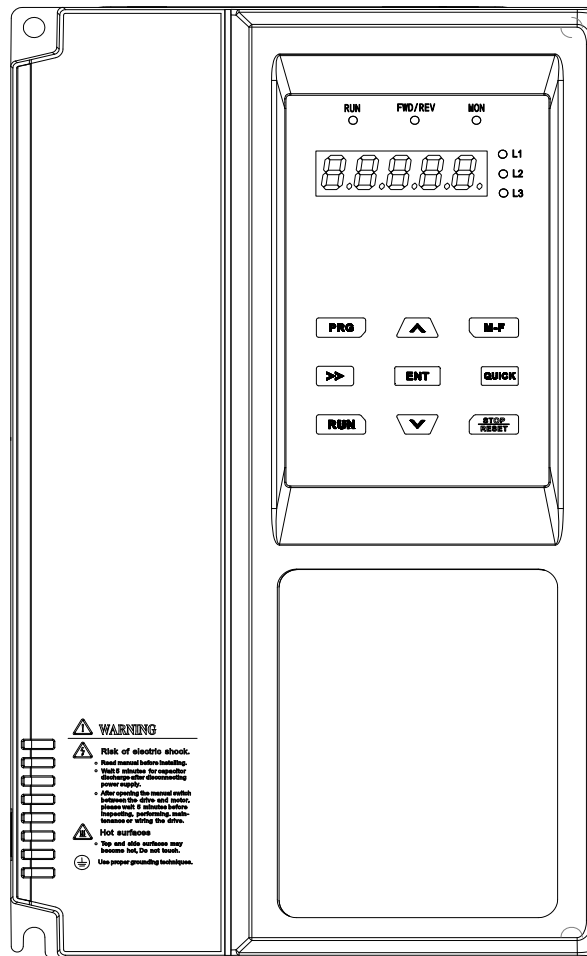


# 系列高性能伺服驱动器

## 用户手册





# 前 言

感谢您购买高性能伺服驱动器。

系列伺服驱动器是一款高性能通用伺服驱动器，其基于最先进的闭环矢量控制技术，集速度控制、位置控制、转矩控制于一体，能驱动异步电机及永磁同步电机。适用于机床、印刷、包装、纺织等产业机械场合。

驱动器可适配光电编码器、正余弦编码器、旋转变压器。针对机床伺服主轴，配备了主轴定位、主轴摆动、刚性攻丝、铰孔等功能，可实现旋转剪切功能。

在使用系列伺服驱动器之前，请使用者及相关技术人员仔细阅读本用户手册，确保正确安装和操作伺服驱动器，使其发挥最佳性能，设备配套客户请将此用户手册随设备发给最终用户，并请妥善保存以备后用。

资料版本：V1.0

归档时间：2018-05-01

## 读者对象

本使用说明书适合以下人员阅读：

驱动器安装人员、工程技术人员（电气工程师、电气操作工等），设计人员等，请确保此用户手册到达最终用户手中。

非电气施工专业人员请勿进行维护、检查或部件更换，否则会有触电的危险。

## 本手册符号约定



**注意：**由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤的情况。



**危险：**由于没有按要求操作，可能造成死亡或重伤的情况。

# 目 录

序 章	1
安全注意事项	1
使用注意事项	3
第一章 产品规格	5
1.1 型号说明	5
1.2 驱动器铭牌	5
1.3 产品结构	6
1.4 产品系列	6
1.5 产品基本技术规格	7
1.6 产品外形及安装尺寸	9
1.7 制动电阻	11
第二章 系统安装与配线	12
2.1 伺服驱动器的安装环境	12
2.1.1 安装环境要求	12
2.1.2 安装方向与空间	12
2.1.3 机械安装方法及步骤	13
2.2 伺服驱动器面板的拆卸和安装	15
2.2.1 塑胶箱体伺服驱动器盖板的拆卸和安装	15
2.2.2 钣金箱体盖板的拆卸和安装	15
2.3 伺服驱动器配线的注意事项	16
2.4 端子接线图	17
2.5 主回路端子的配线	18
2.5.1 主回路端子配线注意事项	18
2.5.2 主回路端子的配线	18
2.6 控制回路的配线	20
2.6.1 控制回路端子示意图	21
2.6.2 控制回路端子功能说明	21
2.6.3 模拟输入端子接线	22
2.6.4 信号输入端子接线	23
2.6.5 信号输出端子接线	23
2.6.6 控制板上的跳针设置	24
2.7 PG 扩展卡的配线	24
2.7.1 PG 扩展卡的种类和规格	24
2.7.2 PG 扩展卡的安装和接线	25
2.7.3 PG 扩展卡的端子及其规格	26
2.7.4 端口电路及接线说明	29
第三章 参数组概述与系统操作	31
3.1 操作面板的使用	31
3.1.1 外观与显示	31

3.1.2 按键功能说明 .....	31
3.1.3 LED 数码管及指示灯说明 .....	32
3.1.4 LED 显示对照说明 .....	33
3.2 参数组概述 .....	34
3.2.1 参数的组别 .....	34
3.2.2 参数组的切换 .....	35
3.3 常用监视项 .....	36
3.4 状态监视 .....	37
3.5 系统操作 .....	37
3.5.1 电机参数的自学习 (OP3) .....	37
3.5.2 试运行 (OP6) .....	39
第四章 参数设置 .....	41
4.1 参数一览表的内容及说明 .....	41
4.2 参数组别 .....	42
4.3 参数一览表 .....	43
4.3.1 常用监视项 .....	43
4.3.2 U: 监视菜单 .....	43
4.3.3 OP: 系统操作参数 .....	47
4.3.4 A: 驱动器环境参数 .....	47
4.3.5 B: 应用参数 .....	48
4.3.6 C: 曲线时序参数 .....	49
4.3.7 D: 频率指令参数 .....	50
4.3.8 E: 电机及控制参数 .....	51
4.3.9 H: 外部端子功能参数 .....	54
4.3.10 J: 外部端子辅助功能参数 .....	59
4.3.11 L: 保护功能参数 .....	59
4.3.12 O: 操作器参数 .....	61
4.3.13 P: 应用参数 .....	62
第五章 功能应用 .....	64
5.1 基本设定及试运行 .....	64
5.1.1 试运行前的检查 .....	64
5.1.2 确认显示状态 .....	64
5.1.3 基本设定 .....	64
5.1.4 检查 PG 信号 .....	67
5.1.5 电机参数自学习 .....	67
5.1.6 电机旋转方向确认 .....	68
5.1.7 空载状态下的试运行 .....	68
5.1.8 试运行时出现的问题与解决办法 .....	69
5.2 常用控制方式 .....	69
5.2.1 速度控制 .....	69
速度指令来源 .....	69
ASR 调整 .....	70
5.2.2 位置控制 .....	71

---

电子齿轮比.....	72
脉冲总数.....	73
前馈控制.....	73
位置跟随曲线.....	73
位置偏差过大保护.....	74
5.2.3 刚性攻丝.....	75
5.2.4 参考接线图.....	75
第六章 故障诊断.....	77
6.1 故障的分类与描述.....	77
6.2 故障的显示、原因及对策.....	78
6.2.1 主故障代码的显示、原因及对策.....	78
6.2.2 自学习故障代码的显示、原因及对策.....	83
6.2.3 操作故障代码的显示、原因及对策.....	84
6.3 故障发生后驱动器的再起方法.....	85
6.3.1 发生故障的同时驱动器电源被切断时.....	85
6.3.2 故障发生后驱动器电源未被切断时.....	85
6.3.3 故障复位.....	85
保修协议.....	86





# 序 章

## 注 意 事 项

- 1、为了说明产品的细节部分，本说明书中的图例有时为卸下盖罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好盖罩或遮盖物，并按照说明书的内容进行操作。
- 2、本使用手册中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。
- 3、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。
- 4、由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系。
- 5、如果您使用中仍有一些使用问题不明，请与本公司客户服务中心联系。

### 开箱验货：

在开箱时，请认真确认：

- 1、驱动器铭牌型号及容量是否与您选购的一致。箱内含您订购的机器、使用手册及其它配件。
- 2、产品在运输过程中是否有破损现象，若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

### 初次使用：

对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，对正确使用本产品有利。

由于致力于驱动器的不断改善，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

## 安全注意事项：

请注意本使用说明书中有关安全的所有信息。如果不遵守所述安全注意事项，可能会导致伤亡，敬请注意。

因贵公司或贵公司客户未遵守本使用说明书的内容而造成的伤害和设备损坏，本公司将不负任何责任。

### 安装前



#### 注 意

- 1、受损或缺少零部件的驱动器，切勿安装，防止造成人身伤害。
- 2、请使用 B 级以上绝缘的电机，否则有触电危险。



#### 危 险







- 1、严禁改造驱动器，否则会有触电的危险。如果贵公司或贵公司的客户对产品进行了改造，本公司将不负任何责任。

### 安装时



#### 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、不能让导线头或螺钉掉入驱动器中，否则可能引起驱动器损坏。

 危险
<p>1、请安装在金属等阻燃的材料板上并远离可燃物，否则有火灾的危险。</p> <p>2、两台以上的驱动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。</p>
<b>接线时</b>
 注意
<p>1、请确认交流主回路电源与驱动器的额定电压相一致。否则有受伤和火灾的危险。</p> <p>2、请按接线图连接制动电阻或制动单元，制动电阻不能直接接于直流母线（+）（-）端子之间，否则有火灾的危险。</p> <p>3、请用指定转矩的螺丝刀紧固端子。</p> <p>4、请勿将输入电源线接到输出 U、V、W 端子上，否则会导致驱动器内部损坏。</p> <p>5、请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。否则会导致驱动器内部损坏。</p> <p>6、请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路。驱动器在带负载运行时，电磁开关、电磁接触器动作产生的浪涌电流会引起驱动器的过电流保护回路动作。</p>
 危险
<p>1、应由专业电气工程师进行接线作业，否则有触电和火灾的危险。</p> <p>2、驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则有触电和火灾的危险。</p> <p>3、接线前请确认电源处于关断状态，否则有触电的危险。</p> <p>4、接地端子一定要可靠接地，否则有触电的危险。</p> <p>5、紧急停车端子接通后，一定要检查其动作是否有效。否则有受伤的危险（接线责任由使用者承担）。</p> <p>6、请勿直接触摸输出端子，驱动器的输出端子切勿与外壳连接，输出端子之间切勿短接，否则有触电及引起短路的危险。</p>
<b>上电前</b>
 注意
<p>1、驱动器无须进行耐压试验，出厂产品已作此项测试，用户自行测试可能引起事故。</p> <p>2、检查所有外围配件是否按本手册所提供电路正确接线，防止引起事故。</p> <p>3、主回路电源切断后需等待操作器的显示消失后才能再次接通电源。</p>
 危险
<p>1、请确认电源电压等级和驱动器额定电压一致，输入、输出的接线位置正确，并注意检查外围电路中是否有短路现象，所连线路是否紧固，否则可能引起驱动器损坏。</p> <p>2、驱动器必须盖好盖板后才能上电，否则有触电的危险。</p>
<b>上电后</b>
 注意
<p>1、若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故。</p> <p>2、请勿随意更改驱动器厂家参数，否则可能造成设备损坏。</p>

**⚠ 危险**

- 1、上电后不要进行接线作业、拆卸盖罩或触摸线路板，否则有触电的危险。
- 2、不要用湿手触摸驱动器及周边电路，否则有触电危险。
- 3、不要触摸驱动器端子（包括控制端子），否则有触电危险。
- 4、上电初，驱动器自动对外部强电回路进行安全检测，此时，请不要触摸驱动器 U、V、W 接线端子或电机接线端子，否则有触电危险。

**运行中****⚠ 注意**

- 1、操作驱动器时，请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，防止损坏驱动器内部回路。
- 2、驱动器运行中，避免有东西掉入设备中。否则会引起设备损坏。
- 3、不要采用接触器通断的方法来控制驱动器的启停。否则会引起设备损坏。

**⚠ 危险**

- 1、系统通电或再启动时，机械可能会突然动作，请勿靠近机械设备。接通驱动器电源前，确认驱动器、电机以及机械的周围没有人员。确认驱动器的盖罩、联轴节、轴键以及机械已得到了切实保护。
- 2、请勿触摸散热风扇及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤。
- 3、非专业人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏。

**保养时****⚠ 注意**

- 1、操作器线路板、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。用手指直接接触电路板，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。运行中，请勿检查信号。会损坏设备。

**⚠ 危险**

- 1、通电前，请务必安装好面板，拆卸面板时，一定要断开电源，否则有触电的危险。
- 2、非专业技术人员，请勿进行保养、检查工作，否则有触电的危险。
- 3、确认在驱动器 charge（电源指示）灯熄灭后才能对驱动器实施保养及维护，否则电容上残余电荷会对人造成伤害。

**使用注意事项：****1、电机的热保护**

若选用电机与驱动器额定容量不匹配时，特别是驱动器额定功率大于电机额定功率时，务必调整驱动器内电机保护相关参数或在电机前加装热继电器以保护电机。

**2、漏电保护器 RCD 要求**

设备在运行中会产生较大的漏电流流过保护接地导体，请在电源的一侧安装 B 型漏电保护器（RCD）。在选择漏电保护器（RCD）时应考虑设备启动和运行时可能出现的瞬态和稳态对地漏电流，选择具有抑制高次谐波波措施的专用 RCD，或者较大剩余电流的通用 RCD。

**3、改善功率因素的电容或压敏器件**

由于驱动器输出电压是脉冲波型，如果输出侧安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，会造成驱动器故障跳闸或器件的损坏，请务必拆除。另外在输出侧建议不要加空气开关和接触器等开关器件，如下图所示（如果必须在输出侧接开关器件，则在控制上必须保证开关动作时驱动器的输出电流为零）。

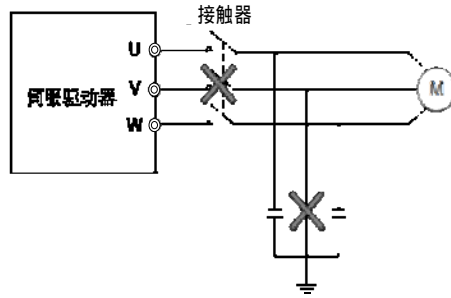


图 1 驱动器输出端禁止使用电容器

#### 4、负载装置的机械共振点

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

#### 5、额定电压值以外的使用

不适合在手册所规定的允许工作电压范围之外使用，易造成驱动器损坏。如果需要，请使用相应的升压或降压装置进行变压处理。

#### 6、三相输入改成两相输入

不可将三相驱动器改为两相使用，否则将导致故障或驱动器损坏。

#### 7、浪涌抑制器

驱动器内部安装有压敏电阻，可以抑制周围感性负载开/关时产生的浪涌电压。当感性负载产生的浪涌电压能量较大时，请务必在感性负载上使用浪涌抑制器或同时使用二极管。

注：请勿将浪涌抑制器连接到驱动器的输出侧。

#### 8、关于防护等级

本系列驱动器的防护等级 IP20 是指在安装键盘后达到的。

#### 9、报废注意事项

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑胶件焚烧时会产生有毒气体。请作为工业垃圾进行处理。

#### 10、关于适配电机

本伺服驱动器可适配异步电机或永磁同步电机。

驱动器已经内置适配电机标准参数，根据实际情况有必要进行电机参数辨识或修改缺省值以尽量符合实际值，否则会影响运行效果及保护性能。

由于电缆或电机内部出现短路会造成驱动器报警，甚至炸机。因此，请首先对初始安装的电机及电缆进行绝缘短路测试，日常维护中也需经常进行此测试。注意，做这种测试时务必将驱动器与被测试部分全部断开。

#### 11、关于驱动器使用注意

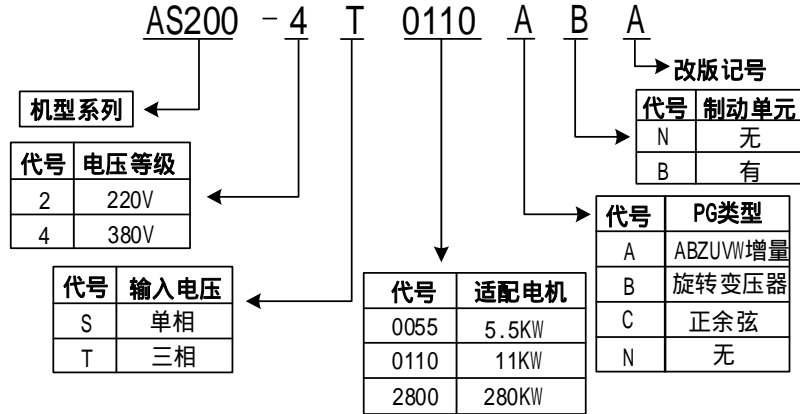
当驱动器出现过流和过载等故障时，如果再次启动运行，故障再次出现，务必先排查问题原因，不要多次频繁启动，否则驱动逆变模块会被大电流冲击而损坏。

# 第一章 产品规格

## 1.1 型号说明

开箱时，请认真确认：在运输中是否有破损或刮伤等损坏现象，本机铭牌的额定值是否与您的订货要求一致。

如发现不良情况请与供货商或直接与我公司联系。



1

产品规格

图 1-1 伺服驱动器型号说明

## 1.2 驱动器铭牌

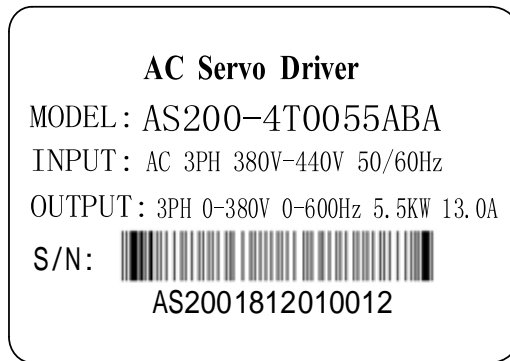


图 1-2 伺服驱动器铭牌

### 1.3 产品结构

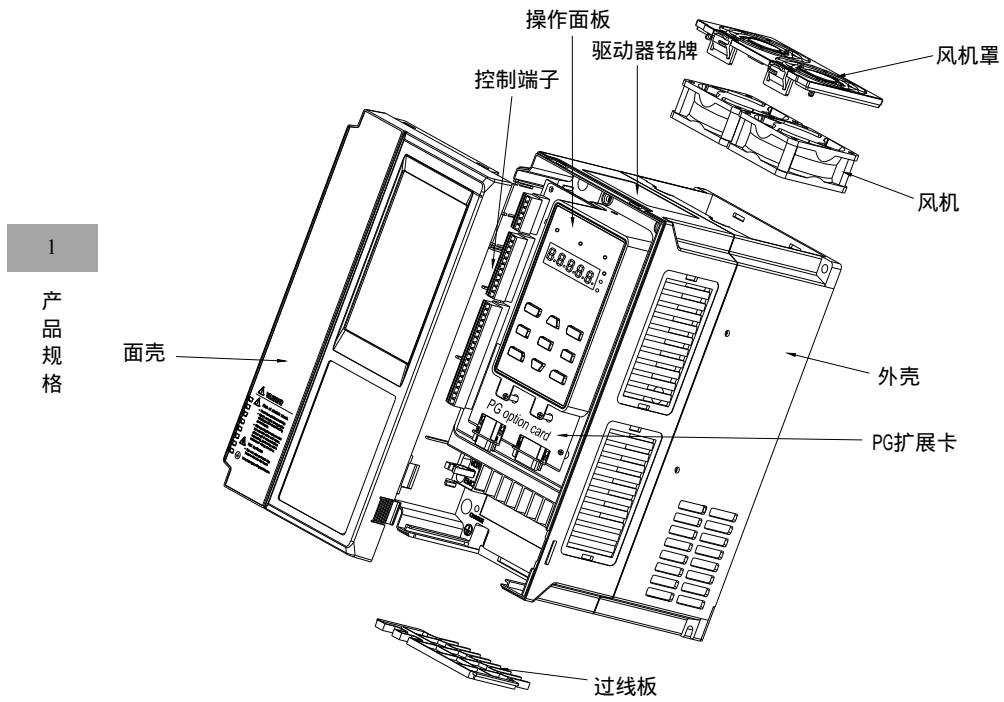


图 1-3 伺服驱动器结构图

### 1.4 产品系列

本伺服驱动器有 380V ~ 440V 电压等级。适配电机功率范围为：3.7kW ~ 280kW。本系列伺服驱动器的型号如表 1-1 所示。

表 1-1 伺服驱动器的型号

驱动器型号			驱动器容量代码	额定输出电流 (A)	适配电机 (KW)
适配光电编码器	适配旋转变压器	适配正余弦编码器			
-4T0037ABA	-4T0037BBA	-4T0037CBA	43P7	9.2	3.7
-4T0055ABA	-4T0055BBA	-4T0055CBA	45P5	13	5.5
-4T0075ABA	-4T0075BBA	-4T0075CBA	47P5	17	7.5
-4T0110ABA	-4T0110BBA	-4T0110CBA	4011	25	11
-4T0150ABA	-4T0150BBA	-4T0150CBA	4015	32	15
-4T0185ABA	-4T0185BBA	-4T0185CBA	4018	37	18.5
-4T0220ABA	-4T0220BBA	-4T0220CBA	4022	45	22
-4T0300ANA	-4T0300BNA	-4T0300CNA	4030	60	30
-4T0370ANA	-4T0370BNA	-4T0370CNA	4037	75	37

驱动器型号			驱动器容量代码	额定输出电流 (A)	适配电机 (KW)
适配光电编码器	适配旋转变压器	适配正余弦编码器			
-4T0450ANA	-4T0450BNA	-4T0450CNA	4045	90	45
-4T0550ANA	-4T0550BNA	-4T0550CNA	4055	110	55
-4T0750ANA	-4T0750BNA	-4T0750CNA	4075	157	75
-4T0900ANA	-4T0900BNA	-4T0900CNA	4090	180	90
-4T1100ANA	-4T1100BNA	-4T1100CNA	4110	214	110
-4T1320ANA	-4T1320BNA	-4T1320CNA	4132	256	132
-4T1600ANA	-4T1600BNA	-4T1600CNA	4160	307	160
-4T2000ANA	-4T2000BNA	-4T2000CNA	4200	385	200
-4T2200ANA	-4T2200BNA	-4T2200CNA	4220	430	220
-	-	-	4280	525	280

提示：如需其它功率段机型，请订购前咨询厂家！

## 1.5 产品基本技术规格

表 1-2 产品技术规格

项目		项目描述
输入	额定电压；频率	三相 380V ~ 440Vac；50Hz/60Hz
	允许电压工作范围	电压：380V(-15%) ~ 440V(+10%)；电压失衡率：<3%； 频率：±5%
输出	电压	三相 0 ~ 380Vac(对应输入电压)
	频率	0 ~ 1500Hz
	过载能力	150%额定电流 60s，180%额定电流 2s
主要控制性能	控制方式	VF 控制；异步电机闭环矢量控制；永磁同步电机无传感矢量控制；永磁同步电机闭环矢量控制
	速度控制范围	1：40（VF 控制）；1：200（无传感矢量控制）；1：1500（闭环矢量控制）
	速度控制精度	± 1rpm(闭环矢量控制)
	速度控制响应	50Hz(闭环矢量控制)、10Hz(无传感矢量控制)
	速度设定方式	数字设定，模拟口，脉冲控制，通讯
	速度设定分辨率	数字式 1rpm；模拟式 11bit(单极性)或 12bit(双极性)
	加减速性能	4 极异步电机，空载状态，0 ~ 1500rpm<0.15s，0 ~ 6000rpm<1.5s
位置控制精度	±1Pulse	

