

BRT 多圈绝对值旋转编码器

CAN 总线产品说明书



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	1
三、 电气特性	2
四、 产品配套 (如有需要请联系业务人员)	3
五、 机械尺寸	3
六、 编码器多圈 CAN 通信协议	9
七、 编码器指示灯说明	15
八、 注意事项	17
九、 我们的服务	17
十、 定制服务	18
十一、 图纸和模型下载方式	18
联系我们	19

一、产品优势特性

- CAN 接口具有实时双向通讯能力，CAN 接口旋转编码器兼容 CAN2.0 电气规范。用户可通过命令设置编码器的 ID 地址、零点、数据发送模式等参数，是目前最为友好的智能旋转编码器；
- 由精密金属齿轮及多个高精度磁传感器构成的编码器，无须计数、无须电池、断电记忆；量程范围内任何位置都是唯一的，即使有干扰或断电运动，都不会丢失位置信息；
- 多圈分辨率有 1024(10 bit)、4096(12 bit)、16384(14 bit)、32768 (15bit)、65536 (16bit)、131072 (17bit)，圈数范围广，满足各种应用场景，圈数分别有 16、24、32、50、64、100、400、1800、5400、10800、21600、十万圈等，可订制上百万圈圈数；单圈精度可达 0.07 度；
- 所有参数均可通过 CAN 总线通讯进行设定，可在任意位置设定零点，因此安装编码器时可将设备停留任意位置，无需考虑本编码器的旋转位置、即可固定好连接轴，通电后只要在外围引线处或通过 CAN 总线 通讯进行一次置零操作即可自动修正；
- 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、角度及速度的可靠/精确测量；
- 多种防护等级可选：IP54、IP68、防爆（经防爆、防水、盐雾、振动等认证）。

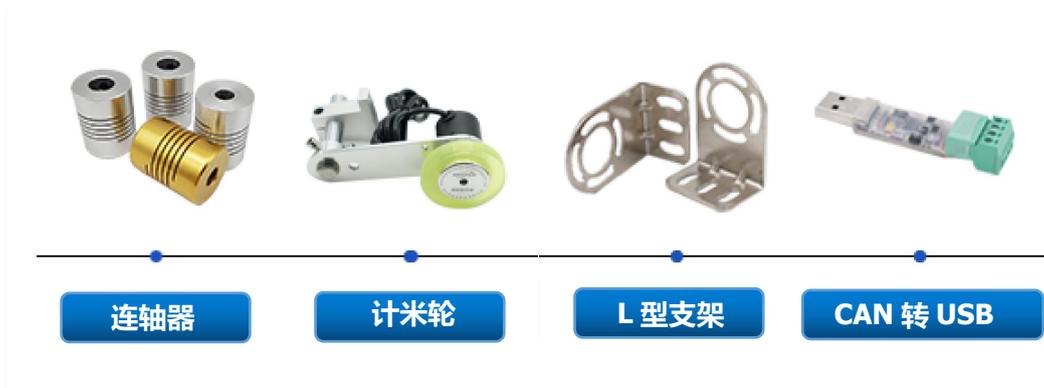
二、产品型号说明



三、电气特性

电气参数			
工作电压:	5~24V	波特率:	100K~1M (默认 500K)
工作电流:	100mA	站号、地址:	1-255 (默认 1)
线性度:	0.1%	通信协议:	见 10 页
内核刷新周期:	50uS	电气寿命:	> 100000 h
圈数:	16、24、32、50、64、99、100、400、1800、5400、10800、21600、 十万圈等 (可定制)		
单圈分辨率:	1024(10 bit) 、4096(12 bit)、16384(14 bit)、32768(15 bit)、65536 (16bit) 、131072 (17bit)		
机械参数			
外壳/法兰材质	镀锌钢/铝合金、IP68 外壳为不锈钢		
轴材质	不锈钢(6mm 轴、8mm 轴、8mm 盲孔、8mm 抱箍)		
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 3000RPM		
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		
接线方式			
红	电源正极 5~24V	上电前务必注意编码器标签上的电压值	
黑	地线 (GND)	0V	
黄	ZR (置零, 一般不接)	1、置零功能: 黄线接地 (黑线) , 编码器置零; 2、恢复出厂设置功能: 断电后黄线接地 (黑线) , 上电, 保持 2 分钟后即可复位, 复位后分离两条线	
绿	CANH		
白	CANL		

四、产品配套 (如有需要请联系业务人员)



五、机械尺寸

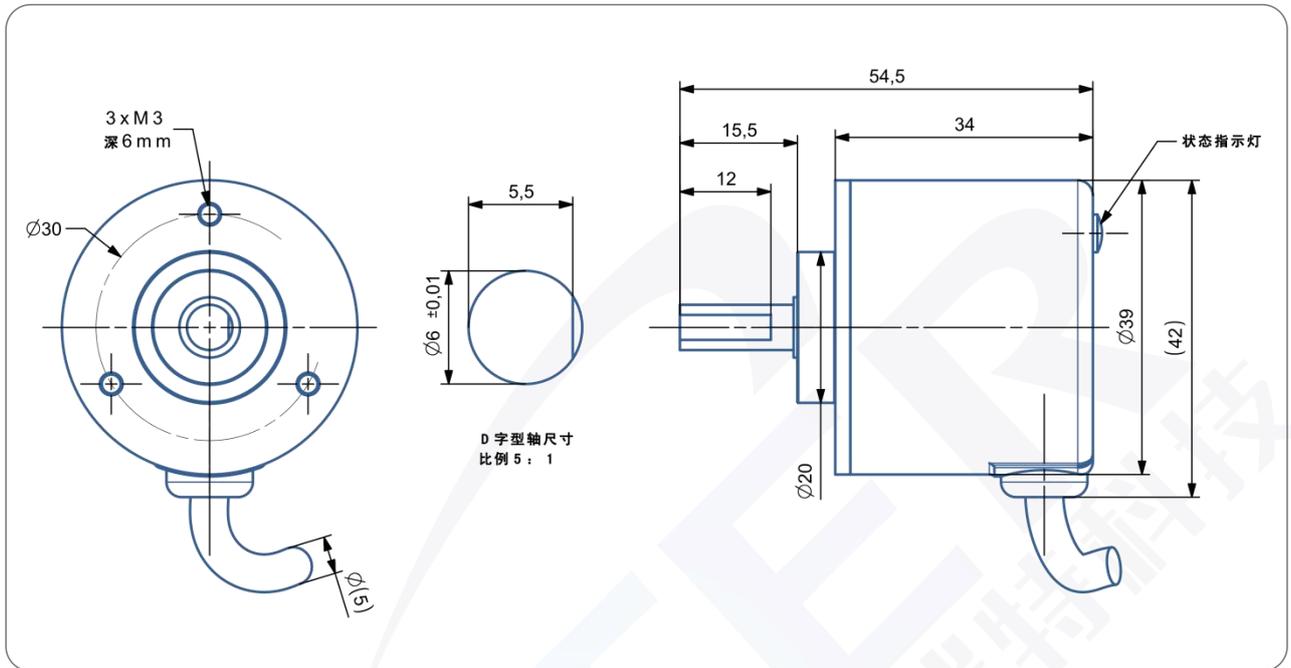
IP54:



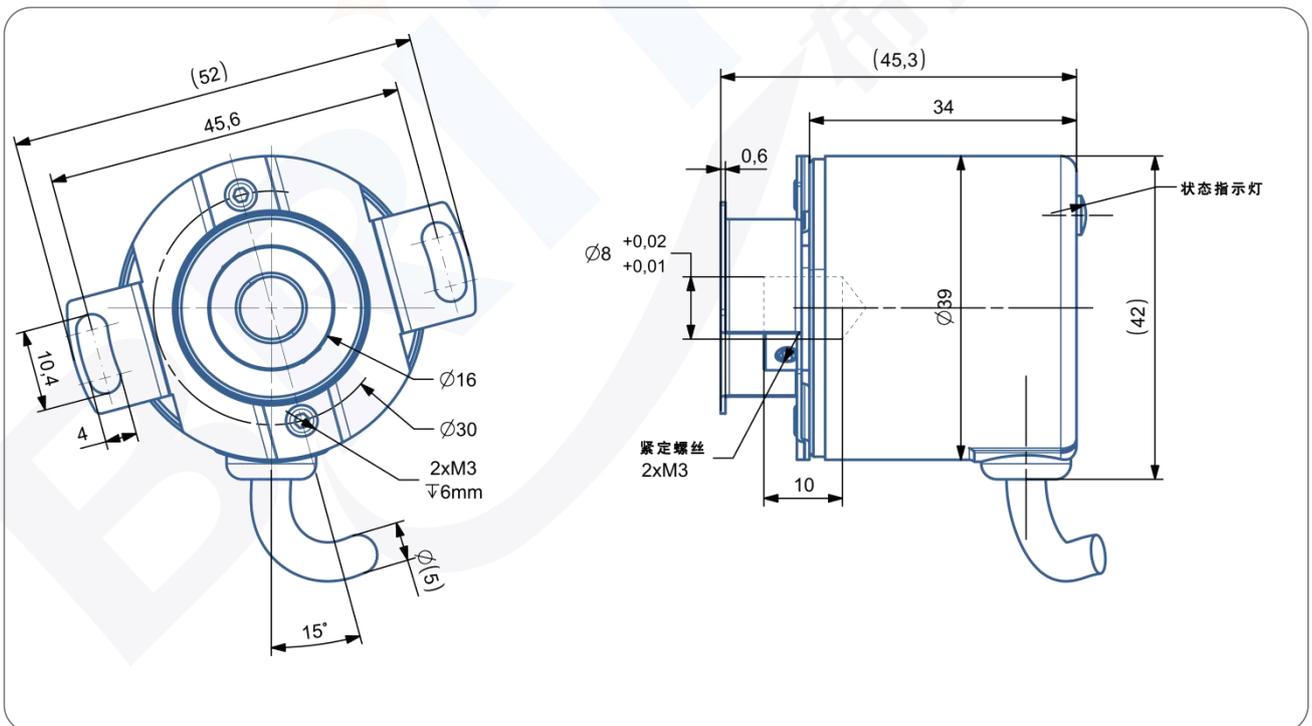
IP68/防爆型:



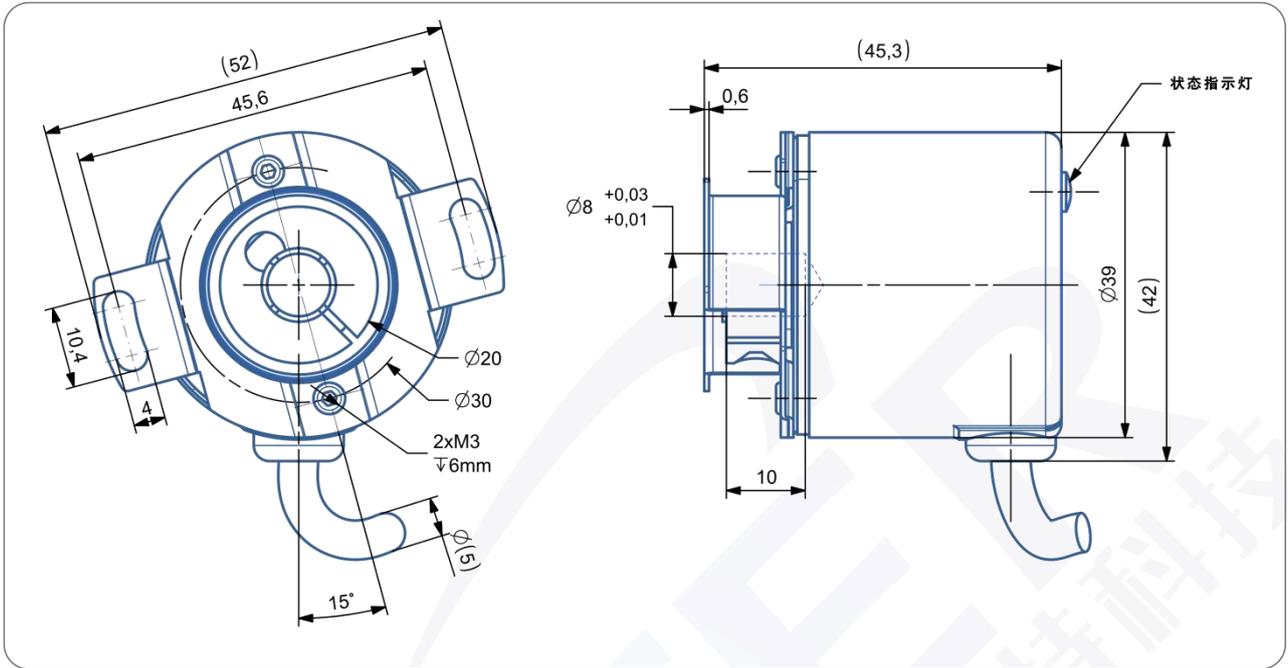
型号：CAN 接口-- 3D 模型以及相关资料请到布瑞特科技官网下载。



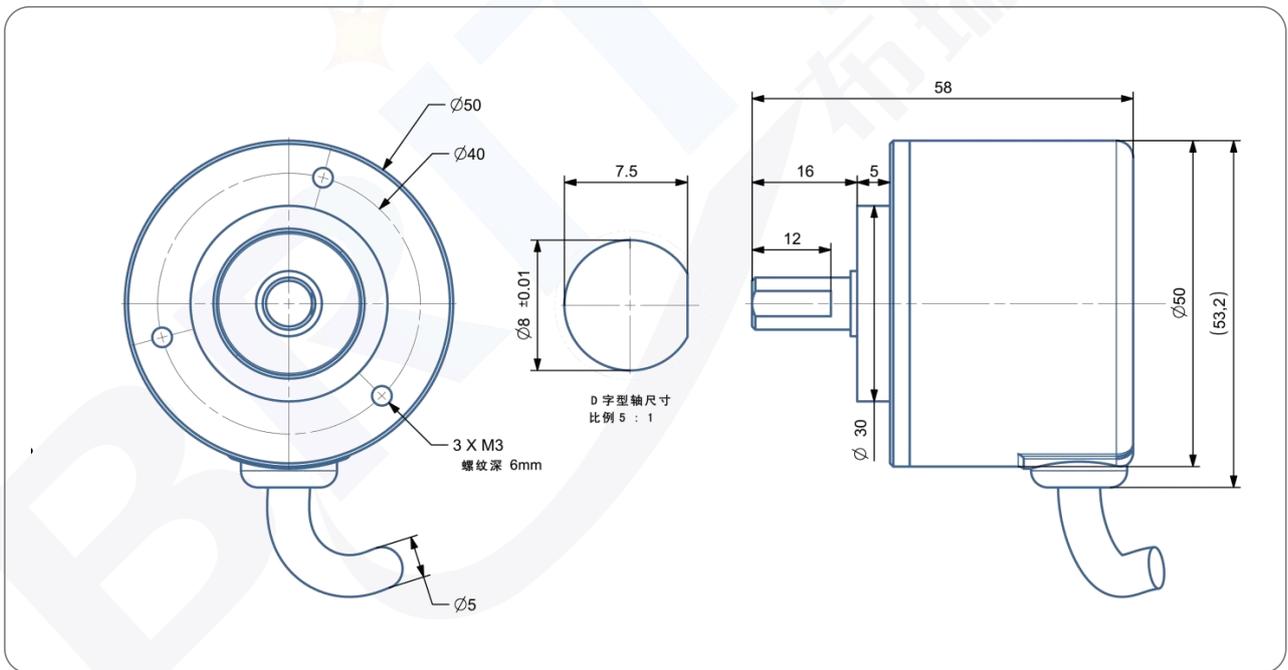
IP54 BRT38-6mm 编码器



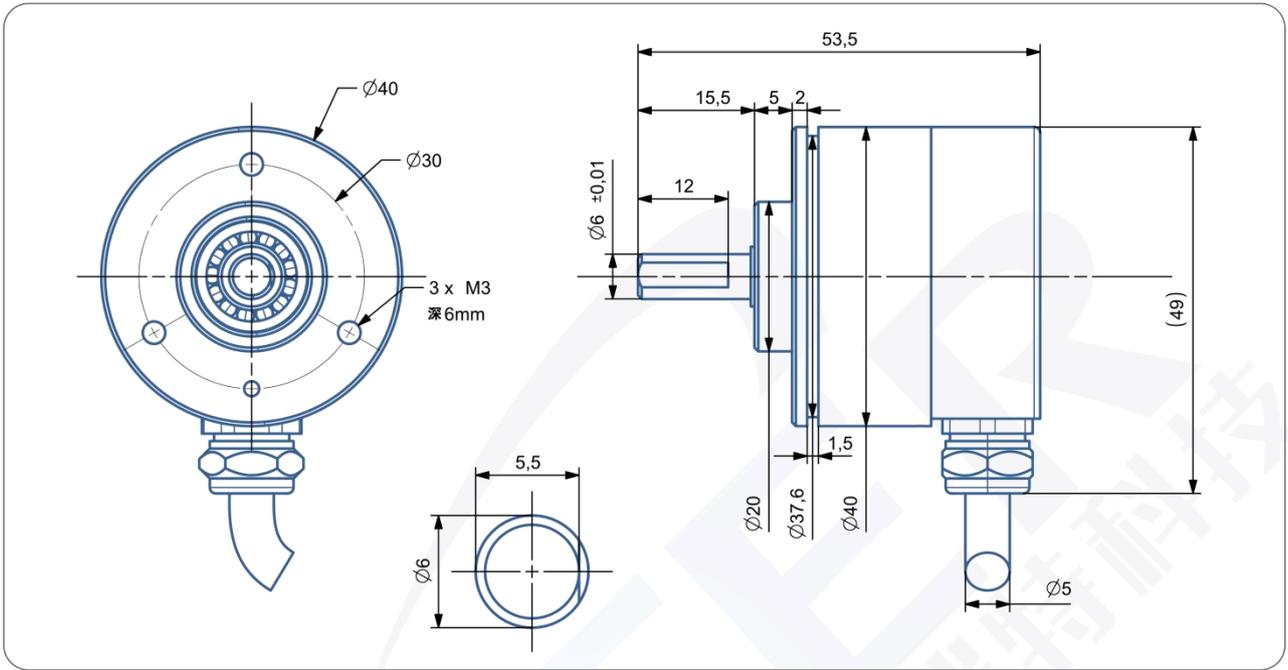
IP54 BRT38M-8mm 盲孔编码器



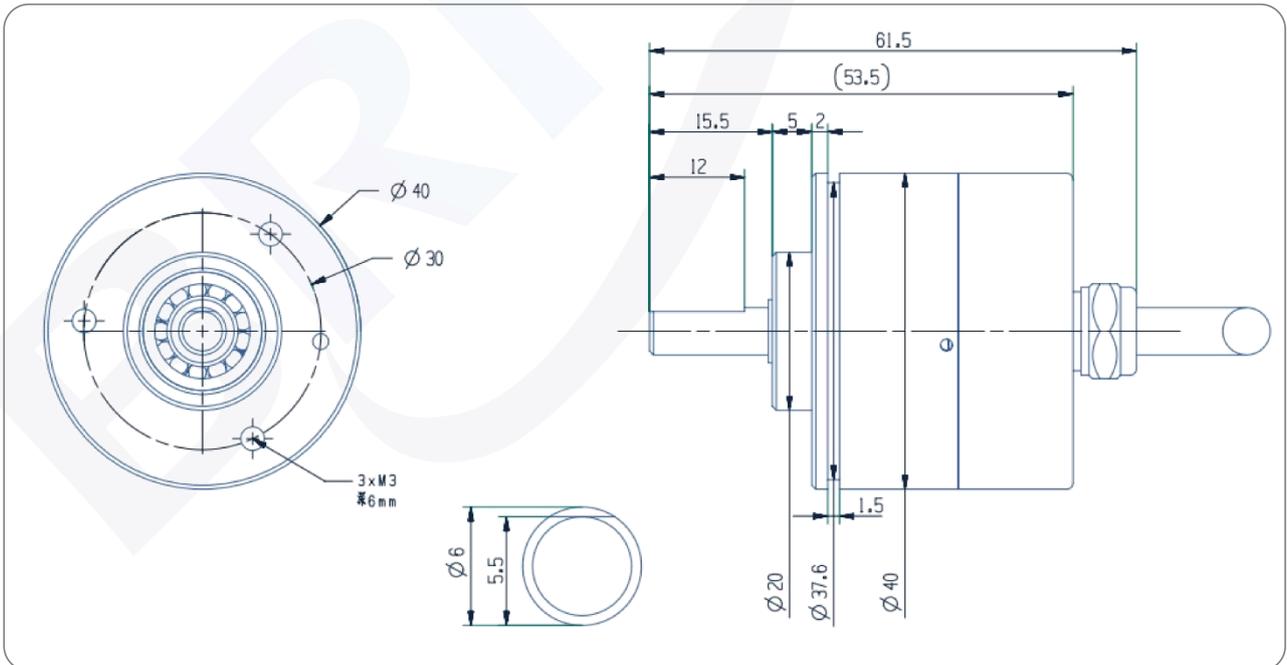
IP54 BRT38B-8mm 抱箍编码器



