

# PD-1503-SP1

## SPI微型绝对值编码器



### 数据手册



#### 产品简述：

PD-1502 系列编码器是一种基于磁电技术的 高分辨率编码器。普地磁电专注于磁学技术研究绝对值编码器，PD-1502-SPI是一款体积小，高分辨，高转速的微型编码器，采用TMR磁敏元件感应磁场来将机械运动转化为电信号。

磁技术的角度传感器，普遍应用于汽车领域，是汽车EPS，智能刹车系统等角度反馈控制应用的主流。角度PD-1502-SP0编码器采用的是车规级芯片，内置SPI 3线通信，具有CRC校验，数据传输速率高达9Mb/s.该产品可用于工业设备，ESD等级电压高达1KV.在强干扰，恶劣温度，粉尘环境，仍能保持良好的性能。是未来编码器微型化，嵌入式设计的发展方向。

PD-1502系列编码器的主要优势是内部集成DSP处理器，具有角度校准，动态补偿，和预测算法，在批量生产和高转速都有良好的表现和优良的品质保障。是高精度，高可靠性需要的客户首选。

#### 实现原理：

从结构上看，编码器主要是由磁铁和TMR磁敏元件组成。磁场旋转会产生周期性的场强相位变化，磁敏元件通过感应不同的位置的磁场相位，得到绝对位置。不依赖电池在单圈内实现位置记忆。

PD-1503系列编码器采用的是片上系统设计，采用线性精度补偿算法，弥补了装配，配件加工引入的误差。普地磁电每一个出厂的编码器都会执行自校准，都可以达到理想的线性精度。

普地编码器追求性能的极限，受限于ADC的采样率，通过预测算法，极限的提高了角度刷新频率，角度延时低至5us，在高转速的情况下也能保持良好角度性能。是客户追求性价比的首选。

#### 产品特点：

- ◆ 单圈位置记忆，16位角度分辨率
- ◆ SPI 4线模式0，带有CRC校验 速率最高10Mb/s
- ◆ 集成预测算法，角度刷新率可达5us。
- ◆ 集成自校准算法，线性精度低于  $\pm 0.1^\circ$ 。

#### 产品优势：

- ◆ 高分辨率，可以做到更高的精度和速度纹波控制
- ◆ SPI 4线模式0，带有CRC校验 速率最高10Mb/s
- ◆ 集成预测算法，角度刷新率可达5us。
- ◆ 集成自校准算法，线性精度低于  $\pm 0.1^\circ$ 。
- ◆ 磁学技术，抗震动，抗风尘，高可靠性，不易损坏。
- ◆ 微型结构设计，更容易地嵌入产品。

#### 产品应用：

- ◆ 机器人技术
- ◆ 工业自动化
- ◆ 数控机床
- ◆ 高精度测量仪器



### 注意！

PD-1503系列编码器不建议用于安全关键应用，例如ABS制动系统、动力转向、生命支持系统和重症监护医疗设备。如果需要更多信息，请联系销售代表需要澄清。

产品参数规格

下列测试条件均在常温25C°,5V供电的条件下,除非另外说明

参数	标识符	备注	最小值	典型值	最大值	单位
电器参数:						
供电电压	V <sub>cc</sub>		3.3	5	5.5	V
电流	I <sub>cc</sub>		4	6	11	mA
电压上升时间	V <sub>ramp</sub>		0.01		1	ms
静电电压	HBM				±1	KV
上电时间	T <sub>por</sub>				3	ms
SPI速率	Rate		0.1		10	Mb/s
工作温度范围	T <sub>a</sub>		-40		105	°C
IO输出电流	I <sub>out</sub>			6		mA
IO输入电流	I <sub>sink</sub>			6		mA
输出高电平	VOH		V <sub>cc</sub> -0.5			V
输出低电平	VIL				0.5	V
输入高电平	V <sub>oh</sub>		V <sub>cc</sub> -0.9			V
输入低电平	V <sub>ol</sub>				0.9	V
基本参数:						
角度线性误差 <sup>1</sup>	AE		±0.06		±0.3	°
角度重复误差 <sup>2</sup>	A <sub>Rep</sub>				0.05	°
转速	Speed				15000	RPM
角度噪声	A <sub>noise</sub>		1		2	bit
角度时延	Angle delay	使能预测算法 不使用预测算法		5 225		us us
分辨率	Res				16	bit
角度更新率	AngRate				312.5	KS/s
机械参数:						
重量		外壳：铝(表面氧化)			13	g
轴直径	A <sub>xr</sub>			3		mm
出轴长度	A <sub>xL</sub>	出轴：不锈钢		10 0.001		mm Nm
启动转矩					1	N
径向轴负载					0.5	N
轴向轴负载					0.5.10-7	kg.m2
转动惯量						转
轴承使用寿命			3.6x10^10			k hrs
工作寿命	MTBF	附加10g	50		10~2000	Hz
抗震动					50	g
抗冲击					±0.05	mm
轴向窜动					26	kRPM/s
角加速度						
其他选项：						
连接器	FPC Len	耐高温硅胶排线6PIN	18	20	22	mm
防护等级		IP54				
保存温度			-20	25	105	°C
环境湿度				90		RH%

