

RION® 瑞芬

CE FCC RoHS



专利号: ZL 201830752892.X

CE 认证: AT011611741E

FCC 认证: AT011611742E

ROSH 认证号: 18300RC20410801

V1.8

CAN OPEN 输出型单/双轴倾角传感器

SCA116T/SCA126T

技术手册



瑞芬资质认证

- 高新技术企业 (证书编号: GR201844204379)
- 深圳市专精特新企业 (编号: SZ20210879)
- 质量管理体系认证: IATF16949: 2016 (证书编号: T178487)
- 知识产权管理体系认证: GB/T29490-2013标准 (证书编号: 41922IP00281-06R0M)
- GJB9001C-2017标准 武器装备质量管理体系认证 (注册号: 02622J31799R0M)
- 中国国家知识产权外观专利权 (专利号: ZL 201830752892.X)
- CE认证: AT011611741E
- FCC认证: AT011611742E
- RoHS认证: 18300RC20410801
- 修订日期: 2024-8-19

注: 产品功能、参数、外观等将随技术升级而调整, 购买时请与本司售前业务联系确认。



► 产品介绍

SCA116T/SCA116T-CAN OPEN 是瑞芬科技针对工业现场控制领域推出 CANOPEN 输出型单双轴倾角传感器，采用工业标准隔离型 CAN 收发器，内置精度高的 A/D 差分转换器，通过 5 阶滤波算法，从而可以测量传感器输出相对于水平面的倾斜和俯仰角度。

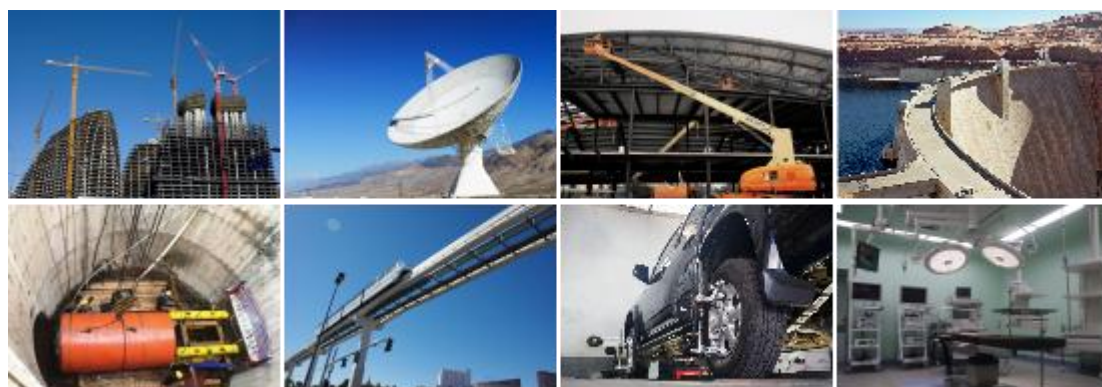
由于内置精度高的数字温感器，可根据内置温度传感器的变化修正传感器温度漂移，保障产品在低温与高温环境下的高重复性。输出响应频率标准可达 50Hz, 如需更高的响应频率我司可根据用户定制。产品属于真正工业级产品，性能可靠稳定，扩展性好，多种输出可供选择。适合应用于各种恶劣工业控制环境。

► 主要特性

- | | | |
|--------------------|-----------------------------------|-------------|
| ★ 单双轴倾角测量 | ★ 量程 $\pm 1 \sim \pm 90^\circ$ 可选 | ★ 精度：0.05° |
| ★ DC 9 ~ 36V 宽电压输入 | ★ 宽温工作 -40 ~ +85°C | ★ 分辨率 0.01° |
| ★ IP67 防护等级 | ★ 高抗振性能 > 2000g | ★ 直接引线式接口 |
| ★ 尺寸：L94×W40×H26mm | ★ 输出方式: CAN OPEN | |

