前　　言

首先感谢您购买本公司 AMB 系列变频器！

本使用说明书介绍了如何正确使用 AMB 系列变频器。在使用（安装、运行、维护、检查等）前，请务必认真阅读本使用说明书。另外，请在理解产品的安全注意事项后再使用该产品。

注 意 事 项

● 本使用说明书中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。

● 由于产品升级或规格变更，以及为了提高说明书的便利性和准确性，本说明书的内容会及时进行变更。

● 本公司保留对产品技术不断改进的权利，所提供的资料如有变更，若对用户的使用没有实际影响，恕不另行通知。

● 由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司各地经销商或客户服务中心联系。

● 请用户妥善保管并阅读此说明书，这对今后的维护、维修以及不同工况时使用会有益处，如果您使用中有任何疑虑的地方，请与本公司各地经销商或客户服务中心联系。

安邦信变频器销售维修热线15037162627

目　录

第 1 章　概要.....1

1.1功能概要说明.....1

1.1.1　AMB100 变频器型号及规范.....2
1.1.2 控制方式.....5
1.1.3 功能.....5

1.2 各部件名称.....8

1.2.1　AMB100 变频器的各部件名称.....8
1.2.2　键盘的各部分名称.....9

第 2 章　使用方法.....11

2.1产品确认.....11

2.2 外形尺寸和安装尺寸.....12

2.3 安装场所要求和管理.....16

2.3.1 安装现场.....16
2.3.2 环境温度.....17
2.3.3 防范措施.....17

2.4 安装方向和空间.....17

2.5 键盘和端子的安装及拆卸.....17

第 3 章　接线.....19

3.1 外围设备的连接.....21

3.2 连接图.....22
3.2.1 AMB100 变频器连接图.....22
3.3 端子排组成.....24
3.4 主回路端子接线.....26
3.4.1 主回路电缆尺寸和压线端子.....26
3.4.2 主回路端子功能.....29
3.4.3 主回路接线方法.....29
3.5 控制回路端子接线.....35
3.5.1 控制回路电缆尺寸和压线端子.....36
3.5.2 控制回路端子功能.....36
3.5.3 控制回路接线.....38
3.5.4 控制回路接线注意事项.....39
3.6 接线检查.....39
第 4 章 键盘操作.....40
4.1 键盘功能.....40
4.2 键盘操作方式.....42
4.2.1 参数设定方式.....43
第 5 章 功能代码参数说明.....45
5.1 功能参数简表.....45
5.2 功能参数详细介绍.....58
5.2.1 F0 组 基本功能组.....58

5.2.2 F1 组 输入端子组.....62
5.2.3 F2 组 输出端子组.....68
5.2.4 F3 组 启停控制组.....70
5.2.5 F4 组 电机参数组.....74
5.2.6 F5 组 V/F 控制参数.....75
5.2.7 F6 组 矢量控制参数.....77
5.2.8 F7 组 人机界面组.....78
5.2.9 F8 组 辅助功能组.....82
5.2.10 F9 组 PID 控制组.....86
5.2.11 FA 组多段速控制组.....89
5.2.12 Fb 组 保护参数组.....89
5.2.13 FC 组 串行通讯组.....92
5.2.14 Fd 组 补充功能组.....95
5.2.15 FE 组 厂家功能组.....97
第 6 章 试运行.....98
6.1 试运行的顺序.....99
6.2 试运行的操作.....99
6.2.1 闭合电源.....99
6.2.2 通电状态确认.....100
6.2.3 空载运行.....100
6.2.4 负载运行.....101
第 7 章 故障对策.....102
7.1 故障内容.....102
7.2 故障分析.....104

7.2.1 参数不能设定.....104

7.2.2 电机旋转异常.....105
7.2.3 电机加速时间太长.....105
7.2.4 电机减速时间太长.....106
7.2.5 变频器过热.....106
7.2.6 电磁干扰和射频干扰.....106
7.2.7 漏电断路器动作.....107
7.2.8 机械振动.....107

第 8 章 保养和维护.....108

8.1 保养和维护.....109

8.1.1 日常维护.....109
8.1.2 定期维护.....109
8.1.3 定期保养.....110
8.1.4 变频器的保修.....110

第 9 章 选配件.....111

9.1 制动部件.....111

9.1.1 制动单元.....111
9.1.2 制动电阻选用.....111
（表 9-1 指导数据，仅供参考）.....111
9.1.3 制动电阻连接.....113

9.2 键盘延长电缆说明.....114

9.3 通讯协议.....114

第 1 章　概要

本章概要地介绍了 AMB100 变频器的功能及各部件名称。

1.1　功能概要说明

AMB100 系列变频器是基于高性能矢量控制/转矩控制核心技术平台的变频器。

- **技术性能特性**
  - 控制方式 开环矢量控制（SVC）、V/F 控制、开环转矩控制
  - 启动转矩 0.5Hz/150%
  - 调速范围 1：100 （SVC）
  - 稳速精度 ±0.5%（SVC）
  - 过载能力 150%额定电流 60s；200%额定电流 1s。
  - VF 控制下，自动转矩提升；手动转矩提升 0.1%～30.0%
  - 电机参数旋转、静止自学习
  - 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
  - 自动电压调整（AVR）当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定
  - 自动限流对运行期间电流自动限制，防止频繁过流故障跳闸
  - 自动载波调整根据负载特性，自动调整载波频率
  - 无速度传感器矢量控制下优异的控制性能
  - 真正实现瞬间掉电后正常运行
  - 矢量控制下低频大转矩稳定运行
  - 独特的电网瞬时掉电不停机
  - 转矩控制运行
  - 独特的快速直流制动

1.1.1AMB100 变频器型号及规范

AMB100 变频器有 220V 和 380V 两种电压级别。适用电机功率范围为：0.4～400KW。

表 1.1 AMB100 变频器型号

电压级别	型号	适用电机功率（kW）	变频器额定输出电流（A）
220V 级单相	AMB100-0R4G-S2	0.4	2.5
	AMB100-0R7G-S2	0.75	4.5
	AMB100-1R5G-S2	1.5	7
220V 级三相	AMB100-0R7G-S3	0.75	4.5
	AMB100-1R5G-S3	1.5	7
	AMB100-2R2G-S3	2.2	10
	AMB100-4R0G-S3	4.0	16
	AMB100-5R5G-S3	5.5	20
	AMB100-7R5G-S3	7.5	30
	AMB100-011G-S3	11	42
	AMB100-015G-S3	15	55
	AMB100-018G-S3	18.5	70
	AMB100-022G-S3	22	80
	AMB100-030G-S3	30	110
	AMB100-037G-S3	37	130
	AMB100-045G-S3	45	160
	AMB100-055G-S3	55	200
	AMB100-075G-S3	75	270
	AMB100-093G-S3	93	320
380V 级三相	AMB100-0R7G-T3	0.75	2.5
	AMB100-1R5G-T3	1.5	4
	AMB100-2R2G-T3	2.2	5.0
	AMB100-4R0G/5R5P-T3	4.0/5.5	9/12
	AMB100-5R5G/7R5P-T3	5.5/7.5	13/17

电压级别	型号	适用电机功率（kW）	变频器额定输出电流（A）
380V 级 三相	AMB100-7R5G-T3	7.5	17
	AMB100-011P-T3	11	25
	AMB100-011G/015P-T3	11/15	25/32
	AMB100-015G-T3	15	32
	AMB100-018P-T3	18.5	37
	AMB100-018G/022P-T3	18.5/22	37/45
	AMB100-022G-T3	22	45
	AMB100-030P-T3	30	60
	AMB100-030G/037P-T3	30/37	60/75
	AMB100-037G/045P-T3	37/45	75/90
	AMB100-045G/055P-T3	45/55	90/110
	AMB100-055G/075P-T3	55/75	110/150
	AMB100-075G/093P-T3	75/93	150/176
	AMB100-093G/110P-T3	93/110	176/210
	AMB100-110G/132P-T3	110/132	210/250
	AMB100-132G-T3	132	250
	AMB100-160P-T3	160	300
	AMB100-160G/185P-T3	160/185	300/340
	AMB100-185G/200P-T3	185/200	340/380
	AMB100-200G/220P-T3	200/220	380/415
	AMB100-220G/250P-T3	220/250	415/470
	AMB100-250G/280P-T3	250/280	470/520
	AMB100-280G/315P-T3	280/315	520/600
	AMB100-315G/355P-T3	315/355	600/640
	AMB100-355G/400P-T3	355/400	640/690
	AMB100-400G-T3	400	690

AMB100 系列变频器的技术规范见表 1-2 所示。

表 1-2 AMB100 变频器技术规范

项目		规范	
输出	额定输出电压	0～额定输入电压	
	额定输出电流	根据机型定	
	输出频率	0.00～600.00Hz	
	最大过载能力	150% 1 分钟，200 % 1 秒	
电源	额定输入电压	三相/单相 220V 三相 380V ±10% 50～60Hz±5%	
控制及运行	输出电压自调整	AVR 功能有效时，在输入电压变化时，输出电压也基本保持不变	
	控制方式	开环矢量控制（SVC）、V/F 控制、开环转矩控制	
	调速范围	1：100	
	输出频率分辨率	数字设定：0.01Hz；模拟设定：最大频率值×0.1%	
	电压/频率特性	有两种 VF 曲线可供选择	
	转矩提升	自动转矩提升，也可手动设置低频转矩提升量	
	加、减速特性	0.1 秒～3600 秒	
	频率设定输入	键盘、计算机、0～10V、0～20mA	
	输入指令信号	运转、正/反转、点动、多段速度、多段加减速时间、自由停车、步进控制、复位、电压/电流信号输入切换	
	标准功能	故障自动重试、自动转矩提升、直流制动、瞬时停电再启动、频率上下限限制偏置频率、频率增益、载波频率调整、加减速模式 可调、频率表和电流表输出、多段速度、PID 控制、RS-485 接口	
	保护功能	过压、欠压、缺相、过流、电流限幅、过热、电子热过载继电器、过压失速、数据保护	
	外部输出信号	故障继电器信号、0～10V、0～20mA 电压与电流信号	
显示	键盘	参数设定	功能代码、数据、状态等
		运行显示	
		故障显示	
使用条件	安装场所	室内，海拔低于 1 千米，无尘、无腐蚀性气体和无日光直射	
	适用环境	-10℃～+40℃(+40℃～50℃ 时请降额使用)，20%～90%RH(无凝露)	
	振动	小于 5.9m/s^2(0.6g)	
	储存方式	-25℃～+65℃	
	安装方式	壁挂式	
防护等级		7.5kW 以内为 IP20，11kW 以上为 IP10	
冷却方式		强迫风冷	

1.1.2 控制方式

AMB100 系列变频器具有以下 3 种控制方式

- 开环矢量控制（SVC）
- V/F 控制控制
- 开环转矩控制

1.1.3 功能

- **V/F 曲线设定**

通过设定转矩提升 0 或高频段转矩提升 1，以适应不同的应用场合。增加载波频率时，为抑制变频器的低频振荡，应适当增加转矩提升电压。

- **输入指令种类**

① 键盘数值指令
② 0～10V 电压源模拟指令
③ 0～20mA 电流源模拟指令
④ 程序运行数值指令
⑤ 摆频运行数值指令
⑥ 多段速度数值指令
⑦ 计算机通讯数值指令

- **PID 控制**

使用 PID 控制功能可实现简单的闭环控制。所谓闭环控制，就是用传感器检测的输出物理量作为反馈，调节变频器的输出频率（电动机转速），使某一物理量的输出与指令目标一致的控制方式。

PID 控制对如下控制反馈有效：

① 压力控制：将压力传感器的检测值作为反馈量，可控制压力一定。
② 流量控制：将流量传感器的检测值作为反馈量，可控制流量一定。
③ 温度控制：将温度传感器的检测值作为反馈量，可控制温度一定。

- **低噪声设计**

变频器的主电路采用最新一代 IGBT 功率模块，最高载波频率为15kHz，电动机基本无电磁噪声。

- **电流限幅**

加减速过程中，若变频器输出电流超过其限幅值，输出频率保持不变；稳速时，输出频率下降。当变频器输出电流小于电流限幅值时，按正常的输入指令运行。

- **自动稳压**

在输入电压变动的情况下，输出电压基本不变，保持 V/F 值恒定。

- **过压失速**

变频器的直流母线过电压一般是由减速引起的。减速时，若直流母线电压升高到 Fb.05 设定值（相对于标准母线电压），则变频器暂停减速，保持输出频率不变，直至直流母线电压降低到过压失速保护点以下，变频器重新开始减速过程。

- **回升制动**

电动机减速或带势能负载时，因能量回馈，变频器直流母线电压将会升高，此电压称为回升过电压。为保持原减速过程，同时， 不使变频器出现过电压保护，可投入回升制动电阻以消耗这部分能量。此制动方式称为回升制动。

- **监视功能**

监视功能分为运行监视功能和故障及故障查询监视功能两种。

① 运行监视功能

运行时可监视输出频率、输入参考频率、输出电流、输出电压、直流母线电压、运行转速

② 故障及故障查询监视功能

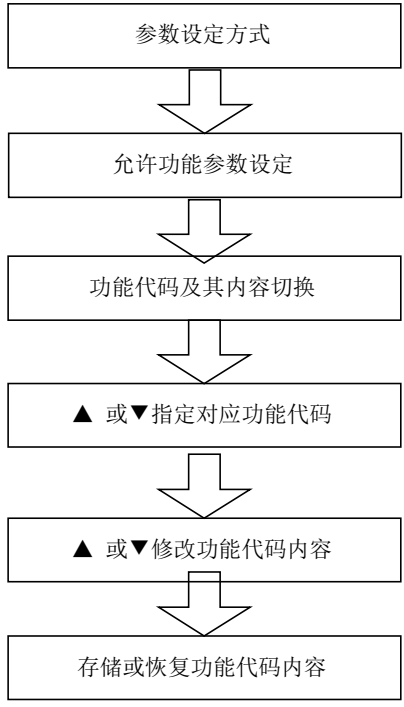
故障及故障查询可监视当前故障时的输出频率、输出电流、直流母线电压、输入端子状态、输出端子状态、前 2 次故障类型、前 1 次故障类型、当前故障类型。

- **计算机网络接口**

通过RS-485 计算机网络接口及监控运行软件，可方便实现计算机的联网运行。修改变频器的功能参数、控制变频器的启动停止、监视变频器的运行状态等。

- **功能参数平铺式存取**

功能参数的修改、恢复可用如下流程图表示。



1.2 各部件名称

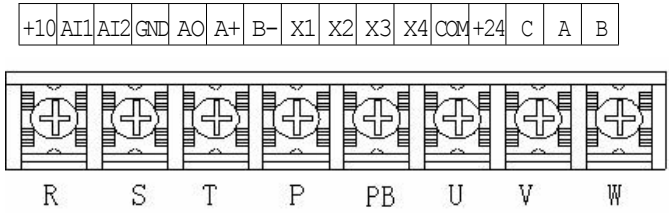
本节介绍 AMB100 系列变频器各部件的名称、键盘名称及其功能。

1.2.1AMB100 变频器的各部件名称

AMB100 系列变频器（以 1R5G-T3 为例）外型和各部份名称如图 1-1 所示。

图 1-1 AMB100 系列变频器外型

打开端子外罩，控制回路端子和主回路端子如图 1-2 所示。



三相 220V/380V(0.75-7.5KW)主回路端子

图 1-2 控制回路端子和主回路端子配置

1.2.2键盘的各部分名称

键盘各部分名称及其功能如图 1-3 和表 1-3 所示。

图 1-3.1 标准键盘

图 1-3.2 电位器键盘

图 1-3.3 编码器键盘

按键	按键名称	按键功能
	移位键	参数设定时，切换参数功能代码与其内容 变频器运行时，切换运行监视功能代码与其内容 变频器故障时，切换故障监视功能代码与其内容
	增加键	参数设定状态，若指示功能代码内容，增加参数设定功能 代码内容值，同时 LED 数码管显示闪烁 变频器运行时，若键盘数字输入有效，增加参考输入给定 或 PID 数字输入，即数字式键盘电位器功能
	减小键	参数设定状态，若指示功能代码内容，减小参数设定功能 代码内容值，同时 LED 数码管显示闪烁 变频器运行时，若键盘数字输入有效，减小参考输入给定或 PID 数字输入，即数字式键盘电位器功能
ENTER	存储键	参数设定时，逐级进入菜单，存储设定参数
MENU	编程键	进入或退出编程状态。
RUN	运行键	键盘控制方式时，启动变频器运行。
STOP/RESET	停止/复位键	键盘控制方式时，停止变频器运行 从故障状态返回参数设定状态。
JOG	点动键	键盘控制方式时，按住该键点动运行，此按键为多功能按键，参考 F7.03 功能代码介绍

备注：AMB100系列变频器操作键盘有四种类型：

标准键盘、电位器键盘、编码器键盘、外引远控大键盘，塑箱7.5KW以下功率出厂配置为标准键盘，金属机箱11KW以上功率出厂配置为外引远控大键盘，客户可根据实际需求进行选配。

选配电位器键盘使用时，键盘“JOG”功能键已取消;模拟量输入端子AI2 输入无效，AI1端子功能不变。

选配编码器键盘使用时，在编程状态下，旋转编码器可以增加或者减小参数值，当需要确认所修改参数时，可以按动一下编码器即可修改完成。（外引远控大键盘功能和编码器键盘功能一样）

编码器功能等同于： 、 、ENTER键功能

第 2 章　使用方法

本章介绍当用户拿到 AMB100 变频器时，需要确认的事项和安装说明。

2.1　产品确认

注意

1.　受损的变频器及缺少零部件的变频器，切勿安装。
有受伤的危险

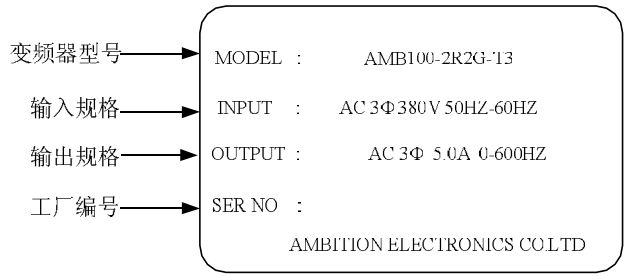
拿到产品时，请确认如下项目。

表 2-1 确认项目

确认项目	确认方法
与订购的商品是否一致。	请确认 AMB100 侧面的铭牌。
是否有受损的地方。	查看整体外观，检查运输中是否受损。
螺丝等紧固部分是否有松动。	必要时，用螺丝刀检查一下。

如有不良情况，请与代理商或本公司业务部门联系。

铭牌说明



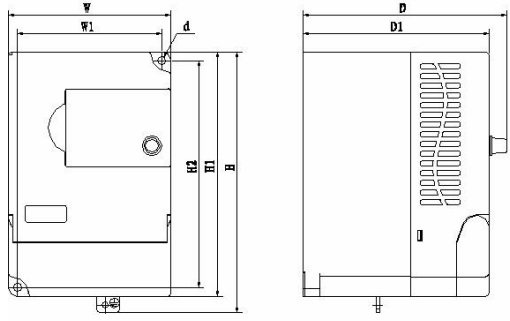
变频器型号说明

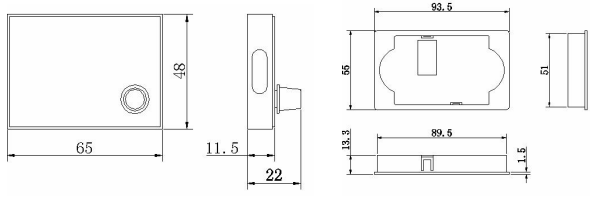
AMB100 – 2R2 T3 □

系列代号	最大适用电机功率	输入电源	附加说明
AMB100 系列	0R4: 0.4kW 0R7: 0.75kW 1R5: 1.5 kW 2R2: 2.2 kW ┆ 400 :400 kW	S2:单相 220V S3:三相 220V T3:三相 380V	空白：标准品 B：带回生制动功能 X：特制机型

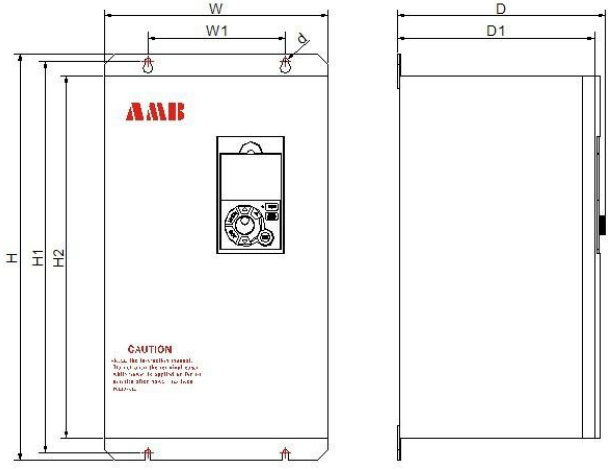
2.2 外形尺寸和安装尺寸

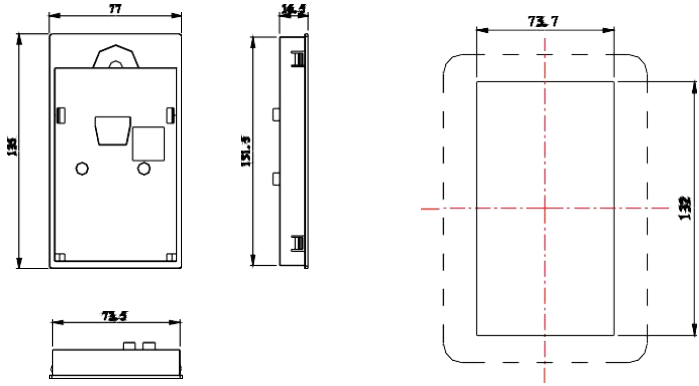
7.5KW 及以下规格外型尺寸





11KW-132KW 规格外型尺寸





160KW 及以上规格外型尺寸

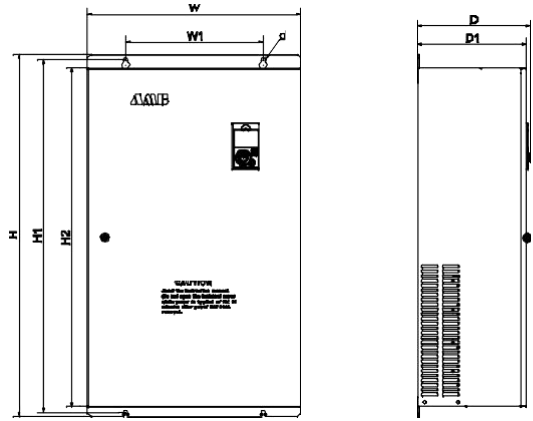


图 2-1 AMB100 外形尺寸和安装尺寸

规格	W	W1	H	H1	H2	D	D1	d
AMB100-0R4G-S2	100	89	161	151	140	127	115.5	4.5
AMB100-0R7G-S2/S3								
AMB100-1R5G-S2/S3								
AMB100-2R2G-S3								
AMB100-4R0G-S3	125	110	235	220	205	177.5	166	5.5
AMB100-5R5G-S3								
AMB100-7R5G-S3	206	140	350	336	310	197	185	6.5
AMB100-011G-S3	260	160	470	454	420	205	195	7
AMB100-015G-S3	260	160	470	454	420	248	236	7
AMB100-018G-S3								
AMB100-022G-S3	320	200	550	533	500	279	267	9
AMB100-030G-S3								
AMB100-037G-S3								
AMB100-045G-S3	396	240	690	666	630	292	280	9
AMB100-055G-S3								
AMB100-075G-S3	500	350	860	835	800	311	301	13
AMB100-093G-S3								
AMB100-0R7G-T3	100	89	161	151	140	127	115.5	4.5
AMB100-1R5G-T3								
AMB100-2R2G-T3								
AMB100-4R0G/5R5P-T3	125	110	235	220	205	177.5	166	5.5
AMB100-5R5G/7R5P-T3								
AMB100-7R5G-T3								
AMB100-011P-T3	206	140	350	336	310	197	185	6.5
AMB100-011G/015P-T3								
AMB100-015G-T3								
AMB100-018P-T3	260	160	470	454	420	205	195	7
AMB100-018G/022P-T3								
AMB100-022G-T3								
AMB100-030P-T3	260	160	470	454	420	248	236	7
AMB100-030G/037P-T3								
AMB100-037G/045P-T3								
AMB100-045G/055P-T3	320	200	550	533	500	279	267	9
AMB100-055G/075P-T3								
AMB100-075G/093P-T3								
AMB100-093G/110P-T3	396	240	690	666	630	292	285	11
AMB100-110G/132P-T3								
AMB100-132G-T3								