项目		项目描述
	起动转矩	0.50Hz 时 150% (VF 控制), 0.00Hz 时 200% (闭环矢量控制), 0.30Hz 时 200% (无传感矢量控制)
	转矩限制	数字或模拟口设定
	加减速时间	0.00s ~ 600.00s
	制动方式	22KW 及以下标配内置制动单元, 外接制动电阻
	主要控制功能	转矩控制、速度控制、前馈控制、位置控制、零伺服功能、转矩限制、多段速、S 型加减速、电机参数自学习(静止型、旋转型)、转矩补偿(VF 控制)、转差补偿(VF 控制)
	主轴功能	主轴定位(分度)、主轴摆动、C 轴控制、刚性攻丝、铰孔
	保护功能	过流保护、过压保护、欠压保护、输入缺相保护、输出缺相保护、过热保护、过载保护、超速保护等
输入输出接口	数字量输入	9 路光耦隔离输入, 输入方式 PNP、NPN 可选
	数字量输出	3 路光耦隔离输出
	继电器输出	1 路常开常闭触点、1 路常开触点
	模拟量输入	3 路模拟量输入, 支持 0 ~ 10V、-10V ~ +10V、4 ~ 20mA、0 ~ 20mA
	模拟量输出	两路 0 ~ 10V
	电机 PTC 过热检出	
	PG 接口	可适配增量式光电编码器、正余弦编码器、旋转变压器
通讯接口	RS485(选配)或 CAN(选配)	
环境	使用场所	室内, 不受阳光直射, 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	低于 1000m, 1000m 以上按曲线降额使用
	环境温度	- 10 ~ + 40 (环境温度在 40 ~ 50 需降额使用)
	湿度	小于 95%RH, 无水珠凝结
	振动	小于 5.9m/s <sup>2</sup> (0.6g)
	存储温度	- 40 ~ + 60
	污染等级	PD2

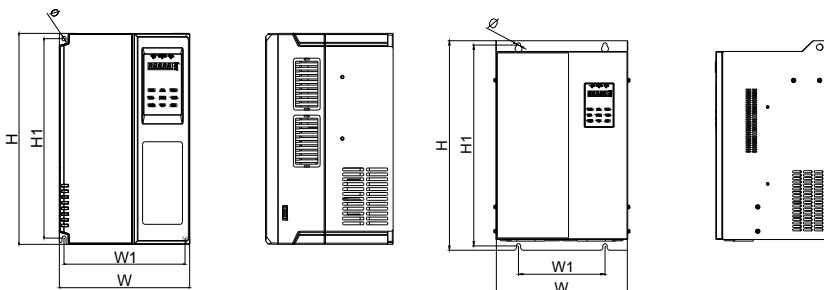


项目		项目描述
结构	防护等级	IP20
	冷却方式	强制风冷，带风扇控制
安装方式		壁挂式、柜式、嵌入式
配电系统		TN、TT
效率		≥93%

### 1.6 产品外形及安装尺寸

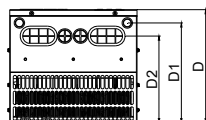
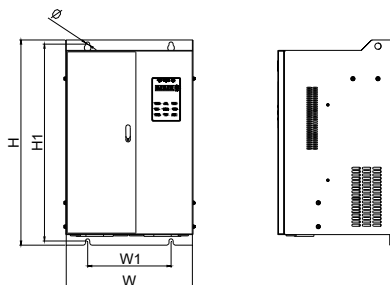
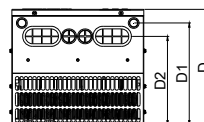
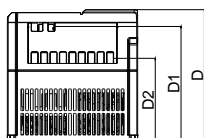
1

产品规格



(a) A 规格尺寸

(b) B 规格尺寸



(c) C 规格尺寸

表 1-3 伺服驱动器外形及安装系列尺寸(单位: mm)

规格	W	W1	H	H1	D	D1	D2	安装孔 直径 (Φ)	参照图
-4T0037	150	138	259	248	176	150	105	5.5	(a)
-4T0055									
-4T0075									
-4T0110	205	188	322	305	210	168	143	6.5	(a)
-4T0150									
-4T0185	235	218	370	350	230	200	145	7	(a)
-4T0220									
-4T0300	305	200	490	470	270	238	207	10	(b)
-4T0370									
-4T0450	320	200	560	540	295	265	230	10	(b)
-4T0550									
-4T0750	420	300	680	660	330	300	265	12	(c)*
-4T0900									
-4T1100									
-4T1320	510	400	850	830	370	340	305	12	(c)*
-4T1600									
-4T2000									
-4T2200	650	500	1045	1025	420	390	355	16	(c)*
-4T2800									

提示：上表中带有 \* 号的规格尺寸，定货前，请咨询厂家。

## 1.7 制动电阻

能耗制动电阻请按表 1-4 选配。制动电阻的连线安装图 1-4 所示。

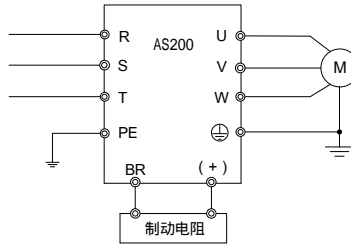


图 1-4 伺服驱动器与制动组件接线图

提示：

- 1、制动电阻的功率降额系数最好不要超过 30%，否则有引起火灾的风险。
- 2、功率 22kW 及以下标准产品内置制动单元，30kW 及以上需外加制动单元。
- 3、制动电阻的配线长度应该小于 5m，制动电阻在能耗制动的过程中会因为消耗动能而造成温度升高，安装时应注意安全防护和通风良好。
- 4、尽量避免使用波纹电阻，该电阻寄生电感较大，易损坏驱动器制动管。
- 5、对于主轴应用，由于机床需要频繁制动，制动电阻发热严重，请远离驱动器安装位置，并安装散热风扇。

制动电阻阻值和功率是根据实际情况来选取的，系统惯性越大，需要的减速时间越短，制动越频繁，则制动电阻的功率需要越大，阻值需要越小。表 1-4 是根据一般应用场合而进行的电阻值推荐。

表 1-4 制动电阻选用表

规格型号	适用电机功率 (kW)	制动电阻推荐 阻值(Ω)	制动电阻推荐 功率(W)
-4T0037G	3.7	78	500
-4T0055G	5.5	39	800
-4T0075G	7.5	39	1000
-4T0110G	11	26	1500
-4T0150G	15	26	2000
-4T0185G	18.5	20	4000
-4T0220G	22	20	6000

## 第二章 系统安装与配线

### 2.1 伺服驱动器的安装环境

#### 2.1.1 安装环境要求

- (1) 安装在通风良好的室内场所,环境温度要求在-10 ~ 40 的范围内,如温度超过 40°C 时,需外部强制散热或者降额使用。
- (2) 避免安装在阳光直射、多尘埃、有飘浮性的纤维及金属粉末的场所。
- (3) 严禁安装在有腐蚀性、爆炸性气体的场所。
- (4) 湿度要求低于 90%RH, 无水珠凝结。
- (5) 安装在平面固定振动小于 5.9 m/s<sup>2</sup>的场所。
- (6) 尽量远离电磁干扰源和对电磁干扰敏感的其他电子仪器设备。

#### 2.1.2 安装方向与空间

- (1) 一般情况下应立式安装。
- (2) 安装间隔及距离最小要求如图 2-1 所示。
- (3) 多台伺服驱动器采用上下安装时,中间应用导流隔板如图 2-2 所示。

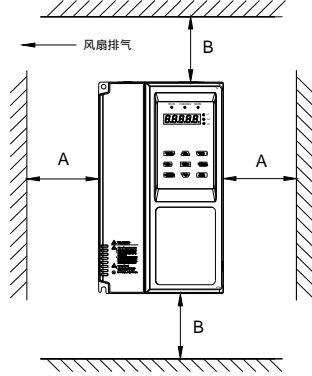


图 2-1 安装的间隔距离图

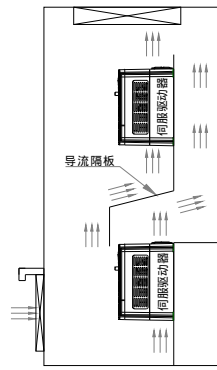


图 2-2 多台伺服驱动器的安装示意图

表 2-1 安装空间要求

伺服驱动器型号	安装空间 (mm)	
	A	B
-4T0015 ~ -4T0370	50	100
-4T0450 ~ -4T2800	50	200

## 2.1.3 机械安装方法及步骤

系列根据不同功率等级，有塑胶和钣金两种结构。根据安装应用场合的不同，有壁挂式和嵌入式两种安装方法。

## 1、塑胶结构壁挂式安装

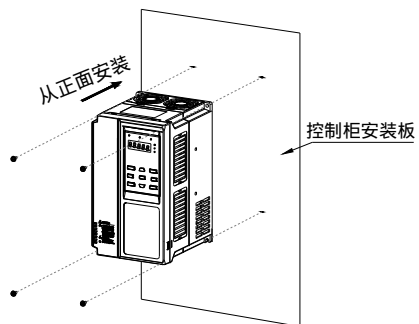


图 2-3 塑胶结构壁挂式安装示意图

## 2、塑胶结构嵌入式安装

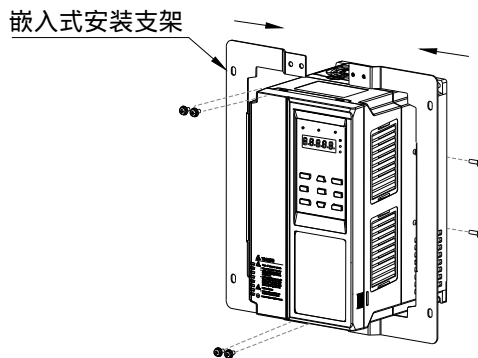


图 2-4 塑胶结构嵌入式安装支架安装示意图

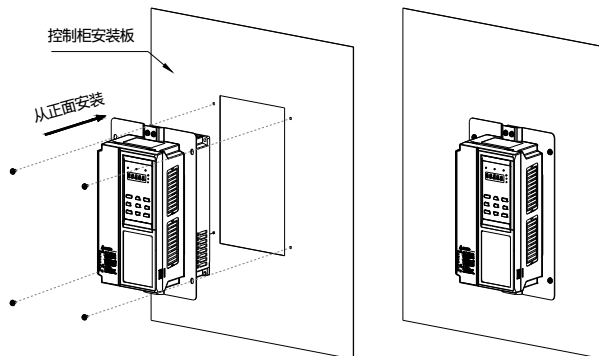


图 2-5 塑胶结构嵌入式安装示意图

3、钣金结构壁挂式安装

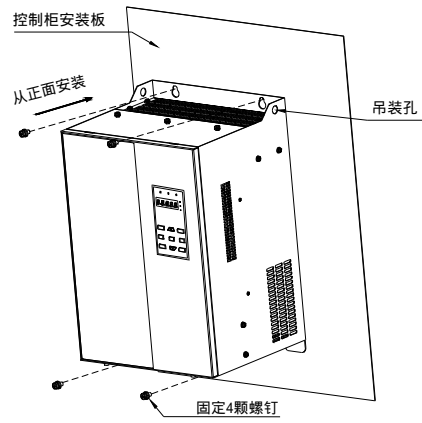


图 2-6 钣金结构壁挂式安装示意图

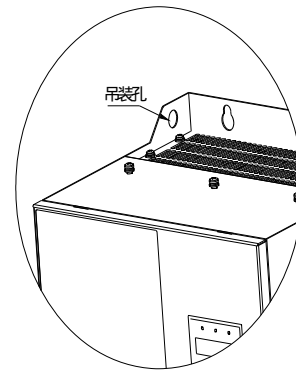


图 2-7 钣金结构吊装示意图

4、钣金结构嵌入式安装

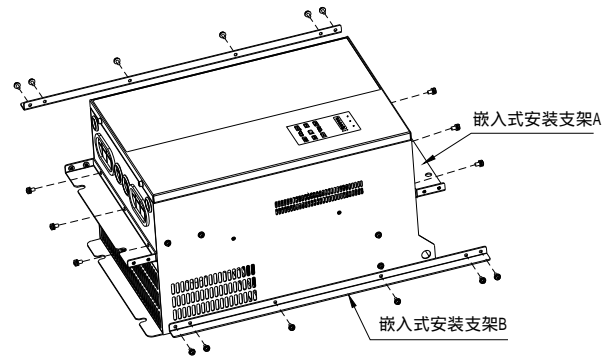


图 2-8 钣金结构安装外挂支架示意图

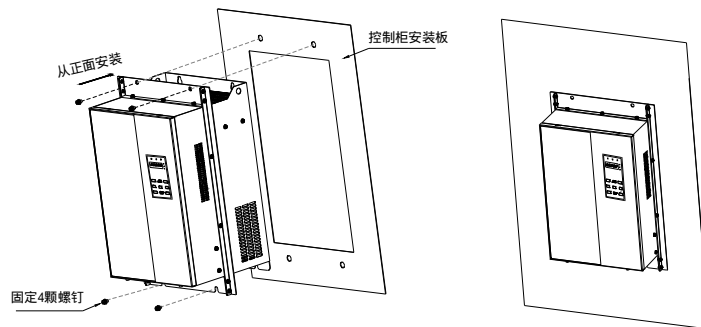


图 2-9 钣金结构嵌入式安装示意图

2  
系统安装与配线

## 2.2 伺服驱动器面板的拆卸和安装

### 2.2.1 塑胶箱体伺服驱动器盖板的拆卸和安装

#### 拆卸盖板：

按图 2-10 中 1 方向用工具将盖板的左右两侧挂钩往内侧用力顶出，再按 2 方向抬起盖板。

#### 安装盖板：

按图 2-11 中将盖板上方的沟槽对准主体的卡扣，按 1 方向按下盖板，直到听到“咔嚓”一声为止。

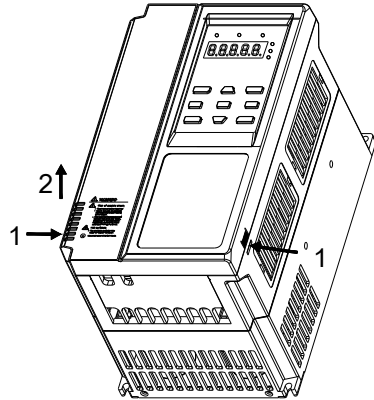


图 2-10 盖板的拆卸

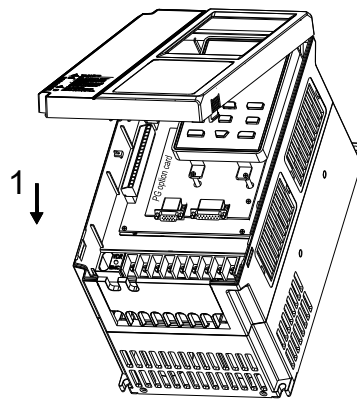


图 2-11 盖板的安装

### 2.2.2 钣金箱体盖板的拆卸和安装

#### 拆卸盖板：

将图 2-12 中盖板 1 处的安装螺钉拆除后，按 2 方向抬起。

#### 安装盖板：

按图 2-13 中将盖板的卡扣嵌进主体的沟槽内，按 1 方向装上盖板后紧固盖板 2 处的螺钉。

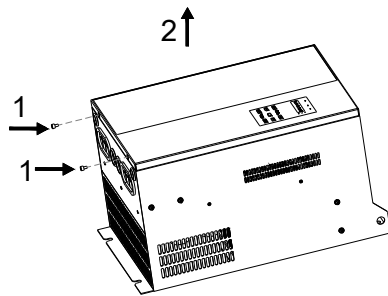


图 2-12 盖板的拆卸

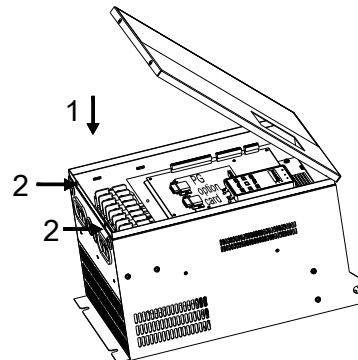


图 2-13 盖板的安装

## 2.3 伺服驱动器配线的注意事项

注意 

- 1、接线前，确保已完全切断电源 10 分钟以上，否则有触电危险。
- 2、严禁将电源线与伺服驱动器的输出端 U、V、W 连接。
- 3、请将驱动器输出端子 U、V、W 分别连接到电机的输入端子 U、V、W 上。此时，请务必使电机端子与驱动器端子的相序一致。如果相序不一致，将会导致电机反向旋转。
- 4、伺服驱动器本身机内存在漏电流，为保证安全，伺服驱动器和电机必须安全接地，接地线一般线径为 3.5mm<sup>2</sup>以上铜线，接地电阻小于 10Ω。请勿与焊机或需要大电流的动力机器等共用接地线。
- 5、伺服驱动器出厂前已通过耐压试验，用户不可再对伺服驱动器进行耐压试验。
- 6、伺服驱动器与电机之间不可加装电磁接触器和吸收电容或其它阻容吸收装置。
- 7、为方便提供输入侧过电流保护和停电维护，伺服驱动器应通过中间断路器与电源相连。
- 8、DI、DO 接线，应选用 0.75mm<sup>2</sup>以上的绞合线或屏蔽线，详见本章 2.8 小节『现场配线与接地』。接线长度小于 50m。

危险 

- 1、确保已完全切断伺服驱动器供电电源，操作面板的所有 LED 指示灯熄灭，并等待 10 分钟以上，确认伺服驱动器主回路端子（+）（-）之间的直流电压值在降至 DC36V 以下后，才能开始内部配线工作。
- 2、只能由经过培训并被授权的合格专业人员进行配线操作。
- 3、通电前注意检查伺服驱动器的电压等级是否与供电电压的一致，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。



2.4 端子接线图

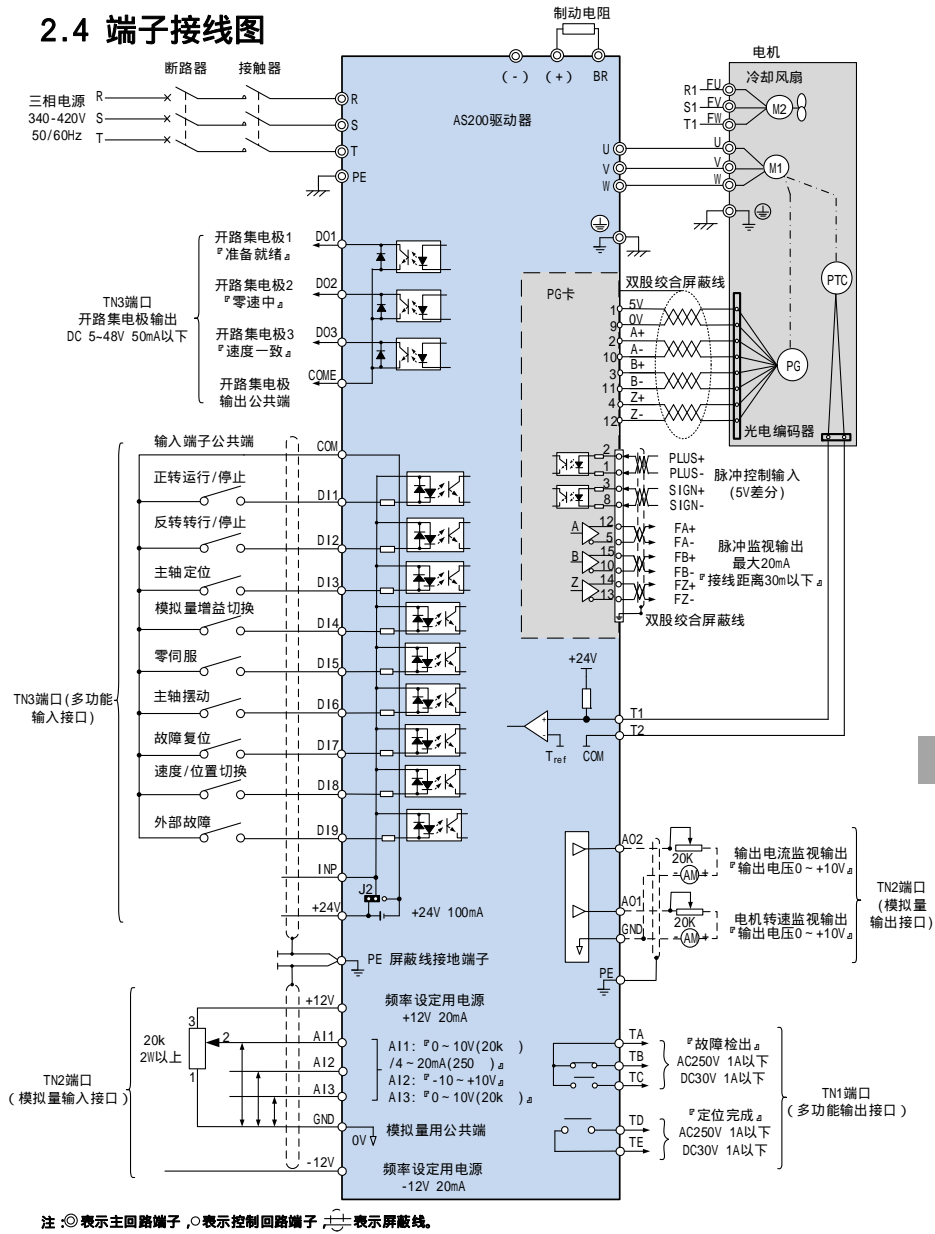


图 2-14 基本运行配线总图

注：本图以光电编码器为例，此外还支持正弦编码器和旋变编码器；  
制动电阻接在 (+) BR 之间；

## 2.5 主回路端子的配线

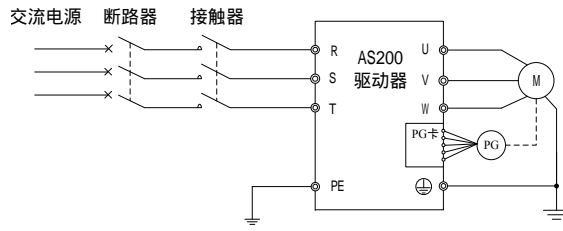


图 2-15 主回路基本配线

## 2.5.1 主回路端子配线注意事项

**警告：**关于机械重新启动时的安全措施

紧急停止回路接线完毕后，请务必检查其动作是否正常。为了使驱动器能够安全而迅速地执行停止动作，需要设置紧急停止回路。否则会有导致人身事故的危险。

**警告：**制动电阻只能连接在(+)、BR 端子上，且注意制动电阻的安全防护和通风良好。如果将制动电阻与(+)、BR 以外的端子连接，可能会导致制动回路或驱动器损坏，或因制动电阻器过热而引发火灾。

**警告：**请确保主回路电线与驱动器及电机端子牢固连接，如端子连接处松动，可能会因电线连接处的过热而引发火灾。

**重要：**通过电源侧接触器的 ON/OFF 可以使驱动器运行或停止，但频繁地开、关则会导致驱动器故障。考虑到驱动器内部的继电器接点和电解电容的使用寿命，运行、停止的最高频度请不要超过 30 分钟一次。请尽量通过驱动器的操作来运行、停止电机。

