

# 前言

感谢您使用浙江天正电气股份有限公司生产的 TVFE9 系列通用型变频器。

TVFE9 系列变频器是我司自主研发的第二代矢量控制变频器，采用了全新的设计理念和模块化设计思想，在性能、功能、可靠性、可维护性及可使用性等方面，均有极大的提升。

TVFE9 系列变频器是一款无速度传感器电流矢量型变频器。在提高稳定性的前提下增加了电机参数自辨识、模拟量电流输出、开关量输出、多种频率给定方式及在线切换、参数在线修改、脉冲频率给定、掉电参数存储、摆幅固定、摆幅可变的摆频控制、RS485 通讯等一系列实用、先进的功能。为设备制造商和终端用户提供了高集成度的一体化解决方案，对降低系统的采购和运营成本，提高系统可靠性具有极大的帮助。

## 手册说明

本手册介绍了 TVFE9 系列变频器的功能特性及使用方法，包括安装接线、参数设定、运行调试、故障诊断和排除、日常维护和保养等。

用户请在使用前认真阅读本手册，确保正确安装和使用本变频器；如对变频器的功能或性能方面有疑问，请咨询我司或经销商；本手册应交给变频器的使用者妥善保存，直至变频器报废。

本公司保留对产品不断改进的权利，恕不另行通知，在使用前可从本公司或经销商处获取最新资料。

## 版本信息

版本号	发布日期	变更说明
V15	2023.06.15	修正了技改后的规格参数
V11	2022.03.15	大版本更新
V13	2022.10.11	更改功率段壳体划分
V15	2023.6.15	更改功率段壳体划分

# 目录

前言.....	0
手册说明.....	0
版本信息.....	0
第一章 安全注意事项.....	1
1.1 安全事项.....	1
1.2 注意事项.....	3
第二章 产品信息.....	8
2.1 产品技术规格.....	8
2.2 产品铭牌和型号说明.....	12
2.3 产品规格和尺寸.....	13
第三章 安装和接线.....	21
3.1 系统标准接线.....	21
3.2 控制板接线.....	22
3.3 主回路端子功能.....	24
3.4 主回路配线注意事项.....	25
3.5 变频器安装.....	28
第四章 基本操作和试运行.....	30
4.1 操作面板说明.....	30
4.2 操作面板的工作状态.....	32
4.3 操作面板操作方法.....	34



第五章 试运行和主要参数说明..	37
5.1 快速调试流程.....	37
5.2 接通电源前确认事项.....	38
5.3 通电后显示状态确认和参数初始化.....	38
5.4 电机控制方式选择.....	39
5.5 电机参数调谐.....	39
第六章 功能参数一览表.....	41
6.1 功能参数一览表字段说明.....	41
6.2 功能参数一览表.....	41
第七章 参数详解.....	64
P0 组 基本功能参数.....	64
P1 组 辅助参数 1.....	71
P2 组 辅助参数 2.....	76
P3 组 电机参数.....	82
P4 组 V/F 控制专用功能.....	84
P5 组 矢量控制功能.....	86
P6 组 I/O 输出端子功能.....	90
P7 组 模拟量输入端口功能.....	101
P8 组 模拟量输出端子功能.....	103
P9 组 程序运行参数.....	106
PA 组 PID 参数.....	109
Pb 组 摆频功能.....	112

PC 组 通讯及总线控制功能.....	113	附录 A Modbus 通讯协议.....	134
Pd 组 故障及保护参数 .....	114	A.1 适用范围.....	134
PE 组 保留参数 1.....	118	A.2 通讯参数.....	134
PF 组 保留参数 2.....	119	A.3 自由协议类型.....	135
PH 组 监视功能.....	120	A.4 MODBUS 协议类型.....	139
第八章 故障诊断和对策.....	123	附录 B 通讯网络的组建.....	150
8.1 故障信息查询表.....	123	附录 C 主回路外围器件选型 ...	151
8.2 故障及告警信息列表.....	123	C.1 变频器与外围器件的连接...	151
8.3 故障诊断流程.....	129	C.2 主回路外围器件的说明.....	152
第九章 日常检查和维护 .....	130	C.3 制动单元和制动电阻选型...	153
9.1 日常保养 .....	130	C.4 输入交流电抗器选型 .....	154
9.2 定期维护 .....	131	C.5 输出交流电抗器选型 .....	156
9.3 部件更换 .....	132	C.6 输入输出滤波器选型 .....	158
9.4 绝缘测试 .....	132	附录 D 保修说明.....	160

# 第一章 安全注意事项


本手册可指导正确使用本系列变频器，在使用（安装、接线、运行、维护、检查等）前，请务必认真阅读本手册，只有充分理解安全注意事项后才能使用本产品。

本手册将安全注意事项分为“危险”和“注意”两个等级，并使用图形标识：



标识	名称	说明
	危险	如果操作错误，极有可能会造成死亡或重伤！
	注意	如果操作错误，极有可能会造成一般或轻微的伤害，以及硬件损坏！

请用户务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作。如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失，本公司将不承担任何责任。

## 1.1 安全事项


■ 防止触电	 危险
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 必须由经过培训并合格的专业技术人员使用（安装、接线、运行、维护、检查等）。</li> <li>◆ 应在安装后进行接线，否则会有触电或受伤的危险。</li> <li>◆ 不可在电源接通状态下进行接线、维护和检查等工作。包括外围配件在内的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册所提供的电路连接方法正确接线，否则可能引起事故。</li> <li>◆ 请按标准对变频器进行正确规范接地，否则有触电危险。</li> </ul>	



- ◆ 保护所有电缆, 不要损伤和施加过大的应力, 否则电缆破损会导致触电。
- ◆ 在前盖板打开时不可运行变频器, 否则有触电危险。
- ◆ 开盖作业前请务必断开电源, 等待 10 分钟以上; 变频器的电容器在切断电源后一段时间内仍有**残留电压**, 必须用万用表等设备检测输入电压和主回路直流电压, 确认处于安全电压后方可作业。
- ◆ 非专业技术人员请勿在运行中检测信号, 否则可能引起人身伤害或设备损坏!
- ◆ 旋转的电机会向变频器馈送电源, 这样即使在电机停止并切断电源时也会造成变频器带电。在变频器上开展检查和维护工作之前, 电机与变频器务必安全断开连接。
- ◆ 严禁改造变频器, 否则会有触电的危险。如果贵公司或贵公司的客户对产品进行了改造, 本公司将不承担任何责任。

■ 防止火灾	 危险
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 请将变频器安装于水泥墙壁或金属等阻燃的物体上; 安装于可燃物上或接近可燃物可能导致火灾。</li> <li>◆ 变频器和电源之间必须有断路器隔开, 变频器发生故障时, 请在变频器的电源侧断开电源; 若持续地流过大电流, 会导致火灾。</li> <li>◆ 绝不能将制动电阻直接接于直流母线(+)、(-)端子之间, 否则会导致火灾。</li> <li>◆ 应正确选择制动电阻功率, 防止电阻过热导致火灾。</li> </ul>	
■ 防止损伤	 危险

- ◆ 对变频器的任何部件都不能进行耐电压试验，否则会发生损伤。
- ◆ 电机绝缘检查一定要将电机连线从变频器分开，否则变频器会发生损伤。
- ◆ 输入电源的电压必须在变频器的额定工作电压范围内，否则变频器会发生损坏和事故等。
- ◆ 各类电缆都必须与正确的端子相连接，否则变频器会发生损坏和事故等。
- ◆ 请使用满足变频器 PWM 输出电压绝缘要求的电机，否则会有因绝缘老化导致短路或接地短路的危险。

## 1.2 注意事项

<b>■ 开箱检验</b>	 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 开箱前请检查产品的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。</li> <li>◆ 开箱时请检查产品和产品附件表面有无残损、锈蚀、碰伤、进水等情况，如有异常，请勿安装！</li> <li>◆ 开箱后核对变频器铭牌是否与订购产品一致，如有异常，请勿安装！</li> </ul>	

<b>■ 储存和搬运</b>	 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 变频器应置于阴凉干燥处，包装箱堆叠层数不要高于限定值，箱子上方不可放置重物。</li> <li>◆ 应使用正确的运输和升降工具搬运变频器，防止跌落或冲击。</li> </ul>	
<b>■ 安装</b>	 <b>注意</b>

- ◆ 安装位置和物体应能承受变频器重量，安装工作应按照使用手册的说明进行。
- ◆ 防止螺丝，电缆碎片或其它导电物体或油类等可燃性物体进入变频器。
- ◆ 请在符合标准的环境内使用：

环境温度	- 10°C ~ + 40°C(0°C以下时，不可结冰；40°C以上时，请降额使用) *1
环境湿度	5% ~ 90%RH，无水珠凝结
海拔高度	1000 米以上降额使用，每升高 100 米降额 1%
使用场所	室内(不受阳光直晒，无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、尘埃等)
振动	小于 4.9 米/秒 <sup>2</sup> (0.5g) *2
存储温度	- 20°C ~ + 60°C

\*1 降额请咨询本公司或供货商。

\*2 160kW 及以上机型，振动加速度应在 2.9 米/秒<sup>2</sup>以下。

## ■ 接线





- ◆ 本系列变频器内装有雷击过电流保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力，但对于雷电频发场合，客户还应在变频器前端加装防雷保护装置。
- ◆ 设备在运行中会产生大漏电流流过保护接地导体，请在电源的一次侧安装 B 型漏电保护器 (RCD)。在选择漏电保护器 (RCD) 时应考虑设备启动和运行时可能出现的瞬态和稳态对地漏电流，选择具有



抑制高次谐波措施的专用 RCD，或者较大剩余电流的通用 RCD。

- ◆ 变频器输出是 PWM 波，如果输出侧装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，易引发变频器瞬间过电流甚至损坏变频器，必须去除。
- ◆ 请将电缆按正确的接线顺序连接变频器与电机的 U、V、W 端子，相序会影响电机的旋转方向。
- ◆ 接线时如需接触印刷电路板，请按照静电防止措施(ESD)规定的步骤进行。
- ◆ 电缆与变频器端子的螺丝扭矩应按照手册说明到位，否则会引发意外事故。
- ◆ 如果客户在使用时需用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我公司咨询。

■ 试运行	 注意
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 应检查接线状况，应无错接线、短路等。</li> <li>◆ 若需要进行参数调谐，请注意调谐方式和电机机械连接，防止调谐中电机旋转造成伤人或设备损坏。</li> <li>◆ 应检查变频器设置的电机参数，应与电机额定值一致。</li> <li>◆ 检查所有参数并确认突然启动时不会造成损坏。</li> </ul>	

■ 运行	 注意
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 应有紧急停机电路和开关。</li> <li>◆ 变频器更改设定前应检查电机和机械性能是否匹配。</li> </ul>	

- ◆ 若选用电机与变频器额定容量不匹配时，特别是变频器额定功率大于电机额定功率时，务必调整变频器内电机保护相关参数值或在电机前加装热继电器以对电机保护。
- ◆ 可用噪声滤波器减少电磁干扰的影响，否则有可能影响变频器附近使用的电子设备。
- ◆ 采取相应的措施抑制谐波，否则变频器产生的电源谐波可能使电力电容和发电设备过热及损坏。
- ◆ 因变频器输出电压是 PWM 波，含有一定的谐波，因此电机的温升、噪声和振动需着重关注。
- ◆ 若在电源和变频器输入端之间加装接触器，则不允许用此接触器来控制变频器的启停。一定需要用该接触器控制变频器启停时，间隔不要小于一个小时。频繁的充放电会降低变频器内电容器的使用寿命。
- ◆ 若输出端和电机之间装有接触器等开关器件，应确保变频器在无输出时进行通断操作，否则易造成变频器内部模块损坏。
- ◆ 当进行参数清除或参数全部清除时，各参数返回到出厂设定值，在运行前请再次设定必要的参数。

#### ■ 报警、故障



- ◆ 如果变频器发生故障，应先确认启动指令断开，否则启用自动复位功能后变频器可能会突然再启动，断电或紧急停机电路有效工作后，才可靠近设备。
- ◆ 报警功能启动时，应采取相应的措施，消除报警原因，尽快恢复正常运行。

- ◆ 变频器输入侧的断路器脱扣，可能是因为线路异常（短路等）或变频器内部元件的破损。查明断路器脱扣的原因，排除故障后再接上断路器。

■ 维护、检查	 注意
---------	--



- ◆ 不要用兆欧表(绝缘电阻)测试变频器的控制回路。
- ◆ 在本使用手册的很多图片和图表中为了说明细节的情况，所示的变频器拆开了盖板或部分打开，不可在这种情况下运行变频器，必须恢复盖板并按使用手册的规定运行。

■ 其他事项	 注意
--------	--



- ◆ 变频器退役后必须作为工业废弃物处理。

## 第二章 产品信息

### 2.1 产品技术规格

表 2-1 产品技术规格

项目		技术规格
输入	电压	单相 220V (-15% ~ +15%) 三相 380V (-15% ~ +20%) 电压失衡率: < 3%
	频率	47 ~ 63Hz
输出	电压	0 ~ 输入电压
	频率	0Hz ~ 400Hz
基本功能	频率指令	数字设定: 0.01Hz; 模拟设定: 最高频率×0.02%
	控制方式	开环矢量控制 (SVC) ; V/F 控制
	启动转矩	1Hz/150% (SVC)
	调速范围	1:100 (SVC)
	稳速精度	±0.5% (SVC)
	转矩控制精度	SVC: ±5%(5Hz 以上)
	转矩提升	转矩提升 0.0%~20.0%
	V/F 曲线	四种方式: 直线型; 多点型; 完全 V/F 分离; 不完全 V/F 分离
加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式; 四种加减速时间, 加减速时间范围 0.0~3600.0s	

项目		技术规格
	直流制动	直流制动起始频率：0.00Hz~20.00Hz； 制动时间：0.0s~60.0s； 制动动作电流值：0.0%~100.0%
	点动控制	点动频率范围：0.00Hz~50.00Hz； 点动加减速时间 0.0s~20.0s
	简易 PLC、多 段速运行	通过内置 PLC 或控制端子实现最多 16 段速运行
	内置 PID	可方便实现过程闭环控制系统
	自动电压调整 (AVR)	当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
	过压过流失速 控制	对运行期间电流电压自动限制，防止频繁过流过压跳闸
	转矩限定与控 制	矢量控制模式可实现转矩控制，对运行期间转矩自动限制，防止频繁过流跳闸；
通 讯 功 能	RS485 总线	Modbus RTU、Modbus ASCII
运 行	运行指令	操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定，可通过多种方式切换

项目		技术规格
	频率指令	10种频率指令：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、串行口给定等，可通过多种方式切换
	辅助频率指令	5种辅助频率指令。可灵活实现辅助频率微调、频率合成
	输入端子	标准： 7个DI端子，其中X7支持最高10kHz的高速脉冲输入 2个AI端子，支持0~10V电压输入，其中A12支持0~20mA电流输入
	输出端子	标准： 1个开路集电极输出端子 1个继电器输出端子 2个AO端子，支持0~10V电压输出，其中AO2支持0~20mA电流输出
显示与键盘	LED显示	显示参数
	按键锁定和功 能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
保护	缺相保护	输出缺相保护
	过流保护	超过变频器2.0倍额定电流停机保护
	过压保护	主回路直流电压过高时停机

项目		技术规格
功能	欠压保护	主回路直流电压过低时停机
	过热保护	整流和逆变模块过热时会触发保护
	过载保护	G 型机: 150%额定电流运行 60s 停机; 180%额定输出电流 2s 停机 P 型机: 120%额定电流运行 60s 停机; 145%额定输出电流 2s 停机
环境	使用场所	室内, 不受阳光直晒, 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	应低于 1000 米, 1000 米以上每升高 100 米降额 1%, 超过 3000 米请联系厂家
	环境温度	-10°C~+40°C, 环境温度在 40°C 以上时, 需要降额使用, 环境温度每升高 1°C 降额 1.5%
	湿度	小于 90%RH, 无凝露
	振动	小于 4.9m/s <sup>2</sup> (0.5g)
	存储温度	-20°C~+60°C
其他	防护等级	IP20
	冷却方式	0.75kW: 自然冷却 ≥1.5kW: 强制风冷

## 2.2 产品铭牌和型号说明

铭牌包含了产品信息，根据命名规则可以知晓产品主要参数。

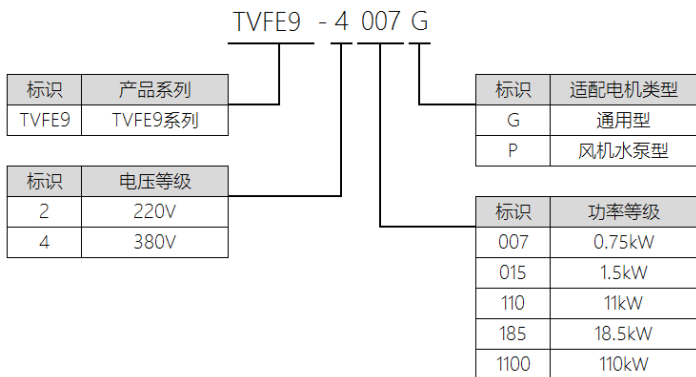
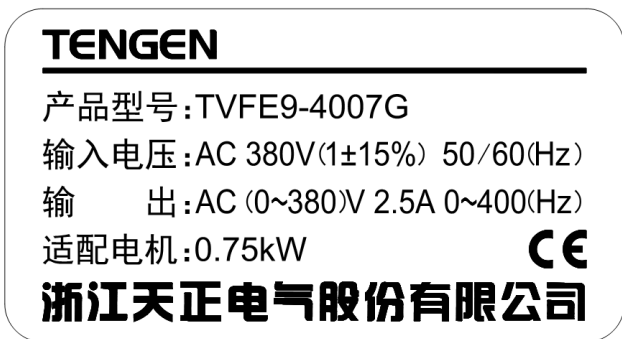


图 2-1 产品铭牌和型号说明



## 2.3 产品规格和尺寸

### 2.3.1 产品规格

表 2-2 变频器规格表

变频器型号	G 型机			P 型机		
	输入 电流 /A	输出 电流 /A	适配 电机 /kW	输入 电流 /A	输出 电流 /A	适配 电机 /kW
单相电源: 220V, 50/60Hz						
TVFE9-2007G	9.2	4.5	0.75	-	-	-
TVFE9-2015G	14.5	7.5	1.5	-	-	-
TVFE9-2022G	23	10	2.2	-	-	-
TVFE9-2040G	35	16	4.0	-	-	-
三相电源: 380V, 50/60Hz						
TVFE9-4007G	4.3	2.5	0.75	-	-	-
TVFE9-4015G	5.2	3.8	1.5	-	-	-
TVFE9-4022G	6	5.5	2.2	-	-	-
TVFE9-4040G	10.5	9	3.7	-	-	-
TVFE9-4055P	-	-	-	14	11	5.5
TVFE9-4055G/4075P	15.5	13	5.5	20.5	15	7.5
TVFE9-4075G/4110P	20.5	17	7.5	27.5	22	11
TVFE9-4110G/4150P	27.5	24	11	37.1	28	15

TVFE9-4150G/4185P	37.1	30	15	41.9	36	18.5
TVFE9-4185G/4220P	41.9	39	18.5	49.3	45	22
TVFE9-4220G	49.3	45	22	-	-	-
TVFE9-4300P	-	-	-	65.7	56	30
TVFE9-4300G/4370P	65.7	60	30	80.6	72	37
TVFE9-4370G	80.6	75	37	-	-	-
TVFE9-4450P	-	-	-	96.4	80	45
TVFE9-4450G/4550P	96.4	91	45	117.6	110	55
TVFE9-4550G/4750P	117.6	110	55	166.4	130	75
TVFE9-4750G/4900P	166.4	150	75	184.3	176	90
TVFE9-4900G/41100P	184.3	176	90	226.8	210	110
TVFE9-41100G/41320P	226.8	210	110	268.1	230	132
TVFE9-41320G/41600P	268.1	253	132	321.1	304	160
TVFE9-41600G/41850P	321.1	304	160	368	340	185
TVFE9-41850G/42000P	368	340	185	406.6	380	200
TVFE9-42000G/42200P	406.6	380	200	442.7	420	220
TVFE9-42200G/42500P	442.7	426	220	503	470	250
TVFE9-42500G/42800P	503	470	250	555.9	480	280

TVFE9-42800G/43150P	555.9	520	280	650.7	585	315
TVFE9-43150G	650.7	585	315	-	-	-
TVFE9-43550G/44000P	754.5	650	355	797.6	730	400
TVFE9-44000G	797.6	730	400	-	-	-
TVFE9-44500G	846	830	450	-	-	-
TVFE9-45000G	885	860	500	-	-	-
TVFE9-45600G	990	950	560	-	-	-
TVFE9-46300G	1150	1100	630	-	-	-

### 2.3.2 产品尺寸

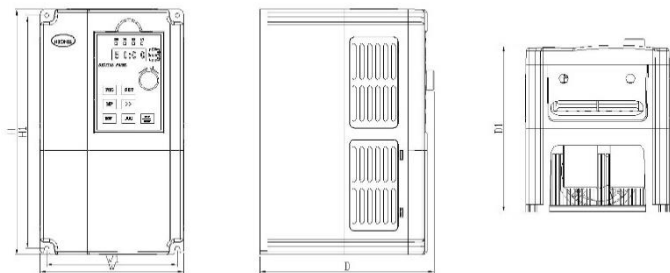


图 2-2 TVFE9-2007G~TVFE9-2040G 及 TVFE9-4007G~TVFE9-4110G 外形尺寸示意图

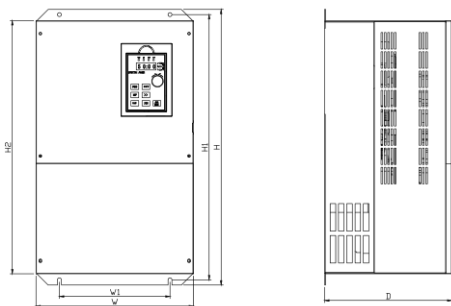


图 2-3 TVFE9-4150G~TVFE9-41600G 外形尺寸示意图

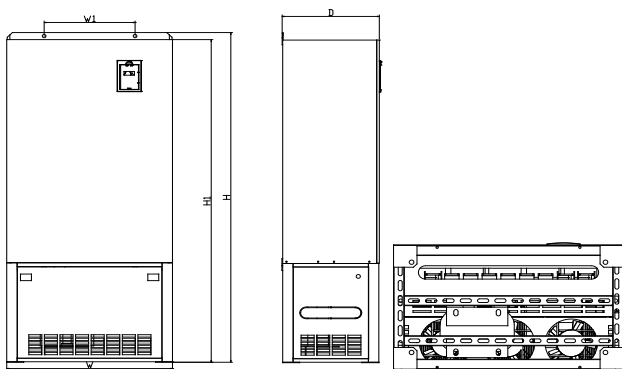


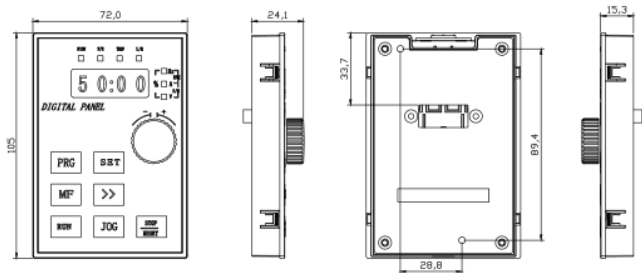
图 2-4 TVFE9-41850G~TVFE9-46300G 外形尺寸示意图

表 2-3 产品外形和安装尺寸

变频器型号	外形和安装尺寸							
	W	H	D	W1	H1	D1	H2	安装孔
单相电源: 220V, 50/60Hz								
TVFE9-2007G	118.5	185	164	106.5	174.5	150	-	5.5
TVFE9-2015G								
TVFE9-2022G								
TVFE9-2040G	150	258	183.8	136.8	254	175.3	-	5.5
三相电源: 380V, 50/60Hz								
TVFE9-4007G	118.5	185	159	106.5	174.5	150	-	5.5
TVFE9-4015G								
TVFE9-4022G								
TVFE9-4040G	118.5	195	169	106.5	184.5	160	-	5.5
TVFE9-4055P								
TVFE9-4055G/4075P								
TVFE9-4075G/4110P	150	258	184	137	254	175	-	5.5
TVFE9-4110G/4150P								
TVFE9-4150G/4185P	210	335	207.5	150	319	194	300	7
TVFE9-4185G/4220P								
TVFE9-4220G								
TVFE9-4300P	280	480	241.5	200	460	230	440	7
TVFE9-4300G/4370P								
TVFE9-4370G								
TVFE9-4450P	352	585	287.5	220	559	374	538	10
TVFE9-4450G/4550P								
TVFE9-4550G/4750P								
TVFE9-4750G/4900P	384	650	303	300	628	-	-	8
TVFE9-4900G/41100P	485	760	326	325	739	-	-	12
TVFE9-41100G/41320P								
TVFE9-41320G/41600P	533	830	405	325	809	-	780	12

TVFE9-41600G/41850P								
TVFE9-41850G/42000P	638	1402	374	-	1372	-	-	14
TVFE9-42000G/42200P								
TVFE9-42200G/42500P								
TVFE9-42500G/42800P	700	1627	460	-	1592	-	-	14
TVFE9-42800G/43150P								
TVFE9-43150G								
TVFE9-43550G/44000P	800	1772	500	-	1737	-	-	14
TVFE9-44000G								
TVFE9-44500G								
TVFE9-45000G	1200	2000	568	-	-	-	-	14
TVFE9-45600G								
TVFE9-46300G								
TVFE9-46300G								

