

ZKR-6020B 系列容栅编码器

产品使用说明书

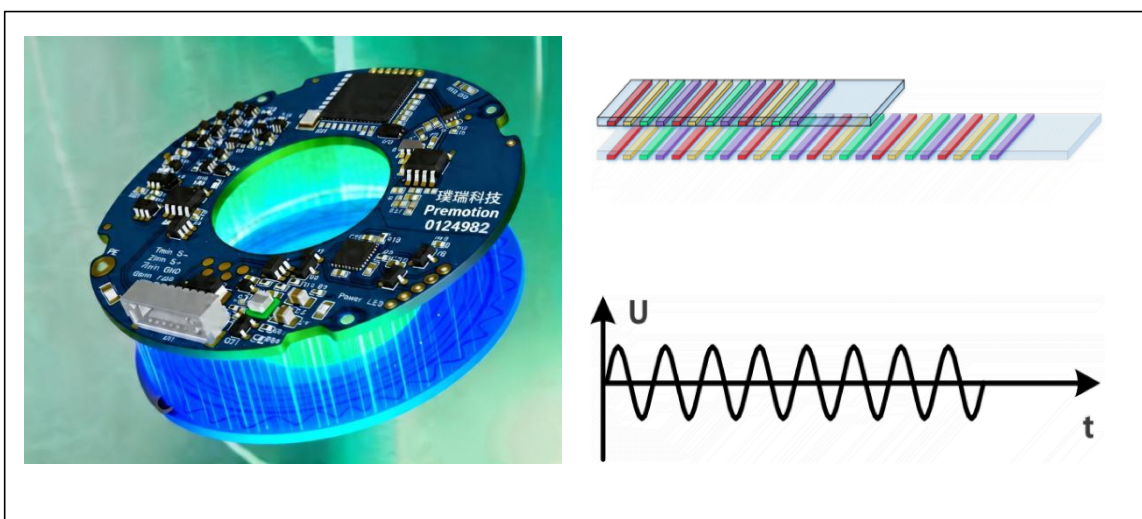


圆珩科技

HEROT.TECH

一、数字容栅编码器检测原理

数字容栅编码器以微尺度电极阵列作为测量基准，利用交变电场对电极阵列进行调制，“电-电”直接耦合产生传感信号，基于 FPGA（Field Programmable Gate Array）数字电路构建传感信号解析算法，实现对角位移的高精度动态解析。原理见下图：



核心优势如下：

绝对式测量：采用双通道绝对寻址技术，上电即可输出单圈内任意角度，无需开机回零，极大地提升了设备生产效率与可靠性。

卓越的环境适应性：感应部分以精密 PCB 图案取代传统光学码盘或磁环，无惧油污、灰尘、雾气等污染，环境适应性强，寿命更长。

安装优势：全圆周环形感应设计，能够有效抑制偏心、倾斜等安装误差影响。允许无轴承简易安装。并且，具备安装自检功能，极大地降低安装难度。

掉电多圈计数：可集成超低功耗磁电多圈计数器，在主电路掉电情况下，可实现多圈绝对位置测量。

二、数字容栅编码器应用特点

大孔径中空轴：提供充裕的过孔空间，便于电机的线缆、管路集成与排布，简化整体系统设计。

卓越性能：具备高分辨率与高精度，为精确运动控制提供可靠的位置反馈。

安装容差高：独特的感应设计与智能算法，显著降低了对安装同心度与间隙的苛刻要求。

超薄结构：无轴承设计，使轴向尺寸大幅缩减，为设备小型化提供可能。

三、数字容栅编码器输出协议

提供灵活的电气接口,支持多种工业标准协议与输出格式,可根据需要选用,ZKR-6020B 具体配置如下:

差分输出: 支持线驱动 (Line Drive) RS485 差分信号,抗干扰能力强。

绝对式接口: 自定义或标准多摩川协议可直接输出绝对位置值。

四、数字容栅编码器电气特性

宽域供电: 可适配 5V-15V 宽电压。

低功耗设计: 常规模式: 功耗低于 500mW;

