

# 目 录

前 言 .....	5
第一章 注意事项 .....	7
1.1 安全标识定义 .....	7
1.2 安装注意事项 .....	7
1.3 使用注意事项 .....	10
1.4 报废注意事项 .....	14
第二章 安装与配线 .....	15
2.1 产品技术指标及规格 .....	15
2.2 系列型号说明 .....	17
2.3 安装环境要求 .....	17
2.4 变频器的安装尺寸 .....	18
2.5 操作面板尺寸 .....	20
2.6 盖板的拆卸与安装 .....	21
2.7 操作面板的拆卸与安装 .....	21
2.8 安装方向与空间 .....	22
2.9 变频器的配线 .....	23
2.10 回路端子台的配线 .....	31
2.11 JP跳线说明 .....	38
2.12 接线说明 .....	39
2.13 各功率保护功能表 .....	45
第三章 操作与运行 .....	46

3.1 面板操作 .....	46
3.2 名词术语说明 .....	47
3.3 键盘参数拷贝 .....	49
3.4 面板功能说明 .....	51
3.5 键盘操作方法 .....	52
3.6 变频器的运行 .....	56
<b>第四章 功能参数一览表 .....</b>	<b>59</b>
4.1 基本运行参数 (B参数) .....	59
4.2 中级运行参数 (L参数) .....	60
4.3 高级运行参数 (H参数) .....	63
4.4 应用扩展参数 (E参数) .....	66
4.5 状态监控参数一览表 .....	67
4.6 保护功能及对策 .....	69
4.7 故障记录查询 .....	70
<b>第五章 功能详细说明 .....</b>	<b>72</b>
5.1 基本运行参数 (B参数) .....	72
5.2 中级运行参数 (L参数) .....	76
5.3 高级运行参数 (H参数) .....	99
5.4 应用扩展参数 (E参数) .....	113
<b>第六章 RS485 通讯协议 .....</b>	<b>120</b>
6.1 自定义协议: .....	120
6.1.1 概述 .....	120
6.1.1.1 协议内容 .....	120
6.1.1.2 适用范围 .....	120

6.1.2 总线结构及协议说明.....	120
6.1.2.1 总线结构.....	120
6.1.2.2 协议说明.....	121
6.1.2.3 报文结构.....	123
6.1.2.4 报文数据编码.....	124
6.1.3. 使用范例 .....	129
6.2 MODBUS通讯协议: .....	131
6.2.1 协议内容.....	131
6.2.2 应用方式.....	131
6.2.3 总线结构.....	131
6.2.4 协议说明.....	131
6.2.5 通讯帧结构.....	132
6.2.6 命令码及通讯数据描述.....	135
6.2.6.1 命令码: 03H (0000 0011), 读取N个字 (Word) (最多可以连续读取 5 个字).....	135
6.2.6.2 命令码: 06H (0000 0110), 写一个字(Word).....	137
6.2.6.3 通讯帧错误校验方式.....	139
6.2.6.4 通信数据地址的定义.....	142
6.2.6.5 Modbus错误通讯时的响应.....	145
<b>第七章 使用范例 .....</b>	<b>147</b>
7.1 面板控制起、停, 面板电位器设置频率.....	147
7.2 三线制控制模式.....	148
7.3 外部控制方式、外部电压设定频率.....	149
7.4 多段速运行、外部控制方式.....	150
7.5 可编程多段速控制.....	151
7.6 多台变频器的联动控制 ( 群组控制 ) .....	152

7.7 用变频器构成闭环控制系统.....	156
7.8 用上位机(PC)控制多台变频器.....	157
<b>第八章 选件 .....</b>	<b>158</b>
8.1 远控线缆和远控适配器 .....	158
8.2 供水附件.....	158
8.2.1. 适用范围.....	158
8.2.2. 外形尺寸.....	158
8.2.3. 供水附件与变频器的连接.....	159
8.2.4. 系统配线图(4泵方式) .....	160
8.2.5. 供水控制及模式.....	161
8.2.6. 参数设置.....	161
8.3 制动组件.....	162
<b>第九章 维护与保养 .....</b>	<b>164</b>
9.1 日常检查与保养.....	164
9.2 定期维护 .....	165
9.3 易损部件的检查与更换.....	166
9.3.1 滤波电容.....	166
9.3.2 冷却风扇.....	166
9.4 存放及保修.....	166
9.4.1 存放.....	166
9.4.2 保修.....	166
<b>附录 G2/G3-G5 功能码对应表 .....</b>	<b>168</b>

# 前 言

感谢您选用博世力士乐（西安）电子传动与控制有限公司的变频调速器（以下简称变频器）！FSCG05（即 G5/P5）系列变频器是公司自主开发、生产的高性能变频器，该产品采用高品质的元器件、优质材料，并融合高新微电脑控制技术制造而成。

本使用手册提供如下产品系列的操作指南：

## **(1) FSCG05 系列 G 型通用型变频器**

## **(2) FSCG05 系列 P 型风机、水泵专用型变频器**

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

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

我们一直致力于产品的不断完善，故本系列变频器的相应资料（操作手册、宣传资料等）可能会随时更新，恕不另行通知。

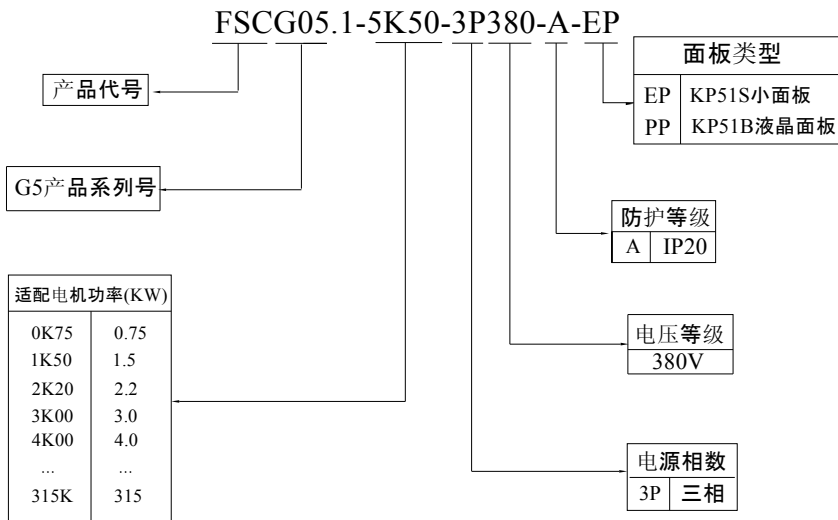
欢迎选用本公司其它系列变频器产品：

- **FSCZ01 系列注塑一体化柜机**
- **FSCZ02 系列注塑机专用型变频器**
- **FSCS01 系列单相小功率变频器**
- **FSCM03 系列迷你型单相小功率变频器**

开箱时，请认真确认以下内容：

1. 产品是否有破损，零部件是否有损坏、脱落现象，主体是否有碰伤现象；
2. 本机铭牌所标注的额定值是否与您的订货要求一致；
3. 本公司在产品的制造及包装出厂方面，质量保证体系严格，但若发现有某种检验遗漏，请速与本公司或供应商联系，我们将在第一时间为你解决。

变频器型号说明：



博世力士乐（西安）电子传动与控制有限公司

# 第一章 注意事项

为了确保您的人身、设备及财产安全，在使用变频器之前，请务必仔细阅读本章内容，并在以后的搬运、安装、运行、调试与检修过程中遵照执行。实践中的特殊应用，也应该遵照所有的安全注意事项。无论什么时候，都应遵照手册中的技术数据、连接和操作条件。如果不能完全理解产品中的使用说明，可以要求供应商为您解释。博世力士乐公司对没有按照本手册中的说明进行操作所造成的损害不承担任何责任。

## 1.1 安全标识定义



**危险**

本符号提示若不按要求操作，可能导致死亡、重伤或严重的财产损失。



**警告**

本符号提示如果不按要求操作，可能使身体受伤或设备损坏。



**提示**

本符号提示一些有用的信息。



**注意**

本符号说明操作时需要注意的事项。

## 1.2 安装注意事项



**危险**

### 1.2.1 危险

1.2.1.1 变频器须安装在金属等不可燃物体上，以免发生火灾。

1.2.1.2 易燃物须远离变频器，否则有发生火灾的危险。

1.2.1.3 不要将变频器安装在易燃易爆的环境中，否则有爆炸的危险。

1.2.1.4 在接通设备之前，所有的设备都应按照接线图良好接地，在设备接地导线永久连接在相应的安装点上之前，不能运行电气设备，即使是进行简单的测量或测试也不可以。

1. 2. 1. 5 在对电压高于 50V 的电气部件进行操作之前，必须断开设备和主电压或电源装置之间的连接，确保不会重新连上电源。

1. 2. 1. 6 操作具有电子传动元件和滤波电容的设备时应在关闭电源 30 分钟后，让电容充分放电之后才可以工作。工作之前，测量电容的电压，确保接触设备时不会发生危险。

1. 2. 1. 7 严禁私自拆装、改装变频器，否则后果自负。

1. 2. 1. 8 必须由具有专业资格的技术人员进行配线作业，而且他们必须接受过培训、指导并具有相应的资格，能按照安全操作要求进行标识。这些人员需要充分了解产品装配、安装和操作方面的知识，并理解这些说明中注明的所有警告和预防措施。他们还必须有适当的安全设备保护，并接受过急救培训。

1. 2. 1. 9 变频器在通电状态下，切勿打开面盖或进行配线作业。

1. 2. 1. 10 变频器通电前必须将盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险。

1. 2. 1. 11 存贮时间超过两年以上的变频器，通电时应先用调压器逐渐升高电压，否则有触电或爆炸的危险。

1. 2. 1. 12 通电情况下，切勿用手触摸端子，或其它元件电气连接点。组件通电状态下，切勿插拔插头，否则有触电危险。

1. 2. 1. 13 切勿用潮湿的手操作变频器，否则有触电危险。

1. 2. 1. 14 在操作员可操作的范围内安装紧急停车开关。起动之前，确保紧急停车开关可用。如果紧急停车不起作用，请勿操作变频器！

1. 2. 1. 15 断开电源 30 分钟后才可进行维护操作，此时电源的指示灯彻底熄灭或确认正、负母线电压（P+、P-）在 25V 以下，否则有触电危险。

1. 2. 1. 16 必须由专业技术人员进行更换零件等维护操作，且只能使用制造商许可的部件和配件，严禁将导线或螺钉等金属物遗留在机



器内，否则有发生火灾的危险。

1. 2. 1. 18 变频器的内置设备应通过外部壳，如控制柜来避免直接接触带电部件。

1. 2. 1. 19 对于变频器更换控制板后，必须正确设置相关参数，然后才可运行。

1. 2. 1. 20 严禁将变频器的输出端子 U、V、W 连接至 AC 电源。



### 1. 2. 2 警告

1. 2. 2. 1 搬运时不要让操作面板和盖板受力，否则变频器局部脱落有受伤或损坏财物的危险。

1. 2. 2. 2 安装应在能承受变频器重量的地方进行。

1. 2. 2. 3 应避免将变频器安装在可能产生水滴飞溅的场合，否则有损坏财物的危险。

1. 2. 2. 4 不允许有异物掉进变频器中。

1. 2. 2. 5 在保养与维修，清洁以及长期停止使用变频器的情况下必须用总开关断开变频器电源，防止开关重新接通。

1. 2. 2. 6 变频器的接地端子必须良好接地。

1. 2. 2. 7 注意电机外壳、驱动控制器或斩波器的灼热表面，请佩戴防护手套或者不要在高温表面工作。根据操作条件，在操作期间或操作之后，温度可能高于 60°C 或 140°F。

1. 2. 2. 8 在通电运行或断电后 30 分钟内严禁用手触摸散热器，以防灼伤。

1. 2. 2. 9 在接触电机之前，务必在关掉电源之后让电机有足够长的时间来冷却。冷却时间最长需要 140 分钟！粗略估计，冷却时间是技术数据里规定的热时间常数的 5 倍。

1. 2. 2. 10 如果变频器有损伤或部件不符合时，请不要安装运行，否则有受伤或财物损坏危险。

1. 2. 2. 11 不要安装在阳光直射的地方，否则有损坏财物的危险。

1. 2. 2. 12 不可将 P(+) / P(B) 与 P(-) 短接, 否则有发生火灾和损坏财物的危险。

1. 2. 2. 13 主回路端子与导线必须牢固连接。

1. 2. 2. 14 电压为 0 到 50V 的所有连接和端子, 只有配有低压保护系统的设备, 电气部件和导体才可以连接。

1. 2. 2. 15 只能连接与危险电压安全隔离的电压和电路。通过隔离变压器、安全光电耦合器或没有主电源连接的电池的操作以实现隔离。

1. 2. 2. 16 载流导体和电机中的永久磁铁所产生的磁场和电磁场, 对于佩戴心脏起搏器、金属植入物和助听器的人员会造成严重的人身危害。如果此类人员确实需要进入安装、操作或调试电气设备或部件的区域或存放、维修或安装具有永磁铁电机部件的区域, 必须事先咨询医生。

### 1. 3 使用注意事项



1. 3. 1 本变频器只能用在本公司认可的场合, 未经认可的使用环境可能导致火灾、爆炸、触电等危险。

1. 3. 2 为保持机器的运动范围干净整洁以免发生事故、人身伤害和/或材料损坏, 可采用安全防护栏、安全防护板(罩)、防护罩或者安装挡光窗帘或挡光板, 且防护栏和防护套必须牢固足以抵抗最大的动量。

1. 3. 3 FSCG05 系列变频器为电压型变频器, 其输出电压为 PWM 波, 含有一定的高次谐波。在使用时可能会出现电机的温升、振动等现象, 同工频运行相比略有增加。

1. 3. 4 当本变频器驱动普通电机长期低速恒转矩运行时, 由于电机自身的散热效果变差, 热量增加会使电机绝缘性能变差, 降低电机使用寿命, 建议使用变频电机或降额使用。

1. 3. 5 当变频器带电机的输出频率超过 50Hz 运行时, 请考虑电机的振动、噪音增大, 而且还必须确保电机轴承等机械装置在使用的速

度范围内。

1.3.6 本变频器驱动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，建议事先查询或做好保养。

1.3.7 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，可以通过设置跳跃频率来避开。

1.3.8 当变频器与电机之间的配线超过 30m 时，在马达的线圈内部将产生很高的  $dv/dt$ ，这对马达的层间绝缘将产生破坏，请使用变频电机或在输出侧加装交流输出电抗器。

1.3.9 请通过外部端子或面板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起停操作，否则可能造成设备损坏。

1.3.10 电机在首次使用或长期放置后再使用前，请做电机绝缘检查，防止因电机绝缘失效而损坏变频器。电机绝缘检查示意图如图 1-1 所示：

FSCG05 系列变频器

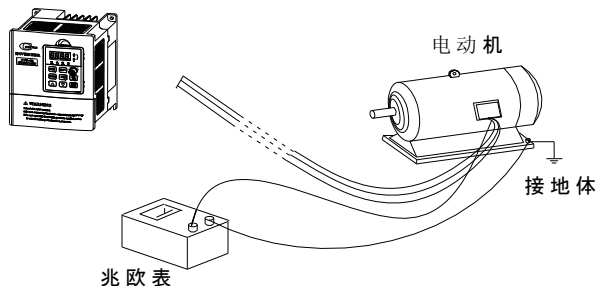


图 1-1 电机绝缘检查示意图

测试请用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于  $5M\Omega$ 。

1.3.11 当负载发生相间或对地短路（如电机线磨损、腐蚀、断线等引起的碰线短路）或出现三相不平衡（如电机层间绝缘受损、线圈

局部短路)时,会严重损坏变频器,请定期检查电机和电机线。在变频器的输出侧加装输出交流电抗器可以降低负载短路对变频器的危害程度。

1.3.12 过流、过压、短路保护电路对变频器的保护能力是有限的,它们只能最大程度的降低这些故障对变频器的损伤程度,而并不表明变频器不会因此而损坏。所以一旦发生过流故障(ER01/ER02/ER03)、过压故障(ER04/ER05/ER06/ER07)、短路故障(ER15),应在排除故障原因后再继续使用变频器。

1.3.13 不是所有功率的变频器都具有短路保护功能,详见 2.13。

1.3.14 键盘须在断电情况下插拔。带电插拔可能导致键盘和变频器损坏。

1.3.14 由于变频器输出U、V、W电压波型为PWM波,在输出侧若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或器件损坏,请务必拆除。变频器输出端禁用电容器示意图如下图 1-2所示:

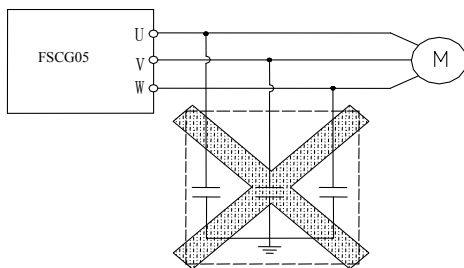


图 1-2 变频器输出端禁用电容器示意图

1.3.15 若需要在变频器输出与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,否则可能损坏变频器。

1.3.16 本变频器不适合在工作电压范围以外使用,若有需要,需使用相应升压或降压装置进行变压处理。

1.3.17 在海拔超过 1000 米的地区，由于空气稀薄而使变频器散热效率降低，需降额使用。下图 1-3 所示为变频器额定输出电流与海拔高度降额使用关系。

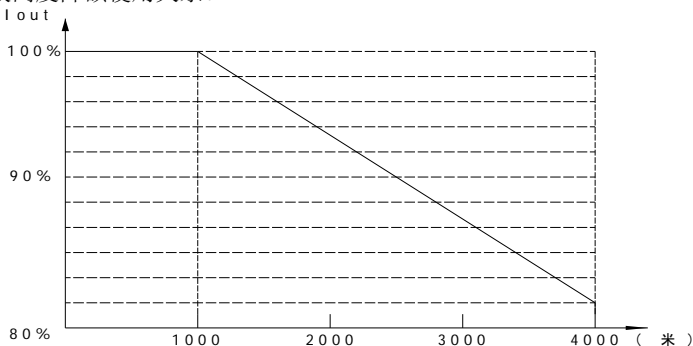


图 1-3 变频器额定输出电流与海拔高度降额使用关系

1.3.18 当输入电压低于 380V 时，需降额使用。此时可输出额定功率降为：

$$\text{降额额定功率} = \frac{\text{输入电压}}{380} * \text{标称额定功率}$$

1.3.19 切断变频器电源前请先停机，否则会影响变频器的使用寿命，甚至损坏变频器。

1.3.20 避免在电子电路和电源线附近使用高频、遥控和无线设备。如果无法避免使用这些设备，在首次起动设备前，对系统和设备进行检验，确定常用的所有可能发生故障部位均无问题。如有需要，对设备进行特别的电磁兼容性（EMC）测试。

1.3.21 不建议使用漏电断路器，否则可能导致频繁断电。

1.3.22 建议将变频器安装在通风良好的金属柜中使用，可起到防水、防幅射等作用。

## 1.4 报废注意事项

当处理报废的变频器及其部件时，应注意如下事项。

**电解电容：**变频器内的电解电容在焚烧时可能发生爆炸。

**塑料：**变频器上的塑料、橡胶制品在燃烧时可能产生有毒、有害气体，燃烧时请特别小心。

**清理：**请将报废变频器作为工业废品处理。

## 第二章 安装与配线

### 2.1 产品技术指标及规格

输入	额定电压、频率		三相 380V 50/60Hz
	电压允许变动范围		380V $\pm$ 10%；电压失平衡率<3%；频率 $\pm$ 5%
输出	电压		0~380V
	频率		0Hz~650Hz
	过载能力		G 型机： 额定电流*150% / 1 分钟， 额定电流*180% / 2 秒； P 型机： 额定电流*120% / 1 分钟， 额定电流*150% / 2 秒。
控制特性	控制方式		V/F 控制
	频率设定分辨率	模拟端子输入	最大输出频率的 0.1%
		数字设定	0.01Hz
		面板模拟设定	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 $\pm$ 0.2%
		数字设定	$\pm$ 0.01Hz
		外部脉冲设定	最大输出频率的 $\pm$ 0.1%
	V/F 曲线 (电压频率特性)		基准频率在 5~650Hz 任意设定，可选择恒转矩、递减转矩 1、递减转矩 2、多点 V/F 共四类曲线
	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	启动、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 0~20.0 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频繁过流故障	
电压失速防止		保证减速过程中不发生过电压	
载波调整		载波频率 1.0KHz ~ 15.0KHz 连续可调，最大限度降低电机噪声	
频率设定	模拟输入	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
		脉冲输入	0.1HZ~50.000KHz (上、下限可选)
	启动信号		正转、反转、启动信号自保持(三线控制)可选
	定时器、计数器		内置定时器、计数器各一个,方便系统集成
	多段速控制功能/摆频运行		最多7段可编程多段速控制,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,具有包括摆频运行在内的6种运行模式
	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(需附件)	通过附件可以构成最多4泵切换的恒压供水系统,包括压力上下限报警、压力上下限制、睡眠/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,反转运行限制,转差频率补偿,自动稳压运行,RS485通讯,频率递增、递减控制,故障自恢复运行、多机联动运行
	输出信号	运行状态(OC1/OC2/继电器输出)	变频器运转中,频率到达,频率水平检测,过载报警,外部故障停机,频率上限到达,频率下限到达,欠压停止,零速运转,可编程多段速状态,内部计数器到达,内部定时器到达,压力上、下限报警,故障状态输出,辅助小泵输出,电流上、下限输出,变频器正、反转运行中
		指示仪表	输出频率、输出电流、输出电压、电机转速、PID设定与反馈,可外接电压表、频率计
显示	操作面板显示	运行状态	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,模拟输入输出、端子输入状态等
		报警内容	最近六次故障记录,最近一次故障跳闸时的输出频率、设定频率、输出电流、输出电压、直流电压、模块温度、端子状态、累计运行时间8项运行参数记录
保护/报警功能		过电流,过电压,欠压,电子热继电器保护,过热,短路,过载。详见2.13	
环境	周围温度	-10°C至+50°C(不冻结)(40°C-50°C时,请降额使用)	
	周围湿度	90%以下(不结霜)	
	周围环境	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	IP20	
	冷却方式	强制风冷	
安装方式		壁挂式/柜式	



## 2.2 系列型号说明

变频器型号 (G/P 合一)	G 型应用 (重载、通用)			P 型应用 (轻载、风机、水泵)		
	额定容量(KVA)	额定输出电流(A)	适配电机功率(KW)	额定容量(KVA)	额定输出电流(A)	适配电机功率(KW)
FSCG05.1-0K75	1.5	2.3	0.75	-	-	-
FSCG05.1-1K50	2.4	3.7	1.5	-	-	-
FSCG05.1-2K20	3.3	5.0	2.2	-	-	-
FSCG05.1-3K00	4.5	6.8	3.0	5.9	9.0	4.0
FSCG05.1-4K00	5.9	9.0	4.0	8.6	13	5.5
FSCG05.1-5K50	8.6	13	5.5	11	17	7.5
FSCG05.1-7K50	11	17	7.5	16.5	25	11
FSCG05.1-11K0	16.5	25	11	21.7	33	15
FSCG05.1-15K0	21.7	33	15	25.7	39	18.5
FSCG05.1-18K5	25.7	39	18.5	29.6	45	22
FSCG05.1-22K0	29.6	45	22	39.5	60	30
FSCG05.1-30K0	39.5	60	30	49.4	75	37
FSCG05.1-37K0	49.4	75	37	60	91	45
FSCG05.1-45K0	60	91	45	73.7	112	55
FSCG05.1-55K0	73.7	112	55	98.7	150	75
FSCG05.1-75K0	98.7	150	75	116	176	90
FSCG05.1-90K0	116	176	90	138	210	110
FSCG05.1-110K	138	210	110	167	253	132
FSCG05.1-132K	167	253	132	200	304	160
FSCG05.1-160K	200	304	160	230	349	185
FSCG05.1-185K	230	349	185	248	377	200
FSCG05.1-200K	248	377	200	273	415	220
FSCG05.1-220K	273	415	220	309	470	250
FSCG05.1-250K	309	470	250	336	510	280
FSCG05.1-280K	336	510	280	390	600	315
FSCG05.1-315K	390	600	315	435	660	350

## 2.3 安装环境要求

2.3.1 请安装于有通风口或换气装置的室内场所，一般应垂直安装。

- 2.3.2 环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。若环境温度大于 $40^{\circ}\text{C}$ 但低于 $50^{\circ}\text{C}$ ，可取下变频器的盖板或打开安装柜的前门，以利于散热。
- 2.3.3 尽量避免高温多湿场所，湿度小于90%，且无积霜及水珠凝结。
- 2.3.4 避免安装在阳光直射的场所。
- 2.3.5 避免安装在有易燃、易爆及腐蚀性气体、液体的环境中。
- 2.3.6 应安装于无灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒的环境中。
- 2.3.7 安装平面坚固、无振动，或振动小于 $5.9\text{m/s}^2$  ( $0.6\text{g}$ )。
- 2.3.8 远离电磁干扰源。

## 2.4 变频器的安装尺寸

变频器的安装尺寸示意图如图 2-1(a) (b) 所示。

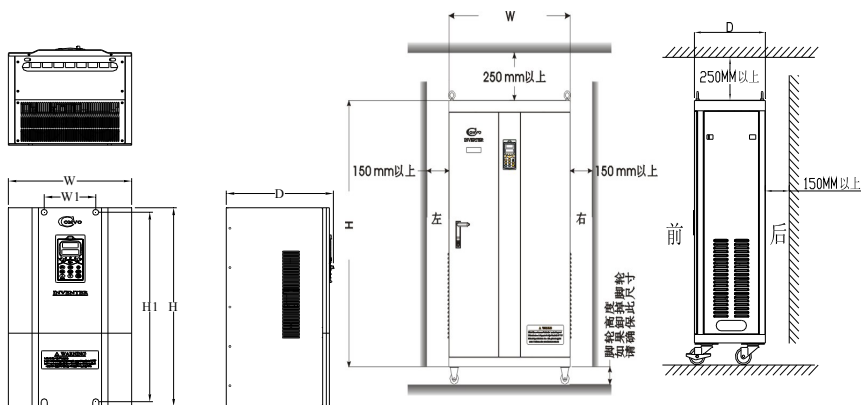


图 2-1(a) 壁挂式变频器安装示意图

图 2-1(b) 柜式变频器安装示意图

**壁挂式变频器：**

变频器型号	W1 (mm)	W (mm)	H1 (mm)	H (mm)	D (mm)	安装孔径 (mm)	净重 (Kg)
FSCG05.1-0K75	108	120	158	170	140	Φ5	1.7
FSCG05.1-1K50							
FSCG05.1-2K20							
FSCG05.1-3K00	128	140	188	200	163	Φ5	2.6
FSCG05.1-4K00							
FSCG05.1-5K50							
FSCG05.1-7K50	165	180	240	255	183.5	Φ6	5.5
FSCG05.1-11K0							
FSCG05.1-15K0	150	245	373	388	242	Φ7	—
FSCG05.1-18K5							
FSCG05.1-22K0	180	261	422	440	271	Φ9	—
FSCG05.1-30K0							
FSCG05.1-37K0	220	320	470	530	330	Φ10	—
FSCG05.1-45K0							
FSCG05.1-55K0	260	432	655	680	380	Φ12	65.0
FSCG05.1-75K0							
FSCG05.1-90K0	315*	489*	780*	810*	373*	Φ13*	—
FSCG05.1-110K							
---	-	-	-	-	-	-	—

注：“\*”表示该尺寸将来可能会发生变化，下表同。

#### 柜式变频器：

变频器型号	W (mm)	H (mm)	D (mm)	净重 (Kg)
FSCG05.1-132K	575*	1200*	395*	—
FSCG05.1-160K				
FSCG05.1-185K	832*	1500*	445*	—
FSCG05.1-200K				
FSCG05.1-220K				
FSCG05.1-250K				
FSCG05.1-280K	850*	1750*	450*	—
FSCG05.1-315K				

## 2.5 操作面板尺寸

### 2.5.1 数码显示操作面板（KP51S）

数码显示操作面板尺寸图，如图 2-2 所示。

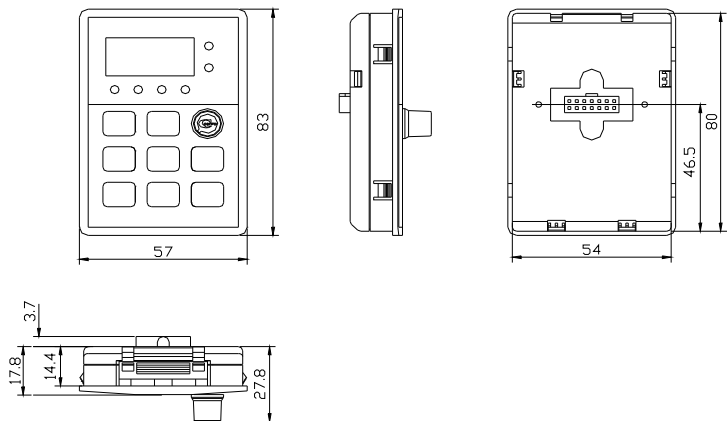


图 2-2 数码显示操作面板尺寸

适用机型：FSCG05.1-0K75~11K0

### 2.5.2 液晶+数码显示操作面板（KP51B）

液晶+数码显示操作面板尺寸及其安装尺寸如图 2-3 所示。

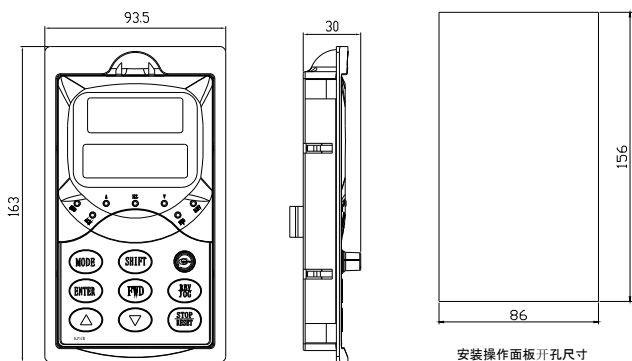


图 2-3 液晶+数码显示操作面板尺寸、安装开孔尺寸

**液晶+数码显示操作面板安装尺寸： 86mm × 156mm**

适用机型：FSCG05.1-15K0~315K

操作面板对变频器进行运转、功能参数设定、状态监控等操作。其中，LED 数码显示当前功能参数状态，LCD 液晶显示对该参数状态加以注释、说明。

## 2.6 盖板的拆卸与安装

盖板的拆卸与安装如图 2-4 所示。

**拆卸：**先取下盖板底部的两个螺丝钉，稍向外平移，再将盖板倾斜 15 度左右，沿图示方向向外拉，即可取下盖板。

**安装：**先将盖板平行于机箱放下，使盖板刚好卡在机箱两侧，用力向前推盖板，使其顶部的固定片插入壳体固定槽，再将盖板后部的两个螺丝钉上紧，盖板即告安装完毕。

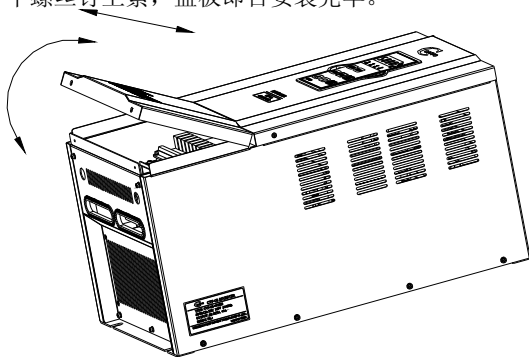


图 2-4 盖板的拆卸和安装

## 2.7 操作面板的拆卸与安装

操作面板的拆卸和安装示意图如图 2-5 所示。

操作面板型号：KP51S、KP51B

**拆卸：**将食指或中指放入操作面板上方的手指插入孔，轻轻压下操作面板顶部的固定弹片后，再向外拉，即可卸下操作面板。

**安装：**将操作面板对准面板安装槽，平行按下，直至听到“咔”的一声响，即表示操作面板已安装到位。

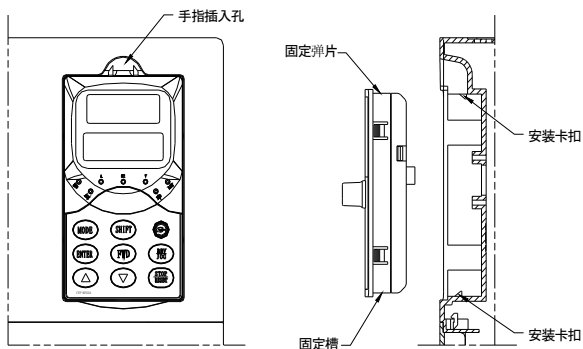


图 2-5 操作面板的拆卸和安装示意图

## 2.8 安装方向与空间

本系列变频器为壁挂式变频器，应垂直安装，以利空气流通散热。变频器周围应按图 2-6 变频器安装间隔距离所示留出足够空间。变频器安装环境中通风扇位置如图 2-7 所示。

