

## 绝对值磁传感器

HCA2000 / HRA2000 是一款绝对磁性线性编码器系统，设计用于运动控制应用，作为位置和速度控制环路元件。

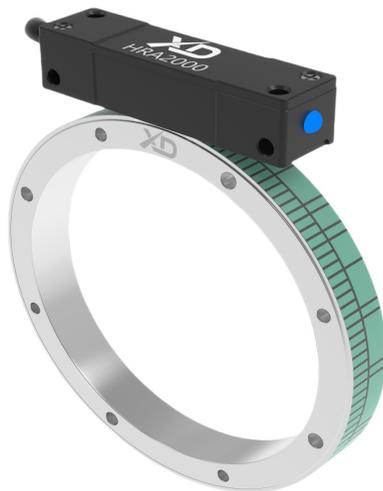
传感器系统采用非接触式绝对测量原理，内置高度可靠使用安全算法和高质量的材料/组件。

测量标准是磁栅尺，由带有弹性铁氧体层的不锈钢基板组成。弹性铁素体层通过两条码道磁化。增量码道被磁化2 mm 长 (S/N交替) 和绝对轨道使用具有 13 位长度的伪随机二进制序列 绝对代码进行磁化。弹性铁素体层不受工业环境中常见的化学物质的影响。

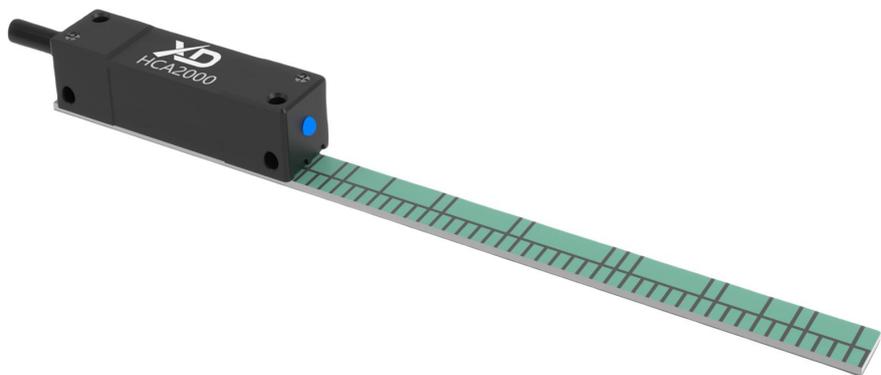
传感器包括用于读取的霍尔传感器阵列、用于增量轨道读取的 AMR 传感器、插值电子元件和定制逻辑电路。来自霍尔阵列和插值器的数据在内部 MCU 中使用特殊算法进行处理，以确定绝对位置。

电子设计提供较短的响应和恢复时间。

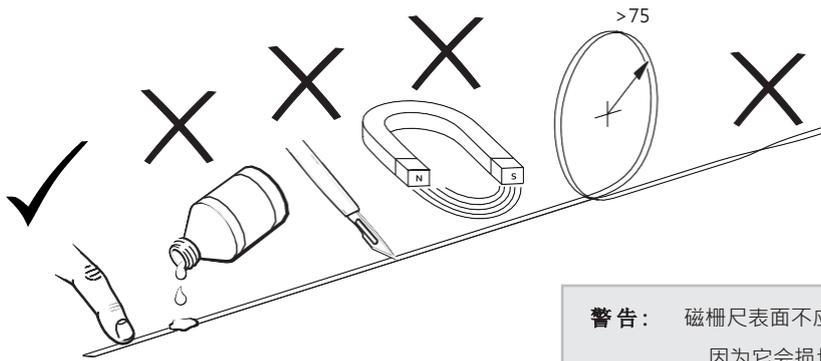
诊断信息可通过串行通信通道和状态 LED 获得。



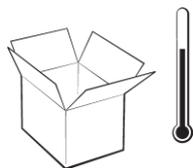
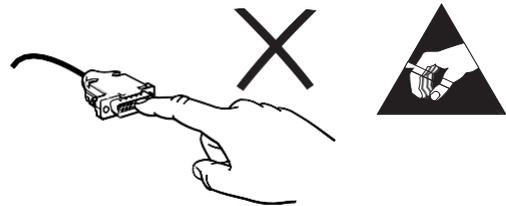
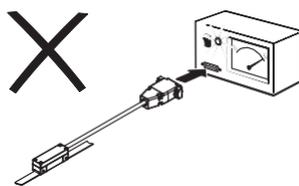
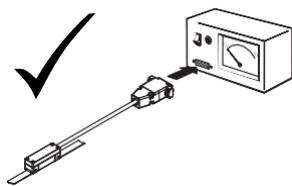
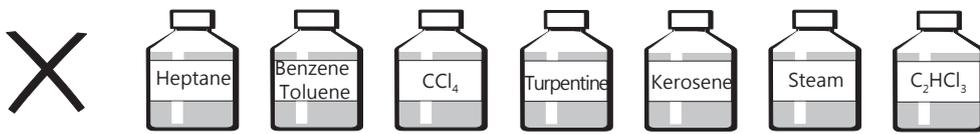
- 真正的绝对系统
- 适用于高动态控制回路
- 高精度
- 分辨率高达 0.1  $\mu\text{m}$
- 最大测量长度可达 16.4 m
- 测量速度 7m/s
- SSI / BiSS / 多摩川 / modbus等通信协议
- 坚固的设计，IP67防护等级
- 超柔拖链线导线折弯2千万次以上
- 智能告错信息提示
- 支持多尺寸绝对式磁环



