

前 言

首先感谢您购买本公司 AMB 变频器！

本使用说明书介绍了如何正确使用 AMB 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，请在了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。



AMB160 系列变频器符合下列国际标准，部分产品已通过 CE 认证。

IEC/EN 61800-5-1: 2003 可调速电气传动系统安规要求；

IEC/EN 61800-3: 2004 可调速电气传动系统：第三部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法。

目 录

第 1 章 概要.....	1
1.1 功能概要说明.....	1
1.1.1 AMB160 变频器型号及规范.....	1
1.1.2 控制方式.....	4
1.1.3 功能.....	4
1.2 各部件名称.....	6
1.2.1 AMB160 变频器的各部件名称.....	6
1.2.2 键盘的各部分名称.....	8
第 2 章 使用方法.....	10
2.1 产品确认.....	10
2.2 外形尺寸和安装尺寸.....	11
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.....	16
2.3.3 防范措施.....	16
2.4 安装方向和空间.....	17
2.5 端子外罩的安装及拆卸.....	18
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	AMB160 变频器连接图.....	22
3.3	端子排组成.....	23
3.4	主回路端子接线.....	25
3.4.1	主回路电缆尺寸和压线端子.....	25
3.4.2	主回路端子功能.....	28
3.4.3	主回路接线方法.....	28
3.5	控制回路端子接线.....	34
3.5.1	控制回路电缆尺寸和压线端子.....	35
3.5.2	控制回路端子功能.....	35
3.5.3	控制回路接线.....	37
3.5.4	控制回路接线注意事项.....	38
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.....	85
5.2.1	F00 组 基本功能组.....	85
5.2.2	F01 组 状态监视组.....	93

5.2.3 F02 组 开关量输入端子组	93
5.2.4 F03 组 模拟量输入端子组	102
5.2.5 F04 组 开关量输出端子组	105
5.2.6 F05 组 模拟量输出端子组	112
5.2.7 F06 组 启停控制组	113
5.2.8 F07 组 电机参数组	119
5.2.9 F08 组 V/F 控制参数	122
5.2.10 F09 组 矢量控制组	126
5.2.12 F11 组 人机界面组	130
5.2.13 F12 组 辅助功能组	135
5.2.14 F13 组 PID 控制组	142
5.2.15 F14 组 多段速及程序运行控制组	147
5.2.16 F15 组 保护及故障处理组	151
5.2.17 F16 组 串行通讯组	158
5.2.18 F17 组 转矩控制组	160
5.2.19 F18 组 控制优化组	163
5.2.20 F19 组 用户菜单管理组	165
第 6 章 试运行	167
6.1 试运行的顺序	168
6.2 试运行的操作	168
6.2.1 闭合电源	168
6.2.2 通电状态确认	169
6.2.3 空载运行	169
6.2.4 负载运行	170
第 7 章 故障对策	171

7.1 故障内容.....	171
7.2 故障分析.....	175
7.2.1 参数不能设定.....	175
7.2.2 电机旋转异常.....	175
7.2.3 电机加速时间太长.....	176
7.2.4 电机减速时间太长.....	176
7.2.5 变频器过热.....	176
7.2.6 电磁干扰和射频干扰.....	176
7.2.7 漏电断路器动作.....	177
7.2.8 机械振动.....	177
第8章 保养和维护.....	178
8.1 保养和维护.....	179
8.1.1 日常维护.....	179
8.1.2 定期维护.....	179
8.1.3 定期保养.....	180
8.1.4 变频器的保修.....	180
第9章 选配件.....	181
9.1 制动部件.....	181
9.1.1 制动单元.....	181
9.1.2 制动电阻选用.....	181
9.1.3 制动电阻连接.....	183
9.2 键盘延长电缆说明.....	183
9.3 通讯协议.....	184

第 1 章 概要

本章概要的介绍了 AMB160 变频器的功能及各部件名称。

1.1 功能概要说明

AMB160 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
- 启动转矩 0.25Hz/180%
- 调速范围 1: 200（SVC）
- 稳速精度 $\pm 0.5\%$ （SVC）
- 过载能力 150%额定电流 60s；180%额定电流 2s。
- 电机参数旋转、静止自学习
- 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
- 矢量控制下低频大转矩稳定运行
- 电网瞬时掉电不停机
- 转矩控制运行

1.1.1 AMB160 变频器型号及规范

AMB160 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 AMB160 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	AMB160-0R4G-S2	0.4	2.5
	AMB160-0R7G-S2	0.75	4.5
	AMB160-1R5G-S2	1.5	7
	AMB160-2R2G-S2	2.2	10
	AMB160-4R0G-S2	4.0	16
380V 级 三相	AMB160-0R7G/1R5P-T3	0.75/1.5	2.5/4
	AMB160-1R5G/2R2P-T3	1.5/2.2	4/5
	AMB160-2R2G-T3	2.2	5
	AMB160-4R0G/5R5P-T3	4.0/5.5	9/13
	AMB160-5R5G-T3	5.5	13
	AMB160-7R5G/7R5P-T3	7.5	17
	AMB160-011P-T3	11	25
	AMB160-011G-T3	11	25
	AMB160-015P-T3	15	32
	AMB160-015G/018P-T3	15/18.5	32/37
	AMB160-018G/022P-T3	18.5/22	37/45
	AMB160-022G-T3	22	45
	AMB160-030P-T3	30	60
	AMB160-030G/037P-T3	30/37	60/75
	AMB160-037G/045P-T3	37/45	75/90
	AMB160-045G-T3	45	90
	AMB160-055P-T3	55	110
	AMB160-055G/075P-T3	55/75	110/150
	AMB160-075G/093P-T3	75/93	150/176
	AMB160-093G/110P-T3	93/110	176/210
AMB160-110G/132P-T3	110/132	210/250	
AMB160-132G/160P-T3	132/160	250/300	
AMB160-160G/185P-T3	160/185	300/340	
AMB160-185G/200P-T3	185/200	340/380	

电压级别	型号	适用电机功率 (kW)	变频器额定输出电流 (A)
	AMB160-200G/220P-T3	200/220	380/415
	AMB160-220G/250P-T3	220/250	415/470
	AMB160-250G/280P-T3	250/280	470/520
	AMB160-280G/315P-T3	280/315	520/600
	AMB160-315G/355P-T3	315/355	600/640
	AMB160-355G/400P-T3	355/400	640/690
	AMB160-400G-T3	400	690

AMB160 系列变频器的技术规范见表 1-2 所示。

表 1-2 AMB160 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	0.00~1000.00Hz
	最大过载能力	150% 1分钟, 180% 2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	全程稳压有效, 只在减速时无效
	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: 200
	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	两种固定V/F曲线可选, 一种自定义V/F曲线可任意调节
	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	

项目		规范	
	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°C~+40°C(+40°C~50°C 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°C~+65°C	
	安装方式	壁挂式	
	防护等级	11kW 及以下为 IP20，15kW 及以上为 IP10	
	冷却方式	强迫风冷	

1.1.2 控制方式

AMB160 系列变频器具有以下 2 种控制方式

- 开环矢量控制（SVC）
- V/F 控制控制

1.1.3 功能

● V/F 曲线设定

通过设定 V/F 曲线 0 或 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 摆频运行数值指令
- ⑤ 多段速度数值指令
- ⑥ 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 F15.05 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、运行转速等

② 故障及故障查询监视功能

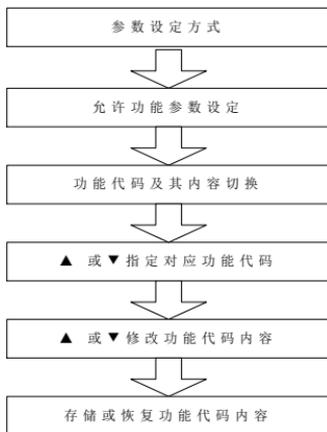
故障及故障查询可监视当前故障时的输出频率、输出电流、直流母线电压、输入端子状态、输出端子状态、前 2 次故障类型、前 1 次故障类型、当前故障类型等。

● 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 AMB160 变频器的各部件的名称、键盘名称及其功能。

1.2.1 AMB160 变频器的各部件名称

AMB160 系列变频器（以 2R2G-T3 为例）外形和各部份名称如图 1-1 所示。

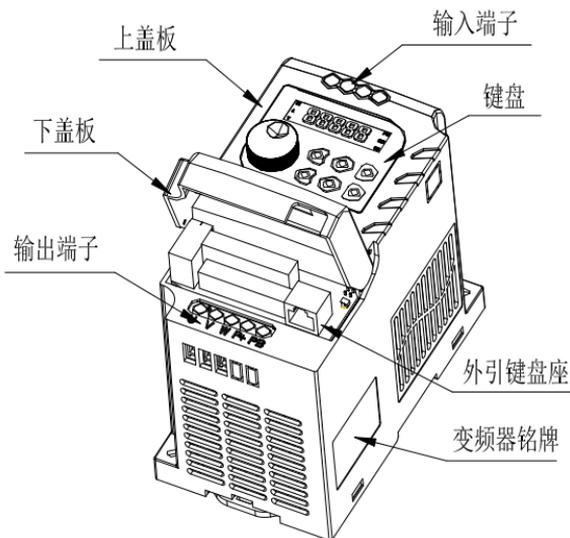
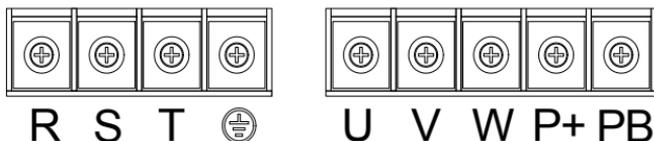


图 1-1 AMB160 系列变频器外型

打开下盖板，控制回路端子和主回路端子如图 1-2 所示。

10V	AI1	AI2	GND	X1	X2	X3	X4	X5	X6	COM
R1A	R1C	R2A	R2C	A01I	A01V	A02	GND	A+	B-	24V

控制回路端子



三相 380V(0.75-2.2KW)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。

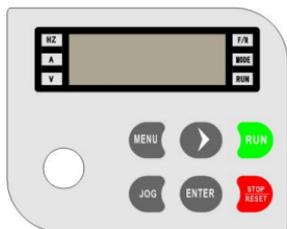


图 1-3 标准键盘

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
ENTER	确认键	参数设定时，逐级进入菜单，存储设定参数
MENU	编程/退出键	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 F11.02 功能代码介绍
	旋钮键	设定状态下，可以修改数值大小；运行状态下，可以修改给定频率

备注：AMB160系列变频器操作键盘有四种类型：

标准键盘、外引编码器大键盘、外引8键键盘，外引6键键盘。塑箱 7.5KW及以下功率出厂配置为标准键盘，可选配外引编码器大键盘、外引8键键盘，外引6键键盘（价格不同）；11KW及以上功率出厂配置为外引编码器大键盘。如下图所示：



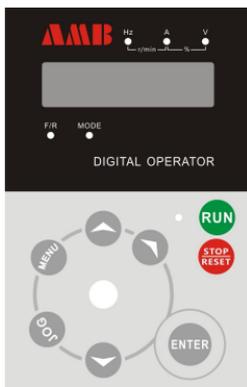
标准键盘



6键键盘



8键键盘



编码器大键盘

第 2 章 使用方法

本章介绍当用户拿到 AMB160 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 AMB160 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

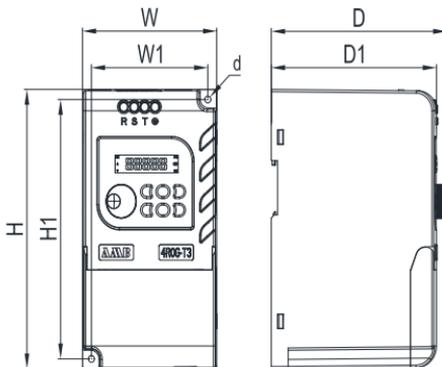
变频器型号	→	MODEL :	AMB160-2R2G-T3
输入规格	→	INPUT :	AC 3Φ 380V 50HZ-60HZ
输出规格	→	OUTPUT :	AC 3Φ 5.0A 0-600HZ
产品编号	→	SER NO :	
			AMBITION ELECTRONICS CO.LTD

变频器型号说明

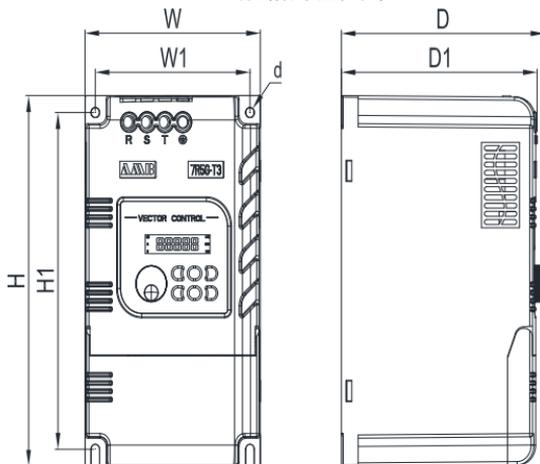
↑	↑	↑	↑
AMB160	— 2R2G	— T3	□
系列代号	最大使用电机功率	输入电源	附加说明
AMB160系列	OR4 : 0.4 KW OR7 : 0.75 KW 1R5 : 1.5 KW 2R2 : 2.2 KW ⋮ 400 : 400 KW	S2 : 单相 220V S3 : 三相 220V T3 : 三相 380V	空白: 标准品

2.2 外形尺寸和安装尺寸

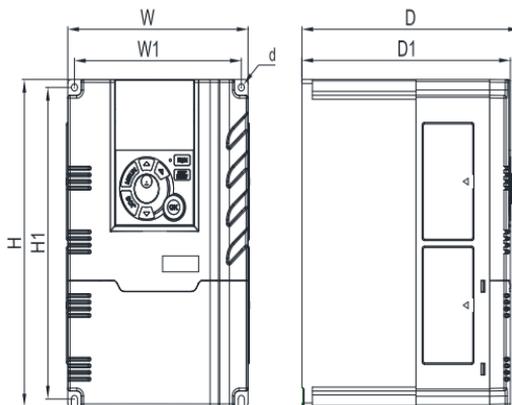
5.5KW 及以下规格外型尺寸



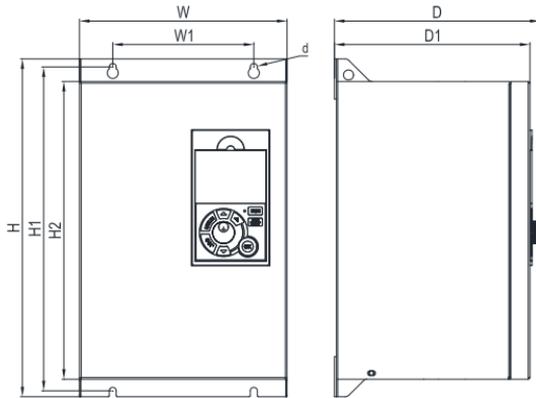
7.5KW 规格外型尺寸



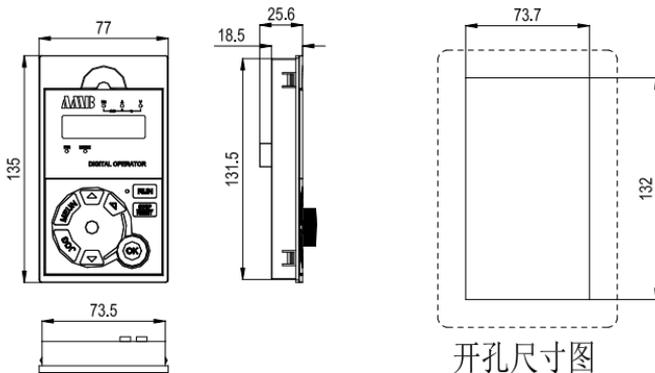
11KW 规格外型尺寸



15KW 及以上规格外型尺寸



外引键盘外形尺寸



开孔尺寸图

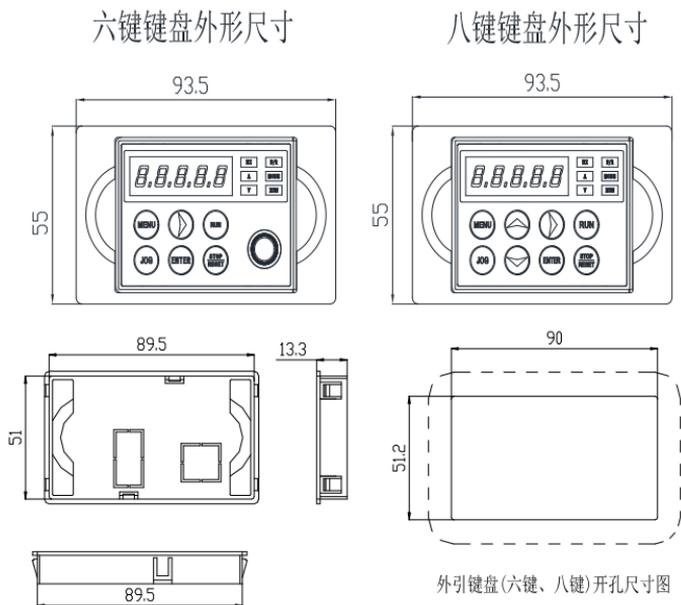


图 2-1 AMB160 外形尺寸和安装尺寸

规格	W	W1	H	H1	H2	D	D1	d
AMB160-0R4G-S2	85	73	142	130	-	120.5	114	4.5
AMB160-0R7G-S2								
AMB160-1R5G-S2								
AMB160-2R2G-S2	98	85	182	169	-	128	120.5	4.5
AMB160-4R0G-S2	125	110	226	205	-	145	138	6
AMB160-0R7G/1R5P-T3	85	73	142	130	-	120.5	114	4.5
AMB160-1R5G/2R2P-T3								
AMB160-2R2G-T3								
AMB160-4R0G/5R5P-T3	98	85	182	169	-	128	120.5	4.5
AMB160-5R5G-T3	125	110	226	205	-	145	138	6
AMB160-7R5G/7R5P-T3								
AMB160-011P-T3								
AMB160-011G-T3	160	148	247	235	-	193	185	5.5

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

规格	W	W1	H	H1	H2	D	D1	d
AMB160-015P-T3	206	140	337	323	297	204	194	7
AMB160-015G/018P-T3								
AMB160-018G/022P-T3								
AMB160-022G-T3								
AMB160-030P-T3	265	200	419	405	379	205	195	7
AMB160-030G/037P-T3								
AMB160-037G/045P-T3								
AMB160-045G-T3								
AMB160-055P-T3	320	200	550	533	500	279	267	9
AMB160-055G/075P-T3								
AMB160-075G/093P-T3								
AMB160-093G/110P-T3								
AMB160-110G/132P-T3	396	240	690	666	630	295	285	11
AMB160-132G/160P-T3								
AMB160-160G/185P-T3	500	350	860	835	800	311	301	13
AMB160-185G/200P-T3								
AMB160-200G/220P-T3								
AMB160-220G/250P-T3								
AMB160-250G/280P-T3	620	400	1070	1040	1000	326	316	13
AMB160-280G/315P-T3								
AMB160-315G/355P-T3								
AMB160-355G/400P-T3								
AMB160-400G-T3	780	600	1200	1170	1130	356	346	13

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 AMB160 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 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，（ $+40^{\circ}\text{C}\sim50^{\circ}\text{C}$ 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，在封闭的箱体内部使用时，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。

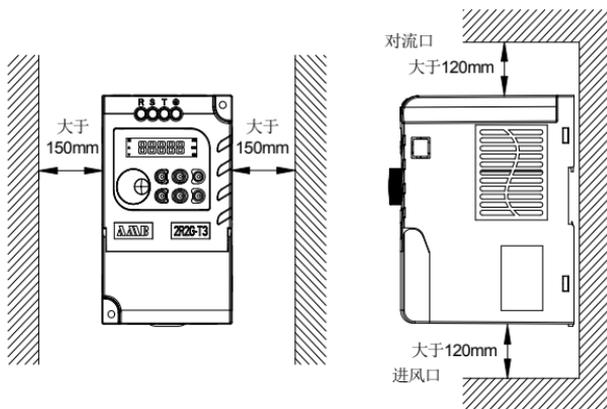


图 2-2 AMB160 变频器安装方向和空间

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抬起端子外罩，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，放下端子外罩。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，请注意电机旋转**
(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

AMB160 系列变频器与外围设备的标准连接图如图 3-1 所示

电源(请使用符合变频器规格内的电源)

电磁接触器

(为了确保安全, 请使用。但是不要用电磁接触器来启动或停止变频器, 这样会降低变频器的使用寿命)

交流输入侧噪声滤波器

变频器

接地

(为防止触电, 电机和变频器需良好的接地)

无熔丝断路器 (MCCB) 或漏电断路器

(当电源投入时, 变频器会流入很大的冲击电流, 所以需注意断路器的选型)

交流电抗器

(抑制高次谐波, 改善功率因素)

输出侧噪声滤波器

(可减少对外部设备的干扰)



图 3-1 与外围设备的连接图

3.2 连接图

3.2.1 AMB160 变频器连接图

AMB160 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。

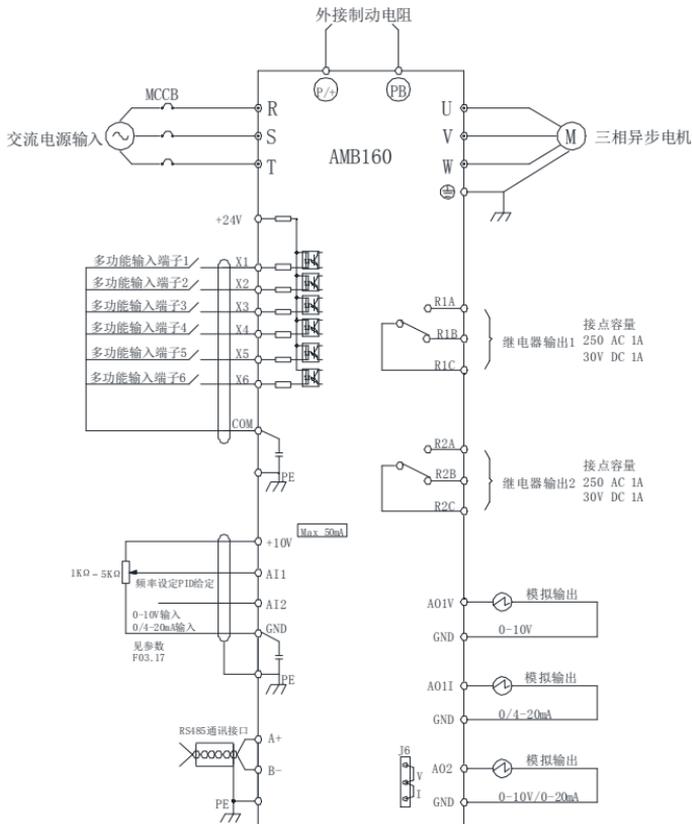


图 3-2 AMB160 变频器连接图

3.3 端子排组成

AMB160 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、X5、X6。
 - c) 开关输出：R1A、R1C、R2A、R2C。
 - d) 模拟输出：AO1、AO2。
 - 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 接地线： $\frac{\perp}{\perp}$ 、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、+。

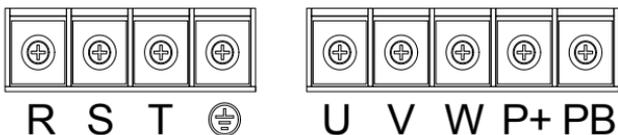
控制回路端子排和主回路端子排的排列如图 3-3 所示。

10V	AI1	AI2	GND	X1	X2	X3	X4	X5	X6	COM
R1A	R1C	R2A	R2C	AO1I	AO1V	AO2	GND	A+	B-	24V

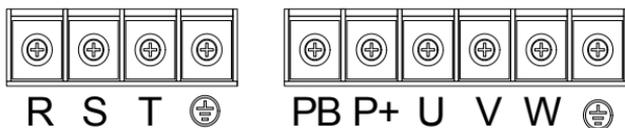
7.5KW 及以下控制回路端子

10V	AI1	AI2	A+	B-	X1	X3	X5	24V	R1A	R1B	R1C
GND	AO1I	AO1V	AO2	GND	X2	X4	X6	COM	R2A	R2B	R2C

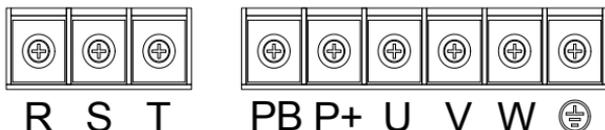
11KW 及以上控制回路端子



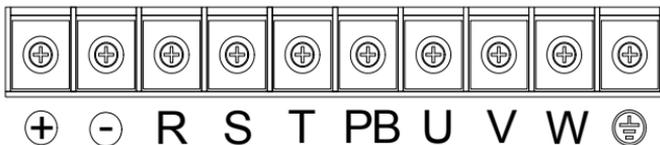
220V(0.4-1.5KW)/380V(0.7-2.2KW)主回路端子



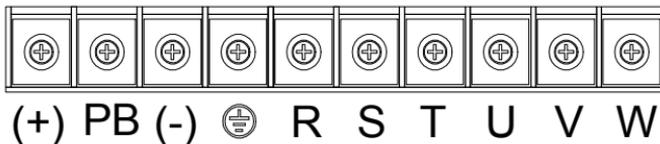
220V (2.2KW)/380V (4.0-5.5KW)主回路端子



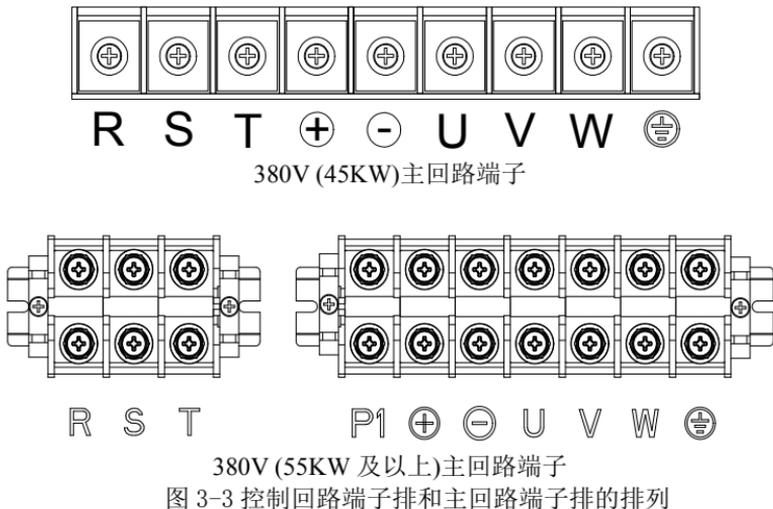
220V (4.0KW)/380V (7.5KW)主回路端子



380V (11KW)主回路端子



380V (15-37KW)主回路端子



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 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
AMB160-0R4G-S2	R, S, T, ⊕ U, V, W, P+, PB	M3	2.5	450V 塑料 电线
AMB160-0R7G-S2	R, S, T, ⊕ U, V, W, P+, PB	M3	2.5	
AMB160-1R5G-S2	R, S, T, ⊕ U, V, W, P+, PB	M3	2.5	450V

型号	端子符号	端子螺钉	电线线径 (mm ²)	电线种类
AMB160-2R2G-S2	R, S, T, ⊕ PB, P+, U, V, W, ⊕	M3	4	塑料 电线
AMB160-4R0G-S2	R, S, T PB, P+, U, V, W, ⊕	M5	6	

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 (mm ²)	电线种类
AMB160-0R7G/1R5P-T3	R, S, T, ⊕ U, V, W, P+, PB	M3	2.5	750V 塑料 电线
AMB160-1R5G/2R2P-T3	R, S, T, ⊕ U, V, W, P+, PB	M3	2.5	
AMB160-2R2G-T3	R, S, T, ⊕ U, V, W, P+, PB	M3	2.5	
AMB160-4R0G/5R5P-T3	R, S, T, ⊕ PB, P+, U, V, W, ⊕	M3	4	
AMB160-5R5G-T3	R, S, T, ⊕ PB, P+, U, V, W, ⊕	M3	4	
AMB160-7R5G/7R5P-T3	R, S, T	M3.5	6	
	PB, P+, U, V, W, ⊕	M4		
AMB160-011P-T3	+, -, R, S, T, PB, U, V, W, ⊕	M5	6	
AMB160-011G-T3	+, -, R, S, T, PB, U, V, W, ⊕	M5	6	
AMB160-015P-T3	+, PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M5	10	

