

本安防爆齿轮多圈绝对值编码器

(240715)

上海了淼

旋转编码器专家

专业巅峰

替代进口

超低价格

稳定可靠

提供全程技术支持

电话:13166015345

目录

一、用途与适用范围	3
二、基本参数	4
2.1 型号含义:	4
2.2 电气参数见表 1	4
2.3 机械参数见表 2	4
2.4 接线序图见表 3	5
三、订货须知	6
四、SSI 接口说明	6
五、RS485 接口说明	6
六、安装使用注意事项:	9
七、贮存及运输	9
八、维修和售后	9
九、外形和尺寸	9
十、附录	11
RS485 Modbus-RTU 通讯报文举例	11

一、用途与适用范围

本产品符合国家标准 GB/T3836.1-2021《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》、GB/T 3836.4-2021《爆炸性环境 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的设备》、GB/T4208-2017《外壳防护等级（IP 代码）》并经国家指定检验单位审查，检验合格，取得了防爆合格证。

防爆标志 Ex ia I Ma/Ex ia IIC T5 Ga/Ex ia IIIC T₂₀₀95°C Da

本产品主要适用于煤矿有甲烷、煤尘爆炸危险的场合；本产品也适用于爆炸性气体环境中 0 区、1 区和 2 区危险场所区域，IIA ~ IIC 类；本产品也可适用于可燃性粉尘环境中 20 区、21 区和 22 区危险场所区域，IIIA ~ IIIC 类。

	防 爆 合 格 证
证 号： CCRI 24.2348	
持 证 单 位：	上海了淼自动化技术合伙企业(有限合伙)
生 产 单 位：	上海了淼自动化技术合伙企业(有限合伙)
产 品 名 称：	防爆旋转编码器
型 号 规 格：	GME-SM 系列
防 爆 标 志：	Ex ia I Ma /Ex ia IIC T5 Ga / Ex ia IIIC T ₂₀₀ 95°C Da
技 术 文 件：	Q/LM SM 01-2024
图 号：	GME-SM-001
备 注：	1. 额定电压 DC 24V, 设备使用时需选用与之本安参数相匹配的关联装置。 电源参数：Ui: 28V; Ii: 93mA; Pi: 0.65W; Ci: 0μF; Li: 0mH; 通讯参数：Ui: 10V; Ii: 100mA; Pi: 0.25W; Ci: 0μF; Li: 0mH。 2. 使用环境温度：-40℃≤Ta≤+70℃；外壳防护等级：IP65。 3. 关联检验报告编号：2024550238。
经过上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验，其符合以下现行国家标准： GB/T 3836.1-2021, GB/T 3836.4-2021, GB/T 4208-2017	
发 证 日 期：	2024 年 5 月 6 日
有 效 期 至：	2029 年 5 月 5 日
批 准：	
煤科（北京）检测技术有限公司 (国家安全生产北京矿山井巷设备与矿用油品检测检验中心)	
注：本证仅对与送检样品一致的产品有效。 公司地址：北京市北京经济技术开发区（大兴）采育镇育隆大街5号6号楼 防爆合格证查询网址：http://www.ccritle.com.cn/Home	

二、基本参数

2.1 型号含义:

GME-SM 防爆型绝对值编码器(SSI+RS485modbus-rtu)系列

2.2 电气参数见表 1

表 1

设备类型	本安防爆齿轮多圈绝对值编码器	
机械圈数	单圈/16 圈/256 圈/409 圈/65536 圈可选	
工作电压 U_b	10~28V DC	
空载电流	最大 19mA	
工作电流	30mA	
重复精度	$\pm 0.05^\circ$	
线性精度	$\pm 0.5^\circ / \pm 0.05^\circ$	
通讯方式	RS485—Modbus—RTU	SSI
通讯协议	通讯协议: Modbus—RTU 通讯波特率: 1200/2400/4800/9600/ 19200 (默认) /38400/115200/256000bps 传输电平标准: RS422 电平	多圈位数: 最高 16 位 单圈位数: 最高 16 位 故障码: 最高 2 位 总时钟位数: 最高 34 位 输出码制: 格雷码/二进制码 单稳态触发时间: 15...30us 传输速率: 100K...500KBit/s 传输电平标准: RS422 电平
零位设置输入	软件指令	置零线持续接入供电正 3 秒以上, 零点设置 (预设) 生效, 之后断开。
旋转方向设置	软件指令	方向线接电源正, 顺时针旋转, 位置值递增; 方向线接电源负, 逆时针旋转, 位置值递增。
电气线缆	0.8 米, 4 芯, 径向出线	0.8 米, 10 芯, 径向出线
隔离电压	1000V	
工作温度	$-40 \dots 70^\circ\text{C}$	
存储温度	$-50 \dots 90^\circ\text{C}$	
防爆合格证编号	CCRI 24.2348	
防爆标志	Ex ia I Ma/ Ex ia II IC T5 Ga/ Ex ia IIIC T₂₀₀95°C Da	
本安参数	电源参数: U_i : 28V; I_i : 93mA; P_i : 0.65W; C_i : 0uF; L_i : 0mH; 通讯参数: U_i : 10V; I_i : 100mA; P_i : 0.25W; C_i : 0uF; L_i : 0mH。	

2.3 机械参数见表 2

表 2

安装结构	同步夹紧法兰
法兰外径	58mm
出轴	Φ10x19mm
外壳	结构钢/不锈钢
法兰	不锈钢
轴	不锈钢
防护等级 IP67	
载荷	80N（径向），40N（轴向）
旋转速度	最大 1500 转/分钟
防护等级 IP65	
载荷	150N（径向），40N（轴向）
旋转速度	最大 6000 转/分钟
振动加速度	4g
冲击加速度	200g

