

# HBS86HD

## 新一代数字显示闭环 86 步进驱动器

### 一、产品简介

#### 1. 概述

HBS86HD 是本公司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 86 步进驱动器，采用最新 ARM 芯片和应用矢量型闭环控制算法，从而彻底克服开环步进电机丢步的问题，同时能明显提升电机的高速性能和扭矩输出，降低电机的发热和低速共振问题。此外，在电机连续过载时，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。同时电机安装尺寸与传统的 86 系列步进电机完全兼容，传统步进驱动方案极易升级，并且成本相比开环步进电机增加不多，仅相当于传统交流伺服系统的 30-50%。

#### 2. 性能参数

- ◆ 内置微控制器功能，可取代大部分场合 PLC，大幅降低用户成本；
- ◆ 内部支持点动模式，支持开环/闭环功能可选
- ◆ 内置平滑滤波功能，外部输入没有加减速也能正常运行；
- ◆ 采用全新 32 位电机控制专用 ARM 智能芯片；
- ◆ 4 位 LED 数码管显示配 4 个按键操作，直观明了操作方便；
- ◆ 采用先进的矢量电流、速度和位置闭环控制算法；
- ◆ 电流可以任意设置（0--8A 范围内）；
- ◆ 电机标配 1000 线高精度光电或者磁编码器；
- ◆ 光耦隔离差分信号输入，脉冲响应频率最高可达 200KHZ；
- ◆ 任意细分设定（200-60000），满足所有场合使用；
- ◆ 具有过流、过压、超速、过热、跟踪误差超差等保护功能；

一、产品简介.....	1
1. 概述.....	1
2. 性能参数.....	1
3. 应用领域.....	2
二、电气、机械和环境指标.....	2
1. 电气指标.....	2
2. 使用环境及参数.....	2
3. 机械安装尺寸图(单位:MM).....	2
4. 加强散热方式.....	2
三、驱动器接口与接线介绍.....	3
1. 接口定义.....	3
2. 控制信号接口电路图.....	3
3. 控制信号时序图.....	4
四、驱动器状态指示介绍.....	4
1. 故障说明.....	4
2. 监控参数说明.....	4
3. 常用功能码说明.....	4
五、驱动器按键参数设置.....	5
六、供电电源注意事项.....	6
七、开环、闭环设置.....	6
八、抱闸控制设置.....	6
九、微控制器-多段位设置.....	7
十、产品保修条款.....	10

### 3. 应用领域

适用于各种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、激光照排、绘图仪、数控机床、自动装配设备等。在用户期望小噪声、高速度的设备中应用效果特佳。

