

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）。

FSCS01 (即 CVF-S1) 系列单相小功率变频器是自主开发、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，并请妥善保存，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）如有变动，恕不另行通知。

欢迎选用本公司其它系列变频器产品：

- **FSCG03 (即 CVF-G3) 系列通用型变频器**
- **FSCP03 (即 CVF-P3) 系列风机、水泵专用型变频器**
- **FSCZ01 (即 CVF-ZC) 系列注塑一体化柜机**
- **FSCZ02 (即 CVF-ZS1) 系列注塑机专用型变频器**
- **FSCL01 (即 CVF-LS) 系列拉丝机专用型变频器**
- **FSCM03 (即 CVF-MN3) 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您解决。

目 录

1. 注意事项	1
1.1 安全注意事项	1
1.2 使用范围	1
1.3 使用注意事项	2
1.4 报废注意事项	2
2. 购入检查及变频器的型号与规格	3
2.1 购入检查	3
2.2 变频器型号说明	3
2.3 变频器的铭牌数据	3
2.4 产品外观和各部位名称	4
2.5 系列型号说明	4
2.6 产品技术指标及规格	4
3. 变频器的安装	7
3.1 安装环境要求	7
3.2 安装方向与空间	7
3.3 操作面板的拆卸和安装	8
3.4 盖板的拆卸和安装	8
3.5 变频器的安装尺寸	9
3.6 操作面板尺寸	9
4. 变频器的配线	10
4.1 配线注意事项	10
4.2 控制回路端子	11
4.3 主回路端子台配线图	12
4.4 推荐使用电器规格	12
4.5 变频器的基本配线图	12
4.6 系统配线图	13

5.	面板操作	14
5.1	名词术语说明	14
5.2	面板布局	16
5.3	面板功能说明	17
5.4	键盘操作方法	18
5.5	状态监控参数一览表	20
6.	变频器的运行	22
6.1	变频器的初始设置	22
6.2	变频器的简单运行	22
7.	功能参数一览表.....	24
7.1	基本运行参数 (b 参数)	24
7.2	中级运行参数 (L 参数)	25
7.3	高级运行参数 (H 参数)	27
8.	功能详细说明	30
8.1	基本运行参数 (b 参数)	30
8.2	中级运行参数 (L 参数)	35
8.3	高级运行参数 (H 参数)	44
9.	故障诊断与对策	58
9.1	保护功能及对策	58
9.2	故障记录查询	59
9.3	故障复位	59
10.	维护与保养	60
10.1	日常检查与保养	60
10.2	易损部件的检查与更换	60
10.3	存放及保修	61
11.	使用范例	63
11.1	面板控制起、停，面板电位器设置频率.....	63

11.2 外部控制方式、外部电压设定频率.....	63
11.3 多段速运行、外部控制方式	64
11.4 可编程多段速控制	65
11.5 多台变频器的连动运行（群组控制）	66
11.6 用变频器构成闭环控制系统	68
12. 选件.....	69
12.1 制动组件	69
附录 1: RS485 通讯协议	70
附录 2: Modbus 使用说明	80

1. 注意事项

为确保您的人身、设备及财产的安全，在使用变频器之前，请您务必阅读本章内容，并在以后的搬运、安装、运行、调试与检修过程中遵照执行。

1.1 安全注意事项

使用手册中与安全相关的警示有如下四种：

-  **危险：**本符号说明若不按要求操作，可能导致死亡、重伤或严重的财产损失。
-  **警告：**本符号说明如果不按要求操作，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) 变频器禁止安装在易燃物上；
- (2) 本系列变频器不适用于易燃易爆环境，若有需要，请向厂家订购特种变频器；
- (3) 禁止私自拆装、改装变频器；
- (4) 严禁将交流电源接到变频器的输出端 U、V、W 上；
- (5) 变频器在通电过程中，请勿打开面盖或进行配线作业。



- (1) 在通电十分钟后或断电后十分钟内禁止用手触摸散热器，以防灼伤；
- (2) 实施配线、检查等作业时，必须在关闭电源 10 分钟以后进行；
- (3) 变频器的接地端子必须良好接地；
- (4) 不允许有异物掉进变频器内。

1.2 使用范围

- (1) 本变频器仅适用于一般的工业三相交流异步电动机。
- (2) 如果用于因变频器失灵而可能造成人身伤亡的设备时（例如核控制系统、航空系统、安全设备及仪表等），必须慎重处理，在这种情况下，请向厂家咨询。
- (3) 本变频器是在严格的质量控制下制造的，如果用于危险设备，设备上应有安全防护措施以防止变频器故障时扩大事故范围。

1.3 使用注意事项



- (1) 禁止用潮湿的手操作变频器；
- (2) 变频器万一损坏，最好请代理商或指定维修点维修。

- (1) 变频器的安装环境应通风良好。
- (2) 普通电动机不能长期低速运行，此时应选择变频电机或在低速运行时减轻电机负载。
- (3) 电动机的温升在使用变频器时会比工频运行时略有增加，属正常现象。
- (4) 若使用环境超过变频器的允许条件，请与厂家联系订购特种变频器。
- (5) 在海拔高度超过 1000 米的条件下，变频器应降额使用，每增加 1500 米高度输出电流约降额 10%。
- (6) 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：

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

- (7) 禁止变频器的输出端子接滤波电容或其它阻容吸收装置。
- (8) 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。

1.4 报废注意事项

当处理报废的变频器及其零部件时，应注意：

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：用于面盖等的塑料制品在燃烧时可能产生有害、有毒气体，
燃烧时请特别小心。

清 理：请将变频器作为工业废品处理。

2. 购入检查及变频器的型号与规格

2.1 购入检查

- (1) 运输过程中，包装是否有破损，零部件是否有损坏、脱落，主体是否有碰伤现象。
- (2) 认真核查所购变频器的铭牌数据与您的订货要求是否一致。

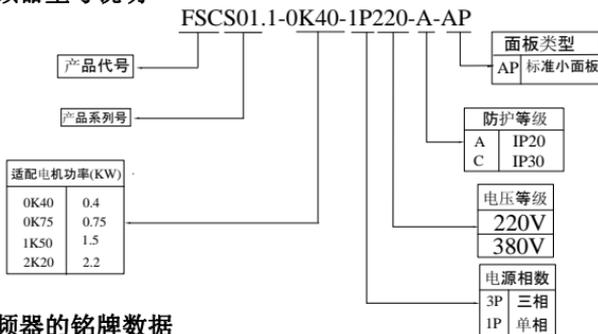
本公司在产品的制造、包装、运输等方面有严格的质量保证体系，但万一发生某种纰漏，请速与本公司的各地办事处或经销商联系，也可直接与我公司的售后服务中心联系，我们将在第一时间内为您解决。



警告

必须正确选型，选型不正确可能会导致电机运转异常或变频器损坏。

2.2 变频器型号说明



2.3 变频器的铭牌数据

在变频器箱体右侧下方，贴有标示变频器型号及额定值的铭牌，铭牌内容如图 2-1 所示。

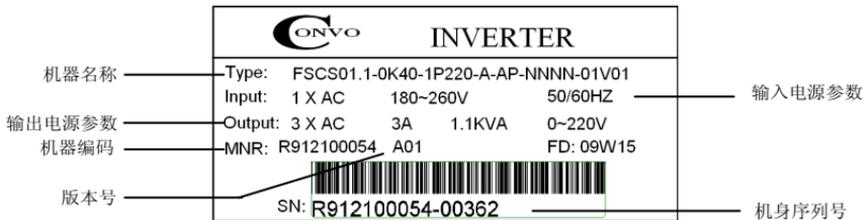


图 2-1 变频器铭牌

2.4 产品外观和各部位名称

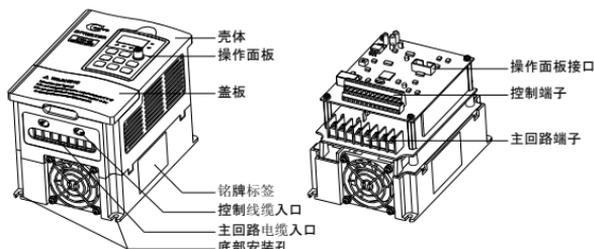


图 2-2 变频器部件名称

2.5 系列型号说明

变频器型号	额定容量 (KVA)	额定电流 (A)	适配电机 (KW)
FSCS01-0K40	1.1	3.0	0.4
FSCS01-0K75	1.8	4.7	0.75
FSCS01-1K50	2.8	7.5	1.5
FSCS01-2K20	3.8	10.0	2.2

2.6 产品技术指标及规格

输入	额定电压、频率	单相 220V 50/60Hz	
	电压允许变动范围	单相 220V±10%	
输出	电压	三相 0~220V	
	频率	0Hz ~ 300Hz	
	过载能力	150% 1分钟	
控制特性	控制方式	V/F 控制	
	频率分辨率	模拟端子输入/面板模拟设定	最大输出频率的 0.1%
		数字设定	0.01Hz
		外部脉冲	最大频率的 0.1%
	频率精度	模拟输入	最大输出频率的 0.2% 以内
		数字输入	±0.01Hz
外部脉冲		最大输出频率的 0.1% 以内	

	V/F 曲线 (电压频率特性)	基准频率在 5.0~300Hz 任意设定, 可选择恒转矩、递减转矩共 2 种曲线
	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
	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	再生制动	75% 以上
	直流制动	启动、停止时分别可选, 动作频率 0~15Hz, 动作电压 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, 确保在加速过程中及冲击性负载下不发生过大电流
	电压失速防止	保证减速过程中不发生过大电压
	低噪音运行	载波频率 1.5KHz~15.0KHz 连续可调, 最大限度降低电机噪声
	检速再启动功能	可实现运转中电机的平滑再启动及瞬停再启动功能
频率 设定	模拟输入	直流电压 0~10V, 直流电流 0~20mA (上、下限可选)
	数字设定	使用操作面板
信号	脉冲输入	0~10KHz (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
	可编程多段速控制/ 摆频控制	最多 15 种速度可选, 可用外部端子控制, 也可用内部可编程多段速控制功能, 每段速度的运行方向、运行时间分别可设
	内藏 PID 控制	可以方便地构成简易控制系统而不需附加 PID 控制器
	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, 频率递增、递减控制, 故障自恢复运行等
输出 信号	运行状态 (OC 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, 可编程多段速运行结束
	指示仪表	输出频率、输出电流、输出电压中任选, 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, 模块温度, 运行时间累计
	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、模块温度等 6 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

环境	周围温度	-10° C 至+50° C (不冻结)
	周围湿度	90%以下 (不结霜)
	周围环境	室内 (无阳光直晒、无腐蚀、易燃气体, 无油雾、尘埃等)
	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

3. 变频器的安装

3.1 安装环境要求

- (1) 有通风口或换气装置的室内场所。
- (2) 环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，若环境温度大于 40°C 但低于 50°C ，可取下变频器上的警示标签，以利于散热。
- (3) 尽量避免高温多湿场所，湿度小于90%，且无积霜。
- (4) 避免阳光直射。
- (5) 远离易燃、易爆和腐蚀性气体、液体。
- (6) 无灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒。
- (7) 安装平面坚固、无振动。
- (8) 远离电磁干扰源。

3.2 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 3-1 所示留出足够空间。

对于两台壁挂式变频器在同一垂直面上下安装时，中间应用导流隔板，如图 3-2 所示。

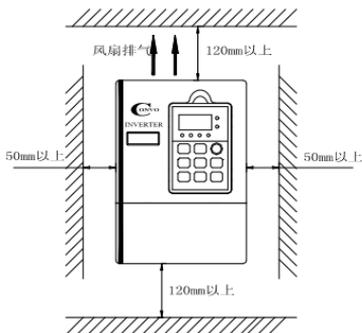


图 3-1 安装的间隔距离

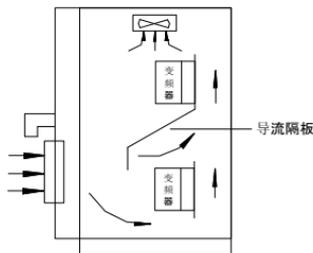


图 3-2 多台壁挂式变频器的安装

3.3 操作面板的拆卸和安装

(一) 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。

(二) 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。

如图 3-3 所示:

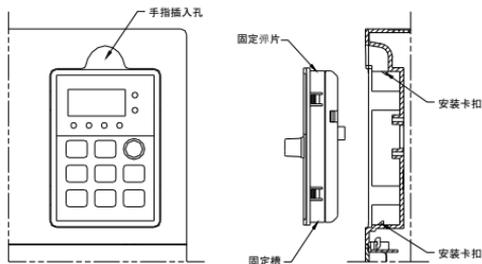


图 3-3 操作面板的拆卸和安装

3.4 盖板的拆卸和安装

(一) 拆卸:

将手指放入盖板底部的提手孔, 用力向上提, 直至盖板与壳体间的卡扣脱离, 再将盖板向下拉, 即可卸下壳体。

(二) 安装:

先将盖板倾斜 15 度左右, 再将其顶部的固定片插入壳体固定槽, 用力压下盖板, 至听见“咔”的一声, 即表示盖板已到位。

如图所示 3-4 所示:

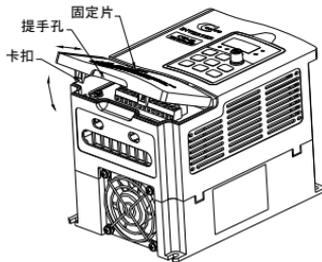
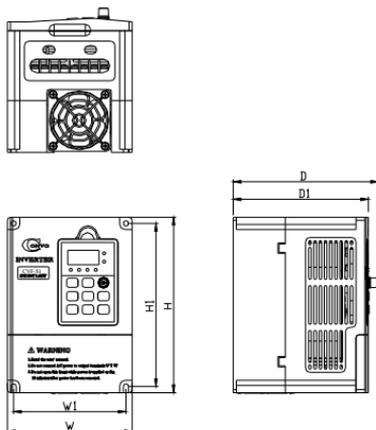


图 3-4 盖板的拆卸和安装

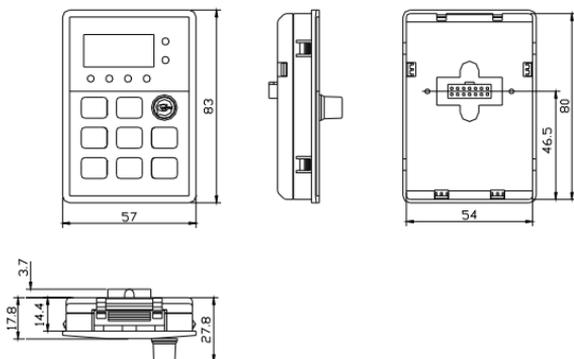
3.5 变频器的安装尺寸



安装尺寸

变频器型号	W1 (mm)	W (mm)	H1 (mm)	H (mm)	D1 (mm)	D (mm)	安装孔径 (mm)	净重 (Kg)
FSCS01.1-0K40	108	120	158	170	130	140	5	1.75
FSCS01.1-0K75								
FSCS01.1-1K50								
FSCS01.1-2K20	128	140	188	200	150	160	5	2.60

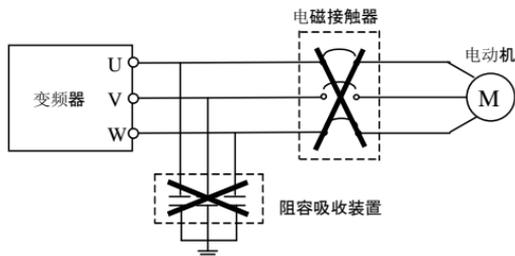
3.6 操作面板尺寸



4. 变频器的配线

4.1 配线注意事项

- (1) 必须由合格的专业技术人员进行配线操作。
- (2) 接线前，确保已完全切断电源 10 分钟以上，否则有触电危险。
- (3) 绝对禁止将电源线接到变频器的输出端子 U、V、W 上。
- (4) 变频器和电动机必须安全接地。
- (5) 确保变频器与供电电源之间连中间断路器，以免变频器故障时事故扩大。
- (6) 变频器与电机之间不可加装电磁接触器。
- (7) 变频器 U、V、W 输出端不可加装吸收电容或其它阻容吸收装置。



- (8) 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。
- (9) 频率设定端子 (VI1, II)、仪表回路 (AM, FM) 等模拟信号的接线请用 0.3mm^2 以上的屏蔽线，屏蔽层连接到变频器的接地端子 CM 上，接线长度小于 30m。
- (10) 继电器的输入、输出回路的接线 (X1~X5, OC1, OC2, FWD, REV, RST)，请选用 0.75mm^2 以上的屏蔽线，屏蔽层与变频器的接地端子 CM 相连，接线长度小于 30m。
- (11) 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。
- (12) 变频器与电机间的连线应小于 30m，当接线长度 $>30\text{m}$ 时，应适当降低变频器的载波频率。
- (13) 所有引线必须与端子充分紧固，以保证接触良好。主回路引线最好采用电缆线并用相应截面的接线片冷压或焊接好后再实施配线。
- (14) 所有引线的耐压等级必须与变频器的电压等级相符。

4.2 控制回路端子

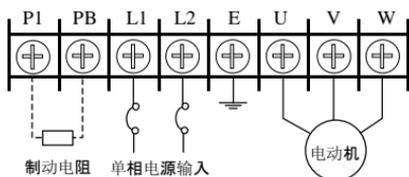
(1) 控制回路端子示意图



(2) 控制回路端子说明

种类	端子符号	端子功能	备注
模拟输入	V+	向外提供+10V、10mA 电源	
	VI1	频率设定电压信号输入端	0~10V
	II	频率设定电流信号输入正端（电流流入端）	0~20mA
	CM	频率设定电压信号的公共端（+10V 电源地）， 频率设定电流信号输入负端（电流流出端）	
控制端子	X1	多功能输入端子 1	多功能输入端子的具体功能由参数 H-14~H-18 设定。端子与 CM 端闭合有效。
	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，可作外部脉冲信号输入端子，可接收 5~24V 的单电平脉冲。	
	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	
	+24V	向外提供+24V，100mA 电源	
CM	控制端子的公共端、+24V 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 b-7 设定）。	最大允许电流 1mA 输出电压 0~10V
	FM	可编程频率信号输出端，外接频率计（由参数 b-8 设定）	输出信号频率 1K~100K，信号幅值 10V
OC 输出	OC1 OC2	可编程开路集电极输出，由参数 b-12 及 b-13 设定	最大负载电流 50mA，最高承受电压 24V
故障输出	TA、TB、TC	变频器正常：TA-TB 闭合 变频器故障：TA-TB 断开 TA-TC 断开 TA-TC 闭合	
RS485 通讯	A B	RS485 通信用接线端子	

4.3 主回路端子台配线图

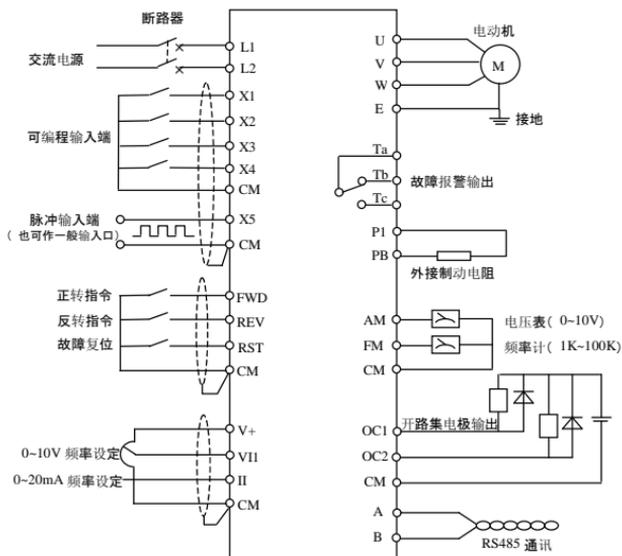


端子符号	功能说明
P1	直流侧电压正端子
PB	P1、PB 之间可接能耗制动电阻
L1、L2	接单相交流电源
U、V、W	接三相交流电动机
E	接地端子

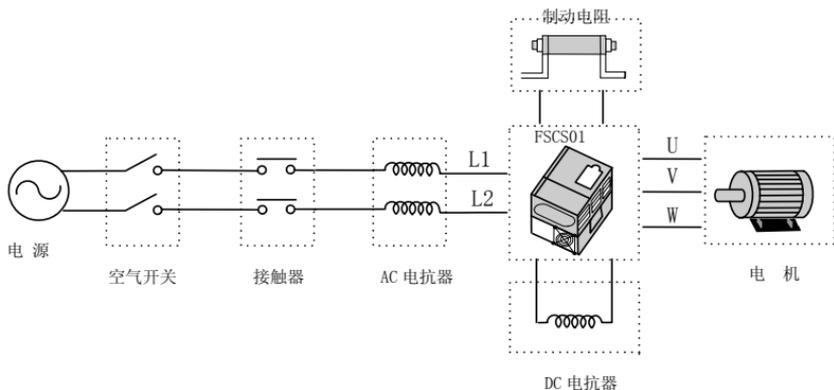
4.4 推荐使用电器规格

变频器型号	适配电机 (KW)	主回路线规 (mm ²)	空气断路器 (A)	电磁接触器 (A)
FSCS01.1-0K40	0.4	2	10	10
FSCS01.1-0K75	0.75	2	20	20
FSCS01.1-1K50	1.5	4	30	20
FSCS01.1-2K20	2.2	4	30	20

4.5 变频器的基本配线图



4.6 系统配线图



元 件	说 明
电源	电源：请依照使用手册中额定输入电源规格供电；
空气开关	1、当变频器进行维修或长时间不用时，空气开关使变频器与电源隔离； 2、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
接触器	方便地控制变频器的通电和断电
AC 电抗器	1、提高功率因数； 2、降低变频器对电网的谐波输入 3、削弱三相电源电压不平衡的影响；
DC 电抗器	1、提高功率因数； 2、降低变频器对电网的谐波输入
制动电阻	当电动机处于再生制动状态时，避免在直流回路中产生过高的泵升电压

5. 面板操作

5.1 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。

5.1.1 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 3 组，它们是：基本运行参数、中级运行参数和高级运行参数。根据应用层次的不同，使用者可以屏蔽中、高级参数，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）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、高级参数运行模式时，原来的中、高级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）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。



提示

- (1) 当恢复高级参数运行模式时，原来的高级参数设置只有在变频器断电后才能自动恢复。
- (2) 变频器的出厂值为中级参数运行模式。

③ 高级参数运行模式

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、内藏 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。

5.1.2 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  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。



提示

- (1) 变频器共有 28 种运行状态参数 (d-0~d-27)，状态监控模式下具体显示哪一种运行状态参数，由参数 L-50 的设定值决定。
- (2) 在状态监控模式下，按  键，显示数值在变频器的输出频率、输出电流、输出电压间切换，可用于快速查看这三种状态参数。

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模式只有在参数 [b-1] = 1 时才能进入，即当频率输入通道选择面板数字设定时有效。

