SFS3000系列变频器

使用手册

陕西晟欣电气工程有限公司
SHANXI SHENGXIN ELECTRIC CO.,LTD
地址：西安市高新区锦业路69号创业研发园
C区金城科技大厦三层
电话：029-68915386 68915332
传真：029-68915388
售后服务电话：4000-116-198
网址：http：//www.sxshengxin.com

陕西晟欣电气工程有限公司
SHANXI SHENGXIN ELECTRIC CO.,LTD

SFS3000 系列变频器

用户手册

陕西晟欣电气工程有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的陕西晟欣电气工程有限公司办事处或客户中心联系，也可以直接与公司总部联系。

内容如有改动，恕不另行通知。

陕西晟欣电气工程有限公司

公司网址：www.sxshengxin.com

服务电话：4000-116-198

陕西晟欣电气工程有限公司

目　录

序言 …….....1
第一章　安全信息 …….3
1.1　安全定义 ……....3
1.2　安装注意事项 ……3
1.3　使用注意事项 ……4
1.4　报废注意事项 ……7
第二章　产品介绍 …….8
2.1 通用技术规格 ……..…8
2.2 产品系列介绍 ……10
2.3 外形尺寸 ……..11
2.4 通讯选配件 ……..15
第三章 安装及配线 ……..16
3.1 变频器的安装环境 ……16
3.2 变频器的配线 ……18
3.3 符合 EMC 要求的安装指导 ……..27
第四章 变频器的运行与操作说明 ……..36
4.1 解释说明 ……36
4.2 详细操作指南 ……38
4.3 首次通电 ……....42
第五章 功能参数一览表 ……..44
5.1 表中符号说明 ……44
5.2 基本运行参数 ……44
5.3 中级运行参数 ……46
5.4 高级运行参数 ……....49
5.5 闭环控制专用参数参数……....51
5.6 状态监控参数……....53
第六章 功能详细介绍 ……..……....54

6.1 基本运行参数 ……54
6.2 中级运行参数 ……60
6.3 高级运行参数 ……78
6.4 闭环控制 PID 专用参数 ……89
第七章 简单应用举例 ……...94
7.1 面板控制运行 ……94
7.2 三线式控制 ……..94
7.3 外部控制方式外部电压设定 ……..95
7.4 多段速度运行 ……96
7.5 简易 PLC 控制 ……97
7.6 多台变频器的同步控制 ……98
7.7 闭环 PID 控制 ……98
7.8 用上位机 PC 控制多台变频器 ……..99
第八章 故障与排查 ……101
第九章 保养和维护 ……106
9.1 日常保养及维护 ……106
9.2 定期维护 ……106
9.3 变频器易损件更换 ……107
9.4 变频器的存储 ……107
附录
RS485 通讯协议 ……....108
制动电阻选型……..... ….116
供水卡……..... …..... …....117
陕西晟欣电气工程有限公司变频器保修单

序　言

感谢您购买晟欣电气生产的 SFS3000 系列变频器。

SFS3000 采用独特的控制方式实现了高转矩、高精度、宽调速驱动，满足通用变频器高性能化的趋势；具有超出同类产品的防跳闸性能和适应恶劣电网、温度、湿度和粉尘能力，极大提高产品可靠性；

SFS3000 是业界首次将客户通用需求与客户个性化需求、行业需求有机融合的革命性产品，实用的 PID、简易 PLC、灵活的输入端子、脉冲频率给定、停电参数存储、主辅给定控制等，为设备制造业客户提供高集成度的一体化解决方案，对降低系统成本，提高系统可靠性具有极大价值；

SFS3000 通过优化 PWM 控制技术和电磁兼容性整体设计，满足用户对应用场所的低噪音、低电磁干扰的环保要求。

本手册提供用户安装配线、参数设定、故障诊断和排除及日常维护相关注意事项。为确保能正确安装及操作 SFS3000 系列变频器，发挥其优越性能，请在装机之前，详细阅读本用户手册，并请妥善保存及交给该机器的使用者。

开箱检查注意事项

在开箱时，请认真确认；

产品是否有破损现象；

本机铭牌的额定值是否与您的订货要求一致。

本公司在产品的制造及包装出厂方面，已严格检验，若发现有某种遗漏，请速与本公司或供货商联系解决。

由于致力于变频器的不断完善，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

在变频器箱体的右侧板下方，贴有标示变频器型号及额定值的铭牌，铭牌内容如图 A-1 所示。操作面板底座的下面也有反映机器信息的条形码。

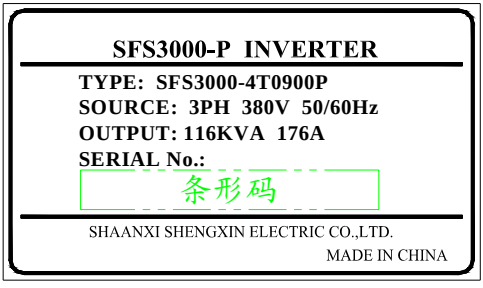


图 A-1　变频器铭牌

变频器型号说明

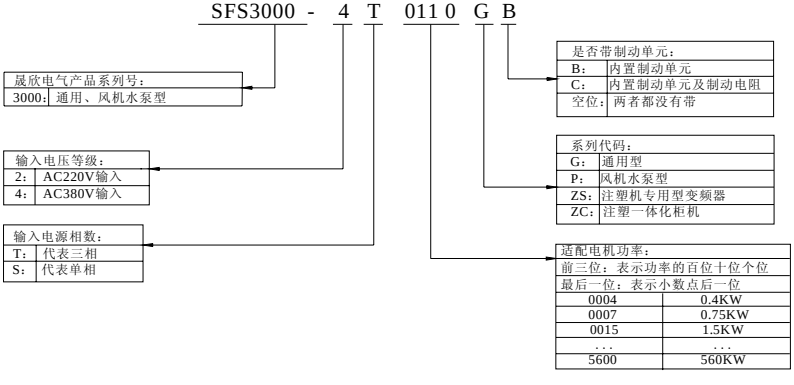


图 A-2　变频器型号说明

第一章　安全信息

1.1 安全定义

！危险	由于没有按要求操作，可能造成死亡或重伤的场合。
！注意	由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成损坏财物的场合。

1.2 安装注意事项

！危险
• 请安装在金属等不可燃烧物体上，否则有发生火灾的危险。 • 不要把可燃物放在附近，否则有发生火灾的危险。 • 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。 • 必须由具有专业资格的人进行配线作业，否则有触电的危险。 • 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。 • 必须将变频器的接地端子可靠接地，否则有触电的危险。 • 上电前必须将盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险。 • 存贮时间超过 2 年以上的变频器，上电时应先用调压器逐渐升压，否则有触电和爆炸的危险。 • 通电情况下，不要用手触摸端子，否则有触电的危险。 • 不要用潮湿的手操作变频器，否则有触电的危险。 • 应在断开电源 10 分钟后进行维护操作，此时充电指示灯彻底熄灭或确认正负母线电压在 36V 以下，否则有触电的危险。 • 必须专业人员才能更换零件，严禁将线头或将金属物遗留在机器内，否则有发生火灾的危险。 • 更换控制板后，必须正确设置参数，然后才能运行，否则有损坏财物的危险。 • 主回路接线用电缆鼻子的裸露部分，一定要用绝缘胶带包扎好，否则有触电的危险。

！注意
• 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。 • 安装时，应该在能够承受变频器重量的地方进行安装，否则掉落时有受伤或损坏财物的危险。 • 严禁安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合，否则有损坏财物的危险。 • 不要将螺钉垫片及金属棒之类的异物掉进变频器内部，否则有火灾及损坏财物的危险。 • 如果变频器有损伤或部件不全时，请不要安装运转，否则有火灾、受伤的危险。 • 不要安装在阳光直射的地方，否则有损坏财物的危险。 •主回路端子与导线鼻子必须牢固连接，否则有损坏财物的危险。 • 严禁将控制端子中 TA、TB、TC 以外的端子接上交流 220V 信号，否则有损坏财物的危险。

1.3 使用注意事项

在使用 SFS3000 系列变频器时，请注意以下几点：

1.3.1 关于电动机及机械负载

与工频运行比较

SFS3000 系列变频器为电压型变频器，输出电压是 PWM 波，含有一定的谐波。因此，使用时电机的温升、噪声和振动同工频运行相比略有增加。

恒转矩低速运行

变频器驱动普通电机长期低速运行时，由于电机的散热效果变差，输出转矩额度有必要降低。如果需要以低速度恒转矩长期运行，必须选用变频电机。

电机的电子热保护值

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

在 50HZ 以上频率运行

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

机械装置的润滑

减速箱及齿轮等需要润滑的机械装置在长期低速运行时，由于润滑效果变差，可能会造成损坏，务必事先查询。

负转矩负载

对于提升负载之类的场合，常常会有负转矩发生，变频器常会产生过流或过压故障而跳闸，此时应该考虑选配适当参数的制动组件。

负载装置的机械共振点

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

频率起停的场合

宜通过端子对变频器进行起停控制。严禁在变频器输入侧使用接触器等开关器件进行直接频繁起停操作，否则会造成设备损坏。

接入变频器之前的电机绝缘检查

电机在首次使用或长时间放置后的再使用之前，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏变频器。接线如图 1-1，测试时请采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 5MΩ。

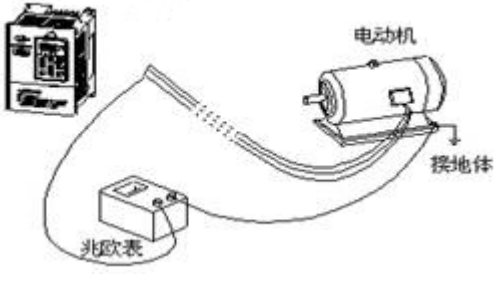


图 1-1　电机绝缘检查示意图

1.3.2 关于变频器

改善功率因数的电容或压敏器件

由于变频器输出是 PWM 波，输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，都会造成变频器故障跳闸或器件的损坏，务必请拆除。如图 1－2 所示。

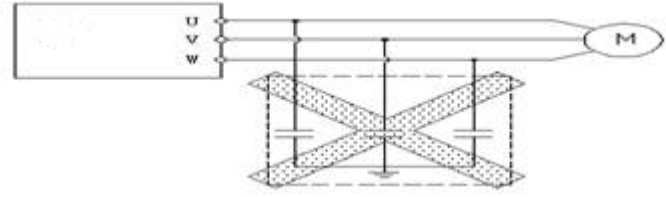


图 1-2 变频器输出端禁止使用电容器

变频器输出端安装接触器等开关器件的使用

如果需要在变频器输出和电机之间安装接触器等开关器件，请确保变频器在无输出时进行通断操作，否则可能会损坏变频器。

额定电压值外的使用

不适合在允许工作电压范围之外使用 SFS3000 系列变频器，如果需要，请使用相应的升压或降压装置进行变压处理。

三相输入改成两相输入

建议用户不要改成两相输入使用，如确有必要使用两相电源，应取消缺相保护功能，并降额使用。

三相输入改为两相输入后，母线电压和电流纹波增大，不仅影响电容寿命，而且会导致变频器工作性能变差。需降额使用，最大不超过额定值的 67％。

雷电冲击保护

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。

海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000 米的地区，由于空气稀薄造成变频器的散热效果变差，有必要降额使用。图 1－3 所示为变频器的额定电流与海拔高度的关系曲线。

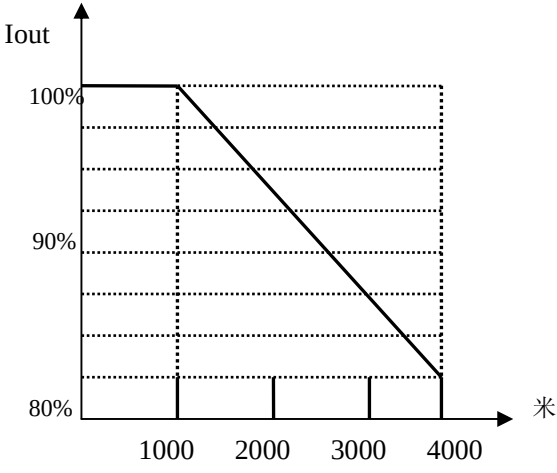


图 1-3　变频器额定输出电流与海拔高度降额使用

1.4　报废注意事项

在报废变频器时，请注意：

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。

前面板等塑胶件焚烧时会产生有毒气体。

请作为工业垃圾进行处理。

第二章　产品介绍

2.1 产品技术指标及规格

输入	额定电压、频率		三相 380V；50/60Hz
	电压范围		320V～460V；　电压失衡率<3%；　频率±5%
输出	输出电压		0～380V
	输出频率		0Hz～400Hz
	过载能力		G 系列：额定电流*150% /分钟， 额定电流*180% / 2 秒； P 系列：额定电流*120% / 1 分钟， 额定电流*150% / 2 秒。
控制特性	控制方式		增强型 V/F 控制
	频率设定分辨率	模拟输入	最大输出频率的 0.1%
		数字设定	0.01Hz
		面板设定	最大频率的 0.4 %
		外部脉冲	最大频率的 0.1%
	频率精度	模拟设定	最大输出频率的±0.2%
		数字设定	设定输出频率的±0.01%
		外部脉冲	最大输出频率的±0.1%
	V/F 曲线		基准频率在 5～400Hz 任意设定，可选择恒转矩、递减转矩 1、递减转矩 2 共三类曲线
	转矩提升		手动设定：额定输出的 0～20% 自动提升：根据输出电流自动确定提升转矩
	自动节能运行		根据负载情况，自动优化 V/F 曲线，实现节能运行
	加、减速时间设定		0.1～6000 秒连续可设，S 型、直线型模式可选
	制动	能耗制动	电机输出额定转矩*75%
		直流制动	起动、停止时分别可选，动作频率 0～15Hz，电机额定电压*（0～15%），动作时间 0～60.0 秒、或持续动作
	自动限流功能		快速电流自动抑制能力，防止加速过程中及冲击性负载下过流故障
	自动失速防止		保证减速过程中不发生过电压
	载波频率		载波频率 0.5～15.0KHz 连续可调，最大限度降低电机噪声
	频率源	模拟信号	直流电压 0～10V、-10V～10V，直流电流 0～20mA（上、下限可选）
		数字设定	使用操作面板
		脉冲信号	0～50.00KHz （可选）

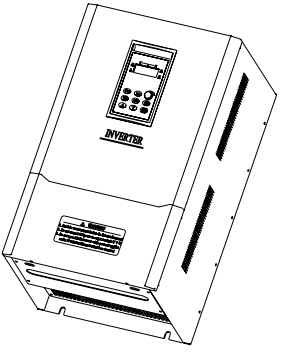
	起动信号		正转、反转、起动信号自保持（三线控制）
	定时器、计数器		内置定时器、计数器
	多段速控制功能		最多 7 段简易 PLC 控制，每段速度的运行方向、运行时间分别可设。当用外部端子控制时，可达 15 段速
	内置 PID 控制	普通 PID	可以方便地构成简易闭环控制系统而不需附加 PID 控制器。
		供水专用（扩展卡）	通过外扩展卡可以构成多泵切换的恒压供水系统，包括超、欠指示、压力上下限限制、休眠与唤醒、定时供水等多种专用功能
	运行功能		上下限频率设定、频率跳跃运行、反转限制、转差频率补偿、自动稳压运行、RS485 通讯、故障自恢复运行、多机同步运行等
	输出信号	运行状态(Y、继电器输出)	运转中、频率到达、频率水平检测、过载报警、外部故障、频率上限到达、频率下限到达、零速运转、内部计数器到达、内部定时器到达、超、欠压指示、休眠指示等
		模拟信号	输出频率、输出电流、输出电压、电机转速等，可外接电压表、频率计
显示	操作面板	状态监控	输出频率、输出电流，输出电压、电机转速、，设定频率、PID 设定、PID 反馈、模块温度、运行时间累计等
		报警指示	最近 6 次故障备份，最近一次故障的输出频率、设定频率、输出电流、输出电压、直流电压、累计运行时间等参数记录
保护功能			输入缺相、过流、过压、欠压、过热、短路、过载等
环境	温度		-10ºC 至+50ºC（不冻结）　（40℃-50℃时，请降额使用）
	湿度		90%以下（不结霜）
	环境		室内（无阳光直晒、无腐蚀、无易燃气体，无油雾、尘埃，无水蒸气、水滴等）
	海拔		低于 1000m
结构	防护等级		IP30
	冷却方式		强迫风冷
安装方式			壁挂式/柜式

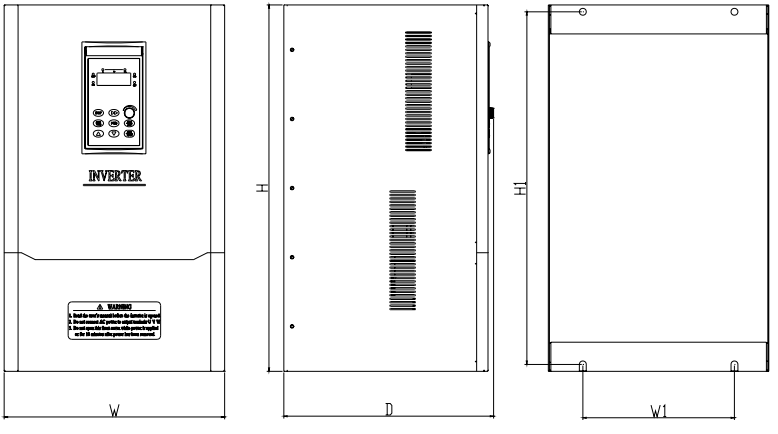
2.2 产品系列介绍

变频器型号		额定容量 KVA	额定输出电流 A	适配电机 KW
通用型	风机、水泵型			
SFS3000-4T0007G		1.5	2.3	0.75
SFS3000-4T0015G	SFS3000-4T0015P	2.4	3.7	1.5
SFS3000-4T0022G	SFS3000-4T0022P	3.3	5.0	2.2
SFS3000-4T0037G	SFS3000-4T0037P	5.6	8.5	3.7
SFS3000-4T0055G	SFS3000-4T0055P	8.6	13	5.5
SFS3000-4T0075G	SFS3000-4T0075P	11	17	7.5
SFS3000-4T0110G	SFS3000-4T0110P	16.5	25	11
SFS3000-4T0150G	SFS3000-4T0150P	21.7	33	15
SFS3000-4T0185G	SFS3000-4T0185P	25.7	39	18.5
SFS3000-4T0220G	SFS3000-4T0220P	29.6	45	22
SFS3000-4T0300G	SFS3000-4T0300P	39.5	60	30
SFS3000-4T0370G	SFS3000-4T0370P	49.4	75	37
SFS3000-4T0450G	SFS3000-4T0450P	60	91	45
SFS3000-4T0550G	SFS3000-4T0550P	73.7	112	55
SFS3000-4T0750G	SFS3000-4T0750P	98.7	150	75
SFS3000-4T0900G	SFS3000-4T0900P	116	176	90
SFS3000-4T1100G	SFS3000-4T1100P	138	210	110
SFS3000-4T1320G	SFS3000-4T1320P	167	253	132
SFS3000-4T1600G	SFS3000-4T1600P	200	304	160
SFS3000-4T1870G	SFS3000-4T1870P	234	355	187
SFS3000-4T2000G	SFS3000-4T2000P	248	377	200
SFS3000-4T2200G	SFS3000-4T2200P	273	415	220
SFS3000-4T2500G	SFS3000-4T2500P	309	470	250
SFS3000-4T2800G	SFS3000-4T2800P	336	510	280
SFS3000-4T3150G	SFS3000-4T3150P	390	600	315
SFS3000-4T3500G	SFS3000-4T3500P	435	660	350
SFS3000-4T4000G	SFS3000-4T4000P	493	750	400

2.3 外形尺寸

一、外形尺寸





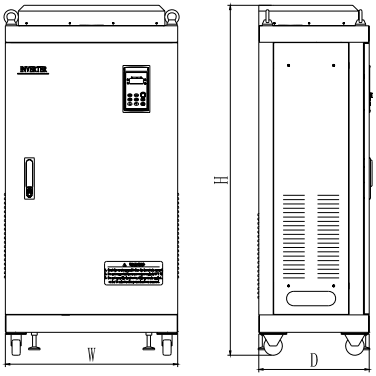


图 2-1　SFS3000 外形图

二、 机械参数表

壁挂式

变频器型号		H mm	D mm	W mm	H1 mm	W1 mm	安装孔径 mm
通用型	风机、水泵型						
4T0007G	4T0015P	186	160	126	174	116	Φ5
4T0015G	4T0022P						
4T0022G	4T0037P						
4T0037G	4T0055P						
4T0055G	4T0075P	265	218	201	247	182	Φ6
4T0075G	4T0110P						
4T0110G	4T0150P	365	231	232.5	352	150	Φ7
4T0150G	4T0185P						
4T0185G	4T0220P	440	261	260	422	180	Φ9
4T0220G	4T0300P						
4T0300G	4T0370P	530	297	320	510	220	Φ10
4T0370G	4T0450P						

4T0450G	4T0550P						
4T0550G	4T0750P	680	327	390	651	250	Φ10
4T0750G	4T0900P						
4T0900G	4T1100P						
4T1100G	4T1320P	810	355	488	780	315	Φ13
4T1320G	4T1600P						
4T1600G							

柜式

变频器型号		H	D	W
通用型	风机、水泵型	(mm)	(mm)	(mm)
SFS3000-4T1600G	SFS3000-4T1870P	1135	382	596
SFS3000-4T1870G	SFS3000-4T2000P			
SFS3000-4T2000G	SFS3000-4T2200P			
SFS3000-4T2200G	SFS3000-4T2500P	1364.5	412	855
SFS3000-4T2500G	SFS3000-4T2800P			
SFS3000-4T2800G	SFS3000-4T3150P			
SFS3000-4T3150G	SFS3000-4T3500P			
SFS3000-4T3500G				
SFS3000-4T4000G	SFS3000-4T4000P	1875	430	914
SFS3000-4T4500G	SFS3000-4T4500P			
SFS3000-4T5000G	SFS3000-4T5000P			
	SFS3000-4T5600P			

三、 操作面板及装配

操作面板型号：SFS-KEY-0-0

操作面板的外观和安装如图 2-2 、2-3 所示。

拆卸：将手指插入操作面板上方的手指插入孔，将操作面板轻轻向下压，再向外拉，即可卸下操作面板。

安装：将操作面板对准面板座的滑动安装槽，轻轻向下压并向里推，直至

听到“咔”的一声响，即表示操作面板已安装到位。

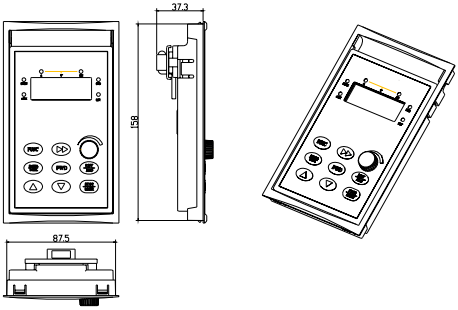
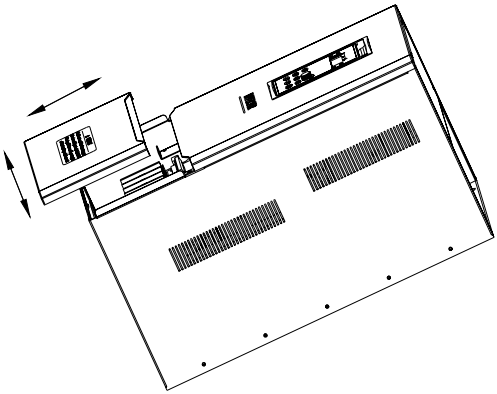


图 2-2　操作面板外观



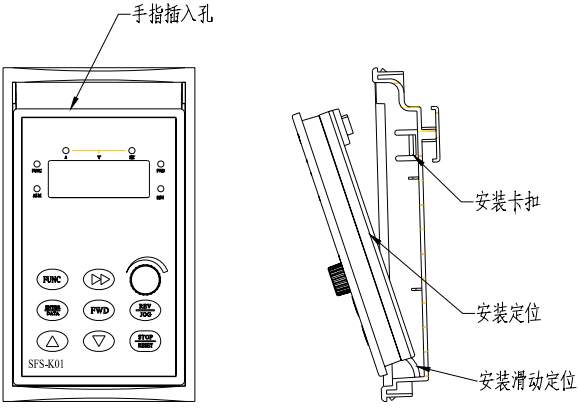


图 2-3　操作面板安装与拆卸示意图

2.4　通讯选配件

以下所有的配件，如有需要，请向我司另外订购。

1、通讯电缆

本变频器的操作面板最远可通过 15 米的远控线缆与变频器主机连接。

第三章　　安装及配线

3.1 变频器的安装环境

安装在室内、通风良好的场所，一般应垂直安装。

选择安装环境时，应注意以下事项：

环境温度要求在-10℃～40℃的范围内，如温度超过 40℃时，需外部强迫散热或者降额使用;