规格	W	W1	H	H1	H2	D	D1	d
AMB100-160P-T3	500	350	860	835	800	311	301	13
AMB100-160G/185P-T3								
AMB100-185G/200P-T3								
AMB100-200G/220P-T3								
AMB100-220G/250P-T3								
AMB100-250G/280P-T3	620	400	1070	1040	1000	326	316	13
AMB100-280G/315P-T3								
AMB100-315G/355P-T3								
AMB100-355G/400P-T3	780	600	1200	1170	1130	356	346	13
AMB100-400G-T3								

2.3 安装场所要求和管理

注意

1. **搬运时，请托住机体的底部。**
   只拿住面板，有主体落下砸脚受伤的危险。
2. **请安装在金属等不易燃烧的材料板上。**
   安装在易燃材料上，有火灾的危险。
3. **两台以上的变频器安装在同一控制柜内时，请设置冷却风扇，并使进风口的空气温度保持在 40℃以下。**
   由于过热，会引起火灾及其它事故。

请将AMB100 变频器安装在如下应用场所，并维持适当的条件。

2.3.1 安装现场

安装现场应满足如下条件：

- 室内通风良好。
- 环境温度 -10℃～+40℃，(+40℃～50℃ 时请降额使用)
- 尽量避免高温多湿，湿度小于 90%RH，无雨水滴淋。
- 切勿安装在木材等易燃物体上。
- 避免直接日晒。
- 无易燃、腐蚀性气体和液体。
- 无灰尘、油性灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒。

- 安装基础坚固无震动。
- 无电磁干扰，远离干扰源。

2.3.2 环境温度

为提高变频器运行的可靠性，请将其安装在通风条件良好的地方，在封闭的箱体内使用时，请安装冷却风扇或冷却空调，保持环境温度在 40℃ 以下。

2.3.3 防范措施

安装作业时，请将变频器盖上防尘罩。钻孔等产生的金属碎片切勿落入变频器内部。安装结束后，请撤去防尘罩。

2.4 安装方向和空间

本系列变频器均装有冷却风扇以强迫风冷。为使冷却循环效果良好，必须将变频器安装在垂直方向，其上下左右与相邻的物品或挡板(墙)必须保持足够的空间，请参考图 2-2。

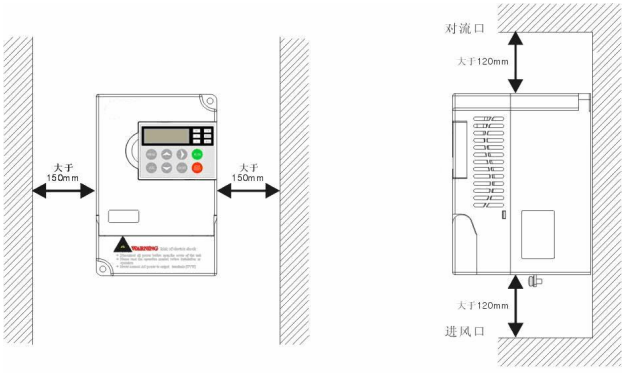


图 2-2 AMB100 变频器安装方向和空间

2.5 端子外罩的安装及拆卸

- **取下端子外罩**

按照箭头所示的方向用力抬起端子外罩的卡扣，如图 2-3 所示。

图 2-3 取下端子外罩

- **安装端子外罩**

远控键盘和端子接线作业结束时，按取下端子外罩的逆顺序安装好。即将端子外罩的卡口嵌入箱体的卡槽内，并用力压端子外罩的底部，直到听到“咔嚓”一声，如图 2-4 所示。

图 2- 4 安装端子外罩

第 3 章　接线

本章介绍端子说明，主回路端子连接，主回路端子连接规范，控制回路端子及控制回路端子说明。

危险

1. **接线前，请确认输入电源已切断。**
   有触电和火灾的危险。
2. **请电气工程专业人员进行接线作业。**
   有触电和火灾的危险。
3. **接地端子一定要可靠接地。**
   （380V 级：特别第 3 种接地）
   有触电和火灾的危险。
4. **紧急停车端子接通后，一定要检查其动作是否有效。**
   有受伤的危险。（接线责任由使用者承担）
5. **变频器的输入、输出、直流母线（+）、（-）端子不能短接。**
   有触电及引起短路的危险。
6. **绝对不能在直流母线（+）、（-）端子之间连接制动电阻。**
   有火灾的危险
7. **变频器上电后，请不要打开盖板及不要用湿手触摸变频器及周边线路**
   （有触电的危险）
8. **变频器运行过程中，请不要触摸主回路端子**
   （有触电的危险）
9. **若需要进行电机参数全面自学习，请注意旋转中的电机**
   （以防止有伤人的危险及引起事故）
10. **请勿随意更改变频器厂家参数**
    （有可能会造成设备损坏）

注意

1. **请确认交流输入电源与变频器的额定电压是否一致。**
   有火灾的危险。
2. **请勿对变频器进行耐电压试验。**
   会造成半导体元器件等的损坏。
3. **请按接线图正确的连接制动电阻或制动单元。**
   有火灾的危险。
4. **请按接线图正确的连接直流电抗器。**
   可能导致变频器内部损坏。
5. **请用指定力矩的螺丝刀紧固端子。**
   有火灾的危险。
6. **请勿将输入电源线接到输出 U、V、W 端子上。**
   电压加在输出端子上，会导致变频器内部损坏。
7. **请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。**
   会导致变频器内部损坏。
8. **请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路。**
   变频器在带负载运行时，电磁开关、电磁接触器动作产生的浪涌电流会引起变频器的过电流保护回路动作。
9. **请勿拆卸机箱外罩，接线时仅需拆卸端子外罩。**
   可能导致变频器内部损坏。
10. **请不要将三相输入电源改成两相输入使用**
    可能导致变频器故障及内部损坏。

3.1 外围设备的连接

AMB100 系列变频器与外围设备的标准连接图如图 3-1 所示

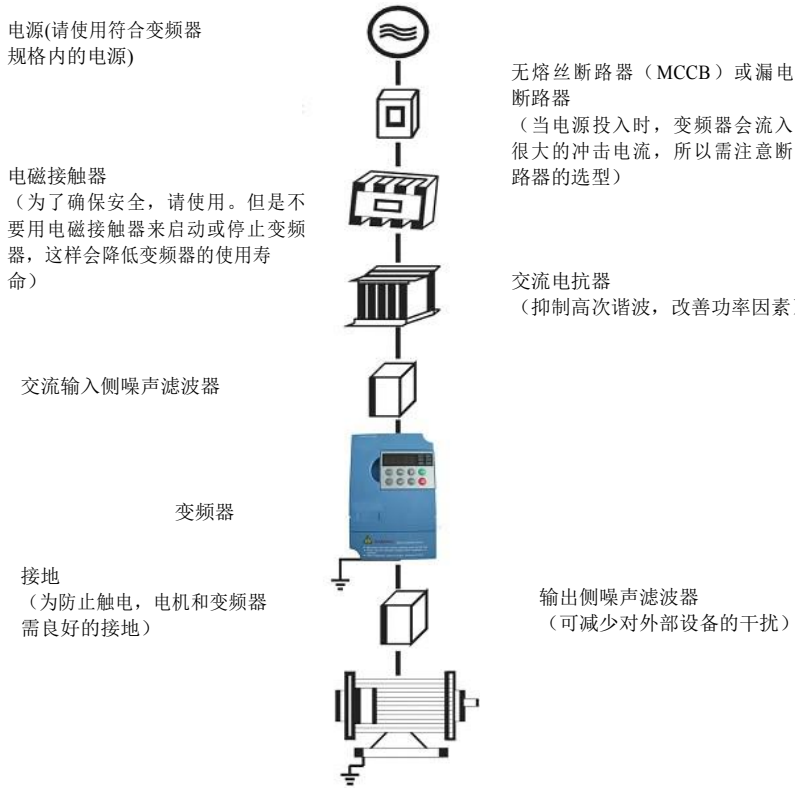


图 3-1 与外围设备的连接图

3.2 连接图

3.2.1 AMB100 变频器连接图

AMB100 变频器连接图如图 3-2 所示。用键盘操作变频器时，只连接主回路即可运转电动机。

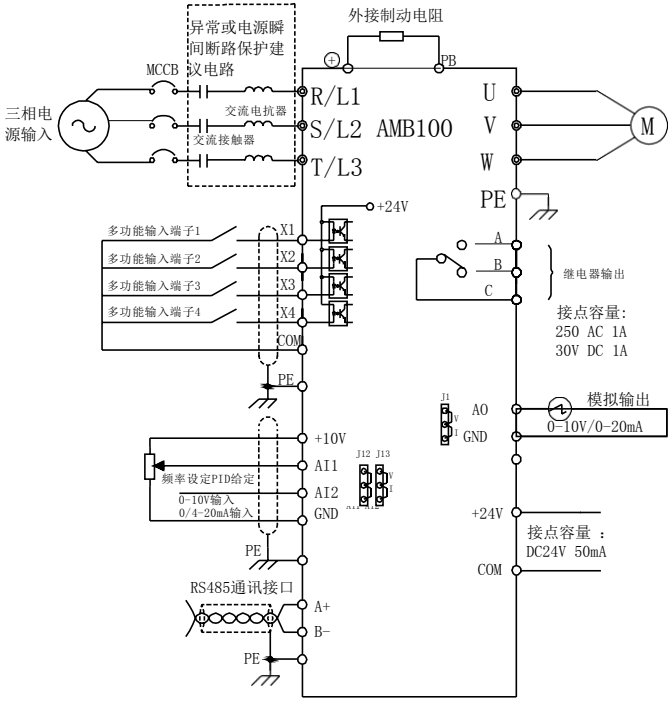


图 3-2-1　AMB100（0.4-7.5KW）变频器连接图

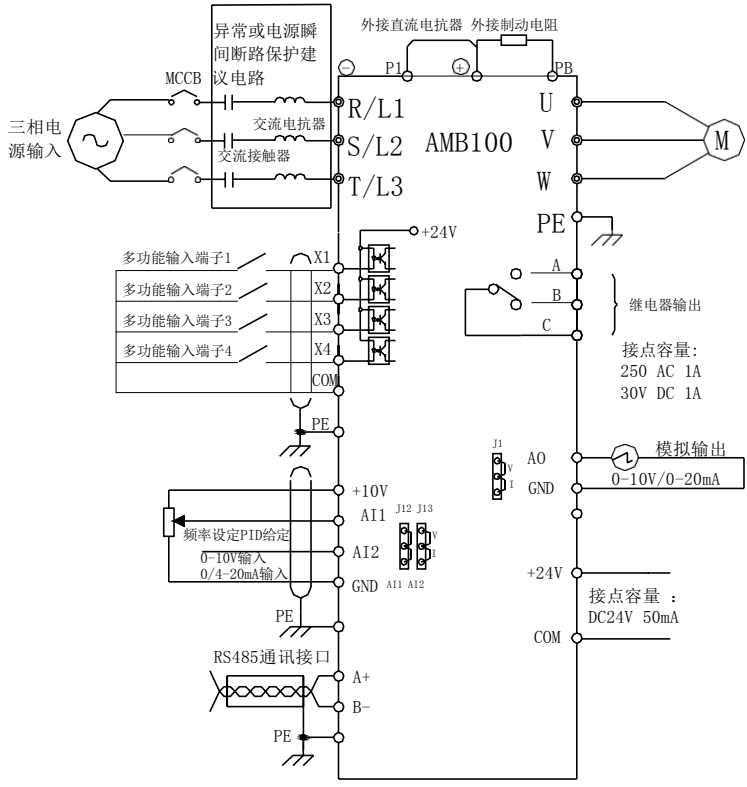


图 3-2-2 AMB100（11-400KW）变频器连接图

注：0.75-22KW 机型已内置制动单元。

30-37KW 机型预留制动单元端子，可选配内置制动单元。

45-75KW 机型可选配内置制动单元，（-）端子内部连线更改为 PB 端子。

11-37KW 无外接直流电抗器端子，45-400KW 机型预留（P1、+）端子（出厂时已用铜排短接），外接直流电抗器时，请拆除短接铜排。

3.3 端子排组成

AMB100 系列变频器的端子排包括控制回路端子排和主回路端子排，其功能分别为：

- 控制回路端子排

a) 模拟输入：AI1，AI2。
b) 开关输入：X1，X2，X3，X4。
c) 开关输出： A，B，C。
d) 模拟输出：AO。
e) 辅助电源： +10V、GND、+24V、COM。
f) 数据通信：A+，B-。

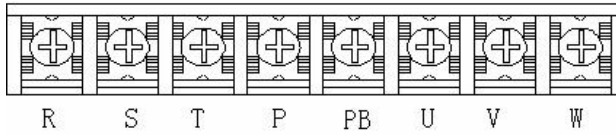
- 主回路端子排

① 输入电源：R/L1、S/L2、T/L3
② 大地线： ⏚ PE
③ 直流母线： P/+、-
④ 回升制动电阻连线：P/+、PB
⑤ 电机接线：U、V、W
⑥ 直流电抗器接线：P1、+

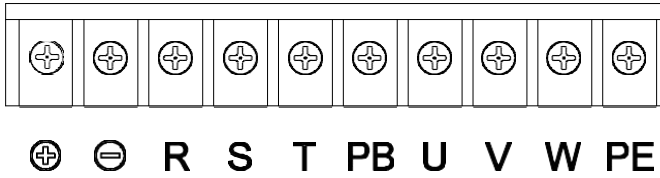
控制回路端子排和主回路端子排的排列如图 3-3 所示。

+10	AI1	AI2	GND	AO	A+	B-	X1	X2	X3	X4	COM	+24	C	A	B

控制回路端子

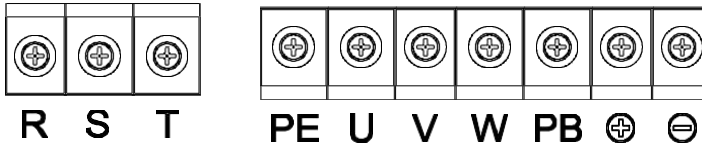


220V/380V(0.4-7.5KW)主回路端子



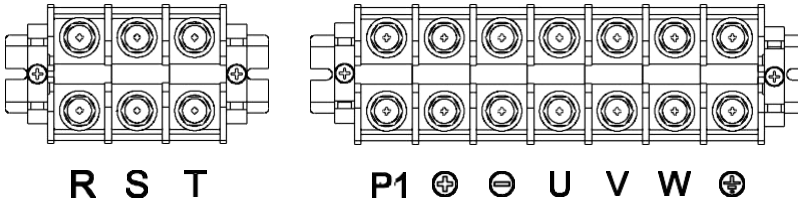
三相 220V(7.5-11KW)主回路端子

三相 380V(11-22KW)主回路端子



三相 220V(15-18.5KW)主回路端子

三相 380V(30-37KW)主回路端子



三相 220V(22KW 及以上)主回路端子

三相 380V(45KW 及以上)主回路端子

图 3-3 控制回路端子排和主回路端子排的排列

3.4 主回路端子接线

3.4.1 主回路电缆尺寸和压线端子

220V 级主回路电缆尺寸和压线端子规格如表 3-1 所示。

表 3-1.1 单相 220V(0.4-1.5KW)级电线线径

型 号	端子符号	端子螺钉	电线线径（mm^2）	电线种类
AMB100-0R4G-S2	R,S,T,P,PB,U,V,W	M3.5	2.5	450V 塑料电线
AMB100-0R7G-S2	R,S,T,P,PB,U,V,W	M3.5	2.5	
AMB100-1R5G-S2	R,S,T,P,PB,U,V,W	M3.5	4	

表 3-1.2 三相 220V(0.7-93KW)级电线线径

型 号	端子符号	端子螺钉	电线线径（mm^2）	电线种类
AMB100-0R7G-S3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	450V 塑料电线
AMB100-1R5G-S3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	
AMB100-2R2G-S3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	
AMB100-4R0G-S3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	
AMB100-5R5G-S3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	
AMB100-7R5G-S3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M5	8	
AMB100-011G-S3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M6	16	
AMB100-015G-S3	R,S,T PE,U,V,W,PB,+,-	M6	25	
AMB100-018G-S3	R,S,T PE,U,V,W,PB,+,-	M6	25	
AMB100-022G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M8	35	
AMB100-030G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M8	35	450V

型 号	端子符号	端子螺钉	电线线径（mm²）	电线种类
AMB100-037G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M8	70	塑料电线
AMB100-045G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M10	95	
AMB100-055G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M10	95	
AMB100-075G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M12	120	
AMB100-093G-S3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M12	150	

380V 级主回路电缆尺寸和端子螺钉规格如表 3-2 所示。

表 3-2 380V 级电线线径

型号	端子符号	端子螺钉	电线线径（mm2	电线种类
AMB100-0R7G-T3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M3.5	2.5	
AMB100-1R5G-T3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M3.5	2.5	750V
AMB100-2R2G-T3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M3.5	4	塑料
AMB100-4R0G/5R5P-T3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	电线
AMB100-5R5G/7R5P-T3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	
AMB100-7R5G-T3	R,S,T,P,PB,U,V,W	M5	6	
AMB100-011P-T3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M5	8	
AMB100-011G/015P-T3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M5	8	
AMB100-015G-T3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M5	8	
AMB100-018P-T3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M6	16	
AMB100-018G/022P-T3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M6	16	
AMB100-022G-T3	+,-,R,S,T,PB,U,V,W,PE	M6	16	

型号	端子符号	端子螺钉	电线线径（mm2	电线种类
AMB100-030P-T3	R,S,T PE,U,V,W,PB,+,-	M6	25	750V塑料电线
AMB100-030G/037P-T3	R,S,T PE,U,V,W,PB,+,-	M6	25	
AMB100-037G/045P-T3	R,S,T PE,U,V,W,PB,+,-	M6	25	
AMB100-045G/055P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M8	35	
AMB100-055G/075P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M8	35	
AMB100-075G/93P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M8	50	
AMB100-093G/110P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M10	70	
AMB100-110G/132P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M10	95	
AMB100-132G-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M10	95	
AMB100-160P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M12	120	
AMB100-160G/185P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M12	120	
AMB100-185G/200P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M12	150	
AMB100-200G/220P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	180	
AMB100-220G/250P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	240	

型号	端子符号	端子螺钉	电线线径（mm2	电线种类
AMB100-250G/280P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	270	750V塑料电线
AMB100-280G/315P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	270	
AMB100-315G/355P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	270	
AMB100-355G/400P-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	360	
AMB100-400G-T3	R,S,T P1,+,-,U,V,W,PE	M16	360	

3.4.2 主回路端子功能

主回路端子功能如表 3-3 所示，请依据对应功能正确接线。

表 3-3 主回路端子功能

端子标号	功能说明
R/L1、S/L2、T/L3	交流电源输入端子，接三相交流电源或单相交流电源
U、V、W	变频器输出端子，接三相交流电机
+、-	外接制动单元连接端子+、- 分别为直流母线的正负极
P/+、PB	制动电阻连接端子，制动电阻一端接 P/+,另一端接 PB
+、P1	外接直流电抗器端子，电抗器一端接+,另一端接 P1
⏚ PE	接地端子，接大地

3.4.3 主回路接线方法

本节主要介绍变频器主回路输入、输出和接地线的连接方法和注意事项。

- **主回路输入侧接线**

断路器的安装

在电源与输入端子之间，请安装适合变频器功率的空气断路器（MCCB）

① MCCB 的容量应为变频器额定电流的 1.5～2 倍。

② MCCB 的时间特性要满足变频器的过载保护（150%的额定电流/1 分钟、200%的额定电流/1 秒钟）特性。

③ MCCB 与两台以上变频器或其他设备共用时，可按图 3-4 连接，将变频器故障输出继电器触点接入电源接触器将输入电源断开。

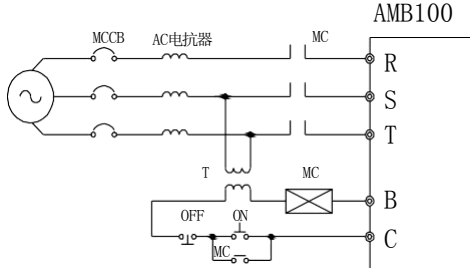


图 3-4 接入输入断路器

漏电断路器的安装

由于变频器、电机内部及输入输出电缆均存在对地静电电容，又因变频器输出为高频 PWM 信号，因此变频器的对地漏电流较大，大功率的机型更为明显，有时会引起断路器的误动作。