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

型号	端子符号	端子螺钉	电导线径 (mm ²)	电线种类
AMB160-015G/018P-T3	+ , PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M5	10	750V 塑料 电线
AMB160-018G/022P-T3	+ , PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M5	10	
AMB160-022G-T3	+ , PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M5	16	
AMB160-030P-T3	+ , PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M6	16	
AMB160-030G/037P-T3	+ , PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M6	16	
AMB160-037G/045P-T3	+ , PB, -, ⊕, R, S, T, U, V, W	M6	25	
AMB160-045G-T3	R, S, T, +, -, U, V, W, ⊕	M8	25	
AMB160-055G/075P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M8	35	
AMB160-055G/075P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M8	35	
AMB160-075G/093P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M8	50	
AMB160-093G/110P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M8	70	
AMB160-110G/132P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M10	95	
AMB160-132G/160P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M10	120	
AMB160-160G/185P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M12	150	
AMB160-185G/200P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M12	185	

型号	端子符号	端子螺钉	电线线径 (mm ²)	电线种类
AMB160-200G/220P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	120*2	750V 塑料 电线
AMB160-220G/250P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	120*2	
AMB160-250G/280P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	150*2	
AMB160-280G/315P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	150*2	
AMB160-315G/355P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	185*2	
AMB160-355G/400P-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	150*3	
AMB160-400G-T3	R, S, T P1, +, -, U, V, W, ⊕	M16	150*3	

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	变频器输入端子，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、180%的额定电流/2 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。

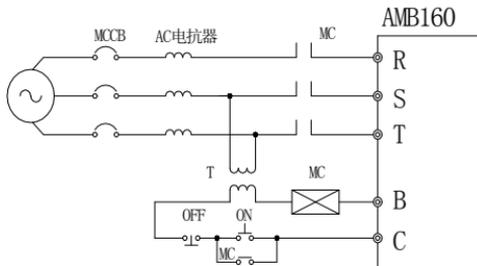


图 3-4 接入输入断路器

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（ $\geq 3\%$ ）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。

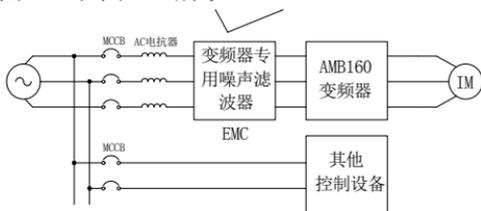
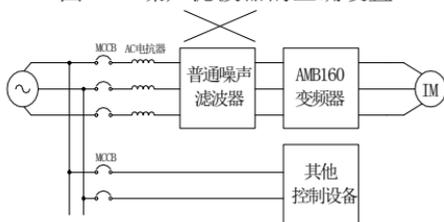
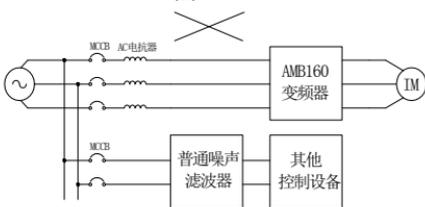


图 3-5 噪声滤波器的正确设置



(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。

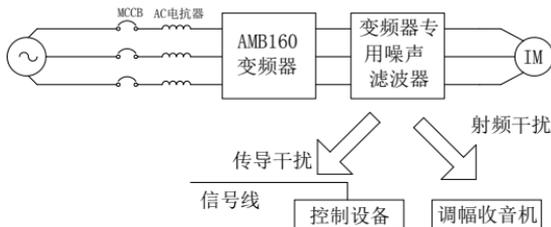


图 3-7 输出侧噪声滤波器的安装

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。

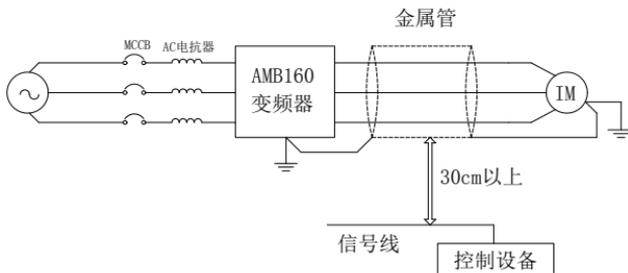


图 3-8 传导干扰对策

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。

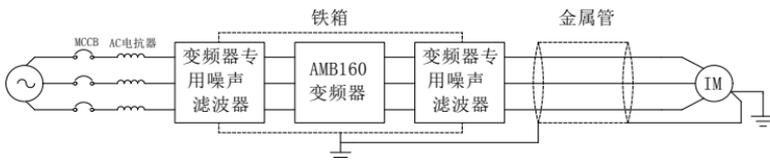


图 3-9 射频干扰措施

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
F00.11 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 100 Ω 以下）
380V 级：特别第 3 种接地（接地电阻 10 Ω 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。

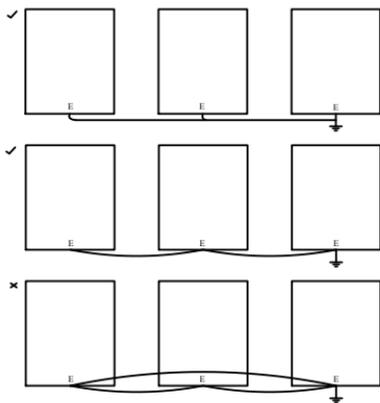


图 3-10 接地线连接方法

● 制动电阻的安装

为实现电动机的快速制动，可在 AMB160 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。

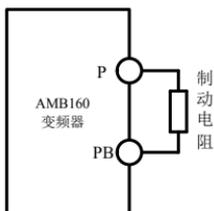


图 3-11 制动电阻的安装

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 端子名称与连线尺寸规格

端子名称	端子螺钉	导线线径 (mm ²)	导线种类	螺钉紧固力矩 (N·m)
7.5KW 及以下				
10V AI1 AI2 X1~X6 AO1I AO1V AO2 24V A+ B-	M2	0.75	多股屏蔽线	0.7
GND COM	M2	0.75		
R1A R1C R2A R2C	M2	0.75	300V 电缆线	
11KW 及以上				
10V AI1 AI2 X1~X6 AO1I AO1V AO2 24V A+ B-	M3	0.75	多股屏蔽线	1.0
GND COM	M3	0.75		
R1A R1B R1C R2A R2B R2C	M3	1.5	300V 电缆线	

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。

10V	AI1	AI2	GND	X1	X2	X3	X4	X5	X6	COM
R1A	R1C	R2A	R2C	AO1I	AO1V	AO2	GND	A+	B-	24V

7.5KW 及以下控制回路端子

10V	AI1	AI2	A+	B-	X1	X3	X5	24V	R1A	R1B	R1C
GND	AO1I	AO1V	AO2	GND	X2	X4	X6	COM	R2A	R2B	R2C

11KW 及以上控制回路端子

图 3-12 控制回路端子排列

表 3-6 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	F03.17 个位：AI1 输入选择 0：电压输入有效 1：电流输入有效 十位：AI2 输入选择 0：电压输入有效 1：电流输入有效	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	A01I/A01V	模拟输出	A01 通道：提供模拟电流/电压输出	输出范围：0/4~20mA 0~10V
	A02	模拟输出	A02 通道：提供模拟电流/电压输出(电压、电流信号由跳线 J6 选择，出厂默认电压输出)	输出范围：0/4~20mA 0~10V
数字输入	X1~X6	多功能输入端子	可编程定义为多种功能的开关量输入（见参数 F1 组）	最高输入频率：200Hz

电源	10V	+10V 电源	对外提供+10V 参考电源，通常用作外接电位器工作电源，电位器阻值选择范围：1K Ω ~ 5K Ω	输出电压：+10V 稳压精度：±5% 最大允许输出电流 50mA
	GND	参考地	模拟信号/+10V 电源的参考地	内部与 COM 隔离
	24V	+24V 电源	提供+24V 电源，（通常用作数字输入端子工作电源或外接远传压力表电源）	输出电压：+24V 稳压精度：±10% 最大允许输出电流：50mA
	COM	参考地	数字输入参考地，24V 电源参考地，内部与 GND 隔离	
数据通信	A+/B-	RS485 通讯接口		
其他	R1A/R1B/R1C R2A/R2B/R2C	继电器输出	可编程定义为多种功能的开关量输出端子（F2 组输出端子功能代码介绍）	C-A:常开 C-B:常闭 容量：250V _{AC} /1A 30V _{DC} /1A

3.5.3 控制回路接线

AMB160 系列变频器的控制回路端子连接图如图 3-13 所示。

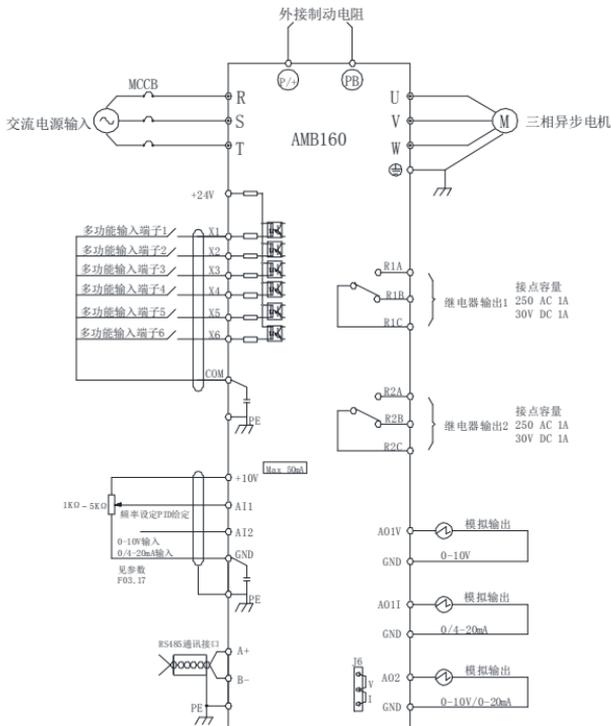


图 3-13 控制回路端子连接图

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，可用绝缘胶布将裸露的屏蔽网线封扎。

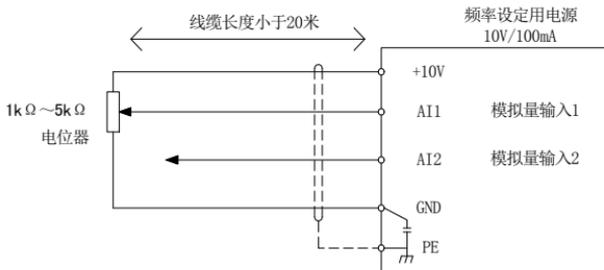


图 3-14 模拟量输入端子接线示意图

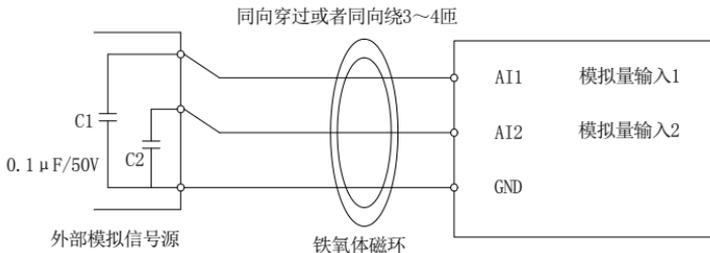


图 3-15 模拟量输入端子处理接线示意图

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

AMB160 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。

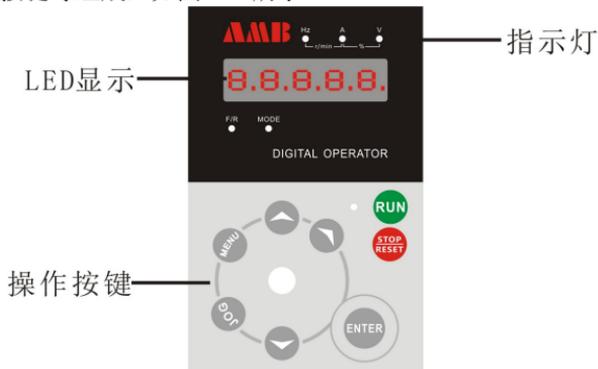


图 4-1 本机键盘各部分名称

- 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：灯亮—运行，灯灭—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：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	确认键	参数设定时，逐级进入菜单，存储设定参数
MENU	编程/退出键	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 F11.02 功能代码介绍
	旋钮键	设定状态下，可以修改数值大小；运行状态下，可以修改给定频率

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 灯亮——通讯控制 灯闪烁——端子控制	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

AMB160 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。
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	第三次故障类型 第二次故障类型 第一次故障类型 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

AMB160系列变频器共有20组的功能代码：F00~F19。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“F02.01”表示为第2组功能的第1号功能代码。

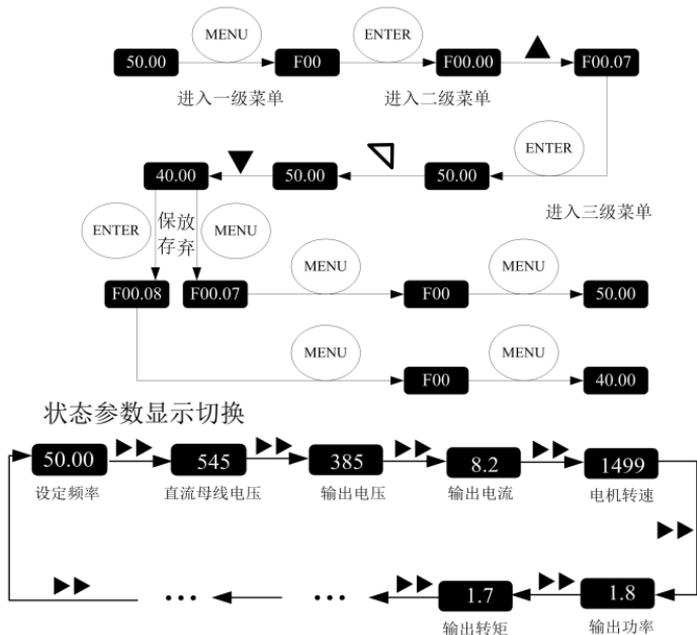
通过LED键盘显示单元设定功能代码时，功能组号对应一级菜单，功能代码号对应二级菜单，功能代码参数对应三级菜单。

（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（F00.07由50.00改为40.00）

- 1、按MENU键进入编程状态，LED数码显示管将显示当前功能代码F00。
- 2、按ENTER键，显示功能代码F00.00，按八键，直到显示F00.07。
- 3、按ENTER键，将会看到F00.07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F00.07的值并自动显示下一个功能代码（显示F00.08）。
- 7、按MENU，退出编程状态。



显示内容可以通过 F11.05, F11.06, F11.07 选择

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
F00 组 基本功能组					
F00.00	电机控制方式	0: 无速度传感器矢量控制 1: 有速度传感器矢量控制 2: V/F 控制	1	2	×
F00.01	键盘设定频率	0.00 Hz~F00.06(最大输出频率)	0.01Hz	50.00Hz	○
F00.02	加速时间1	0.00s~650.00s(F12.36=2) 0.0s~6500.0s(F12.36=1) 0s~65000s(F12.36=0)	0.1s	机型确定	○
F00.03	减速时间1	0.00s~650.00s(F12.36=2) 0.0s~6500.0s(F12.36=1) 0s~65000s(F12.36=0)	0.1s	机型确定	○
F00.04	运行指令选择	0: 键盘指令通道(MODE熄灭) 1: 端子指令通道(MODE点亮) 2: 通讯指令通道(MODE闪烁)	1	0	○
F00.05	A频率指令输入选择	0: 数字设定(键盘频率 F00.01, UP/DOWN可修改, 掉电不记忆) 1: 数字设定(键盘频率 F00.01, UP/DOWN可修改, 掉电记忆) 2: 模拟量AI1设定 3: 模拟量AI2设定 4: 模拟量AI3设定(扩展卡) 5: HDI设定(X5) 6: 多段指令	1	1	×

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		7: 简易 PLC 8: PID 9: 通讯给定			
F00.06	最大频率	50.00Hz~500.00Hz	0.01Hz	50.00Hz	×
F00.07	上限频率	F00.08~最大频率 F00.06	0.01Hz	50.00Hz	○
F00.08	下限频率	0.00Hz~上限频率 F00.07	0.01Hz	0.00Hz	○
F00.10	运行方向	0: 默认方向运行 1: 与默认方向相反方向运行	1	0	○
F00.11	载波频率设定	0.5kHz~16.0kHz	0.1kHz	依容量	○
F00.12	数字设定频率 停机记忆 选择	0: 不记忆 1: 记忆	1	1	○
F00.13	B 频率指令选择	同 F00.05(A频率指令选择)	1	0	×
F00.14	命令源捆绑 频率源	个位: 键盘命令绑定频率源选择 0: 无绑定 1: 数字设定频率 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDI 设定 (X5) 6: 多段速 7: 简易 PLC 8: PID 9: 通讯给定 十位: 端子命令绑定频率源选择 百位: 通讯命令绑定频率源选择 千位: 自动运行绑定频率源选择	1	0000	○
F00.15	叠加时B频率 源范围选择	0: 相对于最大频率 1: 相对于A频率指令	1	0	○
F00.16	叠加时B频率 源范围	0%~150%	1%	100%	○
F00.17	频率源组合 方式	个位: 频率源选择 0: A频率源	1	00	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		1: A、B运算结果（运算关系由十位确定） 2: A频率源与B频率源切换 3: A频率源与A、B运算结果切换 4: B频率源与A、B运算结果切换 十位：频率源A、B运算关系 0: A + B 1: A - B 2: 二者最大值 3: 二者最小值			
F00.18	上限频率偏置	0.00Hz~最大频率 F00.06	0.01 Hz	0.00Hz	○
F00.20	B频率源偏置的数字设定	0.00Hz~最大频率 F00.06	0.01 Hz	0.00Hz	○
F00.21	上限频率源	0: F00.07设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI设定（X5） 5: 通讯给定	1	0	×
F00.22	GP 类型显示	1: G 型机 2: P 型机	1	机型确定	*

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	通讯地址	更改
F01 组 状态监视组					
F01.00	运行频率		0.01Hz	F100H	*
F01.01	设定频率		0.01Hz	F101H	*
F01.02	母线电压		0.1V	F102H	*
F01.03	输出电压		1V	F103H	*
F01.04	输出电流		0.01A	F104H	*
F01.05	负载速度显示		1RPM	F105H	*
F01.06	输出功率		0.1kW	F106H	*
F01.07	输出转矩		0.1%	F107H	*

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	通讯地址	更改
F01.08	PID 给定值		1	F108H	*
F01.09	PID 反馈值		1	F109H	*
F01.10	输入端子状态		1	F10AH	*
F01.11	输出端子状态		1	F10BH	*
F01.12	模拟量 AI1 值		0.01V	F10CH	*
F01.13	模拟量 AI2 值		0.01V/ 0.01mA	F10DH	*
F01.14	模拟量 AI3 值		0.01V	F10EH	*
F01.15	多段速当前段数		1	F10FH	*
F01.16	HDI 输入脉冲频率		0.01kHz	F110H	*
F01.17	通讯设定值		0.01%	F111H	*
F01.18	A 频率显示		0.01Hz	F112H	*
F01.19	B 频率显示		0.01Hz	F113H	*
F01.20	线速度		1RPM	F114H	*
F01.21	实际反馈速度		0.01Hz	F115H	*
F01.22	电机反馈频率		0.01Hz	F116H	*
F01.23	散热器温度		1°C	F117H	*
F01.24	剩余运行时间		0.1min	F118H	*
F01.25	当前上电时间		1min	F119H	*
F01.26	当前运行时间		0.1min	F11AH	*
F01.27	HDI 输入脉冲频率		1Hz	F11BH	*
F01.28	计数值		1	F11CH	*
F01.29	长度值		1	F11DH	*
F01.32	AI1 校正前电		0.001V	F120H	*

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	通讯地址	更改
	压				
F01.33	AI2 校正前电压		0.001V /0.01mA	F121H	*
F01.34	AI3 校正前电压		0.001V	F122H	*
F01.35	目标转矩		0.1%	F123H	*
F01.36	旋变位置		1	F124H	*
F01.37	功率因素角度		0.1°	F125H	*
F01.38	ABZ 位置		1	F126H	*
F01.40	查看任意内存地址值		1	F128H	*
F01.41	同步机转子位置		1	F129H	*
F01.42	电机温度值		1°C	F12AH	*
F01.43	VF 分离目标电压		1V	F12BH	*
F01.44	VF 分离输出电压		1V	F12CH	*
F01.45	故障信息		1	F12DH	*

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F02 组 开关量输入端子组					
F02.00	X1 端子功能选择	0: 无功能 1: 正转运行 FWD 或运行命令 2: 反转运行 REV 或正反运行方向 (注: 设定为 1、2 时, 需配合	1	1	×

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F02.01	X2 端子功能选择	F02.11 使用，详见功能码参数说明 3: 三线式运行控制 4: 正转点动 (FJOG) 5: 反转点动 (RJOG) 6: 端子 UP		4	×
F02.02	X3 端子功能选择	7: 端子 DOWN 8: 自由停车 9: 故障复位 (RESET) 10: 运行暂停 11: 外部故障常开输入 12: 多段指令端子 1 13: 多段指令端子 2 14: 多段指令端子 3 15: 多段指令端子 4		9	×
F02.03	X4 端子功能选择	16: 加减速时间选择端子 1 17: 加减速时间选择端子 2 18: 频率源切换		12	×
F02.04	X5 端子功能选择	19: UP/DOWN 设定清零 (端子、键盘) 20: 控制命令切换端子 1 21: 加减速禁止 22: PID 暂停		13	×
F02.05	X6 端子功能选择	23: PLC 状态复位 24: 摆频暂停 25: 计数器输入 26: 计数器复位 27: 长度计数输入 28: 长度复位 29: 转矩控制禁止 30: HDI (脉冲) 频率输入 (仅对 X5有效) 31: 保留 32: 立即直流制动 33: 外部故障常闭输入 34: 频率修改使能		0	×

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		35: PID 作用方向取反 36: 外部停车端子 1 37: 控制命令切换端子 2 38: PID 积分暂停 39: 频率源 A 与键盘设定频率切换 40: 频率源 B 与键盘设定频率切换 43: PID 参数切换 44: 用户自定义故障 1 45: 用户自定义故障 2 46: 速度控制/转矩控制切换 47: 紧急停车 48: 外部停车端子 2 49: 减速直流制动 50: 本次运行时间清零 51: 两线式/三线式切换 52: 反向频率禁止 53-62: 保留			
F02.10	开关量滤波时间	0.000s~1.000s	0.001s	0.010s	○
F02.11	端子命令方式	0: 两线式 1 1: 两线式 2 2: 三线式 1 3: 三线式 2	0.01kHz z	0	×
F02.12	端子 UP/DOWN 变化率	0.001Hz/s~65.535Hz/s	0.001 Hz/s	1.00Hz /s	○
F02.13	HDI 最小输入	0.00kHz~F02.15	0.01KH z	0.00kHz z	○
F02.14	HDI 最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1	0.0%	○
F02.15	HDI 最大输入	F02.13~100.00kHz	0.01KH z	50.00K Hz	○
F02.16	HDI 最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1	100.0%	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F02.17	HDI 滤波时间	0.00s~10.00s	0.01	0.10s	○
F02.18	X1 延迟时间	0.0s~3600.0s	0.1	0.0s	×
F02.19	X2 延迟时间	0.0s~3600.0s	0.1	0.0s	×
F02.20	X3 延迟时间	0.0s~3600.0s	0.1	0.0s	×
F02.21	X 端子有效模式选择 1	0: 高电平有效 1: 低电平有效 个位: X1 十位: X2 百位: X3 千位: X4 万位: X5	1	00000	×
F02.22	X 端子有效模式选择 2	0: 高电平有效 1: 低电平有效 个位: X6	1	0	×
F03 组 模拟量输入端子组					
F03.00	AI1 下限值	0.00V~F03.02	0.01v	0.00V	○
F03.01	AI1 下限对应设定	-100.0%~+100.0%	0.1%	0.0%	○
F03.02	AI1 上限值	F03.00~+10.00V	0.01v	10.00V	○
F03.03	AI1 上限对应设定	-100.0%~+100.0%	0.1%	100.0%	○
F03.04	AI1 输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.01s	0.10s	○
F03.05	AI2 下限值	0.00V~F03.07	0.01V	0.00V	○
F03.06	AI2 下限对应设定	-100.0%~+100.0%	0.1%	0.0%	○
F03.07	AI2 上限值	F03.05~+10.00V	0.01V	10.00V	○
F03.08	AI2 上限对应设定	-100.0%~+100.0%	0.1%	100.0%	○
F03.09	AI2 输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.01s	0.10s	○
F03.10	AI3 下限值	-10.00V~F03.12	0.01V	-10.00V	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F03.11	AI3下限对应设定	-100.0%~+100.0%	0.1%	-100.0%	○
F03.12	AI3上限值	F03.10~+10.00V	0.01V	10.00V	○
F03.13	AI3上限对应设定	-100.0%~+100.0%	0.1%	100.0%	○
F03.14	AI3输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.01s	0.10s	○
F03.15	AI曲线选择	个位: AI1 曲线选择 1: 曲线 1 (2 点, 见 F03.00~F03.03) 2: 曲线 2 (2 点, 见 F03.05~F02.08) 3: 曲线 3 (2 点, 见 F03.10~F03.13) 十位: AI2 曲线选择, 同上 百位: AI3 曲线选择, 同上	1	H.321	○
F03.16	AI 低于最小输入设定选择	个位 :AI1 低于最小输入设定选择 0: 对应最小输入设定 1:0.0% 十位: AI2 低于最小输入设定选择, 同上 百位: AI3 低于最小输入设定选择, 同上	1	H.000	○
F03.17	AI1, AI2 输入选择	个位: AI1 输入选择 0: 电压输入有效 1: 电流输入有效 十位: AI2 输入选择 0: 电压输入有效 1: 电流输入有效	1	10	○
F04 组 开关量输出端子组					
F04.00	扩展卡 Y2/HDO输出类型选择	0: HDO 高速脉冲输出 1: Y2 开关量输出		1	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F04.01	扩展卡Y1输出功能选择	0: 无输出 1: 变频器运行中 2: 故障输出(为自由停机的故障)	1	0	○
F04.02	扩展卡Y2输出功能选择	3: 频率水平检测 1 4: 频率到达		1	○
F04.03	扩展卡Y3输出功能选择	5: 零速运行中(停机时不输出) 6: 电机过载预报报警 7: 变频器过载预报报警 8: 设定记数值到达 9: 指定记数值到达		4	○
F04.04	继电器1功能选 (R1A-R1B-R1C)	10: 长度到达 11: 简易 PLC 循环完成 12: 累计运行时间到达 13: 频率限定中 14: 转矩限定中 15: 运行准备就绪 16: AI1>AI2 17: 上限频率到达 18: 下限频率到达(停机时不输出)		2	○
F04.05	继电器2输出功能选择 (R2A-R2B-R2C)	19: 欠压状态 20: 通讯设定 21: 保留 22: 保留 23: 零速运行中2(停机时也输出) 24: 累计上电时间到达 25: 频率水平检测 2 26: 频率 1 到达 27: 频率 2 到达 28: 电流 1 到达 29: 电流 2 到达 30: 定时到达 31: AI1 输入超限 32: 掉载中 33: 反向运行中 34: 零电流状态 35: 模块温度到达 36: 输出电流超限 37: 下限频率到达(停机也输出) 38: 报警输出(所有故障) 39: 电机过温		0	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		40: 本次运行时间到达 41: 故障（为自由停机的故障且欠压不输出）			
F04.06	Y1 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	○
F04.07	Y2 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	○
F04.08	Y3 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	○
F04.09	RELAY1 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	○
F04.10	RELAY2输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	○
F04.11	开关量输出端子有效状态选择	0: 正逻辑 1: 反逻辑 个位: Y1 十位: Y2 百位: Y3 千位: RELAY1 万位: RELAY2	1	00000	○
F04.12	FDT1 电平检测值	0.00Hz~最大频率	0.01Hz	50.00Hz	○
F04.13	FDT1 滞后检测值	0.0%~100.0% (FDT1 电平)	0.01	5%	○
F04.14	FDT2 电平检测值	0.00Hz~最大频率	0.01Hz	50.00Hz	○
F04.15	FDT2 滞后检测值	0.0%~100.0% (FDT2 电平)	0.01	5%	○
F04.16	频率到达检出宽度	0.0%~100.0% (最大频率)	0.1%	0.0%	○
F04.17	任意到达频率检测值 1	0.00Hz~最大频率	0.1%	50.00Hz	○
F04.18	任意到达频率检出幅度1	0.0% ~ 100.0% (最大频率)	0.1%	0.0%	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F04.19	任意到达频率检测值 2	0.00Hz~最大频率	0.01Hz	50.00Hz	○
F04.20	任意到达频率检出幅度 2	0.0%~100.0%（最大频率）	0.1%	0.0%	○
F04.21	零电流检测值	0.0%~300.0%（100.0% 对应电机额定电流）	0.1%	5.0%	○
F04.22	零电流检测延迟时间	0.01s~600.00s	0.01s	0.10s	○
F04.23	任意电流到达检测值1	0.0%~300.0%（电机额定电流）	0.1%	100.0%	○
F04.24	任意电流到达检测 1 幅度	0.0%~300.0%（电机额定电流）	0.1%	0.0%	○
F04.25	任意电流到达检测值 2	0.0%~300.0%（电机额定电流）	0.1%	100.0%	○
F04.26	任意电流到达检测 2 幅度	0.0%~300.0%（电机额定电流）	0.1%	0.0%	○
F04.27	AI1 输入电压保护值下限	0.00V~F04.28	0.01V	3.10V	
F04.28	AI1 输入电压上限	F04.27~10.00V	0.01V	6.80V	
F04.29	模块温度到达	0℃~100℃	1℃	75℃	
F04.30	当前运行到达时间	0.0~6500.0min	0.1 min	0.0min	
F05 组 模拟量输出端子组					
F05.00	HDO 输出功能选择	0: 运行频率 1: 设定频率 2: 输出电流 3: 输出转矩（转矩绝对值） 4: 输出功率	1	0	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F05.01	A01 输出功能选择	5: 输出电压 6: HDI 输入 (100.0% 对应 100.0kHz) 7: AI1 8: AI2 9: AI3(扩展卡)		0	○
F05.02	A02 输出功能选择	10: 长度 11: 记数值 12: 通讯设定 13: 电机转速 14: 输出电流 (100.0% 对应 1000.0A) 择 15: 输出电压 (100.0% 对应 1000.0V) 16: 输出转矩 (转矩实际值)		1	○
F05.03	A01 零偏系数	-100.0%~+100.0%	0.1%	0.0%	○
F05.04	A01 增益	-10.00~+10.00	0.01V	1.00	○
F05.05	A02 零偏系数	-100.0%~+100.0%	0.1%	0.0%	○
F05.06	A02 增益	-10.00~+10.00	0.01V	1.00	○
F05.10	H00 输出最大频率	0.01kHz~100.00kHz	0.01kHz	50.00kHz	○
F05.11	A0 模式选择	0: 电压输出曲线 1: 电流输出曲线	1	0	○
F06 组 启停控制组					
F06.00	启动方式	0: 直接启动 1: 速度跟踪再启动 2: 预励磁启动 (交流异步机)	1	0	○
F06.01	启动频率	0.00Hz~10.00Hz	0.01 Hz	0.00Hz	○
F06.02	启动频率保持时间	0.0s~100.0s	0.1s	0.0s	×
F06.03	启动直流制动电流	0% ~ 100%	0.1%	0.0%	○
F06.04	启动直流制动时间	0.0s ~ 100.0s	0.1s	0.0s	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F06.05	S 曲线开始段时间比例	0.0%~(100.0%-F06.06)	0.1%	30.0%	×
F06.06	S 曲线结束段时间比例	0.0%~(100.0%-F06.05)	0.1%	30.0%	×
F06.07	加减速方式	0: 直线加减速 1: S 曲线加减速 A 2: S 曲线加减速 B	1	0	×
F06.08	停机方式	0: 减速停车 1: 自由停车	1	0	○
F06.09	停机直流制动起始频率	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	0.00Hz	○
F06.10	停机直流制动等待时间	0.0s ~ 100.0s	0.1s	0.0s	○
F06.11	停机直流制动电流	0% ~ 100%	1%	0%	○
F06.12	停机直流制动时间	0.0s ~ 100.0s	0.1s	0.0s	○
F06.13	正反转死区时间	0.0s~3000.0s	0.1s	0.0s	○
F06.14	设定频率低于下限频率运行模式	0: 以下限频率运行 1: 停机 2: 零速运行	1	0	○
F06.15	启动保护选择	0: 不保护 1: 保护	1	0	○
F06.16	唤醒频率	休眠频率 (F06.18)~最大频率 (F00.06)	0.01Hz	0.00Hz	○
F06.17	唤醒延迟时间	0.0s~6500.0s	0.1s	0.0s	○
F06.18	休眠频率	0.00Hz~唤醒频率 (F06.16)	0.01Hz	0.00Hz	○
F06.19	休眠延迟时间	0.0s~6500.0s	0.1s	0.0s	○
F06.20	转速跟踪方式	0: 从停机频率开始 1: 从零速开始	1	0	×