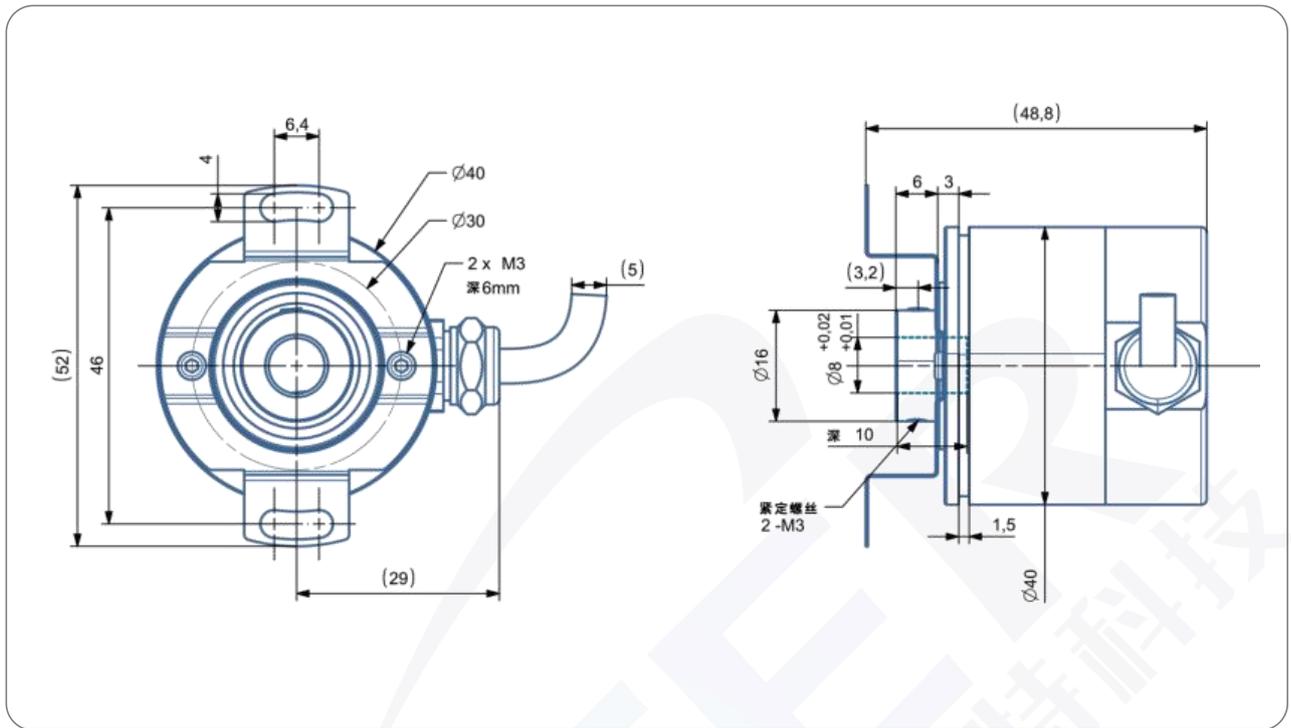
IP54 BRT50-8mm 轴编码器



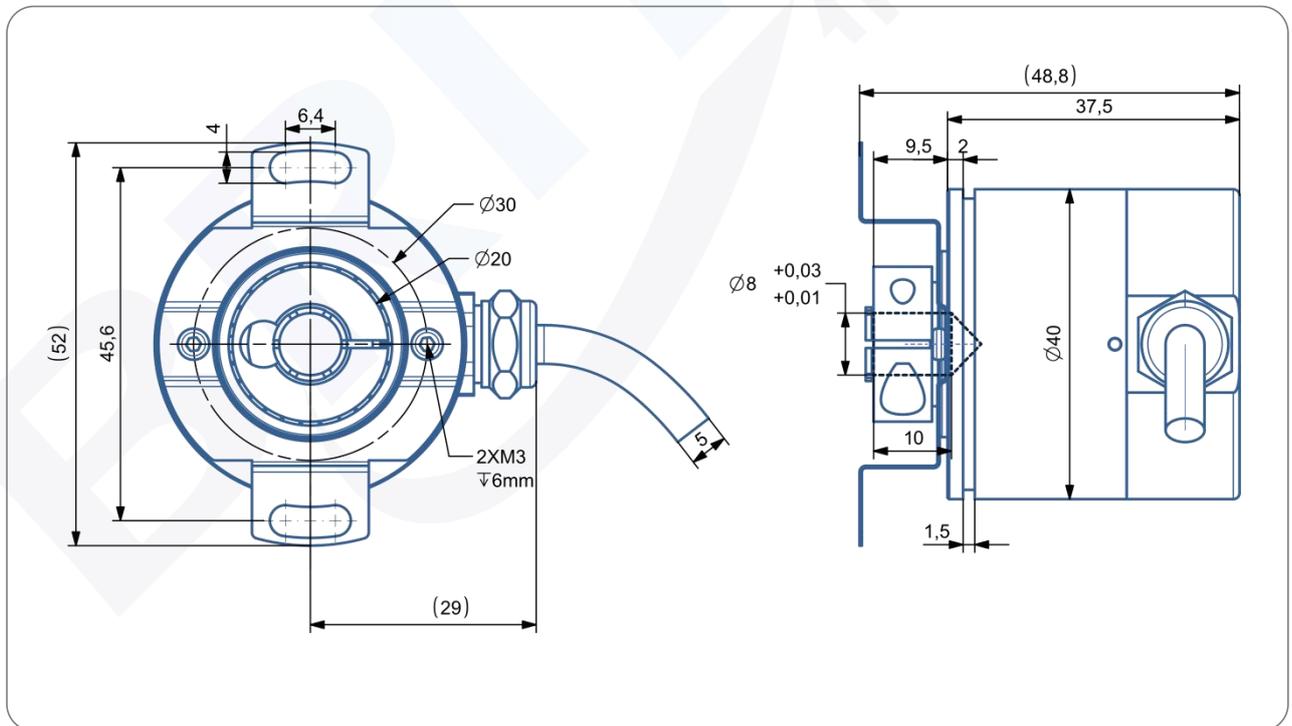
IP68/防爆 BRT38-6mm 轴编码器



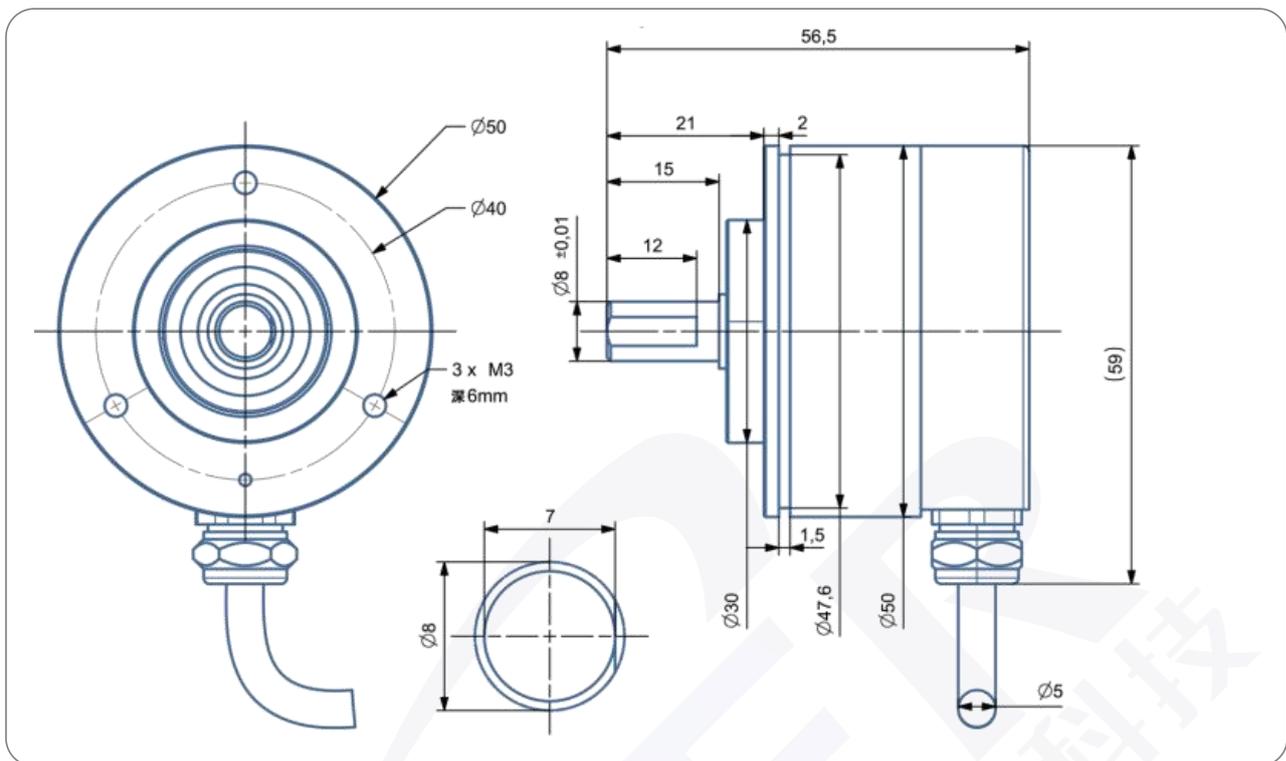
IP68/防爆 BRT38-6mm(尾出) 轴编码器



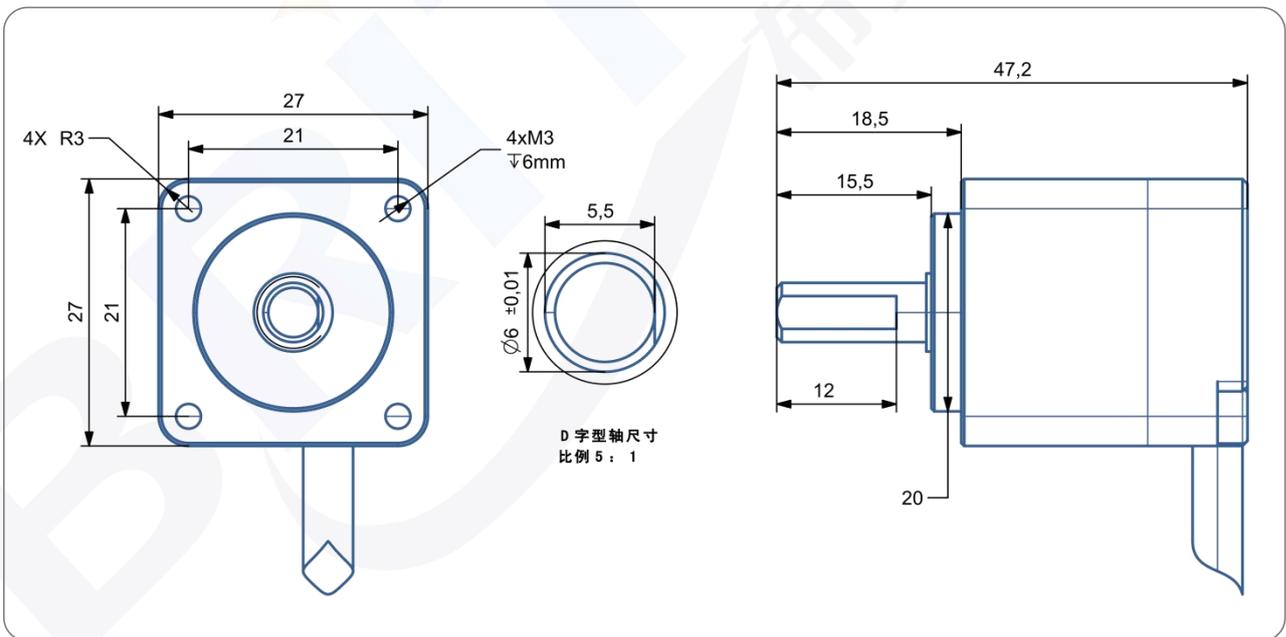
IP68/防爆 BRT38M-8mm 盲孔编码器



IP68/防爆 BRT38B-8mm 抱箍编码器



IP68/防爆 BRT50-8mm 轴编码器



IP68/防爆 BRT27-6mm 轴编码器

(此形状编码器多圈圈数为: 16/24/32/50/100/200/600 圈)

六、编码器多圈 CAN 通信协议

6.1. CAN 简介

CAN 全称为 Controller Area Network, 即控制器局域网, 由德国 Bosch 公司最先提出, 是国际上应用最广泛的现场总线之一。

6.2. CAN 技术规范

6.2.1. 帧类型

在 CAN 总线中, 有四种帧类型: 数据帧、远程帧、错误帧和过载帧。

(1) 数据帧: 数据帧传输应用数据;

