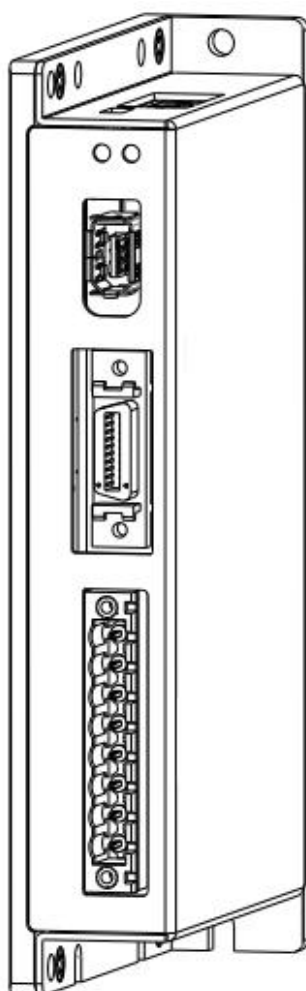


# 步进电机驱动器

使用手册



# 目 录

1	安全事项	2
2	产品外形	4
	2.1 产品外形	4
3	接口定义	5
	3.1 电机、电源接口 CN1	5
	3.1.1 两相步进电机接线	5
	3.1.2 五相步进电机接线	6
	3.2 控制接口 CN2	7
	3.2.1 脉冲(Pul)信号/上限位信号	9
	3.2.2 方向(Dir)信号/下限位信号	9
	3.2.3 回零(Zero)信号/原点信号	9
	3.2.4 脱机/使能(Free/Enable)信号	9
	3.2.5 到位(INP)信号	10
	3.2.6 就绪(RDY)信号	11
	3.2.7 接口电压	11
	3.3 编码器接口 CN3	13
	3.4 USB 接口 CN4	14
	3.5 Modbus 接口 CN5	15
4	LED 指示	16
	4.1 状态指示 LED	16
	4.2 通讯指示 LED	18
5	性能参数	18
	5.1 机械参数	18
	5.2 安装尺寸	19
6	应用指南	20
	6.1 安装准备	20
	6.2 机械安装	20
	6.3 电气安装	21
	6.4 日常维护	21
	6.5 注意事项	21
	6.5 常见问题	22

# 1

## 安全事项

为保障使用者人身安全，保护设备正常使用，请务必阅读并遵守本章的安全事项。



在操作时违反本事项所示要求，可能会导致人员重伤或者死亡。



在操作时违反本事项所示要求，可能会引起驱动器永久损坏及附加事故。



### 谨防触电，爆炸或其他危险

- 禁止在易爆、易燃或腐蚀性环境使用本产品；
- 禁止开启产品外壳；
- 驱动器带电时内部电压可能超过 36VDC，驱动器和电机都必须接安全保护地线；
- 驱动器内部电压不会瞬间释放，必须先切断电源，等指示灯熄灭后才能进行插拔、接线、设置、测量、搬动等人工操作；
- 禁止带电插拔；
- 驱动器故障时温度可能很高，必须先切断电源，等下降至安全温度后才能进行人工操作；
- 驱动器应用于直接涉及人身安全的设备，必须配备人身安全防范措施；
- 驱动器或设备故障时可能存在火灾隐患，必须配备消防安全防范措施。  
若不遵守以上规定，可能会导致严重伤害或死亡。



## 警告

### 应用与设置

- 驱动器应用必须符合性能参数的定义；
- 初次上电前应严格检查接线、参数设置；
- 初次应用应遵循先逐步提高力矩、再逐步提高速度的原则进行驱动器及电机调试；
- 禁止采用通断电源方式启动和停止电机。