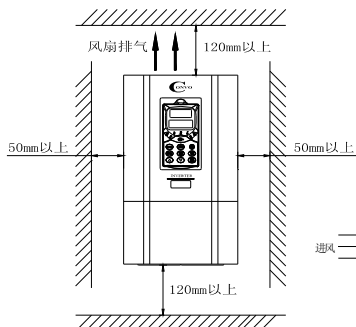


图 2-6 变频器安装间隔距离

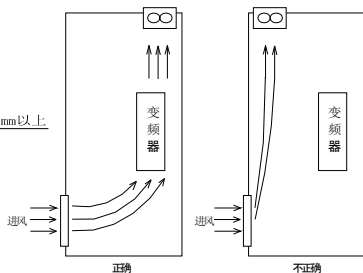


图 2-7 变频器安装环境中通风扇位置

对于多台壁挂式变频器的安装，如图 2-8、图 2-9 所示；如在同一垂直方向上下安装时，请注意中间应用导流隔板，如图 2-8 所示。

柜式机的安装请参见图 2-1 (b)。

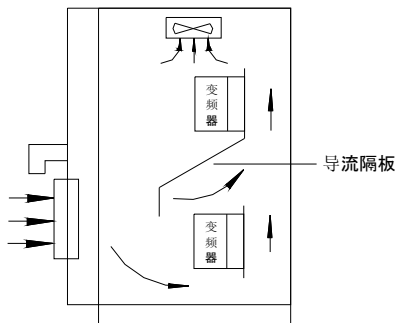


图 2-8 多台壁挂式变频器的安装 1

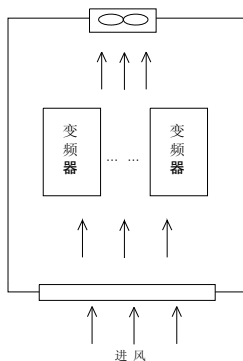


图 2-9 多台壁挂式变频器的安装 2

## 2.9 变频器的配线



**危险**

- ①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。
- ②变频器通电后，只有在可靠切断变频器供电电源时，且操作面板的所有指示灯均熄灭，并至少等待 30 分钟以上，然后才可以打开变频器盖板进行配线操作
- ③只有确定在 P+与 P-间的电压值在 DC25V 以下，才能开始内部配线操作。
- ④禁止将电源线接到变频器的输出端子 U、V、W 上。
- ⑤应确保变频器与供电电源之间连接有中间断路器，以免变频器故障时事故扩大。
- ⑥所有引线的耐压等级必须与变频器的电压等级相符。
- ⑦所有引线必须与端子充分紧固，以保证接触良好，主回路引线应采用电缆线或铜排，使用电缆线时，必须使用相应截面的接线电源后，或焊接好实施配线。



**警告**

- (1)使用变频器请需认真检查变频器的额定输入电压是否与交流供电电源的电压一致。
- (2)变频器出厂前已通过耐压检验，用户不可再对其进行耐压试验。
- (3)变频器应通过空气开关或熔断开关与电源相连。



**提示**

变频器接地线不可与电焊机、大功率电机等大电机负载共同接地，必须分开接地，接地导线越短越好。应尽量采用粗的

线缆，必须等于或大于下表所示标准，变频器接地需用独立端子接地（不可用在外壳底部的螺丝等代替）

电机容量	接地线标准
0.75-4KW	2 mm <sup>2</sup>
5.5KW	4 mm <sup>2</sup>
7.5-15KW	6 mm <sup>2</sup>
18.5-22KW	10 mm <sup>2</sup>
30-55KW	16 mm <sup>2</sup>
75-90KW	35 mm <sup>2</sup>
110-132KW	60 mm <sup>2</sup>
160KW	75 mm <sup>2</sup>
185KW	120 mm <sup>2</sup>
200KW	120 mm <sup>2</sup>
220-250KW	150 mm <sup>2</sup>
280KW	185 mm <sup>2</sup>
315KW	240 mm <sup>2</sup>

2.9.1 接地阻抗应小于 10 Ω，

数台变频器共同接地时，不可形成接地回路，请参考下图。

变频器与其它设备接地示意图如图 2-10 至图 2-12 所示，变频器与变频器间接地示意图如图 2-13、图 2-14 所示。

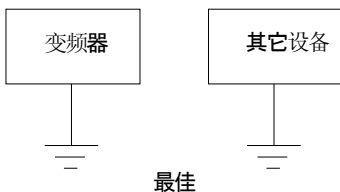


图 2-10 变频器与其它设备接地示意图 1

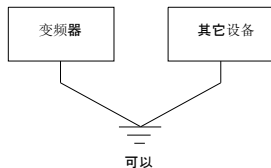


图 2-11 变频器与其它设备接地示意图 2



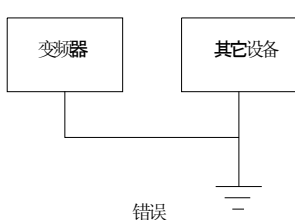


图 2-12 变频器与其它设备接地示意图 3

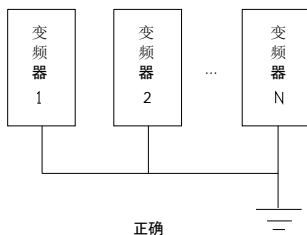


图 2-13 变频器与变频器间接地示意图 1

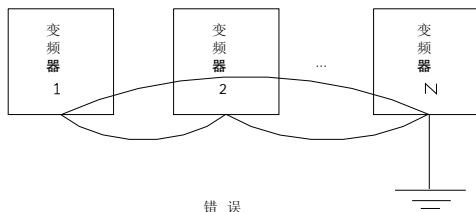


图 2-14 变频器与变频器间接地示意图 2

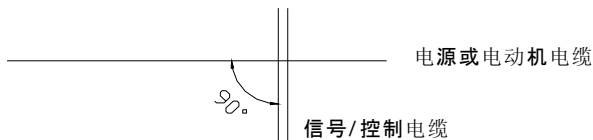
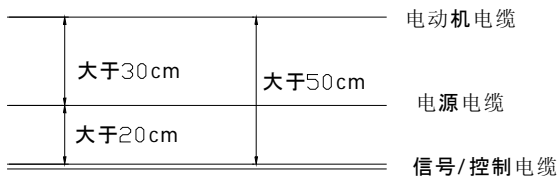


图 2-15 系统配线要求

### 2.9.2 关于干扰

为减小电磁干扰，请给变频器周围电路中的电磁接触器、继电器等装置的线圈接上浪涌吸收器。为避免干扰相互间的耦合，控制线应

与主回路动力线分开，平行布线应相隔 10cm 以上，交叉布线时应使其垂直。系统配线要求如图 2-15 所示。

一般情况下，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如图 2-16 所示，错误的屏蔽接地方法如图 2-17 所示：

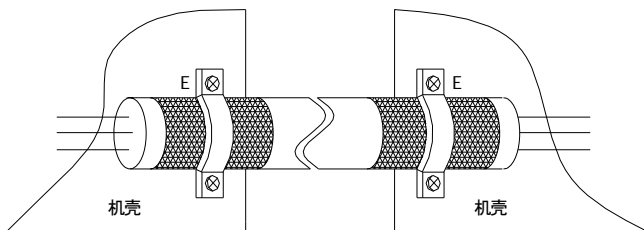


图 2-16 正确的屏蔽接地方法

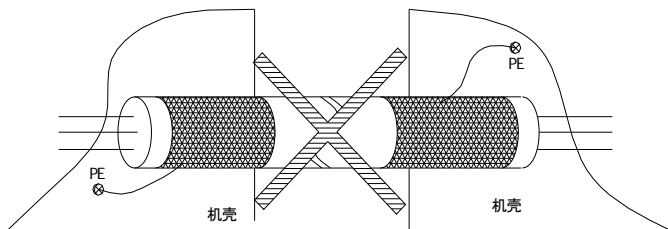


图 2-17 错误的屏蔽接地方法

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它设备误动作，可以在变频器输入端安装噪声滤波器，其它设备用隔离变压器或电源滤波器进行隔离。

如果测量仪表、无线电装置、传感器等微弱信号的设备及其信号线，与变频器在同一柜机中，且布线较近时，可能会受空间噪声影响而产生误动作。可将信号线电缆套入金属管中，并应尽量远离变频器的输入输出线。

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，可以抑制动力线的辐射噪声。

当信号线与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，可能会使设备误动作。应尽量避免如此布线。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，金属管之间距离应至少保持 20cm。

2.9.3 关于断路器容量及铜芯绝缘导线截面积，请参考下表选用：

电机功率	进线开关	主电路 (mm <sup>2</sup> )		控制电路
	断路器 QF(A)	输入电线	输出电线	控制端子线
0.75KW	10	2.5	2.5	1
1.5KW	10	2.5	2.5	1
2.2KW	10	2.5	2.5	1
3.0KW	16	4	4	1
4.0KW	16	4	4	1
5.5KW	20	4	4	1
7.5KW	25	6	6	1
11KW	40	10	10	1
15KW	50	10	10	1
18.5KW	63	16	16	1
22KW	63	16	16	1
30KW	100	25	25	1
37KW	125	25	25	1
45KW	160	35	35	1
55KW	160	35	35	1
75KW	250	50	50	1
90KW	250	70	70	1
110KW	315	120	120	1
132KW	400	120	120	1
160KW	630	120	120	1
185KW	630	240	240	1
200KW	630	240	240	1
220KW	630	150*2	150*2	1
250KW	800	150*2	150*2	1
280KW	800	185*2	185*2	1
315KW	1000	185*2	185*2	1
350KW	1000	240*2	240*2	1

### 2.9.4 基本运行配线图

基本运行配线图如图 2-18 所示：

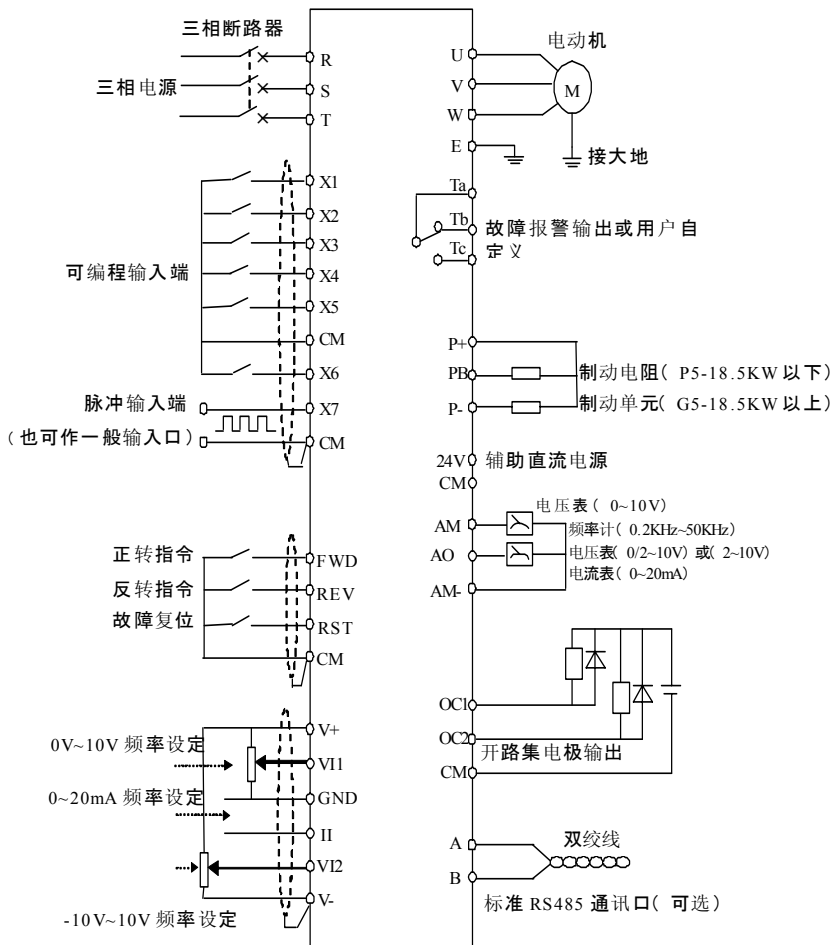


图 2-18 基本运行配线图

### 2.9.5 推荐配线图：

主回路简单配线图如图 2-19 所示（此配线图可作为基本运行测试用）。

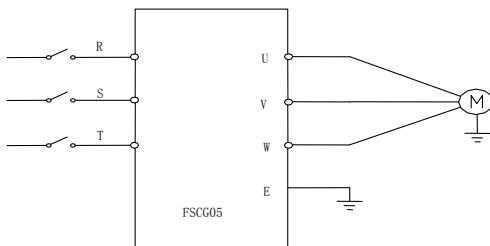


图 2-19 主回路简单配线图

### 2.9.6 推荐系统配线图

产品简易系统配线图，如图 2-20 所示。

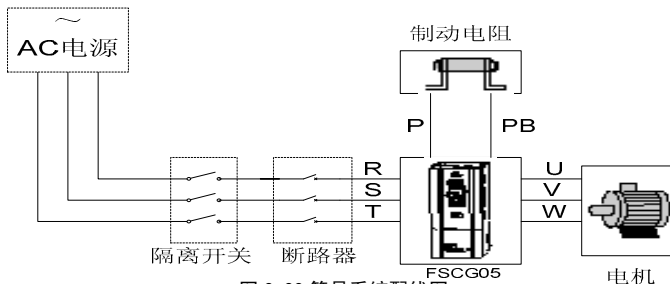


图 2-20 简易系统配线图

产品标准系统配线图，如图 2-21 所示。

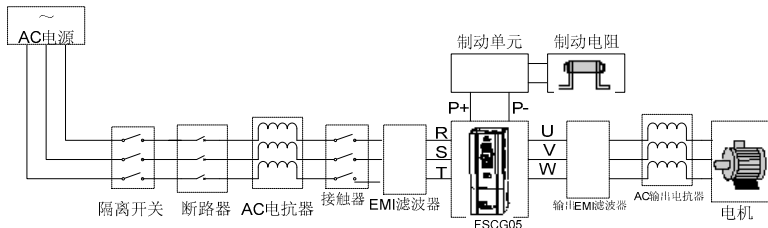


图 2-21 标准系统配线图



①在电网和变频器之间，必须安装空气开关等明显分断装置，以确保设备维修时人身安全。当变频器输入侧有短路或电源电压过低等故障时，空气开关可进行保护。

②变频器前必须安装具有过电流保护作用的断路器（QF）或熔断器，以免后级设备故障造成故障范围扩大。

③请不要用接触器控制变频器的通、断电。

④当电网波形畸变严重，或变频器在配置直流电抗器后，电源与变频器之间高次谐波的相互影响还不能满足要求时，或为提高变频器输入侧的功率因数，可增设交流输入电抗器。

⑤输入侧 EMI 滤波器可抑制从变频器电源线发出的高频噪声干扰。

⑥为保护变频器和抑制高次谐波，防护电源对变频器的影响，在下列情况下，请配置直流电抗器。

a. 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或带有可控硅相控负载时，因电容器开关切换引起无功瞬变，导致网压突变和相控负载造成的谐波和电网缺口，可能对变频器输入整流桥电路造成损害。

b. 当要求提高变频器输入端功率因数到 0.93 以上时，当供电三相电源的不平衡度超过 3%时，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可能对整流电路造成损害。当变频器供电电源的容量大于 550KVA 时，或供电电源容量大于变频器容量的 10 倍时，需加装直流电抗器。

⑦交流输出电抗器，当变频器到电机的连线超过 80m 时，建议采用抑制高频振荡的交流输出电抗器，避免电机绝缘损坏，漏电流过大变频器频繁跳保护。

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。

⑨若输出侧增加 AC 输出电抗器，可防止输出侧短路导致的变频器

损坏。

## 2.10 回路端子台的配线

2.10.1 主回路端子台配线图如图 2-22 至图 2-28 所示。

I 类主回路端子图如图 2-22 所示。

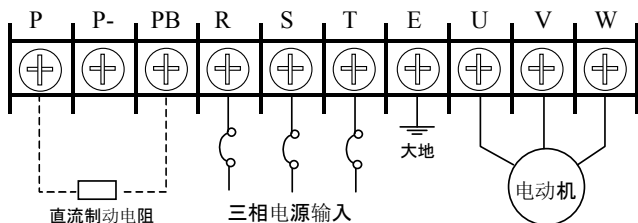


图 2-22 主回路端子台配线图 1

适用机型
FSCG05.1-0K75 ~ FSCG05.1-5K50

端子符号	功能说明
P	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
PB	P、PB 间可接直流制动电阻
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子



G5-0.75~5.5KW&P5-4~7.5KW 已内置直流制动电阻。

II类主回路端子图如图 2-23 所示。

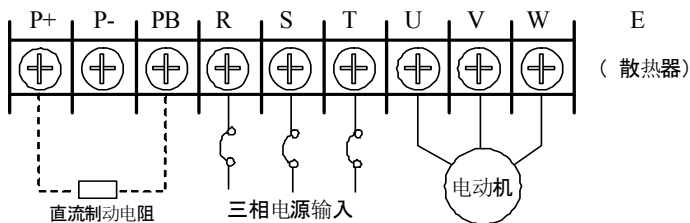


图 2-23 主回路端子台配线图 2

适用机型
FSCG05.1-7K50 ~ FSCG05.1-11K0

端子符号	功能说明
P+	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
PB	P、PB 间可接直流制动电阻
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子



**注意**

G5-7.5~11KW&P5-11~15KW 的地线接在散热器上。

III类主回路端子图如图 2-24 所示。

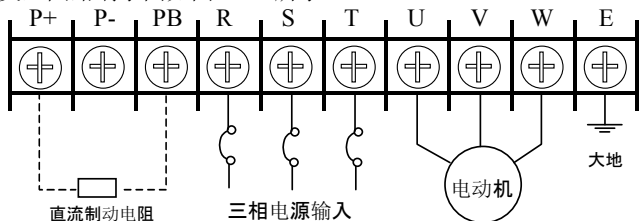


图 2-24 主回路端子台配线图 3



适用机型
FSCG05.1-15K0 ~ FSCG05.1-18K5

端子符号	功能说明
P+	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
PB	P、PB 间可接直流制动电阻
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子



**注意**

G5-15~18.5KW & P5-18.5~22KW 如需能耗制动时,可在 P+与 PB 间接直流制动电阻。

IV 类主回路端子图如图 2-25 所示。

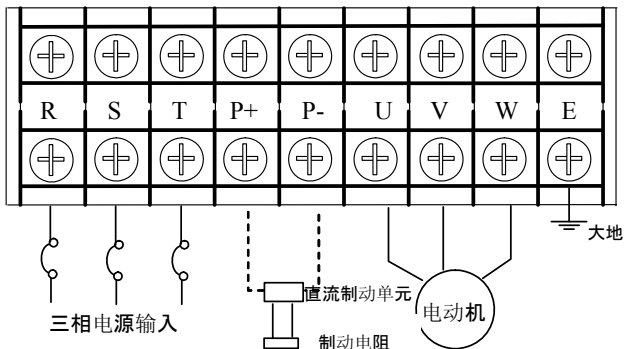


图 2-25 主回路端子台配线图 4

适用机型
FSCG05.1-22K0 ~ FSCG05.1-45K0

端子符号	功能说明
P+	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子



G5-22~45KW & P5-30~55KW 系列产品，如需能耗制动时，可在 P+ 与 PB 间接直流制动电阻。

V 类主回路端子图如图 2-26 所示。

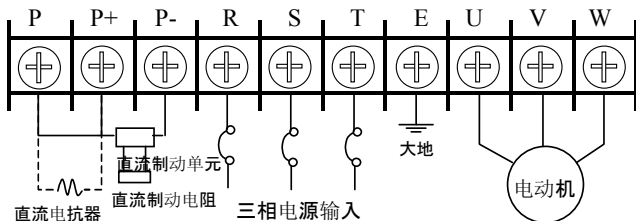


图 2-26 主回路端子台配线图 5

适用机型
FSCG05.1-55K0 ~ FSCG05.1-110K

端子符号	功能说明
P+	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
P	P、P-间可接直流制动电阻
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子



**注意**

G5-55~110KW & P5-75~132KW:

1. 外接直流电抗器时，需去掉 P、P+端子之间的短接铜排。
2. 如需能耗制动时，可在 P+与 P-端之间接直流制动单元，带直流制动电阻。

VI 类主回路端子图如图 2-27 所示。

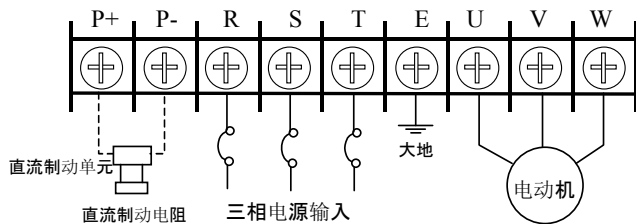


图 2-27 主回路端子台配线图 6

适用机型
FSCG05.1-132K ~ FSCG05.1-250K

端子符号	功能说明
P+	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子



G5-132~315KW & P5-160~350KW 如需能耗制动时，可在 P+与 P-端子之间接直流制动单元，带直流制动电阻。

VII 类主回路端子图如图 2-28 所示。

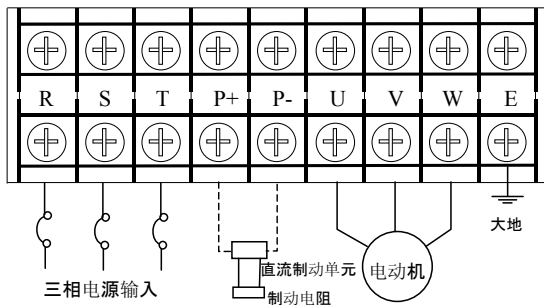


图 2-28 主回路端子台配线图 7

适用机型
FSCG05.1-280K ~ FSCG05.1-315K

端子符号	功能说明
P+	直流侧电压正端子
P-	直流侧电压负端子
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子

## 2.10.2 控制回路端子

(1) 0.75~11KW 机型的控制回路端子图如图 2-29 所示。

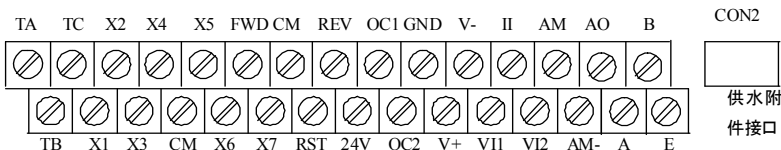


图 2-29 控制回路端子图

(2) 15KW 以上机型的控制回路端子如图 2-30 所示

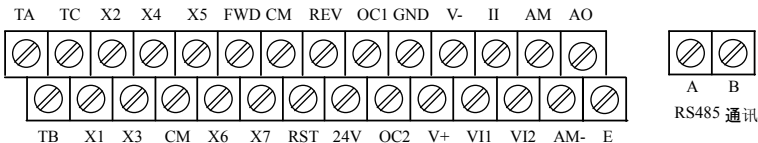


图 2-30 控制回路端子图

(3) 控制回路端子功能说明

种类	端子符号	端子功能	备注
模 拟 输 入	V+	向外提供+5V/10mA 电源 或+10V/10mA 电源	由控制板上 JP1 选择(参照图 2-31)
	V-	向外提供-10V/10mA 电源	
	VI1	频率设定电压信号输入端 1	0~10V
	VI2	频率设定电压信号输入端 2	-10~10V
	II	频率设定电流信号输入正端(电流输入端)	0~20mA
	GND	频率设定电压信号的公共端(V+、V-电源地), 频率设定电流信号输入负端(电流出端)	
	X1	多功能输入端子 1	多功能输入端子的具体功能由参数 L-47 ~ L-53
	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, 也可作外部脉冲信号的输入端子		
	FWD	正转控制命令端		与 CM 端闭合有效。
	REV	逆转控制命令端		
	RST	故障复位输入端		
	CM	控制端子的公共端		
+24	向外提供的+24V/50mA 的电源 (CM 端子为该电源地)			
模拟输出	AM	可编程电压信号输出端, 外接电压表头 (由参数 L-54 设定)。	最大允许电流 1mA 输出电压 0~10V	
	AO	频率输出: 11KW 及以下: OC 输出, 使用 CM 地 15KW 及以上: 推挽输出, 使用 AM-地	0~50kHz	
		电压/电流输出 (使用 AM-地)	0~10V 或 0~20mA	
AM-	AM、AO 端子的公共端	内部与 GND 端相连		
OC 输出	OC1 OC2	可编程开路集电极输出 (相对于 CM 地), 由参数 L-59 及 L-60 设定	最大负载电流 50mA, 最高承受电压 24V	
继电器输出	TA TB TC	TA-TB: 常闭 TA-TC: 常开	触点容量: AC250V 1A 阻性负载	
RS485 通讯	A B	RS485 通讯端子		
E		接地端子		

## 2.11 JP跳线说明

JP 跳线在 PCB 中位置示意图如图 2-31 (a)、(b) 所示。

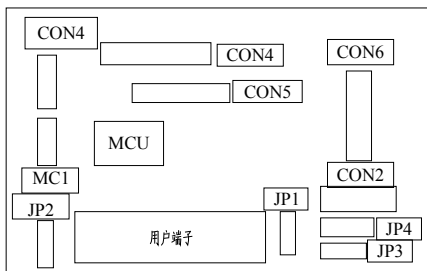


图 2-31 (a) G5-11KW (含) 以下 JP 跳线位置

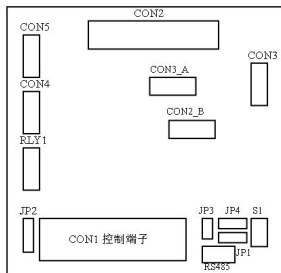


图 2-31 (b) G5-11KW 以上 JP 跳线位置

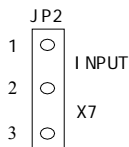
**JP1 跳线说明：** 1&2 短接：V+输出 5V/10mA 电源

2&3 短接：V+输出 10V/10mA 电源

**JP2 跳线说明：** 1&2 短接：多功能端子

(X7 功能选择) (或) 脉冲输入 (内置 10K 上拉电阻)

2&3 短接：脉冲输入



JP3、JP4 的跳线用于设置 A0 输出，请参见 L-58 详细说明。

S1 说明：S1 为 RS485 终端匹配拨码，若 RS485 通讯时，此端口位于网络末端时，需将拨码开关拨至 ON 进行终端匹配，其它位置时拨至 OFF。

## 2. 12 接线说明

2. 12. 1 VI1 (0~+10V) 端子接受模拟信号输入，VI1 端子模拟信号输入接线示意图如图 2-32 所示。

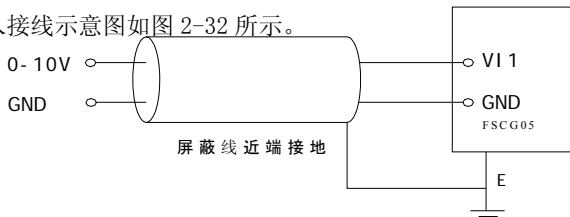


图 2-32 VI1 端子模拟信号输入接线示意图

2.12.2 VI2 端子模拟信号输入接线示意图如图 2-33 所示。

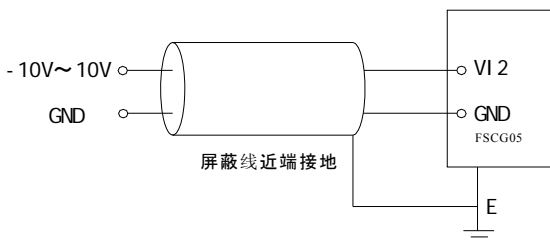


图 2-33 VI2 端子模拟信号输入接线示意图

2.12.3 II 端子接受模拟信号 (0~20mA) 输入, II 端子模拟信号输入接线示意图如图 2-34 所示。

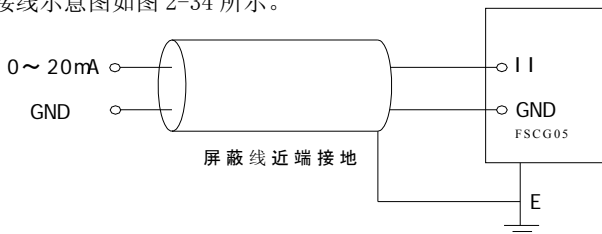


图 2-34 II 端子模拟信号输入接线示意图

2.12.4 V+端子输出+5V/10mA 或+10V/10mA 电源, 其接线示意图如图 2-35 所示。

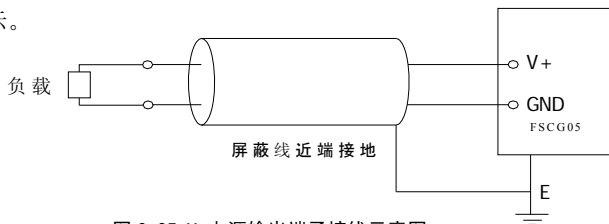


图 2-35 V+电源输出端子接线示意图

2.12.5 V-端子输出-10V/10mA 电源, 其输出接线示意图如图 2-36 所示。



所示。

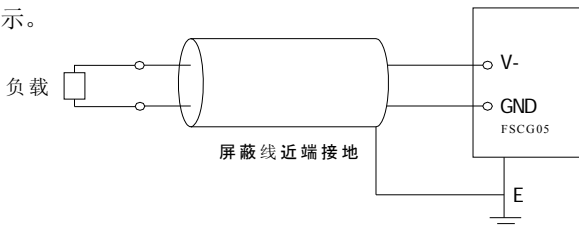


图 2-36 V-电源输出端子接线示意图

2.12.6 X1~X7、FWD、REV、RST 输入干接点方式，Xi、FWD、REV、RST 输入干接点接线示意图如图 2-37 所示：

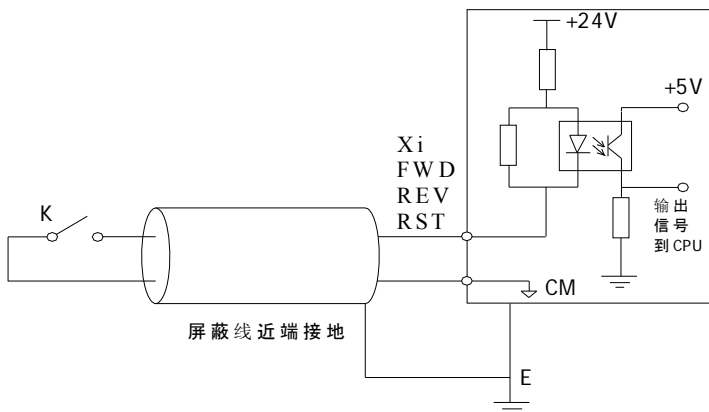


图 2-37 Xi、FWD、REV、RST 输入干接点接线示意图

2.12.7 X1~X7、FWD、REV、RST 输入源（漏极）方式，NPN 型共发射极，外部设备，Xi、FWD、REV、RST 输入源极接线示意图如图 2-38 所示。

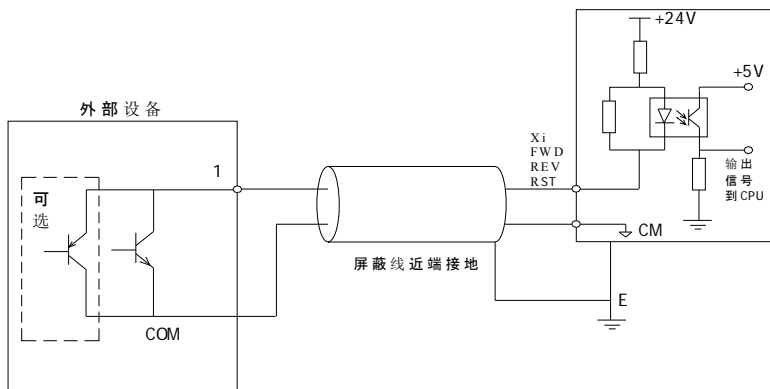


图 2-38 Xi、FWD、REV、RST 输入源极接线示意图

## 2. 12. 8 多功能输出端子 OC1、OC2 输出接线方式

OC1、OC2 输出外部电源方式如图 2-39 所示，OC1、OC2 输出内部电源方式如图 2-40 所示。

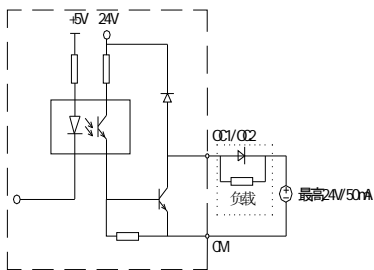


图 2-39 OC1、OC2 输出外部电源方式

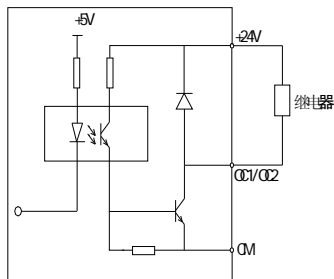


图 2-40 OC1、OC2 输出内部电源方式



当需外接感性负载（如继电器、接触器等）时，需并联续流二极管。

## 2. 12.9 继电器输出端子 TA、TB、TC 配线：

注意：当驱动感性负载（如电磁继电器、接触器），则应加装浪涌电压吸收电路，如 RC 吸收电路（注意其漏电流应小于所控制接触器或继电器的保持电流）。压敏电阻，或续流二极管等，用于直流电磁回路时，一定要注意极性。吸收元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端。继电器输出端子 TA、TB、TC 配线图如图 2-41 所示。