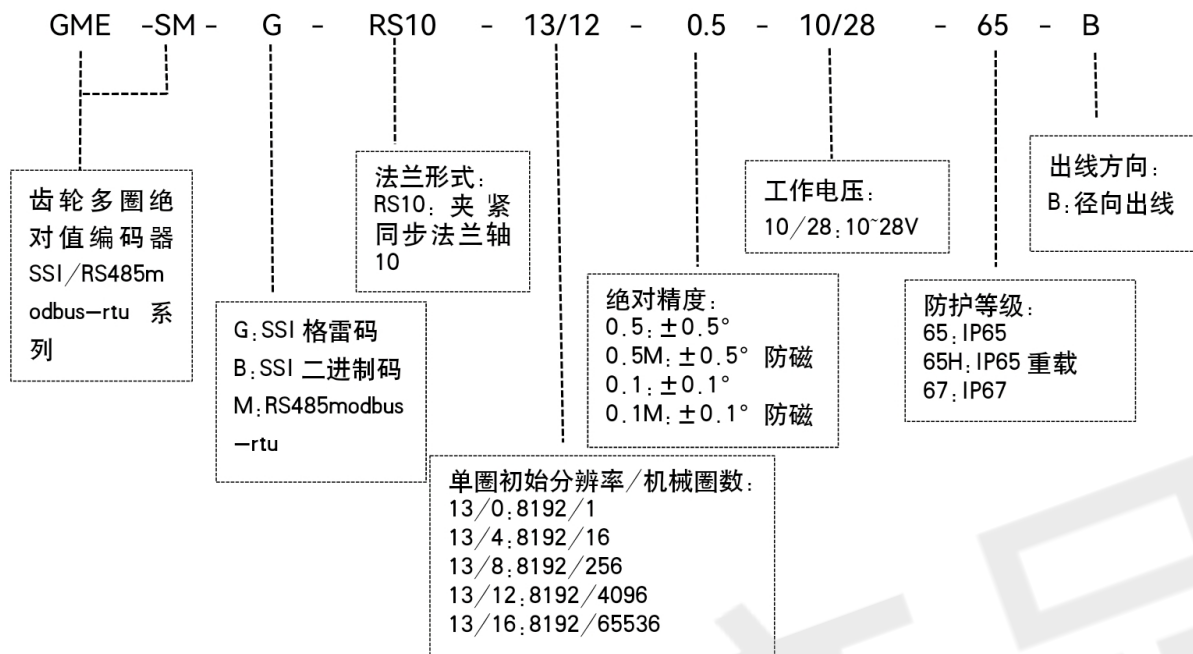
2.4 接线序图见表 3

表 3

序号	颜色	RS485modbus-rtu	SSI
1	红色	电源正+Ub	电源正+Ub
2	黑色	电源负 0V	电源负 0V
3	黄色	RS485 信号 A+	RS485 信号 A+
4	绿色	RS485 信号 B-	RS485 信号 B-
5	白色		旋转方向设置
6	棕色		零位设置
7	灰色		SSI_CLK+
8	蓝色		SSI_CLK-
9	紫色		SSI_DATA+
10	粉色		SSI_DATA-

三、订货须知

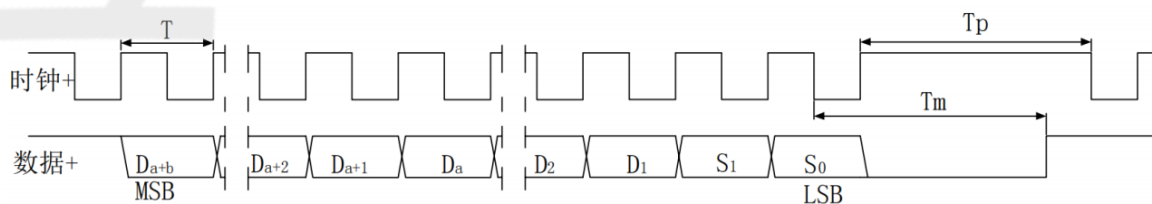
订货型号代码



四、SSI 接口说明

SSI 接口（同步串行接口）信号变换标准

- 信号线路空闲时，时钟+和数据+为高电平
- 当时钟信号第一个下降沿时，编码器存储当前位置数据和故障位并用于传输。
- 接下来的第一个时钟上升沿到来时，编码器开始传输串行数据首位“MSB”Da+b。随着后续时钟上升沿到来，依次传输 Da+1 Da ...S0 位。
- 最后一位“LSB”传输完毕后，单稳态触发时间 Tm 截止前，数据+跳至低电平，之后总线进入空闲状态，等待下一次触发传输。



说明:

- MSB: 数据高位，LSB: 数据低位。
- D1 ... Da+b: 位置数据 a+b 位格雷码或原码，其中单圈位数 a，多圈使用圈数位数 b。
- $T=1/f$: 时钟周期 $\leq 500\text{KHz}$
- S0、S1: 故障位，S0 为告警，S1 为数据错误，0: 正常，1: 角度数据错误，具体错误内容通过 Modbus-RTU 查询。
- Tm: 单稳态触发时间 $15\mu\text{s} \dots 30\mu\text{s}$ 。
- Tp: 时间间隔 $\geq$ 单稳态触发时间 ($Tp \geq Tm$)。

五、RS485 接口说明

通讯协议: Modbus-RTU 协议

- 出厂默认设备站号：32 (0x20) （可以软件修改）
- 出厂默认 RS485 波特率：19200bps （可以软件修改）
- 数据为：8 位
- 校验位：无校验
- 停止位：1 位