湿度要求低于 95%，无集霜及水珠凝结；

安装在振动小于 5.9 米/秒²（0.6g）或平面坚固、无振动的场所；

避免安装在阳光直射的场所；

避免安装在多尘埃、金属粉末的场所；

严禁安装在有腐蚀性、爆炸性气体的场所；

如有特殊安装要求，请事先咨询和确认。

安装间隔及距离要求，如图 3-1 和图 3-2 所示；

两台变频器采用上下安装时，中间应用导流隔板，如图 3-3 所示。

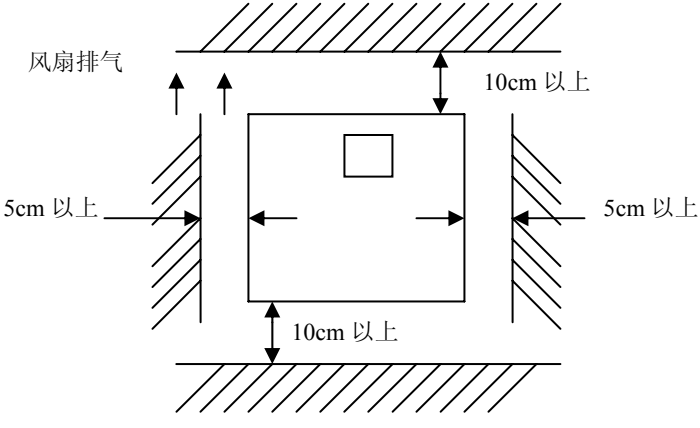


图 3-1　安装的间隔距离（45KW 及以下）

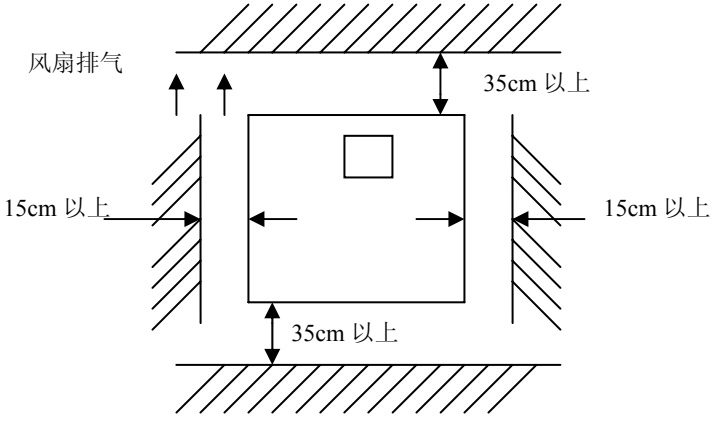


图 3-2　安装的间隔距离（55KW 及以上）

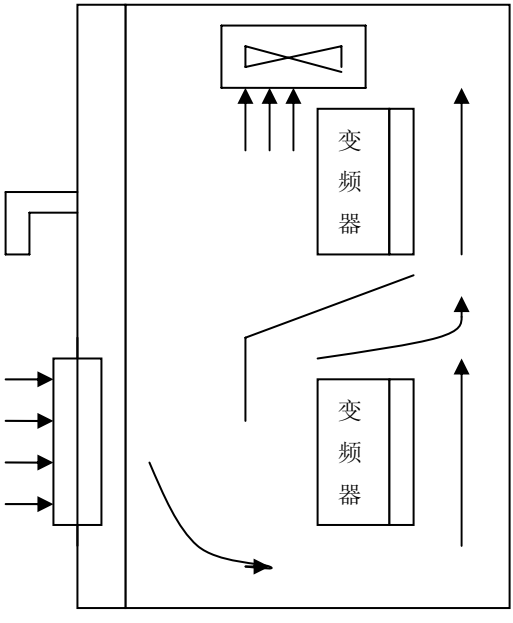


图 3-3　多台变频器的安装

3.2 变频器的配线

！ 危险
• 只有在可靠切断变频器供电电源，操作面板的所有指示 LED 熄灭，并等待至少 5 分钟以上，然后才可以打开变频器盖板。 • 只有在确认变频器内部的充电指示灯已经熄灭，主回路端子（+）、（-）之间的电压值在 DC36V 以下以后，才能开始内部配线工作。 • ·变频器内部接线工作只能由经过培训并被授权的合格专业人员进行。 • 通电前注意检查变频器的电压等级，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。

！ 注意
• 使用前要认真核实变频器的额定输入电压是否与交流供电电源的电压一致。 •变频器出厂前已通过耐压试验，用户不可再对变频器进行耐压试验，否则会引起人身财产的损失。 • 需要外接制动电阻或制动单元时，请参见第二章的内容。 • 禁止将电源线与 U、V、W 相连。 • 接地线一般为直径 3.5mm²以上铜线，接地电阻小于 10Ω。 • 为提供输入侧过电流保护和停电维护的方便，变频器应通过空气开关或熔断开关与电源相连。

3.2.1 主回路端子配线及配置

一、变频器与选配件的连接

1、在电网和变频器之间，必须安装隔离开关灯等明显分段装置，确保设备维修时人身安全。

2、变频器前必须要安装具有过流保护作用的断路器（QF）或熔断器，避免因后级设备故障造成故障范围扩大。断路器（QF）的选择请参照表 3-1。

注：表中参数为推荐值

3、接触器用于供电控制时，不要用接触器来控制变频器上下电。

4、直流电抗器

SFS3000-4T1600 及以上功率等级直流电抗器为标准配置，SFS3000-4T1320 及以下功率等级变频器为选配件。

为防护电源对变频器的影响，保护变频器和抑制高次谐波，在下列情况下，应配置直流电抗器。

⑴当给变频器供电的同一电源节点上有开关式无功补偿电容器屏或带有可控硅相控负载时，因电容器屏开关切换引起的无功瞬变致使网压突变和相控负载造成的谐波和电网波形缺口，有可能对变频器的输入整流电路造成损害;

⑵当变频器供电三相电源的不平衡度超过 3%时；

⑶当要求提高变频器输入端功率因数到 0.93 以上时；

⑷当变频器接入大容量变压器时，变频器的输入电源回路流过的电流有可能对整流电路造成损害。一般情况下，当变频器供电电源的容量大于 550KVA 以上时，或者供电电源容量大于变频器容量的 10 倍时，变频器需要配置直流电抗器。

5、交流输入电抗器

当电网波形畸变严重，或变频器在配置直流电抗器后，变频器和电源之间高次谐波的相互影响还不能满足要求时，可增设交流输入电抗器。交流输入电抗器还可提高变频器输入侧的功率因数。

6、交流输出电抗器

当变频器到电机的连线超过 80 米时，建议采用多绞线并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、漏电流过大和变频器频繁保护。

7、输入侧 EMI 滤波器

可选配 EMI 滤波器来抑制从变频器电源发出的高频噪声干扰。

8、输出侧 EMI 滤波器

可选配 EMI 滤波器来抑制变频器输出侧产生的干扰噪声和导线漏电流。

提示：

输入（输出）EMI 滤波器的安装应尽可能靠近变频器。安装方式详见第三章 3.3 节 EMC 安装指导。

表 3-1　推荐的断路器容量和铜芯绝缘导线截面

型号 SFS3000	进线开关	主电路（mm^2）		控制电路（mm^2）
	断路器	输入电线	输出电线	控制端子线
4T0007	10	2.5	2.5	1
4T0015	10	2.5	2.5	1
4T0022	10	2.5	2.5	1
4T0037	16	4	4	1
4T0055	20	4	4	1
4T0075	25	6	6	1
4T0110	40	10	10	1
4T0150	50	10	10	1
4T0185	63	16	16	1
4T0220	63	16	16	1
4T0300	100	25	25	1
4T0370	125	25	25	1
4T0450	160	35	35	1
4T0550	160	35	35	1
4T0750	250	50	50	1
4T0900	250	50	50	1
4T1100	315	70	70	1
4T1320	400	95	95	1
4T1600	630	95	95	1
4T1870	630	110	110	1
4T2000	630	120	120	1
4T2200	630	150	150	1
4T2500	800	150	150	1
4T2800	1000	185	185	1
4T3150	1000	185	185	1
4T3500	1000	185	185	1
4T4000	1250	240	240	1
4T4500	1250	300	300	1

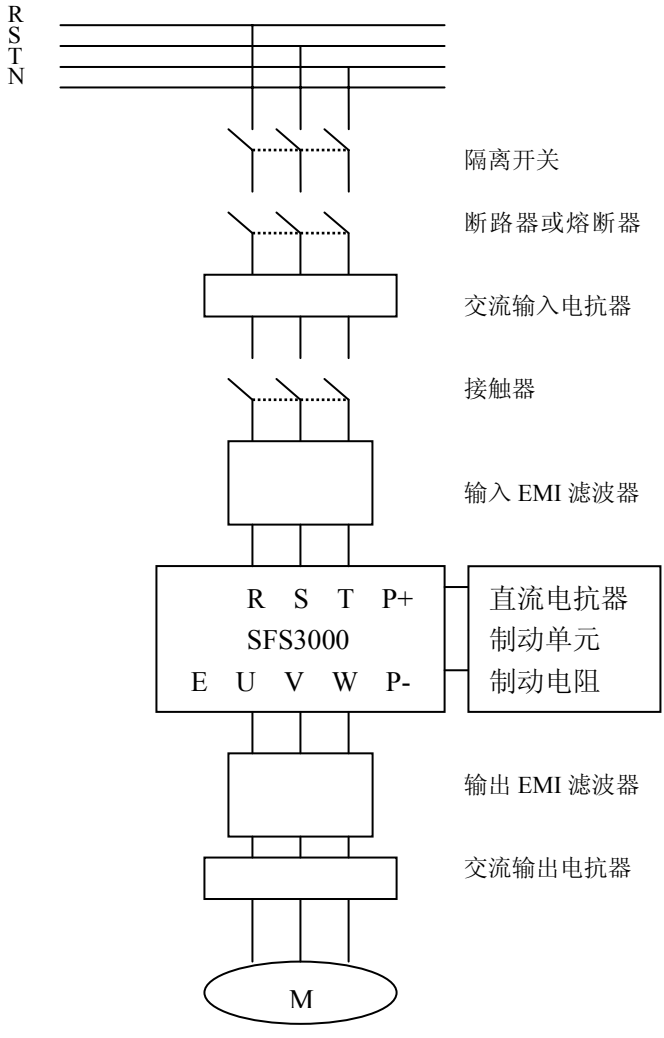


图 3-4 变频器与选配件的连接

二、基本运行配线连接

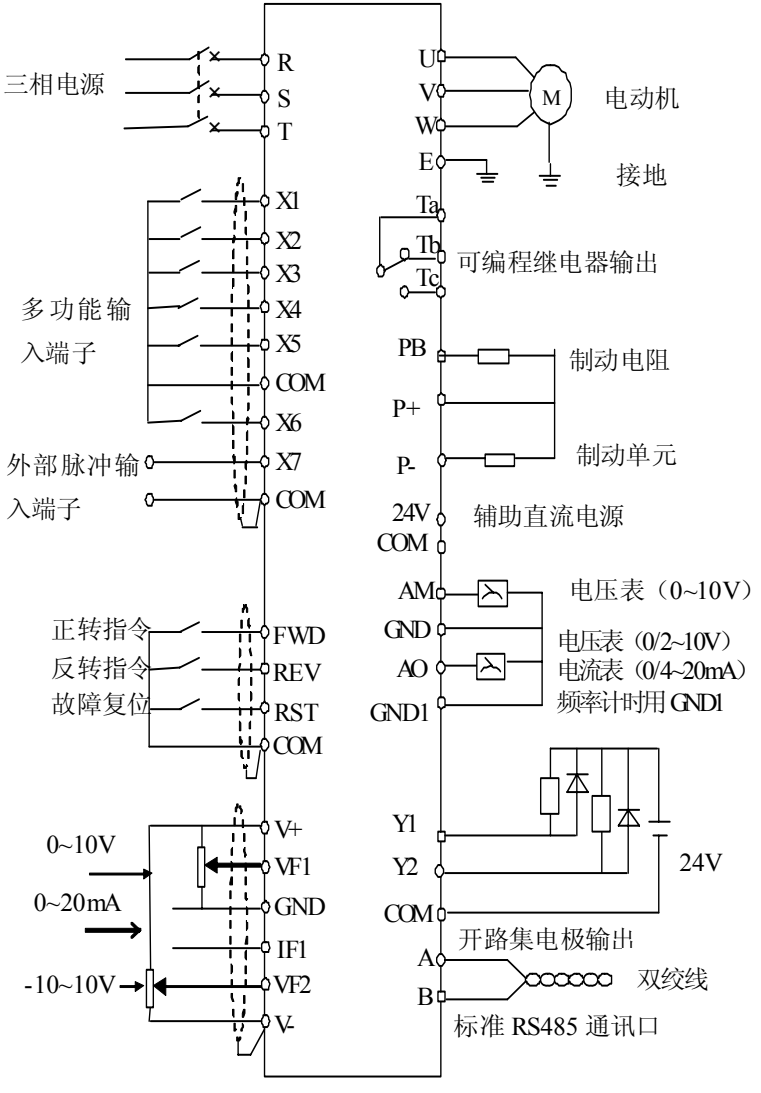


图 3-5　基本配线图

三、主回路输入输出端子

1、适用机型

SFS3000-4T0007G/0015P ～ SFS3000-4T0150G/0185P

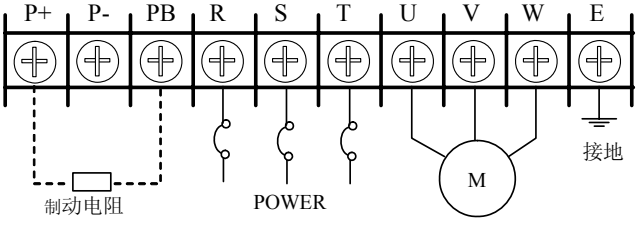


表 3-2　主回路端子描述

端子符号	功能说明
P+	直流正母线输出端子
P-	直流负母线输出端子
PB	可接直流制动电阻
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
U、V、W	三相交流输出端子
E	屏蔽接地端子

2、适用机型

SFS3000-4T0185G/0220P ～ SFS3000-4T0900G/1100P

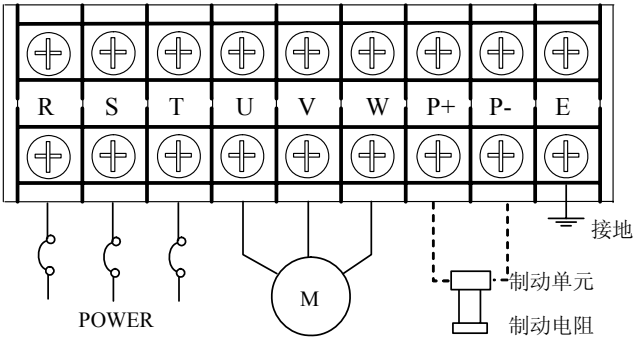


表 3-3 主回路端子描述

端子符号	功能说明
P+	直流正母线输出端子
P-	直流负母线输出端子
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
U、V、W	三相交流输出端子
E	屏蔽接地端子

3、适用机型

SFS3000-4T1100G/1320P ～ SFS3000-4T1320G/1600P

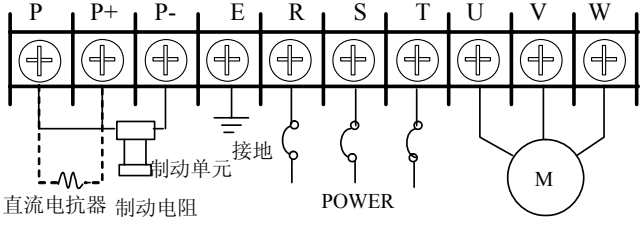


表 3-4 主回路端子描述

端子符号	功能说明
P+	直流正母线输出端子
P-	直流负母线输出端子
P	P、P-之间可接直流制动单元
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
U、V、W	三相交流输出端子
E	屏蔽接地端子

4、适用机型

SFS3000-4T1600G/1870P ～ SFS3000-4T3500G/3500P

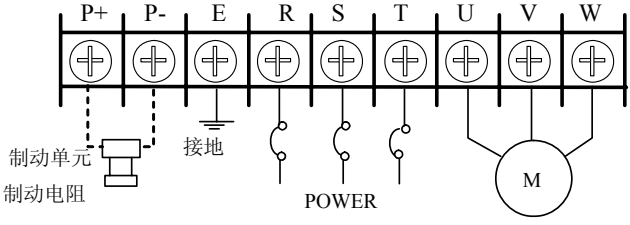


表 3-5 主回路端子描述

端子符号	功能说明
P+	直流正母线输出端子
P-	直流负母线输出端子
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
U、V、W	三相交流输出端子
E	屏蔽接地端子

5、适用机型

SFS3000-4T4000G/4000P

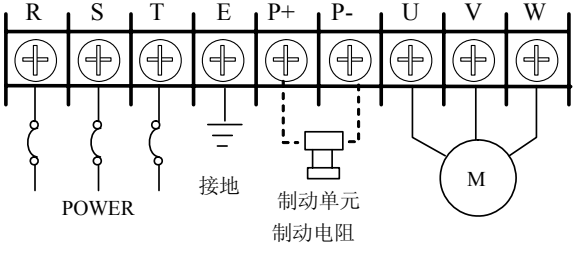


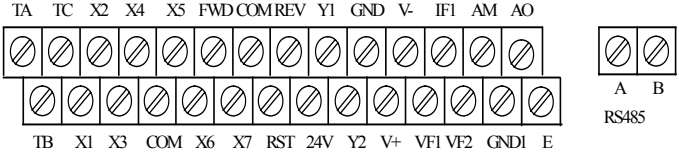
表 3-5 主回路端子描述

端子符号	功能说明
P+	直流正母线输出端子
P-	直流负母线输出端子
R、S、T	三相交流 380V 输入端子
U、V、W	三相交流输出端子
E	屏蔽接地端子

3.2.2 控制回路配置及配线

一、控制板端子及跳线器的相对位置及功能简介：

控制板端子排列如下图所示：



控制板端子功能说明如下表 3-6：

表 3-6 控制板端子说明

类别	端子标	端子功能说明	备注
模拟输入	V+	对外提供+5V/50mA 电源或+10V/10mA 电源	由控制板上 JP1 选择
	V-	对外提供-10V/10mA 电源	
	VF1	电压输入端 1	0～10V
	VF2	电压输入端 2	-10～10V
	IF1	电流输入端	0～20mA
	GND	参考地	
多功能输入	X1	多功能输入端子 1	多功能输入端子，开关量，光耦隔离输入，与 COM 端闭合有效，见 F-45～F-51
	X2	多功能输入端子 2	
	X3	多功能输入端子 3	
	X4	多功能输入端子 4	
	X5	多功能输入端子 5	

	X6	多功能输入端子 6	
	X7	多功能输入端子 7，也可作外部脉冲输入端子	
	FWD	正转运行命令端子	光耦隔离输入
	REV	反转运行命令端子	
	RST	故障复位输入端子	
	COM	多功能输入端子的公共端	
	+24	对外提供+24V/50mA 的电源	
多功能输出端子	AM	模拟输出，可以输出电压，表示 11 种量，见功能码 b-16 说明。	最大允许电流 1mA 输出电压 0～10V
	AO	模拟输出，可以输出电压、电流和脉冲，表示 11 种量，见功能码 b-17 说明。	最高输出信号频率 50KHz、幅值 10V
	GND	模拟信号参考地	
	GND1	AO 为脉冲输出时参考地	
开路集电极输出	Y1 Y2	可编程定义为多种功能的开关量输出端子，由参数 b-13 及 b-14 设定，详见说明	最大负载电流 50mA，最高承受电压 24V
继电器输出端子	TA TB TC	可编程定义为多种功能的开关量输出端子，由参数 b-15 设定，详见说明	TA-TB：常闭 TA-TC：常开 触点容量： AC250V 1A 阻性负载
RS485 通讯	A B	485 差分信号正、负端子	标准 485 通讯接口，请使用双绞线或屏蔽线
屏蔽	E	屏蔽接地	

3.3 符合 EMC 要求的安装指导

3.3.1 噪声抑制

变频器工作产生的噪声，可能会对附近的仪器设备产生影响，影响程度与变频器控制系统、设备的抗噪能力、接线环境、安置距离及接地方法等多种因素有关。

抑制噪声的基本对策

1、外围设备通过变频器的布线构成闭环回路时，变频器接地线漏电流，会使设备产生误动作。此时若设备不接地，会减少误动作。

2、当外围设备的电源、变频器的电源共用同一系统时，变频器发生的噪声逆电源线传播，会使同一系统中的其他设备误动作，可采取下列措施预防：变频器的输入端安装噪声滤波器；将其他设备用隔离变压器或电源滤波器进行噪声隔离。

3、处理测量仪表，无线电装置，传感器等微弱信号的设备及其信号线，如果和变频器装于同一柜子里，且布线很接近时，容易受空间噪声影响产生误动作，需要采取下述对策：

（1）容易受影响的设备和信号线，应尽量远离变频器安装。信号线应使用屏蔽线，屏蔽层接地，信号线电缆套入金属管中，并应尽量远离变频器和它的输入、输出线。如果信号电缆必须穿越动力电缆，二者之间保持正交。

（2）在变频器输入、输出侧分别安装无线电噪声滤波器和线性噪声滤波器（铁氧体共模扼流圈），可以抑制动力线的辐射噪声；

（3）电机电缆线应放置于较大厚度的屏障中，如置于较大厚度（2mm以上）的管道或埋入水泥槽中。动力线套入金属管中，并用屏蔽线接地（电机电缆采用4芯电缆，其中一根在变频器侧接地，另一侧接电机外壳）。

4、如果信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线，由于电磁感应噪声，静电感应噪声，噪声在信号线中传播，有时会使设备发生误动作，所以应避免如此布线，并使容易受影响的设备尽量远离变频器；使容易受影响的信号线尽量远离变频器的输入、输出线；信号线和动力线使用屏蔽线，分别套入金属管时，效果更好，金属管之间距离至少20cm。

3.3.2 现场配线要求

为避免干扰相互耦合，控制电缆和电源电缆应该与电机电缆分开安装，一般它们之间应该保证足够的距离且尽可能远，特别是当电缆平行安装并且延伸距离较长时。信号电缆必须穿越电源电缆时，则应垂直穿越，如下图所示。

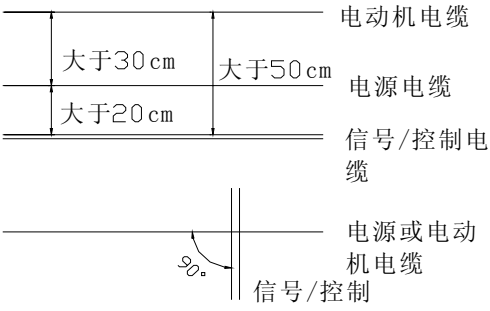


图 3-6 系统配线要求

电机电缆过长或者电机电缆横截面积过大时，应降额使用，变频器的电缆应该使用规定面积的电缆（见前面表）。由于电缆的横截面积越大，对地电容就越大，对地漏电流也就越大，采用更大横截面积的电缆，应使输出电流降低，面积每增加一档电流降低 5%。

屏蔽/铠装电缆：应采用高额低阻抗屏蔽电缆。如编织铜丝网、铝丝网或铁丝网。

一般地，控制电缆必须为屏蔽电缆，并且屏蔽金属丝网必须通过两端的电缆夹片与变频器的金属机箱相连。正确的屏蔽接地方法和错误的屏蔽接地方法如下图所示。

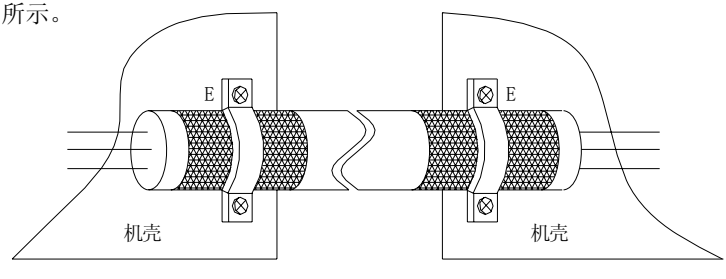


图 3-7 正确的屏蔽接地方法

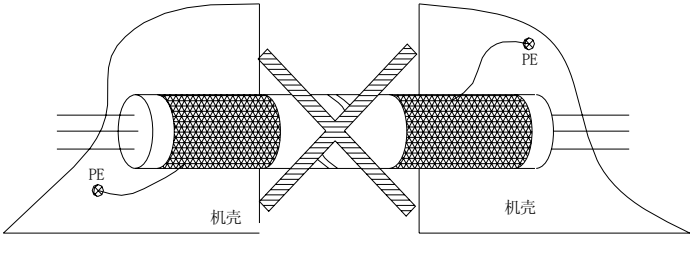


图 3-8 错误的屏蔽接地方法

3.3.3 接地

变频器与其它设备接地示意图如下图 3-9 至图 3-12 所示。

专用接地极（最佳）

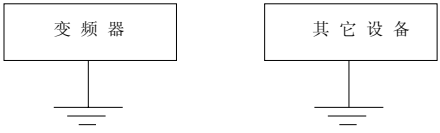


图 3-9 接地示意图 1

共用接地极（可以）

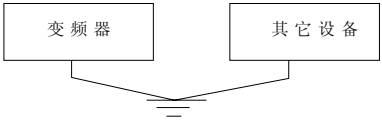


图 3-10 接地示意图 2

共用接地线（不好）

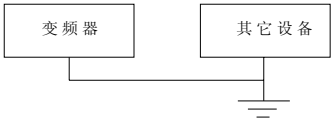


图 3-11 接地示意图 3

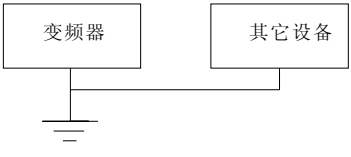


图 3-12 接地示意图 4

此外，还应注意以下几点：

为保证不同的接地系统阻抗尽可能低，应尽可能采用最大的接地电缆标准尺寸。选用扁平电缆相对较好，因为横截面积相同的电缆，扁平导体的高频阻抗比圆形导体小。

4 芯电机电缆中一条线应在变频器侧接地，另一侧连接电机接地端；如果电机和变频器有专用接地极，效果更佳。如果系统各部接地端一块连接时，泄漏电流成为一个噪声源，会影响系统内设备，因此变频器与其它音频设备、传感器及计算机等的接地端要分离。