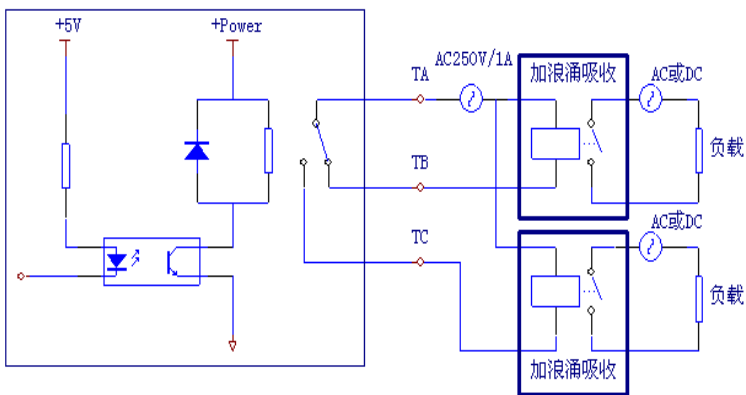
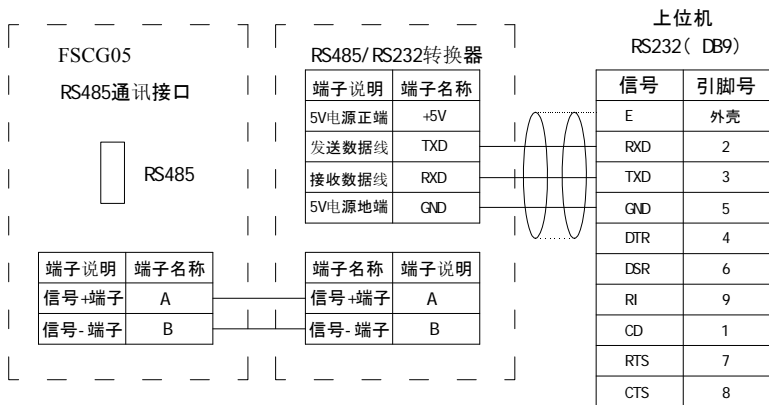


图 2-41 继电器输出端子 TA、TB、TC 配线图

## 2. 12.10 RS485 通讯端子的接线方式：

变频器 RS485 接口与上位机的连接



多台变频器在同一 RS485 系统中，通讯所受干扰增加，请注意配线。

多台变频器在同一 RS485 系统中配线示意图如图 2-42 所示。

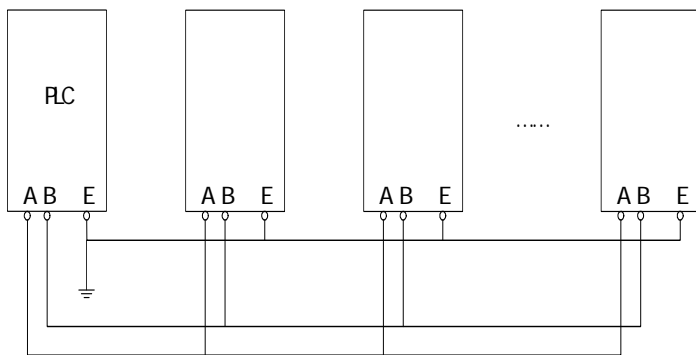


图 2-42 多台变频器在同一 RS485 系统中配线示意图



如上述配线仍不能正常通讯，应将 PLC（或上位机）单独供电或对其电源加以隔离，如果使用了 RS485/RS232 转换模块，可对转换模块单独供电，还可以在通讯线上使用磁环，或适当降低载波频率。

## 2.13 各功率保护功能表

保护类型	0.75-2.2kw	3.0-5.5kw	7.5-18.5kw	22-315kw
过流	√	√	√	√
过压	√	√	√	√
过热	√	√	√	√
热继电器	×	×	×	√
相间短路	×	∅	√	√
对地短路	×	∅	∅	√
输入缺相	×	×	√	√
过载	√	√	√	√

√表示有保护，×表示无保护，∅表示弱保护

# 第三章 操作与运行

## 3.1 面板操作

### 3.1.1 面板布局

I 类面板（KP51S 数码显示面板）布局如图 3-1 所示。

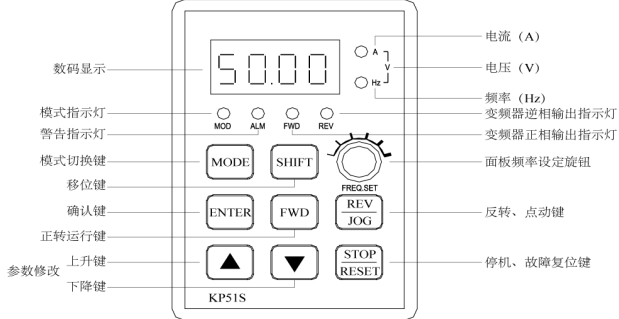


图 3-1 操作面板布局图 1

I 类面板适用机型：FSCG05.1-0K75~11K0

II 类面板（KP51B 数码显示+液晶显示面板）布局如图 3-2 所示。

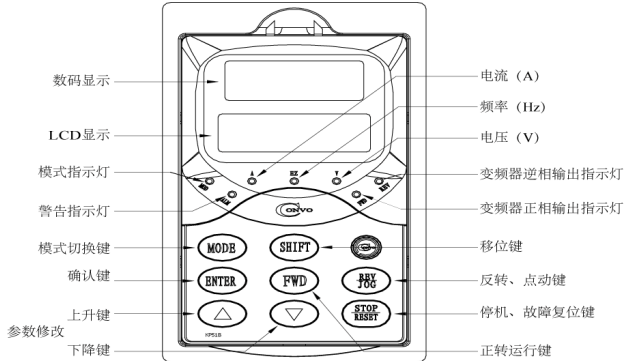


图 3-2 操作面板布局图 2

II 类面板适用机型：FSCG05.1-15K0~315K

操作面板可对变频器进行运转、功能参数设定、状态监控等操作。

其中，LED 数码显示当前功能参数状态，LCD 液晶显示对该参数状态加以注释、说明。

#### 关于数码管显示的特别提示：

当实际显示数值 $\geq 10000$ 时，数码管最低位小数点点亮，表示一个0，如1234.表示12340，此时数码管显示如右图：



## 3.2 名词术语说明

为了您能正确理解本使用手册的有关内容，更好地使用本系列变频器，请仔细阅读本节内容。

### 3.2.1 变频器的运行参数选择

为了简化变频器在不同应用层次的操作，本系列变频器将所有的功能参数分为4组，它们是：基本运行参数、中级运行参数和高级运行参数、扩展参数。根据应用层次的不同，使用者可以屏蔽中、高级、应用参数，从而使参数设置变得简单明了。

运行参数的选择由参数b-0完成。

#### ① 基本参数运行模式

参数b-0的数值设为“0”，此时变频器仅受控于基本运行参数（即b参数），中级运行参数（L参数）、高级运行参数（H参数）、应用参数（E参数）不显示、也不起作用。

当变频器只用于完成很简单的调速功能时，可选择基本参数运行模式。

基本参数运行模式时，变频器的绝大多数高级功能被关闭。



**提示**

当恢复中、高级、应用参数运行模式时，原来的中、高级、应用参数设置必须在变频器断电后才能自动恢复。

#### ② 中级参数运行模式

参数b-0的数值设为“1”，此时变频器受控于基本运行参数（即b参数）和中级运行参数（L参数），高级运行参数（H参数）、应用参数（E参数）不显示、也不起作用。

中级参数运行模式能够满足大多数应用的需要。



- (1) 当恢复高级、应用参数运行模式时，原来的高级、应用参数设置只有在变频器断电后才能自动恢复。

### ③ 高级、应用参数运行模式

参数 b-0 的数值设为“2”，此时变频器受控于全部功能参数。

当需要一些特殊的功能时，如：检速再启动、可编程多段速运行、内置 PID 控制、多台变频器的连动运行、RS485 通讯等，必须选择高级参数运行模式。

## 3.2.2 操作面板的工作模式

操作面板根据显示内容和接受指令的不同，分为 4 种操作模式，除数字设定频率的修改模式外，操作模式之间的切换用 **MODE** 按键完成。

### ① 状态监控模式

状态监控模式是操作面板在大多数情况下的工作模式，在任何情况下，只要连续 1 分钟无按键输入，操作面板都会自动返回到状态监控模式。状态监控模式时，操作面板显示变频器的运行参数，状态指示灯—MOD 灯熄灭。



- (1) 变频器共有 34 种运行状态参数 ( d-0 ~ d-33 )，状态监控模式下具体显示哪一种运行状态参数由参数 L-68 的设定值决定。
- (2) 在状态监控模式下，按 **STOP** 键，显示数值在变频器的输出频率、

### ② 参数设置模式

在参数设置模式下，可以查询和修改变频器的功能参数。

参数设置模式又可以分为基本运行参数设置模式、中级运行参数设置模式和高级运行、应用参数设置模式。分别显示对应的参数项或参数值。

### ③ 监控参数查询模式

监控参数查询模式下，可以查询变频器的运行参数和故障记录，面



板显示 d-□□或对应的参数值。(□□表示参数项)

#### ④ 数字设定频率的修改模式

在状态监控模式下，按 、 或  可以进入数字设定频率的修改模式，用于对数字设定频率的快速修改。



#### 提示

数字设定频率的修改只在频率输入通道选择数字设定时有效。

### 3.2.3 参数说明方法

本使用手册在提及功能参数及其设置时，共有以下3种表述方法(以参数 b-0 为例说明)：

**b-0** : 基本运行参数中的第 0 号参数，这里指参数项而不是其中的设定值。

**[b-0]** : 指 b-0 参数项中的数值，即参数 b-0 的设定值。

**[b-0]=0** : 指参数 b-0 的设定值为“0”。

## 3.3 键盘参数拷贝

当有较多的机器要实现统一的参数设置时，利用键盘的参数拷贝功能可实现对机器参数的快速设置。

### 3.3.1 KP51B 键盘参数拷贝的步骤

- 1) 选择其中一台变频器，设置好相关参数并保存；
- 2) 使该台变频器处于停机监控状态下；
- 3) 查看 b-1 参数，使之不等于 1，且 b-0 参数必须设为 2；
- 4) 先依次按 Enter、Stop、Down、Enter 键，把参数拷贝到键盘上，在拷贝过程中键盘 LCD 显示屏会提示“复制参数中”。参数拷贝会自动跳回停机监控状态；
- 5) 把存有设定好参数的键盘从变频器面板上拔出，并安装到要进行参数设置的机器上；

- 6) 再依次按 Enter、Stop、Down、Down 键把参数拷贝到需设置的

变频器上，下载完后拔出键盘，在下载过程中面板 LCD 显示屏会提示“下载参数中”；

7) 重复 5 和 6 步骤直到完成所有机器的参数设置。

### 3.3.2 KP51S 键盘参数拷贝的步骤

拷贝的步骤与 KP51B 相似。此键盘由于内存空间较小，变频器参数需分两次拷贝。具体说明如下：

A: 拷贝 B、L 参数

- 1) 变频器→键盘：依次按 Enter, Stop, Down, Enter 键；
- 2) 键盘→变频器：依次按 Enter, Stop, Down, Down 键；
- 3) 拷贝过程中键盘显示“BL”。

B: 拷贝 H、E 参数，

- 1) 变频器→键盘：依次按 Enter, Stop, Down, Stop 键；
- 2) 键盘→变频器：依次按 Enter, Stop, Down, Down 键
- 3) 拷贝过程中键盘显示“HE”。


C: 拷贝 B、L、H、E 全部参数，

按上述 A 和 B 分别拷贝 B、L 参数和 H、E 参数。

### 3.3.3 使用注意事项






- 1) 注意 KP51B/KP51S 键盘只能用于 FSCG05 的机器；
- 2) 拷贝过程中如果出现键盘断电，则需要等通电后重新进行；如果出现 CERR 等不良现象，则可能是键盘与机器的型号不匹配；
- 3) 个别参数之间具有约束关系，为防止这些参数拷贝失败，最好先将被拷贝机恢复出厂值。
- 4) 当机器的功率等级不一样时，与功率等级有关的参数，例如 L-9，当设置值超过该功率的最大值或低于最小值时，下载后该参数保持原来的值，但不影响其它参数的正常拷贝。
- 5) KP51S V2.11 及以后的版本、KP51B V2.01 及以后的版本才具有拷贝功能（依次按 Enter, Stop, Down, Up 键查看键盘版本）。

### 3.4 面板功能说明


项 目		功 能 说 明	
显 示 功 能	数码显示	显示变频器当前运行的状态参数及设置参数	
	状 态 指 示 灯	A、Hz、V	当前数码显示参数所对应的单位
		MOD	在非监控状态时，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。
		ALM	警告指示灯，表明变频器当前处于过电流或过电压抑制状态。
		FWD	正转指示灯，表明变频器输出正相序，接入电机时，电机正转。
		REV	逆转指示灯，表明变频器输出逆相序，接入电机时，电机反转。 若 FWD、REV 指示灯同时亮，表明变频器工作在直流制动状态。
键 盘 功 能		<b>正转运行键。</b> 变频器的运行指令通道设置为面板控制方式 ([b-3]=0) 时，按下该键，将发出正转运行指令。变频器按指定的加、减速曲线运行至设定频率。	
		<b>反转、点动键。</b> 该键的具体功能由参数[L-21]选择，当[L-21]=0 时，作反转启动用；当[L-21]=1 时，作点动控制用。	
		<b>停机、故障复位键。</b> 变频器在正常运行状态时，如果变频器的运行指令通道设置为面板停机有效方式 ([b-3]=0、2、4) 时，按下该键，变频器将按设定的方式停机。变频器在故障状态时，按下该键将复位变频器，返回到正常的停机状态。	
		<b>模式切换键，</b> 用来改变操作面板的工作模式。	
		<b>确认键，</b> 确认当前的状态或参数（参数存贮到内部存贮器中）。变频器在监控状态时，按下该键将直接进入指令频率的修改界面（同时 MOD 指示灯亮），此时可用   键修改指令频率。	
	 	<b>数据修改键，</b> 用于修改功能代码或参数。同时按下   键会加快参数的修改速度：先按  键后再按下  键，会加快向上修改数据的速度，松开  键后维持当前速度不变。先按  键后再按下  键，会加快向下修改数据的速度，松开  键后维持当前速度不变。在状态监控模式下，如果频率指令通道为面板数字设置方式，按下此键将直接修改频率指令值，同时 MOD 指示灯亮。	
		<b>移位键。</b> 在任何用   键修改数据的状态，按下此键可以选择修改位数，被修改位闪烁显示。	

### 3.5 键盘操作方法

#### (1) 模式切换

操作	说明	显示
改变操作面板工作模式	操作面板当前状态： 状态监控模式	显示变频器当前运行参数，如：50.00
初始状态 ↓  ↓  ↓  ↓  ↓ 	进入监控参数查询模式	显示监控代码如：d-0
	进入基本运行参数设置模式	显示代码：b-0
	进入中级运行参数设置模式	显示代码：L-0
	进入高级运行参数设置模式	显示代码：H-0
	进入应用运行参数设置模式	显示代码：E-0
	进入状态监控模式	

#### (2) 监控参数查询

操作	说明	显示
例：查看设定频率	操作面板当前状态： 监控参数查询模式	d-0（例）
 ↓  ↓  ↓  ↓ 	监控代码加 1	d-1
	改变监控代码至需要查询的参数 d-4	d-4
	确认要查询的监控项	显示 d-4 对应参数值： 设定频率
	根据需要切换操作面板的工作模式	

### (3) 参数设置

操作	说明	显示
将加速时间 1 由 5.0 秒 修改为 10.0 秒 (例)	操作面板当前状态: 参数设置模式 (以基本参数为例)	b-0
	改变参数代码至期望值: b-8	如: b-8 (加速时间 1)
	确认修改的参数项	显示 b-8 的参数值: 5.0
	修改参数值至期望值: 10.0	10.0
	确认参数值, 将其存入变频器的 内部存储器中	b-8
	根据需要切换操作面板的工作 模式	

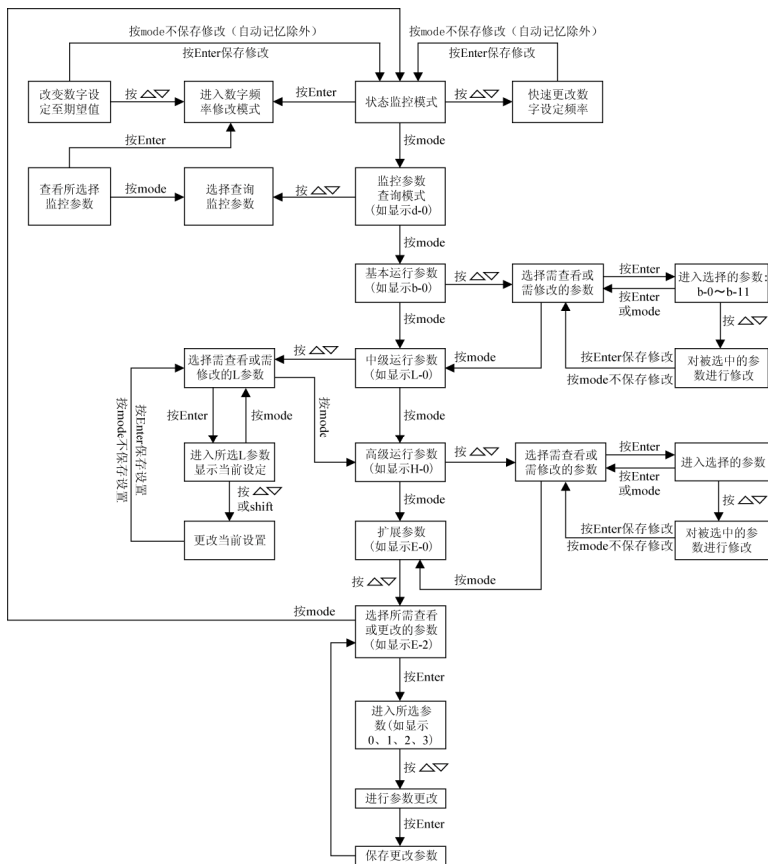
### (4) 欠压下参数的修改

操作	说明	显示
欠压状态时修改参数	操作面板当前状态: 状态监控模式	运行参数 (由 L-68 确定)
	在欠压状态时:	P. OFF
	进入状态监控模式, 按正 常按键方式修改参数	运行参数 (由 L-68 确定)
	修改后无按键时间到达 10S 返回欠压状态	

### (5) 键盘软件版本查询

操 作	说 明	显 示
键盘软件版本查询 <b>停机状态</b> (非数字给定频率)	操作面板当前状态： 状态监控模式	运行参数 (由 L-68 确定)
	停机状态，显示状态监控 模式	停机参数 (由 L-71 确定)
连续顺序按下 ENT+STOP+DOWN+UP 键后		
显示版 本号	显示键盘的软件版本号	02.11

## 键盘操作示意图：



## 3.6 变频器的运行

### 3.6.1 变频器的初始设置

变频器的初始设置为出厂参数（参阅功能参数一览表），此处特别说明以下参数的初始设置：

#### (1) 运行参数选择（b-0）




变频器的初始设置为中级参数运行模式（ $[b-0] = 1$ ），因此 H、E 参数不显示，若需要用到 H、E 参数的功能，请设置为高级、应用参数运行模式（ $[b-0] = 2$ ）。

#### (2) 频率输入通道选择（b-1）

变频器的初始设置为面板电位器方式（ $[b-1] = 0$ ），因此调频控制由面板电位器完成。

若操作面板不带电位器或需要由其它的通道来设定频率（如外部电压），请修改参数 b-1，改变频率设定通道（参阅参数 b-1 的详细说明）。

#### (3) 运行命令输入通道（b-3）

变频器的初始设置为面板方式（ $[b-3] = 0$ ），因此变频器的运行、停止命令由操作面板上的 、、 按键来完成。

若需要用外部控制端子来控制变频器的运行，请修改参数 b-3 的设置（参阅参数 b-3 的详细说明）。

### 3.6.2 变频器的简单运行



绝对禁止将电源线接到变频器的输出端子 U、V、W 上。

#### 用操作面板电位器进行频率设定

简单运行接线图如图 3-3 所示。

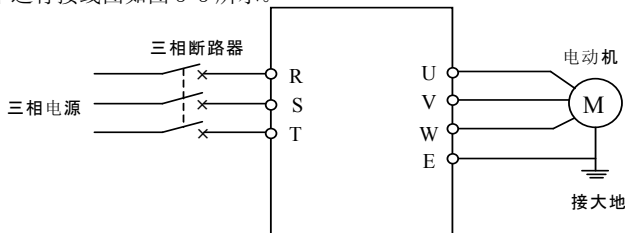


图 3-3 简单运行接线





**提示**

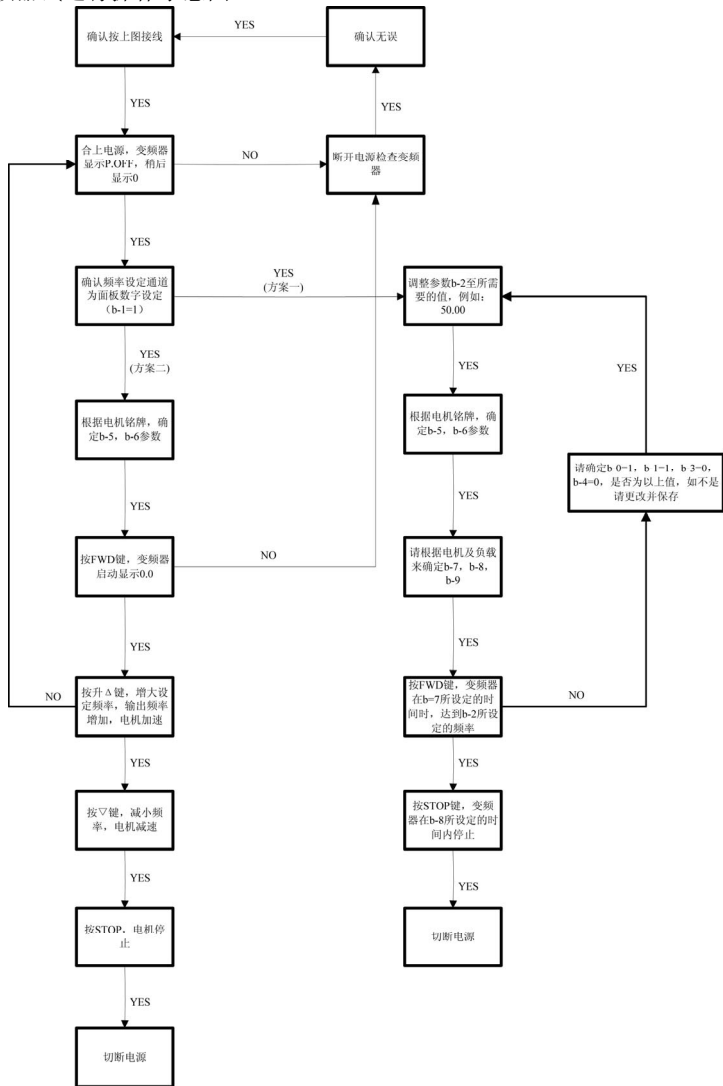
1. 下面示意图中的方案1及方案2为两种不同的启动方法，请根据需要选择其中一种。



**警告**

在下述任何一步骤中，如发现异常，请立即停止运行，马上切断电源，查清原因并解决问题后，再运行。

# 变频器试运行操作示意图：



## 第四章 功能参数一览表

表中符号说明:

- × —— 表示该参数在运行过程中不能更改;
- \* —— 表示该参数与变频器的型号有关;
- —— 表示该参数为保留参数, 显示“----”。

### 4.1 基本运行参数 (b参数)

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
b-0	运行参数选择	G 型应用 P 型应用 0: 基本运行参数      4: 基本运行参数 1: 中级运行参数      5: 中级运行参数 2: 高级运行及应用参数 6: 高能运行及应用参数 3: 保留	1	1	×	00H
b-1	频率输入通道选择	0: 面板电位器 1: 面板数字设定, ENTER 键保存 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 +16: 表示设定频率自动记忆。如: 17: 面板数字设定, 频率自动保存 21: UP/DW 端子递增/递减控制, 频率自动记忆	1	0		01H
b-2	频率数字设定	0.00~上限频率	0.01	0.0		02H
b-3	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		03H
b-4	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		04H
b-5	上限频率	下限频率~650.0Hz	0.01	50.00		05H
b-6	负载电机额定频率	5.00~650.0Hz	0.01	50.00	×	06H
b-7	负载电机额定电压	200~500V	1	380	×	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	加、减速方式	0: 直线    1: S 曲线	1	0		0AH
b-11	参数初始化	0: 不动作 1: 初始化动作      2: 清除故障记录	1	0	×	0BH

## 4.2 中级运行参数 (L参数)

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
L-0	V/F 曲线类型选择	0:恒转矩曲线 4.恒转矩修正 1:递减转矩曲线 1 5.递减转矩修正 1 2:递减转矩曲线 2 6 递减转矩修正 2 3:自定义 V/F 曲线	1	0	×	0CH
L-1	转矩提升	0~20%	1	*		0DH
L-2	转矩提升方式	0: 手动 1: 自动	1	0	×	0EH
L-3	V/F 频率点 1	0.00Hz~L-5	0.01	12.50		0FH
L-4	V/F 电压点 1	0%~120%	1	25		10H
L-5	V/F 频率点 2	L-3~L-7	0.01	25.00		11H
L-6	V/F 电压点 2	0%~120%	1	50		12H
L-7	V/F 频率点 3	L-5~上限频率	0.01	37.50		13H
L-8	V/F 电压点 3	0%~120%	1	75		14H
L-9	载波频率	1.0KHz ~ 15.0KHz	0.1	*		15H
L-10	下限频率	0.00 ~ 上限频率	0.01	0.50		16H
L-11	下限频率运行模式	0: 停止 1: 按下限频率运行	1	0	×	17H
L-12	启动方式	0: 由启动频率启动 1: 先制动、再启动 2: 检速启动 3: 保留	1	0		18H
L-13	启动频率	0.00~10.00Hz	0.01	0.50		19H
L-14	启动频率持续时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	1AH
L-15	启动时的直流制动电压	0~15%	1	0	×	1BH
L-16	启动时的直流制动时间	0.1 ~ 20.0 秒; 0.0 秒 (零频制动, 详见详细说明)	0.1	0.0	×	1CH
L-17	停机方式	0: 减速 1: 自由停止	1	0		1DH
L-18	停机直流制动起始频率	0.00~15.00Hz	0.01	3.00		1EH
L-19	停机直流制动动作时间	0.0~20.0 秒	0.1	0.0	×	1FH
L-20	停机直流制动电压	0~15%	1	5	×	20H
L-21	REV/JOG 键功能选择	0: 反转控制 1: 点动控制	1	0		21H
L-22	点动频率	0.00~上限频率	0.01	10.00		22H
L-23	点动加速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		23H
L-24	点动减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		24H
L-25	频率输入通道组合	参见功能详细说明	100	101	×	25H
L-26	面板电位器输入增益系数	0.01~5.00	0.01	1.00		26H
L-27	VI1 输入下限电压	0.00V~[L-28]	0.01	0.00		27H
L-28	VI1 输入上限电压	[L-27]~10.00V	0.01	10.00		28H
L-29	VI1 输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		29H
L-30	VI2 输入下限电压	-10.0V~[L-31]	0.1	0.0		2AH
L-31	VI2 输入上限电压	[L-30]~10.0V	0.1	10.0		2BH

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
L-32	VI2 输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		2CH
L-33	VI2 输入零点偏置	-1.00~1.00V	0.01	0.00		2DH
L-34	VI2 输入双极性控制	0: 无效 1: 有效	1	0		2EH
L-35	VI2 输入双极性控制零点滞环宽度	0.00~1.00V	0.01	0.20		2FH
L-36	II 输入下限电流	0.00mA~[L-37]	0.01	4.00		30H
L-37	II 输入上限电流	[L-36]~20.00mA	0.01	20.00		31H
L-38	II 输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		32H
L-39	抑制模拟输入设定摆动	0~30	1	3		33H
L-40	模拟输入通道滤波时间常数	0.01~5.00 秒	0.01	0.20	×	34H
L-41	脉冲输入下限频率	0.000KHz~[L-42]	0.001	0.000		35H
L-42	脉冲输入上限频率	[L-41]~50.00KHz	0.001	10.00		36H
L-43	脉冲输入调整系数	0.01~5.00	0.01	1.00		37H
L-44	输入下限对应设定频率	0.00 ~ 上限频率	0.01	0.00		38H
L-45	输入上限对应设定频率	0.00 ~ 上限频率	0.01	50.00		39H
L-46	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	×	3AH
L-47	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	1	1	×	3BH
L-48	输入端子 2 功能选择 (X2: 0~28)	5: 正转点动控制 6: 反转点动控制 7: 自由停机控制	1	2	×	3CH
L-49	输入端子 3 功能选择 (X3: 0~28)	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)	1	3	×	3DH
L-50	输入端子 4 功能选择 (X4: 0~28)	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	1	4	×	3EH
L-51	输入端子 5 功能选择 (X5: 0~28)	17: 三线式运转控制 18: 直流制动控制 19: 内部定时器触发端	1	6	×	3FH
L-52	输入端子 6 功能选择 (X6: 0~29)	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	1	7	×	40H