## 二、电气、机械和环境指标

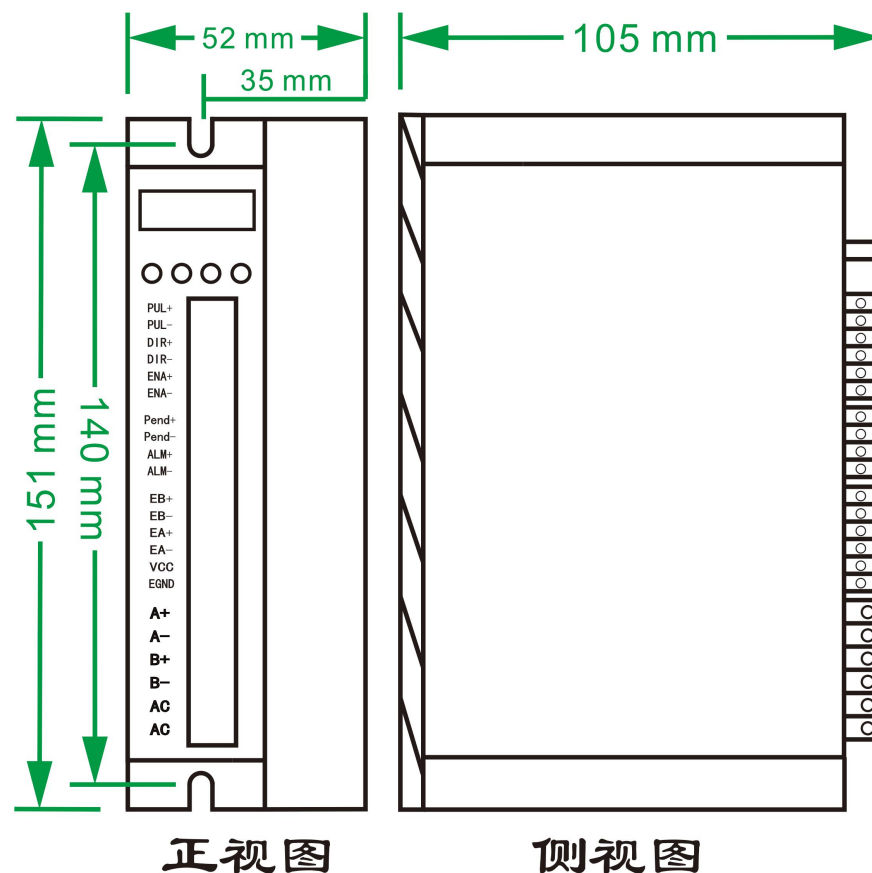
### 1. 电气指标

参 数	HBS86HD			
	最小值	典型值	最大值	单位
连续输出电流	1	-	8	A
输入电源电压	18	48	80	VAC
逻辑输入电流	7	10	20	mA
整机功率			200	W
脉冲频率	0	-	200	kHz
绝缘电阻	500			MΩ
数字输出口逻辑电流			100	mA
数字输出口耐压	-	-	24	V

### 2. 使用环境及参数

冷却方式	自然冷却或外加散热器	
使用环境	使用场合	尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体
	温度	0℃—50℃
	湿度	40—90%RH
	震动	10~55Hz/0.15mm
保存温度	-20℃—+65℃	
重 量	约 600 克	

### 3. 机械安装尺寸图(单位:mm)



### 4. 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) 安装驱动器请采用直立侧面安装，使散热器表面形成较强的空气对流；必要时靠近驱动器处安装风扇强制散热，保证驱动器在可靠温度内工作。

### 三、驱动器接口与接线介绍

#### 1. 接口定义

##### 电机和电源输入端口

端子号	符号	名称	引线颜色说明	
1	A+	A相电机绕组+	白	红
2	A-	A相电机绕组-	绿	绿
3	B+	B相电机绕组+	蓝	黄
4	B-	B相电机绕组-	黑	蓝
5	AC	输入交直流电压	18-80VAC; 24-110VDC 不分方向	
6	AC	输入交直流电压		

**注意：闭环电机接线必须严格按照颜色定义接线，不可随意接线。**

##### Encoder: 编码器信号输入端口

端子号	符号	名称	引线颜色说明
1	EB+	电机编码器 B 相正输入	黄色
2	EB-	电机编码器 B 相负输入	绿色
3	EA+	电机编码器 A 相正输入	黑色
4	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

##### Control Signal: 控制信号端口

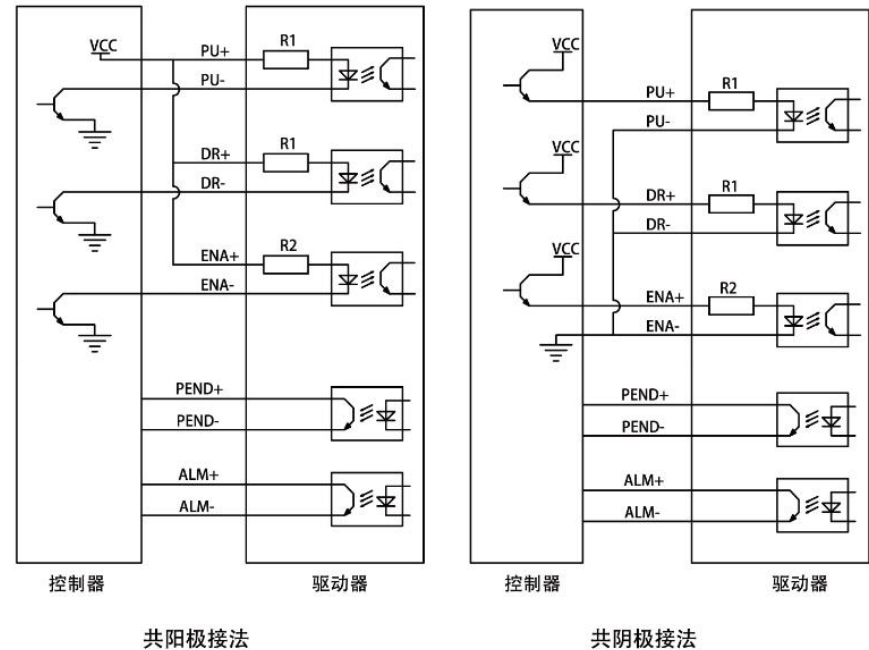
端子号	符号	名称	说明
1	PU+	脉冲正输入	信号源+5V~24V 通用，无需再串接电阻
2	PU-	脉冲负输入	
3	DR+	方向正输入	信号源+5V~24V 通用，无需再串接电阻
4	DR-	方向负输入	
5	ENA+	电机使能正输入	该信号有效时电机处于自由状态，不锁机
6	ENA-	电机使能负输入	
7	Pend+	到位信号正输出	