掉电模式: 平均工作电流低于 3 μ A。

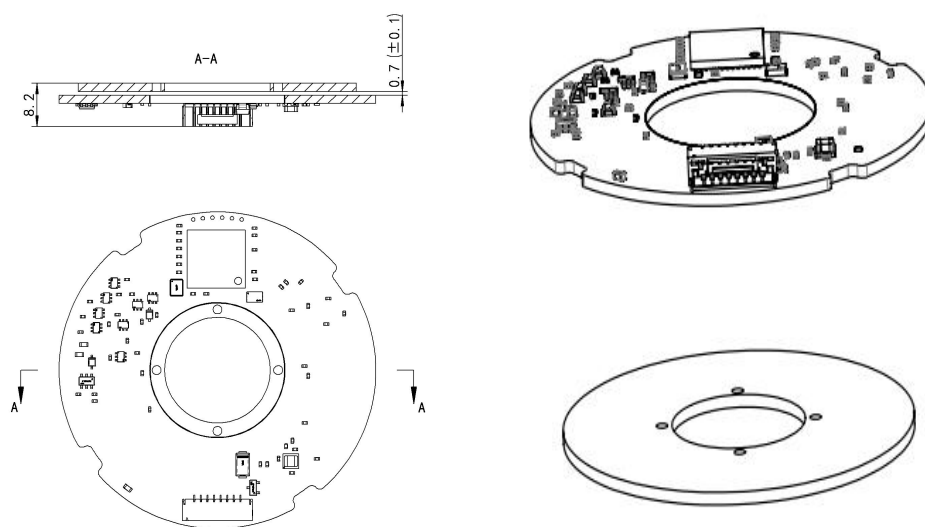
ZKR-6020B

- ❖ 中空轴，多种孔径可选，最大孔径 $\Phi 20\text{mm}$ （支持定制）
- ❖ 极致安装空间，最小仅需 10mm
- ❖ 直流供电：DC5V—15V
- ❖ 支持单圈、多圈绝对值输出
- ❖ 支持多种通讯协议

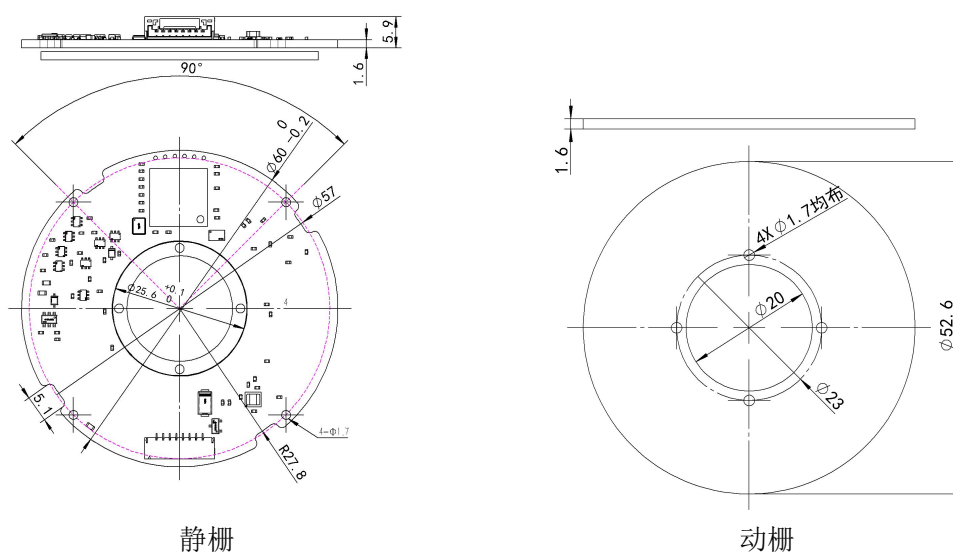
电气参数	
单圈分辨率	18 位
多圈位数	16 位
绝对精度	$\pm 0.02^\circ$
供电电压	5V~15VDC
无负载消耗电流	70mA @ 5VDC 30mA @ 12VDC
通讯协议	多摩川协议
绝对值通讯电气标准	RS485
通讯最高传输速率	2.5MHz
输出电气标准	HTL
抗电磁干扰	EN 61000-6-2
电磁发射	EN 61000-6-3
装配辅具	

机械参数	
尺寸	见下面附图
工作转速	6500RPM
动盘与静盘之间的安装间隙	$0.7 \pm 0.1\text{mm}$
允许轴向跳动	$\pm 0.1\text{mm}$
允许径向跳动	$\pm 0.1\text{mm}$
工作温度范围	$-40^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$
允许最大相对湿度	<98%（无结露）
防护等级（DIN EN 60529）	NA