### 2.3.3 操作面板外形和安装尺寸

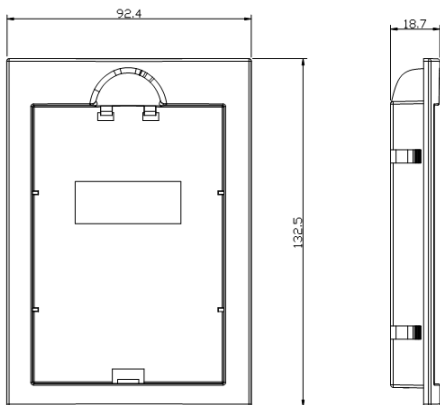


操作面板

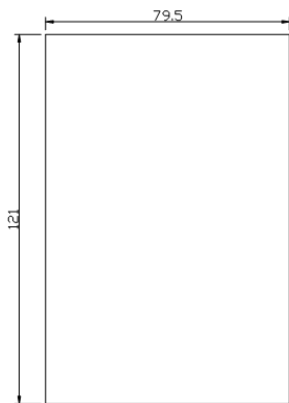
操作面板后视图

### 2.3.4 操作面板托盘的外形和安装尺寸

TVFE9-DP03 是操作面板外引到电控柜使用时的安装托盘，其外形及尺寸如下：



托盘尺寸

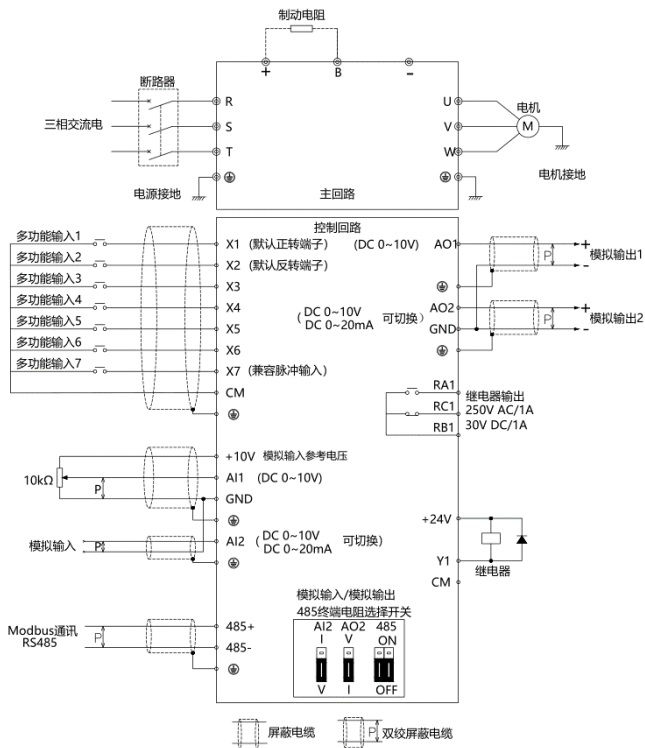


托盘开孔尺寸



## 第三章 安装和接线

### 3.1 系统标准接线



## 3.2 控制板接线

### 3.2.1 控制端子功能说明

表 3-1 控制端子功能说明

分类	端子符号	端子功能说明	技术规格
RS485	485+	485 差分信号正端	速率： 1200/2400/4800/9600/19200/38400 最长距离 500m（采用标准的双绞屏蔽电缆）
	485-	485 差分信号负端	
数字输入	+24V	+24V	24V±10%，内部与 GND 隔离 最大负载 200mA
	X1~X6	多功能输入端子	输入规格：24VDC,5mA 频率范围：0~200Hz 电压范围：24V±20%
	X7	多功能输入或脉冲输入	多功能输入：同 X1~X6 脉冲输入：0.1Hz~10kHz；电压范围：24V±20%
	CM	+24V 地	内部与 GND 隔离
数字输出	Y1	开路集电极输出	电压范围：24V±20%，最大输入电流 50mA
	CM	开路集电极输出公共端	内部与 GND 隔离
	+10V	模拟输入参考电压	10V ±3%，内部与 CM 隔离 最大输出电流 50mA *

模拟输入	AI1	模拟输入通道 1	0~10V: 输入阻抗 20k $\Omega$ , 最大输入电压 15V
	AI2	模拟输入通道 2	0~20mA: 输入阻抗 500 $\Omega$ , 最大输入电流 30mA 0~10V: 输入阻抗 20k $\Omega$ , 最大输入电压 15V 通过拨码开关选择 0~20mA 或 0~10V 模拟输入量
	GND	模拟地	内部与 CM 隔离
模拟输出	AO1	模拟输出 1	0~10V: 输出允许阻抗 $\geq$ 10k $\Omega$
	AO2	模拟输出 2	0~20mA: 输出允许阻抗 200~500 $\Omega$ 0~10V: 输出允许阻抗 $\geq$ 10k $\Omega$ 通过拨码开关选择 0~20mA 或 0~10V 模拟输出量
	GND	模拟地	内部与 CM 隔离
继电器输出	RA1/RB1/RC1	继电器输出	RA1 - RB1: 常开 RC1 - RB1: 常闭 触点容量: 250VAC/1A, 30VDC/1A

注\*: 若用户在+10V 和 GND 间接可调电位器, 电位器的阻值不应小于 5k $\Omega$ 。

注: 用此接线方式时若出现 Y1 损坏, 请务必确认外接二极管极性是否正确。

### 3.2.2 控制端子外围器件选型

端子标识	端子螺钉	紧固力矩 (N·m)	线缆规格 (mm <sup>2</sup> )	线缆种类
+10V、AI1、AI2、AO1、AO2、GND、485+、485-、GND	M3	0.5~0.6	0.75	双绞屏蔽电缆

+24V、X1、X2、X3、 X4、X5、X6、X7、 CM、Y1、CM、RA1、 RB1、RC1	M3	0.5~0.6	0.75	屏蔽电 缆
--	----	---------	------	----------

### 3.2.3 拨码开关功能说明



拨码开关	功能	出厂设置
S1 (AI2)	I 为电流输入 (0~20mA), V 为电压输入 (0~10V)	0~20mA
S2 (AO2)	I 为电流输出 (0~20mA), V 为电压输出 (0~10V)	0~20mA
S3 (485)	485 终端电阻选择; ON 为有 100Ω 终端电 阻, OFF 为无终端电阻	无终端电 阻

## 3.3 主回路端子功能

表 3-2 变频器主回路端子说明

端子标记	端子名称及功能说明
R、S、T	三相电源输入端子

U、V、W	变频器输出端子
	接地端子 (PE)
$P \leq 22\text{kW}$	
+、-	直流母线正、负端子
+、B	制动电阻连接端子
$45\text{kW} \leq P \leq 75\text{kW}$	
+2、-	直流母线正、负端子; 制动单元连接端子
+1、+2	直流电抗器连接端子
+2、B	制动电阻连接端子
$30\text{kW} \leq P \leq 37\text{kW}$ 、 $90\text{kW} \leq P \leq 630\text{kW}$	
+2、-	直流母线正、负端子; 制动单元连接端子
+1、+2	直流电抗器连接端子

## 3.4 主回路配线注意事项

### 3.4.1 电源线配线

- ◆ 严禁将电源线连接至变频器输出端子，否则将导致变频器内部器件损坏。
- ◆ 为提供输入侧过电流保护和停电检修的方便，变频器应通过断路器或漏电断路器及接触器与电源相连。
- ◆ 请确认电源相数、额定电压是否与产品的铭牌相符，否则可能造成变频器损坏。

### 3.4.2 电机线配线

- ◆ 严禁将变频器输出端子短接或接地，否则将导致变频器内部器件损坏。
- ◆ 避免输出线与变频器外壳短路，否则有触电危险。

- ◆ 严禁在变频器的输出端连接电容或相位超前的 LC/RC 噪声滤波器，否则将导致变频器内部器件损坏。
- ◆ 在变频器与电机之间安装接触器时，不能在变频器运行中进行输出端接触器的开关动作，否则会有很大的电流流入变频器，使变频器保护动作。
- ◆ 变频器与电机间的电缆长度：  
当变频器与电机间电缆较长时，输出端的高次谐波漏电流会对变频器和外围设备产生不利影响。建议电机电缆超过 100 米时，安装输出交流电抗器，同时参考下表进行载波频率设定。

变频器与电机间的电缆长度	50 m 以下	100 m 以下	100 m 以上
载波频率 (P2.30)	15kHz 以下	10kHz 以下	5kHz 以下

### 3.4.3 接地线配线

- ◆ 变频器会产生漏电流，载波频率越大，漏电流越大。变频器整机的漏电流大于 3.5mA，漏电流的大小由使用条件决定，为保证安全，变频器和电机必须接地。
- ◆ 接地电阻应小于 10 欧姆。接地电缆的线径要求，请参考附录 C 主回路外围器件选型。
- ◆ 切勿与焊机及其它动力设备共用接地线。
- ◆ 使用两台以上变频器的场合，请勿使接地线形成回路。

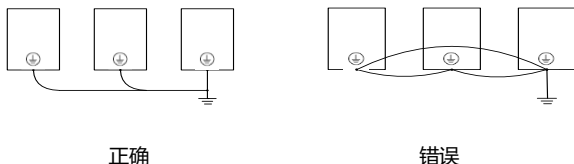


图 3-1 接地线配线

### 3.4.4 传导和辐射干扰的对策

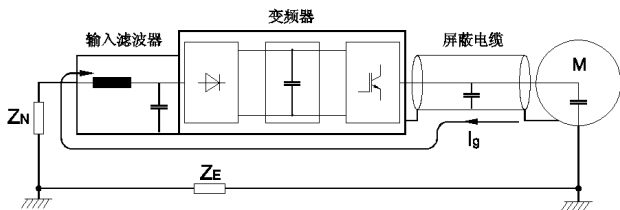


图 3-2 噪声电流图例

- ◆ 安装输入噪声滤波器，滤波器到变频器的输入电源端的配线应尽量短。
- ◆ 滤波器的外壳与安装柜体应大面积可靠连接，以减少噪声电流  $I_g$  的回流阻抗。
- ◆ 变频器和电机之间的接线距离应尽量短，电机电缆采用 4 芯电缆，其中地线一端在变频器侧接地，另一端接电机外壳，电机电缆套入金属管中。
- ◆ 输入电源线和输出电机线应尽量远离。
- ◆ 容易受影响的设备和信号线，应尽量远离变频器安装。
- ◆ 关键的信号线应使用屏蔽电缆，建议屏蔽层采用 360 度接地法接地，并套入金属管中。应尽量远离变频器的输入电源线和输出电机线，如果信号线电缆必须跨越输入电源线或输出电机线，二者之间应保持正交。
- ◆ 采用模拟量电压、电流信号进行远程频率设定时，请采用双股绞合屏蔽电缆，并将屏蔽层接在变频器的接地端子 PE 上，信号线电缆最长不得超过 50 米。
- ◆ 控制回路端子 RA1/RB1/RC1 与其它控制回路端子的配线应分离走线。
- ◆ 严禁将屏蔽层与其它信号线及设备短接。
- ◆ 变频器连接感性负载设备时（电磁接触器、继电器、电磁阀等），请务必在该负载设备线圈上使用浪涌抑制器，如图 3-3 所示。

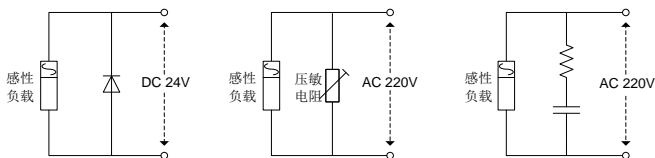
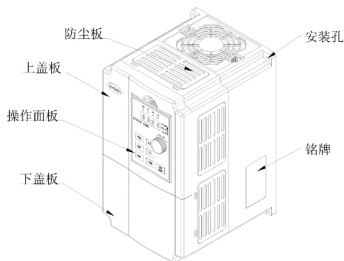


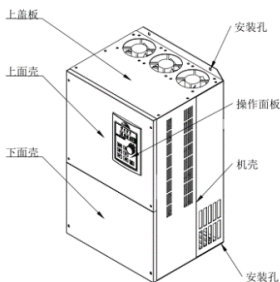
图 3-3 感性负载浪涌抑制器的应用

## 3.5 变频器安装

### 3.5.1 产品部件名称



TVFE9-2007G~TVFE9-2040G、TVFE9-4075G 及以下功率



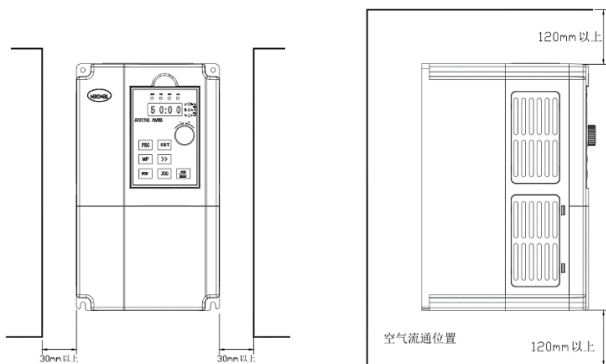
TVFE9-4110G 及以上功率等级



### 3.5.2 产品的安装环境

- 避免安装在有油雾、有金属粉尘和多尘埃的场所
- 避免安装在有有害气体、液体、腐蚀性、易燃易爆气体的场合
- 避免安装在盐分多的场合
- 切勿安装在阳光直晒的场合
- 切勿安装在木材等易燃物体上面
- 安装作业时切勿将钻孔残余物落入变频器内部
- 请垂直安装在电控柜内，并安装冷却风扇或冷却空调，不让环境温度上升到 45°C 以上

### 3.5.3 安装方向和空间



注：柜内并排安装时，请拆下上部的防尘板及下部的引线板。

## 第四章 基本操作和试运行

### 4.1 操作面板说明



图 4-1 变频器操作面板

表 4-1 操作面板按键说明

按键	名称	功能
PRG	编程键	编程状态与其他状态的切换键，进行参数显示与编程，菜单状态下，操作该键则返回到前一级菜单
SET	确认键	1、在编程状态下进入下一级菜单 2、在三级菜单状态下完成参数的存储操作
MF	多功能键	详见参数 P1.17 0: 无功能; 1: 反转
>>	移位键	1、三级菜单下，用>>键移动数据编辑位

		2、停机/运行状态下切换操作面板显示参数，如频率、电流、电压等
RUN	运行键	1、操作面板运行命令给定方式下，用于变频器起动控制 2、设定参数自整定后，用于起动变频器进行参数自整定
JOG	点动键	变频器点动运行控制。按住该键，进行点动运行，松开则停机
<u>STOP</u> RESET	停机 / 复位键	1、操作面板运行命令给定方式下，用于变频器停机控制 2、故障且已停机时，用作复位键，清除故障报警提示
	旋转编码器	在修改数据时，旋转可以实现数据递增或递减

表 4-2 操作面板指示灯说明

指示灯标志	名称	含义	颜色
Hz	频率指示灯	亮：当前显示参数为运行频率	红
A	电流指示灯	亮：当前显示参数为电流	红
V	电压指示灯	亮：当前显示参数为电压	红
Hz+A	转速指示灯	亮：当前显示参数为转速	红

A+V	时间指示灯	亮：当前显示参数为时间	红
Hz+A+V	百分比指示灯	亮：当前显示参数单位为百分比	红
	无单位指示灯	灭：当前显示参数无单位	-
L/R	运行命令给定方式指示灯	灭：操作面板运行命令给定方式 亮：端子运行命令给定方式 闪：上位机运行命令给定方式	红
RUN	运行状态指示灯	亮：变频器正在运行 灭：变频器已停机 闪：变频器正在停机	绿
F/R	正转指示灯	灭：停机状态下，变频器有正转指令； 运行状态下，变频器处于正转方向 亮：运行状态下，变频器处于反转方向	红
TRIP	故障/报警指示灯	灯灭表示正常状态 灯亮表示故障状态 灯闪烁表示报警	红

## 4.2 操作面板的工作状态

### 4.2.1 上电初始化

变频器上电时，操作面板进行大约 5 秒钟的初始化过程，LED 数码管稳定显示“8.8.8.8.”，初始化过程中，操作面板的 LED 指示灯全部处于点亮状态。

## 4.2.2 停机状态

在变频器停机时，操作面板 LED 数码管闪烁显示缺省停机状态参数，其单位指示灯指示该参数的单位。停机时，运行状态指示灯处于熄灯状态，此时按>>键，LED 显示停止监视号 " n - x x " ( x x 为 00~08)，按 SET 键，可进入该参数，查看参数值，按 PRG 键，则退出该参数，按>>键，可循环显示停止监视参数。

## 4.2.3 运行状态

在变频器接到正确的运行命令进入运行状态时，LED 数码管与单位指示灯显示参数及其单位。

在运行状态，运行指示灯一直点亮；在该状态下，按 PRG 键，可以进入编程菜单，进行参数查看等操作。

按>>键，LED 可显示运行监视参数 " r - x x " ( x x 为 00~14)，按 SET 键，可进入该参数，查看参数值，按 PRG 键，则退出该参数，按>>键，可循环显示运行监视参数。

## 4.2.4 故障报警状态

变频器处于停机状态、运行状态及编程状态时，如果检测到故障，就会立即报出相应的故障信息，此时 LED 数码管闪烁显示故障代码。在出现故障时，变频器可以通过 PRG 键，进入编程菜单，查询故障状态记录参数。

出现故障报警时，在切换到报警显示后，按 STOP / RESET 键可复位故障。如果该故障已消失，则返回正常状态；如果故障继续存在，则重新显示故障代码。

## 4.3 操作面板操作方法

### 4.3.1 参数设置操作流程

变频器的操作面板参数设置采用三级菜单结构,可方便快捷地查询、修改功能码参数。三级菜单分别为:功能参数组(一级菜单)→功能码(二级菜单)→功能码设定值(三级菜单),操作流程如图4-1所示:

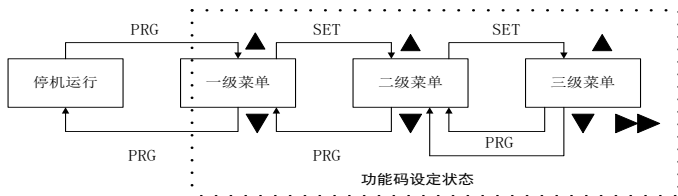


图 4-2 三级菜单操作流程图

在三级菜单操作时,可按编程键,或者确认键后,返回二级菜单。两者的区别是:按确认键将设定参数存入控制板,然后再返回二级菜单,并自动转移到下一个功能码;按编程键则直接返回二级菜单,不存储参数,并停留在当前功能码。

### 4.3.2 参数设置

正确设置 TVFE9 变频器的参数,是充分发挥其性能的前提,下面以电机额定功率这个参数为例(将 18.5kW 电机参数更改为 7.5kW 电机参数),介绍 TVFE9 变频器操作面板的参数设置方法。

操作过程如图 4-3 所示,按移位键切换参数闪烁位(即更改位),该键具有单向循环移位的功能。参数设置完成后连续按两次菜单键,则会退出编程状态。

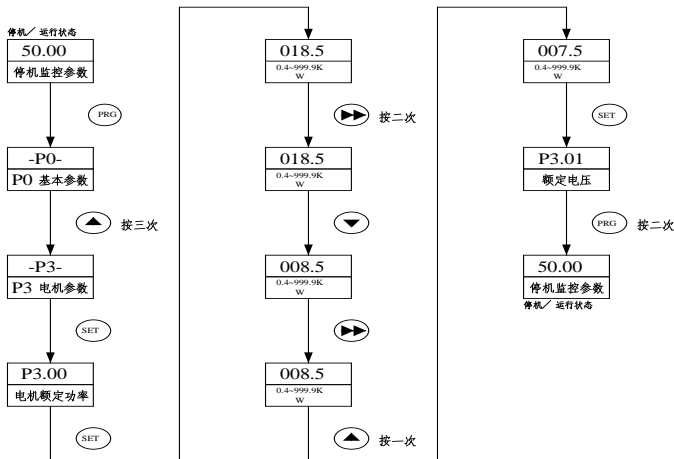


图 4-3 参数设置操作流程

### 4.3.3 状态参数切换显示

变频器在停机或运行状态下，可由 LED 数码管显示变频器的各种状态参数。具体的显示参数内容可由功能码 PH.00~PH.01 的设定值选择确定，通过按移位键，可以循环切换显示停机或运行状态下的状态参数。下面分别对停机和运行两种工作状态下的参数显示操作方法进行说明。

在停机状态下，变频器共有 9 个停机状态参数可以用 >> 键循环切换显示，分别如下：设定频率、外部计数值、开关量输入端子状态、开关量输出端子状态、模拟输入 AI1、模拟输入 AI2 和直流母线电压等，详见 PH.01 功能码说明。PH.01 的出厂缺省设置是“设定频率”。如果将 PH.01 功能码设置为 2，可将变频器的缺省停机显示参数更改为“直流母线电压”。如果想查

看其他的停机显示参数，可通过>>键进行切换，每按一次>>键，就切换到下一个停机显示参数。

在运行状态下，变频器最多可用>>键循环切换显示 15 个运行状态参数。



## 第五章 试运行和主要参数说明

### 5.1 快速调试流程

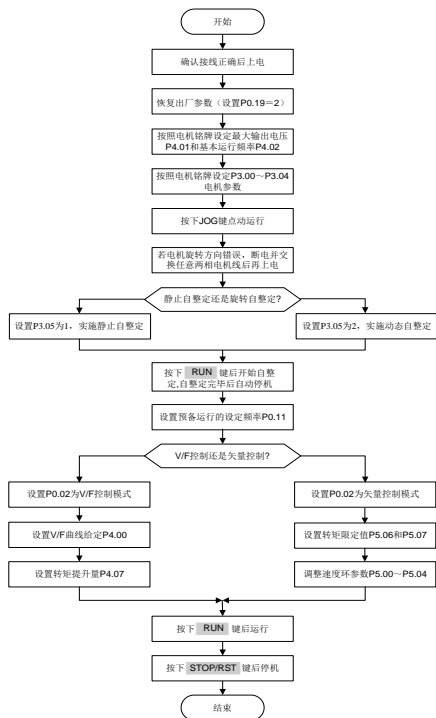


图 5-1 快速调试流程

注:

1、若发生故障，请对照故障及告警信息列表判断发生原因，排除故障。

2、若电机可脱开负载则可以选择旋转自整定（P3.05=2），否则只能选择静止自整定。启动参数自整定时，请确保电机处于静止状态，自整定过程中若出现过流过压故障，可适当延长加减速时间 P0.16、P0.17。

## 5.2 接通电源前确认事项

电源电压的确认	请确认电源电压是否正确
	请对电源输入端子（R/S/T）可靠接线
	确认变频器和电机正确接地
变频器输出端子和电机端子的连接确认	请确认变频器输出端子（U/V/W）和电机端子的连接是否牢固
和变频器控制回路端子的连接确认	请确认变频器的控制回路端子和其他控制装置的连接是否牢固
变频器控制端子的状态确认	请确认变频器控制回路端子是否都处于 OFF 状态（变频器不运行状态）
负载确认	请确认电机是否为空载状态，未与机械系统连接

## 5.3 通电后显示状态确认和参数初始化

通电后，操作面板首先显示“8.8.8.8.”，如变频器状态正常，显示“50.00”，单位指示灯“Hz”亮，如有异常，显示“字母”或“字母+数字”的故障代码，可根据“故障诊断和对策”一章进行排查或寻求厂家或代理商帮助。

可先初始化变频器参数，然后根据控制需求进行参数设置：

P0.19	数据初始化		出厂值	0
	设定范围	0	无作用	
		1	清除故障信息	
		2	恢复出厂参数	
		3	参数锁定	
		4	恒压供水参数调整	

注：执行 1~2 项操作后自动恢复为 0。

## 5.4 电机控制方式选择

功能码	说明	应用场合
P0.02：控制方式	设置为 0： 开环矢量	适用于高性能控制场合，一台变频器只能驱动一台电机。如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载
	设置为 1： V/F 控制	适用于对负载要求不高，或一台变频器拖动多台电机的场合，如风机、泵类负载。可用于一台变频器拖动多台电机的场合

## 5.5 电机参数调谐

选择矢量控制运行方式前，用户应准确输入电机的铭牌参数，为了获得更好的控制性能，可启动变频器对电机进行自动调谐，以获得被控电机的准确参数。

调谐分为静止调谐和全面调谐，如果电机和负载不能完全脱开，则应设置 P3.05=1，进行静止调谐。调谐的步骤如下：

步骤 1：设置 P0.01=0，运行指令由操作面板给出；

步骤 2：根据电机铭牌依次设置 P3.00、P3.01、P3.02、P3.03、P3.04 参数；

步骤 3：设置 P3.05=1，选择静止调谐，或 P3.05=2，选择全面调谐，按“SET”键；

步骤 4：按“RUN”键，此时操作面板显示“-Id-”，开始进行调谐，整个过程持续 1~2 分钟。调谐结束后，自动停机，电机参数自动保存。

## 第六章 功能参数一览表

### 6.1 功能参数一览表字段说明

字段	说明
功能码	为功能参数组及参数的编号
功能定义	为功能参数的完整名字
设定范围	为功能参数设置列表
出厂值	为功能参数的出厂原始设定值
更改	为功能参数的更改属性，即是否允许更改和更改条件，说明如下： #：表示该参数的设定值在变频器处于运行和停机状态时均可更改 +：表示该参数的设定值只有在变频器处于停机状态时才能更改 *：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改