► 应用范围

- | | | |
|-------------|--------------|------------|
| ★ 铁路机车监测 | ★ 各种工程机械倾角测量 | ★ 地质设备倾斜监测 |
| ★ 石油钻井设备 | ★ 地下钻机姿态导航 | ★ 盾构顶管应用 |
| ★ 基于倾角的方向测量 | ★ 船舶航行姿态测量 | |



► 性能指标

SCA116/126T-C1	条件	参数				单位
测量范围		±10	±30	±60	±90	°
测量轴		X/XY	X/XY	X/XY	X/XY	轴
分辨率		0.01	0.01	0.01	0.01	°
测量精度	@25°C	0.02	0.03	0.05	0.06	°
长期稳定性		0.05	0.05	0.05	0.05	°
零点温度系数	-40 ~ 85°C	±0.006	±0.006	±0.006	±0.006	°/°C
灵敏度温度系数	-40 ~ 85°C	≤100	≤100	≤100	≤100	ppm/°C
上电启动时间		0.5	0.5	0.5	0.5	s
响应时间		0.02	0.02	0.02	0.02	s
输出速率	5Hz、15Hz、35Hz、50Hz 可设置					
输出信号	CAN OPEN					
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626					
平均无故障工作时间 MTBF	≥98000 小时/次					
绝缘电阻	≥100 兆欧					
抗冲击	100g@11ms、三轴向(半正弦波)					
抗振动	10grms、10 ~ 1000Hz					
防水等级	IP67					
电缆线	标配 1 米长度、耐磨、防油、宽温、屏蔽电缆线 4*0.4mm ²					
重量	≤220g(含 1 米电缆线)					

*本性能参数以±10°、±30°、±60°、±90°范围作参考，其它测量范围请参考最相邻参数。

名词解释：

分辨率：指传感器在测量范围内能够检测和分辨出的被测量的最小变化值。

测量精度：指在常温条件下对传感器的线性度、重复性、迟滞、零点偏差、及横轴误差的综合误差。

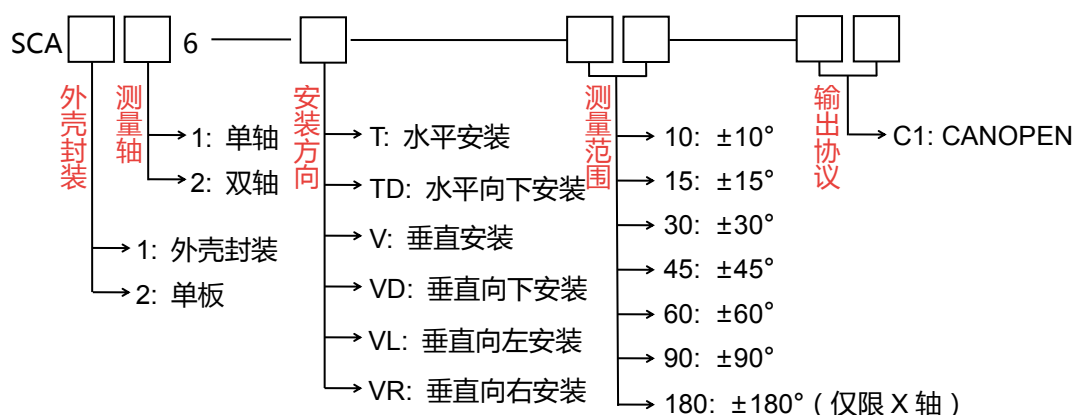
长期稳定性：指传感器在常温条件下，经过一年的长期工作下最大值与最小值之间的偏差。

响应时间：指传感器在一旦的角度变化时，传感器输出达到标准值所需的时间。

► 电气参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	标准	9	12、24	36	V
	可定制		5		V
工作电流	无负载		40		mA
工作温度		-40		+85	°C
存储温度		-40		+85	°C

