义		查询从机状态					
含义	帧头	地址	命令	索引区	数据区	校验和	帧尾
主机命令	3AH	ADDR	00	见备注	无	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	4	0	2	2
从机响应	3AH	ADDR	10	见备注	功能码参数	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	4	4	2	2
备注	索引区: 辅助索引为功能码组号; 范围0~9, 表示P0~P9组功能码。 命令索引为功能码号; 范围根据功能码组不同而不同。 例如: 读取P0.02功能码的参数: 索引区=0002H, 辅助索引=00H, 命令索引=02H。 读取P1.11功能码的参数: 索引区=010BH, 辅助索引=01H, 命令索引=0BH。 读取P2.16功能码的参数: 索引区=0210H, 辅助索引=02H, 命令索引=10H。 数据区: 主机命令帧没有数据区。从机响应帧数据区包含功能码的具体数值, 高位在前低位在后。当命令帧错误时, 从机响应帧错误帧给主机, 错误帧如下: 1. 功能码组超限错误: 响应帧命令区为90H(字节最高位为1), 数据区高字节为02H。 2. 功能码号超限错误: 响应帧命令区为90H(字节最高位为1), 数据区高字节为0。						
	功能码组名称的十进制及十六进制取值对应关系						
	功能码组号	十进制	十六进制	功能码组号	十进制	十六进制	
	P0	0	00H	P5	5	05H	
	P1	1	01H	P6	6	06H	
	P2	2	02H	P7	7	07H	
	P3	3	03H	P8	8	08H	
	P4	4	04H	P9	9	09H	
	发送实例	3A 30 31 31 30 30 32 30 31 45 43 0D 0A; (读取频率P2.01功能码)					
	回应实例	3A 30 31 31 30 30 32 30 31 46 34 46 37 0D 0A; (P2.01=5.00Hz)					

如果变频器设置了用户密码, 则在设置用户功能码的参数前, 必须先通过串口正确输入“用户密码”。然后才能设置功能码参数。

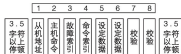
表9-5 读取从机功能码参数

功能定义		查询从机状态					
含义	帧头	地址	命令	索引区	设定数据	校验和	帧尾
主机命令	3AH	ADDR	11	见备注	设定功能码参数	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	4	4	2	2
从机响应	3AH	ADDR	11	见备注	实际设定功能码参数	LRC	0DH, 0AH
字节数	1	2	2	4	4	2	2
备注	索引区: 辅助索引为功能码组号; 范围0~9, 表示P0~P9组功能码。 命令索引为功能码号; 范围根据功能码组不同而不同。 例如: 设置P0.02功能码的参数: 索引区=0002H, 辅助索引=00H, 命令索引=02H。 设置P1.11功能码的参数: 索引区=010BH, 辅助索引=01H, 命令索引=0BH。 设置P2.16功能码的参数: 索引区=0210H, 辅助索引=02H, 命令索引=10H。 数据区: 主机命令帧数据区为设置的功能码数值。从机响应帧数据区包含功能码的实际设定的数值, 高位在前, 低位在后。 当命令帧错误时, 从机响应帧错误帧给主机, 错误帧如下: 1. 用户密码不等于0错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为02H。需要先输入用户密码。 2. 功能码组超限错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为02H。 3. 功能码号超限错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为03H。 4. 用户密码输入错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为04H。 5. 功能码数据大于最大值错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为05H。 6. 功能码数据小于最小值错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为06H。 7. 功能码数据不能修改(只读)错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为07H。 功能码数据运行中不能修改错误: 响应帧命令区为91H(字节最高位为1), 数据区高字节为08H。						
	功能码组名称的十进制及十六进制取值对应关系						
	功能码组号	十进制	十六进制	功能码组号	十进制	十六进制	
	P0	0	00H	P5	5	05H	
	P1	1	01H	P6	6	06H	
	P2	2	02H	P7	7	07H	
	P3	3	03H	P8	8	08H	
	P4	4	04H	P9	9	09H	
	发送实例	3A 30 31 31 31 30 33 31 39 30 31 46 33 44 45 0D 0A; (P3.25=4.99Hz)					
	回应实例	3A 30 31 31 31 30 33 31 39 30 31 46 33 44 45 0D 0A; (P3.25=4.99Hz)					