为获得较低的高频阻抗，可将设备的固定螺栓作为与柜子后面板连接的高频端子，注意除去固定点的绝缘漆。

接地电缆应尽可能短，即接地点应尽可能靠近变频器。

布置接地电缆应远离噪声敏感设备 I/O 的配线，且接地线尽可能短。

3.3.4 继电器、接触器及电磁制动器的安装要求

继电器、接触器及电磁制动器等大量产生噪声的器件即使安装在变频器机箱外，也必须安装浪涌抑制器。

3.3.5 漏电流及其对策

漏电流流过变频器输入、输出侧的线电容及电机电容，它的大小取决于分布电容、载波频率。漏电流包括对地漏电流、线间漏电流。

对地漏电流

漏电流不仅会流入变频器系统，而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作。变频器载波频率越高、漏电流越大；电机电缆越长、漏电流也越大。

抑制措施：

降低载波频率，但电机噪声会增加；

电机的电缆尽可能短；

变频器自身系统和其它系统使用为高谐波/浪涌的漏电流而设计的漏电断路器；

线间漏电流

流过变频器输出侧电缆间分布电容的漏电流，其高次谐波可能使外部热继电器误动作，特别是小容量（7.5KW 以下）变频器，其配线很长时（50m 以上），漏电流相对增加，易使外部热继电器误动作。

抑制措施：

降低载波频率，但电机噪声增大；

在输出侧安装电抗器；

为了可靠保护电机，推荐使用温度传感器直接监测电机温度，用变频器本身的过载保护功能（电子热继电器）代替外部热继电器。

3.3.6 变频器的正确 EMC 安装

分区原则

在变频器与电机构成的传动系统中，变频器、控制装置、传感器装在一台柜子里，其对外发射的噪声要在主连接点上被限制，因而柜中要装无线电噪声滤波器和进线电抗器。柜内也应满足电磁兼容要求。

在机械/系统设计阶段考虑在空间上隔离噪声源和噪声接收器，是减少干扰最有效的措施，但也是最昂贵的措施。变频器与电机构成的传动系统中，变频器、制动单元、接触器等都可以是噪声源，噪声接收器可以是自动化装置、编码器和传感器等。

机械/系统根据电气特性分成不同 EMC 区域，推荐将装置放置在如图 3-13 所划分的区域内。

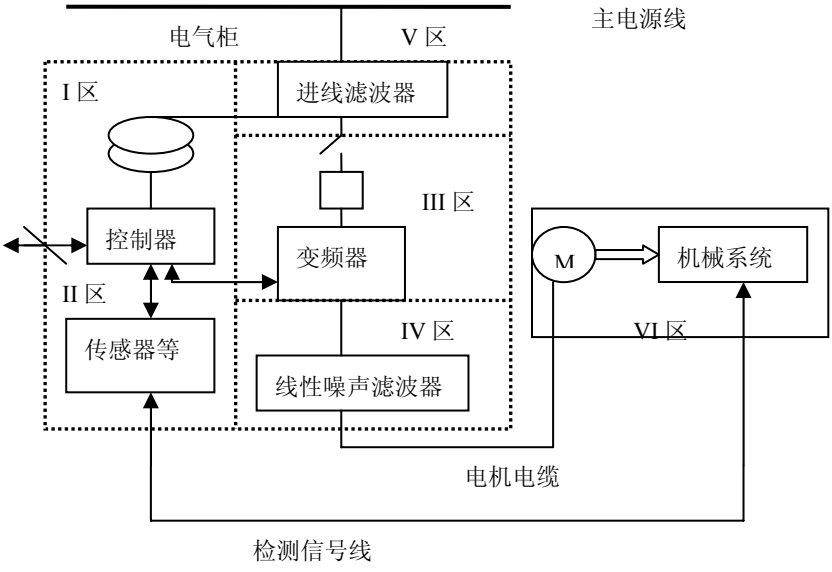


图 3-13　变频器 EMC 安装推荐区域划分示意图

说明：

Ⅰ区：控制电源变压器控制系统和传感器等。

Ⅱ区：信号和控制电缆接口部分，要求一定的抗扰度。

Ⅲ区：进线电抗器、变频器、制动单元、接触器等噪声源。

Ⅳ区：输出噪声滤波器及其接线部分。

Ⅴ区：电源（包括无线电噪声滤波器接线部分）。

Ⅵ区：电动机及其电缆。

各区应空间隔离，以实现电磁去耦。

各区间最小间距为 20cm。

各区间最好用接地隔板去耦，不同区域的电缆应该放入不同电缆管道中。

滤波器应安装在区域间接口处。

从柜中引出的所有通讯电缆（如 RS485）和信号电缆必须屏蔽。

变频器电气安装

电机电缆的地线在变频器侧接地，最好电机和变频器分别接地。

电机电缆、控制电缆应使用屏蔽或铠装，要求机内屏蔽金属丝网与地线两

端连接起来，避免金属丝网的端部扭曲缠绕成辫子状，这样会影响高频条件下屏蔽效果，应使用电缆夹片。

保证安装板安装螺钉和变频器的金属机箱之间良好的导电性。使用齿状破漆垫片和导电安装板。

如果现场只有个别敏感设备，单独在敏感设备侧安装电源电滤器，可降低成本。

3.3.7 电源滤波器使用指南

能够产生较强干扰的设备和对外界干扰敏感的设备都应使用电源滤波器，电源滤波器是双向低通滤波器，它允许直流或者 50Hz 工频电流通过，不允许频率较高的电磁干扰电流通过。

电源线滤波器的作用

使设备能够满足电磁兼容标准中对传导发射和传导敏感度的要求，对于抑制设备的辐射发射也起作用。

防止设备自身产生的电磁干扰进入电源线，同时防止电源线上的干扰进入设备。

电源线滤波器安装常见错误

1、电源输入线过长

机柜内滤波器的安装位置要靠近电源线入口，并且滤波器的电源输入线在机箱内要尽量短。

2、电源线滤波器的输入线和输出线靠得过近

滤波器的输入输出线靠得过近，高频干扰信号通过滤波器的输入输出直接耦合，将滤波器旁路掉，从而使电源滤波器失去作用。

3、滤波器接地不良

滤波器的外壳必须与金属箱可靠连接。滤波器的外壳通常有一个专用的接地端子，但是用一根导线将滤波器连接到机壳上，对于高频干扰信号形同虚设，这是因为长导线的阻抗（非电阻）在高频时很大，根本起不到有效的旁路作用。正确的安装方法是将滤波器外壳直接贴在设备金属机壳导电平面上，并注意清除绝缘漆。

3.7.8 变频器辐射发射

变频器的工作原理决定了变频器辐射发射不可避免。变频器一般是装在金属柜中，对于金属柜外面的仪器设备，受变频器本身的辐射发射影响很小。对外连接电缆是主要辐射发射源，依照本节所述的电缆要求接线，可以有效抑制电缆的辐射发射。

如果变频器和其它控制装置处于同一金属柜中，应按照前述分区原则在设计柜子时仔细考虑，注意各区间的隔离，电缆的布线、屏蔽及搭接。

第四章　变频器运行和操作说明

4.1　解释说明

在后面各章节的内容中，将会多次提到描述变频器的控制运行及状态的名词。请仔细阅读本节内容，将有助于您理解并正确使用后面所提到的功能。

4.1.1 变频器运行命令通道

它指定了变频器接受运行命令：起动、停止、点动等操作的物理通道。运行命令通道分为五种：

操作面板：用操作面板上的FWD、REV、STOP、JOG键进行控制。

控制端子：用控制端子FWD、REV、COM（两线式）、Xi（三线式）控制，其中包括STOP有效、无效两种方式。

串行口：通过上位机进行起动、停止控制，其中包括STOP有效、无效两种方式。

4.1.2 变频器频率给定通道

SFS3000普通运行方式有十种频率设定的物理通道，分别为：

面板电位器给定；

数字设定；

外部电压信号VF1给定；

外部电压信号VF2给定；

外部电流信号IF1给定；

端子UP递增、DW递减给定；

端子脉冲信号给定；

通讯设定；

组合设定；

多功能端子选择。

4.1.3 变频器运行方式

SFS3000变频器运行方式分为五种，按优先级依次为：点动运行>简易PLC运行 > 多段速度运行 > 闭环PID运行>普通运行。

如下图4-1所示。

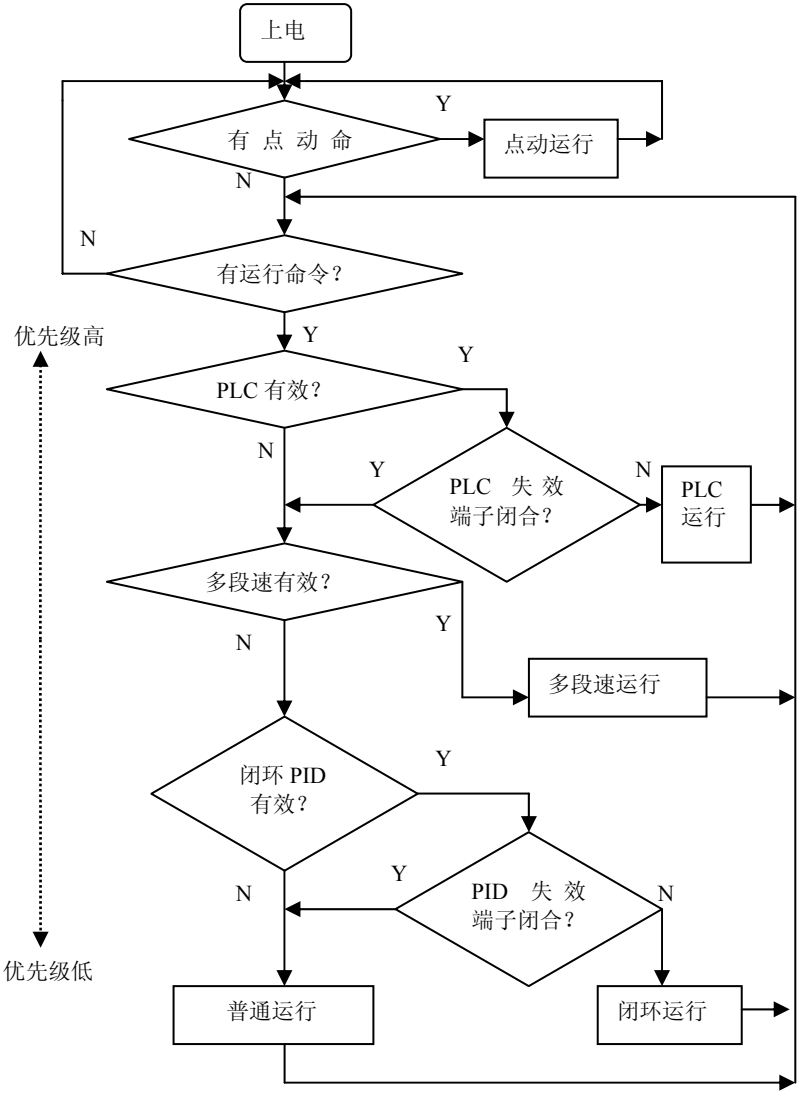


图4-1　SFS3000变频器运行状态的衍变逻辑

点动运行：

变频器在任何状态，接收到点动运行命令（例如操作面板JOG键按下）后，按点动频率运行。（见功能码E-10～E-12）

PLC运行：

PLC功能选择有效（P-14不为0），变频器将选择PLC运行方式，变频器按照预先设定的运行方式（见P-15～P-35组功能码说明）运行。通过多功能端子（23号功能）可将PLC运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

多段速度运行：

通过多功能端子（1、2、3、4号功能）的非零组合，选择多段频率1～15（E-53～E-67）进行多段速运行。

闭环PID运行 ：

闭环选择功能有效（S-0＝1），变频器将选择闭环运行方式，即按照给定和反馈量进行PID调节（见S组功能码）。通过多功能端子（22号功能）可将闭环运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

普通运行：

即为简单的开环运行方式。

五种运行方式提供了五种基本的频率来源。

4.2 详细操作指南

4.2.1 操作面板的使用

操作面板是变频器接受命令、显示参数的主要单元,如图4-2所示。

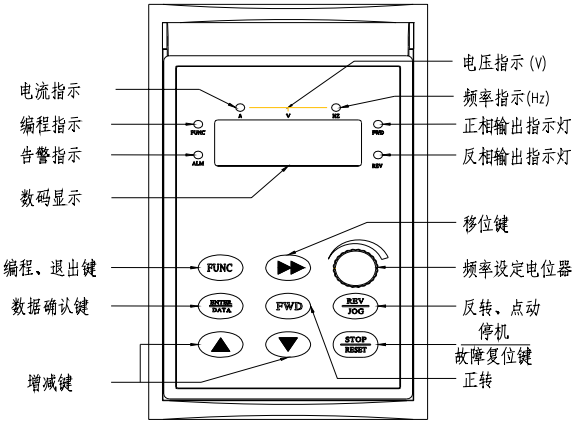


图4-2　操作面板示意图

4.2.2 按键功能说明

变频器操作面板上设有8个键，每个按键的功能定义如表4-1所示。

表4-1　操作面板功能表

键	名　称	功　能
FUNC	编程/退出键	进入或者退出编程状态
ENTER/DATA	功能/数据键	进入下级菜单或数据确认
▲	增键	数据的递增
▼	减键	数据的递减
▶▶	移位键	在编辑状态时，可以选择设定数据的修改位；在监控状态，可以切换显示状态参数
FWD	正转运行键	在操作面板发生下，按该键正向运行
REV/JOG	反转/点动运行键	在操作面板发生下，按该键反向或者点动运行
STOP/RESET	停止/复位键	停机或者故障复位

4.2.3　LED数码管及指示灯说明

变频器操作面板上设有四位8段LED数码管、2个单位指示灯、4个状态指示灯。如图4-3所示。数码管可显示变频器的状态参数、功能码参数、故障告警码等。2个单位指示灯有3种组合，对应3种单位指示，

A：与电流有关单位；

Hz：与频率有关单位；

A和Hz ：与电压有关单位。

4个状态指示灯FWD、REV、ALM、FUNC

FWD、REV为运行状态指示灯，分别为正转FWD、反转REV状态；

ALM为报警指示灯，变频器当前处于过电流或过电压抑制状态；

FUNC为编程指示灯，在编程状态时，该指示灯亮；若连续一分钟无按键输入，该指示灯灭，返回监控状态。

4.2.4　操作面板的显示状态

SFS3000操作面板的显示状态分为停状态参数显示、运行状态参数显示、功能码参数编辑状态显示、故障告警状态显示等。

一、停机参数显示状态

变频器处于停机状态，操作面板显示停机状态参数。

二、运行参数显示状态

变频器接到有效的运行命令后，进入运行状态，操作面板显示运行状态参数。

三、故障告警显示状态

变频器检测到故障信号，即进入故障告警显示状态，闪烁显示故障代码，可以通过操作面板的STOP/RESET键、控制端子或通讯命令进行故障复位操作。若故障持续存在，则维持显示故障码。

四、功能码编辑状态

在停机、运行或监控状态下，按下FUNC键，均可进入编辑状态。编辑状态按三级菜单方式进行显示，其顺序依次为：功能码组→功能码号→功能码参数，按ENTER/DATA键可逐级进入。当功能参数显示状态下，按ENTER/DATA键则进行参数存储操作；按FUNC则可反向退出。

4.2.5 操作面板的操作方法

通过操作面板可对变频器进行各种操作，举例如下：

⑴ 模式切换

操　作	说　明	显　示
改变工作模式 初始状态	操作面板状态： 监控模式	显示变频器当前运行参数，如：50.00
↓ FUNC	进入监控模式	显示监控功能码如：d-0
↓ FUNC	进入b参数设置模式	显示代码：b-0
↓ FUNC	进入E参数设置模式	显示代码：E-0
↓ FUNC	进入P参数设置模式	显示代码：P-0
↓ FUNC	进入S参数设置模式	显示代码：S-0
↓ FUNC	进入监控模式	显示监控功能码如：d-0

⑵ 监控参数查询

操　作	说　明	显　示
例：查看温度值	操作面板状态： 监控模式	50.00
▲ ↓ ▲ ▼ ↓ ENTER/DATA	监控功能码加1	d-1
	改变监控功能码F-11	d-11
	确认要查询的监控功能码	显示d-11对应参数值
	根据需要进行切换	

⑶ 参数设置

操　作	说　明	显　示
将上限频率由50.00 改为100.0	操作面板状态：b参数	b-0
▲ ▼ ↓ ENTER/DATA ↓ ▲ ▼ ↓ ENTER/DATA	改变参数代码至期望值： b-5	b-5
	确认修改的参数项	显示b-5的值：50.00
	修改参数值至期望值：100.00	100.0
	确认参数值，将其存入	b-5
	根据需要进行切换	

(4) 数字设定频率的修改

方式 1：

操　作	说　明	显　示
改变当前数字设定频率 初始状态 ▲ ▼ ENTER/DATA FUNC	操作面板状态： 监控模式	运行参数
	改变数字设定频率值	数字设定频率
	将数字设定频率保存，返回监控模式	运行参数
	修改后的数字设定频率不保存，返回监控模式	

注意：方式 1、2 当且仅当 b-0=1 时才能够修改。

方式 2：

操　作	说　明	显　示
改变当前数字设定频率 初始状态 ENTER/DATA ▲ ▼ ENTER/DATA FUNC	操作面板状态： 监控模式	运行参数
	进入数字频率修改模式	数字设定频率
	改变数字设定频率值	数字设定频率
	将数字设定频率保存，返回监控模式	运行参数
	修改后的数字设定频率不保存，返回监控模式	

4.3 首次通电

4.3.1 上电前的检查

请按照本手册3.3节“变频器配线”中提供的技术要求进行配线连接。

4.3.2 初次上电操作

接线及电源检查确认无误后，合上变频器输入侧交流电源的空气开关，给变频器加电，变频器操作面板首先显示“8888”，接触器正常吸合，当数码管显示字符变为输出频率时，表明变频器已初始化完毕。

初次上电操作过程如下：

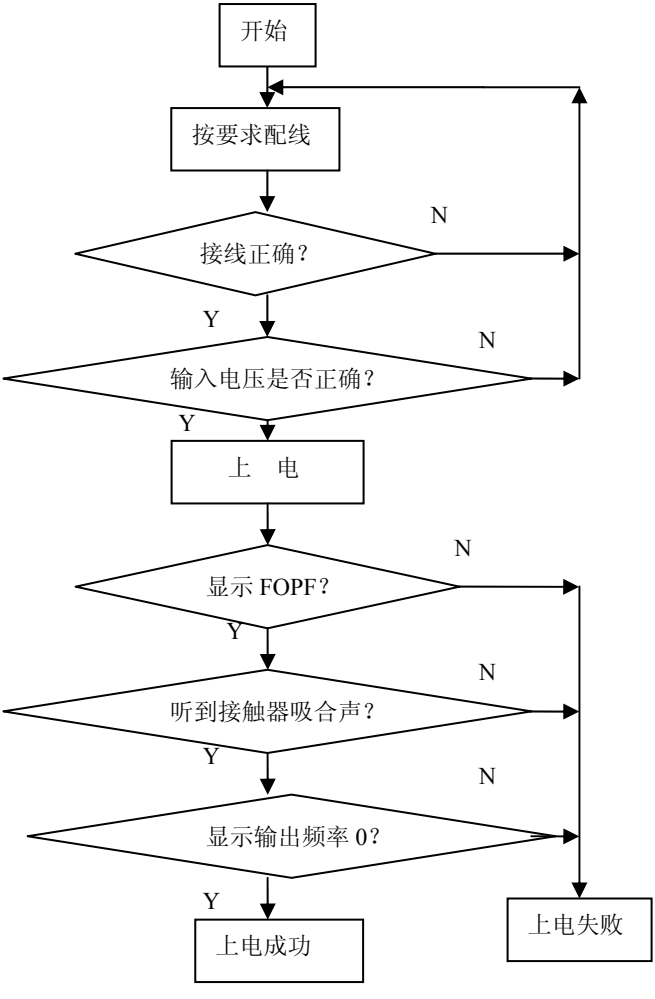


图4-3 变频器初次上电操作流程

第五章　功能参数一览表

5.1 表中符号说明

“ × ”：　表示参数在运行过程中不能修改。

“ * ”：　表示参数与变频器的型号有关。

“－－－”：　表示该参数为保留参数，显示“－－－”。

5.2　基本运行参数（b 参数）

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
b-0	频率输入通道选择	0：面板电位器 1：面板数字设定 2：外部电压信号 1 3：外部电压信号 2 4：外部电流信号 5：UP/DW 端子递增、递减控制 6：外部脉冲信号 7：RS485 接口 8：组合设定 9：外部端子选择	1	0		00H
b-1	频率数字设定	0.00~上限频率	0.01HZ	0.00HZ		01H
b-2	运行命令通道选择	0：键盘控制 1：外部端子（键盘 STOP 无效） 2：外部端子（键盘 STOP 有效） 3：RS485 端口（键盘 STOP 无效） 4：RS485 端口（键盘 STOP 有效）	1	0		02H
b-3	最大输出电压	200～500V	1	380	×	03H
b-4	基本运行频率	5.00Hz～500.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×	04H
b-5	上限频率	下限频率～500.00 Hz	0.01	50.00		05H
b-6	下限频率	0.00 Hz~上限频率	0.01	0.50		06H
b-7	加、减速方式	0：直线　　1：S 曲线	1	0		07H
b-8	加速时间 1	0.1～6000 秒	0.1	*		08H
b-9	减速时间 1	0.1～6000 秒	0.1	*		09H
b-10	REV/JOG 键功能选择	0：反转控制　1：点动控制	1	0		0AH

b-11	转向控制	0：与设定方向一致 1：与设定方向相反 2：反转防止	1	0		0BH
b-12	Y1 输出设定	0：变频器运转中 1：频率到达 2：频率水平检测信号（FDT） 3:过载报警 4：外部故障停机 5：输出频率到达上限 6：输出频率到达下限 7：变频器欠压停机 8：变频器零转速运行中 9：PLC 运行过程中 10：PLC 运行一个周期结束 11：PLC 运行一个阶段结束 12：PLC 运行结束 13：内部定时器时间到 14：内部计数器终值到达 15：内部计数器指定值到达 16：压力上限报警 17：压力下限报警 18：变频器故障	1	0		0CH
b-13	Y2 输出设定		1	1		0DH
b-14	继电器输出选择		1	18		0EH
b-15	多功能输出 AM 选择	0:输出频率　1：输出电流 2：输出电压　3：电机转速 4：PID 设定　5：PID 反馈 6：面板电位器　7：面板数字设定 8：外部电源信号 1 9：外部电源信号 2 10：外部电流信号 11：外部脉冲信号	1	0		0FH
b-16	多功能输出 AO 选择		1	0		10H
b-17	AO 输出范围选择	0：FM 输出　1：0~10V 2:2~10V　3:0~20mA 4：4~20mA	1	3		11H
b-18	AM 输出增益	0.50~2.00	0.01	1.00		12H
b-19	AO 输出增益	0.10~5.00	0.01	1.00		13H

5.3 中级运行参数（E 参数）

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
E-0	V/F 曲线类型选择	0：恒转矩曲线 1：递减转矩曲线 1 2：递减转矩曲线 2	1	0	×	14H
E-1	转矩提升	0～20%	1	*		15H
E-2	转矩提升方式	0：手动　1：自动	1	0	×	16H
E-3	下限频率运行模式	0：停止　1：按下限频率运行	1	0	×	17H
E-4	启动方式	0：由启动频率启动 1：先制动、再启动 2：检速启动	1	0		18H
E-5	启动频率	0.00~10.00 Hz	0.01	0.50		19H
E-6	启动频率持续时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	1AH
E-7	启动时的直流制动电压	0~15%	1	5	×	1BH
E-8	启动时的直流制动时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	1CH
E-9	停机方式	0：减速　　1：自由停止	1	0		1DH
E-10	停机直流制动起始频率	0.00~15.00 Hz	0.01	3.00		1EH
E-11	停机直流制动起始时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	1FH
E-12	停机直流制动电压	0~15%	1	5	×	20H
E-13	点动频率	0.00 Hz~上限频率	0.01	10.00		21H
E-14	点动加速时间	0.1~6000 秒	0.1			22H
E-15	点动减速时间	0.1~6000 秒	0.1			23H
E-16	多段速频率 1	0.00 Hz~上限频率	0.01	35.00		24H
E-17	多段速频率 2	0.00 Hz~上限频率	0.01	15.00		25H
E-18	多段速频率 3	0.00 Hz~上限频率	0.01	3.00		26H
E-19	多段速频率 4	0.00 Hz~上限频率	0.01	20.00		27H
E-20	多段速频率 5	0.00 Hz~上限频率	0.01	25.00		28H
E-21	多段速频率 6	0.00 Hz~上限频率	0.01	30.00		29H
E-22	多段速频率 7	0.00 Hz~上限频率	0.01	35.00		2AH
E-23	多段速频率 8	0.00 Hz~上限频率	0.01	40.00		2BH
E-24	多段速频率 9	0.00 Hz~上限频率	0.01	45.00		2CH

