



宁波纳川自动化科技有限公司
地 址：宁波市北仑区莫干山路 36 号
销售热线：0574-86813008
代理洽谈：135 1588 7668
技术支持：159 0584 2439
137 7796 7724
网 址：www.nachuan.cn



广州办事处：广东省广州市天河区汇德商业
佛山办事处：广东省佛山市大沥镇
苏州办事处：苏州市吴中区木渎镇联东 U 谷
昆山办事处：江苏省昆山市玉山镇
丽水办事处：浙江省丽水市绿谷大道
温州办事处：浙江省温州市交行广场
丽水办事处：浙江省丽水市绿谷大道



HSD86

通用型闭环步进驱动器

使用说明书

版权所有不得翻印

【使用前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器】



纳川科技，行业定制，不丢步的步进驱动器！

www.nachuan.cn

目 录

一、产品简介.....	2
1. 概述.....	2
2. 技术特点.....	2
3. 应用领域.....	3
二、电气、机械和环境指标.....	3
1. 电气指标.....	3
2. 使用环境及参数.....	3
3. 机械安装图.....	4
三、驱动器接口和接线介绍.....	5
1. 接口定义.....	5
2. 控制信号接口电路.....	8
3. 控制信号时序图.....	10
4. 控制信号模式及细分设置.....	10
5. 编码器接线.....	11
6. 串口接线.....	10
四、拨码开关设定.....	12
五、驱动器参数设置.....	13
六、典型应用接线.....	15
纳川产品保修条款.....	19

HSD86

通用型闭环步进驱动器

一、产品简介

1、概述

HSD86 是纳川基于十几年步进与伺服研发经验开发成功的一款新型闭环步进驱动器，采用了伺服电机FOC等算法，解决了步进电机高速力矩不够、容易丢步的不足。采用了第三代行业技术，尽最大可能做到控制信号与电机运动的实时同步。

2、技术特点

- ◆ 采用先进的矢量型闭环控制技术；
- ◆ 静态电流与动态电流可任意设置；
- ◆ 控制信号5-24V兼容，PLC等无需串联电阻；
- ◆ 具备软件滤波和硬件滤波，抗高频干扰能力大大增强；
- ◆ 支持交流，直流输入，大大降低接线要求；
- ◆ 具有过流，过压和跟踪误差超差等保护。

3、应用领域

广泛应用于中小型自动化设备和仪器，例如：雕刻机、剥线机、打标机、切割机、激光机、绘图仪、医疗设备、数控机床、自动装配设备、电子加工设备等，还可接受客户特定功能定制，真正做到行业定制。

