

前 言

感谢您使用深圳市艾威图技术有限公司生产的 IDriver100 高性能通用交流伺服驱动器。

IDriver100（以下简称 ID100）通用交流伺服驱动器是深圳市艾威图技术有限公司研发的一款高性能中小功率的伺服驱动器产品。该系列产品分 A、B 两个结构外形，功率范围在 0.4-3KW；支持标准的 MODBUS 协议，采用 RS485 通讯接口，配合上位机可实现多台伺服驱动器组网运行。ID100 通用交流伺服驱动器可以兼容多个厂家 2500 线编码器的伺服电机。适用于包装机械、纺织机械、电子设备、机器人等自动化设备，实现快速精准的位置控制、速度控制。

本手册为 ID100 通用交流伺服驱动器综合用户手册，提供了产品安全信息、机械与电气安装说明、基本的调试应用及维护指导，对于初次使用的用户，请认真阅读本手册。若对产品功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员获取帮助。

公司致力于伺服驱动器产品的不断完善，您若对驱动器有好的改善意见或更高要求可告知我们，我们会在短期内满足您的要求。公司用户手册如有改动，请以新版为准，恕不另行通知。

用户手册使用须知

✪ 基本用语定义

除非事先说明，本手册的下述用语定义如下：

- 伺服电机或电机：SD、SW 系列电机及其它衍生品牌电机
- 伺服驱动器：ID100 系列伺服驱动器，包括 A 型结构驱动器和 B 型结构驱动器
- 伺服系统：伺服电机与伺服驱动器的配套

✪ 本手册的结构

请根据使用目的阅读必要的章节。

序号	章 节	机型及外围 装备的选型	额定值 及配线	系统 设计	安装及 配线	试运行 及调整	检查及 维护
第 1 章	安全注意事项	▲	▲	▲	▲	▲	▲
第 2 章	确认事项	▲					
第 3 章	产品信息	▲	▲	▲	▲		
第 4 章	驱动器安装配线	▲	▲	▲	▲	▲	
第 5 章	驱动器显示与操作			▲		▲	
第 6 章	功能参数说明				▲	▲	
第 7 章	驱动器调试及应用	▲	▲	▲	▲	▲	
第 8 章	驱动器通讯功能设置					▲	
第 9 章	驱动器故障诊断与 处理办法					▲	
附录 A	位置控制相关知识						
附录 B	驱动器制动电阻选 型指导						

✧反逻辑信号的书写

在本手册中，反逻辑信号（低电平有效）通过在信号名后加“-”来表示。

例如：

- \overline{A} 书写为 A-

✧ 输入输出端口逻辑解释

- 低电平——开关闭合 上升沿——开关闭合到断开
- 高电平——开关断开 下降沿——开关断开到闭合

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

目 录

第一章 安全注意事项	9
1.1 本章内容	9
1.2 安全信息定义	9
1.3 警告标识	9
1.4 安全指导	10
1.4.1 搬运和安装	10
1.4.2 调试和运行	11
1.4.3 保养、维护和元件更换	11
1.4.4 报废后的处理	11
第二章 确认事项	12
2.1 本章内容	12
2.2 开箱检查	12
2.3 运行前确认	13
2.4 环境确认	13
2.5 安装确认	13
2.6 基本调试确认	14
第三章 产品信息	15
3.1 本章内容	15
3.2 产品铭牌说明	15
3.3 产品型号说明	16
3.4 产品技术规格	17
3.5 结构外观、尺寸示意图	18
第四章 驱动器安装配线	20
4.1 本章内容	20
4.2 机械安装	20
4.2.1 安装环境	20
4.2.2 安装方式	22
4.2.3 伺服电机的安装	23
4.3 电气配线	24

4.3.1 配线注意事项.....	24
4.3.2 使用电缆规格.....	25
4.4 端子说明.....	26
4.4.1 TB 电源端子接口定义.....	26
4.4.2 标准配线.....	27
4.4.3 控制端子说明.....	29
4.4.4 CN1 控制信号线接线及注意事项.....	34
4.4.5 编码器接口接线.....	40
4.4.6 通讯接口接线.....	40
4.5 接线框图.....	41
4.6 脉冲输入形式波形图.....	43
4.7 脉冲输入时序.....	44
第五章 驱动器显示与操作.....	46
5.1 本章内容.....	46
5.2 驱动器面板操作说明.....	46
5.2.1 主菜单操作方式.....	48
5.2.2 恢复出厂默认值.....	48
5.2.3 调用电机代码.....	49
5.2.4 参数设置.....	50
5.3 监视模式.....	51
5.3.1 监视状态一览表.....	51
5.3.2 监视状态说明.....	52
第六章 功能参数说明.....	55
6.1 本章内容.....	55
6.2 符号说明.....	55
6.3 参数代码总览.....	56
6.4 基本参数功能表.....	60
6.5 参数管理.....	67
6.5.1 参数管理操作架构图.....	67
6.5.2 参数管理存取区间.....	67

第七章 驱动器调试与应用	69
7.1 本章内容	69
7.2 运行时序	70
7.2.1 电源接通时序	70
7.2.2 报警时信号输出时序	70
7.2.3 制动时序	71
7.3 控制方式	71
7.3.1 位置控制方式	72
7.3.2 内部速度控制方式	73
7.3.3 外部模拟量输入速度运行模式	74
7.3.4 位置和速度切换模式	75
7.3.5 手动试运行控制方式	77
7.4 电机旋转方向的切换	78
7.5 电机零点测试方式	78
7.6 电机负载惯量测试方式	79
7.7 多功能输入端子应用	80
7.7.1 开关量说明	80
7.7.2 数字输入 DI 功能规划	80
7.7.3 DI 功能详解	81
7.8 基本性能参数调整	82
7.9 自测增益参数调整	84
7.10 基本参数调整框图	85
第八章 驱动器通讯功能设置	86
8.1 本章内容	86
8.2 编码方式	86
8.3 字符结构	86
8.4 数据帧格式	87
8.5 驱动器参数地址	90
第九章 驱动器故障诊断与处理办法	95
9.1 本章内容	95

9.2 伺服报警代码、报警原因及处理方法一览表.....	95
9.3 伺服系统维护与保养.....	98
附录 A.....	99
A.1 位置控制相关知识.....	99
A.2 伺服控制的概念.....	101
A.3 伺服系统性能指标.....	101
A.4 伺服系统的机械负载惯量匹配计算.....	103
A.5 位置分辨率和电子齿轮的设置.....	104
附录 B 伺服驱动器制动电阻选型指导.....	106
B.1 本章内容.....	106
B.2 伺服驱动器制动电阻选型流程.....	106
附录：电机代码表.....	111

第一章 安全注意事项

1.1 本章内容

在进行安装、运行、维护之前，请详细阅读使用说明书，并遵循说明书中所有安全注意事项。如果忽视，可能造成人身伤害或者设备损坏，甚至人员死亡。

因贵公司或贵公司客户未遵守使用说明书的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，本公司将不承担责任。

1.2 安全信息定义

危险：如不遵守相关要求，就会造成严重的人身伤害，甚至死亡。

警告：如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。

禁止：如不遵守相关要求，可能造成设备损坏。

高温：如不遵守相关要求，可能导致人身伤害。

注意：如不遵守相关要求，可能导致中等程度的人身伤害。




培训并合格的专业人员：是指操作本设备的工作人员必须经过专业的电气培训和安全知识培训并且考试合格，已经熟悉本设备的安装，调试，投入运行以及维护保养的步骤和要求，并能避免产生各种紧急情况。

1.3 警告标识


警告用于对可能造成严重的人身伤亡或设备损坏的情况进行警示，给出建议以避免发生危险。本手册中使用下列警告标识：

标识	名称	说明	简写
 危险	危险	如不遵守相关要求，就会造成严重的人身伤害，甚至死亡。	
 警告	警告	如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。	
 禁止	静电敏感	如不遵守相关要求，可能造成 PCBA 板损坏。	
 高温	注意 高温	驱动器在运行时，伺服驱动器的内置制动电阻可能产生高温，禁止触摸。	
 注意	注意	如不遵守相关要求，可能导致中等程度的人身伤害。	注意

1.4 安全指导

	<ul style="list-style-type: none">◆ 只有经过培训并合格的人员才允许进行相关操作。◆ 禁止在电源接通的情况下进行接线，检查和接插接头等作业。进行接线及检查之前，必须确认所有输入电源已经断开，并等待伺服驱动器上标注的时间或者确认直流母线电压低于 36V。
	<ul style="list-style-type: none">◆ 机器运行时，驱动器散热器底座、驱动器内外接制动电阻、伺服电机可能产生高温，禁止触摸，以免烫伤。
	<ul style="list-style-type: none">◆ 伺服驱动器内电子元器件为静电敏感器件，在相关操作时，必须做好防静电措施。

1.4.1 搬运和安装


	<ul style="list-style-type: none">◆ 选择合适的安装工具、正确的配线，保证伺服驱动器的正常安全运行，避免人身伤害。安装人员必须采取机械防护措施保护人身安全。◆ 搬运安装过程中要保证伺服驱动器不遭受到物理性冲击和振动。◆ 禁止将伺服驱动器安装在易燃物上，并避免伺服驱动器紧密接触或粘附易燃物。◆ 请按接线图连接制动选配件（制动电阻，信号接线）。◆ 禁止用潮湿物品或身体部位接触伺服驱动器金属部件，否则有触电危险。◆ R, S, T 为电源输入端，U, V, W 为输出电机端，请正确连接输入动力电缆和电机电缆，否则会损坏伺服驱动器。
---	---



注意：

- ✧ 必须安装在避免儿童和其他公众接触的場所。
- ✧ 防止金属粉尘、导电颗粒、及其他导电物体掉入伺服驱动器内部。
- ✧ 如果安装地点海拔高于 2000m，伺服驱动器将不能满足 IEC61800-5-1 中低电压保护的要求。
- ✧ 单台伺服驱动器运行时泄漏电流小于 3.5mA；但是多台并联接入同一电源时，由于并联驱动器台数多，驱动器漏电流叠加漏电流可能会大于 3.5mA。务必采用驱动器单台可靠接地并保证接地电阻小于 10Ω，PE 接地导体的导电性能和相导体的导电能力相同（采用相同的截面积）。
- ✧ 请在合适的环境下使用（详见章节 2.4）。

1.4.2 调试和运行


	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 在进行伺服驱动器端子接线操作之前，必须切断所有与伺服驱动器连接的电源，电源切断后的等待时间不短于伺服驱动器上标示的时间。 ◆ 伺服驱动器在运行时，内部有高电压，禁止对伺服驱动器进行除键盘设置之外的任何操作。禁止上电情况下，对驱动器的接接口进行插拔。 ◆ 本设备不可作为“紧急停车装置”使用。 ◆ 本设备不能作为电机紧急制动使用，必须安装机械抱闸装置。
---	--



注意：

- ◇ 不要频繁的断开和闭合伺服驱动器输入电源。
- ◇ 在拆机过程中，若驱动器掉电，必须等驱动器完全掉电（主电源指示灯熄灭）后才能拆卸，否则，有触电危险。
- ◇ 如果伺服驱动器经过长时间保存后再使用，使用前必须进行检查；初上电测试、运行，确认无问题后再进行安装。

1.4.3 保养、维护和元件更换


	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 伺服驱动器的维护，检查或部件更换必须由经过培训并且合格的专业人员进行。 ◆ 在进行伺服驱动器端子接线操作之前，必须切断所有与伺服驱动器连接的电源，电源切断后的等待时间不短于伺服驱动器上标示的时间。 ◆ 保养、维护和元器件更换过程中，必须采取措施以避免螺丝、电缆等导电物体进入伺服驱动器内部。
---	---



注意：

- ◇ 接线、安装时请用合适的力矩紧固螺丝。
- ◇ 保养、维护和元器件更换时，必须防止伺服驱动器及元器件接触或附带易燃物品。
- ◇ 保养、维护和元器件更换过程中，必须对伺服驱动器以及内部器件做好防静电措施。

1.4.4 报废后的处理

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 伺服驱动器内元器件含有重金属，报废后必须将伺服驱动器作为工业废物处理，否则可能造成人身伤害和环境污染。
---	---

第二章 确认事项

2.1 本章内容

本章介绍伺服驱动器在安装调试过程中需要注意的基本原则，便于客户实现伺服驱动器的快速安装调试。

2.2 开箱检查

客户收到产品后需要进行如下检查工作：

1、包装箱是否完整、是否存在破损和受潮等现象？如有请联系当地经销商或者深圳市艾威图技术有限公司。
2、包装箱外部机型标识是否与所订购机型一致？如有出入，请联系当地经销商或者深圳市艾威图技术有限公司。
3、拆开包装后，请检查包装箱内部是否有水渍等异常现象？机器是否有外壳损坏或者破裂的现象？如有请联系当地经销商或者深圳市艾威图技术有限公司。
4、检查机器铭牌是否与包装箱外部机型标识一致？如有出入，请联系当地经销商或者深圳市艾威图技术有限公司。
5、请检查机器内部附件是否完整，（包括：信号端子），如有出入，请联系当地经销商或者深圳市艾威图技术有限公司。
6、电机配套线是否正确？一般 1KW 以下配套线材电机接线端为安普头；1KW 以上配套线材电机接线端为航空头。如有出入，请联系当地经销商或者深圳市艾威图技术有限公司。

完整可操作的伺服组件应包括：

- (1) 伺服驱动器及伺服电机（如果是成套购买）。
- (2) 一条四芯电动力线，一端为四芯安普头或航空头，另一端为四条带有标识 U、V、W、PE 四种颜色的线；U、V、W 与驱动器 U、V、W 标识一一对接，安普头或航空头直接与电机端相连。黄绿色的线为接地线，请与驱动器的 PE 端子连接。
- (3) 一条编码器反馈信号线，一端为 15 芯安普头或航空头，另一端为 15PIN 的 DB 插头，编码器线一般都与电动力线是成套；一端直接与电机端编码器的母座相接，另一端与驱动器 CN1 相连即可。
- (4) CN3 、CN4 使用网络接头，RS485 通讯口通讯线（选购品）

注意：

- ✧ 核对装箱单，检查附件是否齐全
- ✧ 检查是否有合格证。

2.3 运行前确认

客户在正式使用 ID100 伺服驱动器的时候，请进行确认：

1、在安装机械之前，先空载运行伺服系统；确认无问题后再安装到机械设备上。
2、确认负载，电机实际运行电流是否在伺服驱动器的过载能力范围内？
3、实际负载要求的控制精度是否与伺服驱动器所能提供的控制精度相同？
4、确认电网电压是否和伺服驱动器的额定电压一致？
5、确定所需使用的通讯方式是否与所选购的伺服驱动器相一致？
6、在高速启停场合确定伺服制动电阻选型是否满足要求？

2.4 环境确认

在 ID100 伺服驱动器实际安装使用之前还必须确认以下几点：

1、伺服驱动器实际使用的环境温度是否超过 40℃？如果超过，请按照每升高 1℃降额 3%的比例降额。此外，不要在超过 55℃的环境中使用伺服驱动器，（环境温度在 40℃ ~55℃，请强制周边环境空气循环）。 ✧ 对于装柜使用伺服驱动器，其环境温度为柜内空气温度。
2、伺服驱动器实际使用的环境温度是否低于-10℃？如果低于-10℃，请增加加热设施。 ✧ 对于装柜使用伺服驱动器，其环境温度为柜内空气温度。
3、伺服驱动器实际使用的场所海拔高度是否超过 1000m？如果超过，请按照每升高 100m降额 1%的比例降额。
4、伺服驱动器实际使用环境湿度是否超过 90%？是否存在凝露现象？如有该现象，请增加额外的防护。
5、伺服驱动器实际使用环境中是否存在太阳直射或者是外部生物侵入等现象？如有该现象，请增加额外的防护。
6、伺服驱动器实际使用环境是否存在粉尘、易爆易燃气体？如有该现象，请增加额外的防护。

2.5 安装确认

在伺服驱动器安装完成之后，请注意检查伺服驱动器的安装情况：

1、输入动力电缆、电机电缆载流量选型是否满足实际负载要求？
2、伺服驱动器周边附件选型是否正确，是否准确安装？安装电缆是否满足其载流量要求？包括输入电源是否正确（伺服驱动器一般为单相或三相交流 220V）、输入滤波器、制动单元和制动电阻选型是否得当。
3、伺服驱动器是否安装在阻燃材料上？其所带发热附件(制动电阻)是否已经远离易燃材料？
4、所有控制电缆是否已经和功率电缆分开走线？其布线是否充分考虑到了 EMC 特性要求。
5、所有接地系统是否已经按照伺服驱动器要求进行了正确接地？
6、伺服驱动器所有安装的安装间距是否按照说明书要求来进行安装？
7、伺服驱动器其安装方式是否与说明书中要求一致？尽量垂直安装。
8、确认伺服驱动器外部接线端子是否紧固，力矩是否满足要求？
9、确认输入动力（R\S\T）电缆、电机(U\V\W)电缆正确的接在接线端子上。

2.6 基本调试确认

在伺服系统使用之前，请仔细阅读第七章伺服系统调试部分的内容，严格按照调试流程和调试步骤进行操作，否则可能导致伺服系统运行不正常或系统损坏等比较严重的后果。

第三章 产品信息

3.1 本章内容

本章简要介绍 ID100 伺服驱动器的型号命名、技术规格以及产品布局等信息。

3.2 产品铭牌说明

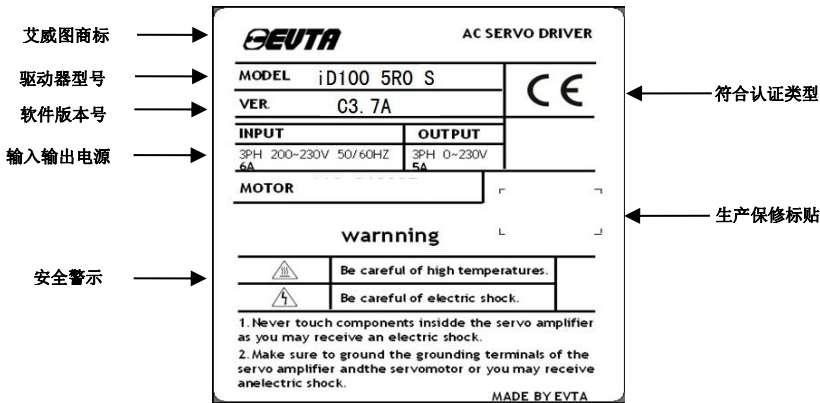


图 3-1 驱动器名牌说明

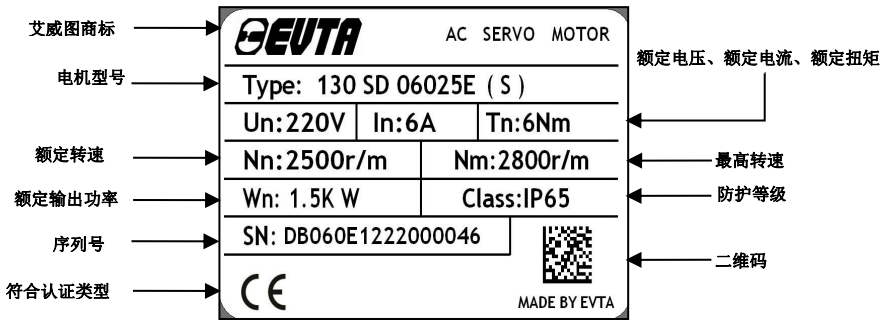


图 3-2 电机铭牌说明

3.3 产品型号说明

iD100 4R5 S
A B C

A 字段	iD100
系列号	通用伺服驱动器系列

B 字段	1R3	2R3	4R5	5R7	8R0	010	015
额定输出电 流	1.8A	2.8A	4.5A	5.7A	8.0A	10.0A	15.0A

C 字段	S	T
电压等级	220V	380V

表 3-1 伺服驱动器型号说明

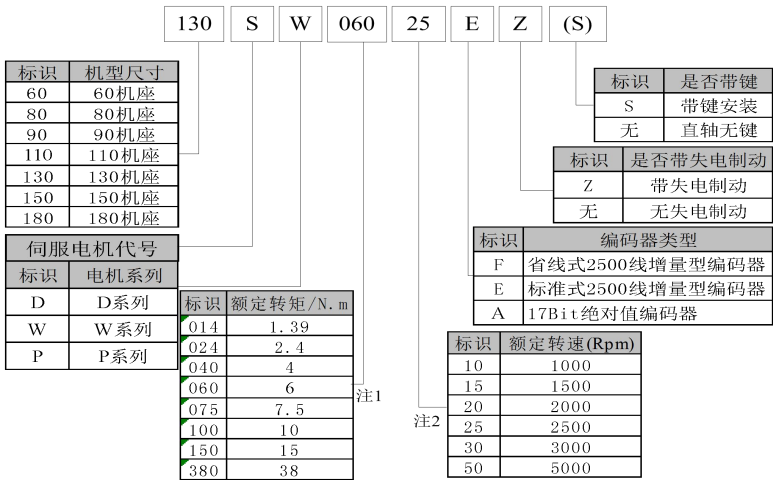


表 3-2 伺服电机型号说明

注 1：代表额定转矩，计算方法为：额定转矩=代号×0.1，单位 N.m。

注 2：代表额定转速，计算方法为：额定转速=代号×100，单位 rpm。

3.4 产品技术规格

输出功率 (kW)	0.4-1.0	1.0-3.0
驱动结构类型	A 型结构	B 型结构
电机额定转矩 (Nm)	1.3Nm~3.3Nm	4Nm~15 Nm
输入电源	单相 AC220V -15%~+10% 50/60Hz	单/三相 AC220V -15%~+10% 50/60Hz
控制方式	①位置控制方式 ②内部多段速控制方式 ③外部模拟量速度控制方式 ④电机速度试运行方式 ⑤电机零点测试方式 ⑥电机负载惯量测量方式 ⑦内部位置控制	
能耗制动	内置制动电阻, 可根据情况外接制动电阻 (制动电阻选型, 详细可参照附录)	
控制特性	速度频率响应: 1.2KHz	
	位置控制精度: ±1PULS	
	速度波动率: <±0.03 (负载 0%~100%) : <±0.02 (电源-15%~+10%) (数值对应于额定速度)	
	调 速 比: 1:5000	
	脉冲频率: ≤500kHz	
控制输入	①伺服使能 ②报警清除 ③偏差计数器清零/速度选择 1 ④指令脉冲禁止/速度选择 2 ⑤CCW 转矩限制 ⑥CW 转矩限制	
控制输出	①伺服准备好输出 ②伺服报警输出 ③抱闸输出 ④脉冲反馈输出 ⑤Z 信号集电极开路输出	
位置控制	输入方式	①脉冲+方向 ②CCW 脉冲/CW 脉冲 ③A/B 两相正交脉冲
	电子齿轮比	齿轮比分子: 1~32767 齿轮比分母: 1~32767
	编码器反馈	增量式编码器 2500p/r (分辨率: 10000) 17 位绝对值编码器(分辨率: 131072)
速度控制	①4 种内部速度指令 ②(+10V~-10V) 外部模拟电压指令	

监视功能	实时转速/当前位置/指令脉冲积累/位置偏差/电机转矩/电机电流/运行状态/最大转速/最大电流等	
保护功能	超速/主电源过压欠压/过流/过载/制动异常/编码器异常/位置超差等	
通讯功能	支持 RS485 通讯，最大 32 节点	
显示、操作	5 位 LED 数码管 4 个按键	
适用负载惯量	小于电机惯量的 5 倍	
过载能力	1.5 倍 10 分钟； 1.8 倍 210 秒； 2 倍 100 秒； 2.5 倍 10 秒； 3 倍瞬间过载	
其他	安装方式	壁挂式
	运行环境	-10~50℃，40℃ 以上降额使用
	防护等级	IP20
	冷却方式	强制风冷
	EMC 滤波器	外置滤波器（选配）