### 6.2 功能参数一览表

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
<b>P0 组 基本功能参数</b>				
P0.00	保留			*
P0.01	运行指令选择	0: 操作面板 1: 外部端子 2: 串行通讯	0	+
P0.02	控制方式	0: 开环矢量 1: V/F 控制	1	+
P0.03	主频率设定选择	0: 通过操作面板设定	0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
		1: 外部模拟信号AI1(0~10V) 2: 外部模拟信号AI2(0~10V) 或0~20mA 3: up/down设定1 4: up/down设定2 5: 脉冲给定 6: 多段速 7: PID 8: 串行通讯设定 9: 程序运行 10: 键盘电位器 (需配置电位器型键盘)		
P0.04	主频率设定增益	0.000-9.999	1.000	+
P0.05	多段速零速选择	0: P0.11数字频率设定 1: 外部模拟信号AI1 2: 外部模拟信号AI2 3: 键盘电位器设定	0	+
P0.06	辅助频率设定选择	0: 外部模拟信号AI1(0~10V) 1: 外部模拟信号AI2(0~10V) 或0~20mA 2: 外部模拟信号AI1(0~10V) (正负极性) 3: 外部模拟信号 AI2(0~10V)或0~20mA (正负 极性) 4: PID	0	+
P0.07	辅助频率设定范围选择	0: 相对最大频率 1: 相对主给定	0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P0.08	辅助频率设定增益	0~100%	100	+
P0.09	频率源选择	0: 主给定 1: 辅助给定 2: 主给定+辅助给定 3: 主给定-辅助给定 4: 主给定与辅助给定切换 5: 主给定与 (主给定+辅助给定) 切换 6: 主给定与 (主给定-辅助给定) 切换 7: MAX (主给定, 辅助给定) 8: MIN (主给定, 辅助给定) 9: 摆频	0	+
P0.10	UP/DOWN 设定掉电存储	0: 存储 1: 不存储	0	#
P0.11	频率数字设定	0~400.0Hz	50.00	#
P0.12	电机旋转方向 (键盘操作)	0: 与命令方向相同 1: 与命令方向相反	0	+
P0.13	最大输出频率	50.00~400.0 Hz	50.00	+
P0.14	上限频率	00.00~最大输出频率	50.00	+
P0.15	下限频率	0.00Hz~上限频率	0	+
P0.16	加速时间 1	0.1~3600.0s	20.0	#
P0.17	减速时间 1	0.1~3600.0s	20.0	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P0.18	机型选择	0: G型机 1: P型机	0	+
P0.19	参数初始化	0: 无作用 1: 清除故障信息 2: 恢复出厂参数 3: 参数锁定 4: 恒压供水参数调整 注: 执行 1~2 项后自动恢复为 0	0	+
<b>P1 组 辅助参数 1</b>				
P1.00	启动方式	0: 由启动频率启动 1: 直流制动后由启动频率启动 2: 转速跟踪启动	0	+
P1.01	启动频率	0.50~20.00Hz	0.50	+
P1.02	启动频率保持时间	0.0~60.0s	0	+
P1.03	启动直流制动时间	0.0~60.0s	0	+
P1.04	启动直流制动电流	0.0~100.0%(相对电机额定电流)	0	+
P1.05	停机方式	0: 减速停止 1: 减速停止+直流制动 2: 自由停车	0	+
P1.06	直流制动开始频率	0.00~20.00Hz	0	+
P1.07	直流制动时间	0: 不动作 0.1~60.0s	0	+



功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P1.08	直流制动电流	0.0~100.0%(相对电机额定电流)	0	+
P1.09	加减速曲线	0: 直线 1: 保留	0	+
P1.10	S 曲线起始段时间	10.0%~50.0%	20.0%	+
P1.11	S 曲线上升段时间	10.0%~80.0%	60.0%	+
P1.12	停电再启动	0: 不启动 1: 再启动	0	+
P1.13	停电再启等待时间	0.0~20.0s	2.0	+
P1.14	能耗制动起始电压	380V电压等级: 630-710 220V 电压等级: 350-380	660 360	
P1.15	能耗制动使用率	0: 无制动 1~100%	90	#
P1.16	低于下限频率动作	0: 待机 1: 启动, 以下限频率运行 2: 停机	0	+
P1.17	MF 键功能	0: 无功能; 1: 反转	0	+
P1.18	STOP/RESET 键功能	0: 操作面板控制有效 1: 操作面板和端子控制有效 2: 操作面板和通讯控制有效	0	+
P1.19	风扇控制	0: 一直运行 1: 停机时根据温度	1	+
<b>P2 组 辅助参数 2</b>				
P2.00	加速时间 2	0.1~3600s	20.0	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P2.01	减速时间 2	0.1~3600s	20.0	#
P2.02	加速时间 3	0.1~3600s	20.0	#
P2.03	减速时间 3	0.1~3600s	20.0	#
P2.04	加速时间 4	0.1~3600s	20.0	#
P2.05	减速时间 4	0.1~3600s	20.0	#
P2.06	点动加速时间	0.1~20.0s	10.0	#
P2.07	点动减速时间	0.1~20.0s	10.0	#
P2.08	点动频率	0.50~60.00Hz	5.00	#
P2.09	多段速度 1	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.10	多段速度 2	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.11	多段速度 3	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.12	多段速度 4	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.13	多段速度 5	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.14	多段速度 6	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.15	多段速度 7	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.16	多段速度 8	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.17	多段速度 9	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.18	多段速度 10	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.19	多段速度 11	0.00~400.0 Hz	0.00	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P2.20	多段速度 12	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.21	多段速度 13	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.22	多段速度 14	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.23	多段速度 15	0.00~400.0 Hz	0.00	#
P2.24	跳跃频率 1	0.00~400.0 Hz	0.00	+
P2.25	跳跃频率 2	0.00~400.0 Hz	0.00	+
P2.26	跳跃频率 3	0.00~400.0 Hz	0.00	+
P2.27	跳跃频率范围	0.00~20.00 Hz	0.00	+
P2.28	正反转死区时间	0.1~3600s	0.5	+
P2.29	反转禁止	0: 允许反转 1: 禁止反转	0	+
P2.30	载波频率	2.0~12.0KHz	3.0	+
P2.31	零频运行阈值	0.0~400.0Hz	0.00	+
P2.32	零频回差	0.0~400.0 Hz	0.00	+
P2.33	下垂控制	0.00~10.00Hz	0.00	+
<b>P3 组 电机参数</b>				
P3.00	电机额定功率	0.4~999.9KW	变频器 值	+
P3.01	电机额定电压	0~440V	380V	+
P3.02	电机额定电流	0.1~999.9A	变频器 值	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P3.03	电机额定频率	1.00~400.0Hz	50.00	+
P3.04	电机额定转速	1~9999RPM	1440	+
P3.05	电机调谐	0: 无操作 1: 静止调谐 2: 全面调谐	0	+
P3.06	定子电阻	0.001-20.00%	电机值	+
P3.07	转子电阻	0.001-20.00%	电机值	+
P3.08	自感	1.000-9.999	电机值	+
P3.09	漏感	0.001-1.000	电机值	+
P3.10	空载激磁电流	0.0~999.9A	电机值	+
P3.11	保留			+
<b>P4 组 V/F 控制专用功能</b>				
P4.00	V/F 曲线控制模式	0: 线性V/F 1: 2次转矩特性 2: 1.5次转矩特性 3: 1.2次转矩特性 4: 用户设定 V/F	0	+
P4.01	基准电压	0~440V	380	+
P4.02	基准频率	10.00~400.0 Hz	50.00	+
P4.03	任意 V/f 中间电压 1	0~P4.04	32	+
P4.04	任意 V/f 中间电压 2	P4.03~100%	50	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P4.05	任意 V/f 中间频率 1	0~P4.06	16.00	+
P4.06	任意 V/f 中间频率 2	P4.05~400.0Hz	25.00	+
P4.07	转矩提升	0.0~20.0% (基准电压)	3.0	+
P4.08	转差补偿	0.0~10.0% (额定转速)	0.00	+
P4.09	AVR 功能	0: 无效 1: 有效	0	+
<b>P5 组 矢量控制功能</b>				
P5.00	ASR 比例增益 1	0.000~6.000	2.000	+
P5.01	ASR 积分常数 1	0.000~9.999	0.500	+
P5.02	ASR 比例增益 2	0.000~6.000	1.000	+
P5.03	ASR 积分常数 2	0.000~9.999	1.000	+
P5.04	ASR 切换频率	00.00~99.99Hz	5.00	+
P5.05	转差补偿增益	50.0~200.0%	100.0	+
P5.06	电动转矩限制	0~200.0%(相对电机额定电流)	150.0	+
P5.07	制动转矩限制	0~200.0%(相对电机额定电流)	150.0	+
P5.08	保留			+
P5.09	保留			+
P5.10	保留			+
<b>P6 组 I/O 端子功能</b>				

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P6.00	FWD/REV 运行模式	0: 二线制运行1 1: 二线制运行2 2: 三线制运行1 3: 三线制运行 2	0	+
P6.01	up/down 设定速率	0.10~99.99Hz/s	1.00	#
P6.02	输入端子 X1 定义	0: 无功能 1: 正转	1	+
P6.03	输入端子 X2 定义	2: 反转 3: 外部复位	2	+
P6.04	输入端子 X3 定义	4: 正转点动 5: 反转点动	3	+
P6.05	输入端子 X4 定义	6: 多段频率端子1 7: 多段频率端子2	4	+
P6.06	输入端子 X5 定义	8: 多段频率端子3 9: 多段频率端子4	5	+
P6.07	输入端子 X6 定义	10: 加减速时间端子1 11: 加减速时间端子2	16	+
P6.08	输入端子 X7 定义	12: 外部故障常开输入 13: 外部故障常闭输入 14: 频率递增 15: 频率递减 16: 自由停车命令 17: 三线制运行端子 18: 给定信号切换 19: 程序运行复位 20: 摆频投入端子 21: 摆频暂停端子	0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
		22: 停机直流制动端子 23: 加减速禁止端子 24: 键盘与端子命令切换 25: 键盘与通讯命令切换 26: 计数输入端子 27: 计数清0端子 28: PID睡眠唤醒端子 29: PID正反作用切换 30: 急停端子		
P6.09	可编程继电器 1	0: 无功能	17	+
P6.10	输出端子 Y1 定义	1: 变频器准备好 2: 变频器运行中1 3: 变频器运行中2 4: 频率到达信号 5: 频率水平检测信号1 6: 频率水平检测信号2 7: 频率上限到达 8: 频率下限到达 9: 过载 10: 过压失速 11: 过流失速 12: 外部故障停机 13: 设定记数值到达 14: 指定记数值到达 15: 欠压封锁中 16: 过载预报警 17: 变频器故障 18: 零速运行中	1	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
		19: 程序运行阶段完成 20: 程序运行循环完成		
P6.11	频率到达宽度	0.00~10.00Hz	0.00	#
P6.12	FDT1 电平	0.00~400.0 Hz	50.00	#
P6.13	FDT1 滞后	0.00~10.00Hz	0.00	#
P6.14	FDT2 电平	0.00~400.0 Hz	25.00	#
P6.15	FDT2 滞后	0.00~10.00Hz	0.00	#
P6.16	设定计数器到达	0~9999	0	+
P6.17	指定计数器到达	0~9999	0	+
P6.18	端子逻辑	0~255	0	+
<b>P7 组 模拟量输入端口功能</b>				
P7.00	A11 滤波时间	0.05~5.00s	0.50	#
P7.01	A11 最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P7.02	P7.01 对应频率	0.00~100.0% (最大频率)	0.00	#
P7.03	A11 最大值	0.0~100.0%	100.0	#
P7.04	P7.03 对应频率	0.00~100.0% (最大频率)	100.0	#
P7.05	A12 滤波时间	0.05~5.00s	0.50	#
P7.06	A12 最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P7.07	P7.06 对应频率	0.00~100.0% (最大频率)	0.00	#
P7.08	A12 最大值	0.0~100.0%	100.0	#



功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P7.09	P7.08 对应频率	0.00~100.0% (最大频率)	100.0	#
P7.10	正负极性死区范围	0.0~10.0%	1.0	+
P7.11	脉冲输入滤波时间	0.05~5.00s	0.50	#
P7.12	脉冲输入最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P7.13	P7.12 对应频率	0.00~100.0% (最大频率)	0.00	#
P7.14	脉冲输入最大值	0.0~100.0%	0.0	#
P7.15	P7.14 对应频率	0.00~100.0% (最大频率)	100.0	#
<b>P8 组 模拟量输出端子功能</b>				
P8.00	AO1 输出功能选择	0: 输出频率 1: 设定频率	1	#
P8.01	AO2 输出功能选择	2: 输出电流 (Ie) 3: 输出电压 4: 输出转矩 5: 母线电压 6: PI给定 7: PI反馈 8: AI1 9: AI2	1	#
P8.02	AO1 输出最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P8.03	对应 P8.02 最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P8.04	AO1 输出最大值	0.0~100.0%	100.0	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P8.05	对应 P8.04 最大值	0.0~100.0%	100.0	#
P8.06	AO2 输出最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P8.07	对应 P8.06 最小值	0.0~100.0%	0.0	#
P8.08	AO2 输出最大值	0.0~100.0%	100.0	#
P8.09	对应 P8.08 最大值	0.0~100.0%	100.0	#
<b>P9 组 程序运行参数</b>				
P9.00	程序运行功能	0: 单循环 1: 连续循环 2: 循环后按最后一段频率不为零频段运行	0	+
P9.01	运行定时单位	0: 秒 1: 分	0	+
P9.02	运转定时 T1	0~3600.0	0	+
P9.03	运转定时 T2	0~3600.0	0	+
P9.04	运转定时 T3	0~3600.0	0	+
P9.05	运转定时 T4	0~3600.0	0	+
P9.06	运转定时 T5	0~3600.0	0	+
P9.07	运转定时 T6	0~3600.0	0	+
P9.08	运转定时 T7	0~3600.0	0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P9.09	运转定时 T8	0~3600.0	0	+
P9.10	运转定时 T9	0~3600.0	0	+
P9.11	运转定时 T10	0~3600.0	0	+
P9.12	运转定时 T11	0~3600.0	0	+
P9.13	运转定时 T12	0~3600.0	0	+
P9.14	运转定时 T13	0~3600.0	0	+
P9.15	运转定时 T14	0~3600.0	0	+
P9.16	运转定时 T15	0~3600.0	0	+
P9.17	T1 运转模式	0: 正转, 加减速时间1 1: 正转, 加减速时间2 2: 正转, 加减速时间3 3: 正转, 加减速时间4 4: 反转, 加减速时间1 5: 反转, 加减速时间2 6: 反转, 加减速时间3 7: 反转, 加减速时间4	0	+
P9.18	T2 运转模式		0	+
P9.19	T3 运转模式		0	+
P9.20	T4 运转模式		0	+
P9.21	T5 运转模式		0	+
P9.22	T6 运转模式		0	+
P9.23	T7 运转模式		0	+
P9.24	T8 运转模式		0	+
P9.25	T9 运转模式		0	+
P9.26	T10 运转模式		0	+
P9.27	T11 运转模式		0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
P9.28	T12 运转模式		0	+
P9.29	T13 运转模式		0	+
P9.30	T14 运转模式		0	+
P9.31	T15 运转模式		0	+
P9.32	程序运行 记忆功能	0: 无记忆 1: 记忆, 断电不保存 2: 记忆, 断电保存	0	+
<b>PA 组 PID 参数</b>				
PA.00	PID 控制特性	0: 正作用 1: 反作用	0	+
PA.01	PID 给定量选择	0: 键盘数字给定 1: 外部模拟信号AI1 2: 外部模拟信号AI2 3: 串行通讯设定 4: 键盘电位器给定	0	+
PA.02	反馈量输入通道 选择	0: 外部模拟信号AI1 1: 外部模拟信号 AI2	0	+
PA.03	给定量数字设定	0.00~10.00V	5.00	#
PA.04	给定量最小值	0~100%	0	+
PA.05	给定量最大值	0~150%	100	+
PA.06	反馈量最小值	0~100%	0	+
PA.07	反馈量最大值	0~150%	100	+
PA.08	比例增益	0.00~100.00	1.00	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
PA.09	积分时间	0.01~99.99s	0.5	#
PA.10	微分时间	0.00, 无微分 0.01~99.99s	0	#
PA.11	采样周期	0.01~99.99s	0.1	#
PA.12	偏差极限	0.0~15.0%	0.0	#
PA.13	反馈信号异常电 平	0~100%	50	#
PA.14	反馈信号异常检 测时间	0: 不检测 0.1~3600s	0.0	#
PA.15	保留			+
PA.16	PID 睡眠控制	0: 无睡眠功能 1: 内部唤醒 2: 外部输入端子控制	0	+
PA.17	睡眠延时	0~3600s	0	+
PA.18	睡眠频率	0.00~400.0Hz	0.00	+
PA.19	唤醒延时	0.0~60.0s	0.0	+
PA.20	唤醒值	0.0~100.0%	100.0	+
<b>Pb 组 摆频功能</b>				
Pb.00	摆频运行方式	0: 自动投入 1: 端子投入	0	+
Pb.01	摆频预置频率	0.00~400.0Hz	0.00	#
Pb.02	摆频预置频率保 持时间	0.0~3600s	0.0	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
Pb.03	摆频中心频率	0.00~400.0Hz	0.00	#
Pb.04	摆频幅值	0.0~50.0% (Pb.03)	0.0	#
Pb.05	突跳频率	0.0~50.0% (Pb.04)	0.0	#
Pb.06	摆频周期	0.1~999.9s	10.00	#
Pb.07	三角波上升时间	0.0~100.0% (Pb.06)	50.0	#
<b>PC 组 通讯及总线控制功能</b>				
PC.00	波特率选择	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	3	+
PC.01	数据格式	0: 8,N,2 for RTU (MODBUS) 1: 8,E,1 for RTU (MODBUS) 2: 8,O,1 for RTU (MODBUS) 3: 7,N,2 for ASCII (MODBUS) 4: 7,E,1 for ASCII (MODBUS) 5: 7,O,1 for ASCII (MODBUS) 6: 8,N,1 自由通讯协议 7: 8,E,1 自由通讯协议	0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
		8: 8,0,1 自由通讯协议 9: 8,N,2 for RTU (MODBUS) 主机模式		
PC.02	本机地址	1~32, 0为广播地址	1	+
PC.03	通讯超时检出时间	0, 不检测 0.1~10.0s	0	+
PC.04	本机应答延时	0~1000ms	0	+
PC.05	EEROM 存储选择	0: 存储 1: 不存储	0	+
<b>Pd 组 故障及保护参数</b>				
Pd.00	电机过载保护方式	0: 不动作 1: 普通电机 2: 变频电机	1	+
Pd.01	电机过载保护系数	20.0%~150.0%	100.0	+
Pd.02	过电压失速功能	0: 禁止 1: 允许	1	+
Pd.03	失速过压点	120.0%~150.0% (UDC)	120.0	+
Pd.04	过载预报检测选择	0: 恒速时检测, 报警 1: 运行时一直检测, 报警	0	+
Pd.05	过载预报检测水平	20.0%~180.0% (Ie)	150.0	+
Pd.06	过载预报检测时间	0.0~60.0s	2.0	+
Pd.07	自动限流水平	20.0~180.0%	150.0	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
Pd.08	限流时频率下降率	0.00~99.99Hz/s	0.00	+
Pd.09	自动限流动作选择	0: 无效 1: 加减速有效, 恒速无效 2: 加减速有效, 恒速有效	1	+
Pd.10	故障自动复位	0: 无自动复位功能 1~5: 自动复位次数	0	+
Pd.11	自动复位间隔时间	2.0~20.0s	2.0	+
Pd.12	自动复位继电器动作	0: 不动作 1: 动作	0	
Pd.13	欠压故障动作选择	0: 不动作 1: 运行时动作 2: 动作	1	+
Pd.14	输入缺相	0: 禁止 1: 允许	1	+
Pd.15	输出缺相	0: 禁止 1: 允许	1	+
Pd.16	欠压点设置	380V电压等级: 360V~440V 220V 电压等级: 200V~260V	400 250	+
Pd.17	保留			+
Pd.18	输入电流缺相检测阈值	10%~80%	25%	+
Pd.19	输出电流缺相检测阈值	10%~80%	25%	+
Pd.20	保留			+
<b>PE 组 保留参数 1</b>				



功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
PE.00	频率增益	0~10.00	1.0	+
PE.01	飞梭频率调整功能	0: 不调节 1: 固定速率调节, 以PE.02速率调节 2: 积分调节	1	+
PE.02	飞梭调整速率	0.01~2.50Hz	1.00	+
PE.03	加减速时间切换频率	0.00~400.00Hz	0.00	+
PE.04	保留			
PE.05	启动延时	0.0~100.0s	0	
<b>PF 组 保留参数 2</b>				
PF.00	扩展继电器 R2 功能	0~20 定义同 P6.09	0	+
PF.01	扩展继电器 R3 功能	0~20 定义同 P6.09	0	+
PF.02	扩展继电器 R4 功能	0~20 定义同 P6.09	0	+
PF.03	扩展继电器 R5 功能	0~20 定义同 P6.09 (当前保留)	0	+
PF.04	转速跟踪选择	0: 从设定频率跟踪 1: 从上限频率跟踪	0	+
PF.05	跟踪速度	5~10	5	+
PF.06	跟踪电压限制	10~40	20	+
PF.07	跟踪电流	10~30	20	+

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
PF.08	跟踪限幅	80~100	90	+
PF.09	超时时间	100~500	300	+
PF.10	电流跟踪增益	1~10	5	+
PF.14	端子停机延时	0~10.0s	0.0	+
<b>PH 组 监视功能</b>				
PH.00	运行监视功能选择	0: 设定频率 1: 运行频率 2: 输出电流 3: 输出电压 4: 母线电压 5: 过载率 6: 设定线速度 7: 运行线速度 8: 输出转矩 9: PI 给定 10: PI 反馈 11: 模拟输入 AI1 12: 模拟输入 AI2 13: 输入输出 IO 状态 14: 外部计数值	1	#
PH.01	停机监视功能选择	0: 设定频率 1: 设定线速度 2: 直流母线电压 3: 模拟输入 AI1 4: 模拟输入 AI2 5: 输入输出 IO 状态	0	#

功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
		6: 外部计数值 7: PI 给定 8: PI 反馈		
PH.02	线速度系数	0.01~99.99	30.00	#
PH.03	变频器功率			*
PH.04	散热器温度 1	0~100℃		*
PH.05	散热器温度 2	0~100℃		*
PH.06	当前故障类型			*
PH.07	上次故障类型			*
PH.08	前一次故障类型			*
PH.09	当前故障母线电压			*
PH.10	当前故障输出电流			*
PH.11	当前故障设定频率			*
PH.12	当前故障运行频率			*
PH.13	当前故障输入输出端子状态			*
PH.14	总运行时间			*
PH.15	CPU 软件版本号 1			*
PH.16	CPU 软件版本号 2			*

## 第七章 参数详解

### P0 组 基本功能参数

P0.00	保留		
-------	----	--	--

此功能当前保留。

P0.01	运行指令选择	设定范围: 0~2	0
-------	--------	-----------	---

选择变频器输入运行控制命令的物理通道，普通运行命令包括：起动、停机、正转、反转等。

0：操作面板运行命令控制

由操作面板上的 RUN、STOP/RESET、JOG 按键进行运行命令控制。

1：外部端子运行命令控制

由外部端子 FWD、REV、JOGF、JOGR（须定义端子功能）等进行运行命令控制。

2：上位机 RS485 串行通讯运行命令控制

上位机可通过变频器内置的 RS485 串行通讯接口进行运行命令控制。

P0.02	控制方式	设定范围: 0~1	1
-------	------	-----------	---

0：无 PG 矢量（开环矢量）控制

即无速度传感器矢量控制运行方式，适用于高性能通用需变速驱动的场所。

注：

a. 选择矢量控制方式时，在第一次运行前，首先要进行电机自动调谐过程，以获取正确的电机参数。一旦电机自动调谐过程正常执行完毕后，调谐的电机参数将存贮在控制板内部，供以后的控制运行使用。

b. 其次要正确设置转速调节器的参数,以保证良好的稳态、动态控制性能。转速调节器参数的设置及调整,请参见 P5 参数组的有关使用说明。

c. 选择该控制方式时,要注意一台变频器只能驱动一台电机,并且变频器容量与电机容量的等级不可相差过大,电机的功率等级可以比变频器小一级或大一级(不能带满载),否则可能导致控制性能下降,或驱动系统无法正常运行。

### 1: V/F 控制

即频率 (F) 可调节时,控制频率与电压 (V) 的比率保持恒定。

该控制模式用于不需要快速响应、高精度的调速控制场合,或一台变频器拖动多台电机的场合,如风机、泵类负载。

P0.03	主频率设定选择	设定范围: 0~10	0
-------	---------	------------	---

选择变频器的主频率设定方式,共有 10 种主频率设定方式。

0: 操作面板设定,通过“P0.11 数字设定”给定当前频率,通过操作面板旋转编码器调节变频器的频率。

1: 外部模拟信号 AI1 (0~10V)

外部模拟信号 AI1 设定变频器的运行频率。

2: 外部模拟信号 AI2 (0~10V 或 0-20mA),由 S1 (AI2) 拨码开关选择电压或电流信号。

3: up/down 设定 1

由定义为 up/down 功能的端子设定变频器的运行频率,停机时,设定频率保持。

4: up/down 设定 2

由定义为 up/down 功能的端子设定变频器的运行频率,停机时,设定频率为 P0.11 的值。

5: 脉冲给定

通过端子 X7 高速脉冲给定频率,脉冲信号与给定频率的对应关系,通过

P7.11~P7.15 参数进行设置。

#### 6: 多段速

选择多段速运行方式时, 需要设置 P6 组 I/O 参数和 P2 组辅助参数中的相应参数。

#### 7: PID

选择过程 PID 控制。此时, 需要设置 PA 组 PID 控制参数。变频器运行频率为 PID 控制器作用后频率。

#### 8: 串行通讯设定

通过 RS485 串行通讯命令, 由上位机设定变频器的运行频率。

#### 9: 程序运行

选择程序运行模式。此时, 需要设置 P9 组程序运行参数。

#### 10: 键盘电位器设定

选择键盘电位器设定, 此时, 由键盘电位器 (需配置电位器型键盘) 调节频率。

P0.04	主频率设定增益	设定范围: 0.000~9.999	1.000
-------	---------	-------------------	-------

功能码 P0.03 选择的通道的设定频率乘以该参数作为主频率设定。

P0.05	多段速零速选择	设定范围: 0~3	0
-------	---------	-----------	---

0: P0.11 数字频率设定

1: 外部模拟信号 AI1 设定

2: 外部模拟信号 AI2 设定

3: 由键盘电位器设定 (需配置电位器型键盘)

P0.06	辅助频率设定选择	设定范围: 0~4	0
-------	----------	-----------	---

选择 TVFE9 系列变频器的辅助频率设定方式, 共有 5 种辅助频率设定方式。

0: 外部模拟信号 AI1 (0~10V)

