

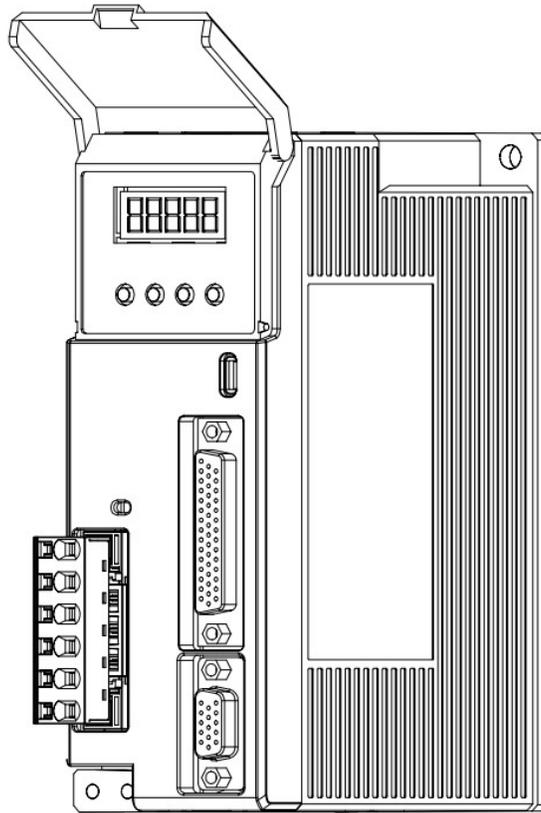


云动智控

DL1108H

数字式步进伺服驱动器（闭环）
用户手册

版本：V1.0



深圳市云动智控技术有限公司

www.szydzk.com

目录

| | |
|------------------------|----|
| 一、简介..... | 3 |
| 二、电气、机械和环境指标..... | 3 |
| 2.1 电气指标..... | 3 |
| 2.2 使用环境及参数..... | 4 |
| 2.3 机械安装尺寸（单位 mm）..... | 4 |
| 三、驱动器端口与接线介绍..... | 5 |
| 3.1 端口定义、引线颜色说明..... | 5 |
| 3.2 控制信号接口电路图..... | 6 |
| 3.3 输入信号波形时序图..... | 7 |
| 四、参数设定..... | 7 |
| 4.1 参数功能说明..... | 7 |
| 4.2 参数设置..... | 10 |
| 4.3 驱动器报警代码..... | 12 |
| 4.4 驱动器模式设置..... | 12 |
| 五、产品保修条款..... | 13 |
| 5.1 一年保修期..... | 13 |
| 5.2 不属保修之列..... | 13 |

一、简介

数字式闭环步进驱动器，采用先进的矢量型闭环控制技术，彻底克服传统开环步进电机丢步的问题，并且显著提高步进电机的快速响应性能、高速运行性能、降低电机的发热程度和减小电机的振动，进一步的提升设备的工作速度和精度，降低设备的能耗。此外，在电机出现连续过载时，驱动器会输出报警信号，具有与交流伺服系统同样的可靠性。适配的电机安装尺寸与传统的 86 系列步进电机完全兼容，传统开环步进驱动方案可以做到无缝升级，相对于交流伺服系统具有极高的成本优势。

本驱动器适合于各种中小型自动化设备和仪器，例如：木工雕刻机、线束加工机、激光切割机、高速绘图仪、小型数控机床、自动化装配设备等。在要求噪音小、运行平稳、高速度响应的设备中应用效果特佳。

技术特点

- ◆ 采用 32 位电机专用控制芯片；
- ◆ 采用先进的矢量型闭环控制技术；
- ◆ LED 数码管显示，方便参数设置和运行状态监控；
- ◆ 静态电流和动态电流可以任意设置（0~8.2A 范围内）；
- ◆ 可驱动 86 系列混合式闭环步进电机；
- ◆ 光电隔离信号输入/输出；
- ◆ 脉冲响应频率 200KHz；
- ◆ 16 档通用细分选择，最大 256 细分（51200 脉冲/转）；
- ◆ 电子齿轮模式（任意细分值）；
- ◆ 具有过流、过热、过压和跟踪误差超差等保护；
- ◆ 位置控制模式和速度控制模式可选；
- ◆ 位置模式下有两种控制方式可选择；