3.5 结构外观、尺寸示意图

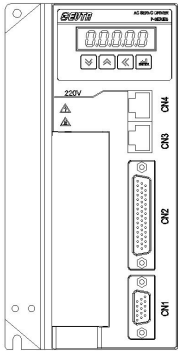


图 3-3 ID100 驱动器 A 型结构外观

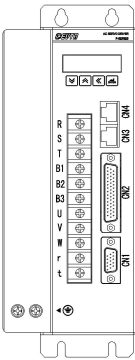


图 3-4 ID100 驱动器 B 型结构外观

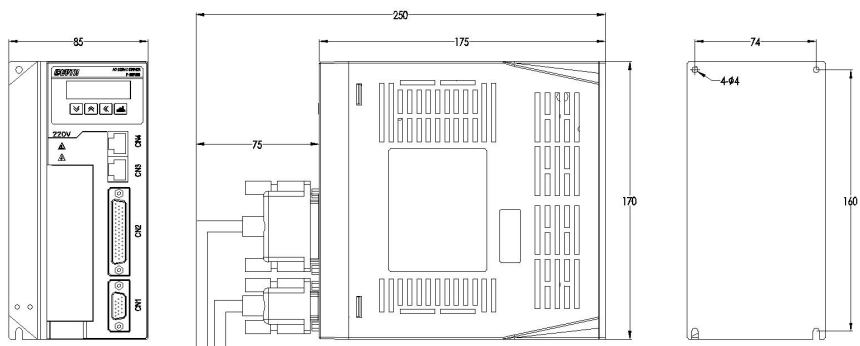


图 3-5 ID100 驱动器 A 型结构安装尺寸图

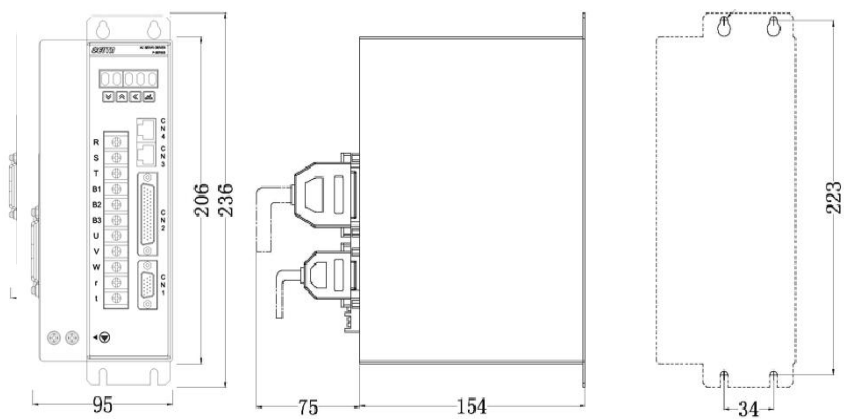


图 3-6 ID100 驱动器 B 型结构安装尺寸图

第四章 驱动器安装与配线

4.1 本章内容

本章介绍 ID100 伺服驱动器的机械、电气安装和电气配线。



- ◆ 只有培训并合格的专业人员才能进行本章所描述的工作。请按照“安全注意事项”中的说明进行操作。忽视这些安全注意事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。
- ◆ 在安装过程中必须保证伺服驱动器的电源已经断开。如果伺服驱动器已经通电，那么在断电之后，且等待时间不短于伺服驱动器上标示的时间，并确认电源指示灯已经熄灭。
- ◆ 伺服驱动器的安装设计必须符合安装地的相关法律法规的规定。如果伺服驱动器的安装违反了当地法律法规的要求，本公司不承担任何责任。此外，如果用户不遵守这些建议，那么伺服驱动器可能会出现一些不在保修或质量保证范围内的故障。

4.2 机械安装

4.2.1 安装环境

为了充分发挥伺服驱动器的性能，长期保持其功能，安装环境非常重要，请将伺服驱动器安装在下表所示的环境。

环境	条件
安装场所	室内
环境温度	<div><div>✓</div><div>-10~+50℃</div></div> <div><div>✓</div><div>当环境温度超过 40℃后，请按照 1℃降额 3%的比例降额。</div></div> <div><div>✓</div><div>我们不建议在 50℃以上的环境中 使用伺服驱动器。</div></div> <div><div>✓</div><div>为了提高机器的可靠性，请在温度不会急剧变化的场所使用伺服驱动器。</div></div> <div><div>✓</div><div>在控制柜等封闭空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以避免内部温度超过条件温度。</div></div> <div><div>✓</div><div>温度过低时，在长时间断电后再上电运行，需增加外部加热装置，消除内部冻结现象，否则容易导致机器损坏。</div></div>

环境	条件
湿度	✓ 空气的相对湿度小于 90% 。不允许结露。在存在腐蚀性气体的空间中，最大相对湿度不能超过 60% 。
存储温度	✓ -20~+60℃
运行环境条件	<div>✓ 请将伺服驱动器安装在如下场所：</div> <div>✓ 远离电磁辐射源的场所</div> <div>✓ 无油雾、腐蚀性气体、易燃性气体等场所</div> <div>✓ 金属粉末、尘埃、油、水等异物不会进入伺服驱动器内部的场所（请不要把伺服驱动器安装在木材等易燃物上面）</div> <div>✓ 无放射性物质、易燃物质场所</div> <div>✓ 无有害气体及液体的场所</div> <div>✓ 盐份少的场所</div> <div>✓ 无阳光直射的场所</div>
海拔高度	<div>✓ 1000m 以下。</div> <div>✓ 当海拔高度超过 1000m 后，请按照 100m 降额 1%的比例降额。</div>
振动	✓ 最大振幅不超过 5.8m/s²（0.6g）
安装方向	✓ 为了不使伺服驱动器的散热效果降低，请垂直安装。



注意：

- ✧ ID100 系列伺服驱动器应根据外壳防护等级安装在清洁的通风环境中；驱动器自身结构防护等级较弱，因此必须安装在防护条件良好的电柜内，并防止接触腐蚀性、易燃性气体，防止导电物体、金属粉尘、油雾及气体进入内部。
- ✧ 冷却空气必须清洁，并且无腐蚀性气体和导电性粉尘。

4.2.2 安装方式

由于伺服驱动器体积较小一般要求安装在设备电柜中；驱动器的安装方式基本采取壁挂式，必须安装在垂直方向上。伺服驱动器在柜内安装间距以及多台驱动安装时要注意情况如：图 4-1 为单台驱动器安装间隔；图 4-2 为多台驱动器安装间隔，实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

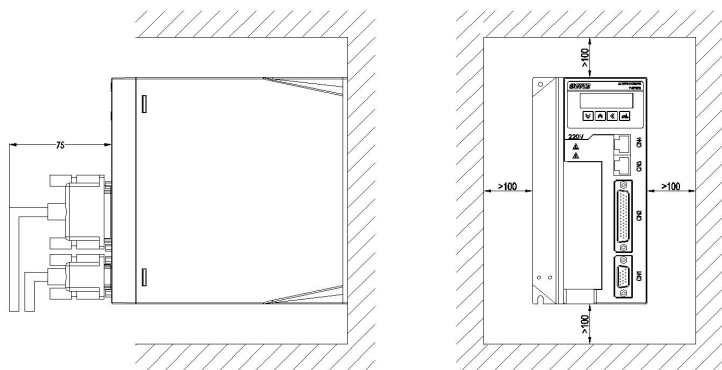


图 4-1 为单台驱动器安装间隔

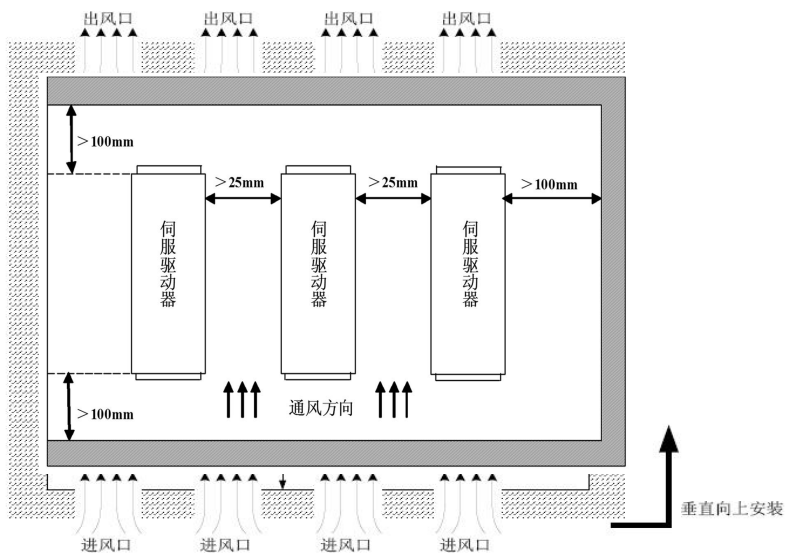


图 4-2 为多台驱动器安装间隔

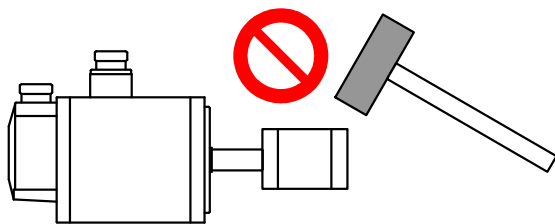


注意:

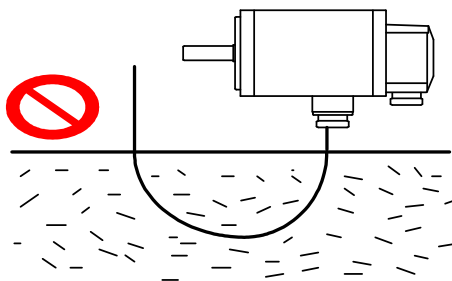
- ✧ 为保证驱动器通过风扇以及自然对流进行冷却，请参照上图，在伺服驱动器的周围留有足够的空间。请在安装电柜上方安装冷却用风扇，为了不使驱动器的环境温度出现局部过高现象，需使电柜内的温度保持均匀。
- ✧ 多台驱动器并排安装时，注意需按照上图所示安装。驱动器与驱动器之间有大干 25mm 的间距。
- ✧ 接地：请务必将接地端子接地，否则可能有触电或者干扰而产生的误动作的危险。

4.2.3 伺服电机的安装

- 必须注意防止雨水和阳光直射；
- 必须安装在电气柜内，防止尘埃、腐蚀性气体、导电物及易燃物侵入。
- 安装在通风、防潮和防灰尘的地方。
- 安装在便于维护、检查、清扫的场所。




- 装带轮时，不可敲击电机或电机轴，防止损坏编码器。应采用螺旋式压拨工具拆装。
- 伺服电机不可承受大的轴向、径向负荷。建议选用弹性联轴器连接负载。
- 固定电机时需用止松垫圈紧固，防止电机松脱。



- 电机需防水、防油，因为电缆浸在水或油里也可能将水或油带到电机体上，须谨防此种情况的发生。

4.3 电气配线

4.3.1 配线注意事项

	<ul style="list-style-type: none">◆ 配线作业只能由专业人员进行操作。如果配线不当，可能造成触电或火灾◆ ID100 系列伺服驱动器可直接连接在工业用电源线上。也就是说没有使用变压器等进行隔离，为了防止伺服系统产生交叉触电事故，请务必使用配线用断路器或保险丝。◆ ID100 系列伺服驱动器没有内置接地保护电路。为了构成更加安全的系统，请配置过载、短路保护兼有的漏电断路器，或者与配线用断路器配套的地线保护专用漏电断路器。◆ 为了避免触电，请在关闭电源 5 分钟以上、电源指示灯灭后，再进行拆装。◆ 请在伺服驱动器和伺服电机安装完成后再进行接线，否则会造成触电。◆ 请勿损伤电缆，对其施加过大拉力，悬挂重物或挤压等，否则可能造成触电。◆ 为避免触电，请在电源端子连接部进行绝缘处理。◆ 外部配线的规格和安装方式需要符合当地法规的要求。
---	---

配线注意事项：

- 配线材料依据《使用电缆规格》使用。
- 配线的长度：指令输入 3m 以内；
编码器输入线 15m 以内；
配线时请以最短距离连接。
- 确实依照标准接线图配线，未使用到的信号请勿接出。
- 电机输出端（端子 U、V、W）要正确的连接，否则伺服驱动器动作会不正常。
- 屏蔽线必须连接在 FG 端子上。
- 接地端子 PE：端子必须可靠接地，接地线阻值必须少于 10Ω。不可将接地端子和电源零线端子 N 共接，否则有损坏设备危险。

- 一般情况下，不需要外接制动电阻。B 型结构驱动器如需外置可将 B2、B3 之间的短接片去掉，再把合适的电阻安装在 B1、B2 端子上。
- 为了防止通讯造成的错误动作，请采取以下处理措施：
请在电源上加入绝缘变压器及通讯滤波器等装置；
请将动力线（电源线等的强电回路）与信号线相距 30 公分以上来配线；
动力线与信号线不要放在同一配线管内。
- 为防止不正确的动作，应设置“紧急停止开关”，以确保安全。
- 完成配线后，检查各连接头的连接情况（如焊点连焊、焊点短路、脚位顺序不正确等），压紧接头，确认是否与驱动器确实接受，螺丝是否锁紧，不可有电缆破损、拉扯、重压等情形。
- 伺服驱动器在精度要求不大，功率在 1.5KW 以下的场合可以使用单相 AC220V (+10%～-15%)
- 作为动力电源，配线参考表 4-1，功率在 1.5KW 以上的场合需用三相 AC220V (+10%～-15%) 作为动力电源。
- 与冷压端子连接时，按标准拨开绝缘皮，并将裸露铜线捻紧，用预绝缘冷压端子压紧配线，且连接牢固。

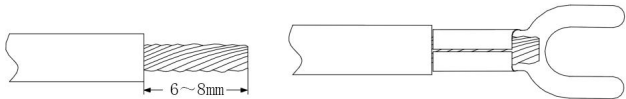


图 4-3 接线端与冷压端子连接

4.3.2 使用电缆规格

连接端			输出功率及线缆规格		
连接端	符号	名称	0.4~1.0 (KW)	1.0~2.3 (KW)	2.3~3.0 (KW)
TB 电源端子	R, S, T	主电源输入端	1.5 mm ²	2.0 mm ²	2.5 mm ²
	PE	保护接地	≧ 2.0 mm ²	≧ 2.0 mm ²	≧ 2.0 mm ²
	U, V, W	功率输出端	1.5 mm ²	2.0 mm ²	2.5 mm ²
	r, t	控制电源输入	1.0 mm ²	1.0 mm ²	1.0 mm ²
CN2 (控制信号接头)	1~44	控制信号	0.2 mm ² 或 0.3 mm ² 双绞线 (含屏蔽线)		
CN1 (编码器接头)	1~15	编码信号	0.2 mm ² 或 0.3 mm ² 双绞线 (含屏蔽线)		
COM3/4 (通讯接头)	1~9	通讯信号	0.2 mm ² 或 0.3 mm ² 双绞线 (含屏蔽线) 亦可用标准网线		

4.4 端子说明

4.4.1 TB 电源端子接口定义

序号	端子代号	信号名称	功 能
1	R	主回路电源输入单相	主回路电源输入端子 ~220V 50Hz 注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
2	T		
3	空	无	无
4	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机 U、V、W 端子一一对应连接。
5	V		
6	W		
7	空	无	无
8	空		
9	r	控制电源输入	控制回路电源输入端子 ~220V 50Hz
10	t		

表 4-2 ID100 系列 A 型结构 TB 电源端子接口定义

序号	端子代号	信号名称	功 能
1	R	主回路电源输入单相	主回路电源输入端子 ~220V 50Hz 注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。
2	S		
3	T		
4	B1	制动电阻内外置选择	B2、B3 端子短接，选用伺服内置制动电阻； 去掉短接片，外接制动电阻接入 B1，B2 处
5	B2		
6	B3		
7	U	伺服电机输出	伺服电机输出端子 必须与电机端 U、V、W 端子一一对应连接
8	V		
9	W		
10	r	控制电源输入	控制回路电源输入端子 ~220V 50Hz
11	t		

表 4-3 ID100 系列 B 型结构 TB 电源端子接口定义

4.4.2 标准配线

标准配线图如下所示：

伺服驱动单元的使用还需要配备一些外围设备，选择正确的外围设备可以确保驱动单元的稳定运行，不正确的选择会降低其使用寿命，甚至会损坏驱动单元。如下是在一定应用场合驱动器应用的标准配线图：

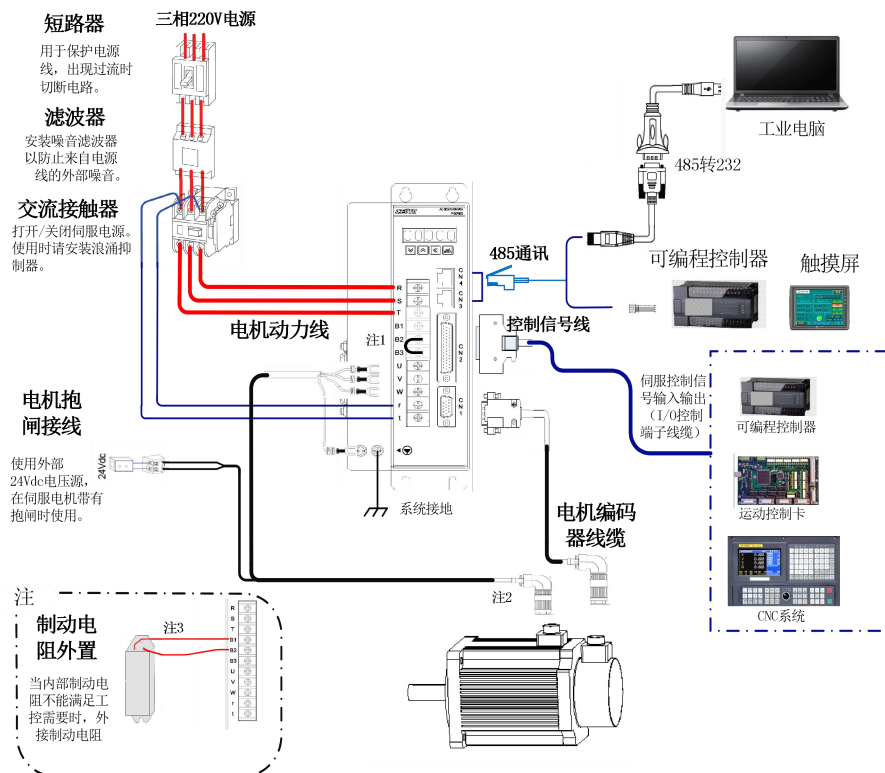


图 4-3 ID100 伺服驱动器 B 型结构外围连接图

注 1： 出厂时，B2、B3 端子短接，驱动器使用内部制动电阻。

注 2： ID100 伺服驱动器 B 型结构所配电机线缆一般都是航空插头。

注 3： 外接制动电阻时，要将 B2、B3 之间的短接片去掉；再将外接电阻接入到 B1、B2 端子上。

备注： 现场应用时，如输入是三相 380V 电源，则需要加降压变压器。将 380V 转换成 220V 电压。严格上讲驱动器输入电源不能超过 $220V \pm 15\%$ 。

ID100 驱动器 A 型结构外围配线图

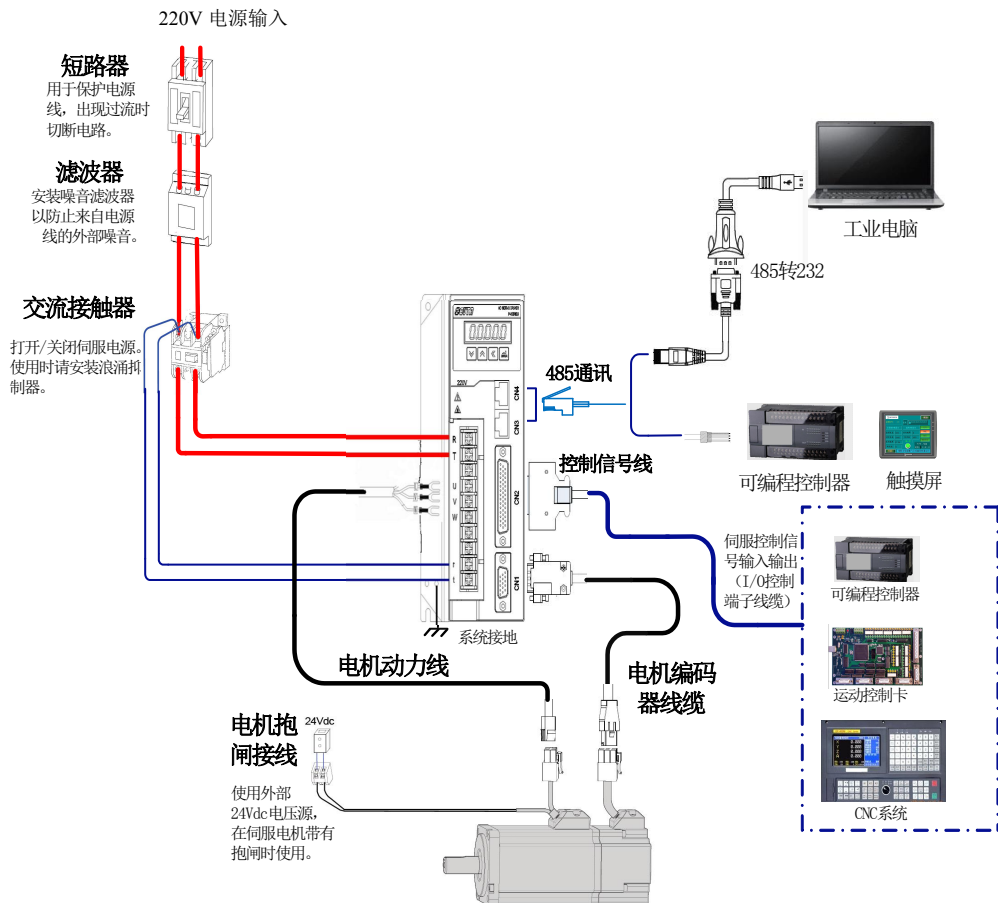


图 4-3 ID100 伺服驱动器 A 型结构外围连接图



注意:

- ✧ 不能将输入电源线连接到输出 U、V、W，否则会引起驱动器损坏。
- ✧ 一般情况下用户不需要外接制动电阻，请注意 A 型结构驱动器无法外置制动电阻。
- ✧ 将电缆捆束后于管道等处使用时，由于散热因素，请考虑容许的线缆的降额使用。
- ✧ 电缆的弯曲半径请确保在电缆本身外径的 10 倍以上，以防止长期折弯导致线缆内部线芯断裂。
如有使用在需移动线缆且弯折频率较大的场合，则需选用抗揉线材。
- ✧ 周围高温环境时请选用高温电缆，如用一般电缆热老化会很快，短时间内就不能使用；周围低温环境请注意线缆的保暖措施，一般电缆在低温环境下表面容易硬化破裂。
- ✧ 配线时将强电路与弱电电路分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起。
- ✧ 驱动器与电机接地处理：为避免可能的电磁干扰问题，请按以下方法接地：

a) 伺服电机外壳接地：请将伺服电机的接地端子与伺服驱动器的接地端子 PE 连在一起，并将 PE 端子可靠接地，以降低电磁干扰。

b) 编码器线缆、CN2 控制信号线缆屏蔽层接地：编码器线一般由驱动器厂家提供，如自行焊接则需注意，编码器线缆的屏蔽层两端需接地。CN2 控制线缆屏蔽层一端是焊接在 DB 插头的金属外壳上，另一端则需客户自身接到设备大地上。

4.4.3 控制端子说明

◆ CN2 控制信号端子（驱动器侧）样式与端子定义

CN2 控制信号端子

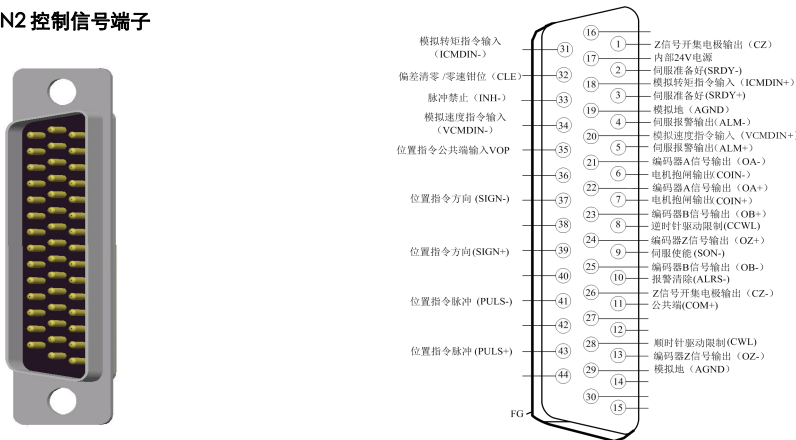


图 4-6 CN2 控制信号端子（驱动器侧 - 44 针式公头）样式及定义

◆ CN2 控制信号端子（驱动器侧）接口定义及说明

类别	端子号	信号名称	端子记号		功 能
			记号	I/O	
输入 输出 信号	28	CWL 驱动禁止	CWL	Type1	CW(顺时针方向)驱动禁止输入信号 CWL ON: CW 驱动禁止, 电机禁止顺时针方向运转。 CWL OFF: CW 驱动允许, 电机可顺时针方向运转。 注 1: 用于机械超限, 当开关 OFF 时, CW 方向电机保持使能状态; 注 2: 可以设置参数 P-20=1 屏蔽此功能, 用户不用连该信号, 也能使 CW 驱动允许。
	33	指令脉冲禁止	INH	Type1	位置指令脉冲禁止输入信号 INH ON: 指令脉冲输入禁止 INH OFF: 指令脉冲输入有效
	10	模式切换	ALRS	Type1	P-4=9 时, 速度和位置模式切换功能有效
		报警清除	ALRS	Type1	报警清除输入信号 (输入信号为触发信号) ALRS ON ↑: 清除系统报警 ALRS OFF ↓: 保持系统报警
	5	伺服报警输出	ALM	Type2	伺服报警输出信号 ALM ON: 伺服驱动器无报警, 伺服报警输出ON (输出导通) ALM OFF: 伺服驱动器有报警, 伺服报警输出OFF (输出截止)
	3	伺服准备好输出	SRDY	Type2	伺服准备好输出信号 SRDY ON: 控制电源和主电源正常, 驱动器无报警, 伺服准备好输出ON (输出导通)。 SRDY OFF: 主电源未合或驱动器有报警, 伺服准备好输出 OFF (输出截止)。
	8	CCWL 驱动禁止	CCWL	Type1	CCW (逆时针方向)驱动禁止输入信号 CCWL ON: CCW 驱动禁止, 电机禁止逆时针运转; CCWL OFF: CCW 驱动允许, 电机可逆时针运转。 注 1: 用于机械超限, 当开关 ON 时, CCW 方向运转电机保持使能状态; 注 2: 可以设置参数 P-20=1 屏蔽该功能, 用户不必连此信号, 也能使 CCW 驱动允许。
供电 电 源	17	驱动器内部 24V 电源	24V		驱动器提供内部 24V 电源, 可为脉冲接口、输入输出端口提供电源。(注: 驱动器内部电源不能给外部设备供电)
	35	脉冲电路外部 24V 供电接入口	VOP		脉冲电路由外部 24V 电源供电, 可由此接口接入。

