



专利号: ZL 201830752874.1
CE 认证: AT18250EC100244
ROSH 认证: 18300RC20410801

V2.7

CAN OPEN 输出型单/双轴倾角传感器
LCA316T/LCA326T-CAN OPEN

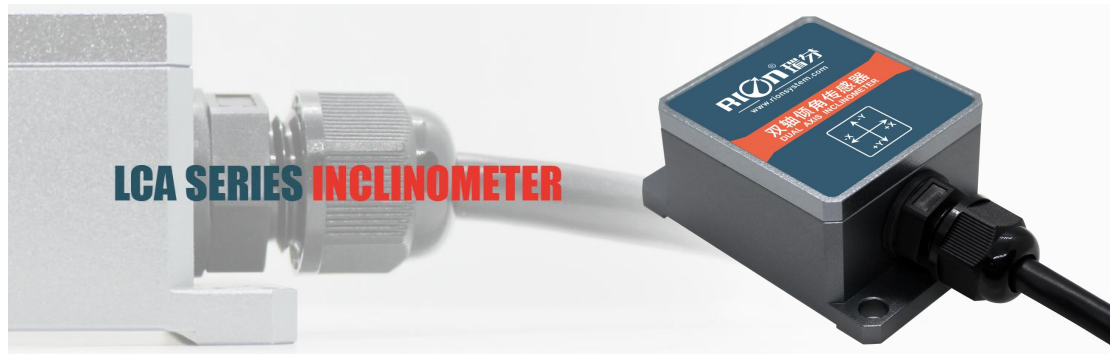
技术手册



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）
- CE认证：AT18250EC100244
- RoHS认证号：18300RC20410801
- 中国国家知识产权外观专利权（专利号：ZL 201830752874.1）
- 修订日期：2026-8-7

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

LCA316T/LCA326T 系列产品是瑞芬科技推出的新一代数字型小体积 MEMS 倾角传感器，内置双通道地球引力倾斜单元，通过测量静态重力加速度，转换成倾角变化。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。输出方式 CAN OPEN。由于是内置 MCU 控制系统，使传感器输出线性度得到二次修正，弥补了模拟型的因为修正不够导致的精度下降。

本产品采用非接触式测量原量，能实时输出当前的姿态倾角，使用简单，无需找回相对变化的两个面安装。是工业自动化控制、测量姿态的理想选择，抗外界电磁干扰能力强，该产品主要适合静态和慢速变化的动态测量，不适用于快速变化的动态测量，可适应在工业恶劣环境中长期工作。

► 主要特性

- | | | |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| ★ 单/双轴倾角测量 | ★ 量程 $\pm 10 \sim \pm 90^\circ$ 可选 | ★ 分辨率 0.02° |
| ★ DC4.5-5.5V 输入 | ★ 宽温工作 $-40 \sim +85^\circ\text{C}$ | ★ 输出方式 CAN OPEN |
| ★ IP67 防护等级 | ★ 高抗振性能 $>3500\text{g}$ | ★ 小体积 $55 \times 37 \times 24\text{mm}$ (可定制) |

► 应用范围

- | | | | |
|-----------|----------|--------------|---------|
| ★ 电动盲人椅测平 | ★ 云台运转监控 | ★ 卫星天线定位 | ★ 医疗床调平 |
| ★ 汽车底盘测量 | ★ 四轮定位系统 | ★ 各种工程机械角度控制 | |



► 性能指标

LCA316T/326T-C1	条件	参数				单位
测量范围		±10	±30	±60	±90	°
测量轴		X Y	X Y	X Y	X Y	轴
分辨率		0.02	0.02	0.02	0.02	°
测量精度	@25°C	0.1	0.1	0.1	0.1	°
零点温度系数	-40 ~ 85°C	±0.02	±0.02	±0.02	±0.02	°/°C
灵敏度温度系数	-40 ~ 85°C	≤150	≤150	≤150	≤150	ppm/°C
上电启动时间		0.5	0.5	0.5	0.5	S
响应频率		20	20	20	20	s
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*0.3mm ²					
重量	≤135g(含 1 米电缆线)					

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：指在常温条件对传感器的线性度、重复性、迟滞、零点偏差、及横轴误差综合误差。