8	Pend-	到位信号负输出	
9	ALM+(BRK+)	报警/抱闸信号正输出	P-11 设置选择报警/刹车
10	ALM-(BRK-)	报警/抱闸信号负输出	

#### 2. 控制信号接口电路图

控制信号输入和输出接口电路图，如图所示。

##### (1) 输入信号接法



**特别说明：本驱动器支持 5V-24V，无需串电阻！**

## (2) 差分输入的时候请按下图接线

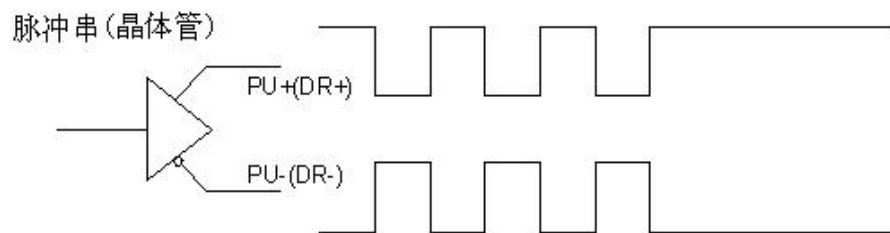


图 3(a) 差分方式控制信号接口接线图

## 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：

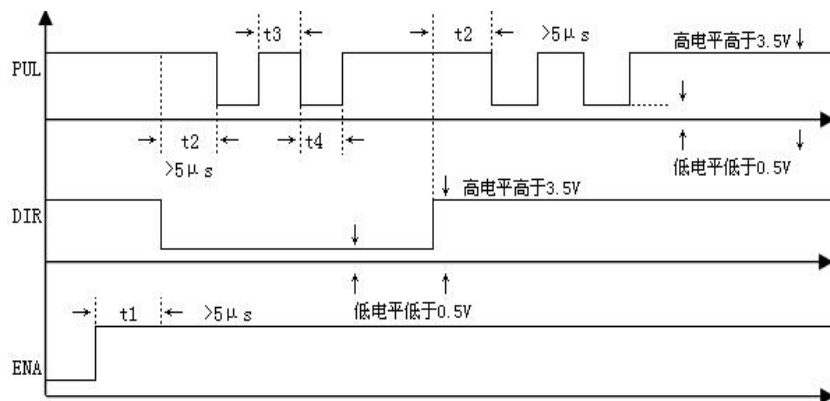


图 4 时序图

注释：

- (1)  $t_1$ ：ENA（使能信号）应提前 DIR 至少  $5\mu s$ ，确定为高。一般情况下建议 ENA+和 ENA-悬空即可。
- (2)  $t_2$ ：DIR 至少提前 PUL 下降沿  $5\mu s$  确定其状态高或低。
- (3)  $t_3$ ：脉冲宽度至少不小于  $2.5\mu s$ 。
- (4)  $t_4$ ：低电平宽度不小于  $2.5\mu s$ 。

## 四、驱动器状态指示介绍

### 1. 故障说明

序号	故障码	故障说明	故障排除
1	Er01	硬件故障	需返厂检测
2	Er02	电机过流	检测电机是否短路，或降低电流
3	Er03	驱动器过压	检测输入电压是否过高
4	Er04	驱动器欠压	检测输入电压是否过低
5	Er05	位置超差	电机超速，适当加大电流电压

### 2. 参数监控说明

序号	功能码	功能说明	功能简介
1	L-00	速度	实时监控当前速度、电压、电流，查看驱动器是否正常工作，异常时及时解决！
2	L-01	电压	
3	L-02	A 相电流	
4	L-03	B 相电流	
5	L-04	跟随误差	
6	L-05	接收脉冲个数	实时查看接收脉冲个数，判断电机是否丢步
7	L-06	电机反馈脉冲数	
8	L-08	软件版本号	数字越大，版本越新