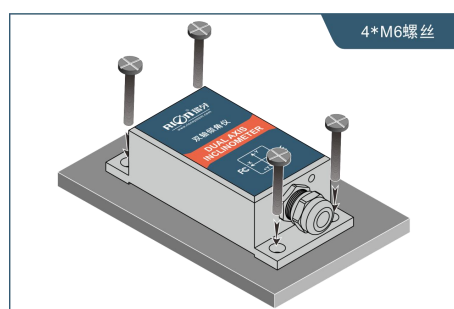
► 订购信息



例：SCA116T-10-C1：外壳封装/单轴/水平安装/ $\pm 10^\circ$ 测量范围/CAN OPEN 输出。

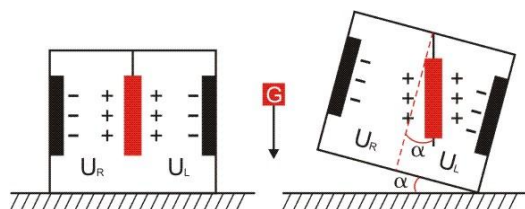
► 机械参数

- 连接器：1m 直线引线（可定制）
- 防护等级：IP67
- 外壳材质：铝合金磨沙氧化
- 安装：4 颗 M6 螺丝



► 工作原理

采用进口核心控制单元，运用电容微型摆锤原理。利用地球重力原理，当倾角单元倾斜时，地球重力在相应的摆锤上会产生重力的分量，相应的电容量会变化，通过对电容量处量放大，滤波，转换之后得出倾角。



U_R , U_L 分别为摆锤的左极板和右极板与其各自对应电极间的电压，当倾角传感器倾斜时， U_R , U_L 会按照一定规律变化，所以 $\int (U_R, U_L)$ 是关于倾角 α 的函数： $\alpha = \int (U_R, U_L)$