<sup>1</sup> 线性误差测量方法是编码器旋转一周误差的最大值。编码器装配偏心，码盘加工等都会引入线性误差。

PD-1502系列编码器采用校准算法消除装配引入的误差，编码器的线性度可以接近理想化。

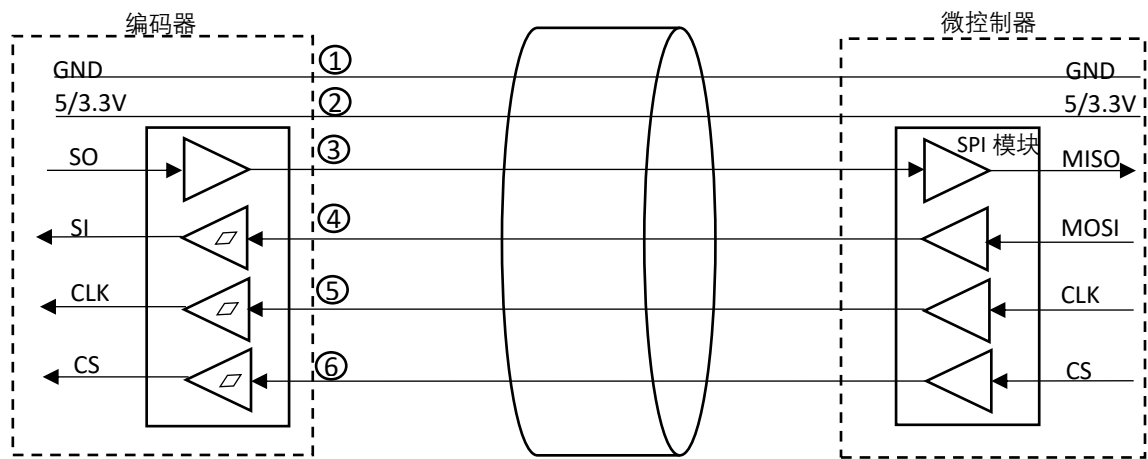
<sup>2</sup> 角度重复误差为编码器重复旋转在一周内位置叠加的最大值。