**注意：L-01 显示的是驱动器内部的直流电压，是输入交流电压的 1.4 倍；**

### 3. 常用功能码说明

序号	参数设置	功能码	功能说明
1	细分脉冲数	P-00	200-60000 任意设置，出厂 1600
2	闭环保持电流	P-01	1.0-6.0，出厂 2.0A
3	点动运行	P-06	进入 JOG，按 ▲ ▼ 点动
4	电机方向	P-12	0 反转，1 正转
5	恢复出厂	S-20	设置为 1 恢复出厂设置

## 五、驱动器按键参数设置:

驱动器的操作面板由 4 个 LED 数码显示器和 4 个按键 M、▲、▼、◀组成, 用来显示系统各种状态、参数设置等。

按键功能说明表

按键	功能说明
M	功能选择: P 参数、S 参数、L 参数切换
▲	数值更改时: +1, 长按快速增加。点动模式时: 长按电机正转
▼	数值更改时: -1, 长按快速减少。点动模式时: 长按电机反转
◀	1、长按此键 0.5 秒, 进入参数设定 2、设定参数时, 按一次向左移位一次 3、设定完成, 长按此键 0.5 秒, 确认设置成功后返回当前功能码 4、故障时, 长按此键 2 秒可复位故障

驱动器上电后, 使能显示 run, 表示电机已经通电, 驱动器正常工作。当电机使能关闭时, 显示 stop。

### 参数功能表

驱动器提供 2 组参数供用户操作, 其中 P 参数用于设置驱动器的几个常规参数值 (如细分、锁机电流, 电机类型等), S 参数用于设置驱动器的性能参数指标值, 详见下表

P 参数功能表

参数	名称	参数范围	出厂值	说明
P-00	细分脉冲数选择	200~60000	1600	任意细分设定
P-01	闭环保持电流	1.0~6.0	2.0	电机负载设定电流
P-02	低速电流百分比	1.0~6.0	4.0	一般不改
P-03	闭环峰值电流	6.0~9.0	8.0	一般不改
P-04	开环模式运行电流	1.0~8.0	4.0	开环模式设定电流
P-05	开环模式自动半流	10~90%	50%	自动半流减少发热
P-06	点动运行	JOG		按▲、▼点动正反转

P-07	点动速度	0~100	100	点动转速, 一般不改
P-08	脉冲模式	0~1	0	0-脉冲+方向, 1-AB 正交
P-09	运行模式	0~1	0	0 脉冲模式, 1 内部位置模式
P-10	ALM 报警极性 输出设置	0~1	1	0 高电平, 1 低电平
P-11	ALM 功能选择	0~1	0	0 报警输出, 1 抱闸控制
P-12	电机运行方向	0~1	0	0 反转, 1 正转
P-13	ENA 使能控制	0~1	1	0 低电平使能 1 高电平使能
P-14	脉冲输入管脚滤波	0~5	0	数字越大, 滤波越强
P-16	抗扰动时间	0~1000ms	1000	一般不改
P-17	跟踪误差报警阈值	0~32000	4000	一般不改
P-18	开闭环模式选择	0~1	1	0 开环, 1 闭环
P-22	抱闸松开延时	0~1500ms	250	
P-23	抱闸吸合延时	0~1500ms	250	
P-25	平滑滤波使能	0~1	1	0 不使能, 1 使能(重要)
P-26	位置环平滑滤波	0~10000	0	
P-27	位置环加减速时间	0~10000	50	快速启停时, 调此参数
P-28	内部位置模式选择	0~1		0 相对模式, 1 绝对模式
P-29	内部位置模式触发	0~1		0 关闭, 1 开启

特别注意: P 参数表格里加粗黄色底纹的为常用功能设置, 其余一般无需更改, 恢复出厂设置为 S-20 设为 1 即可!  
功能设置后需断电重启!