二、电气、机械和环境指标

2.1 电气指标

| 参 数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 连续输出电流 | 0 | - | 8.2 | A |
| 输入电源电压（交流） | 50 | 75 | 110 | AC |
| 逻辑输入电流 | 7 | 10 | 20 | mA |
| 脉冲频率 | 0 | - | 200 | kHz |
| 绝缘电阻 | 100 | | | MΩ |
| 提供编码器电流 | | | 50 | mA |

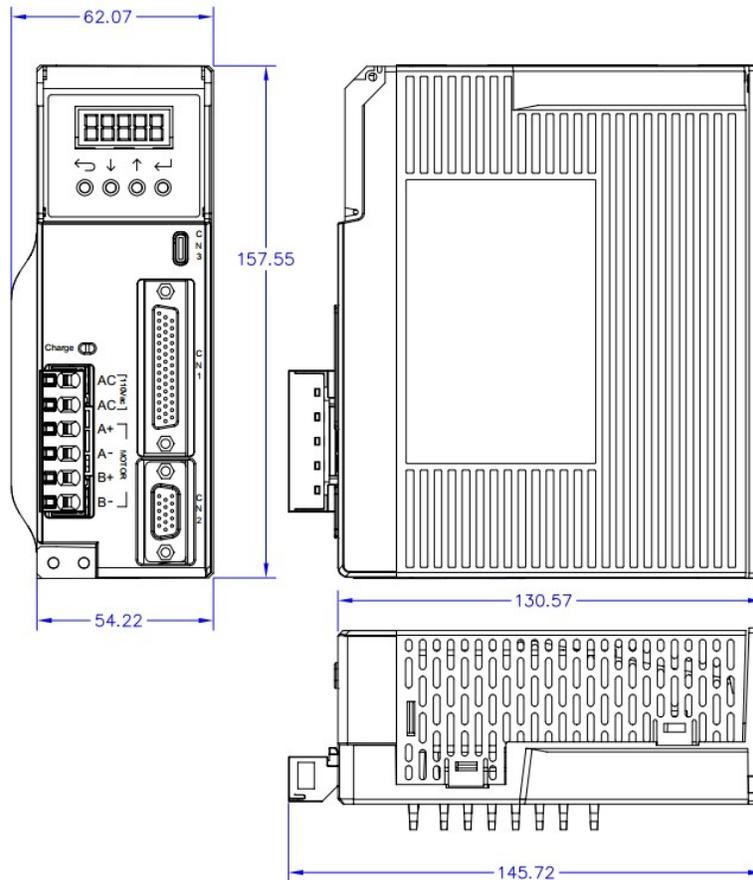
2.2 使用环境及参数

| | | |
|------|----------------------------|--------------------------|
| 冷却方式 | 自带散热风扇散热（散热器温度超过 40℃，开启风扇） | |
| 使用环境 | 使用场合 | 尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体 |
| | 温度 | -10℃～50℃ |
| | 湿度 | 40～90%RH |
| | 震动 | 5.9 m/s ² Max |
| 保存温度 | -20℃～+80℃ | |
| 重 量 | 约 650 克 | |

注意：保持驱动器的良好散热

- (1) 驱动器的可靠工作温度通常在 60℃以内，电机工作温度为 80℃以内；
- (2) 安装驱动器时请尽量采用直立侧面安装，远离热源、不能封挡住风扇的风道。必要时在安装驱动器的电气柜上安装散热通风风扇，使电气柜里外空气对流，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

2.3 机械安装尺寸（单位 mm）



三、驱动器端口与接线介绍

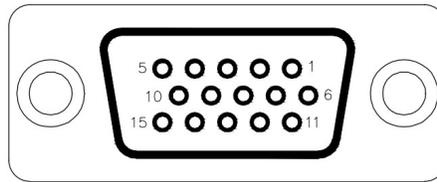
3.1 端口定义、引线颜色说明

A、电机和电源输入端口

| 端子号 | 符号 | 名称 | 引线颜色说明 |
|-----|----|----------|----------|
| 1 | AC | 交流电源输入端 | 推荐交流 75V |
| 2 | AC | | |
| 3 | A+ | A 相电机绕组+ | 白色 |
| 4 | A- | A 相电机绕组- | 绿色 |
| 5 | B+ | B 相电机绕组+ | 蓝色 |
| 6 | B- | B 相电机绕组- | 黑色 |