寄存器地址：

地址 (HEX) / 西门子 PLC 地址	功能	读/写	参数范围	说明	默认值
0x0000 /40001	软件版本	R	0~65535	软件版本号	
0x0001 /40002	本站站号	R/W	0~255	本机通讯地址，	32(0x20)
0x0002 /40003	多圈位置	R	0~65535	最大为 65535，16 进制无符号	
0x0003 /40004	单圈位置	R	0~65535	单圈角度，16 进制无符号	
0x0004 /40005	旋转转速	R	-32768~ +32767	单位：转/分钟，16 进制有符号	
0x0005 /40006	通讯波特率	R/W	1200 2400 4800 9600 19200 38400 11520 25600	通讯波特率 11520 表示 115200bps 25600 表示 256000bps	19200
0x0006 /40007	设置旋转方向	R/W	0~1	0: 逆时针角度增加 1: 顺时针角度增加	1
0x0007 /40008	设置零点	W	0~1	1:写入 1 将当前位置设为 0 圈 0°; 2: 写入 2 将预设值生效一次。 注意：设置零点时编码器需要保持静止，不可频繁设置零点，影响编码器使用寿命。	0
0x0008 /40009	传感器内部温度	R	-5500~+ 17500	温度数据扩大 100 倍	
0x0009 /40010	故障代码	R	0~65535	Bit0:预留 Bit1:信号 1 无响应 Bit2:信号 1 弱 Bit3:温度过高 Bit4:信号 2 无响应 Bit5:信号 2 弱 Bit6:预留 Bit7:信号 3 无响应 Bit8:信号 3 弱	0: 编码器无故障

				Bit9:预留 Bit10:信号 4 无响应 Bit11:信号 4 弱 Bit12 信号 5 无响应 Bit13:信号 5 弱 Bit14:多圈错误故障 Bit15:预留	
0x000A /40011	寄存器	R			
0x000B /40012	使能硬件 SET 功能 (针对 SSI 型和模拟量输出类型)	R/W	0~1	0: 使能硬件设置线, 方向、零点和量程设置通过信号线完成。 1: 方向、零点和量程设置通过通讯指令完成	1
0x000C /40013	机械圈数	R	0~18	机械可识别圈数, 是该编码器能够识别的最大圈数。 如 0 表示 2^0 , 1 圈即单圈编码器。 18 表示 2^{18} , 262144 圈。	
0x000D /40014	使用圈数	R/W	0~机械圈数	设置实际使用多圈位数, 如 12 表示 2^{12} , 4096 圈。 最大使用圈数为机械圈数。	机械圈数
0x000E /40015	设置单圈分辨率	R/W	10~16	1、设置单圈分辨率, 13 表示 2^{13} , 13 位分辨率;	13
0x000F /40016	设置当前机械位置圈数	W	0~65535	设置当前机械位置的多圈值, 该值小于使用圈数, 例如使用圈数为 4096 圈, 此处设置范围 0~4095	预设值
0x0010 /40017	设置当前机械位置角度值	W	0~65535	设置当前机械位置的单圈角度值, 该值小于单圈最大值, 例如使用单圈分辨率为 8192, 此处设置范围 0~8191	预设值
0x0011 /40018	低延迟通信	W/R	0~1	0: Modbus-RTU 行规延迟。 1: 低延迟 0.5ms 响应, 在波特率 256000 下, RS485 可以做到 1ms 完成通讯响应。	0
0x0012 /40019	寄存器	R			
0x0013 /40020	寄存器	R			
0x0014 /40021	设置量程终点圈数	W/R	0~65535	模拟量产品使用; 设置模拟量输出最大值时对应的圈数, 不可超出使用圈数。	0
0x0015 /40022	设置量程终点角度	W/R	0~65535	模拟量产品使用; 设置模拟量输出最大值时对应的角度值	65535
0x0016 /40023	设备重启	W	0~1	1:写入 1 设备重新启动	
0x0017 /40024	转速整数部分	R	-32768~+32767	精确转速 = 转速整数部分+ (转速小数部分/10000) ; 单位: 转/分钟, 16 进制有符号	

0x0018 /40025	转速小数部 分	R	-9999~+ 9999		
------------------	------------	---	-----------------	--	--