**重要：**请勿将直流电源输入端子 (-) 用作接地端子。该端子为高电位端子，如果接线错误，可能会导致驱动器损坏。

## 2.5.2 主回路端子的配线

主回路输入输出端子如表 2-2 所示

表 2-2 主回路输入输出端子示意图

适用机型	主回路端子	端子名称	功能说明
-4T0037		R、S、T	三相交流 380V 输入端子
-4T0055		U、V、W	三相交流输出端子
-4T0075		(+)、BR	制动电阻接线端子
-4T0110		⊖	电机接地端子
-4T0150		(+)、(-)	直流正负母线输出端子,外接制动单元端子
	PE	⊖	保护接地端子

适用机型	主回路端子	端子名称	功能说明
-4T0185 -4T0220		R、S、T	三相交流 380V 输入端子
		U、V、W	三相交流输出端子
		(+)、BR	制动电阻接线端子
		(+)、(-)	直流正负母线输出端子 ,外接制动单元端子
			电机接地端子
		PE	保护接地端子
-4T0300 -4T0370		R、S、T	三相交流 380V 输入端子
		U、V、W	三相交流输出端子
		P、(+)	外接直流电抗器预留端子
		(+)、(-)	直流正负母线输出端子 ,外接制动单元端子
			电机接地端子
		PE	保护接地端子
-4T0450 -4T0550		R、S、T	三相交流 380V 输入端子
		U、V、W	三相交流输出端子
		P、(+)	外接直流电抗器预留端子
		(+)、(-)	直流正负母线输出端子 ,外接制动单元端子
			电机接地端子
		PE	保护接地端子
-4T0750 -4T0900 -4T1100 -4T1320 -4T1600 -4T1850		R、S、T	三相交流 380V 输入端子
		U、V、W	三相交流输出端子
		P、(+)	外接直流电抗器预留端子
		(+)、(-)	直流正负母线输出端子 ,外接制动单元端子
			电机接地端子
		PE	保护接地端子

2  
系统安装与配线

主回路电缆线径、进线保护断路器 QF 或熔断器选型参考表 2-3 所示

表 2-3 主回路输入输出端子配线示意图

型号	断路器 (A)	熔断器 (A)	推荐输入输出功率电线 (mm <sup>2</sup> )	功率电线选择范围 (mm <sup>2</sup> )	控制线 (mm <sup>2</sup> )
-4T0015	15	17.5	2.5	2.5~6	1
-4T0022	15	20	2.5	2.5~6	1
-4T0037	20	30	2.5	2.5~6	1
-4T0055	25	45	4	2.5~16	1
-4T0075	40	60	6	2.5~16	1
-4T0110	63	78	10	6~16	1
-4T0150	63	105	10	10~16	1
-4T0185	100	114	16	16~25	1
-4T0220	100	138	16	16~25	1
-4T0300	125	186	25	16~25	1
-4T0370	160	228	25	25~50	1
-4T0450	200	270	35	25~50	1
-4T0550	200	315	35	35~95	1
-4T0750	250	420	70	70~95	1
-4T0900	315	480	70	70~95	1
-4T1100	400	630	95	95~300	1
-4T1320	400	720	150	95~300	1
-4T1600	630	870	185	95~300	1
-4T2000	630	1110	240	95~300	1
-4T2200	800	1230	150×2	(95~150)×2	1
-4T2800	1000	1500	185×2	(150~185)×2	1

2

系统安装与配线

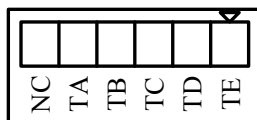
## 2.6 控制回路的配线

**重要：**控制回路接线请与主回路接线及其它动力线或电力线分开。

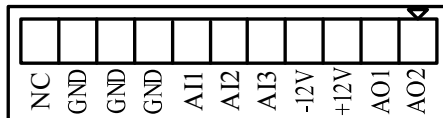
**重要：**为防止屏蔽线与其它信号线或机器接触，请用胶带进行绝缘。如疏于绝缘作业，可能会因回路短路而导致驱动器或机器的动作不良。

**重要：**请在驱动器接地端子上连接屏蔽线。否则会导致驱动器和机器的误动作，或发生故障。

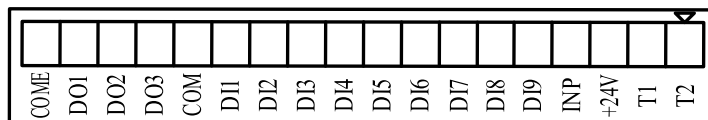
## 2.6.1 控制回路端子示意图



(a) TN1端子示意图



(b) TN2端子示意图



(c) TN3端子示意图

## 2.6.2 控制回路端子功能说明

表 2-4 控制回路端子功能说明

端口	种类	端子丝印	信号名称	端子功能(出厂设定)	电气规格
TN1	继电器输出信号	TA	故障检出公共点	故障时：	AC250V 1A 以下；DC30V 1A 以下
		TB	故障检出(NC 接点)	TA-TB 端子之间为 OFF	
		TC	故障检出(NO 接点)	TA-TC 端子之间为 ON	
		TD	主轴定位完成	主轴定位完成时：	
		TE		TD-TE 端子之间为 ON	
TN2	模拟输入输出信号	GND	模拟量公共端		
		AI1	模拟量输入口 1	0V~+10V、0~20mA 输入、4~20mA 输入	电压输入时内部阻抗 20k，电流输入时内部阻抗
		AI2	模拟量输入口 2	0V~+10V、-10V~+10V 输入	内部阻抗 20k
		AI3	模拟量输入口 3	0V~+10V 输入	内部阻抗 20k
		-12V	电源输出-12V	内部-12V 参考电源	输出 20mA 以下
		+12V	电源输出+12V	内部+12V 参考电源	
		AO1	模拟量输出 1	电机转速监视	DC 0~+10V，
		AO2	模拟量输出 2	输出电流监视	2mA 以下

2

系统安装与配线

端口	种类	端子丝印	信号名称	端子功能(出厂设定)	电气规格	
T N 3	数字输出信号	COME	DO 输出信号公共端			
		DO1	准备就绪	准备就绪(ready)时 ON	DC +5V~ +48V 50mA 以下	
		DO2	零速中	零速时 ON		
		DO3	速度一致	速度一致时 ON		
	数字输入信号	COM	对应+24V 的 0V			
		DI1	正转运行/停止指令	ON :正转运行 ,OFF 停止	DC +24V 8mA 光 电耦合	
		DI2	反转运行/停止指令	ON :反转运行 ,OFF 停止		
		DI3	主轴定位	ON : 主轴定位		
		DI4	模拟量增益切换	ON : 增益切换		
		DI5	零伺服	ON : 零伺服		
		DI6	主轴摆动	ON : 主轴摆动		
		DI7	故障复位	ON : 故障复位		
		DI8	速度/位置切换	ON : 位置 , OFF : 速度		
		DI9	外部故障	ON : 外部故障		
		INP	输入端子的电源输入端			
		+24V	+24V 电源输出	内部+24V 电源		输出 100mA 以下
		T1	电机 PTC 接口 1	电机 PTC 过热保护		与伺服电机 PTC 电阻两端连接
		T2	电机 PTC 接口 2			

2

系统安装与配线

### 2.6.3 模拟输入端子接线

AI1、AI2、AI3 端子接受模拟信号输入，分别通过功能码『H3.01.а』、『H3.05.а』、『H3.09.а』选择输入信号类型(详细查阅第四章『参数一览表』部分)。端子接线方式如图 2-16：

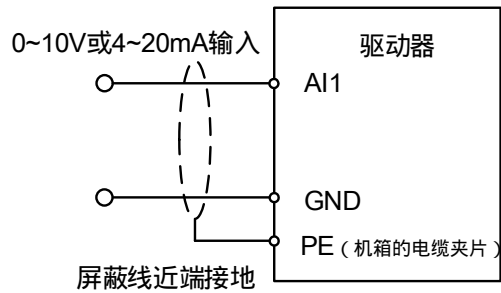


图 2-16 模拟输入端子配线图

2.6.4 信号输入端子接线

在输入端子方面，能切换共发射极模式（0V 公共点）/共集电极模式（+24V 公共点）。而且，也可以使用外部+24V 电源，提高了信号输入方式的自由度。NPN、PNP 模式切换端子说明如图 2-17 至 2-20 所示。

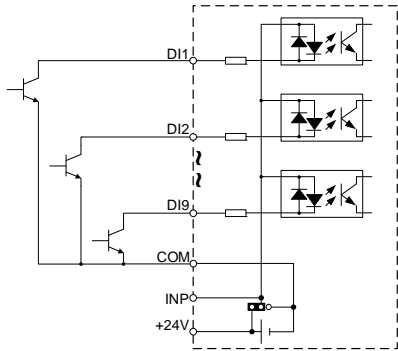


图 2-17 内部电源供电 NPN 图 (OC)

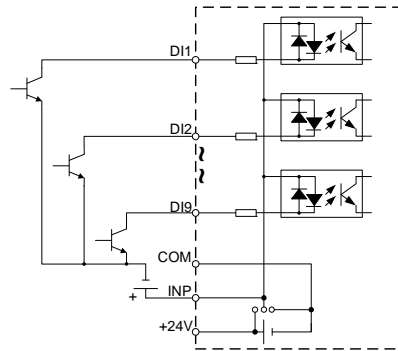


图 2-18 外部电源供电 NPN 图 (OC)

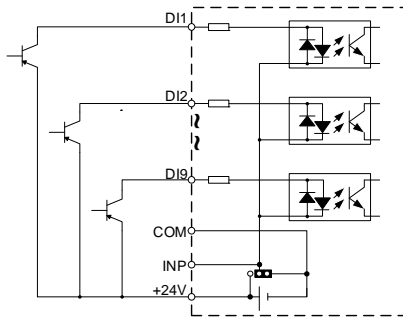


图 2-19 内部电源供电 PNP 图 (OE)

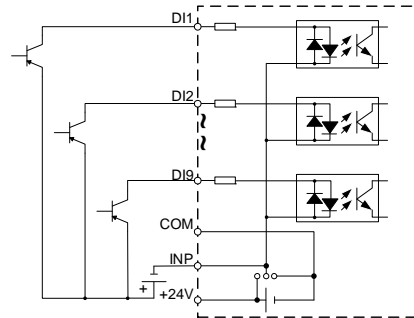


图 2-20 外部电源供电 PNP 图 (OE)

2.6.5 信号输出端子接线

在输出端子方面驱动器有 3 种电路模式，根据各电路输出情况构成上级装置的输入电路。

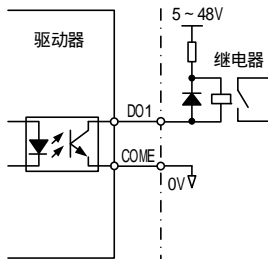


图 2-21 继电器电路

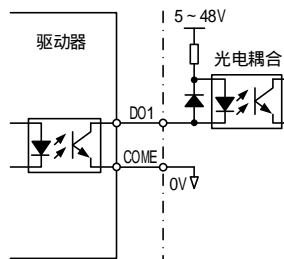


图 2-22 光电耦合电路

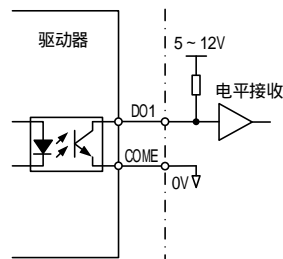


图 2-23 电平接收电路

## 2.6.6 控制板上的跳针设置

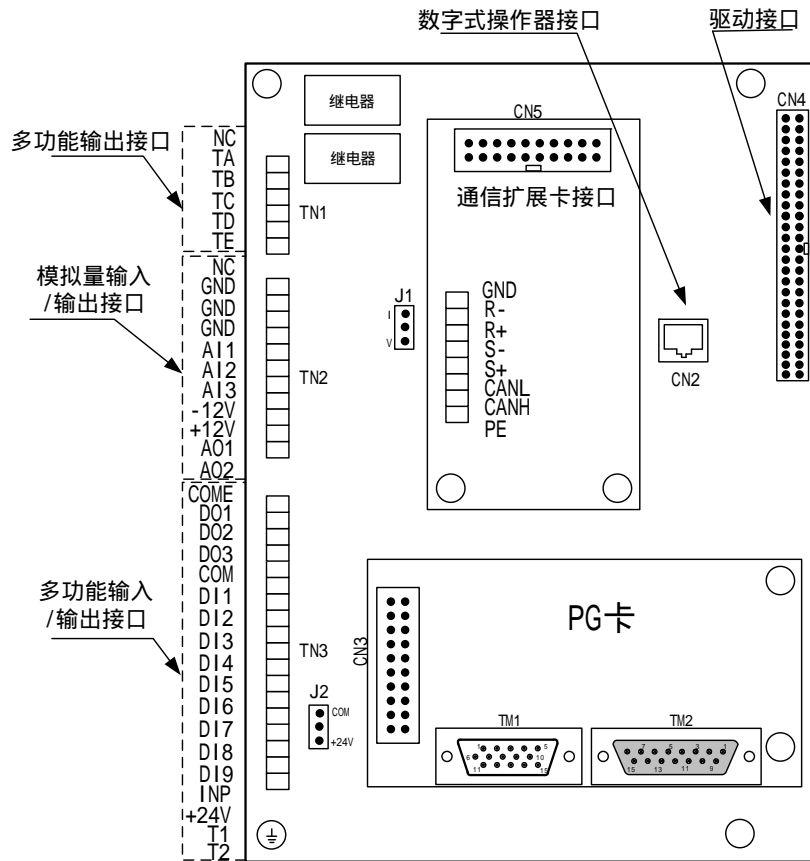


图 2-24 控制板上的跳针设置

说明：

- 1、J1 上的短路块位于 V 侧选择电压输入：0 ~ 10V；J1 上的短路块位于 I 侧选择电流输入：0 ~ 20mA 或 4 ~ 20mA。
- 2、J2 上的短路块位于 +24V 侧时 INP 接至内部电源+24V；J2 上的短路块位于 COM 侧时 INP 接至内部电源 COM；J2 上的短路块不用时选择外部电源。
- 3、出厂设置：J1 位于 V 侧（0 ~ 10V），J2 位于 +24V 侧（INP 接至内部电源+24V）。

## 2.7 PG 扩展卡的配线

## 2.7.1 PG 扩展卡的种类和规格

驱动器可以通过安装扩展卡来实现所需性能与功能。我司目前有 3 款 PG 扩展卡供用户选择。下表所示为扩展卡的种类和规格。



表 2-5 PG 扩展卡的种类和规格

种类	名称	类型	功能
PG 扩 展 卡	PG-01	光电编码器	A、B、Z 相脉冲(差动脉冲)输入,最高输入频率 600KHz ,PULS、SIGN、CLR 相指令控制脉冲输入, A、B、Z 相脉冲监视输出(PG 用电源输出+5V、最大电流 200mA),对应线驱动。
	PG-02	正余弦编码器	正余弦编码器 A、B、C、D、R 相脉冲输入,最高输入频率 300KHz, A、B、Z 相脉冲监视输出(PG 用电源输出+5V 最大电流 200mA),对应线驱动。
	PG-03	旋变编码器	旋转变压器 SIN、COS 脉冲(正余弦波)输入,REF 激励电源输出, A、B、Z 相脉冲监视输出(PG 用电源输出+5V、最大电流 200mA),对应线驱动。

**安全注意事项：**

- 1、接线前，请确认驱动器输入电源处于 OFF 状态。
- 2、通电中，请勿变更接线及拆装端子。有的端子有高压，有触电的危险。

**2.7.2 PG 扩展卡的安装和接线****PG 卡接线注意事项：**

- 1、PG 电源，除了 PG（编码器）以外，请勿作其它用途，以免损坏驱动器。
- 2、信号线务必使用双股屏蔽线，长度小于 20m，并与动力线分离走线。
- 3、线缆屏蔽层两端接地，其中驱动器端即接到 DB15 接头金属壳。
- 4、PG 的旋转方向(H5.03)，出厂值设为电机正转时 A 相超前 B 相 90 度。

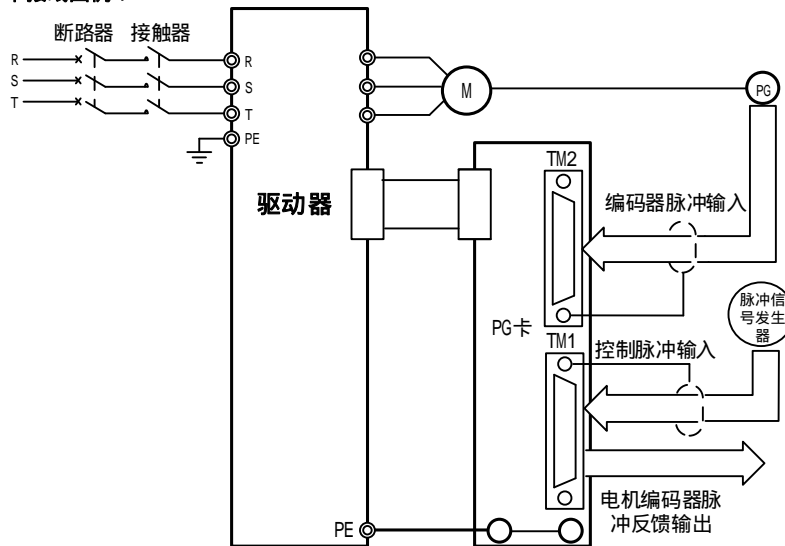
**PG 卡接线图例：**

图 2-25 PG 扩展卡的接线

## 2.7.3 PG 扩展卡的端子及其规格

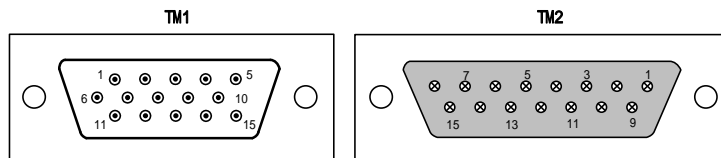
## PG-01 光电编码器扩展卡端子规格

表 2-6 PG-01 光电编码器扩展卡端子规格

端口	信号名称	引脚	端子功能说明	信号名称	引脚	端子功能说明
T M 1	+24V	11	内部电源 24V	INP	7	外部电源
	COM	6	内部电源 0V	FA+	12	A 相脉冲监视输出
	PULS+	2	脉冲计数输入正极	FA-	5	
	PULS-	1	脉冲计数输入负极	FB+	15	B 相脉冲监视输出
	SIGN+	3	脉冲方向输入正极	FB-	10	
	SIGN-	8	脉冲方向输入负极	FC+	14	Z 相脉冲监视输出
	CLR+	9	脉冲清零输入正极	FC-	13	
	CLR-	4	脉冲清零输入负极	屏蔽层	外壳	屏蔽层
T M 2	A+	2	编码器 A+信号	U+	5	编码器 U+信号
	A-	10	编码器 A-信号	U-	13	编码器 U-信号
	B+	3	编码器 B+信号	V+	6	编码器 V+信号
	B-	11	编码器 B-信号	V-	14	编码器 V-信号
	Z+	4	编码器 Z+信号	W+	7	编码器 W+信号
	Z-	12	编码器 Z-信号	W-	15	编码器 W-信号
	P+	1	编码器电源 5V	NC	8	空
	P-	9	编码器电源地	屏蔽层	外壳	屏蔽层

2

系统安装与配线



注 ⊙表示排针、⊗表示排孔

图 2-26 PG-01 端子示意图

## PG-02 正余弦编码器扩展卡端子规格

表 2-7 PG-02 正余弦编码器扩展卡端子规格

端口	信号名称	引脚	端子功能说明	信号名称	引脚	端子功能说明
T M 1	+24V	11	内部电源 24V	INP	7	外部电源
	COM	6	内部电源 0V	FA+	12	A 相脉冲监视输出
	PULS+	2	脉冲计数输入正极	FA-	5	
	PULS-	1	脉冲计数输入负极	FB+	15	B 相脉冲监视输出
	SIGN+	3	脉冲方向输入正极	FB-	10	
	SIGN-	8	脉冲方向输入负极	FC+	14	Z 相脉冲监视输出
	CLR+	9	脉冲清零输入正极	FC-	13	
	CLR-	4	脉冲清零输入负极	屏蔽层	外壳	屏蔽层
T M 2	P+	15	编码器电源 5V	D+	11	D 相信号输入 (+)
	P-	14	编码器电源地	D-	6	D 相信号输入 (-)
	A+	5	A 相信号输入 (+)	R+	12	R 相信号输入 (+)
	A-	10	A 相信号输入 (-)	R-	13	R 相信号输入 (-)
	B+	3	B 相信号输入 (+)	NC	7	空
	B-	4	B 相信号输入 (-)	NC	8	空
	C+	1	C 相信号输入 (+)	NC	9	空
	C-	2	C 相信号输入 (-)	屏蔽层	外壳	屏蔽层

2

系统安装与配线

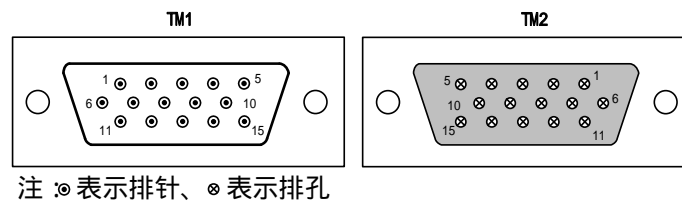


图 2-27 PG-02 端子示意图

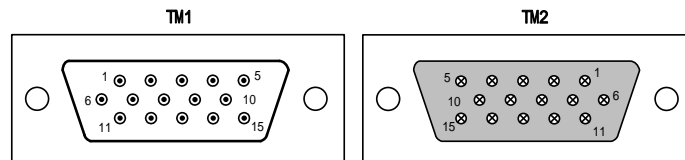
## PG-03 旋变编码器扩展卡端子规格

表 2-8 PG-03 旋变编码器扩展卡端子规格

端口	信号名称	引脚	端子功能说明	信号名称	引脚	端子功能说明
TM1	+24V	11	内部电源 24V	INP	7	外部电源
	COM	6	内部电源 0V	FA+	12	A 相脉冲监视输出
	PULS+	2	脉冲计数输入正极	FA-	5	
	PULS-	1	脉冲计数输入负极	FB+	15	B 相脉冲监视输出
	SIGN+	3	脉冲方向输入正极	FB-	10	
	SIGN-	8	脉冲方向输入负极	FC+	14	Z 相脉冲监视输出
	CLR+	9	脉冲清零输入正极	FC-	13	
	CLR-	4	脉冲清零输入负极	屏蔽层	外壳	屏蔽层
TM2	RT1	6	电机 PTC 电阻	GND	14	
	RT2	1		NC	2	空
	REF+	10	激励信号输出	NC	7	空
	REF-	5		NC	11	空
	SIN+	8	正弦波输入	NC	12	空
	SIN-	3		NC	13	空
	COS+	9	余弦波输入	NC	15	空
	COS-	4		屏蔽层	外壳	屏蔽层