5.1.3 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”。

5.2 面板布局

用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，面板布局如图 5-1 所示。

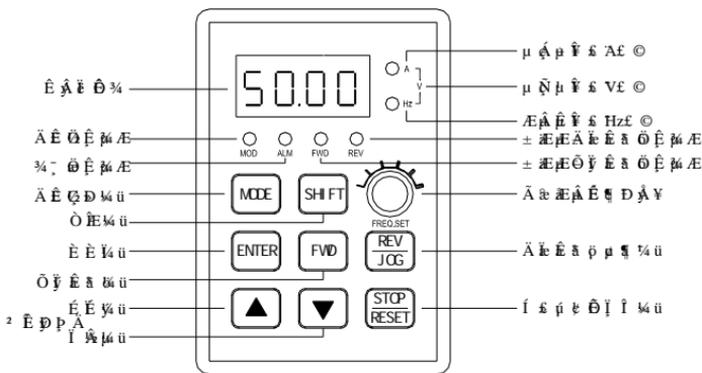


图 5-1 操作面板布局图

5.3 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		正转运行命令键。 变频器的运行指令通道设置为面板控制方式 ([b-2]=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。	
		反转、点动键。 该键的具体功能由参数[b-14]选择，当[b-14]=0 时，作反转启动用，当[b-14]=1 时，作点动控制用。	
		停机、故障复位键。 变频器在正常运行状态时，如果变频器的运行指令通道设置为面板控制方式 ([b-2]=0) 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。	
		模式切换键， 用来改变操作面板的工作模式。	
		确认键， 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。	
	 	数据修改键， 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 ([b-1]=1)，按下此键将直接修改频率指令值，同时 MOD 指示灯亮。	
		移位键。 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。	

5.4 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-3	d-3
	确认要查询的监控项	显示 d-3 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 (以中级参数为例)	L-0
	改变参数代码至期望值: L-7	如: L-7 (加速时间 1)
	确认修改的参数项	显示 L-7 的参数值: 5.0
	修改参数数值至期望值: 10.0	10.0
	确认参数值, 将其存入变频器的内部存储器中	L-7
	根据需要切换操作面板的工作模式	

(4) 数字设定频率的修改

方式 1:

操作	说明	显示
改变当前数字设定频率	操作面板当前状态: 状态监控模式	运行参数 (由 L-50 确定)
	改变数字设定频率至期望值	数字设定频率
	将数字设定频率存入内部存储器, 返回状态监控模式	运行参数 (由 L-50 确定)
	修改后的数字设定频率不存入内部存储器, 断电后丢失, 返回状态监控模式	

方式 2:

操作	说明	显示	
改变当前数字设定频率	操作面板当前状态: 状态监控模式	运行参数 (由 L-50 确定)	
<pre> graph TD A[初始状态] --> B[ENTER] B --> C[进入数字频率修改模式] C --> D[改变数字设定频率至期望值] D --> E[ENTER] E --> F[将数字设定频率存入内部存储器, 返回状态监控模式] F --> G[MODE] G --> A </pre>	进入数字频率修改模式	数字设定频率	
	改变数字设定频率至期望值	数字设定频率	数字设定频率
	将数字设定频率存入内部存储器, 返回状态监控模式	运行参数 (由 L-50 确定)	运行参数 (由 L-50 确定)
	修改后的数字设定频率不存入内部存储器, 断电后丢失, 返回状态监控模式		

注:

1. 以方式 1 进入频率设定模式, 3 秒内无按键输入, 将返回状态监控模式。
2. 以方式 2 进入频率设定模式, 10 秒内无按键输入, 将返回状态监控模式。

5.5 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	ACH
d-1	变频器当前的输出电流 (有效值)	A	ADH
d-2	变频器当前的输出电压 (有效值)	V	AEH
d-3	变频器当前的设定频率	Hz	AFH
d-4	PID 设定值		BOH
d-5	PID 反馈值		B1H
d-6	运行线速度		B2H
d-7	设定线速度		B3H
d-8	变频器的输入电压 (有效值)	V	B4H
d-9	变频器内部的直流母线电压	V	B5H
d-10	主模块的温度	°C	B6H
d-11	累计运行时间	小时	B7H
d-12	输入端子状态		B8H
d-13	模拟输入 VII	V	B9H

监控代码	内 容	单 位	编码地址
d-14	模拟输入 II	mA	BAH
d-15	外部脉冲输入	KHz	BBH
d-16	最近 1 次故障记录		BCH
d-17	最近 2 次故障记录		BDH
d-18	最近 3 次故障记录		BEH
d-19	最近 4 次故障记录		BFH
d-20	最近 5 次故障记录		C0H
d-21	最近 6 次故障记录		C1H
d-22	最近一次故障时的输出频率	Hz	C2H
d-23	最近一次故障时的设定频率	Hz	C3H
d-24	最近一次故障时的输出电流	A	C4H
d-25	最近一次故障时的输出电压	V	C5H
d-26	最近一次故障时的直流电压	V	C6H
d-27	最近一次故障时的模块温度	°C	C7H



编码地址是指通过 RS485 接口访问这些监控参数时需要指定的地址。

6. 变频器的运行

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参数不显示，若需要用到H参数的功能，请设置为高级参数运行模式（ $[b-0] = 2$ ）。

(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-2）

变频器的初始设置为面板方式（ $[b-2] = 0$ ），因此变频器的运行、停止命令由操作面板上的 **[FWD]**、**[REV JOG]**、**[STOP RESET]** 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-2的设置（参阅参数b-2的详细说明）。

6.2 变频器的简单运行



危险

绝对禁止将交流电源接到变频器的输出端子U、V、W上。

(1) 用操作面板电位器进行频率设定

不修改变频器的任何参数（出厂参数），按以下操作步骤进行：

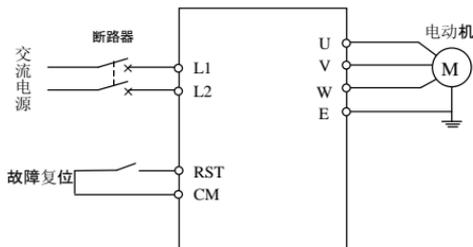


图 6-1 简单运行接线图

- ① 按图 6-1 所示接线：
- ② 确认接线无误后合上电源开关，接通电源，变频器先显示“P. oFF”，稍后显示“0”；
- ③ 根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-5、b-6 进行参数设置。
- ④ 将面板电位器旋钮逆时针旋转到底，频率设定为 0；
- ⑤ 按  键启动变频器，显示“0.0”；
- ⑥ 顺时针缓缓旋转面板电位器旋钮，变频器的输出频率由 0.0Hz 开始增加，电机开始运转；
- ⑦ 观察电机的运行是否正常，若有异常立即停止运行，断电，查清原因后再运行；
- ⑧ 将面板电位器顺时针旋转到底，则变频器的输出频率为 50.00Hz，电机按 50.00Hz 频率运转；
- ⑨ 按  键停止运行；
- ⑩ 切断电源开关。

(2) 用操作面板直接设定频率

- ① 按图 6-1 接线；
- ② 确认接线无误后合上电源开关，接通电源，变频器先显示“P. oFF”，稍后显示“0”；
- ③ 确认频率设定通道为面板数字设定方式（[b-1] = 1）；
- ④ 根据变频器拖动电动机的额定铭牌数据，对参数 b-5、b-6 进行参数设置。
- ⑤ 按  键启动变频器，显示“0.0”；
- ⑥ 按  键，增大设定频率，变频器的输出频率增加，电机转速加快；
- ⑦ 观察电机的运行是否正常，若有异常立即停止运行，断电，查清原因后再运行；
- ⑧ 按  键减小设定频率；
- ⑨ 按  键停止运行；
- ⑩ 切断电源开关。

7. 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“----”。

7.1 基本运行参数 (b 参数)

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
b-0	运行参数选择	0: 基本运行参数 1: 中级运行参数 2: 高级运行参数	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 2: 外部电压信号 3: 外部电流信号 4: UP/DW 端子递增、递减控制 5: 外部脉冲信号 6: 组合给定 7: 通讯给定	1	0		01H
b-2	运行命令输入通道	0: 面板方式 1: 外部方式 2: 通讯控制	1	0		02H
b-3	频率数字设定	0.0~上限频率	0.01	0.0		03H
b-4	运行方向设定	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	负载电机额定电压	100~250V	1	220	×	05H
b-6	负载电机额定频率	5.00~300.0Hz	0.01	50.00	×	06H
b-7	模拟输出(AM)设定	0: 输出频率	1	0		07H
b-8	频率输出(FM)设定	1: 输出电流 2: 输出电压	1	0		08H
b-9	模拟输出(AM)增益	0.50 ~ 2.00	0.01	1.00		09H
b-10	频率输出(FM)增益	0.10 ~ 2.00	0.01	1.00		0AH
b-11	模拟输出(AM)偏置	-1.00 ~ 1.00	0.01	0.0		0BH

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
b-12	OC1 输出设定	0: 变频器运行中 1: 频率到达 2: 频率水平检测信号 3: 过载报警 4: 外部故障停机	1	0		0CH
b-13	OC2 输出设定	5: 输出频率到达上限 6: 输出频率到达下限 7: INV 欠压停机 8: INV 零转速运行中 9: PLC 运行结束	1	1		0DH
b-14	REV/JOG	0: 作反转命令键 1: 作点动按键	1	0		0EH

7.2 中级运行参数 (L 参数)

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
L-0	V/F 曲线类型选择	0: 恒转矩曲线 1: 递减转矩曲线	1	0	×	0FH
L-1	转矩提升	0 ~ 20 (%)	1	*		10H
L-2	转矩提升方式	0: 手动 1: 自动	1	0	×	11H
L-3	上限频率	下限频率~300.0Hz	0.01	50.00	×	12H
L-4	下限频率	0.0~上限频率	0.01	0.50	×	13H
L-5	下限频率作用模式	0: 停机 1: 按下限频率运行	1	0		14H
L-6	加、减速方式	0: 直线 1: S 曲线	1	0	×	15H
L-7	加速时间 1	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		16H
L-8	减速时间 1	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		17H
L-9	直流制动起始频率	0.0 ~ 15.00Hz	0.01	3.00	×	18H
L-10	直流制动动作时间	0.0 ~ 20.0 秒	0.1	0.0	×	19H
L-11	直流制动电压	0 ~ 15 (%)	1	5		1AH
L-12	启动频率	0.0 ~ 10.00Hz	0.01	0.0		1BH
L-13	启动频率持续时间	0.0 ~ 20.0 秒	0.1	0.0	×	1CH
L-14	点动频率	0.0 ~ 上限频率	0.01	10.00		1DH
L-15	点动运行加速时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0		1EH
L-16	点动运行减速时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0		1FH
L-17	多段速频率 1	0.0 ~ 上限频率	0.01	35.00		20H
L-18	多段速频率 2	0.0 ~ 上限频率	0.01	15.00		21H
L-19	多段速频率 3	0.0 ~ 上限频率	0.01	3.00		22H

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
L-20	多段速频率 4	0.0 ~ 上限频率	0.01	20.00		23H
L-21	多段速频率 5	0.0 ~ 上限频率	0.01	25.00		24H
L-22	多段速频率 6	0.0 ~ 上限频率	0.01	30.00		25H
L-23	多段速频率 7	0.0 ~ 上限频率	0.01	35.00		26H
L-24	多段速频率 8	0.0 ~ 上限频率	0.01	40.00		27H
L-25	多段速频率 9	0.0 ~ 上限频率	0.01	45.00		28H
L-26	多段速频率 10	0.0 ~ 上限频率	0.01	50.00		29H
L-27	多段速频率 11	0.0 ~ 上限频率	0.01	40.00		2AH
L-28	多段速频率 12	0.0 ~ 上限频率	0.01	30.00		2BH
L-29	多段速频率 13	0.0 ~ 上限频率	0.01	20.00		2CH
L-30	多段速频率 14	0.0 ~ 上限频率	0.01	10.00		2DH
L-31	多段速频率 15	0.0 ~ 上限频率	0.01	5.00		2EH
L-32	最小模拟输入电压 (VII)	0.0 ~ [L-33]	0.1	0.0		2FH
L-33	最大模拟输入电压 (VII)	[L-32]~ 10.0V	0.1	10.0		30H
L-34	VII 输入校正系数	0.01 ~ 5.00	0.01	1.00		31H
L-35	最小模拟输入电流 (II)	0.0 ~ [L-36]	0.1	4.0		32H
L-36	最大模拟输入电流 (II)	[L-35]~ 20.0mA	0.1	20.0		33H
L-37	II 输入校正系数	0.01 ~ 5.00	0.01	1.00		34H
L-38	最小输入脉冲频率(X5)	0.0 ~ [L-39]	0.1	0.0		35H
L-39	最大输入脉冲频率(X5)	[L-38]~ 10.0KHz	0.1	10.0		36H
L-40	脉冲输入校正系数	0.01 ~ 5.00	0.01	1.00		37H
L-41	最小输入对应设定频率	0.0 ~ 上限频率	0.01	0.00		38H
L-42	最大输入对应设定频率	0.0 ~ 上限频率	0.01	50.00		39H
L-43	载波频率	1.5 ~ 15.0KHz	0.1	10.0		3AH
L-44	频率到达检出幅度	0.0~20.00Hz	0.01	5.00		3BH
L-45	频率水平设定	0.0 ~ 上限频率	0.01	10.00		3CH
L-46	FDT 输出延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0		3DH
L-47	过载报警水平	50~200(%)	1	110		3EH
L-48	过载报警延迟时间	0.0~20.0 秒	0.1	2.0		3FH
L-49	线速度系数设定	0.01~100.0	1	1.00		40H
L-50	监控项目选择	0~27	1	0		41H
L-51	保留					42H
L-52	参数写入保护	0: 所有参数允许被改写 1: 禁止改写除 b-3 外的参数 2: 禁止改写所有参数	1	0		43H
L-53	参数初始化	0: 不动作 1: 初始化动作 2: 清除故障记录	1	0	×	44H