► 电气连接

外壳封装接线定义

线色	黑色 BLACK	白色 WHITE	绿色 GREEN	红色 RED
功能	GND 电源负极	CAN_L	CAN_H	Vcc 9~36V 电源正极



◦ 倾角传感器 ◦ 三维电子罗盘 ◦ 数显水平仪 ◦ 加速度计 ◦ 陀螺仪 ◦ 寻北仪 ◦ INS&IMU

SCA116T/SCA126T CAN OPEN 输出单/双轴倾角传感器

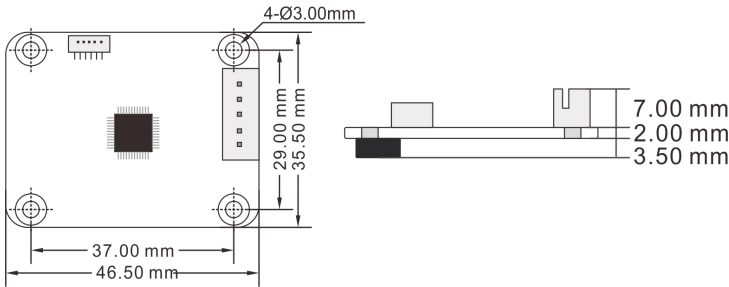
单板接线定义

线色	黑色 BLACK	白色 WHITE	黄色 YELLOW	红色 RED
功能	GND 电源负极	CAN_L	CAN_H	Vcc 9~36V 电源正极



尺寸图

单板尺寸图

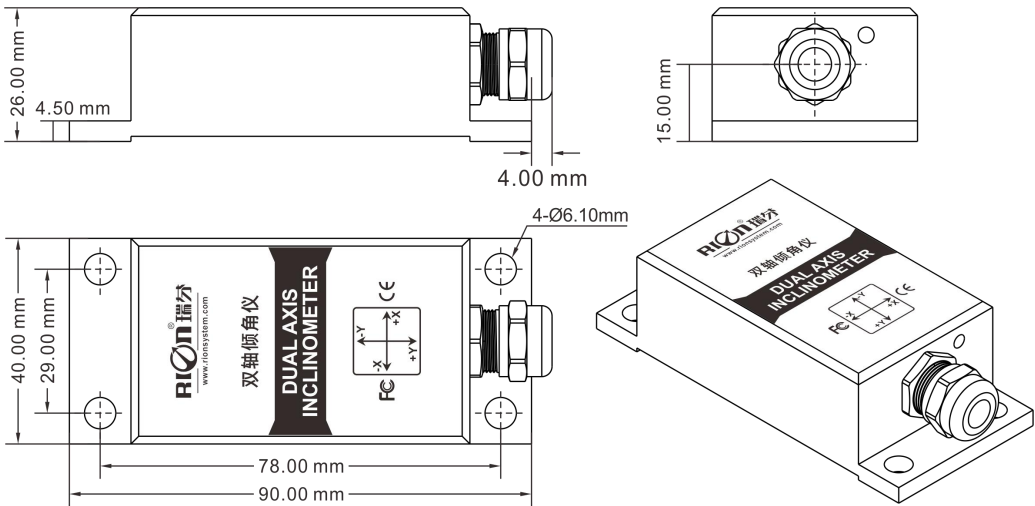