2

系统安装与配线



注 ⊙表示排针、⊗表示排孔

图 2-28 PG-03 端子示意图

## 2.7.4 端口电路及接线说明

以下所示为各扩展卡的端口电路图例

编码器脉冲反馈输入及其分频输出端口

(1)包括：PG-01 扩展卡 TM2 编码器信号输入，TM1 (5、10、12、13、14、15 脚) 端口。  
其端口电路图如下图所示：

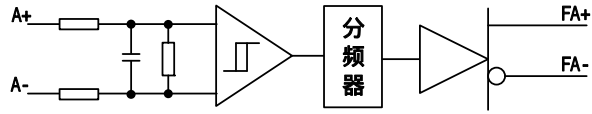


图 2-29 PG-01 卡脉冲反馈输入及其分频输出端口电路图

(2)包括：PG-02 扩展卡 TM2 编码器信号输入，TM1 (5、10、12、13、14、15 脚) 端口。  
其端口电路图如下图所示：

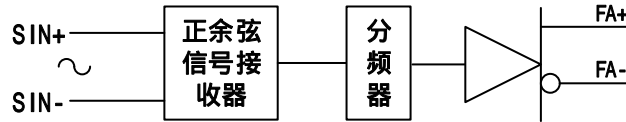


图 2-30 PG-02 卡脉冲反馈输入及其分频输出端口电路图

(3)包括：PG-03 扩展卡 TM2 旋变信号输入，TM1 (5、10、12、13、14、15 脚) 端口。  
其端口电路图如下图所示：

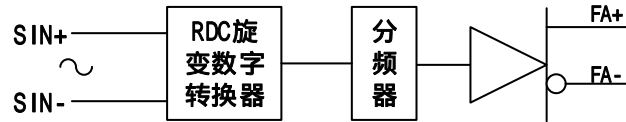


图 2-31 PG-03 卡脉冲反馈输入及其分频输出端口电路图

脉冲信号输入

(1)5V 差分脉冲输入电路图如下图所示：

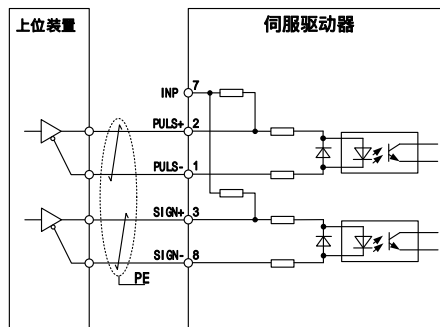


图 2-32 5V 差分脉冲输入电路图

(2)内部 24V 电源集电极开路电路图如下图所示：

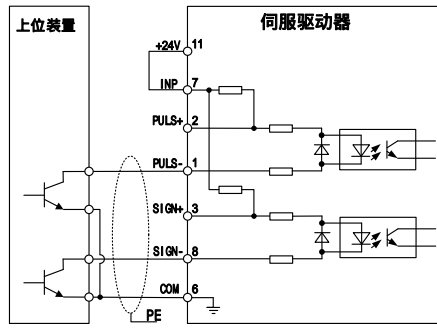


图 2-33 内部 24V 电源集电极开路脉冲输入电路图

(3)外部 24V 电源集电极开路电路图如下图所示：

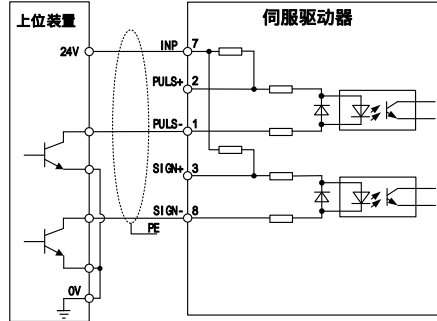


图 2-34 外部 24V 电源集电极开路脉冲输入电路图

2

系统  
安装  
与  
配  
线

## 第三章 参数组概述与系统操作

### 3.1 操作面板的使用

#### 3.1.1 外观与显示

操作面板是伺服驱动器接受命令、设置和显示参数的主要单元。操作面板的外观如图 3-1 所示。

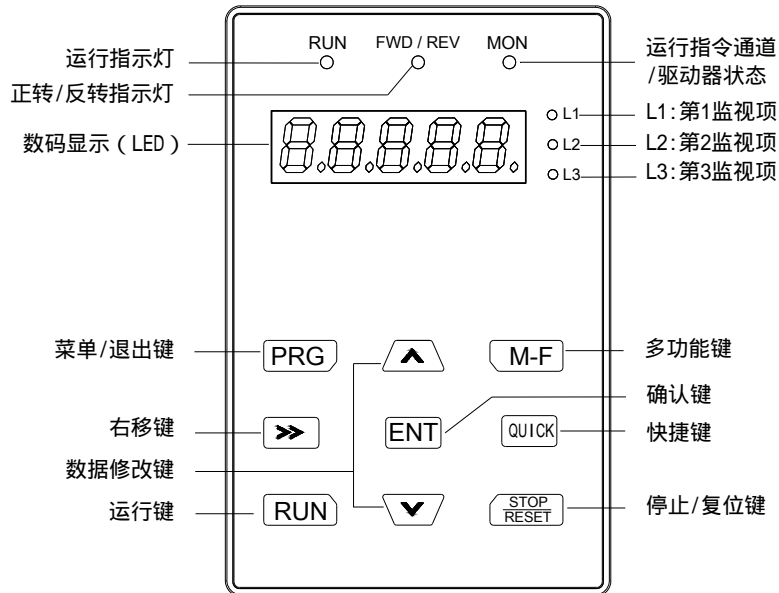


图 3-1 操作面板示意图

提示：

L1、L2、L3 分别对应常用监视项的第 1、2、3 监视项，指示灯有点亮和熄灭两种状态，且同一时间最多只有一个指示灯点亮，点亮的指示灯表示左侧数码管显示的参数为对应的监视项参数，可通过键盘按键、快速切换需要显示的常用监视项(对应 LED 点亮)。

默认设置情况如下：

指示灯 L1 点亮时，数码管显示为“目标频率/转速” $\text{P}U1.01.$ ；

指示灯 L2 点亮时，数码管显示为“输出频率/转速” $\text{P}U1.02.$ ；

指示灯 L3 点亮时，数码管显示为“输出电流” $\text{P}U1.05.$ 。

#### 3.1.2 按键功能说明

伺服驱动器操作面板上设有 9 个按键，每个按键的功能定义如表 3-1 所示。

表 3-1 操作面板功能表

按键	名称	说明书内标号	功能说明
	菜单/退出键	PRG	选择参数的组别及退出（返回上一层菜单）键。
	右移键	▶▶	参数代码、数值的位数选择键。
	确认键	ENT	确定修改、保存参数值及进入菜单。
	多功能键	M-F	按下此键，进入操作器运行状态，通过操作器界面修改运行速度，长按 或 键，驱动器将以设定的速度正向或反向运行。
	运行键	RUN	在操作键盘方式下，按下此键伺服驱动器运行。
	停机/复位键	STOP/RESET	操作器运行时，按下此键驱动器停止；发生故障按 ENT 之后，按下此键可以复位故障；设置了需要复位生效的参数后按此键进行复位。
	递增键		选择参数代码，修改设定值（增加）等时请按此键（设定值循环显示）（连续按下时可提高递增速度）。
	递减键		选择参数代码，修改设定值（减小）等时请按此键（设定值循环显示）（连续按下时可提高递减速度）。
	快捷键	QUICK	返回至常用监视项。

3

参数组概述与系统操作

 提示：

- 1、按键 RUN、M-F、STOP/RESET 的特性受功能码『B1.01.』、『O1.01.』、『O1.04.』的限制。
- 2、即使驱动器正在通过操作器以外的运行指令进行运行，如果觉察到危险，也可按 STOP/RESET 键，停止驱动器。不想通过 STOP/RESET 键执行停止操作时，请将『O1.01.』（STOP 键的功能选择）设定为 0（无效）。

### 3.1.3 LED 数码管及指示灯说明

驱动器操作面板上设有 1 个五位数码管和 6 个 LED 指示灯，其功能定义如表 3-2 所示。



表 3-2 LED 数码管及指示灯功能表

项目		功能说明	
显示功能	数码管	显示伺服驱动器当前运行的状态参数及设置参数	
	LED 指示灯	RUN	该指示灯亮时，表示伺服驱动器运行中
			该指示灯灭时，表示伺服驱动器已停止运行
			该指示灯闪烁时，表示伺服驱动器减速停止中
		FWD/REV	该指示灯点亮且为绿色时，表示伺服驱动器正转运行
			该指示灯点亮且为红色时，表示伺服驱动器反转运行
		MON	该指示灯亮时，表示伺服驱动器处于操作面板控制状态
			该指示灯灭时，表示伺服驱动器处于端子控制状态
			该指示灯闪烁时，表示伺服驱动器处于未准备就绪或故障状态
		L1	第 1 监视项，可通过『O2.01.』进行设置
L2	第 2 监视项，可通过『O2.02.』进行设置		
L3	第 3 监视项，可通过『O2.03.』进行设置		

3.1.4 LED 显示对照说明

表 3-3 LED 显示对照表

文字	LED 显示	文字	LED 显示	文字	LED 显示	文字	LED 显示
0	0	9	9	i	i	r	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	b	b	K	K	T	T
3	3	C	C	L	L	U	U
4	4	d	d	M	M<1>	v	v
5	5	E	E	n	n	W	W<1>
6	6	F	F	o	o	X	无显示
7	7	G	G	P	P	y	y
8	8	H	H	q	q	Z	无显示

<1> 用 2 位数来显示。


## 3.2 参数组概述

本节说明驱动器各参数的组别、切换和参数的设定方法。

### 3.2.1 参数的组别

驱动器有五组普通参数（其中 A ~ O 同属一组）和一组特殊参数（操作参数），通过操作面板可以简易地实现参数的显示及设定等功能。下表所示为各参数的组别和主要内容。

表 3-4 参数的组别和主要内容

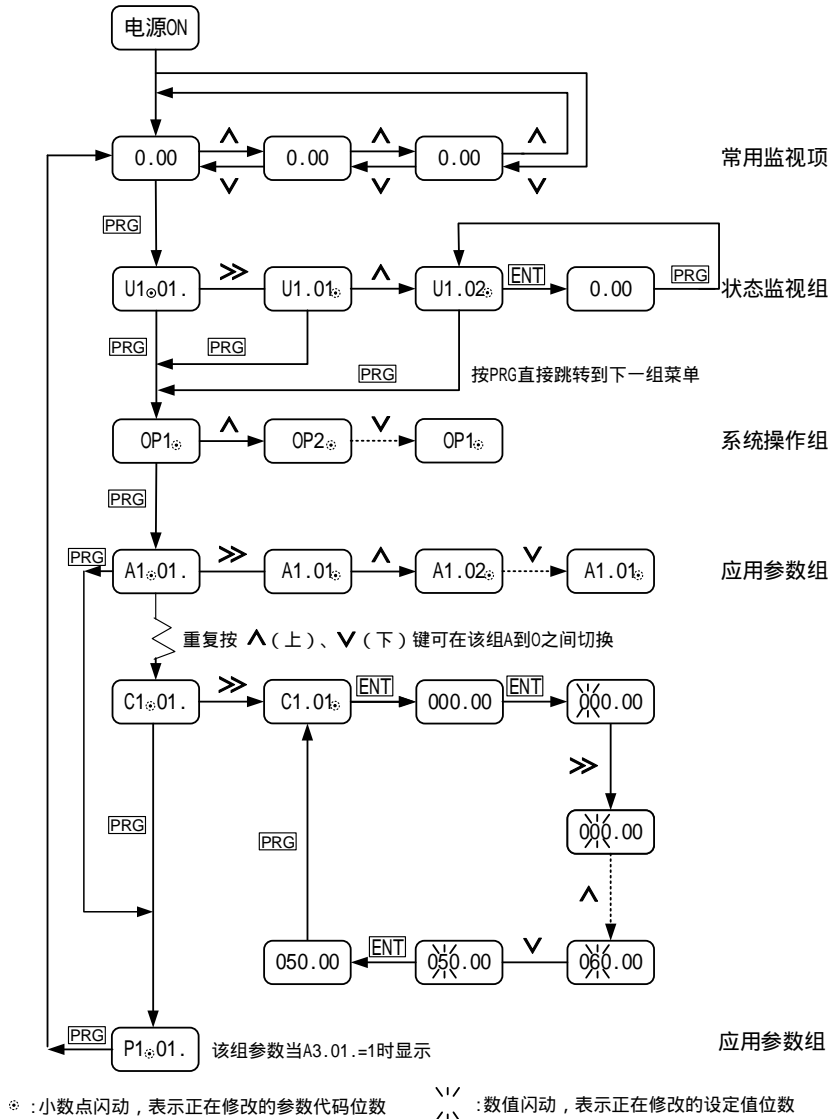
组别名	主要内容
一、常用监视项	可简易地进行 3 个参数（对应『O2.01.』~『O2.03.』设定值） <div style="text-align: center;">  </div> 的监视，分别对应数字式操作器上 L <sup>1</sup> 、L <sup>2</sup> 、L <sup>3</sup> 项。
二、U 监视参数	可以对状态、端子、故障记录等进行监视。
三、OP 系统操作参数	可以进行参数加密，解密，自学习，初始化等操作。
四、A 环境参数	设定或显示驱动器的容量、电机控制模式、扩展应用模式相关参数。
B 应用参数	设置运行模式等参数。
C 曲线时序参数	设定加减速时间、拐角时间、运行时序等时间相关的参数。
D 频率指令参数	设定频率指令、频率范围、跳跃频率等频率相关的参数。
E 电机及控制参数	设定驱动器运行特性相关参数如 VF 特性参数、电机参数、ASR 特性参数、位置控制参数等。
H 外部端子功能参数	设定多功能接点输入输出参数、模拟量输入（输出）参数等。
J 外部端子辅助功能参数	设定频率检出、计时器、位置到达等相关参数。
L 保护功能参数	设定电机过载保护、驱动器过热保护、过转矩保护、速度保护、缺相保护、PG 保护等相关参数。
O 操作器参数	操作器的功能设置相关参数。
五、P 主轴伺服应用参数	设置主轴伺服专用参数，如主轴定位、摆动等相关参数。

3

参数组概述与系统操作

3.2.2 参数组的切换

驱动器启动后，直接进入常用监视项的监视界面。连续按下 PRG 键即可实现各参数组之间的切换。从常用监视项的监视界面进入其他界面也是按下此键。



3  
参数组概述与系统操作

图 3-2 参数组的切换

### 3.3 常用监视项

常用监视项能够依据监视参数选择代码修改常用监视项设置 (『O2.01.』 ~ 『O2.03.』) 来

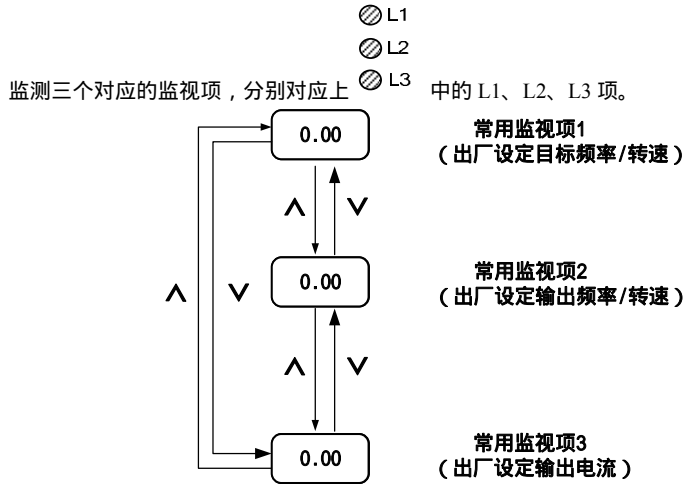


图 3-3 监测常用监视项操作的动作

注：在频率指令选择为操作器 (『B1.04.』=0) 时，常用监视项 1 固定为目标频率/转速，『O2.01.』的设定无效。常用监视项 1 (目标频率/转速) 可通过按下 ENT 键直接修改目标频率/转速。

3  
参数组概述与系统操作

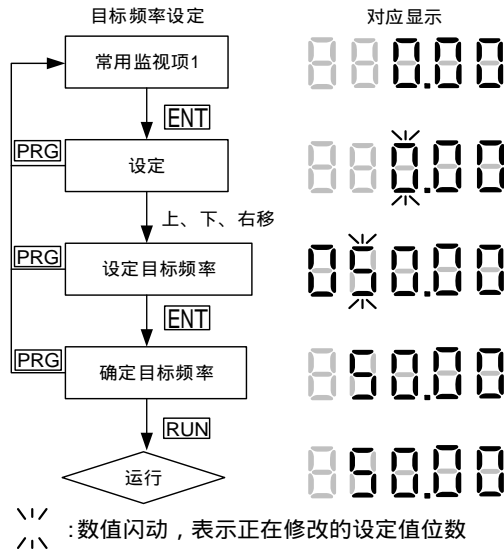
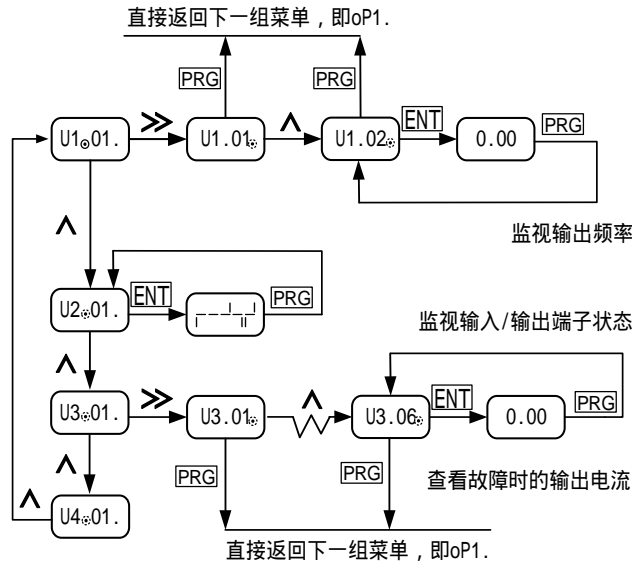


图 3-4 修改目标频率/转速操作的动作

### 3.4 状态监视

能够监视频率指令、输出频率、输出电流、输出电压等，也能查看故障信息、历史故障记录等。



\* : 小数点闪动, 表示正在修改的参数代码位数

图 3-5 状态监视的操作

### 3.5 系统操作

能够实现参数存取密码的设定，电机的自学习，参数的初始化等功能。

#### 3.5.1 电机参数的自学习 (OP3)

设置好电机控制方式、电机额定电流、电压及编码器等基本参数后，请执行电机参数自学习，以便高性能地控制电机。

##### 自学习模式的选择

自学习模式的选择根据所使用的电机类型（异步电机或永磁同步电机）而异。请根据实际用途、电机控制模式、电机的负载情况等条件，选择最佳的自学习模式。

表 3-5 自学习模式选择

参数设定	适用的控制模式	适用条件	自学习类型	自学习内容
OP3=10	异步电机闭环矢量控制 永磁同步电机闭环矢量控制	电机空载或轻载	旋转自学习	编码器信号
OP3=0	异步电机 VF 控制 异步电机闭环矢量控制	进行自学习后,在现场 安装时电机电缆长度 变为 50 米以上时	静止自学习	定子电阻

参数设定	适用的控制模式	适用条件	自学习类型	自学习内容
OP3=1	异步电机 VF 控制 异步电机闭环矢量控制	电机轴上有负载,不能 实施旋转自学习时(自 学习完需单独设定电 机空载电流)	静止自学习	定子电阻 电机漏抗
OP3=2	异步电机 VF 控制 异步电机闭环矢量控制	电机空载或轻载	旋转自学习	定子电阻 电机漏抗 空载电流
OP3=5	永磁同步电机无传感器矢量 控制 永磁同步电机闭环矢量控制	进行自学习后,在现场 安装时电机电缆长度 变为 50 米以上时	静止自学习	定子电阻
OP3=6	永磁同步电机无传感器矢量 控制 永磁同步电机闭环矢量控制	-	静止自学习	定子电阻 电机电抗
OP3=7	永磁同步电机闭环矢量控制	电机空载	旋转自学习	磁极位置

自学习前设定的参数

表 3-6 自学习前需要设定的参数

输入数据	参数		备注
	异步电机	永磁同步电机	
控制模式	A2.01.		-
电机功率	E2.01.	E3.01.	-
电机极数	E2.02.	E3.02.	-
电机额定电流	E2.03.	E3.03.	-
电机额定电压	E2.04.	E3.04.	-
电机额定频率	E2.05.	E3.05.	-
电机额定转速	E2.06.	E3.06.	-
电机空载电流或 者线反电动势	E2.07. (无法执 行旋转自学习 时设置)	E3.07.	
编码器类型	A1.06.		闭环矢量控制时需要
编码器线数	H5.01.		闭环矢量控制时需要
编码器相序	H5.03.		闭环矢量控制时需要