二、电气、机械和环境指标

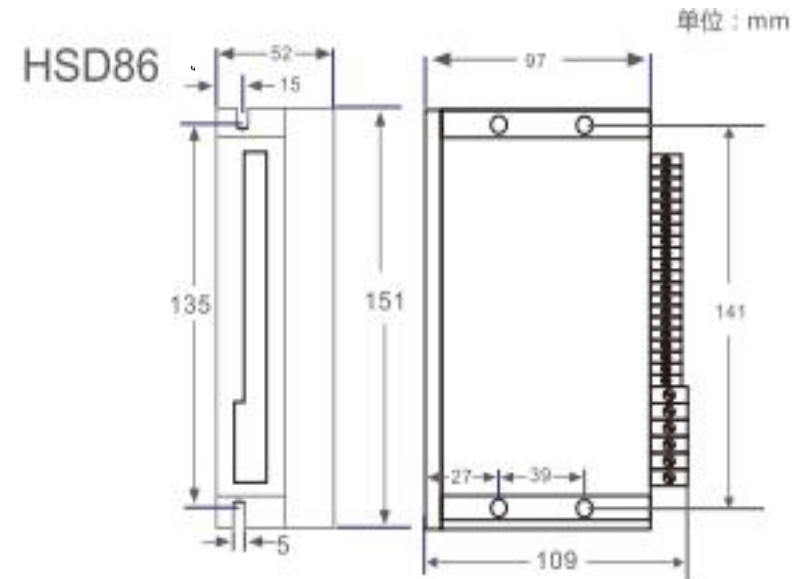
1. 电气指标

参 数	HSD86		
	最小值	最大值	单位
连续输出电流		8	A
直流输入电源电压	24	110	V _{DC}
交流输入电源电压	20	80	V _{AC}
脉冲频率	0	150	KHZ
绝缘电阻	100	/	MΩ
报警输出逻辑电流	7	16	mA
报警输出口耐压		24	V

2. 使用环境及参数

冷却方式	自然冷却或者外加散热器	
使用环境	使用场合	避免油雾，粉尘
	温度	-20℃ - 70℃
	湿度	40 - 90%RH
	震动	10~55Hz/0.15mm
保存温度	-20℃ - 65℃	
重量	约 650 克	

3. 机械安装尺寸图



2. 加强散热方式

- (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) 安装驱动器时请采用直立侧面安装。必要时要靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器再可靠工作温度范围内工作。

三、驱动器接口与接线介绍

1. 接口定义

1) 电机和电源输入端口

序号	符号	名称	说明
1	A+	A 相电机绕组+	
2	A-	A 相电机绕组-	
3	B+	B 相电机绕组+	
4	B-	B 相电机绕组-	
5	AC/DC	输入交直流电源	交流20V-80V 直流24V-110V
6	AC/DC	输入交直流电源	同上

2) 编码器信号输入端口

序号	符号	名称	说明
1	EZ+	电机编码器 Z 相正输入	
2	EZ-	电机编码器 Z 相负输入	
3	EB+	电机编码器 B 相正输入	
4	EB-	电机编码器 B 相负输入	
5	EA+	电机编码器 A 相正输入	
6	EA-	电机编码器 A 相负输入	

		入	
7	VCC	编码器电源正	+5V
8	EGND	编码器电源负	0V

3) 控制信号端口

序号	符号	名称	说明
1	PUL+	脉冲正输入	支持5-24V输入，无需串联电阻
2	PUL-	脉冲负输入	
3	DIR+	方向正输入	
4	DIR-	方向负输入	
5	ENA+	使能正输入	支持5-24V输入，无需串联电阻
6	ENA-	使能负输入	

4) USB输入口

接口采用Micro-USB，可以连接本司专用软件进行参数调试

5) 抱闸报警输

序号	符号	名称	说明
1	ERR-	报警输出-	
2	ERR+	报警输出+	
3	COM-	外部输入电源-	接 DC24V负极
4	COM+	外部输入电源+	接 DC24V正极
5	Break-	抱闸-	
6	Break+	抱闸+	