### 连接

- 驱动器由直流电源供电，电源极性不得接反；
- 禁止螺钉端子插在驱动器上时直接接线，必须拔下螺钉端子完成接线；
- 禁止对螺钉端子的预接导线进行蘸锡处理。

### 运行

- 两次上电之间最少需要间隔 20 秒，否则可能引起驱动器损坏。

### 保养和检查

- 定期清理积灰，积灰严重时须增加清理次数；
- 驱动器每三个月须上电运行 1 小时，以保障内部电子元器件的正常。

### 拆机和修理

- 非本公司专业技术人员严禁开启产品外壳，禁止对本驱动器进行拆解或改造；
- 如需检查或维修，请退回原厂处理。

### 废弃

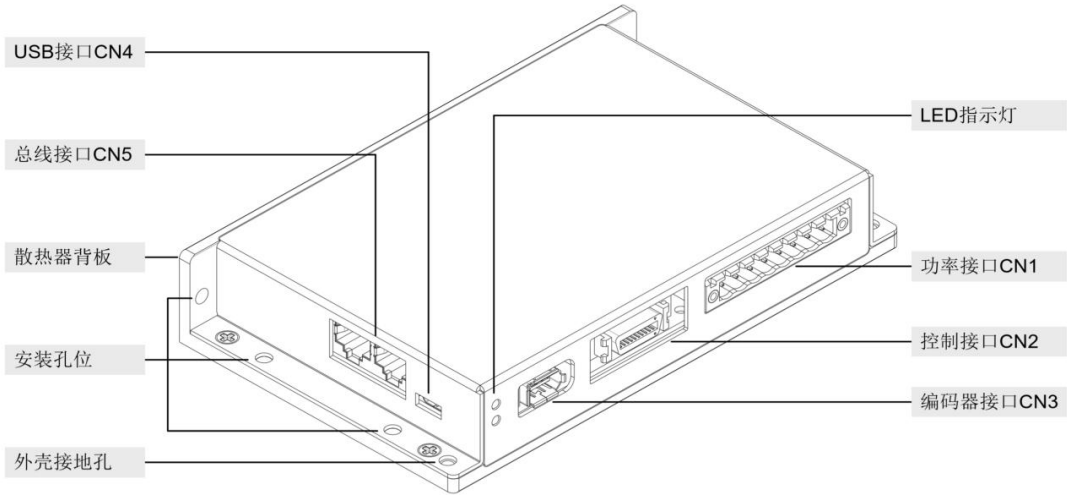
- 废弃驱动器时，请按工业废弃物处理，以免造成环境污染。

若不遵守以上规定，可能会引起驱动器永久损坏及附加事故。

## 2

## 产品外形

### 2.1 产品外形:



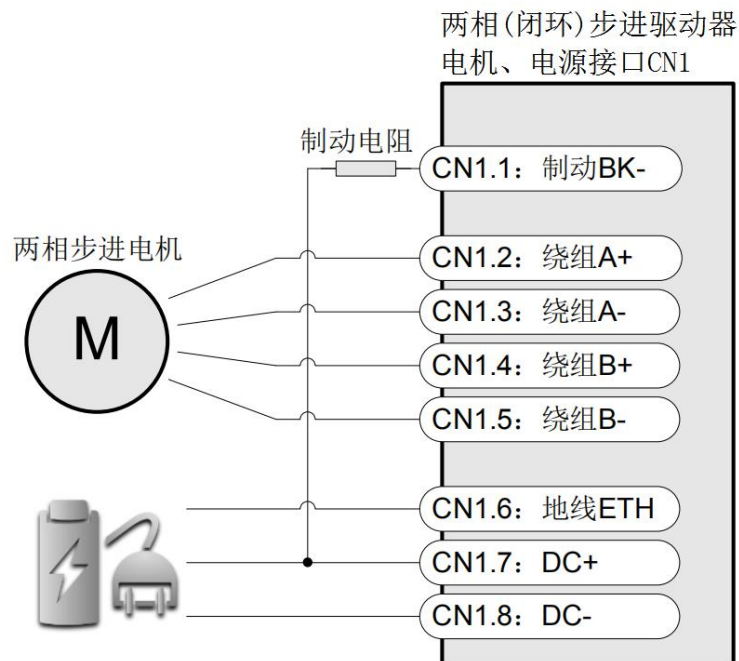
驱动器外形以出厂产品为准，如有改变，恕不另行通知。

## 3 接口定义

### 3.1 电机、电源接口 CN1

#### 3.1.1 两相步进电机接线

端口	名称	说明	连接对象
CN1.1	制动 BK-	接制动电阻	制动电阻
CN1.2	绕组 A+	接绕组 A+ 相	两相步进电机
CN1.3	绕组 A-	接绕组 A- 相	
CN1.4	绕组 B+	接绕组 B+ 相	
CN1.5	绕组 B-	接绕组 B- 相	
CN1.6	地线 ETH	接地	
CN1.7	电源 DC+	接直流电源+	直流电源
CN1.8	电源 DC-	接直流电源-	

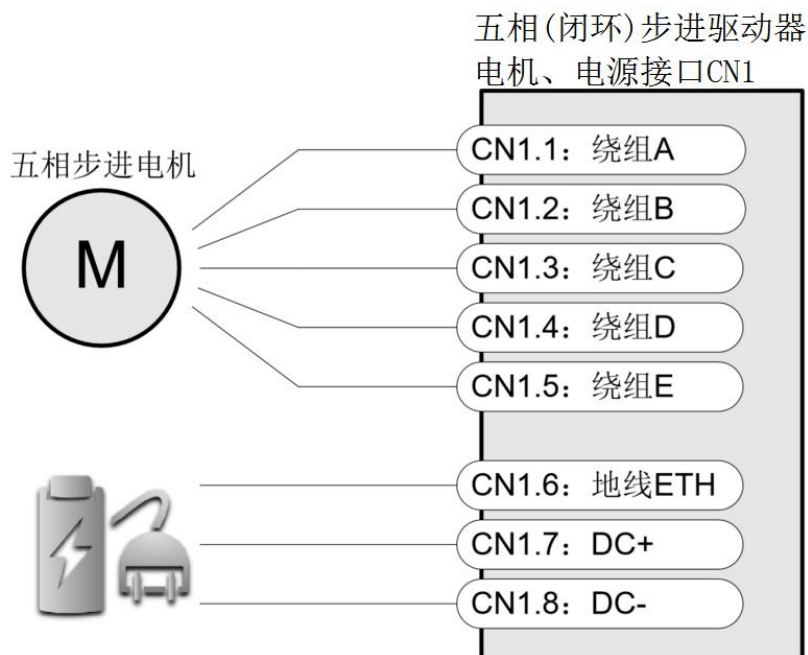


**危险** 如果电机地线不接到驱动器外壳接地孔，务必保证电机已经可靠接地，同时本驱动器也已经可靠接地。

**提示：** 当电机运行方向于系统要求相反时，请在 **demo** 软件上进行相应设置

### 3.1.2 五相步进电机接线

端口	名称	说明	连接对象
CN1.1	绕组 A	接绕组 A 相	五相步进电机
CN1.2	绕组 B	接绕组 B 相	
CN1.3	绕组 C	接绕组 C 相-	
CN1.4	绕组 D	接绕组 D 相	
CN1.5	绕组 E	接绕组 E 相-	
CN1.6	地线 ETH	接地	直流电源
CN1.7	电源 DC+	接直流电源+	
CN1.8	电源 DC-	接直流电源-	