单板尺寸：L46.5×W35.5×H12.5mm

安装尺寸：L37×W29×H2mm

安装螺丝：4 颗 M3 螺丝

外壳封装尺寸图



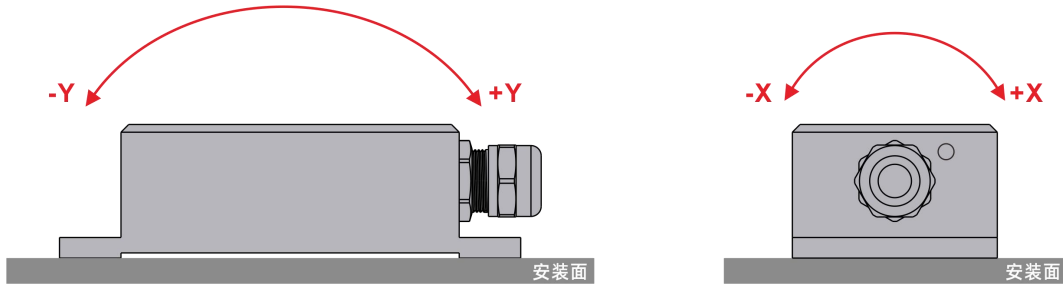
外壳尺寸：L90×W40×H26mm

安装尺寸：L78×W29×H4.5mm

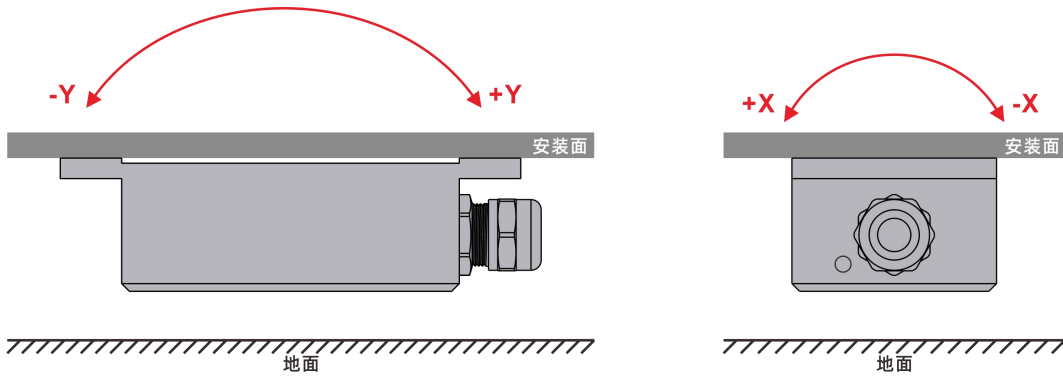
安装螺丝：4 颗 M6 螺丝

► 安装方向

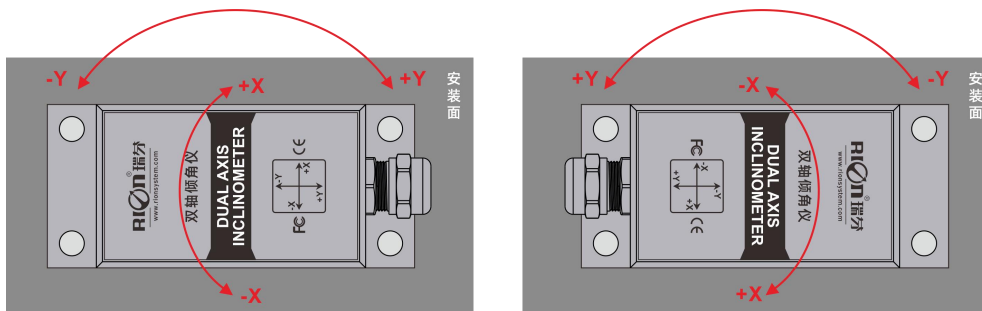
安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行，并减少动态和加速度对传感器的影响。
六种安装方式可订购，下单前请与客服确认安装方向，安装方式请参考下面示意图：