9.4 RTU通讯协议

9.4.1 RTU协议格式:

主机命令帧格式



定义	起始位	地址	命令	索引区	数据区	校验区	结束位
字节数	T1~T4	1	1	2	2	2	T1~T4

从机回应帧格式



定义	起始位	地址	响应	索引区	数据区	校验区	结束位
字节数	T1~T4	1	1	2	2	2	T1~T4

说明:

(1)RTU模式消息帧以发送至少要以3.5个字符时间的停顿间隔开始,以一个至少3.5个字符时间的停顿间隔定消息的结束。

(2)RTU模式有效命令帧长为8或6字节。响应帧长为8字节。

(3)RTU模式消息帧以16进制的字节为有效数据。

(4)RTU模式错误校验采用CRC(循环冗长检测)方法。错误检测域包含两个校验字节。

(5)RTU模式串行数据传输格式采用3种传输格式:

1□1位起始位,8位数据位,2位停止位。

2□1位起始位,8位数据位,1位奇校验位,1位停止位。

3□1位起始位,8位数据位,1位偶校验位,1位停止位。

(6)RTU模式字符传输序列如下:

无奇偶校验位

起始位	1	2	3	4	5	6	7	8	停止位	停止位
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

有奇偶校验位

起始位	1	2	3	4	5	6	7	8	奇偶位	停止位
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

9.4.2 RTU协议格式解释

(1)起始位

RTU模式消息帧以发送至少要以3.5个字符时间的停顿间隔开始。整个消息帧必须作为一连串的流传输,如果在帧完成之前有超过1.5个字符时间的停顿时间,接收端将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。

(2)地址

RTU模式地址域包含一个字节的16进制数。范围为0~247,其中0为广播地址。

(3)主机命令/从机响应

数据含义:主机发送的命令,一个字节的16进制数。

从机对命令的应答。一个字节的16进制数。对正常回应,从机仅回应相应的功能代码,对异常回应(产生某种错误),从机回应相同的命令码,但命令字节的最高位变为1。举例如下:

485读取从机功能码参数命令为:

00010000B(十六进制为10H)

从机的错误响应为:

10010000B(十六进制为90H)

(4)索引区

数据含义:包括辅助索引字节和命令索引字节。

对于主机,辅助索引、命令索引用于配合主机命令实现具体功能。

对于从机,辅助索引、命令索引用于从机上报故障状态码,命令索引不作改动,直接上报。

数据类型:两个字节的16进制数。

命令索引占用低字节,数据范围: "00" ~ "FF"。

辅助索引占用高字节,数据范围: "00" ~ "FF"。

从机的故障状态占用“辅助索引”字节,见附表2。

5) 检验区

数据含义：帧校验。双字节16进制数。

CRC 域是两个字节，包含一16 位的二进制值。它由发送端计算后加入到消息中；添加时先是低字节，然后是高字节。故CRC 的高位字节是发送消息的最后一个字节。接收设备重新计算收到消息的CRC，并与接收到的CRC 域中的值比较，如果两值不同则接收消息有错误，丢弃该消息帧，并不作任何回应，继续接收下一帧数据。CRC 校验计算方法具体参考MODBUS 协议说明。

(6) 结束符

RTU 消息帧在最后一个传输字符之后，一个至少3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

9.4.3 RTU 协议命令列表

表9-7 RTU 协议命令表

名称	主机命令索引	辅助索引	主机发送实例(从机地址01H)	从机回应实例(从机地址01H)	运行数据精度	说明
查询从机状态	00	00	01 00 00 00 01 D8	01 00 00 00 01 F4 04 02	1	变频器当前允许主机的控制允许设置频率,当前设定频率40.00Hz
当前运行频率	01	00	01 01 00 00 50 1B	01 01 00 00 00 39 82	0.01Hz	回应帧数据区为当前运行频率40.00Hz
当前设定频率	01	00	01 01 00 01 91 D8	01 01 00 01 01 F4 00 D8	0.01Hz	回应帧数据区为当前运行频率5.00Hz
输出电压	01	00	02 01 00 02 01 D9	01 01 00 02 01 7F DC 79	1V	回应帧数据区为当前输出电压380V
输出电流	01	00	03 01 01 00 03 10 19	01 01 00 03 00 05 0C 08	0.1A	回应帧数据区为当前输出电流0.5A
母线电压	01	00	04 01 01 00 04 51 D8	01 01 00 04 02 08 7D 6D	1V	回应帧数据区为当前母线电压520V
模块温度	01	00	05 01 01 00 05 90 1B	01 01 00 05 00 28 2C 15	1℃	回应帧数据区为当前模块温度40℃
负载电机转速	01	00	06 01 01 00 06 00 1A	01 01 00 06 00 08 0C 05	1rpm	回应帧数据区为当前负载电机转速1000 rpm
输入、输出端子状态	01	00	07 01 01 00 07 11 DA		无	
模拟输入A11	01	00	08 01 01 00 08 51 DE	01 01 00 08 00 64 BC 23	0.01V	回应帧数据区为模拟输入A11:1.00V