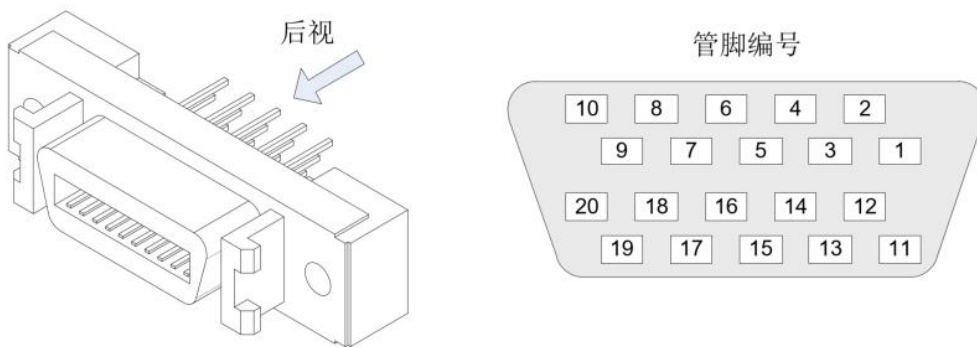


**⚠危险** 如果电机地线不接到驱动器外壳接地孔，务必保证电机已经可靠接地，同时本驱动器也已经可靠接地。

**提示：** 当电机运行方向于系统要求相反时，请在 **demo** 软件上进行相应设置

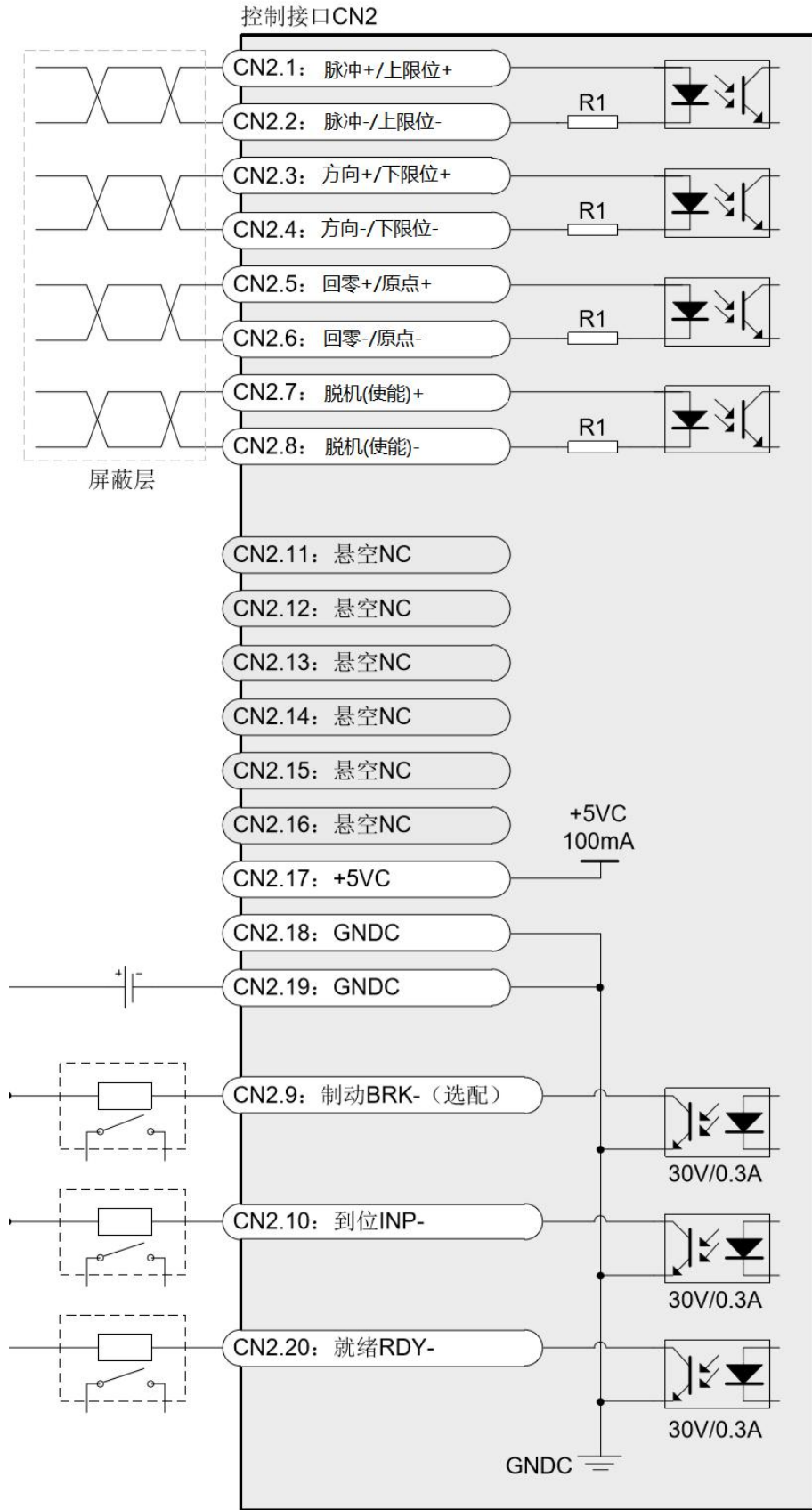
### 3.2 控制接口 CN2

引脚 No.	端口	名称	说明
1	CN2.1	脉冲+/上限位+	步进脉冲信号(脉冲+方向模式) 正向脉冲信号(双脉冲模式) 上限位开关信号(控制器模式)
2	CN2.2	脉冲-/上限位-	
3	CN2.3	方向+/下限位+	方向脉冲信号(脉冲+方向模式) 反向脉冲信号(双脉冲模式) 下限位开关信号(控制器模式)
4	CN2.4	方向-/下限位-	
5	CN2.5	归零+/原点+	电机回到编码器原点(单圈)(驱动器模式) 原点开关信号(控制器模式)
6	CN2.6	归零-/原点-	
7	CN2.7	脱机(使能)+	脱机/使能信号
8	CN2.8	脱机(使能)-	
9	CN2.9	制动 BRK-(选配)	制动信号接口, 驱动能力 30V/0.3A
10	CN2.10	到位 INP-	到位信号接口, 驱动能力 30V/0.3A
11	CN2.11	保留	禁止接线
12	CN2.12	保留	
13	CN2.13	保留	
14	CN2.14	保留	
15	CN2.15	保留	
16	CN2.16	保留	
17	CN2.17	+5V	控制器对外供电正极, 5V/100mA
18	CN2.18	GND	控制器对外供电负极
19	CN2.19	GND	控制器对外供电负极
20	CN2.20	就绪 RDY-	就绪信号接口, 驱动能力 30V/0.3A



控制接口 CN2[1..8]的采用光耦隔离，  
默认信号电压是+5~+24V 电压（无需限流电阻）。





### 3.2.1 脉冲(Pul)信号/上限位信号

CN2[1,2], 是输入信号

驱动器模式:

脉冲方向的工作方式下: 脉冲信号输入端口

正反脉冲的工作方式下: 正方向脉冲输入端口

控制器模式:

上限位信号输入端口

### 3.2.2 方向(Dir)信号/下限位信号

CN2[3,4], 是输入信号

驱动器模式:

脉冲方向的工作方式下: 方向信号输入端口

正反脉冲的工作方式下: 反方向脉冲输入端口

控制器模式:

下限位信号输入端口

### 3.2.3 回零(Zero)信号/原点信号

CN2[5,6], 是输入信号

驱动器模式:

回零信号输入端口; 信号生效(接入 5~24V), 电机运动至编码器零点

控制器模式:

原点信号输入端口

### 3.2.4 脱机/使能(Free/Enable)信号

CN2[7,8], 是输入信号

脱机/使能(Free/Enable)的控制信号

CN2[7,8]导通表示脱机, 或者代表使能, 受驱动器内部的一个【脱机使能】的参数影响, 详细参考下表:

*参数选择	CN2[7, 8]接线状态	驱动器状态	响应脉冲	电机状态
初始使能	截止或不接线	使能	是	有自锁力矩
	导通	脱机	否	自由
初始脱机	截止或不接线	脱机	否	自由
	导通	使能	是	有自锁力矩

\*注释：在驱动器内部的寄存器中，有一项功能寄存器中有 1bit 表示脱机使能的参数，其中 0 表示初始使能，其中 1 表示初始脱机，详细参考【控制及通信说明书】；

脱机能有效降低驱动器及电机的功耗和温升。脱机时电机处自由状态，在振动、冲击、负载力矩较大的应用场合不适用脱机。

提示：脱机状态下，驱动器内部软件仍响应控制信号，但驱动器电机接口无输出。

### 3.2.5 到位(INP)信号

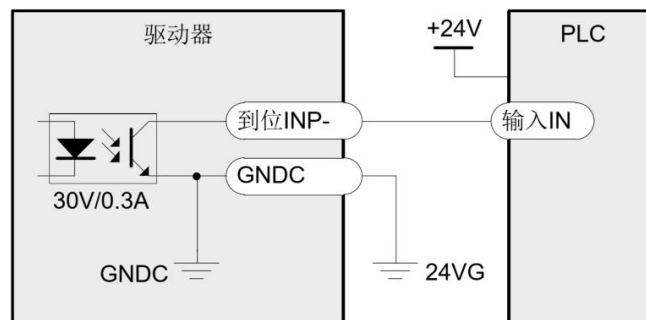
CN2.10，是输出信号

为到位(INP)信号的输出端口

控制脉冲停止后，若在“到位时间”内没有到达“到位位差”误差范围以内，则 INP 改变状态；

INP 低电平：电机运行位置在“到位位差”之内。

INP 高阻态：电机运行位置超过“到位位差”误差范围



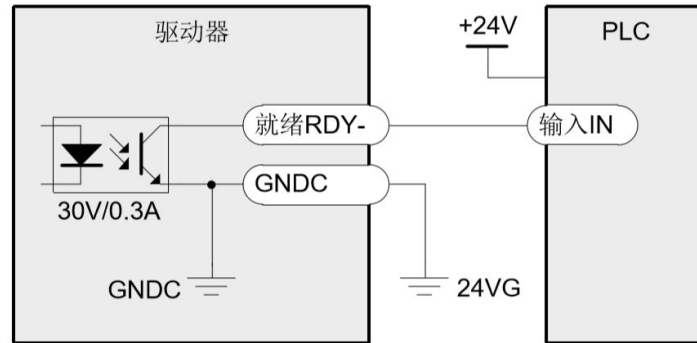
### 3.2.6 就绪(RDY)信号

CN2.20 为就绪 RDY 信号端口，可作为驱动器故障报错信号，是输出信号。

驱动器启动时间为 2 秒，期间完成初始化设置及自检，并通过就绪 RDY 信号输出驱动器状态。

RDY 低电平：驱动器运行正常，处于就绪状态，可接收运行信号。

RDY 高阻态：驱动器报错，此时运行信号无效。



### 3.2.7 接口电压

默认输入信号的电压是+5~24V 宽幅电压信号，无需限流电阻。

如有特殊要求，可定制为+3.3~5V。

如果在特殊的高干扰场合，可配置成+3.3/5/12/24V 定值电压。

各控制电压时，驱动器内部配置的限流电阻如下表：

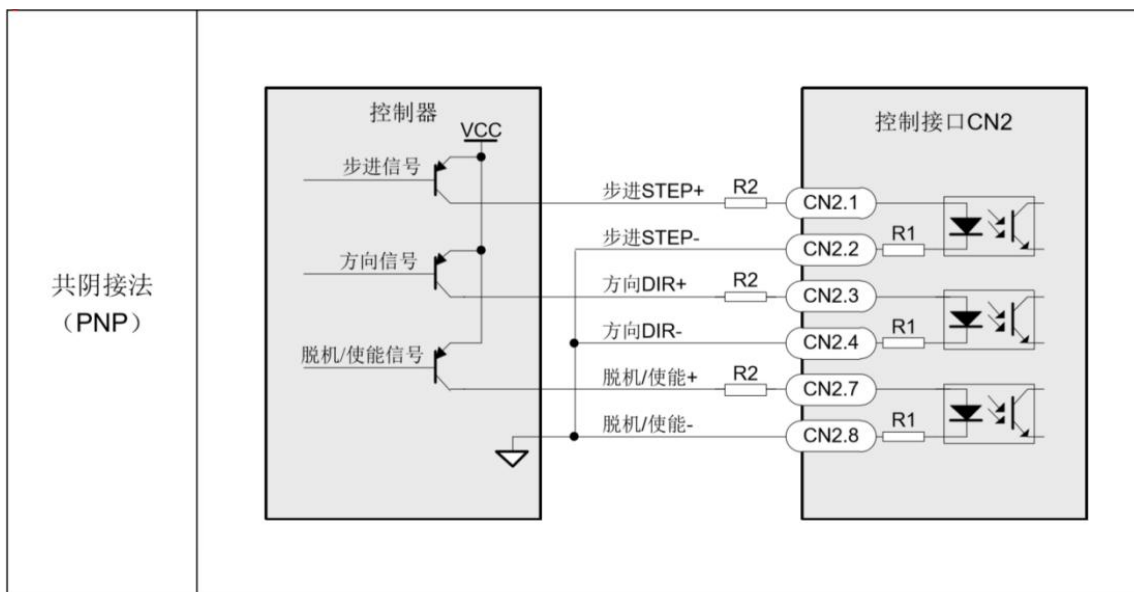
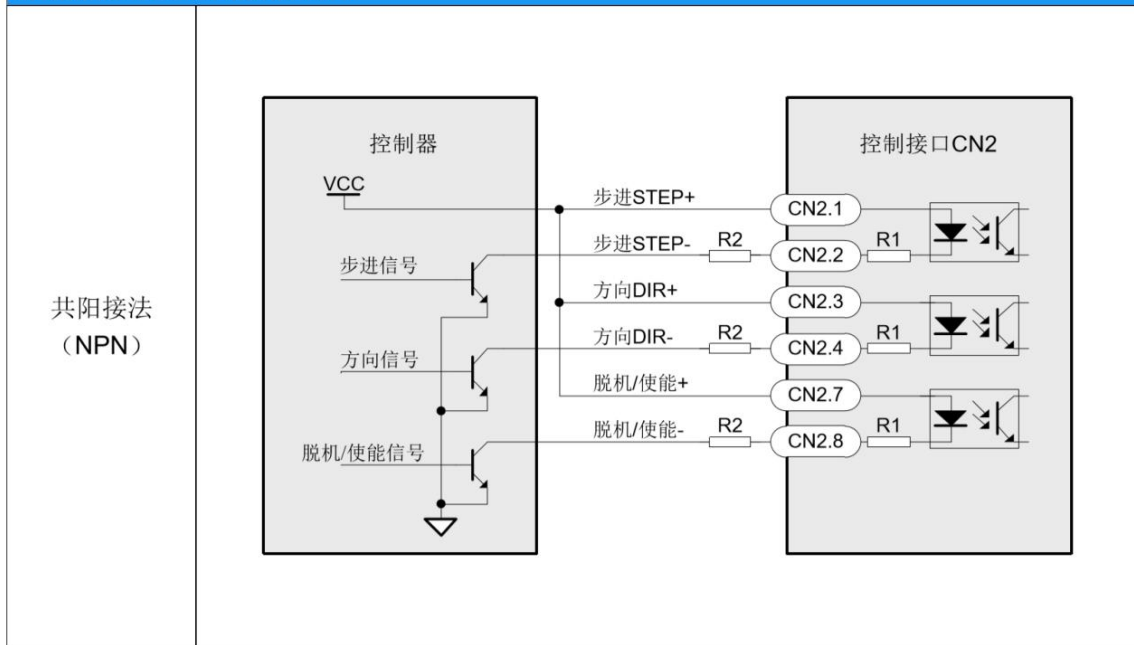
控制器信号逻辑电压 (V)	R1 (Ω)	光耦驱动电流 (mA)
5~24	1500	2~20
3.3~5	680	2~5
3.3	133	10
5	240	10
12	804	10
24	1800	10