类别	端子号	信号名称	端子记号		功 能
			记号	I/O	
	6	电机抱闸输出	COIN	Type2	电机抱闸输出信号 COIN ON 状态时：为 L 低电平，电机抱闸打开，电机处于使能状态； 电机抱闸输出信号 COIN OFF 状态时：为 H 高电平，电机抱闸闭合，电机出于抱闸状态； 相关参数设置（单位：2ms）： P-49：从电机抱闸指令到伺服 OFF 时的延迟时间，正常设置为 100。 P-48：从伺服 ON 时到电机抱闸指令的延迟时间，正常设置为 100。 P-47：电机旋转时，输出电机抱闸指令的时间，正常设置为 500。
输入 输出 信号	41	指令脉冲 PULS 输入	PULS-	Type3	外部指令脉冲输入信号
	43		PULS+	Type3	
	32	偏差计数清零 （位置控制）	CLE	Type1	位置偏差计数器清零输入 CLE ON：位置控制时，位置偏差计数器清零
		零速箝位 （速度控制）	ZPD	Type1	ZPD ON：不管模拟输入是多少，强迫速度指令为零； ZPD OFF：速度指令为模拟输入数值。
	37	指令脉冲 SIGN 输入	SIGN-	Type3	外部指令方向输入信号
	39		SIGN+	Type3	
电机 编码器 反馈 信号	24	编码器 Z 相信号	OZ+	Type5	1. 编码器 ABZ 信号差分驱动输出（26LS31 输出，相当于 RS422） 2. 非隔离输出（非绝缘）
	13	编码器 Z 相信号	OZ-	Type5	
	23	编码器 B 相信号	OB+	Type5	
	25	编码器 B 相信号	OB-	Type5	
	22	编码器 A 相信号	OA+	Type5	
	21	编码器 A 相信号	OA-	Type5	
	1	Z 信号集电极开路输出	CZ	Type6	Z 信号开集电极输出正
	26	Z 信号集电极开路输出	CZ-	Type6	Z 信号开集电极输出负
	29	编码器输出共地	GND		编码器公共地线
公共 端	11	输入输出公共端正	COM+		输入输出端子上拉电源端口，（内、外）电源由此端口输入为 DI 端子供电。
	外壳	屏蔽地线	FG		屏蔽地线端子

表 4-3 CN2 控制信号端子接口定义

◆ CN1 编码器接口（驱动器侧）样式与端子定义

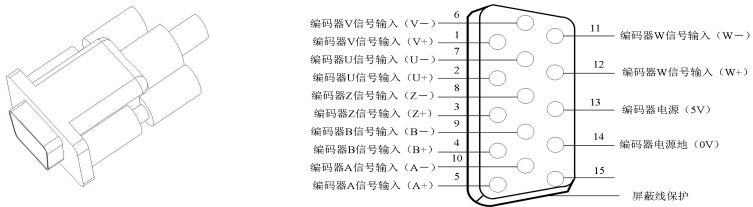


图 4-7 CN1 端子（驱动器侧 - 15 针式公头）样式及定义

◆ CN1 编码器（驱动器侧）接口定义及说明

端子号	信号名称	端子记号		功能描述
		记号	I/O	
13	5V 电源	+5V		伺服电机光电编码器用+5V 电源和公共地； 电缆长度较长时，应使用多根芯线并联，减小 线路压降。
14	电源公共地	0V		
5	编码器 A+输入	A+	Type7	与光电编码器 A+相连接
10	编码器 A-输入	A-		与光电编码器 A-相连接
4	编码器 B+输入	B+	Type7	与光电编码器 B+相连接
9	编码器 B-输入	B-		与光电编码器 B-相连接
3	编码器 Z+输入	Z+	Type7	与光电编码器 Z+相连接
8	编码器 Z-输入	Z-		与光电编码器 Z-相连接
2	编码器 U+输入	U+	Type7	与光电编码器 U+相连接
7	编码器 U-输入	U-		与光电编码器 U-相连接
1	编码器 V+输入	V+	Type7	与光电编码器 V+相连接
6	编码器 V-输入	V-		与光电编码器 V-相连接
12	编码器 W+输入 绝对值编码器 RT-输入	W+	Type7	与光电编码器 W+相连接 与绝对值编码器RT-信号相连
11	编码器 W-输入	W-		与光电编码器 W-相连接
15	绝对值编码器 RT+输入	RT+		与绝对值编码器RT+信号相连
金属外壳	屏蔽地线	FG		屏蔽地线端子

表 4-4 CN1 编码器端子接口定义

◆ CN3/CN4 通讯端子接口定义

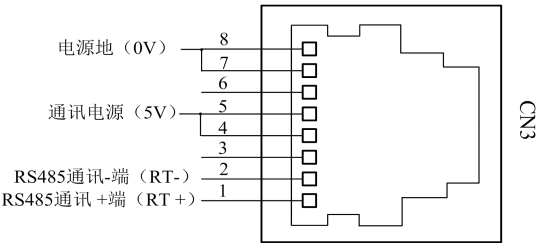


图 4-8 CN3 端子接线说明

CN3、CN4 端子定义：

端子号	信号名称	端子记号		功能描述
		记号	I/O	
7、8	电源公共地	0V		通讯端公共地
1	RS485+	RT+	Type5	RS485 通讯+端
2	RS485-	RT-	Type5	RS485 通讯-端
4、5	5V 电源	+5V		通讯端+5V 电源

表 4-5 CN3 端子接口定义

端子号	信号名称	端子记号		功能描述
		记号	I/O	
7、8	电源公共地	0V		通讯端公共地
1	RS485+	RT+	Type5	RS485 通讯+端
2	RS485-	RT-	Type5	RS485 通讯-端
4、5	5V 电源	+5V		通讯端+5V 电源

表 4-6 CN4 端子接口定义

4.4.4 CN2 控制信号线接线及注意事项

4.4.4.1 数字开关输入量信号接线

数字开关量输入信号有 SON、ALRS、CWL、CCWL、CLE、INH，下图以 SON 信号为例说明。

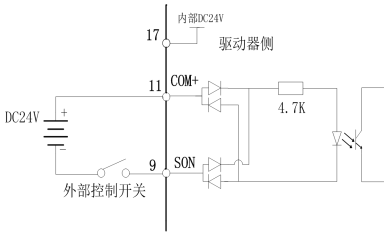


图 4-9-1 外部电源供电--使能输入信号接线图

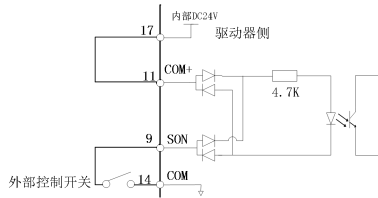


图 4-9-2 驱动器内部电源供电--使能输入信号接线图

4.4.4.2 开关量输出接口信号接线

开关量输出接口共有两种类型：（1）类型 1：继电器连接；（2）类型 2：光电耦合器连接。图 4-9-3A 和图 4-9-3B 是其原理图。

- ✧ 外部电源由用户提供，但是必须注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- ✧ 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏；如果负载是继电器等感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会损坏驱动器。

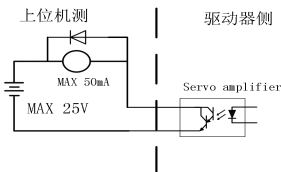


图 4-9-3A 开关量输出接口 类型 1: 继电器连接

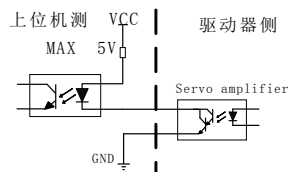


图 4-9-3B 开关量输出接口 类型 2: 光电耦合器连接

以伺服抱闸信号输出为例，讲述输出外接继电器负载接线情况。下图为伺服抱闸信号接线图：

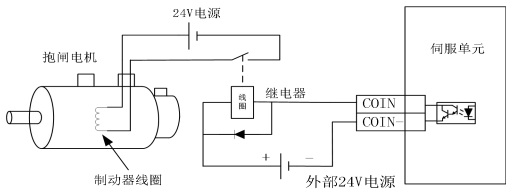


图 4-9-4 伺服抱闸输出接线

注意： 伺服驱动开关量输出接口使用时，因为驱动器输出信号为无源输出（图 4-9-4A、4-9-4B）。一般在设备的接收口需加上拉电源，这样确保伺服驱动器输出信号有效。（伺服抱闸输出需要外部 24V 电源，驱动器内部电源不能带像 24V 继电器这样大的负载）

实际应用过程中伺服抱闸还需与伺服使能信号配合使用，使能与抱闸信号具体端口如下表：

必要输入信号	端子号	功能
COM+	CN2-11	输入点公共端，为控制电源输入端。
SON	CN2-9	伺服使能信号
COIN	CN2-6	抱闸释放信号
COIN-	CN2-7	

为了锁住与电机相连的垂直或倾斜工作台，防止伺服报警或电源失去后工作台跌落，通常采用带抱闸制动器的伺服电动机。为有效控制抱闸电机的运动，本伺服单元提供了抱闸释放信号（COIN）。（注：该抱闸制动器只能用于保持工作台，绝不能用于减速和强制停止机器运动）。

4.4.4.3 脉冲信号输入接口接线

脉冲量输入接口有两种驱动方式，分别为：（1）差分驱动方式；（2）单端驱动方式。图 4-10 和图 4-11 是其原理图。

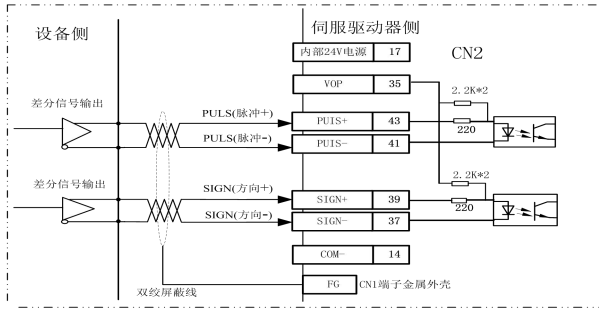


图 4-10 脉冲差分接收方式接线

脉冲接收单端接线方式如下：

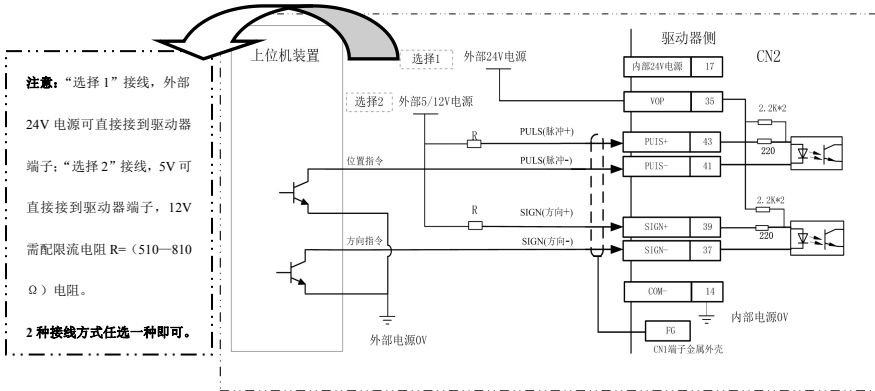
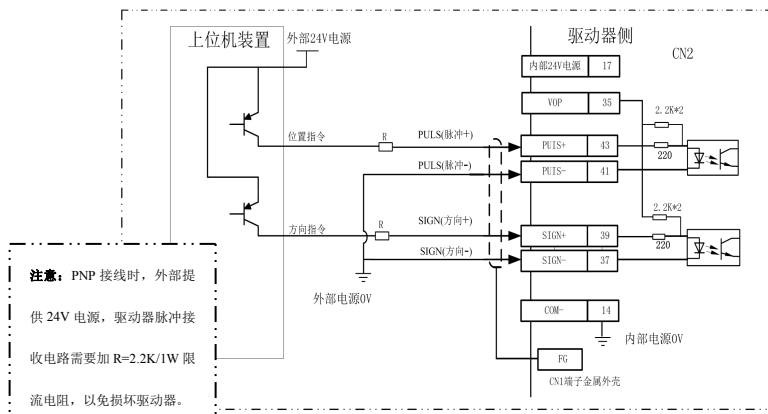


图 4-11-1 脉冲单端 NPN 接收方式（使用外部电源）



4-11-2 脉冲单端 PNP 接收方式（使用外部电源）

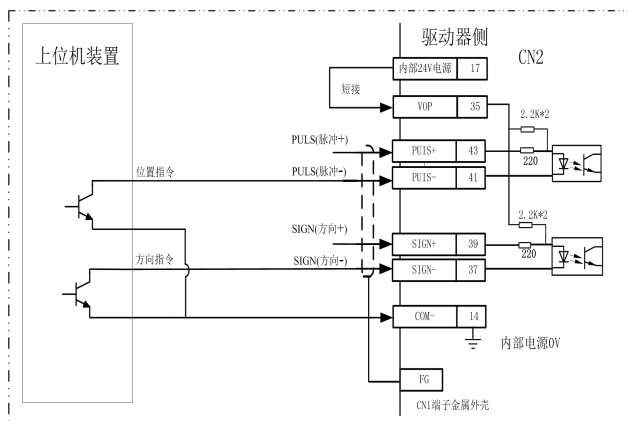
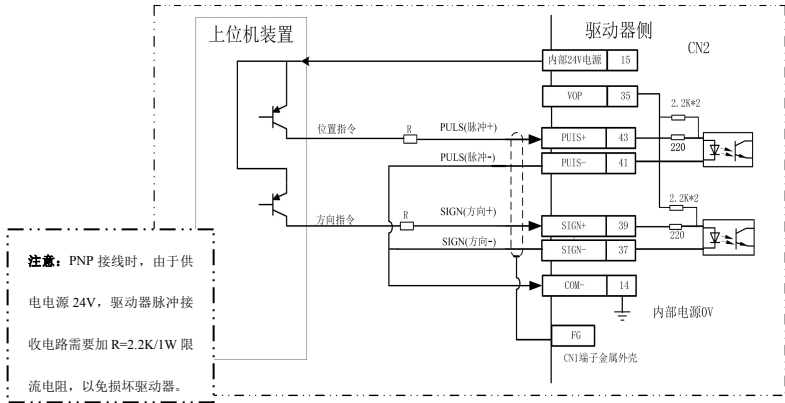


图 4-11-3 脉冲单端 NPN 接收方式（使用内部电源）



4-11-4 脉冲单端 PNP 接收方式（使用内部电源）

采用两种驱动方式的比较如下：

- ◇ 差分驱动方式下，采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器。
- ◇ 采用单端驱动方式，会使动作频率降低。根据脉冲量输入电路，驱动电流 $10\sim15mA$ ，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。按“选择 1”单端接线，外部电源 24V 可按图直接接入驱动器相应端口；按“选择 2”单端接线，外部 5V 电源时可直接接入驱动器相应端口，“选择 2”外接 12V 时，需串联电阻 ($R=510\sim820\Omega$) 按图接入驱动器相应端口。（注：“选择 1”、“选择 2”接线方法，只能选其中一种方式接线，否则会损坏驱动器）。注意 PNP 类型的脉冲输出设备，驱动器接收时要加限流电阻 ($R=2.2K/1W$)。
- ◇ 采用单端驱动方式时，采用外部电源时，必须注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。脉冲输入形式详见运行时序章节，箭头表示计数沿，详见运行时序章节中脉冲输入时序及参数。当使用 2 相输入形式时，其 4 倍频脉冲频率 $\leq 500kHz$ 。为了正确地传送脉冲量数据，建议采用差分驱动方式。

4.4.4.4 模拟量电路接口接线

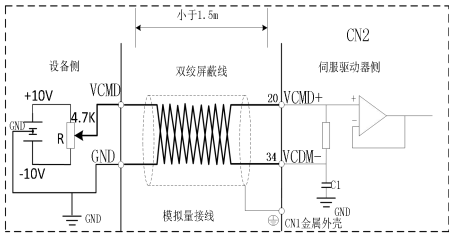


图 4-12 模拟量接线方式

- ◇ 模拟量接口输入的电压为 $\pm 10V$ 的模拟电压，输入阻抗约为 7K，分辨率为 12 位。
- ◇ 可调电阻器 R 建议选择 4.7K/2W 或者 10K/2W 的电阻器。

4.4.4.5 编码器反馈输出电路接口接线

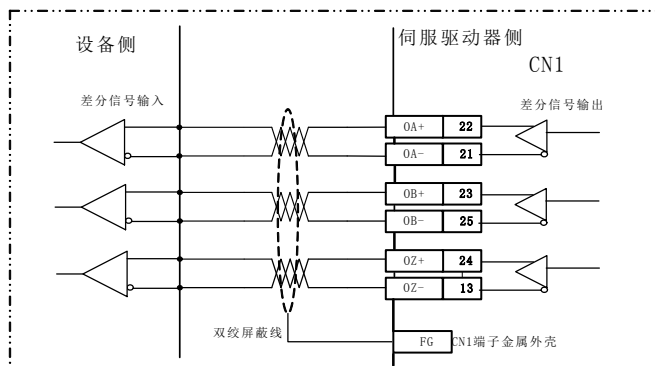


图 4-13 编码器反馈输出

- ✧ 编码器信号经差分驱动器（AM26LS31）输出，输出信号为 5V 电压型。
- ✧ 控制输入端可采用（AM26LS32）接收器，必须接终端电阻，约 330Ω。
- ✧ 控制器接地线与驱动器地线必须可靠连接。
- ✧ 非隔离输出。
- ✧ 控制输入端。也可采用光电耦合器接收，但必须采用高速光电耦合器接收（例如 6N137）。

4.4.4.6 编码器反馈输出 Z 信号开路集电极输出接口接线

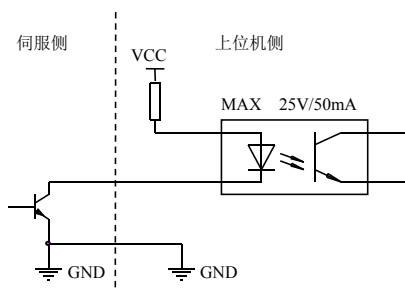


图 4-14 Z 信号开路集电极输出接线方式

- ✧ 编码器 Z 信号由集电极开路输出，编码器 Z 相信号出现时，输出 ON（输出导通），否则输出 OFF（输出截止）。
- ✧ 非隔离输出（非绝缘）。
- ✧ 在上位机，通常 Z 相信号脉冲很窄，故请用高速光电耦合器接收（例如 6N137）。

4.4.5 编码器接口接线

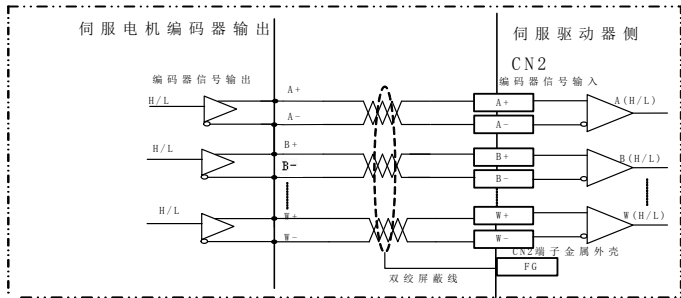


图 4-15 伺服驱动器编码器接口原理

4.4.6 通讯接口接线

驱动器提供 RS485 通讯方式。在长距离传输时须在首末两端加上终端匹配电阻，本驱动器已内置 100Ω 电阻供用户使用，出厂默认均认为需要加装终端匹配电阻。伺服 485 通讯口为网口端子，具体接线请参照图 4-16 和图 4-17。

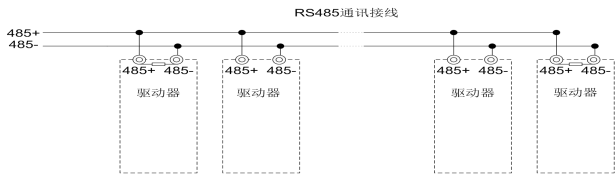


图 4-16 RS485 通讯接线

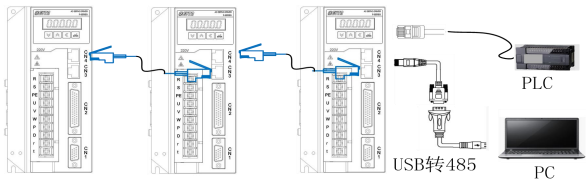


图 4-17 多台驱动器 RS485 通讯接线图

4.5 接线框图

4.5.1 使用外部电源，控制信号端子接线框图如下：

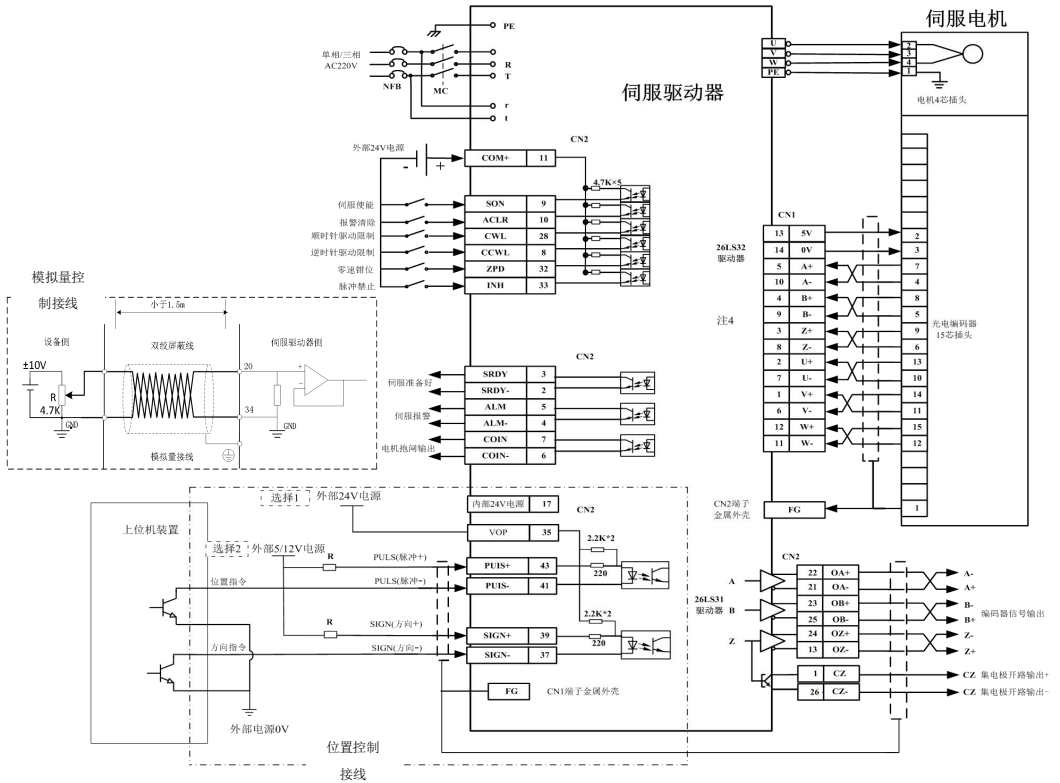
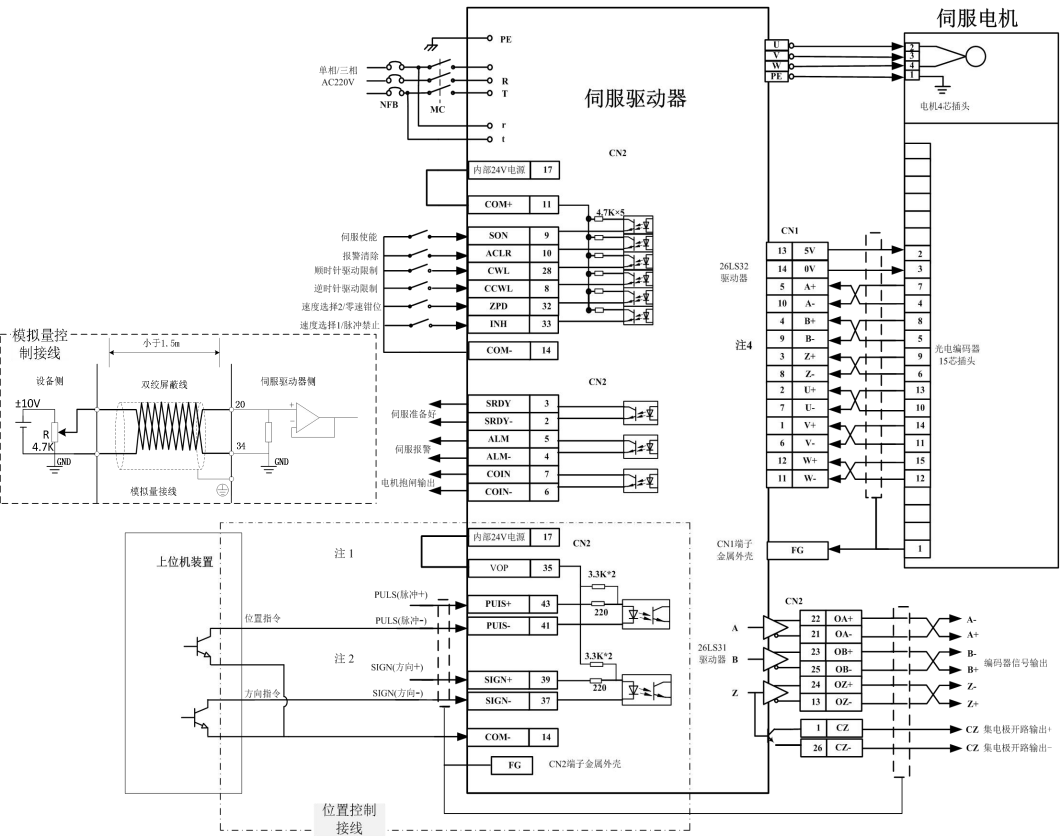