读取从机参数

模拟输入A12	01	00	09 01 01 00 09 90 1E	01 01 00 09 00 64 ED E3	0.01V	回应帧数据区为模拟输入A12:1.00V
运行时间	01	00	0A 01 01 00 0A D0 1F	01 01 00 0A 00 05 DC 0E	小时	回应帧数据区为运行时间9小时
读取变频器运行状态	01	00	0F 01 01 00 0F 10 1C	01 01 00 0F 00 05 CC 0A	无	当前变频器反转运行, P1T0=1, P1T2=1
从机运行	02	00	00 01 02 00 00 A0 18	01 02 00 00 01 F4 7B 1D	0.01Hz	回应帧数据区为当前设定频率5.00Hz
设置从机当前运行频率	03	00	00 01 03 00 00 1F 45 D0	01 03 00 00 01 F4 45 D0	0.01Hz	命令帧、回应帧数据区为设定频率5.00Hz
从机运行带运行频率给定	04	00	00 01 04 00 00 02 58 F9 96	01 04 00 00 02 58 F9 96	0.01Hz	命令帧、回应帧数据区为设定频率6.00Hz
从机正转运行	05	00	00 01 05 00 00 11 09	01 05 00 00 02 58 C0 30	0.01Hz	回应帧数据区为当前设定频率6.00Hz
从机反转运行	06	00	00 01 06 00 00 E1 D8	01 06 00 00 02 58 B9 58	0.01Hz	回应帧数据区为当前设定频率6.00Hz
从机正转运行带运行频率给定	07	00	00 01 07 00 00 13 88 B9 9C	01 07 00 00 13 88 B9 9C	0.01Hz	正转运行设定频率=50.00Hz
从机反转运行带运行频率给定	08	00	00 01 08 00 00 1F 4E 1C	01 08 00 00 01 F4 E0 1C	0.01Hz	反转运行设定频率=5.00Hz
从机停机	09	00	00 01 09 00 00 01 DA	01 09 00 00 02 58 D0 51	0.01Hz	回应帧数据区为当前设定频率6.00Hz
从机点动运行	0A	00	00 01 0A 00 00 01 DA	01 0A 00 00 01 F4 9C D0	0.01Hz	回应帧数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机正转点动运行	0B	00	00 01 0B 00 00 70 1A	01 0B 00 00 01 F4 A1 1C	0.01Hz	回应帧数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机反转点动运行	0C	00	00 01 0C 00 00 01 D8	01 0C 00 00 01 F4 11 D0	0.01Hz	回应帧数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机停止点动运行	0D	00	00 01 0D 00 00 90 18	01 0D 00 00 01 F4 2C 1C	0.01Hz	回应帧数据区为当前点动设定频率5.00Hz
从机故障复位	0E	00	00 01 0E 00 00 80 18	01 0E 00 00 13 88 64 28	0.01Hz	回应帧数据区为当前设定频率50.00Hz