ZKR-6020B 安装尺寸及装配关系图



动栅/静栅装配关系图

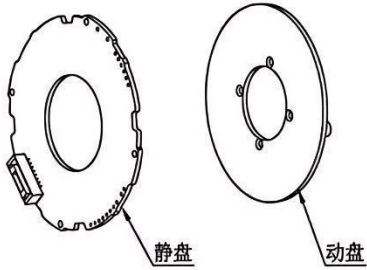
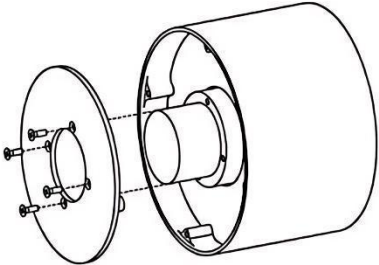
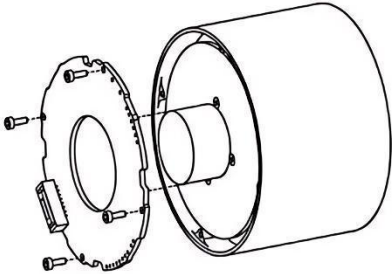
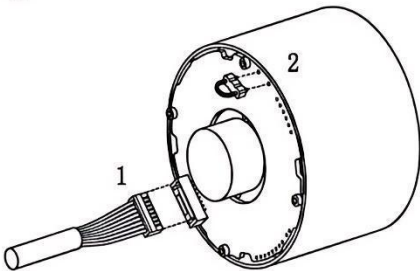
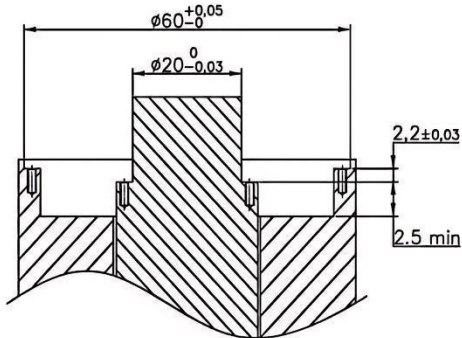


说明:

- 1、同心度要求 0.1mm，满足安装要求可达标称精度。
- 2、下载孔上下 1mm 内不得与金属接触。
- 3、(3) 公差包含动栅/静栅的安装形位公差。

附录 1: 安装指导

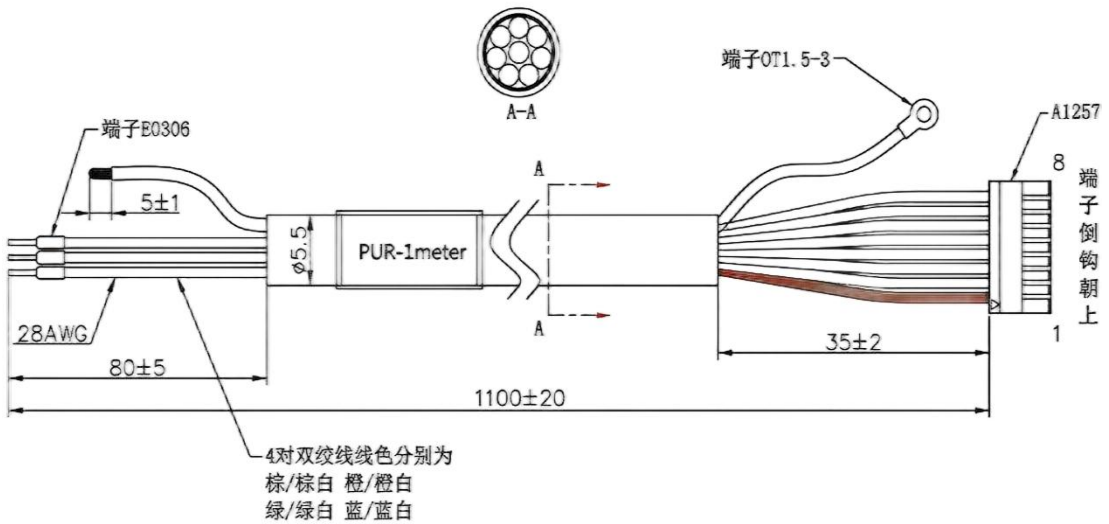
典型安装方式 1: 轴向锁螺钉固定编码器动盘于旋转轴上

<p>轴向螺钉固定</p>  <p>静盘 动盘</p>	
<p>步骤1</p>  <p>将动盘套在旋转轴上，然后拧紧4个螺丝以固定动盘。</p>	<p>步骤2</p>  <p>将静盘套在旋转轴上，然后拧紧4个螺丝以固定静盘。</p>
<p>步骤3</p>  <p>1. 连接线缆; 2. (可选) 插入跳帽用于编码器校准或设定零点。</p>	 <p>固定端尺寸建议</p>