1: 外部模拟信号 AI2 (0~10V 或 0-20mA), 由拨码开关 S1 (AI2) 决定电压/电流信号

2: 外部模拟信号 AI1 (0~10V) 正负极性

3: 外部模拟信号 AI2 (0~10V 或 0-20mA) 正负极性

#### 4: PID

当 P0.06=2, 3 时, 可进行频率的正负调节。

如图, 以 AI1、AI2 为例, 以 5V 为模拟输入的中心点, 0-5V 负向调节, 5V-10V 正向调节。

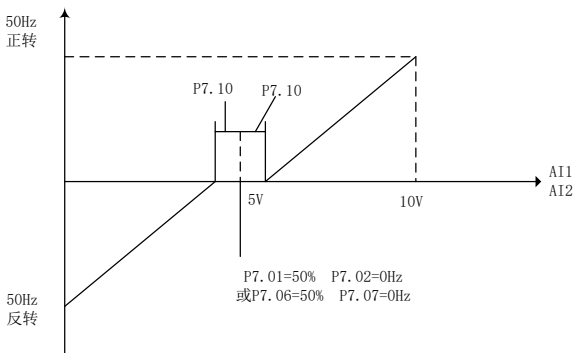


图 7-1 外部模拟信号正负极性控制使用示意图

P0.07	辅助频率设定范围选择	设定范围: 0~1	0
-------	------------	-----------	---

0: 相对最大频率

1: 相对主给定

P0.08	辅助频率设定增益	设定范围: 0~100%	100
-------	----------	--------------	-----

辅助频率设定值为 P0.07 确定的辅助频率乘以 P0.08

P0.09	频率源选择	设定范围: 0~9	0
-------	-------	-----------	---

选择变频器的设定频率源。通过主频率设定和辅助频率设定的组合实现频率给定。

0: 主给定

P0.03 定义的主频率设定方式确定变频器的设定频率。

1: 辅助给定

P0.06 定义的辅助频率设定方式确定变频器的设定频率。

2: 主给定+辅助给定

主频率设定和辅助频率设定相加作为变频器的设定频率。

3: 主给定-辅助给定

主频率设定和辅助频率设定相减作为变频器的设定频率。

4: 主给定与辅助给定切换

通过 P6 组定义的给定切换端子, 切换主频率设定和辅助频率设定作为变频器的设定频率。

5: 主给定与 (主给定+辅助给定) 切换

通过 P6 组定义的给定切换端子, 切换主频率设定和 (主给定+辅助给定) 作为变频器的设定频率。

6: 主给定与 (主给定-辅助给定) 切换

通过 P6 组定义的给定切换端子, 切换主频率设定和 (主给定-辅助给定) 作为变频器的设定频率。

7: MAX (主给定, 辅助给定)

主频率设定和辅助频率设定取最大值作为变频器的设定频率。

8: MIN (主给定, 辅助给定)

主频率设定和辅助频率设定取最小值作为变频器的设定频率。

9: 频率给定信号由摆频模式给出, 需正确设置 Pb 组参数

P0.10	UP/DOWN 设定掉电存储	设定范围: 0~1	0
-------	----------------	-----------	---

0: 存储

初始值为 P0.11 频率数字设定, 运行中, 端子 UP/DOWN 可改变频率, 设定频率掉电后为掉电前的值。

1: 不存储

初始值为 P0.11 频率数字设定, 运行中, 端子 UP/DOWN 可改变频率, 设定频率掉电后恢复为 P0.11 值。

P0.11	数字频率设定	设定范围: 0.00~400.0Hz	50.00
-------	--------	--------------------	-------

当主频率设定选择键盘设定时, 该功能码的数值就成为当前频率的初始设定值。



P0.12	电机旋转方向	设定范围: 0~1	0
-------	--------	-----------	---

选择键盘运行时，变频器的实际输出转向与运行方向控制命令之间的对应关系。

0：与命令方向相同。

1：与命令方向相反。

P0.13	最大输出频率	设定范围: 50Hz~400.0Hz	50.00
P0.14	上限频率	设定范围: 0.00Hz~最大输出频率	50.00
P0.15	下限频率	设定范围: 0.00Hz~上限频率	0

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，如图 7-2 中的 $f_{max}$ ；

上限频率是用户设定的允许运行的最高频率，如图 7-2 中的 $f_H$ ；

下限频率是用户设定的允许运行的最低频率，如图 7-2 中的 $f_L$ ；

图中的 $f_b$ 是基本运行频率，定义为变频器在 V/F 方式输出最高电压时，对应输出频率的最小值。

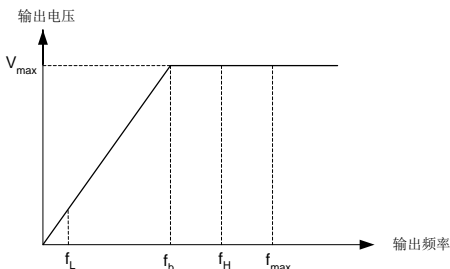


图 7-2 极限频率参数定义示意图

P0.16	加速时间 1	设定范围: 0.1~3600s	20.0
P0.17	减速时间 1	设定范围: 0.1~3600s	20.0

加速时间是指变频器输出从零频率上升到最大输出频率所需的时间，如下图的 T1。

减速时间是指变频器输出从最大输出频率下降到零频率所需的时间，如下图 T2。

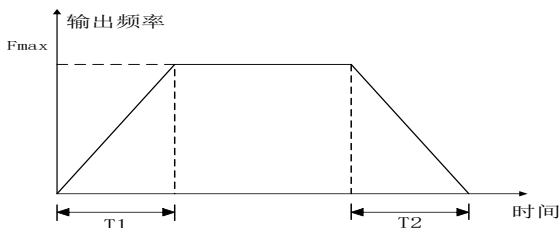


图 7-3 加、减速时间的定义

出厂时缺省的加、减速时间为：加、减速时间 1 (P0.16、P0.17)。

如果要选择其他加、减速时间组，必须通过控制端子按组进行选择（请参见 P2 参数组）。

程序运行时，加、减速时间组的选择，在功能码中设定（请参见 P9 参数组）。

P0.18	机型选择	设定范围：0~1	0
-------	------	----------	---

0：G 型机（恒转矩负载机型）

1：P 型机（风机，水泵类负载机型）

TVFE9 系列变频器在某些机型采用 G/P 合一方式，即用于恒转矩负载（G 型）适配电机功率比用于风机、水泵类负载（P 型）时要小一档。变频器出厂参数设置为 G 型，如果要选择 P 型操作如下：

1) 将该功能码设置为 1。

2) 重新设定 P3.02，电机额定电流。

P0.19	参数初始化	设定范围：0~4	0
-------	-------	----------	---

0：无操作

变频器处于正常的参数读、写状态。

1：清除记忆信息

故障记忆信息清除操作，将清除 PH.06 ~ PH.13 之间的全部存储值。

## 2: 恢复出厂设定值

设置为 2 并确认后，变频器将 P0~P2 和 P4~PH 参数组之间的所有参数值恢复为出厂时的缺省值。

恢复出厂设定值操作不影响 P3 参数组的所有当前设定值。

## 3: 参数锁定

参数锁定功能有效。除本参数外，其它参数只能查看，不能修改。

## 4: 恒压供水参数调整

设置为 4 并确认后，部分参数初始化：P0.03 =7 主频率设定选择 PID；P0.15=20Hz 下限频率；P1.16=1 低于下限频率动作；PA.03=5.00 给定量数字设定；PA.16=1 PID 睡眠控制；PA.17=30S 睡眠延时；PA.18=25HZ 睡眠频率；PA.19=20S 唤醒延时；PA.20=75% 唤醒值；PH.00=10 PI 反馈；PH.01=8 PI 反馈；

# P1 组 辅助参数 1

P1.00	启动方式	设定范围: 0~2	0
-------	------	-----------	---

### 0: 从启动频率启动

变频器投入运行时，先按功能码 P1.01 和 P1.02 的设置，从启动频率（P1.01）启动，并在该频率下按 P1.02 设定的时间运行；然后再按设置的加速时间、加减速方式等参数，进入正常的升速阶段，加速到设定频率。

### 1: 先制动后从启动频率再启动

变频器投入运行时，先按功能码 P1.03 和 P1.04 设置的直流制动时间和直流制动电压，进行启动前的直流制动过程；然后再按功能码 P1.01 和 P1.02 的规定，从该频率启动并运行设定的时间；再按设置的加速时间、加减速方式等参数，进入正常的升速阶段，加速到设定频率。

先制动，然后再从启动频率启动的过程，如图 7-4 所示。

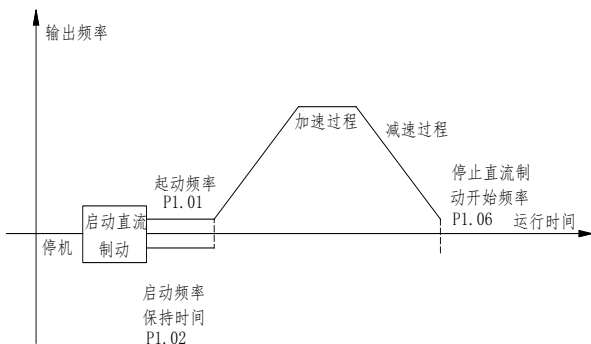


图 7-4 先制动，再从启动频率启动及停机直流制动示意

## 2: 转速跟踪再启动

变频器投入运行时，先检测电机的转速和方向，然后根据检测结果，直接跟踪电机的当前转速，对尚在旋转的电机进行无冲击平滑启动。

P1.01	启动频率	设定范围: 0.50~20.00Hz	0.50
P1.02	启动频率保持时间	设定范围: 0.0~60.0s	0

启动频率：指变频器从零频率启动时的初始频率，如图 7-4 所示。

在变频器升速、启动过程中，当设定频率小于启动频率时，变频器输出频率为零；

启动频率保持时间：指升速、启动时，以启动频率运行的时间；如图 7-4 所示。

P1.03	启动直流制动时间	设定范围: 0~60.0s	0
P1.04	启动直流制动电流	设定范围: 0.0~100.0% (相对电机额定电流)	0

启动直流制动时间：变频器在启动过程中，输出直流制动电流的持续时间。当启动直流制动时间设置为 0.0 秒时，直流制动功能无效。

启动直流制动电流：变频器按直流制动方式启动的过程中，制动电流的百

分数。

P1.05	停机方式	设定范围: 0~2	0
-------	------	-----------	---

#### 0: 减速停机方式 1

电机以减速停机的方式停止，变频器会根据目前所设定的减速时间，减速停止。在减速过程中，当直流母线电压过高时，如变频器接有制动电阻或制动单元，则进行能耗制动。

#### 1: 减速停机方式 2

电机以减速停机的方式停止，变频器会根据目前所设定的减速时间，减速停止。在减速过程中，当频率到达 P1.06 设定的停机直流制动频率时，变频器根据 P1.07 设定的停机直流制动时间和 P1.08 设定的停机直流制动电压进行直流制动。

#### 2: 自由停车

电机以自由运转的方式停止，变频器立即停止输出，电机由负载惯性自由运转至停止。

P1.06	直流制动开始频率	设定范围: 0.00~20.00Hz	0
-------	----------	--------------------	---

停机直流制动起始频率: 指变频器在减速、停机的过程中，输出频率沿减速曲线下降，突然下降为零的转换点频率; 见图 7-4 中所示。

在变频器减速停机过程中，当设定频率小于停机直流制动起始频率时，输出频率为零。

如果运行工况对停机制动无严格要求，停机直流制动起始频率应尽可能设置得小。

P1.07	直流制动时间	设定范围: 0.0~60.0s	0
P1.08	直流制动电流	设定范围: 0.0~100.0% (相对电机额定电流)	0

直流制动时间: 变频器停机过程中，直流制动的持续时间。

直流制动电流: 变频器接直流制动方式停机的过程中，制动电流的百分数。

当直流制动时间设置为 0 秒时，直流制动无效。

P1.09	加减速曲线	设定范围: 0~1	0
-------	-------	-----------	---

加减速方式 0、1，在正常起动、停机、正反转、加速、减速过程中均有效。

### 0: 直线加减速

变频器在加减速过程中，输出频率与加减速时间为线形关系，按照恒定斜率递增或递减，如图 7-5 的曲线所示。

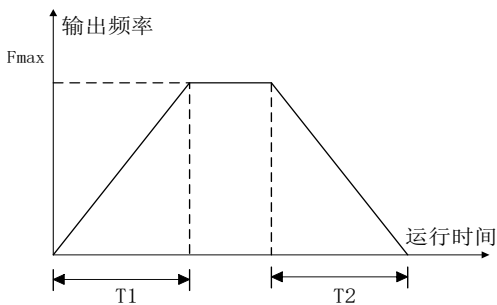


图 7-5 直线加减速

### 1: S 曲线加减速 (当前保留)

变频器在加减速过程中，输出频率与加减速时间为 S 曲线关系，按照 S 形曲线递增或递减，如图 7-6 的曲线所示。

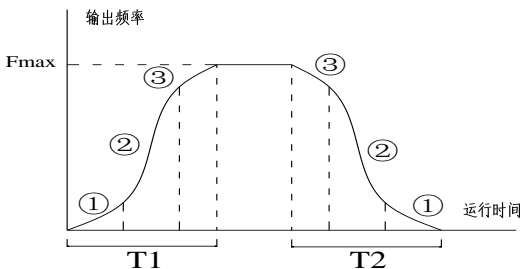


图 7-6 S 曲线加减速

P1.10	S 曲线起始段时间	设定范围：10.0~50.0% (加减速时间)	20.0%
P1.11	S 曲线上升段时间	设定范围：10.0~80.0% (加减速时间)	60.0%

S 曲线起始段时间如图 7-6 中的①所示，是输出频率的斜率从零逐渐增大的阶段。

S 曲线上升段时间如图 7-6 中的②所示，是输出频率的斜率保持恒定的阶段。

S 曲线结束段时间如图 7-6 中的③所示，是输出频率的斜率从大逐渐减小到零的阶段。

说明：

- 1、设定值限制：S 曲线起始段时间加 S 曲线上升段时间  $\leq 90\%$  (加、减速时间)。
- 2、对加速过程和减速过程，S 曲线的各阶段参数为对称设置。

P1.12	停电再启动	设定范围：0~1	0
-------	-------	----------	---

0：不启动。

1：再启动。

允许变频器在停电后供电又恢复时，自动执行停电重启动。

P1.13	停电再启动等待时间	设定范围：0.0~20.0s	2.0
-------	-----------	----------------	-----

在停电后供电又恢复时，变频器自动执行停电重启动功能前，处于等待状态的时间。

该时间的设置原则，主要以供电恢复后与变频器相关的其它设备的工作恢复准备时间等因素为依据。

P1.14	能耗制动起始电压	设定范围： 380V 电压等级：630~710V 220V 电压等级：350~380V	660 360
-------	----------	---	------------

确定能耗制动的起始电压。

P1.15	能耗制动使用率	设定范围：0~100%	90
-------	---------	-------------	----

确定能耗制动的占空比的范围。

0：无能耗制动。

1%-100%: 能耗制动时, 制动有效时间占制动斩波周期的百分比, 用户根据需要调整。

P1.16	低于下限频率动作	设定范围: 0~2	0
-------	----------	-----------	---

0: 当给定频率低于下限频率时, 变频器以零速运行。

1: 当给定频率低于下限频率时, 按下限频率运行。

2: 低于下限频率时, 变频器停机。

P1.17	MF 键功能	设定范围: 0~1	0
-------	--------	-----------	---

0: 无功能。

1: 反转。

P1.18	STOP/RESET 键功能	设定范围: 0~2	0
-------	----------------	-----------	---

选择 STOP/RESET 键的在各种命令给定方式下的停机功能, 故障复位功能在各种命令给定方式下均有效。

0: 仅操作面板控制有效。

1: 操作面板和端子控制有效。

2: 操作面板和通讯控制有效。

P1.19	风扇控制	设定范围: 0~1	1
-------	------	-----------	---

0: 一直运行

1: 停机时根据温度

## P2 组 辅助参数 2

P2.00	加速时间 2	设定范围: 0.1 ~ 3600s	20.0
P2.01	减速时间 2	设定范围: 0.1 ~ 3600s	20.0
P2.02	加速时间 3	设定范围: 0.1 ~ 3600s	20.0
P2.03	减速时间 3	设定范围: 0.1 ~ 3600s	20.0
P2.04	加速时间 4	设定范围: 0.1 ~ 3600s	20.0
P2.05	减速时间 4	设定范围: 0.1 ~ 3600s	20.0



四段加减速时间定义见下表：

加减速时间段		1	2	3	4
端子状态	X4	OFF	ON	OFF	ON
	X5	OFF	OFF	ON	ON

从表中可见，在通常运行状况下，加减速时间分别为加速时间 1 和减速时间 1（X4、X5 同时 OFF，且 X4、X5 分别定义为加减速时间端子 1 和加减速时间端子 2）。

P2.06	点动加速时间	设定范围：0.1~20.0s	10.0
P2.07	点动减速时间	设定范围：0.1~20.0s	10.0
P2.08	点动频率	设定范围：0.50~60.00Hz	5.00

P2.06~P2.08 定义了点动运行的参数。

图 7-7 中， $f_1$  为点动运行频率（P2.08）， $t_1$  为点动加速时间（P2.06）， $t_3$  为点动减速时间（P2.07）， $t_2$  为点动运行时间。可通过操作面板、控制端子或上位机进行点动运行控制。

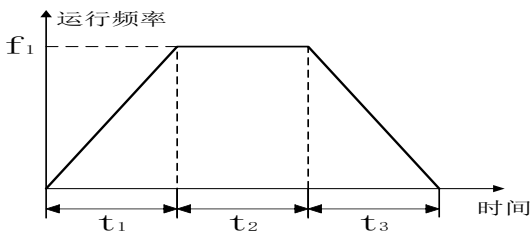


图 7-7 点动运行

P2.09	多段速度 1	设定范围：0~400.0Hz	0.00
P2.10	多段速度 2	设定范围：0~400.0Hz	0.00

P2.11	多段速度 3	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.12	多段速度 4	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.13	多段速度 5	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.14	多段速度 6	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.15	多段速度 7	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.16	多段速度 8	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.17	多段速度 9	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.18	多段速度 10	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.19	多段速度 11	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.20	多段速度 12	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.21	多段速度 13	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.22	多段速度 14	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.23	多段速度 15	设定范围: 0~400.0Hz	0.00

P2.09 ~ P2.23 对多段运行的设定速度 (频率) 进行设置, 可在多段速度运行和程序运行中使用。

共 15 段速度, 由设置为多段速度的控制端子选择。

设: 控制端子接通为 “1” (ON), 断开为 “0” (OFF)。

多段速度控制端子同时为 OFF 时, 频率按 P0.05 设定。

当多段速度控制端子不同时为 OFF 时, 速度可由功能代码 P2.09 ~ P2.23 分别设定。

多段速度运行时的起动/停机由控制方式选择功能代码 P0.01 决定。

速度 端子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	2	3	4	5
										X	X	X	X	X	X

多段端子1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
多段端子2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
多段端子3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
多段端子4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

P2.24	跳跃频率 1	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.25	跳跃频率 2	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.26	跳跃频率 3	设定范围: 0~400.0Hz	0.00
P2.27	跳跃频率范围	设定范围: 0~20.00Hz	0.00

跳跃频率功能是为使变频器的运行频率避开驱动系统的机械共振点设置的功能。

在跳跃频率参数中，设置驱动系统的机械共振带中心频率值，最多可设三个，如图 7-8 所示。

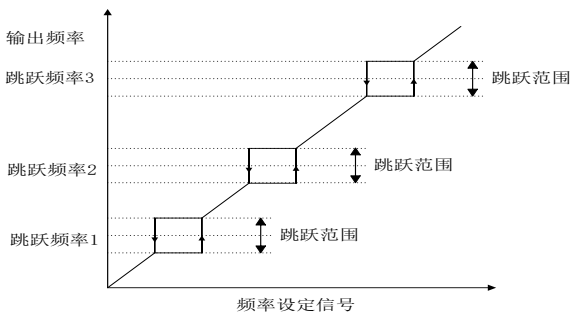


图 7-8 跳跃频率及范围示意图

P2.28	正反转死区时间	设定范围: 0.1~3600s	0.5
-------	---------	-----------------	-----

正反转死区时间: 指变频器在运行时, 接收到反向运行命令, 由当前运转方向过渡到相反运转方向的过程中, 变频器输出频率下降为零后的等待、保持时间, 如图 7-9 中 T0 所示。

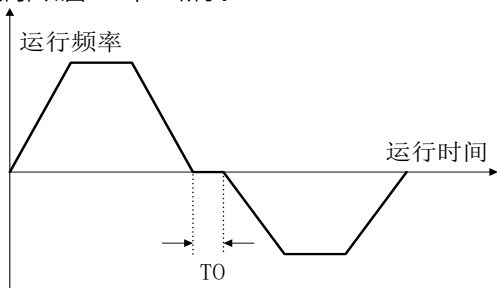


图 7-9 正反转死区时间示意图

P2.29	反转禁止	设定范围: 0~1	0
-------	------	-----------	---

当 P2.29=0 时, 本功能无效, 端子 F/R=OFF, 正转; 端子 F/R=ON, 反转。

当 P2.29=1 时, 本功能有效, 系统不区分端子 F/R 状态, 只作正转运行, 不作反转运行, 也不进行正/反转切换。

程序定时运行方式与此功能无关。

摆频定时运行时, 允许正转、反转运行, 但不允许正/反转相互换。

变频器设定的正转方向与实际负载电机的正转方向可能不同, 这可由用户通过改变输出的相序自行定义。

P2.30	载波频率	设定范围: 2.0~12.0kHz	3.0
-------	------	-------------------	-----

载波频率 2.0KHz~12.0KHz 连续可调。

此功能主要用于改善运行中可能出现的噪声及振动现象。由于本系列变频器均采用 IGBT 模块作为主开关器件, 因此, 可用载波频率较高。在采用较高载波频率时, 电流波形比较理想, 并且电机噪声小, 在要求静音的场所非常适用。但随着载波频率的增加, 主元器件的开关损耗增大, 整机发热

较多，效率下降，出力减小。与此同时，无线电干扰较大，在对 EMI 要求较高时尤应注意，必要时可采用滤波器选件。高载波频率运用时的另一问题是电容性的漏电流增大，装有漏电保护器时可能引起其误动作，也可能引起过电流的发生。

在采用较低载波频率时，则与上述现象大体相反，过低的载波频率将使电机噪声增大。不同的电机对载波频率的反应亦不相同。因此，最佳载波频率需按实际情况进行调节而获得。但随着电机容量的加大，载波频率应选得较低，容量大于 37kW 时应选 2kHz 为宜。

P2.31	零频运行阈值	设定范围：0~400.0Hz	0.00
P2.32	零频回差	设定范围：0~400.0Hz	0.00

这两个功能码用于设定零频回差控制功能。

以模拟量 AI1 电压给定通道为例，详见图 7-10。

起动过程：

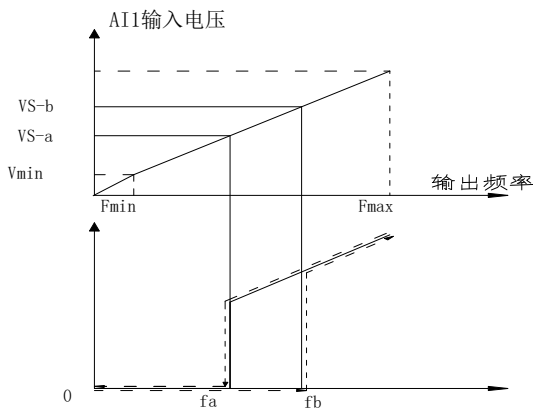
运行命令发出后，只有当模拟输入电压 AI1 的值，到达或超过 VS-b，变频器才开始起动，并在设定的加速时间内，加速到模拟输入电压 AI1 所对应的频率。

停机过程：

运行过程中，当模拟输入电压 AI1 的值减小到 VS-b 时，变频器并不会立即停机，只有 AI1 的值继续减小到 VS-a 对应的设定频率 fa 时变频器才停止输出。

这里 fa 定义为零频运行阈值由 P2.31 定义，fb-fa 的值定义为零频回差由功能码 P2.32 定义。

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



fa: 零频运行阈值

fb: fa+零频回差

图 7-10 零频回差示意图

P2.33	下垂控制	设定范围: 0.00~10.00Hz	0.00
-------	------	--------------------	------

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

此参数调整速度下垂的频率变化量。

## P3 组 电机参数

P3.00	电机额定功率	设定范围: 0.4~999.9kW	变频器值
P3.01	电机额定电压	设定范围: 0~440kW	380V
P3.02	电机额定电流	设定范围: 0.1~999.9A	变频器值

P3.03	电机额定频率	设定范围: 1.00~400.0Hz	50.00
P3.04	电机额定转速	设定范围: 1~9999rpm	1440

说明:

为保证电机调谐正常进行, 请务必正确设置被控电机的铭牌参数。

为了保证控制性能, 电机与变频器功率等级应匹配配置, 一般只允许比变频器小一级或大一级。

P3.05	电机调谐	设定范围: 0~2	0
-------	------	-----------	---

注意: 进行调谐前, 请务必正确输入被控电机的铭牌参数(P3.00 ~ P3.04)。

0: 不进行电机自动调谐。

1: 静止调谐, 适宜于电机和负载不易脱开而不能进行旋转调谐的场合。将该功能码设为 1, 并按 RUN 键, 变频器将进行静止调谐。

2: 全面调谐。

先设置 P3.05=2, 并确认后, 再按键盘的 RUN 键, 变频器将执行自动全面调谐功能。全面调谐功能包括静止调谐和旋转调谐, 在进行全面调谐调谐时电机与负载必须脱开。

说明:

- 调谐过程中若出现过流、过压故障, 可适当调整加减速时间 (P0.16 和 P0.17) 及转矩提升 (P4.07);
- 调谐时应将电机轴脱离负载, 禁止电机带负载进行调谐;
- 在起调谐前应确保电机处于停止状态, 否则调谐不能正常进行;
- 调谐操作只在键盘运行控制时有效 (即 P0.01=0)。