(2) 远程帧: 通过发送远程帧可以向网络请求数据, 启动其他资源节点传送他们各自的数据, 远程帧包含 6 个位域: 帧起始、仲裁域、控制域、CRC 域、应答域、帧结尾。仲裁域中的 RTR 位的隐性表示为远程帧;

(3) 错误帧: 错误帧能够报告每个节点的出错。由两个不同的域组成, 第一个域是不同站提供的错误标志的叠加, 第二个域是错误界定符;

(4) 过载帧: 如果节点的接收尚未准备好就会传送过载帧, 由两个不同的域组成, 第一个域是过载标志, 第二个域是过载界定符。

6.2.2. 数据帧的结构

数据帧包括:

【帧起始】+ 【仲裁域】+ 【控制域】+ 【数据域】+ 【CRC 域】+ 【应答域】+ 【帧结尾】

(1) 帧起始: 标志帧的开始, 它由单个显性位构成, 在总线空闲时发送, 在总线上产生同步作用。

(2) 仲裁域: 由 11 位标识符(ID10-ID0)和远程发送请求位(RTR)组成, RTR 位为显性表示该帧为数据帧, 隐性表示该帧为远程帧; 标识符按由高至低的次序发送, 且前 7 位 (ID10-ID4)不能全为显性位。标识符 ID 用来描述数据的含义而不用于通信寻址, CAN 总线的帧是没有寻址功能的。标识符还用于决定报文的优先权, ID 值越低优先权越高, 在竞争总线时, 优先权高的报文优先发送, 优先权低报文退出总线竞争。CAN 总线竞争的算法效率很高, 是一种非破坏性竞争。

(3) 控制域: 为数据长度码 (DLC3-DLC0), 表示数据域中数据的字节数, 不得超过 8。

(4) 数据域: 由被发送数据组成, 数目与控制域中设定的字节数相等, 第一个字节的最高位首先被发送。其长度在标准帧中不超过 8 个字节。

(5) CRC 域: 包括 CRC(循环冗余码校验)序列(15 位)和 CRC 界定符(1 个隐性位), 用于帧校验。

(6) 应答域: 由应答间隙和应答界定符组成, 共两位;发送站发送两个隐性位, 接收站在应答间隙中发送显性位。应答界定符必须是隐性位。

(7) 帧结束: 由 7 位隐性位组成。

6.2.3. 恢复出厂设置

断电后，把黄线接到黑线上，上电，保持 2 分钟，掉电，去掉黄线悬空，重新上电。

6.3. CAN 的应用层协议

帧信息设定：

- 1.选择标准帧，而非扩展帧
- 2.选择数据帧，而非远程帧
- 3.数据域长度（不含标识符）

应用层协议：

数据长度 1字节	编码器地址 1字节	指令FUNC 1字节	数据 0~4字节
-------------	--------------	---------------	-------------

编码器的 CAN 通讯协议采用一主多从的方式。

6.3.1. 关于标识符

CAN2.0B 规定标准的数据帧有 11 位标识符，本协议将其定义为呼叫的目标地址。数据范围：0~255。

6.3.2. 关于数据域

主站和从站通过数据域传输数据。关于 8 个字节的的数据域内容，本协议定义的格式：

【数据长度】 + 【编码器地址】 + 【指令 FUNC】 + 【数据 DATA】

数据长度：1 字节，数据范围 0~8，包括本身、编码器地址、指令 FUNC、数据 DATA 的字节总数。（注意：这个数据长度不同于帧信息的数据长度）

编码器地址：编码器的 CAN 节点地址，1 字节

指令 FUNC：通讯的功能码，1 字节

数据 DATA：指令所带的的数据，0~4 字节

6.3.3. 关于标识符 ID 和编码器地址（编码器出厂默认 ID 为 1）

当主机呼叫编码器时，标识符表示的目标编码器的节点地址；

当编码器回应主机时，标识符表示的回传编码器的节点地址；

如主机和 1 号编码器通讯



6.4. 应用 CAN 和编码器通信:

6.4.1. 打开 CAN 设备

(1) 设置波特率。主机要设为和编码器相同的波特率，编码器出厂默认速率是 500kbps

注: CAN 设备与编码器连接, 至少需要加一个 120Ω终端电阻, 其他根据实际情况增加第二个。

6.4.2. 帧信息设定

- (1) 选择标准帧, 而非扩展帧;
- (2) 选择数据帧, 而非远程帧;
- (3) 计算数据域长度, 包括数据域中的所有内容, 最大值“8”。

6.4.3. 数据传输

根据编码器的协议, 填写数据域内容。数据域的内容为多字节时, 低字节在前。

例如: A、主机向 1 号编码器发送指令: “读取编码器值”, 数据域长度 4;

数据域: 0x04 (数据长度) + 0x01 (编码器地址) + 0x01 (指令码) + 0x00 (数据 1)

标识符 ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0X01	0x04	0x01	0x01	0x00	——	——	——	——

返回的数据: 数据域长度 7;

数据域: 0X07 (数据长度) + 0X01 (编码器地址) + 0X01 (指令码) + 0x00012345 (数据)

标识符 ID	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]	Data[4]	Data[5]	Data[6]	Data[7]
0X01	0x07	0x01	0x01	0x45	0x23	0x01	0x00	——

6.5. 布瑞特编码器 CAN 指令集 V2.01

6.5.1. CAN 协议

- (1) 采用 CAN2.0B 标准帧通信协议。
- (2) 通信速率: 1Mbps、500kbps、250kbps、125kbps、100kbps 可设置。500kbps 为默认通信速率设置。

注意: 修改了编码器的通信速率后, 主机也应修改为相同的通信速率!

6.5.2. 指令结构

AN2.0B 指令码的构成:

[长度 LEN] + [设备 ID] + [指令 FUNC] + [数据 DATA]

- [长度 LEN]: 1 字节, 包括[长度 LEN] + [设备 ID] + [指令 FUNC] + [数据 DATA];

- [设备 ID]: 1 字节, 范围 0~255;
- [指令]: 1 字节, 范围 0~255;
- [数据]: 0 ~4 字节; 2 字节组成 16 位数据, 低字节在前; 4 字节组成 32 位数据, 低字节在前。