6) 状态指示灯

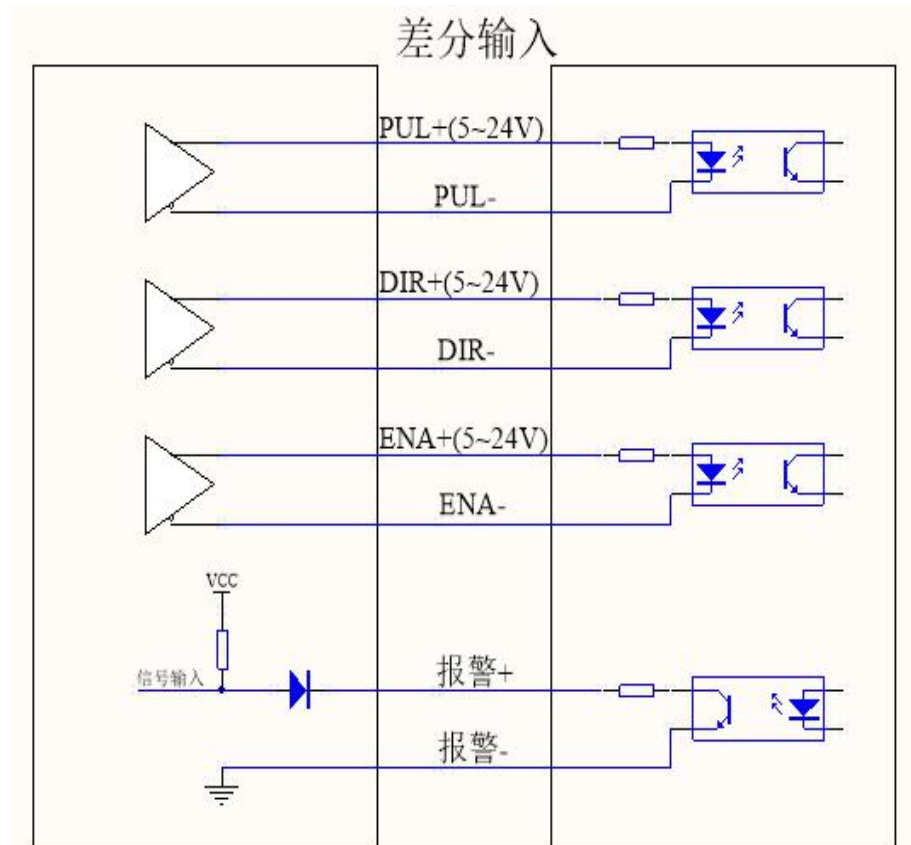
绿色指示灯为电源指示灯，当驱动器接通电源时，该 LED 常亮；当驱动器切断电源时，该 LED 熄灭；当驱动器接收到脉冲时，该 LED 闪烁。红色 LED 为故障指示灯，当出现故障时，该 LED 会与绿色 LED 以不同的亮灯顺序组合闪烁，以显示驱动器出现的各种故障，具体见下图。

故障及处理方法：

现象	问题	解决措施
绿色LED 不亮	未上电	检查驱动器电源线是否正确连接。
绿色LED 闪烁 2次 红色LED 闪烁 2次	过流	断开电机绕组线与驱动器的连接，重启驱动器，若无报警，请检查电机和电机动力线有无异常；如果依然报警，则驱动器已损坏。
绿色LED 闪烁 1次 红色LED 闪烁 1次	过压	重启驱动器，如果报警依然存在，检查电源电压是否过高。
绿色LED 闪烁 1次 红色LED 闪烁 2次	欠压	重启驱动器，如果报警依然存在，检查电源电压是否过低。
绿色LED 闪烁 1次 红色LED 闪烁 3次	超差	检查电机动力线线序和编码器线是否异常。
绿色LED 闪烁 3次 红色LED 闪烁 1次	参数错误	上电后在1秒内来回拨动5号拨码开关，若报警消失，重启驱动器。
红绿灯全亮	需要返厂	需要返厂