漏电断路器应安装在输入侧且动作电流应大于该线路在工频电源下不使用变频器时的漏电流（线路、噪声滤波器、电机漏电流的总和）10 倍左右。

与端子排的连接

输入电源的相序与端子排的相序R/L1、S/L2、T/L3 无关，可任意连接。

AC 电抗器或DC 电抗器的设置

当变频器所应用现场，电源容量与变频器的容量之比在 10：1 以上、同一线路上接有可控硅负载或带有开关控制的功率因数补偿设备及三相电源的不平衡度较大（≧3%）时，为防止电网尖峰脉冲输入及大电流流入变频器整流回路，导致变频器的整流器等功率模块的损坏。建议在变频器的电源输入侧接入三相交流电抗器（可选项），这样，不仅可以抑制尖峰电流，而且还能改善输入侧的功率因数。

浪涌抑制器的设置

当变频器的附近连接有感性负载时（电磁接触器、电磁阀、电磁线圈、电磁断路器等），请安装浪涌抑制器。

电源侧噪声滤波器的设置

电源侧设置噪声滤波器可抑制电网输入噪声对变频器的影响，同时也可抑制变频器产生的噪声对电网的危害，变频器需用专用噪声滤波器， 普通噪声滤波器的使用效果不好，故一般不采用。噪声滤波器的正确设置和错误设置如图 3-5 和图 3-6 所示。

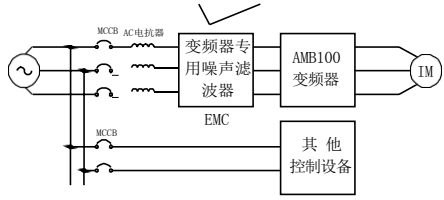
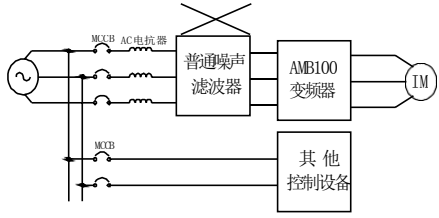
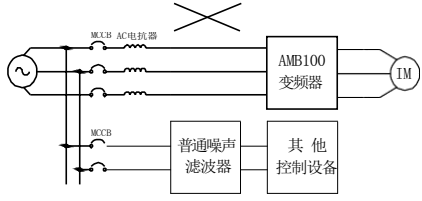


图 3-5 噪声滤波器的正确设置



(a)



(b)

图 3-6 噪声滤波器的错误设置

- **主回路输出侧接线**

变频器与电机接线

变频器的输出端子 U、V、W 与电机的输入端 U、V、W 连接。

运行时，请确认在正转指令时，电机是否正转。如果电机为反转，将变频器的输出端子 U、V、W 的任意 2 根连线互换即可改变电机的旋向。可使用键盘 JOG 按键确定电机运转方向。

绝对禁止将电源线接入输出端子

切勿将输入电源线连接至输出端子。在输出端子上输入电源，变频器内部的器件将会损坏。

绝对禁止将输出端子短路或接地

切勿直接触摸输出端子，或将输出连线与变频器外壳短接，否则会有触电和短路的危险。另外，切勿将输出线短接。

绝对禁止使用相移电容

切勿在输出回路连接相移超前电解电容或 LC/RC 滤波器，否则，将会引起变频器的损坏。

绝对禁止使用电磁开关

切勿在输出回路连接电磁开关、电磁接触器。否则变频器的浪涌电流会使过电流保护动作，严重时，甚至会使变频器内部器件损坏。

输出侧噪声滤波器的安装

在变频器的输出侧连接噪声滤波器，可降低传导干扰和射频干扰。传

导干扰：电磁感应使信号线上传导噪声，而导致同一电网上的其它控制设备误动作。

射频干扰：变频器本身及电缆发射的高频电磁波，会对附近的无线电设备产生干扰，使其在受信过程中发出噪声。

输出侧安装噪声滤波器，如图 3-7 所示。

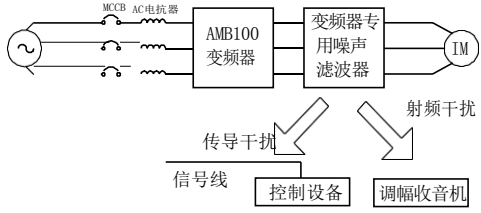


图 3-7 输出侧噪声滤波器的安装

传导干扰对策

抑制输出侧发生的传导干扰，除前面叙述的设置噪声滤波器的方法外，还可采用将输出连线全部导入接地金属管内的方法。输出连线与信号线的间隔距离大于 30cm，传导干扰的影响也明显地减小，如图 3-8 所示。

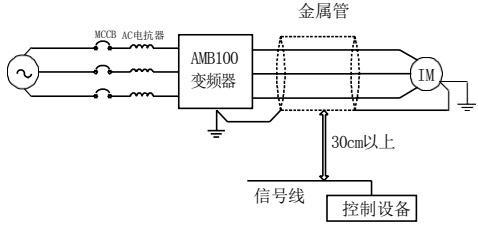


图 3-8 传导干扰对策

射频干扰对策

输入连线、输出连线及变频器本身都会产生射频干扰，在输入、输出两侧都设置噪声滤波器，并用铁制器皿屏蔽，则可降低射频干扰。变频器与电机的连线应尽可能地短。射频干扰措施如图 3-9 所示。

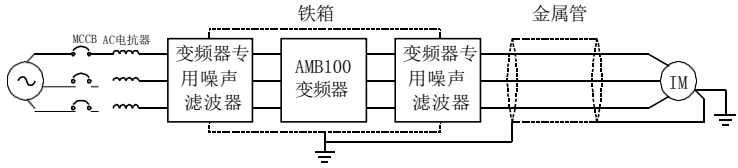


图 3-9 射频干扰措施

变频器与电机的接线距离

变频器与电机间的接线距离越长，载波频率越高，其电缆上的高次谐波漏电流越大。漏电流会对变频器及其附近的设备产生不利的影响， 因此应尽量减小漏电流。

变频器产生的干扰对周围机器有影响时：降低载波频率

变频器产生的漏电流较大时：降低载波频率

电机产生的金属声音较大时：适当提高载波频率

变频器和电机间的接线距离与载波频率的关系如表 3-4 所示。

表 3-4 变频器和电机间的接线距离与载波频率

变频器和电机间的接线距离	50m 以下	100m 以下	100m 以上
载波频率	15kHz 以下	10kHz 以下	5kHz 以下
F0.10 功能代码	15.0	10.0	5.0

建议：电机配线过长时，请选配交流输出电抗器或变频器专用噪声滤波器

- **连接地线**

1. 接地端子 PE，请务必接地。
   220V 级：第 3 种接地（接地电阻 100Ω以下）
   380V 级：特别第 3 种接地（接地电阻 10Ω以下）
2. 接地线切勿与焊接机或动力设备共用。
3. 接地线请按电气设备技术标准所规定的导线线径规格，并与接地点尽可能短。
4. 同时使用两台以上变频器的场合，请勿将接地线形成回路。正确接地方法与错误接地方法，如图 3-10 所示。

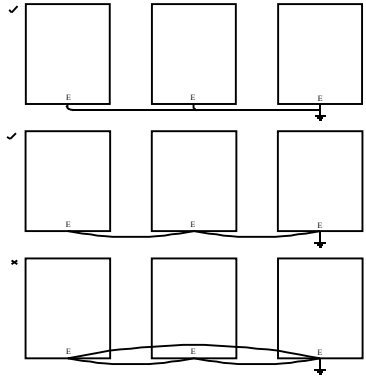


图 3-10 接地线连接方法

- **制动电阻的安装**

为实现电动机的快速制动，可在 AMB100 系列变频器上安装制动电阻。

P + 、PB 为接制动电阻的端子，请勿连接到其他的端子上。

制动电阻的安装如图 3-11 所示。

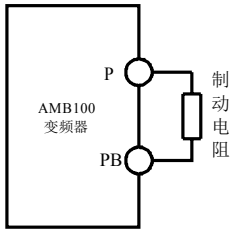


图 3-11 制动电阻的安装

3.5 控制回路端子接线

为减小控制信号的干扰和衰减，控制信号的连线长度应限制在 50m 以内，并与动力线的间隔距离要大于 30cm，由端子发出参考输入指令时，请使用双绞屏蔽线。

3.5.1 控制回路电缆尺寸和压线端子

控制回路端子与连线尺寸规格的关系如表 3-5 所示。

表 3-5 端子编号与连线尺寸规格

端子编号	端子螺钉	导线线径(mm^2)	导线种类
1～3、4～11、13	M2.5	0.5～1.25	多股屏蔽线
4（GND）12（COM）	M2.5	0.5～2	
14～16	M2.5	1.5	300V 电缆线

圆形控制连接端子规格尺寸与螺钉紧固力矩关系如表 3-6 所示。

表 3-6 端子连线尺寸规格

导线线径（mm^2）	端子螺钉	圆形连接端子尺寸	螺钉紧固力矩（N·m）
0.5	M2.5	0.75～2.5	0.8
0.75		0.75～2.5	
1.25		1.25～2.5	
2		2～2.5	

3.5.2 控制回路端子功能

控制回路端子位于控制印刷电路板的前下方。其端子排列如图 3-12 所示。控制回路端子功能如表 3-7 所示。

+10	AI1	AI2	GND	AO	A+	B-	X1	X2	X3	X4	COM	+24	C	A	B

图 3-12 控制回路端子排列

表 3-7 控制回路端子功能

类别	端子标号	名称	端子功能说明	规格
模拟输入	AI1/AI2	模拟输入 AI1/AI2	接受模拟电压/电流量输入 (电压、电流信号由跳线J12、J13选择，出厂默认AI1电压、AI2电流输入)	输入电压范围：0～10V （输入阻抗：20kΩ） 输入电流范围：0～20mA （输入阻抗：500Ω） 分辨率：1/2000
模拟输出	AO	模拟输出电压电流	提供模拟量输出（参考地：GND） (电压、电流信号由跳线J1选择，出厂默认电压输出)	输出范围： 0/2～10V、0/4～20mA
数字输入	X1～X4	多功能输入端子 X1～X4	可编程定义为多种功能的开关量输入端子 详见第五章输入端子组（F1组功能代码）输入端子介绍（参考地：COM）	光耦隔离双向输入 最高输入频率：200Hz 输入电压范围：9～30 V_{DC} 输入阻抗：2kΩ
电源	10V	＋10V 电源	对外提供＋10V参考电源	输出电压：+10V 稳压精度：±10% 最大允许输出电流100mA
	GND	参考地	模拟信号和＋10V电源的参考地	内部与COM隔离
	24V	+24V 电源	提供+24V电源	输出电压：+24V, 稳压精度:±10% 最大输出电流：50mA
	COM	参考地	控制指令参考地，内部与GND隔离	内部与GND隔离
数据通信	A+/B-	RS485通讯接口		
其它	A、B、C	继电器输出	可编程定义为多种功能的开关量输出可编程端子（F2组功能代码）输出端子介绍	C-B：常闭、C-A：常开 容量：250VAC/1A 30V DC/1A

3.5.3 控制回路接线

AMB100 系列变频器的控制回路端子的连接图如图 3-13 所示。

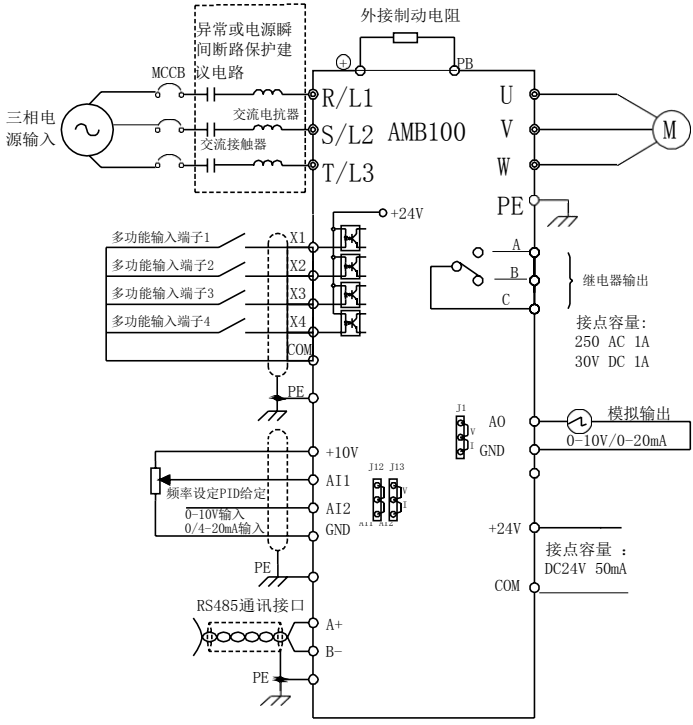


图 3-13 控制回路端子连接图

3.5.4 控制回路接线注意事项

- 为避免干扰引起的误动作，控制回路连接线应采用绞合的屏蔽线， 且控制回路连接线与主回路连接线、其它动力线或电源线独立布线。
- 模拟电压信号特别容易受到外部干扰，所以一般需要用屏蔽电缆，而且接线距离尽量要短，应小于 20m，如图 3-14 所示。

如果某些场合，模拟信号受到严重的干扰，无法正常使用时，可以在模拟信号源侧加装滤波电容器或者铁氧体磁环，如图 3-15 所示。

- 切勿将屏蔽网线接触到其它信号线及设备外壳，可用绝缘胶带将裸露的屏蔽网线封扎。

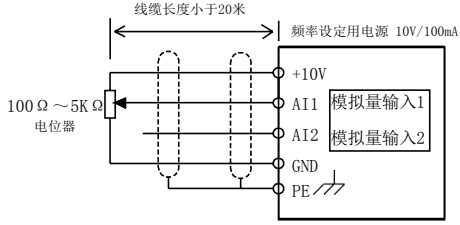


图 3-14 模拟量输入端子接线示意图

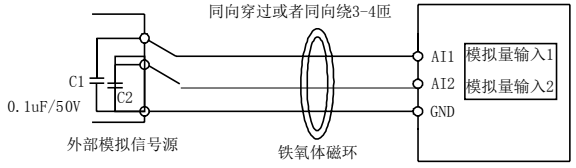


图 3-15 模拟量输入端子处理接线示意图

3.6 接线检查

接线完成后，请务必检查接线。

- 接线是否有误。
- 螺钉、接线头等是否残留在设备内。
- 螺钉是否有松动。
- 端子部分的裸导线是否与其它端子短接。

第 4 章　键盘操作

本章介绍键盘的按键操作步骤，数码管的显示内容。

4.1 键盘功能

AMB100 系列变频器的键盘由五位 LED 数码管监视器、发光二极管指示灯、操作按键等组成，如图 4-1 所示。

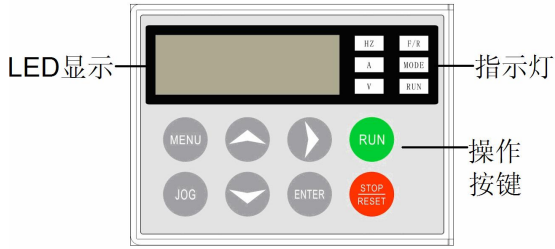


图 4-1 本机键盘各部分名称

- LED 监视器：由五位 LED 数码管组成。
  ① 设定状态：显示功能代码及设定参数。
  ② 运行状态：显示运行参数及监视参数。
  ③ 故障状态：显示故障信息。
- 单位指示灯
  ① 指示当前参数的单位，Hz-赫兹， V-伏，A-安培，r/min-转/分，%-百分比
- 状态指示灯
  ① 指示运行状态，RUN 指示灯：ON/OFF，运行/停止；MODE 指示灯：灯灭—键盘控制，灯闪烁—端子控制，灯亮—通讯控制。
  ② 指示运行方向，F/R 指示灯：ON/OFF，反转/正转；F/R 指示灯：灯灭—正转运行，灯亮—反转运行。
- 操作按键
  ① RUN 键：运行键　键盘控制时，该键按下且松开后，启动变频器的运行。

② STOP/RESET 键：停止/复位键　运行状态：键盘控制时，按下此键即停止变频器的运行。故障状态：故障复位。

③ ≫键：移位键

在编辑状态时，可以选择设定数据的修改位；在其他状态下，可以切换显示状态参数。

④ MENU 键：编程/退出键 进入或退出编程状态

⑤ ∧键：增键　　数据或功能代码的递增。

⑥ ∨键：减键　　数据或功能代码的递减。

⑦ ENTER 键：确认键　　进入下一级菜单或数据确认。

⑧ JOG 键：点动键　在键盘指令运行方式下，按住该键点动运行。表 4-1 键盘按键的功能

按键	按键名称	按键功能
≫	移位键	参数设定时，切换参数功能代码与其内容 变频器运行时，切换运行监视功能代码与其内容 变频器故障时，切换故障监视功能代码与其内容
∧	增加键	参数设定状态，若指示功能代码内容，增加参数设定功 能代码内容值，同时 LED 数码管显示闪烁 变频器运行时，若键盘数字输入有效，增加参考输入给 定或 PID 数字输入，即数字式键盘电位器功能
∨	减小键	参数设定状态，若指示功能代码内容，减小参数设定功 能代码内容值，同时 LED 数码管显示闪烁 变频器运行时，若键盘数字输入有效，减小参考输入给定或 PID 数字输入，即数字式键盘电位器功能
ENTER	存储键	参数设定时，逐级进入菜单，存储设定参数
MENU	编程键	进入或退出编程状态。
RUN	运行键	键盘控制方式时，启动变频器运行。
STOP/RESET	停止/复位键	键盘控制方式时，停止变频器运行 从故障状态返回参数设定状态
JOG	点动键	键盘控制方式时，按住该键点动运行，此按键为多功能按键，参考 F7.03 功能代码介绍

键盘显示单元指示灯说明：

指示灯	含　　义	指示灯颜色	标 志
频率指示灯	该灯亮，表明当前LED显示参数为频率	红	Hz
电流指示灯	该灯亮，表明当前LED显示参数为电流	红	A
电压指示灯	该灯亮，表明当前LED显示参数为电压	红	V
运行状态指示灯	表明变频器正在运行	绿	RUN
运行方向指示灯	该灯亮，表明反转指令	红	F/R
MODE指示灯	灯灭——键盘控制，灯闪烁——端子控制，灯亮——通讯控制	红	MODE

键盘显示单元指示灯的组合：

指示灯组合方式	含　　义
Hz+A	转速(r/min)
A+V（STOP）	PID反馈值
A+V（RUN）	输出转矩/功率
A+V（闪烁）	PID给定值

组合灯常亮表示转速、线速度、百分比的设定值，闪烁表示其实际值，Hz,A,V全灭表示无单位。

4.2 键盘操作方式

AMB100 系列变频器共有三种键盘操作方式：即参数设定操作方式、运行监视操作方式和故障监视操作方式。

键盘操作方式及其主要内容如表 4-2 所示。

表 4-2 键盘操作方式及其主要内容

键盘操作方式	主要内容
参数设定方式	功能代码及其参数值的显示。 功能代码参数值的修改、存储、恢复。 功能代码参数值的锁定。 恢复功能代码参数值的出厂值。 历史故障的查询。

键盘操作方式	主要内容
运行监视方式	监视变频器的参考输入频率 监视变频器的直流母线电压 监视变频器的输出电压 监视变频器的输出电流 监视电机的运行转速监 视变频器的输出功率 监视变频器的输出转矩
故障监视方式	前两次故障类型 前一次故障类型 当前故障类型 故障时的输出频率 故障时的输出电流 故障时的母线电压 故障时的输入端子状态 故障时的输出端子状态

4.2.1 参数设定方式

AMB100系列变频器共有15组的功能代码：F0～F9、FA、Fb、FC、Fd、FE。每个功能组内包括若干功能代码。功能代码采用（功能代码组号+功能代码号）的方式标识，如“F2.01”表示为第2组功能的第1号功能代码。

通过LED键盘显示单元设定功能代码时，功能组号对应一级菜单，功能代码号对应二级菜单，功能代码参数对应三级菜单。

（1） 功能代码设定实例

参数设定值分为十进制（DEC）和十六进制（HEX）两种，若参数采用十六进制表示，编辑时各位彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0～F）。参数值有个、十、百、千位，使用>>键，选定要修改的位，使用▲、▼键增加或减少数值。

例1：将上限频率由50Hz调到40Hz（F0.07由50.00改为40.00）

1、按MENU键进入编程状态，LED键盘显示单元的数码显示管将显示当前功能代码F0。

2、按ENTER键，显示功能代码F0.00，按∧键，直到显示F0.07。

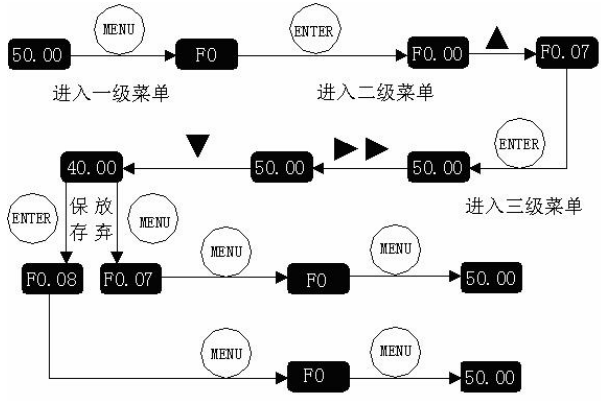
3、按ENTER键，将会看到F0.07对应的参数值（50.00）。

4、按>>键，将闪烁位移到改动位（5闪烁）。

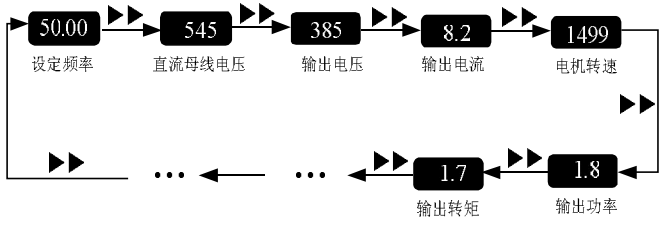
5、按∨键一次，将“5”改为“4”。

6、按ENTER键，保存F0.07的值并自动显示下一个功能代码（显示F0.08）。

7、按MENU，退出编程状态。



状态参数显示切换



第 5 章　功能代码参数说明

5.1 功能参数简表

“参数进制”分为十进制（DEC）和十六进制（HEX）两种，若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0～F）。