注 1：电机在连接负载的情况下，请勿使用旋转型自学习。否则不但得不到正确的电机参数，而且电机及驱动器有发生故障的危险。

注 2：进行电机参数自学习的操作期间，请勿触摸电机！

3  
参  
数  
组  
概  
述  
与  
系  
统  
操  
作

电机参数自学习的操作图例

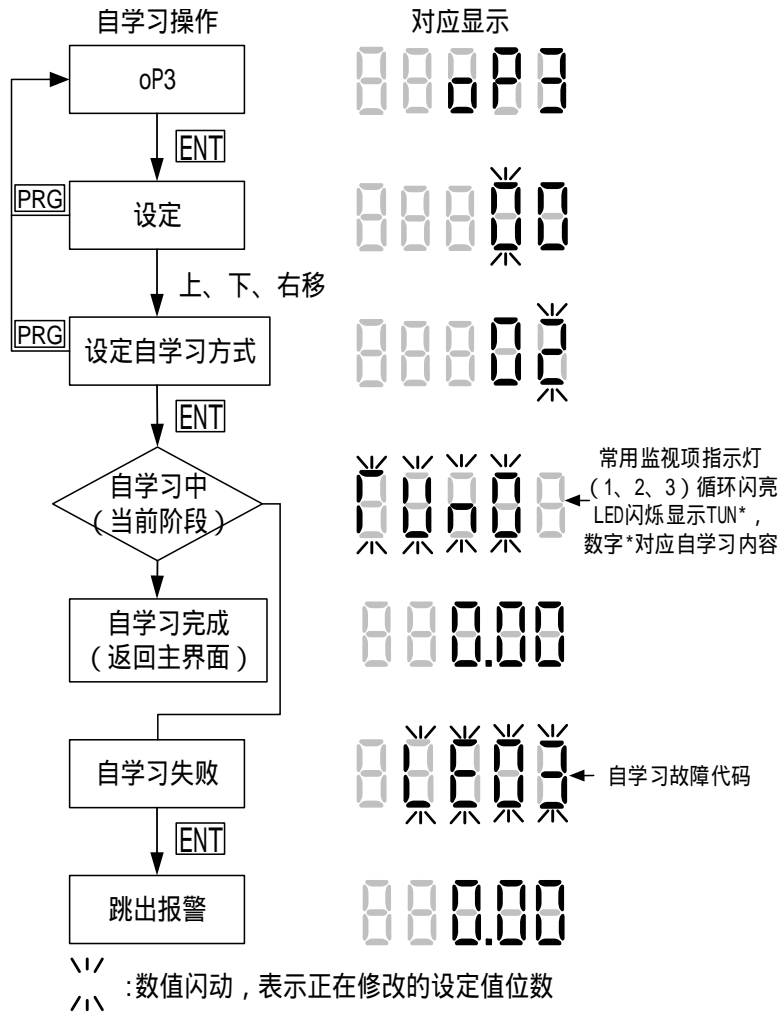


图 3-6 电机参数自学习的操作图例

注：自学习过程中，如果按下 STOP/RESET 键或检测到故障，则终止自学习并显示故障，可查阅第六章『自学习故障代码的显示、原因及对策』一节。

### 3.5.2 试运行 (OP6)

系统在运行前，请先进行试运行。试运行通过 OP6 操作进行。

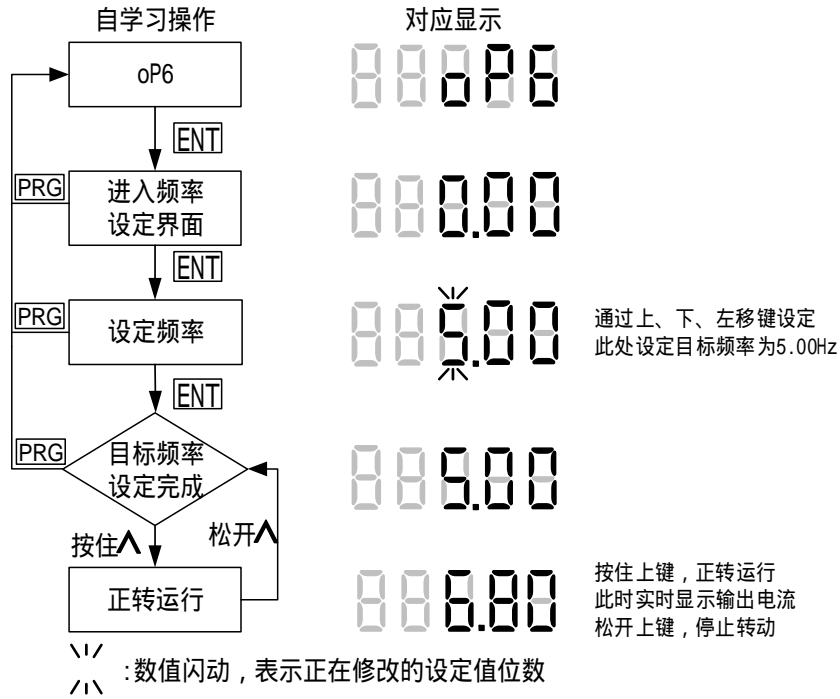


图 3-7 试运行的操作图例

3

参数组概述与系统操作

**注 1:** 进行电机试运行前，请先确保已设定电机参数并执行电机参数自学习。

**注 2:** 进行试运行操作期间，请勿触摸电机！

**注 3:** 试运行时，相应的正/反转指示灯点亮，实时显示输出电流，方便用户查看。

**注 4:** 上述步骤，目标频率/转速设定完成时，按住 **ENT** 键，电机正转运行，松开 **ENT** 键，返回到目标频率/转速设定完成界面。同理，按住 **ENT** 键，则电机反转运行，松开 **ENT** 键返回。



## 第四章 参数设置

### 4.1 参数一览表的内容及说明

参数一览表由以下内容构成。以参数『B1.01.』（运行指令选择）为例：

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
B1.01.	运行指令选择	0：操作器；1：外部端子控制	0	

**功能码**：参数的编号

**名称**：参数的名称

**设定范围**：参数的功能及设定值的内容、范围

**注**：与频率相关参数的小数点位依最高输出频率『D2.01.』的设定值而有所不同，最高频率为600Hz及以上时，频率显示值带一位小数，其余带两位小数。

**出厂设定**：出厂设定值，每一驱动器型号都有相对应的出厂设定值（亦称初始值），各初始值请参照出厂设定栏。若参数右上角带\*，则表示参数初始值根据驱动器容量变化。参考『初始值根据驱动器容量『A1.01.』变化的参数』。

**更改限制**：根据参数的修改权限不同可分为以下5种：

：参数只读，不可修改。

：在任何状态下均可以修改。

：驱动器处于运行状态时不可以修改，驱动器处于非运行状态时可以修改，修改后参数即时生效。

：驱动器处于运行状态时不可以修改，驱动器处于非运行状态且非加密状态可以修改，修改后系统可能会自动进行软复位。

：驱动器处于运行状态时不可以修改，驱动器处于非运行状态时可以修改，并且修改后驱动器会处于未就绪状态，必须按下STOP/RESET键才能使参数生效并使驱动器进入准备就绪状态。

## 4.2 参数组别

以下所示为驱动器参数的组别。



4  
参数设置

## 4.3 参数一览表

### 4.3.1 常用监视项

在常用监视项中，可以简易地对3个参数（对应参数『O2.01.』~『O2.03.』的设定值）

进行监视，分别对应 L1、L2、L3 项。

以下为常用监视项的初始设置。

表 4-1 常用监视项的初始设置

灯号	名称	内容	最小单位
L1	目标频率/转速	目标频率/转速的监视、设定	0.01Hz/1rpm
L2	输出频率/转速	输出频率/转速的监视	0.01Hz/1rpm
L3	输出电流	输出电流的监视	0.1A

注 1：在对目标频率/转速进行监视的同时，能够通过按下 ENT 键对目标频率/转速进行设定，详细内容请参照本书中第三章『键盘操作』中『常用监视项』部分。

注 2：与频率相关参数的小数点位依最高输出频率『D2.01.』的设定值而有所不同；与电流相关参数的小数点位依驱动器容量『A1.01.』的值而有所不同。请对应设定，当最高输出频率『D2.01.』的设定值改变时，请同时注意修改相应的频率相关参数。

注 3：通过设置『O2.01.』~『O2.03.』，可以选择『U1.状态监视』和『U2.端子监视』中的监视项作为常用监视项，其中选择代码一列对应的代码即为『O2.01.』~『O2.03.』的设定值，如『O2.01.』=12，则常用监视项 1 对应为驱动器运行时间的监视。

### 4.3.2 U：监视菜单

在监视参数（U 参数）中，可以对驱动器状态、端子、故障记录等进行监视和查看。

#### U1. 状态监视

功能码	名称	内容	最小单位	选择代码
U1.01.	目标频率/转速	目标频率/转速的监视/设定	0.01Hz/1rpm	1
U1.02.	输出频率/转速	输出频率/转速的监视	0.01Hz/1rpm	2
U1.03.	反馈频率/转速	反馈频率/转速的监视	0.01Hz/1rpm	3
U1.04.	反馈转速*	电机反馈速度的监视	1RPM	4
U1.05.	输出电流	输出电流的监视	0.1A	5
U1.06.	指令转矩	驱动器输出转矩的监视	0.1%	6
U1.07.	输出电压	驱动器输出电压的监视	0.1V	7
U1.08.	输出功率	驱动器输出功率的监视	0.1kW	8
U1.09.	直流母线电压	驱动器主回路直流电压的监视	0.1V	9

功能码	名称	内容	最小单位	选择代码
U1.10.	散热器温度	驱动器散热器温度的监视	1	10
U1.11.	电机温度	电机温度的监视	1	11
U1.12.	驱动器运行时间	以开始运行时刻为起点的累计运行时间	0.1min	12
U1.13.	驱动器状态			13
U1.14.	ASR 状态			14
U1.15.	保留			15
U1.16.	保留			16

注：\* 根据最高转速的不同，『U1.04.』的显示单位是 1RPM 或 0.1RPM

U2. 端子监视

功能码	名称	内容	最小单位	选择代码
U2.01.	输入/出端子状态		~	101
U2.02.	扩展 I/O 端子状态	扩展端子输入/出状态的监视	~	102
U2.03.	AI1 输入电压值	AI1 输入电压值，10V 对应 100%	0.1%	103
U2.04.	AI2 输入电压值	AI2 输入电压值，10V 对应 100%	0.1%	104
U2.05.	AI3 输入电压值	AI3 输入电压值，10V 对应 100%	0.1%	105
U2.06.	PG 脉冲计数	PG 的脉冲输入计数	1Pls	106
U2.07.	编码器脉冲变化率	用于评估 PG 信号受干扰的程度	1Pls	107
U2.08.	位置指令脉冲计数	位置伺服控制时指令脉冲计数	1Pls	108
U2.09.	编码器 UVW 相序	当前 UVW 状态，当 U2.06 的数值为递增变化时，当前显示以 5 - 4 - 6 - 2 - 3 - 1 循环	1	109
U2.10.	位置闭环偏差	用于位置伺服控制时监视脉冲跟随的偏差	1Pls	110
U2.11.	Z 相脉冲到达时的 AB 相脉冲计数值		1Pls	111
U2.12.	Z 相校正偏差(光电编码器适用)	用于评估 PG 信号 Z 相的受干扰程度	1Pls	112

4  
参数设置

功能码	名称	内容	最小单位	选择代码
U2.13.	电机转子位置角度	以 Z 相为 0° 的电机转子位置机械角度	0.01°	113
U2.14.	保留			114
U2.15.	保留			115
U2.16.	保留			116
U2.17.	模拟量 AO1 输出值	AO1 输出模拟值, 10V 对应 100%	0.1%	117
U2.18.	模拟量 AO2 输出值	AO2 输出模拟值, 10V 对应 100%	0.1%	118
U2.19.	保留			119
U2.20.	软件版本	例 .S01.0.0 代表 系列 软件版本号 01.0.0		
U2.21.	保留			
U2.22.	保留			
U2.23.	保留			
U2.24.	保留			

## U3. 当前故障信息

功能码	名称	内容	最小单位
U3.01.	当前故障代码	当前发生的故障的代码	~
U3.02.	频率指令	当前故障发生时的频率指令	0.01Hz
U3.03.	输出频率	当前故障发生时的输出频率	0.01Hz
U3.04.	反馈频率	当前故障发生时的反馈频率	0.01Hz
U3.05.	反馈转速	当前故障发生时的反馈转速	1RPM
U3.06.	输出电流	当前故障发生时的输出电流	0.1A
U3.07.	指令转矩	当前故障发生时的指令转矩	0.1%
U3.08.	输出电压	当前故障发生时的输出电压	0.1V
U3.09.	输出功率	当前故障发生时的输出功率	0.1kW
U3.10.	直流母线电压	当前故障发生时的直流母线电压	0.1V
U3.11.	散热器温度	当前故障发生时的驱动器散热器温度	1
U3.12.	电机温度	当前故障发生时的电机温度	1
U3.13.	运行时间	当前故障发生时驱动器累计运行时间	0.1min
功能码	名称	内容	最小单位

#### 第四章 参数设置

U3.14.	驱动器状态	当前故障发生时的驱动器状态	~
U3.15.	ASR 状态	当前故障时的 ASR 状态	~
U3.16.	保留		
U3.17.	保留		
U3.18.	输入/出端子状态	当前故障发生时的输入/出端子状态	~
U3.19.	AI1 输入电压值	当前故障发生时端子 AI1 输入电压值	0.1%
U3.20.	AI2 输入电压值	当前故障发生时端子 AI2 输入电压值	0.1%
U3.21.	AI3 输入电压值	当前故障发生时端子 AI3 输入电压值	0.1%
U3.22.	位置闭环偏差	当前故障发生时的位置偏差	
U3.23.	保留		
U3.24.	保留		

#### U4. 历史故障记录

功能码	名称	内容	最小单位
U4.01.	故障记录 1	最近第 1 次发生的故障内容	~
U4.02.	故障 1 重复次数	最近第 1 次发生的故障的重复次数	1
U4.03.	故障记录 2	最近第 2 次发生的故障内容	~
U4.04.	故障 2 重复次数	最近第 2 次发生的故障的重复次数	1
U4.05.	故障记录 3	最近第 3 次发生的故障内容	~
U4.06.	故障 3 重复次数	最近第 3 次发生的故障的重复次数	1
U4.07.	故障记录 4	最近第 4 次发生的故障内容	~
U4.08.	故障 4 重复次数	最近第 4 次发生的故障的重复次数	1
U4.09.	故障记录 5	最近第 5 次发生的故障内容	~
U4.10.	故障 5 重复次数	最近第 5 次发生的故障的重复次数	1
U4.11.	故障记录 6	最近第 6 次发生的故障内容	~
U4.12.	故障 6 重复次数	最近第 6 次发生的故障的重复次数	1
U4.13.	故障记录 7	最近第 7 次发生的故障内容	~
U4.14.	故障 7 重复次数	最近第 7 次发生的故障的重复次数	1
U4.15.	故障记录 8	最近第 8 次发生的故障内容	~
U4.16.	故障 8 重复次数	最近第 8 次发生的故障的重复次数	1

4

参  
数  
设  
置

## 4.3.3 OP：系统操作参数

在系统操作参数（OP 参数）中，可以进行参数存取密码，电机参数自学习，驱动器初始化等设定。

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
OP1.	参数存取密码	用于用户参数修改的加密权限 设定密码后，未解密状态下，受密码保护的用户参数无法进入修改状态。范围：0000~9999	0000	
OP2.	保留			
OP3.	自学习	电机参数自学习 0：异步电机定子电阻； 1：异步电机定子电阻和漏抗； 2：异步电机定子电阻、漏抗、空载电流(旋转自学习)； 5：永磁同步电机定子电阻； 6：永磁同步电机直轴交轴电抗； 7：永磁同步电机转子磁极位置(旋转自学习)； 10：编码器信号(旋转自学习)	10	
OP4.	复位内置参数	系统参数初始化。0：通用模式；1：主轴伺服	1	
OP5.	故障记录清除	故障记录清除	-	
OP6.	试运行	试运行时设置运行频率。范围：0.00 ~ D2.01	5.00	

4

参数设置

## 4.3.4 A：驱动器环境参数

在驱动器环境参数（A 参数）中，可以进行驱动器硬件环境、驱动器控制环境、扩展功能等的设定。

## A1. 驱动器硬件环境

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
A1.01.	驱动器容量	仅显示，用于参照	-	
A1.02.	机型系列	仅显示，用于参照		
A1.03.	保留			
A1.04.	扩展卡类型	显示相应的扩展卡类型		
A1.05.	保留			

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
A1.06.	编码器类型	0：无编码器； 1：ABZ 光电增量式编码器； 2：ABZUVW 光电增量式编码器； 3：正余弦编码器； 4：旋转变压器	0	
A1.07.	驱动器容量	设置驱动器容量，仅解密状态下可设		
A1.08.	驱动器配置字			
A1.09.	保留			
A1.10.	保留			

## A2. 驱动器控制环境

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
A2.01.	控制模式	0：异步电机 VF； 2：异步电机闭环矢量控制； 4：永磁同步电机无传感矢量控制； 5：永磁同步电机闭环矢量控制	0	
A2.02.	PWM 开关频率	1~16	8K*	
A2.03.	PWM 开关频率最小值	只 VF 控制有效。范围：1~16	4K	
A2.04.	PWM 开关频率与输出频率的比例	只 VF 控制有效。范围：0~250	0	

注：\*表示参数根据驱动器容量不同而变化，具体对应关系可查阅参数表补充部分。

## A3. 扩展功能设定

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
A3.01.	应用扩展模式	0：通用；1：主轴	1	

## 4.3.5 B：应用参数

在应用参数（B 参数）中，可以进行运行模式、运行时序等的设定。

## B1. 运行模式

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
B1.01.	运行指令选择	0：操作器；1：外部端子控制；2：串行通信	0	



功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
B1.02.	保留			
B1.03.	停止方式选择	0：自由停车；1：减速停车	0	
B1.04.	指令频率来源	0：操作器；1：外部端子多段速； 2：模拟量动态跟随；3：模拟量指令跟随； 4：脉冲位置控制；5：脉冲速度控制； 6：脉冲位置/速度控制，通过 DI 端子切换； 7：转矩控制；8：转矩/速度控制，通过 DI 端子切换；9：保留；10：串行通信	0	

## B2. 运行时序

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
B2.01.	异步电机初始励磁阶段指令电流最大允许值	相对于额定电流的百分比： 30.0%~125.0%	100.0%	
B2.02.	异步电机初始励磁时间	100ms~3000ms	150ms	
B2.03.	异步电机最小起动磁通	30.0%~100.0%	50.0%	
B2.04.	异步电机去磁等待时间	0ms~3000ms	250ms	
B2.05.	异步电机瞬停等待时间	0ms~3000ms	10ms	

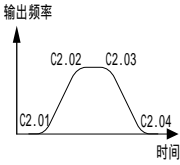
### 4.3.6 C：曲线时序参数

在曲线时序参数（C 参数）中，可以进行加减速时间、拐角时间、运行时序等的设定。

#### C1. 加减速时间

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
C1.01.	加速时间	0Hz 到最高输出频率的加速时间。范围： 0.00~600.00	2.00s	
C1.02.	减速时间	最高输出频率到 0Hz 的减速时间。范围： 0.00~600.00	2.00s	
C1.03.	保留			
C1.04.	保留			
C1.05.	指令频率上升时间限制	指令频率上升时间限制。范围： 0.001s~0.500s	0.250s	
C1.06.	指令频率下降时间限制	指令频率下降时间限制。范围： 0.001s~0.500s	0.250s	

## C2. 加减速拐角时间

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
C2.01.	加速起始拐角时间	 范围：0.00~10.00	0.05s	
C2.02.	加速结束拐角时间		0.05s	
C2.03.	减速起始拐角时间		0.05s	
C2.04.	减速结束拐角时间		0.05s	

## 4.3.7 D：频率指令参数

在频率指令参数（D 参数）中，可以进行频率指令、频率指令关系、跳跃频率等的设定。

## D1. 频率指令

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
D1.01.	频率指令 1	多段速 1 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.02.	频率指令 2	多段速 2 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.03.	频率指令 3	多段速 3 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.04.	频率指令 4	多段速 4 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.05.	频率指令 5	多段速 5 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.06.	频率指令 6	多段速 6 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.07.	频率指令 7	多段速 7 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.08.	频率指令 8	多段速 8 时的频率指令 范围：0.00~D2.01.	0.00Hz 或 0.0Hz	
D1.09.	点动频率	多功能输入端子“点动指令”为 ON 时的 频率指令。范围：0.00~D2.01.	5.00Hz	

注 D1.01.--- D1.08.共可设置 8 个速度段,由多功能输入端子按二进制 ON/OFF 组合形式(000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, 共 8 种)分别对应选择 8 个速度段。

## D2. 频率指令限制

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
D2.01.	最高输出频率	驱动器允许最高输出频率 $f_{max} = n_{max} \times p$ (极对数) / 60。范围：10.0~1500.0	50.0Hz	
D2.02.	输出频率上限	最高频率的百分比。范围：0.0~110.00	100.0%	
D2.03.	输出频率下限	最高频率的百分比。范围：0.0~110.00	0.0%	

## 4.3.8 E：电机及控制参数

在电机参数（E 参数）中，可以进行电机参数、VF 特性参数、速度控制、位置控制等参数的设定。

## E1. 异步电机 VF 特性

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E1.01.	基本频率		0.0~D2.01.	50.0Hz
E1.02.	最大输出电压		0.0~480.0	360.0V
E1.03.	中间输出频率		0.0~D2.01.	2.5Hz
E1.04.	中间输出频率电压		0.0~480.0	17.5V
E1.05.	最低输出频率		0.0~D2.01.	0.5Hz
E1.06.	最低输出频率电压		0.0~480.0	7.5V
E1.07.	保留			
E1.08.	保留			
E1.09.	保留			
E1.10.	保留			
E1.11.	VF 转矩补偿增益	0.00~2.50		
E1.12.	保留			
E1.13.	VF 转差补偿增益	0.0~2.5		
E1.14.	保留			
E1.15.	保留			
E1.16.	保留			
E1.17.	保留			
E1.18.	保留			

## E2. 异步电机参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E2.01.	电机功率	设定电机的功率。范围：0.1~160.0	5.5*	
E2.02.	电机极数	设定电机的极数。范围：2~64	4	
E2.03.	电机额定电流	设定电机的额定电流。此值作为电机保护转矩限制的基准值。范围：0.1~500.0	9.8A*	
E2.04.	电机额定电压	设定电机额定电压。范围：100V~480V	360V	
E2.05.	电机额定频率	设定电机额定频率 $f_e = n_e \times p$ (极对数) / 60。范围：10.0~400.0	50.0Hz	
E2.06.	电机额定转速	设定电机额定转速。范围：25~12000	1450RPM	
E2.07.	电机空载电流	设定电机空载电流，相对于额定电流的百分比。范围：5.0%~80.0%	45%	
E2.08.	电机额定转差频率	设定电机的额定转差。范围：0.00~20.00	1.50Hz*	
E2.09.	电机定子电阻压降	相对于额定电压的百分比。范围：1.0%~25.0%	5.0%	
E2.10.	电机转子电阻压降	相对于额定电压的百分比。范围：1.0%~25.0%	5.0%	
E2.11.	电机漏抗压降	相对于额定电压的百分比。范围：5.0%~40.0%	15.0%	
E2.12.	电机铁芯饱和系数 1	电机磁通衰减至 50%的铁芯饱和系数：40.0%~100.0%	90.0%	
E2.13.	电机铁芯饱和系数 2	电机磁通衰减至 75%的铁芯饱和系数 65.0%~100.0%	92.0%	

4

参数设置

## E3. 永磁同步电机参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E3.01.	电机功率	设定电机的功率。范围：0.1~160.0	5.5*	
E3.02.	电机极数	设定电机的极数。范围：2~64	8	
E3.03.	电机额定电流	设定电机的额定电流，此值作为电机保护转矩限制的基准值。范围：0.1~500.0	9.8A*	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E3.04.	电机额定电压	设定电机额定电压。范围：100V~480V	380V	
E3.05.	电机额定频率	设定电机额定频率 $f_e = n_e \times p$ (极对数) / 60。范围：10.0~400.0	100.0Hz	
E3.06.	电机额定转速	设定电机额定转速。范围：25~12000	1500RPM	
E3.07.	电机额定线反电动势	设定永磁同步电机额定线反电动势。范围：100V~480V	300V	
E3.08.	电机定子电阻压降	相对于额定电压的百分比。范围：1.0%~25.0%	5.0%	
E3.09.	电机直轴电抗压降	相对于额定电压的百分比。范围：5.0%~100.0%	25.0%	
E3.10.	电机交轴电抗压降	相对于额定电压的百分比。范围：5.0%~100.0%	25.0%	
E3.11.	永磁同步电机类型	0：SPM；1：IPM	0	
E3.12.	保留			

## E4. 保留

## E5. ASR 特性

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E5.01.	ASR 比例系数		0.1~400.0	30.0%
E5.02.	ASR 积分时间		1~30000	25ms
E5.03.	ASR 比例系数 2		0.1~400.0	30.0%
E5.04.	ASR 积分时间 2		1~30000	25ms
E5.05.	切换频率	高速低速 ASR PI 切换频率，相对于额定频率的百分比。范围：0%~500%。	0%	
E5.06.	保留			
E5.07.	指令转矩滤波时间	指令转矩的滤波时间。范围：0.0~10.0ms	0.0ms	
E5.08.	指令转矩上限来源	设定驱动器指令转矩上限指令来源 0：操作器；1：模拟口 AI1 2：模拟口 AI2；3：模拟口 AI3	0	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E5.09.	拖动转矩上限	范围：0%~400%。电机的转矩到达上限时由于转矩控制优先，电机的转速控制变为无效，因此会出现加减速时间增加及转速降低的情况。	200.0%	
E5.10.	制动转矩上限		200.0%	
E5.11.	异步电机弱磁磁通指令最小值	5.0%~50.0%	12.5%	
E5.12.	电流环比例系数	设定电流环的比例系数。范围：0.1~20.0	7.5	