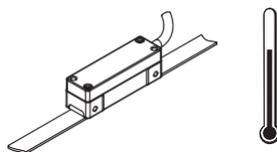
### ❖ 储存与运输



**警告：** 磁栅尺表面不应暴露在高于50 mT的磁场密度下，因为它会损坏刻度。



储存温度: -20°C至+105°C

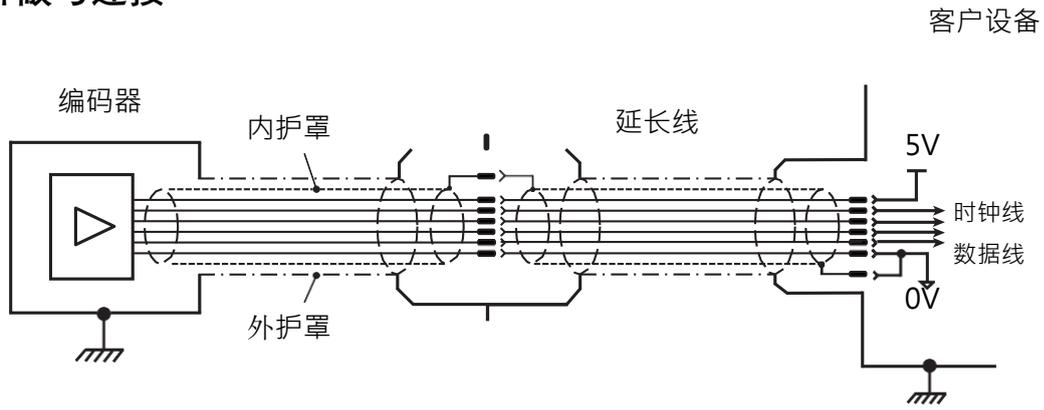


工作温度: -20°C至+80°C

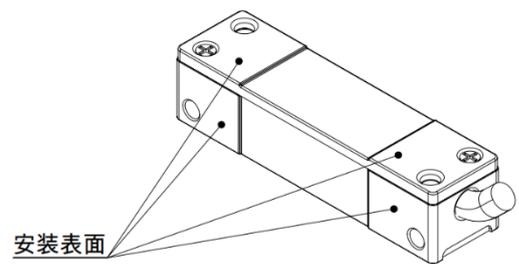
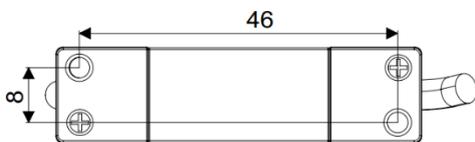
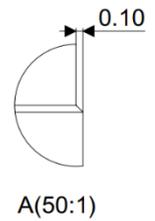
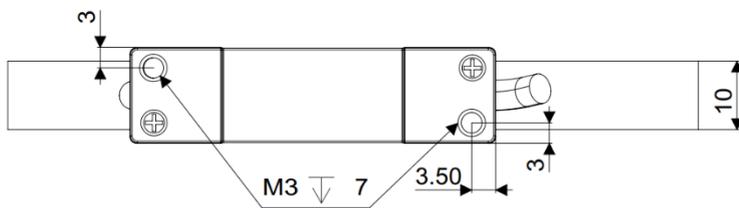
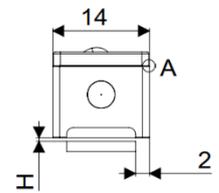
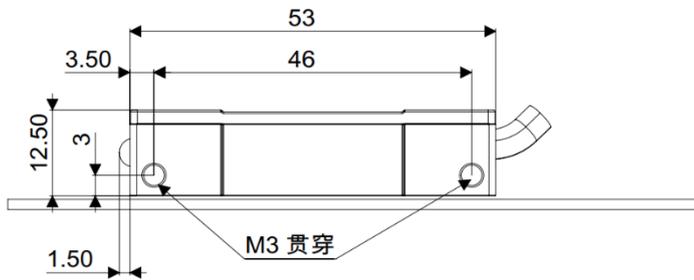