图 4-18 外部提供 24V 电源—控制信号接线图

注意：

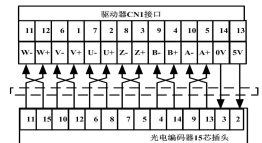
- 采用单端驱动方式，会使动作频率降低。根据脉冲量输入电路，驱动电流 10~15mA，限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。按“选择 1”单端接线，外部电源 24V 可按图直接接入驱动器相应端口；按“选择 2”单端接线，外部 5V 电源时可直接接入驱动器相应端口，“选择 2”外接 12V 时，需串联电阻（R=510~820Ω）按图接入驱动器相应端口。（注：“选择 1”、“选择 2”接线方法，只能选其中一种方式接线，否则会损坏驱动器）。

4.5.2 使用驱动器内部 24V 电源，控制信号端子接线如下框图：



注意：

- ◇ 使用驱动器内部 24V 电源为端子供电时，输出端尽量不要用驱动器内部 24V 电源；因为输出端负载可能超出驱动器内部 24V 电源的承载能力。（抱闸输出信号不要使用内部电源，否则会影响驱动器正常使用）
- ◇ 端子开关量输入信号采用内部 24V 电源时，需短接“内部 24V 电源”与端子公共端“COM+”；脉冲接收电路使用时需要将“内部 24V 电源”与“VOP”短接，信号的负端与“COM-”相连接。
- ◇ 此接线方式适用于机座为 110、130 的 SD 系列伺服电机；
机座为 60、80、90 的 SD 系列伺服电机请用右图接线方式。



4.6 脉冲输入形式波形图







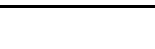
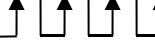


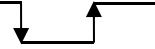

脉冲指令形式	CCW	CW	参数设定 值
脉冲列符号	<div><p>PULS </p><p>SIGN </p></div>	<div><p></p><p></p></div>	0 指令脉冲 + 符号
CCW 脉冲列 CW 脉冲列	<div><p>CW </p><p>CCW </p></div>	<div><p></p><p></p></div>	1 CCW 脉 冲 /CW 脉冲
A 相脉冲列 B 相脉冲列	<div><p>A </p><p>B </p></div>	<div><p></p><p></p></div>	2 两相正交指 令脉冲

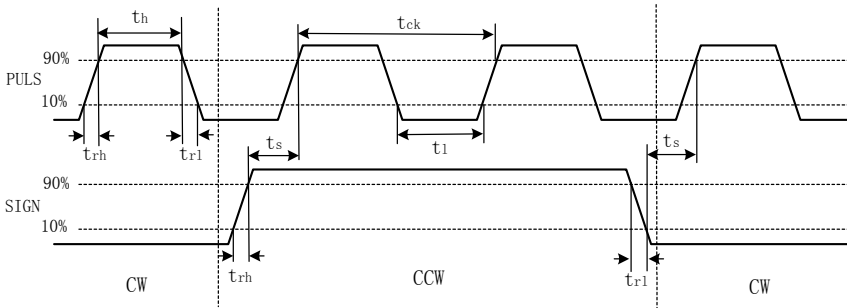
表 4-7 伺服驱动器接收脉冲形式一览表

4.7 脉冲输入时序

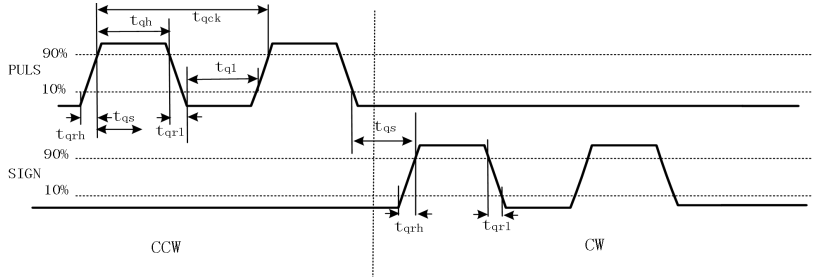
4.7.1 时间参数

参数	差分驱动输入	单端驱动输入
t_{ck}	$>2\ \mu\text{S}$	$>5\ \mu\text{S}$
t_h	$>1\ \mu\text{S}$	$>2.5\ \mu\text{S}$
t_l	$>1\ \mu\text{S}$	$>2.5\ \mu\text{S}$
t_{rh}	$<0.2\ \mu\text{S}$	$<0.3\ \mu\text{S}$
t_{rl}	$<0.2\ \mu\text{S}$	$<0.3\ \mu\text{S}$
t_s	$>1\ \mu\text{S}$	$>2.5\ \mu\text{S}$
t_{qck}	$>8\ \mu\text{S}$	$>10\ \mu\text{S}$
t_{qh}	$>4\ \mu\text{S}$	$>5\ \mu\text{S}$
t_{ql}	$>4\ \mu\text{S}$	$>5\ \mu\text{S}$
t_{qrh}	$<0.2\ \mu\text{S}$	$<0.3\ \mu\text{S}$
t_{qrl}	$<0.2\ \mu\text{S}$	$<0.3\ \mu\text{S}$
t_{qs}	$>1\ \mu\text{S}$	$>2.5\ \mu\text{S}$

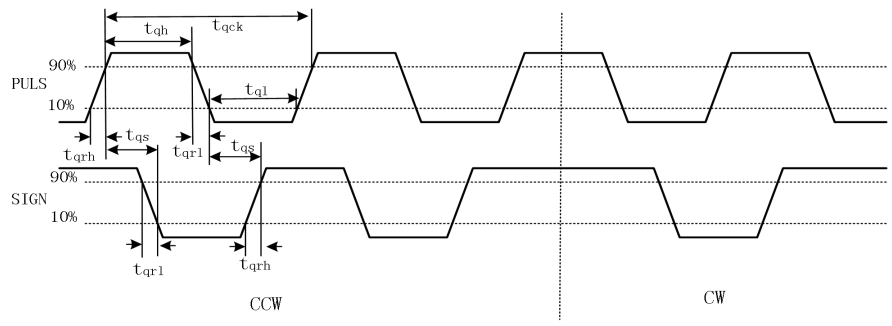
4.7.2 三种脉冲输入方式的时序图



方式 1：脉冲 + 符号输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）



方式 2： CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 500kHz）



方式 3： 2 相指令脉冲输入接口时序图（最高脉冲频率 125kHz）

第五章 驱动器显示与操作

5.1 本章内容

本章介绍了下列操作

- 键盘的按键和显示器。也介绍了使用键盘进行查看相关功能代码；
- 修改参数和恢复出厂设置，以及驱动器报警状态等说明

5.2 驱动器面板操作说明

显示界面主要用于用户进行参数调节和驱动器的状态监控。

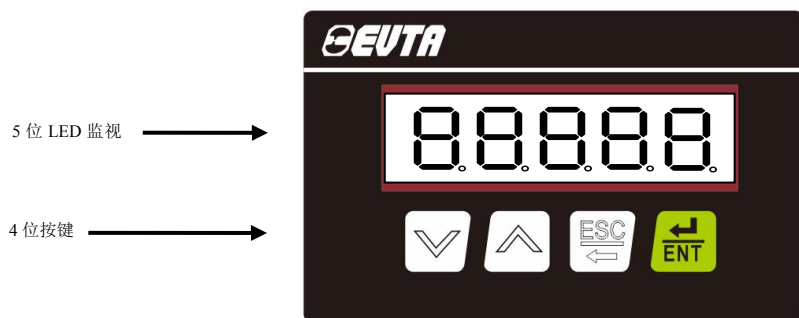






图 5-1 显示界面

序号	名称	说明					
1	数码显示	LED 显示符与数字/字母对照:					
		显示符	字母	显示符	字母	显示符	字母
		0	0	1	1	2	2
		3	3	4	4	5	5
		6	6	7	7	8	8
		9	9	A	A	b	b
		c	c	d	d	E	E
		F	F	H	H	l	l
		L	L	N	N	n	n
		o	o	P	P	r	r
		S	S	t	t	U	U
		u	u	-	-	.	.
3	按键		递减键	数据或功能码的递减; 在监控模式下, 可正序循环选择显示参数			
			递增键	数据或功能码的递增; 在监控模式下, 可反序循环选择显示参数			
			退出键	返回上一层操作菜单, 或操作取消。			
			确定键	进入下一层操作菜单, 或输入确认。			

表 5-1 四位操作按键功能说明

其中 、 保持按下, 操作重复执行, 保持时间越长, 重复速率越快。5 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据, 修改参数值时, 六段数码显示管右下角的小数点灯会亮点, 按下  该亮点熄灭, 表示该数值确认生效。若该小数点灯没有熄灭就按下  退出, 则参数设置无效。当显示 Err 闪烁时, 表示驱动器发生报警。

5.2.1 主菜单操作方式

主菜单（即对应一级菜单）包括状态监视、参数设置、参数管理、自动运行。主菜单的选择与操作如下：

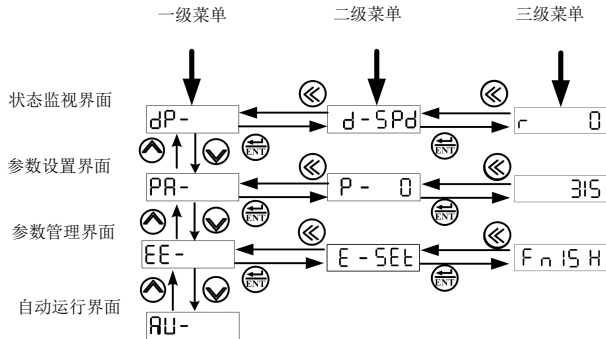


图 5-2 主菜单操作方式

5.2.2 恢复出厂默认值

默认值：根据电机型号代码（见 20 电机型号代码总表）设置 P-1，并执行 **EE-dEF** 操作后，对应的参数值即为默认值。恢复驱动器所匹配电机的出厂默认值操作：

- 1) 输入修改电机参数专用密码，即 P-0=310。
- 2) 根据第 20 节电机型号代码表查找当前电机对应的电机型号代码是否正确。
- 3) 正确匹配，则执行 **EE-dEF** 操作，完成恢复电机默认参数操作；不正确的匹配，则将电机型号代码输入 P-1，按 **ENT** 后，进入参数管理菜单，执行 **EE-dEF** 操作。

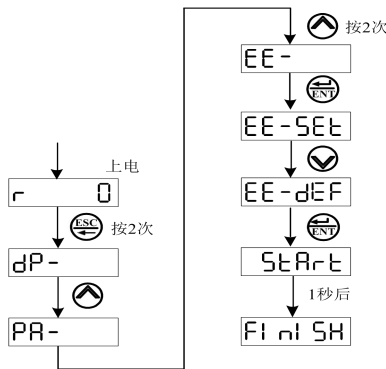


图 5-3 恢复驱动出厂默认值

5.2.3 调用电机代码

以恢复 130SW06025E（电机型号代码为 46）电机默认参数为例，具体操作如下：

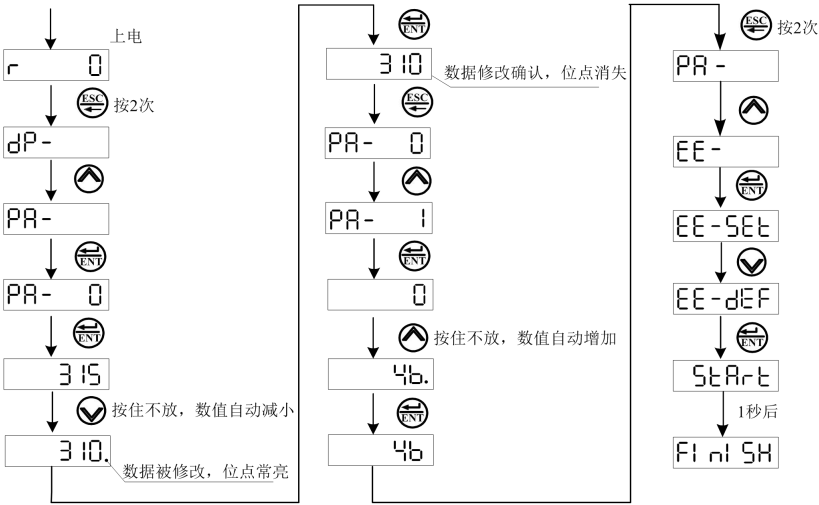



















图 5-4 恢复电机默认参数

- (1) 310 是设置电机默认参数的专用密码。P-1 只在 P-0=310 时才可以进行修改。
- (2) 通过设置电机默认参数操作，与电机相关的参数被写入默认值，用户也可以根据 P-1 参数的值，来判断驱动单元的默认参数是否适用所驱动的电机电机。如果 P-1 参数值没有对应电机型号代码，则电机可能运行不正常。
- (3) 修改参数后须按 键才能生效，此时，修改的参数值立刻反映到控制中，如果对正在修改的参数值不满意，不要按 键，可按 键退出，参数值恢复成更改前的值。

5.2.4 参数设置

在第 1 层中选择“PA-”，并按  键就进入参数设置方式。用 、 键选择参数号，按  键，显示该参数的数值，用 、 键可以修改参数值。按  或  键一次，参数增加或减少 1，按下并保持  或  键，参数能连续增加或减少。

参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按  键（注：参数 P-12、P-13 在设定时，需长按  至少 1 秒，方可确定修改数值有效）确定修改数值有效，此时右边的 LED 数码管小数点熄灭，修改后的数值将立刻反映到控制中，此后按  或  键还可以继续修改参数，修改完毕按  键退回到参数选择状态。

如果对正在修改的数值不满意，不要按  键确定，可按  键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

以 P-9 的值由 40 改为 80 的操作为例：

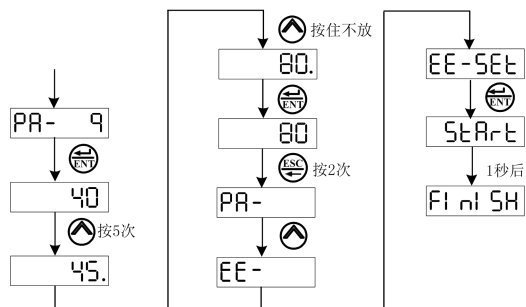


图 5-5 修改参数与保存参数

5.3 监视模式

5.3.1 监视状态一览表

在主菜单（即一级菜单）中选择 **dP-**，并按 **ENT** 键就进入监视方式。共有 22 种显示状态，用户可以通过 **▲**、**▼** 键在此菜单下选择各种不同的监视状态，也可以通过设置参数 P-03 的值，来设定驱动器上电时的初始监视状态。

参数值	上电初始监视	操作	监视举例	说明
P-3=0	dP-SPd	 →	r 1000	电机速度 1000 r/min (1)
P-3=1	dP-PoS		P 5806	当前电机位置低四位(脉冲) (2)
P-3=2	dP-PoS		P. 18	当前电机位置高四位 (*10000 脉冲)
P-3=3	dP-CPo		C 58 10	位置指令低四位(脉冲) (2)
P-3=4	dP-CPo		C. 18	位置指令高四位 (*10000 脉冲)
P-3=5	dP-EPo		E 2 13	位置偏差低四位(脉冲) (2)
P-3=6	dP-EPo		E. 0	位置偏差高四位 (*10000 脉冲)
P-3=7	dP-tr9		t 18	电机转矩 18%
P-3=8	dP-I		I 2.3	电机电流是 2.3A (3)
P-3=9	dP-LSP		L20.000	备用
P-3=10	dP-Cnt	← 	0	当前控制方式是位置方式 (4)
P-3=11	dP-Fr9		F 124	备用
P-3=12	dP-CS		r. 10	速度指令是 10r/min
P-3=13	dP-Ct		t 2	转矩指令
P-3=14	dP-APo		I-3256	备用
P-3=15	dP-In		In''''''	输入端子状态 (7)
P-3=16	dP-Out		Out''''''	输出端子状态 (8)
P-3=17	dP-Cod		- 150	编码器调零值为-150
P-3=18	dP-rn		rn-on	正在运行 (9)
P-3=19	dP-Err		Err- 9	报警显示 9 号报警 (10)
P-3=20	dP-SF		C 100	软件版本号

表 5-2 监视状态一览表

5.3.2 监视状态说明

(1) $\boxed{r \ 1000}$ 其中 r 为电动机转速代码, 1000 表示电机速度为逆时针方向 1000r/min, 如果是顺时针方向运行时, 则显示负转速 $\boxed{- \ 1000}$ 。单位为 r/min。

(2) 电动机编码器反馈的位置量是由 POS. (高 4 位) + POS (低 4 位) 两部分组成的。

例如: $\boxed{P. \ 18} \times 10000 + \boxed{P \ 5806} = 185806$ 个脉冲同理, 位置指令脉冲量也是由 CPO. (高 4 位) + CPO (低 4 位) 两部分组成。

例如: $\boxed{C. \ 18} \times 10000 + \boxed{C \ 5810} = 185810$ 个脉冲

CPO 与 POS 的关系为:

$$\boxed{P. \ 0000} \times 10000 + \boxed{P \ 0000} = \frac{PA12}{PA13} \left(\boxed{C. \ 0000} \times 10000 + \boxed{C \ 0000} \right)$$

同理, 位置偏差是由 EPO. (高 4 位) + EPO (低 4 位) 两部分组成。例如:

$$\boxed{E. \ 0} \times 10000 + \boxed{E \ 4} = 4 \text{ 个脉冲}$$

注: 电机旋转一圈, POS 显示的值变化 '编码器线数 × 4 个脉冲'。

(3) 电机电流 I 的计算方法是
$$I = \sqrt{\frac{2}{3}(I_U^2 + I_V^2 + I_W^2)}$$

(4) 控制方式: 0-位置控制方式; 1-速度控制方式; 3-电机试运行控制方式; 4-电机零点测试方式;
5-电机负载惯量测量方式; 9-位置和速度切换模式。

(5) 位置指令脉冲频率是在输入电子齿轮放大之前实际的脉冲频率, 最小单位 0.1kHz, 正向显示正数, 反向显示负数。

(6) 当编码器固定以后, Z 脉冲作为零点脉冲位置就固定下来。 $\boxed{dP-AP0}$ 显示电机编码器输出位置信号偏离零点脉冲的脉冲值, 如果编码器的线数是 2500, 那么以一转为一个周期, $\boxed{dP-AP0}$ 显示的范围就是 0~9999。显示值对应的位置就是一转中转子的绝对位置, 即转子在一转中相对定子所处的位置。

(7) 输入端子显示

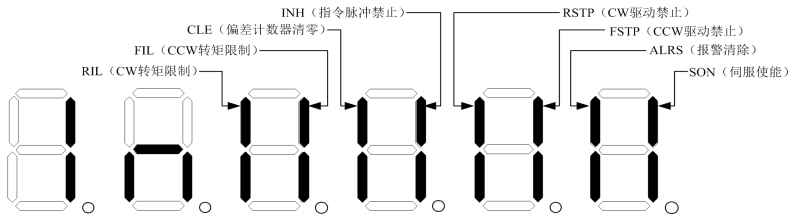


图 5-6 输入端子显示说明（笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF）

(8) 输出端子显示

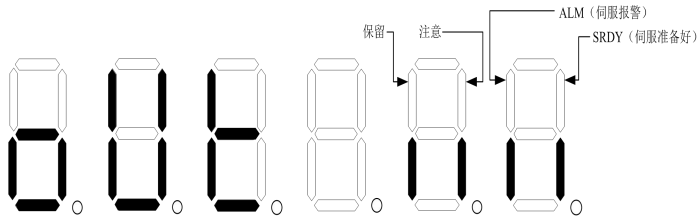


图 5-7 输出端子显示说明（笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF）

(9) 运行状态显示:

- `rn- on`: 伺服单元主电路已充电且已使能
- `rn- off`: 伺服单元主电路未充电
- `rn- CH`: 伺服单元主电路已充电未使能

调出状态监视的操作方法:

如果需要调出当前为 `dP-AP0` 状态的监视, 有两种方法如下:

① 直接选择状态监视:

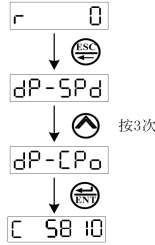


图 5-8 选择状态监视

② 通过参数选择状态监视:

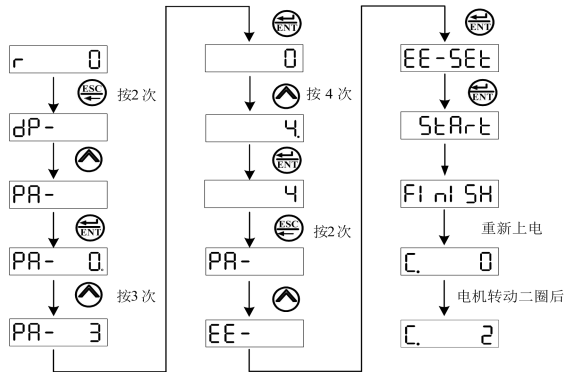


图 5-9 通过参数选择状态监视图

(10) 报警状态显示: 当显示“Err --”表示正常, 无报警。

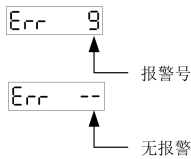


图 5-10 报警状态显示

第六章 驱动器功能参数说明

6.1 本章内容

本章对 ID100 伺服驱动器的功能参数进行详细说明。

6.2 符号说明

ID100 系列伺服驱动器的功能参数分为：

- DP 组：状态监视功能码
- PA 组：伺服驱动器功能参数设置组
- EE 组：伺服驱动器功能参数管理组

功能码一览表中关于“属性”的符号说明如下：

“○”：表示该功能码的设定值在驱动器运行、停机时均可更改。

“▲”：表示该功能码的设定值只有在停机时才能进行有效更改。

“★”：表示该功能码的设定值修改完成后，只有重新上电后才会有效。

“□”：表示该功能码为只读功能码，不能进行修改或者修改后无效。

6.3 参数代码总览

- 用户密码(315)：可以修改用户参数(除驱动器型号参数外)。
- 以下表中的出厂值以适配电机的驱动器为例。

序号	名 称	适用方式	参数范围	出厂值	单位	备注	属性
0	密码	P, S	0-9999	315			▲
1	型号代码	P, S	0-100			修改时，需将参数 P-0 改为 310	★
2	系统内部参数					保留	
3	初始显示状态	P, S	0-21	0			★
4	控制方式选择	P, S	0-5	0		修改时，需将参数 P-0 改为 310	▲
5	速度比例增益	P, S	5-300	40			▲
6	速度积分时间常数	P, S	1-300	20			▲
7	电流指令低通滤波器	P, S	20-500	256			▲
8	速度检测低通滤波器	P, S	20-500	64			▲
9	位置比例增益	P	1-200	40	1/S		▲
10	位置前馈增益	P	0-80	0			▲
11	位置前馈低通滤波器截止频率	P	1-500	100			▲
12	位置指令脉冲分频分子	P	1-32767	1			○
13	位置指令脉冲分频分母	P	1-32767	1			○
14	位置指令脉冲输入方式	P	0-2	0			★
15	位置指令脉冲方向取反	P	0-1	0			▲
16	定位完成范围	P	0-30000	8	脉冲		▲
17	位置超差检测范围	P	0-30000	200	脉冲		▲
18	位置超差错误无效	P	0-1	0			▲

19	位置指令平滑滤波器	P	1-500	100			▲
20	驱动禁止输入无效	P, S	0-1	0			▲
21	JOG 运行速度	S	-3000-3000 0	200	r/min		○
22	内外速度指令选择	S	0-1	0			★
23	最高速度限制	P, S	0-4000	3150	r/min		▲
24	内部速度 1	S	-3000-3000	0	r/min		▲
25	内部速度 2	S	-3000-3000	100	r/min		▲
26	内部速度 3	S	-3000-3000	300	r/min		▲
27	内部速度 4	S	-3000-3000	-300	r/min		▲
28	到达速度	S	0-3000	10	r/min		▲
29	速度指令低通滤波器	P, S	0-500	100		设置为 0 时，屏蔽此滤波器功能	▲
30	系统内部参数					保留	
31	刚性补偿	P, S	0-100	0			★
32	速度估算	P, S	0-1	0			★
33	电机负载惯量设置	P, S	0-1500	100		※	★
34	内部 CCW 转矩限制	P, S	0-300	200	%		▲
35	内部 CW 转矩限制	P, S	-300-0	-200	%		▲
38	第一速度比例增益	P, S	5-300	20		※	▲
39	第一速度积分时间常数	P, S	0-300	10		※	▲

序号	名 称	适用方式	参数范围	出厂值	单 位	备注	属性
40	减速时间	S	0-10000	100	10ms		▲
41	加速时间常数	S	1-10000	100	10ms		▲
43	模拟速度指令增益	S	10-3000	200	(r/min)/V		▲
44	模拟速度指令方向取反	S	0-1	0			▲
45	模拟速度指令零偏补偿	S	-3000-3000	0			▲
46	模拟速度指令低通滤波器	S	0-1000	100	Hz		▲
47	制动器状态输出 1	P, S	0-1000	0	2ms		★
48	制动器状态输出 2	P, S	0-1000	0	2ms		★
49	制动器状态输出 3	P, S	0-1000	0	2ms		★
53	强制使能控制	P, S	0000-0001	0000		右边第 1 位, 设置为 1 时可强制使能	○
57	报警/伺服准备好输出取反功能	P, S	0000-0001	0000			▲
66	内部测试参数	P, S	/	/			
67	内部测试参数	P, S	/	/			
68	内部测试参数	P, S	/	/			
69	内部测试参数	P, S	/	/			
70	内部测试参数	P, S	/	/			
72	内部测试参数	P, S	/	/			
80	驱动器所匹配电机极对数修改参数	P, S	2-5	4	极对数		★
81	电流校正系数	P, S	0-2000	10000			★
82	驱动器功率代码	P, S	1-7	/			★