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		2: 从最大频率开始			
F06.21	转速跟踪快慢	1~100	1	20	○
F07 组 电机参数组					
F07.00	电机参数自学习	0: 无操作 11: 电机参数静止自学习 12: 电机参数全面自学习	1	0	×
F07.01	电机类型选择	2: 永磁同步电机	1	2	×
F07.02	电机额定功率	0.1kW~1000.0kW	0.1kW	依容量	×
F07.03	电机额定频率	0.01Hz~最大频率	0.01Hz	依容量	×
F07.04	电机额定转速	1rpm~65535rpm	1rpm	依容量	×
F07.05	电机额定电压	1V~2000V	1V	依容量	×
F07.06	电机额定电流	0.01A~655.35A (变频器功率≤55kW) 0.1A~6553.5A (变频器功率>55kW)	0.01A	依容量	×
F07.07	异步电机定子电阻	0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW) 0.0001Ω~6.5535Ω (变频器功率>55kW)	0.001Ω 0.0001Ω	依容量	×
F07.08	异步电机转子电阻	0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW) 0.0001Ω~6.5535Ω (变频器功率>55kW)	0.001Ω 0.0001Ω	依容量	×
F07.09	异步电机漏电感	0.01mH~655.35mH (变频器功率≤55kW) 0.001mH~65.535mH (变频器功率>55kW)	0.01mH 0.001mH	依容量	×
F07.10	异步电机互	0.1mH~6553.5mH (变频器功率	0.1mH	依容量	×

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	感	≤55kW) 0.01mH~655.35mH (变频器功率>55kW)	0.01mH		
F07.11	异步电机空载电流	0.01A~F07.06 (变频器功率≤55kW) 0.1A~F07.06 (变频器功率>55kW)	0.01mH 0.1mH	依容量	×
F07.17	同步电机定子电阻	0.001Ω~65.535Ω (变频器功率≤55kW) 0.0001Ω~6.5535Ω (变频器功率>55kW)	0.001Ω	调谐参数	×
F07.18	同步电机 D 轴电感	0.01mH~655.35mH (变频器功率≤55kW) 0.001mH~65.535mH (变频器功率>55kW)	0.01mH	调谐参数	×
F07.19	同步电机 Q 轴电感	0.01mH~655.35mH (变频器功率≤55kW) 0.001mH~65.535mH (变频器功率>55kW)	0.01mH	调谐参数	×
F07.21	同步机反电动势系数	0.0V~6553.5V	0.0V	调谐参数	×
F07.28	编码器线数	1~65535	1	依容量	×
F07.29	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 1: UVW 增量编码器 2: 旋转变压器 4: 省线方式 UVW 编码器	1	0	×
F07.31	ABZ 增量编码器 AB 相序	0: 正向 1: 反向	0	依容量	×
F07.32	编码器安装角	0.0~359.9°	0.1°	0.0°	×
F07.35	旋变极对数	1~65535	1	1	×
F07.37	速度反馈 PG 断线检测时间	0.0s: 不动作 0.1s~10.0s	0.1s	0.0s	×

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F08 组 V/F 控制组					
F08.00	VF 曲线设定	0: 直线 V/F 1: 多点 V/F 2: 平方 V/F 3: 1.2 次方 V/F 4: 1.4 次方 V/F 6: 1.6 次方 V/F 8: 1.8 次方 V/F 9: 保留 10: VF 完全分离模式 11: VF 半分离模式	1	0	×
F08.01	多点 VF 频率点 1	0.00Hz~F08.03	0.01Hz	0.00Hz	×
F08.02	多点 VF 电压点 1	0.0%~100.0%	1	0.0%	×
F08.03	多点 VF 频率点 2	F08.01~F08.05	0.01Hz	0.00Hz	×
F08.04	多点 VF 电压点 2	0.0%~100.0%	1	0.0%	×
F08.05	多点 VF 频率点 3	F08.03 ~电机额定频率 (F07.05)	0.01Hz	0.00Hz	×
F08.06	多点 VF 电压点 3	0.0%~100.0%	1	0.0%	×
F08.09	转矩提升	0.0%: (自动转矩提升) 0.1%~30.0%	0.1	依容量	○
F08.10	转矩提升截止频率	0.00Hz~最大频率	0.1	50.00Hz _z	×
F08.11	转差补偿系数	0.0%~200.0%	0.1	0.0%	○
F08.12	VF 过励磁增益	0~200	1	64	×
F08.13	振荡抑制增益	0~100	1	依容量	○
F08.14	保留				

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F08.15	过流失速动作电流	50~200%	1%	130%	×
F08.16	过流失速使能	0: 无效 1: 有效	1	1 (有效)	×
F08.17	过流失速抑制增益	0~100	1	20	○
F08.18	倍速过流失速动作电流补偿系数	50~200%	1%	50%	×
F08.19	过压失速动作电压	三相 380~480V 机型: 330.0V ~ 800.0V 三相 200~ 240V 机型: 330.0V ~ 800.0V	0.1V	760.0V	×
F08.20	过压失速使能	0: 无效 1: 有效	1	1 (有效)	×
F08.21	过压失速抑制频率增益	0~100	1	30	○
F08.22	过压失速抑制电压增益	0~100	1	30	○
F08.23	过压失速最大上升限制频率	0~50Hz	1Hz	5Hz	×
F08.32	VF 分离的电压源	0: 数字设定 (F08.33) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 设定 (X5) 5: 多段指令 6: 简易 PLC 7: PID 8: 通讯给定 注: 100.0% 对应电机额定电压	1	0	○
F08.33	VF 分离的电压源数字设定	0V~电机额定电压	1V	0V	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F08.34	VF 分离的电压上升时间	0.0s~1000.0s 注：表示 0V 变化到电机额定电压的时间	0.1s	0.0s	○
F08.35	VF 分离的电压减速时间	0.0s~1000.0s(注：表示 0V 变化到电机额定电压的时间)	0.1s	0.0s	○
F08.36	VF 分离停机方式选择	0：频率/电压独立减至 0 1：电压减为 0 后频率再减	1	0	○
F09 组 矢量控制组					
F09.00	速度环比例增益 1	1~100	1	30	○
F09.01	速度环积分时间 1	0.01s~10.00s	0.1s	0.5s	○
F09.02	切换低点频率	0.00~F09.05	0.01Hz	5.00Hz	○
F09.03	速度环比例增益 2	1~100	1	20	○
F09.04	速度环积分时间 2	0.01s~10.00s	0.01s	1.00s	○
F09.05	切换高点频率	F09.02~最大频率	0.01 Hz	10.00Hz	
F09.09	速度控制驱动转矩上限源	0：功能码 F09.10 设定 1：AI1 2：AI2 3：AI3 4：HDI 设定 (X5) 5：通讯给定 6：MIN(AI1, AI2) 7：MAX(AI1, AI2) 1-7 选项的满量程对应 F09.10	1	0	○
F09.10	速度控制驱动转矩上限数字设定	0.0%~200.0%	0.1%	150.0%	○
F09.11	速度控制制动力矩上限源	0：功能码 F09.12 设定（不区分电动和发电）	1	0	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 设定 (X5) 5: 通讯给定 6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX(AI1, AI2) 1~7 选项的满量程对应 F09.12			
F09.12	速度控制制动转矩上限数字设定	0.0%~200.0%	0.1%	150.0%	○
F09.13	励磁调节比例增益	0~60000	1	2000	○
F09.14	励磁调节积分增益	0~60000	1	1300	○
F09.15	转矩调节比例增益	0~60000	1	2000	○
F09.16	转矩调节积分增益	0~60000	1	1300	○
F09.17	速度环积分属性	0~1	1	0	○
F09.18	同步机弱磁模式	0, 1, 2	1	1	×
F09.19	同步机弱磁深度	1~50	1	5	○
F09.20	最大弱磁电流	0~300%	1	50	○
F09.21	弱磁自动调整增益	10~500	1	100	○
F09.24	初始位置检测电流	80%~180%	1%	80%	○
F09.25	初始位置是否检测	0, 1, 2	1	0	○
F09.36	同步机 SVC 初始励磁电流	30%~80%	1%	30%	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	限幅				
F09.37	同步机 SVC 最低载波频率	0.8K~F00.11	0.1K	1.5K	○
F11 组 人机界面组					
F11.02	JOG 键功能选择	0: 多功能无效 1: 操作面板命令通道与远程命令通道(端子命令通道或通讯命令通道)切换 2: 正反转切换 3: 正转点动 4: 反转点动	1	0	×
F11.03	STOP/RESET 键功能	0: 只在键盘操作方式下, STOP/RES键停机功能有效 1: 在任何操作方式下, STOP/RES键停机功能均有效	1	0	○
F11.04	负载速度显示系数	0.0001~6.5000	0.1	1.0000	○
F11.05	运行显示参数 1	0000~FFFF Bit00: 运行频率 1(Hz) Bit01: 设定频率 (Hz) Bit02: 母线电压 (V) Bit03: 输出电压 (V) Bit04: 输出电流 (A) Bit05: 输出功率 (kW) Bit06: 输出转矩 (%) Bit07: X 输入状态 Bit08: Y 输出状态 Bit09: AI1 电压 (V) Bit10: AI2 电压 (V) Bit11: AI3 电压 (V) Bit12: 计数值 Bit13: 长度值 Bit14: 负载速度显示 Bit15: PID 设定	1	0x1F	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F11.06	运行显示参数 2	0000~FFFF Bit00: PID 反馈 Bit01: PLC 阶段 Bit02: HDI输入脉冲频率 (kHz) Bit03: 运行频率 2 (Hz) Bit04: 剩余运行时间 Bit05: AI1 校正前电压 (V) Bit06: AI2 校正前电压 (V) Bit07: AI3 校正前电压 (V) Bit08: 线速度 Bit09: 当前上电时间 (Hour) Bit10: 当前运行时间 (Min) Bit11: HDI输入脉冲频率 (Hz) Bit12: 通讯设定值 Bit13: 编码器反馈速度 (Hz) Bit14: A频率 X 显示 (Hz) Bit15: B频率 Y 显示 (Hz)	1	0	○
F11.07	停机显示参数	0000~FFFF Bit00: 设定频率 (Hz) Bit01: 母线电压 (V) Bit02: X 输入状态 Bit03: Y 输出状态 Bit04: AI1 电压 (V) Bit05: AI2 电压 (V) Bit06: AI3 电压 (V) Bit07: 计数值 Bit08: 长度值 Bit09: PLC 阶段 Bit10: 负载速度 Bit11: PID 设定 Bit12: HDI输入脉冲频率 (kHz)	1	0	○
F11.08	散热风扇控制	0: 运行时风扇运转 1: 风扇一直运转	1	0	○
F11.09	负载速度显示小数点位	个位: F01.05的小数点个数 0: 0位小数位	1	21	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	置	1: 1位小数位 2: 2位小数位 3: 3位小数位 十位: F01.22/ F01.21的小数点个数 1: 1位小数位 2: 2位小数位			
F11.10	第一次故障类型	0: 无故障 (E. NON) 1: 逆变单元故障 (E. SC) 2: 加速过电流 (E. OCA) 3: 减速过电流 (E. OCd) 4: 恒速过电流 (E. OCC) 5: 加速过电压 (E. OUA) 6: 减速过电压 (E. OUD) 7: 恒速过电压 (E. OUC) 8: 缓冲电阻过载 (E. OLr) 9: 欠压 (E. LU) 10: 变频器过载 (E. OLb) 11: 电机过载 (E. OId) 12: 输入缺相 (E. ISP)		—	*
F11.11	第二次故障类型	13: 输出缺相 (E. SPO) 14: 模块过热 (E. OH1) 15: 外部故障 (E. EF) 16: 通讯异常 (E. Con) 18: 电流检测异常 (E. Id) 19: 电机调谐异常 (E. TUE) 20: 编码器 /PG 卡异常 (E. Pg) 21: 参数读写异常 (E. Ep) 23: 电机对地短路 (E. GF) 26: 运行时间到达 (E. rTO) 27: 用户自定义故障 1(E. US1) 28: 用户自定义故障 2(E. US2) 29: 上电时间到达 (E. APO) 30: 掉载 (E. LOL)	1	—	*
F11.12	第三次(最近一次)故障类	31: 运行时 PID 反馈丢失 (E. PID)		—	*

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	型	40: 逐波限流超时 (E. CBC) 42: 速度偏差过大 (E. DEU) 43: 电机超速 (E. OS) 45: 电机过温 (E. OTd) 51: 磁极位置检测失败 (E. PoL) 63: SVC失速故障 (E. SUC) 64: 反电动势异常 (E. bEF)			
F11.13	第三次(最近一次)故障时频率	0.00Hz~655.35Hz	0.01Hz	0.00Hz	*
F11.14	第三次(最近一次)故障时电流	0.00Hz~655.35A	0.01A	0.00A	
F11.15	第三次(最近一次)故障时母线电压	0.0V~6553.5V	0.1V	0.0V	*
F11.16	第三次(最近一次)故障时输入端子状态	0~9999	1	0	*
F11.17	第三次(最近一次)故障时输出端子状态	0~9999	1	0	*
F11.18	第三次(最近一次)故障时变频器状态	0~65535	1	0	*
F11.19	第三次(最近一次)故障时上电时间	0s~65535s	1s	0s	*
F11.20	第三次(最近一次)故障时运行时间	0.0s~6553.5s	0.1s	0.0s	*
F11.21	第三次(最近一次)故障时	0.0V~6553.5V	0.1V	0.0V	*

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	的反电动势				
F11.22	保留				
F11.23	第二次故障时频率	0.00Hz~655.35Hz	0.01Hz	0.00Hz	*
F11.24	第二次故障时电流	0.00A~655.35A	0.01A	0.00A	*
F11.25	第二次故障时母线电压	0.0V~6553.5V	0.1V	0.0V	*
F11.26	第二次故障时输入端子状态	0~9999	1	0	*
F11.27	第二次故障时输出端子状态	0~9999	1	0	*
F11.28	第二次故障时变频器状态	0~65535	1	0	*
F11.29	第二次故障时上电时间	0s~65535s	1s	0s	*
F11.30	第二次故障时运行时间	0.0s~6553.5s	0.1s	0.0s	*
F11.31	第二次故障时的反电动势	0.0V~6553.5V	0.1V	0.0V	*
F11.32	第一次故障时频率	0.00Hz~655.35Hz	0.01Hz	0.00Hz	*
F11.33	第一次故障时电流	0.00A~655.35A	0.01A	0.00A	*
F11.34	第一次故障时母线电压	0.0V~6553.5V	0.1V	0.0V	*
F11.35	第一次故障时输入端子状态	0~9999	1	0	*
F11.36	第一次故障时输出端子	0~9999	1	0	*

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	状态				
F11.37	第一次故障时变频器状态	0~65535	1	0	*
F11.38	第一次故障时上电时间	0s~65535s	1s	0s	*
F11.39	第一次故障时运行时间	0.0s~6553.5s	0.1s	0.0s	*
F11.40	第一次故障时的反电动势	0.0V~6553.5V	0.1V	0.0V	*
F11.41	逆变器模块散热器温度	-20℃~120℃	1℃	—	*
F11.43	累计运行时间	0h~65535h	1h	—	*
F11.44	产品型号	—	—	—	*
F11.45	软件版本号	—	—	—	*
F11.46	累计上电时间	0~65535 h	1h	—	*
F11.47	累计耗电量	0~65535 度	1 度	—	*
F11.51	输出功率显示系数	0.00%~200.0%	0.1%	100.0%	○
F11.52	输出电流显示系数	0.0~200.0%	0.1%	100.0%	○
F12 组 辅助功能组					
F12.00	加速时间 2	0.0s~6500.0s	0.1s	依容量	○
F12.01	减速时间 2	0.0s~6500.0s	0.1s	依容量	○
F12.02	加速时间 3	0.0s~6500.0s	0.1s	依容量	○
F12.03	减速时间 3	0.0s~6500.0s	0.1s	依容量	○
F12.04	加速时间 4	0.0s~6500.0s	0.1s	依容量	○
F12.05	减速时间 4	0.0s~6500.0s	0.1s	依容量	○
F12.06	点动运行频率	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	2.00Hz	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F12.07	点动加速时间	0.0s~6500.0s	0.1s	20.0s	○
F12.08	点动减速时间	0.0s~6500.0s	0.1s	20.0s	○
F12.09	跳跃频率 1	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	0.00Hz	○
F12.10	跳跃频率 2	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	0.00Hz	○
F12.11	加减速过程中跳跃频率是否有效	0: 无效 1: 有效	1	0	○
F12.12	跳跃频率幅度	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	0.01Hz	○
F12.13	摆频设定方式	0: 相对于中心频率 1: 相对于最大频率	1	0	×
F12.14	摆频幅度	0.0%~100.0%	0.01Hz	0.0%	○
F12.15	突跳频率幅度	0.0%~50.0%	0.1s	0.0%	○
F12.16	摆频周期	0.1s~3000.0s	0.01Hz	10.0s	○
F12.17	摆频的三角波上升时间	0.1%~100.0%	0.1%	50.0%	○
F12.18	加速时间 1/2 切换频率点	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	0.00Hz	○
F12.19	减速时间 1/2 切换频率点	0.00Hz ~最大频率	0.01Hz	0.00Hz	○
F12.20	反转频率禁止	0: 无效 1: 有效	1	0	○
F12.21	下垂控制	0.00%~100.00%	0.01%	0.00%	○
F12.22	载波频率随温度调整	0: 否 1: 是	1	1	○
F12.23	设定长度	0m~65535m	1m	1000m	○
F12.24	实际长度	0m~65535m	1m	0m	○
F12.25	每米脉冲数	0.1~6553.5	0.1	100.0	○
F12.26	设定计数值	1~65535	1	1000	○
F12.27	指定计数值	1~65535	1	1000	○
F12.28	设定上电到	0h~65000h	1h	0h	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	达时间				
F12.29	设定运行到达时间	0h~65000h	1h	0h	○
F12.32	端子点动优先	0: 无效 1: 有效	1	0	○
F12.33	定时功能选择	0: 无效 1: 有效	1	0	×
F12.34	定时时间设定选择	0: F12.35设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 模拟输入量程对应F12.35	1	0	×
F12.35	设定运行时间	0.0Min~6500.0Min	0.1Min	0.0Min	×
F12.36	加减速时间的单位	0: 1 秒 1: 0.1 秒 2: 0.01 秒	1	1	×
F12.37	运行时频率指令 UP/DOWN 基准	0: 运行频率 1: 设定频率	1	0	×
F12.38	频率指令小数点	1: 0.1Hz 2: 0.01Hz		2	×
F12.39	加减速时间基准频率	0: 最大频率 1: 设定频率 2: 100Hz	1	0	×
F13 组 PID 控制组					
F13.00	PID给定源	0: F13.01设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI设定 (X5) 5: 通讯给定 6: 多段指令给定	1	0	○
F13.01	键盘预置PID	0.0%~100.0%	0.1%	50.0%	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	给定				
F13.02	PID 反馈源	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: HDI设定 (X5) 5: 通讯给定 6: AI1+AI2 7: MAX(AI1 , AI2) 8: MIN(AI1 , AI2)	1	0	○
F13.03	PID 作用方向	0: 正作用 1: 反作用	1	0	○
F13.04	PID 给定反馈量程	0~65535	1	1000	○
F13.05	比例增益 Kp1	0.0~100.0	0.01s	20.0	○
F13.06	积分时间 Ti1	0.01s~10.00s	0.01s	2.00s	○
F13.07	微分时间 Td1	0.000s~10.000s	0.001s	0.000s	○
F13.08	PID 反转截止频率	0.00 ~最大频率	0.01 Hz	2.00Hz	○
F13.09	PID 偏差极限	0.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F13.10	PID 微分限幅	0.00%~100.00%	0.1s	0.10%	○
F13.11	PID 给定变化时间	0.00~650.00s	0.01s	0.00s	○
F13.12	PID 反馈滤波时间	0.00~60.00s	0.01s	0.00s	○
F13.13	PID 输出滤波时间	0.00~60.00s	0.01s	0.00s	○
F13.14	PID 反馈丢失检测值	0.0%: 不判断反馈丢失 0.1%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F13.15	PID 反馈丢失检测时间	0.0s~20.0s	0.1s	0.0s	○
F13.17	比例增益 Kp2	0.0~100.0	0.1	20.0	○
F13.18	积分时间 Ti2	0.01s~10.00s	0.01s	2.00s	○
F13.19	微分时间 Td2	0.000s~10.000s	0.001s	0.000s	○
F13.20	PID 参数切换	0: 不切换	1	0	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	条件	1: 通过 DI 端子切换 2: 根据偏差自动切换 3: 根据运行频率自动切换			
F13.21	PID参数切换偏差1	0.0%~F13.22	0.1%	20.0%	○
F13.22	PID参数切换偏差2	F13.21~100.0%	0.1%	80.0%	○
F13.23	PID初值	0.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F13.24	PID初值保持时间	0.00~650.00s	0.01s	0.00s	○
F13.27	PID积分属性	个位: 积分分离 0: 无效 1: 有效 十位: 输出到限值后是否停止积分 0: 继续积分 1: 停止积分	1	00	○
F13.28	PID停机运算	0: 停机不运算 1: 停机时运算	1	0	○
F14组 多段速及程序运行控制组					
F14.00	多段指令 0	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.01	多段指令 1	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.02	多段指令 2	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.03	多段指令 3	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.04	多段指令 4	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.05	多段指令 5	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.06	多段指令 6	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.07	多段指令 7	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.08	多段指令 8	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.09	多段指令 9	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.10	多段指令 10	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.11	多段指令 11	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.12	多段指令 12	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.13	多段指令 13	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F14.14	多段指令 14	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.15	多段指令 15	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	○
F14.16	简易 PLC 运行方式	0: 单次运行结束停机 1: 单次运行结束保持终值 2: 一直循环	1	0	○
F14.17	简易 PLC 掉电记忆选择	个位: 掉电记忆选择 0: 掉电不记忆 1: 掉电记忆 十位: 停机记忆选择 0: 停机不记忆 1: 停机记忆	1	00	○
F14.18	简易 PLC 第 0 段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.19	简易 PLC 第 0 段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.20	简易 PLC 第 1 段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.21	简易 PLC 第 1 段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.22	简易 PLC 第 2 段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.23	简易 PLC 第 2 段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.24	简易 PLC 第 3 段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.25	简易 PLC 第 3 段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.26	简易 PLC 第 4 段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.27	简易 PLC 第 4 段加减速时	0~3	1	0	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	间选择				
F14.28	简易PLC第5段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.29	简易PLC第5段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.30	简易PLC第6段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.31	简易PLC第6段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.32	简易PLC第7段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.33	简易PLC第7段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.34	简易PLC第8段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.35	简易PLC第8段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.36	简易PLC第9段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.37	简易PLC第9段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.38	简易PLC第10段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.39	简易PLC第10段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.40	简易PLC第11段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.41	简易PLC第11段加减速时	0~3	1	0	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	间选择				
F14.42	简易PLC第12段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.43	简易PLC第12段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.44	简易PLC第13段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.45	简易PLC第13段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.46	简易PLC第14段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.47	简易PLC第14段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.48	简易PLC第15段运行时间	0.0s(h)~6553.5s(h)	0.1	0.0s(h)	○
F14.49	简易PLC第15段加减速时间选择	0~3	1	0	○
F14.50	简易PLC运行时间单位	0: s(秒) 1: h(小时)	1	0	○
F14.51	多段指令0给定方式	0: 功能码F14.00给定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI设定 5: PID 6: 预置频率(F00.01)给定, UP/DOWN可修改	1	0	○
F15组 保护及故障处理组					
F15.00	电机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	1	○
F15.01	电机过载保	0.20~10.00	0.1	1.00	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
	护增益				
F15.02	瞬时掉电动作选择	0: 无效 1: 母线电压恒定控制 2: 减速停机	1	0	×
F15.03	瞬时掉电降频点	80.0%~100.0%	0.1%	90.0%	×
F15.04	过压失速选择	0~100	1	0	○
F15.05	过压失速保护电压	650V~2200V	1V	依容量	○
F15.06	制动起始电压	650V~800V	1V	依容量	×
F15.07	制动使用率	0%~100%	1%	100%	○
F15.10	故障自动复位次数	0~20	1	0	○
F15.11	故障自动复位间隔时间	0.1s~100.0s	0.1s	1.0s	○
F15.12	输出缺相保护选择	个位: 输出缺相保护选择 0: 禁止 1: 允许 十位: 运行前输出缺相保护选择 0: 禁止 1: 允许		01	○
F15.13	上电对地短路保护选择	0: 无效 1: 有效		1	○
F15.14	输入缺相、继电器吸合保护选择	个位: 输入缺相保护选择 0: 禁止 1: 允许 十位: 接触器吸合保护选择 0: 禁止 1: 允许	1	11	○
F15.15	欠压点设置	依变频器额定电压	0.1V	350.0V	○
F15.16	电机过载预警系数	50%~100%	0.1%	80%	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F15.17	故障自动复位期间故障继电器动作选择	0: 不动作 1: 动作	1	0	○
F15.19	过流失速保护电流	50%~200%	0.1%	150%	○
F15.20	软件自动限流增益	0~100	1	20	○
F15.21	输出电流超限值	0.0%（不检测） 0.1%~300.0%（电机额定电流）	0.1%	200.0%	○
F15.22	输出电流超限检测延迟时间	0.00s~600.00s	0.01s	0.00s	○
F15.24	故障保护动作选择 1	个位: 电机过载 0: 自由停车 1: 按停机方式停机 2: 继续运行 十位: 输入缺相（同个位） 百位: 输出缺相（同个位） 千位: 外部故障（同个位） 万位: 通讯异常（同个位）	1	00000	○
F15.25	故障保护动作选择 2	个位: 编码器 /PG 卡异常 0: 自由停车 十位: 功能码读写异常 0: 自由停车 1: 按停机方式停机 百位: 保留 千位: 电机过热 万位: 运行时间到达	1	00000	○
F15.26	故障保护动作选择 3	个位: 用户自定义故障 1 0: 自由停车 1: 按停机方式停机 2: 继续运行 十位: 用户自定义故障 2 0: 自由停车	1	00000	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		1: 按停机方式停机 2: 继续运行 百位: 上电时间到达 0: 自由停车 1: 按停机方式停机 2: 继续运行 千位: 掉载 0: 自由停车 1: 减速停车 2: 直接跳至电机额定频率的 7% 继续运行, 不掉载时自动恢复到设定频率运行 万位: 运行时 PID 反馈丢失 0: 自由停车 1: 按停机方式停机 2: 继续运行			
F15.27	故障保护动作选择 4	个位: 速度偏差过大 0: 自由停车 1: 按停机方式停机 2: 继续运行 十位: 电机超速度 百位: 初始位置错误	1	00000	○
F15.31	故障时继续运行频率选择	0: 以当前的运行频率运行 1: 以设定频率运行 2: 以上限频率运行 3: 以下限频率运行 4: 以异常备用频率运行	1	0	○
F15.32	异常备用频率	0.0%~100.0% (100.0%对应最大频率 F00.06)	0.1%	100.0%	○
F15.33	电机温度传感器类型	0: 无温度传感器 1: PT100 2: PT1000	1	0	○
F15.34	电机过热保护阈值	0℃~200℃	1℃	110℃	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F15.35	电机过热报警阈值	0℃~200℃	1℃	90℃	○
F15.36	瞬时停电电压回升判断时间	0.00s~100.00s	0.01s	0.50s	×
F15.37	瞬时停电动作判断电压	60.0%~100.0% (标准母线电压)	0.1%	80.0%	×
F15.38	掉载保护选择	0: 无效 1: 有效	1	0	○
F15.39	掉载检测水平	0.0~100.0%	0.1%	10.0%	○
F15.40	掉载检测时间	0.0~60.0s	0.1s	1.0s	○
F15.41	过速度检测值	0.0%~50.0% (最大频率)	0.1%	20.0%	○
F15.42	过速度检测时间	0.0s: 不检测 0.1~60.0s	0.1s	1.0s	○
F15.43	速度偏差过大检测值	0.0%~50.0% (最大频率)	0.1%	20.0%	○
F15.44	速度偏差过大检测时间	0.0s: 不检测 0.1~60.0s	0.1s	5.0s	○
F16 组 串行通讯组					
F16.00	通讯波特率 波特率	个位: MODBUS 0: 300BPS 1: 600BPS 2: 1200BPS 3: 2400BPS 4: 4800BPS 5: 9600BPS 6: 19200BPS 7: 38400BPS 8: 57600BPS 9: 115200BPS 十位: Profibus-DP	1	5005	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		0: 115200BPs 1: 208300BPs 2: 256000BPs 3: 512000Bps 百位: 保留 千位: CANlink 波特率 0: 20 1: 50 2: 100 3: 125 4: 250 5: 500 6: 1M			
F16.01	MODBUS 数据格式	0: 无校验 (8-N-2) 1: 偶校验 (8-E-1) 2: 奇校验 (8-O-1) 3: 无校验 (8-N-1) (MODBUS 有效)	1	0	○
F16.02	本机地址	0: 广播地址 1~247 (MODBUS、Profibus-DP、CANlink 有效)	1	1	○
F16.03	MODBUS 应答延迟	0~20ms (MODBUS 有效)	1ms	2	○
F16.04	串口通讯超时时间	0.0: 无效 0.1~60.0s (MODBUS、Profibus-DP、CANopen 有效)	0.1s	0.0	○
F16.05	DP通讯数据格式	个位: MODBUS 0: 非标准的 MODBUS 协议 1: 标准的 MODBUS 协议 十位: Profibus-DP 0: PPO1 格式 1: PPO2 格式 2: PPO3 格式	1	31	○