六、安装使用注意事项：

1. 编码器应在下列条件可靠工作：

- a) 海拔不超过 2000m，大气压力：80 ~ 110kPa；
- b) 使用环境温度-40℃ ~ + 70℃；
- c) 周围空气相对湿度不大于 95%（+ 25℃时）；
- d) 在煤矿有甲烷、煤尘爆炸危险的场合；
- e) 在含有爆炸性气体的环境中：IIA-IIIC 类 T1-T5 组；
- f) 可燃性粉尘环境中 20 区、21 区和 22 区场所，IIIA ~ IIIC 类；
- g) 在无显著摇动和冲击振动的地方；
- h) 在无破坏绝缘的气体或蒸气的环境中；
- i) 在无滴水或液体侵入的地方；

2. 编码器安装前应检查铭牌，规格参数，防爆型式是否符合要求。

3. 编码器安装检查前严禁开盖，安装后检查爬电距离，电气间隙是否符合要求。

4. 编码器线缆中有屏蔽线，屏蔽线要可靠接地保护。

5. 接线时闲置不用的线缆须单独绝缘，以免形成放电。

七、贮存及运输

编码器应贮存在通风系统良好的仓库中。

编码器在运输时防止雨水的侵袭和强烈的振动。

八、维修和售后

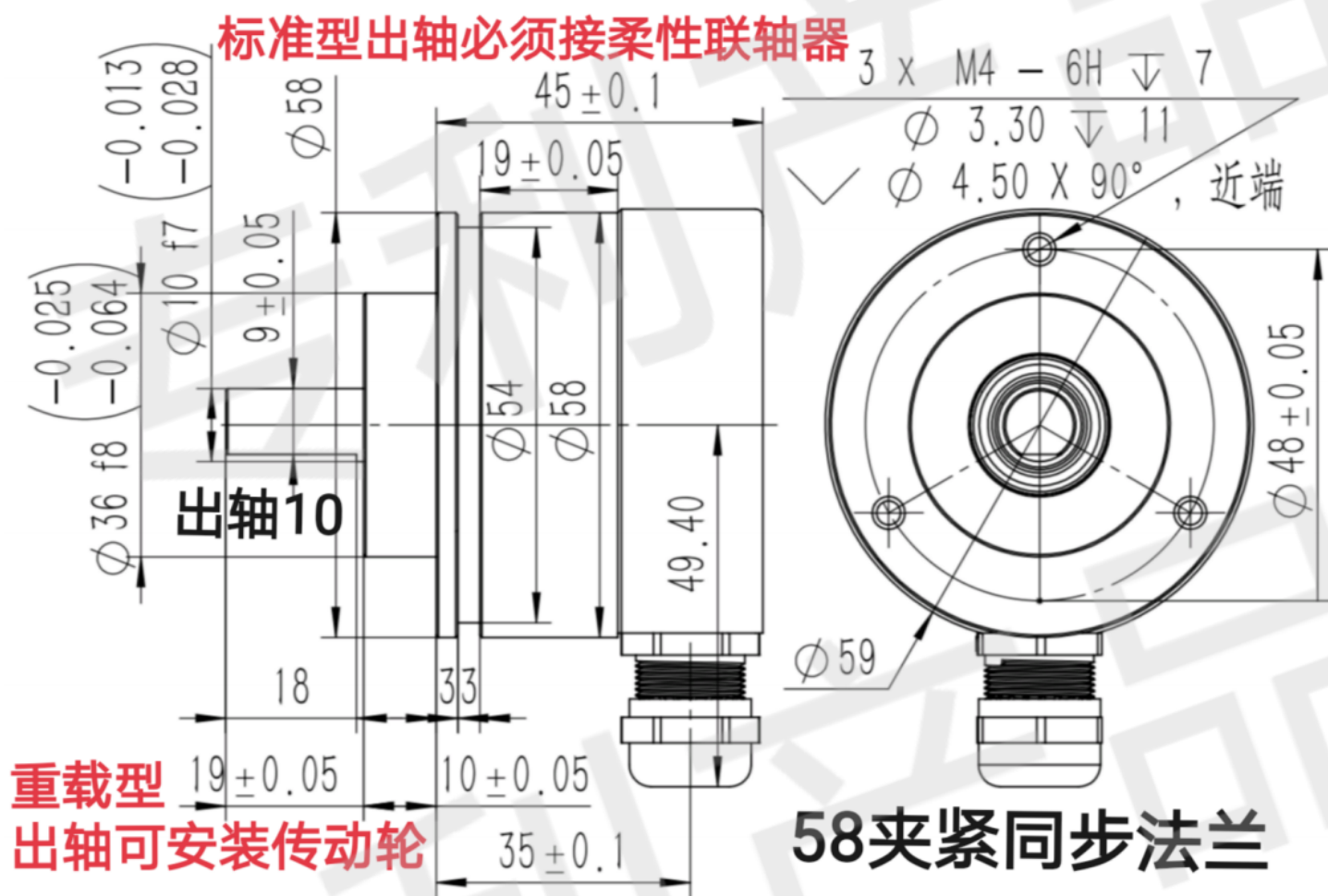
1. 维修地址：上海市闵行区竹园路 588 号 A502 室

2. 维修单位：上海了淼自动化技术合伙企业（有限合伙）

3. 联系电话：13166015345

九、外形和尺寸

夹紧同步法兰



十、附录

RS485 Modbus-RTU 通讯报文举例

1、读参数：软件版本号（功能码 0X03）

举例：

主机请求：20 03 00 00 00 01 82 BB

从机响应：20 03 02 27 3F 5F A3

说明：软件版本数据为 0x273F 转换为十进制为 10047，即软件版本=V10.047

2、读参数：本机站号（功能码 0X03）

举例：

主机请求：20 03 00 01 00 01 D3 7B

从机响应：20 03 02 00 20 05 9B

说明：本机站号数据为 0x0020 转换为十进制为 32，即本机站号=32

3、写参数：设置本机站号（功能码 0X10）

举例：

主机请求：FF 10 00 01 00 03 06 61 64 64 72 3A 03 75 09（红色部分为固定格式，黄色部分为新设站号）