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
L-53	输入端子7功能选择 (X7:0~30)	23: 联动控制端子 24: PID 输入 2 使能 25: 零频制动控制 26-28: 保留 29: 内部计数器时钟端 30: 外部脉冲输入	1	30	×	41H
L-54	模拟输出 (AM) 设定	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	1	0		42H
L-55	频率输出 (AO) 设定	8: 外部电压信号 1; 9: 外部电压信号 2 10: 外部电流信号; 11: 外部脉冲信号	1	0		43H
L-56	AM 输出增益	0.50~2.00	0.01	1.00		44H
L-57	AO 输出增益	0.10~5.00	0.01	1.00		45H
L-58	AO 输出通道选择	0: FM 输出 (0~50KHz) 1: 0~10V 2: 2~10V 3: 0~20mA 4: 4~20mA 5: FM 输出 (0~b-5 * L-57) 6: FM 输出 (L-62~b-5 * L-57)	1	3		46H
L-59	OC1 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	1	0		47H
L-60	OC2 输出设定	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: 故障状态及过热过载限流运行中 19: 辅助小泵输出 20: 输出电流到达上限 21: 输出电流到达下限 22: 变频器正转运行中 23: 变频器反转运行中	1	1		48H
L-61	继电器输出功能选择		1	18		49H

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
L-62	频率到达检出幅度 频率偏置	0.00~20.00Hz	0.01	5.00		4AH
L-63	FDT（频率水平）设定	0.00~上限频率	0.01	10.00		4BH
L-64	FDT 输出延迟时间 电流上限	0.0~20.0 秒 0.0~200.0%	0.1	2.0		4CH
L-65	过载报警水平	50~200%	1	110		4DH
L-66	过载报警延迟时间 电流下限	0.0~20.0 秒 0.0~200.0%	0.1	2.0		4EH
L-67	运行监控项目循环数量	1~3	1	3		4FH
L-68	运行监控项目选择 1	0~19	1	0		50H
L-69	运行监控项目选择 2	0~19	1	1		51H
L-70	运行监控项目选择 3	0~19	1	2		52H
L-71	停机监控项目选择	0~19	1	0		53H
L-72	线速度系数设定	0.01~100.0	0.01	1.00		54H
L-73	参数写入保护	0: 所有参数允许被改写 1: 禁止改写除 b-2 之外的参数 2: 禁止改写所有参数	1	0		55H

### 4.3 高级运行参数（H参数）

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-0	转差频率补偿	0~150%	1	0	×	56H
H-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		57H
H-2	电机过载保护系数	50~110%	1	110	×	58H
H-3	自动节能运行	0: 不动作 1: 动作	1	0	×	59H
H-4	停电再启动设置	0: 不动作（停电报故障） 1: 动作（停电报故障） 2: 不动作（停电不报故障） 3: 动作（停电不报故障）	1	0	×	5AH
H-5	停电再启动等待时间	0.0~10.0 秒	0.1	0.5	×	5BH
H-6	故障自恢复次数	0,1,2	1	0	×	5CH
H-7	故障自恢复间隔时间	2~20 秒	1	5	×	5DH
H-8	自动稳压	0: 不动作 1: 动作 2: 仅减速时不动作	1	0		5EH
H-9	电流限制水平	110%~200%	1	150		5FH
H-10	正反转死区时间	0.0~5.0 秒	0.1	0.1	×	60H
H-11	内部定时器设定值	0.1~6000 秒	0.1	0.0	×	61H
H-12	内部计数器终值设定	1~60000	1	1	×	62H
H-13	内部计数器指定值设定	1~60000	1	1	×	63H

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-14	多段速频率 1	0.00 ~ 上限频率	0.01	35.00		64H
H-15	多段速频率 2	0.00 ~ 上限频率	0.01	15.00		65H
H-16	多段速频率 3	0.00 ~ 上限频率	0.01	3.00		66H
H-17	多段速频率 4	0.00 ~ 上限频率	0.01	20.00		67H
H-18	多段速频率 5	0.00 ~ 上限频率	0.01	25.00		68H
H-19	多段速频率 6	0.00 ~ 上限频率	0.01	30.00		69H
H-20	多段速频率 7	0.00 ~ 上限频率	0.01	35.00		6AH
H-21	多段速频率 8	0.00 ~ 上限频率	0.01	40.00		6BH
H-22	多段速频率 9	0.00 ~ 上限频率	0.01	45.00		6CH
H-23	多段速频率 10	0.00 ~ 上限频率	0.01	50.00		6DH
H-24	多段速频率 11	0.00 ~ 上限频率	0.01	40.00		6EH
H-25	多段速频率 12	0.00 ~ 上限频率	0.01	30.00		6FH
H-26	多段速频率 13	0.00 ~ 上限频率	0.01	20.00		70H
H-27	多段速频率 14	0.00 ~ 上限频率	0.01	10.00		71H
H-28	多段速频率 15	0.00 ~ 上限频率	0.01	5.00		72H
H-29	可编程多段速运行设置	LED 十位: 简易 PLC 运行时间单位 1: 分钟 0: 秒 LED 个位: PLC 的动作模式  *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	×	73H
H-30	阶段 1 运行时间	0.1~6000	0.1	10.0	×	74H
H-31	阶段 1 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0		75H
H-32	阶段 1 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		76H
H-33	阶段 2 运行时间	0.0~6000	0.1	10.0	×	77H
H-34	阶段 2 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0		78H
H-35	阶段 2 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		79H
H-36	阶段 3 运行时间	0.0~6000	0.1	10.0	×	7AH
H-37	阶段 3 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0		7BH
H-38	阶段 3 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		7CH
H-39	阶段 4 运行时间	0.0~6000	0.1	10.0	×	7DH
H-40	阶段 4 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0		7EH
H-41	阶段 4 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		7FH
H-42	阶段 5 运行时间	0.0~6000	0.1	10.0	×	80H
H-43	阶段 5 运行方向	0: 正转, 1: 反转	1	0		81H
H-44	阶段 5 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		82H



代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-45	阶段 6 运行时间	0.0~6000	0.1	10.0	×	83H
H-46	阶段 6 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		84H
H-47	阶段 6 加减速时间	0.1~6000 秒	0.1	10.0		85H
H-48	阶段 7 运行时间	0.0~6000	0.1	10.0	×	86H
H-49	阶段 7 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		87H
H-50	阶段 7 加减速时间	0.0~6000 秒	0.1	10.0		88H
H-51	跳跃频率 1	0.00~上限频率	0.01	0.00		89H
H-52	跳跃频率 1 幅度	0.00~5.00Hz	0.01	0.00		8AH
H-53	跳跃频率 2	0.00~上限频率	0.01	0.00		8BH
H-54	跳跃频率 2 幅度	0.00~5.00Hz	0.01	0.00		8CH
H-55	跳跃频率 3	0.00~上限频率	0.01	0.00		8DH
H-56	跳跃频率 3 幅度	0.00~5.00Hz	0.01	0.00		8EH
H-57	加速时间 2	0.1~6000 秒	0.1	*		8FH
H-58	减速时间 2	0.1~6000 秒	0.1	*		90H
H-59	加速时间 3	0.1~6000 秒	0.1	*		91H
H-60	减速时间 3	0.1~6000 秒	0.1	*		92H
H-61	加速时间 4	0.1~6000 秒	0.1	*		93H
H-62	减速时间 4	0.1~6000 秒	0.1	*		94H
H-63	能耗制动起始电压	620~720	1	700	×	95H
H-64	制动单元使用率	0~100	1	25		96H
H-65	协议选择	0: 自定义协议从站 1: 自定义协议主站 2: Modbus 协议	1	0	×	97H
H-66	本机地址	0~30 (Modbus: 0~247)	1	0	×	98H
H-67	数据格式	0: 无校验(8,N,2) 1: 偶校验(8,E,1) 2: 奇校验(8,O,1) 以下为 Modbus 选项: 0: 无校验(8,N,2) for RTU 1: 偶校验(8,E,1) for RTU 2: 奇校验(8,O,1) for RTU 3: 无校验(7,N,2) for ASCII 4: 偶校验(7,E,1) for ASCII 5: 奇校验(7,O,1) for ASCII 6: 无校验(8,N,2) for ASCII 7: 偶校验(8,E,1) for ASCII 8: 奇校验(8,O,1) for ASCII	1	0	×	99H
H-68	波特率	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600 bps 4: 19200bps 5: 38400bps	1	3	×	9AH
H-69	联动设定比例	0.10~10.00	0.01	1.00		9BH
H-70	RS485 通讯断线动作模式	0: 停机 1: 维持现有状态	1	1		9CH

## 4.4 应用扩展参数 (E参数)

E-0	内置 PID 控制	0: 无 PID 控制 1: 普通 PID 控制 2: 单泵恒压供水 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	×	9DH
E-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(-10V~10V) 4: 外部电流信号 5: 外部脉冲信号 6: RS485 接口设定	1	0	×	9EH
E-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 (-10V~10V)	1	0	×	9FH
E-3	反馈信号特性	0: 正特性 1: 负特性	1	0	×	A0H
E-4	反馈通道增益	0.01~10.00	0.01	1.00		A1H
E-5	PID 设定、反馈显示系数	0.01~100.0	0.01	1.00		A2H
E-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	2	×	A3H
E-7	比例增益	0.00~5.00	0.01	0.50		A4H
E-8	积分时间常数	0.1~100.0 秒	0.1	10.0		A5H
E-9	微分增益	0.0~5.0	0.1	0.1	×	A6H
E-10	采样周期	0.01~1.00 秒	0.01	0.10		A7H
E-11	允许偏差限值	0~20%	1	0		A8H
E-12	PID 反馈断线检测阈值	0.0~20.0 %	0.1	0.0		A9H
E-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		AAH
E-14	远传压力表量程	0.001~20.00Mpa	0.001	1.000		ABH
E-15	报警下限压力	0.001~[E-16]	0.001	0.001		ACH
E-16	报警上限压力	[E-15]~[E-14]	0.001	1.000		ADH
E-17	下限压力限定值	0.001~[E-18]	0.001	0.001		AEH
E-18	上限压力限定值	[E-17]~[E-14]	0.001	1.000		AFH
E-19	下限频率持续时间(减泵判断)	0.1~1000 秒	0.1	300.0		BOH
E-20	上限频率持续时间(加泵判断)	0.1~1000 秒	0.1	300.0		BIH
E-21	电磁开关切换延迟时间	0.1~10.0 秒	0.1	0.5	×	B2H
E-22	泵切换频率(减泵和轮换时)	0.00~上限频率	0.01	25.00		B3H
E-23	定时轮换间隔时间	0.5~100.0 小时	0.1	5.0		B4H

E-24	定时供水时间	0.5~24.0 小时	0.1	24.0		B5H
E-25	睡眠/辅助泵频率	0.00~上限频率	0.01	25.00		B6H
E-26	睡眠延时	0.1~3600 秒	0.1	60.0		B7H
E-27	唤醒/禁用辅助泵值	0.1~100.0	0.1	75.0		B8H
E-28	唤醒延时	0.1~60.0 秒	0.1	0.5		B9H
E-29	PID 输入 2 设定	[E-17]~[E-18]	0.001	1.000		BAH

#### 4.5 状态监控参数一览表

监控代码	内 容	最小单位	编码地址
d-0	变频器当前的输出频率	0.01Hz	DBH
d-1	变频器当前的输出电流	0.1A	DCH
d-2	变频器当前的输出电压	1V	DDH
d-3	当前的电机转速	1Rpm	DEH
d-4	变频器当前的设定频率	0.01Hz	DFH
d-5	直流母线电压	1V	E0H
d-6	PID 设定值	0.1%/Mpa*	E1H
d-7	PID 反馈值	0.1%/Mpa*	E2H
d-8	运行线速度	0.01*	E3H
d-9	设定的线速度	0.01*	E4H
d-10	输入交流电压	1V	E5H
d-11	模块的温度	0.1℃	E6H
d-12	运行时间累计	1H	E7H
d-13	输入端子状态		E8H
d-14	模拟输入 VI1	0.01V	E9H
d-15	模拟输入 VI2	0.01V	EAH
d-16	模拟输入 II	0.01mA	EBH
d-17	外部脉冲输入	0.01KHz	ECH
d-18	模拟输出 AM	0.01V	EDH
d-19	频率输出 A0	0.01Hz*	EEH
d-20	第一次故障记录		EFH

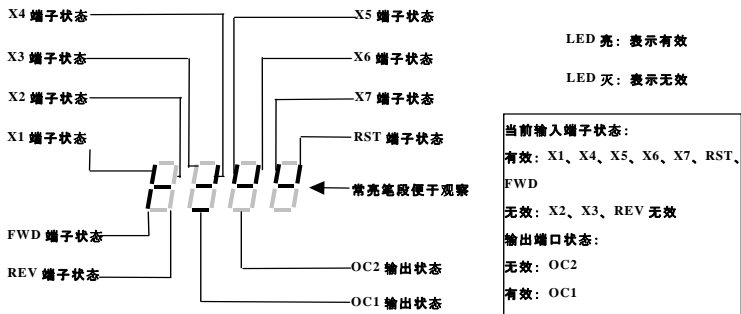
监控代码	内 容	最小单位	编码地址
d-21	第二次故障记录		F0H
d-22	第三次故障记录		F1H
d-23	第四次故障记录		F2H
d-24	第五次故障记录		F3H
d-25	第六次故障记录		F4H
d-26	最近一次故障时的输出频率	0.01Hz	F5H
d-27	最近一次故障时的设定频率	0.01Hz	F6H
d-28	最近一次故障时的输出电流	0.1A	F7H
d-29	最近一次故障时的输出电压	1V	F8H
d-30	最近一次故障时的直流电压	1V	F9H
d-31	最近一次故障时的模块温度	0.1℃	FAH
d-32	最近一次故障时的输入端子状态		FBH
d-33	最近一次故障时的累计运行时间	1H	FCH
d-34	软件主版本号		※
d-35	软件次版本号		※



### 提示

编码地址是指通过 RS485 接口访问这些监控参数时所需要指定的地址。

参数 d-13、d-32 显示符号与外部输入端子状态的对应关系如下：



## 4.6 保护功能及对策

故障代码	故障说明	可能原因	对 策
Er 01	加速中过流	1. 加速时间过短 2. 转矩提升过高或 V/F 曲线不合适	1. 延长加速时间 2. 降低转矩提升电压、调整 V/F 曲线
Er 02	减速中过流	减速时间太短	增加减速时间
Er 03	运行中过流	负载发生突变	减小负载波动
Er 04	加速中过压	1. 输入电压太高 2. 电源频繁开、关	1. 检查电源电压 2. 用变频器的控制端子控制变频器的起、停
Er 05	减速中过压	1. 减速时间太短 2. 输入电压异常	1. 延长减速时间 2. 检查电源电压 3. 安装或重新选择制动电阻
Er 06	运行中过压	1. 电源电压异常 2. 有能量回馈性负载	1. 检查电源电压 2. 安装或重新选择制动电阻
Er 07	停机时过压	电源电压异常	检查电源电压
Er 08	运行中欠压	1. 电源电压异常 2. 电网中有大的负载启动	1. 检查电源电压 2. 分开供电
Er 09	变频器过载	1. 负载过大 2. 加速时间过短 3. 转矩提升过高或 V/F 曲线不合适 4. 电网电压过低	1. 减小负载或更换成较大容量变频器 2. 延长加速时间 3. 降低转矩提升电压、调整 V/F 曲线 4. 检查电网电压
Er 10	电机过载	1. 负载过大 2. 加速时间过短 3. 保护系数设定过小 4. 转矩提升过高或 V/F 曲线不合适	1. 减小负载 2. 延长加速时间 3. 加大电机过载保护系数 (H-2) 4. 降低转矩提升电压、调整 V/F 曲线
Er 11	变频器过热	1. 风道阻塞 2. 环境温度过高 3. 风扇损坏	1. 清理风道或改善通风条件 2. 改善通风条件、降低载波频率 3. 更换风扇
Er 12	二级保护故障	1. 信号干扰 2. 过压过流故障	1. 断电停机再启动 2. 向厂家寻求服务
Er 13	干扰	由于周围电磁干扰而引起的误动作	给变频器周围的干扰源加吸收电路

故障代码	故障说明	可能原因	对策
Er. 14	输出缺相	变频器与电机之间的接线不良或断开	检查接线
Er. 15	IPM 故障	1. 输出短路或接地 2. 负载过重	1. 检查接线 2. 向厂家寻求服务
Er. 16	外部设备故障	变频器的外部设备故障输入端子有信号输入	检查信号源及相关设备
Er. 17	电流检测错误	1. 电流检测器件或电路损坏 2. 辅助电源有问题	向厂家寻求服务
Er. 18	RS485 通讯故障	串行通讯时数据的发送和接收发生错误	1. 检查接线 2. 向厂家寻求服务
Er. 19	PID 反馈故障	1. PID 反馈信号线断开 2. 用于检测反馈信号的传感器发生故障 3. 反馈信号与设定不符	1. 检查反馈通道 2. 检查传感器有无故障 3. 核实反馈信号是否符合设定要求
Er. 20	与供水系统专用附件的连接故障	1. 没有选用专用附件, 但选择了多泵恒压供水 PID 方式 2. 与附件的连接发生问题	1. 改用普通 PID 或单泵恒压供水方式 2. 选购专用附件 3. 检查主控板与附件的连线是否牢固

## 4.7 故障记录查询

本系列变频器记录了最近 6 次发生的故障代码以及最后 1 次故障时的变频器输出参数, 查询这些信息有助于查找故障原因。

故障信息与状态监控参数统一存贮, 请参照键盘操作方法查询信息。

监控项目	内容
d-20	第一次故障记录
d-21	第二次故障记录
d-22	第三次故障记录
d-23	第四次故障记录
d-24	第五次故障记录
d-25	第六次故障记录

监控代码	内 容
d-26	最近一次故障时的输出频率
d-27	最近一次故障时的设定频率
d-28	最近一次故障时的输出电流
d-29	最近一次故障时的输出电压
d-30	最近一次故障时的直流电压
d-31	最近一次故障时的模块温度
d-32	最近一次故障时的输入端子状态
d-33	最近一次故障时的累计运行时间

## 第五章 功能详细说明

### 5.1 基本运行参数( b参数 )

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-0	运行参数选择	G 型应用 0: 基本运行参数 1: 中级运行参数 2: 高级运行及应用参数 3: 保留 P 型应用 4: 基本运行参数 5: 中级运行参数 6: 高能运行及应用参数	0~6	1

用于选择变频器应用类型(G型/P型)及当前运行的受控参数,使用者可根据自己的实际需要进行设定,以简化操作。(参阅 3.2 —— 名词术语说明)

**0/4: 基本参数运行模式。**变频器的运行仅受基本参数(b-0 ~ b-11)控制,其它参数不显示,也不影响变频器的运行。

**1/5: 中级参数运行模式。**变频器的运行受基本参数(b-0 ~ b-11)、中级参数(L- 0 ~ L-73)的控制,其它参数不显示,也不影响变频器的运行。

**2/6: 高级参数运行模式。**变频器的运行受基本参数(b-0 ~ b-11)、中级参数(L- 0 ~ L-73)、高级参数(H- 0 ~ H-70)和应用扩展参数(E- 0 ~ E-29)的控制。



提示

- 1、由低级设置向高级设置变更时,原来的较高级参数设置须断电后才能自动恢复。
- 2、0.75-2.2kw 不能设成 P 型机,请按电机功率选择相同功率的变频器。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-1	频率输入通道选择	0: 面板电位器 1: 面板数字设定, ENTER 键保存 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 +16: 表示设定频率自动记忆。如: 17: 面板数字设定, 频率自动保存 21: UP/DW端子递增/减控制, 频率自动记忆	0~25	0

选择频率指令的输入通道及频率记忆功能。





- 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，按 ENTER 键保存设定频率。如果选择 17 则自动保存设定频率。
- 2: **外部电压信号 1**。由外部模拟电压输入端子 VI1 (0 ~ 10V) 来设定运行频率。
- 3: **外部电压信号 2**。由外部模拟电压输入端子 VI2 (-10V ~ 10V) 来设定运行频率。
- 4: **外部电流信号**。由外部模拟电流输入口 II (0 ~ 20mA) 来设定运行频率。
- 5: **UP/DW 端子递增、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 L-47 ~ L-53 选择。), 当 UP-CM 闭合时, 运行频率上升, DW-CM 闭合时, 运行频率下降。UP、DW 同时与 CM 端闭合或断开时, 运行频率维持不变。频率的上升、下降按设定的加减速时间进行。如果选择 21 则自动记忆所设定的频率。
- 6: **外部脉冲信号**。运行频率由外部脉冲信号设定, 脉冲输入端子由参数 L-53 选取 (X7)。
- 7: **RS485 接口**。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 L-25 确定。
- 9: **外部端子选择**。由外部端子来选择频率设定通道 (选择端子由参数 L-47~L-53 确定), 端子状态与频率设定通道的对应关系见下表:

频率设定选择端子3	频率设定选择端子2	频率设定选择端子1	频率设定通道
0	0	0	面板电位器
0	0	1	面板数字设定
0	1	0	外部电压信号VI1
0	1	1	外部电压信号VI2
1	0	0	外部电流信号II
1	0	1	UP/DW端子
1	1	0	外部脉冲
1	1	1	RS485接口

<注: 表中数字“0”表示对应端子与 CM 端断开, “1”表示闭合>




功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-2	频率数字设定	0.00~上限频率	0.00~上限频率	0.0



当频率输入通道选择面板数字设定时（[b-1] = 1），变频器的输出频率由该值确定。

操作面板在状态监控模式下时，按  键或  键可直接修改本参数【请参阅 3.4——键盘操作方法：（4）数字设定频率的修改】。



功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-3	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）	0~4	0

用于选择变频器接受运行、停止命令的通道。

- 0：键盘控制。**变频器的启动和停止由操作面板上的 、、 按键控制。运转方向由外部端子 FWD-CM 的状态确定，FWD-CM 断开，变频器正转；FWD-CM 闭合，变频器反转。FWD-CM 状态也决定面板点动的运转方向。
- 1：外部端子（键盘 STOP 无效）。**变频器的启动和停止由控制端子 FWD、REV 和 CM 端子的通断来控制，变频器出厂设置方式如下表所示：

指令	停机指令		正转指令	反转指令
端子状态				


在本方式下，键盘上的  按键不起作用。

- 2：外部端子（键盘 STOP 有效）。**基本功能同方式 1，在此方式下，键盘 STOP 可用来输入停机指令，若要恢复运行，则必须由外部端子输入停机指令后再输入开机指令。
- 3：RS485 端口（键盘 STOP 无效）。**运行指令从 RS485 接口接收，一般由上位机或连动控制时的主机变频器发出。本方式下，键盘上的  按键将不起作用。
- 4：RS485 端口（键盘 STOP 有效）。**基本功能同方式 3，本方式下可以用面板上的  键实现停机，若要重新启动变频器，必须由 RS485 接口先输入停机指令后再输入运行指令。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-4	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	0~2	2

本参数用于改变变频器的输出相序，从而改变电机的运转方向。

**0: 与设定方向一致。**

**1: 与设定方向相反。**选择本方式，变频器的实际输出相序与设定相反，例如外部控制方式时，如果将FWD-CM短接，电机将反转而不是正转。面板上的正转键  也变成反转命令功能键。

**2: 反转防止。**变频器将忽略所有转向指令，只按正向运行。



本参数与外部端子的方向控制同时起作用

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-5	上限频率	下限频率~650.0Hz	下限频率~650.0Hz	50.00

变频器输出频率的上限值，在以后的叙述中，用 $f_U$ 表示。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-6	负载电机额定频率	5.00~650.0Hz	5.00~650.0Hz	50.00
b-7	负载电机额定电压	200~500V	200~500V	380

请根据实际配置电动机的铭牌数据设置。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-8	加速时间1	0.1~6000秒	0.1~6000秒	*
b-9	减速时间1	0.1~6000秒	0.1~6000秒	*

加速时间1是指输出频率从0.0Hz加速到基准频率所需要的时间。  
 减速时间1是指输出频率从基准频率减速到0.0Hz所需要的时间。  
 基准频率默认值为50.00Hz。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-10	加、减速方式	0: 直线 1: S曲线	0~1	0

**0: 直线。**直线加、减速为大多数负载所采用。

**1: S曲线。**S曲线加、减速主要是为在加、减速时需要减缓噪声与振动、

减小起停冲击的负载而提供的。如图 5-1 所示。

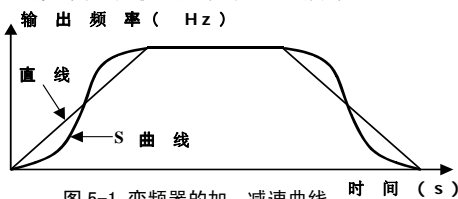


图 5-1 变频器的加、减速曲线

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
b-11	参数初始化	0: 不动作 1: 初始化动作 2: 清除故障记录	0~2	0

将变频器的参数修改成出厂值。

**0: 不动作**

**1: 按机型将全部参数恢复成出厂值**

**2: 清除保留在内存中的所有故障记录**



**提示**

- 1、参数 b-0、b-1、b-3 的数值不会被初始化。
- 2、版本 V1503.1015 以后的软件，L-46 被初始化。

## 5.2 中级运行参数（L 参数）

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-0	V/F 曲线 类型选择	0:恒转矩曲线 4:恒转矩修正 1:递减转矩曲线 1 5:递减转矩修正 1 2:递减转矩曲线 2 6:递减转矩修正 2 3:自定义 V/F 曲线	0~3	0

**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。

**3: 自定义 V/F 曲线。**可通过用户设定 (L-3~L-8) 参数组成的 V/F 曲线。

- 4: **恒转矩修正**。可通过 L-3~L-8 参数对恒转矩曲线进行局部修正。
- 5: **递减转矩修正 1**。通过 L-3~L-8 对递减转矩曲线 1 进行局部修正。
- 6: **递减转矩修正 2**。通过 L-3~L-8 对递减转矩曲线 2 进行局部修正。
- V/F 曲线如图 5-2 所示。自定义 V/F 曲线如图 5-4 (a) 所示。
- V/F 曲线局部修正如图 5-4 (b) 所示。

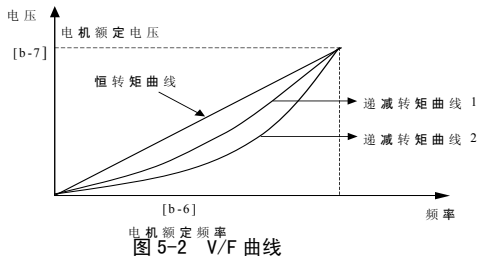
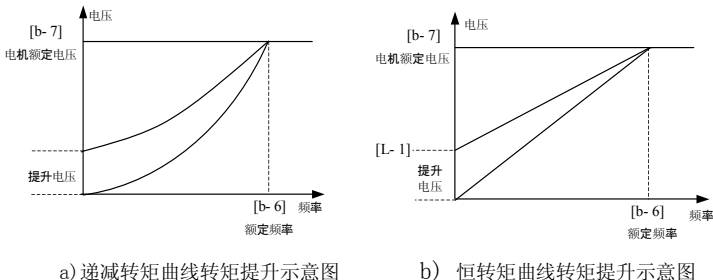


图 5-2 V/F 曲线

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-1	转矩提升	0~20%	0~20%	*

用于改善变频器的低频力矩特性。在低频段运行时，对变频器的输出电压作提升补偿。转矩提升示意图如图 5-3 所示。

$$\text{提升电压} = \frac{[L-1]}{200} * \text{电机额定电压}$$



a) 递减转矩曲线转矩提升示意图

b) 恒转矩曲线转矩提升示意图

图 5-3 转矩提升示意图



转矩提升设定值过高，可能会出现过电流保护，或不能正常起动。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-2	转矩提升方式	0: 手动 1: 自动	0~1	0

- 0: 手动提升。** 转矩提升电压完全由参数 L-1 设定，其特点是提升电压固定，轻载时电动机容易磁饱和。
- 1: 自动转矩提升。** 转矩提升电压随电机定子电流的变化而改变，定子电流越大则提升电压也越大。

$$\text{提升电压} = \frac{[L-1]}{200} \cdot \text{电机额定电压} \cdot \frac{\text{变频器输出电流}}{2 \cdot \text{变频器额定电流}}$$

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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-3	V/F频率点1	0.00Hz~L-5	0.00Hz~L-5	12.50
L-4	V/F电压点1	0%~120%	0%~120%	25
L-5	V/F频率点2	L-3~L-7	L-3~L-7	25.00
L-6	V/F电压点2	0%~120%	0%~120%	50
L-7	V/F频率点3	L-7~上限频率	L-7~上限频率	37.50
L-8	V/F电压点3	0%~120%	0%~120%	75

以上功能参数用于灵活设定用户需要的V/F曲线。参见下图：

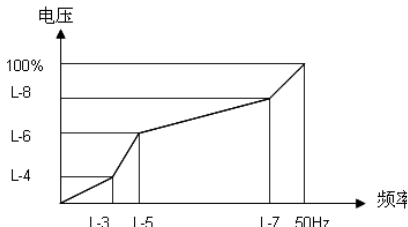


图 5-4 (a) 自定义 V/F 曲线设定

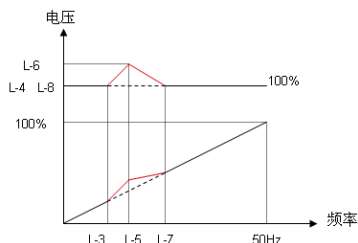


图 5-4 (b) V/F 曲线修正

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-9	载波频率	1.0KHz ~15.0KHz	1.0KHz ~15.0KHz	*

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，应当降低载波频率以改善变频器的热特性。注意最高载频在不同功率的机型上有不同的限制。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-10	下限频率	0.00 ~ 上限频率	0.00 ~ 上限频率	0.50
L-11	下限频率运行模式	0: 停止 1: 按下限频率运行	0~1	0

在后面的叙述中，用  $f_L$  表示下限频率。

当实际设定频率低于下限频率时，变频器将减小输出频率，到达下限频率时，再根据下限频率运行模式确定变频器的稳态输出：如果下限频率运行模式选择为 0（停止模式），变频器将继续降低输出频率直至停机，如果下限频率运行模式选择 1（运行模式），变频器将按下限频率运行。停止模式（[L-11] = 0）时的下限频率作用方式如图 5-5 所示。

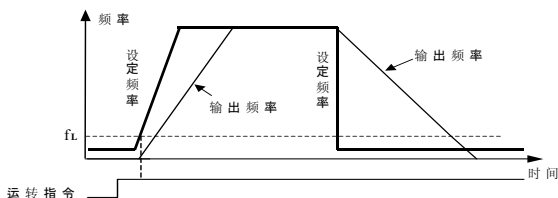


图 5-5 停止模式（[L-11] = 0）时的下限频率作用方式

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-12	启动方式	0: 由启动频率启动 1: 先制动、再启动 2: 检速启动	0 ~ 2	0

- 0: 由启动频率启动。**接受运行指令后，变频器先按设定的启动频率（L-13）运行，经过启动频率持续时间（L-14）后，再按加、减速时间运行至设定频率。
- 1: 先制动，再启动。**变频器先给负载电机施加一定的直流制动能量（即电磁抱闸，在参数 L-15、L-16 中定义），然后再启动，适用于停机状态有正转或反转现象的小惯性负载。
- 2: 检速启动。**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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-13	启动频率	0.00~10.00Hz	0.00~10.00Hz	0.50
L-14	启动频率持续时间	0.0~20.0秒	0.0~20.0秒	0.0

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

启动频率持续时间是指以启动频率运转的持续时间，如果设定频率比启动频率低，则先按启动频率运行，启动频率持续时间到达后，再按设定的减速时间下降到设定频率运行。启动频率方式启动如图 5-6 所示。

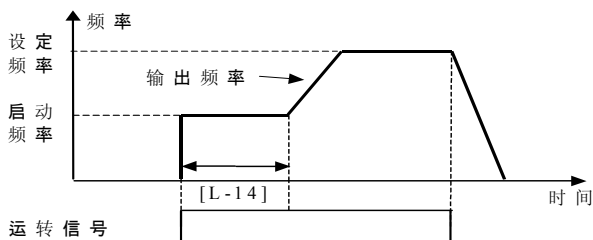


图 5-6 启动频率方式启动

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-15	启动时的直流制动电压	0~15%	0~15%	0
L-16	启动时的直流制动时间 或零频制动有效	0.1~20.0 秒; 0.0秒	0.0~20.0秒	0.0