水平安装

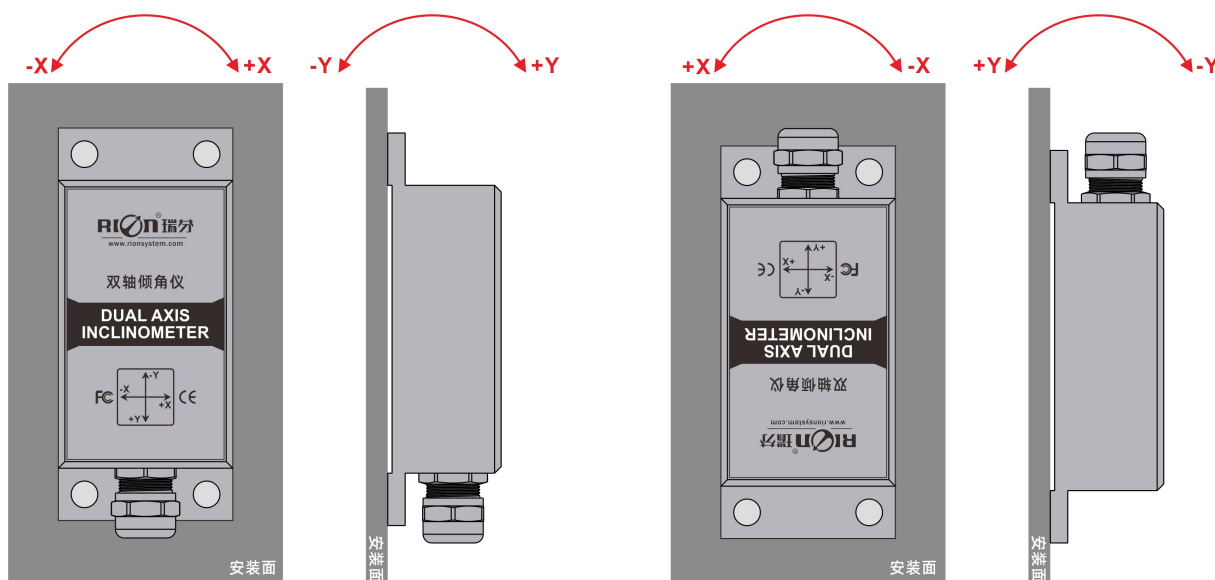


水平向下安装



垂直向左安装

垂直向右安装



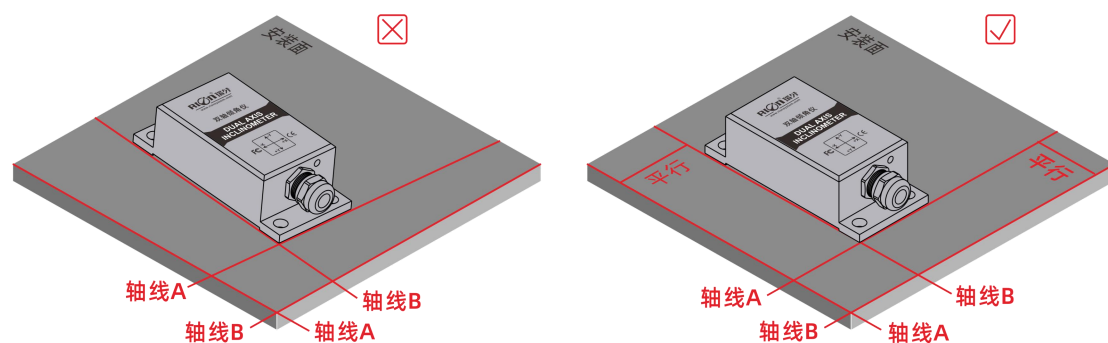
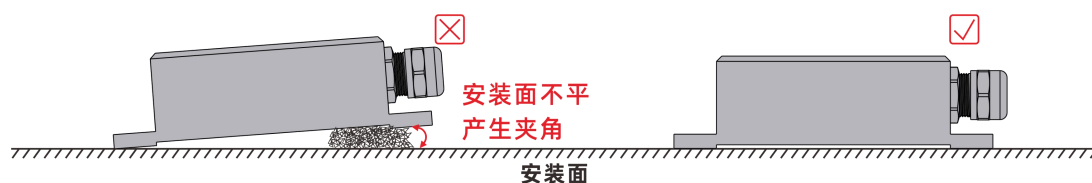
垂直安装

垂直向下安装

► 安装注意事项

请按照正确的方法进行安装倾角传感器，不正确的安装会导致测量误差，尤其注意一“面”，二“线”：

- 1) 传感器的安装面与被测量面固定必须紧密、平整、稳定，如果安装面出现不平容易造成传感器测量夹角误差。见图 Pic.AB
- 2) 传感器轴线与被测量轴线必须平行，两轴线尽可能不要产生夹角。见图 Pic.CD



► 通信协议

SDO 报文：SDO 请求、应答报文总是包括 8 个字节，其中数据字节不够的就在后面补 0。

Write Object 请求报文和应答报文的格式和内容如表 1-1 和 1-2 所示：Node_ID 为 CAN 通信节点号，Index_LSB 为字典索引低字节，Index_MSB 为字典索引高字节，Sub_index 为子索引。

1) BOOT UP

倾角上电初始化完成后自动发送该报文报文长度为 1，默认节点号 (Node_ID) 为 0x05

CAN-ID	第一字节
0x700+0x05	0x00

2) 启动、停止命令 主节点发送

CAN-ID	第一字节	第二字节	功能
00	01	00	启动
00	80	00	停止

3) 修改节点号 (Node_ID=0x01~0x7F)，默认节点号 (Node_ID) 为 0x05

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+Node_ID	0x22	0x00	0x30	0x00	New Node_ID	0x00	0x00	0x00

表 1-3 SDO 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	0x60	0x00	0x30	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-4 SDO 应答报文格式

注：如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05 (默认)，发送数据：22 00 30 00 10 00 00 00

传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05 (默认)，返回数据：60 00 30 00 00 00 00 00

重新上电之后接收到帧 ID 为 0x590(0x580+0x10)，表示帧 ID 修改成功。

4) 设置 CAN 波特率 出厂默认波特率是为 125K，默认节点号 (Node_ID) 为 0x05

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+Node_ID	0x22	0x01	0x30	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

表 1-5 SDO 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	0x60	0x01	0x30	0x00	00	0x00	0x00	0x00

表 1-6 SDO 应答报文格式

注：第五字节(Baud)为 0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06、0x07、0x08。