高达100%的相对湿度

### ❖ 屏蔽与连接

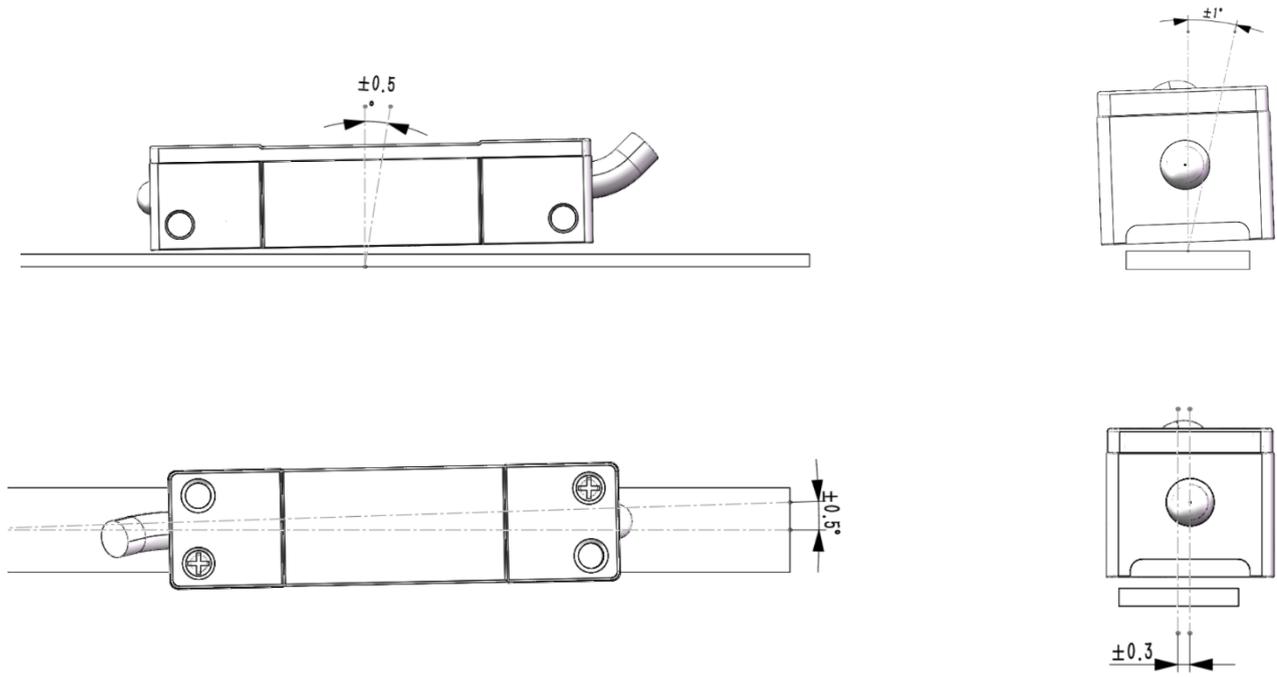


### ❖ 尺寸

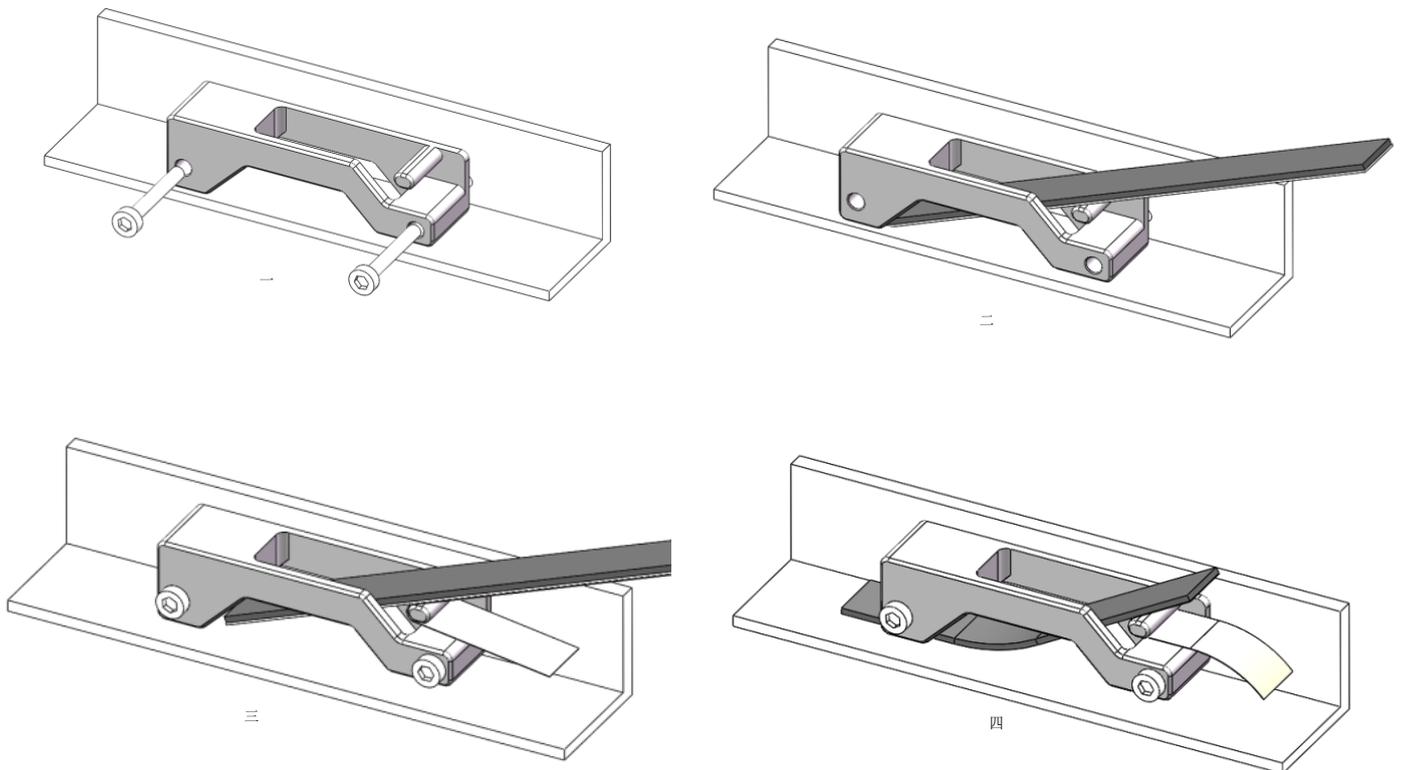