当启动方式设置为先制动、再启动方式时，启动直流制动功能有效。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。直流制动启动方式如图 5-7 所示。

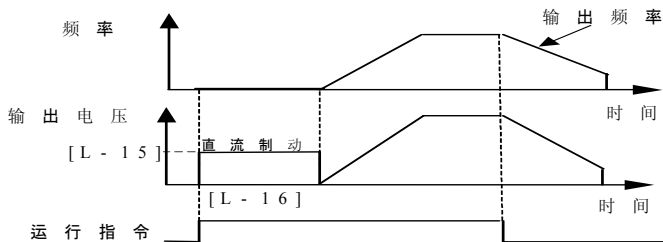


图 5-7 直流制动方式启动

当制动时间 L-16 设置为 0 时，表示零频制动功能有效，此时制动电压的值由 L-15 所确定。



功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-17	停机方式	0: 减速 1: 自由停止	0 ~ 1	0

**0: 减速方式。** 停机时按设定的减速时间减速停机。

**1: 自由停机。** 停机时封锁输出，电机自由运转而停机。

自由停机时，在电动机完全停止运转前，若变频器从零频率启动，可能会发生过电流或过电压保护，此时请将参数 L-12 设置为 2，变频器将以检速再启动方式进行启动。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-18	停机直流制动起始频率	0.00~15.00Hz	0.00~15.00Hz	3.00
L-19	停机直流制动动作时间	0.0~20.0秒	0.0~20.0秒	0.0
L-20	停机直流制动电压	0~15%	0~15%	5

这三个参数用来定义变频器在停机时的直流制动功能。变频器在停机过程中，当变频器的输出频率低于直流制动起始频率时，变频器将启动直流制动功能。

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，用下式计算：

$$\text{制 动 电 压} = \frac{[L-20]}{100} * \text{电 机 额 定 电 压}$$

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 5-8 所示。

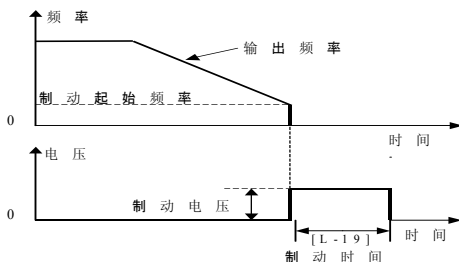




图 5-8 停机时的直流制动功能



直流制动电压设置过大，变频器停机时容易产生过电流故障。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-21	REV/JOG键功能选择	0: 反转控制 1: 点动控制	0 ~ 1	0

- 0: 反转控制。**操作面板上的按键  用作反转运行指令的输入，在键盘控制方式 ([b-3] = 0)，按下该键，变频器将逆相输出频率。
- 1: 点动控制。**操作面板上的按键  用作点动命令的输入。按该键，变频器将按设定的点动频率 (L-22) 运行。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 22	点动频率	0.00~上限频率	0.00~上限频率	10.00
L- 23	点动加速时间	0.1~6000秒	0.1~6000秒	10.0
L- 24	点动减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000秒	10.0

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

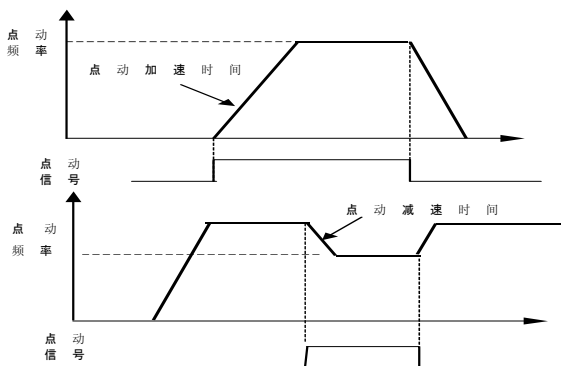


图 5-9 点动运行

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-25	频率输入通道组合	参见功能详细说明	100~766	101

变频器的设定频率由多个频率输入通道的线性组合确定。  
本参数只有在频率输入通道选择“组合设定”时有效(即[b-1] = 8)。

本参数通过设定百位的数值来确定两个通道的代数组合形式。十位，个位的数值来确定第一通道，第二通道的数值来源。用户通过设定百位，十位，个位数值来组合设定频率输入数值。具体如下：

LED 百位定义为组合模式，共有七种组合方式（1~7）：

- 1：第一通道+第二通道
- 2：第一通道-第二通道
- 3：第一通道\*第二通道
- 4：两通道取大
- 5：两通道取小
- 6：两通道非零值有效，第一通道优先
- 7：第一通道\*（第二通道-0.5\*第二通道增益+1）

LED 十位定义为第一通道输入形式，分为模拟通道和数字通道，共有七种形式：（0~6）

模拟通道：

- 0：面板电位器
- 1：外部电压信号 1
- 2：外部电压信号 2
- 3：外部电流信号
- 4：外部脉冲信号

数字通道：

- 5：面板数字设定
- 6：RS485 接口

LED 个位定义为第二通道输入形式，分为模拟通道和数字通道，共有七种形式：（0~6）

模拟通道：

- 0：面板电位器
- 1：外部电压信号 1
- 2：外部电压信号 2
- 3：外部电流信号
- 4：外部脉冲信号

数字通道：

- 5：面板数字设定

## 6: RS485 接口



注意

当选择模拟通道(0-4),其模拟量的零刻度代表 0Hz,其模拟量的满刻度代表 50Hz,例如:  
外部电压信号 1, 其输入 0V 代表 0Hz,其输入 10V 代表 50Hz,并且为严格线性关系。

举例如下: 当 L-25 输入为 123 时, 此时的组合设定输入频率为: 外部电压信号 2 (通道 1) + 外部电流信号 (通道 2)。特别的, 当频率输入组合模式 (LED 百位), 设定为 3 (即第一通道\*第二通道模式), 此时, 第一通道表示为基准频率设定。第二通道表示比例系数。设定频率=第一通道设定频率\* Kx (第二通道设定的比例系数)

当选择模拟量输入为第二通道时 (0~4) 时, 比例系数计算方法如下:

$$Kx = Inx * Ax$$

Kx: 第二通道设定的比例系数

Inx: 模拟输入设定值 (此时, 当输入为模拟量时, 其输入的满刻度值表示为 100.00%, 例如, 输入选择为 1 (外部电压信号 1), 当输入为 10V 时表示为 100.00%);

Ax: 模拟通道的增益对应 0~4 通道增益调整的参数如下:

0: 面板电位器	: L-26
1: 外部电压信号 1	: L-29
2: 外部电压信号 2	: L-32
3: 外部电流信号	: L-38
4: 外部脉冲信号	: L-43

例如 当 L-25 输入为 310 时, 此时的组合设定输入频率为 (第一通道\*第二通道), 第一通道 (基准频率设定) 为外部电压信号 1, 第二通道选择为 0, 对应增益参数 L-26 为 3.24 时, 第二通道表示的比例系数  $Kx = Inx * 324.00\%$ , 这就意味着,  $Kx$  的调整范围为 0~324.00%。所以, 此时的组合设定输入频率为: 外部电压信号 1 \*  $Kx$ , 即组合设定输入频率为: (VI1 设定的频率) \* (0~324.00%)。

当选择为数字量输入 (第二通道选择 5~6) 时, 数字量与增益的对应关系如图 5-10 所示, 例如: 当 L-25 输入为 315 时, 此时的组合设

定输入频率为（第一通道\*第二通道），第一通道（基准频率设定）为外部电压信号 1，第二通道选择为 5（面板数字设），面板数字设定为 23.00 时，第二通道表示的比例系数为 230.00%。此时的组合设定输入频率为：（外部电压信号 1）\*230.00%（Hz）。

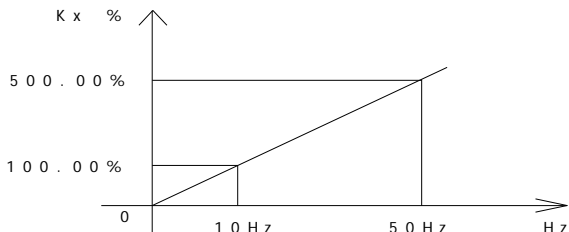


图 5-10 数字量与增益的对应关系

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-26	面板电位器输入增益系数	0.01~5.00	0.01~5.00	1.00

此参数为在频率输入组合设定方式下，调整面板电位器增益而设，具体应用请参阅 L-25 参数说明。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 27	VI1输入下限电压	0.00V~[L-28]	0.00V~[L-28]	0.00
L- 28	VI1输入上限电压	[L-27] ~10.00V	[L-27] ~10.00V	10.00
L- 29	VI1输入调整系数	0.01~5.00	0.01~5.00	1.00

定义模拟输入电压通道 VI1 的范围，应根据接入信号的实际情况设定。

输入校正系数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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 30	VI2输入下限电压	-10.0V~[L-31]	-10.0V~[L-31]	0.0
L- 31	VI2输入上限电压	[L-30] ~10.0V	[L-30] ~10.0V	10.0
L- 32	VI2输入调整系数	0.01~5.00	0.01~5.00	1.00

定义模拟输入电压通道 VI2 的范围，应根据接入信号的实际情况设

定。

输入校正系数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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 33	VI2输入零点偏置	-1.00~1.00V	-1.00~1.00V	0.00
L- 34	VI2输入双极性控制	0: 无效 1: 有效	0~1	0
L- 35	VI2输入双极性控制 零点滞环宽度	0.00~1.00V	0.00~1.00V	0.20

这些参数用来设置电压输入通道 VI2 的双极性控制功能。

双极性控制是指变频器的输出相序（或电机转向）由输入电压 VI2 的极性来确定，此时变频器忽略其他的转向设置命令。当电压  $VI2 > 0$  时，输出正相序，电机正转，当电压  $VI2 < 0$  时，输出逆相序，电机反转（当  $b-4=1$  时，忽略该参数所设置的指令）。

双极性控制功能只有在频率输入通道选择 VI2 时（ $[b-1] = 3$ ）时有效，此时频率设定值由输入电压 VI2 的绝对值确定。

在单极性控制（ $[L-34] = 0$ ）及双极性控制（ $[L-34] = 1$ ）时 VI2 与设定频率的对应关系分别如图 5-11、图 5-12 所示。

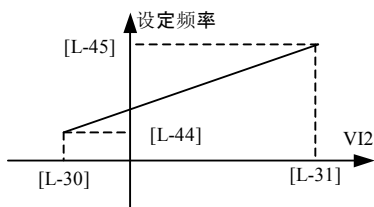


图 5-11 单极性控制（ $[L-34] = 0$ ）  
时 VI2 与设定频率的对应关系

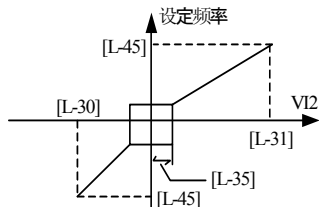


图 5-12 双极性控制（ $[L-34] = 1$ ）  
时 VI2 与设定频率的对应关系

单极性控制时，VI2 的输入下限电压 L-30 可以大于 0，也可以小于 0，与输出频率的线性对应关系不变，图 5-11 中所示  $[L-30] < 0$ ，变频器的输出相序由外部端子或面板指令确定。

双极性控制时，参数 L-34 无效（默认为 0），当  $VI2 > 0$  时，输入

电压 VI2 在 0 ~ [L-31]之间和频率 0.0Hz ~ [L-45]之间成线性关系，变频器输出正相序。当 VI2 < 0 时，输入电压 VI2 在 0 ~ [L-30]之间和频率 0.0Hz ~ [L-45]之间成线性关系，变频器输出逆相序。参数 L-35 规定了在电压过零点控制相序的滞环宽度。

即使设置为双极性控制方式，当 VI2 输入通道的上、下限设置为同一极性时（即参数 L-30、L-31 同时大于 0 或小于 0），双极性控制也是无效的。

参数 L-32 用来调整输入电压 VI2 的零点位置，在单极性控制方式时没有实际意义。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 36	II 输入下限电流	0.00mA~[L-37]	0.00mA~[L-37]	4.00
L- 37	II 输入上限电流	[L-36] ~20.00mA	[L-36] ~20.00mA	20.00
L- 38	II 输入调整系数	0.01~5.00	0.01~5.00	1.00

定义模拟输入电流通道 II 的范围。应根据接入信号的实际情况进行设定。

输入校正系数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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 39	抑制模拟输入设定摆动	0~30	0~30	3

可通过增加 L- 39 的值来实现抑制模拟输入设定的摆动：

在某些干扰严重情况下，可以提高 L-39 来抑制摆动。这种抑制设置对所有模拟输入通道都有效。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 40	模拟输入通道滤波时间常数	0.01~5.00秒	0.01~5.00秒	0.20

外部模拟通道或面板电位器设定频率时，变频器内部对采样值进行滤波的时间常数。当接线较长或干扰严重，导致设定频率不稳定时，可通过增加该滤波时间常数加以改善。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 41	脉冲输入下限频率	0.000KHz~[L-42]	0.000KHz~[L-42]	0.000

L- 42	脉冲输入上限频率	[L-41] ~50.00KHz	[L-41] ~50.00KHz	10.00
L- 43	脉冲输入调整系数	0.01~5.00	0.01~5.00	1.00

定义脉冲输入通道的脉冲频率范围，应根据接入信号的实际情况设定。

输入校正系数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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 44	输入下限对应设定频率	0.00 ~ 上限频率	0.00 ~ 上限频率	0.00
L- 45	输入上限对应设定频率	0.00 ~ 上限频率	0.00 ~ 上限频率	50.00

这些参数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 VI1、输入电压 VI2、输入电流 II 和外部脉冲，它们的输入上下限在参数 L-27 ~ L-42 中规定，最小模拟输入对应设定频率 ( $f_{min}$ ) 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 ( $f_{max}$ ) 是指这些输入量的上限值所对应的设定频率。输入量与设定频率的对应关系如图 5-13 所示。

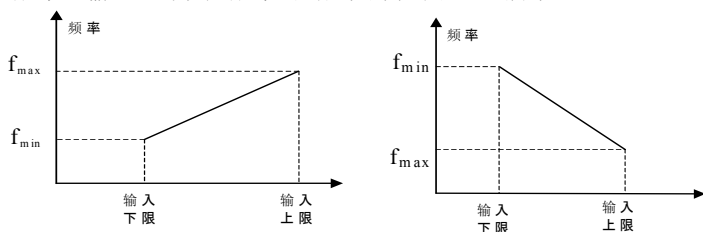


图 5-13 输入量与设定频率的对应关系

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 46	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	0~2	0

此参数用来设置外部命令的控制方式



- 只有在选择外部控制 ( $[b-3] = 1、2$ ) 时，本参数才起作用。
- 从版本 V1503.1015 以后，b-11 初始化操作对此参数起作用。

0: 两线控制模式 1。变频器的出厂设置为本方式



指令	停机	正转	反转
端子状态			

### 1: 两线控制模式 2。

指令	停机	运行	正转	反转
端子状态				

**2: 三线控制模式。** 三线控制模式必须选择一个三线控制端子。(参阅参数 L-47~L-53 说明)。三线控制模式接线图如图 5-14 所示。

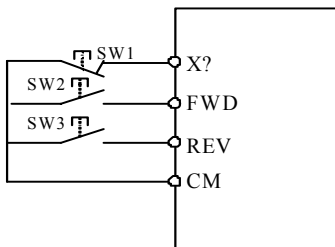
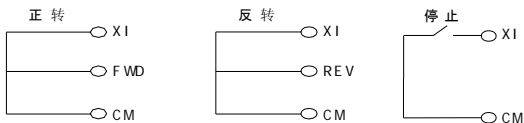


图 5-14 三线控制模式接线图

X? 为三线运转控制端子，由参数 L-47~L-53 选择输入端子 X1~X7 中的任意一个。如选择 X1，则接线情况如下图所示。



开关功能说明如下：

1. SW2 —— 正转触发开关
2. SW3 —— 反转触发开关
3. SW1 —— 变频器停机触发开关

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L- 47	输入端子1功能选择	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	0~28	1
L- 48	输入端子2功能选择	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	0~28	2
L- 49	输入端子3功能选择	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	0~28	3
L- 50	输入端子4功能选择	16: 简易PLC暂停 17: 三线式运转控制 18: 直流制动控制	0~28	4
L- 51	输入端子5功能选择	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: 联动控制端子 24: PID输入2使能	0~28	6
L- 52	输入端子6功能选择	25: 零频制动控制 (不受L-16影响) 26-28: 保留	0~29	7
L- 53	输入端子7功能选择	29: 内部计数器时钟端 30: 外部脉冲输入	0~30	30

这些参数用于选择可编程输入端子 X1 ~ X7 的功能，各功能具体应用查找实际功能实现参数。



用外部端子实现的自由停机控制时（端子功能 7），撤消外部自由停机信号后，变频器将以检速再起方式恢复运行。

功能码	名称	说明		设定范围	缺省值
L-54	模拟输出 (AM) 设定	0: 输出频率 2: 输出电压 4: PID设定	1: 输出电流 3: 电机转速 5: PID反馈	0~11	0
L-55	频率输出 (AO) 设定	6: 面板电位器 8: 外部电压信号1 10: 外部电流信号	7: 面板数字设定 9: 外部电压信号2 11: 外部脉冲信号	0~11	0

定义模拟输出端 AM 和 AO 输出信号所表示的内容：

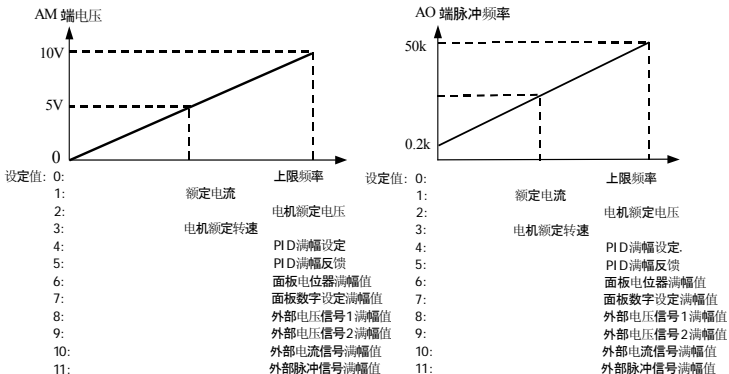


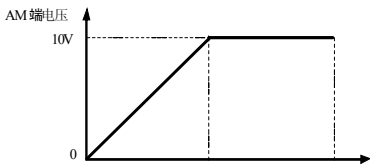
图 5-15 模拟输出端子 AM 的输出内容

图 5-16 频率输出端子 AO 的输出内容

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-56	AM输出增益	0.50~2.00	0.50~2.00	1.00
L-57	AO输出增益	0.10~5.00	0.10~5.00	1.00

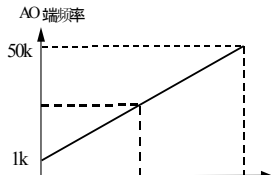
L-56、L-57 用来调整 AM 端子输出电压、AO 端子输出频率的数值，即图 5-17、图 5-18 中斜线的斜率。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-58	AO输出通道选择	0: FM 输出 (0~50KHz) 1: 0~10V            2: 2~10V 3: 0~20mA        4: 4~20mA 5: FM 输出 (0~b-5 * L-57) 6: FM输出 (L-62~b-5 * L-57)	0~4	3



- 设定值: 0: 上限频率  
 1: 额定电流  
 2: 电机额定电压  
 3: 电机额定转速  
 4: PID满幅设定  
 5: PID满幅反馈  
 6: 面板电位器满幅值  
 7: 面板数字设定满幅值  
 8: 外部电压信号1满幅值  
 9: 外部电压信号2满幅值  
 10: 外部电流信号满幅值  
 11: 外部脉冲信号满幅值

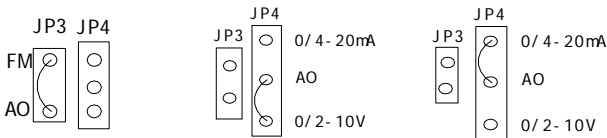
图 5-17 [L-56] = 2.00



- 设定值: 0: 上限频率  
 1: 额定电流  
 2: 电机额定电压  
 3: 电机额定转速  
 4: PID满幅设定  
 5: PID满幅反馈  
 6: 面板电位器满幅值  
 7: 面板数字设定满幅值  
 8: 外部电压信号1满幅值  
 9: 外部电压信号2满幅值  
 10: 外部电流信号满幅值  
 11: 外部脉冲信号满幅值

图 5-18 [L-57] = 5.00

当L-58选择为0、5或6时（脉冲输出），跳线JP3接线如下左图所示：将JP3的AO端及FM端短接，输出频率FM。



当L-58选择为1或2时，跳线JP4接线如上中图所示：将连接于JP3的AO端及FM端的跳线帽取下，将JP4的AO端及0/2~10V端短接，即将跳线帽插成如图所示位置。此时，如L-58为1，则外部端子AO输出为0~10V；如L-58为2，则外部端子AO输出为2~10V。

当L-58选择为3或4时，跳线JP4接线如上右图所示：将连接于JP3的AO端及FM端的跳线帽取下，将JP4的AO端及0/4~20mA端短接，即将跳线帽插成如上图右所示位置。此时，如L-58为3，则外部端子

A0 输出为 0~20mA；如 L-58 为 4，则外部端子 A0 输出为 4~20mA。

L-58 选择为 5 或 6 时，输出低频脉冲信号。选择 6 时，可以设置起始偏置频率 L-62（与频率到达检出幅度复用此参数）。

L-58 的设定同时决定了 d-19（A0 输出显示）的输出显示，当选择 0、5 或 6 时，d-19 显示 A0 输出频率对应当前运行频率（对应关系由用户自己决定）。当选择 1 或 2 时，d-19 显示 A0 输出电压值，对应当前运行频率（对应关系由用户自己决定）。当选择 3 时，d-19 显示 A0 输出电流值，对应当前运行频率（对应关系由用户自己决定）。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-59	OC1输出 设定	0: 变频器运转中 1: 频率达到 2: 频率水平检测信号（FDT） 3: 过载报警 4: 外部故障停机 5: 输出频率达到上限 6: 输出频率达到下限	0~23	0
L-60	OC2输出 设定	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	0~23	1
L-61	继电器 输出功 能选择	13: 内部定时器时间到 14: 内部计数器终值达到 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: 故障状态及过热过载限运行中 19: 辅助小泵输出 20: 输出电流到达上限值 21: 输出电流到达下限值 22: 变频器正转运行中 23: 变频器反转运行中	0~23	18

定义集电极开路输出端 OC1、OC2、继电器输出所表示的内容：

OC 输出端子的内部接线图如图 5-19 所示，或请参阅第二章中的 OC 端子配线。

继电器输出时，TA-TB 为常闭端，TA-TC 为常开端。

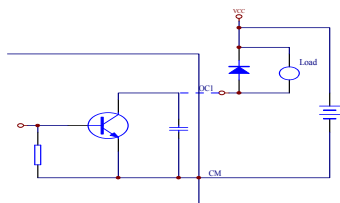


图 5-19 0C 输出端子的内部线路



当外接电感性元件时（如继电器线圈），必须并联续流二极管 D。

- 0: 变频器运行中。当变频器处于运行状态时，输出有效信号（低电平），停机状态输出无效信号（高阻）。
- 1: 频率到达。当变频器的输出频率接近设定频率到一定范围时（该范围由参数 L-62 确定， $[b- 0] = 0$  时，固定为 5.00Hz），输出有效信号（低电平）。频率到达信号如图：5-20 所示。



如外加电源，最好选用直流 24V/50mA。

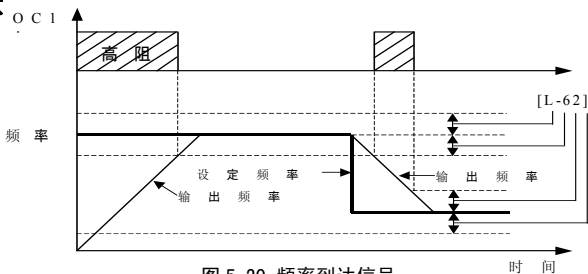


图 5-20 频率到达信号

- 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，经过设定的延时时间后，输出有效信号（低电平），当变频器的输出频率低于 FDT 频率水平时，经过同样的延时时间后，输出无效信号（高阻）。频率水平检测（FDT）如图 5-21 所示。

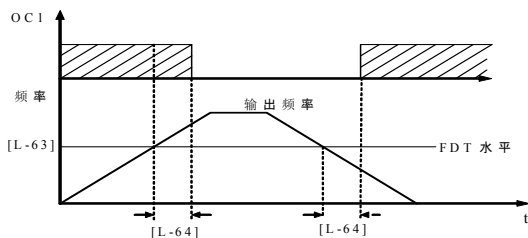


图 5-21 频率水平检测 (FDT)



提示

- (1) FDT 水平由参数 L-59 设定, [b-0]=0 时, 固定为 10.0Hz。
- (2) 延时时间由参数 L-60 设定, [b-0]=0 时, 固定为 2 秒。

- 3: **过载报警。**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)。过载报警示意图如图 5-22 所示。

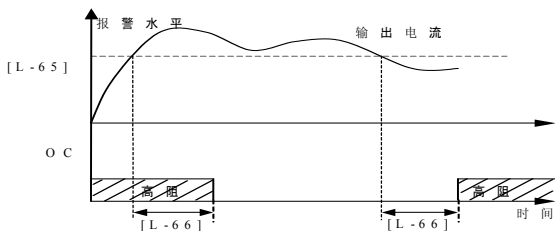


图 5-22 过载报警示意图号



提示

- (1) 过载报警水平由参数 L-65 设定, [b-0]=0 时, 固定为 110%。
- (2) 报警延时时间由参数 L-66 设定, [b-0]=0 时, 固定为 2 秒。

- 4: **外部故障停机。**当变频器的外部故障输入信号有效, 导致变频器停机时, 该端口输出有效信号 (低电平), 否则输出无效信号 (高阻)。
- 5: **输出频率到达上限。**当变频器的输出频率到达上限频率时, 该端口输出有效信号 (低电平), 否则输出无效信号 (高阻)。
- 6: **输出频率到达下限。**当变频器的输出频率到达下限频率时, 该端口输出有效信号 (低电平), 否则输出无效信号 (高阻)。
- 7: **变频器欠压停机。**当变频器直流侧电压低于规定值, 变频器停止运

- 行，同时该端口输出有效信号（低电平）。
- 8: **变频器零转速运行中。**当变频器输出频率为 0，但有输出电压时（如直流制动，正反转过程中的死区）该端口输出有效信号（低电平）。
  - 9: **PLC 运行过程中。**可编程多段速运行时，该端口输出有效信号（低电平）
  - 10: **PLC 运行一个周期结束。**当 PLC 运行一个周期结束时，该端口输出一个宽度为 0.5 毫秒的有效脉冲信号（低电平）。
  - 11: **PLC 运行一个阶段结束。**可编程多段速运行时，变频器运行完每一段速度，该端口输出宽度为 0.5 毫秒的有效脉冲信号（低电平），参照图 5-27、5-28。
  - 12: **PLC 运行结束。**当可编程多段速运行循环结束时，该端口输出宽度约为 0.5 毫秒的有效脉冲信号（低电平）。
  - 13: **内部定时器时间到。**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 毫秒的有效脉冲信号（低电平）。
  - 14: **内部计数器终值到达。**参见参数 H-12 的相关说明。
  - 15: **内部计数器指定值到达。**参见参数 H-13 的相关说明。
  - 16: **压力上限报警。**当反馈压力大于压力上限报警设定值（[E-16]），并且变频器的输出频率已经达到下限频率运行时（多泵系统中，其它泵已停机），该端口输出有效信号（低电平），本功能可用于指示供水管道堵塞。
  - 17: **压力下限报警。**当反馈压力小于压力下限报警设定值（[E-15]），并且变频器的输出频率已经达到上限频率运行时（多泵系统中，其它泵已在工频运行），对应端口输出有效信号（低电平），本功能可用于指示供水管道泄漏。
  - 18: **故障状态及过热过载限流运行中。**在故障状态以及在过热/过载的限流运行状态下输出信号
  - 19: **辅助小泵输出。**辅助小泵输出，输出状态同睡眠状态相关联。在某些用水量较小条件下，辅助小泵的使用可以避免变频器频繁启动，能有更好的节能效果。
  - 20: 当变频器的输出电流到达上限值时，选择该数值，端口输出低电平。电流上限由 L-64 设定（与 DFT 输出延迟时间复用此参数）。



- 21: 当变频器的输出电流到达下限值时, 选择该数值, 端口输出低电平。  
 电流下限由 L-66 设定 (与过载报警延迟时间复用此参数)。
- 22: 当变频器正转时, 选择该数值, 端口输出低电平。
- 23: 当变频器反转时, 选择该数值, 端口输出低电平。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-62	频率到达检出幅度 或 频率偏置	0.00~20.00Hz	0.00~20.00HZ	5.00

本参数为频率到达检出幅度 (参见 L-59、L-60、L-61) 与频率偏置 (参见 L-58) 复用。其中频率到达检出幅度表示变频器的输出频率在设定频率的正负检出幅度内。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-63	FDT (频率水平) 设定	0.00~上限频率	0.00~上限频率	10.00
L-64	DFT输出延迟时间 或 电流上限	0.0~20.0秒 0.0~200.0%	0.0~20.0 0.0~200.0	2.0

本参数用于设定频率检测水平, 当输出频率高于 FDT 设定值时, 经过参数 L-64 设定的延迟时间后, 输出有效信号。其中 L-64 与电流上限 (相对于额定电流的百分比) 复用, 当变频器输出电流高于此值时, 输出有效信号。(OC1、OC2 或继电器端子, 参阅图 5-21 及参数 L-59、L-60、L-61 的相关说明)。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-65	过载报警水平	50-200%	50-200%	110
L-66	过载报警延迟时间 或 电流下限	0.0~20.0秒 0.0~200.0%	0.0~20.0 0.0~200.0	2.0

如果输出电流连续超过参数 L-65 设定的电平, 经过 L-66 设定的延迟时间后, 输出有效信号。其中 L-66 与电流下限 (相对于额定电流的百分比) 复用, 当变频器输出电流低于此值时, 输出有效信号。(OC1、OC2 或继电器端子, 参阅图 5-22 及参数 L-59、L-60、L-61 的相关说明。)

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-67	运行监控项目循环数量	1~3	1~3	3

本参数用于选择监控项目循环个数，最多可循环 3 次。当设定为 1 时监控项目为 L-68 和 L-69 或和 L-70 所选监控项目按顺序，每隔一定时间进行监控。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-68	运行监控项目选择1	0~19	0~19	0
L-69	运行监控项目选择2	0~19	0~19	1
L-70	运行监控项目选择3	0~19	0~19	2

本参数用于确定在变频器运行时，操作面板在状态监控模式时第一/第二/第三要显示的内容，选择内容请参阅状态监控参数一览表。

### 状态监控参数一览表

监控代码	内 容	单 位	编码地址
d-0	变频器当前的输出频率	Hz	DBH
d-1	变频器当前的输出电流	A	DCH
d-2	变频器当前的输出电压	V	DDH
d-3	当前的电机转速	Rpm	DEH
d-4	变频器当前的设定频率	Hz	DFH
d-5	直流母线电压	V	EOH
d-6	PID 设定值	%/MPa	E1H
d-7	PID 反馈值	%/MPa	E2H
d-8	运行线速度		E3H
d-9	设定的线速度		E4H
d-10	输入交流电压	V	E5H
d-11	模块的温度	℃	E6H
d-12	运行时间累计	H	E7H
d-13	输入端子状态		E8H
d-14	模拟输入 VI1	V	E9H
d-15	模拟输入 VI2	V	EAH
d-16	模拟输入 II	mA	EBH
d-17	外部脉冲输入	KHz	ECH
d-18	AM 输出	V	EDH
d-19	A0 输出		EEH