若采用外部串联限流电阻，CN2 输入差分端口必须符合电流 10~20mA 并满足控制逻辑电压。建议采用 10mA 驱动电流。

例：如驱动器的控制接口为+5V 定值电压配置，但是上位机或者控制器的信号电压超过+5V，则可以用外接电阻的办法快速解决信号电压匹配问题，外接电阻 R2 阻值和接线图请参考下列图表：

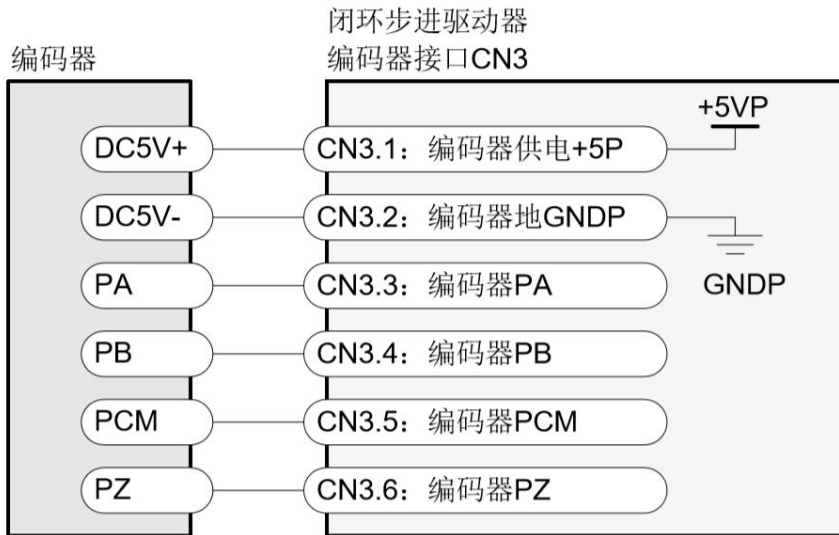
信号电压 (V)	R2 (Ω)
+5	0
+12	510 ± 10%
+24	1500 ± 10%

控制接口CN2串电阻接线示意图

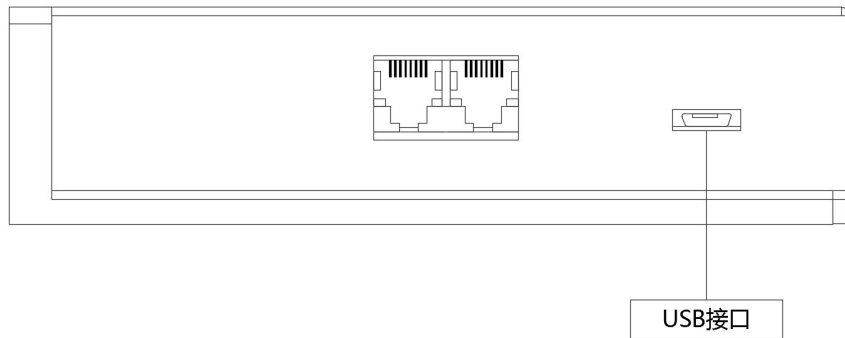


### 3.3 编码器接口 CN3

引脚 No.	端口	名称	说明
1	CN3.1	编码器供电+5P	编码器电源+
2	CN3.2	编码器地 GNDP	编码器电源-
3	CN3.3	编码器 PA	编码器 A 线
4	CN3.4	编码器 PB	编码器 B 线
5	CN3.5	编码器 PCM	编码器参考正电压
6	CN3.6	编码器 PZ	编码器 Z 相



### 3.4 USB 接口 CN4



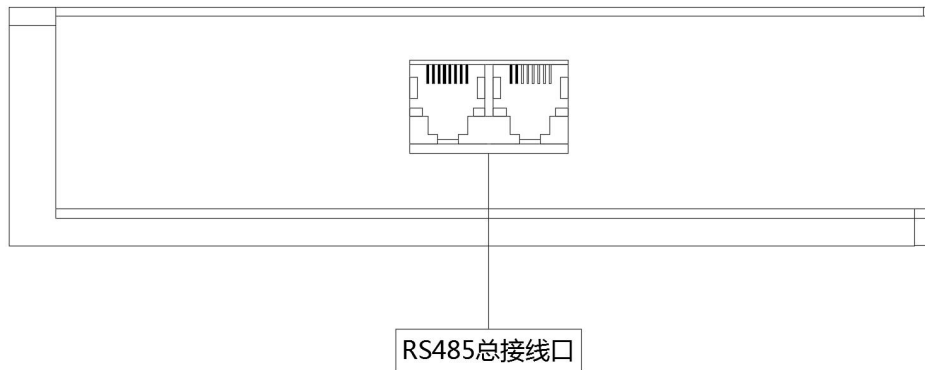
驱动器内置 USB 芯片，任何可以作为 USB 主机的设备，都可以按照 Modbus-RTU 协议，对驱动器进行参数设置，或者直接控制驱动器的运行。