发送此命令并收到返回的数据后，传感器需重新上电，波特率修改才能成功。

Baud 对应的波特率

目录	波特率	目录	波特率
00	1M	05	100k
01	800K	06	50k
02	500k	07	20k
03	250k	08	10k
04	125k		

5) 设置循环发送 PDO 时间

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+Node_ID	0x22	0x00	0x22	0x00	TIME	0x00	0x00	0x00

表 1-7 SDO 请求报文格式

第五个字节 TIME 只支持 两种 0X32h:50ms 0X64:100ms 出厂默认为 0X64:100MS

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	0x60	0x00	0x22	0x00	00	0x00	0x00	0x00

表 1-8 SDO 应答报文格式

6) 设置相对零点

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+Node_ID	0x22	0x03	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

表 1-9 SDO 请求报文格式

设置当前角度为零点，如当前角度为 0.12 度，则后面的角度都绝对角度减去 0.12 度

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	0x60	0x03	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

表 1-10 SDO 应答报文格式

7) 取消相对零点

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+ Node_ID	0x22	0x03	0x21	0x01	0x01	0x00	0x00	0x00

表 1-11 SDO 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+ Node_ID	0x60	0x03	0x21	0x01	0x01	0x00	0x00	0x00

表 1-12 SDO 应答报文格式

8) 更改 PDO 的 ID 默认是 0X285

ID	LEN	DATA0	DATA1	2	3	4	5	6	7
0x600+NodID	8	22	00	18	01	01	00	00	00

回复指令

ID	LEN	DATA0	DATA1	2	3	4	5	6	7
0x580+NodID	8	60	00	18	01	00	00	00	00

DATA4 为 1 PDO 为 0X185

DATA4 为 0 PDO 为 0X285

9) 设置数据分辨率

设置指令：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0x22	0x00	0x60	0x00	0x00	resolution	0x00	0x00

Resolution 0a=10 0.01, 32h=50 0.05, 64h=100 0.1, 出厂默认是 0.01

回复指令：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0x22	0x00	0x60	0x00	0x00	resolution	0x00	0x00

10) 倾角传感器的过程数据对象 PDO(Process Data Object)：

传感器上电后即有角度输出，报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节
0x280+Node_ID	XL	XH	YL	YH

CAN-ID 后面有四个字节参数，前两字节为 X 轴倾角参数，随后两字节为 Y 轴倾角参数，低字节在前，高字节在后。

角度转换举例：

X 轴的角度数据大小由 16 位二进制数表示，高 8 位为 XH，低 8 位为 XL。

用该 16 位二进制数转换为十进制数，然后除以 100(分辨率为 0.01；如果分辨率为 0.1 则除以 10；如果分辨率为 0.05，则除以 20)，结果即为角度。

0-0X2328 表示 0~90° 正角度

0XFFFF-0XDCD7 表示-0~-90° 负角度

例如：

285 13 35 1D FF

Id = 0x285 XL=0X13 XH=0X35 YL=0X1D YH=0XFF

表示 X: 0X 3513=13587/100=135.87

Y:FFFF-0XFF1D=226/100 = -2.26°



深圳 · 瑞芬

地址：深圳市宝安区福海街道大洋路 90 号中粮（福安）机器人智造产业园 1 栋

电话：0755-29657137 0755-29761269

传真：0755-29123494

邮箱：sales@rion-tech.net

官网：www.rionsystem.com

北京 · 瑞芬

地址：北京市海淀区上地信息产业基地三街中黎科技园 1 号楼 A 段 245

电话：010-62988656 188 1022 2938

传真：010-62981613

邮箱：sales@rion-star.com

网址：www.rion-star.com

上海 · 瑞芬

地址：上海市浦东新区张江高科科苑路 151 号华强大厦 3 楼

电话：021-50871186 150 0015 4260

传真：021-50871186

邮箱：huasheng@rion-tech.net

全国售后技术服务：199 2529 5781