运行控制与调节功能

读取功能码参数命令	从机紧急停止	0F	00	00	010F000031D8	010F000031F45C	0.01Hz	变频器直接封锁输出 同应帧数据区为当前 设定频率5.00Hz
	读频率输入 通道选择P0.1	10	00	01	01100001C100	011000010003D1C8	1	辅助索引为功能码号0, 命令索引为功能码号01H
	读频率数字 设定P0.02	10	00	02	0110000281D0	011000020F00441	0.01Hz	辅助索引为功能码号0, 命令索引为功能码号2, P0.02=40.00Hz
	读启动频率 P2.01	10	02	01	01100201C0B0	0110020100021B0	0.01Hz	辅助索引为功能码号2, 命令索引为功能码号1, P2.01=0.02Hz
	读功能码(功能 码号超过范围)	10	10	0A	0110100A80DA	0110100A0200E475	1	功能码号10超出范围, 同应帧数据区高位=02H (功能码号超限错误码)
	读功能码(功能 码号超过范围)	10	01	21	01101121C196	01101121030000D1	1	功能码号21H超出范围, 同应帧数据区高位=03H (功能码号超限错误码)
	读频率数字设定 P0.02=5.00Hz	11	00	02	0111000201F45C1E	0111000201F45C1E	0.01Hz	辅助索引为功能码号0, 命令索引为功能码号2, P0.02=5.00Hz
	多段频率1设定 P3.25=4.99Hz	11	03	19	0111031901F300BF	0111031901F300BF	0.01Hz	辅助索引为功能码号3, 命令索引为功能码号25, P3.25=4.99Hz
	输入用户密码 P0.00=3 密码输入错误	11	00	00	011100000003B0C8	011100000000F0C3	1	输入用户密码, 密码输 入正确, 用户密码P0.00 变为0, 密码保护解除
	输入用户密码 P0.00=3 密码输入错误	11	00	00	011100000003B0C8	011100000400FE07	1	输入用户密码, 密码输入 错误, 同应帧数据区高位 =04H(用户密码输入错误)
设置功能码参数命令	频率数字设定 P0.02=500Hz(用 户密码不等于0)	11	00	02	0111000201F45C1E	0111000201005C47	1	由于用户密码不等于0, 同 应帧数据区高位=01H (用户密码不等于0错误码)
	写功能码(功能 码号超过范围)	11	0A	00	01110A000003B018	01110A000000FEAF	1	功能码号0AH超出范围, 同应帧数据区高位=03H (功能码号超限错误码)
	写功能码(功能 码号超过范围)	11	02	30	011102300003BC7F	011102300000F050	1	功能码号30H超出范围, 同应帧数据区高位=03H (功能码号超限错误码)
	写频率输入通道 选择P0.1=500	11	00	01	0111000101F4AC1E	011100010000AE87	1	同应帧数据区高位 =05H(功能码数据 超出最大值错误码)
	写频率设定频率 功能码P0.01=1Hz	11	06	01	011106010000D04F	011106010700AF6F	1	同应帧数据区高位 =07H(功能码数据 为只读错误码)
	写加速方式选择 功能码P0.13=1 但变频器在运行中	11	00	0C	0111000C0001FC0A	0111000C00003B04	1	P0.13变频器在运行中不能写入同 应帧数据区高位=08H(变频器在 运行中不能写入数据码)

版本	查询从机软件 版本号命令	12	00	00	01120000A1DD	0112000001017999	同应帧数据区 为从机软件版 本号V1.01
----	-----------------	----	----	----	--------------	------------------	-----------------------------

表9-8 RTU方式查询从机状态

功能定义		查询从机状态				
含义	地址	命令	辅助索引	命令索引	数据区	校验
主机命令	ADDR	00	00	00	无	CRC
字节数	2	2	1	1	0	2
从机响应	ADDR	00	故障代码	状态代码	当前设定频率	CRC
字节数	2	2	1	1	2	2
索引区: 命令帧索引区为全零。 同应帧辅助索引为从机故障代码, 命令索引区为从机当前状态代码, 具体代码含义如下表: 数据区: 主机命令帧没有数据区。从机响应帧数据区为从机当前的设定频率值, 高位在前, 低位在后。						
备注	从机同应帧种类及实例					
	状态代码	同应帧实例		说明		
	00H	01 00 07 00 0F A0 05 38		从机没有准备好。E007故障。		
	01H	01 00 00 01 0F A0 55 82		允许主机控制, 允许设置频率。		
	02H	01 00 00 02 0F A0 A5 82		允许主机控制, 不允许设置频率。		
	03H	01 00 00 03 0F A0 F4 42		不允许主机控制, 允许设置频率。		
	04H	01 00 00 04 0F A0 45 83		不允许主机控制, 不允许设置频率。		
发送实例	01 00 00 00 01 D8;					
同应实例	01 00 00 01 0F A0 55 82; (当前设定频率40.00Hz)					