H: 感应距离0.1mm~0.6mm, 最佳0.3mm ±0.1mm

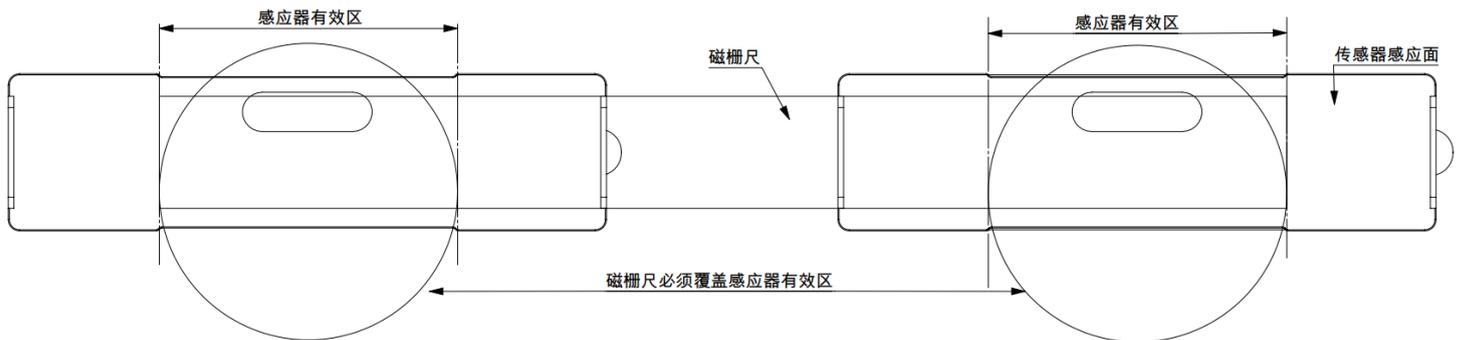
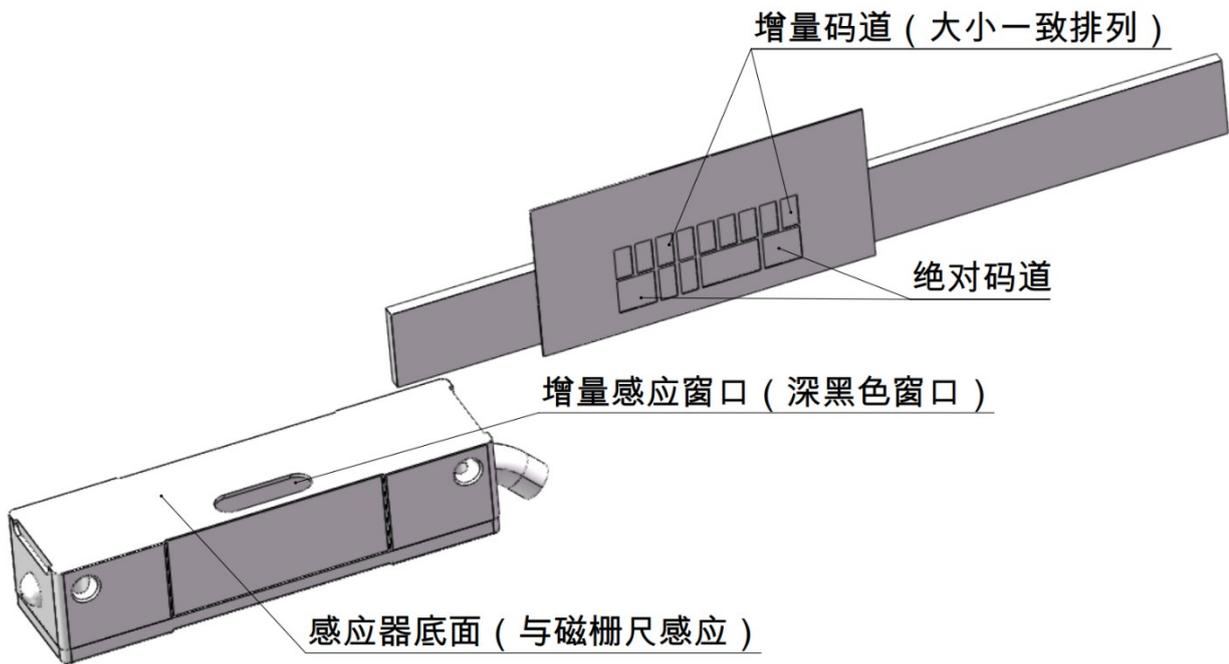
### ❖ 安装公差