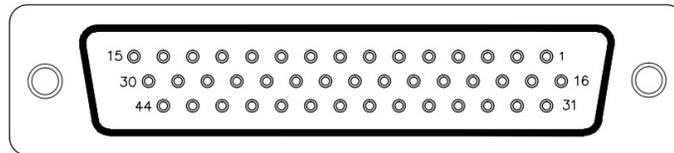
注意：电机线相位间不能互换

B、编码器信号输入端口(15 针 DB 头 CN2)



| 端子号 | 符号 | 名称 | 引线颜色说明 |
|-----|------|--------------|--------|
| 2 | EB+ | 电机编码器 B 相正输入 | 黄色 |
| 12 | EB- | 电机编码器 B 相负输入 | 绿色 |
| 1 | EA+ | 电机编码器 A 相正输入 | 黑色 |
| 11 | EA- | 电机编码器 A 相负输入 | 蓝色 |
| 5 | VCC | 编码器电源+5V 输入 | 红色 |
| 6 | EGND | 编码器电源地 | 白色 |

C、控制信号端口(44 针 DB 头 CN1)



| 端子号 | 符号 | 名称 | 说明 |
|-----|-------|---------|-------------------------------------|
| 3 | PUL+ | 脉冲正输入 | +5~+24V 兼容 |
| 4 | PUL- | 脉冲负输入 | |
| 5 | DIR+ | 方向正输入 | +5~+24V 兼容 |
| 6 | DIR- | 方向负输入 | |
| 7 | ALM+ | 报警信号正输出 | 驱动器故障保护后输出信号。 可通过 P0110 参数设置报警状态 |
| 8 | ALM- | 报警信号负输出 | |
| 9 | Pend+ | 到位信号正输出 | 电机到位后驱动器输出信号。可通过 |

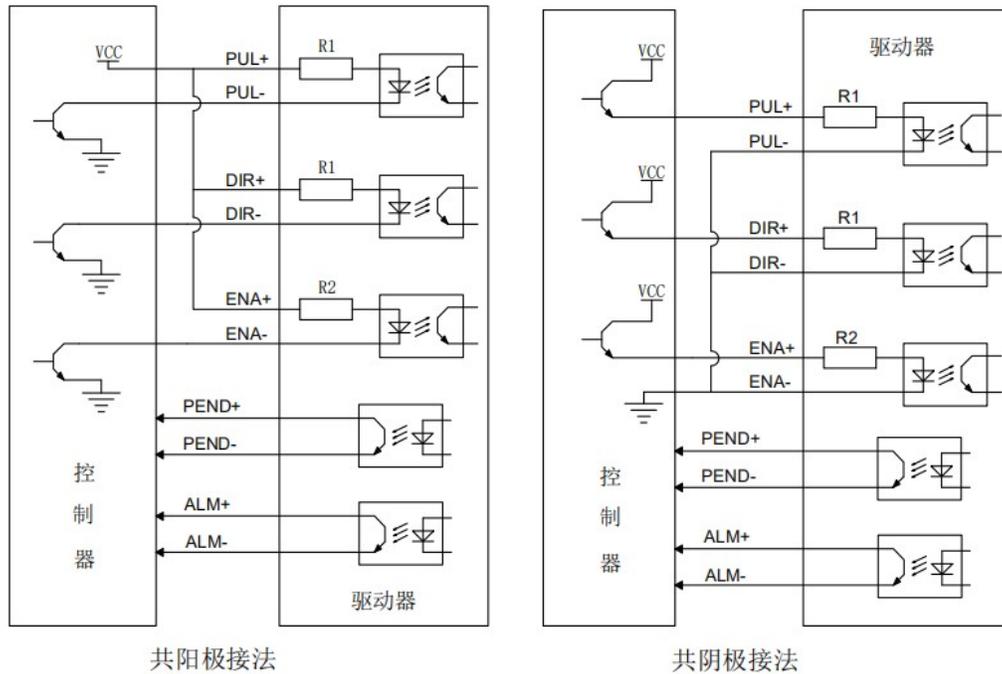
| | | | |
|----|-------|----------|----------------------------------|
| 10 | Pend- | 到位信号负输出 | P0110 参数设置到位状态 |
| 11 | ENA+ | 电机使能正输入 | +5~+24V 兼容 |
| 12 | ENA- | 电机使能负输入 | 该信号有效时电机不锁机 |
| 13 | IN1+ | 输入 1 正输入 | +5~+24V 兼容 |
| 14 | IN1- | 输入 1 负输入 | |
| 16 | BRK+ | 刹车信号正输出 | 驱动器刹车输出控制信号。 可通过 P0110 参数设置状态 |
| 17 | BRK- | 刹车信号正输出 | |
| 23 | EA+ | | 编码器 A 相差分输出正端 |
| 24 | EA- | | 编码器 A 相差分输出负端 |
| 25 | EB+ | | 编码器 B 相差分输出正端 |
| 26 | EB- | | 编码器 B 相差分输出负端 |
| 27 | EZ+ | | 编码器 Z 相差分输出正端 |
| 28 | EZ- | | 编码器 Z 相差分输出负端 |