表9-9 查询从机当前运行状态

功能定义		查询从机状态					
含义	地址	命令	辅助索引	命令索引	数据区	校验	
主机命令	ADDR	01	00	0F	无	CRC	
字节数	2	2	1	1	0	2	
从机响应	ADDR	01	故障代码	0F	当前设定频率	CRC	
字节数	2	2	1	1	2	2	
索引区: 命令帧辅助索引区为00H, 命令索引为0FH。 同应帧辅助索引为从机故障代码, 命令索引为0FH。 数据区: 主机命令帧没有数据区。从机响应帧数据区为从机当前运行状态字。 高位在前, 低位在后。具体代码含义如下表:							

备注	从机响应帧种类及实例			
	位	说明	0	1
	BIT0	停机/运行状态	停机	运行
	BIT1	欠压标志	正常	欠压
	BIT2	正/反转运行模式标志	正转	反转
	BIT3	变频运行模式标志	无效	有效
	BIT4	点动运行状态标志	否	点动
	BIT5	PI闭环运行模式标志	否	是
	BIT6	PLC运行模式	否	是
	BIT7	多段频率运行模式	否	是
	BIT8	指定计数值到达标志	否	是
	BIT9	设定计数值到达标志	否	是
	BIT10~15	保留	—	—
发送实例	01 01 00 0F 10 1C ₁			
回应实例	01 01 00 0F 00 05 CC 0A ₂ (当前变频器反转运行)			

表9-10 RTU方式读取从机功能码参数

功能定义	查询从机状态					
含义	地址	命令	辅助索引	命令索引	数据区	校验
主机命令	ADDR	10	无	无	无	CRC
字节数	2	1	1	1	0	2
从机响应	ADDR	10	功能码组号	功能码号	功能码参数	CRC
字节数	2	1	1	1	2	2
备注	索引：辅助索引为功能码组号；范围0~9，表示P0~P9组功能码。 命令索引为功能码号；范围根据功能码组不同而不同。 例如： 读取P0.02功能码的参数：索引区=0002H，辅助索引=00H，命令索引=02H。 读取P1.11功能码的参数：索引区=010BH，辅助索引=01H，命令索引=0BH。 读取P2.16功能码的参数：索引区=0210H，辅助索引=02H，命令索引=10H。 数据区：主机命令帧没有数据区。从机响应帧数据区包含功能码的具体数值，高位在前低位在后。当命令帧错误时，从机响应帧错误给主机，错误帧如下： 1. 功能码组号超限错误：响应帧命令区为90H(字节最高位为1)，数据区高字节为02H。 功能码组号超限错误：响应帧命令区为90H(字节最高位为1)，数据区高字节为03H。 功能码组名称的十进制及十六进制取值的对应关系					
	功能码组号	十进制	十六进制	功能码组号	十进制	十六进制
	P0	0	00H	P5	5	05H
	P1	1	01H	P6	6	06H
	功能码组名称的十进制及十六进制取值的对应关系					
	功能码组号	十进制	十六进制	功能码组号	十进制	十六进制
	P0	0	00H	P5	5	05H
	P1	1	01H	P6	6	06H
	P2	2	02H	P7	7	07H
	P3	3	03H	P8	8	08H
	P4	4	04H	P9	9	09H

备注	功能码组名称的十进制及十六进制取值的对应关系					
	P2	2	02H	P7	7	07H
	P3	3	03H	P8	8	08H
	P4	4	04H	P9	9	09H

发送实例 3A 30 31 31 30 30 32 30 31 45 43 00 0A₁ (设定频率P2.01功能码)

回应实例 3A 30 31 31 30 30 32 30 31 30 31 46 34 46 37 00 0A₂ (P2.01 = 5.00Hz)

如果变频器设置了用户密码，则在设置用户功能码的参数前，必须先通过串口正确输入“用户密码”。然后才能设置功能码参数。

表9-11 RTU方式设置从机功能码参数

功能定义	查询从机状态					
含义	地址	命令	辅助索引	命令索引	设定数据	校验
主机命令	ADDR	11	功能码组号	功能码号	设定功能码参数	CRC
字节数	1	1	1	1	2	2
从机响应	ADDR	11	功能码组号	功能码号	实际设定功能码参数	CRC
字节数	1	1	1	1	2	2