附录 2 接线定义

标准 8 芯 PUR 屏蔽线缆

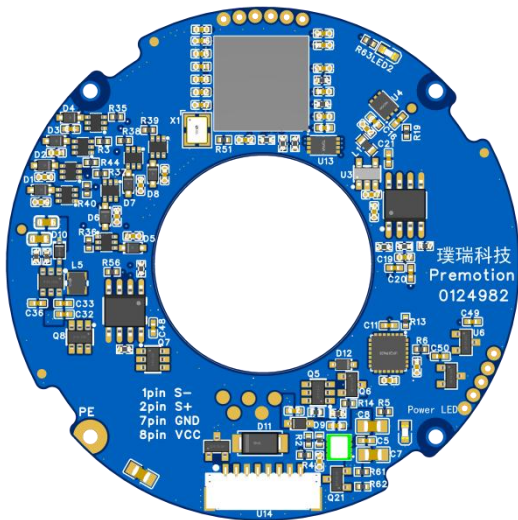
编码器通过线缆与外部连接，ZKR-6020B 系列产品提供附带标准 PUR 线缆，如下图示意。



线缆连接编码器侧的端子或者沿着电机轴轴向方向出线，或者沿着电机轴径向方向出线。ZKR-6020B 系列产品的接插件与线序/线色定义是一样的，电源和信号定义与芯线颜色的对应关系见下表。

芯线颜色	通讯协议版本	绿	紫	黄	棕	白	灰	黑	红	屏蔽线
1	RS485（单/多圈）	RS485 负	RS485 正	-	-	电池地	电池正	电源地	电源正	接外壳

端子沿径向方向出线的芯线接线定义：



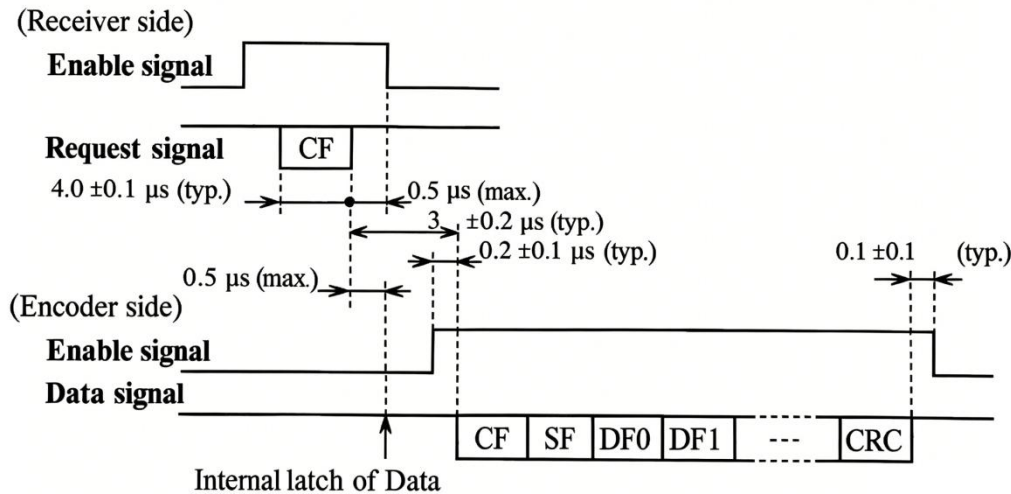
径向端子

附录 3 通信协议说明

串行数据通信接口 RS485

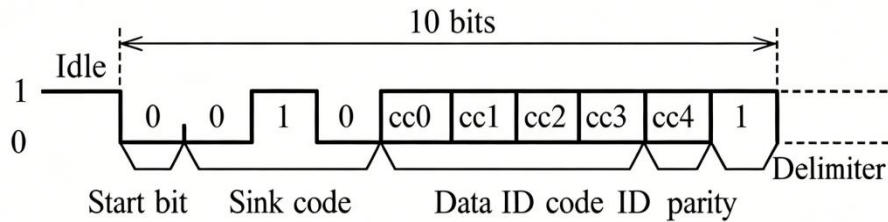
数据通讯是基于 485 硬件接口标准 NRZ 协议，通讯波特率为 2.5Mbps 的串行通讯，采用差分两线制。CRC 循环冗余校验数据，避免数据出错导致异常的问题发生。