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。

零点温度系数：指传感器零值状态下，在其额定工作温度范围内相对常温的示值变化率。

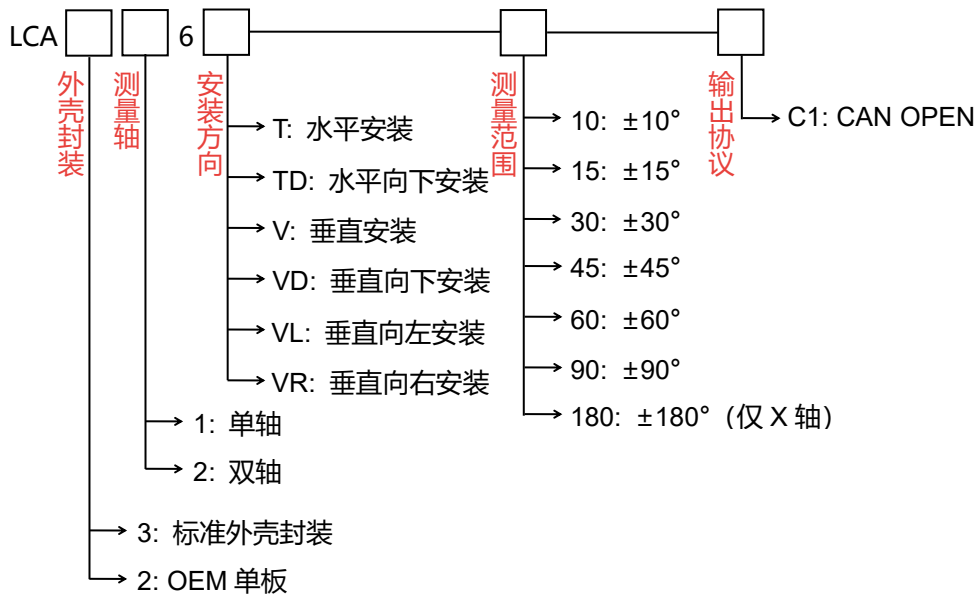
灵敏度温度系数：指传感器在其额定工作温度范围内，满量程示值相对于常温满量程示值的百分比,随温度的变化率。

*本性能参数只列出±10°、±30°、±60°、±90°系列作参考,其它测量范围请以最相邻参数为参考。

► 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	4.5	5	5.5	V
	可定制	9	12 24	36	V
工作电流	标准		5		mA
	可定制	9	12 24	36	mA
工作温度		-40		+85	°C
存储温度		-40		+85	°C

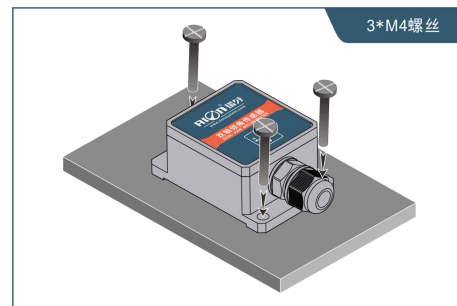
订购信息



例：LCA326T-10-C1：标准外壳封装/双轴/水平安装/ $\pm 10^\circ$ 测量范围/CAN OPEN 输出协议。

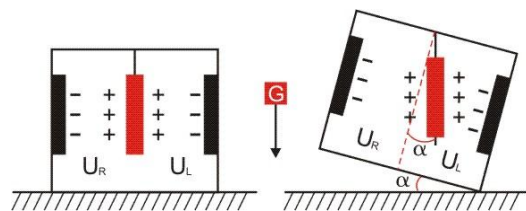
机械参数

- 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： 三颗 M4 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 $f(U_R, U_L)$ 是关于倾角 α 的函数： $\alpha = f(U_R, U_L)$