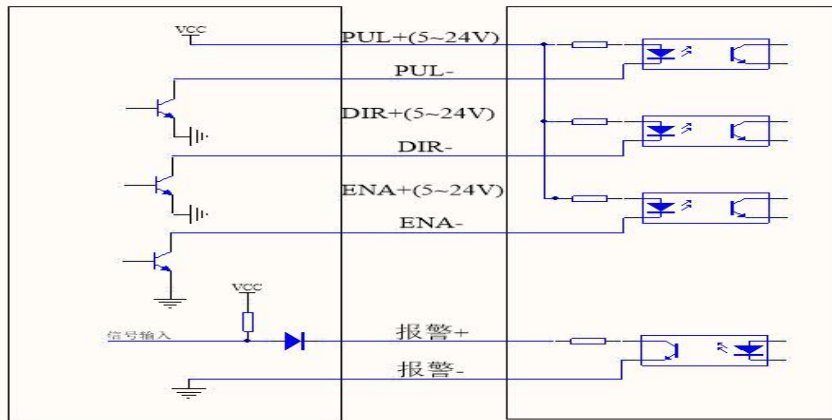
2.控制信号接口电路图

控制信号和输入输出接口电路图，如下图所示



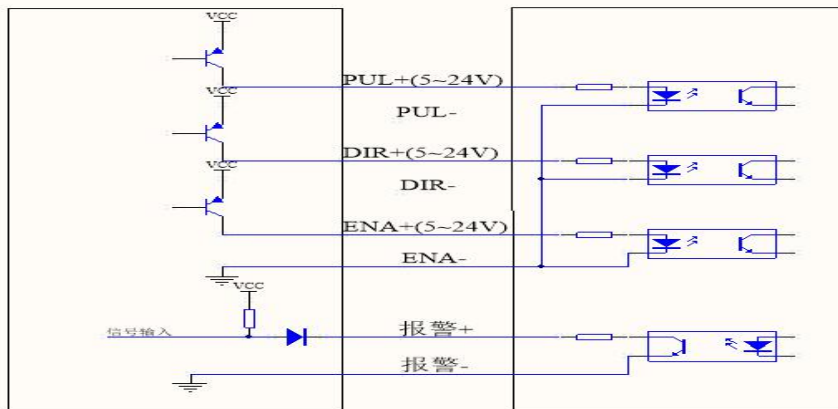
差分输入

集电极开路（共阳极）



共阳极接法

PNP输出（共阴极）



共阴极接法

3.控制信号时序图

为了避免一些误动作和偏差，PUL、DIR 和 ENA 应满足一定要求，如下图 4 所示：

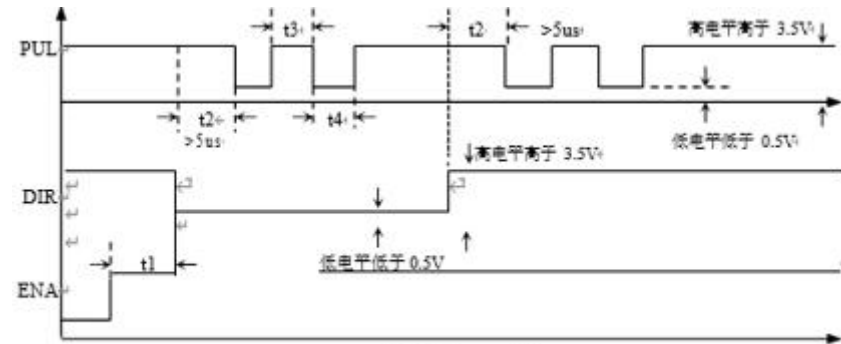


图 4 控制信号时序图

注释：

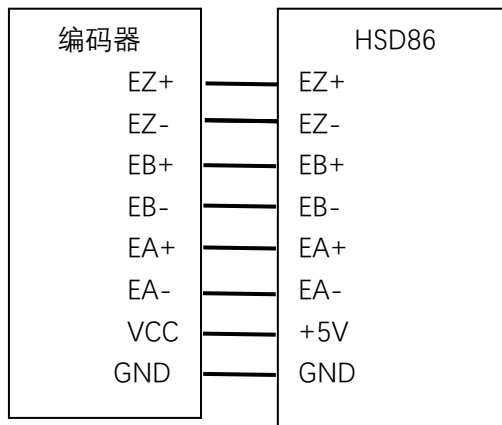
- (1) t1: ENA使能信号至少提前DIR至少 5us，一般建议悬空。
- (2) t2: DIR至少提前PUL下降沿5us确定其状态高或低。
- (3) t3: 脉冲宽度至少不小于2.5us。
- (4) t4: 低电平宽度不小于2.5us。

4.控制信号模式设置

脉冲触发沿和单双脉冲选择：通过 PC 机软件 纳川闭环步进系列软件设置脉冲上升沿或下降沿触发有效；还可以设置单脉冲模式或双脉冲

5. 编码器接线

纳川公司提供的电机编码器可由HSD86直接供电，此时按照相应线序依次接入驱动器端口即可。也可外接5V电源，此时需要外接电源与HSD86共地，具体接线方式如下图所示。