### ❖ 磁条安装



❖ 感应区域



## ❖ 技术规格

### 系统参数

分辨率	0.1-10um
位置数据接口	BISS-C, SSI, MODEBUS-RTU, 多摩川 等其他定制协议
重复精度	$\leq \pm 1\mu\text{m}$ @1um分辨率, 0.2mm 间距
定位精度	$\leq 30\mu\text{m}$ , 具体取决于模组
位置更新时间	< 5us, 通讯期间
测量长度	最长支持16.4米
运行时最大速度	磁环: 8000+ rpm, @61-16X 直线: 7 m/s
感应间距	$\leq 0.6\text{mm}$ , 最佳 $0.3\pm 0.1\text{mm}$

### 电气参数

工作电压	5V, $\pm 5\%$
绝对位置启动时间	< 400 ms
运行电流 (空载)	< 120mA, 25° 室温下
输出信号类型	差分信号 (RS422) / 串口 RS485
输出负载电流	$\pm 40\text{mA}$
ESD 保护	RS422, HBM, max. $\pm 20\text{kV}$ RS485, HBM, max. $\pm 15\text{kV}$
线缆长度	0.5米, 最长可达10米
接口频率	BISS-C, RS422, 最大时钟 = 5Mhz SSI, RS422, 最大时钟 = 1Mhz MODEBUS-RTU, RS485, 最大波特率 256K 多摩川, RS485, 波特率 2.5M, 24位

### 机械参数

外壳材质	铝
连接器类型	DB9 / DB15 / SCSI-26 / SM-6P, 线序客订 裸线输出
外形尺寸	长: 53; 宽: 14; 高: 12.5; (mm)
安装孔位间距	46 mm

### 环境参数

工作温度	-20 °C 至 +80°C
防护等级	IP67
运行时外部最大磁场	0.5 mT

## ❖ 状态指示灯

指示灯状态	状态	描述
 蓝色常亮	正常运行	位置信息有效。
 蓝色闪烁	警告	编码器内部温度高于80℃
 紫色常亮	错误	位置信息失效，原因如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>磁条有消磁</li> <li>编码器在运行中离开磁条后又重新感应到磁条</li> </ul>
 红色常亮	错误	位置信息失效，原因如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>编码器与磁条距离太远。</li> <li>编码器未能感应到磁条。</li> <li>编码器内部故障</li> </ul>
 红色/紫色无规律交替	错误	位置信息失效，原因如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>编码器与磁条方向不一致。</li> </ul>
 无指示灯	/	未接通电源

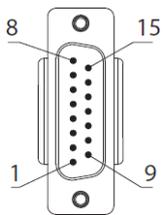
编码器一旦紫灯常亮，此时位置数据无效，需要对编码器重新上电才可解除此报警。

## ❖ 电气连接

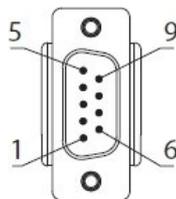
### 线缆规格

电缆类型	TPU高柔性电缆, 兼容拖链, 双屏蔽, 双绞
电线数量	8
通信接口	DC, SC, SP
外径	4.4 mm ±0.15 mm
护套材料	TPU
导线	0.08 mm <sup>2</sup> , 28 AWG, 0.38 Ω/m
屏蔽率	90%
耐久性	弯曲半径为 35 mm 时循环 3000 万次
重量	标称 34 g/m
弯曲 (内部) 半径	动态 25 mm, 静态 10 mm

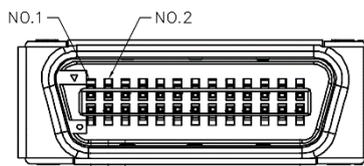
15针D型插头



9针D型插头



26针SCSI 连接器

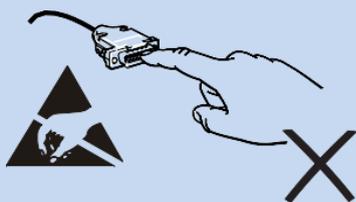


6针IO连接器



BISS-C | 多摩川

功能	DB15	DB9	SCS1-26	I/O-6	颜色	描述
电源	7/8	5	11/13	1	红	VIN(+5V)
	2/9	9	24	2	黑	GND(0V)
串口	12	2	3	1	黄	RS485-A / PS+
	4	6	16	14	棕	RS485-B / PS-
串行接口	6	8	14	-	紫	SLO- / DATA-
	14	4	1	-	绿	SLO+ / DATA+
	5	7	15	-	蓝	MA- / CLK-
	13	3	2	-	白	MA+ / CLK+
屏蔽			外壳			PE



