

CAN 绝对值编码器 用户手册



杭州易纬科技有限公司

Hangzhou EasyWay Technology Co., Ltd

目录

■ 产品特点	1
■ 型号说明	1
■ 规格参数	2
● 电气规格参数	2
● 机械规格参数	2
● 环境规格参数	2
■ 电气连接图	3
■ 零点设置方法	3
■ 恢复默认参数设置	3
■ 外形尺寸	4
● 38mm 外径/6mm 轴输出	4
● 38mm 外径/8mm 盲孔输出	4
● 52mm 外径/8mm 轴输出	5
● 58mm 外径/10mm 轴输出	5
■ 附件 1: CAN 协议	6
1. CAN 简介	6
2. CAN2.0B 技术规范	6
2.1 CAN 物理层	6
2.2 CAN 帧类型	6
2.3 数据帧格式	7
3. 编码器 CAN 应用层规范	7
3.1 关于标识符和编码器地址	8
3.2.1 数据段定义	8
4. 编码器 CAN 指令	8
4.1 编码器 CAN 默认参数	8
4.2 应用层协议格式	8
4.3 编码器 CAN 功能码列表	9
4.3 查询模式通信示例解析	10
4.4 主动上传数据格式	12

产品特点

- 磁电式绝对值编码器采用非接触磁场感应技术相比光电编码器而言更耐振动、冲击，更耐水气油污，温湿度变化
- 单圈多圈可选，圈数最高可达 65536 圈，精度高达 15 位。可在任意位置设定零点，无需重复找零。
- CAN 接口编码器采用 CAN 2.0B 标准，波特率最高可达 1Mbps。满足用户高速采集和高可靠性的要求。
- 支持指令置零和接线置零，同时所有参数均可通过 CAN 接口设定
- 默认防护等级 IP65, 可选 IP67/IP68
- 工业级宽温使用-40° 到 85° , 适用于各种工业环境

型号说明

类型		外形		圈数		单圈精度		协议		电压
----	--	----	--	----	--	------	--	----	--	----

MT	-	3806	-	04	-	10	-	RS	-	24V
----	---	------	---	----	---	----	---	----	---	-----

ST	单圈	3806	38mm 外径/6mm 轴	04	2 ² =16	06	2 ² =64	RS	RS485	5V	5V
MT	经济型	3808	38mm 外径/8mm 盲孔	06	2 ² =64	10	2 ² =1024	SS	SSI	24V	10-30V
	多圈	5208	52mm 外径/8mm 轴	08	2 ² =256	12	2 ² =4096	BS	BISS	-	5-24V
RMT	标准型	5810	58mm 外径/10mm 轴	09	2 ² =512	13	2 ² =8192	AS	4-20ma		
	多圈			10	2 ² =1024	14	2 ² =16384	VS	0-10V		
				12	2 ² =4096	15	2 ² =32768	OS	CANOPEN		
				16	2 ² =65536	16	2 ² =65536	CS	CAN 2.0B		
				-	单圈	17	2 ² =131072	ZS	ABZ		

- 如果测量范围在 360° 内，选择单圈编码器就可以。如果工作量程超过一圈，需要选择多圈编码器，多圈编码器除了测量一圈内位置之外，还可以记忆工作的圈数。单圈编码器断电记忆，360° 内每个位置唯一（可以无限圈工作），上电后不用重新找零点。
- **MT 系列经济型**多圈编码器，断电之后如果有人工操作超过半圈，重新上电后圈数不能记忆，单圈值记忆。断电后不工作，或者工作不超过半圈，重新上电后圈数和单圈值都记忆。如果断电后编码器不会工作或角度很小，可以选择此款。
- **RMT 系列标准型**多圈编码器，断电后可以继续工作，上电后会自动更新当前位置，适用于断电后可能有人工操作且重新上电后需要知道当前实时位置的场合。