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
		3: PPO5 格式			
F16.06	通讯读取电流分辨率	0: 0.01A 1: 0.1A	1	0	○
F17 组 转矩控制组					
F17.00	转矩控制	0: 速度控制 1: 转矩控制	1	0	×
F17.01	驱动转矩上限源	0: 数字设定 (F17.03) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI设定 5: 通讯给定 6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX(AI1, AI2) (1-7 选项的满量程, 对应 F17.03 数字设定)	1	0	×
F17.02	制动转矩上限源	0~1	1	0	
F17.03	驱动转矩上限	-200.0%~200.0%	0.1%	150.0%	○
F17.04	转矩滤波	0.00~10.00	0.01	0.00	○
F17.05	转矩控制正向最大频率	0.00Hz~最大频率	0.01Hz	50.00Hz	○
F17.06	转矩控制反向最大频率	0.00Hz~最大频率	0.01Hz	50.00Hz	○
F17.07	转矩加速时间	0.00s~65000s	0.01s	0.00s	○
F17.08	转矩减速时间	0.00s~65000s	0.01s	0.00s	○
F18 组 控制优化组					
F18.00	DPWM 切换上限频率	5.00Hz~最大频率	0.01 Hz	8.00Hz	○
F18.01	PWM 调制方式	0: 异步调制 1: 同步调制	1	0	○

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

功能代码	功能名称	功能参数说明	单位	出厂值	更改
F18.02	死区补偿模式选择	0: 不补偿 1: 补偿模式 1 2: 补偿模式 2	1	1	○
F18.03	随机 PWM 深度	0: 随机 PWM 无效 1~10: PWM 载频随机深度	1	0	○
F18.04	快速限流使能	0: 不使能 1: 使能	1	1	○
F18.05	过压点设置	200.0V~820.0V	0.1V	820.0V	×
F18.06	SVC 优化模式选择	个位: 0: 不优化 1: 优化模式 1 2: 优化模式 2 十位: 0: 转子不自整定 1: 转子自整定 百位: 0: 效率不优化 1: 效率优化	1	1	
F18.07	死区时间调整	100.0%~200.0%	1%	150%	×
F18.08	过调制系数	100~120%	1%	110%	×
F19 组 用户菜单管理组					
F19.00	用户密码	00000~65535	1	00000	○
F19.01	参数备份与恢复	000: 无操作 001: 恢复出厂参数, 不包括电机 002: 清除记录信息 003: 恢复所有参数 444: 备份用户菜单参数 555: 还原用户菜单参数	1	0	×
F19.04	功能组修改属性	0: 可修改 1: 不可修改	1	0	○

5.2 功能参数详细介绍

5.2.1 F00 组 基本功能组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.00	速度控制模式	0~2	0

0: 无 PG 矢量控制模式 0

指无编码器开环矢量控制，适用于大多数应用场合，一台变频器只能驱动一台电机。

1: 有 PG 矢量控制

必须加装编码器，适用于高精度速度控制和转矩控制的场合。

2: V/F 控制

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

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.01	键盘给定频率	0.00 Hz~F00.06 (最大输出频率)	50.00Hz

当频率源选择为“数字设定”或“端子 UP/DOWN”时，该功能码值为变频器的频率数字设定初始值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.02	加速时间 1	0.00s~650.00s (F12.36=2) 0.0s~6500.0s (F12.36=1) 0s~65000s (F12.36=0)	依容量
F00.03	减速时间 1	0.00s~650.00s (F12.36=2) 0.0s~6500.0s (F12.36=1) 0s~65000s (F12.36=0)	依容量

加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率 (F00.06) 所需时间。

减速时间指变频器从最大输出频率 (F00.06) 减速到 0Hz 所需时间。

如下图示：

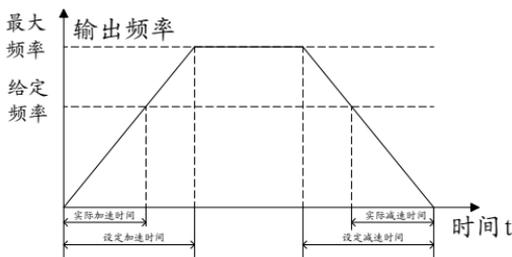


图 5-1 加减速时间示意图

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)

AMB160 系列变频器有 4 组加减速时间。

第一组: F00.02、F00.03; 第二组: F12.00、F12.01;

第三组: F12.02、F12.03; 第四组: F12.04、F12.05。

可通过多功能数字输入端子 (F02 组) 中的加减速时间选择端子 X 的组合来选择加减速时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.04	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: 键盘运行指令通道 (MODE 灭);

由键盘面板上的 RUN、STOP/RESET 按键进行运行命令控制。

1: 端子运行指令通道 (MODE 亮);

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: 通讯运行指令通道 (MODE 闪烁);

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
F00.05	A 频率指令选择	0~9	0

选择变频器 A 频率源的频率输入通道,共有 10 种给定频率选择:

0: 数字设定 (掉电不记忆)

设定频率初始值为 F00.01 “键盘给定频率”的值。可通过键盘的▲键与▼键（或多功能输入端子的 UP、DOWN）来改变变频器的设定频率值。

变频器掉电后并再次上电时，设定频率值恢复为 F00.01 “键盘给定频率”值。

1：数字设定（掉电记忆）

设定频率初始值为 F00.01 “键盘给定频率”的值。可通过键盘的▲、▼键（或多功能输入端子的 UP、DOWN）来改变变频器的设定频率值。

变频器掉电后并再次上电时，设定频率为上次掉电时刻的设定频率，通过键盘▲、▼键或者端子 UP、DOWN 的修正值被记忆。

备注：F00.12 为“数字设定频率停机记忆选择”，F00.12 用于选择在变频器停机时，频率的修正值是被记忆还是被清零。F00.12 与停机有关，并非与掉电记忆有关，使用中要注意。

2：模拟量 AI1 设定

3：模拟量 AI2 设定

4：模拟量 AI3 设定

A 频来源频率提供 3 路模拟量输入端子 AI1/AI2/AI3, AI1 和 AI2 均可为：0~10V/0~20mA 输入，电流/电压输入可通过跳线 J4/J5 进行切换。AI3 为 -10V~+10V 输入。

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。（AI3 为多功能 I/O 扩展卡提供）

5、HDI 设定（X5）

频率给定通过端子 X5 高速脉冲来给定。

脉冲给定信号规格：电压范围 9V ~30V、频率范围 0kHz~100kHz。脉冲给定只能从多功能输入端子 X5 输入。

X5 端子输入脉冲频率与对应设定的关系，通过 F02.13~F02.16 进行设置，该对应关系为两点的直线对应关系，脉冲输入所对应设定的 100.0%，是指相对最大输出频率 F00.06 的百分比。

6、多段速运行设定

选择多段速指令运行时，需要通过数字量输入 X 端子的不同状态组合，对应不同的设定频率值。

AMB160 可以设置 4 个多段速指令端子，4 个端子的 16 种状态，可以通过 F14 组功能码对应任意 16 个“多段速指令”，“多段速指令”是相对最大输出频率 F00.06 的百分比。

数字量输入 X 端子作为多段速指令端子功能时，需要在 F02 组进行相应设置，具体内容请参考 F02 组相关功能参数说明。

7、简易 PLC

频率源为简易 PLC 时，变频器的运行频率源可在 1~16 个任意频率指令之间切换运行，1~16 个频率指令的保持时间、各自的加减速时间也可以用户设置，具体内容参考 F14 组相关说明。

8、PID

选择过程 PID 控制的输出作为运行频率。一般用于现场的工艺闭环控制，例如恒压力闭环控制、恒张力闭环控制等场合。

应用 PID 作为频率源时，需要设置 F13 组“PID 功能”相关参数。

9、通讯给定

指频率由通讯方式给定。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.06	最大输出频率	50.00Hz~3200.0Hz	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
F00.07	上限频率	F00.08~F00.06	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
F00.08	下限频率	0.00~F00.07	0.00Hz

变频器输出频率的下限值，当变频器设定频率值低于下限频率时，变频器可以停机、以下限频率运行或者以零速运行，采用何种运行模式可以通过 F06.14 设置。

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
F00.10	运行方向设定	0 ~ 1	0

0：默认方向运行

1：相反方向运行

默认方向运行：变频器上电后，按照实际的方向运行。

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。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.11	载波频率设定	0.5kHz~16.0kHz	依容量

载波频率	电磁噪音	杂音、漏电流	变频器温升
0.5KHz	↑ 大	↑ 小	↑ 小
10KHz			
16KHz			
	↓ 小	↓ 大	↓ 大

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，转矩降低甚至出现振荡现象。

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。

如需增大出厂设定的载波频率，变频器需降额使用，每增加 1K 载波频率，功率降额 5%。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.12	数字设定频率停机记忆选择	0~1	1

0：不记忆

1：记忆

本功能仅对频率源为数字设定时有效。

“不记忆”是指变频器停机后，数字设定频率值恢复为 F00.01（键盘给定频率）的值，

键盘▲、▼ 键或者端子 UP、DOWN 进行的频率修正值被清零。

“记忆”是指变频器停机后，数字设定频率保留为上次停机时刻的设定频率，键盘▲、▼ 键或者端子 UP、DOWN 进行的频率修正值保持有效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.13	B 频率指令选择	0~9	0

同 F00.05 (A 频率指令选择)

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.14	命令源捆绑频率源	个位：0 ~9 十位：0 ~9 百位：0 ~9 千位：0 ~9	0000

个位：键盘命令绑定频率源选择

0：无绑定

1：数字设定频率

2：AI1

3：AI2

4：AI3

5：HDI 设定 (X5)

6：多段速

7：简易 PLC

8：PID

9：通讯给定

十位：端子命令绑定频率源选择

百位：通讯命令绑定频率源选择

千位：自动运行绑定频率源选择

定义 4 种运行命令通道与九种频率给定通道之间的捆绑组合，方便实现同步切换。

以上频率给定通道的含义与 A 频率源选择 F00.05 相同，请参见 F00.05 功能码说明。

不同的运行命令通道可捆绑相同的频率给定通道。

当命令源有捆绑的频率源时，该命令源有效期间，F00.05、F00.13、F00.15~F00.17 所设定频率源不再起作用。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.15	叠加时 B 频率源范围选择	0 ~1	0
F00.16	叠加时B频率源范围	0%~150%	100%

F00.15: 0: 相对于最大频率

1: 相对于A频率源

当频率源选择为“频率叠加”时，这两个参数用来确定B频率源的调节范围。

F00.15 用于确定B频率源范围所对应的对象，可选择相对于最大频率，也可以相对于A频率源，若选择为相对于A频率源，则B频率源的范围将随着A频率的变化而变化。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.17	频率源组合方式	个位: 0~4 十位: 0~3	00

个位: 频率源选择

0: A频率源

1: A、B运算结果（运算关系由十位确定）

2: A频率源与B频率源切换

3: A频率源与A、B运算结果切换

4: B频率源与A、B运算结果切换

十位: 频率源A、B运算关系

0: A + B

1: A - B

2: 二者最大值

3: 二者最小值

通过该参数选择频率给定通道。通过 A 频率源与 B 频率源的复合实现频率给定。

个位: 频率源选择

0: A 频率源

A 频率作为目标频率。

1: A、B 运算结果

A、B 运算结果作为目标频率，A、B 运算关系由十位确定。

2: A 频率源与 B 频率源切换

当多功能输入端子（频率源切换）无效时，A 频率作为目标频率。

当多功能输入端子（频率源切换）有效时，B 频率作为目标频率。

3: A频率源与A、B运算结果切换

当多功能输入端子（频率源切换）无效时，A 频率作为目标频率。

当多功能输入端子（频率源切换）有效时，A、B 运算结果作为目标频率。

4: B频率源与A、B运算结果切换

当多功能输入端子（频率源切换）无效时，B 频率作为目标频率。

当多功能输入端子（频率源切换）有效时，A、B 运算结果作为目标频率。

十位：频率源A、B运算关系

0: $A + B$

A 频率与 B 频率的和作为目标频率。实现频率叠加给定功能。

1: $A - B$

A 频率减去 B 频率的差作为目标频率。

2: 二者最大值

取 A 频率与 B 频率中绝对值最大的作为目标频率。

3: 二者最小值

取 A 频率与 B 频率中绝对值最小的作为目标频率。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.18	上限频率偏置	0.00Hz~最大频率 F00.06	0.00Hz

当上限频率源设置为模拟量或 HDI 设定时，F00.18 作为设定值的偏置量，将该偏置频率与 F00.21 设定上限频率值叠加，作为最终上限频率的设定值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.20	B 频率源偏置的数字设定	0.00Hz~最大频率 F00.06	0.00Hz

该参数只在频率源选择为 A、B 运算时有效。

当频率源为 A、B 运算时，F00.20 与 A、B 运算结果叠加作为最终频率设定值，使频率设定可以更为灵活。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.21	上限频率源	0~5	0

0: F00.07 设定

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: HDI 设定 (X5)

5: 通讯给定

定义上限频率的来源。上限频率可以来自于数字设定（F00.07），也可来自于模拟量输入、HDI 设定或通讯给定。

当使用模拟量 AI1、AI2、AI3 设定、HDI 设定（X5）或通讯设定时，与 A 频率源类似，参见 F00.05 介绍。

例如在卷绕控制现场采用转矩控制方式时，为避免材料断线出现“飞车”现象，可以用模拟量设定上限频率，当变频器运行至上限频率值时，变频器保持在上限频率运行。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F00.22	GP 类型显示	1~2	机型确定

该参数仅供用户查看出厂机型用，不可更改。

1: G 型机

适用于指定额定参数的恒转矩负载

2: P 型机

适用于指定额定参数的变转矩负载（风机、水泵负载）

5.2.2 F01 组 状态监视组

F01 参数组用于监视变频器运行状态信息，可以通过面板查看。

5.2.3 F02 组 开关量输入端子组

AMB160 系列变频器标准机型有 6 个多功能数字输入端子，2 路模拟量输入端子，若需要配置更多的输入端子，可选配多功能输入扩展卡。

备注：X5 可作为高速脉冲输入端子

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F02.00	X1 端子功能选择	0~52	1
F02.01	X2 端子功能选择	0~52	4
F02.02	X3 端子功能选择	0~52	9
F02.03	X4 端子功能选择	0~52	12
F02.04	X5 端子功能选择	0~52	13
F02.05	X6 端子功能选择	0~52	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

可将不使用的端子设置为 0，以防止误动作。

1: 正转运行 FWD 或运行命令

2: 反转运行 REV 或正反运行方向

（注：设定为 1、2 时，需配合 F02.11 使用）

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 F02.11 端子控制运行模式代码介绍

4:正转点动

5:反转点动

具体点动频率和加减速时间参见 F12.06~F12.08 的说明。

6:端子 UP

7:端子 DOWN

由外部端子给定频率时修改频率的递增、递减指令。在频率源设定为数字设定时，可上下调节设定频率。

8: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 F06.08 所述自由停车含义相同。

9: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。

10. 运行暂停

变频器减速停车，但所有运行参数均被记忆。如 PLC 参数、摆频参数、PID 参数。此端子信号消失后，变频器恢复为停车前的运行状态。

11:外部故障常开输入

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。

12、13、14、15:多段速端子 1~4

通过此四个端子的状态组合，可实现 16 段速的设定。

注意:多段速端子 1 为低位，多段速端子 4 为高位。

	多段速端子 4	多段速端子 3	多段速端子 2	多段速端子 1
	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
0	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	ON	ON
4	OFF	ON	OFF	OFF
5	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON	OFF
7	OFF	ON	ON	ON
8	ON	OFF	OFF	OFF
9	ON	OFF	OFF	ON
10	ON	OFF	ON	OFF
11	ON	OFF	ON	ON
12	ON	ON	OFF	OFF
13	ON	ON	OFF	ON
14	ON	ON	ON	OFF
15	ON	ON	ON	ON

16:加减速时间切换端子 1

17:加减速时间切换端子 2

通过这 2 个端子的 4 种状态来选择加减速时间组

端子 2	端子 1	加减速时间选择	对应参数
OFF	OFF	加减速时间 1	F00.02、F00.03
OFF	ON	加减速时间 2	F12.00、F12.01
ON	OFF	加减速时间 3	F12.02、F12.03
ON	ON	加减速时间 4	F12.04、F12.05

18:频率源切换

用来切换选择不同的频率源。

根据频率源选择功能码 (F00.17) 的设置, 当设定某两种频率源之间切换作为频率源时,

该端子用来实现在两种频率源中切换。

19: UP/DOWN 设定清零（端子、键盘）

当频率给定为数字频率给定时，此端子可清除端子 UP/DOWN 或者键盘 UP/DOWN 所改变的频率值，使给定频率恢复到 F00.01 设定的值。

20: 控制命令切换端子 1

当命令源设为端子控制时（F00.04=1），此端子可以进行端子控制与键盘控制的切换。当命令源设为通讯控制时（F00.04=2），此端子可以进行通讯控制与键盘控制的切换。

21: 加减速禁止

保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出频率。

22: PID 暂停

PID 暂时失效，变频器维持当前频率输出，不再进行频率源的 PID 调节。

23: PLC 状态复位

PLC 在执行过程中暂停，再次运行时，可通过此端子使变频器恢复到简易 PLC 的初始状态。

24: 摆频暂停

变频器以中心频率输出。摆频功能暂停。

25: 记数器输入

记数脉冲的输入端子。

26: 计数器复位

对计数器状态进行清零处理。

27: 长度计数输入

长度计数的输入端子

28: 计数器复位

对计数器状态进行清零处理。

29: 转矩控制禁止

禁止变频器进行转矩控制，变频器进入速度控制方式。

30: HDI 频率输入（仅对 X5 有效）

X5 作为脉冲输入端子的功能。

31: 保留

32: 立即直流制动

该端子有效时，变频器直接切换到直流制动状态。

33: 外部故障常闭输入

当外部故障常闭信号送入变频器后，变频器报出故障 E.EF，并停机。

34: 频率修改禁止

若该功能被设置为有效，则当频率有改变时，变频器不响应频率的更改，直到该端子状态有效。

35: PID 作用方向取反

该端子有效时，PID 作用方向与 F13.03 设定的方向相反

36: 外部停车端子 1

键盘控制时，可用该端子使变频器停机，相当于键盘上STOP键的功能。

37: 控制命令切换端子 2

用于在端子控制和通讯控制之间的切换。若命令源选择为端子控制，则该端子有效时系统切换为通讯控制；反之亦反。

38: PID 积分暂停

该端子有效时，则 PID 的积分调节功能暂停，但 PID 的比例调节和微分调节功能仍然有效。

39: 频率源 A与键盘给定频率切换

该端子有效，则A频率源用键盘设定频率（F00.01）替代

40: 频率源 B与键盘给定频率切换

该端子有效，则B频率源用键盘设定频率（F00.01）替代

43: PID 参数切换

当 PID 参数切换条件为 X 端子时（F13.20=1），该端子无效时，PID 参数使用 F13.05 ~ F13.07；该端子有效时则使用 F13.17 ~ F13.19；

44: 用户自定义故障 1

45: 用户自定义故障 2

用户自定义故障 1 和 2 有效时，变频器分别报警E.US1和E.US2，变频器会根据故障保护动作选择 F15.26所选择的动作模式进行处理。

46: 速度控制/转矩控制切换

使变频器在转矩控制与速度控制模式之间切换。该端子无效时，变频器运行于F17.00(转矩控制方式)定义的模式，该端子有效则切换为另一种模式。

47: 紧急停车

该端子有效时，变频器以最快速度停车，该停车过程中电流处于所设定的电流上限。该功能用于满足在系统处于紧急状态时，变频器需要尽快停机的要求。

48: 外部停车端子 2

在任何控制方式下（面板控制、端子控制、通讯控制），可用该端子使变频器减速停车，此时减速时间固定为减速时间4

49: 减速直流制动

该端子有效时，变频器先减速到停机直流制动起始频率，然后切换到直流制动状态。

50: 本次运行时间清零

该端子有效时，变频器本次运行的计时时间被清零，本功能需要与定时运行(F12.33)和本次运行时间到达(F04.30)配合使用。

51: 两线式/三线式切换

用于在两线式和三线式控制之间进行切换。如果F02.11为两线式 1，则该端子功能有效时切换为三线式 1。依此类推。

52: 反向频率禁止

该端子有效，禁止变频器反转。与F12.20功能相同。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F02.10	开关量滤波时间	0.000s ~ 1.000s	0.010s

设置 X 端子的采样滤波时间。若使用场合输入端子易受干扰而引起误动作，可将此参数增大，以增强抗干扰能力。但是该滤波时间增大会引起 X 端子的响应变慢。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F02.11	端子控制运行模式	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-X6)端子定义的 FWD、REV 指令决定电机的正、反转。

(X1-X6)端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行。

(X1-X6)端子定义的“FWD”为 OFF 时，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

(X1-X6)端子定义的“FWD”、“REV”状态一致时，停止运行。

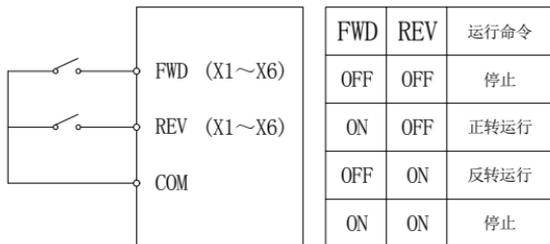


图 5-3 2 线制顺序控制 1

1:2 线制顺序控制 2，由 (X1-X6) 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-X6) 端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行。

(X1-X6) 端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

(X1-X6) 端子定义的“FWD”、“REV”同为 OFF 时或“FWD”为 OFF “REV”为 ON，停止运行。

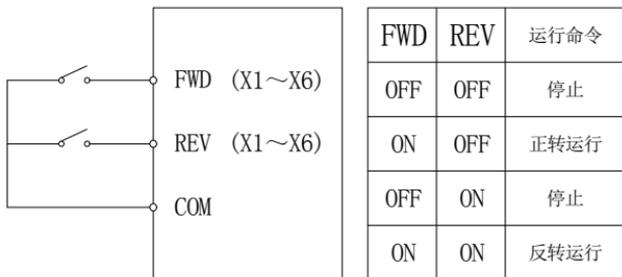


图 5-4 2 线制顺序控制 2

2:3 线制顺序控制 1，由 (X1-X6) 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-X6) 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-X6) 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。