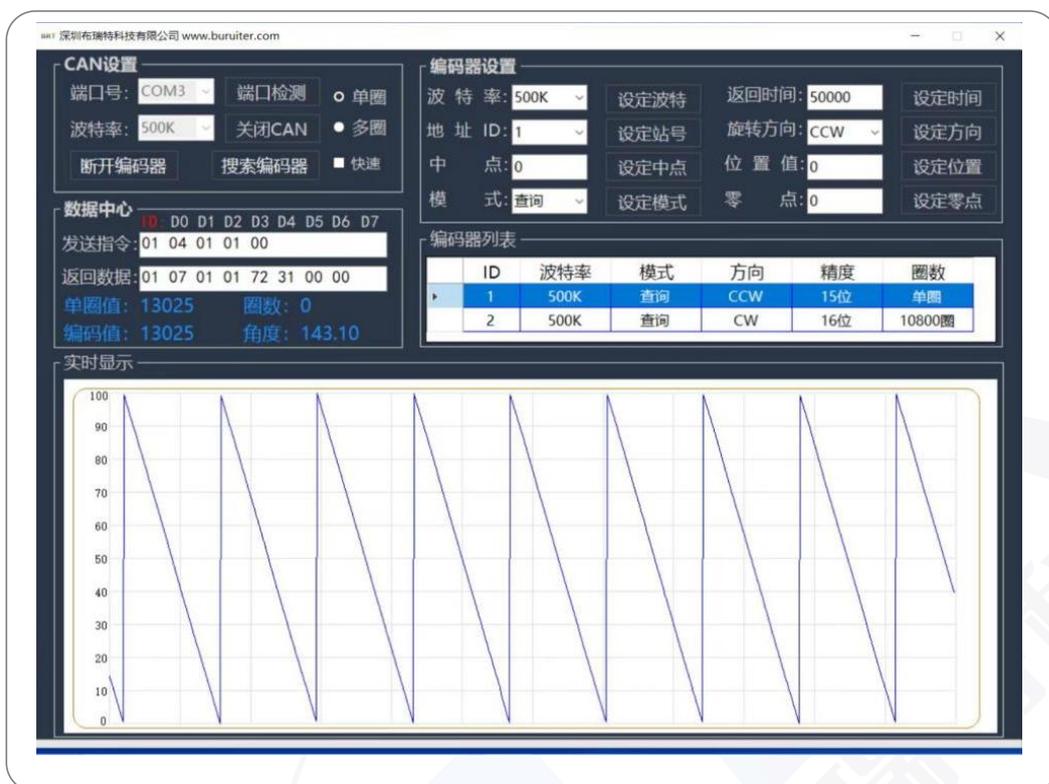
6.5.3. 指令列表 V2.01

CAN 指令	功能描述	示例 (编码器地址 ID 默认为 01) 标准帧 ID (标识符) 亦为 01。
0x01	<p>读取编码器值。</p> <p>返回数据: 32 位无符号整数。</p> <p>数值范围: 0~X (X 为单圈分辨率*圈数-1)。</p> <p>编码器当前多圈角度=编码器值*360/单圈分辨率。例如读取编码器值为 74565, 单圈分辨率为 1024(即 10bit, $2^{10}=1024$), 编码器当前多圈角度 =74565*360/1024=26214.25°</p>	<p>下发: [0x04][0x01][0x01][0x00]</p> <p>返回: [0x07][0x01][0x01][0x45][0x23][0x01][0x00]</p> <p>编码器值: 0X00012345 (十进制: 74565)</p>
0x02	<p>设置编码器 ID ,</p> <p>数值范围: 1~255 (8 位无符号整数)</p> <p>默认节点地址为 1(0x01)</p> <p>下发数据: 8 位无符号整数。</p> <p>返回数据: 8 位无符号整数。</p> <p>0: 设置成功, other: 错误码</p> <p>设置参数立即生效</p>	<p>下发: [0x04][0x01][0x02][0x08]</p> <p>返回: [0x04][0x08][0x02][0x00]</p> <p>设定地址: 0X08</p> <p>设成功后从机使用新地址应答</p>
0x03	<p>设置 CAN 通讯波特率</p> <p>数值范围: 0~4 (8 位无符号整数)</p> <p>下发数据: 8 位无符号整数。</p> <p>返回数据: 8 位无符号整数。</p> <p>0: 设置成功, other: 错误码</p> <p>0x00: 500K (默认) ; 0x01:1M</p> <p>0x02: 250K; 0x03:125K</p> <p>0x04: 100K;</p> <p>设置参数立即生效</p>	<p>下发: [0x04][0x01][0x03][0x01]</p> <p>返回: [0x04][0x01][0x03][0x00]</p> <p>设定波特率: 1M</p>

0x04	<p>设置编码器模式： 0x00：查询， 0x02：自动返回编码器角速度值 0xAA：自动返回编码器值 设置参数立即生效</p>	<p>下发：[0x04][0x01][0x04][0xAA] 返回：[0x04][0x01][0x04][0x00] 设定模式：0xAA（自动回传） 设定自动模式后编码器位置或角速度会周期性主动回传。回传周期由编码器自动回传时间决定</p>
0x05	<p>设置编码器自动回传时间(掉电记忆， 单位：微秒)， 数值范围：50~65535（16位无符号 整数） 设置参数立即生效</p>	<p>下发：[0x05][0x01][0x05][0xE8][0x03] 返回：[0x04][0x01][0x05][0x00] 设定自动回传时间：0X03E8（1000微秒）</p>
<p>注意：设置太短的回传时间后，通过编码器上位机再设置其他参数很容易失败，谨慎使用！</p>		
0x06	<p>设置当前位置值为零点 下发数据：8位无符号整数。 返回数据：8位无符号整数。 0：设置成功，other：错误码 设置参数立即生效</p>	<p>下发：[0x04][0x01][0x06][0x00] 返回：[0x04][0x01][0x06][0x00] 设定位置值为零点，设置后当前编码器值为0</p>
0x07	<p>设置编码器值递增方向： 0x00：顺时针，0x01：逆时针 设置参数立即生效</p>	<p>下发：[0x04][0x01][0x07][0x01] 返回：[0x04][0x01][0x07][0x00] 设定方向：0x01（逆时针）</p>
0x0A	<p>读取编码器角速度值。 返回数据：32位有符号整数。 数值范围： -2147483648~2147483647 编码器旋转速度 = 编码器角速度值 / 单圈精度 / 转速计算时间（单位： 转/分钟） 例如：编码器角速度值回传为74565， 单圈精度为32768，转速采样时间为 100ms(0.1/60min) 编码器旋转速度 = 74565/32768/(0.1/60) = 74565*0.0183 = 1364.53 转/分钟</p>	<p>下发：[0x04][0x01][0x0A][0x00] 返回： [0x07][0x01][0x0A][0x45][0x23][0x01][0x00] 角速度编码值：0X00012345（十进制：74565）</p>