MT 和 RMT 区别就是断电后是否有人工操作，其他尺寸和使用操作等完全一致。

规格参数

电气规格参数

电源	工作电压	DC5-24V
	容许纹波	±5%
	消耗电流	<10mA@24V
	保护回路	电源防反接、过压/过流保护
分辨率	圈数	64/512/1024/4096/65536 圈
	单圈分辨率	10:2 ¹⁰ =1024 12:2 ¹² =4096 13:2 ¹³ =8192 14:2 ¹⁴ =16384 15:2 ¹⁵ =32768
	重复精度	≤1Bit 具体示分辨率而定
CAN	波特率	100K-1M(默认 100KHz)
	从站地址	1-255(默认 1)
	内核刷新周期	<50us
出线方式	接头	金属防水接头
	线缆	五芯耐油屏蔽线，默认 2 米编码器专用线缆

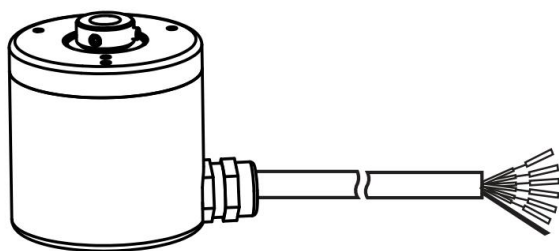
机械规格参数

		3806 外壳	3808 外壳	5208 外壳
材料	外壳	铝合金 Φ 38mm	铝合金 Φ 38mm	铝合金 Φ 52mm
	轴或盲孔	不锈钢轴径 6mm	8mm 盲孔	不锈钢轴径 8mm
力学参数	起动转矩		≤0.003N·m	≤0.003N·m
	惯性力矩		≤30g·cm ²	≤30g·cm ²
	轴负载	径向	20N	20N
		轴向	20N	30N
	最高转速		3000/5000/8000RPM	
	重量		<200g	<200g

环境规格参数

环境温度范围	工作时:-40~+85° C(无结冰) 保存时:-40~+85° C(无结冰)
环境湿度范围	工作时:35~85%RH (无结露) 保存时:35~90%RH (无结露)
耐冲击	1,000m/S ² X, Y, Z 轴方向各 3 次
耐振动	10~100Hz 上下振幅 2mm X、Y、Z 方向各振动 2 小时
防护等级	IP65

■ 电气连接图



红色: +V (5-24V)
黑色: 0V (GND)
绿色: CANH
黄色: CANL
白色: SET

- 1》白色线正常工作时，请接入 0V，即黑色线，以防止干扰。
- 2》编码器上电后，白色线接入+V。时间在 2-10S 之间然后断开，编码器置零。
- 3》编码器上电后，白色线接入+V。时间在 10-60S 之间然后断开，编码器恢复初始化。

■ 零点设置方法

CAN 通讯有两种置零方法，接线置零和指令置零。

- 接线置零：编码器上电工作后，将白色线短接到红色线上超过 2 秒小于 10 秒后，然后断开，编码器置零。白色线不用时接到黑色线，防止干扰。
- 指令置零：指令置零即主机发送指令给编码器进行强制置零。编码器在查询模式和主动上传模式下，均可通过指令置零，但是若主动上传周期过快，可能导致置零失败，需要先恢复到查询模式。指令置零使用功能码 0x06。

说明：多圈编码器出厂默认置零后数据为中间值。以型号 MT-3806-10-12-CS 为例，表示圈数有 10(1024)位，单圈精度为 12(4096)位，则置零之后圈数为 512，单圈值为 2048。