从机响应：03 10 00 01 00 03 D0 2A （设备使用新地址应答）

此指令为广播指令，即使忘记编码器地址也可发送此指令重新设置。

4、写参数：设置本机站号（功能码 0X06）

举例：将地址为 0x20 的设备改为新地址 0x03

主机请求：20 06 00 01 00 03 9E BA

从机响应：03 06 00 01 00 03 99 E9 （设备使用新地址应答）

说明：设置本机站号,使用单寄存器写入指令，在知道本机站号情况下，可以一对一设置新站号。

5、读参数：多圈位置（16 进制格式）（功能码 0X03）

举例：

主机请求：20 03 00 02 00 01 23 7B

从机响应：20 03 02 00 1B 44 48

说明：多圈位置（16 进制无符号）为 0x001B 转换为十进制为 27，即多圈位置 =27 圈。

6、读参数：单圈位置（16 进制格式）（功能码 0X03）

举例：

主机请求：20 03 00 03 00 01 72 BB

从机响应：20 03 02 1B 75 CF 54

说明：单圈位置（16 进制无符号）为 0x1B75 转换为十进制为 7029，如果单圈位置分辨率 13bit，则单圈位置换算角度： $7029/8192*360 \approx 308.891^\circ$ 。

读取位置值可以连续读取两个寄存器

举例：

主机请求：20 03 00 02 00 02 63 7A

从机响应：20 03 04 00 1B 1B 75 70 21

7、读参数：旋转速度（功能码 0X03）

举例：

主机请求：20 03 00 04 00 01 C3 7A

从机响应：20 03 02 00 91 C5 EF

说明：旋转转速（16 进制有符号）为 0x0091，转换十进制为+145，即转速：+145 转/分钟

举例：逆时针旋转时，旋转转速（16 进制有符号）为 0xFFE5，转换十进制为-24，即转速：-27 转/分钟。

主机请求: 20 03 00 04 00 01 C3 7A
从机响应: 20 03 02 FF E5 84 38

8、读参数: 通讯波特率 (功能码 0X03)

举例:

主机请求: 20 03 00 05 00 01 92 BA
从机响应: 20 03 02 4B 00 32 B3

说明: 通讯波特率为 0x4B00 转换为十进制为 19200.