注：驱动器故障时，ENA 信号有效，驱动器将清除所有故障。

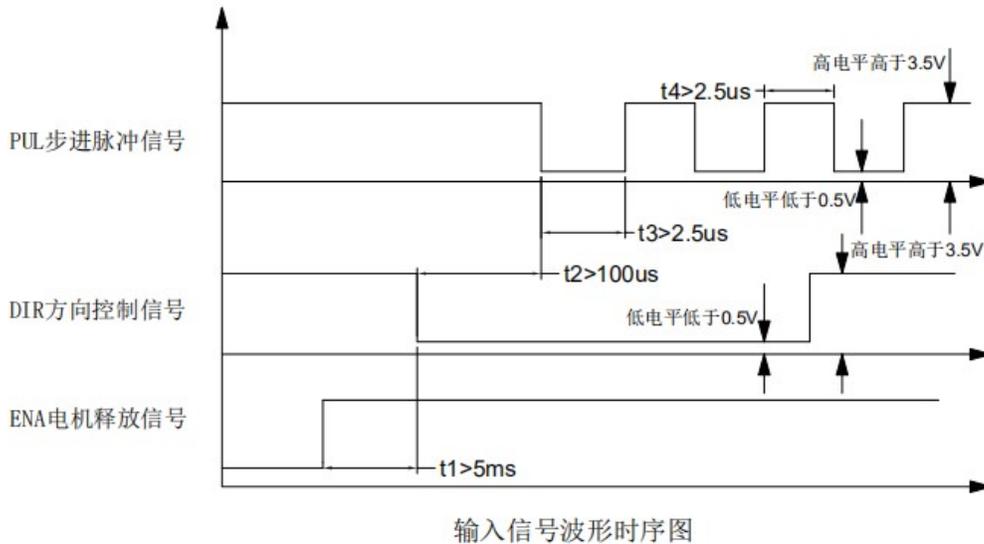
D、RS232 通讯端口

驱动器与 PC 连接采用专用调试软件，波特率为 115200；CN3 为 USB 接口，采样 type-c 标准连接线缆既可。

3.2 控制信号接口电路图



3.3 输入信号波形时序图



四、参数设定

操作面板由 5 位 LED 数码管和 4 个按键 \leftarrow 、 \downarrow 、 \uparrow 、 \rightarrow 组成，方便参数设置和运行状态监控。

按键功能说明表

| 按键 | 功能说明 |
|---------------|---------------------------|
| \leftarrow | 退出，取消操作；用于返回上一页面，结束参数输入状态 |
| \downarrow | 下翻页、数值更改时用于调整当前位的数据大小 |
| \uparrow | 上翻页、数值更改时用于数据位的移位操作 |
| \rightarrow | 进入参数修改模式、参数修改确认，长按 3s |

驱动器上电时会显示当前版本号，3 秒后显示当前驱动器的状态（待机运转速度 0，有故障时显示当前的故障代码）。进入正常工作模式时，实时显示电机的转数（转/分钟），数码管最左边位显示电机方向；发生多个故障报警时，轮流闪烁显示对应的故障代码。