以 0x00 功能码为例，置零之后圈数两字节为 512，单圈值两个字节为 2048。

以 0x01 功能码为例，置零之后 32 位数据用二进制表示如下：

31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

如果想要置零之后为 0 值或者想指定任意值，可以通过相应功能码修改。

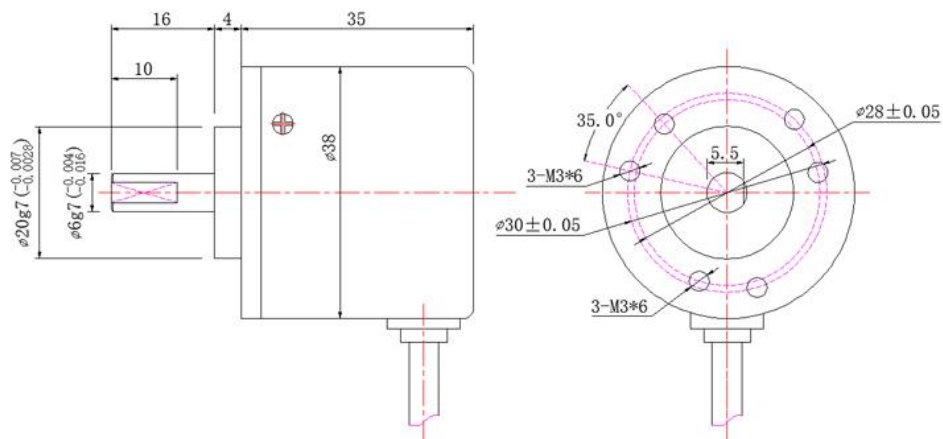
■ 恢复默认参数设置

- 编码器上电工作后，将白色线短接到红色线上超过 10 秒小于 60 秒后，然后断开，编码器恢复初始化。白色线不用时接到黑色线，防止干扰。

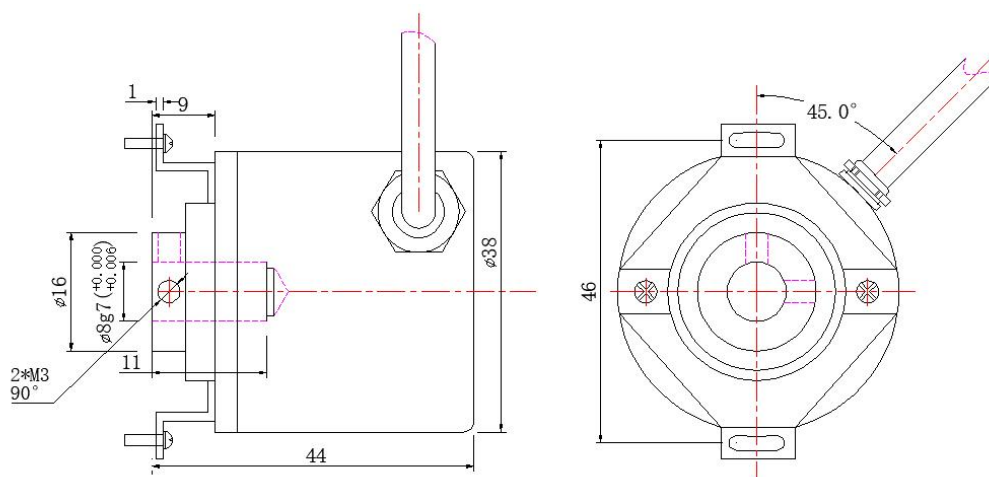
默认参数	波特率	100Kbps
	编码器地址	0x01
	递增方向	从轴向看顺时针数值增加
	通讯协议	查询模式