#### 警告!

#### 静电防护

读头对 ESD 敏感 - 小心处理。请勿在没有适当 ESD 保护的情况下或在 ESD 控制环境之外触摸电线或连接器引脚。

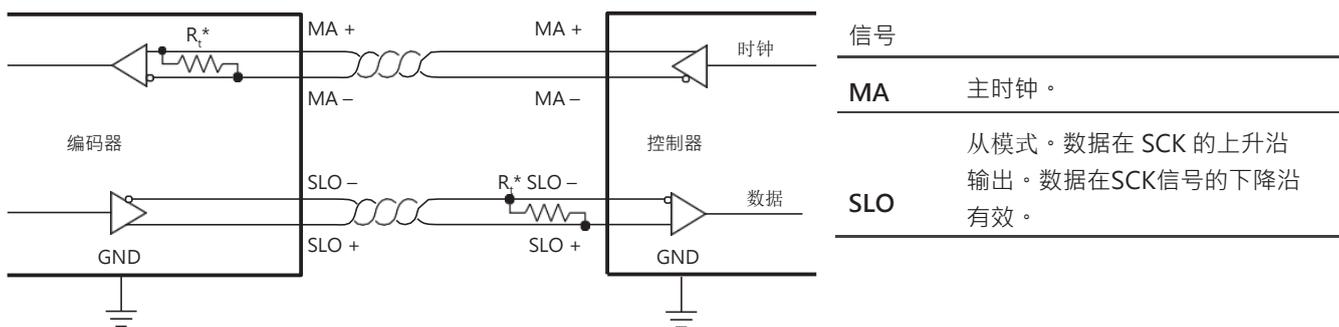
## ❖ 通讯接口

### BISS-C 接口

编码器位置（最高 26 位自然二进制代码）和编码器状态可通过 BiSS-C 协议获得。位置数据右对齐，MSB 优先。在位置数据之后有两个状态位（低电平有效），后跟CRC。

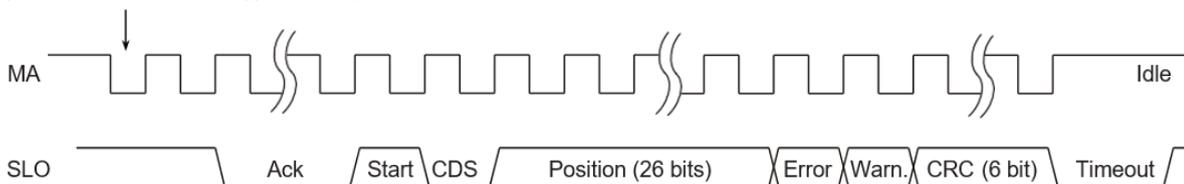
每秒最多重复读取 27,000 次。如果更高，将报告相同的位置数据。请注意，并非所有MA时钟频率都能达到27 kHz（因为数据传输时间太长）

#### 电气连接



#### 时序图

编码器在第一个下降沿后 500 ns 锁定位置



编码器通过在MA信号下降沿后500 ns保存位置值来响应控制器命令。

MA 处于空闲状态。通信从第一个下降沿开始。编码器通过在MA上的第二个上升沿将SLO设置为低电平来响应。Ack 是读头计算绝对位置的时间段。当编码器准备好下一个请求周期时，它会通过将 SLO 设置为高来向主服务器指示这一点。CRC 采用二进制格式，并首先发送 MSB。绝对位置为二进制格式，先发送MSB，左对齐，未使用的低位设置为零。CDS 位始终为零。

#### BiSS-C 参数

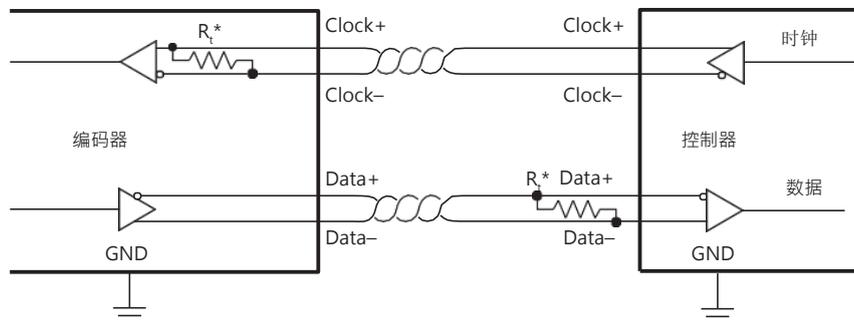
接口类型	BiSS C 单向（点对点）
信号电平	RS422
最大时钟	5 MHz
最小时钟	500 kHz
位置数据的长度	26bit
状态位	错误位（Error）：位置信息无效，低电平有效。参考第7页指示灯说明 警告位（Warn）：预留，低电平有效。
CRC长度和类型	6 位（反转位输出 - 多项式0x43）
CDS 位	保持0
超时	20us
数据帧速率	高达 27 kHz

## SSI - 同步串行接口

编码器位置（最高 26 位自然二进制代码）和编码器状态可通过 SSI 协议获得。每 5 μs 在内部捕获一次位置。输出位置数据是位置请求触发前最后捕获的数据。请求触发是时钟信号的下降沿。位置数据右对齐，MSB 优先。