4.1 参数功能说明

驱动器提供 2 组参数供用户操作，其中 P00 组参数用于设置常规参数值（如细分、锁机电流，电机类型等），P01 组参数用于设置驱动器的性能参数值。

4.1.1 参数功能表

| 参数 | 名称 | 参数范围 | 说明 |
|-------|----------|-------------|---------------------------------|
| P0000 | 控制参数 | ~ | 设定特定值将对应特定功能，详见 4.2.2 P000 设置说明 |
| P0001 | 细分选择 | SEt , 2~256 | 16 档通用细分，1 档任意细分 |
| P0002 | 电机运行方向选择 | 0、1 | 电机正反转设定 |
| P0003 | 电机类型选择 | 57、86 | (57/60)、86 法兰电机 |

| | | | |
|-------|------------|---------|--------------------------|
| P0004 | 位置超差限定值 | 1~9999 | 系统默认 4000 |
| P0005 | 锁机电流百分比 | 0~100% | 系统默认 50% |
| P0006 | 电子齿轮分频分子 | | 该值不能设为 0，默认为 1 |
| P0007 | 电子齿轮分频分母 | | 该值不能设为 0，默认为 1 |
| P0020 | 输入脉冲数低 4 位 | ~ | 用于显示外部输入脉冲累计总数，分开查看高低八位。 |
| P0021 | 输入脉冲数高 4 位 | ~ | |
| P0100 | 运行电流百分比 | 10~120% | * |
| P0101 | 电流环比例系数 | 1~1000 | 出厂设置，禁止修改 |
| P0102 | 电流环积分系数 | 1~1000 | 出厂设置，禁止修改 |
| P0103 | 电流环阻尼系数 | 1~1000 | 出厂设置，禁止修改 |
| P0104 | 速度环比例系数 | 1~1000 | * |
| P0105 | 速度环积分系数 | 1~1000 | * |
| P0106 | 位置环比例系数 | 1~1000 | * |
| P0107 | 速度环前馈系数 | 1~100 | * |
| P0108 | 驱动器内部使能 | 0、1 | * |
| P0109 | 速度环阻尼系数 | 1~100 | * |
| P0110 | 输入输出电平设置 | 对应位 0/1 | 详见 4.2.3 P110 设置 |
| P0111 | 定位精度 | 1~50 | 默认为 1，定位误差为±1 脉冲 |
| P0112 | 共振系数 | 1~12 | 默认值为 6 |
| P0200 | 运行模式选择 | 0、1、2、3 | 详见 4.4 驱动器模式说明 |
| P0201 | 速度设定 | 默认 60 | 速度模式下，转速设置，转/分 |
| P0202 | 加减速时间 | 100ms | 速度模式下，加减速时间，ms |
| P0203 | 刹车延时释放 | 默认 0 | 详见 4.2.4 P203 设置 |
| P0204 | 报警后控制模式 | 0、1、2 | 详见 4.2.5 P204 设置 |
| P0300 | 开环模式下电流值 | 4.8A | P200 为 3 开环模式时候有效 |
| P0301 | 预留 | 0 | |
| P0302 | 预留 | | |
| P0303 | 预留 | | |
| P0304 | 预留 | | |

注意：驱动器出厂默认的电流环参数，速度环参数，位置环参数为配套电机最佳参数，客户一般不需要修改。如客户应用环境特殊可以在专业人员指导下修改带 * 参数，以达到最佳使用效果。部分参数修改说明如下表：

| 参数 | 参数名 | 参数说明 |
|-------|---------|--|
| P0004 | 位置超差限定值 | 编码器反馈数值，默认 4000。超过 9000 则为 $(X-9000)*1000+9000$ 。设置为 0 时，系统不做位置超差检测，在异常时会存在失控风险。 |
| P0104 | 速度环比例系数 | 设定值越大，增益越高，刚性度越大。 |
| P0105 | 速度环积分系数 | 设定值越小，积分速度越快，系统抵抗偏差越强，刚性度越大，太小容易产生超调。 |
| P0106 | 位置环比例系数 | 设定值越小，增益越高，刚性度越大，位置跟踪越快。但数值太小可能会引起电机振荡或超调。 |

| | | |
|-------|---------|--|
| P0107 | 速度环前馈系数 | 设定值越大，跟踪相应外面速度越快，刚性度越大，最大值为 100。 |
| P0111 | 定位精度 | 默认为 1，定位误差为±1 脉冲。数值越大，定位误差越大；负载过重时数值大，可以抑制共振。 |
| P0112 | 共振系数 | 默认值为 6。相同刚性下，数值越小定位时间越短，更容易发生共振；数值越大定位时间越长，不容易发生共振。特殊应用可以适当修改。 |