**S 参数功能表**

参数	名称	参数范围	出厂值	说明
S-03	电流环比例增益 P	1~32000	1500	设定值越大，增益越高，刚性度越大。
S-04	电流环积分增益 I	1~32000	200	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。
S-05	位置环比例增益 KP	1~32000	2500	设定值越大，增益越高，刚性度越大，位置跟踪越快。但数值太大可能会引起电机振荡或超调。
S-06	位置环积分增益 KI	1~32000	500	
S-07	位置环 KD	1~32000	100	
S-08	位置环 KVFF	1~32000	30	设定值越大，跟踪相应外面速度越快，刚性度越大，强烈建议使用出厂参数，不要随意修改。
S-20	恢复出厂设置	0~1	0	设为 1 后恢复出厂设置

**特别注意：**驱动器出厂默认的电流环参数，位置环参数等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。

**功能设置后需断电重启！**

## 六、供电电源注意事项

交流输入电压在 AC18V~80V，直流输入 DC24V~110V 之间都可以正常工作，电源功率不高于 200W，电压输入越高、电流设置越大电机扭矩越大，高速性能越好，但电机发热更大，原则上只要满足使用，电流设置越小越好。

请注意：

- 1) 接线时要注意严格按照电机颜色一一接线；
- 2) 驱动器绝对不能接 220V；
- 3) 编码器线供电由驱动器提供，不必单独供电；
- 4) 控制信号线跟电机相线不能缠绕在一起，信号线最好外加屏蔽层；

## 七、开环、闭环设置

本驱动器为闭环 86 驱动器，电机必须配备 1000 线编码器，电机运行性能相比开环提升 30%以上。

当意外情况发生，编码器故障或者编码器线接触不良，可设置 P-18 为 0(需断电重启)，开启开环模式，最大程度解决客户问题，避免产线停产。

## 八、抱闸控制设置

当电机有刹车时，刹车信号由 ALM 报警输出引脚来控制。

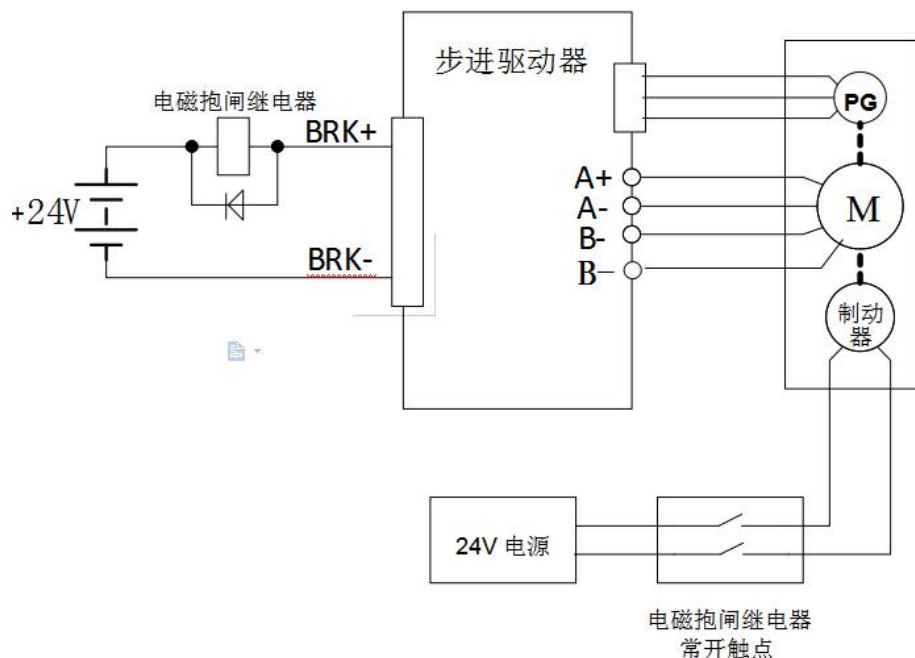
**P-11 设置为 1, P-22 抱闸松开延时时间设置, P-23 抱闸吸合延时时间设置!**

**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都是感性负载，建议加上续流二极管，接线时二极管方向不可接反。

建议客户选用固态继电器，就无需加续流二极管，固态继电器优点是：响应速度快，无需续流二极管，通电不会发出声音。

抱闸加继电器接线如下图：



### 九、微控制器-多段位设置说明

多段位置是指驱动器内部存储了 8 段位置指令，每段的位移、最大运行速度、加减速时间可分别设置。各段之间的等待时间、衔接方式也可根据实际需要进行选择。

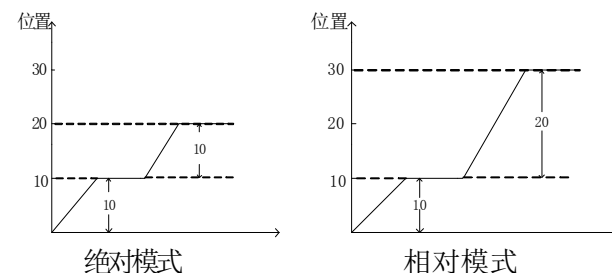
每组位置之间的时间间隔由 P-66~P-73 决定，循环的次数由 P-49 决定。若时间间隔为 0 时，则在转速最高时切换至下一组运行，若此时 P-49=0，则持续循环。如果多段位设置完成后，需要通过输入端子每次触发运行，而不是按照通过设定的时间间隔运行，请把 P-19 设置成 1 即可。