注：○：运行中可以更改；×：运行中不能更改；*：实际参数值，不可更改；—：厂家设定，用户不可修改。

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F0 组 基本功能组					
F0.00	控制方式	0：开环矢量控制 1：V/F 控制 2：开环转矩控制	1	1	×
F0.01	键盘给定频率	0.00 Hz～F0.06（最大频率）	0.01	50.00Hz	○
F0.02	加速时间 1	0.1～3600.0s	0.1	依容量	○
F0.03	减速时间 1	0.1～3600.0s	0.1	依容量	○
F0.04	运行指令选择	0：键盘指令通道（MODE 熄灭） 1：端子指令通道（MODE 闪烁） 2：通讯指令通道（MODE 点亮）	1	0	×
F0.05	频率源选择 频率源选择	0：键盘设定 1：模拟量 AI1 设定 2：模拟量 AI2 设定 3：AI1+ AI2 4：多段速运行设定 5：PID 控制设定 6：远程通讯设定	1	0	○
F0.06	最大输出频率	10.00～600.00Hz	0.01	50.00Hz	×
F0.07	上限频率	F0.08～F0.06（最大频率）	0.01	50.00Hz	○
F0.08	下限频率	0.00 Hz～F0.07（运行频率上限）	0.01	0.00Hz	○
F0.09	运行方向设定	0：默认方向运行 1：相反方向运行 2：禁止反转运行	1	0	×
F0.10	载波频率设定	0.5～15.0kHz	0.1	依容量	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F0.11	键盘及端子 UP/DOWN 方式	0：有效且变频器掉电存储 1：有效且变频器掉电不存储 2：UP/DOWN 设定无效 3：运行时设置有效，停机时清零	1	1	○
F0.12	恢复出厂值	0：无操作 1：恢复出厂值 2：清除故障记录	1	0	×
F1 组 输入端子组					
F1.00	X1 端子功能选择	0:无功能 1:正转运行 (FWD) 2:反转运行 (REV) 3:三线式运行控制 4:正转点动 5:反转点动 6:自由停车 7:故障复位 8:外部故障输入（E.EF） 9:频率设定递增（UP） 10:频率设定递减（DOWN） 11:频率增减设定清除 12:多段速端子 1 13:多段速端子 2 14:多段速端子 3 15:加减速时间选择 16:PID 控制暂停 17:摆频暂停/停在当前频率 18:摆频复位/回到中心频率 19:加减速禁止 20:切换到转矩控制 21:UP/DOWN 设定清零 22:频率指令切换到 AI1 23:频率指令切换到 AI2 24～25:保留	1	1	×
F1.01	X2 端子功能选择			2	×
F1.02	X3 端子功能选择			7	×
F1.03	X4 端子功能选择			0	×
F1.04	保留			0	×
F1.05	保留			0	×
F1.06	端子扫描时间	1～10	1	5	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F1.07	输入端子运行模式	0：2 线制顺序控制 1 1：2 线制顺序控制 2 2：3 线制顺序控制 1 3：3 线制顺序控制 2	1	0	×
F1.08	端子UP/DOWN 频率变化速率	0.01～50.00Hz/s	0.01	0.50Hz/s	○
F1.09	AI1 下限值	0.00V～10.00V	0.01	0.00V	○
F1.10	AI1 下限对应设定	-100.0%～100.0%	0.01	0.00%	○
F1.11	AI1 上限值	0.00V～10.00V	0.01	10.00V	○
F1.12	AI1 上限对应设定	-100.0%～100.0%	0.01	100.00%	○
F1.13	AI1 输入滤波时间	0.00s～10.00s	0.01	0.10s	○
F1.14	AI2 下限值	0.00V～10.00V	0.01	0.00V	○
F1.15	AI2 下限对应设定	-100.0%～100.0%	0.01	0.00%	○
F1.16	AI2 上限值	0.00V～10.00V	0.01	10.00V	○
F1.17	AI2 上限对应设定	-100.0%～100.0%	0.01	100.00%	○
F1.18	AI2 输入滤波时间	0.00s～10.00s	0.01	0.10s	○
F2 组 输出端子组					
F2.00	保留	0：无输出 1：电机正转运行中 2：电机反转运行中 3：故障输出 4：频率水平检测 FDT 输出 5：频率到达 6：零速运行中 7：输出上限频率到达 8：输出下限频率到达 9：设定上限频率到达 10：设定下限频率到达 11：运行中	1	1	○
F2.01	继电器输出选择			3	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		12：运行准备就绪			
F2.02	保留				
F2.03	AO 输出选择	0：运行频率 1：设定频率 2：运行转速 3：输出电流（2 倍额定电流作为参考） 4：输出电压 5：输出功率 6：输出转矩 7：模拟 AI1 输入值 8：模拟 AI2 输入值 9～10：保留	1	0	○
F2.04	保留				
F2.05	AO 输出下限	0.0%～100.0%	0.1	0.0%	○
F2.06	下限对应 AO 输出	0.00V ～10.00V	0.01	0.00V	○
F2.07	AO 输出上限	0.0%～100.0%	0.1	100.0%	○
F2.08	上限对应 AO 输出	0.00V ～10.00V	0.01	10.00V	○
F3 组 启停控制组					
F3.00	启动运行方式	0：直接启动 1：先直流制动再启动 2：速度追踪再启动	1	0	×
F3.01	直接启动开始频率	0.00～10.00Hz	0.01	0.00Hz	○
F3.02	启动频率保持时间	0.0～50.0s	0.1	0.0s	○
F3.03	启动前制动电流	0.0～150.0%	0.1	0.0%	○
F3.04	启动前制动时间	0.0～50.0s	0.1	0.0s	○
F3.05	停机方式选择	0：减速停车 1：自由停车	1	0	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F3.06	停机制动开始频率	0.00～ F0.06（最大频率）	0.01	0.00Hz	○
F3.07	停机制动等待时间	0.0～50.0s	0.1	0.0s	○
F3.08	停机制动电流	0.0～150.0%	0.01	0.00%	○
F3.09	停机制动时间	0.0～50.0s		0.0s	○
F3.10	正反转死区时间	0.0～3600.0s	0.1	0.0s	○
F3.11	上电端子运行保护选择	0：上电时端子运行指令无效 1：上电时端子运行指令有效	1	0	○
F3.12	输入输出端子极性选择	00～3F	1	00	*
F3.13	多功能参数 1	0～FFFF BIT0：低于下限频率以零速运行 BIT1：低速载波频率不调整 BIT2：保留 BIT3：0HZ 无输出	1	0000	○
F4 组 电机参数组					
F4.00	变频器类型	0：G 型机 1：P 型机	1	0	×
F4.01	电机额定功率	0.4～999kW	0.1	依容量	×
F4.02	电机额定频率	0.01Hz～F0.06（最大频率）	0.01	50.00Hz	×
F4.03	电机额定转速	0～36000rpm	1	依容量	×
F4.04	电机额定电压	0～460V	1	依容量	×
F4.05	电机额定电流	0.1～999A	0.1	依容量	×
F4.06	电机定子电阻	0.001～65.535Ω	0.001	依容量	○
F4.07	电机转子电阻	0.001～65.535Ω	0.001	依容量	○
F4.08	电机定、转子电感	0.1～6553.5Mh	0.1	依容量	○
F4.09	电机定、转子互感	0.1～6553.5Mh	0.1	依容量	○
F4.10	电机空载电流	0.01～655.35A	0.01	依容量	○
F4.11	电机参数自学习	0：无操作 1：参数全面自学习 2：参数静止自学习	1	0	×

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F5 组 V/F 控制组					
F5.00	V/F 曲线设定	0：直线 V/F 曲线 1：2.0 次幂降转矩 V/F 曲线	1	0	×
F5.01	转矩提升	0.0%：（自动）0.1%～30.0%	0.1	2.0%	○
F5.02	转矩提升截止	0.0%～50.0%（相对电机额定频率）	0.1	20.0%	×
F5.03	V/F 转差补偿限定	0.0～200.0%	0.1	0.0%	○
F5.04	节能运行选择	0：不动作， 1：自动节能运行	1	0	×
F5.05	过流故障滤波系数	0-1000		依容量	×
F6 组 矢量控制组					
F6.00	速度环比例增益 1	0～100	1	20	○
F6.01	速度环积分时间 1	0.01～10.00s	0.01	0.50s	○
F6.02	切换低点频率	0.00Hz～F6.05	0.01	5.00Hz	○
F6.03	速度环比例增益 2	0～100	1	25	○
F6.04	速度环积分时间 2	0.01～10.00s	0.01	1.0	○
F6.05	切换高点频率	F6.02～F0.06（最大频率）	0.01	10.00Hz	○
F6.06	VC 转差补偿系数	50%～200%	1	100%	○
F6.07	转矩上限设定	0.0～200.0% 变频器额定电流	0.01	150.0%	○
F7 组 人机界面组					
F7.00	用户密码	0～65535	1	0	○
F7.01	参数保留	0	0	0	○
F7.02	参数保留	0	0	0	×
F7.03	JOG 键功能选择	0：点动运行 1：正转/反转切换 2：清除 UP/DOWN 设定 3：运行指令切到端子	1	0	×

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F7.04	STOP/RESET 键停机功能选择	0：只对面板控制有效 1：对面板和端子控制同时有效 2：对面板和通讯控制同时有效 3：对所有控制模式均有效	1	0	○
F7.05	保留功能	0			
F7.06	运行状态显示的参数选择	0～FFFF BIT0：运行频率 BIT1：设定频率 BIT2：母线电压 BIT3：输出电压 BIT4：输出电流 BIT5：运行转速 BIT6：输出功率 BIT7：输出转矩 BIT8：PID 给定值 BIT9：PID 反馈值 BIT10：输入端子状态 BIT11：输出端子状态 BIT12：模拟量 AI1 值 BIT13：模拟量 AI2 值 BIT14：多段速当前段数 BIT15：保留	1	00FF	○
F7.07	停机状态显示的参数选择	0～FFFF BIT0：设定频率 BIT1：母线电压 BIT2：输入端子状态 BIT3：输出端子状态 BIT4：PID 给定值 BIT5：PID 反馈值 BIT6：模拟量 AI1 值 BIT7：模拟量 AI2 值 BIT8：多段速当前段数 BIT9～ BIT15：保留	1	00FF	○
F7.08	模块温度（1）	0～100.0℃	1		*
F7.09	模块温度（2）	0～100.0℃	1		*

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F7.10	本机累积运行时间	0～65535h	1	0	*
F7.11	前两次故障类型	0～19 逆变单元保护（E.SC） 加速过电流（E.OCA） 减速过电流（E.Ocd） 稳速过电流（E.OCC） 加速过电压（E.OUA） 减速过电压（E.OUd） 稳速过电压（E.OUC） 母线欠压故障（E.LU） 电机过载（E.OL1） 变频器过载（E.OL2） 输入侧缺相（E.ISP） 输出侧缺相（E. OSP） 模块过热故障（E.OH） 外部故障（E.EF） 通讯故障（E.Con） 电流检测故障（E.Id） 电机自学习故障（E.tUE） EEPROM 操作故障（E.EP） PID 反馈断线故障（E.PID）	1	0	*
F7.12	前一次故障类型			0	*
F7.13	当前故障类型			0	*
F7.14	当前故障运行频率		0.01	0.00Hz	*
F7.15	当前故障输出电流		0.1	0.0A	*
F7.16	当前故障母线电压		0.1	0.0V	*
F7.17	当前故障输入端子状态		1	0	*
F7.18	当前故障输出端子状态		1	0	*

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F8 组 辅助功能组					
F8.00	加速时间 2	0.1～3600.0s	0.1	依容量	○
F8.01	减速时间 2	0.1～3600.0s	0.1	依容量	○
F8.02	点动运行频率	0.00～F0.06（最大频率）	0.01	5.00Hz	○
F8.03	点动运行加速时间	0.1～3600.0s	0.1	依容量	○
F8.04	点动运行减速时间	0.1～3600.0s	0.1	依容量	○
F8.05	跳跃频率	0.00～F0.06（最大频率）	0.01	0.00Hz	○
F8.06	跳跃频率幅度	0.00～F0.06（最大频率）	0.01	0.00Hz	○
F8.07	摆频幅度	0.0～100.0% （相对设定频率）	0.01	0.00%	○
F8.08	突跳频率幅度	0.0～50.0%（相对摆频幅度）	0.01	0.00%	○
F8.09	摆频上升时间	0.1～3600.0s	0.1	5.0s	○
F8.10	摆频下降时间	0.1～3600.0s	0.1	5.0s	○
F8.11	故障自动复位次数	0～3	1	0	○
F8.12	故障自动复位间隔时间设置	0.1～100.0s	0.1	1.0s	○
F8.13	FDT 电平检测值	0.00～ F0.06(最大频率)	0.01	50.00Hz	○
F8.14	FDT 滞后检测值	0.0～100.0%（FDT 电平）	0.01	5.00%	○
F8.15	频率到达检出幅度	0.0～100.0%（最大频率）	0.01	0.00%	○
F8.16	制动阀值电压	115.0～140.0%（标准母线电压）(380V 系列)	0.01	130.00%	○
		115.0～140.0%（标准母线电压）(220V 系列)	0.01	120.00%	
F8.17	转速显示系数	0.1～999.9% 机械转速=60*运行频率*F8.17/电机极对数	0.01	100.00%	○
F8.18	AVR 功能选择	0：无效 1：全程有效 2：只在减速时无效	1	1	○
F8.19	软件版本				*
F8.20	硬件过流点设	0～200%	1	依容量	×

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	置				
F9 组 PID 控制组					
F9.00	PID 给定源选择	0：键盘给定（F9.01） 1：模拟通道 AI1 给定 2：模拟通道 AI2 给定 3：远程通讯给定 4：多段给定	1	0	○
F9.01	键盘预置 PID 给定	0～100.0%	0.01	0.00%	○
F9.02	PID 反馈源选择	0：模拟通道 AI1 反馈 1：模拟通道 AI2 反馈 2：AI1+AI2 反馈 3：远程通讯反馈	1	0	○
F9.03	PID 输出特性选择	0：PID 输出为正特性 1：PID 输出为负特性	1	0	○
F9.04	比例增益（Kp）	0.00～100.00	0.01	0.10	○
F9.05	积分时间（Ti）	0.01～10.00s	0.01	0.10s	○
F9.06	微分时间（Td）	0.00～10.00s	0.01	0.00s	○
F9.07	采样周期（T）	0.01～100.00s	0.01	0.10s	○
F9.08	PID 控制偏差极限	0.0～100.0%	0.01	0.00%	○
F9.09	反馈断线检测值	0.0～100.0%	0.01	0.00%	○
F9.10	反馈断线检测时间	0.0～3600.0s	0.1	0.0s	○
F9.11	休眠延时时间	0.0～200.0S	0.1	0.0	○
F9.12	唤醒值	0.0～100.0%	0.1	0.0%	○
FA 组 多段速控制组					
FA.00	多段速 0	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
FA.01	多段速 1	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
FA.02	多段速 2	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
FA.03	多段速 3	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
FA.04	多段速 4	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
FA.05	多段速 5	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
FA.06	多段速 6	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
FA.07	多段速 7	-100.0～100.0%	0.01	0.00%	○
Fb 组 保护参数组					
Fb.00	电机过载保护选择	0：不保护 1：普通电机（带低速补偿） 2：变频电机（不带低速补偿）	1	0	×
Fb.01	电机过载保护电流	20.0%～120.0%（电机额定电流）	0.01	100.00%	○
Fb.02	瞬间掉电降频点	70.0～110.0%（标准母线电压）	0.01	80.00%	○
Fb.03	瞬间掉电频率下降率	0.00Hz～F0.06（最大频率）	0.01	0.00Hz	○
Fb.04	过压失速保护	0：禁止 1：允许	1	1	○
Fb.05	过压失速保护电压	110～150%（380V 系列）	1	130%	○
		110～150%（220V 系列）	1	115%	
Fb.06	自动限流水平	100～200%	1	依容量	○
Fb.07	限流时频率下降率	0.00～50.00Hz/s	0.01	50.0Hz/s	○
Fb.08	输出缺相保护	0：禁止 1：允许	1	0	×
Fb.09	输入缺相检测基准	0～100% 100%：此功能关闭	0.1	100.0	○
FC 组 串行通讯组					
FC.00	本机通讯地址	1～240，0 为广播地址	1	1	○
FC.01	通讯波特率设置	0：1200BPS 1：2400BPS 2：4800BPS 3：9600BPS 4：19200BPS 5：38400BPS	1	3	○
FC.02	数据位校验设置	0:无校验（N，8，1）for RTU 1:偶校验（E，8，1）for RTU 2:奇校验（O，8，1）for RTU 3:无校验（N，8，2）for RTU	1	0	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		4:偶校验（E，8，2）for RTU 5:奇校验（O，8，2）for RTU 6:无校验（N，7，1）for ASCII 7:偶校验（E，7，1）for ASCII 8:奇校验（O，7，1）for ASCII 9:无校验（N，7，2）for ASCII 10:偶校验（E，7，2）for ASCII 11:奇校验（O，7，2）for ASCII 12:无校验（N，8，1）for ASCII 13:偶校验（E，8，1）for ASCII 14:奇校验（O，8，1）for ASCII 15:无校验（N，8，2）for ASCII 16:偶校验（E，8，2）for ASCII 17:奇校验（O，8，2）for ASCII			
FC.03	通讯应答延时	0～200ms	1	5ms	○
FC.04	通讯超时故障时间	0.0（无效），0.1～100.0s	0.1	0.0s	○
FC.05	传输错误处理	0：报警并自由停车 1：不报警并继续运行 2：不报警按停机方式停机（仅通讯控制方式下） 3：不报警按停机方式停机（所有控制方式下）	1	1	○
FC.06	传输回应处理	0：写操作有回应 1：写操作无回应	1	0	○
FC.07	通讯错误应答处理	0：返回数据 1：不返回数据	1	1	○
Fd 组 保留功能组					
Fd.00	保留				
Fd.01	保留				
Fd.02	保留				
Fd.03	保留				
Fd.04	抑制振荡	0：抑制振荡有效 1：抑制振荡无效	1	1	○
Fd.05	PWM 方式选择	0：PWM 模式 1	1	0	*

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		1：PWM 模式 2 2：PWM 模式 3			
Fd.06	转矩设定方式	0：键盘设定转矩（Fd.07） 1：模拟量 AI1 设定转矩（100.0%对应的 2 倍变频器额定电流） 2：模拟量 AI2 设定转矩（同上） 3：模拟量 AI1+AI2 设定转矩（同上） 4：多段转矩设定（同上） 5：远程通讯设定转矩（同上）	1	0	○
Fd.07	键盘设定转矩	-200.0%～200.0%	1	50.0%	○
Fd.08	上限频率设定源选择	0：键盘设定上限频率（F0.05） 1：模拟量 AI1 设定上限频率（100%对应最大频率） 2：模拟量 AI2 设定上限频率 3：多段设定上限频率 4：远程通讯设定上限频率	1	0	○
Fd.09	限流动作选择	0：表示稳速运行时，自动限流有效； 1：表示稳速运行时，自动限流无效	1	0	○
Fd.10	保留			0	×
Fd.11	V/F 频率点 1	0.00HZ～电机额定频率	0.01HZ	10.00HZ	×
Fd.12	V/F 电压点 1	0.0%～100%	0.1%	10.0%	×
Fd.13	V/F 频率点 2	0.00HZ～电机额定频率	0.01HZ	20.00HZ	×
Fd.14	V/F 电压点 2	0.0%～100%	0.1%	25.0%	×
Fd.15	V/F 频率点 3	0.00HZ～电机额定频率	0.01HZ	30.00HZ	×
Fd.16	V/F 电压点 3	0.0%～100%	0.1%	40.0%	×
FE 组 厂家功能组					
FE.00	厂家密码	0～65535	1	*****	*

5.2 功能参数详细介绍

5.2.1 F0 组 基本功能组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.00	控制方式	0～2	1

0：开环矢量控制

适用于不装编码器 PG 的高性能通用场合，一台变频器只能驱动一台电机。如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载。

1：V/F 控制

适用于对控制精度要求不高的场合，如风机、泵类负载。可用于一台变频器拖动多台电机的场合。

2：开环转矩控制（无 PG 矢量控制）

适用于对转矩控制精度不高的场合，如线绕，拉丝等场合。在转矩控制模式下，电机的转速是由电机负载决定，其加减速快慢不再由变频器加减速时间决定。

提示：选择矢量控制方式时，必须进行过电机参数自学习。只有得到准确的电机参数才能发挥矢量控制方式的优势。

通过调整速度调节器参数（F6 组）可获得更优的性能。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.01	键盘设定频率	0.00 Hz～F0.06（最大频率）	50.00Hz

当频率指令选择为“键盘设定”时，该功能代码值为变频器频率数字设定初始值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.02	加速时间 1	0.1 ～ 3600.0	依容量
F0.03	减速时间 1	0.1 ～ 3600.0	依容量

加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率（F0.06）所需时间

减速时间指变频器从最大输出频率（F0.06）减速到 0Hz 所需时间

如下图示：

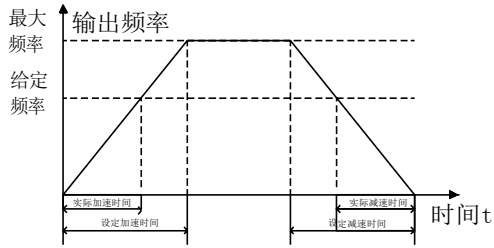


图 5-1 加减速时间示意图

当给定频率等于最大频率时，实际加减速时间和设定的加减速时间一致。

当给定频率小于最大频率时，实际的加速时间小于设定的加减速时间。实际的加减速时间=设定的加减速时间×（给定频率/最高频率）

AMB100 系列变频器有 2 组加减速时间。

第一组：F0.02、F0.03；第二组：F8.00、F8.01。

可通过多功能数字输入端子中的加减速时间选择端子的组合来选择加减速时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.04	运行指令选择	0～2	0