预留

[illegible]

6.4 基本参数功能表

基本功能参数说明：

序号	名称	功能	范围	出厂值
0	密码	①用于防止参数被误修改。需要设置参数时，先将本参数设置为所需参数，然后设置参数。调试完后，最后再将本参数设置为 0，确保以后参数不会被误修改。	0~9999	315
		②密码分级别，对应用户参数和全部参数。		
		③修改型号代码参数（P-1）必须使用型号代码密码，其他密码不能修改该参数。		
		④用户密码为 315。		
		⑤型号代码密码为 310。		
1	型号	①对应同一系列不同功率级别的驱动器和电机。	0~100	46
		②不同的型号代码对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数功能时，必须保证本参数的正确性。		
		③当出现 EEPROM 报警（编号 20），经修复后，必须重新设置本参数，然后再恢复缺省参数。否则导致驱动器不正常或损坏。		
		④修改本参数时，先将密码参数 P-0 设置为 310，才能修改本参数。		
		⑤参数的详细意见见本章。		
2	保留	系统内部参数，保留用	保留	
3	初始 显示状态	选择驱动器上电后显示器的显示状态	0~20	0
		0：显示电机转速；		
		1：显示当前位置低 4 位；		
		2：显示当前位置高 4 位；		
		3：显示位置指令（指令脉冲积累量）低 4 位；		
		4：显示位置指令（指令脉冲积累量）高 4 位；		
		5：显示位置偏差低 4 位；		
		6：显示位置偏差高 4 位；		
		7：显示电机转矩；		
		8：显示电机电流；		
		9：显示直线速度；		
		10：显示控制方式；		
		11：保留；		
		12：显示速度指令；		
		19：显示报警代码；		
		20：显示软件版本号。		

4	控制 方式选择	通过此参数可设置驱动器的控制方式：	0-5 修改时， 需将参数 P-0 改为 310	0
		0：位置控制方式；		
		1：速度控制方式；		
		3：电机试运行控制方式；		
		4：电机零点测试方式；		
		5：电机负载惯量测量方式；		
		9：位置和速度切换工作模式；		
		注 1：位置控制方式，位置指令从指令脉冲输入口输入。 注 2：速度控制方式，速度指令从输入端子输入或模拟量输入（-10V— +10V），由参数〔内外速度指令选择〕（P-22）决定。使用内部速度时，SC1 和 SC2 的组合用来选择不同的内部速度。		
5	速度比例增益	①设定速度环调节器的比例增益。	5~300Hz	40
		②设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。		
		③在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较大。		
6	速度积分常数	①设定速度环调节器的积分增益。	1~300	20
		②具体伺服驱动器系统型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。		
		③在系统不产生振荡的条件下，尽量设定的较小。		
7	电流指令 低通滤波器	①设定转矩指令滤波器特性。可以抑制转矩产生的共振（电机发出尖锐的振动噪声）；	20~500	256
		②如果电机发出尖锐的振动噪声，请减小本参数；		
		③数值越小，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起不稳定。		
8	速度检测 低通滤波器	①设定速度检测低通滤波器特性。	20~500	128
		②数值越小，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起振荡。		
		③数值越大，截止频率越高，速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应，可以适当增加设定值。		
9	位置比例增益	①设定位置环调节器的比例增益。	1~200 1/s	40
		②设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。		
		③参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。		
10	位置前馈增益	①设定位置环的前馈增益。	0~80	0
		②设定为 80%时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0。		
		③位置环的前馈增益增大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置环不稳定，容易产生振荡。		
		④除非需要很高的响应特性，位置环的前馈增益通常为 0。		

11	位置前馈 低通滤波器 增益	①设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率。	1~500	100
		②本滤波器的作用是增加复合位置控制的稳定性。		
		③数值越小，截止频率越低，数值越大，截止频率越高。		
12	位置指令 脉冲分频分 子	<p>①设置位置指令脉冲的分频频（电子齿轮）。</p> <p>②在位置控制方式下，通过对 P-12、P-13 参数的设置，可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率（即角度/脉冲）。</p> <p>③ $P \times G = N \times C \times 4$ P：输入指令的脉冲数； G：电子齿轮比，G=分频分子/分频分母 N：电机旋转圈数； C：光电编码器线数/转，本系统 C=2500。</p> <p>④ 【例】输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈 $G = (N \times C \times 4) / P = (1 \times 2500 \times 4) / 6000 = 5/3$ 则参数 P-12 设为 5，P-13 设为 3。</p>	1~32767	1
13	位置指令脉 冲分频分母	见参数 P-12	1~32767	1
14	位置指令脉 冲输入方式	<p>设置位置指令脉冲的输入形式。通过参数设定为 4 种输入方式之一：</p> <p>0：脉冲+符号； 1：CCW 脉冲/CW 脉冲； 2：两相正交脉冲输入。</p> <p>注 1：CCW 是从伺服电机的轴向观察，反时针方向旋转，定义为正向。 注 2：CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向。</p>	0~2	0
15	位置指令脉 冲方向取值	<p>0：正常；</p> <p>1：位置指令脉冲方向反向。</p>	0~1	0
16	定位完成范 围	<p>①设定位置控制下定位完成脉冲范围。</p> <p>②本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据。当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动器认为定位已完成，定位完成信号 COIN ON,否则 COIN OFF。</p> <p>③在位置控制方式时，输出定位完成信号 COIN，在其它控制方式时，输出速度达到信号 SCMP。</p>	0~30000 脉冲	8
17	位置超差 检测范围	<p>①设置位置超差报警检测范围。</p> <p>②在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时，伺服驱动器给出位置超差报警。</p>	0~300 *100 脉冲	200
18	位置超差 错误无效	<p>0：位置超差报警检测有效；</p> <p>1：位置超差报警检测无效，停止检测位置超差错误。</p>	0~1	0

19	位置指令平滑滤波器	①设定速度检测低通滤波器特性。数值越小，截止频率越高，①响应速度越高。数值越大，截止频率越低，响应速度越低。	1~32767	0
		②滤波器不会丢失输入脉冲，但会出现指令延迟现象；		
		③此滤波器用于 a 上位控制器无加减速功能； b 电子齿轮分倍频较大（>10）； c 指令频率较低； d 电机运行时出现步进跳跃、不平稳现象。		
20	驱动禁止输入无效	设置为： 0: CCW、CW 输入禁止有效。当 CCW 驱动禁止开关(CCWL)ON 时，CCW 驱动允许；当 CCW 驱动禁止开关(CCWL)OFF 时，CCW 方向转矩保持为 0；CW 同理。如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF，则会产生驱动禁止输入错误报警。	0~1	0
		1: 取消 CCW、CW 输入禁止。不管 CCW、CW 驱动禁止开关状态如何，CCW、CW 驱动都允许。同时，如果 CCW、CW 驱动禁止都 OFF，也不会产生驱动禁止输入错误报警。		
21	JOG 运行速度	设置 JOG 操作的运行速度	-3000~3000 r/min	200
22	内外速度指令选择	①设置为 0 时，速度指令取自内部速度；	-3000~3000 r/min	0
		②设置为 1 时，速度指令取自外部模拟量输入；		
23	最高速度限制	①设置伺服电机的最高限速；	-3000~3000 r/min	3150
		②与旋转方向无关；		
		③如果设置超过额定转速，则实际最高限速为额定转速。		
24	内部速度 1	①设置内部速度 1；	-3000~3000 r/min	0
		②速度控制方式下，当 SC1 OFF，SC2 OFF 时，选择内部速度 1 作为速度指令。		
25	内部速度 2	①设置内部速度 2；	-3000~3000 r/min	100
		②速度控制方式下，当 SC1 ON，SC2 OFF 时，选择内部速度 2 作为速度指令。		
26	内部速度 3	①设置内部速度 3	-3000~3000 r/min	300
		②速度控制方式下，当 SC1 OFF，SC2 ON 时，选择内部速度 3 作为速度指令。		
27	内部速度 4	①设置内部速度 4	3000~3000 r/min	-300
		②速度控制方式下，当 SC1 ON，SC2 ON 时，选择内部速度 4 作为速度指令。		
28	到达速度	①设置到达速度。	-3000~3000 r/min	10
		②在非位置控制方式下，如果电机速度超过本设定值，则 SCMP ON,否则 SCMP OFF。		
		③在位置控制方式下，不用此参数。		
		④与旋转方向无关。		
		⑤比较器具有迟滞特性。		

29	速度指令 低通滤波器	①设定速度指令低通滤波器特性。	0~500	100
		②数值越小，截止频率越低。如果数值太小，造成响应变慢，可能会引起振荡。		
		③设置值设为 0 时，滤波功能将被屏蔽。		
30	系统内部参数	系统内部参数，保留用	保留	
31	刚性补偿	设定该参数可适当增加刚性响应。当数值设定为 100 时，可使位置到达时间缩短 20%左右。	0	0
32	速度估算	设定为 1 时，具有速度估算功能，该功能在相同速度检测噪声下，速度检测响应提高，可提高速度环控制增益，前提是准确设定电机和负载惯量。	0	0
33	电机负载惯量设置	电机负载惯量设置方法：通过模式 5 选择后，伺服系统会自动测试数值，并对测试所得数值自动进行设置，设置值只对该次操作断电前有效，断电后此值将恢复为前一次设置值。若想保存设置值，需再执行一次参数保存，则断电后重启仍然有效。	0~1500	100
34	内部 CCW 转矩限制	①设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值。	0~300	200
		②设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 2 倍，则设置值为 200。		
		③任何时候，这个限制都有效。		
		④如果设置值超过系统允许的最大过载能力，则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力。		
35	内部 CW 转矩限制	①设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值。	-300~0	-200
		②设置值是额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 2 倍，则设置值为-200。		
		③任何时候，这个限制都有效。		
		④如果设置值超过系统允许的最大过载能力，则实际转矩限制为系统允许的最大过载能力。		
38	备用		5~300	
39	备用		0~300	
40	减速时间常数	①设置值是表示电机从 0~1000r/min 的减速时间	1~2000 *10ms	100
		②减速特性是线性的。		
		③仅用于速度控制方式，其它控制方式无效。		
		④如果驱动器与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0。		
41	加速时间常数	①设置值是表示电机从 0~1000r/min 的加速时间	1~2000 *10ms	100
		②加速特性是线性的。		
		③仅用于速度控制方式，其它控制方式无效。		
		④如果驱动器与外部位置环组合使用，此参数应设置为 0。		

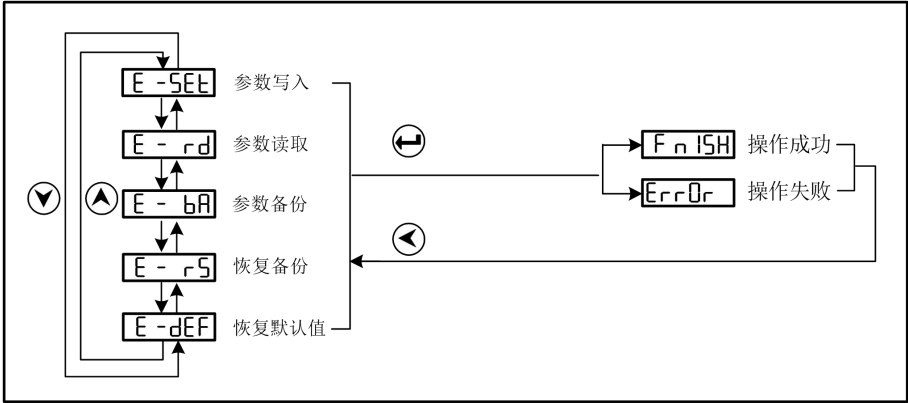
43	模拟量速度指令输入增益	设定模拟量速度输入电压和电机实际运转速度之间的比例关系。	10~3000 r/min/V	200
44	模拟量速度指令方向取反	①对模拟量速度输入的极性反向。	0~1	0
		②设置为 0 时，模拟量速度指令为正时，速度方向为 CCW； 设置为 1 时，模拟量速度指令为正时，速度方向为 CW。		
45	模拟量速度指令零偏补偿	对模拟量速度输入的零偏补偿量。	-3000~3000/ rpm	0
46	模拟量速度指令低通滤波器	①对模拟量速度输入的低通滤波器。	5~300	100
		②设置越大，对速度输入模拟量响应速度越快，信号噪声影响越大；设置越小，响应速度越慢，信号噪声影响越小。		
47	制动器状态输出 1	电机旋转时，出现电机异常，输出制动器指令的时间，正常设置为：500（单位：2ms）。	0~1000	0
48	制动器状态输出 2	伺服上电时，伺服 ON 到制动器释放的延时时间，正常设置为：100（单位：2ms）。	0~1000	0
49	制动器状态输出 3	伺服停机时，伺服 OFF 到制动器制动的延时时间，正常设置为：100（单位：2ms）。	0~1000	0
50	编码器输出电子齿轮	此参数设置电机每转脉冲输出个数。为 0 时输出为 10000 个脉冲。	0~9999	0
52	特殊应用	当此参数设置为 1 时，方向信号作为驱动器的使能信号	0~1	0
53	强制使能设置	可以使伺服系统未接外部使能的情况下强制使能，使电机处于励磁工作状态。最右边第 1 位，设置为 1 时，即 0001 时，强制使能有效。	0000~0001	0000
56	管脚多功能选择	设置为 0000 时，CN2 端子 PIN30 管脚输出为抱闸信号，设置为 0010 时，CN2 端子 PIN30 管脚输出为定位完成信号。	0000~1111	0
57	伺服准备好及报警取反	第一位等于 1 时，伺服报警输出取反；第二位等于 1 时，伺服准备好输出取反。	0000~1111	0000
54~55	系统内部参数	系统内部参数，保留用	保留	
58~77	系统内部参数	系统内部参数，保留用	保留	
80	驱动器匹配多极电机	伺服驱动器可配不同极对数的伺服电机；2-5 极应 2 极到 5 极。驱动器一般匹配 4 极电机，如匹配 5 极电机时，则修改成 5 即可。	2-5	4
81	驱动器输出电流补偿	对于驱动器输出电流进行校正。注释：当实际电流大于或小于驱动器显示电流时，可通过此参数校正驱动器显示电流值。	0-2000	1000
82	驱动器功率代码	区别于驱动器不同功率段。	1-7	适配电机
88	通讯模式	设备为 0，rtu - EvenParity E-8-1 设备为 1，rtu - OddParity O-8-1 设备为 2，rtu - NoneParity N-8-2	0~2	0
89	通讯速率	P89=0，1200bps P89=1，2400bps	0~5	3

		P89=2, 4800bps P89=3, 9600bps P89=4, 11200bps P89=5, 38400bps																																																	
90	通讯设备地址		0~31	0																																															
100 ~ 105	输入端子功能选择	<p>P-100~P-105 分别对应 CN2-9、CN2-10、CN2-8、CN2-28、CN2-32、CN2-33 管脚的输入功能：</p> <p>P-100~105=0 时，默认功能如下：</p> <table><tr><th>管脚号</th><th>符号</th><th>对应驱动参数</th><th>默认功能</th></tr><tr><td>CN2-9</td><td>SON</td><td>P-100</td><td>伺服使能</td></tr><tr><td>CN2-10</td><td>ACLR</td><td>P-101</td><td>报警清除</td></tr><tr><td>CN2-28</td><td>CWL</td><td>P-103</td><td>反转驱动禁止</td></tr><tr><td>CN2-8</td><td>CCWL</td><td>P-102</td><td>正转驱动禁止</td></tr><tr><td>CN2-32</td><td>ZPD/CLE</td><td>P-104</td><td>零速钳位/偏差清零</td></tr><tr><td>CN2-33</td><td>INH</td><td>P-105</td><td>脉冲禁止</td></tr></table> <p>参数 P-100~P-105 设置为以下值时，对应管脚复用为以下功能：</p> <table><tr><th>参数值</th><th>DI 功能</th><th>说明</th></tr><tr><td>4</td><td>零速钳位/脉冲清零</td><td></td></tr><tr><td>16</td><td>控制模式切换</td><td>位置模式和速度模式切换，0 是位置模式，1 是速度模式</td></tr><tr><td>18</td><td>电子齿轮分子选择 1</td><td rowspan="2">通过此 2 者的组合来选择指令脉冲的电子齿轮分子</td></tr><tr><td>19</td><td>电子齿轮分子选择 2</td></tr><tr><td>25</td><td>模拟方向选择 1</td><td rowspan="2">二者的状态组合决定电机旋转的模拟方向</td></tr><tr><td>26</td><td>模拟方向选择 2</td></tr></table>	管脚号	符号	对应驱动参数	默认功能	CN2-9	SON	P-100	伺服使能	CN2-10	ACLR	P-101	报警清除	CN2-28	CWL	P-103	反转驱动禁止	CN2-8	CCWL	P-102	正转驱动禁止	CN2-32	ZPD/CLE	P-104	零速钳位/偏差清零	CN2-33	INH	P-105	脉冲禁止	参数值	DI 功能	说明	4	零速钳位/脉冲清零		16	控制模式切换	位置模式和速度模式切换，0 是位置模式，1 是速度模式	18	电子齿轮分子选择 1	通过此 2 者的组合来选择指令脉冲的电子齿轮分子	19	电子齿轮分子选择 2	25	模拟方向选择 1	二者的状态组合决定电机旋转的模拟方向	26	模拟方向选择 2	-30~30	100 ~ 105
管脚号	符号	对应驱动参数	默认功能																																																
CN2-9	SON	P-100	伺服使能																																																
CN2-10	ACLR	P-101	报警清除																																																
CN2-28	CWL	P-103	反转驱动禁止																																																
CN2-8	CCWL	P-102	正转驱动禁止																																																
CN2-32	ZPD/CLE	P-104	零速钳位/偏差清零																																																
CN2-33	INH	P-105	脉冲禁止																																																
参数值	DI 功能	说明																																																	
4	零速钳位/脉冲清零																																																		
16	控制模式切换	位置模式和速度模式切换，0 是位置模式，1 是速度模式																																																	
18	电子齿轮分子选择 1	通过此 2 者的组合来选择指令脉冲的电子齿轮分子																																																	
19	电子齿轮分子选择 2																																																		
25	模拟方向选择 1	二者的状态组合决定电机旋转的模拟方向																																																	
26	模拟方向选择 2																																																		






6.5 参数管理






6.5.1 参数管理操作架构图

参数管理，可执行驱动器中的参数写入、参数读取、参数备份、参数恢复备份、恢复参数默认值等操作。



6.5.2 参数管理存取区间

参数管理主要处理内存和EEPROM之间操作，在第1层中选择“EE-”，并按  键就进入参数管理方式。首先需要选择操作模式，共有5种模式，用 、 键来选择。以“参数写入”为例，选择“E-Set”，然后按下  键并保持3秒以上，参数正在写入EEPROM，大约等待1~2秒的时间后，如果写操作成功，显示器显示“FInISH”，如果失败，则显示“Error”。再可按  键退回到操作模式选择状态。

	系统上电：	EEPROM参数区	➡	内存
	参数写入：	内存	➡	EEPROM参数区
	参数读取：	EEPROM参数区	➡	内存
	参数备份：	内存	➡	EEPROM备份区
	恢复备份：	EEPROM备份区	➡	内存
	恢复缺省值：	参数缺省值	➡	内存， EEPROM参数区

- **E—SEt** 参数写入，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数写入到 EEPROM 的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。
- **E—rd** 参数读取，表示将 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与 EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电的参数。
- **E—bA** 参数备份，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的备份区。整个 EEPROM 分成参数区和备份区两个区域，可以存储两套参数。系统上电、参数写入和参数读取操作使用 EEPROM 的参数区，而参数备份和恢复备份则使用 EEPROM 的备份区。

在参数设置过程中，如果用户对一组参数比较满意，但还想继续修改，可以先执行参数备份操作，保存内存参数到 EEPROM 的备份区，然后再修改参数，如果效果变差，可以用恢复备份操作，将上次保存在 EEPROM 的备份区的参数读到内存中，然后可以再次修改或结束。另外，当用户设置好参数后，可以执行参数写入和参数备份两个操作，使 EEPROM 的参数区和备份区的数据完全一样，防止以后参数不慎被修改，还可以启用恢复备份操作，将 EEPROM 的备份区的数据读到内存中，再用参数写入操作，将内存参数写入到 EEPROM 的参数区中。

- **E—rS** 恢复备份，表示将 EEPROM 的备份区的数据读到内存中。注意这个操作没有执行参数写入操作，下次上电时还是 EEPROM 的参数区的数据读到内存中。如果用户想使永久使用 EEPROM 的备份区的参数，还需要执行一次参数写入操作。
- **E—dEF** 恢复缺省值，表示将所有参数的缺省值（出厂值）读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱，无法正常工作时，使用这个操作，可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证驱动器型号（参数 P-1）的正确性。

第七章 驱动器调试与应用

7.1 本章内容

介绍伺服驱动器的原理及系统调试方法、步骤。

运行前注意事项：

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。若发现不良状态，请与本公司服务部门联系。

配线部分：

- 伺服驱动器的电源输入端子（R，T）按规格送入正确的电源；
- 伺服驱动器的电源端子（U，V，W）须和伺服电机的电源输入端子（U，V，W）一一对应；
- 切勿使伺服驱动器的电源端子（R，T）与伺服电机的输入端子（U，V，W）短路；
- 使用的任何电压不可与地线短路；
- 电缆不可重压或拉扯；
- 确认紧急停止开关动作正常。

伺服电机状态：

- 检查伺服电机，确保没有外部损伤；
- 检查伺服电机固定部件，确保连接紧固；
- 检查伺服电机轴，确保旋转流畅（带油封伺服电机轴偏紧属正常状态）；
- 抱闸电机抱闸力矩是否正常（可装机前，通电测试）；
- 检查伺服电机编码器连接器以及电源连接器，确保接线正确并且连接紧固。

伺服驱动器状态：

- 检查伺服驱动器，确保没有外部损伤；
- 检查伺服驱动器端子，确保接线正确并且连接紧固；
- 检查提供给伺服驱动器的外接电源，确保电压正常。
- 驱动器、伺服电机在运行一段时间后，可能温度较高，不要触摸以防灼伤。

7.2 运行时序

7.2.1 电源接通时序

- 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子（三相接 R、S、T，单相接 R、T）。
- 控制电路电源 r、t 与主电路电源同时或先于主电路电源接通。如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号（SRDY）OFF。
- 主电路电源接通后，约延时 0.8 秒，伺服准备好信号（SRDY）ON, 此时可以接受伺服使能（SON）信号，检测到伺服使能有效，基极电路开启，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，基极电路关闭，电机处于自由状态。
- 当伺服使能与电源一起接通时，基极电路约在 0.8 秒后接通。

频繁接通断开电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时 5 次，每天 30 次以下。如果因为驱动器或电机过热，在将故障原因排除后，还要经过 30 分钟冷却，才能再次接通电源。

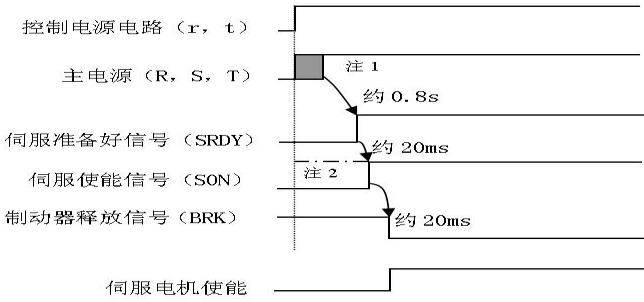


图 7-1 电源接通时序图

- 注 1：主电源应当在控制电源接通的同时或以后接通
- 注 2：SON 信号虽输入，但驱动器并未接受，直到驱动器发出 SRDY 信号 20MS 后才接受。

7.2.2 报警时信号输出时序

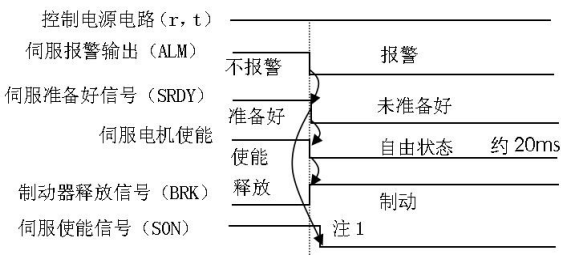


图 7-2 驱动器报警时输出时序

- 注 1：出现报警后，必须立即可靠地关闭 SON 信号

7.2.3 制动时序

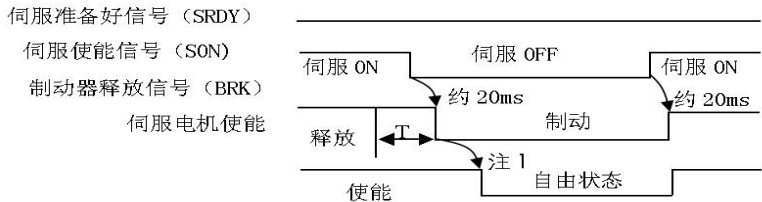


图 7-3 正常运行时的制动时序图

注 1：正常运行时，伺服信号 SON 信号断开 20ms，制动释放信号关闭

7.3 控制方式

ID100 系列伺服版本具有以下模式的控制方式：



相关参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
P-4	工作方式选择		0~9	0	P, S
	◇ P-4=0：位置方式； 用数字脉冲给定电机的转动方向和角度，驱动单元控制电机转子按给定的方向转过相应角度的工作方式，转动的角度（位置）和速度都可以控制。				
	◇ P-4=1：内部数字指令速度方式； 用户设定 P-24~P-27 的值，通过 CN1 中输入点 SC1、SC2 的状态组合选择 P-24~P-27 的值作为内部速度指令，对应电机的转速。				
	◇ P-4=3：电机手动试运行方式。 先设定 P-21 起始速度值，用“  、  ”进行加、减速操作。				
	◇ P-4=4：电机零点测试方式；出厂时已经调整好，用户不需要调整。				
	◇ P-4=5：电机负载惯量测量方式，可协助自动测定负载惯量值，提供参数设置参考。				
	◇ P-4=9：位置和速度切换工作模式。				
	◇ P-4=6~8：系统内部保留参数。				

