低成本倾角传感器 —— MEM 工艺 工业级设计

产品规格书 (Product Specification)

型号：LVT415T

描述：CANopen 输出单轴倾角传感器

生产执行标准参考

●企业质量体系标准：ISO9001:2015 标准（认证号：AILY-19Q-00148）

●倾角传感器生产标准：GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范

●倾角传感器计量院校准标准：JJF1119-2004 电子水平仪校准规范

●陀螺加速度测试标准：QJ 2318-92 陀螺加速度计测试方法

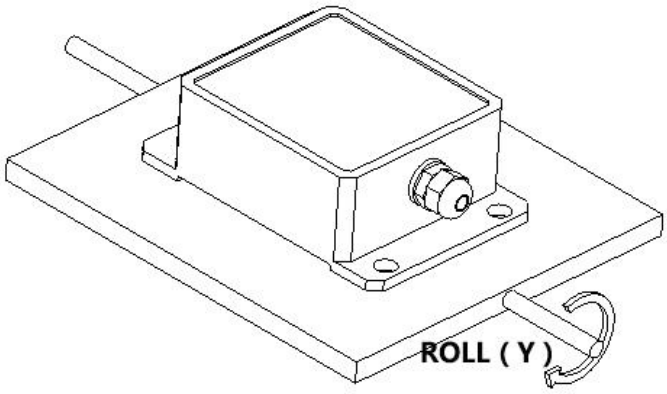
●软件开发参考标准：GJB 2786A-2009 军用软件开发通用要求

●产品环境试验检测标准：GJB150

●电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626

●版本：VT2025

●修订日期：2020.03.20



一、产品特性

LVT415T-CANopen 是迈科传感科技针对工业现场控制领域开发出的 CANopen 输出单轴倾角传感器。产品内置了最新的微机电生产工艺倾角单元，体积小，功耗低，并且微机电工艺的一致性和稳定性很高，工作温度达到工业级别-40～+85℃，是一款性价比超高的倾角模块。

本产品采用非接触式测量原理，能实时输出当前的姿态倾角，使用简单，无需找回相对变化变的两个面安装。输出速度能达到 100 次/s,产品属于真正工业级产品，性能可靠稳定，扩展性好，适合各种恶劣工业控制环境。

二、产品性能

- 单轴倾角监测
- 量程±0～±180°（可选）
- 输出方式 CANOPEN
- 宽电压输入 DC+5V（9~36V 可定制）
- 小体积(55*37*24mm)（可定制）
- 高抗振性能>2500g
- 高分辨率 0.05°
- 全范围精度 0.3°
- 宽温工作-40～+85℃
- IP67 防护等级

三、产品应用

- 高压电线塔杆监测
- 高空作业车
- 云台调平
- 基于倾斜监测
- 卫星太阳能天线定位
- 医疗设备
- 各种工程机械角度控制

LVT415T-CANopen 总线输出单轴倾角传感器

产品订购信息

LVT□ □5T——————□ □ (□ □ □)

- 外壳封装
  - 4:标准外壳封装
  - 3：OEM 单板，不带外壳
- 测量轴
  - 1:单轴
  - 2：双轴
- 测量范围
  - 10: ±10°
  - 15：±15°
  - 30：±30°
  - 45：±45°
  - 60：±60°
  - 90：±90°
- 输出接口
  - CANOPEN 总线输出

例如：LVT415T—30 （CANopen） ：单轴/标准型/±30°测量范围/ CANopen 总线输出；**水平向上安装默认**，需其他安装方式，参照“产品安装方式”示意图说明，订购时备注。