（支持格雷码制式传输，需要定制）

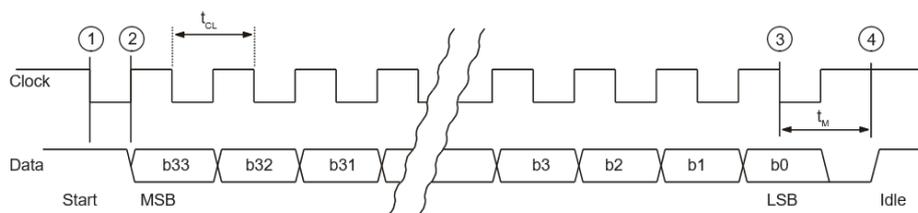
### 电气连接



线路信号	
Clock+	Receiver, + input
Clock-	Receiver, - input
Data+	Transmitter, + output
Data-	Transmitter, - output

\*时钟和数据线是 5 V RS422 兼容差分对。时钟线上的终端电阻集成在编码器内部。如果电缆总长度 5 m，则需要对数据线的末端进行端接。电缆的标称阻抗为 120 Ω。

### 时序图



控制器通过向时钟输入发送脉冲序列来询问读数头的位置和状态数据。时钟信号始终从高电平开始。第一个下降沿①锁存最后一个可用位置数据。在第一个上升沿②，位置的最高有效位（MSB）传输到数据输出。然后，数据输出应锁存于下一个下降沿。在时钟信号的后续上升沿，下一个位被传输。如果①和②之间的时间再延长 1 μs，则最大时钟频率限制为 2.5 MHz，而不是 0.8 MHz。此功能称为“延迟第一个时钟”，必须由编码器连接的控制器支持。

传输最后一位③后，数据输出变为低电平。当  $t_M$  时间到期时，数据输出为逻辑“H”④。时钟信号必须保持高电平至少  $t_M$ ，然后才能进行下一次读取。读取数据时，周期  $t_{CL}$  必须始终小于  $t_M$ 。但是，通过在  $t_M$  持续时间内将时钟信号设置为高电平，可以随时终止读取编码器位置。

### SSI 参数

接口类型	SSI 单向（点对点）
信号电平	RS422
最大时钟	1 MHz
最小时钟	100 kHz
位置数据的长度	26bit
状态位	错误位（Error）：位置信息无效，低电平有效。参考第7页指示灯说明 警告位（Warm）：预留，低电平有效。
CRC长度和类型	6 位（反转位输出 - 多项式0x43）
超时	20us
数据帧速率	高达 18 kHz

## MODBUS-RTU 接口

通过RS485-A,RS485-B来通讯实现，具体参数如下：

### 参数

信号电平	RS485
最大波特率	115200 默认值
最小时钟	9600
数据位	8bit
校验	无
停止位	1bit
站号	1 支持客订
功能码	03

### 寄存器说明

地址	描述	补充
0x0000	编码器位置信息，共32bit	低16bit
0x0001		高16bit
0x0002	预留	
0x0003	状态位 (1表示正常，0表示异常)	b15`b3 预留
		b2 内部温度超80℃
		b1 错位位，位置信息无效，磁场异常导致，参考第7页指示灯说明
		b0 警告位，

## 多摩川 接口

通过PS+ , PS- 引脚来实现通讯，具体参数如下：

### 参数

信号电平	RS485
通讯速率	2.5 Mbps
数据传输长度	24 bit
数据位	8bit
校验	无
停止位	1bit

### EEPROM参数

用户参数地址范围1	0-0x7E*8 页，	此地址域可用于存储用户参数， 第 8 页部分区域为保留区域，不推荐客户使用
页地址	0-7	可扩展
最大可擦写次数	100000 次	

### 帧格式

每个数据帧分为若干数据字节，数据帧传输中所用名词如下表所示：

代号	描述	
CF	Control Field	以此识别不同的命令类型
SF	Status Field	通过该部分获知编码器状态
DF	Data Field	编码器位置数据
ADF	Address Field	可访问的编码器地址
EDF	E2PROM Field	所在地址的内容
CRC	CRC 校验	长度8bit，多项式：x8+1

### 帧详述

#### Control Field (CF)

CF 类别	CF 类型	描述
CF	ID0 (0x02)	单圈位置信息读取 (CF+SF+ABS+CRC)
	ID2 (0x92)	编码器 ID 信息读取 (CF+SF+ENID+CRC)
	ID3 (0x1A)	所有信息读取 (CF+SF+ABS+ENID+ABM+ALMC+CRC)
写 EEPROM	ID6 (0x32)	8 位的“用户数据”可以写入指定的地址对应数据。按照指令格式发送完毕后 20 μs 内，编码器回发数据，在这个过程中请勿与编码器通信。（在批量写入时，两帧间隔不得大于50us！）
读 EEPROM	IDD (0xEA)	8 位的“用户数据”可以从指定的地址读出。按照指令格式发送完毕后 20 μs 内，编码器回发数据，在这个过程中请勿与编码器通信。
单圈复位	ID8 (0xC2)	该复位指令要求以不小于 62.5us 的时间间隔连续发送 10次指令，将当前的单圈位置进行复位归零。即使重新上电，该位置依旧保持复位后的位置数据。