6. 串口接线



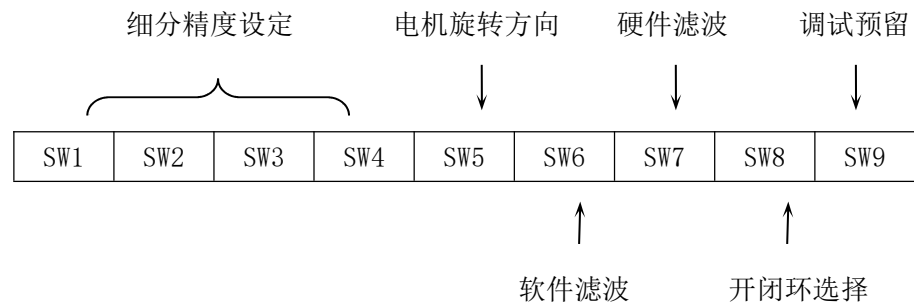
参数调试接线示意图

注意：

USB 调试前请致电咨询本公司技术人员，防止误改参数导致驱动器功能异常或者损坏。

四、拨码开关设定

HSD86 驱动器采用 9 位拨码开关设定细分精度，控制信号有效沿和电机旋转方向设定，详细描述如下：



细分表

步数/圈	SW1	SW2	SW3	SW4
Default	on	on	on	on
800	on	on	on	off
1600	on	on	off	on
3200	on	on	off	off
6400	on	off	on	on

12800	on	off	on	off
25600	on	off	off	on
51200	on	off	off	off
1000	off	on	on	on
2000	off	on	on	off
4000	off	on	off	on
5000	off	on	off	off
8000	off	off	on	on
10000	off	off	on	off
20000	off	off	off	on
40000	off	off	off	off

注：默认档 (Default) 细分为 400，在此档位可通过调试软件设置细分数。

SW5：电机旋转方向设定。

SW6：软件平滑滤波。SW6=on 时，滤波打开。SW6=off 时，滤波关闭。

SW7：硬件滤波。SW7=off 时，滤波关闭；SW7=on 时，滤波打开。

SW8：开闭环选择。SW8=off 时，为闭环；SW8=on 时，为开环。

SW9：预留调试口。

五、驱动器参数设置

HSD86 驱动器的参数设置必须通过 PC 机的 USB 通讯口，采用专用调试软件完成参数设置，驱动器内部存有一套对应电机最佳的默认出厂配置参数，用户只须按照具体情况调整驱动器内部细分数即可。具体可调整参数及功能见下表：