产品性能指标

参数	条件	LVT415T-10	LVT415T-30	LVT415T-60	LVT415T-90	单位
测量范围		±10	±30	±60	±90	°
测量轴		X 轴	X 轴	X 轴	X 轴	
零点温度漂移	-40～85°	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05	°/℃
灵敏度温度系数	-40～85°	≤200	≤200	≤200	≤200	ppm/℃
频率响应	DC response	100	100	100	100	Hz
分辨率	带宽 5Hz	0.05	0.05	0.05	0.05	°
精度	-40～85℃	0.3				°
长期稳定性	-40～85℃	<0.32				°
上电启动时间		0.2	0.2	0.2	0.2	s
响应时间		0.01	0.01	0.01	0.01	s
速率	5Hz 输出、15Hz、35Hz、50Hz、100HZ 可设置					
输出信号	CAN 可订货					
平均工作时间	≥55000 小时/次					
抗冲击	2500g,0.5ms,3 次/轴					
抗震动	10grms、10～1000Hz					
绝缘电阻	≥100MΩ					
防水等级	IP67					
电缆线	标配 1.5 米长度、耐磨、防油、宽温、屏蔽电缆线 4*0.2mm2					
重量	75g（不含包装盒）					

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

LVT415T-CANopen 总线输出单轴倾角传感器

电气指标

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压			5		V
工作电流			30		mA
工作温度		-40		+85	℃
存储温度		-55		+100	℃

名词解释：

分辨率： 是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。

绝对精度： 绝对精度是指在常温条件下，对传感器的绝对线性度、重复性、迟滞、零点偏差、及横轴误差的综合误差。

长期稳定性：长期稳定性是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的偏差。

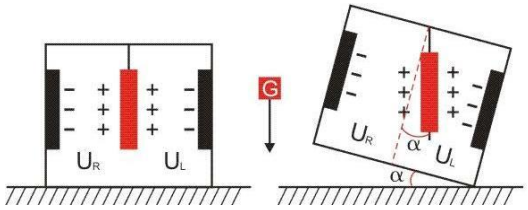
响应时间： 响应时间是传感器在一次的角度变化时，传感器输出达到标准值所需的时间。

机械特性

连接器	引线(1.5m)
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

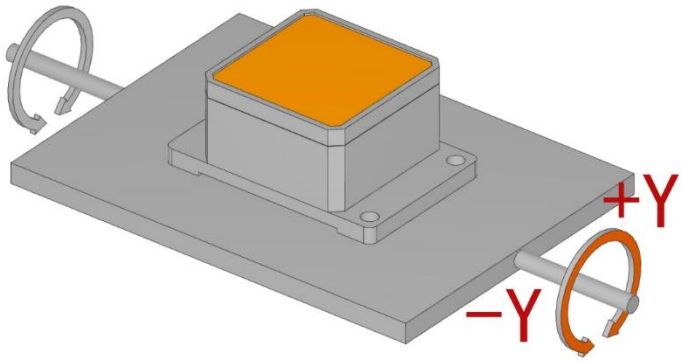
采用欧洲进口核心控制单元，采用电容微型摆锤原理。利用地球重力原理，当倾角单元倾斜 时，地球重力在相应的摆锤上会产生重力的分量，相应的电容量会变化，通过对电容量处量 放大，滤波，转换之后得出倾角。

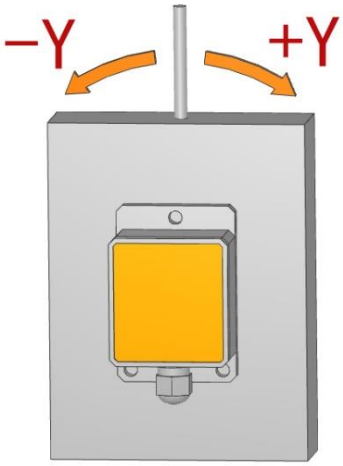


U_R, U_L分别为摆锤的左极板和右极板与其各自对应电极间的电压，当倾角传感器倾斜时，U_R, U_L会按照一定规律变化，所以∫（U_R, U_L,）是关于倾角α的函数：α=∫（U_R, U_L,）

产品测量方向

安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行；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（**单轴 X、Y 可选**）：