P3.06	定子电阻	设定范围: 0.001~20.00%	电机值
P3.07	转子电阻	设定范围: 0.001~20.00%	电机值
P3.08	自感	设定范围: 1.000~9.999	电机值
P3.09	漏感	设定范围: 0.001~1.000	电机值
P3.10	空载激磁电流	设定范围: 0.0~999.9A	电机值

P3.06~P3.10 的出厂值, 是变频器按变频器额定功率所匹配电机的预置值,

如果用户知道电机的这些参数，也可直接输入这些参数。但如果进行了电机自动调谐，则调谐正常结束后，P3.06~P3.10 的值会自动更新。

电阻和电感都是相对电机参数的标么值。

电阻值=实际电阻值\* (1.732\*I) /V\*100%;

电感值=实际电感值\*2\*3.14\*P\*(1.732\*I)/V;

式中，V 为 P3.01 定义的电机额定电压，I 为 P3.02 定义的电机额定电流，P 为 P3.03 定义的电机额定频率。

这些参数是矢量控制的基准参数，对控制的性能有着直接的影响。

P3.11	保留		
-------	----	--	--

此功能当前保留。

## P4 组 V/F 控制专用功能

P4.00	V/F 曲线控制模式	设定范围：0~4	0
-------	------------	----------	---

0：线性电压/频率控制模式（恒转矩负载），图 7 - 11 中的曲线 0。

1：平方电压/频率控制模式，如图 7 - 11 中的曲线 1。

2：1.5 次转矩/频率控制模式，如图 7 - 11 中的曲线 2。

3：1.2 次转矩/频率控制模式，如图 7 - 11 中的曲线 3。

4：用户自定义 V/F 控制模式

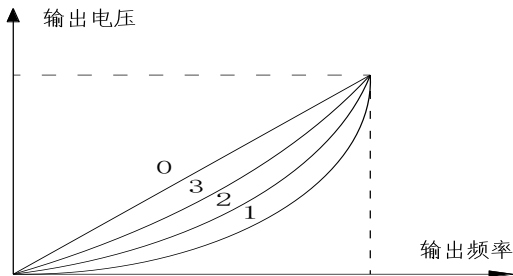


图 7-11 V/F 曲线示意图



P4.01	基准电压	设定范围: 0~440V	380
P4.02	基准频率	设定范围: 10.00~400.0Hz	50.00

本系列变频器的基本 V/F 特性如图 7-12 所示。基准频率  $F_{BASE}$  为基本 V/F 特性中额定输出电压  $U_N$  (基准电压) 所对应的输出频率, 其可调范围为 10~400Hz。在通常运用的情况下, 应按电机的额定频率选择  $F_{BASE}$ 。在特殊运用的场合, 可按使用要求设定, 但此时必须特别注意与负载电机的 V/F 特性的配合及电机的出力要求。

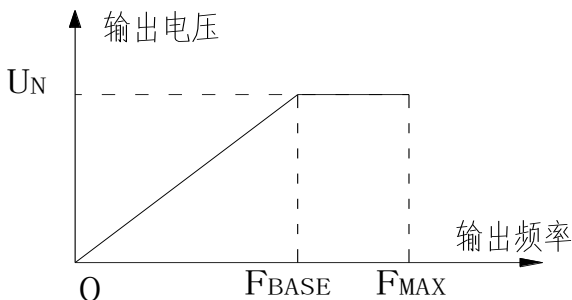


图 7-12 基准电压、基准频率曲线示意图

P4.03	任意 V/F 中间电压 1	设定范围: 0~P4.04	32
P4.04	任意 V/F 中间电压 2	设定范围: P4.03~100%	50
P4.05	任意 V/F 中间频率 1	设定范围: 0~P4.06	16.00
P4.06	任意 V/F 中间频率 2	设定范围: P4.05~400.0Hz	25.00
P4.07	转矩提升	设定范围: 0~10% (基准电压 P4.01)	3.0

为了补偿低频转矩特性, 在低频工作区对输出电压进行提升补偿, 如图 7-13 所示。

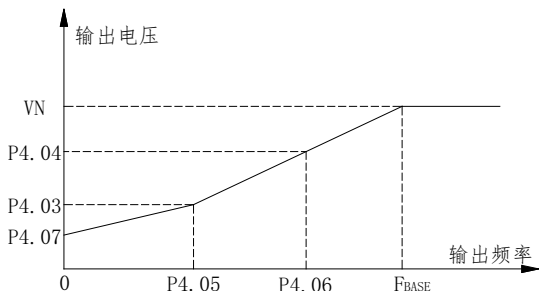


图 7-13 转矩提升示意图

说明：一般情况下出厂缺省值 2% 可以满足要求。如果起动时出现过流故障，请将该参数设定值由零慢慢增加，直至满足起动要求即可。不应过大增加提升值，否则可能会造成设备损坏。

P4.08	转差补偿	设定范围：0.0~10%（额定转速 P3.04）	0.00
-------	------	--------------------------	------

V/F 控制下，电机转子的转速随着负载的增加会减小。为了保证电机在额定负载下，其转子转速接近同步转速，可以按照设定的补偿值，进行转差补偿。

P4.09	AVR 功能	设定范围：0~1	0
-------	--------	----------	---

0：不动作。

1：动作。

AVR 即自动电压调节。当变频器的电源输入电压和额定输入电压有偏差时，可以通过自动调整 PWM 的宽度来稳定变频器的输出电压。

该功能在输出电压大于输入电源电压时无效。

## P5 组 矢量控制功能

P5.00	ASR 比例增益 1	设定范围：0.000~6.000	2.000
-------	------------	------------------	-------

P5.01	ASR 积分常数 1	设定范围: 0.000~9.999	0.500
P5.02	ASR 比例增益 2	设定范围: 0.000~6.000	1.000
P5.03	ASR 积分常数 2	设定范围: 0.000~9.999	1.000
P5.04	ASR 切换频率	设定范围: 0.00~99.99Hz	5.00

通过 P5.00 ~ P5.04 可以设定速度调节器(ASR)的比例增益  $P$  和积分时间常数  $I$ ，从而改变矢量控制的速度响应特性。

a.速度调节器 (ASR) 的构成如图 7-14 所示。

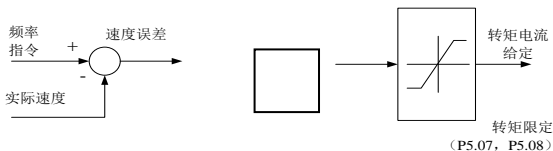


图 7-14 速度调节器框图

图中  $K_p$  为比例增益  $P$ ， $K_i$  为积分时间  $I$ 。

积分时间常数设为 0 ( $P5.01=0$ ,  $P5.03=0$ ) 时，则无积分作用，速度环为单纯的的比例调节器。

b.速度调节器 (ASR) 的比例增益  $P$  和积分时间常数  $I$  的整定。

增加比例增益  $P$ ，可加快系统的动态响应；但  $P$  过大，系统容易产生振荡。

减小积分时间  $I$ ，可加快系统的动态响应；但  $I$  过小，系统容易产生振荡。

通常先调整比例增益  $P$ ，保证系统不振荡的前提下尽量增大  $P$ ；然后调节积分时间  $I$  使系统既有快速的响应特性又超调不大。图 7-15 是  $P$ 、 $I$  选取较好时的速度阶跃响应曲线（速度响应曲线可由模拟输出端子 AO1、AO2 观察，请参见 P8 参数组）。

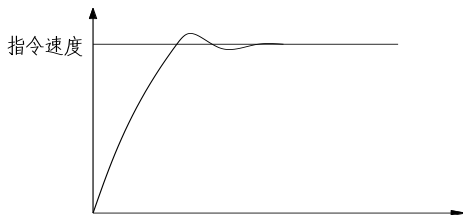


图 7-15 动态性能较好的阶跃响应

说明:

a. PI 参数选取不当时, 系统在快速起动到高速后, 可能产生减速过电压故障 (如果没有外接制动电阻或制动单元), 这是由于在速度超调后的下降过程中, 系统再生制动状态能量回馈所致。可以通过调整 PI 参数来避免。

b. 速度调节器 (ASR) 在高/低速运行场合 PI 参数的调整

若系统对高、低速带载运行都有快速响应的要求, 可设定 ASR 切换频率 (P5.04)。通常系统在低频运行时, 要提高动态响应特性, 可相对提高比例增益 P 和减小积分时间 I。一般按如下顺序调整速度调节器参数:

选择合适的切换频率 P5.04。

调整低速时的比例增益 P5.00 和积分时间常数 P5.01, 保证低频时无振荡且动态响应特性好。

调整高速时的比例增益 P5.02 和积分时间常数 P5.03, 保证系统不发生振荡且动态响应特性好。

P5.05	转差补偿增益	设定范围: 50.0~200.0%	100.0
-------	--------	-------------------	-------

转差补偿增益用于计算转差频率, 设定值 100% 表示额定的转矩电流对应额定的转差频率。可以通过对转差补偿增益的设置来精确调整速度控制的静差。

说明: 此功能对开环矢量运行方式有效。

P5.06	电动转矩限定	设定范围: 0.0~200.0% (相对电机额定电流)	150.0
-------	--------	-----------------------------	-------

P5.07	制动转矩限定	设定范围: 0.0~200.0% (相对电机额定电流)	150.0
-------	--------	-----------------------------	-------

转矩限定用来限定速度调节器输出的转矩电流。

转矩限定值 0.0~200%为电机额定电流的百分数;如果转矩限定=100%,即设定的转矩电流极限值为电机的额定电流。P5.06、P5.07 分别限制电动和制动状态时输出转矩的大小,如图 7-16 所示。

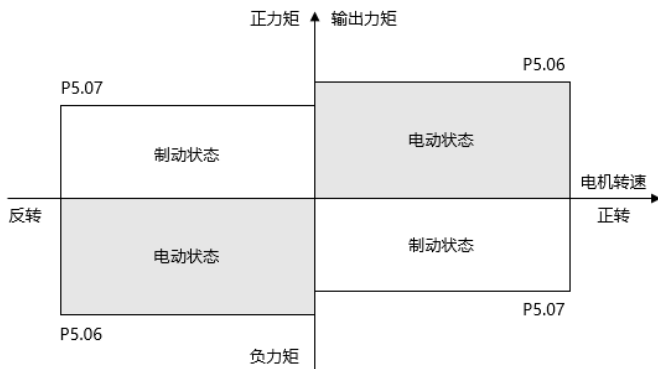


图 7-16 转矩限制功能图

P5.08	保留		
P5.09	保留		
P5.10	保留		

## P6 组 I/O 输出端子功能

P6.00	FWD/REV 运行模式	设定范围: 0~3	0
-------	--------------	-----------	---

0: 两线制运行模式 1

FWD	REV	起停命令
0	0	停机
0	1	反转运行
1	0	正转运行
1	1	停机

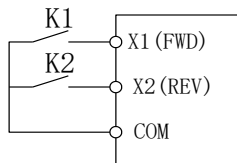


图 7-17 两线制运行模式 1

图中 X1 定义为正转运行、X2 为反转运行

1: 两线制运行模式 2

FWD	REV	起停命令
0	0	停机
0	1	停机
1	0	正转运行
1	1	反转运行

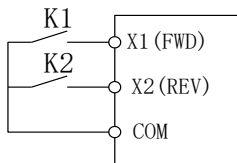


图 7-18 两线制运行模式 2

图中 X1 定义为正转运行、X2 为反转运行

2: 三线制运行模式 1 (i=3, 4, 5, 6)

K	运行指令
0	正转
1	反转

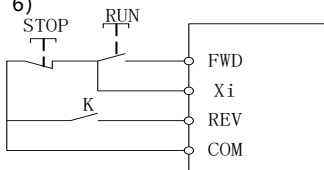


图 7-19 三线制运行模式 1

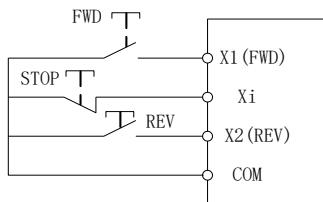
3: 三线式运转模式 2 ( $i=3, 4, 5, 6$ )

图 7-20 三线制运行模式 2

图 7-19、7-20 中 X1 定义为正转运行，X2 为反转运行，K 为运行方向选择按钮；

图 7-19、7-20 中，STOP 为常闭停机按钮，FWD、REV 为常开运行按钮，STOP 和 FWD、REV 为脉冲边沿有效；

图 7-19、7-20 中 Xi 为 X3~X7 中已被定义为三线运转控制“17”功能的端子。

选择三线控制时，如 X3~X7 都未选择三线控制时，变频器则报 ERR4 参数设定故障。参见 P6.02~P6.08 的参数定义。

P6.01	up/down 设定速率	设定范围: 0.10~99.99Hz/s	1.00
-------	--------------	----------------------	------

该功能定义为: 用端子 up/down 设定频率时，设定频率变化的速率。

P6.02	输入端子 X1 定义	设定范围: 0~30	1
P6.03	输入端子 X2 定义	设定范围: 0~30	2
P6.04	输入端子 X3 定义	设定范围: 0~30	3
P6.05	输入端子 X4 定义	设定范围: 0~30	4
P6.06	输入端子 X5 定义	设定范围: 0~30	5
P6.07	输入端子 X6 定义	设定范围: 0~30	16
P6.08	输入端子 X7 定义	设定范围: 0~30	0

控制端子 X1~X7 是功能可编程的开关量输入端子。通过设定 P6.02~

P6.08 的值可以分别对 X1 ~ X7 的功能进行定义。

可编程开关量输入端子可复选无功能（即可同时设置为 0）。下表中的功能说明如下：

内容	对应功能	内容	对应功能
0	X1~X6:无功能（可以复选）	16	自由停车命令
1	正转运行(FWD)	17	三线制运行端子
2	反转运行(REV)	18	给定信号切换
3	外部复位	19	程序运行复位
4	正转点动(JOGF)	20	摆频投入端子
5	反转点动(JOGR)	21	摆频暂停端子
6	多段速度端子 1	22	停机直流制动端子
7	多段速度端子 2	23	加减速禁止端子
8	多段速度端子 3	24	面板与端子命令切换
9	多段速度端子 4	25	面板与通讯命令切换
10	加减速时间端子 1	26	计数器输入端子
11	加减速时间端子 2	27	计数器清 0 端子
12	外部故障常开输入	28	PID 睡眠唤醒端子
13	外部故障常闭输入	29	PID 正反作用切换
14	频率递增	30	急停端子
15	频率递减		

说明：

1. 当 X1 ~ X6 选为 “0” 时，为无功能，X7 选为 “0” 时，为脉冲频率输入。
2. 定义为 “1、2” 时，功能为外部运行控制输入：



在端子控制方式下 (P0.01=1), 该外部端子可进行正反转运行控制。

3. 定义为“3”时, 功能为“外部复位输入 (RESET)”:

当变频器发生故障报警后, 通过外部端子可以复位。该功能为脉冲信号的上升沿有效。其作用与操作面板的 STOP/RESET 功能一致。

4. 定义为“4、5”时, 功能为外部点动运行控制输入 JOGF/JOGR, 在端子控制方式下 (P0.01=1), 该外部端子可进行点动运行控制。

5. 定义为“6~9”时, 功能为“多段速度运行端子”:

用户选择多段速度运行时, 需定义四个开关量输入端子作为多段速度运行控制端子; 由这四个端子的 ON/OFF 组合状态, 对应选择一个在 P2.09~P2.23 已设置的多段频率, 作为变频器的当前设定频率。请参见 P2.09~P2.23 说明。

6. 定义为“10、11”时, 功能为“加减速时间端子选择”:

通过多段加减速时间端子的 ON/OFF 状态组合, 可以实现对加减速时间 1~4 的选择 (请参见 P0.16, P0.17, P2.00~P2.05 的说明)。如果用户没有定义此功能, 则除简易 PLC 运行外, 变频器自动选择加、减速时间 1。

7. 定义为“12、13”时, 功能为“外部故障常开/常闭输入”:

通过该端子可以输入外部设备的故障信号, 用于变频器对外部设备进行故障监视与联动。变频器在运行过程中接收到外部设备故障信号后, 执行故障停机并显示外部设备故障代码 ER11; 在执行正常停机过程中, 该故障信号无效。外部设备故障信号可选择常开或常闭两种输入方式。

8. 定义为“14、15”时, 功能为“频率递增指令 up/递减指令 down”:  
变频器可通过外部端子实现运行频率的设定, 进行远程频率设置操作。此时应设置 P0.03=2 或 3。端子 ON 时, 设定频率按 P6.01 设定的速率递增或递减; 端子 OFF 时, 设定频率保持。两个端子同时 ON 时, 设定频率保持。定义“14、15”请参阅 P0.03 参数的说明。

9. 定义为“16”时, 功能为“自由停车输入” (PRS) :

当定义的本功能端子为 ON 时, 变频器立即停止输出, 进入停机状态, 电机自由停车。

10. 定义为“17”时, 功能为“三线制运行端子”:

当 P6.00=2 或 3, 选择三线控制时, 作为三线制运行控制端子。但当

P6.00=2 或 3 而 X1~X7 都未选择三线控制时，变频器报 ERR4 参数设定故障，即必须先定义“三线制运行端子”，然后再定义“三线制运行模式 (P6.00=2 或 3) ”。

11. 定义为“18”时，功能为“给定信号切换”：

当变频器的频率设定方式选择 (P0.09=4、5 或 6) 时，该功能用于切换频率给定通道。

P0.09=4 时

当端子断开时，变频器的设定频率为主给定。

当端子接通时，变频器的设定频率为辅助给定。

P0.09=5 时

当端子断开时，变频器的设定频率为主给定。

当端子接通时，变频器的设定频率为辅助给定+辅助给定。

P0.09=6 时

当端子断开时，变频器的设定频率为主给定。

当端子接通时，变频器的设定频率为辅助给定-辅助给定。

12. 定义为“20”时，功能为“摆频投入端子”：

摆频起动方式为手动投入时，该端子有效，则摆频功能有效，见 Pb 组功能参数说明。

13. 定义为“22”时，功能为“停机直流制动输入指令”：

当变频器处于减速停机过程中，并且运行频率小于 P1.06 设定的停机直流制动起始频率时，此功能有效。当端子接通时，按 P1.08 设定的直流制动电压，进行直流制动；只有当端子断开时，停机直流制动才结束。

注意使用该功能时，停机直流制动时间参数无效。

14. 定义为“23”时，功能为“加减速禁止指令”：

端子接通时，暂时禁止执行加减速指令，变频器保持当前的设定频率运行；端子断开时，可执行正常的加减速指令。如果有外部故障信号等更高优先级的控制信号输入，变频器将立即退出加减速禁止状态，并执行规定的操作处理过程。

15. 定义为“24”时，功能为“面板操作与外部端子命令切换”：

该功能用于切换变频器运行控制命令的物理通道：在键盘面板与外部端子

之间进行切换。

外部端子运行控制命令包括 PWD, REV, JOGF, JOGR, RUN, STOP 等。应用时由该端子接通/断开(ON/OFF)的状态, 与功能码 P0.01 的设定值配合使用。

配合控制逻辑见下表所示

P0.01	端子状态	变频器运行命令源
0	ON	变频器由外部端子进行命令控制
0	OFF	变频器由键盘面板进行命令控制
1	ON	变频器由键盘面板进行命令控制
1	OFF	变频器由外部端子进行命令控制

此功能可以在变频器运行中进行切换; 但必须注意切换后变频器的运行状态变化规律。

如果变频器先在键盘命令控制方式下运行, 再闭合该端子后 (ON), 变频器是否继续运行分两种情况: 此时若外部运行控制端子的运行命令已有效 (如两线控制方式 FWD 端子 ON), 则变频器保持运行状态; 若外部运行控制端子的运行命令无效, 变频器将停止运行。

16. 定义为“25”时, 功能为“键盘操作与通讯命令切换”:

该功能用于切换变频器运行控制命令的物理通道: 在键盘面板与通讯命令之间进行切换。

应用时由该端子接通/断开(ON/OFF)的状态, 与功能码 P0.01 的设定值配合使用。

配合控制逻辑见下表所示

P0.01	端子状态	变频器运行命令源
0	ON	变频器由通讯进行命令控制
0	OFF	变频器由键盘面板进行命令控制
2	ON	变频器由键盘面板进行命令控制

2	OFF	变频器由通讯进行命令控制
---	-----	--------------

17. 定义为“26”时，功能为“计数器触发信号输入”：

变频器内置计数器的计数脉冲信号输入端子，输入信号 ON~OFF 变化一次，计数值加 1。

18. 定义为“27”时，功能为“计数器清零信号输入”：

该功能对变频器内置的计数器进行清零操作，与 27 号功能“计数器触发信号输入”配合使用。

端子为 ON 时，内置的计数器清零。

19. 定义为“28”时，功能为“PID 睡眠唤醒端子”：

当 PA.17=2 时，由该功能端子接通时(ON)，可使“PID”控制退出“睡眠”，执行正常 PID 控制。

20. 定义为“29”时，功能为“PID 正反作用切换”：

当 PA.00=0 时，该功能端子断开时选择 PID 正作用，闭合时选择 PID 反作用。

21. 定义为“30”时，功能为“急停端子”：

通过此端子的接通、断开可实现变频器的紧急停止输出（电机自由停车）。

P6.09	可编程继电器 1	设定范围：0~20	17
P6.10	输出端子 Y1 定义	设定范围：0~20	1

可编程继电器输出 1 及开路集电极输出 Y1 的功能选择如下表所示：

内容	对应功能	内容	对应功能
0	可编程继电器 1：无功能 输出端子 Y1：无功能	11	过压失速
1	变频器运行准备就绪 (READY)	12	外部故障停机
2	变频器运行中 1	13	设定记数值到达
3	变频器运行中 2	14	指定记数值到达

4	频率到达信号	15	欠压封锁中
5	频率水平检测信号 1	16	过载预报警
6	频率水平检测信号 2	17	变频器故障
7	频率上限到达	18	零速运行中
8	频率下限到达	19	程序运行阶段完成
9	过载	20	程序运行循环完成
10	过流失速		

表中的功能说明如下:

1. 定义为“0”时, 可编程继电器输出 1 及开路集电极输出端子 Y1 无功能。
2. 定义为“1”时, 功能为“变频器运行准备就绪 (READY)”: 变频器处于正常的运行等待状态时, 端子输出指示信号。
3. 定义为“2”时, 功能为“变频器运行中信号 1”: 变频器处于运行状态中, 端子输出指示信号。
4. 定义为“3”时, 功能为“变频器运行中信号 2”: 变频器处于运行状态中, 当运行频率为“0Hz”时, 端子无输出, 当运行频率大于“0Hz”, 端子输出指示信号。
5. 定义为“4”时, 功能为“频率到达信号”: 当变频器的输出频率到达设定频率时, 输出指示信号。与菜单 P6.11(FAR) 配合使用。
6. 定义为“5、6”时, 功能为“频率水平检测 1、频率水平检测 2”: 当变频器的输出频率到达指定频率时, 输出指示信号。与菜单 P6.12~P6.15 配合使用。

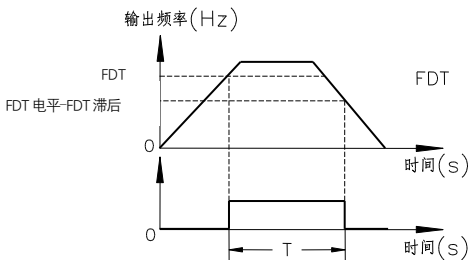


图 7-21 频率水平检测 1、2

7. 定义为“7”时，功能为“频率上限到达”指示：  
当变频器的输出频率到达上限频率时，输出指示信号。
8. 定义为“8”时，功能为“频率下限到达”指示：  
当变频器输出频率到达下限频率时，端子输出指示信号。
9. 定义为“9”时，功能为“过载”指示：  
当变频器过载时，端子输出指示信号。
10. 定义为“10”时，功能为“过流失速”指示：  
在变频器运行中，如出现过流失速，则端子输出指示信号。
11. 定义为“11”时，功能为“过压失速”指示：  
在变频器运行中，如出现过压失速，则端子输出指示信号。
12. 定义为“12”时，功能为“外部故障停机”指示：  
在变频器运行过程中，开关量输入端子接收到外部设备故障信号后，变频器报 ER11 故障，同时端子输出指示信号。
13. 定义为“13”时，功能为“设定计数值到达”指示：  
设定变频器内部计数器的计数值，该计数器由定义的外部端子  $X_i(i=1\sim7)$  作为触发端子，输入外部计数脉冲信号，变频器对该信号计数，当设定的计数值到达时，可编程继电器或开路集电极输出端子(Y i)输出一个指示信号，当下一个外部计数脉冲信号到来时，输出信号才恢复，同时计数器的计数重新开始。
14. 定义为“14”时，功能为“指定计数值到达”指示：

外部端子输入端子  $X_i$  的计数脉冲信号累计到 P6.17 设定的数值时, (见图 7-22), 输出一个指示信号, 直到设定计数值到达信号到达才恢复。

如图 7-22 所示, 假设 P6.16=5, P6.17=3, 当  $X_i$  输入第 3 个脉冲时,  $Y_1$  (定义为“13”) 输出一个指示信号, 当  $X_i$  输入第 5 个脉冲时, 设定计数值到达信号(可编程继电器 1 定义为“14”) 输出指示信号, 当  $X_i$  输入第 6 个脉冲时, 可编程继电器 1、继电器 2 信号才恢复。

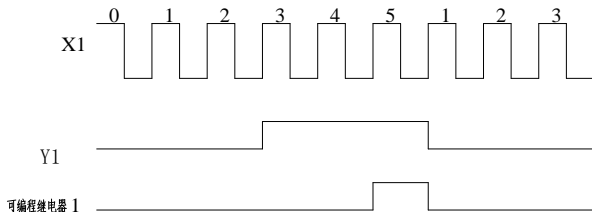


图 7-22 设定计数值到达和指定计数值到达示意图

15. 定义为“15”时, 功能为“欠压封锁停止中”指示:

在直流母线电压欠压的情况时, 键盘的 LED 显示“LU”, 同时端子输出指示信号。

16. 定义为“16”时, 功能为“过载预报警”指示:

根据 Pd.04~Pd.06 的过载预报警设定, 当输出电流超过设置值后, 端子输出指示信号。

17. 定义为“17”时, 功能为“变频器故障”指示:

当变频器出现故障时, 端子输出指示信号。

18. 定义为“18”时, 功能为“变频器零速运行中”指示:

变频器运行频率为零时, 端子输出指示信号。

例如: 正反转死区运行期间、从零频率启动时设定频率小于启动频率的阶段、减速时输出频率低于停机直流制动起始频率时, 端子输出指示信号。

19. 定义为“19”时为程序运行阶段完成指示:

程序运行完成一个阶段后输出一个宽度为 250ms 的脉冲。

20. 定义为“20”时为程序运行循环完成指示:

程序运行完成一个循环后输出一个宽度为 250ms 的脉冲。

P6.11	频率到达 (FAR) 宽度	设定范围: 0.0 ~ 10.00Hz	0.00
-------	---------------	---------------------	------

当输出端子功能选择频率到达信号时, 本功能用于检测输出频率范围, 当输出频率与给定频率的差值不大于 FAR 时, 输出指示信号。如图所示。

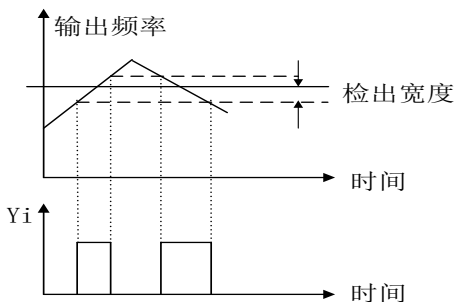


图 7-23 频率到达信号及频率到达检出宽度示意图

P6.12	FdT1 电平	设定范围: 0.0 ~ 400.0Hz	50.00
P6.13	FdT1 滞后	设定范围: 0.0 ~ 10.00Hz	0.00
P6.14	FdT2 电平	设定范围: 0.0 ~ 400.0Hz	25.00
P6.15	FdT2 滞后	设定范围: 0.0 ~ 10.00Hz	0.00

当变频器输出频率超过某一数值时, 端子输出指示信号, 这个数值称为 FdT 电平。

然后在变频器输出频率下降的过程中, 端子输出将继续输出指示信号, 直到输出频率下降到 FdT 信号宽度以下为止, 并超出某一宽度, 该宽度数值称为 PdT 信号滞后。如图 7-21、7-23 所示。

P6.16	设定计数器到达	设定范围: 0 ~ 9999	0
P6.17	指定计数器到达	设定范围: 0 ~ 9999	0

P6.16、P6.17 功能参见输出端子定义“13、14”。



P6.18	端子逻辑	设定范围: 0~255	0
-------	------	-------------	---

设定Xi、Y1端子的正反逻辑

Y1	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

说明:

a. 当BIT位选择0表示正逻辑, 选择1表示反逻辑。出厂值为正逻辑。

b. 正逻辑时, Xi 端子和相应的公共端连通有效,断开无效。

反逻辑时, Xi 端子和相应的公共端连通无效,断开有效。

正逻辑时, 开路集电极输出端子Y1的输出信号有效时闭合。

反逻辑时, 开路集电极输出端子Y1的输出信号有效时断开。

c. 由于变频器只能设置(包括显示)十进制数, 如选择反逻辑时, 需进行二进制数与十进制数的转换, 可按如下进行:

$$\text{设置值} = (2 \times Y1)^7 + (2 \times X6)^5 + (2 \times X5)^4 + (2 \times X4)^3 + (2 \times X3)^2 + (2 \times X2)^1 + X1$$

如X6、X4选择反逻辑, 其它为正逻辑, 则:

$$\text{设置值} = (2 \times 0)^6 + (2 \times 1)^5 + (2 \times 0)^4 + (2 \times 1)^3 + (2 \times 0)^2 + (2 \times 0)^1 + 0 = 32 + 8 = 40$$

## P7 组 模拟量输入端口功能

P7.00	AI1 滤波时间	设定范围: 0.05 ~ 5.00s	0.50
P7.01	AI1 最小值	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (10V)	0.0
P7.02	P7.01 对应频率	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (最大频率)	0.00
P7.03	AI1 最大值	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (10V)	100.0
P7.04	P7.03 对应频率	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (最大频率)	100.0

P7.05	AI2 滤波时间	设定范围: 0.05 ~ 5.00s	0.50
-------	----------	--------------------	------

P7.06	AI2 最小值	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (10V/20mA)	0.0
P7.07	P7.06 对应频率	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (最大频率)	0.00
P7.08	AI2 最大值	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (10V/20mA)	100.0
P7.09	P7.08 对应频率	设定范围: 0.00 ~ 100.0% (最大频率)	100.0

外部输入信号(AI1、AI2)的给定信号经过滤波和增益处理以后,与设定频率的关系见图 7-25、7-26 中的曲线 1 或曲线 2。

AI2 可输入 4~20mA 电流信号,除 S1(AI2)拨码开关拨至“1”处外,P7.06 需设为 20%。

P7.10	正负极性死区范围	设定范围: 0 ~ 10%输入信号最大值	1.0
-------	----------	----------------------	-----

在使用正负极控制时(P0.06=“2”或“3”),正反转的死区由此参数设定,参见参数P0.06的设置及图7-1所示。

P7.11	脉冲输入滤波时间	设定范围: 0.05~5.00s	0.50
P7.12	脉冲频率最小值	设定范围: 0.00~100.0%	0.0
P7.13	P7.12 对应频率	设定范围: 0.00~100.0% (最大频率)	0.00
P7.14	脉冲频率最大值	设定范围: 0.00~100.0%	0.0
P7.15	P7.14 对应频率	设定范围: 0.00~100.0% (最大频率)	100.0

模拟输入(AI1)的给定信号经过滤波和增益处理以后,与设定频率的关系见图7-25的曲线1或图7-26的曲线2。

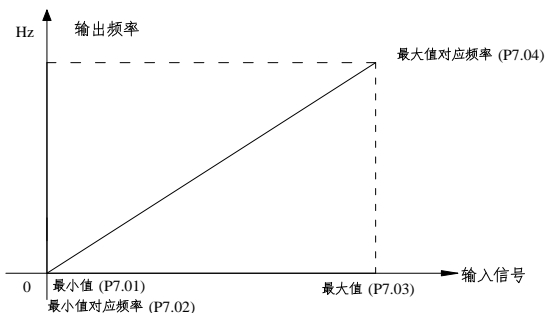


图 7-25 给定信号与设定频率曲线 1 示意图

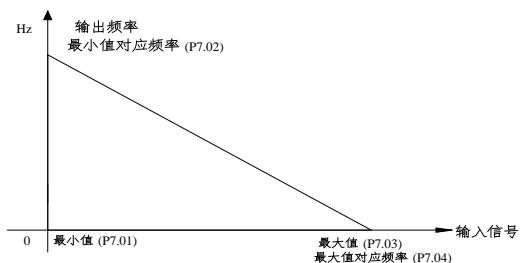


图 7-26 给定信号与设定频率曲线 2 示意图

## P8 组 模拟量输出端子功能

P8.00	AO1 输出功能选择	设定范围: 0~9	1
P8.01	AO2 输出功能选择	设定范围: 0~9	1

模拟输出信号所代表的变频器状态量由功能码 P8.00、P8.01 设置, 如下所示。

P8.00/P8.01 设置值	变频器状态量	对应关系说明
0	运行频率/转速	零~最大运行频率/转速
1	设定频率/转速	零~最大运行频率/转速
2	输出电流	零~2 倍额定电流,
3	输出电压	0%~ +200%额定电压
4	输出转矩	-200%~ +200%额定转矩电流
5	PI 给定	0~10V
6	PI 反馈	0~10V
7	母线电压	0-800V
8	模拟输入 AI1	0-10V
9	模拟输入 AI2	0-10V

P8.02	AO1 输出最小值	设定范围: 0.00~100.0%	0.0
P8.03	对应 P8.02 最小值	设定范围: 0.00~100.0%	0.0
P8.04	AO1 输出最大值	设定范围: 0.00~100.0%	100.0
P8.05	对应 P8.04 最大值	设定范围: 0.00~100.0%	100.0

此功能码用于设置模拟输出电压信号(0~10V)的最小值、最大值与 P8.00 的对应关系。参见图 7-26 及图 7-27。

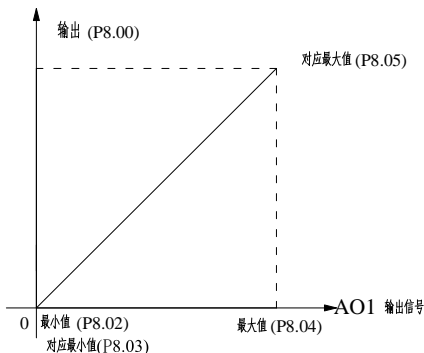


图 7-27 AO1 输出最小值、最大值与 P8.00 对应关系示意图 1

例如：需在 AO1 口外接一个 5V 的电压表，指示变频器的运行频率，变频器的运行频率范围为 0~50Hz(最大频率=50Hz)，则 P8.00=0(=频率)，P8.02=0(=0V)，P8.03=0(=0Hz)，P8.04=50%(=5V)，P8.05=100%(=50Hz)

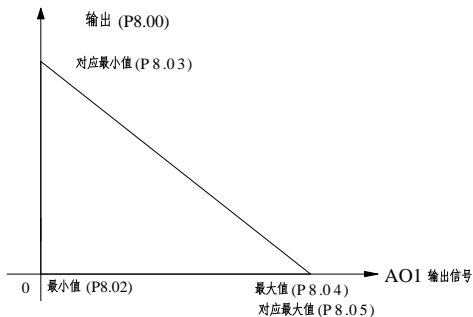


图 7-28 AO1 输出最小值、最大值与 P8.00 对应关系示意图 2

P8.06	AO2 输出最小值	设定范围: 0.00 ~ 100.0%	0.0
-------	-----------	---------------------	-----

P8.07	对应 P8.06 最小值	设定范围: 0.00 ~ 100.0%	0.0
P8.08	AO2 输出最大值	设定范围: 0.00 ~ 100.0%	100.0
P8.09	对应 P8.08 最大值	设定范围: 0.00 ~ 100.0%	100.0

参见 P8.02~P8.05 及图 7-27、7-28 的说明。

AO2 可输出电压或电流信号, 如需输出为 4~20mA 电流信号, 除 S2(AO2) 拨码开关拨至 “I” 处外, P8.06 需设置为 20%。

## P9 组 程序运行参数

P9 参数组为程序运行功能码。

程序运行与多段速度运行都是为了实现变频器按照一定的规律进行变速运行。

图 7-29 为程序运行一个循环的运行示意, 图中  $f_1 \sim f_7$ 、 $T_1 \sim T_7$  可分别在下面的功能码中定义。

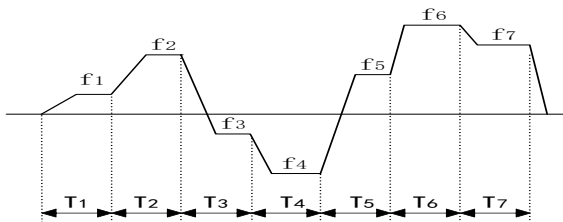


图 7-29 程序运行示意图

P9.00	程序运行功能	设定范围: 0~2	0
-------	--------	-----------	---

0: 单循环 (变频器完成单循环后停机);

1: 连续循环 (按照所设定的阶段参数连续循环运行);

2: 变频器完成单循环以最后一段设定频率不为 0 的设定频率段的运行)。

P9.01	程序运行定时单位	设定范围: 0~1	0
-------	----------	-----------	---

0: 秒。

1: 分钟。

P9.02	运转定时 T1	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.03	运转定时 T2	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.04	运转定时 T3	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.05	运转定时 T4	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.06	运转定时 T5	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.07	运转定时 T6	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.08	运转定时 T7	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.09	运转定时 T8	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.10	运转定时 T9	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.11	运转定时 T10	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.12	运转定时 T11	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.13	运转定时 T12	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.14	运转定时 T13	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.15	运转定时 T14	设定范围: 0.0~3600.0	0
P9.16	运转定时 T15	设定范围: 0.0~3600.0	0

P9.02~P9.16 用于设定每个阶段的运行时间。

P9.17	T1 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.18	T2 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.19	T3 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.20	T4 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.21	T5 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.22	T6 运行模式	设定范围: 0~7	0

P9.23	T7 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.24	T8 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.25	T9 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.26	T10 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.27	P9.27 T11 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.28	P9.28 T12 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.29	P9.29 T13 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.30	P9.30 T14 运行模式	设定范围: 0~7	0
P9.31	P9.31 T15 运行模式	设定范围: 0~7	0

P9.17~P9.31 用于设定每个阶段的运行方向及加速时间。0 为为正转、加减速时间 1; 1 为为正转、加减速时间 2; 2 为为正转、加减速时间 3; 3 为为正转、加减速时间 4; 4 为为反转、加减速时间 1; 5 为为反转、加减速时间 2; 6 为为反转、加减速时间 3; 7 为为反转、加减速时间 4。

P9.32	程序运行记忆功能	设定范围: 0~2	0
-------	----------	-----------	---

0: 程序运行记忆功能无效

在程序运行过程中, 按停止键, 当前的程序运行计数器值不被记忆, 如再输入运行命令, 则从第一阶段开始重新运行。

1: 程序运行记忆功能有效, 断电不保存

在程序运行过程中, 停止键作为程序运行的暂停键, 如再输入运行命令, 则从断点处继续运行。

若在停车后, 将功能代码 P9.00 的值,重新设定一次, 将消除当前程序运行的计数器的值。

2: 程序运行记忆功能有效, 断电保存

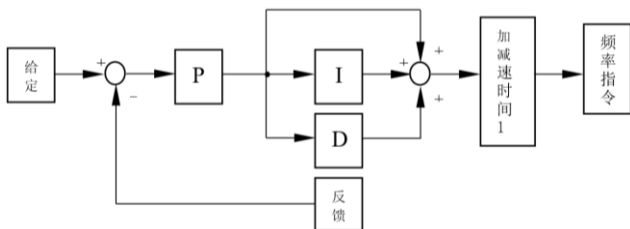
在程序运行过程中, 停止键作为程序运行的暂停键, 如再输入运行命令, 则从断点处继续运行。在变频器掉电后, 该断点保存。若在停车后, 将功能代码 P9.00 的值,重新设定一次, 将消除当前程序运行的计数器的值。



## PA 组 PID 参数

PA 参数组定义了内置过程 PID 控制功能的参数。

过程 PID 控制功能的框图如下所示。



图中，P 为比例增益，I 为积分时间，D 为微分时间

PA.00	PID 控制特性	设定范围：0~1	0
-------	----------	----------	---

0：正作用

当给定值增加时要求电机转速增加时选用。

1：反作用

当给定值增加时要求电机转速减小时选用。

PA.01	PID 给定量选择	设定范围：0~4	0
-------	-----------	----------	---

0：键盘数字给定。

1：外部模拟信号 AI1 给定。

2：外部模拟信号 AI2 给定。

3：串行通讯设定。

4：键盘电位器给定（需配置电位器型键盘）。

PA.02	反馈量输入通道选择	设定范围：0~1	0
-------	-----------	----------	---

0：外部模拟信号 AI1 (0~10V)。

1：外部模拟信号 AI2(0~10V 或 0~20mA)。

PA.03	给定量数字设定	设定范围：0.00V ~ 10.00V	5.00
-------	---------	---------------------	------

由键盘的上、下键设定数字给定值。

PA.04	给定量最小值	设定范围: 0.0 ~ 100.0%	0
PA.05	给定量最大值	设定范围: 0.0 ~ 150.0%	100
PA.06	反馈量最小值	设定范围: 0.0 ~ 100.0%	0
PA.07	反馈量最大值	设定范围: 0.0 ~ 150.0%	100

PA.04~PA.07 参数的设置, 可准确的指示给定量及反馈量的实际值。

PA.08	比例增益	设定范围: 0.0 ~ 100.00	1.00
PA.09	积分时间 $T_i$	设定范围: 0.00(无积分) ~ 99.99s	0.5
PA.10	微分时间 $T_d$	设定范围: 0.00(无微分) ~ 99.99s	0
PA.11	采样周期 $T$	设定范围: 0.00(不选择采样周期) ~ 99.99s	0.1

设定过程 PID 调节器的参数。

PA.12	偏差极限	设定范围: 0.0 ~ 15.0% (相对应闭环给定值)	0.0
-------	------	------------------------------	-----

定义: 闭环系统的相对偏差值 =  $|\text{给定值} - \text{反馈值}| / \text{给定值} \times 100\%$ 。

若闭环系统的相对偏差值大于偏差极限的设定值, 则 PID 调节器进行调节。

若闭环系统的相对偏差值在偏差极限的设定值范围内, 则 PID 停止调节, PID 调节器输出保持不变。

PA.13	反馈信号异常电平	设定范围: 0~100%	50
-------	----------	--------------	----

本参数定义了反馈信号异常的电平。

定义: 异常电平 =  $|\text{给定值} - \text{反馈值}| / \text{给定值} \times 100\%$ 。

PA.14	反馈信号异常检测时间	设定范围: 0~3600S	0.0
-------	------------	---------------	-----

本参数定义反馈信号异常的检测时间, 反馈信号超过反馈信号异常电平, 而且持续时间超过异常检测时间时, 变频器报 ER06 故障。当改时间设为 0 时, 不检测反馈信号异常。

PA.15	保留		
-------	----	--	--

PA.16	PID 睡眠控制	设定范围: 0~2	0
-------	----------	-----------	---

0: 无睡眠功能。

1: 内部唤醒, 由 PA.17~ PA.20 的值控制。

2: 外部输入端子控制, 由参数 P6.02~P6.08 中定义的 26 (PID 睡眠唤醒端子) 控制。

PA.17	睡眠延时	设定范围: 0.0 ~ 3600S	0
PA.18	睡眠频率	设定范围: 0.00 ~ 400.0Hz	0.00
PA.19	唤醒延时	设定范围: 0.0 ~ 60S	0.0
PA.20	唤醒值	设定范围: 0.0 ~ 100%实际值	100.0

PA.17~ PA.20 确定了 PID 控制的睡眠频率、睡眠延时、唤醒值及唤醒延时。

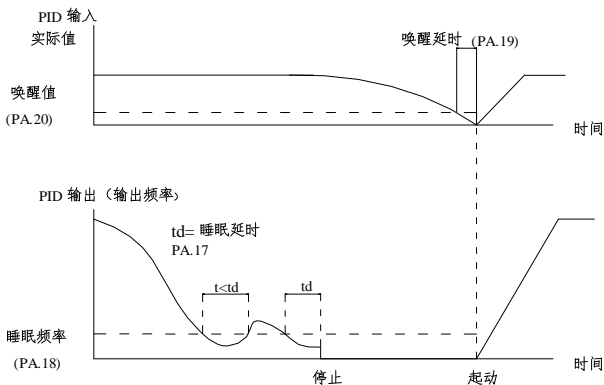


图 7-30 PID 控制睡眠、唤醒示意图

## Pb 组 摆频功能

Pb.00	摆频运行方式	设定范围: 0~1	0
-------	--------	-----------	---

0: 自动投入方式: 起动后先在摆频预置频率 (Pb.01) 运行一段时间 (Pb.02) 而后自动进入摆频运行。

1: 端子手动投入方式: 当设定多功能端子Xi定义为功能20有效时, 进入摆频运行, 该端子无效时, 退出摆频运行状态, 频率保持在摆频预置频率 (Pb.01)。

Pb.01	摆频预置频率	设定范围: 0.00~400.0Hz	0.00
Pb.02	摆频预置频率保持时间	设定范围: 0.0~3600s	0.0

Pb.01用于定义进入摆频运行状态前变频器的运行频率, 选择自动起动方式时, Pb.02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Pb.02设置无效见图7-31中的说明。

Pb.03	摆频中心频率	设定范围: 0.00~400.0 Hz	0.00
-------	--------	---------------------	------

摆频运行见图7-31中的说明。

Pb.04	摆频幅值	设定范围: 0.0~50.0% (Pb.03)	0.0
-------	------	-------------------------	-----

摆频幅值=摆频中心频率×Pb.03。

Pb.05	突跳频率	设定范围: 0.0~50.0% (Pb.04)	0.0
-------	------	-------------------------	-----

如图7-31中的说明设为0则无突跳频率。

Pb.06	摆频周期	设定范围: 0.1~999.9S	10.00
-------	------	------------------	-------

定义摆频上升下降过程的一个完整周期的时间。

Pb.07	三角波上升时间	设定范围: 0.0~100.0% (Pb.06)	50.0
-------	---------	--------------------------	------

定义摆频上升阶段的运行时间  $Pb.06 \times Pb.07$  秒, 下降阶段的运行时间  $Pb.06 \times (1 - Pb.07)$  秒, 请参见图7-31中的说明。

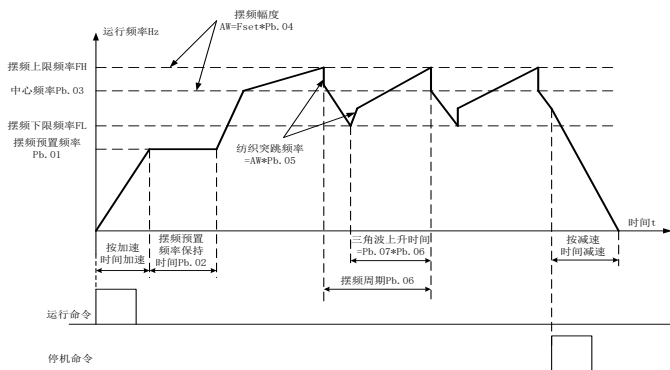


图7-31 摆频运行示意图

## PC 组 通讯及总线控制功能

PC.00	波特率选择	设定范围: 0~5	3
-------	-------	-----------	---

选择串行通讯时的波特率。

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

PC.01	数据格式	设定范围: 0~9	0
-------	------	-----------	---

串行通讯协议中采用的数据格式。

- 0: 8,N,2 For RTU (MODBUS) (默认)
- 1: 8,E,1 For RTU (MODBUS)
- 2: 8,O,1 For RTU (MODBUS)
- 3: 7,N,2 For ASCII (MODBUS)

- 4: 7,E,1 For ASCII (MODBUS)  
 5: 7,O,1 For ASCII (MODBUS)  
 6: 8,N,1 自由通讯协议  
 7: 8,E,1, 自由通讯协议  
 8: 8,O,1, 自由通讯协议  
 9: 8,N,2 For RTU (MODBUS) 主机模式, 发送当前运行频率

PC.02	本机地址	设定范围: 0~32	1
-------	------	------------	---

上位机与多台变频器通讯时, 变频器的标识地址, 0 为广播地址。

PC.03	通讯超时检出时间	设定范围: 0.0~10.0s	0
-------	----------	-----------------	---

设定值为 0: 无通讯超时保护。

设定值不为 0 时, 在 RS485 通讯控制方式下, 如果在 PC.03 规定的时间内, 变频器与上位机的通讯还未正常, 显示 ER05 故障。

PC.04	本机应答延时	设定范围: 0~1000ms	0
-------	--------	----------------	---

本机应答延时是指从变频器串行口接受并解释执行上位机发送来的命令起直到向上位机返回应答帧所需要的延迟时间。

PC.05	EEROM 存储选择	设定范围: 0~1	0
-------	------------	-----------	---

0: Modbus 协议存储参数时保存到 EEROM。

1: Modbus 协议存储参数时不保存到 EEROM。

## Pd 组 故障及保护参数

Pd.00	电机过载保护方式	设定范围: 0~2	1
-------	----------	-----------	---

0: 不保护。

1: 普通电机保护

普通电机低速时, 散热效果变差。低速时, 降低保护的门槛值。

2: 变频电机保护

变频电机采用强迫风冷, 低速时, 不需要降低保护的门槛值。

Pd.01	电机过载保护系数	设定范围: 20.0%~150.0%	100.0
-------	----------	--------------------	-------

电机在低频率运行时，散热效果差，温度升高会使电机的寿命降低。电子热过载继电器的设定值，可以比例地降低过载电流，并比例地降低电流限幅水平值。

当负载电机的容量低于变频器额定容量时，亦可用此功能进行热过载保护。在一台变频器拖动多台电机时，此功能不能使用。

Pd.02	过压失速功能	设定范围：0~1	1
-------	--------	----------	---

过压失速功能选择

0：禁止。

1：允许。

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的作用，会出现电机的实际转速高于变频器输出同步速度的情况，此时电机向变频器馈电，造成变频器直流母线电压升高，如果不采取措施，可能会出现过压失速。

过压失速保护功能，是变频器在减速运行过程中通过检测母线电压，并与Pd.03定义的失速过压点相比，如果母线电压超出过压点，变频器停止减速过程，当母线电压低于过压点后，再继续减速运行，如图7-32所示。

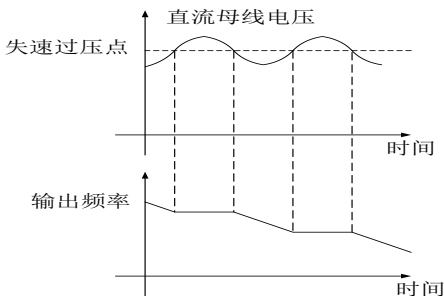


图 7-32 过压失速功能示意图

Pd.03	过压失速点	设定范围：120.0%~150.0%	120.0
-------	-------	--------------------	-------

失速过压点=120.0%~150.0%\*变频器额定电压峰值。

Pd.04	过载预报检测选择	设定范围: 0~1	0
-------	----------	-----------	---

0: 仅在变频器恒速运行时检测过载, 如过载则报警。

1: 变频器运行时一直检测, 如过载则报警。

Pd.05	过载预报检测水平	设定范围: 20-180%	150.0
Pd.06	过载预报检测时间	设定范围: 0-60.0s	2.0

过载预报报警检测水平Pd.05定义了过载预报报警动作的电流阈值,它是额定电流的百分比。

Pd.07	自动限流水平	设定范围: 20.0 ~ 180.0% (相对变频器额定输出电流)	150.0
Pd.08	限流时频率下降率	设定范围: 0.00-99.99Hz/s	0.00
Pd.09	自动限流动作选择	设定范围: 0~2	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Pd.07, 以防止电流过冲而引起的故障跳闸, 对于一些惯量较大或变化剧烈的负载该功能尤其适用。