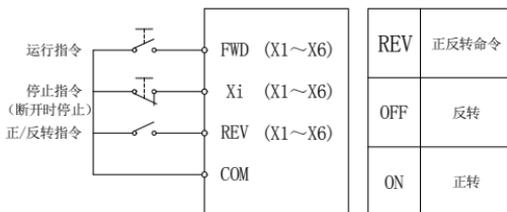


图 5-5 3 线制顺序控制模式 1

3:3 线制顺序控制 2，由(X1-X6)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-X6)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-X6)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。

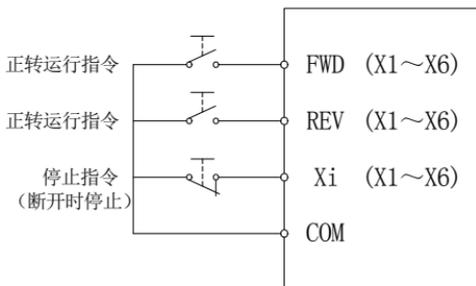


图 5-6 3 线制顺序控制模式 2

提示：对于 2 线制运转模式，当端子(X1-X6)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
F02.12	端子 UP/DOWN 频率变化速率	0.001Hz/s ~ 65.535Hz/s	1.000Hz/s

用于设置端子 UP/DOWN 调整设定频率时，频率变化的速度，即每秒钟频率的变化量。

当 F12.38（频率小数点）为 2 时，该值范围为 0.001Hz/s ~ 65.535Hz/s。

当 F12.38（频率小数点）为 1 时，该值范围为 0.01Hz/s ~ 655.35Hz/s。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F02.13	HDI 最小输入	0.00kHz~ F02.15	0.00kHz
F02.14	HDI 最小输入对应设定	-100.0%~ 100.0%	0.0%
F02.15	HDI 最大输入	F02.13~100.00KHz	50.00KHz
F02.16	HDI 最大输入对应设定	-100.0%~ 100.0%	100.0%
F02.17	HDI 滤波时间	0.00s ~ 10.00s	0.10s

上述功能代码定义了高速脉冲输入频率与高速脉冲输入对应设定值之间的关系，当高速脉冲输入频率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。脉冲频率只能通过 X5 通道输入变频器。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F02.18	X1 延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s
F02.19	X2 延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s
F02.20	X3 延迟时间	0.0s ~ 3600.0s	0.0s

用于设置 X 端子状态发生变化时，变频器对该变化进行的延时时间。

目前仅仅 X1、X2、X3 具备设置延迟时间的功能。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F02.21	X 端子有效模式选择 1	0 ~ 1	00000
F02.22	X 端子有效模式选择 2	0 ~ 1	00000

F02.21: 0: 高电平有效

1: 低电平有效

个位: X1

十位: X2

百位: X3

千位: X4

万位: X5

F02.22: 0: 高电平有效

1: 低电平有效

个位: X6

用于设置数字量输入端子的有效状态模式。

选择为高电平有效时, 相应的 X 端子与 COM 连通时有效, 断开无效。

选择为低电平有效时, 相应的 X 端子与 COM 连通时无效, 断开有效。

5.2.4 F03 组 模拟量输入端子组

AMB160 系列变频器标准机型有 2 路模拟量输入端子

备注: 可选配多功能输入扩展卡增加一路 AI3 输入端子。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F03.00	AI1 下限值	0.00V~F03.02	0.00V
F03.01	AI1 下限对应设定	-100.0%~100.0%	0.0%
F03.02	AI1 上限值	F03.00~10.00V	10.00V
F03.03	AI1 上限对应设定	-100.0%~100.0%	100.0%
F03.04	AI1 输入滤波时间	0.00s~10.00s	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:

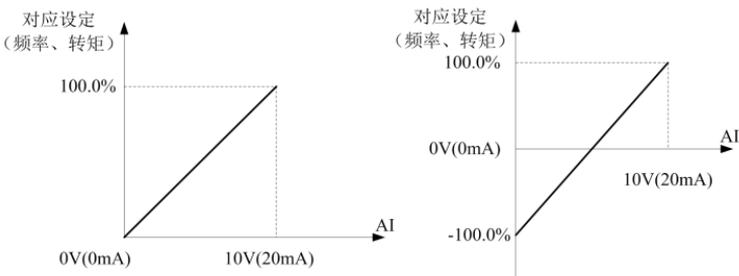


图 5-7 模拟给定与设定量的对应关系

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
F03.05	AI2 下限值	0.00V~F03.07	0.00V
F03.06	AI2 下限对应设定	-100.0%~100.0%	0.0%
F03.07	AI2 上限值	F03.05~10.00V	10.00V
F03.08	AI2 上限对应设定	-100.0%~100.0%	100.0%
F03.09	AI2 输入滤波时间	0.00s~10.00s	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 500Ω,对应的输入电压为 10V/20mA。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F03.10	AI3 下限值	0.00V~F03.12	-10.00V
F03.11	AI3 下限对应设定	-100/0%~100.0%	-100.0%
F03.12	AI3 上限值	F03.10~10.00V	10.0V
F03.13	AI3 上限对应设定	-100.0%~100.0%	100.0%
F03.14	AI3 输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.10s

AI3 可支持-10V~10V 的信号

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F03.15	AI 曲线选择	个位：1~3 十位：1~3 百位：1~3	H.321

个位：AI1 曲线选择

1：曲线 1（2 点，见 F03.00 ~ F03.03）

2：曲线 2（2 点，见 F03.05 ~ F03.08）

3：曲线 3（2 点，见 F03.10 ~ F03.13）

十位：AI2 曲线选择，同上

百位：AI3 曲线选择，同上

该功能码的个位、十位、百位分别用于选择模拟量输入 AI1、AI2、AI3 对应的设定曲线。

3 个模拟量输入可以分别选择 3 种曲线中的任意一个。

曲线 1、曲线 2、曲线 3 均为 2 点曲线，在 F03 组功能码中设置。

AMB160 变频器标准单元提供 2 路模拟量输入口，使用 AI3 需配置多功能输入输出扩展卡。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F03.16	AI 低于最小输入设定选择	个位：0~1 十位：0~1 百位：0~1	H.000

个位：AI1 低于最小输入设定选择

0：对应最小输入设定

1：0.0%

十位：AI2 低于最小输入设定选择，同上

百位：AI3 低于最小输入设定选择，同上

该功能码用于设置，当模拟量输入的电压小于所设定的“最小输入”时，模拟量所对应的设定如何确定。

该功能码的个位、十位、百位，分别对应模拟量输入 AI1、AI2、AI3。

若选择为 0，则当 AI 输入低于“最小输入”时，则该模拟量对应的设定，为功能码确定的曲线“最小输入对应设定”（F03.01、F03.06、F03.11）。

若选择为 1，则当 AI 输入低于最小输入时，则该模拟量对应的设定为 0.0%。

5.2.5 F04 组 开关量输出端子组

AMB160 系列变频器标准机型配置了 2 个多功能继电器输出端子。

备注：另可选配 Y1, Y2, Y3 输出端子。Y2 端子也设定为高速脉冲输出。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.00	Y2/HDO 输出类型选择	0~1	1

0: HDO 高速脉冲输出（F04.01 参数无效，Y2 端子功能由 F05.02 和 F05.10 参数设置）

1: Y2 开关量输出（F05.02 和 F05.10 参数无效，Y2 端子功能由 F04.01 参数设置）

Y2/HDO 端子是可编程的复用端子，可作为高速脉冲输出端子，也可以作为集电极开路的开关量输出端子。

作为脉冲输出时，输出脉冲的最高频率为 100kHz。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.01	扩展卡Y1输出选择	0~41	0
F04.02	扩展卡Y2输出选择	0~41	1
F04.03	扩展卡Y3输出选择	0~41	4
F04.04	控制板继电器选择 (R1A-R1B-R1C)	0~41	2
F04.05	扩展卡继电器输出选 择 (R2A-R2B-R2C)	0~41	0

0: 无输出

输出端子无任何功能。

1: 变频器运行中

当变频器运转中，有频率输出时，输出 ON 信号。

2: 故障输出（为自由停机的故障）

当变频器发生故障且故障停机时，输出 ON 信号。

3: 频率水平检测 FDT1 输出

请参考功能码 F04.12、F04.13 的说明。

4: 频率到达

请参考功能码 F04.16 的说明。

5: 零速运行中（停机时不输出）

变频器运行且输出频率为 0 时，输出 ON 信号。在变频器处于停机状态时，该信号为 OFF。

6: 电机过载预报警

电动机过载保护动作之前，根据过载预报警的阈值进行判断，在超过预报警阈值后输出 ON 信号。电机过载参数设定参见功能码 F15.00~ F15.01、F15.16。

7: 变频器过载预报警

在变频器过载保护发生前 10s，输出 ON 信号。

8: 设定计数值到达

当计数值达到 F12.26 所设定的值时，输出 ON 信号。

9: 指定计数值到达

当计数值达到 F12.27 所设定的值时，输出 ON 信号。

10: 长度到达

当检测的实际长度超过 F12.23 所设定的长度时，输出 ON 信号。

11: PLC 循环完成

当简易 PLC 运行完成一个循环后，输出一个宽度为 250ms 的脉冲信号。

12: 累计运行时间到达

变频器累计运行时间超过 F12.29 所设定时间时，输出 ON 信号。

13: 频率限定中

当设定频率超出上限频率或者下限频率，且变频器输出频率亦达到上限频率或者下限频率时，输出 ON 信号。

14: 转矩限定中

变频器在速度控制模式下，当输出转矩达到转矩限定值时，变频器处于失速保护状态，同时输出 ON 信号。

15: 运行准备就绪

当变频器主回路和控制回路电源已经稳定，且变频器未检测到任何故障信息，变频器处于可运行状态时，输出 ON 信号。

16: AI1>AI2

当模拟量输入 AI1 的值大于 AI2 的输入值时，输出 ON 信号。

17: 上限频率到达

当运行频率到达上限频率时，输出 ON 信号。

18: 下限频率到达（运行有关）

当运行频率到达下限频率时，输出 ON 信号。停机状态下该信号为 OFF。

19: 欠压状态输出

变频器处于欠压状态时，输出 ON 信号。

20: 通讯设定

请参考通讯协议。

21: 保留

22: 保留

23: 零速运行中 2（停机时也输出）

变频器输出频率为 0 时，输出 ON 信号。停机状态下该信号也为 ON。

24: 累计上电时间到达

变频器累计上电时间（F11.46）超过 F12.28 所设定时间时，输出 ON 信号。

25: 频率水平检测 FDT2 输出

请参考功能码 F04.14、F04.15 的说明。

26: 频率 1 到达输出

请参考功能码 F04.17、F04.18 的说明。

27: 频率 2 到达输出

请参考功能码 F04.19、F04.20 的说明。

28: 电流到达 1 输出

请参考功能码 F04.23、F04.24

29: 电流到达 2 输出

请参考功能码 F04.25、F04.26

30: 定时到达输出

当定时功能选择（F12.33）有效时，变频器本次运行时间达到所设置定时时间后，输出 ON 信号。请参考功能码 F12.33~F12.35。

31: AI1 输入超限

当模拟量输入 AI1 的值大于 F04.28(AI1 输入保护上限) 或小于 F04.27(AI1 输入保护下限)时，输出 ON 信号。

32: 掉载中

变频器处于掉载状态时，输出 ON 信号。

33: 反向运行中

变频器处于反向运行时，输出 ON 信号。

34: 零电流状态

请参考功能码 F04.14、F04.15 的说明

35: 模块温度到达

逆变器模块散热器温度 (F11.41) 达到所设置的模块温度到达值 (F04.29) 时, 输出 ON 信号

36: 软件电流超限

请参考功能码 F15.21、F15.22 的说明。

37: 下限频率到达(停机也输出)

当运行频率到达下限频率时, 输出 ON 信号。在停机状态该信号也为 ON。

38: 报警输出(所有故障)

当变频器发生故障, 且该故障的处理模式为继续运行时, 变频器报警输出。

39: 电机过温

40: 本次运行时间到达

变频器本次开始运行时间超过 F04.30 所设定的时间时, 输出 ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.06	Y1 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.0s
F04.07	Y2 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.0s
F04.08	Y3 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.0s
F04.09	RELAY1 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.0s
F04.10	RELAY2 输出延迟时间	0.0~3600.0s	0.0s

设置输出端子 Y1、Y2、Y3、继电器 1、继电器 2, 从状态发生改变到实际输出产生变化的延时时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.11	开关量输出端子有效状态选择	0~1	00000

0: 正逻辑

1: 反逻辑

个位: Y1

十位: Y2

百位: Y3

千位: RELAY1

万位: RELAY2

定义输出端子 Y1、Y2、Y3、继电器 1、继电器 2 的输出逻辑。

0: 正逻辑, 数字量输出端子和相应的公共端连通为有效状态, 断开为无效状态;

1: 反逻辑, 数字量输出端子和相应的公共端连通为无效状态, 断开为有效状态。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.12	FDT1 电平检测值	0.00~最大频率	50.00Hz
F04.13	FDT1 滞后检测值	0.0% ~ 100.0% (FDT1 电平)	5.0%
F04.14	FDT2 电平检测值	0.00~最大频率	50.00Hz
F04.15	FDT2 滞后检测值	0.0% ~ 100.0% (FDT2 电平)	5.0%

当运行频率高于频率检测值时, 变频器多功能输出 Y 输出 ON 信号, 而频率低于检测值一定频率值后, Y 输出 ON 信号取消。

上述参数用于设定输出频率的检测值, 及输出动作解除的滞后值。其中 F04.13 是滞后频率相对于频率检测值 F04.12 的百分比。FDT1 与 FDT2 的功能完全相同。图 5-8 为 FDT 功能的示意图。

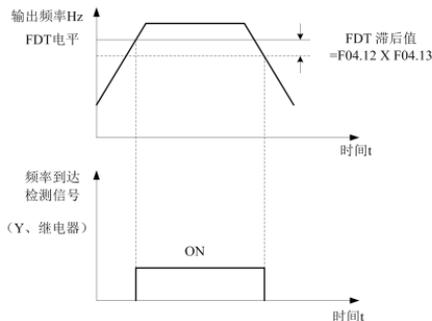


图 5-8 FDT 电平示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.16	频率到达检出宽度	0.0%~100.0% (最大频率)	0.0%

变频器的运行频率, 处于目标频率一定范围时, 变频器多功能 Y 输出 ON 信号。

该参数用于设定频率到达的检测范围，该参数是相对于最大频率的百分比。

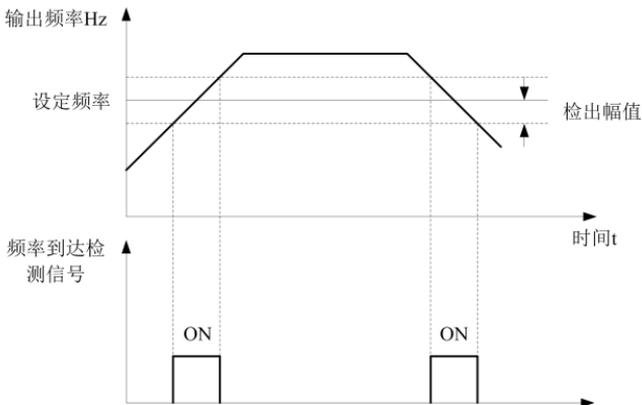


图 5-9 频率到达检出幅值示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.17	任意到达频率检测值 1	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz
F04.18	任意到达频率检出宽度 1	0.0% ~ 100.0% (最大频率)	0.0%
F04.19	任意到达频率检测值 2	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz
F04.20	任意到达频率检出宽度 2	0.0% ~ 100.0% (最大频率)	0.0%

当变频器的输出频率，在任意到达频率检测值的正负检出幅度范围内时，多功能 Y 输出 ON 信号。

AMB160 提供两组任意到达频率检出参数，分别设置频率值及频率检测范围。下图为该功能的示意图。

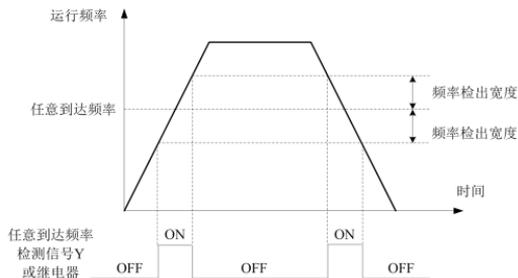


图 5-10 任意到达频率检测示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.23	电流到达检测值1	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流)	100.0%
F04.24	电流到达检测1幅度	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流)	0.0%
F04.25	电流到达检测值2	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流)	100.0%
F04.26	电流到达检测2幅度	0.0% ~ 300.0%(电机额定电流)	0.0%

当变频器的输出电流，在设定任意到达电流的正负检出宽度内时，变频器多功能Y输出ON信号。

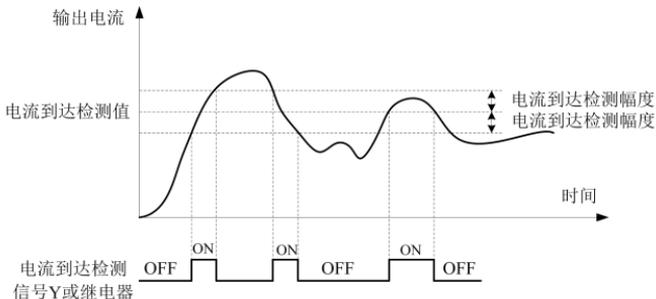


图 5-11 电流到达检测示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F04.30	本次运行到达时间设定	0.0 ~ 6500.0 min	0.0 min

当本次启动的运行时间到达此时间后，变频器多功能数字 Y 输出“本次运行时间到达”0N 信号。

5.2.6 F05 组 模拟量输出端子组

AMB160 系列变频器标准机型有 2 路多功能模拟量输出端子。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F05.00	HDO 输出选择	0~16	0
F05.01	A01 输出选择	0~16	0
F05.02	A02 输出选择	0~16	1

- 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: 输出电流, 0 ~ 2 倍电机额定电流
- 3: 输出转矩 (转矩绝对值), 0 ~ 2 倍电机额定转矩
- 4: 输出功率, 0 ~ 2 倍额定功率
- 5: 输出电压, 0 ~ 1.2 倍变频器额定电压
- 6: HDI 输入 (100.0% 对应 100.0kHz), 0.01kHz ~ 100.00kHz
- 7: AI1, 0V ~ 10V (或者 0 ~ 20mA)
- 8: AI2, 0V ~ 10V (或者 0 ~ 20mA)
- 9: AI3 (扩展卡), -10V ~ +10V
- 10: 长度, 0 ~ 最大设定长度
- 11: 记数值, 0 ~ 最大计数值
- 12: 通讯设定, 0.0% ~ 100.0%
- 13: 电机转速, 0 ~ 最大输出频率对应的转速
- 14: 输出电流 (100.0% 对应 1000.0A), 0.0A ~ 1000.0A
- 15: 输出电压 (100.0% 对应 1000.0V), 0.0V ~ 1000.0V
- 16: 输出转矩 (转矩实际值), -2 倍电机额定转矩 ~ 2 倍电机额定转矩

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F05.03	A01 零偏系数	-100.0% ~ +100.0%	0.0%
F05.04	A01 增益	-10.00 ~ +10.00	1.00
F05.05	A02 零偏系数	-100.0% ~ +100.0%	0.0%
F05.06	A02 增益	-10.00 ~ +10.00	1.00

上述功能码一般用于修正模拟输出的零漂及输出幅值的偏差。也可以用于自定义所需要的 AO 输出曲线。

若零偏用“b”表示，增益用 k 表示，实际输出用 Y 表示，标准输出用 X 表示，则实际

输出为： $Y=kX + b$ 。

其中，A01、A02的零偏系数100%对应10V（或者20mA），标准输出是指在无零偏及增益修正下，输出0V～10V（或者0mA～20mA）对应模拟输出表示的量。

例如：若模拟输出内容为运行频率，希望在频率为0时输出8V，频率为最大频率时输出3V，则增益应设为“-0.50”，零偏应设为“80%”。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F05.10	HDO 输出最大频率	0.00～100.00kHz	50.00 kHz

当HDO 端子选择作为脉冲输出时，该功能码用于选择输出脉冲的最大频率值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F05.11	A0 模式选择	0: 电压输出曲线 1: 电流输出曲线	0

A01 支持电压 / 电流信号输出，需要通过跳线选择。当跳线选择为电压或电流时，同时需要设置F05.11 与之相对应。

5.2.7 F06 组 启停控制组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.00	启动方式	0～2	0

0: 直接启动

若启动直流制动时间设置为0，则变频器从启动频率开始运行。

若启动直流制动时间不为0，则先直流制动，然后再从启动频率开始运行。适用小惯性负载，在启动时电机可能有转动的场合。

1: 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。为保证转速追踪再启动的性能，需准确设置电机F07组参数。

2: 预励磁启动

只对异步电机有效，用于在电机运行前先建立磁场。

预励磁电流、预励磁时间参见功能码F06.03、F06.04 说明。

若预励磁时间设置为0，则变频器取消预励磁过程，从启动频率开始启动。预励磁时间不为0，则先预励磁再启动，可以提高电动机动态响应性能。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.01	启动频率	0.00Hz~10.00Hz	0.00Hz
F06.02	启动频率保持时间	0.0s~100.0s	0.0s

为保证启动时的电机转矩，请设定合适的启动频率。为使电机启动时充分建立磁通，需要启动频率保持一定时间。

启动频率 F06.01 不受下限频率限制。但是设定目标频率小于启动频率时，变频器不启动，处于待机状态。

正反转换过程中，启动频率保持时间不起作用。

启动频率保持时间不包含在加速时间内，但包含在简易 PLC 的运行时间里。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.03	启动直流制动电流 / 预励磁电流	0%~100%	0%
F06.04	启动直流制动时间 / 预励磁时间	0.0s~100.0s	0.0s

启动直流制动，一般用于使运转的电机停止后再启动。预励磁用于先使异步电机建立磁场后再启动，提高响应速度。

启动直流制动只在启动方式为直接启动时有效。此时变频器先按设定的启动直流制动电流进行直流制动，经过启动直流制动时间后再开始运行。若设定直流制动时间为 0，则不经过直流制动直接启动。直流制动电流越大，制动力越大。

若启动方式为异步机预励磁启动，则变频器先按设定的预励磁电流预先建立磁场，经过设定的预励磁时间后再开始运行。若设定预励磁时间为 0，则不经过预励磁过程而直接启动。

启动直流制动电流 / 预励磁电流，相对基值有两种情形。

- 1、当电机额定电流小于或等于变频器额定电流的 80% 时，是相对电机额定电流为百分比基值。
- 2、当电机额定电流大于变频器额定电流的 80% 时，是相对 80% 的变频器额定电流为百分比基值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.05	S 曲线开始段时间比例	0.0% ~ (100.0%-F06.06)	30.0%
F06.06	S 曲线结束段时间比例	0.0% ~ (100.0%-F06.05)	30.0%

功能码 F06.05 和 F06.06 分别定义了 S 曲线加减速 A 的起始段和结束段时间比例，两个功能码要满足： $F06.05 + F06.06 \leq 100.0\%$ 。

下图中 t_1 即为参数 F06.05 定义的时间，在此段时间内输出频率变化的斜率逐渐增大。
 t_2 即为参数 F06.06 定义的时间，在此时间段内输出频率变化的斜率逐渐变化到 0。在
 t_1 和 t_2 之间的时间内，输出频率变化的斜率是固定的，即此区间进行直线加减速。

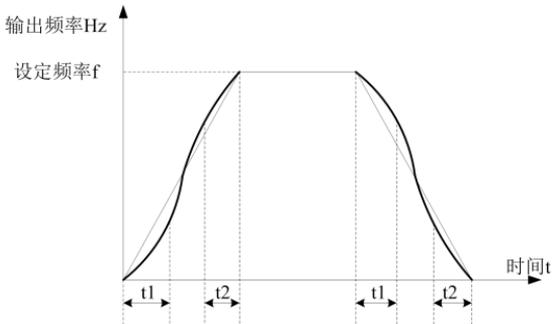


图 5-12 S 曲线加减速 A 示意图

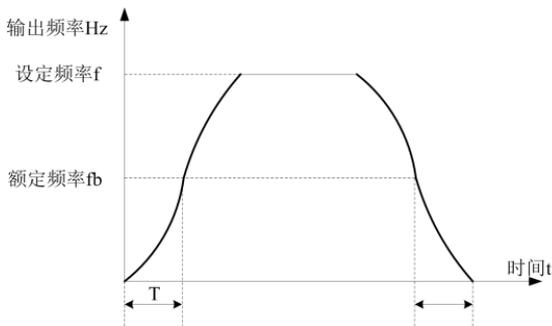


图 5-13 S 曲线加减速 B 示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.07	加减速方式选择	0~2	0

选择变频器在启、停动过程中频率变化的方式。

0: 直线加减速

输出频率按照直线递增或递减。AMB160 提供 4 种加减速时间。可通过多功能数字输入端子（F02.00 ~ F02.05）进行选择。

1: S 曲线加减速 A

输出频率按照 S 曲线递增或递减。S 曲线在要求平缓启动或停机的场所使用，如电梯、输送带等。功能码 F06.05 和 F06.06 分别定义了 S 曲线加减速的起始段和结束段的时间比例

2: S 曲线加减速 B

在该 S 曲线加减速 B 中，电机额定频率 f_b 总是 S 曲线的拐点。一般用于在额定频率以上的高速区域需要快速加减速的场合。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.08	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
F06.09	停机直流制动起始频率	0.00Hz ~ 最大频率	0.00Hz
F06.10	停机直流制动等待时间	0.0s ~ 100.0s	0.0s
F06.11	停机直流制动电流	0% ~ 100%	0%
F06.12	停机直流制动时间	0.0s ~ 100.0s	0.0s

停机直流制动起始频率：减速停机过程中，当运行频率降低到该频率时，开始直流制动过程。

停机直流制动等待时间：在运行频率降低到停机直流制动起始频率后，变频器先停止输出一段时间，然后再开始直流制动过程。用于防止在较高速度时开始直流制动可能引起的过流等故障。

停机直流制动电流：停车直流制动电流，相对基值有两种情形。

1、当电机额定电流小于或等于变频器额定电流的 80% 时，是相对电机额定电流为百分比基值。

2、当电机额定电流大于变频器额定电流的 80% 时，是相对 80% 的变频器额定电流为百分

比基值。

停机直流制动时间：直流制动量保持的时间。此值为 0 则直流制动过程被取消。

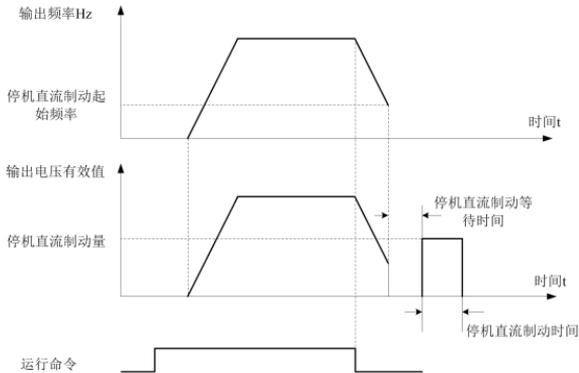


图 5-14 停机直流制动示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.13	正反转死区时间	0.0s ~ 3000.0s	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：

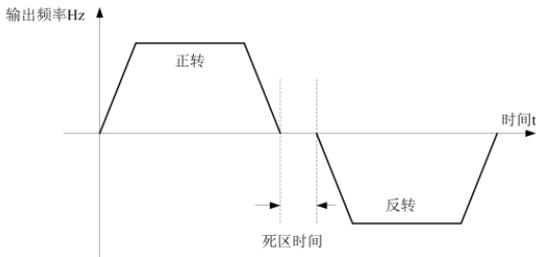


图 5-15 正反转死区时间示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.14	设定频率低于下限频率运行模式	0~2	0

当设定频率低于下限频率时，变频器的运行状态可以通过该参数选择。AMB160 提供三种运行模式，满足各种应用需求。

0：以下限频率运行

1：停机

2：零速运行

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.15	启动保护选择	0~1	1

此参数涉及变频器的安全保护功能。

0：不保护 1：保护

若该参数设置为 1，如果变频器上电时刻运行命令有效（例如端子运行命令上电前为闭合状态），则变频器不响应运行命令，必须先将运行命令撤除一次，运行命令再次有效后变频器才响应。