产品安装注意事项

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 1、2

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 3、4

图 1　　图 2

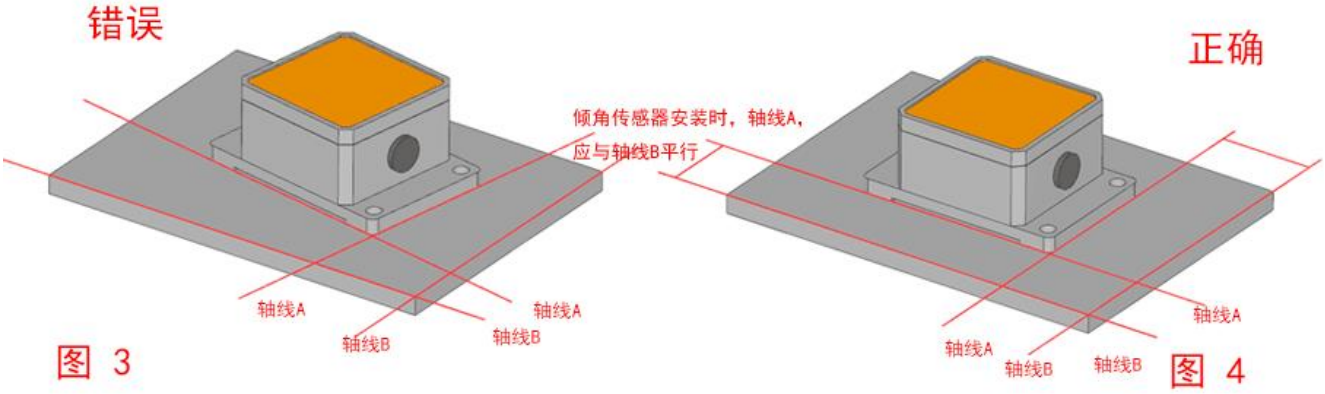
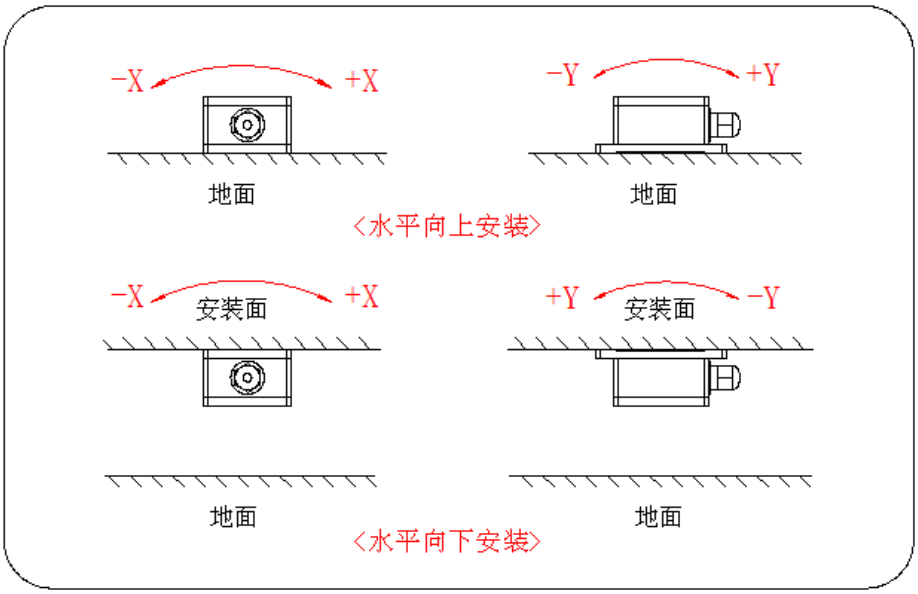
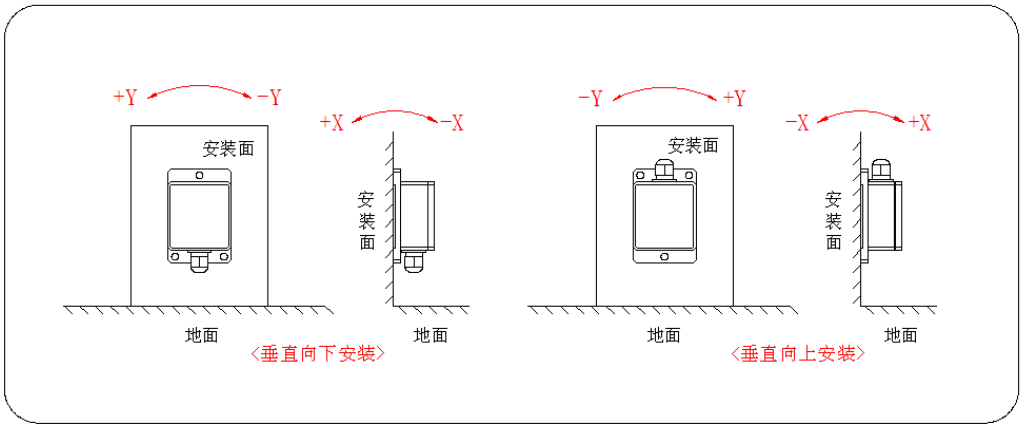
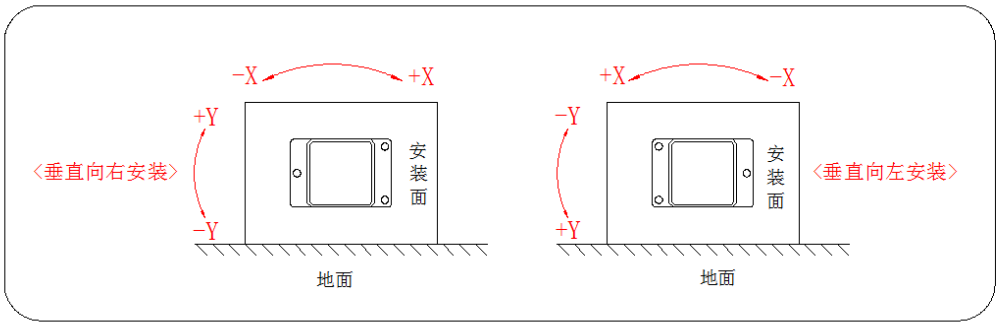