■ 外形尺寸

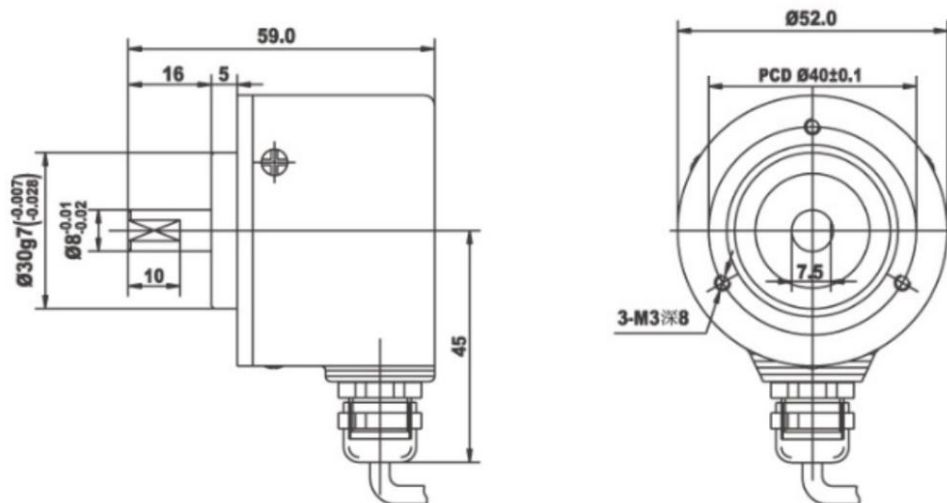
● 38mm 外径/6mm 轴输出



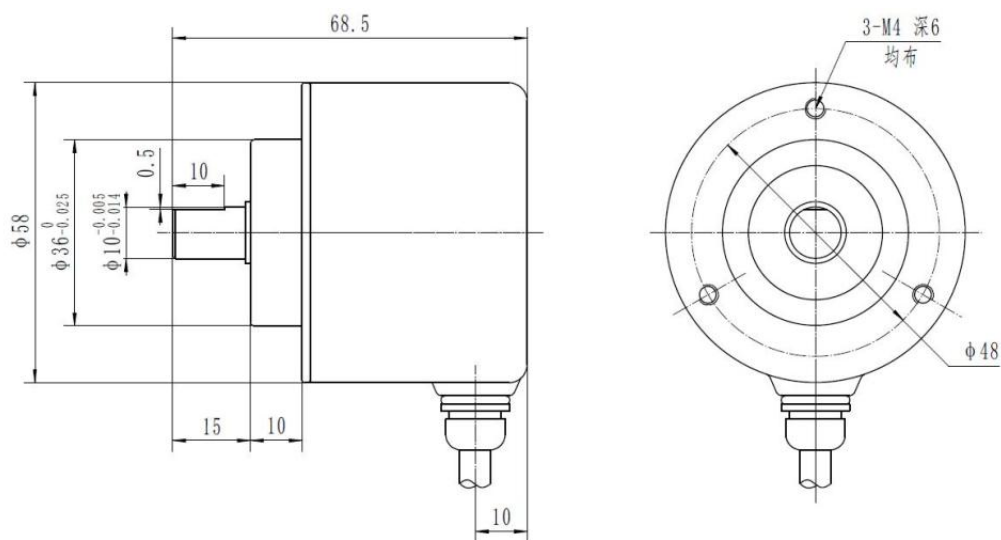
● 38mm 外径/8mm 盲孔输出



● 52mm 外径/8mm 轴输出



● 58mm 外径/10mm 轴输出



■ 附件 1：CAN 协议

1. CAN 简介

CAN 是控制器局域网 (Controller Area Network) 的简称，它是由研发和生产汽车电子产品著称的德国 BOSCH 公司开发的，并最终成为国际标准 (ISO11519)，是国际上应用最广泛的现场总线之一。

2. CAN2.0B 技术规范

2.1 CAN 物理层

与 I2C、SPI 等具有时钟信号的同步通讯方式不同，CAN 通讯并不是以时钟信号来进行同步的，它是一种异步通讯，只具有 CAN_High 和 CAN_Low 两条信号线，共同构成一组差分信号线，以差分信号的形式进行通讯。

CAN 物理层的形式主要分为闭环总线及开环总线网络两种，一个适合于高速通讯，一个适合于远距离通讯。

CAN 闭环通讯网络是一种遵循 ISO11898 标准的高速、短距离网络，它的总线最大长度为 40m，通信速度最高为 1Mbps，总线的两端各要求有一个“120 欧”的电阻。

CAN 开环总线网络是遵循 ISO11519-2 标准的低速、远距离网络，它的最大传输距离为 1km，最高通讯速率为 125kbps，两根总线是独立的、不形成闭环，要求每根总线上各串联有一个“2.2 千欧”的电阻。

2.2 CAN 帧类型

在 CAN 总线中有 4 种帧类型和一个帧间隔。

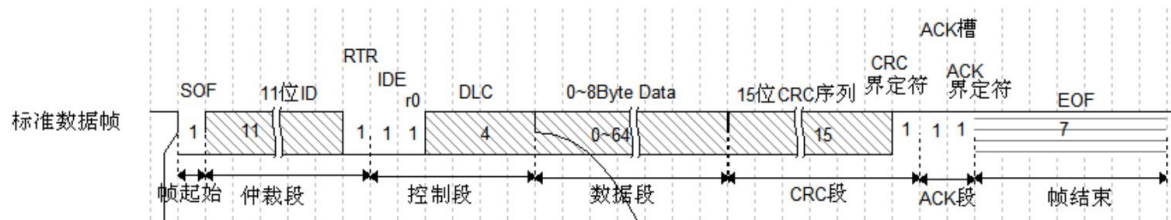
- 1》数据帧：用于节点向外传送数据。
- 2》远程帧：用于向远端节点请求数据
- 3》错误帧：用于向远端节点通知校验错误，请求重新发送上一个数据。
- 4》过载帧：用于通知远端节点：本节点尚未做好接收准备
- 5》帧间隔：用于将数据帧及遥控帧与前面的帧分开。