## E6. 位置伺服

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E6.01.	位置环比例系数	设置位置环比例系数。范围：1~400	30	
E6.02.	位置前馈增益	位置控制时的前馈增益。范围：0%~100%	0%	
E6.03.	前馈滤波时间	位置控制时的前馈滤波时间。范围：1ms~50ms	1ms	
E6.04.	保留			
E6.05.	位置加减速时间	0.00~5.00s	0.40s	
E6.06.	保留			

4

## E7. 保留

## 4.3.9 H：外部端子功能参数

在外部端子功能参数（H 参数）中，可以多功能输入/出端子、模拟量等功能进行设定。

## H1. 多功能输入端子功能设定

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H1.01.	DI1 端子功能	0~47	1	
H1.02.	DI2 端子功能	0~47	2	
H1.03.	DI3 端子功能	0~47	41	
H1.04.	DI4 端子功能	0~47	22	
H1.05.	DI5 端子功能	0~47	20	
H1.06.	DI6 端子功能	0~47	42	
H1.07.	DI7 端子功能	0~47	11	
H1.08.	DI8 端子功能	0~47	21	
H1.09.	DI9 端子功能	0~47	12	
H1.10.	DI 端子状态滤波时间	1ms~500ms	1ms	
H1.11.	保留			

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H1.12.	速度/位置切换端子自带使能	0：不使能；1：使能	0	
H1.13.	保留			
H1.14.	DI3~DI9 端子功能除能	0：不除能；1：除能	0	

多功能输入端子功能一览表

设定值	功能	说明
0	无效	
1	正转	
2	反转	
6	多段速选择 1	
7	多段速选择 2	
8	多段速选择 3	
11	故障复位指令	
12	外部故障	
15	正转点动	
16	反转点动	
20	零伺服	
21	速度位置切换	
22	模拟量增益切换	
23	速度转矩切换	
26	紧急停车	
41	主轴定位	
42	主轴摆动	
43	主轴定位多点位置或分度增量选择	
44	主轴定位多点位置或分度增量选择	
45	主轴定位多点位置或分度增量选择	

4

参数设置

H2. 多功能输出端子的功能设定

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H2.01.	TA_TB_TC 端子功能	0~23	1	
H2.02.	TD_TE 端子功能	0~23	13	
H2.03.	DO1 端子功能	0~23	2	
H2.04.	DO2 端子功能	0~23	4	
H2.05.	DO3 端子功能	0~23	5	

多功能输出端子功能一览表

设定值	功能	说明
0	无效	
1	驱动器故障	
2	驱动器准备就绪	
3	驱动器运行中	
4	零速	
5	速度一致	
6	用户设定速度一致	对应 J1.02 和 J1.03
11	位置到达	
12	主轴定位接近	
13	主轴定位完成	

H3. 模拟量输入调整

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H3.01.	模拟量 AI1 信号类型	0 : 0~10V ; 1 : 4~20mA ; 2 : 0~20mA	0	
H3.02.	模拟量 AI1 功能	0 : 无效 ; 1 : 频率指令来源	0	
H3.03.	模拟量 AI1 增益	设定输入 10V 时分配给端子 AI1 的功能的指令量。范围 : -999.9%~999.9%	100.0%	
H3.04.	模拟量 AI1 偏置	设定输入 0V 时分配给端子 AI1 的功能的偏置量。范围 : -999.9%~999.9%	0.0%	
H3.05.	模拟量 AI2 信号类型	0 : 0~10V ; 1 : -10V~+10V	0	
H3.06.	模拟量 AI2 功能	0 : 无效 ; 1 : 频率指令来源	0	
H3.07.	模拟量 AI2 增益	设定输入 10V 时分配给端子 AI2 的功能的指令量。范围 : -999.9%~999.9%	100.0%	
H3.08.	模拟量 AI2 偏置	设定输入 0V 时分配给端子 AI2 的功能的偏置量。范围 : -999.9%~999.9%	0.0%	
H3.09.	模拟量 AI3 信号类型	0 : 0~10V	0	
H3.10.	模拟量 AI3 功能	0 : 无效 ; 1 : 频率指令来源	0	
H3.11.	模拟量 AI3 增益	设定输入 10V 时分配给端子 AI3 的功能的指令量。范围 : -999.9%~999.9%	100.0%	
H3.12.	模拟量 AI3 偏置	设定输入 0V 时分配给端子 AI3 的功能的偏置量。范围 : -999.9%~999.9%	0.0%	
H3.13.	模拟量 AI1 滤波时间	0.001s~2.000s	0.003s	
H3.14.	模拟量 AI2 滤波时间	0.001s~2.000s	0.003s	
H3.15.	模拟量 AI3 滤波时间	0.001s~2.000s	0.003s	
H3.16.	模拟量 AI1 零电平阈值	模拟输入电压信号绝对值小于设置值时视为零信号, 10V 为 100%。范围 : 0.0%~10.0%	0.0%	
H3.17.	模拟量 AI2 零电平阈值		0.0%	
H3.18.	模拟量 AI3 零电平阈值		0.0%	

4  
参数设置



功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H3.19.	DI 增益切换端子有效时的模拟量 AI1 增益	0.1%~100.0%	25.0%	
H3.20.	DI 增益切换端子有效时的模拟量 AI2 增益	0.1%~100.0%	25.0%	
H3.21.	DI 增益切换端子有效时的模拟量 AI3 增益	0.1%~100.0%	25.0%	

#### 调整方法如下：

输入电压与输出频率成线性关系，理论上，0V 输入时，输出频率对应偏置设定值，10V 输入时，输出频率对应增益设定值，但受频率输出上限及下限的制约，超出上/下限设定的部分将被限制在上/下限频率输出。当输入电压存在负压时，只能选择 AI2 端口，且设置

『H3.05.=1』，若设置『H3.05.=0』时，输入负压将被截止在 0V。以下以 AI2 为例进行说明。

增益『H3.07.=200%』、偏置『H3.08.=0%』，『H3.06.』=1（选定频率指令来源为 AI2），输入 10V 时，频率指令为 200%。输入 5V 时，频率指令为 100%。但由于驱动器输出受最高频率输出『D2.01.』限制，5V 以上为频率指令 100%。

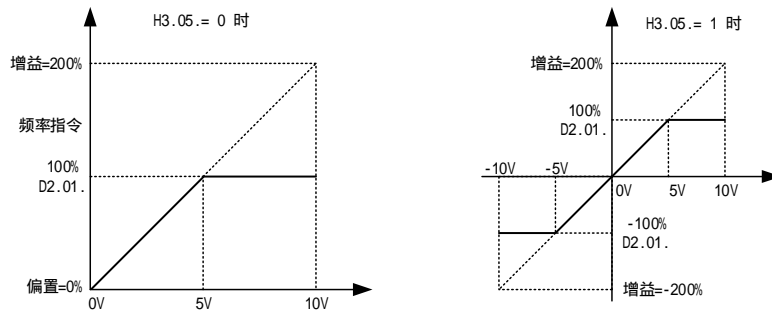


图 4-1 调整了模拟量增益设定时的频率指令

增益『H3.07.=100%』、偏置『H3.08.= -25%』，『H3.06.』=1（选定频率指令来源为 AI2），输入 0V 时，频率指令为 -25%。『H3.05.=0』时，如果输入 0~2V，则频率指令为 0%；输入 2~10V 时，频率指令为 0~100%。『H3.05.=1』时，如果输入 0~2V，则电机将反转运行。

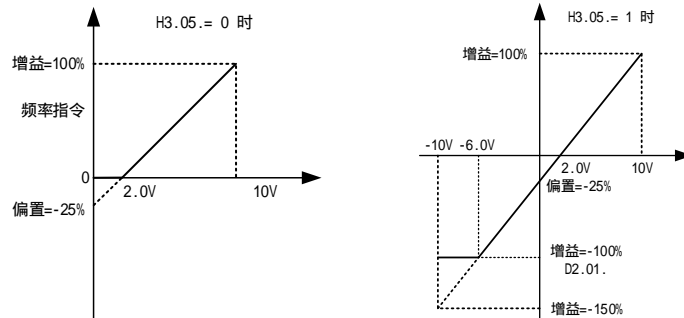


图 4-2 设定了负值偏置时的频率指令

## H4. 模拟量输出调整

## H5. 编码器信号输入/输出设定

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H5.01.	编码器线数	电机编码器的每转脉冲数。 范围：100~8000	2500	
H5.02.	编码器滤波时间	设定对编码器脉冲信号的滤波时间。范围 0.0ms~10.0ms	0.3ms	
H5.03.	编码器相序	正转时，0：A 相超前 B；1：B 相超前 A	0	
H5.04.	保留			
H5.05.	分频比	脉冲输出的分频比。范围：1~32	1	
H5.06.	Z 相校正功能使能	0：不使能；1：使能；2：屏蔽	0	
H5.07.	永磁同步电机转子磁极位置电角度	设定永磁同步电机磁极位置（可自学习）， 范围：0.0°~359.9°	0.0°	
H5.08.	编码器极数	旋转变压器适用。范围：2~32	2	
H5.09.	主轴传动比分子	1~100	1	
H5.10.	主轴传动比分母	1~100	1	

## H6. 脉冲控制

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H6.01.	指令脉冲形式	0：AB 正交；1：脉冲加方向	0	
H6.02.	保留			
H6.03.	指令脉冲滤波时间	设置位置脉冲的滤波时间。范围： 0.001s~0.025s	0.001s	
H6.04.	指令脉冲方向反转	0：正常；1：方向取反	0	
H6.05.	电子齿轮比分子	电子齿轮比的系数。范围：1~65536	1	
H6.06.	电子齿轮比分母		1	
H6.07.	保留			
H6.08.	保留			

## H7. 第二 PG 输入

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H7.01.	第二 PG 编码器线数	范围：100~8000	2500	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H7.02.	第二 PG 编码器相序	0 : A 相超前 B 相 ; 1 : B 相超前 A 相	0	
H7.03.	双 PG 模式使能	0 : 不使能 ; 1 : 使能	0	

#### 4.3.10 J : 外部端子辅助功能参数

在外部端子辅助功能参数 (J 参数) 中, 可以进行频率检出、位置检出等的设定。

##### J1. 频率检出

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
J1.01.	零频率阈值	相对于额定频率的百分比。范围 : 0.01%~10.00%	1.00%	
J1.02.	频率到达检测值	0.0Hz ~600.0Hz	0.0Hz	
J1.03.	频率到达检测宽度	相对于额定频率的百分比。范围 : 0.01%~10.00%	1.00%	

##### J2. 位置检出

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
J2.01.	位置到达检测阈值	0.05°~2.50°	0.20 °	

#### 4.3.11 L : 保护功能参数

在保护功能参数 (L 参数) 中, 可以进行电机过载保护、驱动器过热保护、过转矩保护、速度保护、PG 保护、缺相保护等的设定。

##### L1. 电机过载保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L1.01.	电机过载保护使能	0 : 不保护 ; 1 : 保护	1	
L1.02.	过载保护检测时间	用分钟为单位设定电机 150%过载保护的检测时间。范围 : 0.1~10.0min	1.0min	
L1.03.	电机过热保护使能	0 : 不保护 ; 1 : 保护	1	
L1.04.	电机过热时的保护时间	用秒为单位设定电机过热保护的检测时间。范围 : 1s~60s	1s	
L1.05.	保留			
L1.06.	保留			

## L2. 驱动器过热保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L2.01.	过热保护温度	用 为单位设定驱动器散热器过热保护的 温度。范围：50 ~90	75	
L2.02.	过热保护时间	用秒为单位设定驱动器散热器过热保护的 检测时间。范围：1s~60s	1s	
L2.03.	风扇停止温度	驱动器停止后风扇关闭散热器温度上限。 范围：25 ~75	45	
L2.04.	风扇关闭延迟时间	驱动器停止后风扇关闭延迟时间。范围： 0.1min~10.0min	1.0min	

## L3. 过转矩保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L3.01.	电机过转矩保护使能	0：不保护；1：保护； 2：仅速度一致时保护	1	
L3.02.	电机过转矩检测值	矢量控制时，以%为单位设定过转矩保护 的动作阈值。范围：5.0%~500.0%	200.0%	
L3.03.	电机过转矩检测时间	以秒为单位设定过转矩保护的 动作时间。范围：0.01s~600.00s	1.00s	

## L4. 速度保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L4.01.	超速保护使能	0：不保护；1：保护	1	
L4.02.	超速保护检测值	用最高频率为 100%，用%为单位设定超速 保护动作阈值。范围：1%~120%	110%	
L4.03.	超速保护检测时间	以秒为单位设定过超速保护的 动作时间。范围：0.01~2.50	0.20s	
L4.04.	速度偏离保护使能	0：不保护；1：保护	1	
L4.05.	速度偏离保护检测阈 值	用最高频率为 100%，用%为单位设定反馈 速度与指令速度的偏差过大时保护动作阈 值。范围：1%~50%	25%	
L4.06.	速度偏离保护检测时 间	以秒为单位设定速度偏差过大时保护动作 时间。范围：0.01s~2.50s	1.00s	
L4.07.	反转检出使能	0：无效；1：有效	1	
L4.08.	反转检出次数	转矩指令为正（负）方向时，连续检出加 速度为负（正）方向，且速度偏差超过 30% 的次数。范围：1~200	10	

4

参  
数  
设  
置

## L5. PG 保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L5.01.	PG 断线保护使能	0:无效;1:有效	1	
L5.02.	PG 断线保护检测时间	PG 断线保护检测时间。范围:0.10s~5.00s	0.50s	
L5.03.	Z 相校正偏差过大使能	0:不保护;1:保护	1	
L5.04.	Z 相校正偏差过大检测阈值	Z 相校正时,错误脉冲达到阈值,且连续超过检出次数,驱动器进行 Z 相校正错误保护(显示 JE)。范围:0.05°~5.00°	0.25°	
L5.05.	Z 相校正偏差过大重复次数	1~100	3	

## L6. 缺相保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L6.01.	输入缺相保护使能	0:不保护;1:保护	1	
L6.02.	保留			
L6.03.	输出缺相保护功能	0:不保护;1:保护	0	
L6.04.	输出漏电保护使能	0:不保护;1:保护	1	

## L7. 位置偏差保护

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
L7.01.	位置偏差过大保护使能	0:不保护;1:保护	1	
L7.02.	位置偏差过大检测阈值	10%~200%	150%	

## 4.3.12 0: 操作器参数

在操作器参数(O 参数)中,可以进行按键功能的设定。

## O1. 按键功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
O1.01.	停止键有效使能	设定由外部端子或串行通信给运行指令时操作器停止键有效使能。0:无效;1:有效	1	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
O1.02.	电机旋转方向	设定由操作器给运行指令时的电机旋转方向。0：正转；1：反转	0	
O1.03.	频率设置显示方式	0：频率；1：转速	1	
O1.04.	操作器 M-F 键功能	0：无效；1 点动	0	
O1.05.	频率设定分辨率	仅解密状态下可设， 0：0.01Hz；1：0.1Hz。	0	
O1.06.	屏蔽应用参数使能	0：不使能；1 使能。仅解密状态下可设	0	

## O2. 常用监视项的选择

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
O2.01.	常用监视项 1 的选择	1~255	1	
O2.02.	常用监视项 2 的选择	1~255	2	
O2.03.	常用监视项 3 的选择	1~255	5	

## 4.3.13 P：应用参数

设置主轴定位和主轴摆动等相关参数。在主轴应用模式下可设。

## P1. 主轴定位参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
P1.01.	主轴定位目标位置 1	0.00°~359.99°	0.00°	
P1.02.	主轴定位目标位置 2	仅多点定位时有效。范围： 0.00°~359.99°	0.00°	
P1.03.	主轴定位目标位置 3		0.00°	
P1.04.	主轴定位目标位置 4		0.00°	
P1.05.	主轴定位目标位置 5		0.00°	
P1.06.	主轴定位目标位置 6		0.00°	
P1.07.	主轴定位目标位置 7		0.00°	
P1.08.	主轴定位目标位置 8		0.00°	
P1.09.	主轴定位时的位置环比例系数		1~100	15
P1.10.	主轴定位时的搜索频率(低速)	相对于额定频率的百分比。范围： 5%~20%	10%	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
P1.11.	主轴定位时的搜索频率(高速)	相对于额定频率的百分比。范围： 5%~50%	10%	
P1.12.	静止状态时的主轴定位方向	0：正转；1：反转；2：就近定位	2	
P1.13.	主轴定位加减速时间	0.10s~600.00s	3.00s	
P1.14.	主轴定位接近检测角度阈值	0.10°~30.00°	2.00°	
P1.15.	主轴定位到达检测角度阈值	0.05°~2.50°	0.50°	
P1.16.	主轴定位到达检测时间	10ms~1000ms	50ms	

## P2. 多点定位参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
P2.01.	主轴定位模式	0：定位；1：分度	0	
P2.02.	主轴定位目标位置模式	0：单点；1：多点	0	
P2.03.	多点定位时运行中目标位置变更后重新定位使能	0：不使能；1：使能	0	

## P3. 摆动参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
P3.01.	主轴摆动角度	0.00°~360.00°	10.00°	
P3.02.	主轴摆动过程最高频率	相对于额定频率的百分比。范围： 1%~100%	10%	
P3.03.	主轴摆动加减速时间	0.10s~60.00s	2.00s	
P3.04.	主轴摆动位置到达后停顿时间	0ms~5000ms	0ms	

## 第五章 功能应用

### 5.1 基本设定及试运行

#### 5.1.1 试运行前的检查

为确保安全、正确地进行试运行，试运行前请首先对以下项目进行检查和确认。

电源电压是否正确？400V 级：三相 AC380~480V 50/60Hz。

驱动器 UVW 端子及编码器接口端子是否和电机连接牢固？

驱动器 UVW 端子与电机 UVW 端子一一对应连接？

驱动器的控制回路端子与其他控制装置是否连接牢固？

驱动器的控制回路端子是否全部处于 OFF 状态？

电机是否处于无负载状态？

#### 5.1.2 确认显示状态

接通电源，正常情况下，系统初始化结束后进入准备就绪状态，操作面板如下图所示。

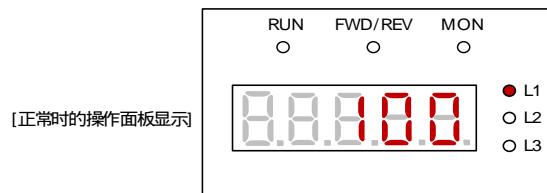


图 5-1 系统正常时的操作面板显示界面

故障发生时和上述显示不同。请参照第六章『故障诊断』，下图为故障发生时的显示图例。

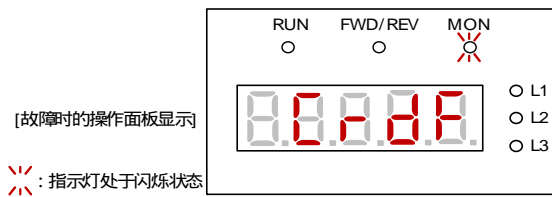


图 5-2 系统故障时的操作面板显示界面

#### 5.1.3 基本设定

##### 驱动器启停控制

驱动器启停控制命令有 2 个来源，分别是操作面板控制和外部端子控制，由功能参数『B1.01.』选择。系统默认由操作面板控制。操作面板的使用参考第三章。

##### 驱动器运行频率来源

驱动器运行频率的给定有 9 种方式，由功能参数『B1.04.』进行设置。系统默认为 0，外操作器设定目标频率/转速。



表 5-1 频率指令来源一览表

设定值	频率指令来源	说明
0	操作器	
1	外部端子多段速	
2	模拟量动态跟随	
3	模拟量指令跟随	
4	脉冲位置控制	
5	脉冲速度控制	
6	脉冲位置/速度控制	通过 DI 端子切换
7	转矩控制	
8	转矩/速度控制	通过 DI 端子切换

**电机控制模式**

要让驱动器有良好的驱动性能和运行效率，必须正确设置电机的控制模式。控制模式的选择由功能参数『A2.01.』设置。位置控制和转矩控制必须在闭环矢量控制模式下。

表 5-2 电机控制模式一览表

设定值	控制模式	说明
0	异步电机 VF 控制	
2	异步电机闭环矢量控制	
4	永磁同步电机无传感矢量控制	
5	永磁同步电机闭环矢量控制	

**编码器类型**

电机配置不同类型的编码器，需要不同类型的 PG 卡搭配使用。编码器类型的选择，由功能参数『A1.06.』设置。系统默认为 0，无编码器。

表 5-3 编码器类型一览表

设定值	编码器类型	说明
0	无编码器	
1	ABZ 光电增量式编码器	
2	ABZUVW 光电增量式编码器	
3	正余弦编码器	
4	旋转变压器	

**电机及编码器参数设置**

在使用本伺服驱动器高效控制电机之前，请先对必要的电机参数进行设置和自学习。关于自学习的操作，可查阅第三章『电机参数自学习』。请严格按照适配电机的铭牌参数或电机测试报告，对必要的电机参数进行设置（异步电机参照表 5-4，永磁同步电机参照表 5-5）。关于操作面板设置参数的步骤，请参考第三章『参数组的切换』。

表 5-4 基本设定的参数（异步电机）

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E2.01.	电机功率	设定电机的功率。范围：0.1~160.0	5.5*	
E2.02.	电机极数	设定电机的极数。范围：2~64	4	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E2.03.	电机额定电流	设定电机的额定电流。此值作为电机保护转矩限制的基准值。范围：0.1~500.0	9.8A*	
E2.04.	电机额定电压	设定电机额定电压。范围：100~480V	360V	
E2.05.	电机额定频率	设定电机额定频率 $f_e = n_e \times p$ (极对数) $\gamma$ 60。范围：10.0~400.0	50.0Hz	
E2.06.	电机额定转速	设定电机额定转速。范围：25~12000	1450RPM	
E2.07.	电机空载电流（无法执行旋转自学习时设置）	设定电机空载电流，相对于额定电流的百分比。范围：5.0%~80.0%	45%	
A1.06.	编码器类型	0：无编码器； 1：ABZ 光电增量式编码器； 2：ABZUVW 光电增量式编码器； 3：正余弦编码器； 4：旋转变压器	0	
H5.01.	编码器线数	电机编码器的每转脉冲数。范围：100~8000	2500	
H5.03.	编码器相序	正转时，0：A 相超前 B；1：B 相超前 A	0	

表 5-5 基本设定的参数（永磁同步电机）

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E3.01.	电机功率	设定电机的功率。范围：0.1~160.0	5.5*	
E3.02.	电机极数	设定电机的极数。范围：2~64	8	
E3.03.	电机额定电流	设定电机的额定电流，此值作为电机保护转矩限制的基准值。范围：0.1~500.0	9.8A*	
E3.04.	电机额定电压	设定电机额定电压。范围：100~480V	380V	
E3.05.	电机额定频率	设定电机额定频率 $f_e = n_e \times p$ (极对数) $\gamma$ 60。范围：10.0~400.0	100.0Hz	
E3.06.	电机额定转速	设定电机额定转速。范围：25~12000	1500RPM	
E3.07.	电机额定线反电动势	设定电机额定线反电动势。范围：100~480	310V	
E3.11.	永磁同步电机类型	0：SPM；1：IPM	0	