7.3 高级运行参数 (H 参数)

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-0	转差频率补偿	0~150 (%)	1	0	×	45H
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		46H
H-2	电机过载保护系数	50~110 (%)	1	110	×	47H
H-3	保留					48H
H-4	停机方式	0: 减速 1: 自由停机	1	0		49H
H-5	启动方式	0: 由启动频率启动 1: 先制动、再启动 2: 检速启动	1	0	×	4AH
H-6	启动时的直流制动电压	0~15 (%)	1	0	×	4BH
H-7	启动时的直流制动时间	0.0~20.0 秒	0.1	0	×	4CH
H-8	停电再启动设置	0: 不动作 1: 动作	1	0	×	4DH
H-9	停电再启动等待时间	0.0~10.0 秒	0.1	0.5	×	4EH
H-10	故障自恢复次数	0, 1, 2	1	0	×	4FH
H-11	故障自恢复间隔时间	2~20 秒	1	5	×	50H
H-12	外部运行命令方式选择	参见功能详细说明	1	0	×	51H
H-13	正反转死区时间	0.0~5.0 秒	0.1	0.1		52H
H-14	输入端子 1 功能选择: (0~15)	0: 控制端闲置 1: 多段速控制端子 1 2: 多段速控制端子 2 3: 多段速控制端子 3 4: 多段速控制端子 4 5: 正转点动控制 6: 反转点动控制 7: 自由停机控制 8: 外部设备故障输入 9: 加减速时间选择端 1 10: 加减速时间选择端 2	1	1	×	53H
H-15	输入端子 2 功能选择: (0~15)		1	2	×	54H
H-16	输入端子 3 功能选择: (0~15)		1	3	×	55H
H-17	输入端子 4 功能选择: (0~15)	11: 频率递增控制 12: 频率递减控制 13: 简易 PLC 暂停 14: 三线式运转控制	1	5	×	56H
H-18	输入端子 5 功能选择: (0~16)	15: 直流制动控制 16: 外部脉冲输入	1	7	×	57H

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-19	可编程多段速运行设置	0: 不动作 1: 单循环 2: 连续循环 3: 保持最终值 4: 摆频运行	1	0	×	58H
H-20	阶段 1 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	59H
H-21	阶段 1 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		5AH
H-22	阶段 1 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		5BH
H-23	阶段 2 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	5CH
H-24	阶段 2 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		5DH
H-25	阶段 2 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		5EH
H-26	阶段 3 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	5FH
H-27	阶段 3 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		60H
H-28	阶段 3 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		61H
H-29	阶段 4 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	62H
H-30	阶段 4 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		63H
H-31	阶段 4 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		64H
H-32	阶段 5 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	65H
H-33	阶段 5 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		66H
H-34	阶段 5 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		67H
H-35	阶段 6 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	68H
H-36	阶段 6 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		69H
H-37	阶段 6 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		6AH
H-38	阶段 7 运行时间	0.0 ~ 6000 秒	0.1	10.0	×	6BH
H-39	阶段 7 运行方向	0: 正转 1: 反转	1	0		6CH
H-40	阶段 7 加减速时间	0.1 ~ 6000 秒	0.1	10.0		6DH
H-41	跳跃频率 1	0.0 ~ 上限频率	0.01	0.0		6EH
H-42	跳跃频率 1 幅度	0.0 ~ 5.00Hz	0.01	0.0		6FH
H-43	跳跃频率 2	0.0 ~ 上限频率	0.01	0.0		70H
H-44	跳跃频率 2 幅度	0.0 ~ 5.00Hz	0.01	0.0		71H
H-45	跳跃频率 3	0.0 ~ 上限频率	0.01	0.0		72H
H-46	跳跃频率 3 幅度	0.0 ~ 5.00Hz	0.01	0.0		73H
H-47	加速时间 2	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		74H
H-48	减速时间 2	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		75H
H-49	加速时间 3	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		76H
H-50	减速时间 3	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		77H
H-51	加速时间 4	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		78H
H-52	减速时间 4	0.1 ~ 6000 秒	0.1	5.0		79H

代码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-53	频率输入通道组合	参见功能详细说明	1	0	×	7AH
H-54	模拟频率设定滤波时间常数	0.01 ~ 2.00 秒	0.01	0.1	×	7BH
H-55	内藏 PID 控制	0: 无闭环 1: 有闭环	1	0	×	7CH
H-56	反馈通道选择	0: 电压输入 1: 电流输入 2: 脉冲输入	1	0	×	7DH
H-57	PID 设定通道选择	0: 面板电位器 1: 面板数字设定 2: 电压输入 3: 电流输入 4: 脉冲输入 5: 通讯设定	1	0	×	7EH
H-58	PID 设定显示系数	0.010 ~ 10.00	0.001	1.000		7FH
H-59	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	×	80H
H-60	PID 误差限幅	0~20(%)	1	0		81H
H-61	比例增益	0.0 ~ 5.00	0.01	0.5		82H
H-62	积分时间常数	1.0 ~ 100.0 秒	0.1	10		83H
H-63	微分增益	0.0 ~ 5.0	0.1	0.1	×	84H
H-64	采样周期	0.01~1.00 秒	0.01	0.1	×	85H
H-65	本机地址	0~30	1	0	×	86H
H-66	数据格式	0: 无校验 1: 偶数验 2: 奇校验	1	0	×	87H
H-67	波特率	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps	1	3	×	88H
H-68	连动控制主站设置	0: 本变频器为从站 1: 本变频器为主站	1	0	×	89H
H-69	通讯设定比例	0.10 ~ 10.00	0.01	1.00	×	8AH
H-70	RS485 断线动作模式	0: 维持原状态 1: 停机	1	0	×	8BH

8. 功能详细说明

8.1 基本运行参数(b 参数)

b-0 运行参数选择

设定范围: 0, 1, 2

用于选择变频器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 5.1 —— 名词术语说明)

- 0: 基本参数运行模式。变频器的运行仅受基本参数 (b-0 ~ b-14) 控制, 其它参数不显示, 也不影响变频器的运行。
- 1: 中级参数运行模式。变频器的运行受基本参数、中级参数 (L-0 ~ L-53) 的控制, 其它参数不显示, 也不影响变频器的运行。
- 2: 高级参数运行模式。变频器的运行受基本参数、中级参数和高级参数 (H-0 ~ H-70) 的控制。



提示

当由低级设置向高级设置变更时, 原来的较高级参数设置必须在变频器断电后才能自动恢复。

b-1 频率输入通道选择

设定范围: 0 ~ 7

选择频率指令的输入通道。

- 0: 面板电位器。由操作面板上的电位器来设定运行频率。
- 1: 面板数字设定。由操作面板上的按键来设定运行频率。
- 2: 外部电压信号。由外部模拟电压来设定运行频率。
- 3: 外部电流信号。由外部模拟电流来设定运行频率。
- 4: 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, 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。UP、DW 控制端子由参数 H-14 ~ H-18 选择。
- 5: 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 H-18 选取 (X5)。
- 6: 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 H-53 确定。

7: 通讯给定。运行频率由 RS485 通讯接口设定, 当用上位机设定频率或群组控制中本机为从机时, 应选择此方式。

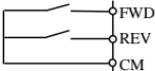
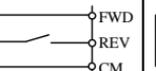
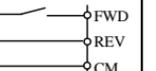
b-2 运行命令输入通道

设定范围: 0 ~ 2

用于选择变频器接受运行、停止命令的通道。

0: 面板方式。变频器的启动和停止由操作面板上的 、、 控制。

1: 外部方式。外部控制端子有效。

指令	停机指令		正转指令	反转指令
端子				
状态				

2: 通讯控制。变频器的运行、停机指令由 RS485 接口给定, 当用上位机控制变频器或群组控制中本机为从机时, 应选择此方式。

b-3 频率数字设定

设定范围: 0.0 ~ 上限频率

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 (参阅 5.4 —— 键盘操作方法中的 (4) 数字设定频率的修改)

b-4 运行方向设定

设定范围: 0, 1, 2

本参数用于改变变频器的当前输出相序, 从而改变电机的运转方向。此参数在面板控制时也有效。

0: 电机转向与设定方向一致。

1: 电机转向与设定方向相反。外部控制时, 如果将 FWD-CM 短接, 电机将反转而不是正转。

2: 反转防止。变频器将忽略转向指令, 只按正向运行。(多段速运行除外)

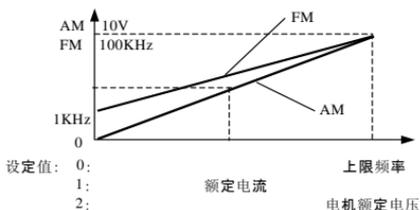
b - 5 负载电机额定电压	设定范围: 100 ~ 250V
b - 6 负载电机额定频率	设定范围: 5Hz ~ 300Hz

变频器拖动电动机的额定铭牌数据，请根据电动机的铭牌参数设置。

b - 7 模拟输出(AM) 设定	设定范围: 0, 1, 2
b - 8 频率输出(FM) 设定	设定范围: 0, 1, 2

定义模拟输出端 (AM) 及频率输出端 (FM) 输出信号所表示的内容。

- 0: 变频器的输出频率
- 1: 变频器的输出电流
- 2: 变频器的输出电压



注：对于 FM 端子，有 1KHz 的基准频率

图 8-1 AM、FM 端子的表示内容

b - 9 模拟输出(AM) 增益	设定范围: 0.50 ~ 2.00
b - 10 频率输出(FM) 增益	设定范围: 0.10 ~ 2.00

用以调整模拟输出 (AM) 端及频率输出 (FM) 输出信号的大小，即图 8-1 中斜线的斜率。

b - 11 模拟输出(AM) 偏置	设定范围: -1.00 ~ 1.00
---------------------------	---------------------------

模拟输出 AM 端子有时会有有一定数值的零点偏移电压。本参数用来调整对偏移电压的补偿量。

例如：若测得 AM 端子的零点偏移电压为 0.32V，则将本参数设置为 -0.32V，即可抵消。

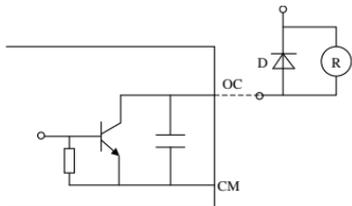
b-12 OC1 输出设定

设定范围: 0 ~ 9

b-13 OC2 输出设定

设定范围: 0 ~ 9

OC1、OC2 端的内部接线图如图 8-2 所示。



注意

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。

图 8-2 OC 的内部接线图

定义集电极开路输出端 OC1、OC2 所表示的内容：

- 0: 变频器运行中。当变频器处于运行状态时，输出信号有效（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-44 确定）。[b-0] = 0 时，固定为 5.00Hz），输出有效信号（低电平），否则输出无效信号（高阻）。
- 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）。

