



# BRT 单圈绝对值旋转编码器

## SPI 产品说明书



深圳布瑞特科技有限公司  
[www.buruiter.com](http://www.buruiter.com)

# 目 录

(点击对应目录可跳转)

一、 产品优势特性 .....	1
二、 产品型号说明 .....	2
三、 电气特性 .....	2
四、 机械尺寸 .....	4
五、 SPI 时序图 .....	9
六、 SPI 10bit 读取代码 .....	10
七、 SPI 12bit 读取代码 .....	11
八、 注意事项 .....	12
九、 我们的服务 .....	13
十、 定制服务 .....	13
十一、 图纸和模型下载方式 .....	14
联系我们 .....	15

# 一、产品优势特性

- SPI 通讯信号输出，单圈分辨率为 1024 或 4096；
- 单圈 360°范围内任何位置唯一，即使有干扰或断电运动，都不会丢失位置信息；
- 多种外形尺寸（出轴、盲孔等），最小直径仅 25mm，便于集成，多款外观尺寸能够适应各种机械安装环境；
- 防护等级有 IP54、IP68 防水型、Ex 防爆型，适用于户外，油田矿井等环境；
- 磁屏蔽外壳，稳定性高，有抗震、抗粉尘、抗冲击等性能（经盐雾、振动、CE 等测试认证）；
- 特别适用于塔式起重机、矿山起重机、施工升降机、机床、3D 打印机、自动化流水线、工业机器人、印刷机械、包装机械、物流机械、移动广告屏幕滑轨等设备的高度、行程、角度的可靠/精确测量。

## 二、产品型号说明



注1: 光电类型在通信接口前加P,例如光电RS485=PRO

注2: 高速RS485通信接口兼容多摩川款, 需在通信接口前加HS,例如高速RS485=HSROM

注3: 模拟量速度款需在型号后备注: 最大转速RPM, 例如: BRT38-A0M1024-RT1-IP68(1000RPM)

### 布瑞特型号说明:

- 1.结构形式: 如BRT25, 表示25mm的外径, 4mm输出轴;
- 2.通信接口: 如ROM, 表示电气接口RS485, 通信协议为Modbus RTU;
- 3.分辨率: 表示单圈分辨率, 并与后面的圈数无关; 如10bit, 2的10次方=1024, 表示一圈360°里分1024份, 最小的角度分辨率为 $360^\circ/1024=0.38^\circ$ ;
- 4.圈数范围: 表示断电记忆的范围, 非编码器机械转动的圈数。单圈表示断电记忆仅限于一圈的范围内, 多圈表示断电记忆能够记录并恢复多个圈数的位置信息。单圈和多圈, 机械转动是可以无限制地进行圈数的;
- 5.盲孔主要用于提供固定螺纹连接的空间, 而抱箍则主要用于固定和连接部件, 在实际应用中更推荐抱箍编码器;
- 6.部分随机组合的型号可能不在我们的库存中, 请提前咨询以确保所选型号有货。

### 三、电气特性 //

电气参数			
工作电压:	DC5V	分辨率	1024(10 bit) 、 4096(12 bit)
工作电流:	50mA	电气寿命:	> 100000 h
线性度:	0.1%	内核刷新周期:	50uS
机械参数			
外壳/法兰材质	镀锌钢/航空铝、IP68 外壳为不锈钢		
轴材质	不锈钢(6mm 轴、8mm 轴、8mm 盲孔/抱箍、10mm 轴)		
轴承材质	轴承钢		
轴的最大负载	轴向 20 N, 径向 80 N		
最大机械转速	最大 8000RPM		
最大启动扭矩	0.006Nm		
重量	120 g 及以上 (1-1.2 米屏蔽线)		
环境参数			
工作温度	-40 ~ +85°C		
储存温度	-40 ~ +85 °C		
湿度	98 % (无凝露)		
防护等级	IP54、IP68、防爆型		

#### 接线定义:

红	黑	黄	绿	白
电源正极 5V	地线 (GND)	CS	CLK	DO

注: 上电前务必注意编码器标签上的电压值

## 四、机械尺寸 //

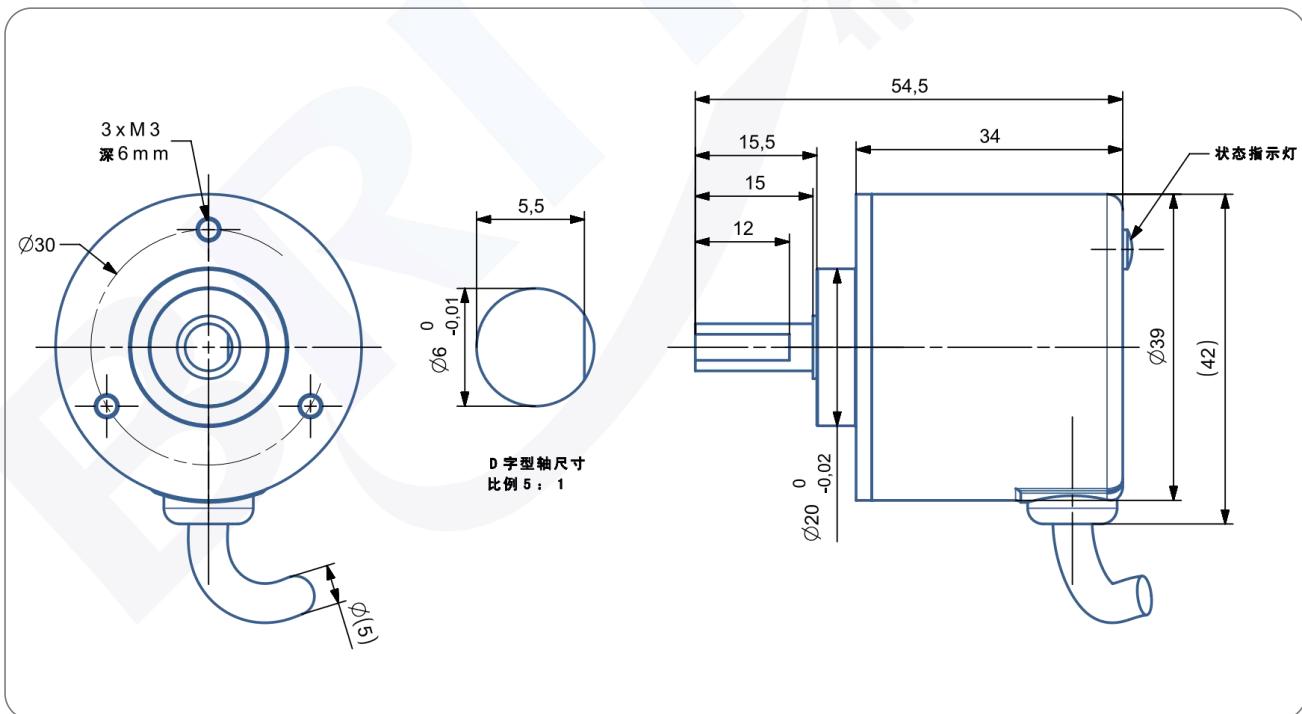
IP54:



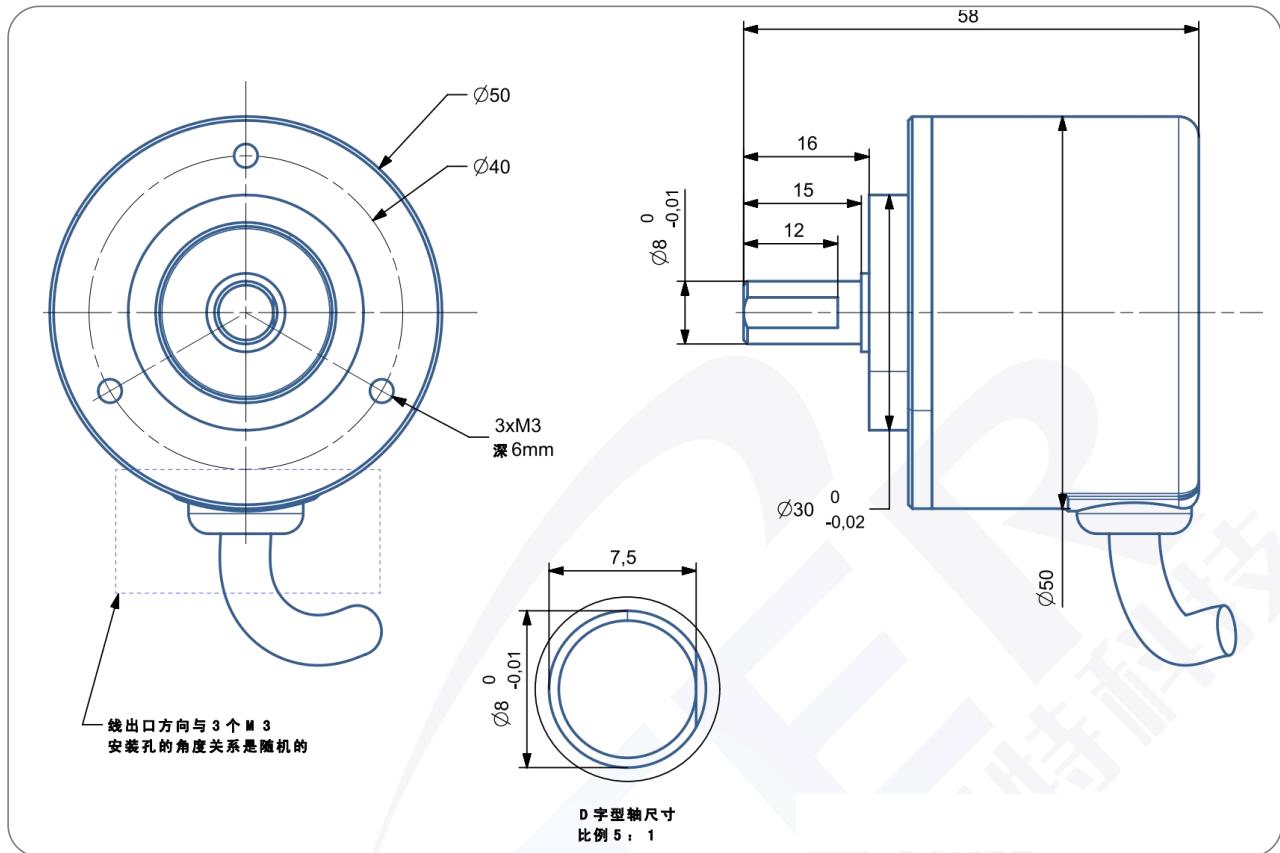
IP68/防爆型:



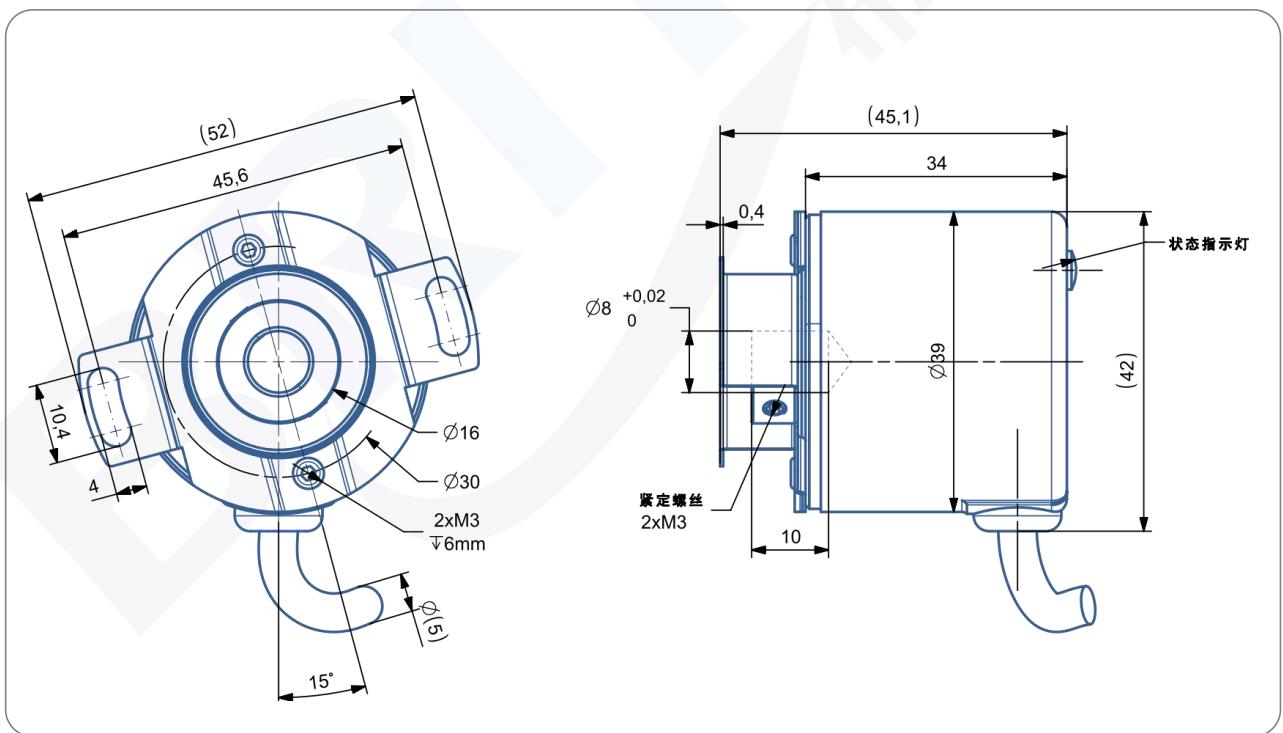
型号: RS485 接口-- 3D 模型以及相关资料请到布瑞特科技官网下载。



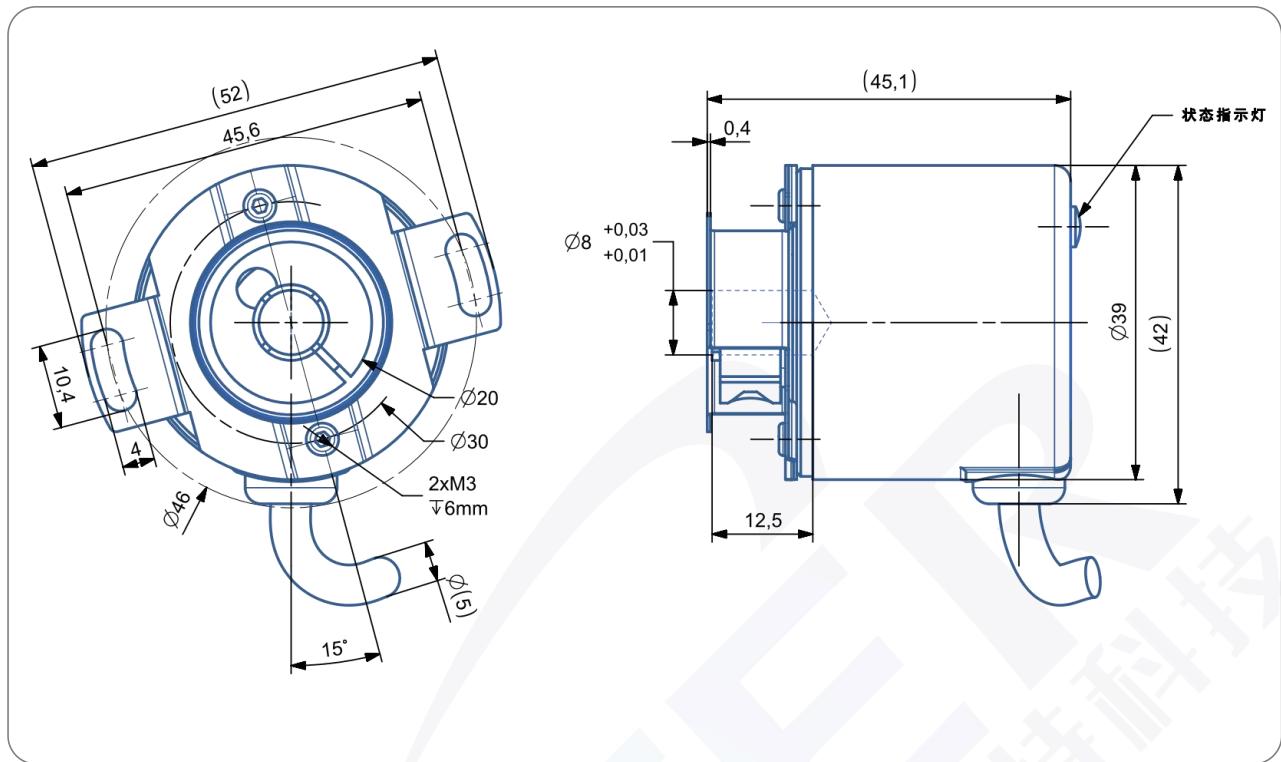