5

功能应用

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
A1.06.	编码器类型	0：无编码器； 1：ABZ 光电增量式编码器； 2：ABZUVW 光电增量式编码器； 3：正余弦编码器； 4：旋转变压器	0	
H5.01.	编码器线数	电机编码器的每转脉冲数。范围：100~8000	2500	
H5.03.	编码器相序	0：A 相超前 B；1：B 相超前 A	0	

#### 5.1.4 检查 PG 信号

用手转动电机主轴一圈，检测『U2.06.』是否有显示数值连续变化，转动一圈后数值变化量应为『H5.01.』的 4 倍。




注：如果没有，请检查电机编码器以及之间的相互接线。

#### 5.1.5 电机参数自学习

设置好相应控制模式、电机参数和编码器类型、参数等，在『OP3』菜单中选择要学习的内容(注意旋转自学习必须在电机空载或轻载情况下实施)，按操作面板上的 ENT 键开始自学习。

闭环矢量控制先执行编码器信号自学习，设置『OP3=10』，按 ENT 开始学习，学习完成后，系统返回正常显示界面。自学习过程中驱动器会检查编码器相序与电机 UVW 相序是否一致、编码器线数设定是否正确等。

如果学习的内容不止一项，则系统按顺序先学习前面的内容，如：异步电机学习定子电阻、电机漏抗和空载电流，设置『OP3=2』，按 ENT 开始自学习，系统先学习定子电阻，此

时数码管闪烁显示 ，完成后系统继续学习电机漏抗，此时数码管闪烁显示 ，最后学习空载电流，此时数码管闪烁显示 ，整个学习过程完成后，系统返回正常显示界面。

注：电机旋转自学习时电机转动，请确保电机转动时不受阻及处于空载状态。

根据电机类型及控制模式的不同，请正确设置各项电机参数，并正确选择需要自学习的内容。如异步电机闭环矢量控制自学习先执行『OP3=10』(旋转自学习)再执行『OP3=2』(旋转自学习)；永磁同步电机闭环矢量控制自学习先执行『OP3=10』(旋转自学习)再执行『OP3=6』(静止自学习)及『OP3=7』(旋转自学习)；永磁同步电机无传感器矢量控制自学习执行『OP3=6』(静止自学习)。

## 5.1.6 电机旋转方向确认

即使电机参数自学习或试运行成功,也有可能出现电机运行方向与实际应用不相符的情况(并非所有电机生产厂家都能按统一标准定义正反转方向,大部分电机生产商按下图 5-3 定义电机正反转方向)。这种情况会造成,系统给定正转方向的时候,电机实际是反向运行,而驱动器并没有报错。以下以异步电机编码器信号自学习过程为例作一个简要的描述。分析时假定图 5-3 正反转方向符合实际设备运行方向。

选择正确的电机控制模式『A2.01=2』,选择正确的编码器类型『A1.06』,参看电机铭牌,按照表格 5-4 逐一设置好各项电机参数及编码器线数。检查驱动器 U、V、W 相序与电机 U、V、W 相序相一致,设置『H5.03=0』,设定『OP3=10』并按 ENT,系统开始自学习,FWD/REV 指示灯绿色点亮(正转指令),观察电机旋转方向与图 5-3 对比。

**若电机旋转方向与图 5-3 电机正转时一致(旋转方向符合设备要求):**

- 1、自学习成功。此时,给定驱动器正转指令时与设备要求的正转方向一致。
- 2、自学习失败并报 LE08 错误,此时,需要修改『H5.03=1』并重新自学习。

**若电机旋转方向与图 5-3 电机正转时相反(旋转方向与设备要求相反):**

- 1、自学习失败并报 LE08 错误,此时,建议优先将驱动器与电机 UVW 接线中任意调换两相然后再重新自学习。亦可保持驱动器与电机 UVW 接线不变,修改『H5.03=1』并重新自学习,自学习应能成功,但会造成给定驱动器正转指令时与设备要求的正转方向相反。
- 2、自学习成功,此时,若不做任何更改,则给定驱动器正转指令与设备要求的正转方向相反。为满足给定驱动器正转指令时与设备要求的正转方向一致,应将驱动器与电机 UVW 接线中任意调换两相并修改『H5.03=1』,重新自学习。

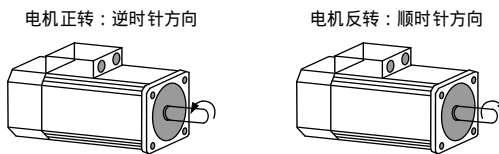


图 5-3 电机旋转方向

5

功能应用

## 5.1.7 空载状态下的试运行

**运行前的注意事项**

- 请确认电机和机械周围的安全。
- 请确认紧急停止回路和机械侧安全装置是否正确动作。

**运行时的确认事项**

- 电机的旋转是否顺畅。(是否有异常声音及振动)
- 电机的加速和减速是否顺畅。

**使用操作器时的操作步骤如下所述:**

进入『OP6』菜单,按 ENT 进入频率设定界面(首次运行建议设置为 5Hz),按住 键,FWD/REV 指示灯绿色点亮,确认电机以正确的方向旋转(正向),且驱动器无故障显示;同理,按住 键,FWD/REV 指示灯红色点亮,电机反向旋转,驱动器无故障显示。以 10Hz 为单位依次提高频率指令值,重复上述步骤操作。每提高一次设定值,请确认电机的响应性,并注意观察电机在高、低速状态下的运行是否正常,驱动器输出电流是否稳定,电机的加减速是否顺畅,是否有异常声音和振动。松开按键,运行停止。试运行时,驱动器显示界面会自动从频率显示切换到实时的电流显示。参看第三章『试运行』。

试运行成功之后，就可以按正常的运行指令来源和频率指令来源进行控制。

### 5.1.8 试运行出现的问题与解决办法

常见的自学习失败：

1、LE03：自学习结果不合理，原因可能是电机参数设置错误或电机 U、V、W 接线不正确，也可能是旋转自学习时电机轴上带有负载，详细查阅『自学习故障代码的显示、原因及对策』。

2、LE09：可能为电机极数或编码器线数设置错误，请检查『E2.02.』(或『E3.02.』)和『H5.01.』。

信号控制失败：

1、没有运行指令信号：

进入『U2.01.』，让上位装置发出运行指令，监视是否有正反转的使能，若无，请检查驱动器端子接线和上位装置 I/O 信号。

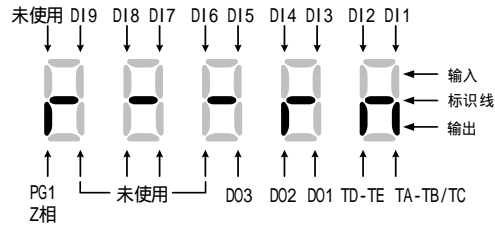


图 5-4 驱动器正反转未使能

2、没有模拟量信号：

进入『U2.03.』(AI1 通道)、『U2.04.』(AI2 通道)、『U2.05.』(AI3 通道)，让系统发出运行速度指令，监视是否有数值显示，若无，请检查接线或检查上位装置是否发送模拟信号。

3、没有脉冲量信号：

进入『U2.08.』，让系统发脉冲串，监视是否有脉冲计数，若无，请检查上位装置脉冲信号是否发出或检查接线。

4、脉冲控制时电机运行方向与上位系统要求方向相反

此时上位装置可能会出现反转检出或位置偏差过大警告。更改『H6.04.』可使电机运行方向与上位系统要求方向一致。

5、电机振动

确保已执行电机参数自学习。确定是低速振动还是高速振动，可适当调节环路增益。

因增益的减少而影响到电机的响应性能时，可相应调小积分时间来补偿控制的响应。

## 5.2 常用控制方式

### 5.2.1 速度控制

速度控制时，电机的速度响应性、稳定性以及电机的噪音、振动会受到速度环增益和积分时间的影响，请根据电机的特性及机械系统的刚性要求进行适当的调整。

#### 速度指令来源

关于频率指令来源选择，详细查看表 5-1。

当频率指令来源于模拟量：确保模拟输入口接线正确，当模拟量电压输入 10V 时，电机将运行到设定的最高转速『D2.01.』。

当频率指令来源于脉冲量：确保脉冲口接线正确，电机指令频率与脉冲频率的换算关系：

$$\text{电机指令频率 } f^* = \frac{f_{pul}}{H5.01} \times \frac{H6.05}{H6.06} \times p, \quad f_{pul} \text{ 为脉冲频率, } p \text{ 为电机电极对数。}$$

ASR 调整

表 5-6 ASR 调整

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E5.01.	ASR 比例系数		0.1~400.0	30.0%
E5.02.	ASR 积分时间		1~30000	25ms
E5.03.	ASR 比例系数 2		0.1~400.0	30.0%
E5.04.	ASR 积分时间 2		1~30000	25ms
E5.05.	切换频率		高速低速 ASR PI 切换频率，相对于额定频率的百分比。范围：0%~500%	0%

ASR 是指对输出频率或转矩指令进行操作，以使速度指令和电机速度的偏差趋向为 0 的功能。当在低速或高速运行时，如果发生与机械共振引起的振动，请切换低速和高速的增益。如表 5-6 所示，可通过输出频率来切换比例增益 P 和积分时间 I。当输出频率在『E5.05.』以下时，『E5.03.』过渡为『E5.01.』、『E5.04.』过渡为『E5.02.』。当『E5.05.』=0 时，P=『E5.01.』、I=『E5.02.』为固定，『E5.03.』、『E5.04.』无效。通常无需设定『E5.03.』、『E5.04.』、『E5.05.』。

5

功能应用

比例系数 E5.01. 的微调：

这是调整速度控制（ASR）响应的增益。增大设定值时，响应性将提高。通常，负载越大设定值也越大。但是，设定值过大电机会发生振动。操作速度控制（ASR）的比例增益时的响应示例如下。

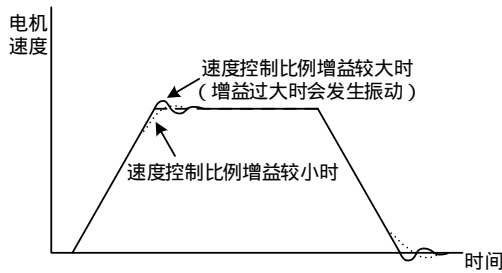


图 5-5 比例系数变更时的响应

积分时间 E5.02. 的微调：

积分时间长，则响应性将降低，相对外力的反作用力也将变弱。积分时间过短，则会发生振动。操作速度控制（ASR）的积分时间的响应示例如下。当负载惯性惯量较大，机械系统内含有振动因素时，如果不在某种程度上增大积分时间常数，机械会出现振动。

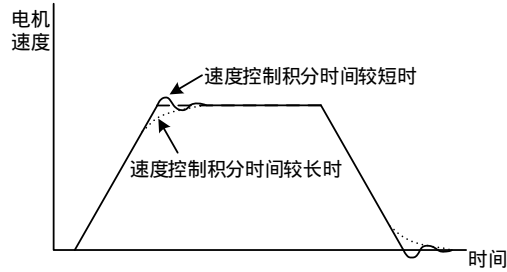


图 5-6 积分时间变更时的响应

如果最高输出频率时响应性较低，请增大比例增益或缩短积分时间。

如果最高输出频率时发生振动，请减小比例增益或延长积分时间。

变更『E5.01.』和『E5.02.』时，请先调节比例增益，然后调整积分时间。

在电机连接机械系统时，参考如下步骤调整『E5.01.』和『E5.02.』。

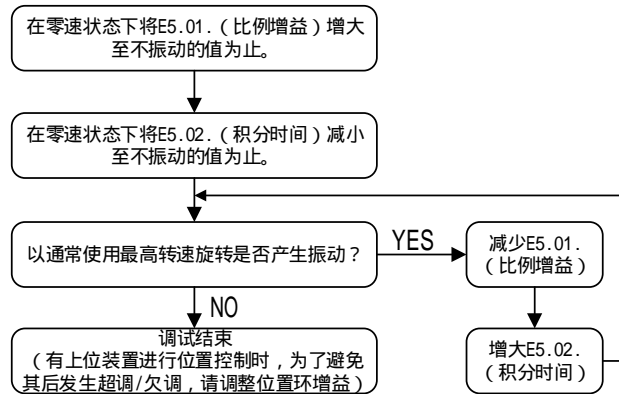


图 5-7 比例增益和积分时间调整参考流程

### 5.2.2 位置控制

有关位置控制的参数设定如下表 5-7。同时亦要注意『B1.01.』和『B1.04.』设置正确。

表 5-7 位置控制参数调整

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
E6.01.	位置环比例系数	设置位置环比例系数。范围：1~400	30	
E6.02.	位置前馈增益	位置控制时的前馈增益。范围：0%~100%	0%	
E6.03.	前馈滤波时间	位置控制时的前馈滤波时间。范围：1ms~50ms	1ms	
H6.01.	指令脉冲形式	0：AB 正交；1：脉冲加方向	0	
H6.03.	指令脉冲滤波时间	设置位置脉冲的滤波时间。范围：0.001s~0.025s	0.001s	

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改限制
H6.04.	指令脉冲方向反转	0:正常 ; 1:方向取反	0	
H6.05.	电子齿轮比分子	电子齿轮比的系数。范围: 1~65536	1	
H6.06.	电子齿轮比分母		1	

脉冲控制时, 根据上位装置给出的脉冲控制方式相应地选择参数『H6.01.』, 使驱动器的脉冲接收与上位装置给出的相一致。假定电子齿轮比为 1:1, 当上位装置发出去的脉冲数与电机的编码器每转脉冲数相同, 电机旋转一圈。

表 5-8 脉冲指令形态

脉冲指令形态	电机正转指令	电机反转指令
A、B 正交	PLUS: 正交脉冲序列 SIGN: 正交脉冲序列	PLUS: 正交脉冲序列 SIGN: 正交脉冲序列
脉冲+方向	PLUS: 脉冲序列 SIGN: 高电平	PLUS: 脉冲序列 SIGN: 低电平
CW 脉冲 +CCW 脉冲	PLUS: 脉冲序列 SIGN: 低电平	PLUS: 低电平 SIGN: 脉冲序列

5

电子齿轮比

功能应用

1、电子齿轮比的设定和切换

电子齿轮比由分子『H6.05.』和分母『H6.06.』组成, 在位置控制中其默认值为 1:1, 如果设定了其他比值 Q, 伺服驱动器接收到上位机的脉冲指令后会将脉冲的频率 f 和脉冲总数 N 乘以这个比值 Q 再对伺服电机进行控制。

如果电机轴与负载机械侧的减速比为 n/m(电机轴旋转 m 圈, 负载轴旋转 n 圈), 电子齿轮比的计算公式如下(电子齿轮比的设计值建议小于 10):

$$\text{电子齿轮比} = \frac{H6.05}{H6.06} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转一圈的位移量 (指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

编码器分辨率的定义: 电机轴旋转一圈过程中, 编码器输出脉冲增量的合计个数。

编码器分辨率 = 『H5.01.』 × 4。

2、电子齿轮比的工作原理

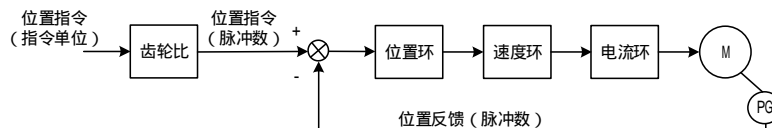


图 5-8 电子齿轮比工作原理



### 脉冲总数

在『U2.08』中可以监视到上位机发送过来的总脉冲数。当『U2.08』计数到『H5.01.』的4倍后计入1圈就会清零重新计数，而圈数在进入『U2.08』之后按右移键就会显示。将当前的数值减去接收脉冲之前的数值就得出上位机发出的脉冲总数（经过电子齿轮比运算后）。

上位机未发脉冲之前『U2.08』显示

上位机发送脉冲之后『U2.08』显示



如脉冲指令形态为 AB 正交，『H5.01.』=1024，

$$\begin{aligned} \text{得出上位发出的脉冲总数} &= (30 \times 1024 \times 4 + 3176) - (28 \times 1024 \times 4 + 1368) \\ &= 126056 - 116056 = 10000 \text{ pls} \end{aligned}$$

### 前馈控制

速度前馈指令是在位置控制时进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。速度前馈在位置控制时有效。前馈控制是“在控制系统中出现外部干扰的影响之前进行的必要的修正动作的控制”的总称。采用“前馈控制”后，实效性“伺服增益”上升，响应性能提高。

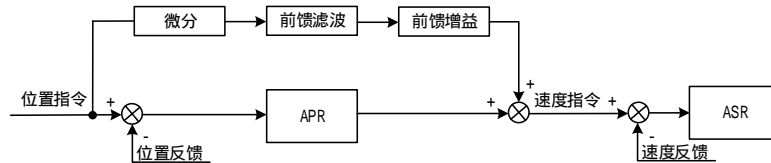
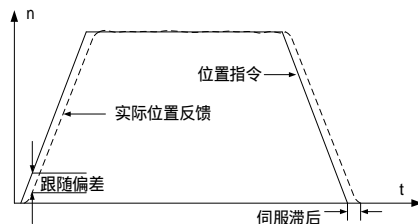


图 5-9 前馈控制框图

### 位置跟随曲线



：伺服的跟随性受指令曲线的加减速时间、平滑度影响；振荡式或者跳跃式等指令曲线会令伺服的跟随性变差，影响最终的控制性能。

：前馈的加入可以缩小伺服的跟随偏差，提高响应性，以使尽快完成定位动作；但在位置环的增益足够大的系统中并没有太大的效果。

：太大位置和前馈增益会使控制出现速度超调和位置超差的现象，请根据设备要求进行适当调整。

**跟随偏差：**指任一时刻上位机发出的脉冲与实际反馈回来的脉冲之间的偏差值。

**监视参数：**跟随偏差 『U2.10』= 指令脉冲 『U2.08』- 电机位置 『U2.06』。

**调节方式：**

**位置环增益：**位置环增益越大，越能进行响应性高、偏差少的位置控制，但过大的位置环增益会引起机械振动同时会出现速度过冲的情况。速度环的响应性必须快于位置环的响应

性。因此，当提高位置环增益时，首先需提高速度环增益。如果只提高位置环增益，会引起速度指令振动，反而延长定位时间。

前馈增益：前馈增益越大，越能缩短定位时间，但过大的前馈增益会引起机械振动同时会出现速度过冲的情况。前馈控制在位置环增益足够大的系统中并没有多大的效果。

前馈滤波时间：前馈滤波时间越短，越能实时响应位置指令，但受机械特性的制约，前馈滤波时间过短会引起机械振动。

所以，在速度不过冲、机械不振动的情况下，尽量地调大位置伺服增益和前馈增益以及缩短前馈滤波时间，使『U2.10』监视的位置跟随偏差到最小。

注 1：D18 信号接通时进行速度/位置切换，驱动器将从速度控制模式进入位置控制模式；另外，D18 的接通必须在脉冲指令发出之前，否则伺服驱动器会因进入伺服位置状态时收到的脉冲指令没有斜率而严重超调或报警。

注 2：位置控制时，驱动器的加减速时间限制『C1.05』、『C1.06』一定要快过上级装置脉冲给出的加减速时间，不然会出现跟随响应不上以及速度过冲的现象。

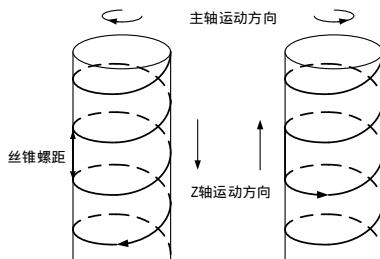
注 3：位置控制时，为了响应快跟随好，一般控制位置跟随偏差『U2.10』在 30PLS 以内，最理想的状态在 10PLS 内，且在加减速与稳速的过程中没有相反符号的偏差脉冲出现。

### 位置偏差过大保护

位置偏差过大故障检出是使用伺服驱动器进行位置控制时的有效保护功能。在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差过大报警阈值，可以检出异常情况，使电机停止运行。伺服驱动器根据位置控制时按最高输出频率运行时的位置偏差值的百分比『L7.02』作为参考，设定位置偏差过大报警阈值，当位置偏差超出设定阈值时，驱动器报 APrE 故障。

### 5.2.3 刚性攻丝

攻螺纹中，主轴每转一转 Z 轴走过一个丝锥螺距的位置。理想的攻牙效果是丝锥的进入轨迹与退出的轨迹一致。要求的是主轴和 Z 轴之间的同步配合，一个快和一个慢都不能达到期望效果。CNC 数控系统在刚性攻牙时会采取通讯、脉冲量或模拟量三种模式进行控制，以下对最常用的脉冲量攻丝进行说明。



CNC 系统攻牙程式书写范例

```

M03S5000           //主轴正转 5000rpm
G95                //进给模式为每转进给
G00Z10.0           //快速定位到 Z10.0
G84Z-10.0R0.0F0.5 //刚攻至 Z-10 起点为 Z0.0 螺距为 0.50mm
G80                //G80 取消刚攻模式
G00Z10.0           //快速回至 Z10.0
    
```

5  
功  
能  
应  
用

M05

//主轴停转

CNC 系统用脉冲输入以位置环方式来做刚性攻丝时，其调试方式请参照『位置控制』的调试说明。

- 1、接通位置切换端子 D18 进行速度/位置切换时，驱动器将会从速度控制模式进入位置控制模式，等待 CNC 系统的刚攻指令，当『H1.12.』设成 1 时，D18 信号本身带有使能。
- 2、刚性攻丝时，驱动器的加减速时间限制『C1.05.』、『C1.06.』一定要快过 CNC 系统的脉冲给出的加减速时间，否则会出现速度过冲或者跟随失步的现象。
- 3、刚性攻牙强调的是两轴插补的同步性，一般可以不需要调试到主轴伺服有最强的跟随性，重点是要配合 CNC 系统以及 Z 轴的响应性，由系统监控两轴的追随偏差。