选择变频器运行指令的通道。变频器控制指令包括：启动、停机、正转、反转、点动、故障复位等。

0：键盘指令通道（“MODE”灯熄灭）；

由键盘面板上的 RUN、STOP/RESET 按键进行运行、停止指令控制。多功能键 JOG 可设为 FWD/REV 功能切换（F7.03 设为 1），可通过该键来改变电机运转方向；在运行状态下，如果同时按下 RUN 与STOP/RESET 键， 即可使变频器自由停机。

1：端子指令通道（“MODE”灯闪烁）；

由多功能输入端子正转、反转、正转点动、反转点动等进行运行指令控制。

2：通讯指令通道（“MODE”灯点亮）；

运行指令由上位机通过通讯方式进行控制。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.05	频率源选择	0～6	0

选择变频器频率指令输入通道，共有 7 种给定频率选择：

0：键盘设定

通过修改功能代码 F0.01“键盘设定频率”的值，达到键盘设定频率的目的。

1：模拟量 AI1 设定

2：模拟量 AI2 设定

3：模拟量 AI1+AI2 设定

AMB100 系列变频器标准配置提供 2 路模拟量输入端子 AI1/ AI2，均可为 0～10V/0（4）～20mA 输入，电流/电压输入需在定货时说明。注意：当模拟量 AI1/AI2 选择 0～20mA 输入时，内部采样电阻阻值为 500R，对应的输入电压为 5V/20mA

模拟输入设定的 100.0%对应最大频率（F0.06），-100.0%对应反向的最大频率。

4：多段速运行设定

当变频器以多段速方式运行，需要设置 F1 组和 FA 组“多段速控制组”参数来确定给定的百分数和给定频率的对应关系。

5：PID 控制设定

当变频器运行模式为过程 PID 控制，需要设置 F9 组“PID 控制组”。变频器运行频率为 PID 作用后的频率值。其中 PID 给定源、给定量、反馈源等含义请参考 F9 组“PID 功能”介绍。

6：远程通讯设定

频率指令可由上位机通过通讯方式给定。详情请参考通讯协议。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.06	最大输出频率	F0.08～600.00	50.00Hz

用来设定变频器的最高输出频率。它是频率设定的基础，也是加减速快慢的基础，请用户注意。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.07	上限频率	F0.08～F0.06	50.00Hz

变频器输出频率的上限值。该值应该小于或者等于最大输出频率。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.08	下限频率	0.00～F0.07	0.00Hz

变频器输出频率的下限值，当设定频率低于下限频率时以下限频率运行。　　最大输出频率≥上限频率≥下限频率。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.09	运行方向设定	0 ～ 2	0

0：默认方向运行。变频器上电后，按照实际的方向运行。

1：相反方向运行。用来改变电机转向，其作用相当于通过调整任意两条电机线来改变电机旋转方向。

注意：恢复出厂值后，电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合，请慎用。

2：禁止反转运行。禁止变频器反向运行，应用在特定的禁止反转运行的场合。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.10	载波频率设定	0.5～15.0	依容量

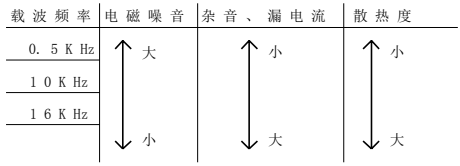


图 5-2 载波频率相对应的关系

机型和载波频率的关系表

机型	最大	最小	出厂值
0.75～11kW	15	0.5	8kHz
15～55kW	8	0.5	4kHz
75～400kW	6	0.5	2kHz

高载波频率下运行电流波形比较理想、电流谐波少，电机噪音小；同时开关损耗增大，变频器相应温升增大，变频器输出能力受到影响。

在高载波频率运行时，变频器需降额使用；同时变频器的漏电流增大，相应对外界的电磁干扰增加。

低载波频率下运行则与上述情况相反，过低的载波频率将引起低频

运行不稳定，转矩降低甚至振荡现象。

变频器出厂时，各功率段已经对载波频率进行了合理的设置。一般情况下，用户无须对该参数进行更改。

在出厂设定载波频率以上运行时，变频器需降额使用，每增加 1K 载波频率，降额 5%。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.11	键盘及端子 UP/DOWN 设定	0～3	1

通过键盘的“∧”和“∨”以及端子 UP/DOWN（频率设定递增/频率设定递减）功能来设定频率，其权限最高，可以和其它任何频率设定通道进行组合。主要是完成在控制系统调试过程中微调变频器的输出频率。

0：有效，且变频器掉电存储。可设定频率指令，并且，在变频器掉电以后，存储该设定频率值，下次上电以后，自动与当前的设定频率进行组合。

1：有效，且变频器掉电不存储。可设定频率指令，只是在变频器掉电后，该设定频率值不存储。

2：无效，键盘的“∧”和“∨”及端子 UP/DOWN 功能无效，设定自动清零。

3：运行时设置“∧”和“∨”及端子 UP/DOWN 功能设定有效，停机时键盘的“∧”和“∨”及端子 UP/DOWN 设定清零。

注意：当用户对变频器功能参数进行恢复出厂值操作后，键盘及端子UP/DOWN 功能设定的频率值自动清零。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F0.12	恢复出厂值	0～2	0

0：无操作

1：将所有参数恢复出厂值

2：清除近期的故障记录

5.2.2 F1 组 输入端子组

AMB100 系列变频器标准单元有 6 个多功能数字输入端子，2 个模拟量输入端子。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F1.00	X1 端子功能选择	0～25	1
F1.01	X2 端子功能选择	0～25	2

F1.02	X3 端子功能选择	0～25	7
F1.03	X4 端子功能选择	0～25	0

此参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

0：无功能

1：正转运行（FWD）

2：反转运行（REV）

当运行指令为端子控制时，变频器的运行指令由上述端子功能给定.

3：三线式运行控制

三线控制输入端子，具体参见 F1.07 三线制功能代码介绍

4：正转点动

5：反转点动

具体点动频率和加减速时间参见 F8.02～F8.04 的说明。

6：自由停车

变频器在运行过程中，接收到停车指令后，立即封锁 PWM 输出，电机停止过程，不受变频器控制，在惯性较大负载且对停车时间没有要求时，建议采用该方式，该方式和 F3.05 所述自由停车含义相同。

7：故障复位

外部故障复位功能，用于远距离故障复位，与键盘上的 STOP/RESET 键功能相同。

8：外部故障输入

变频器接收到外部故障信号后，键盘显示外部故障（E.EF）指示，立即封锁PWM 输出，并自由停车。

9：频率设定递增（UP）

10：频率设定递减（DOWN）

11：频率增减设定清零

以上三个功能主要用来实现利用外部端子修改给定频率，UP 为递增指令、DOWN 为递减指令，频率增减设定清零则用来清除通过 UP/DOWN 设定的频率值，使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率。

12、13、14：多段速端子 1～3

通过此三个端子的状态组合，可实现 7 段速的设定，当频率指令由键盘给定时，最多可实现 8 段速。

注意：多段速端子 1 为低位，多段速端子 3 为高位。

	多段速 3 端子	多段速 2 端子	多段速 1 端子
	BIT2	BIT1	BIT0
1	OFF	OFF	ON
2	OFF	ON	OFF
3	OFF	ON	ON
4	ON	OFF	OFF
5	ON	OFF	ON
6	ON	ON	OFF
7	ON	ON	ON

15：加减速时间选择端子

通过此端子的状态来选择加减速时间组：

端子	加速或减速时间选择	对应参数
OFF	加减速时间 0	F0.02、F0.03
ON	加减速时间 1	F8.00、F8.01

16：PID 控制暂停

PID 暂时失效，变频器维持当前频率输出

17：摆频暂停

变频器暂停在当前输出，功能撤销后，继续以当前频率开始摆频运行。

18：摆频复位

变频器设定频率回到中心频率

19：加减速禁止

变频器在加速或减速过程中，接收到暂停指令，维持当前输出频率不变，信号解除后，继续按加减速指令运行。

20：切换到转矩控制

21：UP/DOWN 设定清零

22：频率指令切换到 AI1

23：频率指令切换到 AI2

24～25：保留

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F1.06	端子扫描时间	0～10	5

设置X1～X4 端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下，应增大该参

数，以防止误操作。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F1.07	输入端子运行模式	0～3	0

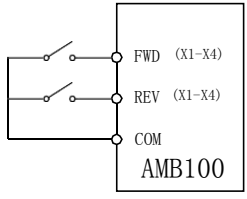
该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

0：2 线制顺序控制 1 ， 由（X1-X4）端子定义的 FWD、REV 指令决定电机的正、反转。

（X1-X4）端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行。

（X1-X4）端子定义的“FWD”为 OFF 时，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

（X1-X4）端子定义的“FWD”、“REV”状态一致时，停止运行。



FWD	REV	运行命令
OFF	OFF	停止
ON	OFF	正转运行
OFF	ON	反转运行
ON	ON	停止

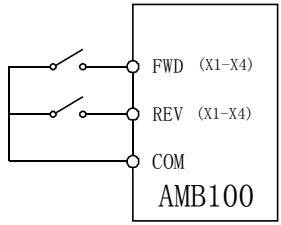
图 5-3 2 线制顺序控制 1

1：2 线制顺序控制 2 ，由（X1-X4）端子定义的 FWD 指令决定电机的运行，定义的 REV 指令决定电机的运行方向。

（X1-X4）端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行。

（X1-X4）端子定义的“FWD”为ON 时，定义的“REV”为ON 时，进行反转运行。

（X1-X4）端子定义的“FWD”、“REV”同为 OFF 时或“FWD”为 OFF “REV”为ON，停止运行。



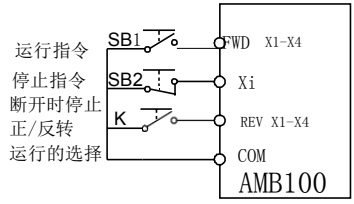
FWD	REV	运行命令
OFF	OFF	停止
ON	OFF	正转运行
OFF	ON	停止
ON	ON	反转运行

图 5-4 2 线制顺序控制 2

2：3 线制顺序控制 1 ，由（X1-X4）端子定义的 FWD 指令决定电机的运行，定义的 REV 指令决定电机的运行方向，定义的“3 线制运转”指令决定电机的停止。

（X1-X4）端子定义的“FWD”触发一次，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

Xi 为（X1-X4）端子定义的 3 线制运转控制功能端子，状态为 OFF 时，变频器停止运行。



REV	运行方向
OFF	正转
ON	反转

图 5-5 3 线制顺序控制模式 1

3：3 线制顺序控制 2 ，由（X1-X4）端子定义的 FWD 指令决定电机的正转运行，定义的 REV 指令决定电机的反转运行，定义的“3 线制运转”指令决定电机的停止。

（X1-X4）端子定义的“FWD”触发一次，进行正转运行，定义的“REV”触发一次，进行反转运行。Xi 为（X1-X4）端子定义的 3 线制运转控制功能端子，状态为 OFF 时，变频器停止运行。

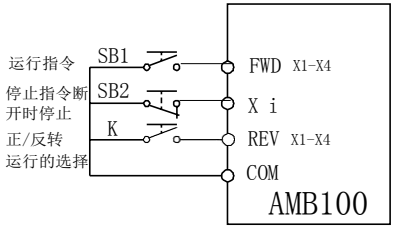


图 5-6 3 线制顺序控制模式 2

提示：对于 2 线制运转模式，当端子（X1-X4）定义的 FWD/REV 有效时，由其它来源产生停机指令而使变频器停机时，即使控制端子定义的 FWD/REV 仍然保持有效，在停机指令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发定义的 FWD/REV 端子。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F1.08	端子 UP/DOWN 频率变化速率	0.01～50.00	0.50 Hz/s

利用端子 UP/DOWN 功能调整设定频率时的变化率。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F1.09	AI1 下限值	0.00～10.00	0.00V
F1.10	AI1 下限对应设定	-100.0～100.0	0.0%
F1.11	AI1 上限值	0.00～10.00	10.00V
F1.12	AI1 上限对应设定	-100.0～100.0	100.0%
F1.13	AI1 输入滤波时间	0.00～10.00	0.10s

上述功能代码定义了模拟输入电压与模拟输入对应设定值之间的关系，当模拟输入电压超过设定的最大输入或最小输入的范围以外部分将以最大输入或最小输入计算。

模拟输入可支持 0～10V 和 0～20mA 的信号。

在不同的应用场合，模拟设定的 100.0%所对应的标称值有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

以下几个图例说明了几种设定的情况：

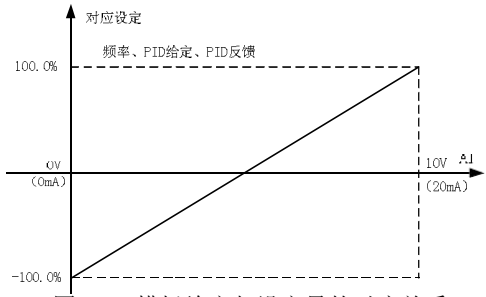


图 5-7 模拟给定与设定量的对应关系

AI1 输入滤波时间：调整模拟量输入的灵敏度。适当增大该值可以增强模拟量的抗干扰性，但会减弱模拟量输入的灵敏度。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F1.14	AI2 下限值	0.00～10.00	0.00V
F1.15	AI2 下限对应设定	-100.0～100.0	0.0%
F1.16	AI2 上限值	0.00～10.00	10.0V
F1.17	AI2 上限对应设定	-100.0～100.0	100.0%
F1.18	AI2 输入滤波时间	0.00～10.00	0.10s

AI2 的功能与 AI1 的设定方法类似

注意：当模拟量 AI1/AI2 选择 0～20mA 输入时，内部采样电阻阻值为 500R，对应的输入电压为 10V/20mA

5.2.3 F2 组 输出端子组

AMB100 系列变频器标准单元有 1 个多功能继电器输出端子，1 个多功能模拟量输出端子。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F2.00	保留		
F2.01	继电器输出选择	0～12	3
F2.02	保留		

0：无输出

1：变频器正转运行，当变频器正转运行，有频率输出时，输出 ON 信号。

2：变频器反转运行，当变频器反转运行，有频率输出时，输出 ON 信号。
3：故障输出，当变频器发生故障时，输出 ON 信号。
4：频率水平检测FDT 到达，请参考功能代码 F8.13、F8.14 的详细说明。
5：频率到达，请参考功能代码 F8.15 的详细说明。
6：零速运行中，变频器输出频率与给定频率同时为零时，输出 ON 信号。
7：输出上限频率到达，输出频率到达上限频率时，输出 ON 信号。
8：输出下限频率到达，输出频率到达下限频率时，输出 ON 信号。
9：设定上限频率到达，设定频率到达上限频率时，输出 ON 信号。
10：设定下限频率到达，设定频率到达下限频率时，输出 ON 信号。
11：运行中，变频器运行时，输出 ON 信号。
12：运行准备就绪，变频器上电正常时，输出 ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F2.03	AO 输出选择	0～10	0

模拟输出的标准输出为 0～20mA（或 0～10V）。其表示的相对应量的范围如下表所示：

设定值	功　能	范　围
0	运行频率	0～最大输出频率
1	设定频率	0～最大输出频率
2	运行转速	0～2 倍电机额定转速
3	输出电流	0～2 倍变频器额定电流
4	输出电压	0～1.5 倍变频器额定电压
5	输出功率	0～2 倍额定功率
6	输出转矩	0～2 倍电机额定电流
7	模拟量 AI1 输入	0～10V
8	模拟量 AI2 输入	0～10V/0～20mA
9～10	保留	保留

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F2.05	AO 输出下限	0.0～100.0	0.0%
F2.06	下限对应 AO 输出	0.00～10.00	0.00V
F2.07	AO 输出上限	0.0～100.0	100.0%
F2.08	上限对应 AO 输出	0.00～10.00	10.00V

上述功能代码定义了输出值与模拟输出之间的对应关系，当输出值

超过设定的最大输出或最小输出的范围以外部分，将以上限输出或下限输出计算。

选择电流信号模拟输出时，1mA 电流相当于 0.5V 电压。

在不同的应用场合，输出值的 100%所对应的模拟输出量有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

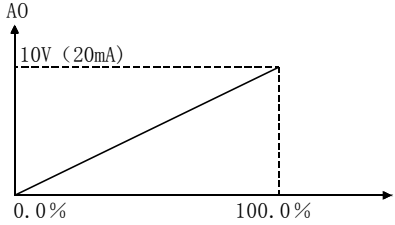


图 5-8 给定量与模拟输出对应关系

备注：调节 F2.03-2.08 组参数的同时，模拟量输端子 AO 输出同步变化。

5.2.4 F3 组 启停控制组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.00	启动运行方式	0～1	0

0：直接启动：从启动频率开始启动。

1：先直流制动再启动：先按照 F3.03 和F3.04 设定的方式直流制动，再从启动频率启动。适用于小惯性负载在启动时可能产生反转的场合。

2：速度追踪再启动：变频器先对电机的转速和方向进行判断，再以追踪到的电机频率启动，对旋转中电机实施平滑无冲击启动。适用大惯性负载的瞬时停电再启动。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.01	直接启动开始频率	0.00～10.00Hz	0.00HZ
F3.02	启动频率保持时间	0.0～50.0s	0.0s

变频器从启动频率（F3.01）开始运行，经过启动频率保持时间（F3.02）后，再按设定的加速时间加速到目标频率，若目标频率小于启动频率，变频器将处于待机状态。启动频率值不受下限频率限制。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.03	启动前制动电流	0.0～150.0%	0.0%
F3.04	启动前制动时间	0.0～50.0s	0.0s

F3.03 启动前直流制动时，所加直流电流值，为变频器额定电流的百分比。直流制动电流越大，制动力矩越大。

F3.04 直流电流持续时间。若设定直流制动时间为 0，则直流制动无效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.05	停机方式选择	0～1	0

0：减速停车

停机指令有效后，变频器按照减速方式及定义的减速时间降低输出频率，频率降为 0 后停机。

1：自由停车

停机指令有效后，变频器立即封锁 PWM 输出。负载按照机械惯性自由停车。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.06	停机制动开始频率	0.00～10.00	0.00Hz
F3.07	停机制动等待时间	0.0～50.0s	0.0s
F3.08	停机直流制动电流	0.0～150.0%	0.0%
F3.09	停机直流制动时间	0.0～50.0s	0.0s

停机制动开始频率：减速停机过程中，当到达该频率时，开始停机直流制动。停机制动开始频率为 0，直流制动无效，变频器按所设定的减速时间停车。

停机制动等待时间：在停机直流制动开始前，变频器封锁输出，经过该延时后再开始直流制动。用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流故障。

停机直流制动电流：指所加的直流制动量。该值越大，制动力矩越大。

停机直流制动时间：直流制动量所持续的时间。

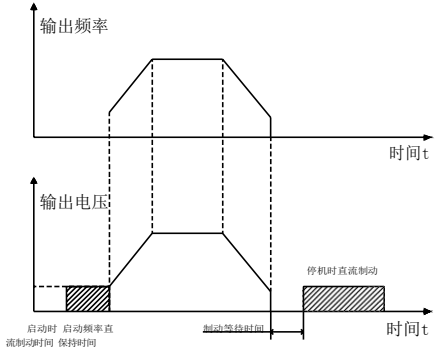


图 5-9 直流制动示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.10	正反转死区时间	0.0～3600.0	0.0s

设定变频器正反转过渡过程中，在输出零频率处的过渡时间。

如下图示：

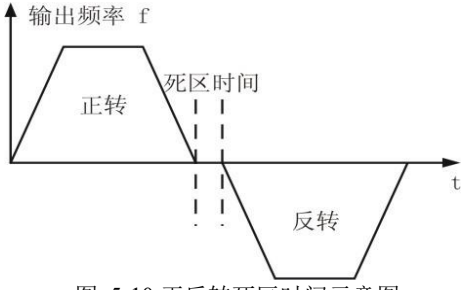


图 5-10 正反转死区时间示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.11	上电时端子功能检测选择	0～1	0

在运行指令通道为端子控制时，变频器上电过程中，系统会自动检测运行端子的状态。

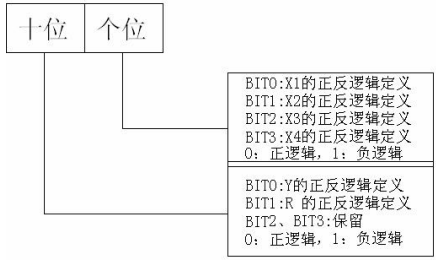
0：上电时端子运行指令无效。即使在上电的过程中，检测到运行指

令端子有效，变频器也不会运行，系统处于运行保护状态，直到撤消该运行指令端子，然后再使能该端子，变频器才会运行。

1：上电时端子运行指令有效。即变频器在上电的过程中，如果检测到运行指令端子有效，等待初始化完成以后，系统会自动启动变频器运行。

注意，用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.12	输入输出端子极性选择	00～3F	00



本功能代码定义端子的正反逻辑。

正逻辑：X1 等端子和相应的公共端闭合有效，断开无效；

反逻辑：X1 等端子和相应的公共端闭合无效，断开有效；

如果要求 X1～X4 为正逻辑，Y 为正逻辑、R（继电器）为反逻辑，则设置如下：

X4～X1 逻辑状态为 0000，对应的十六进制 0，LED 则个位显示为 0；Y、 R（继电器）逻辑状态为 0010，对应为十六进制 2，LED 则十位显示为 2；此时功能代码 F3.12 应设置为 20。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F3.13	多功能参数 1	0～FFFF	0000

BIT0：低于下限频率以零速运行

BIT1：低速载波频率不调整

BIT2：保留

BIT3：0HZ 无输出

5.2.5 F4 组 电机参数组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F4.00	机型选择	0～1	0

0：适用于指定额定参数的恒转矩负载

1：适用于指定额定参数的变转矩负载（风机、水泵负载）

注意:用户可以对该组参数进行设置,从而改变机型,实现 G/P 合一。220V 等级变频器只有 G 型。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F4.01	电机额定功率	0.4～999kW	依容量
F4.02	电机额定频率	0.01～P0.07	50.00Hz
F4.03	电机额定转速	1～36000rpm	依容量
F4.04	电机额定电压	0～460V	依容量
F4.05	电机额定电流	0.1～999A	依容量