9、写参数: 设置通讯波特率 (功能码 0X06)

举例:

主机请求: 20 06 00 05 96 00 F0 DA (设置波特率为 38400bps)

从机响应: 20 06 00 05 96 00 F0 DA

说明: 设置通讯波特率为 38400bps ->38400 转换为 16 进制为 0x9600;

传感器支持波特率分别为: 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps, 38400bps, 115200bps, 256000bps;

设置波特率 115200bps 时 使用 11520 ->转换为 16 进制 0x2D00

设置波特率 256000bps 时 使用 25600 ->转换为 16 进制 0x6400

10、读参数: 旋转方向 (功能码 0X03)

举例:

主机请求: 20 03 00 06 00 01 62 BA

从机响应: 20 03 02 00 01 C5 83

说明: 旋转方向为 0x0001 转轴顺时针旋转, 角度增加

11、写参数: 设置零点 (功能码 0X06)

举例:

主机请求: 20 06 00 07 00 01 FF 7A

从机响应: 20 06 00 07 00 01 FF 7A

说明: 设置零点位置, 参数为 0x0001 时 设置多圈位置为 0 圈, 单圈角度 0°。

12、读参数: 传感器内部温度 (功能码 0X03)

举例:

主机请求: 20 03 00 08 00 01 03 79

从机响应: 20 03 02 0E C7 41 B1

说明: 读取传感器内部温度, 温度数据 0x0B36 ->十进制为+3783, 即当前温度为+37.83°C

13、读参数: 传感器故障代码 (功能码 0X03)

举例:

主机请求: 20 03 00 09 00 01 52 B9

从机响应: 20 03 02 00 00 04 43

说明: 读取传感器故障代码。

14、读参数: 使能硬件 SET 功能 (功能码 0X03)

说明: 读取使能硬件 SET 功能,1:使能硬件 SET

举例:

主机请求: 20 03 00 0B 00 01 F3 79

从机响应: 20 03 02 00 01 C5 83

15、写参数: 使能硬件 SET 功能 (功能码 0X06)

说明: 设置使能硬件 SET 功能,1:使能硬件 SET SSI 信号版本编码器有此功能。

举例:

主机请求: 20 06 00 0B 00 01 3F 79

从机响应: 20 06 00 0B 00 01 3F 79

16、读参数: 机械圈数 (功能码 0X03)

说明: 读取机械圈数, 硬件可识别最大圈数 0x000C->十进制 12, $2^{12}=4096$ 圈, 编码器硬件可识别最大圈数 4096 圈。

举例:

主机请求: 20 03 00 0C 00 01 42 B8

从机响应: 20 03 02 00 0C 04 46

17、读参数: 设置使用圈数 (功能码 0X03)

说明: 读取使用圈数, 圈数数据 0x000A->十进制 10bit, 多圈测量圈数为 $2^{10}=1024$, 编码器多圈位置寄存器数据为 0~1023.

举例:

主机请求: 20 03 00 0D 00 01 13 78

从机响应: 20 03 02 00 0C 04 46

18、写参数: 设置使用圈数 (功能码 0X06)

说明: 设置使用圈数, 数据为 0x000B->11, $2^{11}=2048$, 设置使用圈数位数, 0~2047 圈

举例:

主机请求: 20 06 00 0D 00 0B 5F 7F

从机响应: 20 06 00 0D 00 0B 5F 7F

19、读参数: 单圈位置分辨率 (功能码 0X03)

说明: 读取单圈分辨率, 分辨率数据 0x000D->十进制 13bit, 单圈最大数据为 $2^{13}=8192$, 编码器单圈位置数据为 0~8191.