E-25	多段速频率 10	0.00 Hz~上限频率	0.01	50.00		2DH
E-26	多段速频率 11	0.00 Hz~上限频率	0.01	40.00		2EH
E-27	多段速频率 12	0.00 Hz~上限频率	0.01	30.00		2FH
E-28	多段速频率 13	0.00 Hz~上限频率	0.01	20.00		30H
E-29	多段速频率 14	0.00 Hz~上限频率	0.01	10.00		31H
E-30	多段速频率 15	0.00 Hz~上限频率	0.01	5.00		32H
E-31	外部运行指令方式选择	0：两线控制模式 1 1：两线控制模式 2 2：三线控制模式	1	0	×	33H
E-32	VF1 输入下限电压	0.00V~[E-33]	0.01	0.00		34H
E-33	VF1 输入上限电压	[E-32]~10.00V	0.01	10.00		35H
E-34	VF1 输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		36H
E-35	VF2 输入下限电压	-10.00V~[E-36]	0.1	0.0		37H
E-36	VF2 输入上限电压	[E-35]~10.00V	0.1	10.0		38H
E-37	VF2 输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		39H
E-38	VF2 输入零点偏置	-1.00~1.00V	0.01	0.00		3AH
E-39	VF2 输入双极性控制	0：无效　　1：有效	1	0		3BH
E-40	VF2 输入双极性控制零点滞环宽度	0.00~1.00V	0.01	0.00		3CH
E-41	IF1 输入下限电流	0.00mA~[E-42]	0.01	4.00		3DH
E-42	IF1 输入上限电流	[E-41]~20.00mA	0.01	20.00		3EH
E-43	IF1 输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		3FH
E-44	脉冲输入下限频率	0.000KHz~[E-45]	0.001	0.000		40H
E-45	脉冲输入上限频率	[E-44]~50.00 KHz	0.001	10.00		41H
E-46	脉冲输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		42H
E-47	输入下限对应设定频率	0.00~上限频率	0.01	0.00		43H
E-48	输入上限对应设定频率	0.00~上限频率	0.01	50.00		44H
E-49	运行监控项目选择 2	0~19	1	1		45H
E-50	运行监控项目选择 3	0~19	1	2		46H
E-51	运行监控项目循环数量	1~3	1	3		47H
E-52	停机监控项目选择	0~19	1	0		48H

E-53	模拟输入通道滤波时间常数	0.01~5.00 秒	0.01	0.20	×	49H
E-54	频率输入通道组合	参见功能详细说明	100	101	×	4AH
E-55	载波频率	1.5 KHz~15.0 KHz	0.1	*		4BH
E-56	频率到达检出幅度	0.00~20.00Hz	0.01	5.00		4CH
E-57	FDT(频率水平)设定	0.00~上限频率	0.01	10.00		4DH
E-58	FDT 输出延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0		4EH
E-59	过载报警水平	50~200%	1	110		4FH
E-60	过载报警延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0		50H
E-61	输入端子 1 功能选择(X1:0~28)	0：控制端闲置 1：多段速控制端子 1 2：多段速控制端子 2 3：多段速控制端子 3 4：多段速控制端子 4 5：正转点动控制 6：反转点动控制 7：自由停机控制 8：外部设备故障输入 9：加减速时间选择端 1 10：加减速时间选择端 2 11：频率递增控制(UP) 12：频率递减控制（DW） 13：频率设定通道选择端子 1 14：频率设定通道选择端子 2 15：频率设定通道选择端子 3 16：简易 PLC 暂停 17：三线式运转控制 18：直流制动控制 19：内部定时器触发端 20：内部定时器复位端 21：内部计数器清零端 22：闭环控制失效 23~28：保留 29：内部计数器时钟端 30：外部脉冲输入	1	1	×	51H
E-62	输入端子 2 功能选择(X2:0~28)		1	2	×	52H
E-63	输入端子 3 功能选择(X3:0~28)		1	3	×	53H
E-64	输入端子 4 功能选择(X4:0~28)		1	4	×	54H
E-65	输入端子 5 功能选择(X5:0~28)		1	6	×	55H
E-66	输入端子 6 功能选择(X6:0~29)		1	7	×	56H
E-67	输入端子 7 功能选择(X7:0~30)		1	30		57H
E-68	线速度系数设定	0.01~100.0	0.01	1.00		58H
E-69	运行监控项目选择	0~19	1	0		59H
E-70	参数写入保护	0：所有参数允许被改写	1	0		5AH

		1：禁止改写除 b-2 之外的参数 2：禁止改写所有参数				
E-71	参数初始化	0：不动作 1：初始化动作 2：清除故障记录	1	0	×	5BH

5.4 高级运行参数（P 参数）

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
P-0	转差频率补偿	0~150%	1	0	×	5CH
P-1	过载、过热保护动作方式	0：变频器封锁输出 1：限流运行（报警）	1	0		5DH
P-2	电机过载保护系数	50%~110%	1	110	×	5EH
P-3	自动节能运行	0：不动作　1：动作	1	0	×	5FH
P-4	停电再启动设置	0：不动作　1：动作	1	0	×	60H
P-5	停电再启动等待时间	0.0~10.0 秒	0.1	0.5	×	61H
P-6	故障自恢复次数	0，1，2	1	0	×	62H
P-7	故障自恢复间隔时间	2~20 秒	1	5	×	63H
P-8	自动稳压	0：不动作 1：动作 2：仅减速时不动作	1	0		64H
P-9	电流限制水平	110%~200%	1	150		65H
P-10	正反转死区时间	0.0~5.0 秒	0.1	0.1	×	66H
P-11	内部定时器设定值	0.1~6000 秒	0.1	0.0	×	67H
P-12	内部计数器终值设定	1~60000	1	1	×	68H
P-13	内部计数器指定值设定	1~60000	1	1	×	69H
P-14	可编程多段速运行设置	0：不动作 1：单循环 2：连续循环 3：保持最终值 4：摆频运行 5：单循环停机模式 6：连续循环停机模式 7：保持最终值停机模式	1	0	×	6AH
P-15	阶段 1 运行时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0	×	6BH

P-16	阶段 1 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		6CH
P-17	阶段 1 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		6DH
P-18	阶段 2 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0	×	6EH
P-19	阶段 2 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		6FH
P-20	阶段 2 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		70H
P-21	阶段 3 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0		71H
P-22	阶段 3 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		72H
P-23	阶段 3 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		73H
P-24	阶段 4 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0		74H
P-25	阶段 4 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		75H
P-26	阶段 4 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		76H
P-27	阶段 5 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0		77H
P-28	阶段 5 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		78H
P-29	阶段 5 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		79H
P-30	阶段 6 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0		7AH
P-31	阶段 6 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		7BH
P-32	阶段 6 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		7CH
P-33	阶段 7 运行时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0	×	7DH
P-34	阶段 7 运行方向	0：正转　　1:反转	1	0		7EH
P-35	阶段 7 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		7FH
P-36	跳跃频率 1	0.00~上限频率	0.01	0.00		80H
P-37	跳跃频率 1 幅度	0.00~5.00Hz	0.01	0.00		81H
P-38	跳跃频率 2	0.00~上限频率	0.01	0.00		82H
P-39	跳跃频率 2 幅度	0.00~5.00Hz	0.01	0.00		83H
P-40	跳跃频率 3	0.00~上限频率	0.01	0.00		84H
P-41	跳跃频率 3 幅度	0.00~5.00Hz	0.01	0.00		85H
P-42	加速时间 2	0.1~6000 秒	0.1	*		86H
P-43	减速时间 2	0.1~6000 秒	0.1	*		87H
P-44	加速时间 3	0.1~6000 秒	0.1	*		88H
P-45	减速时间 3	0.1~6000 秒	0.1	*		89H

P-46	加速时间 4	0.1~6000 秒	0.1	*		8AH
P-47	减速时间 4	0.1~6000 秒	0.1	*		8BH
P-48	G、P 参数设定	0：G 型机　1：P 型机	1	0	×	8CH
P-49	保留参数	- - -	- - -	- - -		8DH
P-50	保留参数	- - -	- - -	- - -		8EH
P-51	制动单元使用率	0～100%	1	25		8FH
P-52	本机地址	0~30	1	0	×	90H
P-53	数据格式	0:无校验 1：偶校验 2：奇校验	1	0	×	91H
P-54	波特率	0：1200bps　1：2400bps 2：4800bps　3：9600bps 4：19200bps	1	3	×	92H
P-55	主站设置	0：本变频器为从站 1：本变频器为主站	1	0	×	93H
P-56	联动设定比例	0.10~10.00	0.01	1.00		94H
P-57	RS485 通讯断线动作模式	0：停机　1：维持现有状态	1	0		95H
P-58	面板电位器输入增益系数	0.01~5.00	0.01	1.00		96H

5.5 闭环控制专用参数（S 参数）

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
S-0	内置 PID 控制	0：无 PID 控制 1：普通 PID 控制 2：恒压供水 PID 3：双泵恒压供水 PID（需附件） 4：三泵恒压供水 PID（需附件） 5：四泵恒压供水 PID（需附件）	1	0	×	97H
S-1	PID 设定通道选择	0：面板电位器 1：面板数字设定 2：外部电压信号 1（0~10V） 3：外部电压信号 2（-10~10V） 4：外部电流信号 5：外部脉冲信号 6：RS485 接口设定	1	0	×	98H

S-2	PID 反馈通道选择	0;电压输入 1（0~10V） 1:电流输入 2：脉冲输入 3：电压输入 2（-10~10V）	1	3	×	99H
S-3	反馈信号特性	0：正特性　1：负特性	1	0	×	9AH
S-4	反馈通道增益	0.01~10.00	0.01	1.00		9BH
S-5	PID 设定、反馈显示系数	0.01~100.0	0.01	1.00		9CH
S-6	PID 控制器结构选择	0：比例　1：积分 2：比例积分　3：比例积分微分	1	1	×	9DH
S-7	比例增益	0.00~5.00	0.01	0.50		9EH
S-8	积分时间常数	0.1~100.0 秒	0.1	10.0		9FH
S-9	微分增益	0.0~5.0	0.1	0.1	×	A0H
S-10	采样周期	0.01~1.00 秒	0.01	0.10		A1H
S-11	允许偏差限值	0~20%	1	0		A2H
S-12	PID 反馈断线检测阀值	0.0~20.0%	0.1	0.0		A3H
S-13	PID 反馈断线动作选择	0：停机 1：按数字设定频率运行 2：按上限频率运行 3：按上限频率的一半运行	1	0		A4H
S-14	远传压力表量程	0.001~20.00Mpa	0.001	1.000		A5H
S-15	报警下限压力	0.001~[S-16]	0.001	0.000		A6H
S-16	报警上限压力	[S-15]~ [S-14]	0.001	1.000		A7H
S-17	下限压力限定值	0.001~[S-18]	0.001	0.000		A8H
S-18	上限压力限定值	[S-17]~ [S-14]	0.001	1.000		A9H
S-19	苏醒阀值	0.001~[S-20]	0.001	0.000		AAH
S-20	睡眠阀值	[S-19]~ [S-14]	0.001	1.000		ABH
S-21	泵切换判断时间	0.1~1000 秒	0.1	300.00		ACH
S-22	电磁开关切换延迟时间	0.1~10.0 秒	0.1	0.5	×	ADH
S-23	多泵运行方式	0:按固定顺序切换 1:定时切换	1	0		AEH
S-24	定时轮换间隔时间	0.5~100.0 小时	0.1	5.0		AFH
S-25	定时供水时间	0.5~24.0 小时	0.1	24.0		B0H

5.6 状态监控参数一览表

监控代码	内容	最小单位	编码地址	监控代码	内容	最小单位	监控地址
d-0	变频器当前的输出频率	0.01Hz	DBH	d-17	外部脉冲输入	0.01KHz	ECH
d-1	变频器当前的输出电流	0.1A	DCH	d-18	AM输入	0.01V	EDH
d-2	变频器当前的输出电压	1V	DDH	d-19	AO输入	0.01Hz*	EEH
d-3	当前的电机转速	1Rpm	DEH	d-20	第一次故障记录		EFH
d-4	变频器当前的设定频率	0.01Hz	DFH	d-21	第二次故障记录		F0H
d-5	直流母线电压	1V	E0H	d-22	第三次故障记录		F1H
d-6	PID设定值	0.1%/Mpa*	E1H	d-23	第四次故障记录		F2H
d-7	PID反馈值	0.1%/Mpa*	E2H	d-24	第五次故障记录		F3H
d-8	运行线速度	0.01*	E3H	d-25	第六次故障记录		F4H
d-9	设定的线速度	0.01*	E4H	d-26	最近一次故障的输出频率	0.01 Hz	F5H
d-10	输入交流电压	1V	E5H	d-27	最近一次故障的设定频率	0.01 Hz	F6H
d-11	模块的温度	0.1	E6H	d-28	最近一次故障的输出电流	0.1A	F7H
d-12	运行时间累计	1H	E7H	d-29	最近一次故障的输出电压	1V	F8H
d-13	输入端子状态		E8H	d-30	最近一次故障的直流电压	1V	F9H
d-14	模拟输入VI1	0.1V	E9H	d-31	最近一次故障的模块温度	0.1	FAH
d-15	模拟输入VI2	0.1V	EAH	d-32	最近一次故障的输入端子状态		FBH
d-16	模拟输入II	0.1mA	EBH	d-33	最近一次故障的累计运行时间	1H	FCH

带*的参数最小单位受相关参数影响，表中所给出的是相关参数为出厂值时该监控参数所对应的最小单位。具体的计算方法请参阅　页的提示。

第六章　功能详细介绍

6.1　基本运行参数(b 参数)

b-0　频率设定通道选择	范围：0～9	出厂值：0

选择频率指令的输入通道。

0：面板电位器

由操作面板上的电位器来设定运行频率。

1：面板数字设定

由操作面板上的按键来设定运行频率。

2：外部电压信号 VF1

由外部模拟电压输入端子 VF1（0～5V 或 0～10V）来设定运行频率。

3：外部电压信号 VF2

由外部模拟电压输入端子 VF2（-10V～10V）来设定运行频率。

4：外部电流信号 IF1

由外部模拟电流输入端子 IF1（0～20mA）来设定运行频率。

5：端子 UP 递增、DW 递减控制

运行频率由外部控制端子 UP/DW 设定(UP、DW 控制端子由参数 E-45～E-51 选择。)，当 UP-COM 闭合时，运行频率上升，DW-COM 闭合时，运行频率下降。UP、DW 同时与 COM 端闭合或断开时，运行频率维持不变。频率的上升、下降按 E-52 规定的速度进行。

6：端子脉冲信号

运行频率由外部脉冲信号设定，脉冲输入端子由参数 E-51 选取（X7）。

7：通讯设定

通过 RS485 接口接收上位机的频率指令，当采用上位机设定频率或在联动控制中本机设置为从机时，应选择此方式。

8：组合给定

运行频率由各设定通道的线性组合确定，组合方式由参数 E-39 确定。

9：多功能端子选择

由外部端子来选择频率设定通道（选择端子由参数 E-45～E-51 确定），端子状态与频率设定通道的对应关系见多功能端子说明。

b-1　频率数字设定	范围：0.00～上限频率	出厂值：0.00

当频率设定通道选择面板数字设定时（b-0=1），该功能参数为变频器的初始设定频率。

操作面板在状态参数监控模式下时，按▲键或▼键可直接修改本参数。

b-2 运行命令选择	范围：0～4	出厂值：0

SFS3000 系列变频器共有五种运行命令通道。

0：键盘控制

用操作面板上的 FWD、REV/JOG、 STOP/RESET 键进行起停。

1：外部端子

用外部端子 FWD、REV 等进行起停，同时操作面板上的 STOP 键无效。

2：外部端子

用外部端子 FWD、REV 等进行起停，但操作面板上的 STOP 键有效，可以用来停止变频器。

3：RS485 端口

通过通讯口进行起停，同时操作面板上的 STOP 键有效，可以用来停止变频器。

4：RS485 端口

通过通讯口进行起停，但操作面板上的 STOP 键失效。

b-3 最大输出电压	范围：1～480V	出厂值：380

最大输出电压是变频器输出基本运行频率时，对应的输出电压，一般是电机的额定电压，如图 6-1 中的 Vmax。

此功能码依电机铭牌上额定值设定，当电机与变频器距离较远时，可适当提高该设定值。

b-4 基本运行频率	范围：5.00～400.00Hz	出厂值：50.00Hz

基本运行频率是变频器输出最高电压时，对应的最小频率，一般是电机的额定频率，如图 6-1 中的 fb。按照电机铭牌上额定运转电压频率设定，一般情况下，请不要随意改变该功能码值，如配用特殊电机，可适当修改，否则会引起设备损坏。

b-5 上限频率	范围：下限频率～400.00 Hz	出厂值：50.00Hz
b-6 下限频率	范围：0.00～上限频率	出厂值：0.50Hz

设定输出频率的上限和下限，如图 6-1 中的 fH 和 fL。

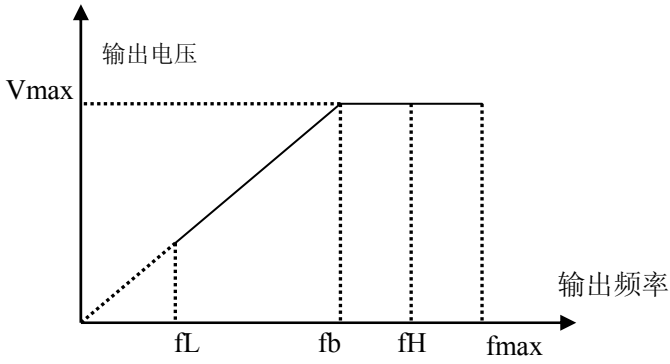


图 6-1　特性参数定义示意图

b-7　加减速方式选择	范围：0、1	出厂值：0

0：直线加减速　　输出频率按照恒定的斜率递增或者递减，如图 6-2。
1：S 曲线加减速　　输出频率按照 S 形曲线递增或者递减，如图 6-2。

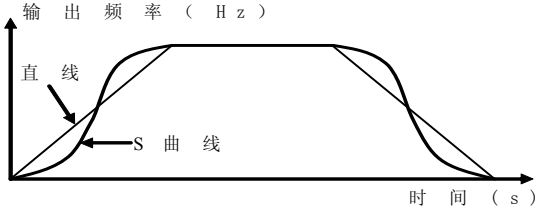


图 6-2　变频器的加、减速曲线

b-8　加速时间 1	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定
b-9　减速时间 1	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定

加速时间指变频器从零频加速到 50.00Hz 所需时间。

减速时间指变频器从 50.00Hz 减速到零频所需时间。

SFS3000 系列变频器共定义了四种加减速时间，这里仅定义了加减速时间 1，加减速时间 2～4 在 P42～P47 中进行了定义，详见相应章节。

b-10　面板 REV/JOG 键选择	范围：0、1	出厂值：0

0：反转键。操作面板上的按键 REV/JOG 用作反转运行指令的输入，在键盘控制方式按下该键，变频器将逆相输出电压。

1：点动控制。操作面板上的按键 REV/JOG 用作点动命令的输入。按该键，变频器将按设定的点动频率运行。

b-11	方向控制	范围：0、1、2、3	出厂值：0

0：与设定方向一致
1：与设定方向相反
变频器的实际输出相序与设定相反。
2：只可正转
变频器将忽略转向指令，只按正向运行。
3：只可反转
变频器将忽略转向指令，只按反向运行。
此参数设定适用于电机转向有特殊要求之场合，以防操作人员误操作。

b-12	集电极开路输出（Y1）选择	范围：0～16	出厂值：0
b-13	集电极开路输出（Y2）选择	范围：0～16	出厂值：1
b-14	继电器输出（TA-TB-TC）选择	范围：0～16	出厂值：16

SFS3000 系列变频器有 2 个集电极开路输出端子和 1 个继电器输出，可编程选择输出内容，其中继电器的 TA-TB 为常闭触点，TA-TC 为常开触点。

下表为以上三个功能参数的可选项，允许重复选取相同的输出端子功能，

表 6-1 输出端子功能选择表

设定值	对应功能	设定值	对应功能
0	变频器运行中（RUN）	9	PLC 运行过程中
1	频率到达信号（FAR）	10	PLC 周期运行完成
2	频率水平检测信号（FDT）	11	PLC 阶段运行完成
3	过载检出信号（OL）	12	PLC 运行结束
4	外部故障（EFT）	13	定时器时间到达
5	频率上限限制（FHL）	14	设定计数值到达
6	频率下限限制（FLL）	15	指定计数值到达
7	变频器欠压（LU）	16	变频器故障
8	变频器零速运行中		

表中列举的功能介绍如下：
0：变频器运行中（RUN）
变频器处于运行状态，输出指示信号。
1：频率到达信号（FAR）

当变频器的输出频率接近设定频率到一定范围时，输出有效信号，详见 E-40 说明。

2：频率水平检测信号（FDT）

当变频器的输出频率超过 FDT 频率水平时，输出有效信号，详见 E-41、E-42 说明。

3：过载检出信号（OL）

当变频器的输出电流超过过载报警水平时，经过设定的报警延时时间后，输出有效信号（低电平）。当变频器的输出电流低于过载报警水平时，经过同样的延时时间后，输出无效信号（高阻）。

4：外部故障（EFT）

当变频器的外部故障输入信号有效，输出指示信号。

5：频率上限限制（FHL）

运行频率到达上限频率时，输出指示信号。

6：频率下限限制（FLL）

运行频率到达下限频率时，输出指示信号。

7：变频器欠压（LU）

当直流母线电压低于欠压限定水平，输出指示信号。

8：变频器零速运行中

变频器输出频率为0，但处于运行状态时输出指示信号。

9：PLC 运行过程中

简易 PLC 运行时，该端口输出有效信号（低电平）。

10：PLC 周期运行完成

简易PLC完成一个运行循环后，输出指示信号（单个脉冲信号，宽度500ms）。

11：PLC 阶段运行完成

简易PLC当前阶段运转完成后，输出指示信号（单个脉冲信号，宽度500ms）。

12：PLC 运行结束

简易 PLC 运行循环结束时，该端口输出宽度约为 0.5 秒的有效脉冲信号（低电平）。

13：定时器时间到达

当变频器内部定时器定时时间到达时，该端口输出一个宽度为 0.5 秒的有效脉冲信号（低电平）。

14：设定计数值到达

详见 P-12 功能码说明。

15：指定计数值到达

详见 P-13 功能码说明。

16：变频器故障

变频器出现故障，则输出指示。

b-15	多功能输出端 AM 选择	范围：0～10	出厂值：0
b-16	多功能输出端 AO 选择	范围：0～10	出厂值：0

定义模拟输出端 AM 和 AO 的输出信号所表示的内容。

下表为以上三个功能参数的可选项，允许重复选取相同的输出端子功能。

AM 输出电压；AO 可以输出电压、电流和脉冲，其输出范围由跳线端子 JP3、JP4 选择，任何时候 JP3、JP4 不能同时短接；当要输出脉冲时，短接 JP3；当要输出电流时，短接 JP4 的 AO 和 0/4～20mA 端子；当要输出电压时，短接 JP4 的 AO 和 0/2～10V 端子。

AM、AO的输出量与指示范围的线性对应关系如表6-2所示。

表 6-2　输出端子指示

设定值	对应功能	指示范围
0	输出频率	0.00～上限频率
1	输出电流	0～2倍变频器额定电流
2	输出电压	0～最大输出电压
3	直流电压	0～800V
4	PID 设定	0～PID 满量程设定值
5	PID 反馈	0～PID 满量程反馈值
6	电机转速	0～3000RPM
7	设定频率	0.00～上限频率
8	VF1	0～VF1 满量程值
9	VF2	0～VF2 满量程值
10	IF1	0～IF1 满量程值

b-17　AO 输出范围选择	范围：0～4	出厂值：2

该功能码用来选择 AO 的模拟输出范围。

0：0.0~10.0V 电压输出
1：2.0~10.0V 电压输出
2：0.0~20.0mA 电流输出
3：4.0~20.0mA 电流输出
4：脉冲输出（0.0~50.0KHz）

b-18　AM 输出增益	范围：0.10～2.00	出厂值：1.00
b-19　AO 输出增益	范围：0.10～5.00	出厂值：1.00

对于 AM 和 AO 模拟输出，如果用户需要更改显示量程或者校对表头误差，可以通过调整输出增益来实现。

6.2　扩展功能参数(E 参数)