根据标识符的不同，CAN 分为标准帧和扩展帧。标准帧有 11 位标识符，扩展帧有 29 位标识符。数据帧和远程帧都可以使用标准帧格式或者扩展帧格式。

本编码器默认采用标准帧。

2.3 数据帧格式

数据帧包括 7 个不同的数据段。



1》帧起始：帧起始信号只有一个数据位，是一个显性电平，它用于通知各个节点将有数据传输，其它节点通过帧起始信号的电平跳变沿来进行硬同步。

2》仲裁段：当同时有两个报文被发送时，总线会根据仲裁段的内容决定哪个数据包能被传输，这也是它名称的由来。仲裁段的内容主要为本数据帧的 ID 信息 (标识符)，数据帧具有标准格式和扩展格式两种，区别就在于 ID 信息的长度，标准格式的 ID 为 11 位，扩展格式的 ID 为 29 位，它在标准 ID 的基础上多出 18 位。在 CAN 协议中，ID 起着重要的作用，它决定着数据帧发送的优先级，也决定着其它节点是否会接收这个数据帧。CAN 协议不对挂载在它之上的节点分配优先级和地址，对总线的占有权是由信息的重要性决定的，即对于重要的信息，可给它打包上一个优先级高的 ID，使它能够及时地发送出去。也正因为它这样的优先级分配原则，使得 CAN 的扩展性大大加强，在总线上增加或减少节点并不影响其它设备。

3》控制段：它最主要的是 DLC 段，它由 4 个数据位组成，用于表示本报文中的数据段含有多少个字节，DLC 段表示的数字为 0~8。

4》数据段：为数据帧的核心内容，它是节点要发送的原始信息，由 0~8 个字节组成。编码器的应用层协议就是通过数据段来实现。

5》CRC 段：主要用于帧校验。

6》ACK 段：ACK 段包括一个 ACK 槽位，和 ACK 界定符位。类似 I2C 总线，在 ACK 槽位中，发送节点发送的是隐性位，而接收节点则在这一位中发送显性位以示应答。在 ACK 槽和帧结束之间由 ACK 界定符间隔开。

7》帧结束：帧结束段由发送节点发送的 7 个隐性位表示结束。

3. 编码器 CAN 应用层规范

编码器 CAN 协议符合 CAN2.0B 规范，采用 1 主多从的通信方式。应用层协议主要通过数据段实现，报文采用标准帧而非扩展帧，采用数据帧而非远程帧。

3.1 关于标识符和编码器地址

CAN2.0B 规定标准的数据帧有 11 位标识符，本协议规定 CAN 标识符 ID 和编码器地址相同。通过修改编码器地址可以同时修改 CAN 标识符。

地址范围为 1-255，默认地址为 1。

当主机呼叫编码器时，标识符 ID 就是编码器地址。

当编码器应答主机时，标识符 ID 就是编码器地址。

3.2.1 数据段定义

编码器应用层协议通过数据段实现，数据段最多 8 个字节，协议规定如下：

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]...Byte[7]
编码器地址	数据长度和功能码	指令参数
范围:1-255	高 4 位数据长度, 低 4 位功能码	0-6 字节, 根据实际变长

编码器地址：编码器节点地址，取值范围 1-255。

数据长度：指令参数总字节数，即 BYTE[2]...BYTE[7] 总字节数，注意和控制段区分。

数据区：指令传输时所带的数据，0-6 个字节。多字节传输时，高字节在前。

4. 编码器 CAN 指令

4.1 编码器 CAN 默认参数

- 1》编码器 CNA 满足标准 CAN2.0B 协议。
- 2》采用标准帧，非扩展帧。采用数据帧，非远程帧。
- 3》出厂默认波特率 100Kbps，请保证主机和编码器波特率一致。
- 4》标识符和编码器地址出厂默认为 1。