本公司提供的 demo 软件，正是利用驱动器的 USB 控制功能，通过电脑对驱动器进行参数设置和运行控制。

**⚠危险** 带电插拔时注意操作方式，不要接触到高压电线。

**提示：**驱动器端 USB 接口支持带电插拔

### 3.5 Modbus 接口 CN5



**提示： 该功能为选配功能。**

驱动器内置工业级总线通讯芯片，任何带 RS485 通讯功能的工业设备，都可以按照 Modbus-RTU 协议，直接控制驱动器的运行。如果有需要，可以串联最多 111 台驱动器，在较低的成本下，实现可靠的中到大型驱动器网络的构建。

级联总线电缆采用国际标准线序 T568B 制作

驱动器与通讯主机之间的总线电缆根据主机的总线接口定义制作，如下图所示。

信号定义	—	—	RS485+	—	—	RS485+	GND	GND
T568B	白橙	橙	白绿	蓝	白蓝	绿	白棕	棕
J5/RJ45	1	2	3	4	5	6	7	8
其他 RTU	根据该 RTU 总线接口定义连接 RS485+/RS485-、GND/GND 共 2 组/4 根双绞线							



## 4

## LED 指示

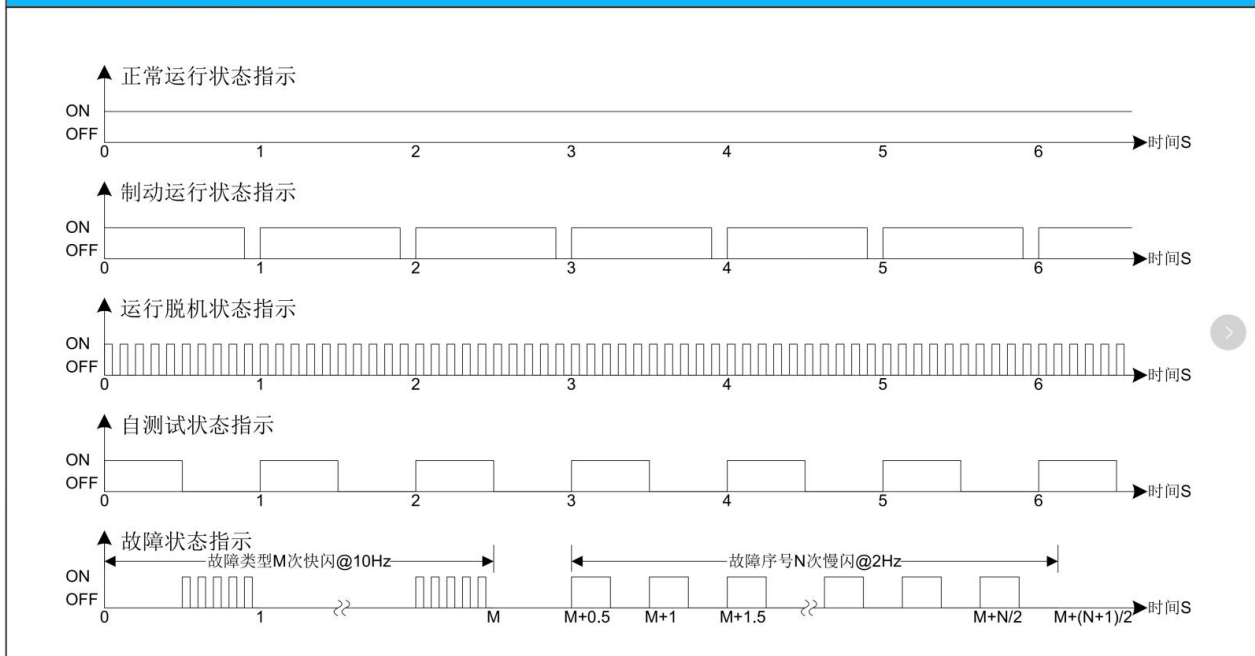
## 4.1 状态指示 LED

状态指示 LED（红色）用于指示驱动器实时运行状态，共有 5 种状态指示

1. 常亮：正常运行状态；
2. 快闪：脱机状态，LED 以 10Hz 频率闪烁
3. 慢闪：自测试状态，LED 以 1Hz 频率闪烁，自测试不响应脱机控制信号；
4. 故障：发生内部或外部故障，LED 状态指示周期顺序为快闪 M 次、慢闪 N 次@2Hz，其中 M 为故障组号，N 为故障序号。

报错后驱动器需要断电至指示灯熄灭再重新上电才能继续运行，报警后若故障消失报警也会随之取消。同时多个报警时驱动器会依次进行报警指示，连续指示同一报警表示仅发生 1 种报警；报错只会指示 1 种故障