0x0B	<p>设置编码器角速度采样时间(掉电记忆, 单位: 毫秒)</p> <p>数值范围: 0~65535 (16 位无符号整数)</p> <p>设置参数立即生效</p>	<p>下发: [0x05][0x01][0x0B][0x03][0xE8]</p> <p>返回: [0x04][0x01][0x0B][0x00]</p> <p>设置角速度采样时间: 0X03E8 (1000 毫秒)</p>
0x0C	<p>设置编码器中点</p> <p>下发数据: 8 位无符号整数。</p> <p>返回数据: 8 位无符号整数。</p> <p>0: 设置成功, other: 错误码</p> <p>设置参数立即生效</p>	<p>下发: [0x04][0x01][0x0C][0x01]</p> <p>返回: [0x04][0x01][0x0C][0x00]</p> <p>设定编码器以当前位置值为中点值。</p> <p>设定当前编码器值为 M(M 为单圈分辨率*圈数/2)</p>
0x0D	<p>设置编码器当前位置值</p> <p>数值范围: 0~X (X 为单圈分辨率*圈数-1)</p> <p>下发数据: 32 位无符号整数。</p> <p>返回数据: 8 位无符号整数。</p> <p>0: 设置成功, other: 错误码</p> <p>设置参数立即生效</p>	<p>下发:</p> <p>[0x07][0x01][0x0D][0x00][0x01][0x23][0x45]</p> <p>返回: [0x04][0x01][0x0D][0x00]</p> <p>设定编码器值: 0X00012345 (十进制: 74565)</p>
0x0F	<p>编码器设置当前值为 5 圈值</p> <p>下发数据: 8 位无符号整数。</p> <p>返回数据: 8 位无符号整数。</p> <p>0: 设置成功, other: 错误码</p> <p>设置参数立即生效</p>	<p>下发: [0x04][0x01][0x0F][0x01]</p> <p>返回: [0x04][0x01][0x0F][0x00]</p> <p>设定编码器以当前位置值为 5 圈值。即当前编码器值为 Z(Z 为单圈分辨率*5),例如编码器单圈分辨率为 1024, 设置之后,当前编码值为 5*1024=5120。</p>

6.6. 编码器 CAN 上位机示例



七、编码器指示灯说明

7.1 默认由 5 个闪灯状态组成，默认状态：“蓝—>蓝—>蓝—>青—>蓝”间隔 1s 慢闪，表示编码器供电正常；

7.2 其他工作状态指示

- (1) 查询编码器数据状态：绿灯间隔 0.5s 快闪；
- (2) 黄线设置零点状态：橙灯间隔 0.5s 快闪；
- (3) 黄线上电复位状态：紫灯间隔 0.5s 快闪；
- (4) 编码器数据自动返回状态：停 1s 慢闪，间隔 0.5s 快闪，闪烁 5 次，定义参照第一条。
- (5) 红灯为编码器故障

7.3 当编码的 ID 和波特率更改后，闪灯的颜色会相应变化，状态灯颜色参照表及代表的意义如下。

颜色及其数值定义关系:

颜色	蓝	青	橙	紫	绿	红
数值	0	1	2	3	4	5

(表 1)

RS485/RS232/TTL/RS422 波特率及其数值定义关系:

波特率	9600	19200	38400	57600	115200
数值	0	1	2	3	4

(表 2)

- (1) 上电正常工作状态: 停 4s, 间隔 1s 慢闪烁 5 次, 前 4 次闪灯颜色组合成一个四进制数据可以转换成对应编码器 ID 号, 最后一次闪灯颜色定义为波特率;
- (2) 例如: 橙—>青—>紫—>橙—>蓝, 查表 1 表 2 可得出对应数字为: 21320, 最后一位 0, 根据上述表格 0 对应波特率为 9600, 前 4 位组成 2132 四进制数, 转换成十进制 ID: $2*4^3 + 1*4^2 + 3*4^1 + 2*4^0 = 158$ (编码器 ID)。

状态灯闪烁定义及示例:

		第 1 段 编码器 ID				第 2 段 波特率	
LED 状态	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
保持时间	4s	1s	1s	1s	1s	1s	4s
状态示例	-	橙	青	紫	橙	蓝	-
对应数字	-	2	1	3	2	0	-
状态解析	-	$2*4^3 + 1*4^2 + 3*4^1 + 2*4^0 = 158$				波特率为 9600	-
状态含义	-	编码器 ID				波特率	-

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 防水经 48 小时水深一米运作测试，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！

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，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)

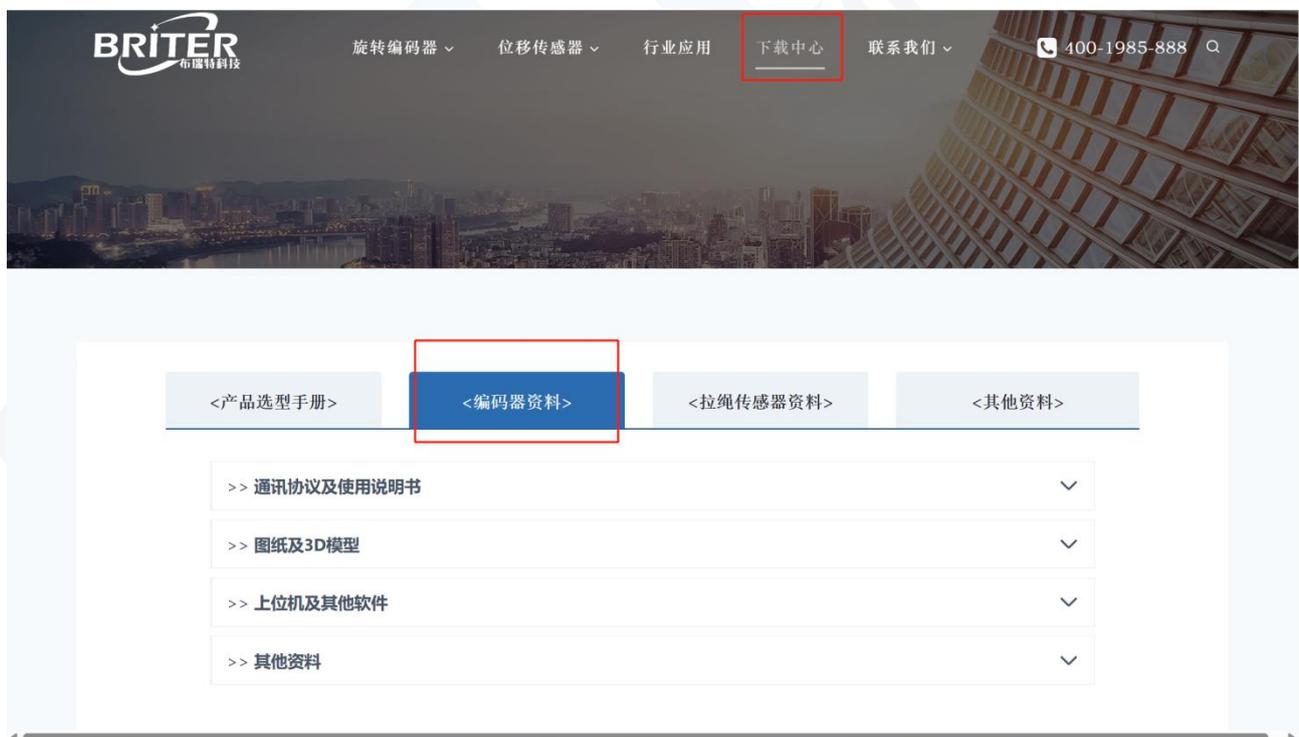
十、定制服务



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

点击链接进入官网下载中心>>编码器资料, 如下图:





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.buruiteer.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