4.2 应用层协议格式

字节	Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]~Byte[7]
主机发送：	编码器地址(即标识符 ID)	指令参数长度+功能码(高 4 位为指令参数长度, 低 4 位为功能码)	指令参数(不同功能码有不同长度指令参数), 高字节在前
编码器应答:	编码器地址(即标识符 ID)	指令参数长度+功能码(高 4 位为指令参数长度, 低 4 位为功能码)	指令参数(不同功能码有不同长度指令参数), 高字节在前

4.3 编码器 CAN 功能码列表

功能码	描述			示例(编码器节点地址为 0x01)	
	指令	字节:	Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]~Byte[7]
	说明	描述:	编码器地址	参数长度(高 4 位)+功能码(低 4 位)	参数数据
0x00	读取编码器当前圈数、单圈值	圈数 2 个字节, 16 位无符号数, 高字节在前(单圈编码器固定为 0x00 0x00); 单圈值 2 个字节, 16 位无符号数, 高字节在前;		发送: 0x01 0x00 应答: 0x01 0x40 0x0A 0x06 0x01 0x63 圈数 : 0x0A06, 十进制 2566 单圈值: 0x0163, 十进制 355	
0x01	读取编码器当前位置、转速	编码器位置 4 个字节, 32 位无符号数, 高字节在前; 转速信息 2 个字节, 16 位无符号数, 高字节在前, 单位: 转/分钟		发送: 0x01 0x01 应答: 0x01 0x61 0x00 0x36 0x2A 0x01 0x00 0x32 位置信息: 0x00362A02, 十进制 3549697 转速信息: 0x0032, 十进制 50 转/分钟	
0x02	设置编码器节点地址, 取值范围 1~255。 默认值为 1 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码			发送: 0x01 0x12 0x02 应答: 0x02 0x12 0x00 写入新地址位 0x02, 设置成功后应答地址为新地址 此指令设置成功后, 需要断电重启生效。	
0x03	设置波特率, 取值范围 1~5。默认值为 5 1: 1Mhz 2: 500K 3: 250K 4: 125K 5: 100K 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码			发送: 0x01 0x13 0x01 应答: 0x01 0x13 0x00 写入新波特率位 1M 此指令设置成功后, 需要断电重启生效。	
0x04	设置工作模式, 取值范围 1~2。 默认值为 1 1: 查询模式 2: 主动上传 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码			发送: 0x01 0x14 0x02 应答: 0x01 0x14 0x00 设置工作模式为主动上传 此指令设置成功后, 需要断电重启生效。	
0x05	设置主动上传周期, 取值范围 1~10000。单位: 100us 默认值为 10, 即 10*100=1000us 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码			发送: 0x01 0x25 0x03 0xE8 应答: 0x01 0x15 0x00 0x3E8, 十进制位 1000 设置上传周期为 100000us。 此指令设置立即生效。	
0x06	编码器置零 取值固定为 0xFF 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码			发送: 0x01 0x16 0xFF 应答: 0x01 0x16 0x00 编码器置零, 以当前位置为新的零点。 此指令设置立即生效。	
0x07	设置编码器置零位置, 取值范围 1~2。 默认值为 1 此指令只对多圈编码器有效 1: 中间值 2: 0 值 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码			发送: 0x01 0x17 0x02 应答: 0x01 0x17 0x00 设置编码器零点为 0 值 此指令设置立即生效。	

0x08	设置编码器值递增方向，取值范围 1~2。 默认值为 1 1: 顺时针工作值递增 2: 逆时针工作值递增 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码	发送: 0x01 0x18 0x01 应答: 0x01 0x18 0x00 设置编码器顺时针工作时值递增。 此指令设置立即生效。
0x09	读取编码器位置、工作方向 编码器位置 4 个字节, 32 位无符号数, 高字节在前; 方向信息 1 个字节, 取值范围 1~2 1: 顺时针 2: 逆时针	发送: 0x01 0x09 应答: 0x01 0x59 0x00 0x06 0x03 0x27 0x01 位置信息: 0x00060327, 十进制 394023 方向信息: 1, 编码器当前正顺时针工作
0x0A	设置编码器当前位置(测量范围内可设任意值为当前值) 此指令只对多圈编码器有效 取值范围 0~0xFFFFFFFF。 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码	发送: 0x01 0x4A 0x00 0x00 0x03 0xE8 应答: 0x01 0x1A 0x00 0x000003E8, 十进制为 1000。设置当前位置值为 1000。 此指令设置立即生效。
0x0B	设置速度采样周期, 取值范围 1~200。 单位: 10ms 默认值为 10, 即 10*10=100ms 返回值: 8 位无符号数 0: 设置成功, other: 错误码	发送: 0x01 0x1B 0x0A 应答: 0x01 0x1B 0x00 0x000A, 十进制位 10 设置采样周期为 100ms。 此指令设置立即生效。