E-0　V/F 曲线设定	范围：0、1、2	出厂值：0

该功能码定义了 SFS 系列变频器灵活的 V/F 设定方式，以满足不同的负载特性需求。

0：恒转矩曲线

变频器的输出电压与输出频率成正比，对于大多数负载，采用这种方式。

1：递减转矩曲线 1

变频器的输出电压与输出频率呈二次曲线关系，适用于风机、水泵类负载。

2：递减转矩曲线 2

变频器的输出电压与输出频率呈二次曲线关系，适用于风机、水泵等恒功率类负载。如果轻载运行时有不稳定现象，请切换到递减转矩曲线 1 运行。

V/F 曲线如图 6-3 所示。

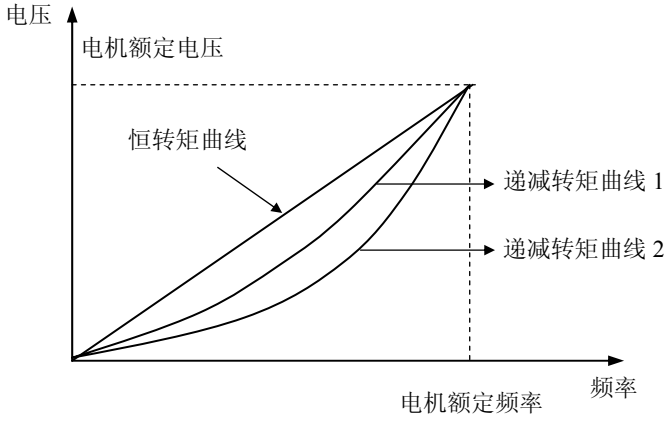


图 6-3 V/F 曲线说明

6.2 中级运行参数

E-1	转矩提升	范围：0～20%	出厂值：机型确定
E-2	转矩提升方式	范围：0、1	出厂值：0

为了补偿低频转矩特性，可对输出电压作一些提升补偿。当 E-2 选择 0，手动提升时，如图 6-4，转矩提升电压完全由参数 E-1 决定，其特点是提升电压固定，轻载时电动机容易磁饱和；当 E-2 选择 1，自动转矩提升。转矩提升电压随电机定子电流的变化而改变，定子电流越大则提升电压也越大。

自动转矩提升可以防止电机在轻载时，由于提升电压过大而引起的磁路饱和，从而避免电机在低频运行时的过热现象。

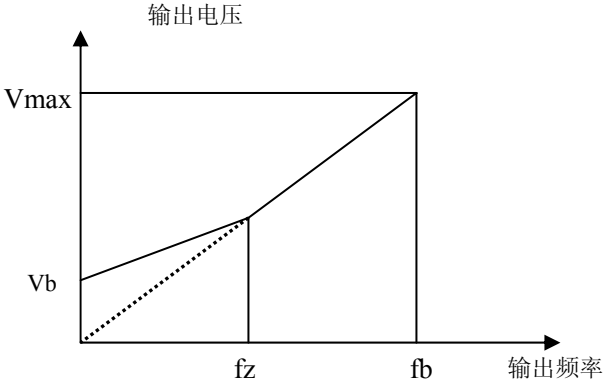


图6-4 转矩提示示意图

Vb：手动转矩提升电压　Vmax：最大输出电压

fb：基本运行频率　　fz：转矩提升截止频率

说明：

1．上述3个参数设置不当可导致电机发热或过流保护。

2．驱动同步电机时，建议用户使用手动转矩提升，并根据电机参数和使用场合调整V/F曲线。

E-3　下限频率运行模式　　范围：0、1　　出厂值：0

该参数是确定当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。

0：停机

为避免电机长期处于低速下运行，可以用此功能停机。

1：运行于下限频率

当低于下限频率时，以下限频率运行。

停止模式（E-0=0）时的下限频率作用方式如图 6-5 所示。

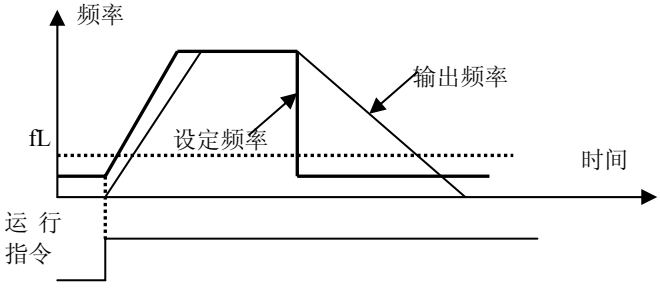


图 6-5 停止模式下下限频率作用方式

E-4　起动运行方式	范围：0、1、2	出厂值：0

起动方式可以设定为三种，以适应不同设备的需要。

0：由起动频率起动

按照设定的起动频率（E-5）和起动频率持续时间（E-6）起动。

1：先制动、再起动

先直流制动（E-5、E-6），然后再按照方式 0 起动，适用于变频器停机状态时电机有正转或者反转现象的小惯性负载（风机等）。

2：检速再起动

变频器先对电机的转速进行检测，然后以检测到的速度为起点，按加、减速时间运行到设定频率，此种方式可以对旋转中的电机实施平滑无冲击起动。

提示：

1、起动方式 1，对于高速运转大惯量负载，不宜采用起动方式 1。

2、起动方式 2 适合于变频器停机状态时电机有正转或者反转现象的大惯性负载的瞬时停电再起动。

3、请慎重使用起动方式 2，否则会造成人身和财产的损失。

3、请慎重使用起动方式 2，否则会造成人身和财产的损失。

E-5　起动初始频率	范围：0.00～60.00 Hz	出厂值：0.50Hz

E-6　起动频率持续时间	范围：0.0～10.0 秒	出厂值：0.0 秒

起动频率指变频器起动时的初始频率，如图 6-6 中的 fs；起动频率持续时间是指变频器在起动过程中，在起动频率下保持的时间，如图 6-6 中所示的 t1。

起动频率能配合转矩提升功能最佳地调整起动转矩特性，但如果设定值过大，有时会出现过电流故障。

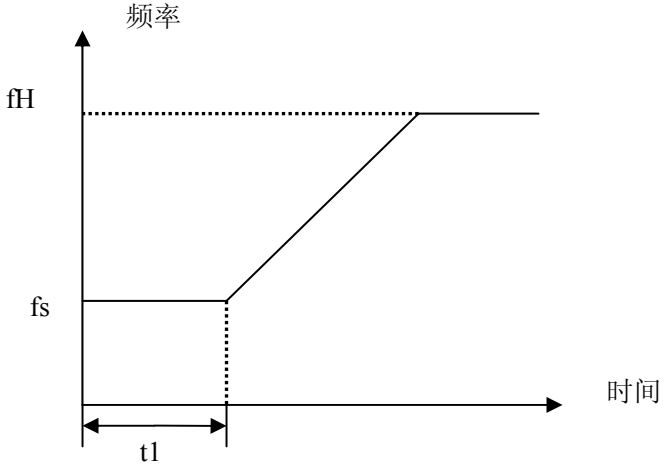


图 6-6　起动频率与起动时间示意图

E-7　起动直流制动电压　　范围：0～15%　　出厂值：0

E-8　起动直流制动时间　　范围：0.0～60.0 秒　　出厂值：0.0 秒

仅当起动方式设置为起动方式 1（先制动、再起动）时，E-5、E-6 才有效。

本参数设置相应的直流制动电压和持续时间。直流制动时，变频器输出直流电压。直流制动方式起动如图 6-7 所示。

当起动直流制动时间为 0.0 秒时，无直流制动过程。

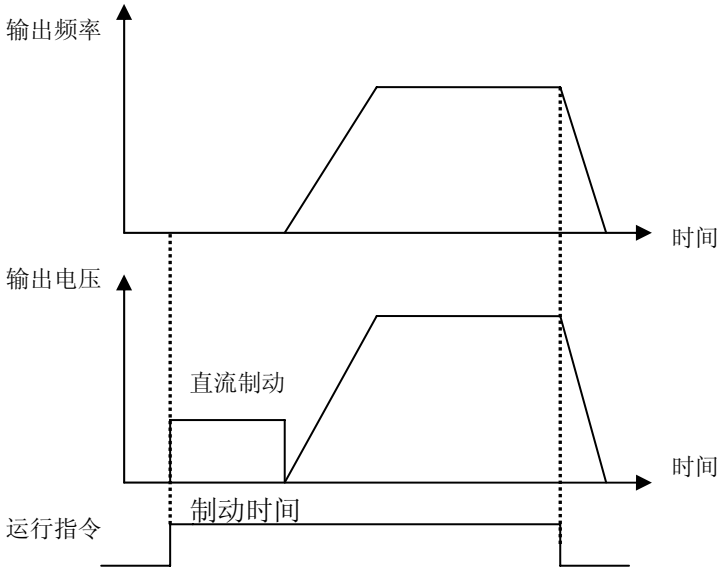


图 6-7 起动方式 1 说明

E-9 停机方式	范围：0、1	出厂值：0

0：减速停机

变频器接到停机命令后，按照减速时间逐渐减少输出频率，频率降为零后停机。

1：自由停机

变频器接到停机命令后，立即终止输出，负载按照机械惯性自由停止。

自由停机时，在电动机完全停止运转前，若变频器从零频率起动，可能会发生过电流或过电压。

E-10 停机直流制动开始频率	范围：0.00～60.00 Hz	出厂值：0.00Hz
E-11 停机直流制动动作时间	范围：0.0～60.0 秒	出厂值：0.0 秒
E-12 停机直流制动电压	范围：0～15%	出厂值：5%

E-10、E-11、E-12 用来定义变频器在停机时的直流制动功能。

变频器接到停机命令后，按照减速时间输出频率，当到达停机制动开始频率时，开始直流制动。

直流制动动作时间是指直流制动的持续时间。当该参数设置为 0 时，停机时的直流制动功能关闭。直流制动时，变频器输出直流电压。

直流制动功能可以提供零转速力矩，通常用于提高停机精度，但不能用于正常运行时的减速制动。停机时的直流制动功能如图 6-8 所示。

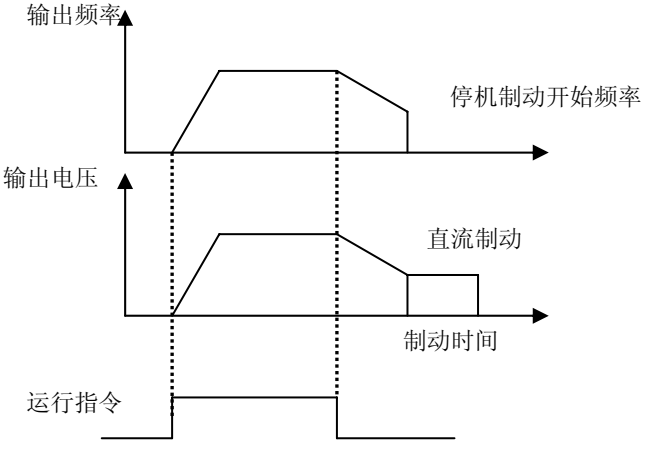


图 6-8 停机直流制动示意图

E-13	点动频率	范围：0.10～50.00Hz	出厂值：5.00Hz
E-14	点动加速时间设定	范围：0.1～60.0 秒	出厂值：10.0 秒
E-15	点动减速时间设定	范围：0.1～60.0 秒	出厂值：10.0 秒

E-13、E-14、E-15 定义点动运行时的相关参数。设置此参数可实现试机中点动功能，点动操作可以通过操作面板或外部多功能端子设定。在实现点动功能时，其他运行指令不接受。如图 6-9 所示。

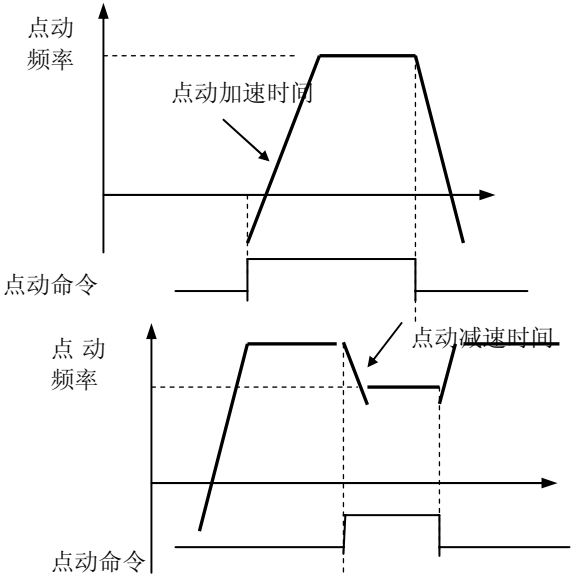


图 6-9 点动运行参数说明

E-16	多段速 1	范围：0.00～上限频率	出厂值：5.00
E-17	多段速 2	范围：0.00～上限频率	出厂值：10.00
E-18	多段速 3	范围：0.00～上限频率	出厂值：15.00
E-19	多段速 4	范围：0.00～上限频率	出厂值：20.00
E-20	多段速 5	范围：0.00～上限频率	出厂值：25.00
E-21	多段速 6	范围：0.00～上限频率	出厂值：30.00
E-22	多段速 7	范围：0.00～上限频率	出厂值：35.00
E-23	多段速 8	范围：0.00～上限频率	出厂值：40.00
E-24	多段速 9	范围：0.00～上限频率	出厂值：45.00
E-25	多段速 10	范围：0.00～上限频率	出厂值：50.00
E-26	多段速 11	范围：0.00～上限频率	出厂值：40.00
E-27	多段速 12	范围：0.00～上限频率	出厂值：30.00

E-28	多段速 13	范围：0.00～上限频率	出厂值：20.00
E-29	多段速 14	范围：0.00～上限频率	出厂值：10.00
E-30	多段速 15	范围：0.00～上限频率	出厂值：5.00

这些频率将在多段速度运行方式和简易PLC运行方式中使用。

E-31	FWD/REV 运转模式设定	范围：0、1、2、3	出厂值：0

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

0：两线式 1，使能与方向合一

K2 K1	运行命令
0 0	停止
1 0	反转
0 1	正转
1 1	停止

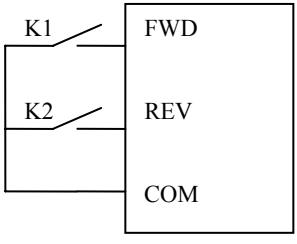


图 6-10 两线制方式 1

1：两线式 2，使能与方向分离

K2 K1	运行命令
0 0	停止
1 0	停止
0 1	正转
1 1	反转

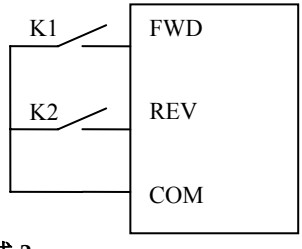


图 6-11 两线制方式 2

2：三线式 1，自保持功能

见图 6-19，其中：

SB1：停止按钮

SB2：正转按钮

SB3：反转按钮

Xi为X1～X7的多功能输入端子，此时应将其对应的端子功能定义为17号功能“三线式运转控制”。

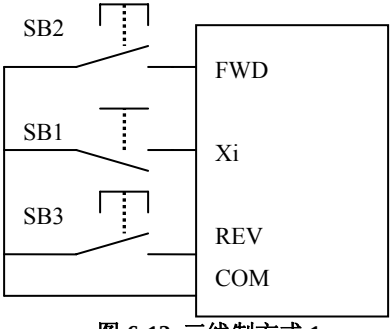


图 6-12 三线制方式 1

3：三线式 2，自保持功能

见图6-20，其中：

SB1：停止按钮

SB2：运行按钮

Xi为X1～X7的多功能输入端，此时应将其对应的端子功能定义为17号功能“三线式运转控制”。

K	运行方向选择
0	正转
1	反转

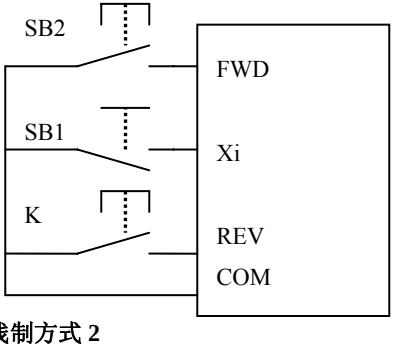


图 6-13 三线制方式 2

提示：

端子控制模式下，对于两线式运转模式1、2，尽管为端子电平有效，但是当停机命令由其他来源产生而使变频器停机时，即使控制端子FWD/REV仍然为有效状态，也不会产生运行命令。如果要使变频器再次运行，需再次触发FWD、REV的有效状态。

E-32　VF1 最小给定	范围：0.00V～E-28	出厂值：0.00
E-33　VF1 最大给定	范围：E-27～10.00V	出厂值：10.00
E-34　VF1 给定增益	范围：0.01～5.00	出厂值：1.00

E-32、E-33 定义模拟输入电压通道 VF1 的范围，根据接入电压的实际情况设定。E-34 给定增益用于对输入电压进行校正，在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

E-35　VF2 最小给定	范围：-10.0V～E-31	出厂值：0.0
E-36　VF2 最大给定	范围：E-30～10.0V	出厂值：10.0
E-37　VF2 给定增益	范围：0.01～5.00	出厂值：1.00

E-35、E-36 定义模拟输入电压通道 VF2 的范围，根据接入电压的实际情况设定。E-37 给定增益用于对输入电压进行校正，在组合设定方式下可改变本通道的增益系数。

E-38　VF2 输入零点偏置	范围：-1.00 ～1.00V	出厂值：0.00
E-39　VF2 输入双极性控制	范围：0、1	出厂值：0
E-40　VF2 输入双极性控制零点滞环宽度	范围：　0.00～1.00V	出厂值：0.20

这些参数用来设置电压输入通道 VF2 的双极性控制功能。

正、反转控制是指变频器的输出相序（或电机转向）由输入电压 VF2 的正、负来决定，此时变频器忽略其他的转向设置命令。当电压 VF2 > 0 时，输出正相序，电机正转，当电压 VF2 < 0 时，输出逆相序，电机反转。

正、反转控制功能只有在频率设定通道选择 VF2 时（b-0 =3）时有效，此时频率设定值由输入电压 VF2 的绝对值确定。

当 E-39=0 时，正反转控制功能失效，E-39 = 0 及 E-40 = 1 时 VF2 与设定频率的对应关系分别如图 6-14、图 6-15 所示。

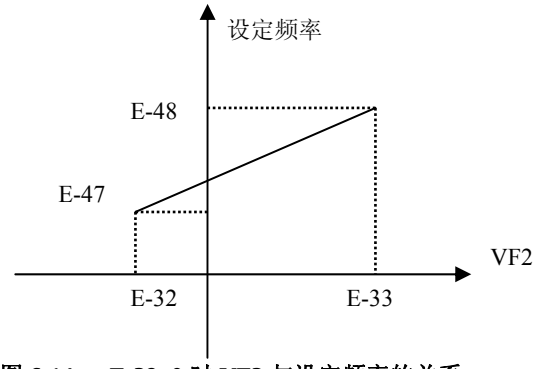


图 6-14　E-39=0 时 VF2 与设定频率的关系

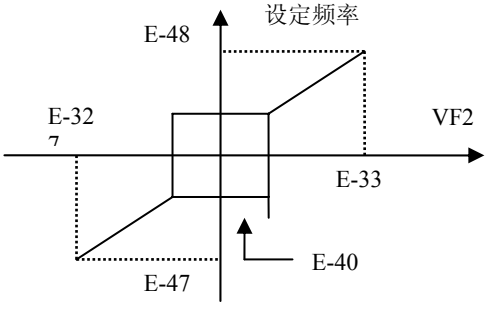


图 6-15　E-39=1 时 VF2 与设定频率的关系

参数 E-38 用来调整输入电压 VF2 的零点偏置，在正反转控制失效时没有实际意义。

E-41　IF1 最小给定	范围：0.00mA～E-42	出厂值：4.00
E-42　IF1 最大给定	范围：E-41～20.00mA	出厂值：20.00
E-43　IF1 给定增益	范围：0.01～5.00	出厂值：1.00

E-41、E-42 定义模拟输入电流通道 IF1 的范围，根据接入电流的实际情况设定。E-43 给定增益用于对输入电流进行校正，在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

E-44　脉冲最小给定	范围：0.000KHz～E-45	出厂值：0.000Hz
E-45　脉冲最大给定	范围：E-44～50.000KHz	出厂值：10.000Hz
E-46　脉冲给定增益	范围：0.01～5.00	出厂值：1.00

E-44、E-45 定义外部脉冲输入通道（X7）的脉冲频率范围，根据输入脉冲的实际情况设定。E-46 给定增益用于对脉冲输入频率进行校正，在组合设定方式下可改变本通道的权系数。

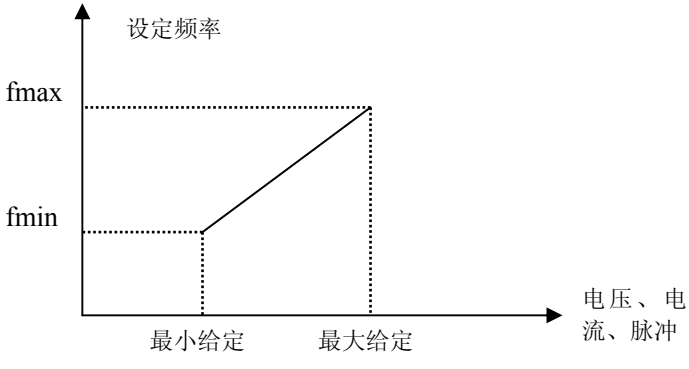
E-47	最小给定对应频率	范围：0.00～上限频率	出厂值：0.00
E-48	最大给定对应频率	范围：0.00～上限频率	出厂值：50.00

E-47、E-48 用来规定外部输入量与设定频率的对应关系。

外部输入量包括：输入电压 VF1、输入电压 VF2、输入电流 IF1 和外部脉冲，它们的输入上下限在参数 E-32 ～E-48 中规定，最小模拟输入对应设定频率是指这些输入量的下限值所对应的设定频率，最大模拟输入对应设定频率是指这些输入量的上限值所对应的设定频率。

所有的输入信号（电压、电流、脉冲）可以实现正作用与反作用特性，输入与设定频率的关系如下图 6-16。

上、下图分别表示正作用特性、反作用特性。



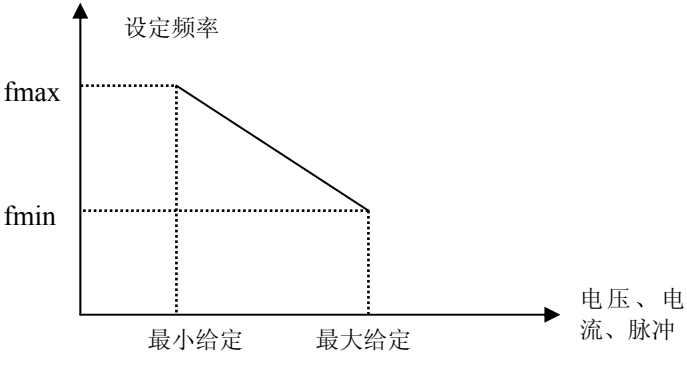


图 6-16　输入量与设定频率的关系

E-49	运行监控参数选择 2	范围：0～19	出厂值：1
E-50	运行监控参数选择 3	范围：　0～19	出厂值：2
E-51	运行监控项目循环数量	范围：　0～3	出厂值：1
E-52	停机监控项目选择	范围：0～19	出厂值：0
E-53	模拟给定滤波常数	范围：0.01～5.00 秒	出厂值：0.20 秒

该功能码定义通道滤波时间常数，对输入信号进行滤波处理，滤波时间越长抗扰能力强，但响应变慢；滤波时间短响应越快，但抗扰能力变弱。

E-54	频率输入通道组合	范围：100～666	出厂值：101

变频器的设定频率由多个频率输入通道的线性组合得到。

本参数只有在频率输入通道选择“组合设定”时有效（即 b-0=8）。

LED 个位：辅助给定通道

0：面板电位器
1：电压输入 VF1
2：电压输入 VF2
3：电流输入 IF1
4：脉冲输入
5：数字频率
6：通讯设定

LED 十位：主给定通道

0：面板电位器
1：电压输入 VF1
2：电压输入 VF2
3：电流输入 IF1
4：脉冲输入
5：数字频率
6：通讯设定

LED 百位：主给定和辅助给定组合模式

1：主频率＋辅助频率
2：主频率－辅助频率
3：主频率×辅助频率
4：取主频率、辅助频率两者之大
5：取主频率、辅助频率两者之小
6：主频率优先

E-55　载波频率设定　　范围：　0.5～15.0KHz　　出厂值：机型确定

载波频率主要影响运行中的音频噪声和热效应。

当环境温度较高、电机负载较重时，应适当降低载波频率以改善变频器的热特性。

载波频率	电磁噪音	发热量	对环境干扰
小 ↓ 大	大 ↓ 小	小 ↓ 大	小 ↓ 大

提示：

1、为获得较好控制特性，载波频率与变频器最高运行频率的比值建议不要低于36。

2、载波频率较低时，电流显示值存在误差。

E-56　频率到达检出宽度　　范围：0.00～20.00Hz　出厂值：5.00Hz

本参数是对频率到达信号功能的补充定义。如图6-17所示，当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内，输出有效指示信号。