提示：L-68、L-69 及 L-70 为选择状态监控项，用户可根据自己需

要来设定变频器在运行时最希望获得的三个状态监控项目，并可用 Shift 键来切换三个运行状态监控项目。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-71	停机监控项目选择	0~19	0~19	0

本参数用于停机时监控项目的选择（参阅状态监控参数一览表）。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-72	线速度系数设定	0.01~100.0	0.01~100.0	1.00

本参数决定运行线速度和设定线速度的显示数值，用于显示与输出频率成正比的其它物理量。

运行线速度 (d-8) = [L-72] × 输出频率 (d-0)

设定线速度 (d-9) = [L-72] × 设定频率 (d-4)

当实际显示数值 ≥ 10000 时，最低位小数点点亮，表示一个 0，如 1234. 是指 12340。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
L-73	参数写入保护	0: 所有参数允许被改写 1: 禁止改写除b-2之外的参数 2: 禁止改写所有参数	0~2	0

此功能用来防止数据的误修改。

0: 全部参数允许被改写。

1: 除数字设定频率 (b-2) 和本参数外，禁止改写其它参数。

2: 除本参数外的全部参数禁止改写。

当禁止修改参数时，如果试图修改数据，则显示“— —”。



在设定为 0 的状态下，尽管可修改全部数据，但在运行时一些参数也不能被改写。这时若试图修改参数，则显示“— —”。若要修改参数，请将变频器停止后进行。

### 5.3 高级运行参数（H 参数）

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-0	转差频率补偿	0~150%	0~150%	0

此功能可使变频器的输出频率随负荷的变化而作适当调整，以动态地补偿异步电动机的转差频率，从而将转速控制在定值。如果与自动转矩提升功能配合使用，可获得较好的低速力矩特性。转差频率补偿示意图如图 5-23 所示。

当本参数设定值为 100（%），变频器输出额定电流时：

实际输出频率=设定频率+2.50Hz

但输出频率的显示不变。出厂值为 0，所以无转差补偿功能。

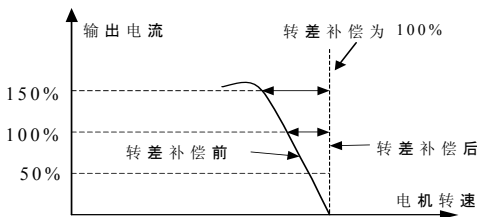


图 5-23 转差频率补偿示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-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）	0~1	0

本参数规定变频器在发生过载、过热时的保护动作方式。

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

**1: 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。



**提示**

- (1) 本参数指定的限流运行是指变频器超载过热后的保护运行方式，限流水平不能人为设定。
- (2) 即使是限流保护方式，当变频器内的模块温度超过一定值时，变频器也会保护停机。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-2	电机过载保护系数	50~110%	50~110%	110%

本参数用来设置变频器对负载电机进行热继电器保护的灵敏度，当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过设定该值可以实现对电机的正确热保护，电子热继电器保护如图 5-24 所示。

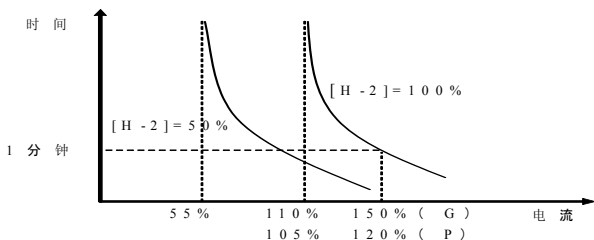


图 5-24 电子热继电器保护

变频器的过载能力出厂设定为：

G 型：150 %×额定电流，1 分钟；

P 型：120 %×额定电流，1 分钟

本参数的设定值可由下面的公式确定：

$$[H-2] = \frac{\text{电机额定电流}}{\text{变频器额定输出电流}} \times 100$$



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

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-3	自动节能运行	0: 不动作 1: 动作	0~1	0

选择自动节能运行时，变频器能够根据负载的大小来调整电动机的励磁状态，使电动机一直工作在高效率状态。自动节能运行在负载频繁变化的场合，节能效果显著。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
-----	----	----	------	-----

H-4	停电再启动设置	0: 不动作（停电报故障） 1: 动作（停电报故障） 2: 不动作（停电不报故障） 3: 动作（停电不报故障）	0~3	0
H-5	停电再启动等待时间	0.0~10.0秒	0.0~10.0	0.5

本参数设置变频器的停电再启动功能。

若参数 H-4 设置为 1 或 3，则瞬停再启动功能有效。若在电源切断前，变频器处于运行状态，根据选择 1 或者 3 来确定是否会报故障 ER08。恢复电源后，经过设定的等待时间（由 H-5 设定），变频器将自动以检速再启动方式启动。在再启动的等待时间内，即使输入运行指令，变频器也不启动，若输入停机指令，则变频器解除检速再启动状态。



由于停电再启动功能可使变频器在恢复供电后自动启动运行，因此具有很大的偶然性，为了人身、设备的安全，请谨慎采用。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-6	故障自恢复次数	0, 1, 2	0~2	0
H-7	故障自恢复间隔时间	2~20秒	2~20	5

如设定为“0”，则不能自恢复；若设定为“1”或“2”时，可自恢复 1 或 2 次。

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

自恢复功能对过载、过热所引起的故障保护无效。



使用故障自恢复功能时，必须以设备允许且变频器无实质性故障为前提。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-8	自动稳压AVR	0: 不动作 1: 动作 2: 仅减速时不动作	0~2	0

自动稳压功能的作用是保证变频器的输出电压不随输入电压的波动而波动，在电网电压的变动范围较大，而又希望电机有比较稳定的定子电压和电流的情况下，应打开本功能。

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

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-9	电流限制水平	110%~200%	110%~200%	150

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 5-25 所示。

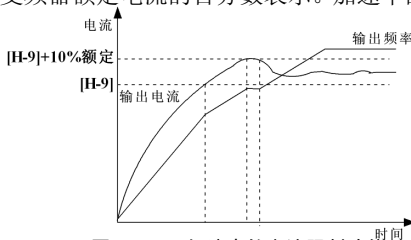


图 5-25 加速中的电流限制功能



**提示**

变频器在起动过程中，如果频率不能按期望加速到设定频率，而停止在一个相对固定的频率段波动时，表明限流功能动作，这时请减轻负载或调整相关参数。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-10	正反转死区时间	0.0~5.0秒	0.0~5.0	0.1

变频器改变运转方向时，在零频率输出时的维持时间。正反转之间的死区如图 5-26 所示。

正反转死区时间主要为大惯性负载且改变转向时有机械死区的设备而设定。

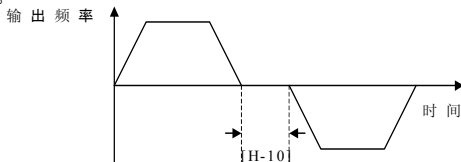


图 5-26 正反转之间的死区

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-11	内部定时器设定值	0.1~6000秒	0.1~6000	0.1

本参数用于设定变频器内部定时器的定时时间，定时器的启动由定时器的外部触发端子完成（触发端子由参数 L-47 ~ L-53 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 OC 端输出一个宽度为 0.5 毫秒的有效脉冲信号。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-12	内部计数器终值设定	1~60000	1~60000	1
H-13	内部计数器指定值设定	1~60000	1~60000	1

本参数规定内部计数器的计数动作，计数器的时钟端子由参数 L-52、L-53 选择。

计数器对外部时钟的计数值到达参数 H-12 规定的数值时，在相应的 OC 输出端子输出一宽度等于外部时钟周期的有效信号。

当计数器对外部时钟的计数值到达参数 H-13 规定的数值时。在相应的 OC 端输出有效信号，进一步计数到超过参数 H-12 规定的数值、导致计数器清零时，该输出有效信号撤消。

计数器的时钟周期要求大于 5ms，最小脉冲宽度 2ms。内部计数器功能如图 5-27 所示。

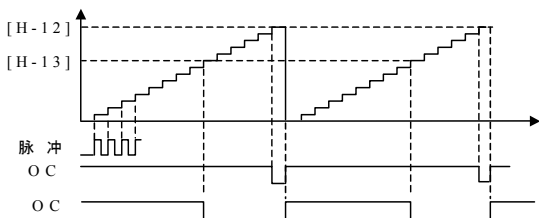


图 5-27 内部计数器功能

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-14	多段速频率1	0.00~上限频率	0.00~上限频率	35.00
H-15	多段速频率2	0.00~上限频率	0.00~上限频率	15.00
H-16	多段速频率3	0.00~上限频率	0.00~上限频率	3.00
H-17	多段速频率4	0.00~上限频率	0.00~上限频率	20.00
H-18	多段速频率5	0.00~上限频率	0.00~上限频率	25.00



H-19	多段速频率6	0.00~上限频率	0.00~上限频率	30.00
H-20	多段速频率7	0.00~上限频率	0.00~上限频率	35.00
H-21	多段速频率8	0.00~上限频率	0.00~上限频率	40.00
H-22	多段速频率9	0.00~上限频率	0.00~上限频率	45.00
H-23	多段速频率10	0.00~上限频率	0.00~上限频率	50.00
H-24	多段速频率11	0.00~上限频率	0.00~上限频率	40.00
H-25	多段速频率12	0.00~上限频率	0.00~上限频率	30.00
H-26	多段速频率13	0.00~上限频率	0.00~上限频率	20.00
H-27	多段速频率14	0.00~上限频率	0.00~上限频率	10.00
H-28	多段速频率15	0.00~上限频率	0.00~上限频率	5.00

这些参数用来设置端子控制多段速运行或可编程多段速运行时输出频率。

多段速频率的优先级比点动频率低，但高于其它频率设定通道。

下表为多段速端子组合后所对应的多段速频率。其中，多段速控制端子所对应的1表示高电平，所对应的0表示低电平。对应多段速频率由H-14至H-28设置。

控制端子 1	控制端子 2	控制端子 3	控制端子 4	对应多段速
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9
0	1	0	1	10
1	1	0	1	11
0	0	1	1	12
1	0	1	1	13
0	1	1	1	14
1	1	1	1	15

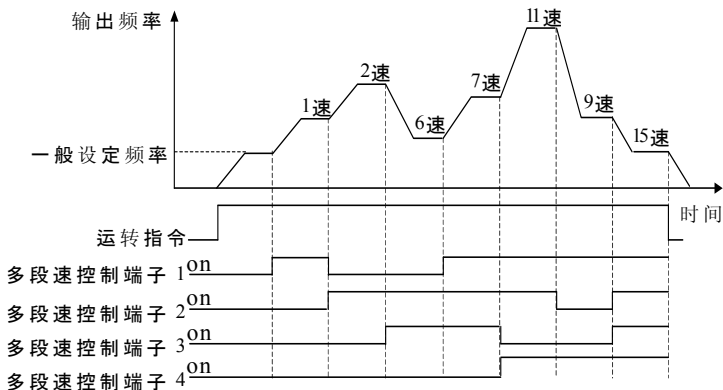


图 5-28 多段速运行示意图

多段速控制端子由参数 L-47 ~L-53 选定。出厂值设定为：X1、X2、X3 用作多段速控制端子。

外部端子控制各段速加减速时间也单独可设，分别对应为：

多段速度	加减速时间
多段速 1	阶段 1 加减速时间 (H-32)
多段速 2	阶段 2 加减速时间 (H-35)
多段速 3	阶段 3 加减速时间 (H-38)
多段速 4	阶段 4 加减速时间 (H-41)
多段速 5	阶段 5 加减速时间 (H-44)
多段速 6	阶段 6 加减速时间 (H-47)
多段速 7	阶段 7 加减速时间 (H-50)
多段速 8	加减速时间 1 (b-8、b-9)
多段速 9	加减速时间 2 (H-42、H-43)
多段速 10	加减速时间 3 (H-44、H-45)
多段速 11	加减速时间 4 (H-57、H-58)
多段速 12	加减速时间 1 (b-8、b-9)
多段速 13	加减速时间 1 (b-8、b-9)
多段速 14	加减速时间 1 (b-8、b-9)
多段速 15	加减速时间 1 (b-8、b-9)

可编程多段速运行时的运行方式、运行方向、运行时间由参数 H-29~H-50 设定。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-29	可编程多段速运行设置	LED十位, 简易PLC运行时间单位 1: 分钟 0: 秒 LED个位, PLC动作模式 *0: 不动作 *1: 单循环 *2: 连续准 *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	0~17	0
H-30	阶段1运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-31	阶段1运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-32	阶段1加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0
H-33	阶段2运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-34	阶段2运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-35	阶段2加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0
H-36	阶段3运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-37	阶段3运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-38	阶段3加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0
H-39	阶段4运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-40	阶段4运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-41	阶段4加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0
H-42	阶段5运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-43	阶段5运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-44	阶段5加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0
H-45	阶段6运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-46	阶段6运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-47	阶段6加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0
H-48	阶段7运行时间	0.1~6000	0.1~6000	10.0
H-49	阶段7运行方向	0: 正转 1: 反转	0~1	0
H-50	阶段7加减速时间	0.1~6000秒	0.1~6000	10.0

这些参数用于设置可编程多段速运行（简易 PLC 运行），可编程多段速运行的优先级高于外部端子控制的多段速功能。

参数 H-29~ H-50 是对可编程多段速度运行时各段速度的运行时间、运行方向、加减速时间的定义。

这些参数仅在可编程多段速度功能打开时有效（[H-29] ≠ 0）。

参数 H-29 定义可编程多段速的运行方式：

**LED 十位：**简易 PLC 运行时间单位：

1：分钟      0：秒

**LED 个位：**PLC 的动作模式

**\*0：可编程多段速功能关闭。**

**\*1：单循环。**接受运行指令后，变频器从多段速度 1（由 H- 14 设定）开始运行，运行时间由参数 H-30 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。

**\*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。

**\*3：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 5-29 所示。

**\*4：摆频运行。**变频器以预先设定的加减速时间使设定频率周期性地变化。此功能尤其适用于纺织业等根据筒管的前后直径不同来让转速变化的系统。摆动运行如图 5-30 所示。

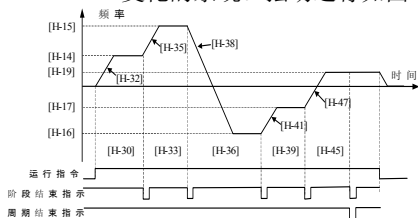


图 5-29 保持最终值模式（方式 3）

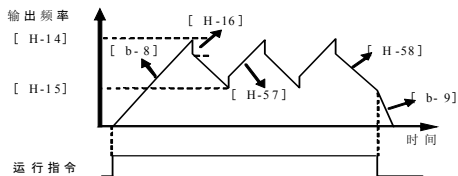


图 5-30 摆频运行（方式 4）

**\*5：单循环停机模式。**变频器运行完每一段速度后，先减速到零频率，再从零频率加速到下一段频率运行，其它动作同方式 1。单循环停机模式如图 5-31 所示。

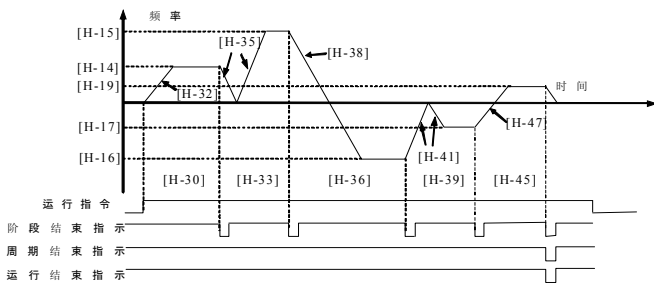


图 5-31 单循环停机模式（方式 5）

- \*6: 连续循环停机模式。**变频器运行完每一段速度后，先减速到零频率，再从零频率加速到下一段频率运行，其它动作同方式 2。
- \*7: 保持最终值停机模式。**变频器运行完每一段速度后，先减速到零频率，再从零频率加速到下一段频率运行，其它动作同方式 3。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-51	跳跃频率1	0.00~上限频率	0.00~上限频率	0.00
H-52	跳跃频率1幅度	0.00~5.00Hz	0.00~5.00	0.00
H-53	跳跃频率1	0.00~上限频率	0.00~上限频率	0.00
H-54	跳跃频率1幅度	0.00~5.00Hz	0.00~5.00	0.00
H-55	跳跃频率1	0.00~上限频率	0.00~上限频率	0.00
H-56	跳跃频率1幅度	0.00~5.00Hz	0.00~5.00	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。



跳跃频率的意义是指系统不会稳定运行在该频率段，但在系统的加、减速过程中，并不回避这些频率点。

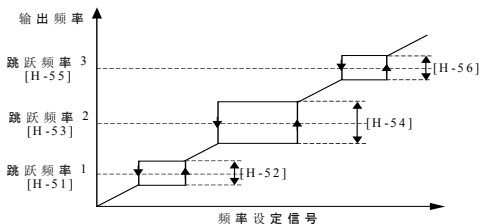


图 5-32 跳跃频率及幅度示意图

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-57	加速时间2	0.1~6000秒	0.1~6000	*
H-58	减速时间2	0.1~6000秒	0.1~6000	*
H-59	加速时间3	0.1~6000秒	0.1~6000	*
H-60	减速时间3	0.1~6000秒	0.1~6000	*
H-61	加速时间4	0.1~6000秒	0.1~6000	*
H-62	减速时间4	0.1~6000秒	0.1~6000	*

第 2、3、4 加、减速时间设定值。变频器运行的实际加、减速时间由外部端子选择。

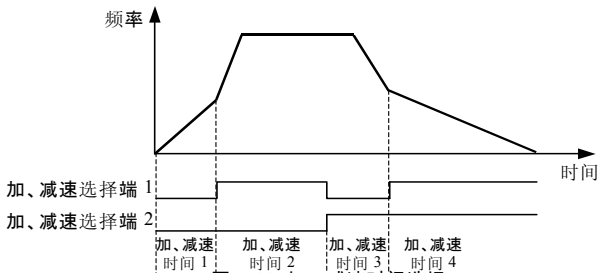


图 5-33 加、减速时间选择

加减速时间选择如图 5-33 所示。多段速运行和点动运行的加、减速时间不受外部端子控制，由各自的设置参数选择，请参考相关参数说明。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-63	能耗制动起始电压	620~720	620~720	700

本参数用来定义变频器制动单元的动作参数。如果变频器内部直流侧电压高于能耗制动起始电压时，内置制动单元动作。此时如果接有制动电阻，将通过制动电阻释放变频器内部母线端泵升电压能量，使直流

电压回落。当直流侧电压下降到一定值时，变频器内置制动单元关闭。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-64	制动单元使用率	0~100	0~100	25

本参数为 G5-0.75~18.5KW 内含制动单元的机型而设计，客户在使用时可根据实际情况来选择。在制动要求不高，或不精确停车时，可选择较低的使用率，反之，则选择较高的使用率。



1. 此参数仅对 G5 18.5kw 以下机型有效。
2. 如果有反复制动情况时，推荐用户购买制动单元及制动电阻，并设 H-64=0。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-65	协议选择	0: 自定义协议从站 1: 自定义协议主站 2: Modbus 协议	0~2	0

本参数用于进行协议方式选择，当选择为 2 时，选择为 ModBus 协议进行联机通讯，其它选择时为自定义协议格式进行联机通讯。

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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-66	本机地址	0~30 (Modbus: 0~247)	*	0

本参数用于设定变频器在进行通讯时的站址，变频器只接收与本站站址相符的上位机的数据。详细帧站址设置参考第六章 RS485 通讯协议。

当协议方式选择为自定义协议时，参数设定范围为 0~30，当为 ModBus 协议时，参数设定范围为 0~247。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-67	数据格式	0: 无校验 (8, N, 2) 1: 偶校验 (8, E, 1) 2: 奇校验 (8, O, 1) <b>以下为Modbus选项:</b> 0: 无校验 (8, N, 2) for RTU 1: 偶校验 (8, E, 1) for RTU 2: 奇校验 (8, O, 1) for RTU 3: 无校验 (7, N, 2) for ASCII 4: 偶校验 (7, E, 1) for ASCII 5: 奇校验 (7, O, 1) for ASCII 6: 无校验 (8, N, 2) for ASCII 7: 偶校验 (8, E, 1) for ASCII 8: 奇校验 (8, O, 1) for ASCII	*	0

用于规定 RS485 通讯时的数据格式，通讯时必须采用相同的数据格式。

当协议方式选择为自定义协议时，参数设定范围为 0~2，当为 ModBus 协议时，参数设定范围为 0~8。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-68	波特率	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	0~5	3

用于规定 RS485 通讯时的波特率，通讯时必须设置相同的波特率。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-69	联动设定比例	0.10~10.00	0.10~10.00	1.00

设定本变频器通过 RS485 接口接收频率指令时的权系数。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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
H-70	RS485通讯断线动作模式	0: 停机 1: 维持现有状态	0~1	1



- 0: 停机模式。**若变频器的命令设定通道(b-3) 选用 RS485 接口模式，则当判定为 RS485 通讯断线时（超过 1 秒没有收到主机的指令），变频器将自动停机。若变频器的频率输入通道（b-1）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。

#### 5.4 应用扩展参数（E参数）

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-0	内置PID控制	0: 无PID控制 1: 普通PID控制 2: 单泵恒压供水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)	0~5	0

在 3、4、5 方式下工作，需要选购多泵恒压供水系统专用附件。参数 E-19 ~ E-24 有效。

**特别提示：多泵恒压供水方式下，变频器无 RS485 通讯功能。**

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-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 (-10V~10V) 4: 外部电流信号 5: 外部脉冲信号 6: RS485接口设定	0~6	0

本参数用来选择 PID 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。
- 1: 面板数字设定。**由操作面板上的按键来设定。
- 2: 外部电压信号 1。**由外部模拟电压 VI1 来设定 (0V ~ +10V)。
- 3: 外部电压信号 2。**由外部模拟电压 VI2 来设定 (-10V ~ +10V)。
- 4: 外部电流信号。**由外部的模拟电流信号 II 来设定 (0 ~ 20mA)。
- 5: 外部脉冲信号。**PID 设定由外部脉冲信号确定，脉冲输入端子由参数

L- 53 选取。

#### 6: RS485 接口设定。通过 RS485 通讯接口设定 PID 给定值。

当 PID 用数字面板或 RS485 接口设定时，在普通 PID 控制方式下，设定值 100.0 对应设定的最大值（与最大反馈量对应）。在恒压供水 PID 方式下，设定值直接表示的是压力数值，如 [b-2] = 0.500 时，表示设定压力是 0.5Mpa。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-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	0~3	0

仅当选择 PID 控制时有效。

0: 外部电压输入 VI1 作为反馈输入端 (0 ~ 10V)。

1: 外部电流输入 II 作为反馈输入端 (0 ~ 20mA)。

2: 外部脉冲输入作为反馈输入端。

3: 外部电压输入 VI2 作为反馈输入端 (-10V ~ +10V)。

应根据反馈信号的实际幅度设置输入通道的上、下限。(参阅参数 L-27~L-43 相关说明)

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-3	反馈信号特性	0: 正特性 1: 负特性	0~1	0

本参数用来定义反馈信号与设定信号之间的对应关系。

**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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-4	反馈通道增益	0.01~10.00	0.01~10.00	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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-5	PID设定、反馈显示系数	0.01~100.0	0.01~100.0	1.00

普通PID控制方式时，PID的设定值显示(d-6)和反馈值显示(d-7)的满度值为100.0，此显示数据与实际物理量值可能不对应，通过本参数可以修改显示比例。

在恒压供水PID方式下，根据远传压力表量程的设定值(E-14)，PID设定值显示(d-6)和反馈值显示(d-7)直接显示的是压力设定或反馈。当显示数据与实际数据有偏差时，也可以用本参数进行矫正。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-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	0~3	2

本参数用于选择内置PID控制器的结构。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-7	比例增益	0.00~5.00	0.00~5.00	0.50
E-8	积分时间常数	0.1~100.0秒	0.1~100.0	10.0
E-9	微分增益	0.0~5.0	0.0~5.0	0.1

内置PID控制器的参数，应根据实际需求和系统特性进行调整。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-10	采样周期	0.01~1.00秒	0.01~1.00	0.10

反馈值的采样周期。

PID控制器的结构如图5-34所示。

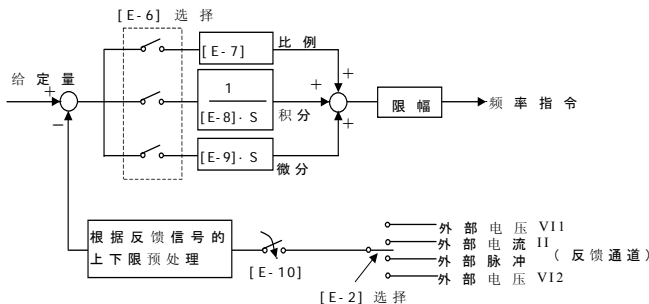


图5-34 PID控制器的结构

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-11	允许偏差极限值	0~20%	0~20%	0

本参数给出了相对于设定最大值的允许偏差数值。当反馈量与设定值的差值低于本设定数值时，PID 控制器停止动作。

本功能主要用于对控制精度要求不高、而又要避免频繁调节的系统，如恒压供水系统。PID 控制允许偏差限值如图 5-35 所示。

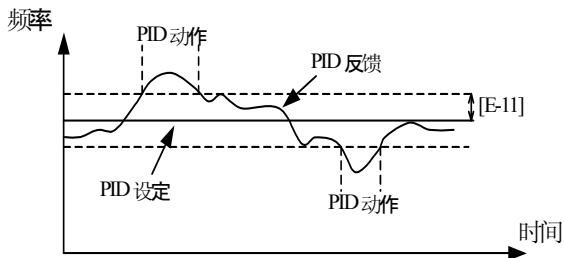


图 5-35 PID 控制允许偏差限值

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-12	PID 反馈断线检测阈值	0.0~20.0%	0.0~20.0%	0.0
E-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	0~3	0

当 PID 的反馈值低于 E-12 设定的检测阈值时，则判定为反馈断线。反馈断线后的动作由参数 E-13 选择。

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 Er. 19 和运行状态参数。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-14	远传压力表量程	0.001~20.000MPa	0.001~20.000	1.000

此设置应该与实际使用的压力表量程相等。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-15	报警下限压力	0.001~[E-16]	0.001~[E-16]	0.001
E-16	报警上限压力	[E-15]~[E-14]	[E-15]~[E-14]	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所有泵以工频运行时，表明管道欠压，变频器可输出报警信号（当参数 L-59 至 L-61 设定为 17 时）。此功能可用来辅助判断管道泄露。

当管道压力大于上限压力，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 L-59 至 L-61 设定为 16 时）。此功能可用来辅助判断管道阻塞。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-17	下限压力限定值	0.001~[E-18]	0.001~[E-18]	0.001
E-18	上限压力限定值	[E-17]~[E-14]	[E-17]~[E-14]	1.000

本参数用来定义压力设定的上下限。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-19	下限频率持续时间 (减泵判断)	0.1~1000秒	0.1~1000	300.0
E-20	上限频率持续时间 (加泵判断)	0.1~1000秒	0.1~1000	300.0

本参数用来定义在变频运行的频率到达下限频率，需要进行减泵处理时；及当前的运行频率到达上限频率，需要进行加泵处理时；进行切换泵的判断延时时间定义。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-21	电磁开关切换 延迟时间	0.1~10.0秒	0.1~10.0	0.5

本参数用来定义从工频到变频或从变频到工频切换时电磁开关动作的延迟时间，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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-22	泵切换频率(减 泵和轮换时)	0.00~上限频率	0.00~上限频率	25.00

在减泵的过程中，变频泵通常以最小速度运行。关闭工频泵会导致

瞬时压力下降，直至变频器加速。为避免这种情况，在关闭工频泵之前，先将变频器加速到泵切换频率。（将泵切换频率调整到最佳状态，以防止在转换过程中出现瞬时压力下降，过低的泵切换频率值可能会在转换过程中导致止回阀在水泵出水侧关闭，确保泵切换频率值的设置可以使止回阀保持打开状态）。

在泵的轮换过程中，在停掉工频泵时也会出现类似的问题，E-22 也会起类似作用。

**注：当 E-22 参数设定值小于下限频率时，该功能无效。**

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-23	定时轮换间隔时间	0.5~100.0小时	0.5~100.0	5.0

本参数定义泵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。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-24	定时供水时间	0.5~24.0小时	0.5~24.0	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后，变频器将自动停机，直到下一次重新输入指令。

当本参数设定为 24.0 时，定时供水功能关闭。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-25	睡眠/辅助泵频率	0.00~上限频率	0.00~上限频率	25.00
E-26	睡眠延时	0.1~3600秒	0.1~3600	60.0

在只有变频泵运行的情况下，当输出频率不高于 E-25，经过 E-26 时间后，将进入睡眠状态，按照自由停机方式停机。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-27	唤醒/禁用辅助泵值	0.1~100.0	0.1~100.0	75.0
E-28	唤醒延时	0.1~60.0	0.1~60.0	0.5

唤醒/禁用辅助泵值是对应 PID 设定的百分数。在睡眠状态下，当满足 PID 反馈不高于 PID 设定值\* E-27，经过 E-28 时间后，启动变频

泵。

功能码	名称	说明	设定范围	缺省值
E-29	PID输入2设定值	[E-17]~[E-18]	[E-17]~[E-18]	1.000

当 E-0=1 时：设定值直接对应百分数，例如 50.0 对应 50.0%；

当 E-0=2、3、4、5 时：设定值直接对应设定压力 0.500 对应 0.500Mpa

注：恒压供水的压力设定值被限制在 E-17、E-18 之间。

## 第六章 RS485 通讯协议

### 6.1 自定义协议:

#### 6.1.1 概述

FSCG05 系列变频器中提供了 RS485 通讯接口，用户可通过 PC/PLC 实现集中监控(设定变频器的工作参数和读取变频器的工作状态)，以适应特定的使用要求。本协议内容即是为实现上述功能而设计的自定义协议。

##### 6.1.1.1 协议内容

该串行通讯协议定义了串行通讯中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能代码，传输数据和错误检验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

##### 6.1.1.2 适用范围

###### 6.1.1.2.1 适用产品

FSCG05 系列变频器

###### 6.1.1.2.2 应用方式

- (1) 变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从”PC/ PLC 控制网。
- (2) 变频器接入具备 RS485/ RS232（转换接口）的“点对点”方式的 PC/ PLC 监控后台。

### 6.1.2 总线结构及协议说明

#### 6.1.2.1 总线结构

##### (1) 接口方式

RS485（RS232 可选，自配电平转换附件）

##### (2) 传输方式

异步串行、半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发



送数据，而另一个只能接收数据。数据在串行异步通讯过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

### (3) 拓扑方式

单主站系统，最多 32 个站，其中 1 个站为主机、31 个站为从机。从机地址的设定范围为 0~30，31 (1FH) 为广播通讯地址。网络中的从机地址必须是唯一的。点对点方式实际是作为单主多从拓扑方式的一个应用特例，即只有一个从机的情况。

#### 6.1.2.2 协议说明

本公司 FSCG05 系列变频器通讯协议是一种串行的主从通讯协议，网络中只有一台设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其它设备（从机）只能通过提供数据响应主机的查询/命令，或根据主机的命令/查询做出相应的动作。主机在此处指个人计算机（PC）、工控机和可编程控制器（PLC）等，从机指变频器。主机既能对某个从机单独访问，又能对所有的从机发布广播信息。对于单独访问的主机查询/命令，从机都要返回一个信息（称为响应）；对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。



和 RS485 通讯有关的参数：b-1、b-3、H-49、H-65 - H-70，请注意这些参数的相关设定。

#### 6.1.2.2.1 数据格式

3 种数据传输格式可选：

- (1) 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验。
- (2) 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、奇校验。
- (3) 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、偶校验。

从机默认：1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验。

#### 6.1.2.2.2 波特率

6 种波特率可选：1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps

从机默认：9600bps

### 6.1.2.2.3 通讯方式

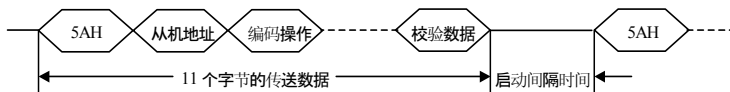
- (1) 采用主机“轮询”，从机“应答”点对点通讯。
- (2) 利用变频器键盘设置变频器串行接口通讯参数，包括本机地址、波特率、数据格式。