► 电气连接

PCBA 板接线定义

线色	绿色 GREEN	黄色 YELLOW	黑色 BLACK	红色 RED
功能	CAN_L	CAN_H	GND 电源负极	DC4.5~5.5V 电源正极



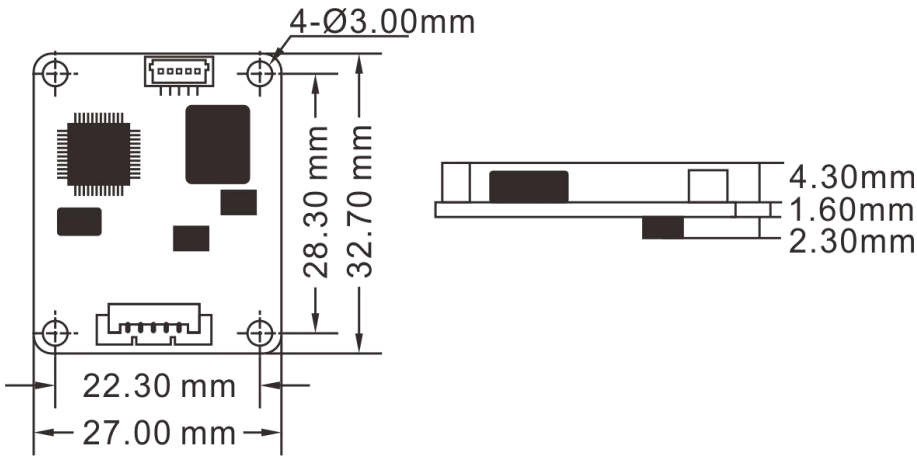
外壳封装接线定义

线色	红色 RED	黄色 YELLOW	绿色 GREEN	黑色 BLACK
功能	DC4.5~5.5V 电源正极	CAN_L	CAN_H	GND 电源负极



► 尺寸图

PCBA 板尺寸

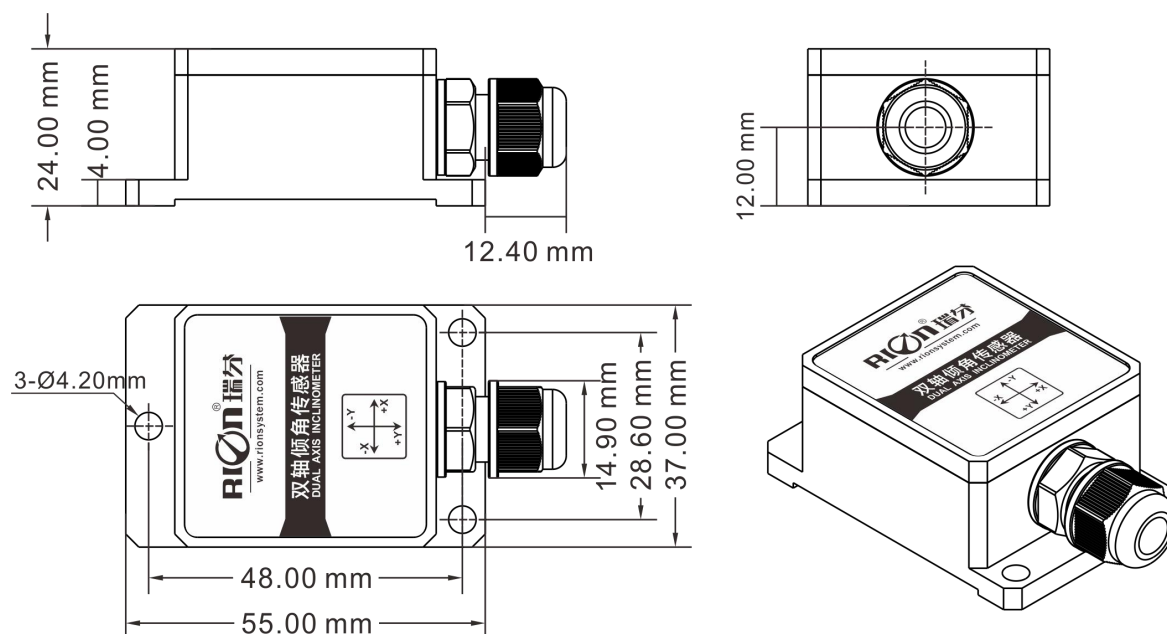