备注：请严格按照上述规格操作，超过极限值将引起编码器永久损坏。

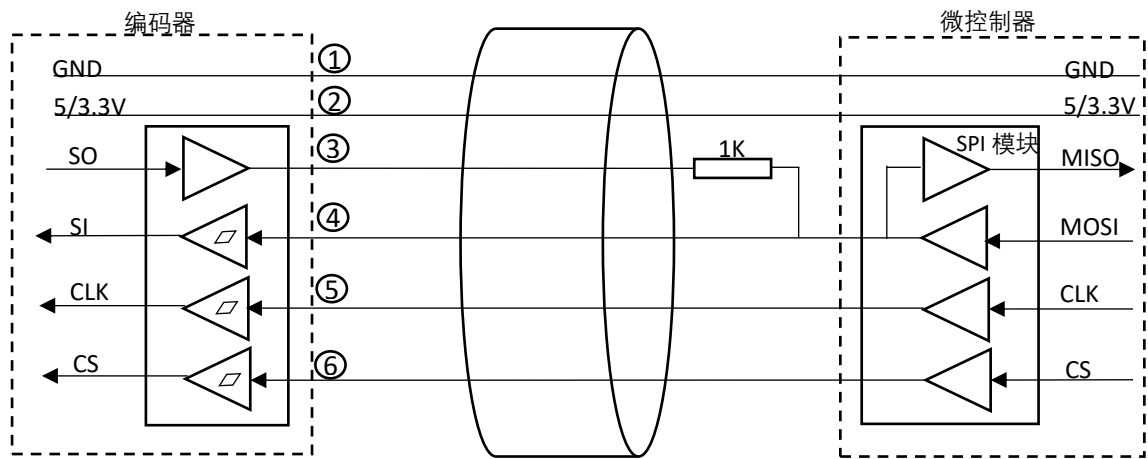
硬件接口框图

PD-1503-SP1采用的是4 线SPI接口，数据SPI 模式0,CHOL = 0, CPHA = 0;连接头为IDC2.54mm 3\*2P端子母头 6芯硅胶软排线 22mm。

框图：控制器4 线SP1 接入方式



框图：控制器3线SP1 接入方式



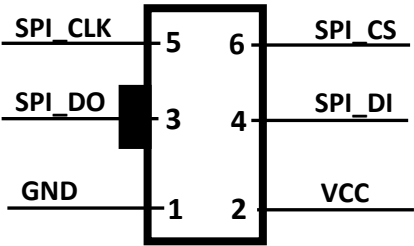
注意：

- 1. SPI接口模式工作在模式0；如果模式选择错误会导致SPI数据通信不可靠，数据CRC错误。
- 2. SPI接口电平为TTL，最长通信距离为1m。
- 3. 编码器接口为TTL电瓶，请严格按照接口描述操作。反接或过压将会导致编码器永久损坏。

信号接线图

引脚序号	标识符	线颜色	描述
1	GND	白黑	电源供电地
2	VCC	黑	电源供电5V/3.3V
3	MISO	黑	SPI 通信编码器数据输出口SO
4	MOSI	黑	SPI 通信编码器数据输入口SI
5	CLK	黑	SPI 通信编码器时钟脚CLK，上升沿主机读数据，空闲状态低电平
6	CS	黑	SPI 通信编码器片选脚CS，拉低数据传输有效。

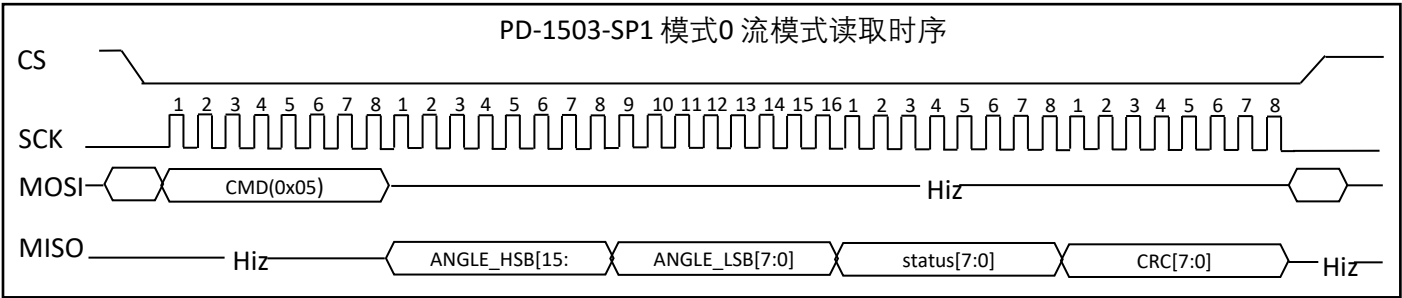
接线示意图



PD-1503系列编码器采用的是高温硅胶排线配端子出线 5-20mm ；  
配套端子座位IDC简易牛角座， 6PIN间距2.54mm.