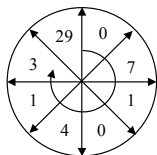
主机必须设置与变频器相同的波特率及数据格式。

### 6.1.2.2.4 通讯规则

- (1) 主机设计为三次握手呼叫过程，通讯失败或通讯故障后，主机最多可以对当前的报文重发3次。
- (2) 数据帧之间要保证有4个字节以上的启动间隔时间，只有具备规定的启动间隔时间的报文被识别时才有效。从机一帧内各字节连续发送，无间隔时间。发送一帧数据所需时间依波特率而定。



- (3) 主机握手等待时间和变频器最长响应时间为8字节传输时间，超时则判定为通讯失败。
- (4) 主机对从机(变频器)的轮询可以建立在一个用户定义的轮询表上，其轮询次序用户可根据实际需要自行定义。如果需要使某些从机比其它从机的轮询频率高，可使其地址号在轮询表中多次出现。若轮询表中只有一台从机，则可实现点对点连接。



主机的轮询表:

0	7	1	0	4	1	3	29
---	---	---	---	---	---	---	----

- (5) 在轮询表内的每一个从站，主站必须定期轮询，轮询的周期小于

1000ms，包括无应答时，应呼叫三次，既保证能及时发现从站的通讯故障，又能实现“即插即用”的功能。

- (6) 变频器在一定的时间间隔后（1000ms）若未收到任何报文，则认为发生断线故障，随后进入安全运行状态。（安全运行模式由参数H-70设定）。

### 6.1.2.3 报文结构

每个报文共11个字节，包括三部分：帧头、用户数据、帧尾。

数据帧格式示意图：

发送顺序	起始字节	从机地址	编码操作	编码地址	参数值	操作字	设定值	校验数据
发送字节数	单字节	单字节	单字节	单字节	双字节	双字节	双字节	单字节
定义	帧头		参数数据			过程数据		帧尾
			用户数据					

说明：

- (1) 帧头：包括起始字节、从机地址
- (2) 帧尾：包括校验数据（即校验和）
- (3) 用户数据：包括参数数据和过程数据。其中参数数据又包括：编码操作命令/响应、编码地址、编码设定/实际值。过程数据又包括：主机控制命令/从机响应、主机运行设定频率/从机运行实际频率值。

#### 6.1.2.3.1 主机命令帧

主机发送的数据报文叫主机命令帧，其格式示意如下表：

发送顺序	起始字节	从机地址	主机命令	编码地址	参数值	操作字	设定值	校验数据
数据	5AH	0 ~ 30						
发送字节数	1	1	1	1	2	2	2	1
定义	帧头		参数数据			过程数据		帧尾
			用户数据					

#### 6.1.2.3.2 从机响应帧

从机（变频器）发送的数据报文叫从机响应帧，其格式示意如下表：

发送顺序	起始字节	从机地址	从机响应	编码地址	参数值/错误码	状态字	实际频率值	校验数据
数据	5AH	0 ~ 30						
发送字节数	1	1	1	1	2	2	2	1
定义	帧头		参数数据			过程数据		帧尾
	用户数据							

## 6.1.2.4 报文数据编码

### 6.1.2.4.1 帧头

#### (1) 起始字节

本通讯协议规定：每个报文的起始字节均为 5AH。但是起始字节本身对于识别报文的启动是不充分的，因为 5AH 本身可能是报文中除起始字节外的其它数据。因此本协议在起始字节前定义了一个至少 4 个字节传输时间的启动间隔，启动间隔时间为工作报文的一部分。

不同波特率的报文启动间隔时间表：

波特率 (bps)	启动间隔 (ms)	波特率 (bps)	启动间隔
1200	36.8	2400	18.4
4800	9.2	9600	4.6
19200	2.3	38400	1.15

#### (2) 从机地址

变频器的本机地址，16 进制数，占用 1 个字节，设置范围：0 ~ 30。

### 6.1.2.4.2 用户数据

#### (1) 参数数据

◎ 主机命令帧：主机命令码

从机响应帧：从机响应码

主机发送的命令码或从机对命令的响应码，其数据类型为：16 进制，单字节。

参数数据	码值	描 述
主 机 命 令 码	0	无任务：不做读取或更改参数数据的动作。
	1	读取参数数据：即读取从机编码地址指定的参数数据。
	2	更改参数数据：更改从机编码地址指定的参数数据，此数据在从机掉电后不保存。
	3	更改参数数据并存储至 EEPROM 中：更改从机编码地址指定的参数数据，并存储至 EEPROM 中。
从 机 响 应 码	0	无任务响应：从机响应主机无任务命令信息。
	1	任务完成：从机完成主机命令码规定的任务。
	2	任务未能完成，参数值返回错误码：从机未能完成主机命令码规定的任务，未完成的原因以错误代码形式回传。
	1F	通讯发生错误：校验和错误，或从机未接收到规定的字节数。

### ◎ 编码地址

数据含义：从机参数项所对应的地址值。

数据类型：16 进制，单字节。

从机参数的编码地址请参阅使用手册：第四章——功能参数一览表。

### ◎ 主机命令帧：参数值

从机响应帧：参数值或错误码

数据类型：16 进制，双字节。高位字节在后。

对于主机，参数值是指根据主机的命令码，对指定编码地址所提供的的数据。当命令码为 0 或 1 时（即无任务或读参数数据时），该值可以是参数值值域内的任意值。

对于从机，参数值是指命令执行成功时配合具体的主机命令码所返回的参数数据。当命令执行失败时，所返回的为错误码。详细错误码及其含义如下：

#### 0：参数修改被锁定（写不允许）

变频器通过中级参数[L-73]的设定可以允许或禁止修改参数。试图修改被禁止改写的参数时将返回本错误提示。

### 1: 运行中参数不能修改（写不允许）

某些参数在变频器运行过程中不能被修改，试图修改这些参数时将返回本错误提示。

### 2: 参数被隐含（读、写不允许）

变频器中级、高级参数及内部参数可以被隐含，只有打开这些参数，才能对其进行读写操作。否则将返回本错误提示。

### 3: 保留参数（读、写不允许）

变频器参数中有些是当前还未定义的保留参数，试图修改这些参数时将返回本错误提示。

### 4: 参数数值超限，写入失败

试图修改的参数值超过变频器参数所设定的值域，此时将返回本错误提示。

### 5: 试图写入过程参数（状态监控参数）

变频器的状态监控参数[d-0]～[d-33]不能被外部改写，试图修改这些参数将返回本错误提示。

### 6: 非法功能码

报文中指定的编码地址是无效的(即不是状态监控参数表和功能参数表中的指定的编码地址)时，将返回本错误提示。



参数值=设定参数值/最小单位。如设定停电再启动等待时间（参数H-5）为5.6秒，此参数最小单位为0.1，参数值=5.6/0.1=56，即十六进制数38H。各参数最小单位见功能参数一览表。

## (2) 过程数据

◎ 主机命令帧：操作字

从机响应帧：状态字

数据含义：操作字为主机控制从机运行数据。状态字为从机返回当前运行状态的数据。其具体含义如下表。

数据类型：16进制，双字节。高位字节在后。

操作字：(上位机 → 变频器)

位	含义	功能描述
0	保留	
1	正转运行	1: 向从机(变频器)下达正转运行指令 0: 无效
2	反转运行	1: 向从机(变频器)下达反转运行指令 0: 无效
3	故障复位	1: 进行故障复位 0: 无效
4	主站控制有效	1: 当前数据帧中的控制字与设定值更新旧数据, 若要完成本次控制任务必须置此位。 0: 当前数据帧中的控制字与设定值无效, 变频器保持前一次的控制字和设定值。
5	保留	
6	保留	
7	保留	
8	自由停机	1: 向从机(变频器)下达自由停机指令 0: 无效
9	保留	
10	保留	
11	保留	
12	保留	
13	保留	
14	正转点动	1: 向从机(变频器)下达正转点动指令 0: 无效
15	反转点动	1: 向从机(变频器)下达反转点动指令 0: 无效



控制优先权顺序为：正转点动，反转点动，正转运行，反转运行，自由停机。

状态字：(变频器 → 上位机)

位	含义	功能描述
0	直流电压状态	1: 直流电压正常      0: 直流电压异常
1	电机转向	1: 电机反转          0: 电机正转
2	输出相序	1: 反相序            0: 正相序
3	系统故障	1: 变频器故障        0: 变频器正常
4	工作状态	1: 变频器运行过程中    0: 变频器停机
5	故障试恢复等待	1: 变频器正在故障试恢复等待中 0: 变频器不在故障试恢复等待中
6	保留	
7	直流制动	1: 变频器正在进行直流制动 0: 变频器不在直流制动状态
8	自由停机	1: 变频器在自由停机状态 0: 变频器不在自由停机状态
9	检速再启动	1: 变频器正在进行检速再启动 0: 变频器不在进行检速再启动
10	加速过程中	1: 变频器正在加速过程中 0: 变频器不在加速过程中
11	减速过程中	1: 变频器正在减速过程中 0: 变频器不在减速过程中
12	电流限制动作	1: 变频器限制电流功能动作 0: 变频器限制电流功能不动作
13	电压限制动作	1: 变频器限制电压功能动作 0: 变频器限制电压功能不动作
14	点动运行	1: 变频器在点动运行状态 0: 变频器不在点动运行状态
15	瞬时停机再启动等待	1: 变频器在瞬时停机再启动等待状态 0: 变频器不在瞬时停机再启动等待状态

◎ 主机命令帧：设定频率值

从机响应帧：实际频率值

数据含义：

设定频率值：根据主机命令码，设定变频器运行频率。

实际频率值：根据主机命令码，返回变频器实际运行频率。如果变频器发生故障，实际值将返回相应故障代码。

数据类型：16 进制，双字节。高位字节在后。



故障代码如下表：

故障代码	描 述	故障代码	描 述
0	无故障	1	加速中过流
2	减速中过流	3	稳态运行中过流
4	加速中过压	5	减速中过压
6	稳态运行中过压	7	停机状态中过压
8	变频器运行中欠压	9	变频器过载
10	适配电机过载	11	变频器过热
12	二级保护故障	13	干扰故障
14	输出缺相	15	IPM 故障
16	外部设备故障	17	电流检测回路故障
18	通讯故障		

#### 6.1.2.4.3 帧尾(校验和)

数据含义：数据帧校验和计算结果。

数据类型：16 进制，单字节。

计算方法：把从“起始字节”到“用户数据”全部字节连续累加。校验和为取累加和除以 256(100H)的余数。校验和错误将导致通讯发生错误。

例：一帧数据为 5A 0A 03 02 88 13 00 00 00 00 04

其校验和计算方法：

$(5A+0A+03+02+88+13+00+00+00+00) / 100=104 / 100$  所得余数 4。

#### 6.1.3. 使用范例

范例 1：将 6 号变频器的数字频率(参数 b-2)设定为 27.00Hz。

主机发送帧： 起始 从机 主机 编码 参数值 操作字 设定频率值 校验和  
字节 地址 命令 地址

5A 06 03 02 8C 0A 00 00 00 00 FB

从机响应帧： 起始 从机 从机 编码 参数值 状态字 实际频率值 校验和  
字节 地址 响应 地址 错误码

5A 06 01 02 8C 0A 01 00 00 00 FA

说明：从机任务正确实现

**范例 2:** 将 0 号变频器的负载电机额定频率 (参数 b-6) 设定为 60.00Hz。

主机发送帧: 5A 00 03 06 70 17 12 00 00 00 FC

从机响应帧: 5A 00 01 06 70 17 01 00 00 00 E9

说明: 从机任务正确实现

5A 00 02 06 01 00 11 00 00 00 74

说明: 从机正在运行中, 该参数不能修改

**范例 3:** 控制 1 号变频器按 10.30Hz 的频率正转。

主机发送帧: 5A 01 00 00 00 00 12 00 06 04 77

从机响应帧: 5A 01 00 00 00 00 11 00 06 04 76

说明: 从机任务正确实现

5A 01 00 00 00 00 09 00 01 00 65

说明: 从机加速运行中发生过流

**范例 4:** 将 0 号变频器的 VI1 输入电压下限 (参数 L-27) 设为 1.0V, 同时使变频器以 30HZ 的设定频率正转运行。

主机发送帧: 5A 00 03 27 64 00 12 00 B8 0B 63

从机响应帧: 5A 00 01 27 64 00 01 00 00 00 8D

说明: 从机任务正确实现, 当前从机直流电压正常。

此时刻实际频率为 0Hz。

5A 00 1F 92 00 00 01 00 00 00 0C

说明: 从机通讯发生错误, 主机命令不执行。当前从机直流电压正常。

此时刻实际频率为 0Hz。

**范例 5:** 将 0 号变频器的 PID 反馈量断线检测阈值 (参数 E-12) 设定为 9.5%, 同时控制变频器自由停机。

主机发送帧: 5A 00 03 A9 5F 00 10 01 00 00 76

从机响应帧: 5A 00 01 A9 5F 00 01 00 00 00 64

说明: 从机任务正确实现, 当前实际频率为 0Hz。

## 6.2 Modbus通讯协议:

FSCG05 系列变频器, 提供 RS485 通信接口, 采用国际标准的 Modbus 通讯协议进行的主从通讯。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制 (设定变频器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改, 变频器工作状态及故障信息的监控等), 以适应特定的应用要求。

### 6.2.1 协议内容

该 Modbus 串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括: 主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式; 主机组织的帧内容包括: 从机地址 (或广播地址)、执行命令、数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构, 内容包括: 动作确认, 返回数据和错误校验等。如果从机在接收帧时发生错误, 或不能完成主机要求的动作, 她将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

### 6.2.2 应用方式

FSCG05 系列变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从”控制网络。

### 6.2.3 总线结构

#### (1) 接口方式

RS485 硬件接口

#### (2) 传输方式

异步串行, 半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个接收数据。数据在串行异步通信过程中, 是以报文的形式, 一帧一帧发送。

#### (3) 拓扑结构

单主机多从机系统。从机地址的设定范围为 1~247, 0 为广播通信地址。网络中的每个从机的地址具有唯一性。这是保证 Modbus 串行通讯的基础。

### 6.2.4 协议说明

FSCG05 系列变频器通信协议是一种异步串行的主从 Modbus 通信协议, 网络中只有一个设备 (主机) 能够建立协议 (称为“查询/命令”)。其他设备 (从机) 只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”, 或根据

主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机(PC)，工业控制设备或可编程逻辑控制器(PLC)等，从机是指G5系列变频器或其他的具有相同通讯协议的控制设备。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息(称为响应)，对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应信息给主机。

### 6.2.5 通讯帧结构

FSCG05系列变频器的Modbus协议通信数据格式分为RTU(远程终端单元)模式和ASCII(American Standard Code for Information International Interchange)模式两种进行通讯。

RTU模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：8位二进制，十六进制0~9、A~F，每个8位的帧域中，包含两个十六进制字符。

ASCII模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：通讯协议属于16进制，ASCII的信息字符意义：

“0”...“9”，“A”...“F”每个16进制代表每个ASCII信息，例如

字符	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'	'8'	'9'
ASCII CODE	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	0x38	0x39
字符	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'				
ASCII CODE	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46				

字节的位：

包括起始位、7/8个数据位、校验位和停止位。

字节位的描述如下表：

11-bit 字符帧：

起 始 位	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	无校验位 偶校验位 奇校验位	停 止 位
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	----------------------	-------------

10-bit 字符帧：

起 始 位								无校验位	停 止 位
	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	偶校验位	
								奇校验位	

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

### RTU 数据帧格式



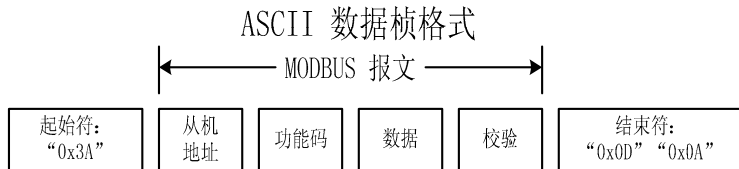
一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终 CRC 校验值不正确，导致通讯故障。

### RTU 帧的标准结构：

帧头 START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
从机地址域 ADDR	通讯地址： 0~247 (十进制) (0 为广播地址)
功能域 CMD	03H: 读从机参数； 06H: 写从机参数

数据域 DATA (N-1) … DATA (0)	2*N 个字节的数 据, 该部分为通讯的主要内容, 也是通讯中, 数据交换的核心。(N<6)
CRC CHK 低位	检测值: CRC 校验值 (16BIT)
CRC CHK 高位	
帧尾 END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

在 ASCII 模式中, 帧头为“:”(“0x3A”), 帧尾缺省为“CRLF”(“0x0D”“0x0A”)。在 ASCII 方式下, 除了帧头和帧尾之外, 其余的数据字节全部以 ASCII 码方式发送, 先发送高 4 位位元组, 然后发送低 4 位位元组。ASCII 方式下数据为 7/8 位长度。对于 ‘A’ ~ ‘F’, 采用其大写字母的 ASCII 码。此时数据采用 LRC 校验, 校验涵盖从从机地址到数据的信息部分。校验和等于所有参与校验数据的字符和(舍弃进位位)的补码。



#### ASCII 帧的标准结构:

帧头 START	‘:’ (0x3A)
从机地址 (高)	通讯地址: 8-bit 地址由 2 个 ASCII 码组合
从机地址 (低)	
功能码 (高)	功能码: 8-bit 地址由 2 个 ASCII 码组合
功能码 (低)	
数据 (N-1) … 数据 (0)	数据内容: nx8-bit 数据内容由 2n 个 ASCII 码组合 n<6, 最大 10 个 ASCII 码

LRC CHK 高位	LRC 检查码： 8-bit 检验码由 2 个 ASCII 码组合
LRC CHK 低位	
帧尾（高）	结束符： END Hi=CR (0x0D), END Lo=LF (0x0A)
帧尾（低）	

## 6.2.6 命令码及通讯数据描述

### 6.2.6.1 命令码：03H (0000 0011)，读取N个字 (Word) (最多可以连续读取 5 个字)

例如：从机地址为 01H 的变频器，内存起始地址为 0004，读取连续 2 个字，则该帧的结构描述如下：

#### RTU 主机命令信息

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

#### RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
数据地址 0004H 高位	00H
数据地址 0004H 低位	00H

数据地址 0005H 高位	13H
数据地址 0005H 低位	88H
CRC CHK 低位	F7H
CRC CHK 高位	65H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

### ASCII 主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
起始地址高位	‘0’
	‘0’
起始地址低位	‘0’
	‘4’
数据个数高位	‘0’
	‘0’
数据个数低位	‘0’
	‘2’
LRC CHK Hi	‘F’
LRC CHK Lo	‘6’
END Lo	CR
END Hi	LF

### ASCII 从机回应信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’



CMD	'0'
	'3'
字节个数	'0'
	'4'
数据地址 0004H 高位	'0'
	'0'
数据地址 0004H 低位	'0'
	'0'
数据地址 0005H 高位	'1'
	'3'
数据地址 0005H 低位	'8'
	'8'
LRC CHK Hi	'5'
LRC CHK Lo	'D'
END Lo	CR
END Hi	LF

### 6.2.6.2 命令码：06H (0000 0110)，写一个字(Word)

例如：将 5000 (1388H) 写到从机地址 02H 变频器的 0002H 地址处。  
则该帧的结构描述如下：

#### RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	02H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	25H

CRC CHK 高位	6FH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

### RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	02H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	25H
CRC CHK 高位	6FH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

### ASCII 主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘2’
CMD	‘0’
	‘6’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘2’
数据内容高位	‘1’
	‘3’
数据内容低位	‘8’
	‘8’

LRC CHK Hi	‘5’
LRC CHK Lo	‘B’
END Lo	CR
END Hi	LF

### ASCII 从机响应信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘2’
CMD	‘0’
	‘6’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘2’
数据内容高位	‘1’
	‘3’
数据内容低位	‘8’
	‘8’
LRC CHK Hi	‘5’
LRC CHK Lo	‘B’
END Lo	CR
END Hi	LF

#### 6.2.6.3 通讯帧错误校验方式

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即字节的位校验（奇/偶校验）和帧的整个数据校验（CRC 校验或 LRC 校验）。

##### 6.2.6.3.1 字节位校验

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

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

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

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

#### 6.2.6.3.2 CRC 校验方式——CRC(Cyclical Redundancy Check)：

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

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

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

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

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考（用 C 语言编程）：

```

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

```

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

### 6.2.6.3.3 ASCII 模式的校验 (LRC Check)

校验码 (LRC Check) 由 Address 到 Data Content 结果加起来的值，例如上面 6.2.6.2 通讯信息的的校验码：

$0x02+0x06+0x00+0x02+0x13+0x88=0xA5$ ，然后取 2 的补码=0x5B。

现在提供一个 LRC 计算和简单函数给用户参考（用 C 语言编程）：

```

Static unsigned char
LRC(auchMsg,usDataLen)
unsigned char *auchMsg;
unsigned short usDataLen;
{
    unsigned char uchLRC=0;

```

```

while(usDataLen--)  

    uchLRC+=*auchMsg++;  

return(((unsigned char)(~((char)uchLRC)));  

}

```

#### 6.2.6.4 通信数据地址的定义

该部分是通信数据的地址定义，用于控制变频器的运行、获取变频器状态信息及变频器相关功能参数设定等。

##### (1) 功能码参数地址表示规则

以功能码编码地址为参数对应寄存器地址，如 L-9 的序号为 15H，则用十六进制表示该功能码地址为 0015H。

高、低字节的范围分别为：高位字节——00~00；低位字节——00~FC。

注意：由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命，对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无需存储，只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。要实现该功能，只要把对应的功能码地址最高位由 0 变成 1 就可以实现。如：功能码 b-2 不存储到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为 8002；该地址只能用作写片内 RAM 时使用，不能用做读的功能，如做读为无效地址。

##### (2) 其他功能的地址说明：

功能说明	地址定义	数据意义说明		R/W 特性
通讯控制命令	1000H	位	位意义 (1: 有效 0: 无效)	W
		0	保留	
		1	正转运行	
		2	反转运行	
		3	故障复位	
		4-7	保留	
		8	自由停机	
		9-13	保留	

		14	正转点动	
		15	反转点动	
变频器状态	1001H	位	设置值意义	R
		0	0: 直流电压异常 1: 直流电压正常	
		1	0: 电机正转 1: 电机反转	
		2	0: 正相序 1: 反相序	
		3	0: 变频器正常 1: 变频器故障	
		4	0: 变频器停机 1: 变频器运行过程中	
		5	0: 变频器不在故障试恢复等待中 1: 变频器正在故障试恢复等待中	
		6	保留	
		7	0: 变频器不在直流制动状态 1: 变频器正在进行直流制动	
		8	0: 变频器不在自由停机状态 1: 变频器在自由停机状态	
		9	0: 变频器不在进行检速再启动 1: 变频器正在进行检速再启动	
		10	0: 变频器不在加速过程中 1: 变频器正在加速过程中	
		11	0: 变频器不在减速过程中 1: 变频器正在减速过程中	
		12	0: 变频器限制电流功能不动作 1: 变频器限制电流功能动作	

		13	0: 变频器限制电压功能不动作 1: 变频器限制电压功能动作	
		14	0: 变频器不在点动运行状态 1: 变频器在点动运行状态	
		15	0: 变频器不在瞬时停机再启动等待状态 1: 变频器在瞬时停机再启动等待状态	
通讯频率地址	2000H	设定变频器运行频率		W
故障监视	2101H	数值	故障详细内容	R
		0	无故障	
		1	加速中过流	
		2	减速中过流	
		3	稳态运行中过流	
		4	加速中过压	
		5	减速中过压	
		6	稳态运行中过压	
		7	停机状态中过压	
		8	变频器运行中欠压	
		9	变频器过载	
		10	适配电机过载	
		11	变频器过热	
		12	接地故障	
		13	干扰故障	
		14	输出缺相	
		15	IPM 故障	
16	外部设备故障			



		17	电流检测回路故障	
		18	通讯故障	

### 6.2.6.5 Modbus错误通讯时的响应

当变频器通讯连接时，如果产生错误，此时变频器会响应错误码，变频器回应功能代码，但最首的位置为逻辑1。

例如：一主设备发往从设备的信息要求读一组变频器功能码地址数据，将产生如下功能代码：

0 0 0 0 0 0 1 1 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备回应同样的功能码。对异议回应，它返回：

1 0 0 0 0 0 1 1 （十六进制 83H）

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字节异常码，这定义了产生异常的原因。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

#### RTU 从机故障回应信息

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
ADDR	01-247H
CMD	发送命令或上 80H
错误码	错误码值
CRC CHK 低位	
CRC CHK 高位	
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）

#### ASCII 从机故障回应信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘2’

CMD	'8'
	'6'
错误码	'0'
	'A'
LRC CHK Hi	'6'
LRC CHK Lo	'E'
END Lo	CR
END Hi	LF

### 错误代码的含义:

错误码	说明
0	参数修改被锁定（写不允许）
1	运行中参数不能修改（写不允许）
2	参数被隐含（读、写不允许）
3	保留参数（读、写不允许）
4	参数数值超限
5	试图写入过程参数
6	非法功能码
A	CRC 或 LRC 校验错
B	参数读数据超长
C	非法命令
D	接收帧错误

## 第七章 使用范例

### 7.1 面板控制起、停，面板电位器设置频率

#### 7.1.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下：

[b- 1] = 0：参数 b- 1 设置为 0，选择面板电位器设置频率。

[b- 3] = 0：参数 b- 3 设置为 0，选择面板起、停控制。

#### 7.1.2 基本接线图

面板控制起、停，面板电位器设置频率基本接线图如图 7-1 所示(仅供参考)。

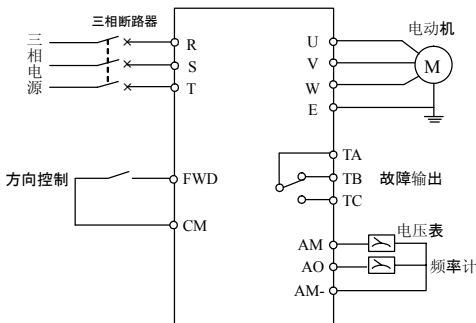




图 7-1 面板控制起、停，面板电位器设置频率基本接线图

#### 7.1.3 操作说明

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

按  键，变频器将停机。



外部控制端子 FWD 可改变电机的运转方向，FWD-CM 断开时方向不变，FWD-CM 闭合时则改变方向。

## 7.2 三线制控制模式

### 7.2.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

[b-0]=1 : 参数 b-0 设置为 1, 选择中级运行参数。

[b-1]=0 : 参数 b-1 设置为 0, 选择面板电位器来确定频率输入。

[b-3]=1 : 参数 b-3 设置为 1, 选择外部控制。

[L-46]=2 : 参数 L-46 设置为 2, 选择外部运行指令方式为三线式控制。

[L-47]=17: 参数 L-47 设置为 17, 选择输入端子 1 为三线式运转控制。

[L-54]=2 : 参数 L-54 设置为 2, 选择 AM 输出为电压输出。

[L-55]=0 : 参数 L-55 设置为 0, 选择 A0 输出为频率输出。

其它参数请根据具体情况设定。

### 7.2.2 基本接线图

三线制控制模式基本接线图如图 7-2 所示（仅供参考）。

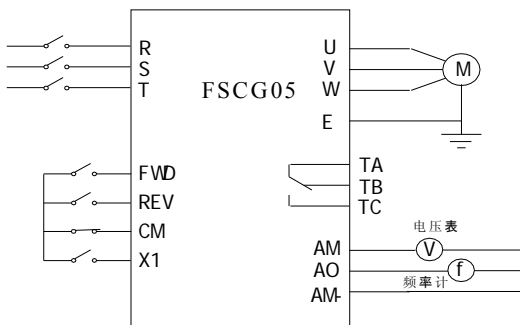


图 7-2 三线制控制模式基本接线图

### 7.2.3 操作说明:

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

## 7.3 外部控制方式、外部电压设定频率

### 7.3.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下：

[b-1]=2 : 参数 b-1 设置为 2，选择外部电压 1 (VI1) 可接受 0-10V 以内的频率设定信号。

[b-3]=1 : 参数 b-3 设置为 1，选择外部控制。

[L-46]=2: 保持默认值不修改。

### 7.3.2 基本接线图

外部控制方式、外部电压设定频率基本接线图如图 7-3 所示。

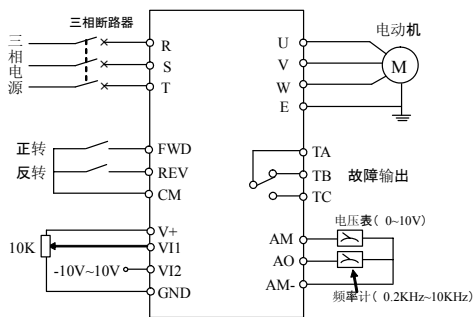


图 7-3 外部控制方式、外部电压设定频率基本接线图

### 7.3.3 操作说明

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

设定频率由外部电压信号 1 确定 (VI1)。



- (1) 根据参数 b-1 的设置，可选择外部输入 VI1、VI2 中的任意一路作为频率设定信号。
- (2) 端子 FWD、REV 的控制方式可由参数 L-46 选择（参阅参数 L-46 的说明）。
- (3) 注意 L-27-L-35 参数，对模拟量输入的影响。

## 7.4 多段速运行、外部控制方式

### 7.4.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

[b-3] = 1 : 参数 b-3 设置为 1，选择外部控制方式。

[H-14] ~ [H-28]: 多段速频率设定值（共 15 段）。

[L-47] ~ [L-53]: 保持默认值不修改。

### 7.4.2 基本接线图

多段速运行、外部控制方式基本接线图如图 7-4 所示。

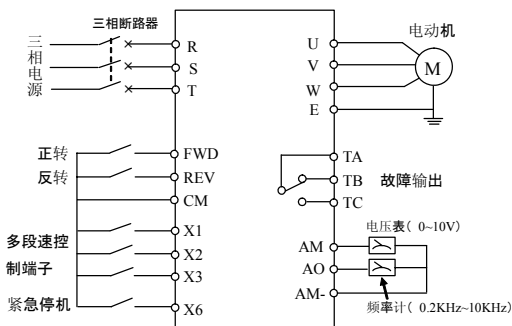


图 7-4 多段速运行、外部控制方式基本接线图

### 7.4.3 操作说明

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

X1、X2、X3 全部与 CM 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-1 选择）。

X1、X2、X3 中有任意 1 个或多个端子与 CM 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（多段速频率设定值由参数 H-14 ~ H-28 确定）。



多段速控制端子由参数 L-47~L-53 选择，当选择四位多段速控制端子时，可进行 15 段速度的多段速度控制。

## 7.5 可编程多段速控制

### 7.5.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下：

[b- 0] = 2 : 参数 b- 0 设置为 2，选择高级参数运行模式。

[H-14] ~ [H-28] : 多段速频率设定值（共 7 段）。

[H-29] = 1 ~ 7 : 参数 H-29 根据需要选择 1 ~ 7 中的任意值。

[H-30 ] ~ [H-50]: 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。

### 7.5.2 基本接线图

可编程多段速控制基本接线图如图 7-5 所示。

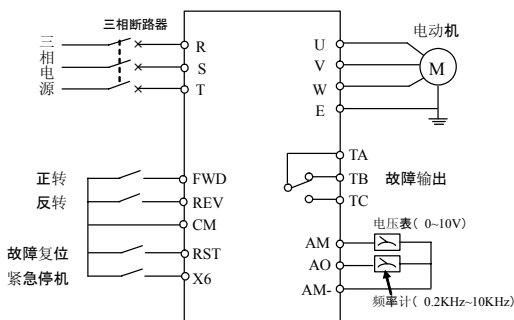


图 7-5 可编程多段速控制基本接线图

### 7.5.3 操作说明

输入开机指令后，变频器按多段速频率 1 运行，设定的运行时间到达后（该时间由参数 H-30 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 H-29 设定的运行方式决定变频器以后的运行操作（参阅参数 H-29 ~ H-50 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 多台变频器的联动控制（群组控制）