另外，若该参数设置为 1，如果变频器故障复位时刻运行命令有效，变频器也不响应运行命令，必须先将运行命令撤除才能消除运行保护状态。

设置该参数为 1，可以防止在不知情的情况下，发生上电时或者故障复位时，电机响应运行命令而造成的危险。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.16	唤醒频率	休眠频率 (F06.18) ~ 最大频率 (F00.06)	0.00Hz
F06.17	唤醒延迟时间	0.0s ~ 6500.0s	0.0s
F06.18	休眠频率	0.00Hz ~ 唤醒频率 (F06.16)	0.00Hz
F06.19	休眠延迟时间	0.0s ~ 6500.0s	0.0s

这组参数用于实现供水应用中的休眠和唤醒功能。

变频器运行过程中，当设定频率小于等于 F06.18 休眠频率时，经过 F06.19 延迟时间后，变频器进入休眠状态，并自动停机。

若变频器处于休眠状态，且当前运行命令有效，则当设定频率大于等于 F06.16 唤醒频率时，经过时间 F06.17 延迟时间后，变频器开始启动。

一般情况下，请设置唤醒频率大于等于休眠频率。设定唤醒频率和休眠频率均为 0.00Hz，则休眠和唤醒功能无效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.20	转速追踪方式	0 ~ 2	0

为用最短时间完成转速追踪过程，选择变频器追踪电机转速的方式：

- 0：从停电时的频率向下追踪，通常选用此种方式。
- 1：从 0 频开始向上追踪，在停电时间较长再启动的情况使用。
- 2：从最大频率向下追踪，一般发电性负载使用。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F06.21	转速追踪快慢	1 ~ 100	20

转速追踪再启动时，选择转速追踪的快慢。

参数越大，则追踪速度越快。但设置过大可能引起追踪效果不可靠。

5.2.8 F07 组 电机参数组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.00	电机参数自学习	0~12	0

0：无操作，即禁止自学习。

11：电机参数静止自学习，适用于电机和负载不易脱开，而不能进行完整调谐的场合。进行电机参数静止自学习前，必须正确设置电机类型及电机铭牌参数 F07.01~F07.06。电机参数静止自学习，变频器可以获得 F07.07~F07.09 三个参数。

动作说明：设置该功能码为 1，然后按 RUN 键，变频器将进行电机参数静止自学习。

12：电机参数全面自学习

为保证变频器的动态控制性能，请选择电机参数全面自学习，此时电机必须和负载脱开，以保持电机为空载状态。

电机参数全面自学习过程中，变频器先进行电机参数静止自学习，然后按照加速时间 F00.02 加速到电机额定频率的 80%，保持一段时间后，按照减速时间 F00.03 减速停机并结束自学习。

进行电机参数全面自学习前，除需要设置电机类型及电机铭牌参数 F07.01~F07.06 外，还需要正确设置编码器线数 F07.28。

电机参数全面自学习，变频器可以获得 F07.07~F07.11 五个电机参数，以及编码器的 AB 相序 F07.31。

动作说明：设置该功能码为 2，然后按 RUN 键，变频器将进行完整调谐。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.01	电机类型选择	2	2
F07.02	电机额定功率	0.1kW ~ 1000.0kW	依容量
F07.03	电机额定频率	0.01Hz ~ 最大频率	依容量
F07.04	电机额定转速	1rpm ~ 65535rpm	依容量
F07.05	电机额定电压	1V ~ 2000V	依容量
F07.06	电机额定电流	0.01A ~ 6553.5A 0.01A~655.35A(变频器功率 ≤ 55kW) 0.1A~6553.5A(变频器功 率>55kW)	依容量

F07.01: 2: 同步电机

为获得更好的矢量控制性能，需要进行电机参数自学习，而调节结果的准确性，与正确设置电机铭牌参数关系密切。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.17	同步电机定子电阻	0.001Ω ~65.535Ω (变频器 功率≤55kW) 0.0001Ω ~6.5535Ω (变频器 功率>55kW)	调谐参数
F07.18	同步电机 D 轴电感	0.01mH~655.35mH(变频器功 率≤55kW) 0.001mH~65.535mH(变频器 功率>55kW)	调谐参数
F07.19	同步电机 Q 轴电感	0.01mH~655.35mH(变频器 功率≤55kW) 0.001mH~65.535mH(变频器 功率>55kW)	调谐参数
F07.21	同步机反电动势系数	0.0V~6553.5V	调谐参数

F07.17~F07.21 是电机的参数，这些参数电机铭牌上一般没有，需要通过变频器自学习获得。

其中，“电机参数静止自学习”只能获得 F07.17~F07.19 三个参数，而“电机参数全面自学习”除可以获得这里全部 4 个参数外，还可以获得编码器相序参数等。

更改电机额定功率（F07.02）或者电机额定电压（F07.03）时，变频器会自动修改

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

F07.17~F07.21 参数值，将这 5 个参数恢复为常用标准 Y 系列电机参数。

若现场无法对异步电机进行自学习，可以根据电机厂家提供的参数，输入上述相应功能码。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.28	编码器线数	1 ~ 65535	依容量

设定 ABZ 或 UVW 增量编码器每转脉冲数。

在有速度传感器矢量控制方式下，必须正确设置编码器脉冲数，否则电机运行将不正常。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.29	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 1: UVW 增量编码器 2: 旋转变压器 4: 省线方式 UVW 编码器	0

支持多种编码器类型，不同编码器需要选配不同的 PG 卡，使用时请正确选购 PG 卡。

安装好 PG 卡后，要根据实际情况正确设置 F07.29，否则变频器可能运行不正常。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.31	ABZ 增量编码器 AB 相序	0 ~ 1	依容量

0: 正向 1: 反向

该功能码用于设置 ABZ 增量编码器 AB 信号的相序。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.32	编码器安装角	0.0~359.9°	0.0°

该功能码只对增量式编码器有效，即 F07.29=0, 1, 4 时有效。用于设置编码器安装原点相对于磁极位置的角度。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.35	旋变极对数	1~65535	1

旋转变压器是有极对数的，在使用这种编码器时，必须正确设置极对数参数，一般都是 1 对极。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F07.37	速度反馈 PG 断线检测时间	0.0 ~ 10.0s	0.0s

0.0: 不动作

0.1s ~ 10.0s

用于设置编码器断线故障的检测时间，当设置为 0.0s 时，变频器不检测编码器断线故障。

当变频器检测到有断线故障，并且持续时间超过 F07.37 设置时间后，变频器报警 E.PG。

5.2.9 F08 组 V/F 控制参数

本组功能码仅对 V/F 控制有效，对矢量控制无效。

V/F 控制适合于风机、水泵等通用性负载，或一台变频器带多台电机，或变频器功率与电机功率差异较大的应用场合。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.00	V/F 曲线设定	0~11	0

0: 直线 V/F。适合于普通恒转矩负载。

1: 自定义 V/F。适合脱水机、离心机等特殊负载。此时通过设置 F08.01~F08.06 参数，可以获得任意的 VF 关系曲线。

2: 平方 V/F。适合于风机、水泵等离心负载。

3~8: 介于直线 VF 与平方 VF 之间的 VF 关系曲线。

9: 保留

10: VF 完全分离模式。此时变频器的输出频率与输出电压相互独立，输出频率由频率源确定，而输出电压由 F08.15（VF 分离电压源）确定。

VF 完全分离模式，一般应用在感应加热、逆变电源、力矩电机控制等场合。

11: VF 半分离模式。

这种情况下 V 与 F 是成比例的，但是比例关系可以通过电压源 F08.15 设置，且 V 与 F 的关系也与 F07 组的电机额定电压与额定频率有关。

假设电压源输入为 X（X 为 0~100% 的值），则变频器输出电压 V 与频率 F 的关系为：

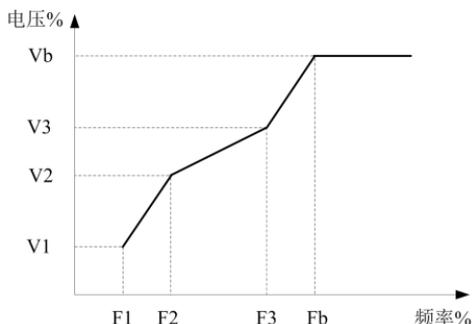
$V/F=2 * X * (\text{电机额定电压}) / (\text{电机额定频率})$

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.01	多点 VF 频率点 1	0.00Hz~ F08.03	0.00Hz
F08.02	多点 VF 电压点 1	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F08.03	多点 VF 频率点 2	F08.01 ~ F08.05	0.00Hz
F08.04	多点 VF 电压点 2	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F08.05	多点 VF 频率点 3	F08.03 ~ 电机额定频率 (F07.05)	0.00Hz
F08.06	多点 VF 电压点 3	0.0% ~ 100.0%	0.0%

F08.01~F08.06 六个参数定义多段 V/F 曲线。

多点 V/F 的曲线要根据电机的负载特性来设定，需要注意的是，三个电压点和频率点的关系必须满足： $V1 < V2 < V3$ ， $F1 < F2 < F3$ 。

低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会过流失速或过电流保护。



V1-V3：多段速V/F第1-3段电压百分比

F1-F3：多段速V/F第1-3段频率百分比

Vb：电机额定电压 Fb：电机额定运行频率

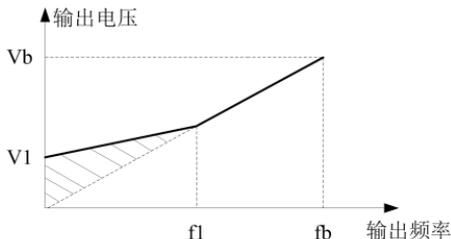
图 5-16 多点 V/F 曲线设定示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.09	转矩提升	0.0%：（自动转矩提升） 0.1% ~ 30.0%	依容量
F08.10	转矩提升截止频率	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz

为了补偿 V/F 控制低频转矩特性，对低频时变频器输出电压做一些提升补偿。但是转矩提升设置过大，电机容易过热，变频器容易过流。

当负载较重而电机启动力矩不够时，建议增大此参数。在负荷较轻时可减小转矩提升。当转矩提升设置为 0.0 时，变频器为自动转矩提升，此时变频器根据电机定子电阻等参数自动计算需要的转矩提升值。

转矩提升截止频率：在此频率之下，转矩提升有效，超过此设定频率，转矩提升失效，具体见图 5-17 说明。



V1: 手动转矩提升电压 Vb: 最大输出电压
f1: 手动转矩提升截止频率 fb: 额定运行频率

图 5-17 手动转矩提升示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.11	VF 转差补偿增益	0.0% ~ 200.0%	0.0%

该参数只对异步电机有效。

VF 转差补偿，可以补偿异步电机在负载增加时产生的电机转速偏差，使负载变化时电机的转速能够基本保持稳定。

VF 转差补偿增益设置为 100.0%，表示在电机带额定负载时补偿的转差为电机额定滑差，而电机额定转差，变频器通过 F07 组电机额定频率与额定转速自行计算获得。

调整 VF 转差补偿增益时，一般以当额定负载下，电机转速与目标转速基本相同为原则。当电机转速与目标值不同时，需要适当微调该增益。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.12	VF 过励磁增益	0 ~ 200	64

在变频器减速过程中，过励磁控制可以抑制母线电压上升，避免出现过压故障。过励磁增益越大，抑制效果越强。

对变频器减速过程容易过压报警的场合，需要提高过励磁增益。但过励磁增益过大，容易导致输出电流增大，需要在应用中权衡。

对惯量很小的场合，电机减速中不会出现电压上升，则建议设置过励磁增益为 0；对有制动电阻的场合，也建议过励磁增益设置为 0。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.13	VF 振荡抑制增益	0 ~ 100	依容量

该增益的选择方法是在有效抑制振荡的前提下尽量取小，以免对 VF 运行产生不利的影响。在电机无振荡现象时请选择该增益为 0。只有在电机明显振荡时，才需适当增加该增益，增益越大，则对振荡的抑制越明显。

使用抑制振荡功能时，要求电机额定电流及空载电流参数要准确，否则 VF 振荡抑制效果不好。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.32	VF 分离的电压源	0 ~ 8	0
F08.33	VF 分离的电压数字设定	0V ~ 电机额定电压	0V

F08.32: 0: 数字设定 (F08.16)

- 1: AI1
- 2: AI2
- 3: AI3
- 4: HDI 设定 (X5)
- 5: 多段速指令
- 6: 简易 PLC
- 7: PID
- 8: 通讯给定

VF 分离一般应用在感应加热、逆变电源及力矩电机控制等场合。

在选择 VF 分离控制时，输出电压可以通过功能码 F08.16 设定，也可来自于模拟量、多段速指令、PLC、PID 或通讯给定。当用非数字设定时，各设定的 100% 对应电机额定电压，当模拟量等输出设定的百分比为负数时，则以设定的绝对值作为有效设定值。

0: 数字设定 (F08.16)

电压由 F08.16 直接设置。

1: AI1 2: AI2 3: AI3

电压由模拟量输入端子来确定。

4、HDI 设定 (X5)

电压给定通过端子脉冲来给定。

脉冲给定信号规格：电压范围 9V~30V、频率范围 0kHz~100kHz。

5、多段速指令

电压源为多段速指令时，要设置 F02 组及 F14 组参数，来确定给定信号和给定电压的对应关系。F14 组参数多段速指令给定的 100.0%，是指相对电机额定电压的百分比。

6、简易 PLC

电压源为简易 PLC 时，需要设置 F14 组参数来确定给定输出电压。

7、PID

根据 PID 闭环产生输出电压。具体内容参见 F13 组 PID 介绍。

8、通讯给定

指电压由上位机通过通讯方式给定。

VF 分离电压源选择与频率源选择使用方式类似，参见 F00.05 A 频率源选择介绍。其中，各类选择对应设定的 100.0%，是指电机额定电压（取对应设定值的绝对值）。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F08.34	VF 分离的电压加速时间	0.0s ~ 1000.0s	0.0s
F08.35	VF 分离的电压减速时间	0.0s ~ 1000.0s	0.0s

VF 分离的电压加速时间指输出电压从 0V 变化到电机额定电压所需的时间。

VF 分离的电压减速时间指输出电压从电机额定电压减速到 0V 所需的时间。

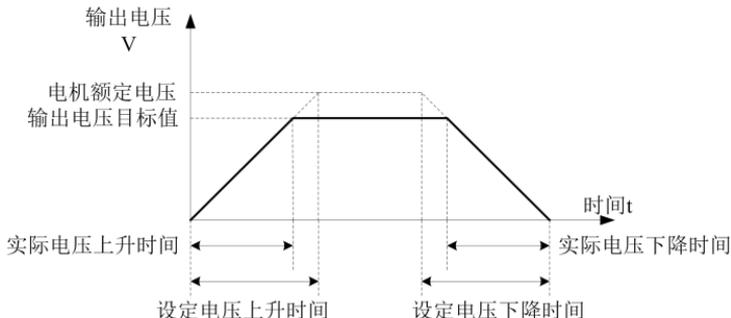


图 5-18 V/F 分离示意图

5.2.10 F09 组 矢量控制组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F09.00	速度环比例增益 1	1 ~ 100	30
F09.01	速度环积分时间 1	0.01s~10.00s	0.50s
F09.02	切换低点频率	0.00Hz~F09.05	5.00Hz
F09.03	速度环比例增益 2	1 ~ 100	20

F09.04	速度环积分时间 2	0.01s~10.00s	1.00s
F09.05	切换高点频率	F09.02~最大频率	10.00Hz

变频器运行在不同频率下，可以选择不同的速度环 PI 参数。运行频率小于切换低点频率（F09.02）时，速度环 PI 调节参数为 F09.00 和 F09.01。运行频率大于切换高点频率（F09.05）时，速度环 PI 调节参数为 F09.03 和 F09.04。切换低点频率和切换高点频率之间的速度环 PI 参数，为两组 PI 参数线性切换。

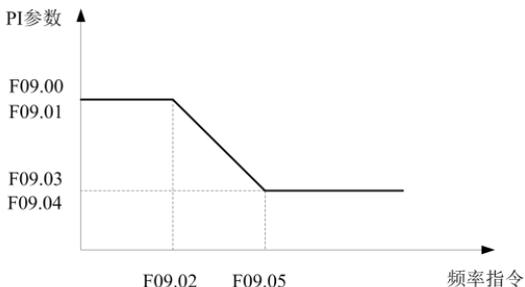


图 5-19 PI 参数示意图

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。但是比例增益过大或积分时间过小均可能使系统产生振荡。建议调节方法为：

如果出厂参数不能满足要求，则在出厂值参数基础上进行微调，先增大比例增益，保证系统不振荡；然后减小积分时间，使系统既有较快的响应特性，超调又较小。

注意：如 PI 参数设置不当，可能会导致速度超调过大。甚至在超调回落时产生过电压故障。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F09.09	速度控制转矩上限源	0: 功能码 F09.10 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 设定 (X5) 5: 通讯给定	0

		6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX(AI1, AI2) 1-7 选项的满量程对应 F09.10	
F09.10	速度控制转矩上限数字设定	0.0%~200.0%	150.0%
F09.11	速度控制制动转矩上限源	0: 功能码 F09.12 设定（不区分电动和发电） 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI 设定（X5） 5: 通讯给定 6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX(AI1, AI2) 8: 功能码 F09.12 设定 1-7 选项的满量程对应 F09.12	0
F09.12	速度控制制动转矩上限数字设定	0.0%~200.0%	150.0%

在速度控制模式下，变频器输出转矩的最大值，由转矩上限源控制。

F09.09 用于选择转矩上限的设定源，当通过模拟量、HDI、通讯设定时，相应设定的 100% 对应 F09.10，而 F09.10 的 100% 为变频器额定转矩。

F09.11 用于选择发电状态转矩上限的设定源，当通过模拟量、HDI、通讯设定时，相应设定的 100% 对应 F09.12，而 F09.12 的 100% 为变频器额定转矩。

AI1、AI2、AI3 设定见 F2 组 AI 曲线相关介绍（通过 F03.15 选择各自曲线）

HDI 设定见 F02.13 ~ F02.17 介绍

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F09.13	励磁调节比例增益	0~60000	2000
F09.14	励磁调节积分增益	0~60000	1300
F09.15	转矩调节比例增益	0~60000	2000
F09.16	转矩调节积分增益	0~60000	1300

矢量控制电流环 PI 调节参数，该参数在同步机调谐后会自动获得，一般不需要修改。需要提醒的是，电流环的积分调节器，不是采用积分时间作为量纲，而是直接设置积分

增益。电流环 PI 增益设置过大，可能导致整个控制环路振荡，故当电流振荡或者转矩波动较大时，可以手动减小此处的 PI 比例增益或者积分增益。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F09.18	同步机弱磁模式	0, 1, 2	1
F09.19	同步机弱磁深度	1~50	5

此组参数用于同步机弱磁控制。

F09.18=0 不弱磁

同步机不进行弱磁控制，此时电机转速能够达到的最大值和变频器母线电压有关，优点是没有弱磁电流，输出电流较小，缺点是运行频率无法达到设定频率，如果客户希望达到更高的转速需开启弱磁功能。

F09.18=1 自动调整模式

这种弱磁方式简单可靠，进入弱磁区后速度越高弱磁电流越大，需要快速弱磁的场合可以适当增大同步机弱磁系数 F09.19，但是 F09.19 过大会引起电流的不稳定。

F09.18=2 计算+自动调整综合模式

计算 + 自动调整综合模式的弱磁电流调整速度较快，在自动调整无法满足需求的场合可设置成此模式，但是该模式依赖电机参数值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F09.36	同步机 SVC 初始励磁电流限幅	30%~80%	30%

在低速时为了更好的控制效果会增加一定的励磁电流，通过 F09.36 可控制励磁电流的大小，默认为 30% 的电机额定电流，设置为 0 即不增加励磁电流，运行频率达到额定频率 20% 以上，励磁电流取消。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F09.37	同步机 SVC 最低载波频率	0.8K~F00.11	1.5K

为了更好的低速带载能力 SVC 在低速运行时降载频，随着设定频率的增加最终载频会达到设定载频 F00.11，F09.37 就是起始的最低载频，单位为 K，载频低噪音相对也较大，如对噪音有要求可将 F09.37 设置和 F00.11 一致。

5.2.12 F11 组 人机界面组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.02	JOG 键功能选择	0~4	0

JOG 键为多功能键，可通过该功能码设置 JOG 键的功能。在停机和运行中均可以通过此键进行切换。

0: JOG 键无效。

此键无功能。

1: 键盘指令通道与远程指令通道（端子指令通道或通讯指令通道）切换。

指令命令源的切换，即当前的命令源与键盘控制（本地操作）的切换。若当前的命令源为键盘控制，则此键功能无效。

2: 正反转切换

通过 JOG 键切换频率指令的方向。该功能只在命令源为键盘指令通道时有效。

3: 正转点动

通过键盘 JOG 键实现正转点动（FJOG）。

4: 反转点动

通过键盘 JOG 键实现反转点动（RJOG）。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.03	STOP/RESET 键功能选择	0~1	0

0: 只对键盘控制有效

只在键盘操作方式下，STOP/RES 键停机功能有效

1: 对所有控制模式均有效

在任何操作方式下，STOP/RES 键停机功能均有效

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.04	负载速度显示系数	0.0001 ~ 6.5000	1.0000

在需要显示负载速度时，通过该参数，调整变频器输出频率与负载速度的对应关系。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.05	运行显示参数 1	0000 ~ FFFF	0x1F

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
PID 设定	负载速度显示	长度值	计数值	AI3 电压 (V)	AI2 电压 (V)
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
AI1 电压 (V)	Y 输出状态	X 输入状态	输出转矩 (%)	输出功率 (kW)	输出电流 (A)
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
输出电压 (V)	母线电压 (V)	设定频率 (Hz)	运行频率 1 (Hz)		

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.06	运行显示参数 2	0000 ~ FFFF	0

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
B 频率 Y 显示 (Hz)	A 频率 X 显示 (Hz)	编码器反馈速度 (Hz)	通讯设定值	HDI 输入脉冲频率 (Hz)	当前运行时间 (Min)
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
当前上电时间 (Hour)	线速度	AI3 校正前电压 (V)	AI2 校正前电压 (V)	AI1 校正前电压 (V)	剩余运行时间
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
运行频率 2 (Hz)	HDI 输入脉冲频率(kHz)	PLC 阶段	PID 反馈		

运行显示参数，用来设置变频器处于运行状态时可查看的参数。

最多可供查看的状态参数为 32 个，根据 F11.05、F11.06 参数值各二进制位，来选择需要显示的状态参数，显示顺序从 F11.05 最低位开始。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.07	停机显示参数	0000 ~ FFFF	0

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
			HDI 输入脉冲频率 (kHz)	PID 设定	负载速度
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
PLC 阶段	长度值	计数值	AI3 电压 (V)	AI2 电压 (V)	AI1 电压 (V)
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
Y 端子输出状态	X 端子输入状态	母线电压 (V)	设定频率 (Hz)		

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.08	散热风扇控制	0 ~ 1	0

0: 运行时风扇运转

1: 风扇一直运转

用于选择散热风扇的动作模式，选择为 0 时，变频器在运行状态下风扇运转，停机状态下如果散热器温度高于 40 度则风扇运转，停机状态下散热器低于 40 度时风扇不运转。选择为 1 时，风扇在上电后一致运转。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.09	负载速度显示小数点位置	00 ~ FF	21

个位: F01.05 的小数点个数

0: 0位小数位

1: 1位小数位

2: 2位小数位

3: 3位小数位

十位: F01.22/ F01.21 的小数点个数

1: 1位小数位

2: 2位小数位

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.10	第一次故障类型		
F11.11	第二次故障类型		
F11.12	第三次（最近一次）故障类型		

AMB160（同步机）系列通用变频器使用说明书

记录变频器最近的三次故障类型。关于每个故障代码的可能成因及解决方法，请参考第七章相关说明。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.13	第三次(最近一次)故障时频率	0.00Hz~655.35Hz	0.00Hz
F11.14	第三次(最近一次)故障时电流	0.00A~655.35A	0.00A
F11.15	第三次(最近一次)故障时母线电压	0.0V~6553.5V	0.0V
F11.16	第三次(最近一次)故障时输入端子状态	0~9999	0
F11.17	第三次(最近一次)故障时输出端子状态	0~9999	0
F11.18	第三次(最近一次)故障时变频器状态	0~65535	0
F11.19	第三次(最近一次)故障时上电时间	0s~65535s	0s
F11.20	第三次(最近一次)故障时运行时间	0.0s~6553.5s	0.0s
F11.21	第三次(最近一次)故障时的反电动势	0.0~6553.5V	0.0V
F11.23	第二次故障时频率	0.00Hz~655.35Hz	0.00Hz
F11.24	第二次故障时电流	0.00A~655.35A	0.00A
F11.25	第二次故障时母线电压	0.0V~6553.5V	0.0V
F11.26	第二次故障时输入端子状态	0~9999	0
F11.27	第二次故障时输出端子状态	0~9999	0
F11.28	第二次故障时变频器状态	0~65535	0
F11.29	第二次故障时上电时间	0s~65535s	0s
F11.30	第二次故障时运行时间	0.0s~6553.5s	0.0s
F11.31	第二次故障时的反电动势	0.0V~6553.5V	0.0V
F11.32	第一次故障时频率	0.00Hz~655.35Hz	0.00Hz
F11.33	第一次故障时电流	0.00A~655.35A	0.00A
F11.34	第一次故障时母线电压	0.0V~6553.5V	0.0V
F11.35	第一次故障时输入端子状态	0~9999	0
F11.36	第一次故障时输出端子状态	0~9999	0
F11.37	第一次故障时变频器状态	0~65535	0
F11.38	第一次故障时上电时间	0s~65535s	0s
F11.39	第一次故障时运行时间	0.0s~6553.5s	0.0s
F11.40	第一次故障时的反电动势	0.0V~6553.5V	0.0V

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.41	逆变器模块散热器温度	-20℃～120℃	—

显示逆变模块 IGBT 的温度。

不同机型的逆变模块 IGBT 过温保护值有所不同。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.43	累计运行时间	0h～65535h	—

显示变频器的累计运行时间。当运行时间到达设定运行时间（F12.29）后，变频器多功能数字输出功能（12）输出 ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.45	软件版本号	—	—

控制板软件版本号

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.46	累计上电时间	0～65535h	—

显示自出厂开始变频器的累计上电时间。

此时间到达设定上电时间（F12.29）时，变频器多功能数字输出功能（24）输出 ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.47	累计耗电量	0～65535度	—

显示到目前为止变频器的累计耗电量。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.51	输出功率显示系数	0.00%～200.0%	100.0%

当输出功率（F01.04）与期望值不对应时，可以通过该值对输出功率进行线性校正。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F11.52	输出电流显示系数	0.0～200.0%	100.0%

当输出电流（F01.04）与期望值不对应时，可以通过该值对输出电流进行线性校正。

5.2.13 F12 组 辅助功能组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.00	加速时间 2	0.0s~6500.0s	依容量
F12.01	减速时间 2	0.0s~6500.0s	依容量
F12.02	加速时间 3	0.0s~6500.0s	依容量
F12.03	减速时间 3	0.0s~6500.0s	依容量
F12.04	加速时间 4	0.0s~6500.0s	依容量
F12.05	减速时间 4	0.0s~6500.0s	依容量

加减速时间能选择 F00.02 和 F00.03 及上述加减速时间。其含义均相同，请参阅 F00.02 和 F00.03 相关说明。

可以通过多功能数字输入端子在加减速时间 1、2、3、4 之间进行切换。详情请见多功能数字输入端子参数 F02 组。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.06	点动运行频率	0.00Hz~最大频率	2.00Hz
F12.07	点动加速时间	0.0s ~ 6500.0s	20.0s
F12.08	点动减速时间	0.0s ~ 6500.0s	20.0s

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 (F00.06) 所需时间。

点动减速时间指变频器从最大输出频率 (F00.06) 减速到 0Hz 所需时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.09	跳跃频率 1	0.00 Hz~最大频率	0.00Hz
F12.10	跳跃频率 2	0.00 Hz~最大频率	0.00Hz
F12.11	加减速过程中跳跃频率是否有效	0~1	0
F12.12	跳跃频率幅度	0.00 Hz~最大频率	0.01Hz