表 7-1 控制方式选择

注意：修改时，需将参数 P-0 改为 310。

通常运行一台新的驱动单元需要经过如下四个步骤，本节主要描述前三个步骤，使用户较快的运行伺服驱动装置。根据用户不同的要求进行功能调试时，可参阅《功能调试》。



7.3.1 位置控制方式

首先进行正确接线，注意下表的必要输入信号必须连接（详细参照图 4-10、4-11）。

必要输入信号	端 子 号	功 能
COM+	CN2- 11	输入点公共端，为控制电源输入端(外部电源输入)。
内部电源 24V	CN2- 17	驱动器内部 24V 电源，为输入端子供电用。
内部电源 0V	CN2-14	驱动器内部输入公共端负极。
VOP	CN2- 35	位置控制脉冲（PULS+）、方向（SIGN+）信号输入公共端，外部 24V 电源可直接接入；
SON	CN2- 9	伺服使能信号，该方式下可以单独控制电机使能。
PULS+	CN2- 41	位置指令输入，输入模式为： 1、脉冲+方向； 2、CCW 脉冲+CW 脉冲； 3、正交脉冲 A/B 相。
PULS-	CN2- 43	
SIGN+	CN2- 37	
SIGN-	CN2- 39	

表 7-2 必要接线

然后确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。

必要参数	参数说明
P- 4	P-4=0 选择位置方式。 注:修改时，需将参数 P-0 改为 310。
P-12	位置指令电子齿轮功能：P-12 为脉冲指令倍乘系数；
P-13	P-13 为脉冲指令分频系数。 设置位置指令的电子齿轮比，以匹配各种脉冲指令。电子齿轮比计算公式如下： $S = \frac{1}{8} \cdot \frac{CR}{CD} \cdot \frac{PA12}{PA13} \cdot \frac{L}{4C} \cdot \frac{ZD}{ZM}$
P-14	选择位置指令脉冲模式 P-14=0：脉冲+方向； P-14=1：CCW 脉冲+CW 脉冲； P-14=2：两相正交脉冲输入；
P-15	位置指令方向取反。 P-15=0：维持原指令方向； P-15=1：输入的脉冲指令方向取反。

表 7-3 必要参数设置

最后进行基本调试运行

- 必要参数设置完毕，进行参数写入操作（参阅参数管理中 EE-5Et 的操作说明）。
- 先使 SON 为 ON，并保持零速，然后给定较小频率的位置脉冲指令电机应该运行起来。通过监视 dP-i，观察电机电流的大小。正常时，显示的电流值不会超过电机的额定电流。
- 缓缓加大位置指令的速度，使电机跟随指令运行的更快。同时监控电机的运行状态是否有振动、噪音，速度是否平稳，电机电流是否会超过额定值。
- 当电机在额定转速内都可以跟随指令运行，而且停止时，dP-CPo 显示的位置指令脉冲数都等于 dP-PoG × $\frac{P-12}{P-13}$ 显示的脉冲数。用户就可以进行其它功能调试了。

➤ 在进行位置方式运行期间，经常遇到的异常处理：

序号	调试运行经常遇到的异常现象	处理
1	dP-CPo 没有数据，使能后电机不运行；	检测指令接线及上位机。
2	dP-CPo 显示有数据，电机不运行；	检查使能信号及必要参数的设置。
3	电机旋转方向不一致；	参阅电机旋转方向的切换
4	电机出现振动、噪音等异常情况；	参阅基本性能参数调试说明
5	电机不能运行；	注意检测指令源的模式，按照 P-14 进行正确设置。
6	dP-CPo 显示的数据和指令源的脉冲数不一致；	1) 检查控制信号线的屏蔽处理。 2) 远离强干扰源。

表 7-4 必要接线

7.3.2 内部速度控制方式

首先对下表的必要输入信号进行连接。

必要输入信号	端子号	功能
	ID100 系列	
COM+	CN2-11	输入点公共端，为控制电源输入端。
SON	CN2-9	伺服使能信号，可以单独控制电机使能。
SC1	CN2-32	速度选择 1
SC2	CN2-33	速度选择 2

确认正确连接后，保持所有输入信号为OFF，接通电源，设置必要参数。

必要参数	名称	设置	备注	适用方式
P- 4=1	选择内部数字指令速度方式	1	修改时，需将参数 P-0 改为 310	P, S
	数字指令缺省值	运行速度	选择速度的 I/O 状态	
			SC1 (CN2-32)	SC2 (CN2-33)
	P-24=0	内部速度 1	OFF	OFF
	P-25=100	内部速度 2	OFF	ON
	P-26=300	内部速度 3	ON	OFF
	P-27=-300.0	内部速度 4	ON	ON

最后进行基本调试运行。

- 必要参数设置完毕，进行参数写入操作（参阅参数管理中EE-Set 的操作说明）。
- 使输入信号 SC1 和 SC2 为 OFF, SON 为 ON 时电机会以‘内部速度 1’即 100.0r/min 的速度运转起来。
通过监视dP-I ，观察电机电流的大小。正常时，显示的电流值不会超过电机的额定电流。
- 通过 SC1、SC2 组合状态的变换从而切换 4 种不同的内部速度。同时监控电机的运行状态是否有振动、噪音，速度是否平稳，电机电流是否会超过额定值。
- 当电机在四段内部速度上运行都正常时，用户就可以进行其它功能调试了。
- 在进行内部数字指令速度方式运行期间，经常遇到的异常处理：

序号	调试运行经常遇到的异常现象	处理
1	电机旋转方向不一致；	参阅电机旋转方向的切换
2	电机出现振动、噪音等异常情况；	参阅基本性能参数调试说明
3	速度选择输入信号的状态与电机转速不一致	检查dP- In 判断输入信号是否正确（参阅开关量输入点）

表 7-6 内部速度方式异常处理

7.3.3 外部模拟量输入速度运行模式

首先进行正确接线，注意下表的必要输入信号必须连接。

必要输入信号	端子号	功能
COM+	CN2-11	输入点公共端，为控制电源输入端，12~24V。
SON	CN2-9	伺服使能信号
ALM	CN2-5	伺服报警信号
CWL	CN2-28	CW 驱动禁止
CCWL	CN2-8	CCW 驱动禁止
AGND	CN2-29、19	模拟接地
VCMDIN	CN2-20	模拟速度指令输入
AS+	---	模拟转矩输入指令+
AS-	---	模拟转矩输入指令-
A+	CN2-22	编码器 A+相输出
A-	CN2-21	编码器 A-相输出
B+	CN2-23	编码器 B+相输出
B-	CN2-25	编码器 B-相输出
Z+	CN2-24	编码器 Z+相输出
Z-	CN2-13	编码器 Z-相输出

表 7-7 必要信号连接

注：为提高抗干扰能力，三种地最好不要连接到一起。

然后确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。

必要参数	名称	设置	功能	参数范围
------	----	----	----	------

P-4	控制方式选择	1	设置速度控制方式	0~9
P-22	内部速度指令选择	1	①设置为0时，速度指令取自内部速度； ②设置为1时，速度指令取自外部模拟量输入。	0~1
P-40	减速时间常数	100	设置值表示电机从0~1000r/min的加减速时间	1~2000 (单位:10ms)
P-41	加速时间常数	100	设置值表示电机从0~1000r/min的加减速时间	1~2000 (单位:10ms)
P-43	模拟量速度指令输入增益	350	设定模拟量速度输入电压和电机实际运转速度之间的比例关系	10~3000 (单位:1r/min/V)
P-44	模拟量速度指令方向取反	0	①对模拟量速度输入的极性取反； ②设置为0时，模拟量速度指令为正时，速度方向为CCW；设置为1时，模拟量速度指令为正时，速度方向为CW。	0~1
P-45	模拟量速度指令零偏补偿	0	对模拟量速度输入的零偏补偿量	-3000~3000
P-46	模拟量速度指令低通滤波器	32	①对模拟量速度输入的低通滤波器；②设置越大，对速度输入模拟量响应速度越快，信号噪声影响越大；设置越小，响应速度越慢，信号噪声影响越小。	1~300
P-50	编码器输出电子齿轮	0	此参数设置电机每转脉冲输出个数。为0时输出为10000个脉冲。	0~9999

表 7-8 外部模拟量输入模式参数设置

7.3.4 位置和速度切换模式

- 1、当 P- 4=9 时，系统工作在位置和速度切换模式下，模式切换信号为 ACLR,此信号为外部输入信号，具体位置是 CN2 插座的第 10 脚。
- 2、外部输入断开（高阻）或输入 24V 时，为位置模式。
外部输入为 0V 时，为速度模式。
- 3、两种工作模式下的输入信号状态可以在任意时刻进行改变，但只有当速度减到零时这两种工作模式才开始切换。
- 进行位置和速度模式切换时，首先进行正确接线，注意下表的必要输入信号必须连接。

必要输入信号	端子号	功 能
COM+	CN2-11	输入点公共端，为控制电源输入端，12~24V。
SON	CN2-9	伺服使能信号，可单独控制电机使能。
ALM	CN2-5	伺服报警信号

VOP	CN2-35	位置指令脉冲输入
PULS+	CN2-41	脉冲指令“+”输入
PULS-	CN2-43	脉冲指令“-”输入
SING+	CN2-37	脉冲方向指令“+”输入
SING-	CN2-39	脉冲方向指令“-”输入
AGND	CN2-29、19	模拟信号地
VCMDIN	CN2-20	模拟速度指令输入
AS+	---	模拟转矩输入指令+
AS-	---	模拟转矩输入指令-
ACLR	CN2-10	模式切换信号

表 7-9 必要信号连接

然后确认正确连接后，保持所有输入信号为 OFF，接通电源，然后设置必要参数。



必要参数	名称	设置	功 能	参数范围
P-4	控制方式选择	9	设置速度控制方式	0~9
P-20	驱动禁止输入无效	0	<p>①0: CCW、CW输入禁止无效。当CCW驱动禁止开关（CCWL）ON时，CCW驱动允许；当CCW驱动禁止开关（CCWL）OFF时，CCW方向转矩保持为0；CW亦然。如果CCW、CW驱动禁止都OFF，则会产生驱动禁止输入错误报警。</p> <p>②1: 取消CCW、CW输入禁止。不管CCW、CW驱动禁止开关状态如何，CCW、CW驱动都允许。同时，如果CCW、CW驱动禁止都OFF，也不会产生驱动禁止输入错误报警。</p>	0~1
P-22	内部速度指令选择	1	<p>①设置为0时，速度指令取自内部速度；</p> <p>②设置为1时，速度指令取自外部模拟量输入。</p>	0~1
P-40	减速时间常数	100	设置值表示电机从0~1000r/min的减速时间	1~2000 (单位: 10ms)
P-41	加速时间常数	100	设置值表示电机从0~1000r/min的加速时间	1~2000 (单位: 10ms)
P-43	模拟量速度指令输入增益	200	设定模拟量速度输入电压和电机实际运转速度之间的比例关系	10~3000(单位: r/min/V)

P-44	模拟量速度指令方向取反	0	①对模拟量速度输入的极性取反； ②设置为0时，模拟量速度指令为正时，速度方向为CCW；设置为1时，模拟量速度指令为正时，速度方向为CW。	0~1
P-45	模拟量速度指令零偏补偿	0	对模拟量速度输入的零偏补偿量	-3000~3000
P-46	模拟量速度指令低通滤波器	32	①对模拟量速度输入的低通滤波器； ②设置越大，对速度输入模拟量响应速度越快，信号噪声影响越大；设置越小，响应速度越慢，信号噪声影响越小。	5~300
P-50	编码器输出电子齿轮	0	此参数设置电机每转脉冲输出个数。为0时输出为10000个脉冲。	0~9999

表 7-10 位置和速度切换模式参数设置

注：设置速度控制时，加减速参数 P-40、P-41 最长可设置为 2000（其单位为 10ms）。

7.3.5 手动试运行控制方式

驱动器上电后，正常情况显示 ，如果驱动单元有故障，会显示报警代码 ，出现报警代码后请参阅〈异常及处理〉进行解决。

必要参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
P-4	工作方式选择		0~16	0	P, S
自动开启	内部使能				

表 7-11 手动试运行控制方式

电机手动试运行（P-4=3）操作的步骤如下：

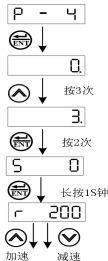



	1、驱动单元刚上电，显示  ，是电机运行速度监视窗口。
	2、检查 P-1 是否对应相应电机，P-1 正确则跳过此步，否则调出驱动单元中对应伺服电机的默认参数。
	3、进入 P-4，设置 P-4=3，（注：修改时，需将参数 P-0 改为 310），选择电机手动试运行方式。按照左图操作进入，再按“确认”键 显示“S 0”。
	4、强制内部使能自动打开（使能前确认电机轴转动不会有危险）。
	5、再按“确认”键保持 1S，电机按 P-21 号参数给定的转速旋转。
	6、保持按  键，电机开始加速度运行，松开按键，速度保持不变；保持按  键，电机开始减速运行，减速到零后，继续反向加速运行。

表 7-12 手动试运行步骤



7.4 电机旋转方向的切换

电机旋转方向设定如下：

必要参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
P-15	位置指令方向取反		0~1	0	P
	P-15=0：维持原指令方向； P-15=1：输入的脉冲指令方向取反。				

表 7-13 电机旋转方向设定

7.5 电机零点测试方式

驱动器上电后，正常情况显示 ，如果驱动单元有故障，会显示报警代码 ，出现报警代码后请参阅〈异常及处理〉进行解决。

必要参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
P-4	工作方式选择		0~9	0	P, S
自动开启	内部使能				

表 7-14 电机零点测试方式

电机零点测试方式运行（P-4=4）操作的步骤如下：



	1、驱动单元刚上电，显示  ，是电机运行速度监视窗口。
	2、检查 P-1 是否对应相应电机，P-1 正确则跳过此步，否则调出驱动单元中对应伺服电机的默认参数。
	3、进入 P-4，设置 P-4=4，（注：修改时，需将参数 P-0 改为 310），选择电机磁极零点测试方式。按照左图操作进入，再按“确认”键 显示“A—RDY”。
	4、强制内部使能自动打开（使能前确认电机轴转动不会有危险）。
	5、按“确认”键保持 1s，电机按设定的模式旋转，当显示“A—XXX”，测试完成。测量的数据应该在 0 或 1024 附近，该数据和 0 或 1024 的偏差就是磁极位置偏差，当偏差绝对值大于 20 时，可以把该偏差手动设置到 70 号参数中，进行修正。
	6、此时按“后退”键，显示“A—RDY”，可再次进行测试。按“后退”键，可回到“P--”界面。

表 7-15 电机零点测试步骤

7.6 电机负载惯量测试方式

驱动器上电后，正常情况显示 `r - 0`，如果驱动单元有故障，会显示报警代码 `Err-00`，出现报警代码后请参阅（报警处理方法）进行解决。

必要参数	名称	单位	参数范围	缺省值	适用方式
P-4	工作方式选择		0~9	0	P, S
自动开启	内部使能				

表 7-16 电机负载惯量测试方式

电机负载惯量测量方式运行（P-4=5）操作的步骤如下：

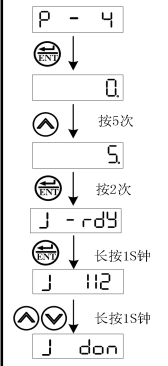
	1、驱动单元刚上电，显示 <code>r - 0</code> ，是电机运行速度监视
	2、检查 P-1 是否对应相应电机，P-1 正确则跳过此步，否则调出驱动单元中对对应伺服电机的默认参数。
	3、进入 P-4，设置 P-4=5，（注：修改时，需将参数 P-0 改为 310），选择电机负载惯量测量方式。按照左图操作进入，再按“确认”键，显示“J—RDY”。
	4、强制内部使能自动打开（使能前确认电机轴转动不会有危险）
	5、按“确认”键保持 1S，电机按设定的模式旋转，电机停止后显示“J—XXXX”，该数值就是测得的惯量，按“+ 或 -”键保持 1S，显示“J—8888”指示测量错误，显示“J—DON”说明系统已经根据测量数据修改系统参数并使其生效，或者是原系统参数和已测得的数据相等，并且该测试结果已被保存。
	6、此时按‘回退’键，显示“J—RDY”，可再次进行测试。反复按‘回退’键，可回到“PA-”界面。

表 7-17 电机负载惯量测试步骤

7.7 多功能输入端子应用

7.7.1 开关量说明

当参数 P-100 ~ P-105 设置为除 4、16、18、19、25、26、27、28 以外的值时，以下各管脚对应功能为默认功能，即：

管脚号	符号	对应驱动参数	默认功能
CN2-33	INH	P-105	脉冲禁止
CN2-32	ZPD/CLE	P-104	零速钳位/脉冲清零
CN2-8	CCWL	P-102	正转驱动禁止
CN2-28	CWL	P-103	反转驱动禁止
CN2-10	ACLR	P-101	报警清除
CN2-9	SON	P-100	伺服使能

表 7-18 开关量默认功能表

7.7.2 数字输入 DI 功能规划

当参数 P-100 ~ P-105 设置为 4、16、18、19、25、26、27、28 时，其对应的管脚复用为以下功能：

功能代码	符号	DI 功能	说明
4	ZPD/CLE	零速钳位/偏差清零	
16	CMODE	控制模式切换	位置模式和外部速度模式切换。
18	GEAR1	电子齿轮分子选择 1	GEAR1、GEAR2 的组合来选择指令脉冲电子齿轮分子。
19	GEAR2	电子齿轮分子选择 2	
25	AINV1	模拟方向选择 1	AINV1、AINV2 的状态组合决定电机旋转的模拟方向。
26	AINV2	模拟方向选择 2	
27	ACLR	半圆开关信号	绗缝机半圆开关信号。
28	MODE	绗缝机模式切换	绗缝机手动和自动模式切换。

- 注：
- 当多个输入通道功能选择一样时，该功能无效。例如：当 P-105 和 P-104 都设置为 16 时，则当 CN2-23 和 CN2-26 状态为 1 时，此功能无效。
 - 没有被参数 P-100 ~ P-105 选中的功能，即未被规划。

7.7.3 DI 功能详解

(1) 控制模式切换

此功能在 P-4=9，即模式切换方式下有效；P-100 ~ P-105 中任选一个设置为 16（CMODE）时，则对应管脚复用为模式切换开关。

功能代码	符号	DI 功能	说明		
16	CMODE	控制模式切换	CMODE	控制模式	
			0	速度模式	
			1	位置模式	

表 7-19 控制模式切换功能详解

(2) 电子齿轮分子选择

此功能在位置控制方式下有效；P-100 ~ P-105 中任选两个，设置为 19、18，此时对应管脚复用为电子齿轮分子选择开关，电子齿轮分母由参数 P-13 设定。

功能代码	符号	DI 功能	说明		
18	GEAR1	电子齿轮分子选择 1	GEAR2	GEAR1	电子齿轮分子
			0	0	P-12
			0	1	P-97
19	GEAR2	电子齿轮分子选择 2	1	0	P-98
			1	1	P-99

表 7-20 电子齿轮分子选择功能详解

(3) 外部模拟方向选择

此功能在速度控制方式下有效；P-100~ P-105 中任选两个，设置为 25、26，此时对应管脚复用为外部模拟方向选择开关。此功能须配合 P-44 使用。

P-44=0：电机方向不变；

P-44=1：电机方向取反；

P-44=2：电机方向由 AINV1 给定；

功能代码	符号	DI 功能	说明	
25	AINV1	模拟方向选择 1	AINV1	电机旋转方向
			0	正转（逆时针）
			1	反转（顺时针）

P-44=3：电机方向由 AINV1 和 AINV2 的状态组合决定。

功能代码	符号	DI 功能	说明			
25	AINV1	模拟方向选择 1	AINV1	AINV2	电机旋转方向	
			0	0	停止	
			0	1	正转（逆时针）	
26	AINV2	模拟方向选择 2	1	0	反转（顺时针）	
			1	1	停止	

（4）绗缝机模式切换

P-100 ~ P-105 中任选一个设置为 28 时，则对应管脚复用为绗缝机模式切换开关。

功能代码	符号	DI 功能	说明	
28	MODE	绗缝机模式切换	MODE	绗缝机模式
			0	手动模式
			1	自动模式

表 7-21 绗缝机模式切换功能

注：● 0 表示 OFF，1 表示 ON。

7.8 基本性能参数调整

P-5（速度环比例增益）：

P-5 速度环比例增益值越大，伺服刚度越大，但过大时在启动或停止时易产生振动（电机发出异响），值越小响应越慢。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 20，然后观察效果。但注意 P-5 的取值范围一般为 15~250。

P-6（速度环积分系数）：

P-6 速度环积分系数值越大，系统的响应越快，但设置值过大时系统会变得不稳定，甚至引起振荡；值越小，响应越慢。设置值太小时，积分作用将减弱，不能减小稳态误差。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 1，然后观察效果。但注意 P-6 的取值一般为 4~500。

速度环的比例增益、积分系数应该根据具体的伺服电机型号和负载情况同比例调整。一般情况下，负载惯量越大，设置值都应减小。在系统不产生振荡的条件下，两参数值应尽量设定的较大。

图 6-5-1 是驱动某款电机带一定惯量负载的阶跃指令输入响应曲线

曲线 1 表示 P-5 设置较小，P-6=0 时的速度阶跃输入曲线，电机特性很软，动态响应较慢，存在较大的稳态误差；

曲线 2 表示 P-5、P-6 取值比较合适时的速度阶跃输入曲线，电机刚度适中，动态响应快；

曲线 3 表示 P-5 较小，P-6 较大时的速度阶跃输入曲线，瞬时超调最大，电机易产生振荡。

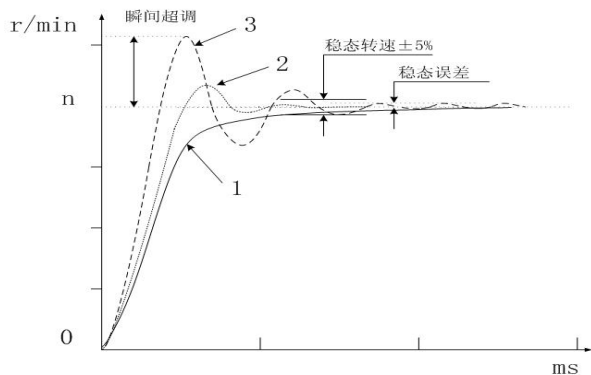


图 7-4 阶跃指令输入的响应曲线

P-8 (速度反馈滤波系数):

速度反馈滤波系数值越大，速度反馈响应越快。设置值过大，电机发出较大的电磁噪声；设置值越小，速度反馈响应变慢，速度波动增大，甚至产生振荡。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少原数值 50%，然后观察效果。但注意 P-8 最小值不要低于 16。

P-9 (位置环比例增益):

驱动单元位置环采用简单 P 调节，位置方式和执行速度方式定向功能时，位置闭环产生作用。

位置环比例增益值越大，对位置指令的响应越快，刚度越大。值过大，电机启动、停止时会产生位置过冲而引起振动；设置值越小，响应越慢，跟随误差增大。用户调整时，可以在默认值的前提下，每次增加或减少 5，然后观察效果。但注意 P-9 的取值范围一般为 25~60。

P-10 (位置环前馈增益), P-11 (位置环前馈滤波系数):

P-10 用位置指令的速度信息调节速度环，设置值增大，跟随误差减小，设置值过大，电机容易产生瞬时超调和振荡。

P-11 实质是对位置指令前馈控制进行平滑处理，设置值越大，对阶跃速度指令的响应越快，

可以更好的抑制指令速度突变时产生的位置过冲和振荡。设置值越小，速度突变时，前馈控制的效果越不明显，由前馈控制产生的振荡越小。

一般来讲，P-10 (位置前馈增益)、P-11 (位置前馈低通滤波器截止频率) 可以不使用。



◆ 错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性。

◆ 建议先进行空载调试后，再作负载调试。

7.9 增益参数调整

一）确认电机型号是否正确。

根据电机型号，修改 P-1 号参数对应的数值代码，然后执行调出默认值操作，从而完成电机型号的匹配，通常情况下，配套艾威图伺服电机出厂的伺服驱动器已经根据相应电机修改好 P-1 号参数，可忽略此步骤。

二）通过本书上述电机负载惯量测量方式，自动测定负载惯量。

自动测定负载惯量后，P-33 号参数会随之自动改变，同时关联自动设置的参数还有 P-5，P-6 参数（注：若要保存修改的参数，必须执行参数保存操作，否则自动修改的参数当次断电前有效，断电后重启将恢复成前上次已保存的数值），若该套参数设置使机械系统发生振动，参考下列机械刚性等级表，试着降低设置等级。