状态指示 LED 闪灯图示



状态指示 LED 状态列表				
LED 状态	状态	说明	解决方法	
不亮		严重欠压	检查电源接线，电源电压	
		驱动器内部故障	必须按第一章安全事项处理故障，送回原厂修理	
快闪	脱机	脱机状态	脱机状态不受脉冲控制，查看 CN2[7..8]的信号	
慢闪	自测	自测试状态	自测试状态不受脉冲控制	
故障内容				
快闪组号 M	慢闪序号 N			
1	1	报错	固件程序紊乱	送回原厂修理
1	2	报错	固件看门狗溢出	送回原厂修理
1	3	报错	校准错误	送回原厂修理
1	4	报错	驱动电压欠压	送回原厂修理
1	5	报错	驱动电压过压	送回原厂修理
1	6	报错	CPU 自检错	送回原厂修理
1	7	报错	主板自检错	送回原厂修理
1	8	报错	型号自检错	送回原厂修理
1	9	报错	硬件自检错	送回原厂修理
1	10	报错	固件自检错	送回原厂修理
1	11	报错	执行超时	送回原厂修理
1	12	报错	运算超时	送回原厂修理
1	22	报错	记忆数据丢失	送回原厂修理
2	1	报错	电压欠压	提高供电电压
2	2	报错	电源过压	降低供电电压，若供电正常。则需要考虑制动
2	3	报错	驱动器温度过低	提高环境温度
2	4	报错	驱动器温度过高	检查安装及风扇
2	9	报错	电机 A/B 错机	检查电机及接线（此报错提示两相驱动器独有）
2	15	报错	电机开路	检查电机及接线
2	17	报错	电机 A 相开路	检查电机及接线（此报错提示两相驱动器独有）
2	18	报错	电机 B 相开路	检查电机及接线（此报错提示两相驱动器独有）
2	22	报错	电机制动超时	制动时间超出驱动器允许的最大时间
2	23	报错	位差超限	检查“位差报警”参数的设置
2	24	报错	位差超时	检查“到位位差”和“到位时间”参数的设置
3	1	报错	电机主回路短路	检查电机及接线，若外部无故障，则需送回原厂修理
3	2	报错	电机启动时短路	检查电机及接线，若外部无故障，则需送回原厂修理
3	3	报错	电机自检时短路	检查电机及接线，若外部无故障，则需送回原厂修理
3	15	报错	电机过载	检查电机及接线，若外部无故障，则需送回原厂修理
3	16	报错	电机授权号错	检查电机授权号，向厂家获取正确授权号
3	17	报错	电机编码器错	检查编码器接线，若外部无故障，则需送回原厂修理
其他		保留		送回原厂修理