协议采用应答方式，空闲时，主机发送端逻辑必须为高，发送和接收的时序图如下。



控制器发送不同的 CF(control field)让编码器执行不同的任务,每个域(Field)传送 10 个比特，包括一个起始位，一个字节和一个停止位。

CF 定义：



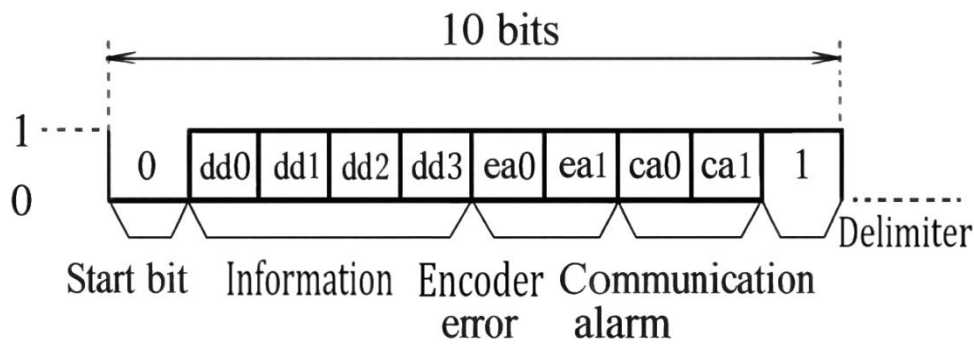
位置读取请求 CF=DataID3，即上位机发送 0x1A。

Data ID code 定义：

Application	Data ID	Code				Parity
		cc0	cc1	cc2	cc3	
Data readout	Data ID 0	0	0	0	0	0
	Data ID 1	1	0	0	0	1
	Data ID 2	0	1	0	0	1
	Data ID 3	1	1	0	0	0

编码器返回位置数据，第一个字节为 CF，第二个字节为状态域(SF)，没有报警时为 0x00

SF 定义：



第三到第十个字节为数据域(DF), ABS0~ABS2 为单圈位置信息, LSB 在前, MSB 在后, 高位不足补零。

ENID=0x11。

ABM0~ABM2 为多圈信息, LSB 在前, MSB 在后, 高位不足补零。

ALMC 为报警位, 没有报警时为 0x00

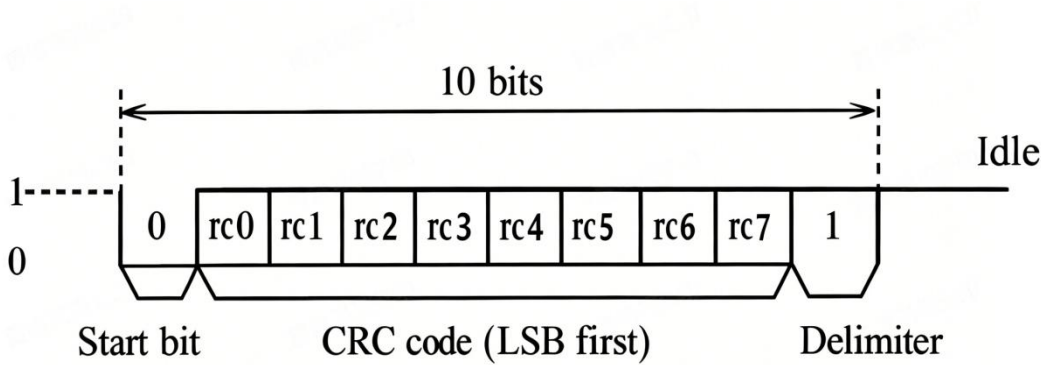
ALMC	警告定义	说明
0	采样信号异常	本次上电期间原始信号出现异常时置‘1’，至下一次上电后消除
1	常为 0	
2	圈数异常	本次上电期间圈数出现异常时置‘1’，至下一次上电后消除
3	圈数溢出	当多圈编码器在本次上电过程中，圈数出现反转跨过‘0’圈，或正转跨过最大圈数时，保持报警，至下一次上电后消除
4	温度警告	当本次上电工作过程中，出现温度过高的情况，会保持警报，至下一次上电后消除
5	常为 0	
6	电池低压	当电池低于安全工作电压(2.2V)时，每次上电都会进行报警，需更换电池以消除报警。
7	电池失压	多圈编码器若出现过完全断电(外部供电和电池)，首次供电后会进行报警。当在电池供电的情况下，外部供电第二次上电时报警会自动消除

DF 定义：

Data ID code	DF0	DF1	DF2	DF3	DF4	DF5	DF6	DF7
Data ID 0	ABS0	ABS1	ABS2					
Data ID 1	ABM0	ABM1	ABM2					
Data ID 2	ENID							
Data ID 3	ABS0	ABS1	ABS2	ENID	ABM0	ABM1	ABM2	ALMC
Data ID 7	ABS0	ABS1	ABS2					
Data ID 8	ABS0	ABS1	ABS2					
Data ID C	ABS0	ABS1	ABS2					

第十一个字节为 CRC 域：CRC 多项式为 x^8+1 ，计算数据包括 CF，SF 和 DF（不包括每个 field 起始位和停止位）

CRC 定义：



整机复位，上位机发送一次 0xCD，即可完成整机复位。