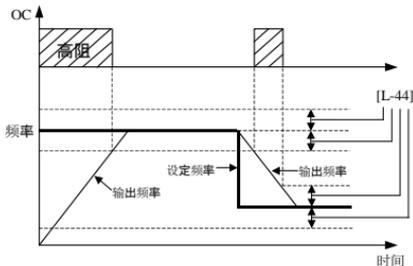


图 8-3 频率到达信号

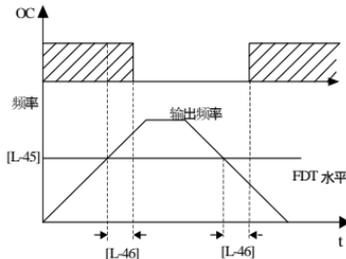


图 8-4 频率水平检测(FDT)



提示

- (1) FDT 水平由参数 L-45 设定, [b-0] = 0 时, 固定为 10.0Hz。
- (2) 延时时间由参数 L-46 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)。

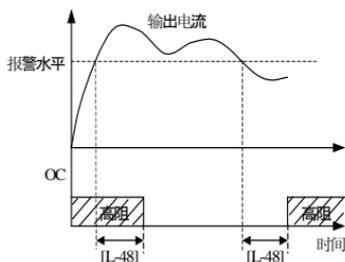


图 8-5 过载报警



提示

- (1) 过载报警水平由参数 L-47 设定, [b-0] = 0 时, 固定为 110%。
- (2) 报警延时时间由参数 L-48 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 运行结束。当可编程多段速运行循环结束时, 该端口输出有效信号 (低电平)。

b-14 REV/JOG 键功能选择**设定范围: 0, 1**

- 0: REV。操作面板上的按键  用作反转运行指令的输入, 在键盘控制方式时 ([b-2]=0), 按该键, 变频器输出为逆相频率。
- 1: JOG。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-14) 运行。

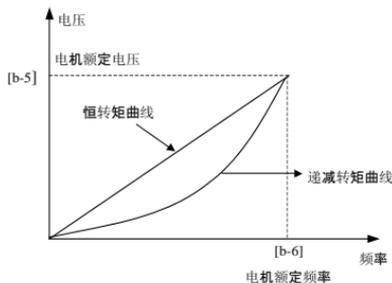
8.2 中级运行参数 (L 参数)**L-0 V/F 曲线类型选择****设定范围: 0, 1**

图 8-6 V/F 曲线

- 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。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。

L-1 转矩提升**设定范围: 0 ~20**

用于改善变频器的低频力矩特性, 对变频器的输出电压作提升补偿, 如图 8-7 所示。

$$\text{提升电压} = \frac{[L-1]}{100} \times \text{电机额定电压}$$

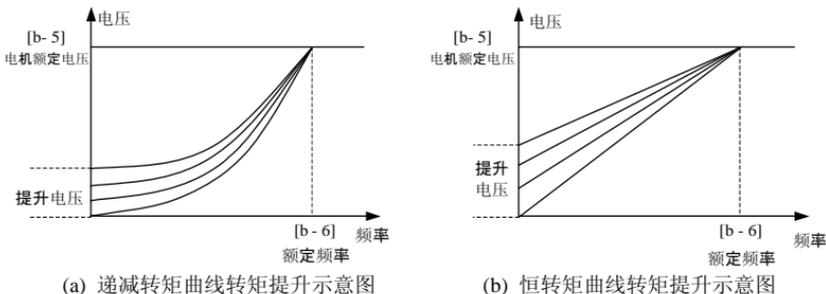


图 8-7 转矩提升示意图



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。

L-2 转矩提升方式

设定范围: 0 ~ 1

- 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。转矩提升电压随负载的变化而改变,负载电流越大则提升电压也越大。

$$\text{提升电压} = \frac{[L-1]}{100} \times \text{电机额定电压} \times \frac{\text{变频器输出电流}}{2 \times \text{变频器额定电流}}$$

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。

L-3 上限频率 (f_U)

设定范围: 下限频率 ~ 300.0Hz

变频器输出频率的上限值,在以后的叙述中,用 f_U 表示。

L-4 下限频率 (f_L)

设定范围: 0.0Hz ~ 上限频率

变频器输出频率的下限值,在以后的叙述中,用 f_L 表示。

L-5 下限频率作用模式**设定范围: 0, 1**

- 0: 变频器停机。当实际设定频率低于下限频率时, 变频器将减速停机。此时, 利用下限频率可实现对电机的起停控制, 如图 8-8 所示。
- 1: 变频器按下限频率运行。当实际设定频率低于下限频率时, 变频器将以下限频率运行。

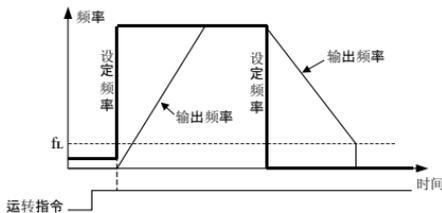


图 8-8 用下限频率控制电机的起、停

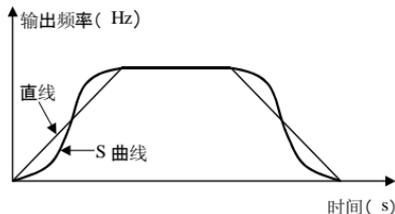


图 8-9 变频器的加、减速曲线

L-6 加、减速方式**设定范围: 0, 1**

- 0: 直线。直线加、减速方式为大多数负载所采用。
- 1: S 曲线。S 曲线加、减速方式主要是为在加、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 8-9 所示。

L-7 加速时间 1**设定范围: 0.1 ~ 6000 秒****L-8 减速时间 1****设定范围: 0.1 ~ 6000 秒**

加速时间 1 是指输出频率从 0.0Hz 加速到 50.00Hz 所需要的时间。

减速时间 1 是指输出频率从 50.00Hz 减到 0.0Hz 所需要的时间。

在一般情况下, 变频器的加、减速时间由本参数确定。

L-9	直流制动起始频率	设定范围: 0.0 ~ 15.00 Hz
L-10	直流制动动作时间	设定范围: 0.0 ~ 20.0 秒
L-11	直流制动电压	设定范围: 0 ~ 15(%)

这3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：

$$\text{输出电压} = \frac{[\text{L-11}]}{100} \times \text{电机额定电压}$$

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。



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。

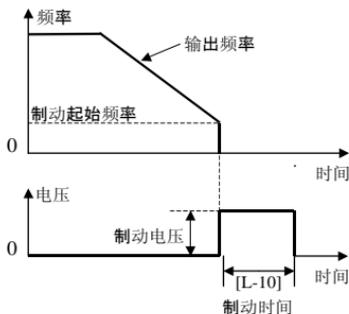


图 8-10 直流制动功能

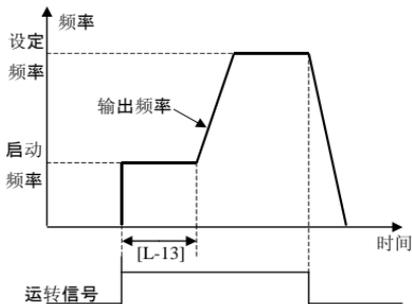


图 8-11 启动频率运行

L-12 启动频率	设定范围: 0.0 ~ 10.0Hz
L-13 启动频率持续时间	设定范围: 0.0 ~ 20.0 秒

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,有时会出现跳闸。

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。如图 8-11 所示。

L-14 点动频率	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-15 点动运行加速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
L-16 点动运行减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒

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。

点动指令撤消后,如果没有运行指令输入,则不管先前的状态如何,变频器将停机。

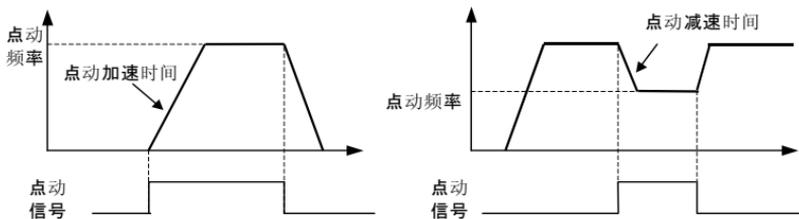


图 8-12 点动运行

L-17	多段速频率1	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-18	多段速频率2	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-19	多段速频率3	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-20	多段速频率4	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-21	多段速频率5	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-22	多段速频率6	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-23	多段速频率7	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-24	多段速频率8	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-25	多段速频率9	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-26	多段速频率10	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-27	多段速频率11	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-28	多段速频率12	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-29	多段速频率13	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-30	多段速频率14	设定范围: 0.0 ~ 上限频率
L-31	多段速频率15	设定范围: 0.0 ~ 上限频率

这些参数设置多段速运行或简易 PLC 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。

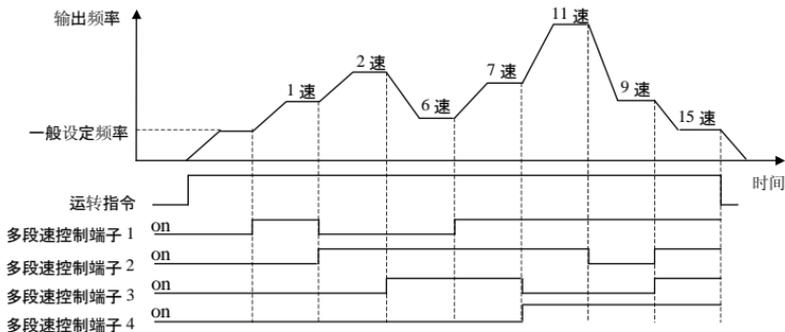


图 8-13 多段速运行示意图

多段速控制端子由参数 H-14 ~ H-18 选定。变频器的出厂值为：X1、X2、X3 用作多段速控制端子。

L-32 最小模拟输入电压(VI1)	设定范围: 0.0 ~ [L-33]
L-33 最大模拟输入电压(VI1)	设定范围: [L-32] ~10.0V
L-34 VII 输入校正系数	设定范围: 0.01 ~5.00

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各通道的权系数。

L-35 最小模拟输入电流(II)	设定范围: 0.0 ~ [L-36]
L-36 最大模拟输入电流(II)	设定范围: [L-35] ~ 20.0mA
L-37 II 输入校正系数	设定范围: 0.01~5.00

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设定。

L-38 最小输入脉冲频率(X5)	设定范围: 0.0 ~ [L-39]
L-39 最大输入脉冲频率(X5)	设定范围: [L-38] ~ 10.0KHz
L-40 脉冲输入校正系数	设定范围: 0.01 ~ 5.00

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。

L-41 最小输入对应设定频率	设定范围: 0.0 ~上限频率
L-42 最大输入对应设定频率	设定范围: 0.0 ~上限频率

这些参数用来描述设定频率的输入量与设定频率之间的对应关系。

最小模拟输入量是指用来设定频率的外部输入的最小值，包括 3 种物理量：电压、电流和外部脉冲。如图中所示的 V_{\min} 、 I_{\min} 和 P_{\min} 。最大模拟输入量是指外部输入的最大值，如：最大模拟输入电压、最大模拟输入电流、最大输入脉冲频率。如图中所示的 V_{\max} 、 I_{\max} 和 P_{\max} 。