### 7.6.1 利用外加电压来实现多台变频器的联动控制。

#### 7.6.1.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下：

[b- 0] = 2 : 参数 b-0 设置为 2，选择高级、应用参数运行模式。

[b- 1] = 8 : 参数 b-1 设置为 8，选择频率输入通道为组合设定。

[b-3] = 1 : 参数 b-3 设置为 1，选择运行命令通道为外部端子。键盘 stop 无效。

[L- 46] = 0 : 参数 L-46 设置为 0，选择两线制控制模式 1。

[L- 25] = 310: 参数 L-25 设置为 310, 选择组合给定为第一通道\*第二通道，选第一通道为外部电压信号 1，第二通道为面板电位器调整。

[L- 26] = 1.00: 设置面板电位器输入增益系数为 1.00（如有偏差，请用户自己调整）。

[L- 29] = 1.00: 设置外部电压信号 VI1 的输入增益为 1.00（如有偏差，请用户自己调整）。

其他参数，请用户自己根据实际情况来设置。

#### 7.6.1.2 基本接线图

外加电压实现多台变频器的联动运行控制基本接线图如图 7-6 所示。



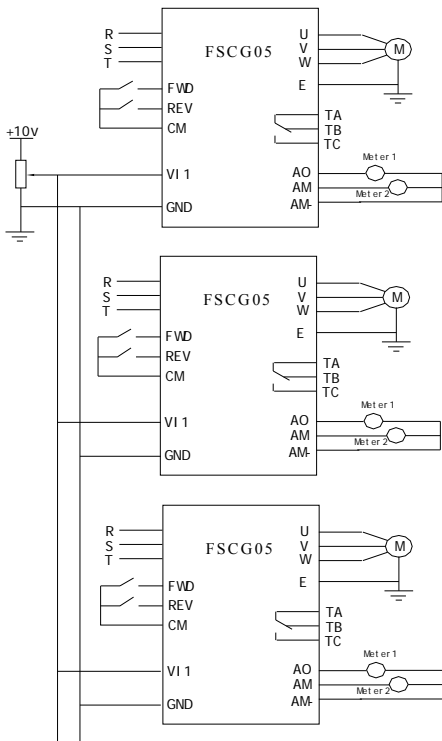


图 7-6 外加电压实现多台变频器的联动运行控制基本接线

### 7.6.1.3 操作说明

由图可知道，需要一个恒功率（10V）的电源，一个大功率的可调电阻，通过调节可调电阻的电压，所有变频器 VI1 端输入电压都会随之改变。当许多变频器运行时，调节 VI1 端输入电压，他们以相同的比率升高或降低频率。此时，每台变频器的输入设定函数为：输入设定频率 = 外部电压信号 1 (VI1) \* 面板电位器输入信号。上式表明：外部电压信号 (VI1) 相同，当改变面板电位器信号输入时，这台变频器的频率输入设定随之改变。这样我们实现了统分结合的频率输入设定。

## 7.6.2 利用 RS485 构成联动运行

### 7.6.2.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下：

[b- 0]=2: 参数 b- 0 设置为 2，选择高级参数运行模式。

[b- 1]=7: 将从机的频率设定通道设为 RS485 模式。

[b- 3]=3: 将从机的运行命令通道设为 RS485 模式。

[H-67] : 数据格式，所有变频器的数据格式应设置一致。

[H-68] : 波特率，所有变频器的波特率应设置一致。

[H-65] : 主站设置，主控变频器（主站）设置为 1，其它变频器设置为 0（从站）。

[H-69] : 根据需要设置主、从机运行频率的比例，此参数仅对从机有效。

### 7.6.2.2 基本接线图

利用 RS485 构成联动运行基本接线图如图 7-7 所示。

### 7.6.2.3 操作说明

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



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

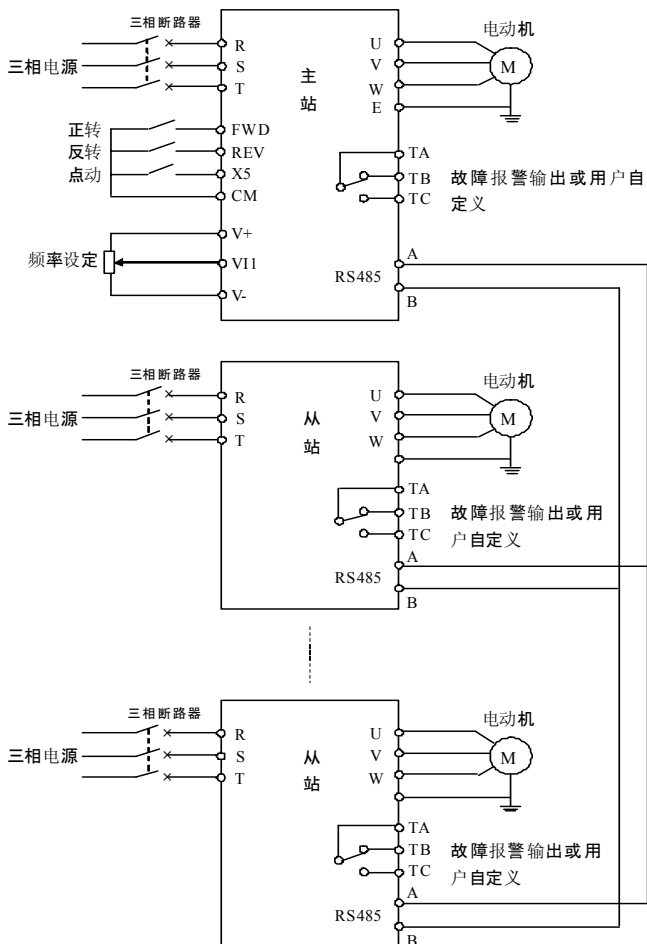


图 7-7 利用 RS485 构成联动运行基本接线图

## 7.7 用变频器构成闭环控制系统

### 7.7.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下：

[b- 0] = 2 : 参数 b-0 设置为 2，选择高级参数运行模式。

[E-0] = 1 : 参数 E-0 设置为 1，选择内藏 PID 控制。

[E-1] = 0 : 设定通道选择，此处选择面板电位器作为 PID 的设定通道。

[E-2] = 3 : 反馈通道选择，此处选择电压输入 2 (VI2) 作为反馈通道，反馈信号 0~10V。

[E-6] = 2 : 控制器结构选择，此处选择 PI 控制器。

[E-7] = 0.5 : 比例增益，根据需要设置。

[E-8] = 10.0 : 积分时间常数，根据需要设置。

[E-10] = 0.10 : 采样周期，一般无需改动。

### 7.7.2 接线图

变频器构成闭环控制系统接线图如图 7-8 所示。

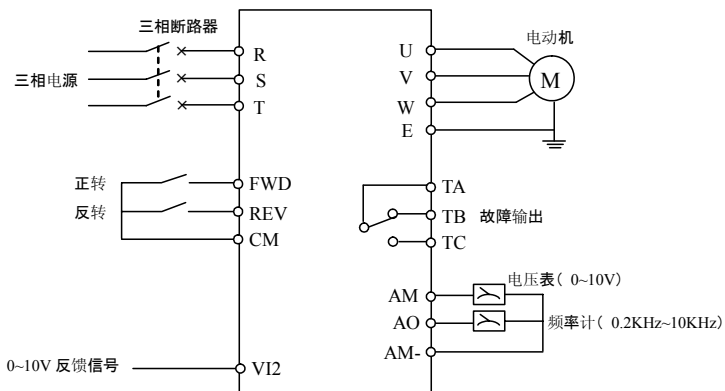


图 7-8 变频器构成闭环控制系统接线图

## 7.8 用上位机(PC)控制多台变频器

### 7.8.1 参数设置

根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-6、b-7 进行参数设置。

必须设置的参数如下，其他参数，请用户根据自己的需要进行设置：

[b-0]=2 : 参数 b-0 设置为 2，选择高级参数运行模式。

[b-1]=8 : 频率输入通道选择为组合设定。

[b-3]=3 : 将从机的运行命令通道设为 RS485 模式

[H-67] : 数据格式，所有变频器的数据格式应设置一致。

[H-68] : 波特率，所有变频器的波特率应设置一致。

[H-65]=0 : 变频器设置为 0（从站）。

[H-69] : 根据用户需要设置。

[L-25]=161: 组合模式选择为第一通道+第二通道的式。

### 7.8.2 基本接线图

上位机（PC）控制多台变频器基本接线图如图 7-9 所示。

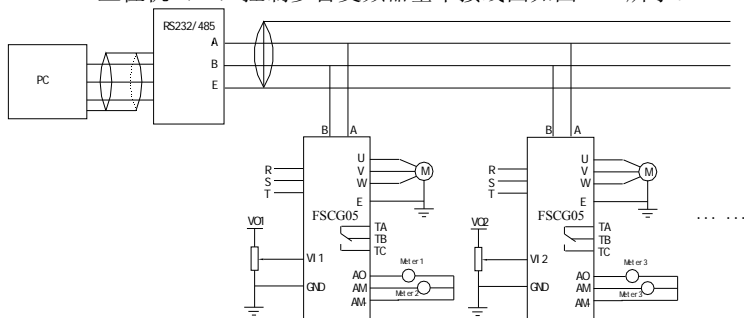


图 7-9 上位机（PC）控制多台变频器基本接线图

### 7.8.3 操作说明

当运行上位机 PC 机变频器构成的系统时，上位机可以随时控制每台变频器的工作状况，并做出及时的响应。通道 VI1 用于手动调整，外加电压（V0 为+10V），调整电位器的旋钮，即可对这台变频器的频率输入设定进行微调。本系统也可与其他控制系统联系构成闭环控制系统。

## 第八章 选件

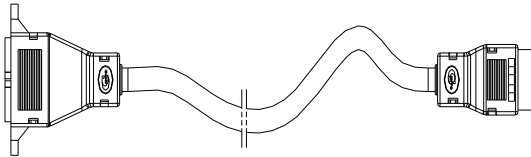
### 8.1 远控线缆和远控适配器

本变频器的操作面板最远可通过 10m 的远控线缆与变频器主机连接。如果通过远控适配器连接，操作面板最远可接至 1000m。

#### 1) 远控线缆的规格：

1.5m、2m、3m、5m、8m、10m。

其中 1.5m、2m、3m 为我公司变频器标准配置，若用户需要 5m 以上的远控线缆，订购时需提前特别说明。远控线缆如图 8-1 所示。



8-1 远控线缆

#### 2) 远控适配器

型号：

FSAE-1-S —— 适用 KP51S 操作面板。

FSAE-2-LCD —— 适用 KP51B 操作面板。

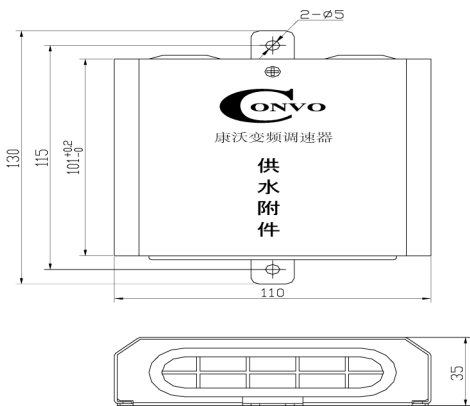
## 8.2 供水附件

### 8.2.1. 适用范围

此供水附件为多泵供水系统专用附件，需和 FSCG05 系列变频器配合使用，以实现对多泵供水系统的有效控制。

### 8.2.2. 外形尺寸

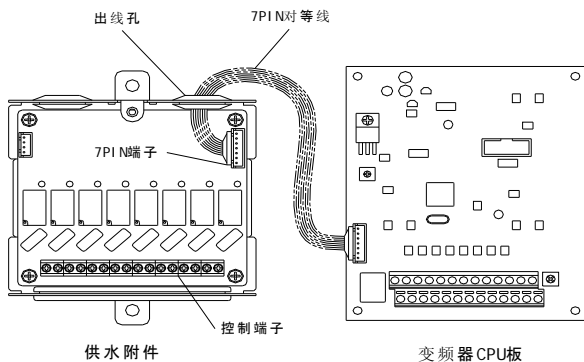
供水附件的外形尺寸如图 8-2 所示。



8-2 供水附件外形尺寸

### 8.2.3. 供水附件与变频器的连接

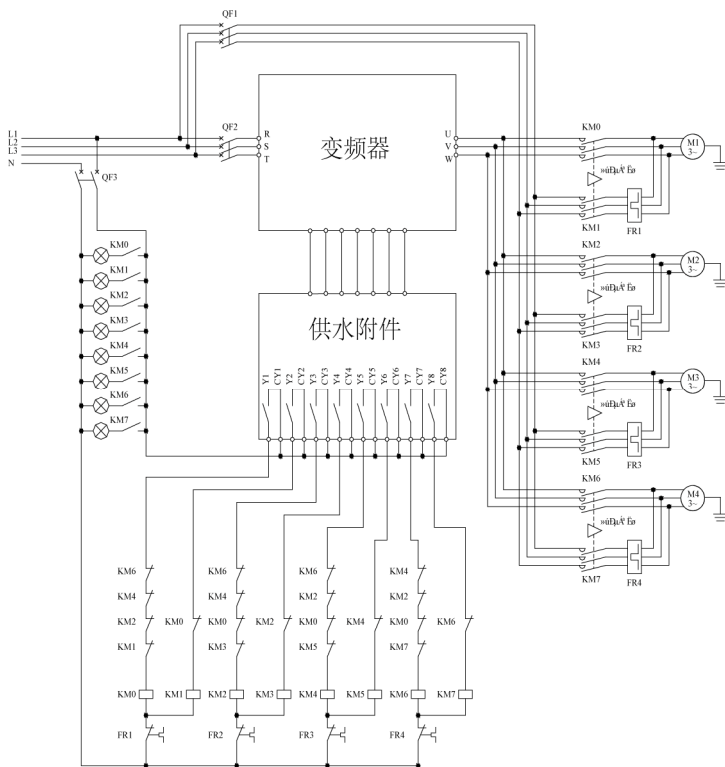
本供水附件采用外置方式。附件通过 7PIN 对等线与变频器进行连接；通过控制端子实现与接触器的连接，供水附件与变频器的连接（外置）如图 8-3 所示：



8-3 供水附件与变频器的连接（外置）

## 8.2.4. 系统配线图（4泵方式）

恒压供水系统配线图如图 8-4 所示。



8-4 恒压供水系统配线图

### 说 明：

(Y1, CY1), (Y2, CY2), (Y3, CY3), (Y4, 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。
- 4、变频器输出与工频旁路回路上所使用的交流接触器必须加过电压抑制器或浪涌吸收器，否则会对供水附件造成冲击，缩短供水附件的使用寿命。

### **8.2.5. 供水控制及模式**

#### **1> 变频/工频运行及切换**

变频运行指电机（泵）由变频器输出频率控制。工频运行是指电机（泵）由工频电网直接供电运行。变频/工频切换是电机（泵）从变频器驱动转为由工频电网驱动的过程。

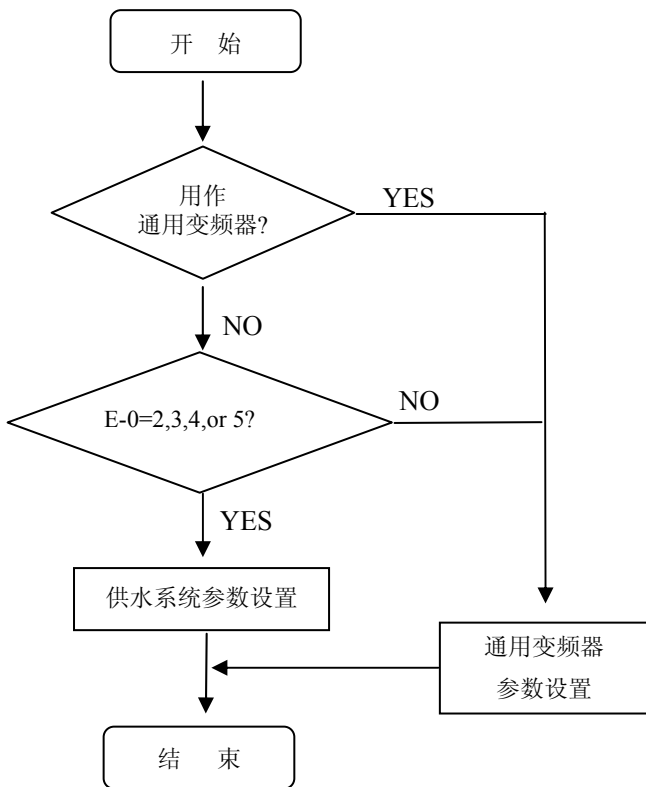
#### **2> 工作方式**

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。

### **8.2.6. 参数设置**

供水专用参数 E-14-E-29 的详细说明请参阅对应型号的变频器的说

说明书。



### 8.3 制动组件

请根据变频器机型选购合适的外接制动电阻。型号说明如下：

制动电阻 —— CVDB - 4R□□□□ (380V 系列)

CVDB - 2R□□□□ (220V 系列)

□□□□是制动电阻的功率等级。

常用规格的制动电阻规格如下：

适配电机 (KW)	制动电功率 (KW)	制动电阻 (Ω)	制动力矩 (%)	制动电阻型号
0.75	0.3	400	100	CVDB-4R0003
1.5	0.3	400	100	CVDB-4R0003
2.2	0.5	250	100	CVDB-4R0005
4.0	0.8	150	100	CVDB-4R0008
4.0	0.8	150	100	CVDB-4R0008
5.5	1.2	100	100	CVDB-4R0012
7.5	1.6	75	100	CVDB-4R0016
11	2.0	60	100	CVDB-4R0020
15	3.0	40	100	CVDB-4R0030
18.5	3.0	30	100	CVDB-4R0030
22	3.0	30	100	CVDB-4R0030
30	5.0	20	100	CVDB-4R0050
37	5.0	20	100	CVDB-4R0050
45	10.0	8	100	CVDB-4R0100
55	10.0	8	100	CVDB-4R0100
75	15	8	100	CVDB-4R0150
90	15	8	100	CVDB-4R0150
110	20	6	100	CVDB-4R0200
132	20	6	100	CVDB-4R0200
160	25	5	100	CVDB-4R0250
200	30	4	100	CVDB-4R0300
200	30	4	100	CVDB-4R0300
220	30	4	100	CVDB-4R0300
250	40	3	100	CVDB-4R0400
280	40	3	100	CVDB-4R0400
315	40	3	100	CVDB-4R0400
350	50	2.5	100	CVDB-4R0500

## 第九章 维护与保养

### 9.1 日常检查与保养

受环境温度、湿度、粉尘、振动以及变频器内部元器件老化的影响，变频器在运行过程中可能会出现一些潜在的问题，为使变频器能够长期、稳定地运行，必须每3～6个月进行一次定期检查。



检查必须由专业技术人员进行，必要时应先切断变频器的电源。

检查与保养要点：

检查频度		检查项目	检查内容	判别标准
日常	定期			
√		运行环境	1. 温度、湿度 2. 灰尘、气体	1. 温度 > 40℃时应打开变频器盖板 湿度 < 90%，无积霜 2. 无异味，无易燃、易爆气体
	√	冷却系统	1. 安装环境 2. 变频器本体风机	1. 安装环境通风良好，风道无阻塞 2. 本体风机运转正常，无异常噪声
√		变频器本体	1. 振动、温升 2. 噪声 3. 导线、端子	1. 振动平稳、出风口风温正常 2. 无异常噪声、无异味 3. 紧固螺钉无松动
√		电机	1. 振动、温升 2. 噪声	1. 运行平稳、温度正常 2. 无异常、不均匀噪声
√		输入、输出参数	1. 输入电压 2. 输出电流	1. 输入电压在规定范围内 2. 输出电流在额定值以下

推荐使用仪表：

输入电压：动圈式电压表

输入、输出电流：钳式电流表

输出电压：整流式电压表



- (1) 变频器在出厂前已做过电气绝缘实验，用户不必再进行耐压测试。
- (2) 若必须对变频器进行绝缘测试，必须将所有的输入、输出端子(R、S、T、U、V、W、P、P-、PB)全部可靠短接。严禁对单个端子作绝缘测试，测试请用 500V 的兆欧表。
- (3) 控制回路不可用兆欧表测量。
- (4) 对电机进行绝缘测试时，必须将电机与变频器之间的连线拆除。

## 9.2 定期维护

请用户根据使用情况，选择每 3 个月或每 6 个月对变频器进行一次定期检查。



- 1、必须由经过专业培训的技术人员，才可进行变频器的维护及器件的更换等操作。
- 2、在打开变频器前请确认电源已切断。
- 3、请用直流高压表测试 P+、P- 之间电压小于 25V 以下。
- 4、请不要将螺丝及垫圈等金属器件遗留在机器内，否则可能造成设备损坏或火灾。

### 检查内容

控制回路接线端子螺丝是否松动，如松动请用螺丝刀拧紧。

- ①主回路接线端子螺丝是否松动，如松动请加固。铜排连接处是否有过热痕迹。
- ②主回路电缆，控制回路电缆有无损伤，特别是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹。
- ③主回路电力电缆的绝缘是否良好。
- ④对风道、本体风扇，及电路板上的粉尘全面清扫；在粉尘较大的环境下应经常清扫。

## 9.3 易损部件的检查与更换

变频器内有些元器件在使用过程中会发生磨损或性能下降，为保证变频器稳定可靠地运行，应对变频器进行预防性维护，必要时更换部件。变频器易损器件主要有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状态密切相关。

### 9.3.1 滤波电容

主回路的脉动电流会影响铝质电解滤波电容的性能，影响的程度与环境温度和使用条件有关，通常情况下电解电容的使用寿命约 2 万小时，请根据运行时间更换。

当电解电容器的电解质泄露、安全阀冒出或电容主体发生膨胀时，应立即更换该电解电容。

### 9.3.2 冷却风扇

变频器内部的所有冷却风扇的使用寿命大约 3~4 万小时，若发现风扇叶片等有裂痕，开机时声音有异常，请仔细检查风扇，确定为风扇故障时，应及时更换风扇。

## 9.4 存放及保修

### 9.4.1 存放

变频器购买后暂时不用或长期存放，应注意以下事项：

(1) 避免将变频器存放于高温、潮湿或有振动、金属粉尘的地方，保证通风良好。

(2) 变频器若长期不用，每两年应通一次电以恢复滤波电容器的特性，同时检查变频器的功能。通电时应通过一个自耦变压器逐步增大电压，且通电时间不小于 5 小时。



变频器如果长期不用，内部的滤波电容特性会下降。

### 9.4.2 保修

本变频器的保修期限为 18 个月（自从我公司购买之日或从我公司发货之日起），在保修期内，如果在正常使用情况下发生故障或损坏，

本公司提供免费维修或更换。



**提示**

保修范围仅指变频器本体。

在保修期内，由以下原因引起的故障，需收取一定的维修费用：

- ① 不按操作手册或超出标准规范使用所引发的故障。
- ② 未经允许，自行修理、改装所引起的故障。
- ③ 由于保管不善引发的故障。
- ④ 将变频器用于非正常功能时引发的故障。
- ⑤ 由于火灾、盐蚀、气体腐蚀、地震、风暴、洪水、雷电、电压异常或其它不可抗力引起的机器损坏。



**提示**

即使超过保修期，本公司亦提供终生有偿维修服务。

## 附录 G2/G3-G5 功能码对应表

### 基本运行参数 (b 参数)

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
运行参数选择*	b-0	b-0
频率输入通道选择*	b-1	b-1
频率数字设定	b-2	b-2
运行命令通道选择	b-3	b-3
转向控制	b-4	b-4
负载电机额定电压	b-5	b-7
负载电机额定频率*	b-6	b-6
加速时间 I	b-7	b-8
减速时间 I	b-8	b-9
加、减速方式	b-9	b-10
模拟输出 (AM) 设定	b-10	L-54
频率输出 (AO) 设定	b-11	L-55
AM 输出增益	b-12	L-56
AO 输出增益*	b-13	L-57
AO 输出通道选择*	b-14	L-58
OC1 输出设定*	b-15	L-59
OC2 输出设定*	b-16	L-60
REV/JOG 键功能选择	b-17	L-21

### 中级运行参数 (L 参数)

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
V/F 曲线类型选择	L-0	L-0
转矩提升	L-1	L-1
转矩提升方式	L-2	L-2
上限频率*	L-3	b-5
下限频率	L-4	L-10
下限频率运行模式	L-5	L-11
启动方式*	L-6	L-12
启动频率	L-7	L-13
启动频率持续时间	L-8	L-14
启动时的直流制动电压	L-9	L-15
启动时的直流制动时间*	L-10	L-16
停机方式	L-11	L-17
停机直流制动起始频率	L-12	L-18
停机直流制动动作时间	L-13	L-19
停机直流制动电压	L-14	L-20
点动频率	L-15	L-22



功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
点动加速时间	L-16	L-23
点动减速时间	L-17	L-24
多段速频率 1	L-18	H-14
多段速频率 2	L-19	H-15
多段速频率 3	L-20	H-16
多段速频率 4	L-21	H-17
多段速频率 5	L-22	H-18
多段速频率 6	L-23	H-19
多段速频率 7	L-24	H-20
多段速频率 8	L-25	H-21
多段速频率 9	L-26	H-22
多段速频率 10	L-27	H-23
多段速频率 11	L-28	H-24
多段速频率 12	L-29	H-25
多段速频率 13	L-30	H-26
多段速频率 14	L-31	H-27
多段速频率 15	L-32	H-28
外部运行指令方式选择	L-33	L-46
VI1 输入下限电压	L-34	L-27
VI1 输入上限电压	L-35	L-28
VI1 输入调整系数	L-36	L-29
VI2 输入下限电压	L-37	L-30
VI2 输入上限电压	L-38	L-31
VI2 输入调整系数	L-39	L-32
VI2 输入零点偏置	L-40	L-33
VI2 输入双极性控制	L-41	L-34
VI2 输入双极性控制零点滞环宽度	L-42	L-35
II 输入下限电流	L-43	L-36
II 输入上限电流	L-44	L-37
II 输入调整系数	L-45	L-38
脉冲输入下限频率	L-46	L-41
脉冲输入上限频率	L-47	L-42
脉冲输入调整系数	L-48	L-43
输入下限对应设定频率	L-49	L-44
输入上限对应设定频率	L-50	L-45
运行监控项目选择 2	L-51	L-69
运行监控项目选择 3	L-52	L-70
运行监控项目循环数量	L-53	L-67
停机监控项目选择	L-54	L-71
模拟输入通道滤波时间常数	L-55	L-40
频率输入通道组合	L-56	L-25
载波频率	L-57	L-9

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
频率到达检出幅度*	L-58	L-62
FDT (频率水平) 设定	L-59	L-63
FDT 输出延迟时间*	L-60	L-64
过载报警水平	L-61	L-65
过载报警延迟时间*	L-62	L-66
输入端子 1 功能选择*	L-63	L-47
输入端子 2 功能选择*	L-64	L-48
输入端子 3 功能选择*	L-65	L-49
输入端子 4 功能选择*	L-66	L-50
输入端子 5 功能选择*	L-67	L-51
输入端子 6 功能选择*	L-68	L-52
输入端子 7 功能选择*	L-69	L-53
线速度系数设定	L-70	L-72
运行监控项目选择	L-71	L-68
参数写入保护	L-72	L-73
参数初始化	L-73	b-11

### 高级运行参数 (H 参数)

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
转差频率补偿	H-0	H-0
过载、过热保护动作方式	H-1	H-1
电机过载保护系数	H-2	H-2
自动节能运行	H-3	H-3
停电再启动设置*	H-4	H-4
停电再启动等待时间	H-5	H-5
故障自恢复次数	H-6	H-6
故障自恢复间隔时间	H-7	H-7
自动稳压	H-8	H-8
电流限制水平	H-9	H-9
正反转死区时间	H-10	H-10
内部定时器设定值	H-11	H-11
内部计数器终值设定	H-12	H-12
内部计数器指定值设定	H-13	H-13
可编程多段速运行设置	H-14	H-29
阶段 1 运行时间	H-15	H-30
阶段 1 运行方向	H-16	H-31
阶段 1 加减速时间	H-17	H-32
阶段 2 运行时间	H-18	H-33
阶段 2 运行方向	H-19	H-34
阶段 2 加减速时间	H-20	H-35
阶段 3 运行时间	H-21	H-36

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
阶段 3 运行方向	H-22	H-37
阶段 3 加减速时间	H-23	H-38
阶段 4 运行时间	H-24	H-39
阶段 4 运行方向	H-25	H-40
阶段 4 加减速时间	H-26	H-41
阶段 5 运行时间	H-27	H-42
阶段 5 运行方向	H-28	H-43
阶段 5 加减速时间	H-29	H-44
阶段 6 运行时间	H-30	H-45
阶段 6 运行方向	H-31	H-46
阶段 6 加减速时间	H-32	H-47
阶段 7 运行时间	H-33	H-48
阶段 7 运行方向	H-34	H-49
阶段 7 加减速时间	H-35	H-50
跳跃频率 1	H-36	H-51
跳跃频率 1 幅度	H-37	H-52
跳跃频率 2	H-38	H-53
跳跃频率 2 幅度	H-39	H-54
跳跃频率 3	H-40	H-55
跳跃频率 3 幅度	H-41	H-56
加速时间 2	H-42	H-57
减速时间 2	H-43	H-58
加速时间 3	H-44	H-59
减速时间 3	H-45	H-60
加速时间 4	H-46	H-61
减速时间 4	H-47	H-62
内置 PID 控制	H-48	E-0
PID 设定通道选择	H-49	E-1
PID 反馈通道选择	H-50	E-2
反馈信号特性	H-51	E-3
反馈通道增益	H-52	E-4
PID 设定、反馈显示系数	H-53	E-5
PID 控制器结构选择	H-54	E-6
比例增益	H-55	E-7
积分时间常数	H-56	E-8
微分增益	H-57	E-9
采样周期	H-58	E-10
允许偏差限值	H-59	E-11
PID 反馈断线检测阈值	H-60	E-12
PID 反馈断线动作选择	H-61	E-13
远传压力表量程	H-62	E-14
报警下限压力	H-63	E-15
报警上限压力	H-64	E-16

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
下限压力限定值	H-65	E-17
上限压力限定值	H-66	E-18
下限频率持续时间(减泵判断)	H-67	E-19
上限频率持续时间(加泵判断)	H-68	E-20
泵切换频率(减泵和轮换时)	H-69	E-22
电磁开关切换延迟时间	H-70	E-21
继电器输出功能选择*	H-71	L-61
定时轮换间隔时间	H-72	E-23
定时供水时间	H-73	E-24
AM 输出硬件校正系数	H-74	
AO 输出硬件校正系数	H-75	
抑制模拟输入设定摆动	H-76	L-39
制动单元使用率	H-77	H-64
本机地址	H-78	H-66
数据格式	H-79	H-67
波特率	H-80	H-68
主站设置(协议选择)	H-81	H-65
联动设定比例	H-82	H-69
RS485 通讯断线动作模式	H-83	H-70
面板电位器输入增益系数	H-84	L-26
睡眠/辅助泵频率	H-85	E-25
睡眠延时	H-86	E-26
唤醒/禁用辅助泵值	H-87	E-27
唤醒延时	H-88	E-28
PID 输入 2 设定	H-89	E-29

## G5 新增功能参数

功能名称	G2/G3 代码	G5 代码
V/F 频率点 1		L-3
V/F 电压点 1		L-4
V/F 频率点 2		L-5
V/F 电压点 2		L-6
V/F 频率点 3		L-7
V/F 电压点 3		L-8
能耗制动起始电压		H-63

注 1: 对应表中参数位置有变化的, 在功能名称中使用字符底纹, 对应代码**加粗并斜体**表示。

2: \*表示在 G5 定义中有变动。