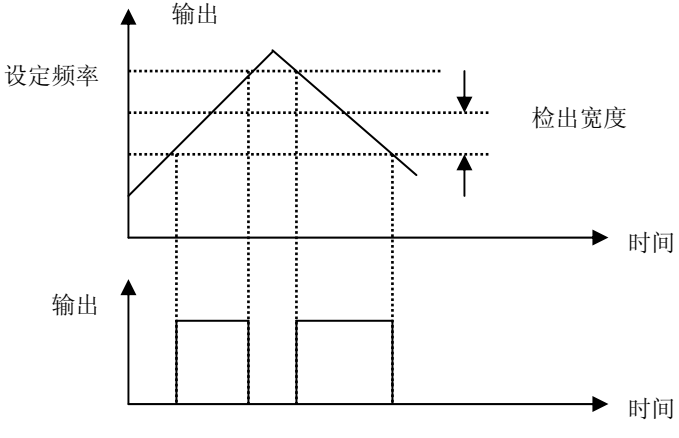


图 6-17 频率到达信号输出示意图

E-57 FDT 电平设定	范围：0.00～上限频率	出厂值：10.00Hz
E-58 FDT 滞后时间	范围：0.00～20.0S	出厂值：2.00Hz

当输出频率超过 FDT 设定值时，输出开路集电极信号,直到输出频率下降到低于（FDT 电平－FDT 滞后）。见下图 6-18。

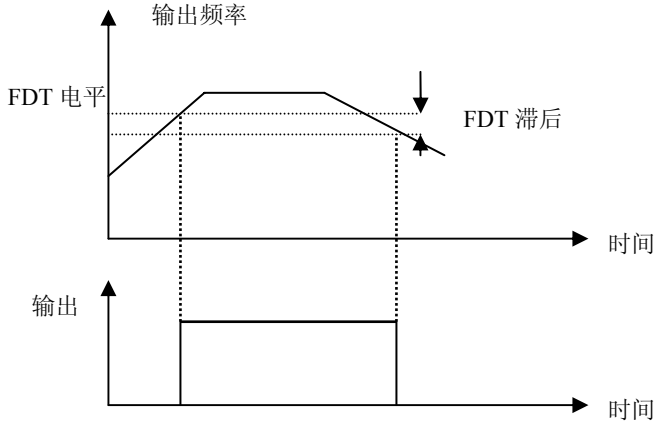


图 6-18 频率水平检测示意图

E-59 过载报警水平	范围：50～200%	出厂值：110
E-60 过载报警滞后时间	范围：0.0～20.0 秒	出厂值：2.0 秒

如果输出电流连续超过参数 E-59 设定的电平，经过 E-60 设定的延迟时间后，输出有效指示信号。

当变频器的输出电流低于过载报警水平时，经过同样的延迟时间后，输出无效信号。

见下图 6-19。

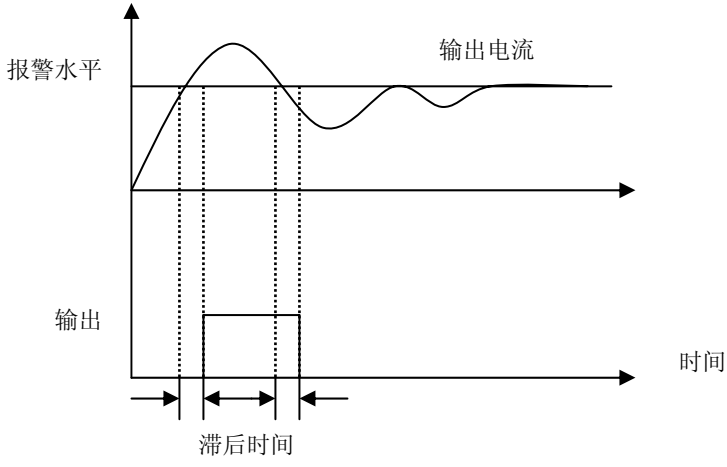


图 6-19　过载报警示意图

E-61	多功能输入端子 X1 功能选择	范围：0～28	出厂值：0
E-62	多功能输入端子 X2 功能选择	范围：0～28	出厂值：0
E-63	多功能输入端子 X3 功能选择	范围：0～28	出厂值：0
E-64	多功能输入端子 X4 功能选择	范围：0～28	出厂值：0
E-65	多功能输入端子 X5 功能选择	范围：0～28	出厂值：0
E-66	多功能输入端子 X6 功能选择	范围：0～29	出厂值：0
E-67	多功能输入端子 X7 功能选择	范围：0～30	出厂值：0

SFS3000系列变频器有7个多功能端子，多功能输入端子X1～X7的功能丰富，可根据需要方便地选择，即通过设定E-61～E-67的值可以分别对X1～X7的功能进行定义，设定值与功能见表6-3。

表 6-3 多功能输入选择功能表

设定值	对应功能	设定值	对应功能
0	未使用	14	频率设定通道选择2
1	多段速端子1	15	频率设定通道选择3
2	多段速端子2	16	PLC暂停
3	多段速端子3	17	三线式运转控制
4	多段速端子4	18	停机直流制动控制
5	正转点动	19	定时器触发
6	反转点动	20	定时器复位

7	自由停机	21	计数值清零
8	外部设备故障输入	22	闭环失效
9	加减速时间选择1	23	PLC失效
10	加减速时间选择2	24	变频器运行禁止
11	频率设定递增（UP）	25～28	保留
12	频率设定递减（DW）	29	计数器时钟
13	频率设定通道选择1	30	脉冲频率输入

0：端子没有使用，即使有信号输入变频器也不动作。可以将未使用的端子设定为无功能，防止误动作。

1～4：多段速度运行端子（K1、K2、K3、K4）

通过选择这些功能的端子ON/OFF组合，最多可以定义16段速度的运行曲线。

表6-4 多段速度运行选择表（1：ON 0：OFF）

K4K3K2K1	频率设定	K4K3K2K1	频率设定
0000	普通运行频率	1000	多段速 8
0001	多段速 1	1001	多段速 9
0010	多段速 2	1010	多段速 10
0011	多段速 3	1011	多段速 11
0100	多段速 4	1100	多段速 12
0101	多段速 5	1101	多段速 13
0110	多段速 6	1110	多段速 14
0111	多段速 7	1111	多段速 15

5～6：外部点动运行控制输入JOGF/JOGR

用于控制端子方式下的点动运行控制，JOGF为点动正转运行，JOGR为点动反转运行，点动运行频率、点动加减速时间在E-13～E-15中定义。

7：自由停机

变频器封锁输出，电机停车过程不受变频器控制。对于大惯量负载而且对停车时间没有要求时，经常采用此方法。

该功能与E-6中定义的自由运行停车意义一样，但这里是用控制端子实现，方便远程控制用。

8：外部设备故障输入

当外部故障信号送给变频器后，变频器报出故障并停机。

9～10：加减速时间端子选择

用户可以通过端子选择不同的加减速时间，一般情况下，变频器默认加减速时间 1。

表6-5 加减速时间选择表达式（1：ON 0：OFF）

端子 2	端子 1	加速或减速时间选择
0	0	加速/减速时间 1
0	1	加速/减速时间 2
1	0	加速/减速时间 3
1	1	加速/减速时间 4

11～12：频率递增指令 UP/递减指令 DW

通过控制端子来实现频率的递增或递减，代替操作面板进行远程控制。增减速率由E-52设定。

13～15：频率给定通道选择1～3（K1、K2、K3）

通过频率给定通道选择端子1、2、3的ON/OFF组合，可以实现表6-6的频率给定通道切换。端子切换和功能码b-0设定的关系为后发有效。

表6-6 频率给定通道选择表达式（1：ON 0：OFF）

K3K2K1	频率设定通道	K3K2K1	频率设定通道
000	面板电位器	100	外部电流 IF1
001	数字设定	101	端子 UP、DW
010	外部电压 VF1	110	端子脉冲信号
011	外部电压 VF2	111	通讯设定

16：PLC 暂停

用于对运行中的PLC过程实现暂停控制，该端子有效时则以零频运行，PLC运行不计时；无效后继续PLC运行。

17：三线式运转控制

通过此端子来确定变频器运行方式的三线控制模式。详见 E-31 说明。

18：直流制动控制

用控制端子对停机过程中的电机实施直流制动，实现电机的紧急停车和精确定位。制动开始频率、制动时间、制动电压在E-10～E-12中定义。

19：定时器触发

用控制端子起动内部定时器。

20：定时器复位

用控制端子将内部定时清零。

21：计数值清零

对变频器内置的计数器进行清零操作，和43号功能（计数器时钟输入）配合使用。

22：闭环失效

用于实现闭环运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。

23：PLC 失效

用于实现PLC运行状态下与低级别运行方式的灵活切换。

24：变频器运行禁止

该端子有效时，运行中的变频器则自由停车，待机状态则禁止起动。主要用于需要安全联动的场合。

25~28：保留

29：计数器时钟

内置计数器的计数脉冲输入口，脉冲最高频率：200Hz。

30：脉冲频率输入

仅对多功能输入端子X7有效，该功能端子接收脉冲信号作为频率给定，输入的信号脉冲频率与设定频率的关系，参见E-44～E-46功能码。

E-68　线速度系数设定	范围：0.01～100.0	出厂值：1.0
E-69　运行监控项目选择	范围：0～19	出厂值：0
E-70　参数保护	范围：0、1、2	出厂值：0

本功能码的设置，决定变频器参数的保护等级，分别为：

0：全部参数允许被改写；

1：除设定频率b-1和本功能码外，其它功能码参数禁止改写；

2：除本功能码外，其余功能码参数禁止改写。

E-71　功能参数恢复	范围：0、1、2	出厂值：0

0：无操作

1：恢复缺省值

2：清除故障记忆

6.3 高级运行参数（P 参数）

P-0　转差频率补偿	范围：0～150%	出厂值：0

电机负载转矩的变化将影响电机运行转差，导致电机速度变化。通过转差补偿，根据电机负载转矩自动调整变频器输出频率，可减小电机随负载变化而引起的转速变化，如图6-20。

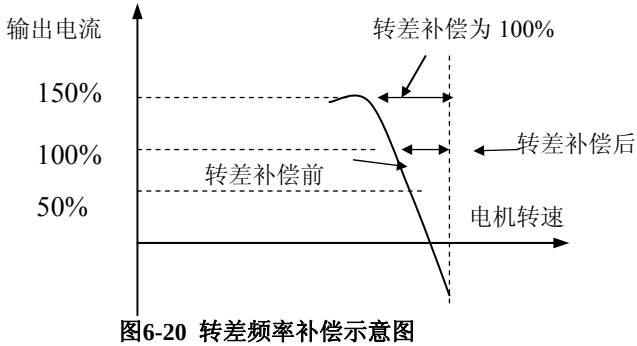


图6-20 转差频率补偿示意图

P-1　过载、过热保护方式选择　　范围：0、1　　出厂值：0

本参数规定变频器在发生过载、过热时的保护动作方式。

0：变频器封锁输出

发生过载、过热时，变频器封锁输出，电机自由停机。

1：限流运行（报警）

发生过载、过热时，变频器按限流方式运行，此时变频器可能会降低输出频率以减少负载电流，同时输出报警信号。

P-2　电机过载保护系数设定　　范围：50～110%　　出厂值：110%

为了对不同型号负载电机实施有效的过载保护，有必要对变频器的允许输出电流的最大值进行调整。如图6-21所示。

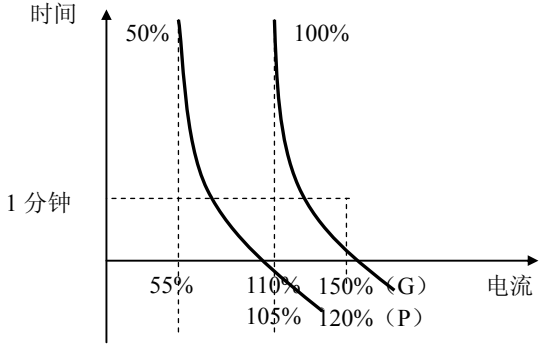


图6-21　电机过载保护系数设定

该调整值可由下面的公式确定：

电机过载保护系数＝允许最大负载电流÷变频器额定输出电流×100%

一般定义允许最大负载电流为负载电机的额定电流。

提示：

当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过设定P-2的值可以实现对电机的过载保护。

P-3　自动节能运行　　范围：0、1　　出厂值：0

0：禁止

1：使能

电机在空载或轻载运行的过程中，通过检测负载电流，适当调整输出电压，达到节能的目的。

提示：

该功能对风机泵类负载尤其有效。

P-4　停电再起动设置	范围：0、1	出厂值：0
P-5　停电再起动等待时间	范围：0.0～10.0 秒	出厂值：0.5

0：禁止再起动

表示变频器掉电后，再一次上电，变频器不会自动起动，直到有运行命令为止。

1：允许再起动

若在电源切断前，变频器处于运行状态，则恢复电源后，经过设定的等待时间（P-5 设定），变频器将自动以检速再起动方式起动。在再起动的等待时间内，即使输入运行指令，变频器也不起动，若输入停机指令，则变频器解除检速再起动状态。

提示：用户一定要慎重选择允许再起动功能，否则可能会引起严重的后果。

P-6　故障自动复位次数	范围：0、1、2	出厂值：0
P-7　故障自动复位间隔时间	范围：2～20 秒	出厂值：5

故障自动复位功能可对运行中的故障按照设定的次数和间隔时间进行自动复位。自动复位次数设置为0次时表示禁止自动复位，立即进行故障保护。

提示：

1、自恢复功能对过载、过热所引起的故障保护无效。

2、谨慎使用故障自动复位功能，否则可能引起人身伤害和财物损失。

P-8　自动电压调整（AVR）	范围：0、1、2	出厂值：0

0：禁止

1：一直有效

2：只在减速时无效

AVR即输出电压自动调功能。

当输入电压偏离额定值时，通过该功能可保持输出电压恒定，因此一般情况下AVR应动作，尤其在输入电压高于额定值时。

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

P-9　自动电流限制水平	范围：110～200%	出厂值：170%

本参数用来设定变频器在加速过程中的最大电流，即通常意义上的失速电平。在加速过程中，当变频器的输出电流超出本参数的设定时，变频器将自动线性的调整加速时间，使电流维持在该水平，不致超出。

本参数以变频器额定电流的百分数表示。加速中的电流限制功能如图 6-22 所示。

提示：当自动限流水平的较低设置，可能会影响变频器过载能力。

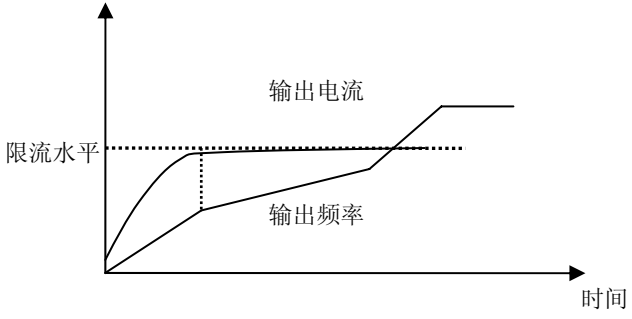


图 6-22 加速自动限流功能示意图

P-10 正反转死区时间	范围：0.0～600.0 秒	出厂值：1.0

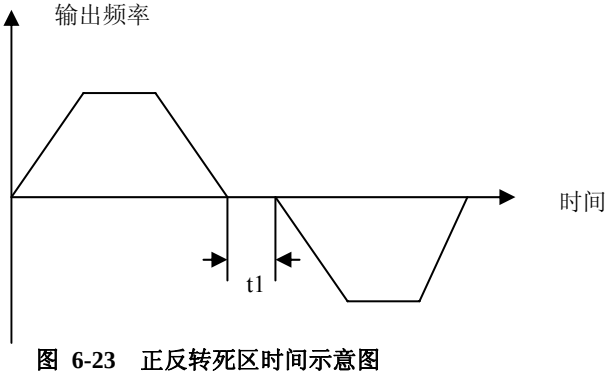


图 6-23 正反转死区时间示意图

变频器由正向运转过渡到反向运转，或者由反向运转过渡到正向运转的过程中，在输出零频处等待的过渡时间，如图6-23中所示的t_1。

P-11 内部定时器时间设定	范围：0.1～6000 秒	出厂值：0.1

本参数用于设定变频器内部定时器的定时时间，定时器的起动由定时器的外部触发端子完成（触发端子由参数 E-61 ～ E-67 选择），从接收到外部触发信号

起开始计时，定时时间到后，在相应的 Y 端输出一个宽度为 0.5 秒的有效脉冲信号。

P-12	设定计数值到达给定	范围：1～60000	出厂值：1
P-13	指定计数值到达给定	范围：1～60000	出厂值：1

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

如图6-24所示。当Xi输入第8个脉冲时，Y1输出一个指示信号。此时P-12=6。

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

如图6-24所示。当Xi输入第5个脉冲时，Y2开始输出一个指示信号。直到设定计数值8到达为止。此时，P-13=5。

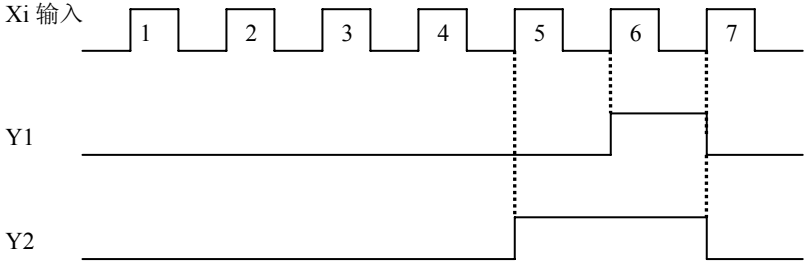


图 6-24　设定计数值给定和指定计数值给定示意图

P-14	PLC 运行方式选择	范围：0、1、2、3	出厂值：0

简易PLC功能是一个多段速度发生器，变频器能根据运行时间自动变换运行频率和方向，以满足工艺的要求，以前该功能是由PLC（可编程控制器）完成，现在依靠变频器自身就可以实现，如图6-25。

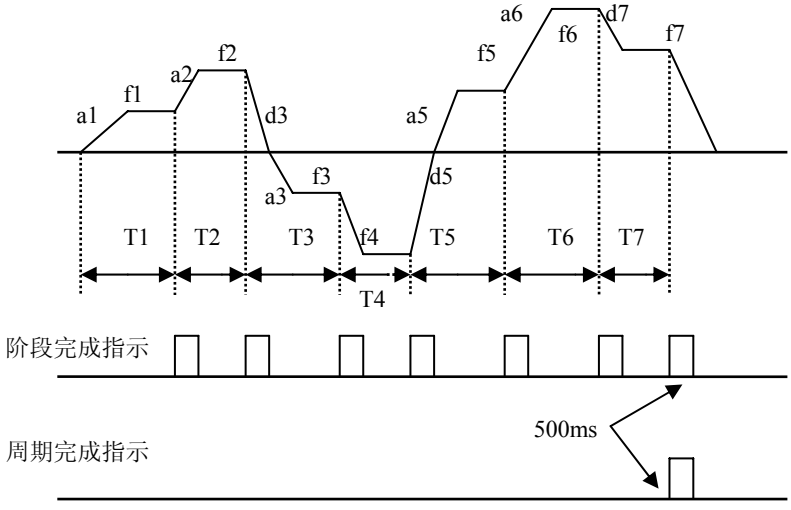


图6-25 简易PLC运行图

图6-25中，a1～a7、d1～d7为所处阶段的加速和减速时间，f1～f7、T1～T7分别为所处阶段的运行频率和运行时间。

PLC阶段和循环完成指示可以通过双向开路集电极输出端子Y1、Y2或继电器输出500mS的脉冲指示信号，参见b-13～b-15定义。

PLC 模式选择功能码说明如下：

0：不动作

简易 PLC 功能关闭.

1：单循环后停机

接受运行指令后，变频器从多段速度 1 开始运行，运行时间由相应参数设定，运行时间到则转入下一段速度运行，各段速度运行的时间可分别设定。运行完第 7 段速度后变频器输出 0 频率。若某一阶段的运行时间为零，则运行时跳过该阶段。如图 6-26 所示。

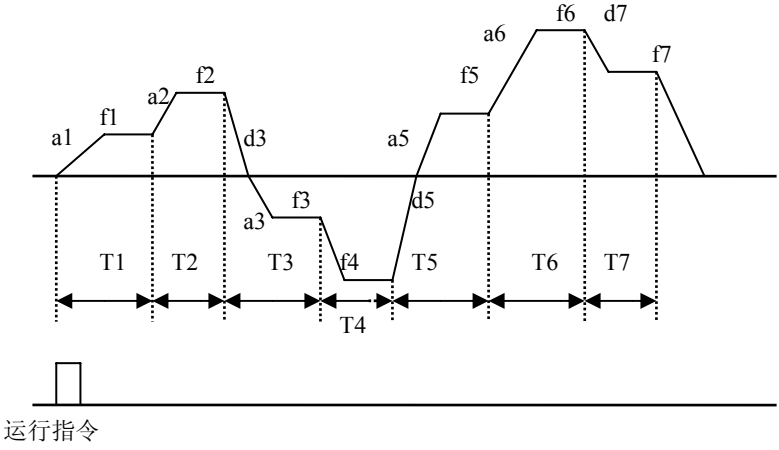


图 6-26　PLC 单循环后停机方式

2：连续循环

变频器运行完第 7 段速度后，重新返回第 1 段速度开始运行，循环不停。如图 6-27 所示。

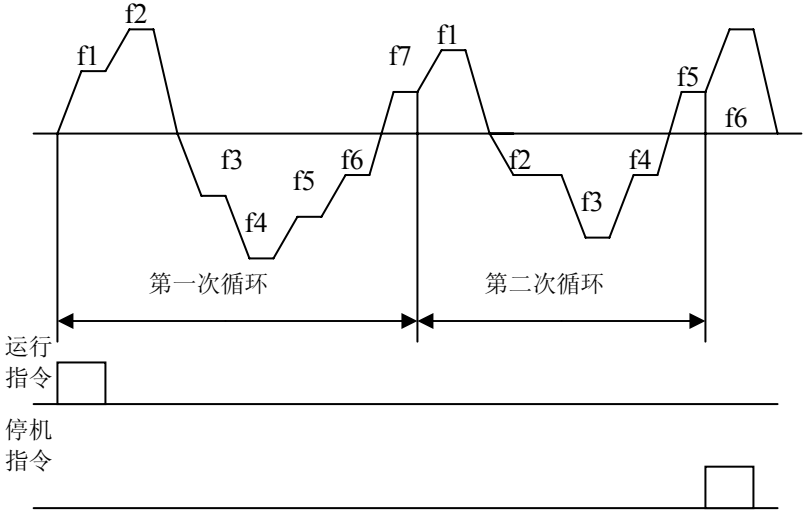


图 6-27　PLC 连续循环方式

3：单循环后保持最终值

变频器运行完单循环后不停机，以最后 1 个运行时间不为零的阶段速度持续运行。保持最终值模式如图 6-28 所示。

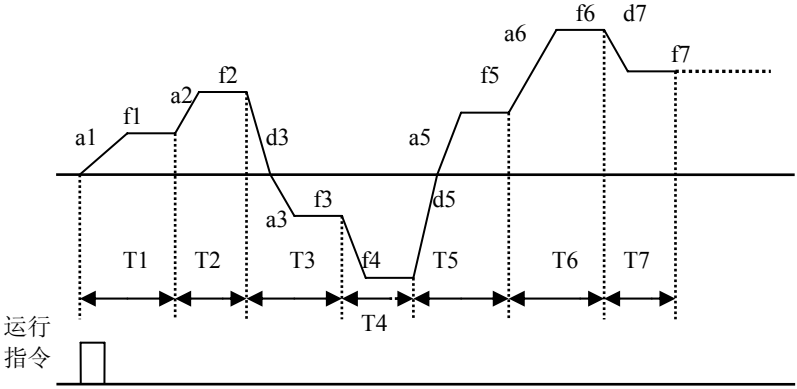


图 6-28　PLC 单循环后保持方式

P-15	阶段 1 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0
P-16	阶段 1 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-17	阶段 1 运行方向	范围：0、1	出厂值：1
P-18	阶段 2 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0
P-19	阶段 2 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-20	阶段 2 运行方向	范围：0、1	出厂值：1
P-21	阶段 3 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0
P-22	阶段 3 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-23	阶段 3 运行方向	范围：0、1	出厂值：1
P-24	阶段 4 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0
P-25	阶段 4 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-26	阶段 4 运行方向	范围：0、1	出厂值：1
P-27	阶段 5 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0

P-28	阶段 5 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-29	阶段 5 运行方向	范围：0、1	出厂值：1
P-30	阶段 6 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0
P-31	阶段 6 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-32	阶段 6 运行方向	范围：0、1	出厂值：1
P-33	阶段 7 加减速时间	范围：0.1～6000 秒	出厂值：10.0
P-34	阶段 7 运行时间	范围：0.0～6000 秒	出厂值：20.0
P-35	阶段 7 运行方向	范围：0、1	出厂值：1

这些参数用于设置简易 PLC 运行，优先级高于外部端子控制的多段速。

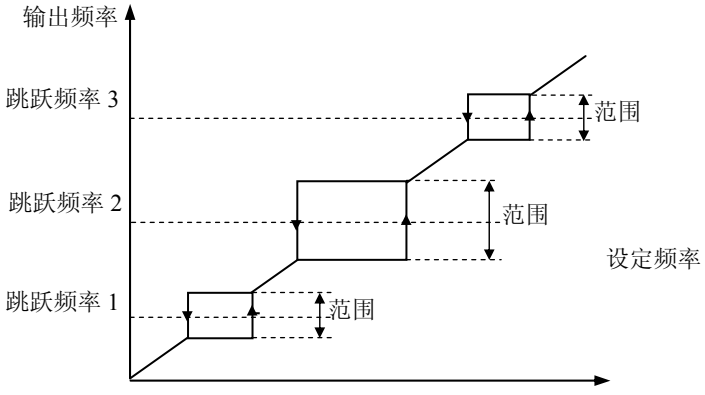
参数 P-15 ～ P-35 是对简易 PLC 运行时各段速度的运行时间、运行方向、加减速时间的定义。