注意：请按照电机的铭牌参数进行设置。矢量控制的优良控制性能，需要准确的电机参数。

变频器提供参数自学习功能。准确的参数自学习来源于电机铭牌参数的正确输入。

为了保证控制性能，请尽量保证变频器与电机功率匹配，若二者差距过大，变频器控制性能将明显下降。

注意：重新设置电机额定功率（F4.01），会初始化 F4.06～ F4.10 电机参数。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F4.06	电机定子电阻	0.001～65.535Ω	依容量
F4.07	电机转子电阻	0.001～65.535Ω	依容量
F4.08	电机定、转子电感	0.1～6553.5mH	依容量
F4.09	电机定、转子互感	0.1～6553.5mH	依容量
F4.10	电机空载电流	0.01～655.35A	依容量

电机参数自学习正常结束后，F4.06～F4.10 的设定值将自动更新。这些参数是高性能矢量控制的基准参数，对控制的性能有着直接的影响。注意：用户不要随意更改该组参数。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F4.11	电机参数自学习	0～2	0

0：无操作。

1：旋转参数自学习

电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（F4.01～F4.05),并将电机与负载脱开，使电机处于静止、空载状态，否则电机参数自学习的结果有可能不正确。

电机参数自学习前，应根据电机的惯量大小适当设置加、减速时间（F0.02、F0.03），否则电机参数自学习过程中有可能出现过流、过压故障。

设定 F4.11 为 1 然后按ENTER，开始电机参数自学习，此时 LED 显示“RUN”并闪烁，按 RUN 开始进行参数自学习，此时显示“RUNE0”,显示“RUNE1” 后电机开始运行，“RUNE1”灯闪烁。当参数自学习结束后，显示“-END-”，最后显示回到停机状态界面。

参数自学习的过程中可以按 STOP/RESET 终止参数自学习操作。

注意：参数自学习的启动与停止只能由键盘控制；参数自学习完成以后，该功能代码自动恢复到 0。

2：静止参数自学习

电机静止参数自学习时，不必将电机与负载脱开，电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（F4.01～F4.05），自学习后将检测出电机的定子电阻、转子的电阻以及电机的漏感。而电机的互感和空载电流将无法测量，用户可根据经验输入相应数值。

5.2.6 F5 组 V/F 控制参数

本组功能代码仅对 V/F 控制有效（F0.00＝1）。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F5.00	V/F 曲线设定	0～1	0

0：直线 V/F 曲线。适合于普通恒转矩负载。

1：2.0 次幂V/F 曲线。适合于风机、水泵等离心负载。

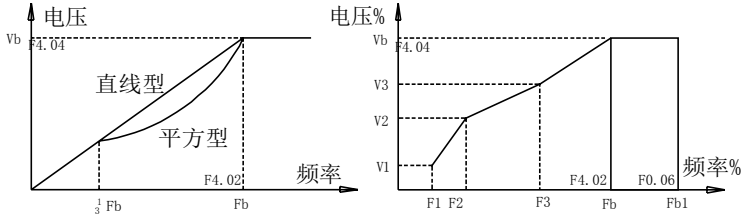


图 5-11 V/F 曲线示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F5.01	转矩提升	0.0～30.0%	2.0%
F5.02	转矩提升截止点	0.0～50.0%	20.0%

转矩提升主要应用于截止频率（F5.02）以下，提升后的 V/F 曲线如下图示，转矩提升可以改善 V/F 的低频转矩特性。

应根据负载大小适当选择转矩量，负载大可以增大提升，但提升值不应设置过大，转矩提升过大时，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。

当转矩提升设置为 0.0%时，变频器为自动转矩提升。

转矩提升截止点：在此频率点之下，转矩提升有效，超过此设定频率，转矩提升失效。

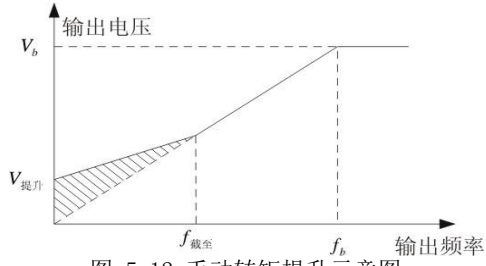


图 5-12 手动转矩提升示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F5.03	V/F 转差补偿限定	0.0～200.0%	0.0%

设定此参数可以补偿 V/F 控制时因为带负载产生的电机转速变化，以提高电机机械特性的硬度。此值应设定为电机的额定转差频率，额定转差频率计算如下：

F5.03=f_b-n*p/60

其中：f_b为电机额定频率，对应功能代码 F4.02，n 为电机额定转速，对应功能代码 F4.03，p 为电机极对数。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F5.04	节能运行选择	0～1	0

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

注意：该功能对风机、泵类负载尤其有效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F5.05	过流故障滤波系数	0-1000	5

过流故障滤波系数（0-1000） 系数越高抗干扰能力越强，同时可能会影响过流保护速度，调节时请慎重，不宜过大的调节。

5.2.7 F6 组 矢量控制参数

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F6.00	速度环比例增益 1	0～100	20
F6.01	速度环积分时间 1	0.01～10.00s	0.50s
F6.02	切换低点频率 1	0.00～F6.05	5.00Hz
F6.03	速度环比例增益 2	0～100	25
F6.04	速度环积分时间 2	0.01～10.00s	1.00s
F6.05	切换高点频率 2	F6.02～F0.06	10.00Hz

以上参数只适用于矢量控制模式。在切换频率 1（F6.02）以下，速度环 PI 参数为：F6.00 和 F6.01。在切换频率 2（F6.05）以上，速度环 PI 参数为：F6.03 和 F6.04。二者之间，PI 参数由两组参数线形变化获得，如下图示：

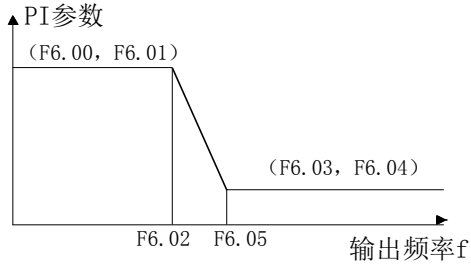


图 5-13 PI 参数示意图

通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度环动态响应特性。增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应，但比例增益过大或积分时间过小均容易导致系统振荡，超调过大。比例增益过小也容易导致系统稳态振荡，且有可能存在速度静差。

速度环 PI 参数与系统的惯性关系密切，针对不同的负载特性需要在缺省PI 参数的基础上进行调整，以满足各种场合的需求。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F6.06	矢量控制转差补偿系数	50%～200%	100%

转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率，改善系统的速度控制精度，适当调整该参数，可以有效抑制速度静差。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F6.07	转矩上限设定	0.0～200.0%	150.0%

设定 100.0%对应变频器的额定输出电流。

5.2.8 F7 组 人机界面组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.00	用户密码	0～65535	0

设定为任意一个非零的数字，密码保护功能生效。

00000：清除以前设置用户密码值，并使密码保护功能无效，恢复出厂值也能清除密码。

当用户密码设置并生效后，如果用户密码不正确，用户将不能进入

参数菜单，只有输入正确的用户密码，用户才能查看参数，并修改参数。请牢记所设置的用户密码。

退出功能代码编辑状态，密码保护将在 1 分钟后生效，当密码生效后若按 MENU 键进入功能代码编辑状态时，将显示“0.0.0.0.0.”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.01	参数保留	0	0

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.02	参数保留	0	0

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.03	JOG 功能选择	0～2	0

JOG，即为多功能键。可通过参数设置定义按键 JOG 的功能。

0：点动运行。按键 JOG 可以实现点动运行。

1：正转反转切换。按键 JOG 可以实现频率指令方向的切换。

注意：由 JOG 键设定正转反转切换，变频器在掉电时并不会记忆切换后的状态，在下次上电时变频器将按照参数 F0.09 设定的运行方向运行。参数 F0.09 设定的运行方向在变频器掉电时是会被记忆的。

2：清除 UP/DOWN 设定。按键 JOG 可以对 UP/DOWN 的设定值进行清除。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.04	STOP/RESET 键 停机功能选择	0～3	0

该功能代码定义了 STOP/RESET 停机功能有效的选择。

0：只对面板控制有效

1：对面板和端子控制同时有效

2：对面板和通讯控制同时有效

3：对所有控制模式均有效

对于故障复位，STOP/RESET 任何状况下都有效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.05	保留功能	0	0

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.06	运行状态显示的参数选择	0～FFFF	00FF

AMB100 系列变频器在运行状态下,参数显示受该功能代码作用，即为一个 16 位的二进制数，如果某一位为 1，则该位对应的参数就可在运行时，通过“》”移位键查看。如果该位为 0，则该位对应的参数将不会显示。设置功能代码 F7.06 时，要将二进制数转换成十六进制数，输入该功能代码。

各位表示的显示内容如下表：

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
转矩设定值	多段速当前段数	模拟量 AI2 值	模拟量 AI1 值	输出端子状态	输入端子状态
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
PID 反馈值	PID 给定值	输出转矩	输出功率	运行转速	输出电流
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
输出电压	母线电压	设定频率	运行频率		

例：运行中只监视输出电流

二进制数=10000 转为十六进制数=10 请将 F7.06=10，此时运行中键盘将只监视输出电流

运行中监视母线电压和运行转速

二进制数=100100 转为十六进制数=24 请将F7.06=24，此时运行中键盘将通过移位键切换监视母线电压和运行转速。

输入输出端子状态用 16 进制显示，X1 对应最低位，例如：输入状态显示 3，则表示端子X1、X2 闭合，其它端子断开。

二进制数=11 转为十六进制数=3

详情请查看 F7.17、F7.18 的说明。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F7.07	停机状态显示的参数选择	0～FFFF	00FF

该功能的设置与 F7.06 的设置相同。只是 AMB100 系列变频器处于停机状态时，参数的显示受该功能代码作用。

各位表示的显示内容如下表：

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
保留	保留	保留	保留	保留	保留
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
转矩设定值	多段速当前段数	模拟量 AI2 值	模拟量 AI1 值	PID 反馈值	PID 给定值
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
输出端子状态	输入端子状态	母线电压	设定频率		

功能代码	名称	设定范围
F7.08	模块（1）温度	0～100.0℃
F7.09	模块（2）温度	0～100.0℃
F7.10	本机累积运行时间	

这些功能代码只能查看，不能修改。

模块（1）温度：不同机型的模块过温保护值可能有所不同。模块（2）温度：不同机型的模块过温保护值可能有所不同。本机累积运行时间：显示到目前为止变频器的累计运行时间。

功能代码	名称	设定范围
F7.11	前两次故障类型	
F7.12	前一次故障类型	
F7.13	当前故障类型	

记录变频器最近的三次故障类型：0 为无故障，1～19 为不同的 19 种故障。详细请见故障分析。

功能代码	名称	设定范围
F7.14	当前故障运行频率	
F7.15	当前故障输出电流	
F7.16	当前故障母线电压	
F7.17	当前故障输入端子状态	
F7.18	当前故障输出端子状态	

当前故障输入端子状态为 10 进制数字。显示最近一次故障时所有数字输入端子的状态，顺序为：

BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
X4	X3	X2	X1

键盘显示 7 表示：10 进制 7 换算 2 进制=111 表示X1、X2、X3 为ON

当时输入端子为 ON，其对应位为 1，OFF 则为 0。通过此值可以了解故障时数字输入信号的状态。

当前故障输出端子状态为 10 进制数字。显示最近一次故障时所有数字输出端子的状态

顺序为：

BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
R1	R2	Y1	Y2

当时输出端子为 ON，其对应位为 1，OFF 则为 0。通过此值可以了解故障时数字输出信号的状态。

5.2.9 F8 组 辅助功能组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.00	加速时间 2	0.0～3600.0s	依容量
F8.01	减速时间 2	0.0～3600.0s	依容量

加减速时间能选择 F0.02 和 F0.03 及上述加减速时间。其含义均相同，请参阅 F0.02 和F0.03 相关说明。

可以通过多功能数字输入端子在加减速时间 0 和加减速时间 1 之间进行切换。详细请见多功能数字输入端子参数 F1 组。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.02	点动运行频率	0.00～P0.07	5.00Hz
F8.03	点动运行加速时间	0.0～3600.0s	依容量
F8.04	点动运行减速时间	0.0～3600.0s	依容量

定义点动运行时变频器的给定频率及加减速时间。点动运行中的起停方式为：直接启动方式和减速停机方式。

点动加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率（F0.06）所需时间。

点动减速时间指变频器从最大输出频率（F0.06）减速到 0Hz 所需时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.05	跳跃频率	0.00～F0.06	0.00Hz
F8.06	跳跃频率幅度	0.00～F0.06	0.00Hz

当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将是跳跃频率边界。通过设置跳跃频率，使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置 1 个跳跃频率点。若将跳跃频率点均设为 0，则此功能不起作用。

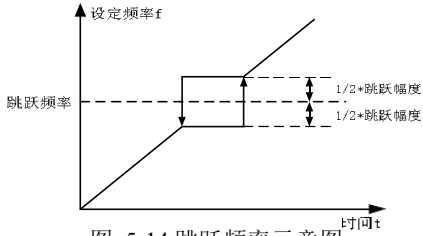


图 5-14 跳跃频率示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.07	摆频幅度	0.0～100.0	0.0%
F8.08	突跳频率幅度	0.0～50.0%	0.0%
F8.09	摆频上升时间	0.1～3600.0s	5.0s
F8.10	摆频下降时间	0.1～3600.0s	5.0s

摆频功能适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。摆频功能是指变频器输出频率以设定频率为中心进行上下摆动，运行频率在时间轴的轨迹如下图所示，其中摆动幅度由F8.07 设定，当F8.07 设为 0 时，即摆幅为 0，摆频不起作用。

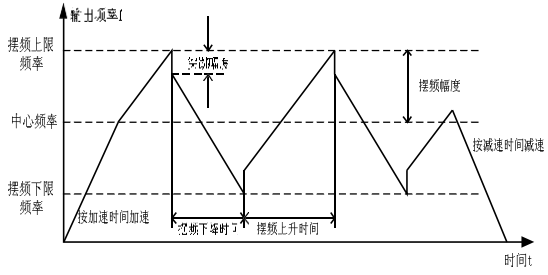


图 5-15 摆频运行示意图

摆频幅度：摆频运行频率受上、下限频率约束。

摆幅相对于中心频率：摆幅 AW＝中心频率×摆幅幅度 F8.07。

突跳频率＝摆幅 AW×突跳频率幅度 F8.08。即摆频运行时，突跳频率相对摆幅的值。

摆频上升时间：从摆频的最低点运行到最高点所用的时间。

摆频下降时间：从摆频的最高点运行到最低点所用的时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.11	故障自动复位次数	0～3	0
F8.12	故障自动复位间隔时间设置	0.1～100.0s	1.0s

故障自动复位次数：当变频器选择故障自动复位时，用来设定可自动复位的次数。当变频器连续复位次数超过此值，则变频器故障待机，需要人工操作。

故障自动复位间隔时间设置：选择从故障发生到自动复位动作之间的时间间隔。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.13	FDT 电平检测值	0.00～F0.06	50.00Hz
F8.14	FDT 滞后检测值	0.0～100.0	5.0%

当输出频率超过某一设定频率 FDT 电平时输出指示信号直到输出频率下降到低于 FDT 电平的某一频率（FDT 电平-FDT 滞后检测值），具体波形如下图：

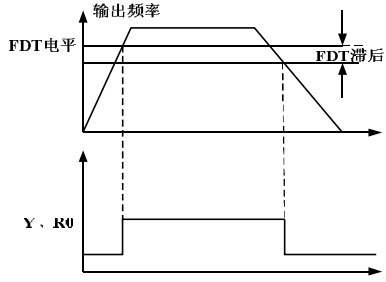


图 5-16 FDT 电平示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.15	频率到达检出幅度	0.0～100.0%	0.0%

当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内输出脉冲信号，具体如下图示：

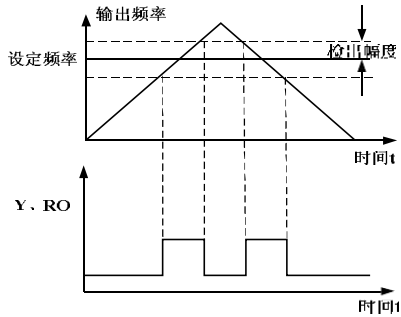


图 5-17 频率到达检出幅值示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.16	制动阀值电压	115.0～140.0%（标准母线电压）（380V 系列）	130%
		115.0～140.0%（标准母线电压）（220V 系列）	120%

该功能代码是设置能耗制动的起始母线电压，适当调整该值可有效对负载进行制动。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.17	转速显示系数	0.1～999.9%	100.0%

机械转速=60*运行频率*F8.17/电机极对数，本功能代码用于校正转速刻度显示误差，对实际转速没有影响。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.18	AVR 功能选择	0～2	0

AVR 功能即输出电压自动调整功能。当 AVR 功能无效时，输出电压会随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化；当 AVR 功能有效时，输出电压不随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化，输出电压在输出能力范围内将保持基本恒定。

注意：当电动机在减速停机时，将自动稳压 AVR 功能关闭会在更短的减速时间内停机而不会过压。

功能代码	名称	设定范围
F8.19	软件版本	

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F8.20	硬件过流点设置	0～200%	依容量

注意：某些特定场合，正常工作时电流不大，但经常有大电流冲击的情况时，可以适当的向下调整此参数，以防止变频器频繁的工作在极限电流状态，损坏功率模块。

5.2.10 F9 组 PID 控制组

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

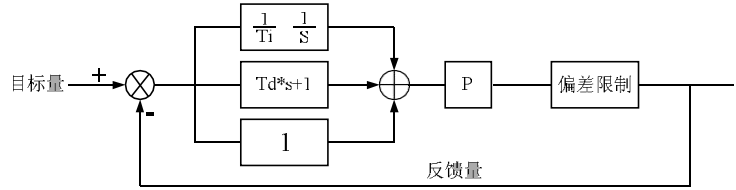


图 5-18 过程PID 原理框图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.00	PID 给定源选择	0～4	0

0：键盘给定（F9.01）

1：模拟通道 AI1 给定

2：模拟通道 AI2 给定

3：远程通讯给定

4：多段给定

当频率源选择 PID 时，即F0.05 选择为 5，该组功能起作用。此参数决定过程 PID 的目标量给定通道。

过程 PID 的设定目标量为相对值，设定的 100%对应于被控系统的反

馈信号的 100%;
系统始终按相对值（0～100.0%）进行运算的。

注意：多段给定，可以通过设置 FA 组的参数实现。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.01	键盘预置 PID 给定	-100.0～100.0	0.00%

选择F9.00=0 时，即目标源为键盘给定。需设定此参数。

此参数的基准值为系统的反馈量。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.02	PID 反馈源选择	0～3	0

0：模拟通道 AI1 反馈

1：模拟通道 AI2 反馈

2：AI1+AI2 反馈

3：远程通讯反馈

通过此参数来选择 PID 反馈通道。

注意：给定通道和反馈通道不能重合，否则，PID 不能有效控制。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.03	PID 输出特性选择	0～1	0

0：PID 输出为正特性，当反馈信号大于 PID 的给定，要求变频器输出频率下降，才能使 PID 达到平衡。如收卷的张力 PID 控制。

1：PID 输出为负特性，当反馈信号大于 PID 的给定，要求变频器输出频率上升，才能使 PID 达到平衡。如放卷的张力 PID 控制。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.04	比例增益（Kp）	0.00～100.00	0.10
F9.05	积分时间（Ti）	0.01～10.00s	0.10s
F9.06	微分时间（Td）	0.00～10.00s	0.00s

比例增益（Kp）：决定整个 PID 调节器的调节强度，P 越大，调节强度越大。该参数为 100 表示当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100%时，PID 调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率（忽略积分作用和微分作用）。

积分时间（Ti）：决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差进行

积分调节的快慢。积分时间是指当 PID 反馈量和给定量的偏差为 100%时，积分调节器（忽略比例作用和微分作用）经过该时间连续调整，调整量达到最大频率(F0.06)。积分时间越短调节强度越大。

微分时间（Td）：决定 PID 调节器对 PID 反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化 100%，微分调节器的调整量为最大频率（F0.06）(忽略比例作用和积分作用)。微分时间越长调节强度越大。微分调节器请谨慎使用，因为微分调节容易放大系统的干扰，尤其是变化频率较高的干扰。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.07	采样周期（T）	0.01～100.00s	0.10s
F9.08	PID 控制偏差极限	0.0～100.0s	0.0%

采样周期（T）：指对反馈量的采样周期，在每个采样周期内调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。

PID 控制偏差极限：PID 系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量，在偏差极限内，PID 调节器停止调节。合理设置该功能代码可调节 PID 系统的精度和稳定性。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.09	反馈断线检测值	0.0～100.0%	0.00%
F9.10	反馈断线检测时间	0.0～3600.0s	0.0s

反馈断线检测值：该检测值相对的是满量程（100%），系统一直检测 PID 的反馈量，当反馈值小于或者等于反馈断线检测值，系统开始检测计时。当检测时间超出反馈断线检测时间，系统将报出 PID 反馈断线故障（E.PID）。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F9.11	休眠延时时间	0.0～200.0S	0.0
F9.12	唤醒值	0.0～100.0%	0.0%

休眠条件是：当 F9.11≠ 0.0 休眠功能开启后，变频器输出频率降到下限频率且连续达到 F9.11 设定值后，变频器开始输出频率为“0HZ”，进入休眠状态。

唤醒条件是：反馈量连续小于 F9.12，时间达到 1 秒，变频器开始唤醒正常输出频率。

5.2.11 FA 组多段速控制组

本系列变频器可以实现 8 段速度控制，有 2 组加减速时间可供选择。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FA.00	多段速 0	-100.0～100.0	0.0%
FA.01	多段速 1	-100.0～100.0	0.0%
FA.02	多段速 2	-100.0～100.0	0.0%
FA.03	多段速 3	-100.0～100.0	0.0%
FA.04	多段速 4	-100.0～100.0	0.0%
FA.05	多段速 5	-100.0～100.0	0.0%
FA.06	多段速 6	-100.0～100.0	0.0%
FA.07	多段速 7	-100.0～100.0	0.0%

说明：多段速的符号决定运行方向。若为负值，则表示反方向运行。频率设定 100.0%对应最大频率(F0.06)。

X1=X2=X3=OFF 时，频率输入方式由代码 F0.05 选择。X1、X2、X3 端子不全为 OFF 时，多段速运行，多段速度的优先级高于键盘、模拟、通讯频率输入，通过 X1、X2、X3 组合编码，最多可选择 8 段速度。