自动限流水平Pd.07 定义了自动限流动作的电流阈值其设定范围是相对于变频器额定电流 $I_e$ 的百分比, 限流时频率下降率Pd.08 定义了自动限流动作时对输出频率调整的速率自动限流动作时频率下降率, Pd.08过小则不易摆脱自动限流状态,而可能最终导致过载故障,若下降率Pd.08过大则频率调整程度加剧,变频器可能常时间处于发电状态,导致过压保护。

自动限流功能动作选择由Pd.09决定。

Pd.09= 0 表示自动限流无效;

Pd.09= 1 表示自动限流在加减速时有效,恒速无效;

Pd.09= 2 表示自动限流在加减速时有效,恒速有效。

Pd.10	故障自动复位	设定范围: 0~5	0
-------	--------	-----------	---

0: 无自动复位功能。

1~5: 故障复位次数。

Pd.11	自动复位间隔时间	设定范围: 2 ~ 20s	2.0
-------	----------	---------------	-----



在运行过程中出现故障后，变频器停止输出；经过 Pd.11 设定的复位间隔时间后，变频器自动复位故障并继续运行；故障自动复位的次数由 Pd.10 设定，故障复位次数设置为 0 时，无自动复位功能，只能手动复位。

Pd.12	自动复位继电器动作	设定范围：0~1	0
-------	-----------	----------	---

选择变频器自动复位后，执行自动复位期间故障继电器是否动作。

0：不动作。

1：动作。

Pd.13	欠压故障动作选择	设定范围：0~2	1
-------	----------	----------	---

0：有欠压故障时，故障继电器不动作，故障代码也不保存。

1：运行时动作，在运行时有欠压故障，故障继电器动作，故障代码保存。

停机时有欠压故障，故障继电器不动作，故障代码不保存。

2：停机或运行时有欠压故障，故障继电器动作，故障代码保存。

Pd.14	输入缺相	设定范围：0~1	1
-------	------	----------	---

0：禁止

无输入缺相保护功能。

1：允许

允许输入缺相保护(三相电源输入时有效)。

Pd.15	输出缺相	设定范围：0~1	1
-------	------	----------	---

0：禁止

无输出缺相保护功能。

1：允许输出缺相保护

允许输出缺相保护。

Pd.16	欠压点设置	设定范围： 380V 电压等级：360V~400V 220V 电压等级：200V~260V	400 250
-------	-------	---	------------

380V 电压等级，出厂设置为 400V(直流母线电压)，220V 电压等级，出厂设置为 250V(直流母线电压)，若应用在电网电压比较低，或电网电压不太稳定的场合，可以适当调节欠压点保护值，扩大变频器的电压输入范围。

Pd.17	保留		
Pd.18	输入电流缺相检测阈值	设定范围: 10~80%	25%
Pd.19	输出电流缺相检测阈值	设定范围: 10~80%	25%

当变频器输出电流大于缺相检测阈值时,变频器检测输入或输出缺相,小于缺相检测阈值时,不检测缺相。

Pd.20	保留		
-------	----	--	--

## PE 组 保留参数 1

PE.00	频率增益	设定范围: 0.00~10.00	1.0
-------	------	------------------	-----

在使用 485 通讯做同步控制(即 PC.01=9)时,可以通过调节本参数,来调节频率增益。

PE.01	飞梭频率调整功能	设定范围: 0~2	1
-------	----------	-----------	---

0: 不调节。

1: 固定速率调节, 以 PE.02 速率调节。

2: 积分调节。

PE.02	飞梭调节速率	设定范围: 0.01~2.50Hz	1.00
-------	--------	-------------------	------

PE.01 设置为 1 时, 以 PE.02 设置的速率, 固定调节。

PE.03	加减速时间切换频率	设定范围: 0.00~400.00Hz	0.00
-------	-----------	---------------------	------

当加减速时间切换频率为 0 时, 变频器按加减速时间 1 运行, 加减速时间切换频率不为 0 时, 当运行频率小于 PE.03 时, 按第一加减速时间运行, 当运行频率大于 PE.03 时, 按照第二加减速时间运行。

PE.04	保留		
PE.05	启动延时	设定范围: 0.0~100.0s	0

当端子运行模式时，正转或反转端子有停机指令，经过 PE.05 定义的延时时间，变频器开始启动。

## PF 组 保留参数 2

PF.00	扩展继电器 R2 功能	设定范围：0~20	0
-------	-------------	-----------	---

定义同 P6.09。

PF.01	扩展继电器 R3 功能	设定范围：0~20	0
-------	-------------	-----------	---

定义同 P6.09。

PF.02	扩展继电器 R4 功能	设定范围：0~20	0
-------	-------------	-----------	---

定义同 P6.09。

PF.03	扩展继电器 R5 功能(当前保留)	设定范围：0~20	0
-------	-------------------	-----------	---

定义同 P6.09。

PF.04	转速跟踪选择	设定范围：0~1	0
-------	--------	----------	---

0：从设定频率跟踪。

1：从上限频率跟踪。

PF.05	跟踪速度	设定范围：5~10	5
-------	------	-----------	---

跟踪速度，出厂值为 5，数值越大，跟踪速度越快。

PF.06	跟踪电压限制	设定范围：10~40	20
-------	--------	------------	----

跟踪电压限制。

PF.07	跟踪电流	设定范围：10~30	20
-------	------	------------	----

跟踪电流。

PF.08	跟踪限幅	设定范围：80~100	90
-------	------	-------------	----

跟踪限幅。

PF.09	超时时间	设定范围: 100~500	300
-------	------	---------------	-----

超时时间。

PF.10	电流跟踪增益	设定范围: 1~10	5
-------	--------	------------	---

电流跟踪增益。

PF.14	端子停机延时	设定范围: 0.0-10.0	0.0
-------	--------	----------------	-----

当端子运行模式时，正转或反转端子有停机指令，经过 PF.14 定义的延时时间，变频器开始停机。

PF.11~PF.13、PF.15~PF.19 是为特殊用户保留的专用功能。

## PH 组 监视功能

PH.00	运行监视功能选择	设定范围: 0~14	1
-------	----------	------------	---

TVFE9 变频器有 15 个运行显示的状态参数，都可在运行过程中通过 >> 键循环切换显示。PH.00 功能码设定变频器每次运行后的缺省显示状态参数，如下所示：

- 0: 设定频率。
- 1: 运行频率。
- 2: 输出电流。
- 3: 输出电压。
- 4: 母线电压。
- 5: 过载率。
- 6: 设定线速度。
- 7: 运行线速度。
- 8: 输出转矩。
- 9: PI 给定值。
- 10: PI 反馈值。
- 11: 模拟输入 AI1。

12: 模拟输入 AI2。

13: 输入输出 IO 状态 (0~511)。

14: 外部计数值。

输入输出 IO 状态对应如下:

继电器1	Y1	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

PH.01	停机监视功能选择	设定范围: 0~8	0
-------	----------	-----------	---

TVFE9 变频器有 9 个停机显示的状态参数, 都可在停机过程中, 通过 > > 键循环切换显示。

PH.01 功能码设定变频器每次上电后的缺省停机显示状态参数, 如下所示:

0: 设定频率。

1: 设定线速度。

2: 直流母线电压。

3: 模拟输入 AI1 的值。

4: 模拟输入 AI2 的值。

5: 输入输出 IO 状态。

6: 外部计数值。

7: PI 给定值。

8: PI 反馈值。

PH.02	线速度系数	设定范围: 0.1~100	30.00
-------	-------	---------------	-------

当显示的速度为线速度时,  $\text{线速度} = \text{输出频率} \times \text{线速度系数}$ 。

PH.03	变频器功率		
-------	-------	--	--

显示变频器功率。

PH.04	功率模块散热器温度 1	显示范围: 0~100°C	
PH.05	功率模块散热器温度 2	显示范围: 0~100°C	

显示逆变功率模块散热器温度。

说明：部分机型有此功能。

PH.06	当前故障类型	故障码	
PH.07	上次故障类型	故障码	
PH.08	前次故障类型	故障码	

PH.06 ~ PH.08 用于记忆最近发生的三次故障类型，并对最后一次（当前）发生故障时的电压、电流、频率和端子状态进行记录（在 PH.09 ~ PH.13 中），供检查使用。

各类故障的说明和处理方法请参见第八章。

PH.09	当前故障母线电压 (V)	显示范围：0 ~ 999	
PH.10	当前故障输出电流 (A)	显示范围：0 ~ 999.9	
PH.11	当前故障设定频率 (Hz)	显示范围：0 ~ 400.0	
PH.12	当前故障运行频率 (Hz)	显示范围：0 ~ 400.0	
PH.13	当前故障输入输出端子状态	显示范围：0 ~ 511	
PH.14	总运行时间	显示范围：0 ~ 9999	
PH.15	CPU 软件版本号 1	显示范围：0 ~ 9.99	
PH.16	CPU 软件版本号 2	显示范围：0 ~ 9.99	

PH.12 当前故障输入输出端子状态对应如下：

继电器1	Y1	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

## 第八章 故障诊断和对策

### 8.1 故障信息查询表

在发生故障时，只要控制电源正常，则变频器一直处于故障显示状态。此时可进入PH组查询当前故障发生时的有关信息，如故障时的输出频率、设定频率、输出电流、运行方向、运行工况等信息以及最近的三次故障内容。详见下表：

故障信息代码	显示内容	实际内容
PH.06	故障代码	当前故障类型
PH.07		上次故障类型
PH.08		前一次故障类型
PH.09	数据 (同时提示单位)	当前故障时的母线电压
PH.10		当前故障时的输出电流
PH.11		当前故障时的设定频率
PH.12		当前故障时的运行频率
PH.13		当前故障时的IO状态

### 8.2 故障及告警信息列表

TVFE9 系列变频器有完善的保护功能，能够在充分发挥设备性能的同时实施有效保护。使用过程中可能会遇到一些故障提示，请对照下表进行分析，判断发生原因，排除故障。

如果遇到设备损害及无法解决的问题，请与当地经销商/代理商、维修中

心或厂家联系，寻求解决方案。

故障代码	故障描述	可能原因	对策
oc1	加速运行中 过流保护	电网电压低	检查输入电源
		电机运转中直接快速启动	电机转动停止后再启动
		负载转动惯量过大，冲击 负载过重	延长加速时间，减小负载 的突变
		电机参数设置不正常	正确设置电机参数
		启动频率设置太高	降低启动频率
		加速时间太短	延长加速时间
		V/F 曲线比值设置过大	调整 V/F 曲线设置、转矩 提升量
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
oc2	减速运行中 过流保护	电网电压低	检查输入电源
		负载转动惯量过大	使用合适的能耗制动组件
		电机参数设置不正常	正确设置电机参数
		减速时间太短	延长减速时间
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
oc3	恒速运行中 过流保护	运行中负载突变	降低负载突变频率和幅度
		电机参数设置不正常	正确设置电机参数
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
occ1	加速运行中 模块保护	电网电压低	检查输入电源
		电机运转中直接快速启动	电机转动停止后再启动
		负载转动惯量过大，冲击 负载过重	延长加速时间，减小负载 的突变
		电机参数设置不正常	正确设置电机参数
		启动频率设置太高	降低启动频率
		加速时间太短	延长加速时间
		V/F 曲线比值设置过大	调整 V/F 曲线设置、转矩



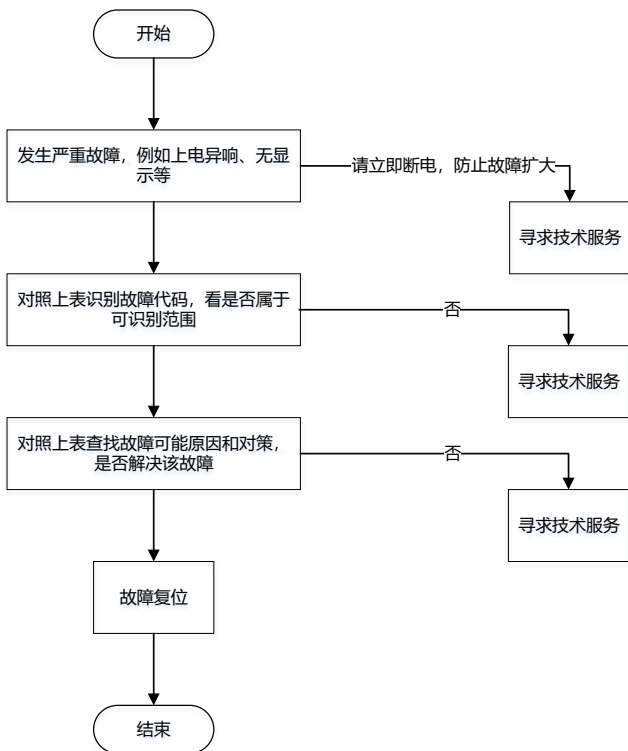
故障代码	故障描述	可能原因	对策
			提升量
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
occ2	减速运行中 模块保护	电网电压低	检查输入电源
		负载转动惯量过大	使用合适的能耗制动组件
		电机参数设置不正常	正确设置电机参数
		减速时间太短	延长减速时间
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
occ3	恒速运行中 模块保护	运行中负载突变	降低负载突变频率和幅度
		电机参数设置不正常	正确设置电机参数
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
ou1	加速运行中 过压保护	电机对地短路	检查电机连线
		输入电源电压异常	检查输入电源
		电机高速旋转中再次快速启动	电机转动停止后再启动
ou2	减速运行中 过压保护	电机对地短路	检查电机连线
		负载转动惯量过大	使用合适的能耗制动组件
		减速时间太短	延长减速时间
ou3	恒速运行中 过压保护	电机对地短路	检查电机连线
		输入电源异常	检查输入电源
		负载转动惯量过大	使用合适的能耗制动组件
oH2	散热器 2 过 热保护	环境温度过高	降低环境温度，加强通风散热
		风道阻塞	清理风道灰尘、棉絮等杂物
		风扇异常	检查风扇电源线是否接好 更换同型号风扇
		整流异常	寻求技术服务
		温度检测电路故障	寻求技术服务

故障代码	故障描述	可能原因	对策
LU	电源欠压	电源电压低于设备最低工作电压	检查输入电源
		内部开关电源异常	寻求技术服务
oH1	散热器 1 过热保护	环境温度过高	降低环境温度，加强通风散热
		风道阻塞	清理风道灰尘、棉絮等杂物
		风扇异常	检查风扇电源线是否接好 更换同型号风扇
		逆变模块异常	寻求技术服务
		温度检测电路故障	寻求技术服务
		整流模块异常	寻求技术服务
		温度检测电路故障	寻求技术服务
oL1	变频器过载保护	输入电源电压过低	检查输入电源
		电机高速旋转中快速启动	电机转动停止后再启动
		长时间负载过重	缩短过载时间，降低负载
		加减速时间太短	延长加减速时间
		V/F曲线比例设置太高	调整 V/F 曲线设置、转矩提升量
		变频器功率选型偏小	更换为合适型号的变频器
oL2	电机过载保护	输入电源电压过低	检查输入电源
		电机堵转或负载严重突变	防止发生电机堵转，降低负载突变
		普通电机长期低速重载运行	改为变频电机或提高运行频率
		电机过载保护时间设置过小	增大电机过载保护时间
		V/F 曲线比例设置太高	调整 V/F 曲线设置、转矩

故障代码	故障描述	可能原因	对策
			提升量
		直流制动电流设置过大	降低直流制动电流
LP	输入缺相	R、S、T 输入缺相	检查输入电源电源及配线
SP	输出缺相	U、V、W 输出缺相	检查输出配线、电机及电缆
ER01	EEPROM 异常	EEPROM 读写异常	寻求技术服务
ER02	CPU 异常	变频器内部插接件松动	请专业技术人员进行维护
		上电缓冲电路异常	寻求技术服务
ER03	键盘通讯故障	键盘或键盘线故障	检查环境温度是否符合要求
		CPU 板故障	寻求技术服务
ER04	参数设定故障	摆频运行或三线制运行参数设置错误	重新设置摆频运行或三线制参数
ER05	通讯异常 2 (端子 485)	端子 485 通讯断线	检查设备通讯连线
		波特率设置不当	设置匹配的波特率
		端子 485 通讯错误	检查发送接收数据是否符合协议, 校验和是否正确, 收发时间间隔是否符合要求
		端子 485 通讯超时	检查通讯超时设置是否合适, 并确认应用程序通讯周期。
		故障告警参数设置不当	调整故障告警参数
ER06	模拟闭环反馈故障	PA 参数组设置不当	重新设置 PA 参数组参数
		反馈信号丢失	检查反馈信号

故障代码	故障描述	可能原因	对策
ER07	参数辨识故障	电机额定参数设置不当	重新设置电机额定参数
		辨识出的参数与标准参数偏差过大	使电机空载, 重新辨识
ER09	电流检测故障	电流传感器故障或接触不良	检查电流传感器
END	用户试用期已到		联系供应商
ER12	外部故障	外部故障信号动作	根据外部故障信号, 检查外部设备
OL	过载预报警	1. 参见OL1、OL2说明 2. Pd.04~Pd.06参数设置不当	1. 参见OL1、OL2说明 2. 重新设置Pd.04~Pd.06参数

## 8.3 故障诊断流程



## 第九章 日常检查和维护

使用环境（如温度、湿度、粉尘、棉絮、油雾、振动等）、内部器件老化及磨损等诸多因素，都会增加变频器故障发生率，为了降低故障发生率，延长变频器使用寿命，需要进行日常保养及定期维护。



### 注意：

- 1、只有经过专业培训的人员才允许拆卸、更换变频器部件。
- 2、在检查及维护前，请确认变频器电源已切断至少10分钟或充电CHARGE指示灯已灭，否则会有触电危险。
- 3、避免将金属零部件遗留在变频器内，否则可能导致设备损坏。

### 9.1 日常保养

请在本手册推荐的允许环境下使用变频器，并按下表进行日常保养。

项目	检查内容	检查手段	判别标准
运行环境	温度	温度计	①-10~+40℃ ②40~50℃之间降额使用，每升高1℃，额定输出电流减少1%
	湿度	湿度计	5~95%，不允许凝露
	粉尘、油渍、水及滴漏	目视	无污泥、油渍、水漏痕迹
	振动	专用测试仪	①3.5mm, 2~9Hz; ②10m/s <sup>2</sup> , 9~200Hz; ③15m/s <sup>2</sup> , 200~500Hz。

	气体	专用测试仪, 鼻嗅、目视	无异味, 无异常烟雾
变频器	发热	专用测试仪	出风正常
	声音	耳听	无异样响声
	气体	鼻嗅、目视	无异味、无异常烟雾
	外观	目视	完好无缺损
	散热风扇通风状况	目视	无污垢、棉絮堵塞风道
	输入电流	电流表	在正常工作允许范围内, 参考铭牌
	输入电压	电压表	在正常工作允许范围内, 参考铭牌
	输出电流	电流表	在额定值范围, 可短时过载
	输出电压	电压表	在额定值范围
电机	发热	专用测试仪、鼻嗅	发热无异常、无烧焦气味
	声音	耳听	声音无异常
	振动	专用测试仪	振动无异常

## 9.2 定期维护

根据使用环境及工况, 每隔3~6个月对变频器进行一次定期检查。

项目	检查内容	检查手段	判别标准
变频器	主回路端子	螺丝刀/套筒	螺丝紧固, 电缆无破损
	PE端子	螺丝刀/套筒	螺丝紧固, 电缆无破损
	控制回路端子	螺丝刀	螺丝紧固, 电缆无破损
	内部连接线、插接件牢靠性	螺丝刀、手	插接牢靠
	扩展板连接端子	螺丝刀、手	插接牢靠

	安装螺钉	螺丝刀/套筒	螺丝紧固
	粉尘清扫	吸尘器	无粉尘、毛絮
	内部异物	目视	无异物
电机	绝缘测试	500VDC兆欧表	无异常

## 9.3 部件更换

不同种类的零部件使用寿命亦不同。零部件的使用寿命受环境和应用条件的影响，保持良好的工作环境有利于提高零部件的使用寿命。冷却风扇和电解电容属易损部件，按下表进行日常检查，如有异常请及时更换。

易损部件	损坏原因	对策	日常检查要素
风扇	轴承磨损、叶片老化	更换	风扇叶片无裂缝，运转无异常，螺丝紧固情况
电解电容	环境温度较高，电解液挥发	更换	①无漏液、变色、裂纹和外壳膨胀，安全阀无异常 ②静电容量 $\geq$ 初始值 $\times 0.85$



### 注意：

变频器长期存放时，应保证2年以内进行一次通电实验，时间不少于5小时。通电时，采用调压器缓慢升高至额定值。

## 9.4 绝缘测试

变频器出厂时已经进行过绝缘测试，一般情况尽可能不要再进行绝缘测试，如必须测试，请严格按以下步骤进行，否则可能造成变频器损坏。

严禁进行耐压测试，否则可能造成变频器损坏，若必须做耐压测试，请与我司联系。



## ■ 主回路绝缘测试

- 1、在断开主电源的条件下用 500VDC 兆欧表测试；
- 2、断开所有控制板电路的连接，以防止试验电压接入控制电路；对于 TVFE9-4110G/150P 及 TVFE9-4150G/185P 功率等级，还必须断开驱动板上 J1 端子与 PE 的连线；对于 TVFE9-4185G/4220P 及以上功率等级，还必须断开浪涌吸收电路 3 根输入线。断开的线头要用绝缘胶带包好；
- 3、主回路端子按下图用公共导线连接；

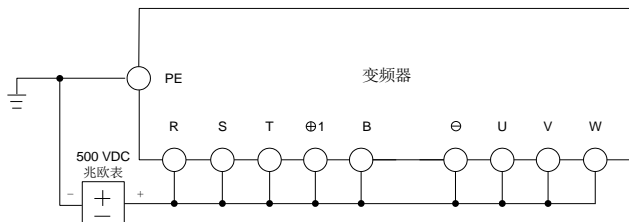


图9-1 TVFE9-2007G ~ TVFE9-2040G 、TVFE9-4007G/4015P ~ TVFE9-4150G/4185P主回路绝缘测试

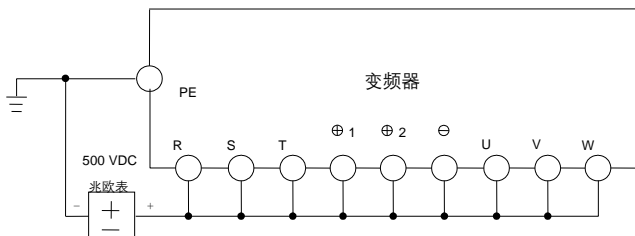


图9-2 TVFE9-4185G/4220P ~ TVFE9-44000G主回路绝缘测试

- 4、兆欧表电压只能施加于主回路公共导线和 PE 端子之间；
- 5、兆欧表指示值 $\geq 20M\Omega$ 为正常。

## 附录 A Modbus 通讯协议

### A.1 适用范围

通用变频器接入RS485总线“单主多从”PLC或PC上位机控制网络。接口:RS485总线接口,异步,半双工。

总线上每段最多32个站。

### A.2 通讯参数

TVFE9系列变频器具有二种通讯协议供用户选择,一种是自由通讯协议,一种是标准MODBUS协议。

#### A.2.1 数据格式

- 0: 8,N,2 for RTU (MODBUS) (默认)
- 1: 8,E,1 for RTU (MODBUS)
- 2: 8,O,1 for RTU (MODBUS)
- 3: 7,N,2 for ASCII (MODBUS)
- 4: 7,E,1 for ASCII (MODBUS)
- 5: 7,O,1 for ASCII (MODBUS)
- 6: 8, N, 1, 自由通讯协议
- 7: 8, E, 1, 自由通讯协议
- 8: 8, O, 1, 自由通讯协议

#### A.2.2 波特率

波特率为: 1200、2400、4800、9600、19200、38400BPS。

默认波特率为：9600BPS。

### A.2.3 通信地址

从机的地址设置为:1-32, 0为广播地址。

### A.2.4 通信方式

变频器为从机，PLC或PC为主机，采用主机轮询，从机应答的通信方式。

### A.2.5 协议实现的主要功能

a. 运行控制：

运行、停机、点动开始、点动停止、自由停机、减速停机、故障复位等。

b. 运行监视：

当前运行频率、当前设定频率、输出电压、电流、闭环反馈、闭环设定等。

c. 功能码操作：

读取、设置功能码参数。

## A.3 自由协议类型

### A.3.1 数据帧协议

字符格式：

8, N, 1, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验

8, E, 1, 8 位数据位, 1 位停止位, 偶校验

8, O, 1, 8 位数据位, 1 位停止位, 奇校验

1、计算机向变频器传送的报文

BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HD	AD	CD	OP		DT		CON		ED	SUM

项目	名称	内容
HD	起始字节	02H, 数据格式固定为 1 个字节
AD	从机地址	接收方的变频器编号, 数据格式固定为 1 个字节, 0 为广播地址
CD	功能码操作命令	数据格式固定为 1 个字节 0h: 无任务 1h: 读变频器参数 10h: 更改变频器参数, 保存 11h: 更改变频器参数, 不保存
OP	功能码号	变频器的功能码号, 数据格式固定为 2 个字节, BYTE3 为低字节, BYTE4 为高字节
DT	功能码值	变频器的功能码值, 数据格式固定为 2 个字节, BYTE5 为低字节, BYTE6 为高字节
CON	控制字	计算机发送给变频器的运行指令, 数据格式固定为 2 个字节, BYTE7 为低字节, BYTE8 为高字节。 BYTE7 的各位定义如下: bit0=1, 运行命令 bit0=0, 无运行命令 bit1=1, 正转 bit1=0, 反转 bit2=1, 正转点动 bit2=0, 正转点动停止 bit3=1, 反转点动 bit3=0, 反转点动停止 bit4 0-》1, 故障复位命令 bit5=1, 上位机控制有效 bit5=0, 上位机控制无效 bit6=1, 自由停机命令 bit6=0, 无自由停机命令

		bit7=1, 减速停机命令 bit7=0, 无减速停机命令 BYTE8 当前保留
ED	帧尾标志	A0H, 数据格式固定为 1 个字节
SUM	异或校验	将 BYTE1- BYTE9 的数据进行异或, 并以 1 个字节的形式保存