4.1.2 驱动器内部细分表 (P0001 内部的值)

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 细分数 | SEt | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 | 16 | 20 | 25 |
| 细分数 | 32 | 40 | 50 | 64 | 100 | 128 | 200 | 256 | |

注意：

- 1、上位机在计算脉冲当量时请用表格 4.1.2 里的细分数×200，得到单位为脉冲/转的细分值。
- 2、闭环驱动系统不能简单的以更换电机线来改变电机的运转方向，如果电机运行方向与给定方向不一致时，更改参数 **P0002** 里的值来进行换向。
- 3、部分参数更改以后需要重新上电才能生效(P0001~P0007,P0100,P0110~P0204)。其中 P0200 参数更改以后需要立即重新上电，才能更改其他参数，否则参数会出现混乱。
- 4、当 P0001 里选择的细分值为 **SEt** 时，驱动器细分采用电子齿轮变量来定义。

通过电子齿轮可以定义输入到驱动器的单位脉冲命令，使传动装置移动任意距离。上位控制器所产生的脉冲命令不需要考虑传动系统的齿轮比、减速比或是电机编码器线数。可以很方便的与各种脉冲源相匹配，以达到理想的控制分辨率（角度/脉冲）。计算方法如下：

计算公式：

$$P \times G = N \times C \times 4$$

P: 输入指令的脉冲数

G: 电子齿轮比:

$$G = \frac{\text{分频分子}}{\text{分频分母}}$$

N: 电机旋转圈数

C: 光电编码器线数/转，本系统 C=1000

例如：当上位控制器输出指令脉冲为 6000，电机旋转 1 圈

$$G = \frac{N * C * 4}{P} = \frac{1 * 1000 * 4}{6000} = \frac{2}{3}$$

则参数 P0006 设为 2，P0007 设为 3，上面的结果通过数学约分计算得来，尽量取最小公约数。其中电子齿轮比推荐范围为：

$$\frac{1}{20} \leq G \leq 20$$

4.2 参数设置

4.2.1 参数修改

待机状态下，长按“←”键 3 秒进入 P 参数设置模式，显示第一个参数 P0001（细分选择），按“↓”、“↑”键翻页选择所需要更改的 P 参数类型。比如，如果需要更改细分数值，在显示 P0001 状态下，再次按一下“←”键进入，数码管显示当前所用细分值，长按“←”键 3 秒后进入修改状态，此时当前细分数值闪烁，通过“↓”、“↑”键翻页选出所需要的细分值，长按“←”键 3 秒确认，数值停止闪烁，细分更改完成，按“↵”键返回。

P0001 细分参数，P0002 电机运行方向选择以及 P0003 电机类型选择这 3 类参数驱动器内部都已经做好了相应的数值，只需通过“↓”、“↑”键翻页来选取所需要的数值。其中 P0004 和 P0005 参数内容用户可以根据设备的需要来设定任意值，在进入对应到对应的设定界面时通过按“↑”键选择需要更改的数据的位数（个位、十位、百位和千位），再通过按“↓”调整该位的数据大小（0 到 9 变化）。其他 P 参数都是通过“↓”、“↑”键翻页来选取。

注：参数修改完以后，显示界面跳回当前的 P 参数序号。

4.2.2 P000 参数说明

P0000 为控制参数，设定特定值将对应特定功能，驱动器上电参数默认为“00000”，下表列出设定特定数值对应的功能。

| P0000 参数设定值 | 功能说明 |
|-------------|--------------------|
| “11111” | 驱动器恢复出厂默认参数 |
| “00100” | 软件开启驱动器风扇 |
| “00101” | 显示电机实时速度（驱动器上电默认） |
| “00102” | 实时显示驱动器内部直流母线电压 |
| “00103” | 实时显示驱动器内部温度值 |
| “00104” | 实时显示位置误差 |
| “00105” | 查询驱动器生产日期 |
| “00106” | 查看驱动器历史故障，1 号为最新故障 |
| “00200” | 驱动器进入自测模式 |