5.2.4 参考接线图

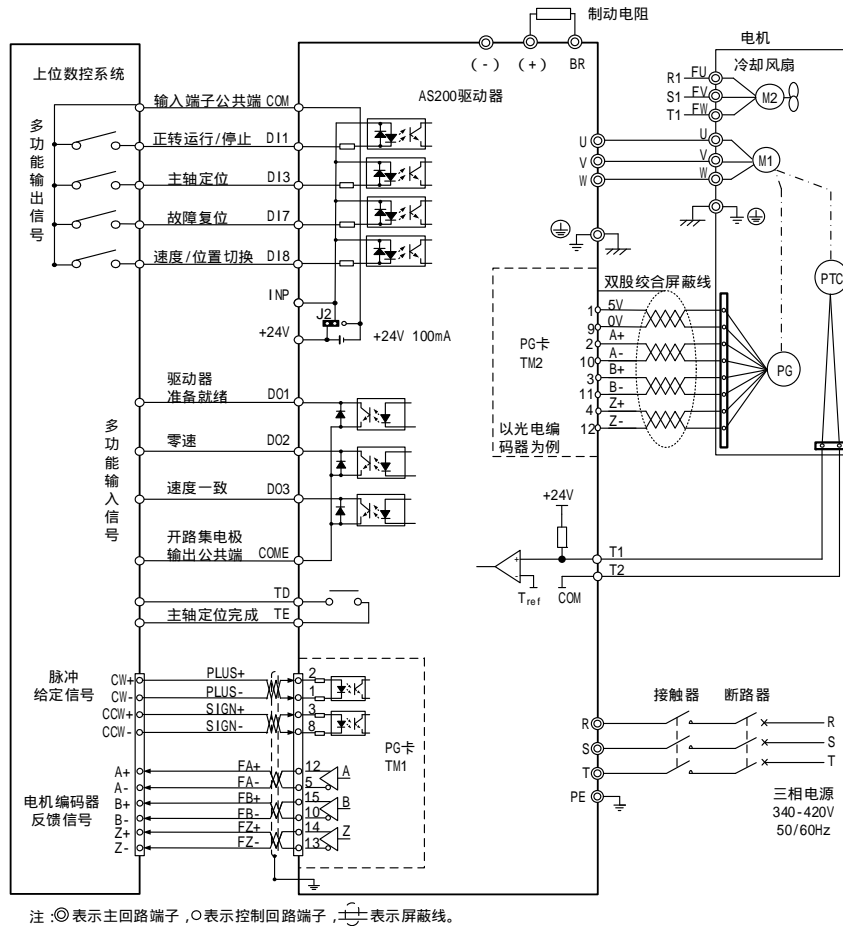


图 5-10 全程脉冲控制示意图

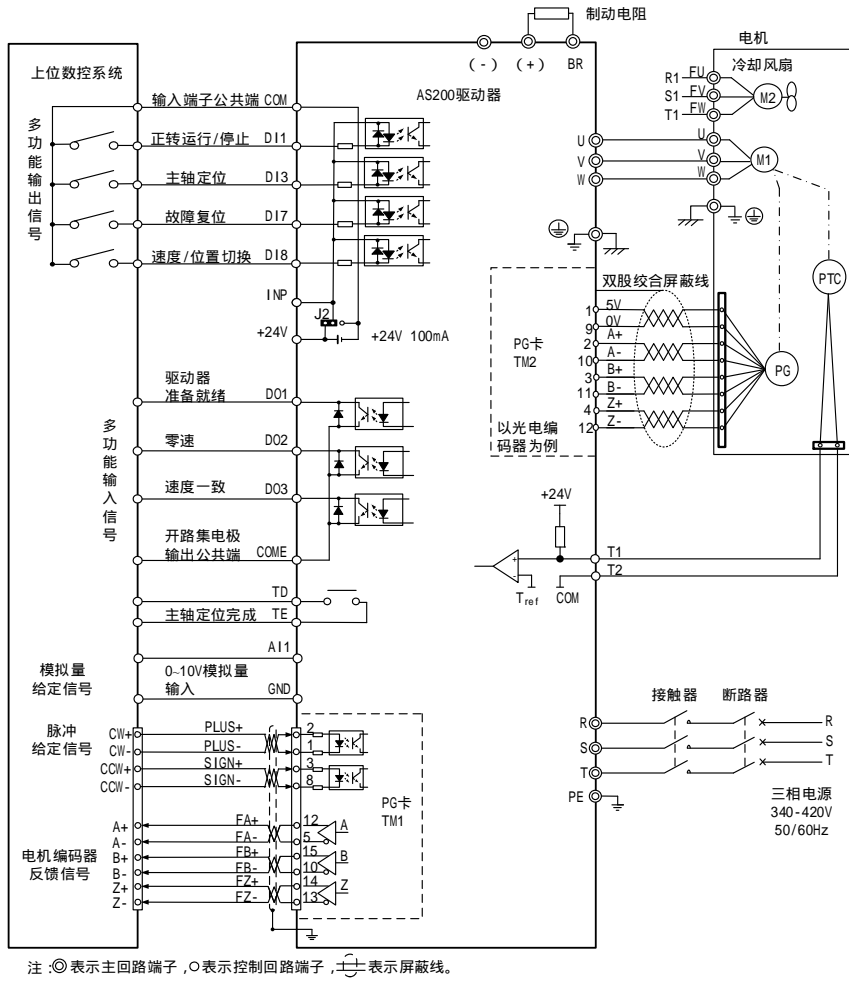


图 5-11 模拟量及脉冲控制示意图

## 第六章 故障诊断

### 6.1 故障的分类与描述

驱动器或电机的动作异常时，请先确认操作面板上显示的警报或错误内容。即使阅读本章说明也无法解决故障时，请在确认以下项目后与我司代理店联系或拨打我司客户服务热线。

驱动器的型号

软件版本

购买日期

垂询内容（故障的状况等）

当驱动器发生异常时，操作器上将显示对应的故障字符，驱动器停止输出。发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。驱动器运行过程中发生故障的分类与描述如下表 6-1 所示，详细的叙述请查阅后续章节『故障的显示、原因及对策』。

用户在驱动器出现故障时，应首先按该表提示进行检查，并详细记录故障现象，需要技术服务时，请直接与本公司售后服务部或我公司各地代理经销商联系。

表 6-1 故障的分类与描述

故障的分类	故障的描述及对策
主故障	<p>检出主故障时，会出现以下状况。</p> <p>操作器上显示表示故障的字符。</p> <p>多功能接点输出动作。</p> <p>驱动器输出被切断，电机自由运行停止。</p> <p>过流过压等关键故障发生时的驱动器运行状态将被记录。</p> <p>对策：参考应对措施排查故障，若驱动器反复报过流或过压故障，应谨慎运行驱动器，确保故障排除后运行驱动器，否则有可能损坏驱动器。</p>
自学习故障	<p>自学习中发生的故障。检出自学习故障时，会出现以下状况。</p> <p>操作器上显示表示故障的字符。</p> <p>多功能接点输出不动作。</p> <p>驱动器输出被切断，电机自由运行停止。</p> <p>对策：检查电机参数和编码器参数设置是否正确、电机和编码器接线是否正确、旋转自学习是否在电机空载或轻载情形下实施等。请排查故障原因后，再次进行自学习。</p>
操作故障	<p>在参数输入错误、参数间的组合不正确以及扩展卡的连接不当时出现的故障显示。检出操作故障时，会出现以下状况。</p> <p>操作器上显示表示故障的字符。</p> <p>多功能接点输出不动作。</p> <p>对策：检出故障后，请正确设定参数以排除故障原因。在没有正确设定参数之前，驱动器将无法起动。</p>

6

故障  
诊断

## 6.2 故障的显示、原因及对策

## 6.2.1 主故障代码的显示、原因及对策

主故障警告是驱动器的保护功能。检出主故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。检出主故障时参照表 6-2，采取适当对策以排除故障原因。

表 6-2 主故障的显示、原因及对策

故障显示字符	含义	原因
OC1	驱动器变速中过流	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 加减速时间过短</li> <li>● 使用了特殊电机或最大适用容量以上的电机</li> <li>● 电机负载过大</li> <li>● 编码器相序『H5.03』的设定与电机主接线 UVW 相序不符(矢量控制模式)</li> <li>● VF 曲线设定不合理(VF 控制模式)</li> <li>● 转矩补偿增益过大(VF 控制模式)</li> <li>● 电机在自由运行中起动</li> <li>● 控制模式与使用电机的组合不正确</li> <li>● 由于干扰引起的误动作(检查控制回路的接线、主回路的接线、接地线，充分采取抗干扰对策)</li> </ul>
OC2	驱动器稳速中过流	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用了特殊电机或最大适用容量以上的电机</li> <li>● 电机负载过大</li> <li>● 编码器相序『H5.03』的设定与电机主接线 UVW 相序不符(矢量控制模式)</li> <li>● VF 曲线设定不合理(VF 控制模式)</li> <li>● 转矩补偿增益过大(VF 控制模式)</li> <li>● 电机在自由运行中起动</li> <li>● 控制模式与使用电机的组合不正确</li> <li>● 由于干扰引起的误动作(检查控制回路的接线、主回路的接线、接地线，充分采取抗干扰对策)</li> </ul>
OC3	驱动器模块过流	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机烧毁或绝缘破损</li> <li>● 由于电缆破损而发生接触、短路</li> <li>● 驱动器输出侧短路或接地短路</li> <li>● 电机负载过大</li> </ul>
OC4	模块过流或故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机烧毁或绝缘破损</li> <li>● 由于电缆破损而发生接触、短路</li> <li>● 驱动器输出侧短路或接地短路</li> <li>● 模块温度过高</li> </ul>
CE	电流检测信号异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电流互感器故障或电路板故障</li> </ul>

故障显示字符	含 义	原 因
ou1	变速中直流母线电压 过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未接制动电阻或制动单元</li> <li>● 减速时间过短</li> <li>● 加速时间过短(加速结束时刻发生过压)</li> <li>● 电源电压过高</li> <li>● 电机负载变化</li> <li>● 电机发生接地短路(接地短路电流经过电源向驱动器内的主回路电容器充电)</li> </ul>
ou2	稳速中直流母线电压 过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未接制动电阻或制动单元</li> <li>● 电源电压过高</li> <li>● 电机转速波动过大</li> <li>● 电机负载变化</li> <li>● 电机发生接地短路(接地短路电流经过电源向驱动器内的主回路电容器充电)</li> </ul>
ou3	停止中直流母线电压 过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源电压过高</li> </ul>
uu	停止中直流母线电压 过低	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入电源缺相</li> <li>● 输入电源的接线端子松动</li> <li>● 电源电压过低</li> <li>● 发生瞬时停电</li> <li>● 切断电源, 驱动器放电中</li> <li>● 主回路电容老化</li> </ul>
uu1	运行中直流母线电压 过低	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入电源缺相</li> <li>● 输入电源的接线端子松动</li> <li>● 电源电压过低</li> <li>● 发生瞬时停电</li> <li>● 电机负载过大</li> <li>● 驱动器内部上电限流继电器动作不良</li> </ul>
oh1	驱动器散热片温度大 于『L2.01』的设定值 且持续时间超过 『L2.02』的设定值	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机负载大</li> <li>● 环境温度过高</li> <li>● 周围有发热物体</li> <li>● 驱动器内置散热风扇故障或风道阻塞</li> </ul>
oh2	电机过热(T1-T2 端子 检出)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机负载大</li> <li>● 环境温度过高</li> <li>● 电机强制冷却系统(如散热风扇)未运行或异常</li> </ul>
ol1	电机过载	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机负载大</li> <li>● 电机额定电流的设定值不合理</li> <li>● VF 控制时 VF 曲线设置不合理</li> </ul>

故障显示字符	含义	原因
OL2	输出转矩超过『L3.02』的设定值且持续时间超过『L3.03』	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机负载过大</li> <li>● 加减速时间过短</li> <li>● 电机被锁定</li> <li>● 电机参数设定不合理</li> <li>● 『L3.02』、『L3.03』的设定不合理</li> </ul>
OL3	驱动器过载	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机负载过大</li> <li>● VF 控制时 VF 曲线设置不合理</li> <li>● 驱动器容量过小</li> </ul>
EEPE	EEPROM 故障	● EEPROM 数据读出校验错误或写入故障
EF	外部端子正反转运行指令同时有效	● 正转指令 DI1 和反转指令 DI2 同时有效
ESL	紧急停止	● 外部端子作为运行指令来源时, 按下操作器停止键停止
EE	多功能输入端子输入了外部故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外围机器报警功能动作</li> <li>● 输入端子接线不正确</li> </ul>
PF1	驱动器输入缺相	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入电源缺相</li> <li>● 输入电源的接线端子松动</li> <li>● 输入电源的电压波动太大</li> <li>● 发生瞬时停电</li> <li>● 切断电源, 驱动器放电中</li> <li>● 主回路电容老化</li> </ul>
PF2	驱动器输出缺相	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 输出电缆断线</li> <li>● 电机线圈断线</li> <li>● 输出端子松动</li> <li>● 驱动器内部故障</li> </ul>
PF3	同 PF2	● 同 PF2
PoFF	驱动器电源切断	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 驱动器电源被切断</li> <li>● 停电</li> </ul>
dLE	驱动器模块故障	● 模块可能因过流或过热而烧毁
UCF	上电限流继电器失效	● 电路板损坏
UF	驱动器输出漏电	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机烧毁或绝缘老化</li> <li>● 由于电缆破损而发生接触、短路</li> <li>● 电缆与接地端子的分布电容较大</li> </ul>
UF	异步电机磁通过低	● 弱磁区加减速时间过短



故障显示字符	含义	原因
APrE	位置环偏差过大	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 指令频率超出了最高频率『D2.01』的设置</li> <li>● 指令频率加减速时间低于驱动器内部最短加减速时间限制『C1.05』、『C1.06』</li> <li>● 输出转矩到限</li> <li>● 位置指令变化过快，检查上位机加减速时间设置</li> <li>● 编码器信号异常</li> <li>● 『L7.02』的设置过低</li> </ul>
Crdf	PG 扩展卡通信异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PG 扩展卡未与控制板连接或接触不良</li> <li>● PG 扩展卡损坏</li> </ul>
Crde	PG 扩展卡与编码器类型不匹配	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PG 扩展卡与『A1.06』设置的编码器类型不匹配</li> </ul>
PGF	编码器脉冲跳变过大	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PG 扩展卡与编码器不匹配</li> <li>● 编码器线缆未连接至 PG 扩展卡</li> <li>● 编码器接线错误或断线</li> <li>● 编码器损坏</li> <li>● 干扰过大，PG 线缆靠近驱动器 UVW 输出线或 PG 线缆屏蔽线接地不当</li> </ul>
PGo	编码器断线，驱动器有频率输出指令而编码器无检出信号的时间超过『L5.02』的设定值(闭环矢量控制)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器断线或接线错误</li> <li>● 没有给 PG 供电</li> <li>● 电机轴被锁住或卡死</li> <li>● 编码器损坏</li> </ul>
UE	Z 相校正偏差过大	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器线数『H5.01』设置不正确</li> <li>● 编码器接线错误或断线</li> <li>● 编码器损坏</li> <li>● 干扰过大，PG 线缆靠近驱动器 UVW 输出线或 PG 线缆屏蔽线接地不当</li> </ul>
o5	电机速度超过『L4.02』的设定值，且持续时间超过『L4.03』所设定的时间(矢量控制模式)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 速度超调过大，应适当减小 ASR 增益、增大 ASR 积分时间</li> <li>● 编码器信号异常</li> <li>● 指令速度过高</li> <li>● 加减速时间过短</li> <li>● 永磁同步电机未执行转子磁极位置角度自学习</li> <li>● 『L4.02』、『L4.03』的设定值不合理</li> </ul>

故障显示字符	含 义	原 因
SdE	速度偏差超过『L4.05』设定值且持续时间超过『L4.06』(矢量控制模式)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机负载过大</li> <li>● 输出转矩到限</li> <li>● 电机被锁轴或卡死</li> <li>● 编码器信号异常</li> <li>● 加减速时间过短</li> <li>● 『L4.05』、『L4.06』的设定值不合理</li> </ul>
SrE	转矩指令为正(负)方向时,连续检出加速度为负(正)方向,且速度偏差超过30%的次数超过『L4.08』设定的次数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机在负载侧的外力作用下动作</li> <li>● PG 电缆(A/B相)上发生了噪音干扰</li> <li>● PG 电缆的错误接线、断线,或PG扩展卡、PG(电机侧)损坏</li> <li>● 编码器相序『H5.03』的设定与电机主接线UVW相序不符(矢量控制模式)</li> <li>● 永磁同步电机闭环矢量控制时未执行磁极位置自学习或『H5.07』设置不当</li> </ul>
OPr	操作器通信异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作器连线接触不良</li> <li>● 受到干扰导致通信数据异常</li> </ul>
CCE	通信故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 通信线缆的接线不正确,或发生短路、断线</li> <li>● 受到干扰导致通信数据异常(确认抗干扰对策的状况:检查控制回路的接线、主回路的接线、接地线,充分采取抗干扰对策;如果电磁接触器是干扰的发生源,则在电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器;将通信电缆更换为本公司推荐的产品,或者将通信电缆更换为带屏蔽的电缆,并在主站或者电源侧(一次侧)进行屏蔽线的接地;设置独立的通信电源,将其作为通信专用的电源;并在电源的输入侧连接噪音滤波器)</li> </ul>
P-E02	控制板 CPU 异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 看门狗复位</li> </ul>
P-E04	控制板 CPU 异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 看门狗复位</li> <li>● 非对齐的数据地址</li> <li>● 非法地址</li> <li>● 除数为零</li> </ul>

注：上述故障发生时，操作面板上相应故障码闪烁显示，此时，按 ENT 键取消故障码显示，进入 U3 参数组查询驱动器详细故障信息，查明并排除故障后，可通过操作键盘的 STOP/RESET 键或控制端子进行故障复位操作。若故障持续存在，则维持显示故障码。

## 6.2.2 自学习故障代码的显示、原因及对策

自学习故障代码如下表 6-3，检出自学习错误时，操作面板上显示表示故障的字符，电机自由运行停止，多功能接点输出不动作。自学习存在问题时请在采取对策后，再次进行自学习或手动设定（输入）电机参数。

表 6-3 自学习故障的显示、原因及对策

故障显示字符	含义	原因
LE01	自学习未完成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自学习过程中按下停止键</li> </ul>
LE02	自学习不能达到测试电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UVW 任意一相缺相</li> <li>● 在未连接电机的状态下进行了自学习</li> <li>● 输出端子松动</li> <li>● 驱动器内部故障</li> </ul>
LE03	自学习结果不合理，可结合辅助代码确定具体不合理的电机参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电机参数设置不正确</li> <li>● 旋转型自学习时电机轴上带着负载</li> <li>● 电机 UVW 接线不正确</li> </ul>
LE07	电机没有旋转	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UVW 电缆断线</li> <li>● 编码器断线</li> </ul>
LE08	电机主接线 UVW 相序与编码器相序不一致	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器接线或电机主接线 UVW 相序错误</li> <li>● 编码器相序『H5.03』的设定错误</li> </ul>
LE09	编码器反馈速度或角度不正确	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器线数『H5.01』设置不正确</li> <li>● 电机极数、额定频率等参数设置不正确</li> <li>● 编码器极数『H5.08』设置不正确</li> <li>● 电机轴上有负载</li> </ul>
LE10	找不到 Z 相信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器接线错误或断线</li> <li>● 编码器损坏</li> <li>● 干扰过大，PG 线缆靠近驱动器 UVW 输出线或 PG 线缆屏蔽线接地不当</li> </ul>

## LE03 时的辅助代码

下表 6-4 所示为电机自学习失败，操作面板交替显示 LE03 和辅助代码时，根据表 6-4 确定辅助代码与电机参数项的对应关系。

表 6-4 LE03 时的辅助代码

辅助代码数值	对应的电机参数项
207	E2.07. (异步电机空载电流)
209	E2.09. (异步电机定子电阻压降)
210	E2.10. (异步电机转子电阻压降)
211	E2.11. (异步电机漏抗压降)
212	E2.12. (异步电机铁芯饱和系数 1)
213	E2.13. (异步电机铁芯饱和系数 2)
308	E3.08. (永磁同步电机定子电阻压降)

辅助代码数值	对应的电机参数项
309	E3.09. (永磁同步电机直轴电抗压降)
310	E3.10. (永磁同步电机交轴电抗压降)

### 6.2.3 操作故障代码的显示、原因及对策

操作故障是参数输入错误或参数间组合不正确时显示的故障。此时多功能接点输出不动作，驱动器在正确设定参数前无法运行。检出操作故障后，请参照表 6-5，正确设定参数以排除故障。

表 6-5 操作故障的显示、原因及对策

故障显示字符	含义	原因
oPE01	参数一致性检查错误	错误的 EEPROM 参数写入或控制板软件版本变更
oPE02	参数设置不合理	参考辅助代码
oPE03	端子功能设定冲突	参考辅助代码
oPE04	VF 曲线设置不合理	VF 曲线不满足『E1.05』 『E1.03』 『E1.01』 『D2.01』
oPE05	参数未初始化	初次使用的控制板或控制板软件版本变更

#### oPE02 时的辅助代码

表 6-6 oPE02 时的辅助代码

辅助代码数值	含义
1	闭环矢量控制未定义编码器类型
2	位置控制在非闭环矢量控制模式下
11	加减速 S 型曲线中加减速时间 < 拐角时间(起始拐角+结束拐角)的一半
21	电机额定频率和额定转速设置不匹配，电机转速设置值与按 $n=60 \cdot f/p$ 计算得到的数值偏差大
22	永磁同步电机线反电动势小于额定电压
101	主轴定位参数不合理

#### oPE03 时的辅助代码

表 6-7 oPE03 时的辅助代码

辅助代码数值	含义
11	两个 X 输入端子被赋予相同功能(未使用和外部故障除外)
12	X 输入端子在非闭环矢量控制下被赋予仅闭环矢量控制才具备的功能
16	两个 AI 输入端子被赋予相同功能
17	设置了模拟量作为频率指令来源，但未定义具体的模拟通道

## 6.3 故障发生后驱动器的再启动方法

驱动器发生故障而停止时，请按以下步骤查明原因，采取适当的对策使驱动器重新动作。

### 6.3.1 发生故障的同时驱动器电源被切断时

关于机械再启动时的安全对策，在接通驱动器的电源之前，请务必确认以下事项：

主回路端子 R、S、T 的线间没有短路。

主回路端子 R、S、T 的接地间没有短路。

如果疏于确认，可能会导致人身事故。

- 1、接通驱动器的电源。
  - 2、当驱动器自身发生故障时，通过故障跟踪参数 U3.XX，对刚刚发生的故障内容和原因进行确认。
  - 3、排除故障的原因。关于故障应对对策，请参照『故障显示、原因及对策』。
- 注：**接通电源后仍然显示故障时，请在排除故障原因后进行故障复位操作。

### 6.3.2 故障发生后驱动器电源未被切断时

- 1、通过操作器确认发生了何种故障。
- 2、排除故障的原因。关于故障应对对策，请参照『故障的显示、原因及对策』。
- 3、请进行故障复位。关于故障复位，请参照『故障复位』。

### 6.3.3 故障复位

发生故障时，必须在排除故障原因后重新启动驱动器。再次启动驱动器时，请按下述的任一方法使故障复位。

- 1、按下操作面板上的 ENT 键撤销报警显示，并按 STOP/RESET 键复位驱动器。
- 2、将参数『H1.01.』～『H1.09.』（多功能输入端子的功能选择）其中一项设定为 21（故障复位），并且把该信号从 OFF 置 ON。
- 3、暂时将主回路电源切断。待操作器的显示消失后再次接通电源。

**注：**如果已输入了运行指令，则故障复位信号将被忽略。请务必在断开运行指令后再进行故障复位。



**注意**

- 1、复位前必须彻底查清故障原因并加以排除(特别是对于一些严重故障，如逆变模块保护，过电流、过电压等)，否则可能导致伺服驱动器的永久性损坏。
- 2、不能复位或复位后重新发生故障，应检查原因，连续复位后运行可能会损坏伺服驱动器。
- 3、过载、过热保护动作时应延时 5 分钟复位。

# 保修协议

- 1、保修范围仅指伺服驱动器本体。
- 2、正常使用时，伺服驱动器在 18 个月内发生故障或损坏，公司负责保修；18 个月以上，将收取合理的维修费用。
- 3、保修期起始时间为我公司制造出厂日期。
- 4、在 18 个月内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用：  
不按用户手册的操作步骤操作，带来的伺服驱动器损坏。  
由于水灾、火灾、电压异常等造成的伺服驱动器损坏。  
接线错误等造成的伺服驱动器损坏。  
将伺服驱动器用于非正常功能时造成的损害。
- 5、有关服务费用按照实际费用计算。如有合同，以合同优先的原则处理。
- 6、请你务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
- 7、如有问题可直接与供货商联系，也可直接与我公司联系。