SPI 时序图

PD-1503-SP1 支持流模式读取角度信息，包含16bit角度信息，编码器状态信息和CRC校验数据。



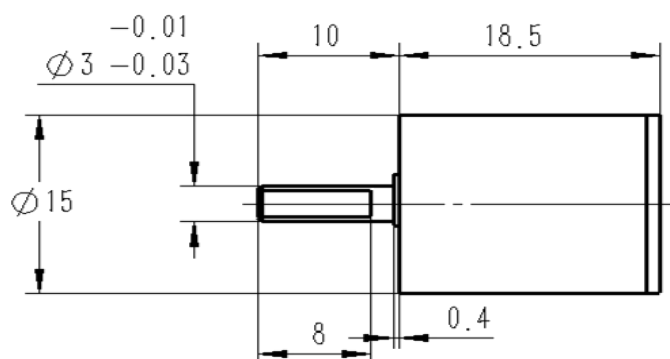
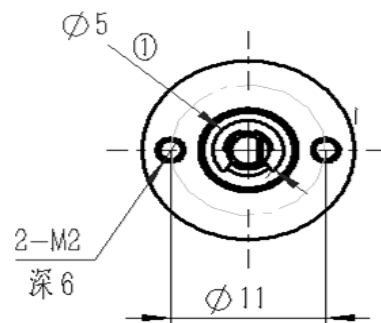
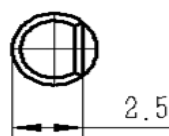
- ◆ MOSI发送0x5指令即返回16bit角度信息 (Count)，8bit状态信息及8bitCRC校验。
- ◆ 角度(°)=360\* (ANGLE[15:0]) /65536。
- ◆ 状态位中Status[0]为奇偶校验位，Status[7]为磁场异常报警，其余均为生产商调试校验位。
- ◆ 8位CRC校验规则为CRC8\_SAE\_J1850，校验数据包含16bit角度信息及8bit状态位信息。
- ◆ 奇偶校验位校验规则为16bit角度信息+前7bit状态信息，有奇数个1则此位为1，有偶数个1则此位为1。

注意：

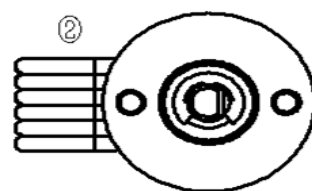
主机SPI模式必须配置成模式0，CPOL = 0，CPHA = 0;否则会引起SPI通信不稳定，CRC校验不稳定。

## 机械尺寸框图：

主体外形尺寸图：

D型轴剖视图 I  
4:1

出线示意图：



mm

- ① 轴卡  $\phi 5$ mm，厚度 0.4mm，安装时注意避让
- ② 普地微型系列常规采用硅胶排线出线，最小折弯半径 R3  
出线方向与法兰面固定螺丝方向一致

## 协议条款

### 购买普地编码器时请仔细阅读下列条款：

- a) 本产品质保一年，易耗品（轴承损坏及角度传感器芯片因供电不当烧毁）及人为破坏情况除外。所有产品质量问题请联系普地编码器相关工作人员询问，需维修产品必修寄回原厂维修，请勿私自拆卸或第三方维修以免造成不明原因损坏。在产品保修期内，产品质量问题引起的故障全部返厂免费维护维修。保修期结束后，我们继续提供产品终身维修服务，根据产品维修的具体情况收取相应的材料和维修费用。
- b) 普地公司不对特殊、间接、偶然或后果性损害负责，与产品有关的任何形式的利润损失或生产或商业损失，此类索赔是否基于合同、保证、疏忽或严格责任。此外，在任何情况下，普地公司的责任不得超过声称责任的产品的个别价格。
- c) 普地公司不负责遵守适用于产品组合在买方的应用或使用中的产品。应买方要求，普地将提供适用的识别适用于产品的额定值和使用限制的第三方认证文件。该信息本身不足以完全确定产品与最终产品、机器、系统或其他应用或使用。买方应全权负责确定特定产品的适当性关于买方的应用、产品或系统。在任何情况下，买方均应承担申请责任。切勿将本产品用于对生命或财产有严重风险的应用场合，或用于大规模应用场合在不确保整个系统设计用于解决风险的情况下，并且，普地产品的额定值和安装正确，适用于整体设备或系统。



PUDI Magnetoelectricity  
www.pddzkj.com



扫描二维码逛本店

官方旗舰店：<https://pdencode.taobao.com/>

销售热线：13751402681

服务热线：13728466711

公司邮箱：[fs.zheng@pddzkj.com](mailto:fs.zheng@pddzkj.com)