举例:

主机请求: 20 03 00 0E 00 01 E3 78

从机响应: 20 03 02 00 0D C5 86

20、写参数: 设置单圈位置分辨率 (功能码 0X06)

说明: 设置多圈位置的分辨率, 数据为 0x000E->14, $2^{14}=16384$, 设置单圈位置分辨率位数, 单圈位置为 0~16383

举例:

主机请求: 20 06 00 0E 00 0E 6F 7C

从机响应: 20 06 00 0E 00 0E 6F 7C

21、写参数: 设置当前机械位置圈数 (功能码 0X06)

说明: 设置当前机械位置圈数, 将设置的参数数据作为编码器显示的多圈位置值, 如设置当前多圈位置为 1

举例:

主机请求: 20 06 00 0F 00 01 7E B8

从机响应: 20 06 00 0F 00 01 7E B8

22、写参数: 设置当前机械位置角度值 (功能码 0X06)

说明: 设置当前机械位置角度值, 将设置的参数数据作为编码器显示的单圈位置值, 如设置当前单圈位置为 100

举例:

主机请求: 20 06 00 10 00 64 8F 55

从机响应: 20 06 00 10 00 64 8F 55

23、写参数: 设置低延迟通信 (功能码 0X06)

说明: 设置低延迟通讯 (无符号 16 进制格式) 为 0x0001

举例:

主机请求: 20 06 00 11 00 01 1E BE

从机响应: 20 06 00 11 00 01 1E BE

24、读参数: 设置量程终点圈数 (功能码 0X03)

举例:

主机请求: 20 03 00 14 00 01 C2 BF

从机响应: 20 03 02 00 00 04 43

25、写参数: 设置量程终点圈数 (功能码 0X06)

说明: 设置量程终点圈数, 0x000A=十进制 10, 模拟量输出最大值时对应的多圈数值为 10, 此指令只对模拟量输出产品有效

举例:

主机请求: 20 06 00 14 00 0A 4F 78

从机响应: 20 06 00 14 00 0A 4F 78

26、读参数: 设置量程终点角度 (功能码 0X03)

说明: 读取量程终点角度, 模拟量输出最大值时对应的单圈数值

举例:

主机请求: 20 03 00 15 00 01 93 7F

从机响应: 20 03 02 FF FF 05 F3

27、写参数: 设置量程终点角度 (功能码 0X06)

说明: 设置量程终点角度, 0xFFFF=十进制 65535, 模拟量输出最大值时对应的单圈数值为 65535, 此指令只对模拟量输出产品有效

举例:

主机请求: 20 06 00 15 FF FF 9F 0F

从机响应: 20 06 00 15 FF FF 9F 0F

28、写参数: 设备重启 (功能码 0X06)

说明: 设备重新启动, 软件复位。

举例:

主机请求: 20 06 00 16 00 01 AF 7F

从机响应: 20 06 00 16 00 01 AF 7F

29、读参数: 精确旋转速度 (功能码 0X03)

说明: 精确转速 = 转速整数部分+ (转速小数部分/10000) ; 单位: 转/分钟, 16 进制有符号

举例 1:

主机请求: 20 03 00 17 00 02 72 BE

从机响应: 20 03 04 00 5A 25 D2 71 EF

转速整数部分为 0x005A,十进制为+90; 转速小数部分 0x25D2,十进制为+9682,

精确转速 = +90+ (+9682/10000) = +90.9682 转/分钟

举例 2:

主机请求: 20 03 00 17 00 02 72 BE

从机响应: 20 03 04 FF BE FB B1 18 45

转速整数部分为 0xFFBE,十进制为-66; 转速小数部分 0xFBB1,十进制为-1103,

精确转速 = -66+ (-1103/10000) = -66.1103 转/分钟