索引：辅助索引为功能码组号；范围0~9，表示P0~P9组功能码。
命令索引为功能码号；范围根据功能码组不同而不同。
例如：
设置P0.02功能码的参数：索引区=0002H，辅助索引=00H，命令索引=02H。
设置P1.11功能码的参数：索引区=010BH，辅助索引=01H，命令索引=0BH。
设置P2.16功能码的参数：索引区=0210H，辅助索引=02H，命令索引=10H。
数据区：主机命令帧数据区为设置的功能码数值。从机响应帧数据区包含功能码的实际设定数值，高位在前，低位在后。当命令帧错误时，从机响应帧错误给主机，错误帧如下：
9. 用户密码不等于0(指响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为02H，需要预先输入用户密码。
10. 功能码组超限错误：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为02H。
11. 功能码组超限错误：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为03H。
12. 用户密码输入错误：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为04H。
13. 功能码组大于最大值错误：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为05H。
14. 功能码组小于最小值错误：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为06H。
15. 功能码数据不能修改(只读错误)：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为07H。
16. 功能码数据运行中不能修改错误：响应帧命令区为91H(字节最高位为1)，数据区高字节为08H。

功能码组名称的十进制及十六进制取值的对应关系					
功能码组号	十进制	十六进制	功能码组号	十进制	十六进制
P0	0	00H	P5	5	05H
P1	1	01H	P6	6	06H
P2	2	02H	P7	7	07H
P3	3	03H	P8	8	08H
P4	4	04H	P9	9	09H

发送实例 01 11 03 19 01 F3 6D 9F₁ (P3.25 = 4.99Hz)

回应实例 01 11 03 19 01 F3 6D 9F₂ (P3.25 = 4.99Hz)

第十章 使用范例

10.1 面板控制起、停，面板电位器设置频率

10.1.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数P0.07、P0.08进行参数设置。
必须设置的参数如下：
[P0.01]=0；参数P0.01设置为0，选择面板电位器设置频率。
[P0.03]=0；参数P0.03设置为0，选择面板起、停控制。

10.1.2 基本接线图

面板控制起、停，面板电位器设置频率基本接线图如图10-1所示(仅供参考)。

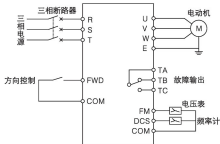


图10-1 面板控制起、停，面板电位器设置频率基本接线图

10.1.3 操作说明

按 $\square$ 键启动变频器，顺时针旋动面板电位器旋钮，设定频率将逐步增大。逆时针旋动面板电位器旋钮，设定频率将逐步减小。

按 $\square$ 键，变频器将停机。

提示：

外部控制端子FWD决定电机的运转方向，FWD-COM断开电机正转，FWD-COM闭合则电机反转。

10.2 三线制控制模式

10.2.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数P0.07、P0.08进行参数设置。
[P0.01]=0；参数P0.01设置为0，选择面板电位器来设定频率输入。
[P0.03]=1；参数P0.03设置为1，选择外部控制。
[P4.17]=2；参数P4.17设置为2，选择FM输出为电压输出。
[P4.19]=0；参数P4.19设置为0，选择DCS输出为频率输出。
[P4.08]=0；参数P4.08设置为0，选择外部运行指令方式为两线制模式1。
[P4.00]=9；参数P4.00设置为9，选择输入端子X1为三线制运转控制。
其它参数请根据具体情况设定。

10.2.2 基本接线图

三线制控制模式基本接线图如图10-2所示(仅供参考)。

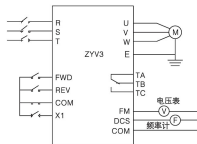


图10-2 三线制控制模式基本接线图

10.2.3 操作说明：

FWD、X1、COM闭合，电机正转(正转指令)；REV、X1、COM闭合，电机反转(反转指令)。FWD、X1、COM同时断开、或者其中的一个断开、或者此时将REV闭合，变频器停机。REV、X1、COM同时断开、或者其中的一个断开、或者此时将FWD闭合，变频器停机。

10.3 外部控制方式、外部电压设定频率

10.3.1 参数设置

必须设置的参数如下：

[P0.01] = 2；参数P0.01设置为2，选择外部电压(VI1)，可接受0~10V以内的频率设定信号。

[P0.03] = 1；参数P0.03设置为1，选择外部控制。

10.3.2 基本接线图

外部控制方式、外部电压设定频率基本接线图如图10-3所示。

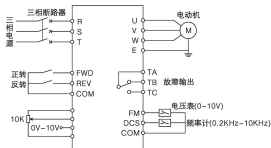


图10-3 外部控制方式、外部电压设定频率基本接线图

10.3.3 操作说明

FWD-COM闭合，电机正转(正转指令)。REV-COM闭合，电机反转(反转指令)。FWD-COM、REV-COM同时闭合或断开，变频器停机。

设定频率由外部电压信号1确定(AI1)。

提示：

根据参数P0.01的设置，可选择外部输入AI1、AI2中的任意一路作为频率设定信号。端子FWD、REV的控制方式可由参数P4.08选择(参阅参数P4.08的说明)。