艾威图伺服对应机械刚性设定提供以下几个等级选择：

机械刚性等级	位置环增益 [1/s] (P-9)	速度环增益 [1/Hz] (P-5)	速度环积分时间常数[ms] (P-6)	速度反馈滤波时间常数 (P-8)	电流指令滤波时间常数 (P-7)
2	20	20	45	64	256
3	30	30	30	64	256
4	40	40	20	64	256
5	60	50	16	96	384
6	80	60	13	128	512
7	120	70	11	128	512

注：特殊情况下，无法准确进行增益设定；

- 1) 负载惯量太大时, 比如测量的数据大于 1200 时。
- 2) 负载惯量有较大波动时。
- 3) 负载刚性特别低。

三) 计算获得数值

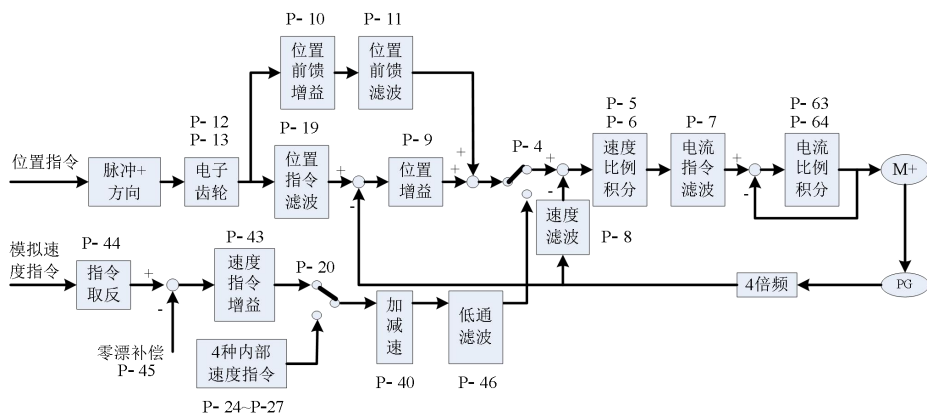
当上述方法无法正确测定机械系统惯量时，艾威伺服提供如下算式，仍可通过计算获得正确的参数 P-33 号数值：

$$P-33 \text{ 的数值} = (\text{电机的惯量} + \text{电机轴上折算的负载惯量}) * 100 * \text{额定电流} / \text{额定扭矩}$$

增大机械刚性设定时，艾威图伺服环增益变高，定位时间也变短，但是，设定过高时，电机噪声大，机械可能发生震动，此时请下调设定值。机械刚性一般设在第4等级，少数要求高的地方设为。

第 5 级, 刚性等级设置好以后, 伺服系统还需要正确设置电机的负载惯量, 设置参数为 P-33, 可以说机械系统参数调整的主要是调整惯量参数 P-33 的过程, 它使调整过程更简便, 更有效。

7.10 基本参数调整框图



7-5 基本参数调整框图

第八章 驱动器通讯功能设置

8.1 本章内容

介绍 ID100 系列驱动器的通讯协议。

ID100 系列伺服驱动器，支持 RS485 通信，RS485 通信采用国际标准的 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（设定伺服驱动器控制命令、运行速度、相关功能码参数的修改，伺服驱动器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

通讯默认 RTU 模式（目前仅支持 RTU 模式）。

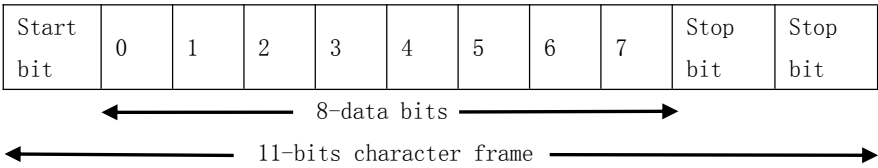
8.2 编码方式

RTU 模式：每个 8-bits 数据由两个 4-bits 的十六位字符所组成。例如：1-bits 数据 64H。

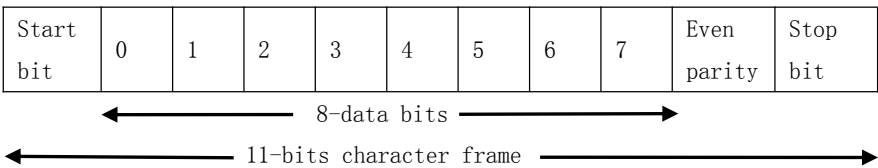
8.3 字符结构

11bits 字符框（用于 80bits 字符）

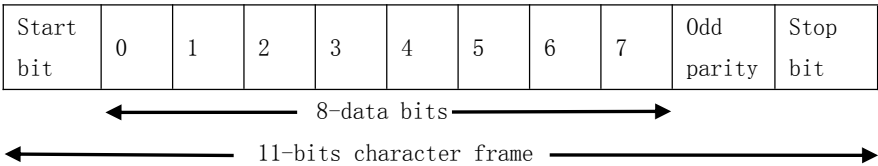
8N2



8E1



801



8.4 数据帧格式

RTU 模式

STX	超过 10ms 的静止时段
ADR	通讯地址：1-byte
CMD	命令码：1-byte
DATA (n-1)	数据内容：n-word=2n-byte, n≤12
.....	
DATA (0)	
CRC	命令码：1-byte
End 1	超过 10ms 的静止时段

通讯地址 (Address):

使用 RS-232/ 485 通讯时，一组伺服驱动器仅能设定绝对唯一通讯地址。若重复设定通讯地址将导致无法正常通讯。0xFF 为广播地址驱动器接收并自动回复。

00H: 所有驱动器广播 (broadcast)。

01H: 对 01 地址伺服驱动器通讯。

02H: 对 02 地址伺服驱动器通讯。

通讯地址最大可到 254 (0xFEH)。

命令码 (CMD):

03H: 读取从机数据。

06H: 给从机写入一组数据。

08H: 回路侦测。

10H: 给从机写入多组数据。

◆ 命令码 03H: 从指定驱动器指定寄存器位置读取 N 个 Word 数据。

例如：从驱动器 01H 上寄存器地址 0200H 开始读取 2 个 Word 的数据内容：

命令信息	
ADR	01H
AMD	03H
起始数据地址	02H (高字节)
	00H (低字节)
数据数 (以 Word 计)	00H

回应信息	
ADR	01H
CMD	03H
数据数 (以 byte 计算)	04H
起始数据地址 0200H 的内容	00H (高字节)
	B1H (低字节)

算)	02H
CRC Check Low	C5H (低字节)
CRC Check High	B3H (高字节)

第二个数据地址	1FH (高字节)
0201H 的内容	40H (低字节)
CRC Check Low	A3H (低字节)
CRC Check High	D4H (高字节)

◆ 命令码 06H：写入数据到指定驱动器相应寄存器。

例如：向 01H 驱动器寄存器地址 0200H 写入数据 64H：

命令信息	
ADR	01H
AMD	06H
起始数据地址	02H (高字节)
	00H (低字节)
数据内容	00H (高字节)
	64H (低字节)
CRC Check Low	89H (低字节)
CRC Check High	99H (高字节)

回应信息	
ADR	01H
CMD	06H
起始数据地址	02H (高字节)
	00H (低字节)
数据内容	00H (高字节)
	64H (低字节)
CRC Check Low	89H (低字节)
CRC Check High	99H (高字节)

◆ 命令码 08H：通讯回路测试

此命令用来测试主控设备与伺服驱动器之间通讯是否正常。伺服驱动器将收到的测试报文后将原报文发回给主控设备。

◆ 命令码 10H：给指定驱动器指定写入两组数据。

例如：向 01H 驱动器寄存器地址 0002H 连续写入数据 1388 和 0001：

命令信息	
ADR	01H
AMD	10H
起始数据地址	02H (高字节)
	00H (低字节)
起始数据 word	00H (高字节)
	02H (低字节)
数据内容 1	00H (高字节)

回应信息	
ADR	01H
CMD	03H
起始数据地址	02H (高字节)
	00H (低字节)
起始数据 word	00H (高字节)
	02H (低字节)
CRC Check Low	

	64H（低字节）
数据内容 2	00H（高字节）
	78H（低字节）
CRC Check Low	
CRC Check High	

CRC Check High	

驱动器伺服状态寄存器定义（功能码：0428H）

Bit0	1 速度到达信号有效
Bit1	1 零速信号有效
Bit2	1 位置到达信号有效
Bit3	Resved
Bit4	1 回零完成
Bit5	1 回零异常
Bit6	1 伺服报警输出
Bit7	1 伺服准备好有效
Bit7~15	Resved

通过读取此处地址可以得到驱动器当前运行状态

给定位置寄存器（地址：0400H）用于给定驱动器位置指令脉冲数

单次运行速度给定寄存器（地址：040aH）用于给定驱动器单次运行速度指令

连续运行速度给定寄存器（地址：0416H）用于给定驱动器连续运行速度指令

运行命令寄存器（地址：041AH）用于设置驱动器运行命令

伺服状态寄存器（地址：0428H）用于查询驱动器运行状态

速度反馈寄存器（地址：0700H）用于查询驱动器速度反馈值

位置反馈寄存器（地址：0702H）用于查询驱动器位置反馈值

转矩反馈寄存器（地址：078EH）用于查询驱动器转矩反馈值，单位%

通讯控制模式

P-参数保存（功能码：06FFH）

驱动器内部功能寄存器定义

0300H：伺服电机参数功能群

0400H：单轴运动参数功能群

- 0500H: 通讯设置参数功能群
- 0600H: 基本运行 PA 参数功能群
- 0700H: 状态监视 DP 参数功能群
- 0800H: 数字 IO 状态规划参数功能群
- 0900H: 系统内部参数群（用户不可见）

8.5 驱动器参数地址

详细参数寄存器地址一览表：

参数代号	参数名称及说明	参数功能码（XX-yy）
基本PA参数群寄存器基地址0600H		
P-0	0号参数	600H
P-1	1号参数	601H
P-2	2号参数	602H
P-3	3号参数	603H
P-4	4号参数	604H
P-5	5号参数	605H
P-6	6号参数	606H
P-7	7号参数	607H
P-8	8号参数	608H
P-9	9号参数	609H
P-10	10号参数	60AH
P-11	11号参数	60BH
P-12	12号参数	60CH
P-13	13号参数	60DH
P-14	14号参数	60EH

P-15	15号参数	60FH
P-16	16号参数	610H
P-17	17号参数	611H
P-18	18号参数	612H
P-19	19号参数	613H
P-20	20号参数	614H
P-21	21号参数	615H
P-22	22号参数	616H
P-23	23号参数	617H
P-24	24号参数	618H
P-25	25号参数	619H
P-26	26号参数	61AH
P-27	27号参数	61BH
P-28	28号参数	61CH
P-29	29号参数	61DH
P-30	30号参数	61EH
P-31	31号参数	61FH
P-32	32号参数	620H
P-33	33号参数	621H
P-34	34号参数	622H
P-35	35号参数	623H
P-36	36号参数	624H

P-37	37号参数	625H
P-38	38号参数	626H
P-39	39号参数	627H
P-40	40号参数	628H
P-41	41号参数	629H
P-42	42号参数	62AH
P-43	43号参数	62BH
P-44	44号参数	62CH

P-45	45号参数	62DH
P-46	46号参数	62EH
P-47	47号参数	62FH
P-48	48号参数	630H
P-49	49号参数	631H
P-50	50号参数	632H
P-51	51号参数	633H
P-52	52号参数	634H
P-53	53号参数	635H
P-54	54号参数	636H
P-55	55号参数	637H
P-56	56号参数	638H
P-57	57号参数	639H

P-58	58号参数,	63AH
P-59	59号参数,	63BH
P-60	60号参数	63CH
P-61	61号参数	63DH
P-62	62号参数	63EH
P-63	63号参数	63FH
P-64	64号参数	640H
P-65	65号参数	641H
P-66	66号参数	642H
P-67	67号参数	643H
P-68	68号参数	644H
P-69	69号参数	645H
P-70	70号参数	646H
P-71	71号参数	647H
P-72	72号参数	648H
P-73	73号参数	649H
P-74	74号参数	64AH
P-75	75号参数	64BH
P-76	76号参数	64CH
P-77	77号参数	64DH
P-78	78号参数	64EH
P-79	79号参数	64FH

实际运行中，编程修改图中对应寄存器即可实现相应功能。

常用协议命令说明：

■ 伺服状态查询命令

- 1、查询伺服状态 01 03 04 28 00 01 05 32
上电运行后，上位机发送此命令后驱动器上传伺服驱动器状态信息。
- 2、查询速度反馈信息 01 03 07 00 00 02 c5 7f
上电运行后，上位机发送此命令后驱动器上传驱动器速度反馈值。
- 3、查询位置反馈信息 01 03 07 02 00 02 64 bf
上电运行后，上位机发送此命令后驱动器上传驱动器位置反馈值。
- 4、查询转矩反馈信息 01 03 07 0e 00 02 a4 bc
上电运行后，上位机发送此命令后驱动器上传驱动器转矩反馈值。

■ 【连续】位置工作模式设置 P- 4=0 时有效

- 0、上电运行后，驱动器设置 P- 4=0
- 1、通讯方式设置 son on 01 06 04 1a 00 30 a9 29
上电运行后，上位机发送此命令，驱动器使能工作在通讯控制模式
- 2、连续运行速度设置 300 转 01 06 04 16 01 2c 69 73
上位机发送此命令设置连续运行速度为 300 转。
- 3、连续正方向运行命令 01 06 04 1a 00 b4 a9 4a
上位机发送此命令，电机以 300 转连续正方向运行
- 4、连续反方向运行命令 01 06 04 1a 00 b8 a9 4f
上位机发送此命令，电机以 300 转连续反方向运行
- 5、电机停止运行命令 01 06 04 1a 00 b0 a8 89
上位机发送此命令，电机停止。

第九章 驱动器故障诊断与处理办法

9.1 本章内容

介绍伺服驱动器报警代码，报警代码所代表报警名称以及处理方法

9.2 伺服报警代码、报警原因及处理方法一览表

报警代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
1	超速	接通控制电源时出现	①控制电路板故障 ②编码器故障	①换伺服驱动器 ②换伺服电机
		电机运行过程中出现	输入指令脉冲频率过高	正确设定输入指令脉冲
			加/减速时间常数太小，使速度超调量过大	增大加/减速时间常数
			输入电子齿轮比太大	正确设置
			编码器故障	换伺服电机
			编码器电缆不良	换编码器电缆
			伺服系统不稳定，引起超调	①重新设定有关增益 ②如果增益不能设置到合适值，则减小负载转动惯量比率
		电机刚启动时出现	负载惯量过大	①减小负载惯量 ②换更大功率的驱动器和电机
			编码器零点错误	①换伺服电机 ②编码器调零
			①电机 UVW 引线接错 ②编码器电缆引线接错	正确接线
2	主电路过压	接通控制电源时出现	电路板故障	换伺服驱动器
		接通主电源时出现	①源电压过高 ②电源电压波形不正常	检查供电电源
		电机运行过程中出现	制动电阻接线断开	重新接线
			① 制动晶体管损坏 ② 内部制动电阻损坏	换伺服驱动器
			制动回路容量不够	① 降低起停频率 ② 增加加/减速时间常数
				③ 减小转矩限制值 ④ 减小负载惯量 ⑤ 换更大功率的驱动器和电机

3	主电路欠压	接通主电源时出现	① 电路板故障 ② 电源保险损坏 ③ 软启动电路故障 ④ 整流器损坏	换伺服驱动器
			① 电源电压低 ② 临时停电 20ms 以上	检查电源
		电机运行过程中出现	① 电源容量不够 ② 瞬时掉电	检查电源
			① 散热器过热	检查负载情况
4	位置超差	接通控制电源时出现	电路板故障	换伺服驱动器
		接通主电源及控制线，输入指令脉冲，电机不转动	① 电机 U、V、W 引线接错 ② 编码器电缆引线接错	正确接线
			编码器故障	换伺服电机
		电机运行过程中出现	设定位置超差检测范围太小	增加位置超差检测范围
			位置比例增益太小	增加增益
			转矩不足	①检查转矩限制值 ②减小负载容量 ③换更大功率的驱动器和电机
			指令脉冲频率太高	降低频率。
			① 电缆断线 ② 电机内部温度继电器损坏	① 检查电缆 ② 检查电机
			电机过负载	①减小负载 ②降低起停频率 ③减小转矩限制值 ④减小有关增益 ⑤换更大功率的驱动器和电机
			电机内部故障	换伺服电机
			负载过大	①减小负载 ②换更大功率的驱动器和电机
			负载过大	①减小负载 ②换更大功率的驱动器和电机
7	止驱动异常禁		CCW、CW 驱动禁止输入端子都断开	检查接线、输入端子用电源

9	编码器故障	运行	编码器接线错误	检查接线
			编码器损坏	更换电机
			编码器电缆不良	更换电缆
			编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低	①缩短电缆 ②采用多芯并联供电
			型号代码调用错误，调用了省线式编码器的电机代码，而使用的却是非省线式电机	①调用正确的电机型号代码 ②非省线式电机的需用非省线电机的型号代码
			①驱动器内部接插件不良 ②开关电源异常 ③芯片损坏	①更换驱动器 ②检查接插件 ③检查开关电源
11	IPM 模块故障	接通控制电源时出现	电路板故障	换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	①供电电压偏低 ②过热	①检查驱动器 ②重新上电 ③更换驱动器
			驱动 U、V、W 之间短路	检查接线
			接地不良	正确接地
			电机绝缘损坏	更换电机
			受到干扰	①增加线路滤波器 ②远离干扰源
12	过流	电机运行过程中出现	①U、V、W 有一相断线 ②编码器接线错误	检查接线
13	过负载	接控制电源时出现	电路板故障	换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	超过额定转矩运行	检查负载
			保持制动器没有打开	检查保持制动器
			电机不稳定振荡	①高速增益 ②增加加/减速时间 ③减小负载惯量
14	常规制动故障	接通控制电源时出现	电路板故障	更换伺服驱动器
		电机运行过程中出现	①制动电阻接线断开	重新接线
			①制动晶体管损坏 ②内部制动电阻损坏	换伺服驱动器
			制动回路容量不够	①降低起停频率 ②增加加/减速时间常数 ③减小转矩限制值 ④减小负载惯量 ⑤换更大功率的驱动器和电机
			主电路电源过高	检查主电源

			参数设置错误	正确设置有关参数
			长期超过额定转矩运行	①检查负载,降低起停频率 ②减小转矩限制值 ③换更大功率的驱动器和电机
15	非正常制 动故障	运行	制动回路异常,未给制动信号,导致驱动器异常报警	更换驱动器
			制动管异常开通	更换驱动器
			受到干扰	①增加线路滤波器 ②远离干扰源
24	电 流 采 集 故 障	上电	芯片或电路板损坏	更换伺服驱动器
30、31	编 码 器 Z 脉 冲 丢 失	运行	①Z脉冲不存在,编码器损坏 ②电缆不良 ③电缆屏蔽不良 ④屏蔽地线未联好 ⑤编码器接口电路故障	①更换编码器 ②检查编码器接口电路

注意:

发生故障后,处理步骤如下:

- 1、当伺服驱动器发生故障后,请确认键盘显示是否异常?驱动器和电机是否异常?如果是,请咨询深圳市艾威图技术有限公司。
- 2、如果不存在异常,请查看键盘显示的故障代码,查看对应的故障记录参数,通过所有参数确定当前故障发生时的真实状态:
- 2、查看下表,根据具体对策,检查是否存在所对应的异常状态。
- 3、排除故障或者请求相关人员帮助;
- 4、确认故障排除后,断电后复位故障,开始运行。

9.3 伺服系统维护与保养

定期查看驱动器、电机运行状态,尤其是机电缆;电缆运用在弯折线槽中,注意定期查看线缆是否破裂;维护时注意更换线缆。

应用垂直设备,抱闸电机抱闸使用频繁。在抱闸力矩下降时注意及时更换抱闸电机,以免出现安全事故。

附录 A

A.1 位置控制相关知识

控制的通用概念

控制：使对象（如：伺服电机）的特性（如：转速）达到或接近预期值的过程称为控制，前述的对象称为被控对象，被控对象的特性称为被控量，实现控制的装置称为控制器，控制器接收的被控量的预期值（指令值）称为给定，被控量作为控制器的输入进而影响被控量的过程称为反馈，检测被控量的装置称为反馈装置。按被控量与给定对控制器输出变化的方向划分，反馈分为正反馈（方向相同）和负反馈（方向相反）。实现被控量控制的控制器、被控对象及反馈装置构成控制系统，按有、无反馈装置以及反馈单元在驱动装置中的位置，驱动装置分为闭环控制系统、开环控制系统，本书介绍的闭环控制系统均为负反馈的闭环控制系统。

本说明书介绍的交流伺服驱动器是控制器，伺服电机是被控对象，电机转速（或转子的转角）为被控量，伺服电机的编码器是反馈装置，编码器检测电机的实际转速用于速度控制实现了速度反馈。因此，交流伺服驱动装置属于闭环控制系统。

开环控制系统：控制系统中没有反馈装置，被控量的实际值不影响控制器的输出。如：步进电机驱动装置，步进电机驱动单元输出电流相序变化后，步进电机的转子应跟随电流相序的变化而转动，由于步进电机通常没有安装速度或位置反馈装置，当负载过重或加、减速太快时就可能导致电机转子不能准确跟随电流相序的变化而转动，也就造成了所谓的“失步”。开环控制系统如图 10-1 所示。

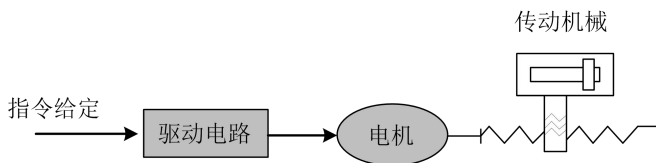


图 10-1 开环控制系统

闭环控制系统：控制系统的被控量由反馈装置检出并输送给控制器，影响控制器的输出进而改变被控量。按反馈装置的检测点划分，闭环控制系统又分为全闭环控制系统和半闭环控制系统。反馈装置直接检测被控量用于反馈的称为全闭环控制系统（如图 10-2），机械位置为被控量，用安装在机械上的光栅尺作为位置反馈装置，以伺服电机的编码器作为速度反馈装置，这个系统实现了机械位置的全闭环控制。如果没有安装光栅尺，以伺服电机的编码器同时作为位置和速度反馈装置（如图 10-3），那么，这就是一个机械位置的半闭环控制系统。

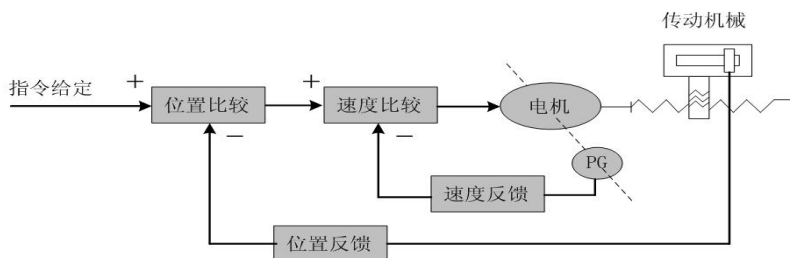


图 10-2 全闭环控制系统

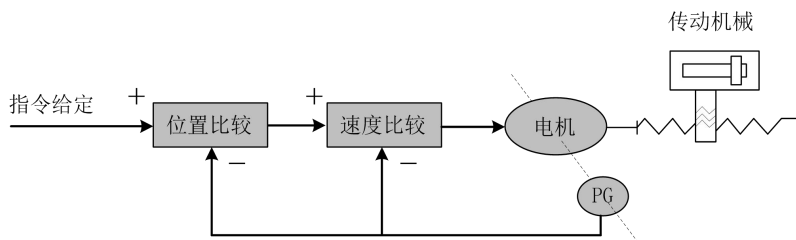


图 10-3 半闭环控制系统

PID 控制：也称为 PID 调节，是控制器对输入数据（给定、反馈）进行数学处理的常用算法。

P 代表比例（Proportional），表示控制器的输入和输出构成线性比例关系，比例调节系数越大，系统反应越灵敏，稳态误差越小（不能完全消除），比例调节系数过大会导致系统振荡、不稳定。

I 代表积分（Integral），表示控制器的输入对时间的积分影响输出（输入逐渐影响输出），积分时间常数越大，系统越平稳，可以消除稳态误差，但也会导致系统反应迟缓。

D 代表微分（Differential），表示输入的微分（输入变化的斜率）影响输出，微分控制能够预测偏差，产生超前的校正作用，减小跟随误差，改善动态性能，微分系数过大也会导致系统振荡、不稳定。比例、积分、微分三种调节相互影响，在具体的控制系统中需要配合调整 PID 控制参数达到系统反应速度、控制精度和稳定性的平衡。由于微分调节容易产生冲击和振荡，本书介绍的伺服系统采用 PI 调节，即只进行比例和积分调节。

A.2 伺服控制的概念

伺服系统有三种基本的控制模式：位置控制、速度控制、转矩控制，系统框图如下图 10-4 所示。

- 1) **位置控制**：用数字脉冲或数据通信方式给定电机的转动方向和角度，驱动单元控制电机转子按给定的方向转过相应的角度。转动的角度（位置）和速度都可以控制。
- 2) **速度控制**：用模拟电压或数据通信方式给定电机的转动方向和速度，驱动单元控制电机转子按给定的方向和速度旋转。
- 3) **转矩控制**：用模拟电压或数据通信方式给定电机输出力矩的大小和方向，驱动单元控制电机转子的转动方向和输出转矩大小。