4.3 查询模式通信示例解析

1》功能码 0x00

发送: 0x01 0x00

0x01 表示编码器地址;

0x00 高 4 位 0 表示该指令不带指令参数, 低 4 位 0 表示 0x00 功能码。

应答: 0x01 0x40 0x0A 0x06 0x01 0x63

0x01 表示编码器地址;

0x40 高 4 位 4 表示有 4 个字节指令参数, 低 4 位 0 表示 0x00 功能码;

0x0A、0x06 圈数数据, 一共 16 位, 高位在前。如果是多圈 12 位编码器, 则低 12 位为有效数据, 高 4 位一直为 0。如果是单圈编码器, 这两位均为 0;

0x01、0x63 单圈值一共 16 位, 高位在前。如果是单圈精度为 10, 则低 10 位为有效数据, 高 4 位一直为 0。

2》功能码 0x01

发送: 0x01 0x01

0x01 表示编码器地址；

0x01 高 4 位 0 表示该指令不带指令参数，低 4 位 1 表示 0x01 功能码。

应答：0x01 0x61 0x00 0x36 0x2A 0x01 0x00 0x32

0x01 表示编码器地址；

0x61 高 4 位 6 表示该指令带 6 个字节指令参数，低 4 位 1 表示 0x01 功能码。

0x00、0x36、0x2A、0x01 四个字节表示当前位置，一共 32 位，高位在前。16 进制
0x00362A01 转为 10 进制为 3549697；

如果是单圈编码器，例如单圈 10 位精度，则只有低 10 位为有效数据，高 22 位均为 0；

如果是多圈编码器，例如多圈 12 位，单圈 12 位精度，则低 24 位为有效数据，高 8 位
为 0；

0x00、0x32 两个字节表示转速，高位在前，0x0032 转为 10 进制为 50。

3》功能码 0x02

发送：0x01 0x12 0x02

0x01 表示编码器地址；

0x12 高 4 位 1 表示该指令带 1 个字节指令参数，低 4 位 2 表示 0x02 功能码；

0x02 表示新设定的编码器地址。

应答：0x02 0x12 0x00

0x02 表示新设定的编码器地址；

0x12 高 4 位 1 表示该指令带 1 个字节指令参数，低 4 位 2 表示 0x02 功能码；

0x00 反馈数据，表示修改成功。

4》功能码 0x03

发送：0x01 0x13 0x01

0x01 表示编码器地址；

0x13 高 4 位 1 表示该指令带 1 个字节指令参数，低 4 位 3 表示 0x03 功能码；

0x01 表示设置新的波特率位 1Mbps

应答：0x01 0x13 0x00

0x01 表示编码器地址；

0x13 高 4 位 1 表示该指令带 1 个字节指令参数，低 4 位 3 表示 0x03 功能码；

0x00 反馈数据，表示修改成功。

4.4 主动上传数据格式

主动上传采用 0x01 功能码的编码器应答数据，数据内容包括当前位置和转速。

【编码器地址】+【指令参数长度和功能码】+【当前位置数据】+【转速】

注意事项：

- 1》产品使用前请仔细阅读本使用手册。
- 2》编码器使用注意工作电压，切勿过压使用。
- 3》编码器连接请使用弹性联轴器，禁止刚性连接。
- 4》编码器为精密器件，禁止高处跌落及重摔。
- 5》编码器出厂前经过严格调校，切勿自行拆改，否则不能保修。

杭州易纬科技有限公司

Hangzhou EasyWay Technology Co., Ltd

通讯地址：浙江省杭州市余杭区五常

街道高顺路 6-2 号 7 幢 278 室

技术支持：17502104893

网 址：www.easywaytec.com

邮 箱：shier.zcz@foxmail.com