注：将 P0000 设置为“00200”，驱动器进入自测模式，电机默认速度为 60 转/分钟旋转，“↓”、“↑”键可以减小、增大速度，速度范围-300~+300 转/分钟，数码管实时显示电机转速，“↵”键取消测试模式。

4.2.3 P0110 参数说明

P0110 为输入输出 IO 口电平设置，参数值默认为“00000”说明如下：

| | | |
|-----|-----------|--|
| 第五位 | BRK 刹车电平 | 0:正常低阻，故障高阻; 1:正常高阻，故障低阻; |
| 第四位 | ENA 使能电平 | 0: 外部低电平使能; 1: 外部高电平使能 |
| 第三位 | PUL 电平选择 | 0: 脉冲+方向模式，下降沿触发; 1: 脉冲+方向模式，上升沿触发; 2: 双脉冲模式，下降沿触发; 3: 双脉冲模式，上升沿触发。 |
| 第二位 | Pend 到位电平 | 0: 运行高阻，到位低阻; 1: 运行低阻，到位高阻 |
| 最低位 | ALM 故障电平 | 0: 正常高阻，故障低阻; 1: 正常低阻，故障高阻 |

4.2.4 P0203 参数明

当电机接有刹车时，刹车信号可由 BRK 或 ALM 报警输出引脚来控制。P0203 控制刹车释放延时间，单位 ms。

| 参数 | 参数值 | 参数说明 |
|-------|-----|--|
| P0203 | 0 | ALM 引脚仅定义为报警输出（不接刹车） |
| | 200 | ALM 引脚接刹车信号，驱动器 PWM 输出正常以后，释放刹车。延时设定数值，再响应外部脉冲及编码器反馈。（200 代表：200 ms） 该参数同样适用于 BRK 控制刹车延时释放。 |

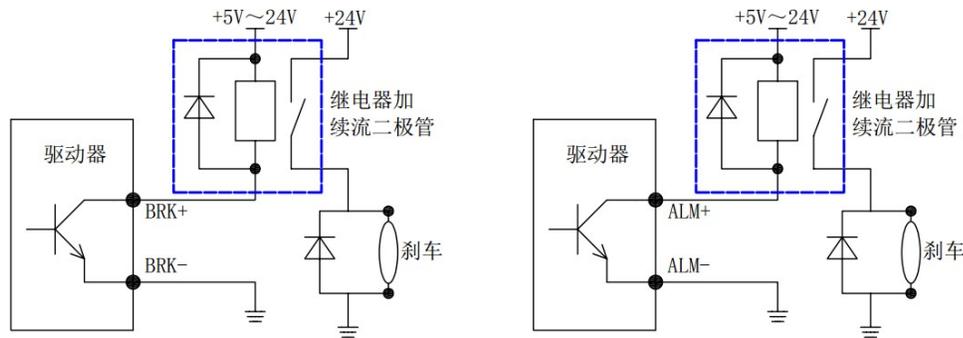
带抱闸电机接线方法：

由于抱闸线圈动作时会产生比较大的浪涌电流，如果将抱闸线圈直接接入驱动器的输出口，会导致驱动器输出口光耦损坏，所以必须使用继电器作为中继控制。由于抱闸线圈和继电器线圈均是感性负载，建议加上续流二极管，二极管型号可选用普通整流二极管（如：IN4007）另外，二极管极性切不可接反。