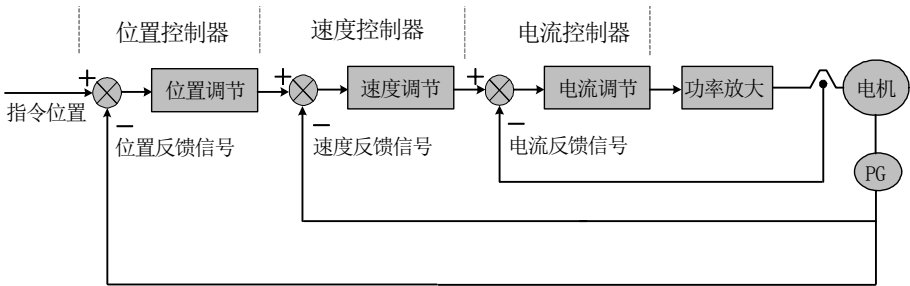


图 10-4 三环控制系统框图

A.3 伺服系统性能指标

伺服系统动态响应特性：指给定或负载变化时伺服系统的反应速度、动态控制误差和稳态控制误差。图 10-5 是伺服系统给定阶跃信号的响应特性图（实线为给定信号，虚线为伺服系统的输出信号，下同）：

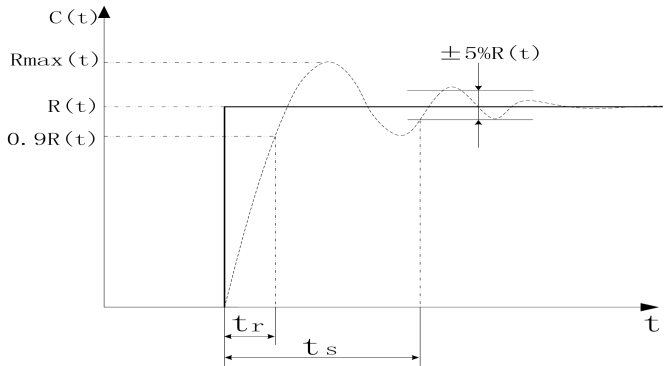


图 10-5 伺服动态响应曲线

上升时间 t_r : 表示转速输出量从零起第一次上升到稳态值 $R(t)$ 的 90% 所经过的时间, 它表示动态响应快速性。

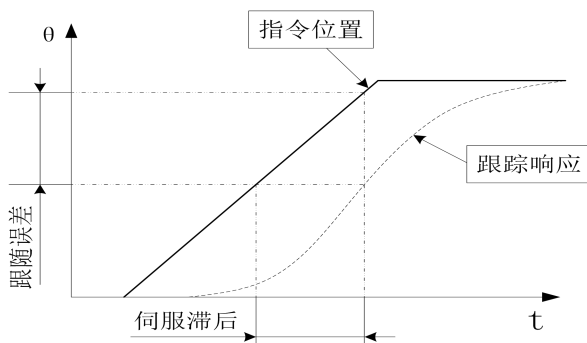
调节时间 t_s : 在阶跃响应曲线稳态值 $R(t)$ 附近取稳态值的 $\pm 5\%$ 范围作为允许误差带, 以响应曲线达到并不再超出该误差带的所需最小时间为调节时间, 它用来衡量装置的整个调节过程快慢。

超调量 σ : 表示转速输出量超出稳态值的最大转速差值 ($R_{\max}(t) - R(t)$) 与稳态值 $R(t)$ 之比, 它反映伺服装置相对稳定性, 用百分数表示时, 即

$$\sigma(\%) = \frac{R_{\max}(t) - R(t)}{R(t)} \times 100\%$$

稳态误差: 系统响应在转速进入稳态后, 系统的期望输出稳态值与实际输出之差。

伺服系统静态性能: 在伺服控制系统中, 最重要的是稳定性问题。伺服系统的静态性能指标主要是定位精度, 指的是系统过渡过程终了时实际状态与期望状态之间的偏差程度。影响伺服系统稳态精度的原因有位置测量装置的误差, 也有系统误差, 与系统本身的结构和参数有关。图 10-6 为位置伺服系统静态曲线图。



跟随误差: 为指令信号要求工作台移动的位置(指令位置)和工作台实际移动位置之差, 即跟随误差=(指令位置值) - (实际位置值)

伺服刚性: 伺服系统抵抗负载干扰带来位置偏差的能力。

A.4 伺服系统的机械负载惯量匹配计算

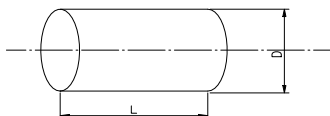
(1) 通常在电动机惯量 J_M 与负载惯量 J_L (折算至电动机轴) 或总惯量 J_r 之间, 推荐下列匹配关系:

$$\frac{1}{4} \leq \frac{J_L}{J_M} \leq 1 \quad \text{或} \quad 0.5 \leq \frac{J_M}{J_r} \leq 0.8 \quad \text{或} \quad 0.2 \leq \frac{J_L}{J_r} \leq 0.5$$

电动机的转子惯量 J_M , 可从产品样本或说明书中查到。下面介绍负载惯量的计算方法:

1、回转体的惯量 滚珠丝杠、联轴节、齿轮、齿形皮带轮等, 均属于回转体。

$$J = \frac{\pi \gamma}{32 \times g} D^4 L \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$



γ —— 回转体材料的密度 ($\text{kg} \cdot \text{m}^3$);

D —— 回转体直径 (cm);

L —— 回转体长度 (cm);

g —— 重力加速度, $g=980\text{cm/s}^2$ 。

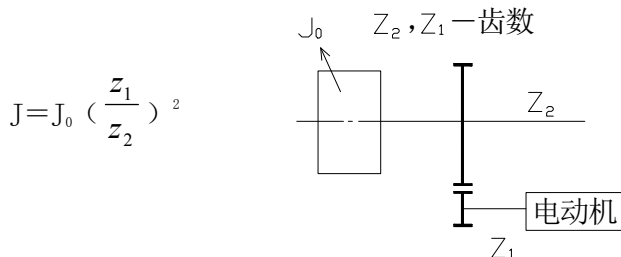
2、直线运动物体的惯量

$$J = \frac{W}{g} \left(\frac{L}{2\pi} \right)^2 \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

W —— 直线运动物体的重力 (N);

L —— 电动机转一圈时物体移动的距离 (cm), 若电动机与丝杠直连, 则 L =丝杠导程 h_{sp} 。

3、减速传动时折算到电机轴上的惯量, 齿轮、齿形皮带传动减速时, 折算到电机轴上的惯量。



负载惯量计算参看图，折算到电机轴上的负载惯量 J_L 为：

$$J_L = J_{G1} + \left(\frac{z_1}{z_2} \right)^2 [(J_{G2} + J_S) + \frac{W}{g} \left(\frac{L}{2\pi} \right)^2] \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

J_{G1} —— 齿轮 1 的惯量 $(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ ；

J_{G2} —— 齿轮 2 的惯量 $(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ ；

J_S —— 滚珠丝杠的惯量 $(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ 。

用机械减速比把负荷惯量和负荷转矩折算到电机轴上，折算出的惯量应不大于电机转子惯量的 5 倍，折算出的负荷转矩、有效转矩应不大于电机额定转矩。如果不能满足上述要求，可采取增大机械减速比（实际最高速度降低）或选用容量更大的电机。

A.5 位置分辨率和电子齿轮的设置

位置分辨率（一个脉冲行程 ΔL ）决定于伺服电机每转行程 ΔS 与编码器每转反馈脉冲 P_t ，可以用下式表示：

$$\Delta L = \frac{\Delta S}{P_t} \quad \text{式中，}$$

ΔL ：一个脉冲行程（mm）；

ΔS ：伺服电机每转行程（mm/转）；

P_t ：编码器每转反馈脉冲数（脉冲/转）；

由于系统中有四倍频电路，所以 $P = 4 \times C$ ， C 为编码器每转线数。本系统中， $C = 2500$ 线/转，所以 $P = 10000$ 脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比 G 后才能转化为位置控制脉冲，所以一个指令脉冲行程 ΔL 表示为

$$\Delta L^* = \frac{\Delta S}{P_t} \times G$$

式中：

$$G = \frac{\text{指令脉冲分频分子}}{\text{指令脉冲分频分母}}$$

位置控制时的滞后脉冲

用脉冲串控制伺服电机时，指令脉冲与反馈脉冲之间有一个差值，叫滞后脉冲，此值在位置偏差计

数器中积累起来，它与指令脉冲频率、电子齿轮比和位置比例增益之间有以下关系

$$\varepsilon = \frac{f^* \times G}{k_p} \quad \text{式中,}$$

e: 滞后脉冲（脉冲）；

f: 指令脉冲频率（Hz）；

K_p: 位置比例增益（1/S）；

G: 电子齿轮比。

（注）以上关系是在（位置前馈增益）为 0% 条件下得到，如果（位置前馈增益）>0%，则滞后脉冲会比上式计算值小。

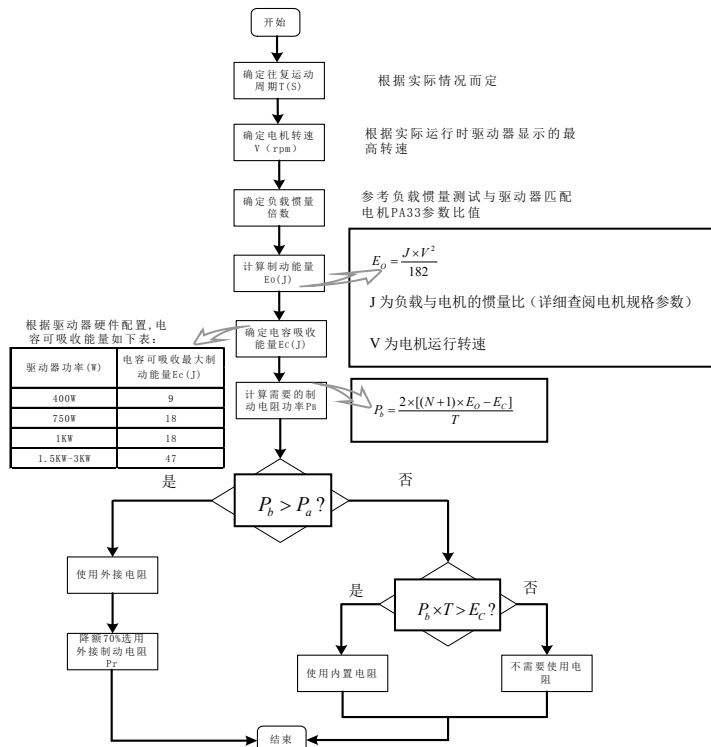
附录 B 伺服驱动器制动电阻选型指导

B.1 本章内容

本章介绍了伺服驱动器在一些特定场合制动电阻的选型。

B.2 伺服驱动器制动电阻选型流程

B.2.1 制动电阻选型步骤框图



B-1 制动电阻选型流程图

驱动器内部配有制动电阻，但是在一些高速启停、电机需大惯量的应用场合，驱动器内置制动电阻难以满足现场应用需要。因此需客户或咨询驱动器厂家提供制动电阻选型，合理的制动电阻可以避免驱动器在应用过程中报警或损坏驱动器。

参考选型指导 1:

选型注意：一般情况下建议选用铝壳电阻或者纹波电阻作为驱动器制动电阻。



现在假设负载惯量为电机惯量的 N 倍，则从电机最高转速 3000 转减速到 0 时，制动能量为 $(N+1) \times E_o$ 。除去母线电解电容吸收能量 E_c ，因此制动电阻需要消耗的能量为 $(N+1) \times E_o - E_c$ 焦耳。假设机械往复周期为 T ，则需要制动电阻功率为 $2 \times [(N+1) \times E_o - E_c] / T$ 。

依据上图制动电阻选型流程，以 ID100 系列 750W 驱动器为例，假设机械往复周期 $T=2S$ ，运动最高转速为 3000rpm，负载惯量为电机惯量的 4 倍，则需要制动电阻的功率为：

$$P_b = \frac{2 \times [(N+1) \times E_o - E_c]}{T} = \frac{2 \times [(4+1) \times 6.4 - 18]}{2} = 14W$$

$$E_o = \frac{J \times V^2}{182} = \frac{1.3 \times 3000^2}{182} = 6.4 \dots \dots \dots (J = 1.3 \times 10^{-4} kgm^2 \text{ 空载时为电机转子惯量})$$

$E_o = \frac{J \times V^2}{182} \dots \dots \dots E_o$ 视为电机空载情况下，从最高转速到 0 转速所产生的制动能量；此时 J 为电机本身惯量。

J 为负载与电机的惯量比（详细查阅电机规格参数）。

V 为电机运行转速。

ID100 驱动器内置制动电阻为 50Ω/60W 电阻，制动使用率按 60% 算。 $P_a = 60W \times 60\% = 36W$

$P_a > P_b$ ，因此内置制动电阻可以满足需求。

若将负载惯量由 4 倍改为 10 倍，其他条件不变，则需要制动电阻功率：

$$P_b = \frac{2 \times [(N+1) \times E_o - E_c]}{T} = \frac{2 \times [(10+1) \times 6.4 - 18]}{2} = 52.4W$$

$P_a < P_b$ ，内置电阻不能满足需求，因此需外接制动电阻。外接电阻考虑散热问题建议选用时降额 70% 使用。 $P_b = \frac{E_o}{1 - 70\%} = 174.7W$ ，考虑市场能够买到此类电阻，因此需购买 200W/60Ω 电阻。

参考选型指导 2:

估算制动电阻电阻值及功率:

制动使用率 ED%： 制动使用率 ED%,也就是我们讲到的电机在高速后停机时刹车使用率 ED%。刹车使用率 ED%定义为减速时间 T1 除以减速的周期 T2,制动刹车使用率主要是为了能让制动单元和刹车电阻有充分的时间来散除因制动而产生的热量;当刹车电阻发热时,电阻值将会随温度的上升而变高,制动转矩亦随之减少。刹车使用率 $ED\% = \text{制动时间} / \text{刹车周期} = T1/T2 * 100\%$ 。(图 B1)

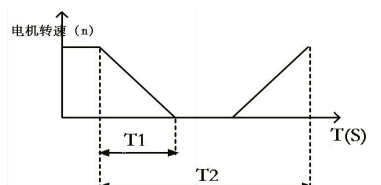


图 B1 制动使用率 ED%定义

现在用一个例子来说明制动使用率的概念: 10%的制动频率可以这样理解,如果制动电阻在 10 秒钟能够消耗掉 100%的功率,那么制动电阻至少需要 90 秒才能把产生的热量散掉。制动使用率直接影响到制动电阻的功率,因此选用时必须考量该参数。

制动单元动作电压准位：当直流母线电压大于等于制动电压准位(甄别阈值)时,制动单元动作进行能量消耗。ID100 系列伺服驱动器制动起始电压为 400VDC。

制动电阻设计计算:

(1) 工程设计。实践证明,当放电电流等于电动机额定电流的一半时,就可以得到与电动机的额定转矩相同的制动转矩了,因此制动电阻的粗略计算是:

$$R_b = \frac{2 \times U_D}{I_{MN}}$$

其中: U_D 制动开启电压

I_{MN} 电机的额定电流

为了保证驱动器不受损坏,强制限定当流过制动电阻的电流为额定电流时的电阻数值为制动电阻的最小数值。选择制动电阻的阻值时,不能小于该阻值:

$$R_{B\min} = \frac{U_D}{I_{MIN}}$$

根据以上所叙,制动电阻的阻值的选择范围为:

$$\frac{U_D}{I_{MIN}} < R \leq \frac{2 \times U_D}{I_{MIN}}$$

制动电阻的耗用功率 当制动电阻在直流电压为 U_D 的电路工作时,其消耗的功率为: $P_o = \frac{U_D^2}{R}$

耗用功率的含义：如果电阻的功率按照此数值选择的话，该电阻可以长时间的接入在电路里工作。

现场中使用的电阻功率主要取决于制动使用率 ED%。因为系统的进行制动时间比较短，在短时间内，制动电阻的温升不足以达到稳定温升。因此，决定制动电阻容量的原则是，在制动电阻的温升不超过其允许数值（即额定温升）的前提下，应尽量减小容量，粗略算法如下：

$$P_B = \lambda \times P \times ED\% = \lambda \times \frac{U_D^2}{R} \times ED\%$$

$$\lambda = 1 - \frac{|R - R_B|}{R_B}$$

λ 为制动电阻的降额系数（根据电阻使用率高低、电阻的发热程度来定，一般取 60%-70%）；

R_B 为实际的选用电阻阻值；R 计算最大值； P_B 为制动电阻的功率。

（2）设计举例。根据以上的公式我们可以大致的推算出来我们需要的制动电阻的阻值和功率；就以艾威图某切袋机设备客户，应用我司艾威图 P 系列（P-BT5）型号功率 3.8KW 驱动器，匹配 3.8KW 伺服电机。

驱动器输入电压 AC220，3.8KW 电机额定电流是 13.5A,则有：

$$\text{最大值 } R_B = \frac{2 \times U_D}{I_{MIN}} = \frac{2 \times 400}{13.5} = 6\Omega$$

$$\text{最小值 } R_B = \frac{U_D}{I_{MIN}} = \frac{400}{13.5} = 3\Omega$$

因此制动电阻的阻值取值范围： $3\Omega \leq R_B \leq 6\Omega$

选择电阻阻值要选择市场上能够买到的型号和功率段为宜，选择阻值 30 欧。

$$\text{功率: } P_B = \lambda \times \frac{U_D^2}{R} \times ED\% = 0.7 \times \frac{400^2}{30} \times 0.1 = 373.3W$$

制动使用率 ED%=10%，这是在理想状态下情况的取值；实际上由于客户对于加工速度以及上位机加减速时间等因素都会影响到制动使用率 ED%。

根据实际的情况可以在计算的数值功率上适当的放大，因为外电网电压不稳或偏高，驱动器内部电容吸收能量将大为降低，则制动电阻需要选择功率更大。上述切袋机设备则需要放大选型；切袋机设备属于高速启停设备，制动使用率会较高，制动使用率 ED%取值一般在 10%~20%之间。根据现场客户应用情况，一般是选择 600W/30 Ω 电阻。

以下为艾威图伺服驱动器匹配电机在切袋机设备应用时，高速启停的工况下；按工程计算获得驱动器所需内置与外置电阻表：

电机型号	内置电阻规格		可接外接电阻规格	
	电阻阻值(Ω)	功率（W）	电阻阻值（Ω）	功率(W)
60SD01330E(S)	50	60		
80SD02430E(S)	50	60		
90SD02430E(S)	50	60		
110SD05030E(S)	50	60	50	60
130SD10025E(S)	40	200	40	400
130SD15025E(S)	40	200	30	600
180SD19015E(S)	50	200	30/25	600/1KW
180SD48015E(S)			30	1.5KW

注：对于驱动器应用在不同机械设备，制动使用率不同；选择制动电阻以上计算可做参考，但不为最优方案。客户可根据工控选择合适的制动电阻。

附录：电机代码表（驱动器默认参数匹配米格电机）

驱动 型号 代码	适配电机型号	额定 功率	零速 转矩	额定 转速	额定 电压	额定 电流	适配驱动型号
		(Kw)	(Nm)	(Rpm)	(V)	(A)	
17	80SW01330F(S)	0.4	1.3	3000	220	2.6	
18	80SW02430F(S)	0.75	2.4	3000	220	4.2	
19	80SW03330F(S)	1.0	3.3	3000	220	4.2	
31	60SD01330E(S)	0.4	1.27	3000	220	2.5	
32	80SD03520E(S)	0.75	3.5	2000	220	3.5	
32	90SD02430E(S)	0.75	2.4	3000	220	3.4	
33	80SD02430E(S)	0.75	2.4	3000	220	3.2	
33	90SD04025E(S)	1.0	4.0	2500	220	4	
34	110SD02030E(S)	0.6	2	3000	220	4	
35	110SD04030E(S)	1.2	4	3000	220	5	
36	110SD05030E(S)	1.5	5	3000	220	6	
37	110SD06020E(S)	1.2	6	2000	220	6	
38	110SD06030E(S)	1.8	6	3000	220	8	
44	130SD04025E(S)	1.0	4	2500	220	4	
45	130SD05025E(S)	1.3	5	2500	220	5	
46	130SD06025E(S)	1.5	6	2500	220	6	
43	130SD07525E(S)	2.0	7.5	2500	220	7.5	
49	130SD10015E(S)	1.5	10	1500	220	6	
50	130SD10025E(S)	2.5	10	2500	220	10	
51	130SD15015E(S)	2.3	15	1500	220	9.5	
34	110SW02030E(S)	0.6	2	3000	220	4	
35	110SW04030E(S)	1.2	4	3000	220	5	
36	110SW05030E(S)	1.5	5	3000	220	6	
37	110SW06020E(S)	1.2	6	2000	220	6	
38	110SW06030E(S)	1.8	6	3000	220	8	
44	130SW04025E(S)	1.0	4	2500	220	4	
45	130SW05025E(S)	1.3	5	2500	220	5	
46	130SW06025E(S)	1.5	6	2500	220	6	

驱动 型号 代码	适配电机型号	额定 功率	零速 转矩	额定 转速	额定 电压	额定 电流	适配驱动型号
		(Kw)	(Nm)	(Rpm)	(V)	(A)	
47	130SW07720E(S)	1.5	7.7	2000	220	6	
43	130SW07525E(S)	2.0	7.5	2500	220	7.5	
49	130SW10015E(S)	1.5	10	1500	220	6	
50	130SW10025E(S)	2.5	10	2500	220	10	
51	130SW15015E(S)	2.3	15	1500	220	9.5	
110	130SD10025E(S)	2.5	10	2500	220	10	
111	130SD15015E(S)	2.3	15	1500	220	9.5	
112	130SD15025E(S)	3.8	15	2500	220	13.5	
119	180SD19015E(S)	2.9	19	1500	220	12	
151	130SD15015E(S)	2.3	15	1500	220	9.5	
以下电机型号代码适用于大多数国产同等扭矩、同等转速的交流伺服电机配型（如：华大、广数、米格、格特等同类电机；需指出匹配电机需是多摩川、内密控、长春禹衡等厂家编码器。如不是则需按编码器规格参数与驱动器匹配）。							
17	80 系列 01330 型（省线型编码器）	0.4	1.3	3000	220	2.6	
18	80 系列 02430 型（省线型编码器）	0.75	2.4	3000	220	4.2	
19	80 系列 03330 型（省线型编码器）	1.0	3.3	3000	220	4.2	
31	60 系列 01330 型（2500 线编码器）	0.4	1.27	3000	220	2.5	
33	80 系列 02430 型（2500 线编码器）	0.75	2.4	3000	220	4.2	
34	110 系列 02030 型（2500 线编码器）	0.6	2	3000	220	4	
35	110 系列 04030 型（2500 线编码器）	1.2	4	3000	220	5	
36	110 系列 05030 型（2500 线编码器）	1.5	5	3000	220	6	
37	110 系列 06020 型（2500 线编码器）	1.2	6	2000	220	6	
38	110 系列 06030 型（2500 线编码器）	1.8	6	3000	220	8	
44	130 系列 04025 型（2500 线编码器）	1.0	4	2500	220	4	
45	130 系列 05025 型（2500 线编码器）	1.3	5	2500	220	5	
46	130 系列 06025 型（2500 线编码器）	1.5	6	2500	220	6	
47	130 系列 07720 型（2500 线编码器）	1.6	7.7	2000	220	6	
48	130 系列 07730 型（2500 线编码器）	2.3	7.7	3000	220	7.5	
49	130 系列 10015 型（2500 线编码器）	1.5	10	1500	220	6	
50	130 系列 10025 型（2500 线编码器）	2.5	10	2500	220	10	
51	130 系列 15015 型（2500 线编码器）	2.3	15	1500	220	9.5	

保修协议

本产品保修期为 12 个月，当发现产品出现故障时，请先按照说明书详细检查并排除故障，如果故障无法排除，请与深圳市艾威图技术有限公司联系，需要同时提供 ID100 系列的产品铭牌上的产品型号。我们将在最短的时间内提供相应的维修服务。

1. 产品在保修期内正常状态下使用时，由于非用户原因产生的故障，深圳市艾威图技术有限公司将提供保修服务。

2. 对于非保修范围的产品，在维修完成后将合理收取零部件费和维修费，并为用于维修的零部件提供 6 个月的保修期。

下列情况不在保修范围内：

1. 由于火灾、意外事故、过失、使用环境恶劣、使用不当、非正确安装及维修、擅自修改安装程序或采用与手册不符的安装方式等造成的损坏。

2. 由于不可抗力直接或间接造成的故障或损伤。

3. 在保修期内，产品已由非深圳市艾威图技术有限公司指定的人员维修或更换过，或设计形式被改变、产品型号或代码被涂改或丢失。

4. 运输过程中损坏的产品或零部件将由负责运输的代理机构直接处理。

维修需要收取费用的，以我公司的最新《维修价目表》为准，《维修价目表》的更改恕不进行通知。

本协议解释权归深圳市艾威图技术有限公司。

深圳市艾威图技术有限公司

地址：深圳龙华街道油松东环二路靖轩工业园 9 栋 4 楼东侧

联系电话：0755—28106635 邮政编码：518109

网址：www.evtatech.com

深圳市艾威图技术有限公司

ID100 系列伺服驱动器保修单

客户信息	用户单位名称:	
	详细地址:	
	邮编:	联系人:
	联系电话:	传真:
产品信息	代理商名称:	
	机器型号:	功率:
	机器编号:	购买日期:
维修信息	服务单位:	
	联系人:	联系电话:
	维修员:	联系电话:
	(维修时间与内容):	
	维修时间: 年 月 日 维修员签名:	