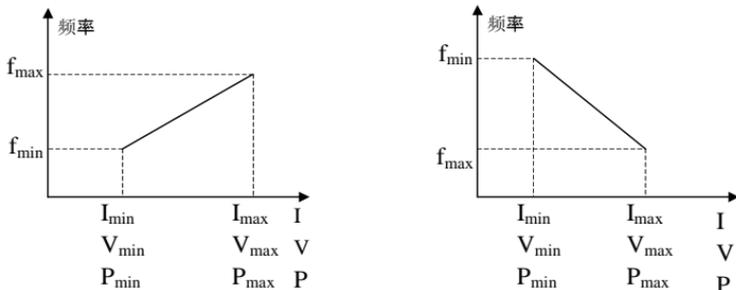


图 8-14 输入量与设定频率的对应关系

最小模拟输入对应频率是指参数L-32、L-35 或L-38 所定义的最小模拟量所对应的设定频率，如图中所示的 f_{\min} 。

最大模拟输入对应频率是指参数L-33、L-36 或L-39 所定义的最大模拟量所对应的设定频率，如图中所示的 f_{\max} 。

L-43 载波频率**设定范围: 1.5 ~ 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，应适当降低载波频率以改善变频器的热特性。

L-44 频率到达检出幅度**设定范围: 0.0 ~ 20.00Hz**

本参数是对频率到达信号功能的补充定义，当变频器的输出频率在设定频率的正负检出幅度内，选定的输出端子（OC1 或 OC2 端子）输出有效信号（参阅图 8-3 及参数 b-12、 b-13 的相关说明）。

L-45 FDT (频率水平) 设定**设定范围: 0.0 ~ 上限频率****L-46 FDT 输出延迟时间****设定范围: 0.0 ~ 20.0 秒**

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-46 设定的延迟时间后，输出开路集电极信号（OC1 或 OC2 端子，参阅图 8-4 及参数 b-12、 b-13 的相关说明）。

L-47 过载报警水平	设定范围: 50 ~ 200%
L-48 过载报警延迟时间	设定范围: 0.0 ~ 20.0 秒

如果输出电流连续超过参数 L-47 设定的电平, 经过 L-48 设定的延迟时间后, 开路集电极输出有效信号 (OC1 或 OC2 端子, 参阅图 8-5 及参数 b-12、b-13 的相关说明)。

L-49 线速度系数设定	设定范围: 0.01 ~ 100.00
---------------------	----------------------------

本参数决定状态监控项目 d-6、d-7 的显示内容, 用于显示与输出频率成正比的其它物理量。

$$[d-6] = [L-49] \times \text{输出频率} \quad [d-7] = [L-49] \times \text{设定频率}$$

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。

L-50 监控项目选择	设定范围: 0 ~ 27
--------------------	---------------------

本参数用于确定操作面板在状态监控模式时的显示内容以及选择变频器初上电时的显示内容。状态监控参数一览表参阅 5.5。

L-51 保留

L-52 参数写入保护	设定范围: 0 ~ 9999
--------------------	-----------------------

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-3) 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 “— —”。

L-53 参数初始化**设定范围: 0, 1, 2**

将变频器的所有参数修改成出厂值。

0: 不动作

1: 初始化动作

2: 清除故障记录

**提示**

初始化时，频率设定通道的设定值不被改写。

8.3 高级运行参数 (H 参数)**H-0 转差频率补偿****设定范围: 0 ~ 150 (%)**

此功能可使变频器的输出频率随负荷的变化而作适当调整，以动态地补偿异步电动机的转差频率，从而将转速控制在定值。如果与自动转矩提升功能配合使用，可获得较好的低速力矩特性。如图 8-15 所示。

出厂值为 0，所以无转差补偿功能。

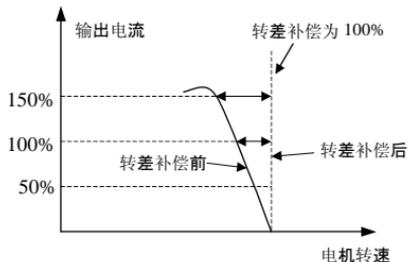


图 8-15 转差频率补偿示意图

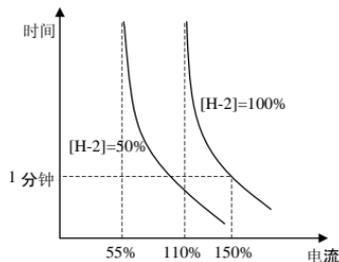


图 8-16 电子热继电器保护

H-1 变频器过载、过热保护动作方式**设定范围: 0, 1**

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。



- (1) 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。
- (2) 本参数指定的限流运行是变频器超载、过热后的保护运行方式，限流水平不能人为设定。

H-2 电机过载保护系数

设定范围：50 ~ 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，如图 8-16 所示。

本参数的设定值可由下面的公式确定：

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

若设定值为 110% 时，热继电器保护功能关闭。



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。

H-3 保留

H-4 停机方式

设定范围：0, 1

0: 减速方式。停机时按设定的加、减速时间减速停机。

1: 自由停机。停机时封锁变频器输出，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 H-5 设置为 2，变频器将以检速再启动方式进行启动。

H-5 启动方式

设定范围: 0, 1, 2

- 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-12）运行，经过启动频率持续时间（L-13）后，再按加、减速方式运行至设定频率。
- 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 H-6、H-7 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: 检速再启动。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。

H-6 启动时的直流制动电压

设定范围: 0 ~ 15 (%)

H-7 启动时的直流制动时间

设定范围: 0.0 ~ 20.0 秒

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，如下图所示。

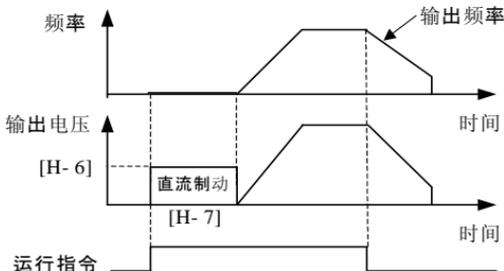


图 8-17 启动直流制动功能

H-8 停电再启动设置**设定范围: 0, 1****H-9 停电再启动等待时间****设定范围: 0.0 ~ 10.0 秒**

本参数设置变频器的停电再启动功能。

若参数 H-8 设置为 1，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，则恢复电源后，经过设定的等待时间（由 H-9 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。

H-10 故障自恢复次数**设定范围: 0, 1, 2****H-11 故障自恢复间隔时间****设定范围: 2 ~ 20 秒**

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。

H-12 外部运行命令方式选择**设定范围: 0, 1, 2**

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-2]=1）时，本参数才起作用。

0: 两线控制模式 1。FWD、REV 端子控制变频器的运行、停止。

指 令	停机指令		正转指令	反转指令
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 H-14 ~ H-18 说明)。

接线图:

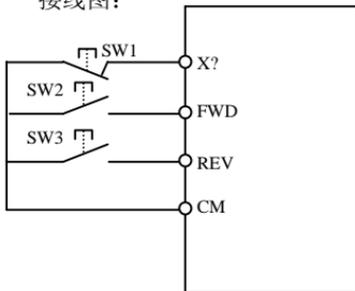


图 8-18 三线控制模式接线图

X? 为三线运转控制端子，由参数 H-14 ~ H-18 选择输入端子 X1~X5 中的任意一个。

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

H-13 正反转死区时间

设定范围：0.0 ~ 5.0 秒

变频器改变运转方向时，在零频率输出时的维持时间，如图 8-19 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。

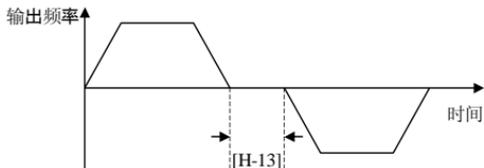


图 8-19 正反转死区时间

H-14	输入端子1 功能选择 (X1)	设定范围: 0 ~15
H-15	输入端子2 功能选择 (X2)	设定范围: 0 ~15
H-16	输入端子3 功能选择 (X3)	设定范围: 0 ~15
H-17	输入端子4 功能选择 (X4)	设定范围: 0 ~15
H-18	输入端子5 功能选择 (X5)	设定范围: 0 ~16

这些参数用于选择可编程输入端子 X1 ~ X5 的功能，如下表所示：

设定值	端子对应功能	设定值	端子对应功能
0	控制端闲置	9	加、减速时间选择端子 1
1	多段速控制端子 1	10	加、减速时间选择端子 2
2	多段速控制端子 2	11	频率递增控制端子
3	多段速控制端子 3	12	频率递减控制端子
4	多段速控制端子 4	13	简易 PLC 暂停控制
5	正转点动控制	14	三线式运转控制
6	反转点动控制	15	直流制动控制
7	自由停机控制	16	外部脉冲输入端子
8	外部设备故障输入		

H-19 可编程多段速运行设置 **设定范围: 0, 1, 2, 3, 4**

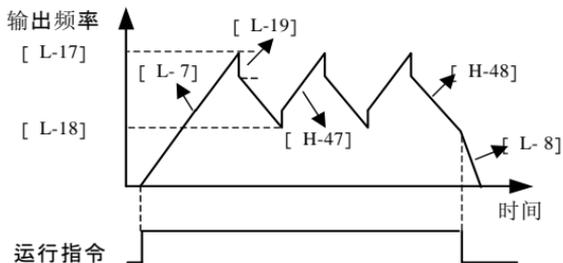
本参数用于设置可编程多段速运行（简易 PLC 运行），可编程多段速运行的优先级高于外部端子控制的多段速功能。

0: 不动作。

1: 单循环。接受运行指令后，变频器从多段速度 1（由 L-17 设定）开始运行，运行时间由参数 H-20 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。
- 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。如图 8-20 所示。



8-20 摆频运行

H - 20	阶段1 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒
H - 21	阶段1 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 22	阶段1 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 23	阶段2 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒
H - 24	阶段2 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 25	阶段2 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 26	阶段3 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒
H - 27	阶段3 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 28	阶段3 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 29	阶段4 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒

H - 30	阶段4 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 31	阶段4 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 32	阶段5 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒
H - 33	阶段5 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 34	阶段5 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 35	阶段6 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒
H - 36	阶段6 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 37	阶段6 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 38	阶段7 运行时间	设定范围: 0.0 ~ 6000 秒
H - 39	阶段7 运行方向	设定范围: 0, 1
H - 40	阶段7 加、减速时间	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒

参数 H-20 ~ H-40 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。

运行时间: 0.0 ~ 6000 秒连续可设, 当运行时间设置为 0 时, 本段速度将被跳过, 运行下一段速度。

运行方向: 0 —— 正转 1 —— 反转

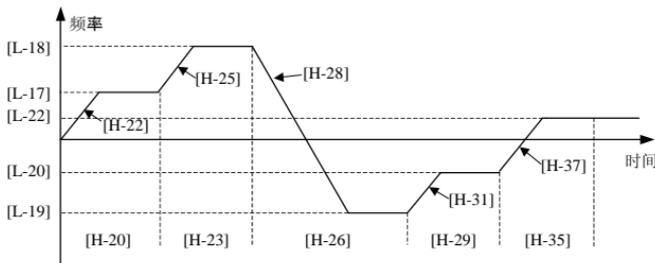


图 8-21 可编程多段速运行

图中运行曲线的参数设置为:

[H-19] = 3 保持最终值模式
 [H-32] = 0, [H-38] = 0 阶段 5 和阶段 7 的运行时间为 0, 因此曲线中
 跳过这两段速度。

H - 41 跳跃频率1	设定范围: 0.0Hz ~ 上限频率
H - 42 跳跃频率1 幅度	设定范围: 0.0 ~ 5.00 Hz
H - 43 跳跃频率2	设定范围: 0.0Hz ~ 上限频率
H - 44 跳跃频率2 幅度	设定范围: 0.0 ~ 5.00 Hz
H - 45 跳跃频率3	设定范围: 0.0Hz ~ 上限频率
H - 46 跳跃频率3 幅度	设定范围: 0.0 ~ 5.00 Hz

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, 则该跳跃频率无效。

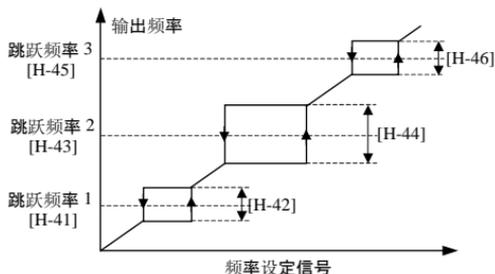


图 8-22 跳跃频率及幅度示意图



提示

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。

H - 47 加速时间2	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 48 减速时间2	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 49 加速时间3	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 50 加速时间3	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 51 加速时间4	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒
H - 52 减速时间4	设定范围: 0.1 ~ 6000 秒