#### Status Field (SF)

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
定义	"0"	"0"	"0"	"0"	Counting Error	OH   ME   BE   BA	0"	0"

**Data Field (DF0~DF7)**

根据不同 CF 类型，DF 中有不同的字节数，具体如下表所示：

CF 类型	DF0	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	DF6	DF7
ID0 (0x02)	ABS0	ABS1	ABS2					
ID2 (0x92)	ENID							
ID3 (0x1A)	ABS0	ABS1	ABS2	ENID	ABM0	ABM1	ABM2	ALMC
ID7 (0xBA)	ABS0	ABS1	ABS2					
ID8 (0xC2)	ABS0	ABS1	ABS2					

1. ABS0~ABS2 分别为编码器单圈位置的低位、中位和高位，组成 24bits 单圈位置信息。
2. ABM0~ABM2 分别为编码器多圈位置，这里未使用，其数据始终为0
3. ENID 为编码器 ID 信息，默认为 0x18。
4. ALMC 为编码器故障标志位，详见ALMC故障表。

**ALMC 故障见下表：**

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
定义	"0"	Full absolute status	Counting Error	"0"	Over heat	0"	0"	0"

各故障标志位说明见下表：

故障名称	描述	分析原因
Full absolute status	绝对位置故障，位置信息失效	检查磁条是否消磁；在磁条上重新上电。
Counting Error	增量信号出错，位置信息失效	编码器与磁条距离太远，编码器未能感应到磁条，编码器内部故障，在磁条上重新上电。
Over heat	编码器内部温度高于80℃	检查读数头的环境温度。

## ❖ 订购信息

## 编码器

## HCA 2000 – 001 - 26 – B -11- 0.5-DB9

## 编码器系列 ( 极距2mm )

HCA – 绝对值-直线测量型  
HRA – 绝对值-旋转测量型

## 分辨率 &amp; 圆磁栅脉冲数

HCA – 0001 : 0.1um  
0005 : 0.5um  
001 : 1um  
0025 : 2.5um  
等其他支持客订  
HAR – X : 详情见第16页圆磁栅规格

## 数据帧长度

BISS-C/SSI - 26 : 位置信息有效位 26bit ( 67,108,864 )  
多摩川- 24 : ENID 为编码器 ID 信息

## 信号类型

- B : BISS-C
- S : SSI(带CRC+2BIT)
- D : 多摩川 ( 24bit )
- M : MODBUS-RTU

## 编码 &amp; 圆磁栅类型

HCA – 6 : 有效测量长度 128mm  
11 : 有效测量长度 4096mm  
13 : 有效测量长度 16384mm 圆磁栅  
HRA – 82 : XD-CYH-JDZ-02-82128  
122 : XD-CYH-JDZ-02-122192  
163 : XD-CYH-JDZ-02-163256  
204 : XD-CYH-JDZ-02-204320  
229 : XD-CYH-JDZ-02-229360  
326 : XD-CYH-JDZ-02-326512

## 线缆长度

- 0.5 米, 默认, 最长10米

## 连接器类型 ( 接线定义详情见第8页 )

- NC : 裸线输出
- DB9 : 9针D型公头
- DB15 : 15针D型公头
- SCSI-26 : 适用于高创26针编码器连接
- IO-6 : SM-6P适用于台达驱动

### 磁栅尺

**XD - U - JDZ - 02 - 02 - 500**

绝对值型号

绝对值编码

- 02 : 2mm极距

裁剪长度 单位mm

### 圆磁栅

**XD - CYH - JDZ - 02 - 82 - 128**

绝对值型号

磁环外径 ( 单位mm )

一圈极数

## 圆磁栅代码说明表

备注：线数=脉冲数/4

磁环类型	外径	内径	极数	脉冲数	最大转速	分辨率代码
				分辨率 CPR (bits)	rmp	
82	81.53	68	128	1,048,576	400	20B
				524,288	800	19B
				262,144	1600	18B
				131,072	3200	17B
122	122.29	106	192	1,572,864	265	21X
				786,432	530	20X
				393,216	1050	19X
				196,608	2130	18X
163	162.97	140	256	2,097,152	200	21B
				1,048,576	400	20B
				524,288	800	19B
				262,144	1600	18B
204	203.82	187	320	2,621,440	160	22X
				1,310,720	320	21X
				655,360	640	20X
				327,680	1280	19X
229	229.18	209	360	2,949,120	140	22X
				1,474,560	280	21X
				737,280	565	20X
				368,640	1135	19X
326	325.94	285	512	4,194,304	100	22B
				2,097,152	200	21B
				1,048,576	400	20B
				524,288	800	19B

## ❖ 联系我们

## 深圳市新达精密科技有限公司

地址：广东省深圳市坪山区深汕路宝山第二工业区82栋3楼

电话：400-0860-180

邮箱：chilam@xdjmkj.com



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。