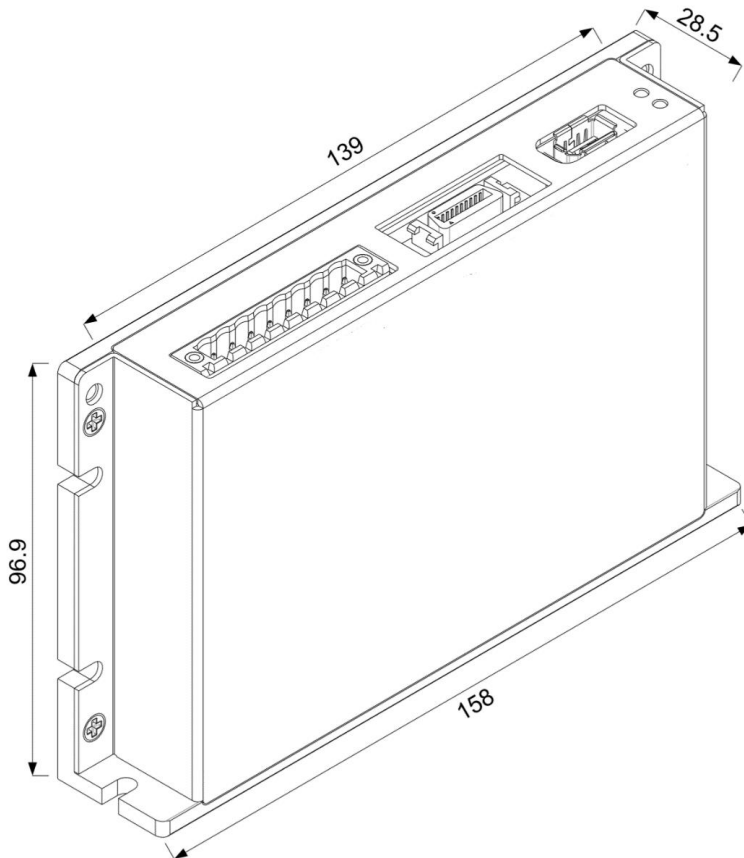
## 4.2 通讯指示 LED

通讯指示 LED（绿色 T/R）用于指示驱动器的通讯状态。当驱动器进行通讯时，此 LED 会闪烁

# 5

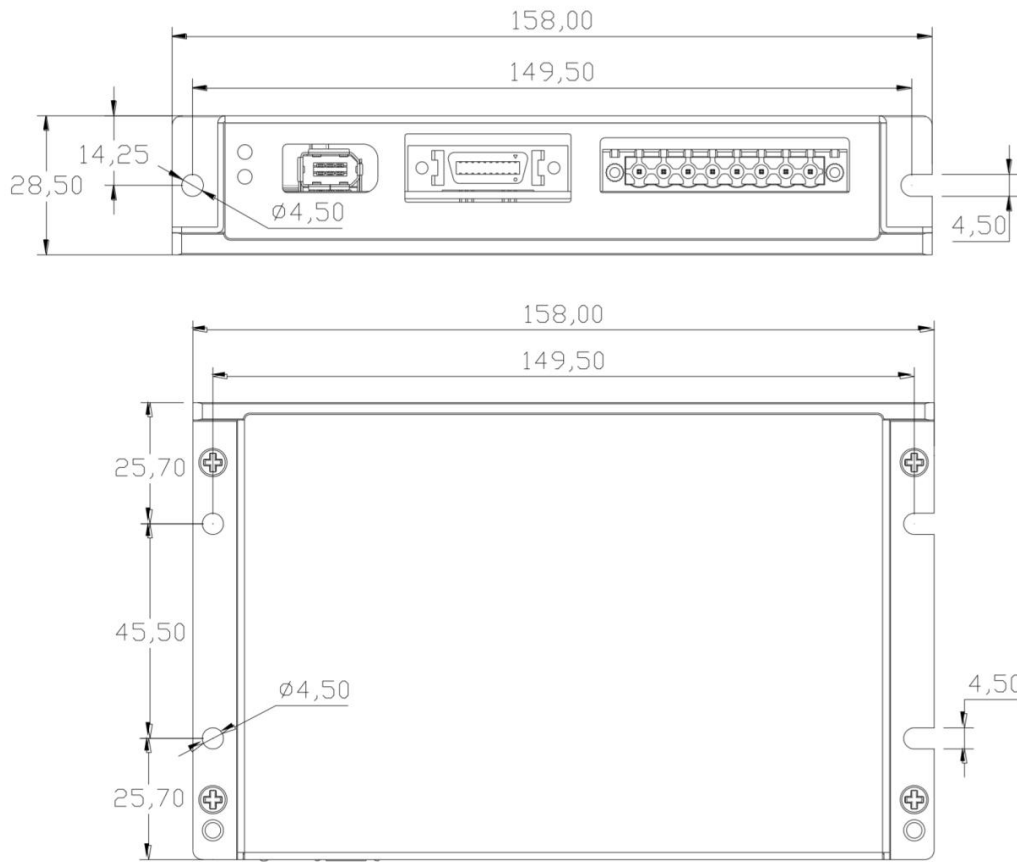
## 性能参数

### 5.1 机械参数



单位：mm

## 5.2 安装尺寸



单位: mm

## 6

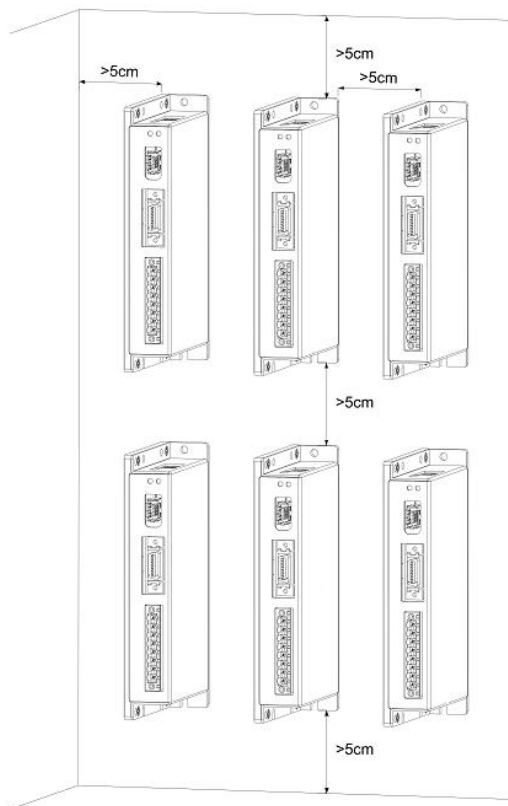
## 应用指南

### 6.1 安装准备

1. 打开产品包装时请检查驱动器外观是否完好、配件是否齐全；
2. 驱动器应安装在通风良好、防护良好的控制柜内，安装时应避免粉尘等异物落入驱动器内部；
3. 在有禁用物质环境中使用时，必须采取防护措施来保证安全、寿命及可靠性；
4. 驱动器可应用于有振动或冲击的运动控制系统中，注意上下两个安装卡位应牢固地安装在固定基座上，振动和冲击加速度不得超过允许最大值。

### 6.2 机械安装

驱动器周围预留 5cm 空间，以利于散热。



## 6.3 电气安装

1. 电机电缆双端屏蔽接地，分别接电机外壳和驱动器接地端；
2. 控制信号单端屏蔽接地，上位机端屏蔽接地，驱动器端悬空；
3. 输入/输出功率电缆长度应小于 50m；
4. 3.25A 功率电缆截面积不小于  $0.75\text{mm}^2$ ，6.5A 功率电缆截面积不小于  $1.5\text{mm}^2$ ，9A 功率电缆截面积不小于  $2.5\text{mm}^2$ ；
5. 一台驱动器带多台并联电机时需满足电机参数匹配、电缆长度匹配，并且无机械耦合；
6. CN1 和 CN2 接线保持适当布线间距，CN1 采用功率屏蔽线，CN2 采用屏蔽双绞线，尽量缩短布线长度。

## 6.4 日常维护

1. 驱动器每 3 个月至少上电运行 1 小时；
2. 定期清理积灰，积灰严重时须增加清理次数；

## 6.5 注意事项

1. 发生故障时可由 LED 指示状态确定故障原因，然后再断电进行故障排除；发生内部故障或保留故障时请与本公司联系；发生不明故障时应先切断电源再进行检查，仔细阅读本手册进行故障排除；
2. 检查端子接线是否牢固应先切断电源；
3. 电机线加锡后接入驱动器；
4. 可能烧毁插头，请用铜套头咬合后接入或直接接入，不要压断电线或接入绝缘皮；
5. 必须拔下插头接线，否则可能损坏驱动器；
6. 禁止使用已损坏的电源插头，必须立即更换，否则可能损坏驱动器；
7. 报错故障带电不可恢复，需要断电后重新上电驱动器才能继续运行；
8. 报警故障时驱动器会继续运行，故障消失后报警也会自动取消；
9. 控制信号极性有反向保护，不会导致驱动器损坏；
10. 驱动器不连接电机上电时会提示开路报警，但不会导致驱动器损坏；
11. 断电前应先停止电机，直接断电可能产生强电弧；
12. 驱动器设置相电流峰值不应大于电机额定相电流峰值。

## 6.6 常见问题

现象	原因	解决方法
电机不转且无保持扭矩	驱动器处于脱机状态	确认驱动器脱机/使能功能
	其他故障	根据状态指示 LED 确认故障
电机不转但有保持扭矩	控制信号类型、电压或电流不匹配	检查上位机控制信号是否正确 检查驱动器的选型与上位机控制信号是否匹配
无控制信号电机仍在转动	控制信号被干扰	检查接地和强弱电分离措施， 将弱电信号线更换为屏蔽线
电机不按控制信号转动	控制信号类型、电压或电流不匹配	检查驱动器的选型与上位机控制信号是否匹配
	控制信号被干扰	检查接地和强弱电分离措施， 将弱电信号线更换为屏蔽线
	控制接口接触不良	检查控制接口接线
电机转不动	供电电压过小	在驱动器允许范围内增大电压
	驱动器输出电流设置不正确	重新选择电流档位或换大电流驱动器
	速度或加速度太快	调整速度和加速度参数 增加驱动器脉冲平滑等级
	电机选型力矩不够	换力矩更大的电机
电机加速时堵转	供电电压过小	在驱动器允许范围内增大电压
	驱动器输出电流设置不正确	重新选择电流档位或换大电流驱动器
	速度或加速度太快	调整速度和加速度参数 增加驱动器脉冲平滑等级
	电机选型力矩不够	换力矩更大的电机
电机转速不对	细分设置问题	检查细分设置
	控制信号问题	检查控制信号匹配、干扰问题
电机噪音大	驱动器输出电流过大	重新选择电流档位
	细分太小造成步距角太大	检查细分设置
驱动器温度过高	环境温度过高	采取措施，降低环境维度