尺寸型号图 1: 输出轴 6mm IP54



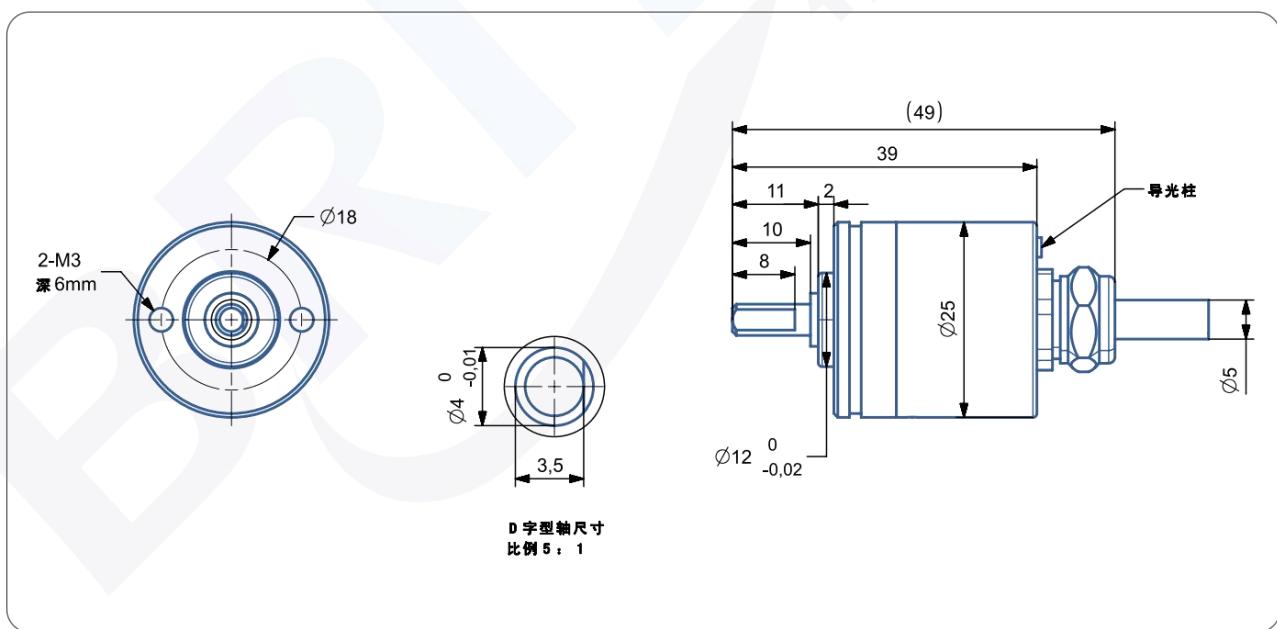
尺寸型号图 2：输出轴 8mm IP54