10.4 多段速运行、外部控制方式

10.4.1 参数设置

必须设置的参数如下：

[P0.03] = 1；参数P0.03设置为1，选择外部控制方式。

[P0.26]~[P3.32] = 1；多段速频率设定值(共7段)。

10.4.2 基本接线图

多段速运行、外部控制方式基本接线图如图10-4所示。

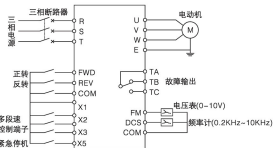


图10-4 多段速运行、外部控制方式基本接线图

10.4.3 操作说明

FWD-COM闭合，电机正转(正转指令)。REV-COM闭合，电机反转(反转指令)。FWD-COM、REV-COM同时闭合或断开，变频器停机。

X1、X2、X3全部与COM端断开，多段速运行无效，变频器按设定的指令频率运行(频率设定通道由参数P0.01选择)。

X1、X2、X3中任意1个或多个端子与COM端闭合(共有10种组合)。变频器按由X1、X2、X3所选择的多段速频率运行(多段速频率设定值由参数P3.26 ~ P3.32确定)。

提示：

多段速控制端子由参数P4.00 ~ P4.05选择，当选择3位多段速控制端子时，可进行7段速度的多段速度控制。

10.5 可编程多段速控制

10.5.1 参数设置

必须设置的参数如下:

[P3.26] ~ [P3.32]: 多段速频率设定值(共7段)。

[P8.00] = 0000 ~ 1113: 参数P8.00根据需要选择0000~1113中的任意值。

[P8.01] ~ [P8.14]: 根据运行需要设置简易PLC多段速的运行时间、运行方向以及各段速的加、减速时间。

10.5.2 基本接线图

可编程多段速控制基本接线图如图10-5所示。

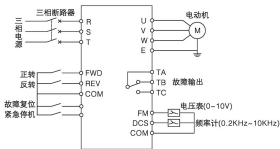


图10-5 可编程多段速控制基本接线图

10.5.3 操作说明

输入开机指令后,变频器按多段速频率1运行,设定的运行时间到达后(该时间由参数P8.02确定),再切换到多段速频率2运行,以此类推,直到多段速频率7结束。然后按照参数P8.00设定的运行方式决定变频器以后的运行操作(参阅参数P8.00 ~ P8.14的功能说明)。

多段速运行过程中,可以通过停机指令来终止运行,也可以通过简易PLC暂停控制端子来暂停可编程多段速运行。

10.6 多台变频器的联动控制(群组控制)

10.6.1 利用外加电压来实现多台变频器的联动控制。

10.6.1.1 参数设置

必须设置的参数如下:

[P0.01] = 8: 参数P0.01设置为8,选择频率输入通道为组合设定。

[P0.03] = 1: 参数P0.03设置为1,选择运行命令通道为外部端子。键盘stop无效。

[P4.08] = 0: 参数P4.08设置为0,选择两线制控制模式1。

[P3.00] = 0: 参数P3.00设置为0,选择组合给定方式为第一通道+第二通道,选第一通道为外部电压信号1,第二通道为外部电流信号。

[P1.01] = 1.00: 设置外部电压信号VI的输入增益为1.00(如有偏差,请用户自己调整)。

其他参数,请用户自己根据实际情况来设置。

10.6.1.2 基本接线图

外加电压实现多台变频器的联动运行控制基本接线图如图10-6所示。

其他参数,请用户自己根据实际情况来设置。

10.6.1.2 基本接线图

外加电压实现多台变频器的联动运行控制基本接线图如图10-6所示。

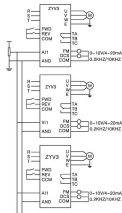


图10-6 外加电压实现多台变频器的联动运行控制基本接线图

10.6.1.3 操作说明

由图可知，需要一个恒功率(10V)的电源。一个大功率的可调电阻，通过调节可调电阻的电压，所有变频器AI1端输入电压都会随之改变。当许多变频器运行时，调节VI端输入电压，他们以相同的比率升高或降低频率。此时，每台变频器的输入设定函数为：输入设定频率=外部电压信号1(AI1)*面板电位器输入信号。上式表明：外部电压信号()信号相同，当改变面板电位器信号输入时，这台变频器的频率输入设定随之改变。这样我们实现了统一结合的频率输入设定。