PCBA 单板尺寸: L33×W27×H8.2mm

安装尺寸: L28.3×W22.3×H1.6mm

安装螺丝: 4 颗 M3 螺丝

外壳封装尺寸



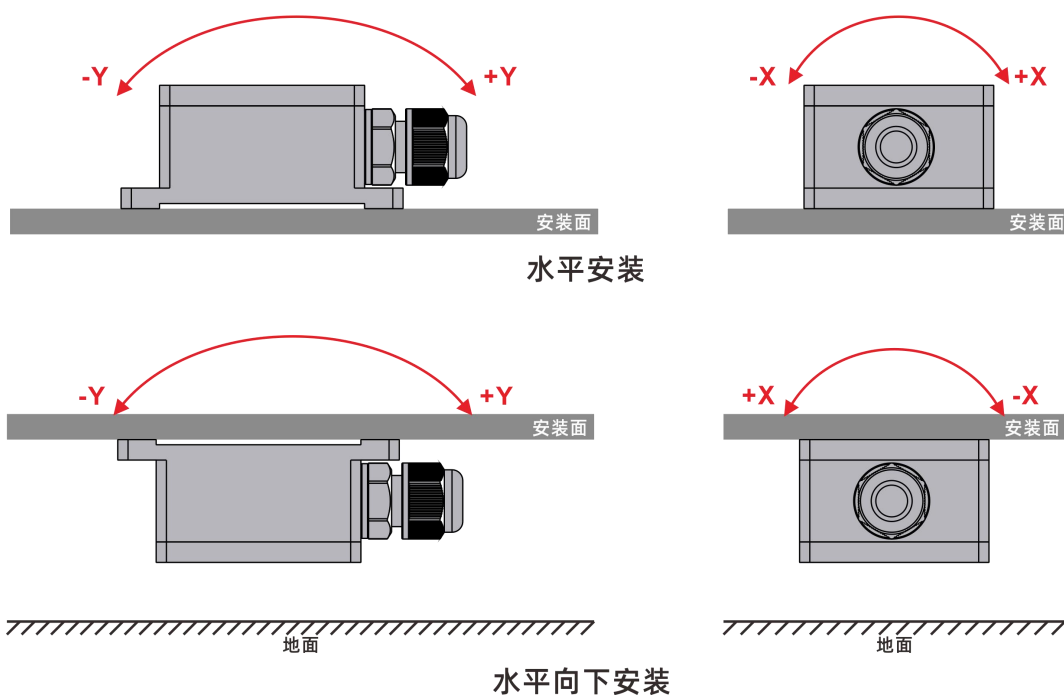
外壳尺寸: L55×W37×H24mm

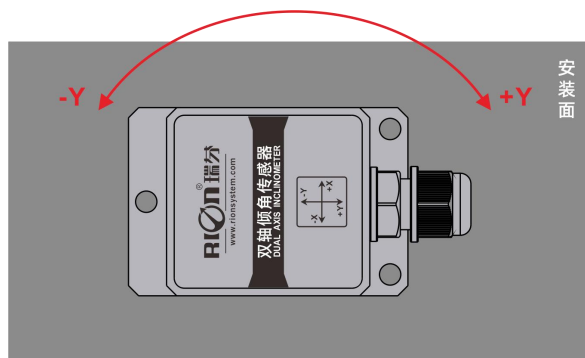
安装尺寸: L48×W28.6×H4mm

安装螺丝: 3 颗 M4 螺丝

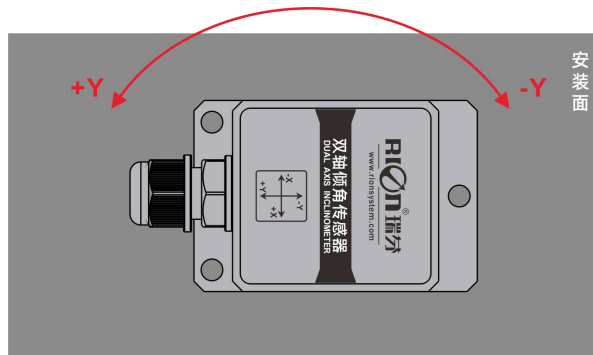
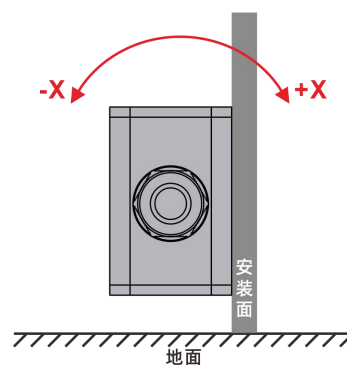
► 安装方向