方向：1：正向　　0：反向

这些参数仅在简易 PLC 功能打开时有效（P-14 ≠ 0）。

P-36	跳跃频率 1	范围：0.00～上限频率	出厂值：0.00
P-37	跳跃频率 1 范围	范围：0.00～10.00Hz	出厂值：0.00
P-38	跳跃频率 2	范围：0.00～上限频率	出厂值：0.00
P-39	跳跃频率 2 范围	范围：0.00～10.00Hz	出厂值：0.00
P-40	跳跃频率 3	范围：0.00～上限频率	出厂值：0.00
P-41	跳跃频率 3 范围	范围：0.00～10.00Hz	出厂值：0.00

当变频器所带负载在某一频率点发生机械共振时，可用跳跃频率回避该共振点。共有 3 个跳跃频率点可供选择，如果跳跃频率范围设定为 0，则该跳跃频率是无效的。 如图 6-29 所示。



29 跳跃频率及范围示意图

P-42	加速时间 2	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定
P-43	减速时间 2	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定
P-44	加速时间 3	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定
P-45	减速时间 3	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定
P-46	加速时间 4	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定
P-47	减速时间 4	范围：0.1～6000 秒	出厂值：机型确定

可以定义三种加减速时间，并可通过控制端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间1～4，请参见加减速时间选择端子功能的定义。

P-48	G/P 合一	范围：0～1	出厂值：0

本功能码的设置，决定变频器的型号，分别为：
0：设定该变频器为 G 型机
1：设定该变频器为 P 型机
注：P 型机在 G 型机的功率上要高出一个等级

P-51	制动单元使用率	范围：0～100	出厂值：25

本参数是为内含制动电阻机型设计，客户在使用时可根据实际情况来选择。在自动要求不高，或不清却停车时，可选择较低的使用率，反之，则使用较高的

使用率。

P-52 本机号码	范围：0～30	出厂值：0

本参数用于设定变频器在 RS485 通讯时的站址，变频器只接收与本站站址相符的上位机的数据。参阅附录 RS485 通讯协议。

P-53 数据校验设置	范围：0、1、2	出厂值：0

用于规定 RS485 通讯时的数据格式，通讯各方必须采用相同的数据格式。

0：无校验

1：偶校验

2：奇校验

P-54 波特率选择	范围：0～4	出厂值：3

用于规定 RS485 通讯时的波特率，通讯各方必须设置相同的波特率。

0：1200 bps

1：2400 bps

2：4800 bps

3：9600 bps

4：19200 bps

P-55 主/从机设置	范围：0、1	出厂值：0

本参数用于联动控制时的主、从机设置，无联动控制时，应设置为从机方式。

0：本变频器为从机

1：本变频器为主机

当变频器设置为主机时，通过 RS485 接口不停地按照既定的协议向外发送本机的运行状态（指令和频率设定值），如果与其它设置为从机方式的变频器通过 RS485 接口连接，并且从机的运行指令通道、频率设定通道选择 RS485 接口方式。则所有从机变频器的运行指令、频率设定、点动运行等均受主机变频器控制，并与主机变频器严格保持一致。

P-56 联动设定比例	范围：0.10～10.00	出厂值：1.00

用于设定本变频器通过 RS485 接口接收频率指令时的增益系数。变频器的实际运行频率等于本参数值乘以 RS485 接口接收到的频率设定指令。

在联动运行方式中，可用本参数设定多台变频器运行频率的比例。

P-57　通讯断线动作模式　　范围：0、1　　出厂值：0

0：停机模式。若变频器的命令设定通道选用RS485接口模式，则当判定为RS485通讯断线时，变频器将自动停机。若变频器的频率输入通道或PID设定通道选用RS485接口模式，则当判定为RS485通讯断线时，自动将设定值确定为0。

1：维持现有状态。若判定为RS485通讯断线时，变频器维持当前运行状态和设定数值，直到收到下一帧指令。

P58　面板电位器输入增益系数　　范围：0.01～5.00　　出厂值：1.00

6.4　闭环控制专用参数组（S 参数）

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

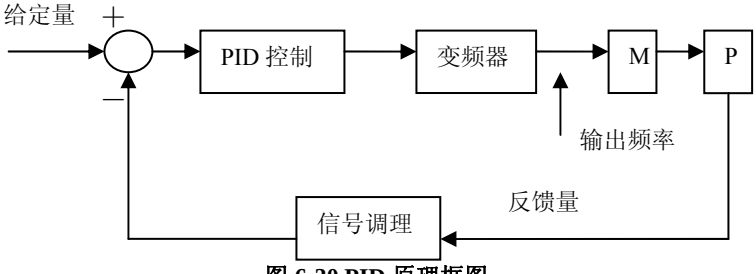


图 6-30 PID 原理框图

S-0　内置 PID 控制　　范围：0～5　　出厂值：0

1：普通 PID 控制
2：恒压供水 PID
3：双泵恒压供水 PID（需附件）
4：三泵恒压供水 PID（需附件）
5：四泵恒压供水 PID（需附件）

S-1　给定通道选择　　范围：0～6　　出厂值：0

选择给定量来源。
0：面板电位器
1：数字频率设定（b-1）

2：VF1（0～10V）
3：VF2（-10V～10V）
4：IF1（0～20mA）
5：外部脉冲信号
6：RS485 通讯设定

S-2 反馈通道选择	范围：0～3	出厂值：3

选择反馈量来源。
0：VF1（0～10V）
1：IF1（0～20mA）
2：外部脉冲输入
3：VF2（-10V～10V）

S-3 反馈信号特性	范围：0、1	出厂值：0

0：正特性。表示最大反馈信号对应最大设定量。
1：逆特性。表示最小反馈信号对应最大设定量。

S-4 反馈通道增益设定	范围：0.01～10.00	出厂值：1.00

当反馈通道与设定通道的信号水平不一致时，可用本参数对反馈通道信号进行增益调整。

S-5 显示系数	范围：0.01～100.00	出厂值：1.000
S-6 PID 选择	范围：0、1、2、3	出厂值：2

本参数用于选择内置 PID 控制器的结构。
0：比例
1：积分
2：比例积分
3：比例积分微分

S-7 比例增益 KP	范围：0.0～5.00	出厂值：0.50
S-8 积分时间常数 Ti	范围：1.0～100.0 秒	出厂值：10.0
S-9 微分增益 D	范围：0.0～5.0	出厂值：0.1

PID 控制器的参数，应根据实际需求和系统特性进行调整。
比例增益KP越大则响应越快，但过大容易产生振荡。仅用比例增益KP调节，

不能完全消除偏差，为了消除残留偏差，可采用积分，构成PI控制。积分时间常数越小对变化的偏差响应越快，但过大容易产生振荡。

S-10　采样周期 T	范围：0.01～1.00 秒	出厂值：0.1

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

S-11　偏差极限	范围：0～20%	出厂值：5

系统反馈值相对于闭环给定最大值允许的最大偏差量，如图6-31所示，当反馈量在此范围内时，调节器停止调节。此功能的适当设置有助于兼顾系统输出的精度和稳定度。

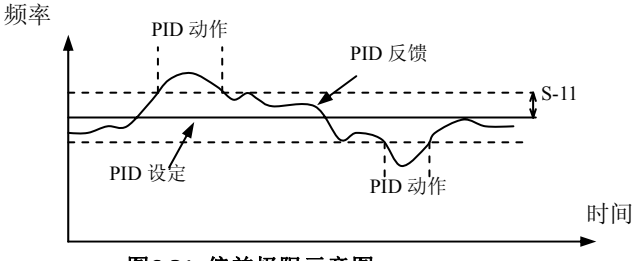


图6-31 偏差极限示意图

S-12　反馈断线检测阀值	范围：0.0～20.0 %	出厂值：0.0
S-13　反馈断线动作方式	范围：0～3	出厂值：0

当 PID 的反馈值低于 S-12 设定的检测阈值后，则判定为反馈断线。反馈断线后的动作由参数 S-14 选择。

0：停机

1：按数字设定频率运行

2：按上限频率运行

3：按上限频率的一半运行

反馈断线检测阈值以反馈满度的百分数来表示。

当变频器检测到 PID 反馈断线故障时，在按照上述模式继续运行的同时，交替显示故障代码和运行状态参数。

S-14　远传压力表量程	范围：0.001～20.00Mpa	出厂值：1.000

此设置应该与实际使用的压力表量程相等

S15　报警下限压力	范围：0.001～S-16	出厂值：0.000
S-16　报警上限压力	范围：S-64～S-14	出厂值：1.000

当管网压力低于下限压力，并且变频器的运行频率到达设定频率的上限或多有泵以工频运行时，表明管道欠压，变频器可输出报警信号（当参数 b-12 或 b-13 设定为 17 时），此功能可用来辅助判断管道泄露。

当管道大于上限压力，并且变频器的运行频率到达设定的下限频率时，表明管道超压，变频器可输出报警信号（当参数 b-12 或 b-13 设定为 16 时），此功能可用来辅助判断管道阻塞。

S-17　下限压力限定值	范围：0.00～S-18	出厂值：0.000
S-18　上限压力限定值	范围：S-17～S-14	出厂值：1.000

本参数用来定义压力设定的上下限

S-19　苏醒阀值	范围：0.001～S-20	出厂值：0.000

本参数定义系统从睡眠状态进入工作状态的压力限制。

当管网压力小于该设定值时，说明自来水供水压力降低或用水量增加，变频供水系统自动从休眠转入工作状态。

S-20　睡眠阀值	范围：S-19～S-14	出厂值：1.000

本参数定义系统进入睡眠状态的压力限值。

当管网压力大于该设定值、并且变频供水系统已经调整到最下限频率运行时，说明实际用水量急剧减少或自来水供水压力正常，此时变频供水系统自动进入休眠状态，停机等待唤醒。

当供水系统达到苏醒和睡眠条件时，进入和睡眠状态的等待时间由参数 S-21 确定。

S-21　泵切换判断时间	范围：0.1～ 1000 秒	出厂值：300.00

本参数用来设置变频器的输出频率道道上限后到增加泵以及变频器的输出频率到达下限后到减少泵所需要的稳定判断时间，设置过短容易引起系统压力的震荡，当压力影响会较快。

S-22　电磁开关延迟时间	范围：0.1～ 10.0 秒	出厂值：0.5

本参数用来定义从工频到变频或从变频到工频的切换时电磁开关工作的延迟时间，以防止由于电磁开关动作的延迟而使变频器的输出端与电源短路。

S-23	多泵运行方式	范围：0、1	出厂值：0
S-24	定时轮换间隔时间	范围：0.5～ 100.0 小时	出厂值：5.0

这两个参数用来设定泵的轮换方式。

多泵运行方式（本方式适用于各台泵的容量相同的系统）。

0：固定顺序投切。依据检测压力的变化按固定的投切顺序加泵或减泵，一般从零号泵开始。

1：定时轮换。此种方式实际上时在一定的定时运行时间后重新定义每台泵的编号，以保证每台泵能得到均等的运行机会和时间，以防止部分泵因长期不用而锈死。定时运行时间由参数 S-24 确定。

S-25	定时供水时间	范围：0.5～ 24.0 小时	出厂值：24.0

当变频器用于恒压供水系统时，本参数用来设定变频器的运行时间。从起始运行时刻开始计时，当设定的定时供水时间到达后。变频器将自动停机，直到下一次重新输入运行指令。

当本参数设定为 24.0 时，定时供水功能关闭。

第七章　简单应用举例

7.1　面板控制运行

1　参数设置

根据电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

b-0= 0：设定频率通道来源为面板电位器。

b-2= 0：由操作面板来控制起动、停止。

2　基本接线图

如图 7-1 所示。

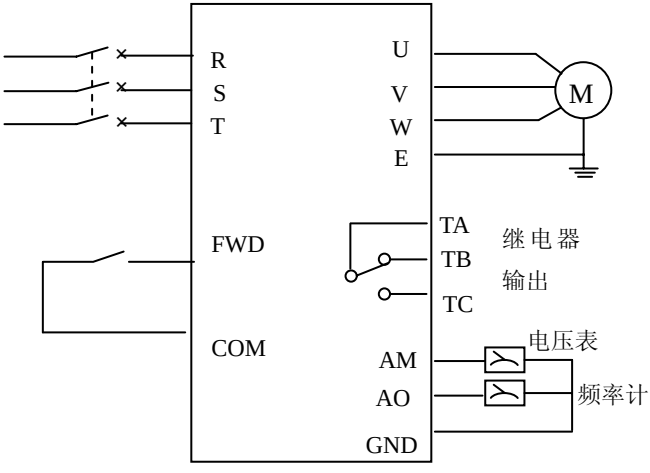


图 7-1 面板控制接线图

3　操作说明

按 FWD 键起动变频器，顺时针转动面板电位器旋钮，设定频率值将逐渐增大。逆时针转动面板电位器旋钮，设定频率值将逐渐减小。

按 STOP/RESET 键，变频器将停止输出。

7.2 三线式控制

1　参数设置

根据电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

b-0=0：面板电位器来确定频率输入通道。

b-2=1：外部端子控制起停。

E-31=0：两线式模式 1。

E-61=17：X1 为三线式运转控制端子。(当选择三线制模式 1 或 2 时需要设置)。

其它参数依实际情况而定。

2　基本接线图

如图 7-2 所示。

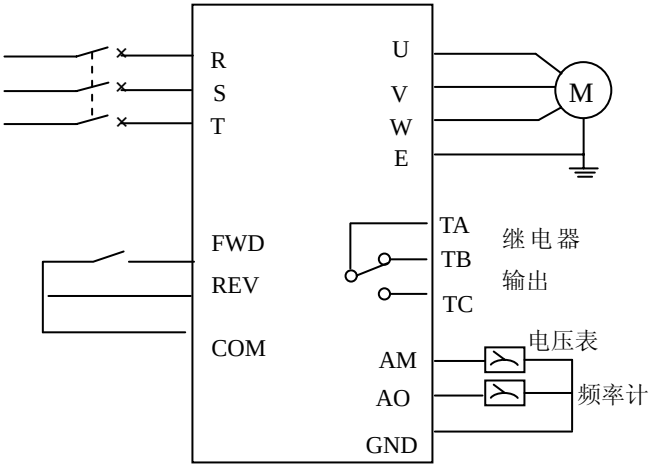


图 7-2　三线制控制接线图

3　操作说明：

FWD、REV 均与 COM 闭合，电机停止；

FWD、REV 均与 COM 断开，电机停止；

FWD 与 COM 闭合，REV 与 COM 断开，电机正转；

FWD 与 COM 断开，REV 与 COM 闭合，电机反转。

7.3　外部控制方式、外部电压设定频率

1　参数设置

根据电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

b-0=2：选择外部电压 VF1，可接受 0～10V

b-2=1：选择外部控制。

2　基本接线图

如图 7-3 所示。

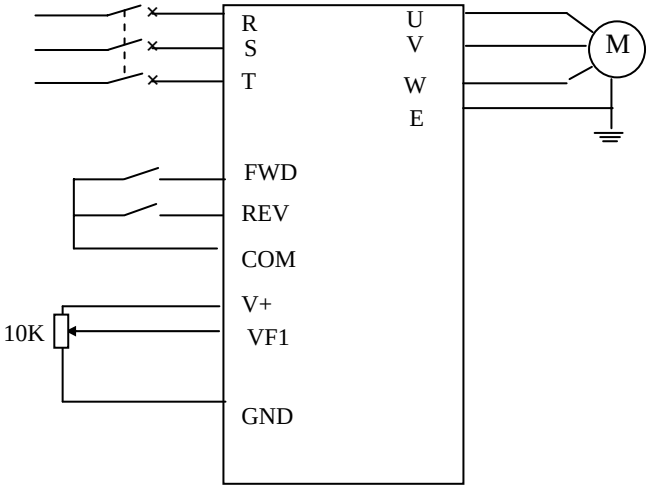


图 7-3 外部控制方式、电压设定频率接线图

3　操作说明

FWD、REV 均与 COM 闭合，电机停止；

FWD、REV 均与 COM 断开，电机停止；

FWD 与 COM 闭合，REV 与 COM 断开，电机正转；

FWD 与 COM 断开，REV 与 COM 闭合，电机反转。

设定频率由外部电压信号 VF1 确定。

7.4　多段速运行、外部控制方式

1　参数设置

根据电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

b-2=1：选择外部端子控制方式。

E-16～E-30：设置需要的多段速度。

2　基本接线图

多段速运行、外部控制方式接线图如图 7-4 所示。

3　操作说明

FWD、REV 均与 COM 闭合，电机停止；

FWD、REV 均与 COM 断开，电机停止；

FWD 与 COM 闭合，REV 与 COM 断开，电机正转；

FWD 与 COM 断开，REV 与 COM 闭合，电机反转。

X1、X2、X3 全部与 COM 端断开，多段速运行无效，变频器按设定的指令频率运行（频率设定通道由参数 b-0 选择）。

X1、X2、X3 中有任意 1 个或多个端子与 COM 端闭合（共有 7 种组合），变频器按由 X1、X2、X3 所选择的多段速频率运行。

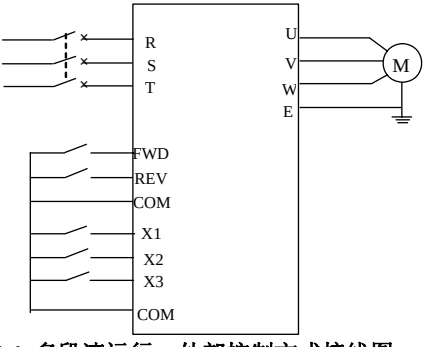


图 7-4 多段速运行、外部控制方式接线图

7.5 简易 PLC 控制

1 参数设置

根据电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

E-16～E-22：多段速设定（共 7 段）。

P-14=1～7： 根据需要选择 1～3 中的任意值。

P-15～P-35： 根据运行需要设置简易 PLC 多段速的运行时间、运行方向以及各段速的加、减速时间。

2 基本接线图

如图 7-5 所示。

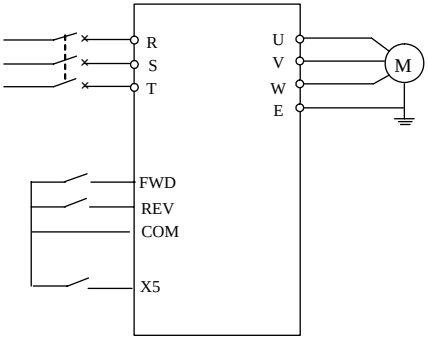


图 7-5 PLC 控制基本接线图

3　操作说明

接收到运行指令后，变频器按多段速 1 开始运行，设定的运行时间到达后（P-15 确定），再切换到多段速频率 2 运行，以此类推，直到多段速频率 7 结束。然后按照参数 P-14 设定的运行方式决定变频器以后的运行操作（参阅参数 H-14 ～ H-35 的功能说明）。

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

7.6 多台变频器的 VF1/VF2 同步控制

1　参数设置

根据拖动电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

b-0=8：频率输入通道为组合设定。

b-2=1：运行命令通道为外部端子，键盘 STOP 无效。

E-31=0：两线制控制模式 1。

E-54=310：给定为辅助给定通道*主给定通道，选辅助给定通道为 VF1，主给定通道为面板电位器。

其他参数，请用户自己根据实际情况来设置。

2　操作说明

需要一个 10V 电源，一个大功率的可调电阻，调节电阻的电压，所有变频器 VF1 端的电压都会改变，设定频率也会随之改变，从而实现同步控制

7.7　闭环 PID 控制

1　参数设置

根据拖动电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行设置。

必须设置的参数如下：

S-0=1：PID 控制使能；S-1=0：面板电位器为设定通道。

S-2=3：VF2 为反馈通道；S-6=1：选择 PI 控制器。

比例增益、积分时间常数、采样周期根据需要设置。

2　接线图

如图 7-6 所示。

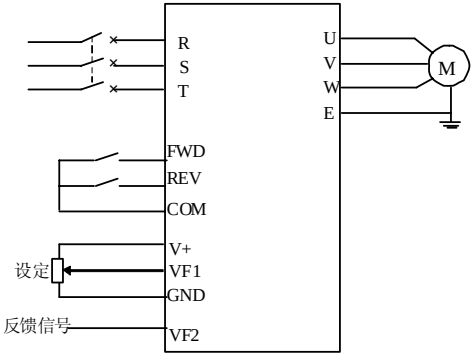


图 7- 6　闭环 PID 控制接线图

7.8 用上位机 PC 控制多台变频器

1　参数设置

根据拖动电动机的铭牌数据，对参数 b-4、b-5 进行参数设置。

b-0=1：数字设定频率。

b-2=3：从机的运行命令通道选择 RS485 模式。

P-53=0：所有变频器的数据格式应当设置相同。

P-54=0：波特率应当设置为相同。

P-55=0：变频器设置为 0，从机。

其他参数，根据需要设置。

2　基本接线图

上位机 PC 控制多台变频器基本接线图如图 7-7 所示。

3　操作说明

当运行上位机 PC 机变频器构成的系统时，上位机可以随时控制每台变频器的工作状况，并做出及时的响应。面板电位器对变频器的频率设定进行控制。本系统也可与其他控制系统联系构成闭环控制系统。

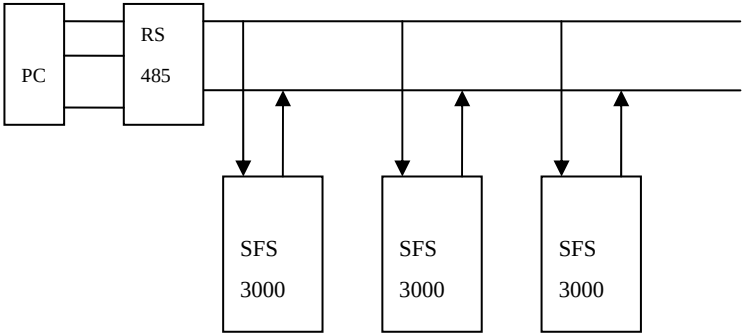


图 7-7 上位机 PC 控制多台变频器接线图

第八章　故障与排查

SFS3000 所有可能出现的故障类型，归纳如表 8-1 所示，用户在寻求服务之前，可以先按该表提前进行自查，并详细记录故障现象，需要寻求服务时，请与我司或者指定的代理商联系。

表 8-1　故障信息及排除方法

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对　策
oC1	加速运行过电流	加速时间太短	延长加速时间
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线设置和手动转矩提升量
		瞬停发生时，对旋转中电机实施再起动	起动方式设置为转速跟踪方式
		电网电压低	检查输入电源
		变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
		电机电缆线过长	增加输出滤波器
oC2	减速运行过电流	减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动
		变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
oC3	恒速运行过电流	负载发生突变	减小负载的突变
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		负载异常	进行负载检查
		电网电压低	检查输入电源
		变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
oU1	加速运行	输入电压异常	检查输入电源
		加速时间设置太短	适当延长加速时间

	过电压	瞬停发生时，对旋转中电机实施再起动	将起动方式设为转速跟踪方式
oU2	减速运行过电压	减速时间太短（相对于再生能量）	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	选择合适的能耗制动
oU3	恒速运行过电压	输入电压异常	检查输入电源
		输入电压发生了异常变动	安装输入电抗器
		有能量回馈的负载	考虑采用能耗制动组件
oU4	停机时过电压	输入电压异常	检查输入电源或寻求服务
SPI	输入侧缺相	输入 R.S.T 有缺相	检查安装配线 检查输入电压
SC	逆变模块保护	变频器瞬间过流	参见过流对策
		输出三相有相间短路或接地短路	重新配线或检查电机绕组绝缘
		逆变模块桥臂直通	寻求服务
		电机电缆线过长	加输出滤波器
oH	散热器过热	环境温度过高	降低环境温度
		风扇损坏	更换风扇
		风道阻塞	清理风道
		模块开关损耗太大	降低载波频率
OL	变频器过载	加速时间太短	延长加速时间
		直流制动量过大	减小直流制动电压，延长制动时间
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线和转矩提升量
		瞬停发生时，对旋转中电机实施再起动	起动方式设为转速跟踪方式

oL1	变频器过载	电网电压过低	检查电网电压
		负载过大	选择功率更大的变频器
oL2	电机过载	V/F 曲线不合适	正确设置 V/F 曲线和转矩提升量
		电网电压过低	检查电网电压
		通用电机长期低速大负载运行	长期低速运行，可选择专用电机
		电机过载保护系数设置偏小	正确设置电机过载保护系数
		电机堵转或负载突变过大	检查负载
EF	外部设备故障	外部故障急停端子闭合	处理外部故障后断开外部故障端子
CE	通讯错误	波特率设置不当	适当设置波特率
		串行口通讯错误	按 STOP/RESET 键复位，寻求服务
		故障告警参数设置不当	修改相应的设置
		上位机没有工作	检查上位机工作与否、接线是否正确
		控制回路损坏	寻求服务
ISE	电流检测故障	控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		相关电路损坏	寻求服务
		霍尔器件损坏	寻求服务
oPSE	系统干扰	干扰严重	按 STOP/RESET 键复位或在电源输入侧外加电源波滤器

LU	运行中欠压	电网异常	检查电网电压
		电网中有大的负载波动	分开供电
PIDE	PID 反馈故障	反馈断线	检查反馈信号线
		反馈源消失	检查反馈源
EbCE	扩展供水卡通讯故障	供水卡连接不当	检查供水卡连接线
		选择了供水 PID 方式，但没有连接供水卡	选择供水卡