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，可以使变频器避开负载的机械共振点。

AMB160 可设置两个跳跃频率点，若将两个跳跃频率均设为 0，则跳跃频率功能取消。

跳跃频率及跳跃频率幅度的原理示意，请参考下图

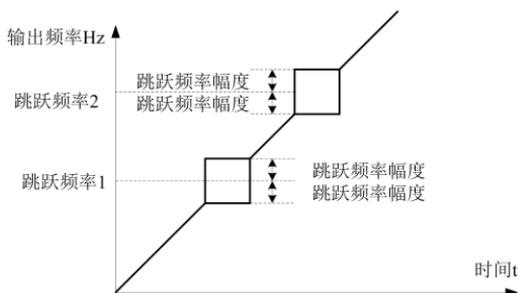


图5-20 跳跃频率示意图

F12.11: 0: 无效 1: 有效

该功能码用于设置，在加减速过程中，跳跃频率是否有效。

设定为有效时，当运行频率在跳跃频率范围时，实际运行频率会跳过设定的跳跃频率边界。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.13	摆频设定方式	0~1	0

通过此参数来确定摆幅的基准量。

0: 相对中心频率（F00.17 频率源），为变摆幅系统。摆幅随中心频率（设定频率）的变化而变化。

1: 相对最大频率（F00.06），为定摆幅系统，摆幅固定。

摆频功能适用于纺织、化纤等行业，以及需要横动、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 F12.13 和 F12.14 设定，当 F12.14 设为 0 时摆幅为 0，此时摆频不起作用。

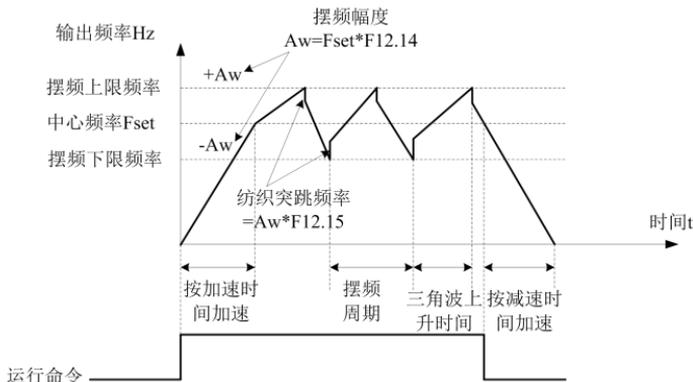


图 5-21 摆频工作示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.14	摆频幅度	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F12.15	突跳频率幅度	0.0% ~ 50.0%	0.0%

通过此参数来确定摆频值及突跳频率的值。

当设置摆幅相对于中心频率（F12.13=0）时，摆幅 $AW = \text{频率源 } F00.17 \times \text{摆幅幅度 } F12.14$ 。当设置摆幅相对于最大频率（F12.13=1）时，摆幅 $AW = \text{最大频率 } F00.06 \times \text{摆幅幅度 } F12.14$ 。

突跳频率幅度为摆频运行时，突跳频率相对于摆频的频率百分比，即：突调频率 = 摆幅 $AW \times \text{突跳频率幅度 } F12.15$ 。如选择摆幅相对于中心频率（F12.13=0），突调频率是变化值。如选择摆幅相对于最大频率（F12.13=1），突调频率是固定值。

摆频运行频率，受上限频率和下限频率的约束。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.16	摆频周期	0.1s ~ 3000.0s	10.0s
F12.17	摆频的三角波上升时间系数	0.1% ~ 100.0%	50.0%

摆频周期：一个完整的摆频周期的时间值。

三角波上升时间系数 F12.17，是三角波上升时间相对摆频周期 F12.16 的时间百分比。

三角波上升时间 = 摆频周期 F12.16 \times 三角波上升时间系数 F12.17，单位为秒。

三角波下降时间 = 摆频周期 F12.16 \times (1 - 三角波上升时间系数 F12.17)，单位为秒。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.18	加速时间 1/2 切换频率点	0.00Hz ~ 最大频率	0.00Hz
F12.19	减速时间 1/2 切换频率点	0.00Hz ~ 最大频率	0.00Hz

该功能在未通过 X 端子切换选择加减速时间时有效。用于在变频器运行过程中，不通过 X 端子而是根据运行频率范围，自行选择不同加减速时间。

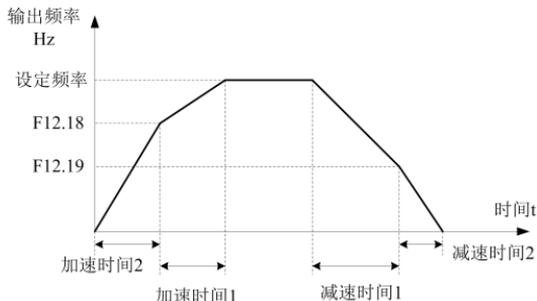


图 5-22 加减速时间切换示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.20	反转频率禁止	0: 无效 1: 有效	0

通过该参数设置变频器是否允许运行在反转状态，在不允许电机反转的场合，要设置 F12.20=1

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.21	下垂控制	0.00Hz ~ 10.00Hz	0.00Hz

该功能一般用于多台电机拖动同一个负载时的负荷分配。

下垂控制是指随着负载增加，使变频器输出频率下降，这样多台电机拖动同一负载时，负载中的电机输出频率下降的更多，从而可以降低该电机的负荷，实现多台电机的负荷均匀。

该参数是指变频器在输出额定负载时，输出的频率下降值。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.22	载波频率随温度调整	0 ~ 1	1

0: 否 1: 是

载频随温度调整，是指变频器检测到自身散热器温度较高时，自动降低载波频率，以便降低变频器温升。当散热器温度较低时，载波频率逐步恢复到设定值。该功能可以减少变频器过热报警的机会。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.23	设定长度	0m~65535m	1000m
F12.24	实际长度	0m~65535m	0m

F12.25	每米脉冲数	0.1~6553.5	100.0
--------	-------	------------	-------

上述功能码用于定长控制。

长度信息需要通过多功能数字输入端子采集，端子采样的脉冲个数与每米脉冲数 F12.25 相除，可计算得到实际长度 F12.24。当实际长度大于设定长度 F12.23 时，多功能数字 Y 端子输出“长度到达”ON 信号。

定长控制过程中，可以通过多功能 X 端子，进行长度复位操作（X 端子功能选择为 28），具体请参考 F02.00 ~F02.05。

应用中需要将相应的输入端子功能设为“长度计数输入”（功能 27），在脉冲频率较高时，必须使用 X5 端口。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.26	设定计数值	1 ~ 65535	1000
F12.27	指定计数值	1 ~ 65535	1000

计数值需要通过多功能数字输入端子采集。应用中需要将相应的输入端子功能设为“计数器输入”，在脉冲频率较高时，必须使用 X5 端子。

当计数值到达设定计数值 F12.26 时，多功能数字 Y 输出“设定计数值到达”ON 信号，随后计数器停止计数。

当计数值到达指定计数值 F12.27 时，多功能数字 Y 输出“指定计数值到达”ON 信号，此时计数器继续计数，直到“设定计数值”时计数器才停止。

指定计数值 F12.27 不应大于设定计数值 F12.26。下图为设定计数值到达及指定计数值到达功能的示意图。

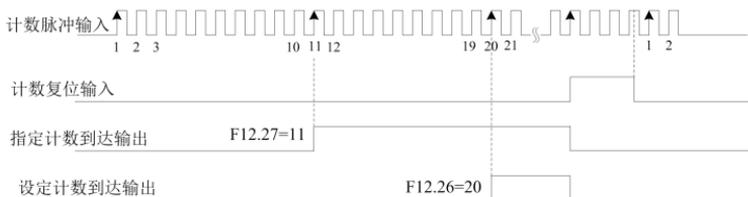


图 5-23 设定计数值给定和指定计数值给定示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.28	设定上电到达时间	0h ~ 65000h	0h

当累计上电时间（F11.46）到达 F12.28 所设定的上电时间时，变频器多功能数字 Y 输出 ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.29	设定运行到达时间	0h ~ 65000h	0h

用于设置变频器的运行时间。

当累计运行时间（F11.43）到达此设定运行时间后，变频器多功能数字 Y 输出 ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.32	端子点动优先	0 ~ 1	0

0: 无效

1: 有效

该参数用于设置，是否端子点动功能的优先级最高。

当端子点动优先有效时，若运行过程中出现端子点动命令，则变频器切换为端子点动运行状态。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.33	定时功能选择	0 ~ 1	0
F12.34	定时时间设定选择	0 ~ 3	0
F12.35	设定运行时间	0.0Min ~ 6500.0Min	0.0 Min

F12.33: 0: 无效

1: 有效

F12.34: 0: F12.35 设定

1: AI1

2: AI2

3: AI3

模拟输入量程对应 F12.35

该组参数用来完成变频器定时运行功能。

F12.33 定时功能选择有效时，变频器启动时开始计时，到达设定定时运行时间后，变频器自动停机，同时多功能 Y 输出 ON 信号。

变频器每次启动时，都从 0 开始计时。

定时运行时间由 F12.34、F12.35 设置，时间单位为分钟。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.36	加减速时间的单位	0 ~ 2	1

- 0: 1 秒
- 1: 0.1 秒
- 2: 0.01 秒

为满足各类现场的需求, AMB160 提供 3 种加减速时间单位, 分别为 1 秒、0.1 秒和 0.01 秒。

注意: 修改该功能参数时, 4 组加减速时间所显示小数点位数会变化, 所对应的加减速时间也发生变化, 应用过程中要特别留意。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.37	运行时频率指令 UP/DOWN 基准	0 ~ 1	0

- 0: 运行频率
- 1: 设定频率

本参数仅当频率源为数字设定时有效。

用来确定键盘的▲、▼键或者端子 UP/DOWN 动作时, 采用何种方式修正设定频率, 即目标频率是在运行频率基础上增减, 还是在设定频率基础上增减。

两种设置的区别, 在变频器处于加减速过程时表现明显, 即如果变频器的运行频率与设定频率不同时, 该参数的不同选择差异很大。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.38	频率指令小数点	1, 2	2

- 1: 0.1Hz
- 2: 0.01Hz

本参数用来确定所有与频率相关功能码的分辨率。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F12.39	加减速时间基准频率	0, 1, 2	2

- 0: 最大频率
- 1: 设定频率
- 2: 100Hz

加减速时间, 是指从零频到 F12.39 所设定频率之间的加减速时间, 图 6-1 为加减速时间示意图。数当 F12.39 选择为 1 时, 加减速时间与设定频率有关, 如果设定频率频繁变化, 则电机的加速度说是变化的, 应用时需要注意。

5.2.14 F13 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:

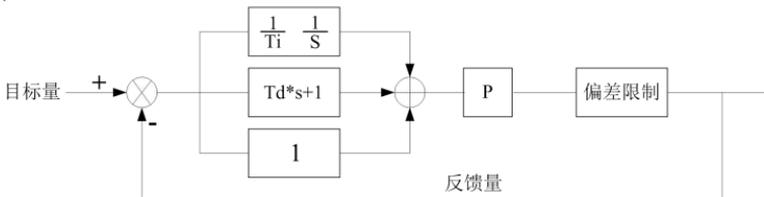


图 5-24 过程 PID 原理框图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.00	PID 给定源选择	0~6	0
F13.01	键盘预置 PID 给定	0.0% ~ 100.0%	50.0%

F13.00: 0: F13.01 设定

- 1: AI1
- 2: AI2
- 3: AI3
- 4: HDI 设定 (X5)
- 5: 通讯给定
- 6: 多段速指令给定

此参数用于选择过程 PID 的目标量给定通道。

过程 PID 的设定目标量为相对值,设定范围为 0.0%~100.0%。同样 PID 的反馈量也是相对量, PID 的作用就是使这两个相对量相同。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.02	PID 反馈源选择	0~8	0

- 0: AI1
- 1: AI2
- 2: AI3
- 3: AI1-AI2
- 4: HDI 设定 (X5)

5: 通讯给定

6: AI1+AI2

7: $\text{MAX}(|\text{AI1}|, |\text{AI2}|)$

8: $\text{MIN}(|\text{AI1}|, |\text{AI2}|)$

此参数用于选择过程PID的反馈信号通道。

过程PID的反馈量也为相对值，设定范围为0.0%~100.0%。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.03	PID 作用方向	0~1	0

0: 正作用

1: 反作用

正作用：当PID的反馈信号小于给定量时，变频器输出频率上升。如收卷的张力控制场合。

反作用：当PID的反馈信号大于给定量时，变频器输出频率下降。如放卷的张力控制场合。

该功能受多功能端子(F02组)PID作用方向取反(功能20)的影响，使用中需要注意。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.04	PID 给定反馈量程	0 ~ 65535	1000

PID给定反馈量程是无量纲单位，用于PID给定显示F01.08与PID反馈显示F01.09。

PID的给定反馈的相对值100.0%，对应给定反馈量程F13.04。例如如果F13.04设置为2000，则当PID给定100.0%时，PID给定显示F01.08为2000。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.05	比例增益 Kp1	0.0 ~ 100.0	20.0
F13.06	积分时间 Ti1	0.01s ~ 10.00s	2.00s
F13.07	微分时间 Td1	0.000s ~ 10.000s	0.000s

比例增益 Kp1:

决定整个PID调节器的调节强度，Kp1越大调节强度越大。该参数100.0表示当PID反馈量和给定量的偏差为100.0%时，PID调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率。

积分时间 Ti1:

决定PID调节器积分调节的强度。积分时间越短调节强度越大。积分时间是指当PID反馈量和给定量的偏差为100.0%时，积分调节器经过该时间连续调整，调整量达到最大频率。

微分时间 Td1:

决定 PID 调节器对偏差变化率调节的强度。微分时间越长调节强度越大。微分时间是指当反馈量在该时间内变化 100.0%，微分调节器的调整量为最大频率。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.08	PID 反转截止频率	0.00Hz~最大频率	2.00Hz

有些情况下，只有当 PID 输出频率为负值（即变频器反转）时，PID 才有可能把给定量与反馈量控制到相同的状态，但是过高的反转频率对有些场合是不允许的，F13.08 用来确定反转频率上限。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.09	PID 偏差极限	0.0% ~ 100.0%	0.0%

当 PID 给定量与反馈量之间的偏差小于 F13.09 时，PID 停止调节动作。这样，给定与反馈的偏差较小时输出频率稳定不变，对有些闭环控制场合很有效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.10	PID 微分限幅	0.00%~ 100.00%	0.10%

PID 调节器中，微分的作用是比较敏感的，很容易造成系统振荡，为此，一般都把 PID 微分的作用限制在一个较小范围，F13.10 是用来设置 PID 微分输出的范围。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.11	PID 给定变化时间	0.00s ~ 650.00s	0.00s

PID 给定变化时间，指 PID 给定值由 0.0%变化到 100.0% 所需时间。

当 PID 给定发生变化时，PID 给定值按照给定变化时间线性变化，降低给定发生突变对系统造成的不利影响。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.12	PID 反馈滤波时间	0.00s ~ 60.00s	0.00s
F13.13	PID 输出滤波时间	0.00s ~ 60.00s	0.00s

F13.12 用于对 PID 反馈量进行滤波，该滤波有利于降低反馈量被干扰的影响，但是会带来过程闭环系统的响应性能下降。

F13.13 用于对 PID 输出频率进行滤波，该滤波会减弱变频器输出频率的突变，但是同样会带来过程闭环系统的响应性能下降。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.14	PID 反馈丢失检测值	0.0%；不判断反馈丢失 0.1% ~ 100.0%	0.0%
F13.15	PID 反馈丢失检测时间	0.0s ~ 20.0s	0.0s

此功能码用来判断 PID 反馈是否丢失。

当 PID 反馈量小于反馈丢失检测值 F13.14，且持续时间超过 PID 反馈丢失检测时间 F13.15 后，变频器报警故障 E.PID，并根据所选择故障处理方式处理。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.17	比例增益 Kp2	0.0 ~ 100.0	20.0
F13.18	积分时间 Ti2	0.01s ~ 10.00s	2.00s
F13.19	微分时间 Td2	0.000s ~ 10.000s	0.000s
F13.20	PID 参数切换条件	0 ~ 2	0
F13.21	PID 参数切换偏差 1	0.0% ~ F13.22	20.0%
F13.22	PID 参数切换偏差 2	F13.21 ~ 100.0%	80.0%

F13.20: 0: 不切换

1: 通过 X 端子切换

2: 根据偏差自动切换

在某些应用场合，一组 PID 参数不能满足整个运行过程的需求，需要不同情况下采用不同 PID 参数。

这组功能码用于两组 PID 参数切换的。其中调节器参数 F13.17~F13.19 的设置方式，与参数 F13.05~F13.07 类似。

两组 PID 参数可以通过多功能数字 X 端子切换，也可以根据 PID 的偏差自动切换。

选择为多功能 X 端子切换时，多功能端子功能选择要设置为 21（PID 参数切换端子），当该端子无效时选择参数组 1（F13.05~F13.07），端子有效时选择参数组 2（F13.17~F13.19）。

选择为自动切换时，给定与反馈之间偏差绝对值小于 PID 参数切换偏差 1 F13.21 时，PID 参数选择参数组 1。给定与反馈之间偏差绝对值大于 PID 切换偏差 2 F13.22 时，PID 参数选择参数组 2。给定与反馈之间偏差处于切换偏差 1 和切换偏差 2 之间时，PID 参数为两组 PID 参数线性插补值，如下图所示。

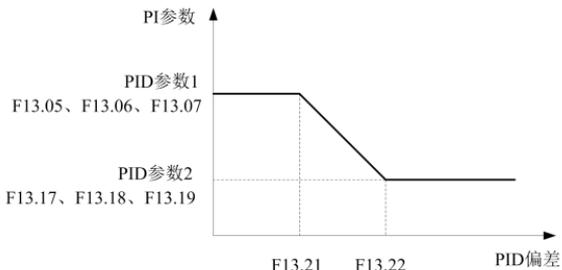


图 5-25 PID 参数切换

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.23	PID 初值	0.0% ~ 100.0%	0.0%
F13.24	PID 初值保持时间	0.00 ~ 650.00s	0.00s

变频器启动时，PID 输出固定为 PID 初值 F13.23，持续 PID 初值保持时间 F13.24 后，PID 才开始闭环调节运算。

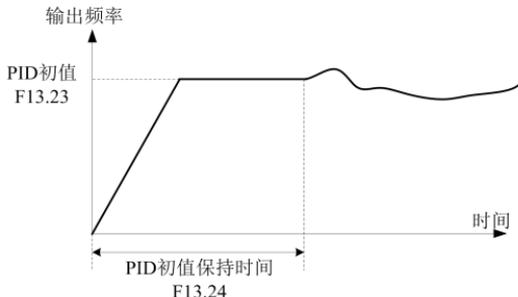


图 5-26 PID 初值功能示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.27	PID 积分属性	0.0% ~ 100.0%	0.0%

个位：积分分离

0：无效

1：有效

十位：输出到限值后是否停止积分

0：继续积分

1：停止积分

积分分离：

若设置积分分离有效，则当多功能数字 DI 积分暂停（功能 22）有效时，PID 的积分 PID 积分停止运算，此时 PID 仅比例和微分作用有效。

在积分分离选择为无效时，无论多功能数字 DI 是否有效，积分分离都无效。输出到限值后是否停止积分：

在 PID 运算输出到达最大值或最小值后，可以选择是否停止积分作用。若选择为停止积分，则此时 PID 积分停止计算，这可能有助于降低 PID 的超调量。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F13.28	PID 停机运算	0: 停机不运算 1: 停机时运算	0

用于选择 PID 停机状态下，PID 是否继续运算。一般应用场合，在停机状态下 PID 应该停止运算。

5.2.15 F14 组 多段速及程序运行控制组

本系列变频器可以实现 15 段速度控制，有 4 组加减速时间可供选择。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F14.00	多段速 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.01	多段速 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.02	多段速 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.03	多段速 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.04	多段速 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.05	多段速 5	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.06	多段速 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.07	多段速 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.08	多段速 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.09	多段速 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.10	多段速 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.11	多段速 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.12	多段速 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.13	多段速 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
F14.14	多段速 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%

F14.15	多段速 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%
--------	--------	------------------	------

多段速指令可以用在三个场合：作为频率源、作为 VF 分离的电压源、作为过程 PID 的设定源。

三种应用场合下，多段速指令的量纲为相对值，范围-100.0%~100.0%，当作为频率源时其为相对最大频率的百分比；作为 VF 分离电压源时，为相对于电机额定电压的百分比；而由于 PID 给定本来为相对值，多段速指令作为 PID 设定源不需要量纲转换。

多段速指令需要根据多功能数字 X 端子的不同状态，进行切换选择，具体请参考 F02 组相关说明。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F14.16	简易 PLC 运行方式	0 ~ 2	0

简易 PLC 功能有两个作用：作为频率源或者作为 VF 分离的电压源。

下图是简易 PLC 作为频率源时的示意图。简易 PLC 作为频率源时，F14.00~F14.15 的正负决定了运行方向，若为负值则表示变频器反方向运行。

作为频率源时，PLC 有三种运行方式，作为 VF 分离电压源时不具有这三种方式。其中：
0：单循环结束停机

变频器完成一个单循环后自动停机，需要再次给出运行命令才能启动。

1：单循环结束按第 15 段速运行

变频器完成一个单循环后，自动保持最后一段的运行频率和方向。

2：连续循环

变频器完成一个循环后，自动开始进行下一个循环，直到有停机命令时停止。

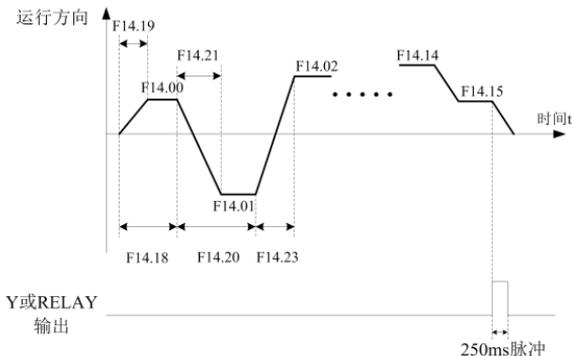


图 5-27 简易 PLC 示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F14.17	简易 PLC 掉电记忆选择	个位：0 ~ 1 十位：0 ~ 1	00

个位：掉电记忆选择

0：掉电不记忆

1：掉电记忆

十位：停机记忆选择

0：停机不记忆

1：停机记忆

PLC 掉电记忆是指记忆掉电前 PLC 的运行阶段及运行频率，下次上电时从记忆阶段继续运行。选择不记忆，则每次上电都重新开始 PLC 过程。

PLC 停机记忆是停机时记录前一次 PLC 的运行阶段及运行频率，下次运行时从记忆阶段继续运行。选择不记忆，则每次启动都重新开始 PLC 过程。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F14.18	简易 PLC 第 0 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.19	简易 PLC 第 0 段加减速时间选择	0~3	0
F14.20	简易 PLC 第 1 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.21	简易 PLC 第 1 段加减速时间选择	0~3	0
F14.22	简易 PLC 第 2 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.23	简易 PLC 第 2 段加减速时间选择	0~3	0
F14.24	简易 PLC 第 3 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.25	简易 PLC 第 3 段加减速时间选择	0~3	0
F14.26	简易 PLC 第 4 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.27	简易 PLC 第 4 段加减速时间选择	0~3	0
F14.28	简易 PLC 第 5 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.29	简易 PLC 第 5 段加减速时间选择	0~3	0
F14.30	简易 PLC 第 6 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.31	简易 PLC 第 6 段加减速时间选择	0~3	0
F14.32	简易 PLC 第 7 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.33	简易 PLC 第 7 段加减速时间选择	0~3	0
F14.34	简易 PLC 第 8 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.35	简易 PLC 第 8 段加减速时间选择	0~3	0
F14.36	简易 PLC 第 9 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.37	简易 PLC 第 9 段加减速时间选择	0~3	0

F14.38	简易 PLC 第 10 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.39	简易 PLC 第 10 段加减速时间选择	0~3	0
F14.40	简易 PLC 第 11 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.41	简易 PLC 第 11 段加减速时间选择	0~3	0
F14.42	简易 PLC 第 12 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.43	简易 PLC 第 12 段加减速时间选择	0~3	0
F14.44	简易 PLC 第 13 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.45	简易 PLC 第 13 段加减速时间选择	0~3	0
F14.46	简易 PLC 第 14 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.47	简易 PLC 第 14 段加减速时间选择	0~3	0
F14.48	简易 PLC 第 15 段运行时间	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)
F14.49	简易 PLC 第 15 段加减速时间选择	0~3	0
F14.50	简易 PLC 运行时间单位	0~1	0

F14.50: 简易 PLC 运行时间单位

0: s (秒)

1: h (小时)

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F14.51	多段速 0 给定方式	0~6	0

0: 功能码 F14.00 给定

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: HDI 脉冲

5: PID

6: 键盘频率 (F00.01) 给定, UP/DOWN可修改

此参数决定多段速指令 0 的给定通道。

多段速指令 0 除可以选择 F14.00 外, 还有多种其他选项, 方便在多段速指令与其他给定方式之间切换。

在多段速指令作为频率源或者简易 PLC 作为频率源时, 均可容易实现两种频率源的切换。

5.2.16 F15 组 保护及故障处理组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.00	电机过载保护选择	0~1	1
F15.01	电机过载保护增益	0.20 ~ 10.00	1.00

F15.00: 0: 禁止 1: 允许

F15.00=0: 无电机过载保护功能, 可能存在电机过热损坏的危险, 建议变频器与电机之间加热继电器;

F15.00=1: 此时变频器根据电机过载保护的反时限曲线, 判断电机是否过载。

F15.01= 过载倍数×过载时间/2.2 (过载时间: 分)

例: 电机以 1.5 倍额定电流运行时要求变频器 1 分钟内报电机过载故障, 则 $F15.01=1.5 \times 1/2.2=0.68$ 。

用户需要根据电机的实际过载能力, 正确设置 F15.01 的值, 该参数设置过大容易发生电机过热损坏而变频器未及时报警保护的危险!