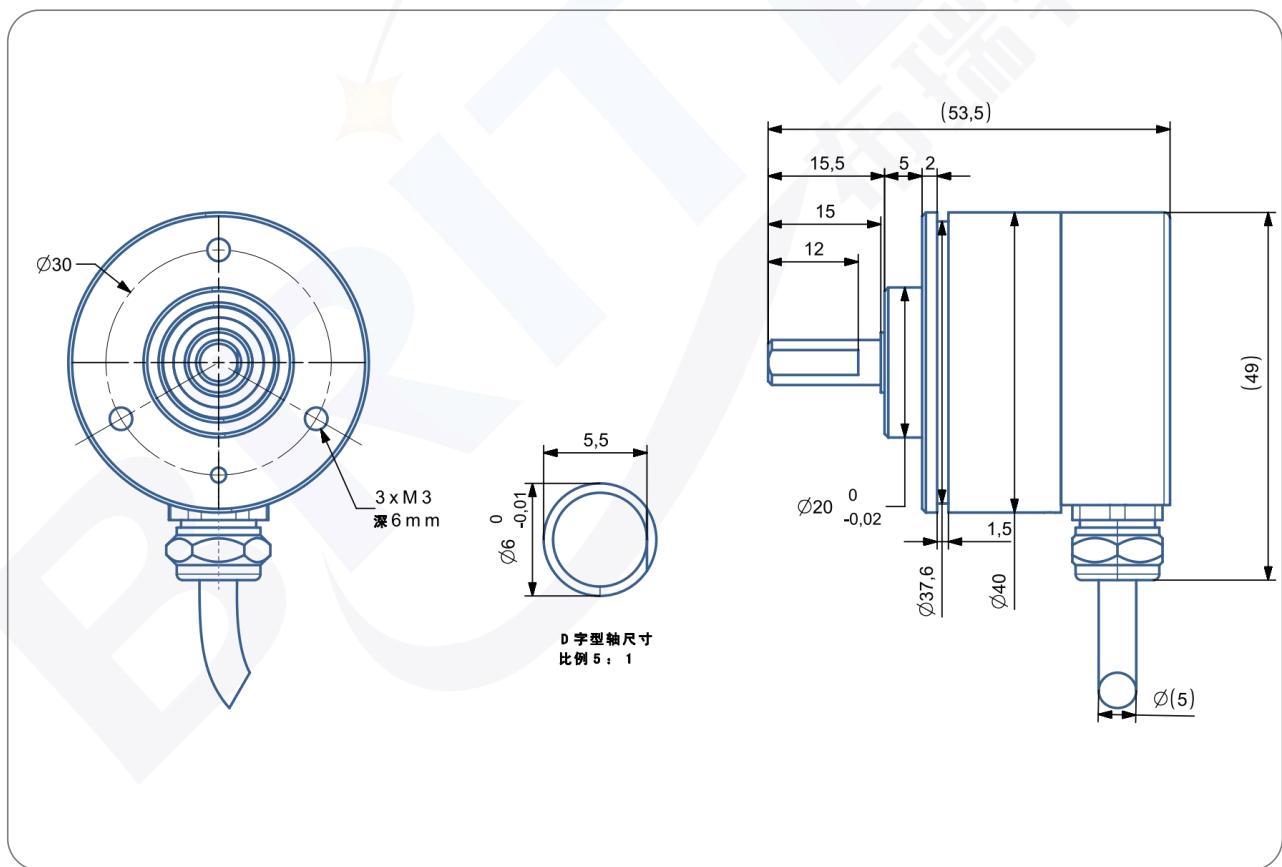
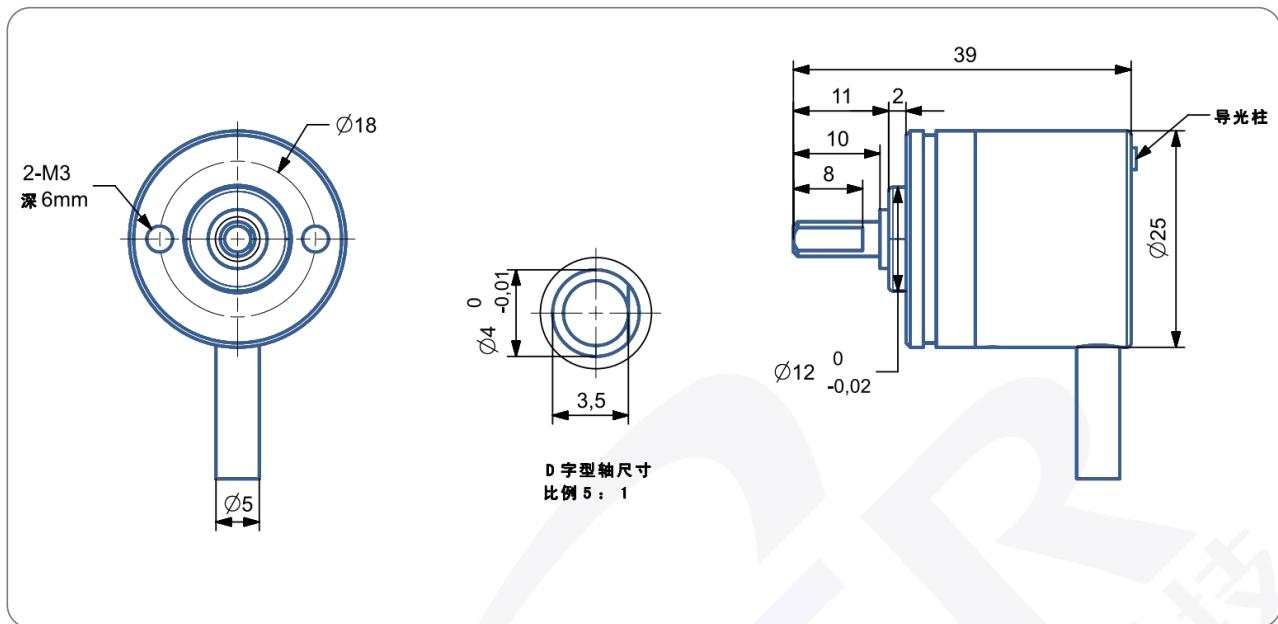
### 尺寸型号图 3: 输出轴 8mm 盲孔 IP54