表 8 -2　操作异常及对策

现象	出现条件	可能原因	对策
操作面板没有响应	个别键或所有键均没有响应	操作面板连接线接触不良	检查连接线
		操作面板按键损坏	更换操作面板或寻求服务
功能码不能修改	运行状态下不可修改	功能码修改属性为运行不可修改	待停机再进行修改
	部分功能码不可修改	参数保护	适当设置 E-74
		功能码修改属性为只读	实际参数用户不能修改
运行中变频	未给出停机命令，变频器自动停机	有故障发生	查找故障原因，复位故障
		简易 PLC 单循环完成	检查 PLC 参数设置
		上位机或远程控制盒与变频器通讯中断	检查通讯及参数设置
		电源有中断	检查供电情况
		运行命令通道切换	检查操作及运行命令通道相关功能码设置

器意外停机			
	未给出停机命令，电机自动停机，变频器运行指示灯亮，零频运行	故障自动复位	检查故障自动复位设置和故障原因
		简易 PLC 暂停	检查 PLC 暂停功能端子
		设定频率为 0	检查设定频率设置
		跳跃频率设置问题	检查跳跃频率设置
变频器无法运行	按下运行键，变频器不运行	自由停车功能端子有效	检查自由停车端子
		变频器禁止运行端子有效	检查变频器禁止运行端子
		外部停机功能端子有效	检查外部停机功能端子
		三线制控制方式下，三线制运转控制功能端子未闭合	设置并闭合三线制运转控制端子
		有故障发生	排除故障

第九章 保养和维护

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，变频器内部的器件老化及磨损等诸多原因，都会导致变频器潜在的故障发生，因此，有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护。

9.1 日常保养及维护

表 9-1 日常检查

检查项目	检查要领			判别标准
	检查内容	周 期	检查手段	
运行环境	（1）温度、湿度	随时	（1）温度计、湿度计	（1）－10℃～＋40℃，40℃～50℃降额使用
	（2）尘埃、水及滴漏		（2）目视	（2）无水漏痕迹
	（3）气体		（3）目视	（3）无异味
变频器	（1）振动发热	随时	（1）外壳触摸	（1）振动平稳，风温合理
	（2）噪声		（2）听	（2）无异样响声
电机	（1）发热	随时	（1）手触摸	（1）发热无异常
	（2）噪声		（2）听觉	（2）噪声均匀
运行状态参数	（1）输出电流	随时	（1）电流表	（1）在额定值范围
	（2）输出电压		（2）电压表	（2）在额定值范围
	(3)内部温度		（3）温度计	（3）温升小于 35℃

9.2 定期维护

根据使用环境，用户可以 3 个月或 6 个月对变频器进行一次定期检查。

检查内容：

1、控制端子螺丝是否松动，用螺丝刀拧紧；

2、主回路端子是否有接触不良的情况，铜排连接处是否有过热痕迹；

3、电力电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹；

4、电力电缆鼻子的绝缘包扎带是否已脱落；

5、对电路板风道上的粉尘全面清扫，最好使用吸尘器；

6、长期存放的变频器必须在 2 年以内进行一次通电实验，通电时，采用调压器缓缓升高额定值，时间近 5 小时，可以不带负载；

7、对变频器的绝缘测试，必须将所有的输入、输出端子用导线短接后，对地进行测试，严禁单个端子对地测试，否则有损坏变频器的危险，请使用 500V 的兆欧表。

8、如果对电机进行绝缘测试，必须将电机的输入端子 U、V、W 从变频器拆开后，单独对电机测试，否则将会造成变频器损坏。

出厂前已经通过耐压实验，用户不必再进行耐压测试，否则测试不当会损坏器件。

9.3 变频器易损件更换

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

器件名称	寿命时间
风扇	2 万小时
电解电容	3～4 万小时

9.4 变频器的存贮

用户购买变频器后，暂时存贮和长期存贮必须注意以下几点；

1、避免在高温、潮湿及富含尘埃、金属粉末的场所保存，要保证通风良好。

2、长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 2 年以内通一次电，通电时间至少 5 小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

附录：RS485 通讯协议

1．通讯概述

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

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

2．通讯协议说明

2.1 通讯组网方式

(1) 变频器作为从机组网方式

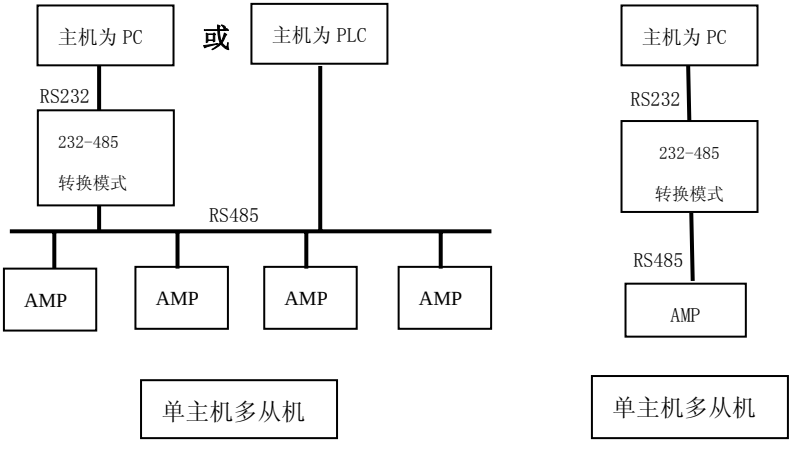


图 9-1　从机组网方式示意图

(2)多机联动组网方式：

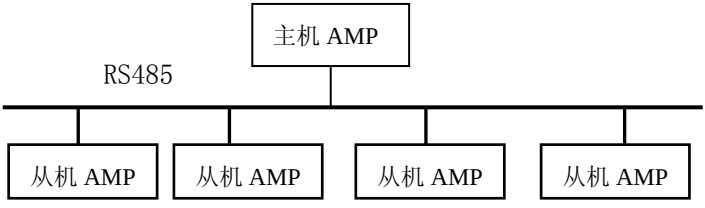


图 9-2 多机联动组网示意图

2.2 通讯协议方式

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

（1） 变频器为主机，主从机式点对点通信。主机使用广播地址发送命令时，从既不应答。

（2） 变频器作为主机，使用广播地址发送命令导从机，从机不应答。

（3） 用户可以通过用键盘或串行通信方式设置变频器的本机地址、波特率、数据格式。

（4） 从机在最后一次对主机轮询的应答帧中上报当前故障信息。

2.3 通讯接口方式

通讯为 RS485 接口，异步串行，半双工传输。默认通讯协议方式采用 ASCII 方式。

默认数据格式为：1 位起始位，7 位数据位，2 位停止位。

默认速率位 9600bps，通讯参数设置见 P3。09~P3.12 功能码。

3．通讯协议

11 位字符框（For RTU）

（1-8-2 格式，无校验）

起始位	0	1	2	3	4	5	6	7	停止位	停止位

(1-8-1 格式，奇校验)

起始位	0	1	2	3	4	5	6	7	奇校验	停止位

(1-8-1 格式，偶校验)

起始位	0	1	2	3	4	5	6	7	偶校验	停止位

通讯资料结构:

RTU 模式

START	保持无输入信号大于等于 10ms
Address	通讯地址：8-bit 二进制地址
Function	功能码：8-bit 二进制地址
DATA（n-1）	资料内容: N*8-bit 资料，N < =8，最大 8 个字节
……	
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC 验证码
CRC CHK High	16-bit CRC 校验码由 2 个 8-bit 二进制组合
END	保持无出入信号大于等于 10ms

通讯地址:

00H:所有变频器广播（broadeast）

01H:对 01 地址变频器通讯。

0FH:对 15 地址变频器通讯。

10H:对 016 地址变频器通讯。以此类推……，最大可到 254（FEH）。

功能码（function）与资料内容（DATA）:

03H:读出寄存器内容。

06H:写入一笔资料到寄存器。

08H:回路侦测。

功能码 03H:读出一个寄存器内容:

例如：读出寄存器地址 2105H 内容（母线电压）：

RTU 模式

询问信息格式		回应信息格式	
地址	01H	地址	01H
功能码	03H	功能码	03H
内容起始地址	21H	内容的字节数量	02H
	05H		
内容的数量	00H	内容的数量	02H
	01H		4BH
CRC CHECK Low	9EH	CRC CHECK Low	F9H
CRCCHECK High	37H	CRCCHECK High	13H

功能码 06H：写入一笔资料到寄存器。

例如：对变频器地址 01H,写 P0.02=50.00HZ 功能码。

ASCⅡ模式：

询问信息字符串格式		回应信息字符串格式	
桢头	“：”……3AH	桢头	“：”……3AH
地址	“0”……30H	地址	“0”……30H
	“1”……31H		“1”……31H
功能码	“0”……30H	功能码	“0”……30H
	“6”……3:6H		“6”……3:6H
内容	“0”……30H	内容	“0”……30H
	“0”……30H		“0”……30H
	“0”……30H		“0”……30H
	“2”……32H		“2”……32H
	“1”……31H	2104H 地址内容	“1”……31H
	“3”……33H		“3”……33H

	“8”……38H		“8”……38H
	“8”……38H		“8”……38H
LRC CHECK	“5”……35H	LRC CHECK	“5”……35H
	“C”……43H		“C”……43H
END	CR……0DH	END	CR……0DH
	LF……0AH		LF……0AH

RTU 模式

询问信息格式		回应信息格式	
地址	00H	地址	00H
功能码	06H	功能码	06H
内容	00H	内容	00H
	02H		02H
	13H		13H
	88H		88H
CRC CHECK Low	25H	CRC CHECK Low	25H
CRC CHECK High	5CH	CRC CHECK High	5CH

命令码：08H 通讯回路测试

此命令用来测试主控设备与变频器之间通讯是否正常。变频器将收到的资料原封不动送给主控设备。

询问信息字符串格式		回应信息字符串格式	
桢头	“：” ……3AH	桢头	“：” ……3AH
地址	“0” ……30H	地址	“0” ……30H
	“1” ……31H		“1” ……31H
功能码	“0” ……30H	功能码	“0” ……30H
	“8” ……38H		“8” ……38H
内容	“0” ……30H	内容	“0” ……30H
	“1” ……31H		“1” ……31H
	“0” ……30H		“0” ……30H

	“2”……32H		“2”……32H
	“0”……30H	2104H 地址内容	“0”……30H
	“3”……33H		“3”……33H
	“0”……30H		“0”……30H
	“4”……34H		“4”……34H
LRC CHECK	“E”……45H	LRC CHECK	“E”……45H
	“D”……44H		“D”……44H
END	CR……0DH	END	CR……0DH
	LF……0AH		LF……0AH

RTU 模式

询问信息格式		回应信息格式	
地址	01H	地址	01H
功能码	08H	功能码	08H
内容	01H	内容	01H
	02H		02H
	03H		03H
	04H		04H
CRC CHECK Low	41H	CRC CHECK Low	41H
CRC CHECK High	04H	CRC CHECK High	04H

校验码：

ASCⅡ模式：双字节 ASCII 码。

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

RTU 模式：双字节 16 进制数。

CRC 域是两个字节，包括一 16 位的二进制值。它由发送端计算后加入到消息

中；添加时先是低字节，然后是高字节，故 CRC 的高位字节是发送消息的最后一个字节。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两值不同则接收消息有错误，丢弃该消息帧，并不作任何回应，继续接受下一帧数据。CRC 校验计算机方法具体参考 MODBUS 协议说明。

通讯协议参数定义：

定义	参数地址	功能说明
内部设定参数	GGnnH	GG 代表参数群，nn 代表参数号码
对变频器命令（06H）	2000H	0001H:运行命令
		0002H:正转运行命令
		0003H:反转运行命令
		0004H:点动正转运行命令
		0005H: 点动反转运行命令
		0006H:减速停机命令
		0007H:紧急停车命令
		0008H:点动停机命令
		0009H:故障复位命令
	2001H	串口设置频率命令
	2100H	读变频器故障码
监控变频器状态（03H）	2101H	读变频器状态
		BIT0：运行停止标志，0：停止；1：运行
		BIT1：欠压标志，1：欠压；0：正常。
		BIT2：正反转标志，1：反转；0：正转。
		BIT3：点动运行标志，1：点动；0：非点动。
		BIT4：闭环运行控制选择，1：闭环；0：非闭环。
		BIT5：摆频模式运行标志，1：摆频；0：非摆频。
		BIT6：PLC 运行标志，1：PLC 运行；0：非 PLC 运行。
		BIT7：端子多段速运行标志，1：多段速；0：非。
		BIT8：普通运行标志，1：普通运行；0：非。
		BIT9：主频率来源自通讯界面，1：是；0：否。

		BIT10：主频率来源自模拟量输入，1：是；0：否。
		BIT11：运行指令来源自通讯界面，1：是；0：否。
	2102H	读变频器设定频率。
	2103H	读变频器输出频率。
	2104H	读变频器输出电流。
	2105H	读变频器母线电压。
	2106H	读变频器输出电压。
	2107H	读电机转速。
	2108H	读模块温度
	2109H	读 VI1 模拟输入。
	210AH	读 VI2 模拟输入。
	210BH	读 I1 模拟输入。
	210CH	读变频器软件版本。
	210DH	读端子状态
读功能码数据（03H）	GGnnH (GG:20H.nn：功能码编写)	变频器回应功能码数据。
读功能码数据（06H）	GGnnH (GG:22H.nn：功能码编号)	写入变频器的功能码数据。

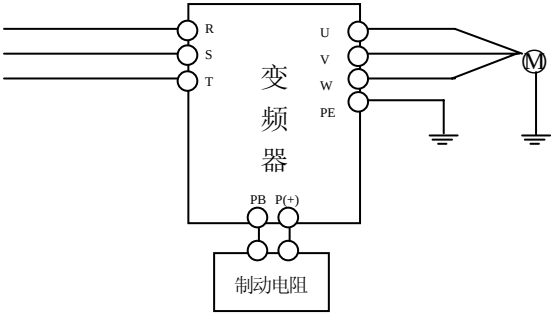
错误码定义：

错误码	说明
01H	功能码错误。变频器能够辨识功能码：03H, 06H, 08H。
02H	资料地址错误，资料地址变频器无法识别。
03H	资料内容出错。资料内容超限。

附录：制动电阻选型

本系列变频器 15W 以下机型均内置制动单元，如需增加制动力矩，请根据变频器机型选购合适的外接制动电阻。

制动电阻的连线安装如下图所示：



变频器与制动组件连线图

规格型号	适用电机功率（KW）	电阻阻值（欧）	电阻功率（W）
SFS3000-4T0007G	0.75	300	400
SFS3000-4T0015G	1.5	300	400
SFS3000-4T0022G	2.2	200	500
SFS3000-4T0037G	3.7	200	500
SFS3000-4T0055G	5.5	75	780
SFS3000-4T0075G	7.5	30	1000
SFS3000-4T0110G	11	50	1040
SFS3000-4T0150G	15	40	1560

制动电阻选用表

附录：供水控制卡的应用

1. 适用范围

此供水附件为多泵供水系统专用附件，需和 SFS3000 系列变频器配合适用，以实现对多泵供水系统的有效控制。

2. 外形尺寸

供水附件的外形尺寸如图 1 所示。

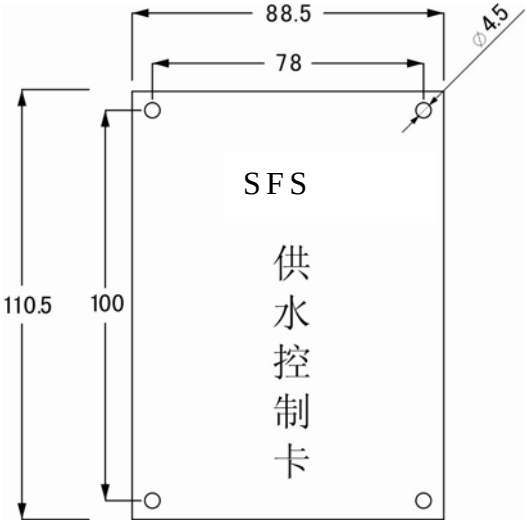


图 1 供水控制卡外形尺寸

3. 供水附件与变频器的链接

1>外置

对于 15KW 以下的变频器，供水附件与其连接时，采用外置方式。附件通过 7PIN 对等线与变压器进行链接；通过控制端子实现与接触器的链接，供水附件与变压器的链接（外置）如图 2 所示：

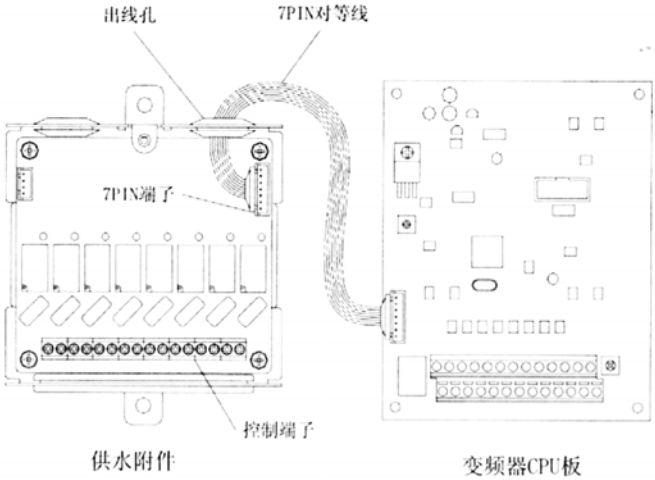


图 2 供水控制卡与变频器的连接（外置）

2>内置

对于 15KW 或 15KW 以上的变频器，供水附件与其连接时，采用内置的方式。并附件的供水板取出，如图 3 所示位置摆放，并用随即附送的螺钉及螺柱在四周进行固定。

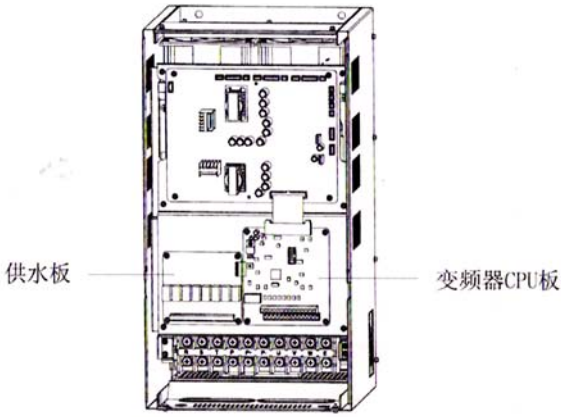


图 3 供水附件在变频器内的摆放位置（内置）

4. 系统配线图（4 泵方式）

恒压供水系统配线图如图 5 所示。

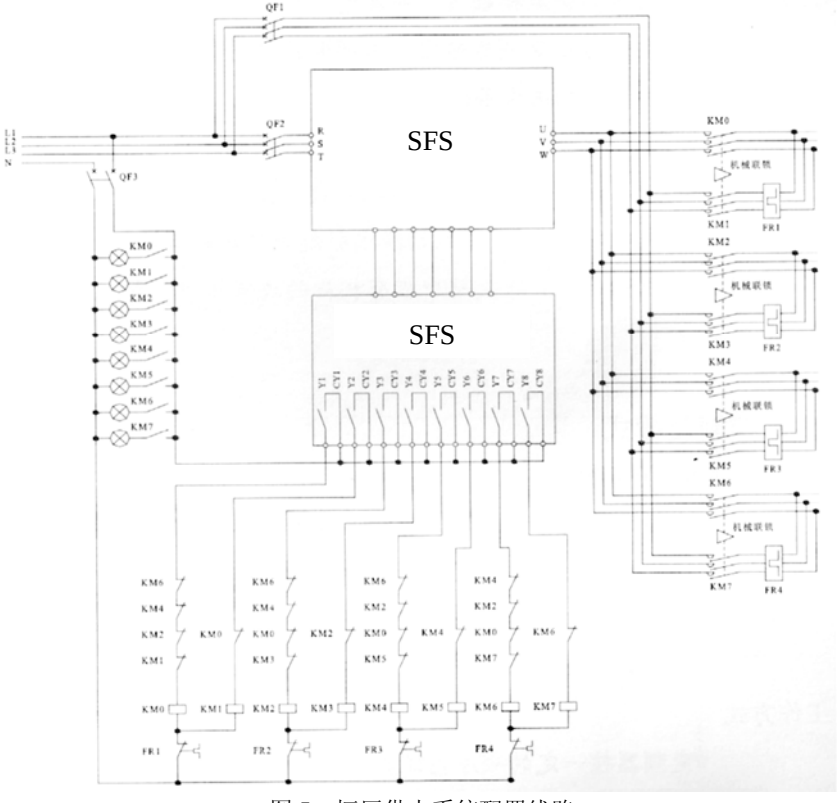


图 5　恒压供水系统配置线路

说　明　：

1、(Y1，CY1)，(Y2，CY2)，(Y3，CY3)，(Y14，CY4)，(Y5，CY5)，(Y6，CY6)，(Y7，CY7)，(Y8，CY8)分别表示供水板上控制端子“一号变频”、“一号工频”、“二号变频”、“二号工频”、 “三号变频”、“三号工频”、“四号变频”、“四号工频”对应的两端子。

注意事项：

1、电机侧的变频器输出与工频旁路之间应使用带有机械联锁装置的交流接触器，并在电气控制回路上进行逻辑互锁，以防止变频器输出与工频电源之间引起短路而损坏变频器及相关设备；

2、电机所连接的工频电源 L1、L2、L3 的相序应与连接变频器输出 U、V、W 的相序保持一致，请用相序表确认后再运行，防止变频/工频切换中引起电机反转事故。

3、电机的工频旁路支路中应有相应的过流保护装置。

5.供水控制及模式

1>变频/工频运行及切换

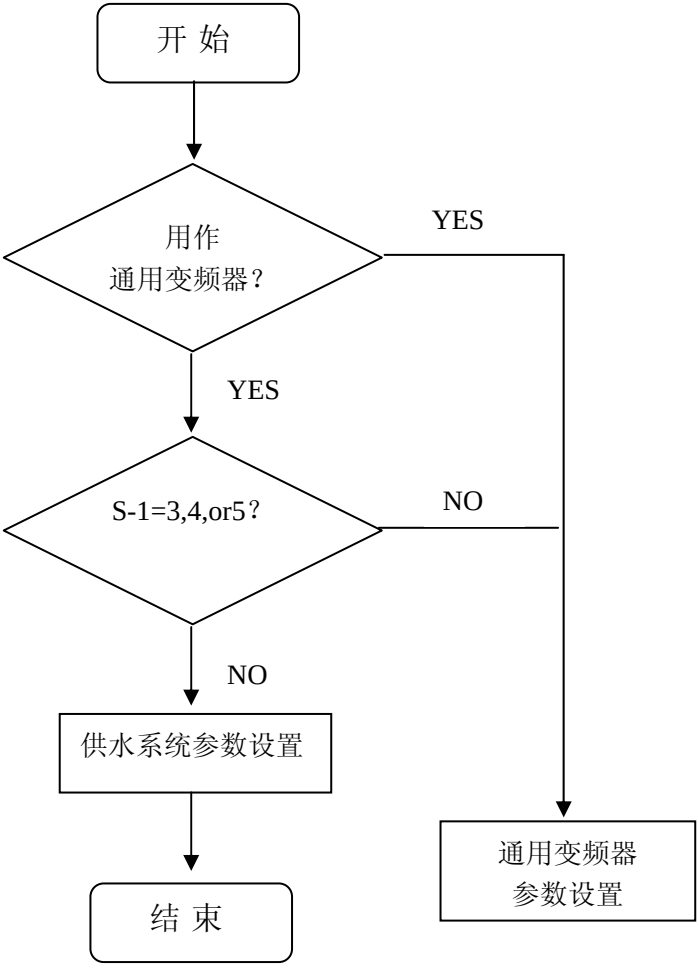
变频运行指电机（系）由变频器输出频率控制。工频运行是指电机（泵）由工频电网直接运行。变频/工频切换时电机（泵）从变频器驱动转为由工频电网驱动，或是从工频电网驱动转为变频器驱动的过程。

2>工作方式

变频器按一定的顺序轮流驱动各泵变频运行。变频器能根据压力闭环控制要求自动确定运行泵台数（在设定范围内），同一时刻只有一台泵由变频驱动。当变频驱动的泵运行到设定的上限频率而需要增加泵时，变频器将该泵切换到工频运行，同时驱动另一台泵变频运行。

6. 参数设置

供水专用参数 S 参数的详细说明请参阅对应型号的变频器的说明书。



晟欣变频器保修卡

客户名称：	
详细地址：	
联系人：	邮编：
电话：	传真：
机器型号：	
机器铭牌号：	购买日期：

保修协议

1、保修范围指变频器本体，保修期为十二个月，保修期起始时间为我公司制造出厂时期。

2、即使在保修期内，以下情况不在免费保修之列，将收取一定的维修材料费用：

- 用户未按使用说明书规定操作、自行拆卸或修理引起的机器故障或损坏；
- 由于自然灾害、电网故障等造成的故障或损坏；
- 将机器用于非正常功能时引起的故障或损坏。

服务费用按实际开支计算，有协议的按照协议优先的原则处理。

3、确属我公司责任的品质保证：

出货十二月保修：超过保修期的，也可以有偿维修。

4：此保修卡请妥善保管，机器保修时出示给我公司或指定的服务网点。

5：在使用或安装过程中如您有任何疑问，请及时致电我公司或指定的服务网点。

陕西晟欣电气工程有限公司

变频器工程服务部

地址：西安市高新区锦业路 69 号创业研发员 C 区金程科技大厦。

电话：029-68915386、68915380

传真：029-68915388　　邮编：710077