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.02	瞬时掉电动作选择	0~2	0

F15.02: 0: 无效

1: 减速

2: 减速停机

在瞬间停电或电压突然降低时, 变频器通过降低输出转速, 将负载回馈能量补偿变频器直流母线电压的降低, 以维持变频器继续运行。

若 F15.02=1 时, 在瞬间停电或电压突然降低时, 变频器减速, 当母线电压恢复正常时, 变频器正常加速到设定频率运行。

若 15.02=2 时, 在瞬间停电或电压突然降低时, 变频器减速直到停机。

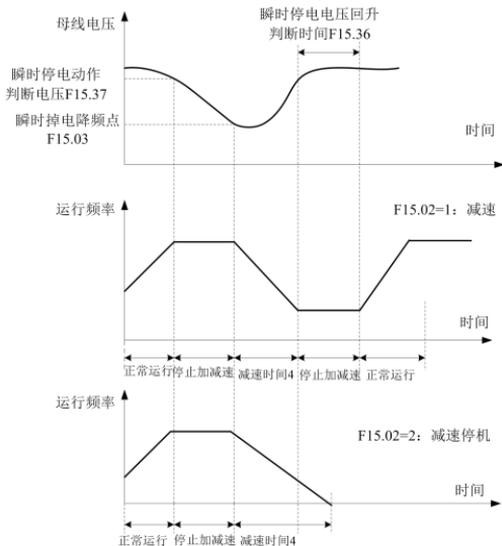


图 5-28 瞬时掉电动作示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.04	过压失速选择	0 ~ 100	0
F15.05	过压失速保护电压	650V~2200V	2000V

在变频器减速过程中，当直流母线电压超过过压失速保护电压后，变频器停止减速保持在当前运行频率，待母线电压下降后继续减速。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.07	制动使用率	0% ~ 100%	100%

仅对内置制动单元的变频器有效。

用于调整制动单元的占空比，制动使用率高，则制动单元动作占空比高，制动效果强，但是制动过程变频器母线电压波动较大。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.10	故障自动复位次数	0 ~ 20	0

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。超过此次数后，变频器保

持故障状态。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.11	故障自动复位间隔时间设置	0.1s ~ 100.0s	1.0s

自变频器故障报警，到自动故障复位之间的等待时间。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.12	输出缺相保护选择	个位：0 ~ 1 十位：0 ~ 1	01

个位：输出缺相保护选择

0：禁止

1：允许

十位：运行前输出缺相保护选择

0：禁止

1：允许

选择是否对输出缺相的进行保护，如果选择 0 而实际发生输出缺相时不会报故障，此时实际电流比面板显示的电流大一些，存在风险，谨慎使用。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.13	上电对地短路保护选择	个位：0 ~ 1 十位：0 ~ 1	01

可选择变频器在上电时，检测电机是否对地短路。

如果此功能有效，则变频器 UVW 端在上电后一段时间内会有电压输出。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.14	输入缺相 \ 接触器吸合保护选择	个位：0 ~ 1 十位：0 ~ 1	1

个位：输入缺相保护选择

0：禁止

1：允许

十位：接触器吸合保护选择

0：禁止

1：允许

选择是否对输入缺相或接触器吸合进行保护。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.15	欠压点设置	依变频器额定电压	350.0V

用于设置变频器欠压故障 E.LU 的电压值，不同电压等级的变频器对应不同的电压点，分别为：

单相 220V 或三相 220V： 200V 三相 380V： 350V
 三相 480V： 450V 三相 690V： 650V
 三相 1140V： 1350V

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.16	电机过载预报警系数	50% ~ 100%	80%

此功能用于在电机过载故障保护前，通过 Y 给控制系统一个预警信号。该预警系数用于确定，在电机过载保护前多大程度进行预警。该值越大则预警提前量越小。

当变频器输出电流累积量，大于过载反时限曲线与 F15.16 乘积后，变频器多功能数字 Y 输出“电机过载预报警”ON 信号。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.17	故障自动复位期间故障继电器动作选择	0 ~ 1	0

0：不动作

1：动作

如果变频器设置了故障自动复位功能，则在故障自动复位期间，故障 Y 是否动作，可以通过 F15.17 设置。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.19	软件自动限流保护电流	50% ~ 200%	150%
F15.20	软件自动限流增益	0 ~ 100	20

自动限流：当变频器输出电流达到设定的自动限流保护电流（F15.19）时，变频器在加速运行时，降低输出频率；在恒速运行时，降低输出频率；在减速运行时，放缓下降速度，直到电流小于自动限流保护电流（F15.19）之后，运行频率才恢复正常。

自动限流保护电流：选择自动限流功能的电流保护点。超过此参数值变频器开始执行自动限流保护功能。该值是相对电机额定电流的百分比。

软件自动限流增益：用于调整在加减速过程中，变频器抑制过流的能力。此值越大抑制过流能力越强。在不发生过流的前提下，该增益设置的越小越好。

对于小惯量的负载，软件自动限流增益宜小，否则引起系统动态响应变慢。对于大惯量的负载，此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过流故障。在惯性非常小的场合，建议把软件自动限流增益设置小于 20。当软件自动限流增益设置为 0 时，取消自动限流功能。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.21	软件过流点	0.0% (功能无效) 0.1% ~ 300.0% (相对电机额定电流)	200.0%
F15.22	软件过流检测延迟时间	0.00S ~ 600.00S	0.00S

当变频器的输出电流大于或超限检测点，且持续时间超过软件过流检测延迟时间，变频器多功能 Y 输出 ON 信号。

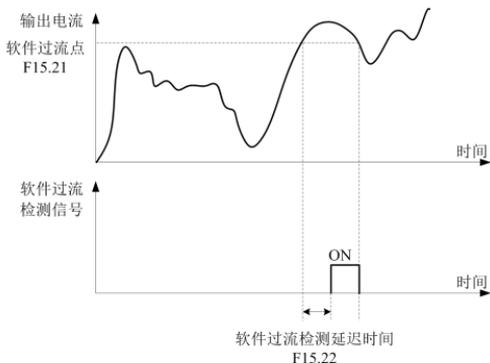


图 5-29 软件过流检测示意图

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.24	故障保护动作选择 1	个位：电机过载 0：自由停车 1：按停机方式停机 2：继续运行 十位：输入缺相(同个位) 百位：输出缺相(同个位) 千位：外部故障(同个位) 万位：通讯异常(同个位)	00000
F15.25	故障保护动作选择 2	个位：编码器 /PG 卡异常 0：自由停车 十位：功能码读写异常 0：自由停车 1：按停机方式停机	00000

		百位：保留 千位：电机过热 万位：运行时间到达	
F15.26	故障保护动作选择 3	个位：用户自定义故障 1 0：自由停车 1：按停机方式停机 2：继续运行 十位：用户自定义故障 2 0：自由停车 1：按停机方式停机 2：继续运行 百位：上电时间到达 0：自由停车 1：按停机方式停机 2：继续运行 千位：掉载 0：自由停车 1：减速停车 2：直接跳至电机额定频率的 7% 继续运行，不掉载时自动恢复到设定频率运行 万位：运行时 PID 反馈丢失 0：自由停车 1：按停机方式停机 2：继续运行	00000
F15.27	故障保护动作选择 4	个位：速度偏差过大 0：自由停车 1：按停机方式停机 2：继续运行 十位：电机超速度 (43) 百位：初始位置错误 (51)	00000

当选择为“自由停车”时，变频器显示 E.**，并直接停机。

当选择为“按停机方式停机”时：变频器显示 A**，并按停机方式停机，停机后显示 Err**。

当选择为“继续运行”时：变频器继续运行并显示 A**，运行频率由 F15.31 设定。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.31	故障时继续运行频率选择	0 ~ 4	0
F15.32	异常备用频率	0.0%~ 100.0% (100.0% 对应最大频率 F00.06)	100.0%

F15.31: 0: 以当前的运行频率运行

- 1: 以设定频率运行
- 2: 以上限频率运行
- 3: 以下限频率运行
- 4: 以异常备用频率运行

当变频器运行过程中产生故障，且该故障的处理方式设置为继续运行时，变频器显示 A**，并以 F15.31 确定的频率运行。

当选择异常备用频率运行时，F15.32 所设置的数值，是相对于最大频率的百分比。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.33	电机温度传感器类型	0 ~ 2	0
F15.34	电机过热保护阈值	0°C ~ 200°C	110°C
F15.35	电机过热预警阈值	0°C ~ 200°C	90°C

F15.33: 0: 无温度传感器

- 1: PT100
- 2: PT1000

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.36	瞬时停电电压回升判断时间	0.00s ~ 100.00s	0.50s
F15.37	瞬时停电动作判断电压	60.0% ~ 100.0% (标准母线电压)	80.0%

请参考图 5-28。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.38	掉载保护选择	0 ~ 1	0
F15.39	掉载检测水平	0.0 ~ 100.0%	10.0%
F15.40	掉载检测时间	0.0 ~ 60.0s	1.0s

F15.38: 0: 无效

- 1: 有效

如果掉载保护功能有效，则当变频器输出电流小于掉载检测水平 F15.39，且持续时间大于掉载检测时间 F15.40 时，变频器输出频率自动降低为额定频率的 7%。在掉载保护期间，如果负载恢复，则变频器自动恢复为按设定频率运行。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.41	过速度检测值	0.0%~ 50.0%（最大频率）	20.0%
F15.42	过速度检测时间	0.0s: 不检测 0.1 ~ 60.0s	1.0s

此功能只在变频器运行在有速度传感器矢量控制时有效。

当变频器检测到电机的实际转速超过最大频率，超出值大于过速度检测值 F15.41，且持续时间大于过速度检测时间 F15.42 时，变频器故障报警 E.0S，并根据故障保护动作方式处理。

当过速度检测时间为 0.0s 时，取消过速度故障检测。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F15.43	速度偏差过大检测值	0.0%~50.0%（最大频率）	20.0%
F15.44	速度偏差过大检测时间	0.0s: 不检测 0.1 ~ 60.0s	5.0s

此功能只在变频器运行在有速度传感器矢量控制时有效。

当变频器检测到电机的实际转速与设定频率出现偏差，偏差量大于速度偏差过大检测值 F15.43，且持续时间大于速度偏差过大检测时间 F15.44 时，变频器故障报警 E.DEU，并根据故障保护动作方式处理。

当速度偏差过大检测时间为 0.0s 时，取消速度偏差过大故障检测。

5.2.17 F16 组 串行通讯组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F16.00	通讯波特率选择	0~6009	5005

个位: MODBUS

0: 300BPS

1: 600BPS

2: 1200BPS

3: 2400BPS

4: 4800BPS

5: 9600BPS

6: 19200BPS

7: 38400BPS

8: 57600BPS

9: 115200BPS

十位: Profibus-DP

0: 115200BPs

1: 208300BPs

2: 256000BPs

3: 512000Bps

百位: 保留

千位: CANlink 波特率

0: 20

1: 50

2: 100

3: 125

4: 250

5: 500

6: 1M

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
F16.01	MODBUS 数据格式	0~3	0

0: 无校验 (8-N-2)

1: 偶校验 (8-E-1)

2: 奇校验 (8-O-1)

3: 无校验 (8-N-1)

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
F16.02	本机通讯地址	0~249	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
F16.03	MODBUS 应答延时	0~20ms	2ms

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
F16.04	串口通讯超时时间	0.0~60.0s	0.0

当该功能代码设置为 0.0 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. Con)。

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
F16.05	DP通讯数据格式	个位: 0~1 十位: 0~3	30

个位: MODBUS

0: 非标准的 MODBUS 协议

1: 标准的 MODBUS 协议

十位: Profibus-DP

0: PP01 格式

1: PP02 格式

2: PP03 格式

3: PP05 格式

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F16.06	通讯读取电流分辨率	0: 0.01A 1: 0.1A	0

用来确定通讯读取输出电流时, 电流值的输出单位。

5.2.18 F17 组 转矩控制组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F17.00	转矩控制	0~1	0

0: 速度控制

1: 转矩控制

用于选择变频器控制方式: 速度控制或者转矩控制。

AMB160 的多功能数字 X 端子, 具备两个与转矩控制相关的功能: 转矩控制禁止 (功能 31)、速度控制/转矩控制切换 (功能 32)。这两个端子要跟 F17.00 配合使用, 实现

速度与转矩控制的切换。

当速度控制/转矩控制切换端子无效时，控制方式由 F17.00 确定，若速度控制/转矩控制切换有效，则控制方式相当于 F17.00 的值取反。

无论如何，当转矩控制禁止端子有效时，变频器固定为速度控制方式。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F17.01	驱动转矩上限源	0~7	0
F17.03	转矩数字设定	-200.0%~200.0%	150.0%

F17.01 用于选择转矩设定源，共有 8 种转矩设定方式。

0: 数字设定 (F17.03)

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: HDI 设定 (X5)

5: 通讯给定

6: MIN (AI1, AI2)

7: MAX (AI1, AI2)

(1-7 选项的满量程，对应 17.03 数字设定)

转矩设定采用相对值，100.0% 对应电机额定转矩。设定范围 -200.0%~200.0%，表明变频器最大转矩为 2 倍变频器额定转矩。

当转矩给定为正时，变频器正转运行

当转矩给定为负时，变频器反转运行

各项转矩设定源描述如下：

0: 数字设定 (F17.03)

指目标转矩直接使用 F17.03 设定值。

1: AI1

2: AI2

3: AI3

指目标转矩由模拟量输入端子来确定。AMB160 控制板提供 2 个模拟量输入端子 (AI1, AI2)，选件 I/O 扩展卡可提供另外 1 个模拟量输入端子 (AI3)。

其中 AI1、AI2 可为 0V ~10V 电压输入，也可为 4mA~20mA 电流输入，由控制板上参数 F03.17 选择。AI3 为 -10V ~10V 电压型输入。

AI1、AI2、AI3 的输入电压值，与目标转矩的对应关系曲线，用户可以通过 F03.15 自

由选择。

AMB160 提供 3 组对应关系曲线，用户可以通过 F03.00~F03.14 功能码进行设置。

功能码 F03.15 用于设置 AI1~AI3 三路模拟量输入，分别选择 3 组曲线中的哪一组。

AI 作为频率给定时，电压/电流输入对应设定的 100.0%，是指相对转矩数字设定 F17.03 的百分比。

4、HDI 脉冲

目标转矩给定通过端子 X5 高速脉冲来给定。

脉冲给定信号规格：电压范围 9V~30V、频率范围 0kHz~100kHz。脉冲给定只能从多功能输入端子 X5 输入。

X5 端子输入脉冲频率与对应设定的关系，通过 F02.13~F02.16 进行设置，该对应关系为 2 点的直线对应关系，脉冲输入所对应设定的 100.0%，是指相对转矩数字设定 F17.03 的百分比。

5、通讯给定

指目标转矩由通讯方式给定。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F17.05	转矩控制正向最大频率	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz
F17.06	转矩控制反向最大频率	0.00Hz ~ 最大频率	50.00Hz

用于设置转矩控制方式下，变频器的正向或反向最大运行频率。

当变频器转矩控制时，如果负载转矩小于电机输出转矩，则电机转速会不断上升，为防止机械系统出现飞车等事故，必须限制转矩控制时的电机最高转速。

如果需要实现动态连续更改转矩控制最大频率，可以采用控制上限频率的方式实现。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F17.07	转矩加速时间	0.00s ~ 65000s	0.00s
F17.08	转矩减速时间	0.00s ~ 65000s	0.00s

转矩控制方式下，电机输出转矩与负载转矩的差值，决定电机及负载的速度变化率，所以，电机转速有可能快速变化，造成噪音或机械应力过大等问题。通过设置转矩控制加减速时间，可以使电机转速平缓变化。

在小转矩启动的转矩控制中，不建议设置转矩加减速时间；如果设置转矩加减速时间，建议适当增加速度滤波系数；需要转矩快速响应的场合，设置转矩控制加减速时间为 0.00s。

例如：两个电机硬连接拖动同一负载，为确保负荷均匀分配，设置一台变频器为主机，采用速度控制方式，另一台变频器为从机并采用转矩控制，主机的实际输出转矩作为从机的转矩指令，此时从机的转矩需要快速跟随主机，那么从机的转矩控制加减速时间为 0.00s。

5.2.19 F18 组 控制优化组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.00	DPWM 切换上限频率	5.00Hz～最大频率	8.00Hz

只对 VF 控制有效。

VF 运行时的发波方式确定，低于此数值为 7 段式连续调制方式，相反则为 5 段断续调制方式。

为 7 段式连续调制时变频器的开关损耗较大，但带来的电流纹波较小；5 段断续调试方式下开关损耗较小，电流纹波较大；但在高频率时可能导致电机运行的不稳定性，一般不需要修改。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.01	PWM 调制方式	0: 异步调制 1: 同步调制	0

只对 VF 控制有效。

同步调制，指载波频率随输出频率变换而线性变化，保证两者的比值（载波比）不变，一般在输出频率较高时使用，有利于输出电压质量。

在较低输出频率时（100Hz 以下），一般不需要同步调制，因为此时载波频率与输出频率的比值比较高，异步调制优势更明显一些。

运行频率高于 85Hz 时，同步调制才生效，该频率以下固定为异步调制方式。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.02	死区补偿模式选择	0～2	1

0: 不补偿

1: 补偿模式 1

2: 补偿模式 2

此参数一般不需要修改，只在输出电压波形质量有特殊要求，或者电机出现振荡等异

常时，需要尝试切换选择不同的补偿模式。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.03	随机 PWM 深度	0: 随机 PWM 无效 1~10: PWM 载频随机深度	0

设置随机 PWM，可以把单调刺耳的电机声音变得较为柔和，并能有利于减小对外的电磁干扰。

当设置随机 PWM 深度为 0 时，随机 PWM 无效。调整随机 PWM 不同深度将得到不同的效果。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.04	快速限流使能	0: 不使能 1: 使能	1

启用快速限流功能，能最大限度的减小变频器过流故障，保证变频器不间断运行。

若变频器长时间持续处于快速限流状态，变频器有可能出现过热等损坏，这种情况是不允许的，所以变频器长时间快速限流时将报警故障 Err40，表示变频器过载并需要停机。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.05	过压点设置	200.0V~820.0V	820.0V

用于设置变频器过压故障的电压值，不同电压等级出厂值分别为：

电压等级	过压点出厂值
单相 220V	400.0V
三相 220V	400.0V
三相 380V	810.0V
三相 480V	890.0V
三相 690V	1300.0V
三相 1140V	2000.0V

注：出厂值同时也为变频器内部过压保护的上限值，仅当 F18.05 设定值小于各电压等级出厂值时，该参数设置才生效。高于出厂值时，以出厂值为准。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.07	死区时间调整	100.0%~200.0%	150%

只对 1140V 电压等级有效。

调整此值可以改善电压有效使用率，调整过小容易导致系统运行不稳定。不建议用户修改。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F18.08	过调制系数	100~120%	110%

设置输出电压的过调制范围，100% 不开启过调制功能。F18.08 设置的越大，变频器输出电压的最大值也就越高

一般不需要修改。

5.2.20 F19 组 用户菜单管理组

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F19.00	用户密码	00000~65535	00000

F19.00 设定任意一个非零的数字，则密码保护功能生效。下次进入菜单时，必须正确输入密码，否则不能查看和修改功能参数，请牢记所设置的用户密码。

设置 F19.00 为 00000，则清除所设置的用户密码，使密码保护功能无效。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F19.01	参数备份与恢复	000, 001, 002, 003, 444, 555	000

000: 无操作

001: 恢复出厂参数，不包括电机

设置 F19.01 为 1 后，变频器功能参数大部分都恢复为厂家出厂参数，但是电机参数、频率指令小数点（F12.38）、故障记录信息、累计运行时间（F01.22）、累计上电时间（F01.23）、累计耗电量（F01.24）不恢复。

002: 清除记录信息

清除变频器故障记录信息、累计运行时间（F01.22）、累计上电时间（F01.23）、累计耗电量（F01.24）。

003: 恢复所有参数

恢复所有出厂参数

444: 备份用户菜单参数

备份当前用户所设置的参数。将当前所有功能参数的设置值备份下来。以方便客户在参数调整错乱后恢复。

555: 还原用户菜单参数

恢复之前备份的用户参数，即恢复通过设置 FP-01 为 4 所备份参数。

功能代码	名称	设定范围	出厂值
F19.04	功能组修改属性	0: 可修改 1: 不可修改	0

用户设置功能码参数是否可以修改，用于防止功能参数被误改动的危险。

该功能码设置为 0，则所有功能码均可修改；而设置为 1 时，所有功能码均只能查看，不能被修改。

第 6 章 试运行

本章介绍 AMB160 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

AMB160 变频器在试运行时，应按表 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 1 输入电源线是否与变频器的输入端子 R、S、T 连接。 2 变频器的输出端子 U、V、W 与电机的输入端连接。 3 控制回路端子与控制设备连接正确，且端子状态为 OFF。 4 负载电机为空载状态。 5 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 AMB160 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。AMB160 变频器的故障内容及对策如表 7-1 所示。

表 7-1 AMB160 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	逆变单元故障	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	恒速过流	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. 避免电机未停稳再启动 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	恒速过压	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
EOLr	充电电阻过载	1. 主回路继电器未吸合	1. 检查输入电源
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. Olb	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. OId	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. 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. OH1	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	1. 检查插座，重新插线 2. 寻求服务

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
		3. 电流传感器损坏 4. 检测电路异常	3. 寻求服务 4. 寻求服务
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. Pg	编码器 /PG 卡异常	1. 编码器型号不匹配 2. 编码器连线错误 3. 编码器损坏 4. PG 卡异常	1. 根据实际正确设定编码器类型 2. 排除线路故障 3. 更换编码器 4. 更换 PG 卡
E. Ep	参数读写异常	1. EEPROM 芯片损坏	1. 更换主控板
E. GF	电机对地短路	1. 电机对地短路	1. 更换电缆或电机
E. rTO	运行时间到达	1. 运行时间达到设定值	1. 使用参数初始化功能清除记录信息
E. US1	用户自定义故障 1	1. 通过多功能端子 X 输入用户自定义故障 1 的信号	1. 复位运行
E. US2	用户自定义故障 2	1. 通过多功能端子 X 输入用户自定义故障 2 的信号	1. 复位运行
E. APO	上电时间到达	1. 上电时间达到设定值	1. 使用参数初始化功能清除记录信息
E. LOL	掉载	1. 变频器运行电流小于 F15. 39	1. 确认负载是否脱离或 F15. 39、F15. 40 参数设置是否符合实际运行工况
E. PID	运行时 PID 反馈丢失	1. PID 反馈小于 F13. 14 设定值	1、检查 PID 反馈信号或设置 F13. 14 为一个合适值
E. CbC	逐波限流超时	1. 负载是否过大或发生电机堵转 2. 变频器选型偏小	1. 减小负载并检查电机及机械情况 2. 选用功率等级更大的变频器
E. DEU	速度偏差过大	1. 编码器参数设定不正确 2. 没有进行参数辨识	1. 正确设置编码器参数 2. 进行电机参数辨识

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
		3. 速度偏差过大检测参数 F15.43、F15.44 设置不合理	3. 根据实际情况合理设置检测参数
E.OS	电机超速	1. 编码器参数设定不正确 2. 没有进行参数辨识 3. 电机过速度检测参数 F15.41、F15.42 设置不合理	1. 正确设置编码器参数 2. 进行电机参数辨识 3. 根据实际情况合理设置检测参数
E.OTd	电机过温	1. 温度传感器接线松动 2. 电机温度过高	1. 检测温度传感器接线并排除故障 2. 提高载频或采取其它散热措施对电机进行散热处理
E.PoL	磁极位置检测失败	1. 变频器输出缺相 2. 变频器电流检测故障或者霍尔损坏 3. 电机电感值太大	1. 检查电机线并排除故障 2. 检查霍尔并排除故障 3. 功能码 F15.50 屏蔽此故障
E.SUC	SVC 失速故障		
E.bEF	反电动势异常	1. 静态辨识时 F07.21 反电动势设置错误 2. 动态辨识时反电动势辨识异常 3. 电机出现了退磁现象 4. 电机反电动势确实偏大或者偏小	1. 检查 F07.21 设置是否太大或者太小并修改 2. 检查动态辨识时电机是否是完全空载，在辨识过程中电机是否旋转到电机额定速度的 40%，如果在辨识时由于电机接有负载未能旋转到电机额定速度的 40%，需要脱离负载再辨识一次 3. 检查电机是否退磁 4. 如果确认电机的反电动势偏大或者偏小可以按“STOP”键复位此警告，继续接下来的运行

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~X6（X1~X6 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~X6（X1~X6 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 F00.02、F12.00、F12.02、F12.04 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

- **再生制动有效时**

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 F15.05 设定值时，输出频率保持不变，当直流母线电压低于 F15.05 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 AMB160 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，在存贮、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 AMB160 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 37KW AMB160 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. 45KW 至 75KW AMB160 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	≥180 Ω	0.4KW	380	37	≥16 Ω	9KW
	0.75	≥180 Ω	0.4KW		45	≥15 Ω	9KW
	1.5	≥180 Ω	0.4KW		55	≥10 Ω	12KW
	2.2	≥90 Ω	1KW		75	≥8 Ω	18KW
	4.0	≥40 Ω	1KW		93	≥6 Ω	18KW
380	0.75	≥360 Ω	0.4KW		110	≥6 Ω	18KW
	1.5	≥360 Ω	0.4KW		132	≥5 Ω	24KW
	2.2	≥180 Ω	0.4KW		160	≥3.4 Ω	36KW
	4.0	≥150 Ω	0.4KW		185	≥3.4 Ω	36KW
	5.5	≥100 Ω	0.5KW		200	≥2.7 Ω	45KW
	7.5	≥75 Ω	0.8KW		220	≥2.7 Ω	45KW
	11	≥50 Ω	1KW		250	≥2.7 Ω	45KW
	15	≥40 Ω	1.5KW		280	≥2.2 Ω	54KW
	18.5	≥30 Ω	4KW		315	≥2.2 Ω	54KW

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
	22	≥30 Ω	4KW		355	≥2 Ω	63KW
	30	≥20 Ω	6KW		400	≥1.8 Ω	72KW

380V电压等级制动电阻选用估算

P: 电机的额定功率 KW

U: 制动单元的动作阈值电压（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 $(U \times I) = \text{电机再生电能 (瓦)} = 1000 \times P \times \eta$

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: 制动单元的动作阈值电压（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 $(U \times I \text{ 或者 } U \times (U/R)) = \text{电机再生电能 (瓦)} = 1000 \times P \times \eta$

也就是：制动电阻阻值 $R \approx 700 / \text{电机千瓦数}$

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 ） \approx 电机的额定功率（ P ） \times 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 F15.04=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

AMB160 变频器的制动电阻连接如图 9-1 所示。

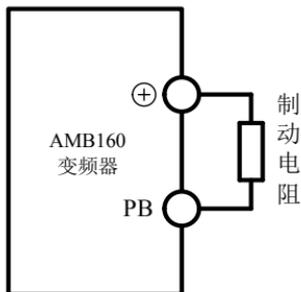


图 9-1 制动电阻的安装

9.2 键盘延长电缆说明

AMB160 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

AMB160 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

AMB160 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

AMB160 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 AMB160 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

AMB160 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：

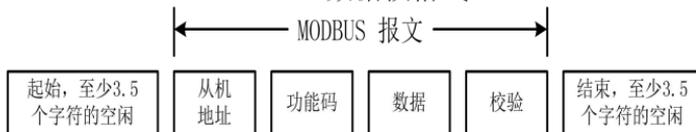
起 始 位	B	B	B	B	B	B	B	B	校 验 位	停 止 位
	I	I	I	I	I	I	I	I		
	1	2	3	4	5	6	7	8		

10-bit 字符帧：

起 始 位	B	B	B	B	B	B	B	校 验 位	停 止 位
	I	I	I	I	I	I	I		
	1	2	3	4	5	6	7		

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，用来表示本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。

RTU 数据帧格式

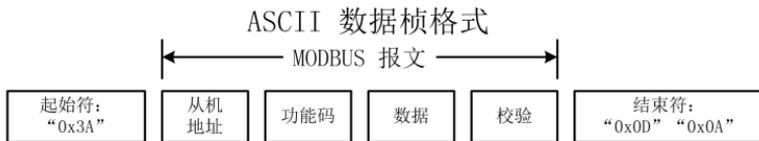


一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前有超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终 CRC 校验值

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：n \times 8-bit 数据内容由2n个ASCII码组合 n \leq 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
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

RTU 从机响应信息

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’
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 Hi	CR
END Lo	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	'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 从机响应信息

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 从机响应信息

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

由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命，所以，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只要更改 RAM 中的值就可以了。

F00~F15组 读数据地址为 0xF000~0xFF00，写数据保存地址为 0xF000~0xFF00，写数据不保存地址 0x0000~0x0F00

F16~F19组 读数据地址为 0xA000~0xA300，写数据保存地址为 0xA000~0xA300，写数据不保存地址 0x4000~0x4300

	F00	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07
读地址 (0x)	F000	F100	F200	F300	F400	F500	F600	F700
写保存地址 (0x)	F000	F100	F200	F300	F400	F500	F600	F700
写不保存 地址(0x)	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700

	F08	F09	F10	F11	F12	F13	F14	F15
读地址 (0x)	F800	F900	FA00	FB00	FC00	FD00	FE00	FF00
写保存地址(0x)	F800	F900	FA00	FB00	FC00	FD00	FE00	FF00
写不保存地址(0x)	0800	0900	0A00	0B00	0C00	0D00	0E00	0F00

	F16	F17	F18	F19
读地址 (0x)	A000	A100	A200	A300
写保存地址(0x)	A000	A100	A200	A300
写不保存地址(0x)	4000	4100	4200	4300

如：

功能码 F03.14 不存储到 EEPROM 中，地址表示为 0x030E；存储到 EEPROM,地址为 0xF30E

功能码 F18.08 不存储到 EEPROM 中，地址表示为 0xA208；存储到 EEPROM,地址为 0x4208

该地址表示只能做写 RAM，不能做读的动作，读时 0x0000,0x4000 为无效地址。读数据的地址必须是 0xF000, 0xA000。

1000H	*通信设定值（十进制）
	-10000~10000

通信设定值是相对值的百分数，10000 对应 100.00%，-10000 对应 -100.00%；

对频率量纲的数据，该百分比是相对最大频率（F00.06）的百分数；对转矩量纲的数

据，该百分比是 F09.10

控制命令输入到变频器：（只写）

命令字地址	命令功能
2000H	0001：正转运行
	0002：反转运行
	0003：正转点动
	0004：反转点动
	0005：自由停车
	0006：减速停机
	0007：故障复位

读取变频器状态：（只读）

状态字地址	命令功能
3000H	0001：正转运行
	0002：反转运行
	0003：停机

（2）其他功能的地址说明：注意：从 8000H 中读取的数字与实际故障对照参考菜单 F11.10- F11.12。