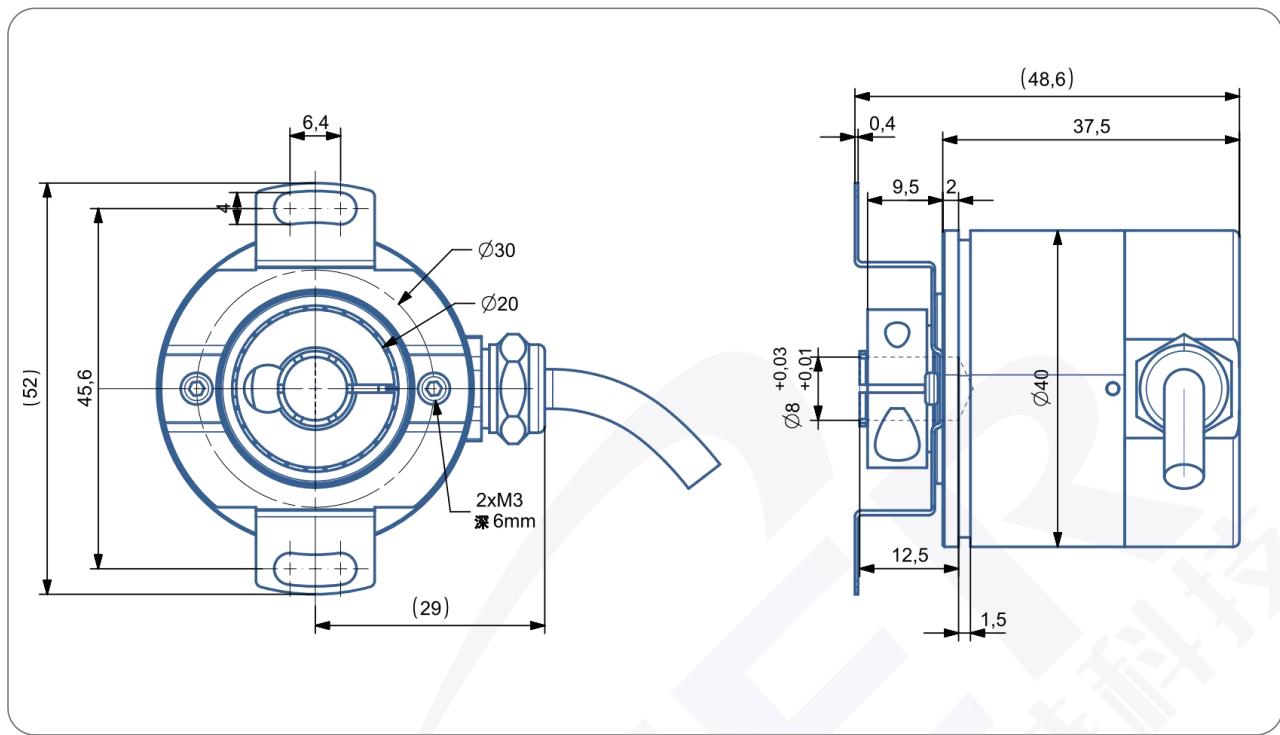


尺寸型号图 4: 输出轴 8mm 抱箍 IP54

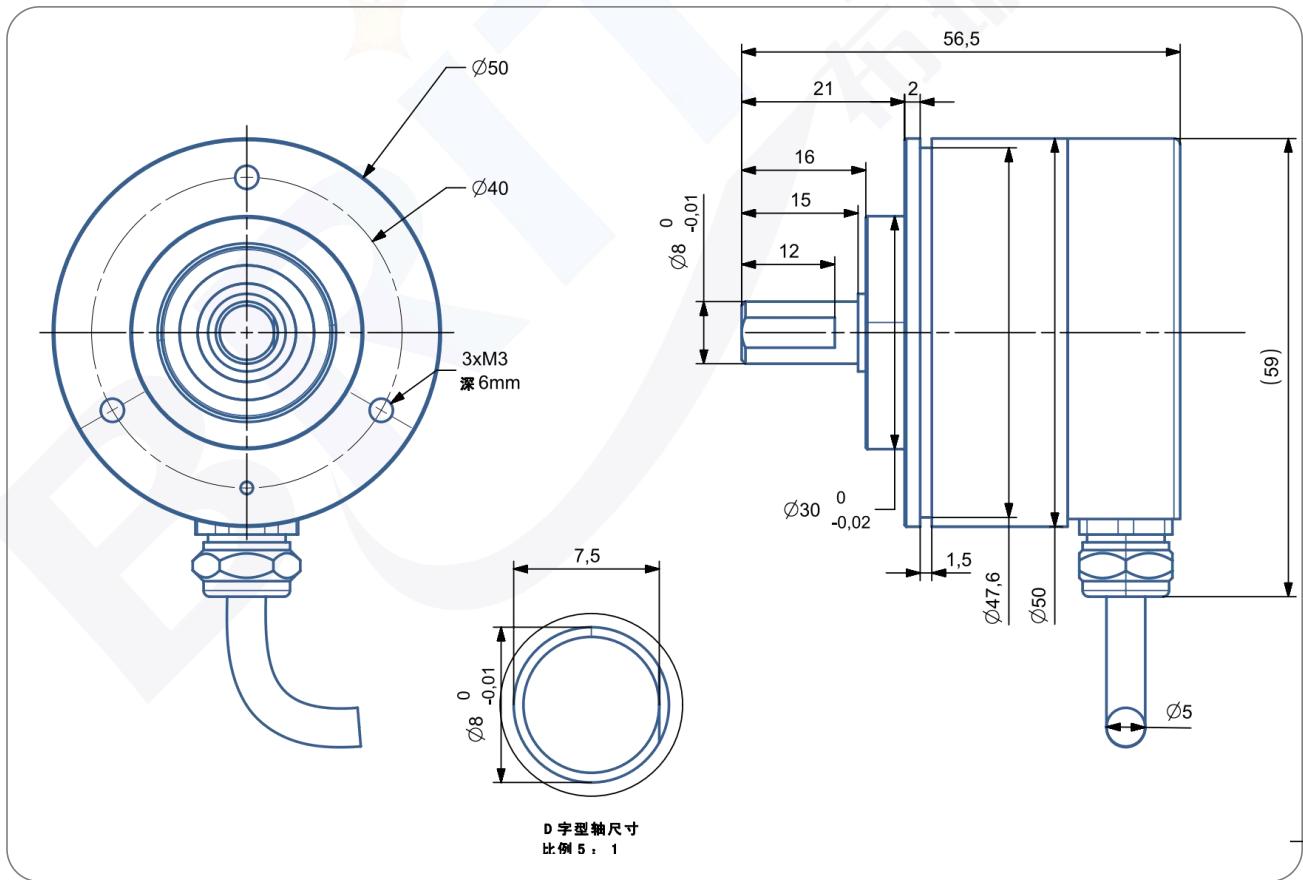


尺寸型号图 5: 输出轴 4mm 尾出 IP54/IP68/防爆

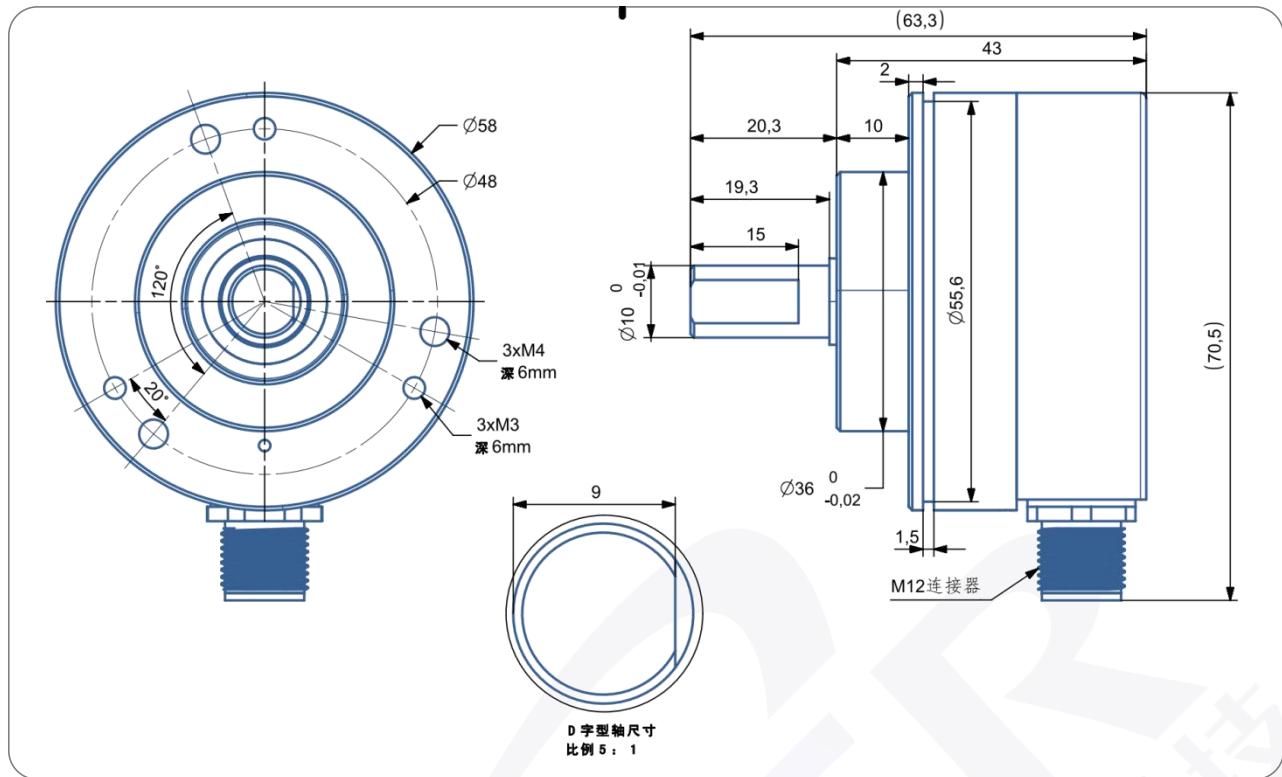




尺寸型号图 8：输出轴 8mm 抱 IP68/防爆

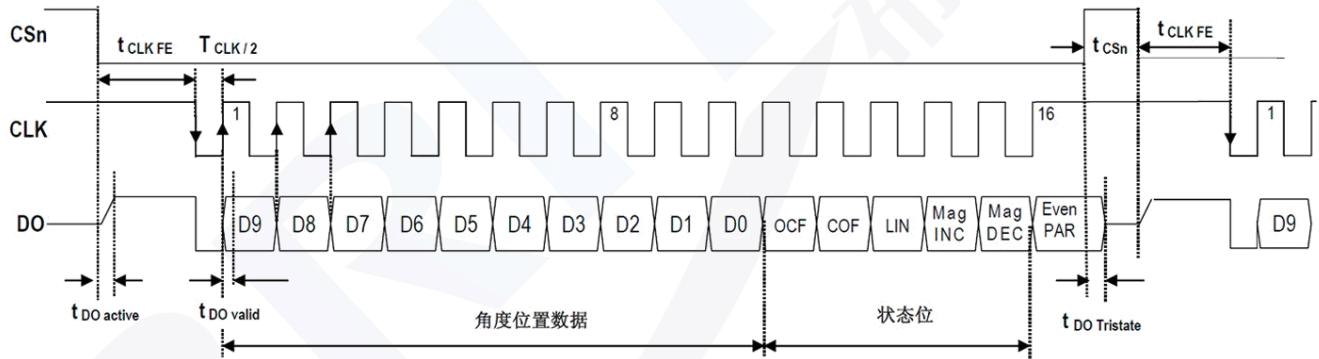


尺寸型号图 9：输出轴 8mm IP68/防爆



尺寸型号图 10：输出轴 10mm IP54/IP68/防爆

## 五、SPI 时序图



同步串行接口 (SSI)

(工作条件:  $T_{amb} = -40$ 至 $+125^{\circ}C$ ,  $VDD5V = 3.0\text{-}3.6V$  (3V工作)  $VDD5V = 4.5\text{-}5.5V$  (5V工作), 除非另有规定)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	注释
数据输出激活 (逻辑高电平)	$t_{DO\ active}$			100	ns	$CSn$ 下降沿与数据输出激活之间的时间
第1个数据移位至输出寄存器	$t_{CLK\ FE}$	500			ns	$CSn$ 下降沿与CLK第1个下降沿之间的时间
开始数据输出	$T_{CLK/2}$	500			ns	CLK的上升沿一次移出1位
数据输出有效	$t_{DO\ valid}$	357	375	394	ns	CLK上升沿与数据输出有效之间的时间
数据输出三态	$t_{DO\ tristate}$			100	ns	在最后一位后, DO引脚变回“三态”
$CSn$ 脉冲宽度	$t_{CSn}$	500			ns	$CSn =$ 高电平; 准备启动下一个角度位置读取操作
读出频率	$f_{CLK}$	>0		1	MHz	读出串行数据的时钟频率