10.6.2 利用RS485构成联动运行

必须设置的参数如下：

[P0.01]=4：将从机的频率设定通道设为RS485模式(= 4)。

[P0.03]=2：将从机的运行命令通道设为RS485模式(= 2)。

[P3.09]=003：通讯配置，保证所有主从变频器的数据格式应设置一致。

[P3.10]：地址设置，主控变频器(主机)设置为248，从机设置为0~247

[P3.11]：通讯超时检测时间，一般设置为2S,(用来检测硬件接线是否正确,选择0.1S时跳E-15说明硬件正常,不跳检查接线)

[P3.13]：根据需要设置主、从机运行频率的比例，此参数仅对从机有效。

10.6.2.2 基本接线图

利用RS485构成联动运行基本接线图如图10-7所示。

10.6.2.3 操作说明

只需对主控变频器(主机)进行开、关、点动控制和频率设定，其它所有变频器(从站)的运行将与主控变频器严格保持一致，设定频率也完全一致。

本系列变频器最多可以有31台变频器联动运行。

提示：

点动运行时，各变频器将按各自设定的点动频率运行。此时若要维持多台变频器的同步，只需将所有变频器的点动频率设置相同即可。

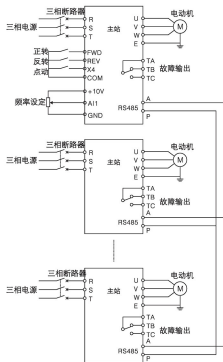


图10-7利用RS485构成联动运行基本接线图

10.7 用变频器构成闭环控制系统

10.7.1 参数设置

必须设置的参数如下：

[P7.00] = 1；参数P7.00设置为1，选择PID控制有效。

[P7.01] = 1；设定通道选择，此处选择由VI模拟电压作给定。

[P7.02] = 2；反馈通道选择，此处选择电流(CI)作为反馈通道，反馈信号0~20mA。

[P7.03] = 1；给定通道滤波，根据现场实际干扰情况设置。

[P7.04] = 1；反馈通道滤波，根据现场实际干扰情况设置。

[P7.05~P7.09]：根据实际需要设置。

[P7.10] = 1；比例增益，根据需要进行设置。

[P7.11] = 0.1；积分时间常数，根据需要进行设置。

[P7.14] = 0.10；根据实际需要设置。

10.7.2 接线图

变频器构成闭环控制系统接线图如图10-8所示。

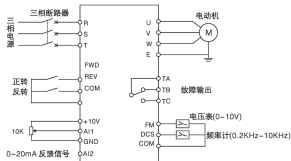


图10-8 变频器构成闭环控制系统接线图

10.8 用上位机(PC)控制多台变频器

10.8.1 参数设置

必须设置的参数如下：

[P0.01]=8；频率输入通道选择为组合设定。

[P0.03]=3；将从机的运行命令通道设为RS485模式(=3)。

[P3.09]=003；通讯设置，所有变频器的数据格式应设置一致。

[P3.10]=0；地址设置，从机设置为0~247。

[P3.11]=2；通讯超时检测时间为2S。

[P3.12]=5；根据用户需要设置。

[P3.00]=0；组合模式选择为第一通道+第二通道的式(用户可根据自己的需要进行设定)。

其他参数，请用户根据自己的需要进行设置。

10.8.2 基本接线图

上位机(PC)控制多台变频器基本接线图如图10-9所示。

10.8.3 操作说明

当运行上位机PC机变频器构成的系统时，上位机可以随时控制每台变频器的工作状况，并做出及时的响应。通道AI1用于手动调整，外加电压(10V为+10V0)，调整电位器的旋钮，即可对频率这台变频器的频率输入设定进行微调。本系统也可与其他控制系统联系构成闭环控制系统。

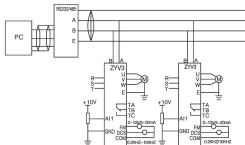


图10-9 上位机(PC)控制多台变频器基本接线图