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通过参数 H-14 ~ H-18 选择确定。

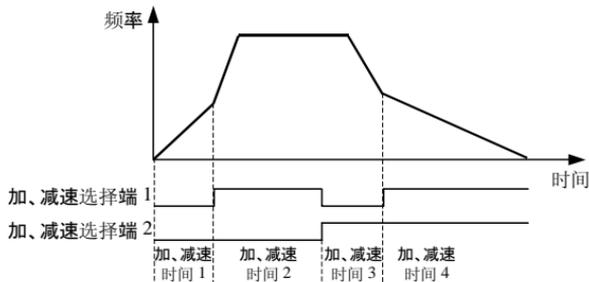


图 8-23 加、减速时间选择

可编程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（参阅参数 H-20 ~ H-40 的相关说明）。

H-53 频率输入通道组合

设定范围：0 ~ 14

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] = 6）。

参数值	组合方案	参数值	组合方案
0	面板电位器+面板数字设定	1	面板电位器+外部电压信号设定
2	面板电位器+外部电流信号	3	面板电位器+外部脉冲信号
4	面板电位器+通讯设定	5	面板电位器+外部电压+外部电流
6	面板电位器+外部电压+外部脉冲	7	外部电压+外部电流+外部脉冲
8	面板数字设定+外部电压信号	9	面板数字设定+外部电流信号
10	面板数字设定+外部脉冲信号	11	外部电压信号+外部电流信号
12	外部电压信号+通讯设定	13	外部电压信号-外部电流信号
14	外部电压信号-外部脉冲信号		

H - 54 模拟频率设定滤波时间常数 **设定范围: 0.01 ~ 2.00 秒**

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。

H - 55 内藏PID控制 **设定范围: 0, 1**

0: 无闭环。即内藏PID控制关闭。

1: 闭环。即内藏PID控制动作。

参数H-55~H-64用于内藏PID控制的设定。

H - 56 反馈通道选择 **设定范围: 0, 1, 2**

仅当内藏PID控制动作时有效。

0: 外部电压输入作为反馈输入端

1: 外部电流输入作为反馈输入端

2: 外部脉冲输入作为反馈输入端

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-32~L-40相关说明)

H - 57 PID设定通道选择 **设定范围: 0, 1, 2, 3, 4, 5**

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: 电压输入。由外部模拟电压来设定。

3: 电流输入。由外部模拟电流来设定。

4: 脉冲输入。PID设定由外部脉冲信号确定,脉冲输入端子由参数H-18选取。

5: 通讯设定。通过 RS485 通讯接口设定 PID 给定值。

H - 58 PID 设定显示系数**设定范围: 0.010~10.00**

在监控参数中, PID 设定值(d-4)和 PID 反馈值(d-5)在满幅设定和反馈时, 显示为 200.0(即最大 PID 设定和最大 PID 反馈的显示为 200.0)。显示可能与实际的物理值不对应, 可通过本参数对显示值进行调整。

H - 59 PID 控制器结构选择**设定范围: 0, 1, 2, 3**

本参数用于选择内藏 PID 控制器的结构。

0: 比例控制

1: 积分控制

2: 比例积分控制

3: 比例积分微分控制

H-60 PID 误差限幅**设定范围: 0 ~ 20%**

用于限制 PID 控制器的动作。当设定和反馈的差值低于 PID 误差限幅设定值时, PID 控制器暂停, 变频器维持当前的输出。本参数用 PID 设定满度的百分数来表示。

H - 61 比例增益**设定范围: 0.0 ~ 5.00****H - 62 积分时间常数****设定范围: 1.0 ~ 100.0 秒****H - 63 微分增益****设定范围: 0.0 ~ 5.0**

内藏 PID 控制器的参数。

H - 64 采样周期**设定范围: 0.01 ~ 1.00 秒**

反馈值的采样周期。

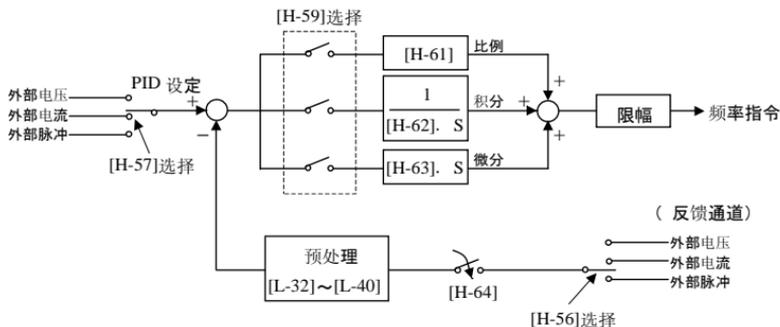


图 8-24 内藏 PID 控制

H-65 本机地址**设定范围: 0 ~ 30**

本参数用于设定变频器在 RS485 通讯时的站址，变频器只接收与本站站址相符的上位机的数据。参数 H-65 ~ H-69 用于设定 RS485 的通讯功能。参阅附录：RS485 通讯协议。

H-66 数据格式**设定范围: 0, 1, 2**

用于规定 RS485 通讯时的数据格式，通讯双方必须采用相同的数据格式。

- 0: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验。
- 1: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、偶校验。
- 2: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、奇校验。

H-67 波特率**设定范围: 0 ~ 5**

用于规定 RS485 通讯时的波特率，通讯双方必须设置相同的波特率。

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

H - 68 连动控制主站设置 **设定范围: 0, 1**

本参数用于群组控制时的主、从机设置，无群组控制时，应设置为从机方式。

0: 本变频器为从机 1: 本变频器为主机

当变频器设置为主机时，变频器会不停地通过 RS485 接口对外发送本机的各种运行指令和频率设定。

当与其它设置为从机的变频器通过 RS485 连接时，可构成群组控制系统。从机的运行命令通道和频率设定通道相应更改为通讯设定方式。

当用上位机对多台变频器组网时，则所有变频器应设置为从机。

H - 69 通讯设定比例 **设定范围: 0.10 ~ 10.00**

用于设定本变频器通过 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。

在群组控制方式中，可用本参数设定多台变频器运行频率的比例。

H - 70 RS485 断线动作模式 **设定范围: 0, 1**

0: 维持当前状态。

1: 停机。当变频器连续 1 秒钟接收不到主机信息时，将自动停机。

9. 故障诊断与对策

9.1 保护功能及对策

代码	可能原因	故障说明	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. 电源开关频繁开、关	1. 检查电源电压 2. 用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. 增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	因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
Er. 14	输出缺相	变频器与电机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	1. 检查接线

		2. 模块损坏	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

9.2 故障记录查寻

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。查寻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寻信息。

监控项目	内 容	监控项目	内 容
d-16	最近第 1 次故障	d-17	最近第 2 次故障
d-18	最近第 3 次故障	d-19	最近第 4 次故障
d-20	最近第 5 次故障	d-21	最近第 6 次故障
d-22	最近 1 次故障时的输出频率	d-23	最近 1 次故障时的设定频率
d-24	最近 1 次故障时的输出电流	d-25	最近 1 次故障时的输出电压
d-26	最近 1 次故障时的直流电压	d-27	最近 1 次故障时的模块温度

9.3 故障复位



警告

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

变频器发生故障时，要恢复正常运行，可选择以下任意一种操作：

- (1) 外部复位输入端子 RST 与 CM 端闭合后断开。
- (2) 当显示故障代码时，按  键。
- (3) 切断电源。

10. 维护与保养

10.1 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。



检查必需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、出风口风速正常 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

10.2 易损部件的检查与更换



- (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（L1、L2、U、V、W、P1、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。

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。

(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，正常条件下使用的变频器应每 4 ~ 5 年更换一次电解电容。

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。

(2) 冷却风扇

变频器内部的所有冷却风扇的使用寿命大约 15000 小时（即变频器连续使用约两年），若风扇发生异常声音或产生振动，应立即更换。

10.3 存放及保修

(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。



注意

变频器如果长期不用，内部的滤波电容特性会下降。

(2) 保修

本变频器的保修期限为 18 个月（从我公司购买之日或从我公司出货之日起），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，应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。

即使超过保修期，本公司亦提供终生有偿维修服务。

11. 使用范例

11.1 面板控制起、停，面板电位器设置频率

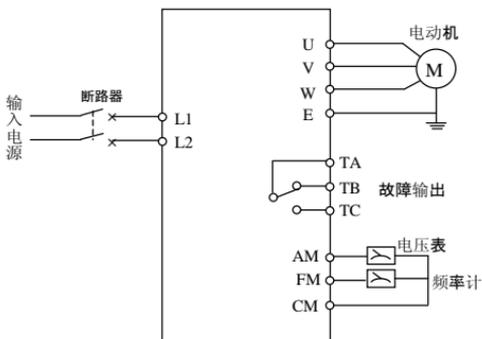
(1) 参数设置

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-2] = 0 : 参数 b-2 设置为 0，选择面板起、停控制。

(2) 基本接线图



(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。

11.2 外部控制方式、外部电压设定频率

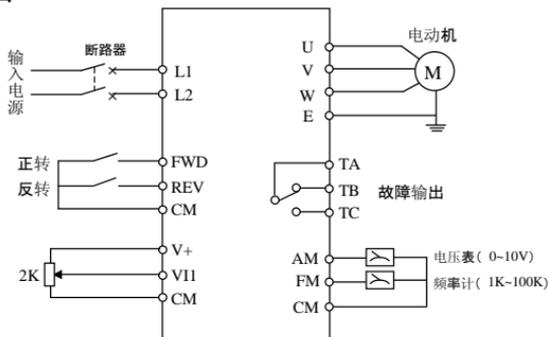
(1) 参数设置

必须设置的参数如下：

[b-1] = 2 : 参数 b-1 设置为 2 时，选择外部 0 ~ 10V 电压信号。

[b-2] = 1 : 参数 b-2 设置为 1，选择外部控制。

(2) 基本接线图



(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（VII）确定。



提示

高级参数运行模式时（[b-0] = 2），端子 FWD、REV 的控制方式可由参数 H-12 选择（参阅参数 H-12 的说明）。

11.3 多段速运行、外部控制方式

(1) 参数设置

[b-2] = 1 : 参数 b-2 设置为 1，选择外部控制方式。

[L-17] ~ [L-31] : 多段速频率设定值（共 15 段）。

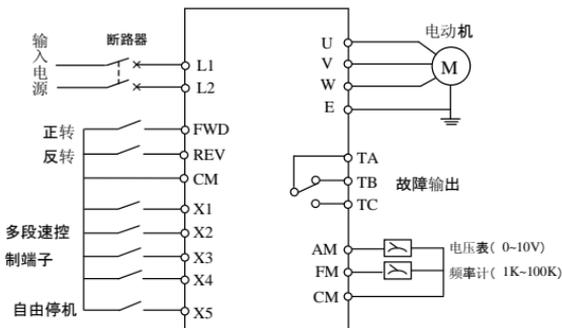
[H-14] = 1 : X1 设置为多段速控制端子 1

[H-15] = 2 : X2 设置为多段速控制端子 2

[H-16] = 3 : X3 设置为多段速控制端子 3

[H-17] = 4 : X4 设置为多段速控制端子 4

(2) 基本接线图



(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、X4 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、X4 中有任意 1 个或多个端子与 CM 端闭合（共有 15 种组合），变频器按由 X1、X2、X3、X4 所选择的多段速频率运行（多段速频率设定值由参数 L-17 ~ L-31 确定）。