## 2、变频器向计算机传送的报文

BYTE 0	BYTE 1	BYTE 2	BYTE 3	BYTE 4	BYTE 5	BYTE 6	BYTE 7	BYTE 8	BYTE 9	BYTE 10
HD	AD	CT	OP		DT		ST		ED	SUM

项目	名称	内容
HD	起始字节	02H, 数据格式固定为 1 个字节
IN	从机地址	接收方的变频器编号, 数据格式固定为 1 个字节, FF 为广播地址
CT	功能码操作状态	数据格式固定为 1 个字节 0: 接收数据正常 1: 接收数据范围超限 2: 接收数据地址超限 3: 从机运行, 数据禁止修改 4: 数据字只读禁止修改
OP	功能码号	变频器的功能码号, 数据格式固定为 2 个字节, BYTE3 为低字节, BYTE4 为高字节
DT	功能码值	变频器的功能码值, 数据格式固定为 2 个字节, BYTE5 为低字节, BYTE6 为高字节
ST	状态字	变频器发送给计算机的运行指令, 数据格式固定为 2 个字节, BYTE7 为低字节, BYTE8 为高字节。BYTE7 的各位定义如下: bit0=1, 正转

		bit0=0, 反转 bit1=1, 变频器故障 bit1=0, 变频器无故障 bit2=1, 变频器运行状态 bit2=0, 变频器停机状态 bit3=1, 更改参数有效 bit3=0, 更改参数无效 bit4=1, RS485 频率设定 bit4=0, 本地频率设定 BYTE8 为变频器故障码
ED	帧尾标志	A0H, 数据格式固定为 1 个字节
SUM	异或校验	将 BYTE1- BYTE9 的数据进行异或, 并以 1 个字节的形式保存

### A.3.2 应用说明

1、通讯协议中OP、DT、ST、CON为双字节数。OP为功能码号，计算方法为说明书参数表中数据地址转换为16进制，如270号参数，转化为16进制为10E，OP的低字节为0EH，高字节为01H。参数表中未列出的参数地址如下：

地址	名称	地址	名称	地址	名称
1000H	状态字	1001H	错误代码	1002H	控制字
1003H	设定频率	1004H	运行频率	1005H	输出电流
1006H	输出电压	1007H	直流母线电压	1008H	过载率
1009H	设定线速度	100AH	运行线速度	100BH	输出转矩
100CH	PI给定	100DH	PI反馈	100EH	保留
100FH	模拟输入AI1	1010H	模拟输入AI2	1011H	输入输出IO 状态
1012H	外部计数值	1013H	PID闭环设定值		

2、以上位机设定频率 50.00Hz，控制变频器运行为例，变频器的地址为 01H，设定频率的功能码地址为 1003H，设定频率 50.00 (5000) 转化为 16

进制为 1388H。

上位机发送的数据帧为：

02H	01H	10H	03H	10H	88H	13H	03H	00H	A0H	3AH
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

变频器的响应帧为：

02H	01H	00H	03H	10H	88H	13H	1DH	00H	A0H	34H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### A.3.3 故障与纠错

- 1、数据包提供起始字节，地址，异或校验等校验手段。
- 2、报文要保证有二个字节传输时间的间隔。
- 3、主机握手等待时间和从机最长响应时间为 7 字节传输时间，超时则判定为通讯失败。

## A.4 MODBUS 协议类型

### A.4.1 字符格式

#### 1、ASCII

通信协议属于16进制制，ASCII的字元：“0” ... “9”，“A” ... “F” 每个16进制制代表每个ASCII的字元。例如：

ASCII的字元：'0' '1' '2' '3' '4' '5' '6' '7' '8' '9'  
'A' 'B' 'C' 'D' 'E' 'F' 。

ASCII code (16进制制) : 30H 31H 32H 33H 34H 35H 36H 37H  
38H 39H 41H 42H 43H 44H 45H 46H。

7,N,2

start	0	1	2	3	4	5	6	stop	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	------	------

7,E,1

start	0	1	2	3	4	5	6	even	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	------	------

7,O,1

start	0	1	2	3	4	5	6	odd	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	-----	------

**2、RTU**

8,N,2

start	0	1	2	3	4	5	6	7	stop	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

8,E,1

start	0	1	2	3	4	5	6	7	even	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

8,O,1

start	0	1	2	3	4	5	6	7	odd	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	------

**A.4.2 功能代码**

功能代码	含义
03H	读取数据
06H	修改数据
08H	回路侦测

**A.4.3 功能代码说明****1、RTU**

## 1) 读取数据

帧头帧尾为保持无讯息输入大于10ms。每次读取的数据不大于30个字节。

主站请求报文格式:

从站地址	功能码	数据起始地址		数据量 (单位: 字)		冗余校验	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
1字节	03H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB

从站应答报文格式:

从站地址	功能码	字节量	数据1		...	数据n		冗余校验	
			MSB	LSB		MSB	LSB	LSB	MSB
1字节	03H	1字节	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB



MSB: 表示双字节数的高字节; LSB: 表示双字节数的低字节。

## 2) 修改数据

主站请求报文格式:

从站地址	功能码	数据起始地址		修改值		冗余校验	
1字节	06H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB

从站应答报文格式:

从站地址	功能码	数据起始地址		修改值		冗余校验	
1字节	06H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB

## 3) 回路侦测

此命令用来测试主控设备（通常为PC或PLC）与变频器间通讯是否正常，变频器将收到之数据内容原封不动的回送给主控设备。

## 2、ASCII

### 1) 读取数据

每次读取的数据不大于30个字节。

主站请求报文格式:

帧头	从机地址		功能码		数据地址				数据量				LRC		帧尾		
	M	L			4	3	2	1	4	3	2	1	M	L	C	L	
'0'	S	S	'0'	'3'										S	S	R	F
	B	B												B	B		

从站应答报文格式:

帧头	从机地址		功能码		数据字节量				数据				LRC		帧尾		
	M	L			4	3	2	1	4	3	2	1	M	L	C	L	
'0'	S	S	'0'	'3'										S	S	R	F
	B	B												B	B		

## 2) 修改数据

主站请求报文格式:

帧头	从机地址		功能码		数据地址				数据				LRC		帧尾	
	M	L	'0'	'6'	4	3	2	1	4	3	2	1	M	L	C	L
‘:	S	S														
	B	B											B	B		

从站应答报文格式:

帧头	从机地址		功能码		数据地址				数据				LRC		帧尾	
	M	L	'0'	'6'	4	3	2	1	4	3	2	1	M	L	C	L
‘:	S	S														
	B	B											B	B		

## 3、举例说明

1) 功能码03H: 读取参数数据

ASCII模式:

询问信息字符串格式:

起始字元	‘:
从机地址	‘0’
	‘1’
功能码	‘0’
	‘3’
数据地址	‘0’
	‘2’
	‘0’
	‘0’
	‘0’

回应讯息字符串格式:

起始字元	‘:
从机地址	‘0’
	‘1’
功能码	‘0’
	‘3’
数据字节量	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
	‘1’

数据量(字)	'0'		数据内容	'5'
	'0'			'5'
	'1'			'9'
LRC校验	'F'		LRC校验	'8'
	'9'			'C'
END	CR		END	CR
	LF	LF		

RTU模式:

询问信息字符串格式:

从机地址	01H
功能码	03H
数据地址	02H
	00H
数据量(字)	00H
	01H
CRC校验低位	85H
CRC校验高位	B2H

回应讯息字符串格式:

从机地址	01H
功能码	03H
数据字节量	00H
	02H
数据内容	15H
	59H
CRC校验低位	2AH
CRC校验高位	A0H

2) 功能码06H: 写参数数据

ASCII模式:

询问信息字符串格式:

起始字元	':'
从机地址	'0'
	'1'
功能码	'0'
	'6'
	'0'

回应讯息字符串格式:

起始字元	':'
从机地址	'0'
	'1'
功能码	'0'
	'6'
	'0'

数据地址	'1'
	'0'
	'0'
数据修改值	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC校验	'7'
	'1'
END	CR
	LF

数据地址	'1'
	'0'
	'0'
数据修改值	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC校验	'7'
	'1'
END	CR
	LF

RTU模式:

询问信息字符串格式:

从机地址	01H
功能码	06H
数据地址	01H
	00H
数据修改值	17H
	70H
CRC校验低位	86H
CRC校验高位	22H

回应讯息字符串格式:

从机地址	01H
功能码	06H
数据地址	01H
	00H
数据修改值	17H
	70H
CRC校验低位	86H
CRC校验高位	22H

3) 功能码08H: 回路侦测

ASCII模式:

询问信息字符串格式:

起始字节	':'
从机地址	'0'
	'1'

回应讯息字符串格式:

起始字节	':'
从机地址	'0'
	'1'

功能码	'0'		功能码	'0'
	'8'			'8'
子功能码	'0'		子功能码	'0'
	'0'			'0'
	'0'			'0'
	'0'			'0'
数据内容	'1'		数据内容	'1'
	'2'			'2'
	'A'			'A'
	'B'			'B'
LRC校验	'3'		LRC校验	'3'
	'A'			'A'
END	CR		END	CR
	LF			LF

RTU模式:

询问信息字符串格式:

从机地址	01H
功能码	08H
子功能码	00H
	00H
数据内容	12H
	ABH
CRC校验低位	ADH
CRC校验高位	14H

回应讯息字符串格式:

从机地址	01H
功能码	08H
子功能码	00H
	00H
数据内容	12H
	ABH
CRC校验低位	ADH
CRC校验高位	14H

#### A.4.4 控制字及状态字

##### 1、状态字信息 (二个字节) (1000H)

Bit0	=1,正转
	=0,反转

Bit1	= 1,变频器故障
	= 0,变频器无故障
Bit2	= 1,变频器运行状态
	= 0,变频器停机状态
Bit3	= 1,更改参数有效
	= 0,更改参数无效
Bit4	= 1,RS485频率设定
	= 0,本地频率设定
Bit5	= 1,RS485运行控制
	= 0,本地运行控制

## 2、控制字信息 (二个字节) (1002H)

Bit0	= 1,运行命令
	= 0,无运行命令
Bit1	= 1,正转
	= 0,反转
Bit2	= 1,正转点动
	= 0,正转点动停止
Bit3	= 1,反转点动
	= 0,反转点动停止
Bit4	= 1,故障复位命令
	= 0,无故障复位命令
Bit5	= 1,减速停机命令
	= 0,无减速停机命令
Bit6	= 1,自由停机命令
	= 0,无自由停机命令
Bit7-bit15	保留

### 3、一些参数地址

地址	名称	地址	名称	地址	名称
1000H	状态字	1001H	错误代码	1002 H	控制字
1003H	设定频率	1004H	运行频率	1005H	输出电流
1006H	输出电压	1007H	直流母线电压	1008H	过载率
1009H	设定线速度	100AH	运行线速度	100BH	输出转矩
100CH	PI给定	100DH	PI反馈	100EH	保留
100FH	模拟输入AI1	1010H	模拟输入AI2	1011H	输入输出IO 状态
1012H	外部计数值	1013H	PID闭环设定 值		

#### A.4.5 故障及纠错

当变频器做通信连接时，如果产生错误，此时变频器会回应错误码且将功能码或80H回应给主控系统，让主控系统知道有错误产生。

例如：

ASCII模式：

起始字符	‘:’
从机地址	‘0’
	‘1’
功能码	‘8’
	‘6’
错误代码	‘0’
	‘2’
LRC校验	‘7’
	‘7’
结束字符	CR
	LF

RTU模式：

从机地址	01H
功能码	86H
错误代码	02H
CRC校验低位	C3H
CRC校验高位	A1H

错误代码：

01 功能码错误：

功能码超出协议范围，正确的功能码为03H、06H或08H。

02 数据地址错误：

数据地址超出协议范围。

03 数据内容值错误：

数据内容值超出范围。

04 变频器无法处理：

当前状态下，变频器无法执行此命令。

## A.4.6 附加说明

### 1、功能码地址及数值转换

功能码地址为功能参数表中的功能参数序号。功能码数值为该参数的数值转化为16进制数。如P0.13最大频率，参数地址为13，如数值为50.00Hz，则数值为5000，转化为16进制数为1388。

### 2、ASCII模式的校验码(LRC校验)

校验码(LRC check)由从机地址到数据量结束加起来的值。例如上面读取参数的例子中的校验码:01H+03H+02H+00H+00H+01H=07H,取补数=F9H。

### 3、RTU模式的校验码(CRC校验)

校验码由从机地址到数据量结束。其运算规则如下：

步骤1: 令16-bit暂存器(CRC暂存器)=FFFFH。

步骤2: 将第一个讯息指令与低位元16-bit CRC暂存器做XOR,将结果存入CRC暂存器。



步骤3: 右移一位CRC暂存器, 将0填入高位元处。

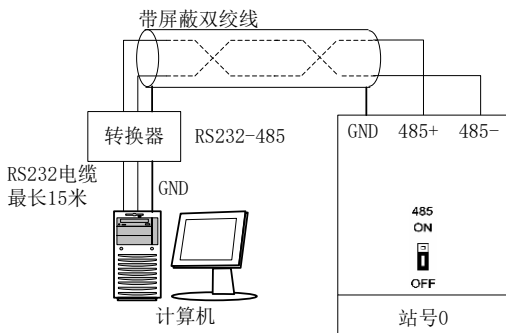
步骤4: 检查右移的值, 如果是0, 将步骤3的新值存入CRC暂存器内, 否则将A001H与CRC暂存器做XOR, 将结果存入CRC暂存器内。

步骤5: 重复步骤3~步骤4, 将8-bit全部运算完成。

步骤6: 重复步骤2~步骤5, 取下一个8-bit的讯息指令, 直到所有的讯息指令运算完成。最后, 得到的CRC暂存器的值, 即是CRC的校验码。值得注意的是CRC的校验码必须交换放置于讯息指令的校验码中 (低位再前, 高位在后)。

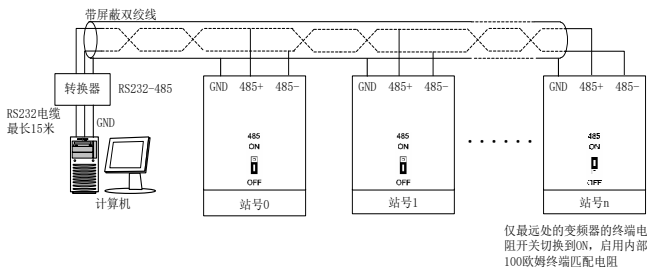
## 附录 B 通讯网络的组建

### 1. 一台变频器与计算机的连接



附图 1 一台变频器与计算机的连接

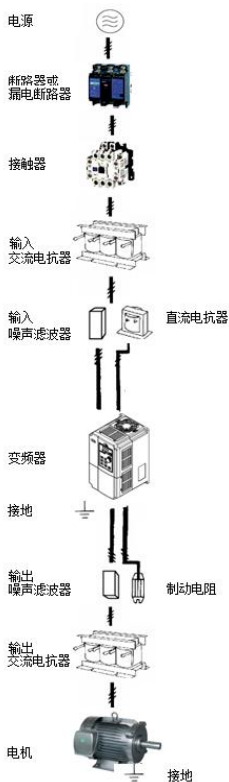
### 2. 多台变频器与计算机的连接



附图 2 多台变频器与计算机的连接

## 附录 C 主回路外围器件选型

### C.1 变频器与外围器件的连接



## C.2 主回路外围器件的说明

断路器	<p>断路器的容量为变频器额定电流的 1.5~2 倍。</p> <p>断路器的时间特性要充分考虑变频器过载保护的时间特性。</p>
漏电断路器	<p>由于变频器的输出是高频脉冲电压，因此有高频漏电流发生；在变频器的输入端安装漏电断路器时，请选用专用漏电断路器</p> <p>建议漏电断路器选型为 B 型，漏电流设定值为 300mA。</p>
接触器	<p>频繁的闭合和断开接触器将引起变频器故障，最高频率不要超过 10 次/分钟。</p> <p>使用制动电阻时，为了防止制动电阻过热损坏，请安装制动电阻过热检测的热保护继电器，通过热保护继电器的触点控制电源侧的接触器断开。</p>
输入交流电抗器 或直流电抗器	<ol style="list-style-type: none"> <li>变频器供电电源容量大于 600kVA 或供电电源容量大于变频器容量的 10 倍。</li> <li>同一电源节点上有开关式无功补偿电容器或带有可控硅相控负载，会有很大的峰值电流流入输入电源回路，会导致整流部分元器件损坏。</li> <li>当变频器三相供电电源的电压不平衡度超过 3%时，会导致整流部分器件损坏。</li> <li>要求变频器的输入功率因数大于 90%</li> </ol> <p>当以上情况出现时，请在变频器的输入端接入交流电抗器或在直流电抗器端子上安装直流电抗器。</p>
输入噪声滤波器	<p>可以减少从电源端输入变频器的噪声，也可以减少从变频器输出到电源端的噪声。</p>
热保护继电器	<p>虽然变频器自带电机过载保护功能，但当一台变频器驱动两台及以上电机或驱动多极电机时，为了防止电机过热发生事故，请在变频器和每台电机之间安装热保护继电器并将电机过载保护 P9.16 参数设定为“2”（电机保护无效）。</p>

输出噪声滤波器	在变频器的输出端连接噪声滤波器，可降低传导和辐射干扰。
输出交流电抗器	当变频器到电机的连线超过 100 米时，建议安装可抑制高频振荡的交流输出电抗器，避免电机绝缘损坏、漏电流过大及变频器频繁保护。

### C.3 制动单元和制动电阻选型

变频器功率 (kW)	制动单元型号	制动单元数量	电阻配置	电阻数量	制动转矩 (10%ED)
0.75	变频器内置	-	100W 300Ω	1	130%
1.5	变频器内置	-	200W 300Ω	1	125%
2.2	变频器内置	-	200W 200Ω	1	135%
4	变频器内置	-	400W 150Ω	1	135%
5.5	变频器内置	-	500W 100Ω	1	135%
7.5	变频器内置	-	800W 75Ω	1	130%
11	变频器内置	-	1000W 60Ω	1	135%
15	变频器内置	-	1560W 45Ω	1	125%
18.5	变频器内置	-	4800W 32Ω	1	125%
22	变频器内置	-	4800W 27.2Ω	1	125%
30	DBU-4030	1	6000W 20Ω	1	125%
37	DBU-4045	1	9600W 16Ω	1	125%
45	DBU-4045	1	9600W 13.6Ω	1	125%
55	DBU-4030	2	6000W 20Ω	2	135%
75	DBU-4045	2	9600W 13.6Ω	2	145%

## C.4 输入交流电抗器选型

变频器功率 (kW)	输入电抗器型号	外形尺寸 (mm)	安装尺寸 (mm)
0.75	TGSG8A/5V-4007	140*105*115	75*60 Φ6
1.5	TGSG8A/5V-4015	140*105*115	75*60 Φ6
2.2	TGSG10A/5V-4022	140*105*115	75*60 Φ6
4.0	TGSG12A/5V-4040	140*105*115	75*60 Φ6
5.5	TGSG15A/5V-4055	140*105*115	75*60 Φ6
7.5	TGSG20A/5V-4075	140*105*115	75*60 Φ6
11	TGSG30A/5V-4110	170*120*140	80*70 Φ6
15	TGSG40A/5V-4150	170*120*140	80*70 Φ6
18.5	TGSG50A/5V-4185	170*120*140	80*70 Φ6
22	TGSG60A/5V-4220	210*130*170	110*75 Φ8
30	TGSG80A/5V-4300	210*130*170	110*75 Φ8
37	TGSG110A/5V-4370	210*130*170	110*75 Φ8
45	TGSG125A/5V-4450	210*140*170	110*90 Φ8
55	TGSG150A/5V-4550	210*140*170	110*90 Φ8

75	TGSG200A/5V-4750	210*140*170	110*90 Φ8
90	TGSG250A/5V-4930	210*150*220	110*95 Φ8
110	TGSG280A/5V-41100	210*150*220	110*95 Φ8
132	TGSG300A/5V-41320	220*160*210	135*115 Φ10
160	TGSG400A/5V-41600	220*160*210	135*115 Φ10
185	TGSG450A/5V-41850	240*170*260	135*115 Φ10
200	TGSG500A/5V-42000	240*170*260	135*115 Φ10
220	TGSG550A/5V-42200	240*170*260	135*115 Φ10
250	TGSG600A/5V-42500	310*190*290	200*120 Φ10
280	TGSG700A/5V-42800	310*190*290	200*120 Φ10
315	TGSG800A/5V-43150	310*210*290	200*120 Φ10
355	TGSG900A/5V-43550	310*210*290	200*120 Φ10
400	TGSG1000A/5V-44000	310*230*290	200*120 Φ10
450	TGSG1100A/5V-44500	310*230*290	200*120 Φ10
500	TGSG1200A/5V-45000	320*230*290	200*125 Φ10

## C.5 输出交流电抗器选型

变频器功率 (kW)	输出电抗器型号	外形尺寸 (mm)	安装尺寸 (mm)
0.75	TGSG8A/9V-4007	140*105*115	75*60 Φ6
1.5	TGSG8A/9V-4015	140*105*115	75*60 Φ6
2.2	TGSG10A/9V-4022	140*105*115	75*60 Φ6
4.0	TGSG12A/9V-4040	140*105*115	75*60 Φ6
5.5	TGSG15A/9V-4055	140*105*115	75*60 Φ6
7.5	TGSG20A/9V-4075	140*105*115	75*60 Φ6
11	TGSG30A/9V-4110	170*120*140	80*70 Φ6
15	TGSG40A/9V-4150	170*120*140	80*70 Φ6
18.5	TGSG50A/9V-4185	170*120*140	80*70 Φ6
22	TGSG60A/9V-4220	210*130*170	110*75 Φ8
30	TGSG80A/9V-4300	210*130*170	110*75 Φ8
37	TGSG110A/9V-4370	210*130*170	110*75 Φ8
45	TGSG125A/9V-4450	210*140*170	110*90 Φ8
55	TGSG150A/9V-4550	210*140*170	110*90 Φ8



75	TGSG200A/9V-4750	210*140*170	110*90 Φ8
90	TGSG250A/9V-4930	210*150*220	110*95 Φ8
110	TGSG280A/9V-41100	210*150*220	110*95 Φ8
132	TGSG300A/9V-41320	220*160*210	135*115 Φ10
160	TGSG400A/9V-41600	220*160*210	135*115 Φ10
185	TGSG450A/9V-41850	240*170*260	135*115 Φ10
200	TGSG500A/9V-42000	240*170*260	135*115 Φ10
220	TGSG550A/9V-42200	240*170*260	135*115 Φ10
250	TGSG600A/9V-42500	310*190*290	200*120 Φ10
280	TGSG700A/9V-42800	310*190*290	200*120 Φ10
315	TGSG800A/9V-43150	310*210*290	200*120 Φ10
355	TGSG900A/9V-43550	310*210*290	200*120 Φ10
400	TGSG1000A/9V-44000	310*230*290	200*120 Φ10
450	TGSG1100A/9V-44500	310*230*290	200*120 Φ10
500	TGSG1200A/9V-45000	320*230*290	200*125 Φ10

## C.6 输入输出滤波器选型

变频器功率(kW)	输入滤波器型号	输出滤波器型号
0.75/1.5	BAIF-0.75/1.5	BAOF-0.75/1.5
2.2	BAIF-2.2/3.7	BAOF-2.2/3.7
4.0	BAIF-4	BAOF-4
5.5	BAIF-5.5	BAOF-5.5
7.5	BAIF-7.5	BAOF-7.5
11	BAIF-11	BAOF-11
15	BAIF-15	BAOF-15
18.5	BAIF-18.5	BAOF-18.5
22	BAIF-22	BAOF-22
30	BAIF-30	BAOF-30
37	BAIF-37	BAOF-37
45	BAIF-45	BAOF-45
55	BAIF-55	BAOF-55
75	BAIF-75	BAOF-75

90	BAIF-90/93	BAOF-90/93
110	BAIF-110	BAOF-110
132	BAIF-132	BAOF-132
160	BAIF-160	BAOF-160
185	BAIF-185	BAOF-185
200	BAIF-200	BAOF-200
220	BAIF-220	BAOF-220
250	BAIF-250	BAOF-250
280	BAIF-280	BAOF-280
315	BAIF-315/320	BAOF-315/320
355	BAIF-355	BAOF-355
400	BAIF-400	BAOF-400
450	BAIF-450	BAOF-450
500	BAIF-500	BAOF-500

## 附录 D 保修说明

1、该产品自购买日期起 12 个月内，但不超过铭牌记载的制造日期后的 18 个月内在正常保存及使用情况下因产品本体原因产生的故障，本公司提供免费维修服务。

2、在保修期内，如发生以下情况，本公司将视情况收取一定的维修费用：

1) 未严格按照《使用说明书》或在《使用说明书》要求的环境下超出标准规范使用所引发的故障；

2) 将产品用于非正常功能时引发的故障；

3) 未经允许，自行修理、改装所引起的故障；

4) 购买后由于保管不善、跌损或其他外在因素造成的损坏；

5) 由于电压异常、雷电、水雾、火灾、盐蚀、气体腐蚀、地震、风暴等自然灾害或与灾害相伴的原因所引起的故障；

6) 擅自撕毁产品标识（如：撕毁标签、铭牌等）；机身与保修卡不符；

7) 用户购买产品在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损坏。

3、在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：

1) 厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时；

2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；

3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。

4、服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。

5、如您有问题可与代理商联系，也可直接与我司联系。

**超过保修期的产品，本公司亦提供终生有偿维修服务！**

TENGEN  天正电气

## 产品合格证

产品名称: 变频器

产品型号: TVFE9系列

本产品执行 GB/T 12668.2  
标准, 经检验合格, 准予出厂。

检验员: 检 1

检验日期: 见产品或包装

**浙江天正电气股份有限公司**