多段速度运行时的启动停车通道选择同样由功能代码 F0.04 确定。

X1、X2、X3 端子与多段速度段的关系如下表所示。

多段速度段与 X1、X2、X3 端子的关系

X1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
X2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
X3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
段	0	1	2	3	4	5	6	7

5.2.12 Fb 组 保护参数组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.00	电机过载保护选择	0～2	0

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

1：普通电机（带低速补偿）。由于普通电机在低速情况下的散热效

果变差，相应的电子热保护值也应作适当调整，这里所说的带低速补偿特性，就是把运行频率低于 30HZ 的电机过载保护阀值下调。

2：变频电机（不带低速补偿）。由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.01	电机过载保护电流	20.0～120.0	100.0%

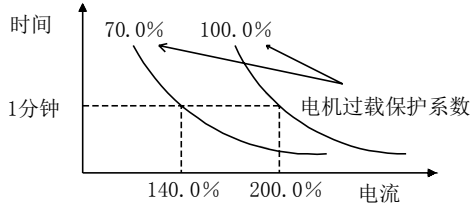


图 5-19 电机过载保护系数设定

此值可由下面的公式确定：

电机过载保护电流=（允许最大的负载电流/变频器额定电流）*100%。 在大容量变频器驱动小功率电机的场合，需正确设定该功能代码对电机进行保护。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.02	瞬间掉电降频点	70.0～110.0%	80.0%
Fb.03	瞬间掉电频率下降率	0.00～F0.06	0.00Hz

当瞬间掉电频率下降率设置为 0 时，瞬间掉电降频功能无效。

瞬间掉电降频点：指的是在电网掉电以后，母线电压降到瞬间掉电降频点时，变频器开始按照瞬间掉电频率下降率（Fb.03）降低运行频率， 使电机处于发电状态，让回馈的电能去维持母线电压，保证变频器的正常运行，直到变频器再一次上电。

注意：适当地调整这两个参数，可以避免在电网切换时，由于变频器保护而造成的生产停机。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.04	过压失速保护	0～1	1
Fb.05	过压失速保护电压	110～150%（380V 系列）	130%
		110～150%（220V 系列）	115%

Fb.04：

0：禁止保护　　1：允许保护

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的影响，可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率，此时，电机会回馈电能给变频器，造成变频器的母线电压上升，如果不采取措施，则会引起母线电压升高造成变频器跳过压故障。

过压失速保护是在变频器运行过程中通过检测母线电压，并与 Fb.05（相对于标准母线电压）定义的过压失速点进行比较，如超过过压失速点，变频器输出频率停止下降，直到检测母线电压低于过压失速点后，再继续减速。如图：

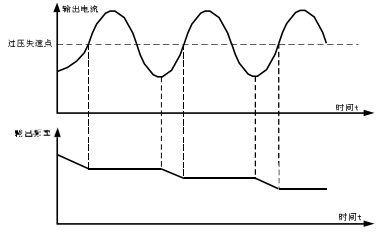


图 5-20 过压失速功能

注意：当接入制动电阻或制动单元后，请将 Fb.04=0 禁止过压保护，以达到所希望的制动效果。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.06	自动限流水平	100～200%	依容量
Fb.07	过流频率下降率	0.00～50.00	50.0Hz/s

变频器在运行过程中，由于负载过大，电机转速的实际上升率低于输出频率的上升率，如果不采取措施，则会造成加速过流故障而引起变频器跳闸。

自动限流功能在变频器运行过程中通过检测输出电流，并与 Fb.06 定义的限流水平点进行比较，如果超过限流水平点，变频器输出频率按照过流频率下降率（Fb.07）进行下降，当再次检测输出电流低于限流水平点后，再恢复正常运行。如图：

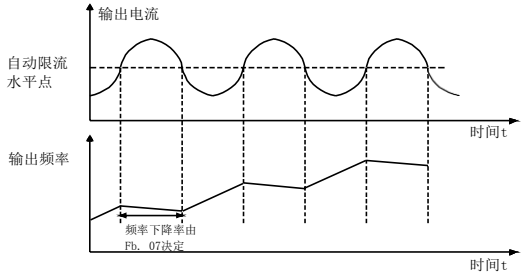


图 5-21 过流失速功能

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.08	输出缺相保护	0～1	0

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fb.09	输入缺相检测基准	0～100%	100%

输入缺相电压检测基准：通过测量主回路直流电压波动值，检出输入缺相，当输入电源缺相或主回路电容器老化时，带载后主回路直流电压波动，100%对应直流母线电压，当设定为 100%时本功能无效。

5.2.13 FC 组 串行通讯组

功能代码	名　称	设定范围	出厂值
FC.00	本机通讯地址	0～240	1

当主机在编写帧中，从机通讯地址设定为 0 时，即为广播通讯地址，MODBUS 总线上的所有从机都会接受该帧，但从机不做应答。注意，从机地址不可设置为 0。

本机通讯地址在通讯网络中具有唯一性，这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.01	通讯波特率选择	0～5	3

0：1200bps

1：2400bps

2：4800bps

3：9600bps

4：19200bps

5：38400bps

此参数用来设定上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，上位机与变频器设定的波特率必须一致，否则，通讯无法进行。波特率越大， 通讯速度越快。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.02	数据位校验设置	0～17	0

0:无校验（N，8，1）for RTU

1:偶校验（E，8，1）for RTU

2:奇校验（O，8，1）for RTU

3:无校验（N，8，2）for RTU

4:偶校验（E，8，2）for RTU

5:奇校验（O，8，2）for RTU

6:无校验（N，7，1）for ASCII

7:偶校验（E，7，1）for ASCII

8:奇校验（O，7，1）for ASCII

9:无校验（N，7，2）for ASCII

10:偶校验（E，7，2）for ASCII

11:奇校验（O，7，2）for ASCII

12:无校验（N，8，1）for ASCII

13:偶校验（E，8，1）for ASCII

14:奇校验（O，8，1）for ASCII

15:无校验（N，8，2）for ASCII

16:偶校验（E，8，2）for ASCII

17:奇校验（O，8，2）for ASCII

上位机与变频器设定的数据格式必须一致，否则，通讯无法进行。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.03	通讯应答延时	0～200ms	5ms

应答延时：是指变频器数据接受结束到向上位机发送应答数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间，则应答延时以系统处理

时间为准，如应答延时长于系统处理时间，则系统处理完数据后，要延迟等待，直到应答延迟时间到，才往上位机发送数据。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.04	通讯超时故障时间	0.0～200.0s	0.0s

当该功能代码设置为 0.0s 时，通讯超时时间参数无效。

当该功能代码设置成有效值时，如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间，系统将报通讯故障错误（E.CE）。

通常情况下，都将其设置成无效。如果在连续通讯的系统中，设置此参数，可以监视通讯状况。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.05	传输错误处理	0～3	1

0：报警并自由停车

1：不报警并继续运行

2：不报警按停机方式停机（仅通讯控制方式下）

3：不报警按停机方式停机（所有控制方式下）

变频器在通讯异常情况下可以通过设置通讯错误处理动作选择是否屏蔽 E.CE 故障、停机或保持继续运行。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.06	传输回应处理	0～1	0

当该功能代码 LED 个位设置为 0 时，变频器对上位机的读写指令都有回应。

当该功能代码 LED 个位设置为 1 时，变频器对上位机仅对读指令都有回应，对写指令无回应，通过此方式可以提高通讯效率。

当该功能代码 LED 十位设置为 0 时，变频器将对通讯设定值不进行掉电存储。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
FC.07	通讯错误应答处理	0～1	1

0：通讯出现错误时返回数据

1：通讯出现错误时不返回数据

5.2.14 Fd 组 补充功能组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.00	保留		
Fd.01	保留		
Fd.02	保留		
Fd.03	保留		

Fd.00～Fd.03 参数保留。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.04	抑制振荡	0～1	1

0：抑制振荡有效；

1：抑制振荡无效。

抑制振荡功能是针对 VF 控制而言的，普通电机在空载或轻载运行时经常会出现电流振荡现象，导致电机运行不正常，严重的会让变频器过流。Fd.04=0 时将使能抑制振荡功能

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.05	PWM 方式选择	0～2	0

0：PWM 模式 1，该模式为正常的 PWM 模式，低频时电机噪音较小，高频时电机噪音较大。

1：PWM 模式 2，电机在该模式运行噪音较小，但温升较高，如选择此功能变频器需降额使用。

2：PWM 模式 3，电机在该模式运行电机噪音较大，但对电机振荡有较好的抑制作用。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.06	转矩设定方式	0～5	0
Fd.07	键盘设定转矩	-200.0～200.0	50.0%

Fd.06 转矩设定通道选择：

0：键盘设定转矩（Fd.07）

1：模拟量 AI1 设定转矩（100.0%对应的 2 倍变频器额定电流）

2：模拟量 AI2 设定转矩（同上）

3：模拟量 AI1+AI2 设定转矩（同上）

4：多段转矩设定（同上）

5：远程通讯设定转矩（同上）

仅在当 F0.00=2 时，转矩控制有效，Fd.06 功能代码才有效。转矩控制时，变频器按设定的转矩指令输出转矩，输出频率受上限频率限制，当负载速度大于设定的上限频率时，变频器输出频率受限，输出转矩将与设定转矩不相同。

当转矩指令为键盘设定时（Fd.06 为 0 时），通过设置功能代码 Fd.07 来得到转矩指令。当转矩设定为负数时，电机将反转。模拟量、多段速和通讯设定输入设定的 100.0%对应 2 倍变频器额定电流，-100.0%对应负 2 倍变频器额定电流。

可通过多功能输入端子在转矩控制和速度控制之间进行切换。

当变频器设定转矩大于负载转矩，变频器输出频率会上升，当变频器输出频率达到频率上限时，变频器一直以上限频率运行。

当变频器设定转矩小于负载转矩，变频器输出频率会下降，当变频器输出频率达到频率下限时，变频器一直以下限频率运行。

注意：停机时，变频器自动从转矩控制切换到速度控制。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.08	上限频率设定源选择	0～4	0

上限频率给定源的选择。特别是在转矩控制时，可以通过改变上限频率的方法来改变变频器的输出频率。

0：键盘设定上限频率（F0.05）

1：模拟量 AI1 设定上限频率（100%对应最大频率）

2：模拟量 AI2 设定上限频率

3：多段设定上限频率

4：远程通讯设定上限频率

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.09	限流动作选择	0～1	0

自动限流功能在加减速状态下始终有效，稳速运行时自动限流功能是否有效由自动限流动作选择（Fd.09）决定。

Fd.09＝0 表示稳速运行时，自动限流有效；

Fd.09＝1 表示稳速运行时，自动限流无效。

在自动限流动作时，输出频率可能会有所变化，所以对要求稳速运

行时输出频率较稳定的场合，不宜使用自动限流功能。

当自动限流有效时，由于限流水平的较低设置，可能会影响变频器过载能力。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
Fd.11	V/F 频率点 1	0.00HZ～电机额定频率	10.00HZ
Fd.12	V/F 电压点 1	0.0%～100%	10.0%
Fd.13	V/F 频率点 2	0.00HZ～电机额定频率	20.00HZ
Fd.14	V/F 电压点 2	0.0%～100%	25.0%
Fd.15	V/F 频率点 3	0.00HZ～电机额定频率	30.00HZ
Fd.16	V/F 电压点 3	0.0%～100%	40.0%

5.2.15 FE 组 厂家功能组

该组为厂家参数组，用户不要尝试打开该组参数，否则会引起变频器不能正常运行或损坏。

第 6 章　试运行

本章介绍 AMB100 变频器试运行的顺序及操作过程。

危险

1. **确认端子外罩安装好了之后，方可闭合输入电源，通电中，请勿拆卸外罩。**
   有触电的危险。
2. **若变频器设定了停电再启动功能，请勿靠近机械设备，因来电时变频器会突然再启动。**
   有受伤的危险。
3. **请接入紧急停止开关（停止按键只在键盘运行设定时有效）。**
   有受伤的危险。

注意

1. **制动电阻两端的高压放电会使温度升高，请勿触摸制动电阻。**
   有触电和烧伤的危险。
2. **运行前，请再一次确认电机及机械的使用允许范围等事项。**
   有受伤的危险。
3. **运行中，请勿检查信号。**
   会损坏设备。
4. **请勿随意改变变频器的设定，该系列变频器在出厂时已进行了适当的设定。**
   会引起设备的损坏。

6.1 试运行的顺序

AMB100 变频器在试运行时，应按如表 6-1 所示的步骤操作。

表 6-1 试运行操作步骤

操作步骤	试运行内容
安装	按安装设置条件，安装变频器。 • 请确认是否满足安装条件
接线	按接线要求，连接电源与辅助设备。 • 选择容量相符的辅助设备和导线，正确连线
闭合电源	闭合电源前，请作如下确认 11. 输入电源线是否与变频器的输入端子 R、S、T 连接。 12. 变频器的输出端子 U、V、W 与电机的输入端连接。 13. 控制回路端子与控制设备连接正确，且端子状态为 OFF。 14. 负载电机为空载状态。 15. 以上设置正确，可闭合电源。
通电状态确认	闭合电源后，确认变频器是否正常。 • 变频器通电工作正常时，LED 数码管显示设定频率值。 • 显示为 E.LU 时，表示输入电压低，软启动继电器未闭合。 • 显示其它内容时，参见故障功能代码及处理措施。
空载运行	操作本机键盘使电机空载运转。 • 按本机键盘的 RUN 键启动变频器。 • 电机应按加速时间 1 平滑旋转至设定频率。
负载运行	空载运行正常后，连接机械负载。 • 按本机键盘的 RUN 键启动变频器。 • 电机应按加速时间 1 平滑运转至设定频率。

6.2 试运行的操作

6.2.1 闭合电源

闭合电源前的确认事项：

- 电源电压是否正确

220V 级：单相或三相 AC220V，50/60HZ

380V 级：三相 AC380V，50/60HZ

- 输入电源线是否与变频器的输入端子 R、S、T 连接。
- 变频器的输出端子 U、V、W 与电机的输入端连接。
- 控制回路端子与控制设备连接正确，且端子状态为 OFF。
- 负载电机为空载状态。
- 以上设置正确，可闭合电源。
- + 为变频器直流母线电压的输出端可视为制动电阻的接线端，PB 为制动电阻的另一接线端，PE 为第三种接地端。如果因上述接线错误造成变频器损坏，不在三包服务范围之内。

6.2.2 通电状态确认

变频器通电后，若工作正常，LED 数码管显示参数为设定频率值。当输入电源电压过低时，变频器通电后，LED 数码管显示为：E.LU。变频器上电后，若出现其它异常显示，参见变频器的故障指示。

6.2.3 空载运行

当电机不接机械负载即空载时，用键盘操作变频器，试运行电机。空载试运行操作过程如下：

- **设定参考频率**

变频器出厂时的参考频率为 50.0Hz。试运行前，请确认功能代码 F0.01 的参数值即当前参考输入给定不超过电机的额定频率 50.0Hz。

- **启动变频器**

a) 按本机键盘的 RUN 键并释放，电机开始旋转，直至达到设定频率。
b) 在运行过程中，按▲、▼键，可改变电机旋转速度。
c) 按键盘 STOP 键，电机转速下降，直至停止旋转。
d) 按键盘 JOG 键，变频器输出频率为 5.0 Hz，电机按当前设定方向旋转。

- **运行状态观测**
  1. 改变频率指令或旋转方向，请观测电机是否有振动及杂音。
  2. 请确认变频器在运行过程中是否发生异常。

6.2.4 负载运行

电机空载运行正常后，连接好负载，在带负载状态下试运行。

- **连接机械负载**

① 电机停止运转后，连接机械负载。

② 紧固螺钉，使机械负载固定在电机轴上。

- **启动变频器**

① 与空载运行一样，用本机键盘启动变频器。

② 在运行过程中，按▲、▼键，可改变电机旋转速度。

③ 按键盘 STOP 键，电机转速下降，直至停止旋转。

④ 按键盘 JOG 键，变频器输出频率为 5.0 Hz，电机按当前设定方向旋转。

- **运行状态观测**

请确认机械负载的运行方向是否正确。
改变频率指令或旋转方向，请观测电机是否有振动及杂音。
运行时，监视电机电流是否过大。

第 7 章　故障对策

本章主要介绍 AMB100 变频器的故障内容及其对策。

7.1 故障内容

当变频器发生异常时，LED 数码管显示器将显示对应故障的功能代码及其内容，故障继电器动作，变频器停止输出，发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。AMB100 变频器的故障内容及对策如表 7-1 所示。

表 7-1 AMB100 变频器的故障内容及对策

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
E.SC	驱动电路故障	1.变频器三相输出相间或对地短路。 2.功率模块同桥臂直通 3.模块损坏	1.调查原因 实施相应对策后复位。 2.寻求技术支持 3.寻求技术支持
E.OCA	加速过流	1.变频器输出侧短路 2.负载太重，加速时间太短 3.转矩提升设定值太大	1.调查原因 实施相应对策后复位 2.延长加速时间 3.减小转矩提升设定值
E.OCd	减速过流	1.减速时间过短，电机的再生能量过大 2. 变频器功率偏小	1.延长减速时间或外加适合的能耗制动组件 2.选用功率等级大的变频器
E.OCC	稳速过流	1.负载发生突变或异常 2.输入电源变化太大	1.进行负载检测 2.检查输入电源
E.OUA	加速过压	1. 对旋转中的电机进行再启动 2. 输入电源变化太大	1.避免停机再启动 2.检查输入电源
E.OUd	减速过压	1.减速时间太短，电机的再生能量太大	1.延长减速时间或外加适合的能耗制动组件

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
		2.输入电源变化太大	2.检查输入电源
E.OUC	稳速过压	1. 负载惯性过大 2. 输入电源变化太大	1. 外加适合的能耗制动组件 2. 安装输入电抗器
E.LU	欠压	1. 输入电源缺相 2. 输入电源变化太大	1.检查输入电源
E.OL1	电机过载	1. 电机参数不准 2. 电机*堵*转或者负载波动过大	1. 重新设定电机参数 2. 检查负载，调节转矩提升
E.OL2	变频器过载	1. 加速时间过短 2. 转矩提升过大 3. 负载过重	1. 延长加速时间 2. 调节转矩提升 3. 选择功率更大的变频器
E.ISP	输入缺相	1. 三相输入电源不正常	1.检查外围线路
E. SPO	输出缺相	1. U，V，W 输出缺相 2. 电机断线	1. 检查输出配线 2. 检查电机及电缆
E.OH	模块过热	1. 周围环境温度过高 2. 变频器通风不良 3. 冷却风扇故障 4. 温度检测电路故障	1. 变频器的运行环境应符合规格要求 2. 改善通风环境 3. 更换冷却风扇 4. 寻求技术支持
E.EF	外部故障	外部故障*急*停端子有效	外部故障撤销后，释放外部故障端子
E.Con	通讯异常	1. 波特率设置不当 2. *串*行口通讯错误 3. 上位机没有工作	1. 正确设置波特率 2. 寻求服务 3. 检查上位机
E.Id	电流检测故障	1. 驱动板*插座*接触不良 2. 辅助电源损坏 3. 电流传感器损坏 4. 检测电路异常	1. 检查*插座*，重新*插*线 2. 寻求服务 3. 寻求服务 4. 寻求服务

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
E.tUE	电机调谐异常	1. 电机铭牌参数设置错误 2. 电机功率和变频器功率相差过大 3. 自学习出参数异常 4. 调谐超时	1. 按电机铭牌正确设置参数 2. 更换功率匹配的变频器 3. 使电机空载，并重新学习 4. 检查电机接线，重新设定参数
E.EP	E2PROM 错误	1. 干扰使 E2PROM 读写错误。 2. E2PROM 损坏。	1. 按 STOP/RESET 键复位。 2. 寻求技术支持。
E.PID	PID 反馈断线故障	1. PID 反馈断线 2. PID 反馈源消失	1. 检查 PID 反馈信号线 2. 检查 PID 反馈源

当变频器发生上述故障后，若要退出故障状态，可按 STOP/RESET 键复位清除，若故障已消除，变频器返回参数设定状态，若故障仍未消除， 监视器继续显示当前故障功能代码。

7.2 故障分析

变频器上电后，由于参数设定及外接控制端子接线错误，使得电机未能按期望的结果动作，可参照本节的分析内容实施相应的对策，若显示为故障功能代码，参照 7-1 节的故障方法排除。

7.2.1 参数不能设定

- **按▲、▼键时，参数显示不变**

  已设置用户密码，不允许改变参数值。

- **按▲、▼键时，参数显示可变，但存储无效**

  无*论*功能代码参数能否设定，只要按下功能代码内容参数▲或▼键， 必须要按 ENTER 键确认，改变后的参数在 LED 数码管上显示时，会以每秒一次的频率闪烁，以便提示用户参数已被修改，需进行确认或恢复处理。

7.2.2 电机旋转异常

- **按下 RUN 键，电机不旋转**

1. 操作的键盘为无效键盘。无效键盘不能启动变频器运行。若需将该键盘设为有效键盘，参见功能代码 F0.04。
2. 运行命令由控制端子 X1～X4（X1～X4 设定为 FWD，REV 功能）控制。设定键盘控制有效。
3. 参考频率值设定为“0”，请输入所期待的参考频率值。
4. 控制电路故障。

- **控制端子 FWD、REV 有效，电机不旋转**

1. 外部端子控制无效。设置外部端子控制有效。
2. 控制端子 X1～X4（X1～X4 设定为自由停车功能且=ON）。使自由停车端子=OFF。
3. 参考频率值设定为“0”，请输入所期待的参考频率值。
4. 控制电路故障。

- **电机只能单方向旋转**

反转禁止功能有效。当反转禁止功能代码参数 F0.09 设定为 2 时，变频器不允许反转。

- **电机旋转方向相反**

变频器的输出端子 U、V、W 与电机输入端不一致。任意换接 U、V、W 的两根连线即可改变电机的旋转方向。

7.2.3 电机加速时间太长

- **过电流限幅动作阈值太小**

当过电流限幅功能设置有效时，变频器的输出电流达到其设定的限幅值时，在加速过程中，输出频率将保持不变，直到输出电流小于限幅值后，输出频率继续上升，这样，电机的加速时间就比设定的时间长。请检查变频器的电流限幅值是否设置太低。