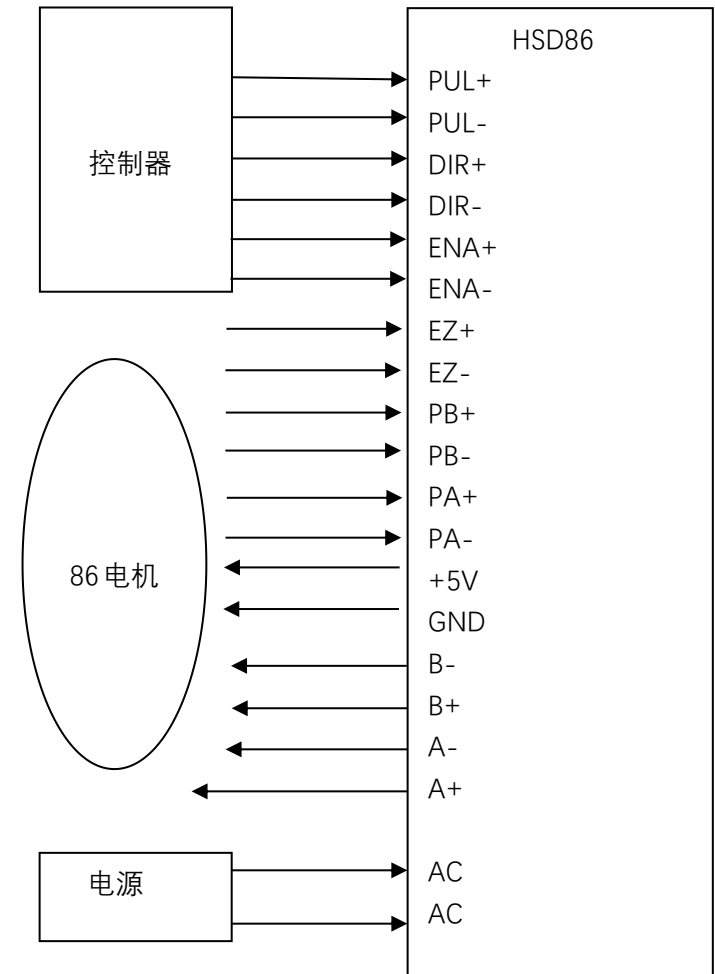
参数序号	参数名称	参数值	参数范围	说明
Pn000	使能信号输入极性选择	1	0-1	0：高电平 1：低电平

Pn001	闭环最小电流百分比	60	0-100	单位：%闭环最小电流设置
Pn002	开环电流百分比	50	0-100	单位：%开环运行电流设置，静止电流为此电流一半
Pn003	闭环最大电流百分比	50	0-100	单位：%闭环最大电流设置
Pn004	每转脉冲数	4000	200-51200	显示驱动器当前每转脉冲数
Pn005	编码器分辨率	4000	200-51200	不可调
Pn006	过载报警跟踪误差限	1000	0-65535	调节过载报警敏感度实时，误差超过设定值后产生报警
Pn007	抗扰动时间	1000	0-1000	
Pn008	输入脉冲模式	0	0-1	0-脉冲+方向 1-双脉冲
Pn009	输入脉冲边沿选择	0	0-1	0:上升沿有效 1:下降沿有效
Pn010	故障输出极性选择	0	0-1	0：低电平 1：高电平
Pn011	滤波平滑功能	0	0-1	0：关闭 1：使能
Pn012	滤波平滑时间	25600	50-25600	单位：us 指令到位时间，设置后注意到位可能有少许延迟
Pn013	电流环KP	750	0-32766	此值越大高速性能越好，低速性能将受影响
Pn014	电流环KI	113	0-32766	此值越大高速性能越好，低速性能将受影响

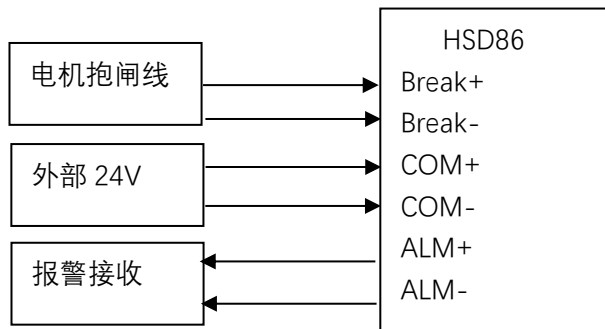
Pn015	位置环Kp	2500	0-32766	用于位置PID设定
Pn016	位置环Ki	500	0-32766	用于位置PID设定
Pn017	位置环Kd	100	0-32766	用于位置PID设定
Pn018	超前角延迟时间	30	0-32766	
Pn019	速度环Kp	100	0-32766	用于速度PID设定
Pn020	开闭环选择	1	0-1	0:开环 1:闭环
Pn021	控制方式	0	0-2	0:脉冲 2: I/O 2:保留
Pn022	加速时间常数	100	0-10000	可用于脉冲滤波
Pn023	减速时间常数	100	0-10000	可用于脉冲滤波
Pn024	手动速度	300	1-3000	用于试运行
Pn025	电机默认转向	1	0-1	电机方向调整
Pn026	监控显示参数	0	0-10	屏幕参数显示
Pn027	自动电流环PID	0	0-1	0: 关闭 1: 打开自动PID
Pn028	使能延迟	0	0-200	用于配合电机抱闸
Pn029	开环变闭环角度	24576	0-65535	
Pn030	闭环变开环角度	1	0-6553	