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。本产品可水平安装也可以垂直安装, 安装方式请参考下面示意图:

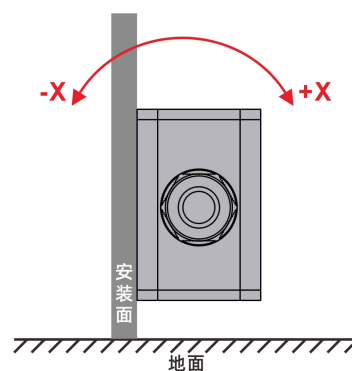




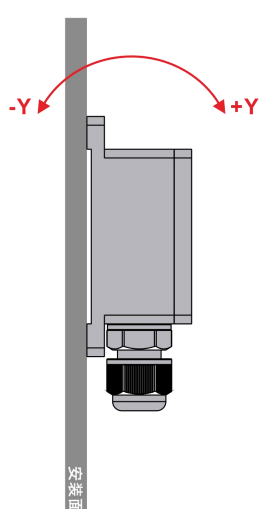
垂直向左安装



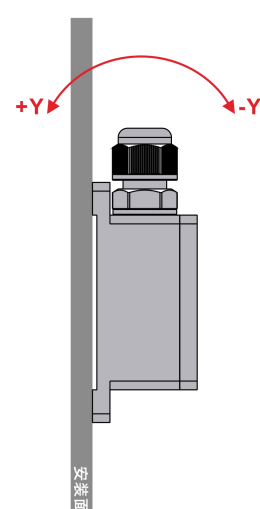
垂直向右安装



垂直安装



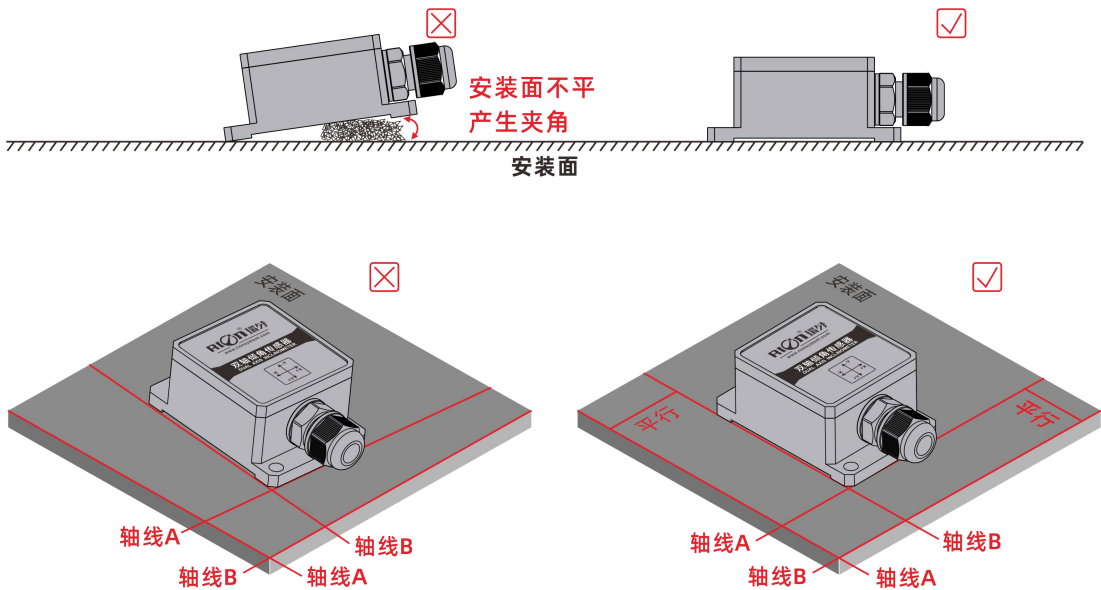
垂直向下安装



► 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须紧密、平整、稳定，如安装面出现不平容易造成传感器测量夹角误差。
- 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。



► 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	0x00	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	0x00	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

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-0XD7 表示-0~-90 度 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 度



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

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

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