提示

根据所需要的多段速度段数，可选择 1~4 个端子作为多段速控制端子，由参数 H-14~H-18 选择。

11.4 可编程多段速控制

(1) 参数设置

必须设置的参数如下：

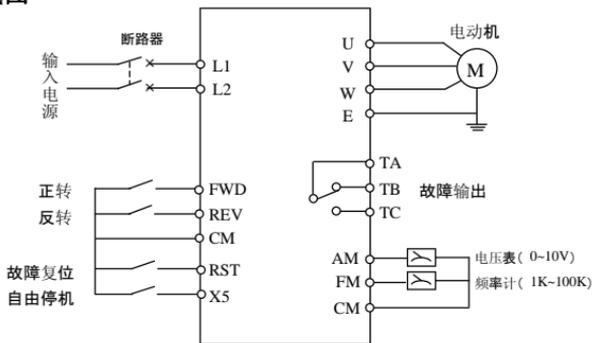
[b-0] = 2 : 参数 b-0 设置为 2，选择高级参数运行模式。

[L-17] ~ [L-23] : 可编程多段速设定值（共 7 段）。

[H-19] = 1 ~ 3 : 根据需要选择 1~3 中的任意值。

[H-20] ~ [H-40] : 根据运行需要设置简易 PLC 多段速的运行时间、运行方向以及各段速的加、减速时间。

(2) 基本接线图



(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-20 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-19 设定的运行方式决定变频器以后的运行操作（参阅参数 H-19 ~ H-40 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。

11.5 多台变频器的连动运行（群组控制）

(1) 参数设置

主机设置：

[b-0] = 2 : 参数 b-0 设置为 2，选择高级参数运行模式。

[H-66] : 数据格式，所有变频器的数据格式应设置一致。

[H-67] : 波特率，所有变频器的波特率应设置一致。

[H-68] = 1 : 主站设置，将本变频器设置为主站。

从机设置：

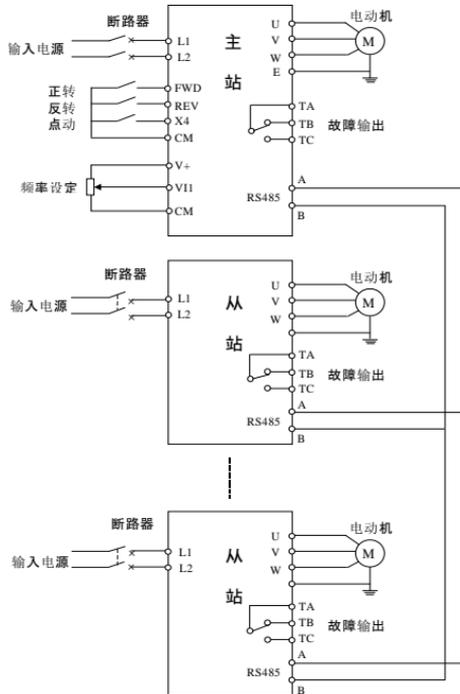
[b-0] = 2 : 选择高级参数运行模式。

[b-1] = 7 : 选择 RS485 通讯设定作为变频器的频率设定通道。

[b-2] = 2 : 选择 RS485 通讯接口作为变频器的运行命令通道。

- [H-66] : 数据格式, 必须与主站变频器保持一致。
- [H-67] : 波特率, 必须与主站变频器保持一致。
- [H-68] = 0 : 从站设置, 将本变频器设置为从站。
- [H-69] : 连动设定比例。根据从站变频器与主站变频器的运行频率比例关系来设置本参数。

(2) 接线图



(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，设定频率根据各自的连动比例设定值[H-69]与主控变频器保持严格一致。

本系列变频器最多可以有 31 台变频器连动运行。



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。

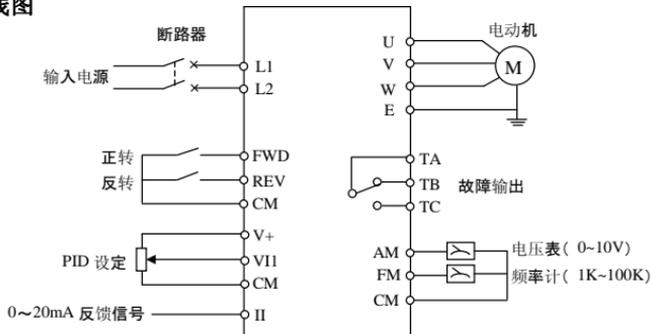
11.6 用变频器构成闭环控制系统

(1) 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-55] = 1 : 参数 H-55 设置为 1，选择内藏 PID 控制。
- [H-56] = 1 : 反馈通道选择，此处选择电流输入（II）作为反馈通道，反馈信号 0~20mA。
- [H-57] = 2 : PID 设定通道选择。此处选择外部电压输入（VI1）作为设定通道，设定信号 0~10V。
- [H-58] : 根据显示需要设定该参数，可使 PID 设定值、反馈值的显示（d-4、d-5）与习惯一致。
- [H-59] = 2 : 控制器结构选择，此处选择 PI 控制器。
- [H-61] = 0.5 : 比例增益，根据需要设置。
- [H-62] = 10.0 : 积分时间常数，根据需要设置。
- [H-63] = 0.1 : 微分增益，此处不起作用。
- [H-64] = 0.10 : 采样周期，一般无需改动。

(2) 接线图



12. 选件

12.1 制动组件

本系列机型均内置制动单元。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 - 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：

变频器型号 S1 系列	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
FSCS01-0K40	0.4	0.1	200	100	CVDB-2R0001
FSCS01-0K75	0.75	0.2	200	100	CVDB-2R0002
FSCS01-1K50	1.5	0.3	100	100	CVDB-2R0003
FSCS01-2K20	2.2	0.3	70	100	CVDB-2R0003

附录：RS485 通讯协议

1. 概述

在 FSCS01（即 CVF-S1）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。本附录的协议内容即是为实现上述功能而设计的。

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。

1.2 适用范围

1.2.1 适用产品

FSCS01(即 CVF-S1)系列变频器

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。

2. 总线结构及协议说明

2.1 总线结构

(1) 接口方式

RS485（RS232 可选，但需要电平转换附件）

(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。

2.2 协议说明

FSCS01(即 CVF-S1)系列变频器通讯协议是一种串行的主从通讯协议，网络中只有一个设备（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-2、H-65 ~ H-70，请注意这些参数的相关设定。

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。

2.2.2 波特率

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

从机默认：9600bps

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。

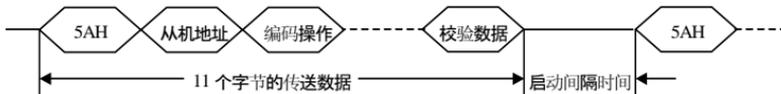


提示

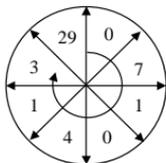
主机必须设置与变频器相同的波特率及数据格式。

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。



- (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）。

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。

数据帧格式示意图表：

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/从机运行实际值。

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					

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：

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	从机响应	编码地址	参数值/错误码	状态字	实际值	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					

2.4

报文数据编码

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。

2.4.2 用户数据

(1) 参数数据

◎ 主机命令码 / 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	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。

码	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。
	31	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

数据类型：16 进制，单字节。从机参数的编码地址请参阅使用手册：

5.5——状态监控参数一览表及第七章——功能参数一览表。

◎ 参数值/错误码

数据类型：16 进制，双字节。

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数据。当命令执行失败时，所返回的参数值为错误码。详细错误码如下：

0：参数修改被锁定（写不允许）

变频器通过中级参数[L-52]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-27]不能被外部改写, 试图修改这些参数时将返回本错误提示。

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。

(2) 过程数据**◎ 操作字 / 状态字**

数据含义: 主机控制从机运行或从机返回当前运行状态。

数据类型: 16 进制, 双字节。

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。 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: 当主站控制有效位 Bit4=1 时, 当前变频器自由停机 当主站控制有效位 Bit4=0 时, 当前变频器保持原状态 0: 自由停机命令无效
9	保留	
10	保留	

11	保留	
12	保留	
13	保留	
14	正转点动	1: 当主站控制有效位 Bit4=1 时, 当前变频器正转点动 当主站控制有效位 Bit4=0, 当前变频器保持原状态 0: 正转点动命令无效
15	反转点动	1: 当主站控制有效位 Bit4=1, 变频器反转点动 当主站控制有效位 Bit4=0, 变频器保持原状态 0: 反转点动命令无效



提示

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
--	---------------------

◎ 设定值 / 实际值

数据含义：配合具体的命令响应码，提供主机设定或从机响应数据。

数据类型：16 进制，双字节。

设定值：根据主机命令码，设定变频器运行频率。

实际值：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。

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	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		

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。校验和取累加和除以 256 的余数。校验和错误将导致通讯发生错误。

3. 使用范例

范例 1：将 6 号变频器的数字频率设定为 27.00Hz。

主机发送帧： 5A 06 03 03 (8C 0A) (00 00) (00 00) FC

从机响应帧： 5A 06 01 03 (8C 0A) (01 00) (00 00) FB

(说明：从机任务正确实现)

范例 2：将 0 号变频器的上限频率改为 60.00Hz。

主机发送帧： 5A 00 03 12 (70 17) (12 00) (00 00) 08

从机响应帧： 5A 00 01 12 (70 17) (01 00) (00 00) F5

(说明：从机任务正确实现)

5A 00 02 12 (01 00) (51 00) (00 00) C0

(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)

附录 2 Modbus 使用说明

一、S1 机采用 Modbus 协议，需更改功能码如下表：

代码	名称	说明	最小单位	出厂设定	更改限制	编码地址
H-65	本机地址	0~247, 0 为广播地址	1	0	X	86H
H-66	通讯数据格式	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	X	87H
H-67	通讯波特率	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	1	3	X	88H

二、Modbus 通讯协议：

S1 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。

1.1 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。

1.2 应用方式

S1 系列变频器接入具备 RS485 总线的“单主多从”控制网络。

1.3 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。

1.4 协议说明

S1 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 S1 系列变频器或其他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。

1.5 通讯帧结构

S1 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:

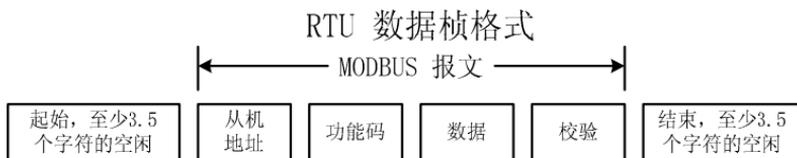
11-bit 字符帧:

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	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	无校验位 偶校验位 奇校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	----------------------	-----

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。



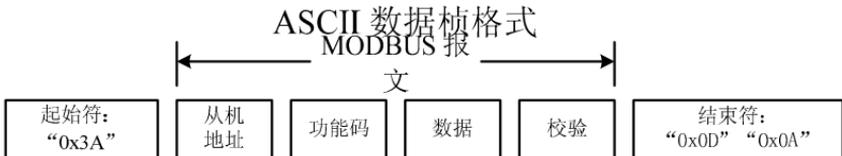
一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输, 如果整个帧传输结束前超过 1.5 个字节以上的间隔时间, 接收设备将清除这些不完整的信息, 并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分, 同样的, 如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间, 接收设备将认为它是前一帧的继续, 由于帧的错乱, 最终 CRC 校验值不正确, 导致通讯故障。

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:
从机地址(低)	8-bit 地址由2个ASCII码组合
功能码(高)	功能码:
功能码(低)	8-bit 地址由2个ASCII码组合

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)	

1.6 命令码及通讯数据描述

1.6.1 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	01H
数据地址0005H低位	7CH
CRC CHK 低位	FAH
CRC CHK 高位	42H
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 从机响应信息

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	‘0’
	‘1’
数据地址0005H低位	‘7’
	‘C’
LRC CHK Hi	‘7’
LRC CHK Lo	‘B’
END Lo	CR
END Hi	LF

1.6.2 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

1.6.3 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）。

1.6.3.1 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。

1.6.3.2 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。

1.6.3.3 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 1.6.2 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)));
}

```

1.6.4 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-3 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	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	
通讯设定 值地址	2000H	设定变频器运行频率		W
故障监视	2101	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	

1.6.5 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消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