检查 F0.02、F8.00 参数是否设定正确，设置适合的加速时间。

7.2.4 电机减速时间太长

- **回生制动有效时**

  制动电阻阻值太大，过电流限幅动作，延长了减速时间。

  设定减速时间太长。请确认减速时间功能代码参数值。

- **失速保护有效时**

过压失速保护动作，直流母线电压超过 Fb-05 设定值时，输出频率保持不变，当直流母线电压低于 Fb-05 设定值时，输出频率继续下降，这样就延长了减速时间。

设定的减速时间太长。请确认减速时间功能代码参数值。

7.2.5 变频器过热

- **负载太重**

电机的负载太重，使得变频器长时间超过其额定电流工作。需选择与电机功率匹配的变频器。

电机轴机械卡死，电机*堵*转，变频器的电流限幅功能动作，其电流限幅值小于 120%。

- **变频器环境温度过高**

当变频器周围环境温度过高时，其额定状态工作时的温度可能会超过变频器允许的最高温度。

7.2.6 电磁干扰和射频干扰

- 当变频器运行时，由于变频器工作于高频开关状态，会对控制设备产生电磁干扰和射频干扰，可采用以下措施：

1. 降低变频器的载波频率。
2. 在变频器的输入侧设置噪声滤波器。
3. 在变频器的输出侧设置噪声滤波器。
4. 电缆的外部*套*上金属管。变频器安装在金属机箱内。
5. 变频器及电机一定要可靠接地。
6. 主电路连线及控制回路连线分开独立*走*线。控制回路采用屏蔽线并按第三章接线图所示的方法连接屏蔽线。

7.2.7 漏电断路器动作

- **变频器运行时，漏电断路器动作**

变频器运行时的高频开关状态会产生漏电流并引起漏电断路器动作而切断电源。请选用漏电检测值较高的断路器，降低载波频率也可减小漏电流。

7.2.8 机械振动

- **变频器运行时，机械设备振动**

机械系统的固有频率与变频器载波频率或输出频率共振，产生机械噪声。调整载波频率，避开共振频率。

机械系统的固有频率与变频器输出频率共振，会产生机械噪声。请在电机底板设置防振*橡*胶或采用其它防振措施。

- **PID 控制振荡**

PID 控制器的调节参数 KP、Ti、Td 设置不匹配。重新设定 PID 参数。

第 8 章　保养和维护

本章主要介绍了 AMB100 变频器保养和维护时应注意的事项。

危险

1. **请勿触摸变频器的接线端子，端子上有高电压。**
   有触电的危险。
2. **通电前，请务必安装好端子外罩，拆卸外罩时，一定要断开电源。**
   有触电的危险。
3. **切断主回路电源，确认 CHARGE 发光二极管熄灭后，方可进行保养、检查。**
   电解电容上有残余电压的危险。
4. **非专业技术人员，请勿进行保养、检查工作。**
   有触电的危险。

注意

1. **键盘板、控制电路板、驱动电路板上安装了 CMOS 集成电路，使用时请特别注意。**
   用手指直接触摸电路板，静电感应可能会损坏电路板上的集成芯片。
2. **通电中，请勿变更接线及拆卸端子接线。**
   有触电的危险。
3. **运行中，请勿检查信号。**
   会损坏设备。

8.1 保养和维护

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

8.1.1 日常维护

在变频器正常开启时，请确认如下事项：

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

8.1.2 定期维护

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

表 8-1 定期检查内容

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀*拧*紧
散热片	是否有灰尘	用 4～6kgcm^2 压力的干*燥*压*缩*空气*吹*掉
PCB 印刷电路板	是否有灰尘	用 4～6kgcm^2 压力的干*燥*压*缩*空气*吹*掉
冷却风扇	是否有异常声音、异常振动，累计时间运行达 2 *万*小时	更换冷却风扇
功率元件	是否有灰尘	用 4～6kgcm^2 压力的干*燥*压*缩*空气*吹*掉
*铝*电解电容	是否变色、异*味*、*鼓泡*	更换*铝*电解电容

8.1.3 定期保养

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

表 8-2 变频器部件更换时间

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

以上变频器部件更换时间的使用条件为：

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

8.1.4 变频器的保修

变频器发生以下情况，公司将提供保修服务：

1. 保修范围仅指变频器本体，保修期限自公司出货之日计起
2. 正常使用时，变频器在一年内发生故障或损坏，公司负责保修；一年以上，将收取合理的维修费用
3. 在一年内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用
   - 不按使用说明书的操作步骤操作，带来的变频器损坏
   - 由于水灾、火灾、电压异常等其它不可抗拒的自然灾害造成的变频器损坏
   - 连接线错误等造成的变频器损坏
   - 自行改造等造成的变频器损坏
4. 有关服务费用按照实际费用计算。如有协议，以协议优先的原则处理。

第 9 章　选配件

本章主要介绍了 AMB100 变频器的选配件功能及用途。

9.1 制动部件

当变频器所驱动的控制设备需要快速制动时，需选用制动单元释放电机制动时回馈至直流母线上的能量。

9.1.1 制动单元

1. 0.75KW 至 22KW AMB100 系列变频器内置了制动单元，若需快速停车，可直接连接制动电阻。
2. 30KW 至 75KW AMB100 系列变频器,可选配内置制动单元，若需快速停车,可选配内置制动单元，再连接制动电阻。
3. 93KW 以上变频器的制动单元需客户另行配置。

9.1.2 制动电阻选用

（表 9-1 指导数据，仅供参考）

表9-1是指导数据，用户可根据实际工况选型，若想增加制动力矩，可以适当减小制动电阻阻值（但不能过小），同时应放大其功率。

电压等级 V	电机功率 kW	*推荐*制动电阻阻值	*推荐*制动电阻功率	电压等级 V	电机功率 kW	*推荐*制动电阻阻值	*推荐*制动电阻功率
220	0.4	≥180Ω	0.4KW	380	0.75	≥360Ω	0.4KW
	0.75	≥180Ω	0.4KW		1.5	≥360Ω	0.4KW
	1.5	≥180Ω	0.4KW		2.2	≥180Ω	0.4KW
	2.2	≥90Ω	1KW		4.0	≥150Ω	0.4KW
	4.0	≥40Ω	1KW		5.5	≥100Ω	0.5KW
	5.5	≥30Ω	2KW		7.5	≥75Ω	0.8KW
	7.5	≥20Ω	2KW		11	≥50Ω	1KW
	11	≥12Ω	3KW		15	≥40Ω	1.5KW
	15	≥10Ω	3KW		18.5	≥30Ω	4KW
	18.5	≥8Ω	4KW		22	≥30Ω	4KW
	22	≥8Ω	5KW		30	≥20Ω	6KW
	30	≥5Ω	6KW		37	≥16Ω	9KW
	37	≥4Ω	7.5KW		45	≥15Ω	9KW
	45	≥3Ω	10KW		55	≥10Ω	12KW
	55	≥2Ω	10KW		75	≥8Ω	18KW

电压等级 V	电机功率 kW	*推荐*制动电阻阻值	*推荐*制动电阻功率	电压等级 V	电机功率 kW	*推荐*制动电阻阻值	*推荐*制动电阻功率
220	75	≥1.5Ω	16KW	380	93	≥6Ω	18KW
	93	≥1.2Ω	20KW		110	≥6Ω	18KW
					132	≥5Ω	24KW
380	160	≥3.4Ω	36KW		250	≥2.7Ω	45KW
	185	≥3.4Ω	36KW		280	≥2.2Ω	54KW
	200	≥2.7Ω	45KW		315	≥2.2Ω	54KW
	220	≥2.7Ω	45KW		355	≥2Ω	63KW
					400	≥1.8Ω	72KW

380V电压等级制动电阻选用*估*算

P：电机的额定功率 KW

U：制动单元的动作阀值电压 （通常按700V计算）

I：制动电阻工作电流 I

η：机械转换效率 （通常按0.7计算）

*估*算依据：在变频器减速过程中由机械系统产生的再生电能全部消耗在制动电阻上 制动电阻功率(U×I)=电机再生电能(*瓦*)=1000×P× η

*估*算结果I=P 即制动时制动电阻上通过的电流安培数等于电机的功率千*瓦*数

也就是每千*瓦*电机达到1A的制动电流就可以产生100%的制动力矩

制动电阻的阻值*估*算

制动电阻的阻值选型大小间接关系到系统的制动力矩大小

P :电机的额定功率（KW）

P_R：制动电阻的额定消耗功率

U：制动单元的动作阀值电压（通常按700V计算）

η：机械转换效率 （通常按0.7计算）

ε：制动电阻的功率损耗安全系数 （通常按1.4计算）

K_f：制动电阻工作频率（再生过程*占*整个工作过程的比例）

普通电*梯*： 约10%～20%

开卷和取卷： 约40%～50%

离心机： 约20%～30%

油*田磕*头机： 约15%～20%

建筑用塔吊：　　约30%～40%
偶尔制动负载：　　约5%
一般类负载：　　约10%
制动电阻阻值估算结果：

制动电阻功率(U×I或者U×(U/R))=电机再生电能(瓦)=1000×P×η

也就是：制动电阻阻值R≈700/电机千瓦数

制动电阻的功率估算

制动电阻吸收来自机械负载产生电机再生能量并转换成热能释放掉

$P_R=P\times\eta\times\varepsilon\times K_f=P\times 0.7\times 1.4\times K_f\approx P\times K_f$

也就是：制动电阻的功率（P_R）≈电机的额定功率（P）×制动电阻工作频率(K_f)

注意：当接入制动电阻或制动单元后，请将 Fb.04=0 禁止过压保护，以达到所希望的制动效果。

9.1.3 制动电阻连接

- **制动电阻连接**

AMB100 变频器的制动电阻连接如图 9-1 所示。

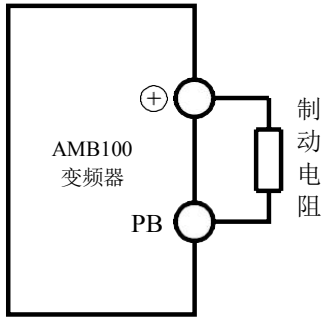


图 9-1 制动电阻的安装

9.2 键盘延长电缆说明

AMB100 系列变频器键盘延长线，在 2M 以内可以直接使用*我*公司标准 2M 屏蔽电缆线（订货时需要说明）

超过 2M 以上 50M 以内时，*我*公司有专用 10P/RJ45 转接导线（1 *套* 2 根），用户只需要自己制做或购买一根标准平衡网络线（*纯*铜带屏蔽*层*），*插*上去即可使用

9.3 通讯协议

AMB100 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。

一、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，它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

二、 应用方式

AMB100 系列变频器可接入具备 RS485 总线的“单主多从”控制网络。

三、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

每个从机的地址都具有唯一性。这是保证 ModBus *串*行通讯的基础。

四、协议说明

AMB100 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“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AMB100 系列变频器或其它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。

五、 通讯帧结构

AMB100 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。

RTU 模式中，每个字节的格式如下：

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

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 进制都用对应字符的 ASCII 信息表示。

字符	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’
ASCII CODE	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35
字符	‘6’	‘7’	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’
ASCII CODE	0x36	0x37	0x38	0x39	0x41	0x42

字符	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII CODE	0x43	0x44	0x45	0x46

数据格式：起始位、7/8 个数据位、校验位和停止位。

数据格式的描述如下表：

11-bit 字符帧：

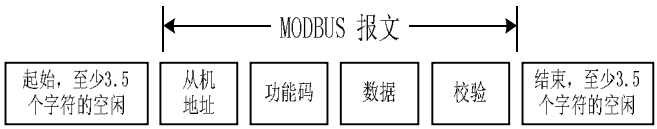
起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	校验位	停止位

10-bit 字符帧：

起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	校验位	停止位

在 RTU 模式中，新帧总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默作为开始。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*。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，用来表识本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。

RTU 数据帧格式

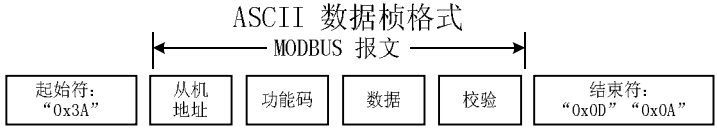


一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前有超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是

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。
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 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：

START	‘:’（0x3A）
Address Hi	通讯地址：8-bit 地址由2个ASCII码组合

Address Lo	
Function Hi	功能码：8-bit 地址由2个ASCII码组合
Function Lo	
DATA (N-1) … DATA (0)	数据内容：nx8-bit 数据内容由2n个ASCII码组合 n<=16，最大32个ASCII码
LRC CHK Hi	LRC检查码：8-bit 检验码由2个ASCII码组合
LRC CHK Lo	
END Hi	结束符：END Hi=CR（0x0D），END Lo=LF（0x0A）
END Lo	

六、命令码及通讯数据描述

1.命令码：03H（0000 0011），读取 N 个字（Word）(最多可以连续读取 16 个字)

例如：从机地址为 01H 的变频器，内存启始地址为 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
ADDR	01H
CMD	03H
启始地址高位	00H
启始地址低位	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

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
数据地址0004H高位	13H
数据地址0004H低位	88H
数据地址0005H高位	13H
数据地址0005H低位	88H
CRC CHK 低位	73H
CRC CHK 高位	CBH
END	T1-T2-T3-T4

ASCII 主机命令信息

START	':'
ADDR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'3'
启始地址高位	'0'
	'0'
启始地址低位	'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 Hi	CR
END Lo	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	'1'
	'3'
数据地址0004H低位	'8'
	'8'
数据地址0005H高位	'1'
	'3'
数据地址0005H低位	'8'

	'8'
LRC CHK Hi	'C'
LRC CHK Lo	'2'
END Hi	CR
END Lo	LF

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 0008H 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
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	05H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	94H
CRC CHK 高位	AEH
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H

CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	05H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	94H
CRC CHK 高位	AEH
END	T1-T2-T3-T4

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'
	'5'
数据内容高位	'1'
	'3'
数据内容低位	'8'
	'8'

LRC CHK Hi	'5'
LRC CHK Lo	'8'
END Hi	CR
END Lo	LF

ASCII 从机回应信息

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

3.命令码：08H（0000 1000），诊断功能
子功能码的意义：

子功能码	说明
0000	返回询*问*讯息数据

例如：对驱动器地址 01H 做回路*侦*测询*问*讯息字*串*内容与回应讯息字*串*内容相同，其格式如下所示：

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH

CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

ASCII 主机命令信息

START	':'
ADDR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'8'
子功能码高位	'0'
	'0'
子功能码低位	'0'
	'0'
数据内容高位	'1'
	'2'
数据内容低位	'A'
	'B'
LRC CHK Hi	'3'
LRC CHK Lo	'A'
END Hi	CR
END Lo	LF

ASCII 从机回应信息

START	':'
ADDR	'0'

	'1'
CMD	'0'
	'8'
子功能码高位	'0'
	'0'
子功能码低位	'0'
	'0'
数据内容高位	'1'
	'2'
数据内容低位	'A'
	'B'
LRC CHK Hi	'3'
LRC CHK Lo	'A'
END Hi	CR
END Lo	LF

4. 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）。

4.1 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。

4.2 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。

4.3 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+0x08+
0x13+0x88=0xAB，然后取 2 的补码=0x55。

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)));
}
```

5.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

以功能码序号为参数对应*寄存*器地址，但要转换成十六进制，如 F5.05 的序号为 85，则用十六进制表示该功能码地址为 0055H。

高、低字节的范围分别为：高位字节——00～01；低位字节——00～FF。

注意：FE 组：为厂家设定参数，*既*不可读取该组参数，也不可更改该组参数；有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不*必*变频器处于何种状态，均不可 更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围，单位，及相关说明。

另外，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 F0.01 不存储到 EEPROM 中，只修改 RAM 中的值，可将地址设置为 8001；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	0001H：正转运行	W/R
		0002H：反转运行	
		0003H：正转点动	

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
		0004H：反转点动	
		0005H：停机	
		0006H：自由停机（紧急停机）	
		0007H：故障复位	
		0008H：点动停止	
变频器状态	1001H	0001H：正转运行中	R
		0002H：反转运行中	
		0003H：变频器待机中	
		0004H：故障中	
通讯设定值地址	2000H	通信设定值范围（-10000～10000） **注意：** 通信设定值是相对值的百分数（-100.00%～100.00%），可做通信写操作。当作为频率源设定时，相对的是最大频率（F0.06）的百分数；当作为转矩给定时，相对的是转矩上限（F6.07）的百分数。当作为 PID 给定或者反馈时，相对的是 PID 的百分数。	W/R
虚拟端子输入功能设定	2001H	保留	W/R
运行/停机参数地址说明	3000H	运行速度	R
	3001H	设定速度	R
	3002H	母线电压	R
	3003H	输出电压	R
	3004H	输出电流	R
	3005H	运行转速	R
	3006H	输出功率	R

功能说明	地址 定义	数据意义说明	R/W 特性
	3007H	输出转矩	R
	3008H	PID 给定值	R
	3009H	PID 反馈值	R
	300AH	端子输入标志状态	R
	300BH	端子输出标志状态	R
	300CH	模拟量 AI1 值	R
	300DH	模拟量 AI2 值	R
	300EH	模拟量 AI3 值	R
	300FH	模拟量 AI4 值	R
	3010H	高速脉冲频率（HDI1）	R
	3011H	高速脉冲频率（HDI2）	R
	3012H	多段速及 PLC 当前段数	R
	3013H	长度值	R
	3014H	外部计数器输入值	R
	3015H	转矩方向（0：正向，1：反向）	R
	3016H	设备代码	R
参数锁定密码校验地址	4000H	****	
参数锁定密码命令地址	4001H	55AAH	W
变频器故障地址	5000H	故障信息代码与功能码菜单中故障类型的序号一致，只不过该处给上位机返回的是十六进制的数据，而不是故障字符。	R

注意：从 5000H 中读取的数字与实际故障对照表如下：

16 进制	10 进制	故障类型
1	01	逆变单元故障 E.SC

16 进制	10 进制	故障类型
2	02	保留
3	03	保留
4	04	加速运行过电流 E.oCA
5	05	减速运行过电流 E.oCd
6	06	恒速运行过电流 E.oCC
7	07	加速运行过电压 E.oUA
8	08	减速运行过电压 E.oUd
9	09	恒速运行过电压 E.oUC
A	10	母线欠压 E.LU
B	11	电机过载 E.OL1
C	12	变频器过载 E.OL2
D	13	输入侧缺相 E.ISP
E	14	输出侧缺相 E.OSP
F	15	整流模块过热 E.OH1
10	16	逆变模块过热 E.OH2
11	17	外部故障 E.EF
12	18	通信故障 E.Con
13	19	电流检测故障 E.Id
14	20	电机自学习故障 E.TuE
15	21	EEPROM读写故障 E.EP
16	22	PID 反馈断线故障 E.PId
17	23	制动单元故障 E.br
18	24	厂家保留 E.rE1

从变频器中读取参数全部为 16 进制表示，且数值都为：实际值*10^{K}，其中 K 为该参数小数点后的位数。

6. 错误消息的回应

当从设备回应时，它使用功能代码*域*与故障地址来指示是正常回应（无误）还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备回应相应的功能代码和数据地址 或子功能码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，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。

错误代码的含义

Modbus 异常码		
代码	名称	含 义
01H	非法功能	当从上位机接收到的功能码是不允许的操作；也可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	上位机的请求数据地址是不允许的地址；特别是，*寄*存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	当接收到的数据*域*中包含的是不允许的值。注意：它决不意*味*着*寄*存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
06H	从属设备*忙*	变频器*忙*（EPPROM 正在存储中）
10H	密码错误	密码效验地址写入的密码与 F7.00 用户设置的密码不同
11H	校验错误	当上位机发送的帧信息中，RTU 格式CRC 校验位或 ASCII 格式LRC 校验位与下位机的校验计算数不同时，报校验错误信息。
12H	参数更改无效	上位机发送的参数写命令中，所发的数据在参数的范围以外或写地址当前为不可改写状态。
13H	系统被锁定	上位机进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

*举*例：

功能	16进制代码	ASCII格式对应的16进制字符*串*	ASCII格式	备注
正转运行	01 06 10 00 00 01 4C CA	3A 30 31 30 36 31 30 30 30 30 30 30 31 45 38 0D 0A	:010610000001E8	

功能	16进制代码	ASCII格式对应的16进制字符串	ASCII格式	备注
反转运行	01 06 10 00 00 02 0C CB	3A 30 31 30 36 31 30 30 30 30 30 30 32 45 37 0D 0A	:010610000002E7	
停止运行	01 06 10 00 00 05 4D 09	3A 30 31 30 36 31 30 30 30 30 30 35 45 34 0D 0A	:010610000005E4	
读变频器输出频率	01 03 30 00 00 02 CB 0B	3A 30 31 30 33 33 30 30 30 30 30 32 43 41 0D 0A	:010330000002CA	
读变频器直流母线电压	01 03 30 02 00 02 6A CB	3A 30 31 30 33 33 30 30 32 30 30 30 32 43 38 0D 0A	:010330020002C8	
读变频器输出电压	01 03 30 03 00 02 3B 0B	3A 30 31 30 33 33 30 30 33 30 30 30 32 43 37 0D 0A	:010330030002C7	
读变频器输出电流	01 03 30 04 00 02 8A CA	3A 30 31 30 33 33 30 30 34 30 30 30 32 43 36 0D 0A	:010330040002C6	
读变频器运行转速	01 03 30 05 00 02 DB 0A	3A 30 31 30 33 33 30 30 35 30 30 30 32 43 35 0D 0A	:010330050002C5	
读变频器当前状态	01 03 10 01 00 01 D1 0A	3A 30 31 30 33 31 30 30 31 30 30 30 31 45 41 0D 0A	:010310010001EA	
读变频器当前故障代码	01 03 50 00 00 01 95 0A	3A 30 31 30 33 35 30 30 30 30 30 30 31 41 42 0D 0A	:010350000001AB	
变频器复位	01 06 10 00 00 07 CC C8	3A 30 31 30 36 31 30 30 30 30 30 30 37 45 32 0D 0A	:010610000007E2	
通信给定频率20%	01 06 20 00 07 D0 81 A6	3A 30 31 30 36 32 30 30 30 30 37 44 30 30 32 0D 0A	:0106200007D002	正转
通信给定频率-36%	01 06 20 00 F1 F0 C7 DE	3A 30 31 30 36 32 30 30 30 46 31 46 30 46 38 0D 0A	:01062000F1F0F8	反转
通信给定频率-100%	01 06 20 00 D8 F0 D8 4E	3A 30 31 30 36 32 30 30 30 44 38 46 30 31 31 0D 0A	:01062000D8F011	反转