建议客户使用固态继电器，就无需加续流二极管，固态继电器优点：响应速度快，无需加二极管，通断不会发出声音。

驱动器默认 BRK 引脚控制刹车的吸合与断开，如果刹车信号由 ALM 控制时，需将 P0110 的最低位 ALM 位设置为 1，P0203 设为 200。

继电器接线参考下图：



4.2.5 P0204 参数说明

P0204 驱动器报警后控制模式设置，默认值为 0，说明如下：

| 参数 | 参数值 | 参数说明 |
|-------|-----|---|
| P0204 | 0 | 默认值，报警以后，驱动器关闭 PWM 输出，不对电机进行控制。 |
| | 1 | 驱动器报警以后，以恒定电流输出 PWM 控制电机，3S 以后电流开始逐步减小，停止 PWM 输出。防止报警时，工件由于惯性撞击设备的风险。 |
| | 2 | 驱动器报警以后，以恒定电流输出 PWM 控制电机，3S 以后，系统清除故障，重启。清除 2 次以后，仍有故障将不再重启。 |

注：过流报警时候，设定任何值都不再有 PWM 输出。

当 P0204 设置为 1 时，系统出现非 01 报警，驱动器不立即释放电机，可以防止工件由于惯性撞击风险。

4.3 驱动器报警代码

驱动器发生故障报警时，会闪烁显示相应的故障代码，如果有多个报警发生，将轮流显示。可通过 P0000 设置参数查看历史故障。可通过外部 ENA 接口清除当前故障。

4.3 报警代码一览表

| 报警代码 | 报警名称 | 报警内容 |
|-------|----------|---------------------------|
| Er001 | 过电流 | 电机电流过大 |
| Er002 | 超速 | 电机速度超过最大限制值（最大 3000 转/分钟） |
| Er003 | 位置超差 | 位置偏差数值超过 P0004 设定值 |
| Er004 | 驱动器过热 | 驱动器温度超过保护值（最高 80℃） |
| Er005 | 直流过压 | 主电路输入电压超过最大限制值 |
| Er006 | EPROM 错误 | EPROM 读写时错误 |
| Er007 | 编码器故障 | 编码器接线错误 |
| Er008 | 电机连接故障 | 电机接线错误或电机有断线 |

4.4 驱动器模式设置

P0200 参数，驱动器可设定三个运行模式，如下图：

| 参数 | 参数值 | 参数说明 |
|-------|-----|-------------------------|
| P0200 | 0 | 全闭环模式（位置模式） |
| | 1 | 速度模式 |
| | 2 | 功角闭环模式（位置模式） |
| | 3 | 开环步进模式，电流值通过 P0300 参数设置 |

参数设置完以后，驱动器需要重新上电，设置才生效。

4.4.1 全闭环模式

P0200 设置为“0”时，该模式带电流环，速度环，位置环控制。参数说明参照 4.1.1 参数说明。

4.4.2 速度模式

P0200 设置为“1”时，驱动器运行于速度模式。P0201、P0202 在速度模式下有效。P0201 设定电机的转速，转/分钟。P0202 设定加、减速时间，单位 ms。控制方式如下表所示：

| 脉冲/PUL | 方向/DIR | 内容 |
|--------|--------|---|
| 0 | 0 | 电机停止运行 |
| 0 | 1 | 电机根据 P0201 设定的速度 运行，正反转通过 PUL/DIR 来进行更改（P0002 可以更改方向） |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | 电机停止运行 |

4.4.3 功角闭环模式

P0200 设置为“2”时，驱动器运行于功角闭环模式。如下参数有差异。

| 参数 | 参数名 | 参数说明 |
|-------|---------|----------------------------|
| P0104 | 速度环比例系数 | 默认为 10，数值越大，位置环响应速度慢，刚性越弱。 |
| P0105 | 速度环积分系数 | 模式 2 时，该参数未使用。 |
| P0106 | 位置环比例系数 | 默认为 25，数值越大，位置环响应速度慢，刚性越弱。 |
| P0107 | 速度环前馈系数 | 模式 2 时，该参数未使用。 |

模式 0、模式 2，P0104、P0105、P0106、P0107 使用相同的参数标号，参数分开存储，模式切换时互相不受影响。恢复默认参数时，两种模式参数都会被恢复出厂值。

注意：切换模式后，驱动器需立即上电，驱动重新上电后才能更改参数。

五、产品保修条款

5.1 一年保修期

本公司为产品提供自发货日起一年的质保，在保修期内本公司为用户提供免费维修服务。

5.2 不属保修之列

- 不恰当的接线，如将电源线接到电机线端口上和带电拔插
- 未经许可擅自更改内部器件
- 超出电气和环境要求使用
- 环境散热太差