六、典型应用接线图

由 HSD86 驱动器等构成的直流伺服系统的典型接线图如图所示。电源为推荐电压范围，电压越高，高速性能越好



典型接线图



抱闸电机典型接线图

注：电机抱闸必须由驱动器控制，否则可能会出现电机飞车等意外情况。驱动器内部已添加整流二极管，无需外部二极管。

闭环步进电机线序颜色定义

1. 闭环步进电机编码器引线颜色和定义

引脚	颜色	信号	描述
1	黄色	EB+	编码器 B 通道正输出
2	绿色	EB-	编码器 B 通道负输出
3	黑色	EA+	编码器 A 通道正输出
4	蓝色	EA-	编码器 A 通道负输出
5	红色	VCC	编码器+5V 电源输入
6	白色	GND	编码器 GND 输入

2. 闭环步进电机线颜色和定义

引脚	颜色	信号	描述
1	黑色	A+	A 相电机绕组 +
2	红色	A-	A 相电机绕组 -
3	黄色	B+	B 相电机绕组 +
4	绿色	B-	B 相电机绕组 -

接线要求：

- 1) 为了防止驱动器受干扰，建议控制信号采用屏蔽电缆线，并且屏蔽层与地线短接，除特殊要求外，控制信号电缆的屏蔽线单端接地：屏蔽线的上位机一端接地，屏蔽线的驱动器一端悬空。同一机器内只允许在同一点接地，如果不是真实接地线，可能干扰严重，此时屏蔽层不接。
- 2) 脉冲和方向信号线与电机线不允许并排包扎在一起，最好分开至少 10cm 以上，否则电机噪声容易干扰脉冲方向信号引起电机定位不准，系统不稳定等故障。
- 3) 如果一个电源供多台驱动器，应在电源处采取并联连接，不允许先到一台再到另一台链状式连接。
- 4) 严禁带电拔插驱动器强电端子，带电的电机停止时仍有大电流流过线圈，拔插强电端子将导致巨大的瞬间感生电动势将烧坏驱动器。
- 5) 严禁将导线头加锡后接入接线端子，否则可能因接触电阻变大而过热损坏端子。
- 6) 接线线头不能裸露在端子外，以防意外短路而损坏驱动器。

纳川产品保修条款

1. 一年保修期

纳川公司对其产品的原材料和工艺缺陷提供从发货之日起一年的质保。在保修期内纳川公司为有缺陷的产品提供免费维修服务。

2. 不属于保修之列

- 不恰当的接线，如电源与电机线混接，以及带电拔插
- 未经许可擅自更改内部器件
- 超出电气和环境要求使用

3. 维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

- 1) 发货前需致电纳川公司客户服务人员获取返修许可；
- 2) 随货附寄书面说明，说明返修驱动器的故障现象；故障发生时的电压、电流和使用环境等情况；联系人的姓名、电话号码及邮寄地址等信息。
- 3) 预付邮费寄至宁波市北仑区莫干山路36号智能装备研发园3号楼3层 纳川自动化科技。

4. 保修限制

- 纳川产品的保修范围限于产品的器件和工艺（即一致性），使用不当导致的损坏不在保修之列
- 纳川公司不保证其产品能适合客户的具体用途，因为是否适合还与该用途的技术指标要求和使用条件及环境有关，因客户选型不当而造成不适用的问题，不属于保修之列。
- 本公司不建议将此产品用于临床医疗用途。

版本说明

版本	日期	更改内容
V1.0	2022.06.11	