用户参数		位置指令来源
P-09	1	多段位置设定

多段位置模式可依 P-28 设定为相对模式和绝对模式。

用户参数	意义	
P-28	0	相对模式：每次触发时在当前位置依照原始命令对正反速度增加或减少个原始命令脉冲
	1	绝对模式：每次触发时依照当前给定速度的绝对值正转或反转到给定脉冲绝对位置

绝对型与相对型的应用很广泛，使用者只要利用上表即可轻易完成周期性运转。现举例说明，当先给定一 10 脉冲命令，又给定一 20 脉冲命令时，绝对型和相对型位置路径图分别如下所示：



P-48	多段位置设定			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	1~8	G	2	立即生效
	多段位要运行的段数			

P-29	多段位置模式触发			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0: 不触发 触发	1:	G	0
P-29 设为 1 触发多段位置模式，触发后该参数自动归 0				

外部端口功能说明

<b>PUL</b>	如果多段位设置完成后，每次触发运行的时候需要按照顺序运行，请把 PUL+接 24V，PUL-接 0V
<b>DIR</b>	如果多段位设置完成后，每次运行的时候需要紧急暂停，请把 DIR+接 24V，DIR-接 0V
<b>ENA</b>	Orgp 找原点功能，请把 DIR+接 24V，DIR-接到感应器原点 0V 信号时，电机找原点结束。

多段位置模式内部的 8 段位置可以根据实际的需要进行不同的加减速设置，相关功能码如下：

P-30	位置 1 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效
P-31	位置 2 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效
P-32	位置 3 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效
P-33	位置 4 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效
P-34	位置 5 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效
P-35	位置 6 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效

P-36	位置 7 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效
P-37	位置 8 加速减时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~32000	ms	100	立即生效

多段位置模式内部的 8 段位置可以根据实际的需要进行不同的速度设置，相关功能码如下：

P-40	位置 1 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2000	r/min	100	立即生效
P-41	位置 2 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2000	r/min	100	立即生效
P-42	位置 3 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2000	r/min	100	立即生效
P-43	位置 4 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2000	r/min	100	立即生效
P-44	位置 5 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2000	r/min	100	立即生效
P-45	位置 6 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~2000	r/min	100	立即生效

P-46	位置 7 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~3000	r/min	100	立即生效
P-47	位置 8 运行速度			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~3000	r/min	100	立即生效

多段位置模式中的 8 段位置可根据实际需要设置为连续运行，即多段位置循环，其中每段位置的位置、加减速时间以及间隔时间可以根据不同需要进行设置，相关功能码如下：

P-49	多段内部位置循环次数			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	0~30000	G	0	立即生效
P-50	位置 000 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-52	位置 001 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-54	位置 010 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-56	位置 011 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-58	位置 100 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效

P-60	位置 101 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-62	位置 110 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-64	位置 111 给定位置			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-2147483647~+2147483647	G	0	立即生效
P-66	第 1 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效
P-67	第 2 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效
P-68	第 3 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效
P-69	第 4 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效
P-70	第 5 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效
P-71	第 6 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效

P-72	第 7 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效
P-73	第 8 段结束后间隔时间			
	设定范围	设定单位	出厂值	生效方式
	-32000~+32000	ms	0	立即生效

## 十、产品保修条款

### 1. 一年保修期

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

### 2. 不属保修之列

- 不恰当的接线，如电源和电机接线接错和带电拔插
- 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

### 3. 维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

(1) 发货前需致电代理商获取返修许可号码；

(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) 先付邮费寄至公司所在地或指定维修点，公司拒绝接受任何运费到付快件。

## 4. 保修限制

产品的保修范围限于产品的器件和工艺（即一致性）。

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。本公司不建议将此产品用于临床医疗用途。

## 5. 维修要求

返修时请用户如实填写《维修报告》以便于维修分析。

# 维修报告