## 六、SPI 10bit 读取代码

//以下例程：PA0 与 DO 相连，PA1 与 CLK 相连，PA2 与 CS 引脚相连

//使用时请根据不同单片机类型进行端口初始化、及其他修改；

```
#define CS_H  GPIOA->ODR|=(1<<2);
#define CS_L  GPIOA->ODR&=~(1<<2);
#define CLK_H  GPIOA->ODR|=(1<<1);
#define CLK_L  GPIOA->ODR&=~(1<<1);

void Delay_SPI(__IO uint32_t nCount)
{
    for(; nCount != 0; nCount--);
}

int SPI_RW()
{
    int i=0;
    int wdata=0;
    CS_H;
    Delay_SPI(0xF); //例程为 72M 时钟，请根据单片机实际时钟进行相应延时修改
    CS_L;
    Delay_SPI(0xF);
    for(i=0; i<16; i++)
    {
        CLK_H;
        Delay_SPI(0xF);
        if((GPIOA->IDR&0x00000001)>0)wdata|=1; //请根据与 DO 相连引脚进行相应修改
        wdata<<=1;
        CLK_L;
        Delay_SPI(0xF); // }
    }

    return(wdata>>7); //返回编码器绝对位置值}
}
```

## 七、SPI 12bit 读取代码

//以下例程：PA0 与 DO 相连，PA1 与 CLK 相连，PA2 与 CS 引脚相连

//使用时请根据不同单片机类型进行端口初始化、及其他修改；

```
#define CS_H  GPIOA->ODR|=(1<<2);
#define CS_L  GPIOA->ODR&=~(1<<2);
#define CLK_H  GPIOA->ODR|=(1<<1);
#define CLK_L  GPIOA->ODR&=~(1<<1);
```

```
void Delay_SPI(__IO uint32_t nCount)
```

```
{  
    for(; nCount != 0; nCount--);  
}
```

```
int SPI_RW()
```

```
{  
    int i=0;  
    int wdata=0;  
    CS_H;  
    Delay_SPI(0xF); //例程为 72M 时钟，请根据单片机实际时钟进行相应延时修改
```

```
    CS_L;  
    Delay_SPI(0xF);  
    for(i=0; i<18; i++)
```

```
{  
    CLK_H;  
    Delay_SPI(0xF);
```

```
if((GPIOA->IDR&0x00000001)>0)wdata|=1; //请根据与 DO 相连引脚进行相应修改  
wdata<<=1;  
CLK_L;  
Delay_SPI(0xF);/  
}  
  
return(wdata>>7); //返回编码器绝对位置值  
}
```

## 八、注意事项

- 编码器属于精密仪器, 请轻拿轻放、小心使用, 尤其对编码器轴请勿敲、撞击及硬拽等。
- 编码器与机械连接应选用柔性连接器或弹性支架, 应避免刚性联接不同心造成的硬性损坏。
- 编码器防水等级有 IP54、IP68、防爆三种可选, 如选用 IP54 编码器, 转轴处防护等级为 IP65, 应避免轴朝上安装或者浸泡在水中, 否则请采用防水护罩等措施; IP68 防水编码器经连续多月水深一米运作测试, 且获得防爆、防水、盐雾、震动等认证。
- 虽然在干扰环境下编码器本身不会丢失圈数, 但会对传输过程中的数据造成干扰, 所以当系统中有电机或强电磁干扰环境下, 对编码器供电要采用隔离电源、外部延长的通讯线最好使用双屏蔽电缆等措施。
- 编码器外壳和屏蔽线外层网线要做到良好接地, 防止雷击或高压静电对编码器电路造成损坏!
- 除了上述置零 (黄线) 允许接地外, 编码器其它任何信号线禁止相互短接, 通电后还要避免不小心使信号线有碰触, 否则可能会造成电路永久性损坏!
- 产品的预测平均失效时间(MTBF)被认为足够长, 但可预测的失效率不是零。因此, 建议用户当产品可能出现故障时, 用户应承担这些产品造成的所有问题, 并应将多种安全手段纳入您的产品、系统或设备中, 以防止导致严重的系统故障。

## 九、我们的服务 //

- 本公司产品在正常使用（除客户不正当使用或因短接引起的电路永久损坏）情况下，保期 2 年，免费提供远程技术指导服务，超出质保期限的产品寄回维修仅收取成本人工费用；
- 可开具专票（13%）、普票（1%），如需开票请联系业务人员；
- 图纸、位机、通信协议等可在布瑞特科技官网下载：[www.buruiter.com](http://www.buruiter.com)，如需绝对值编码器教学视频可在我公司视频号观看。



布瑞特编码器（bilibili号）



布瑞特科技（抖音号）



布瑞特科技（视频号）

## 十、定制服务 //

- 01 通讯定制
- 02 参数定制  
( 波特率、ID 圈数等 )
- 03 外观定制  
( 自主CNC机加 )  
定制外观灵活
- 04 可定制  
插头方式
- 05 可根据  
不同行业  
产品需求  
深度定制

## 十一、图纸和模型下载方式

资料下载地址（说明书（含通讯协议）、尺寸图纸、3d 模型、上位机）：[www.buruiter.com](http://www.buruiter.com)

点击链接进入官网下载中心>>编码器资料：





官 网 二 维 码

## 联系我们



深圳布瑞特科技有限公司官网网址：  
[www.buruiter.com](http://www.buruiter.com) (扫描上方二维码进入官网)



定制服务：  
接口定制，尺寸定制，通讯定制，参数定制



技术支持：  
400-1985-888



地址：  
深圳市 宝安区 西乡街道 银田工业区 B9 栋 3 层