图 3　　图 4

产品安装方式

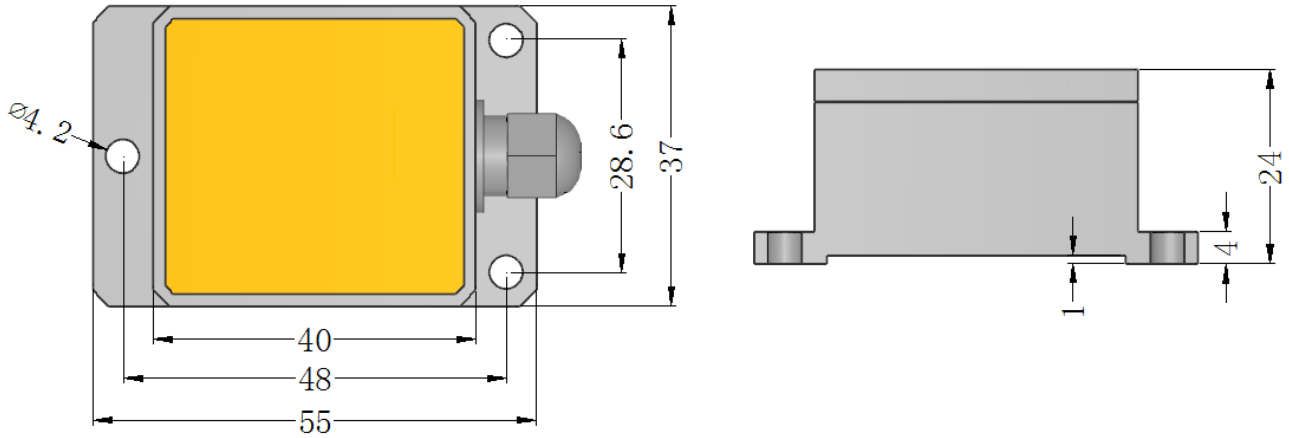

-X
+X
地面
-Y
+Y
地面
〈水平向上安装〉
-X
安装面
+X
地面
+Y
安装面
-Y
地面
〈水平向下安装〉


+Y
-Y
安装面
+X
-X
安装面
地面
地面
〈垂直向下安装〉
-Y
+Y
安装面
-X
+X
安装面
地面
地面
〈垂直向上安装〉


-X
+X
+Y
〈垂直向右安装〉
-Y
安装面
地面
+X
-X
-Y
+Y
安装面
〈垂直向左安装〉
地面

LVT415T-CANopen 总线输出单轴倾角传感器

产品尺寸图

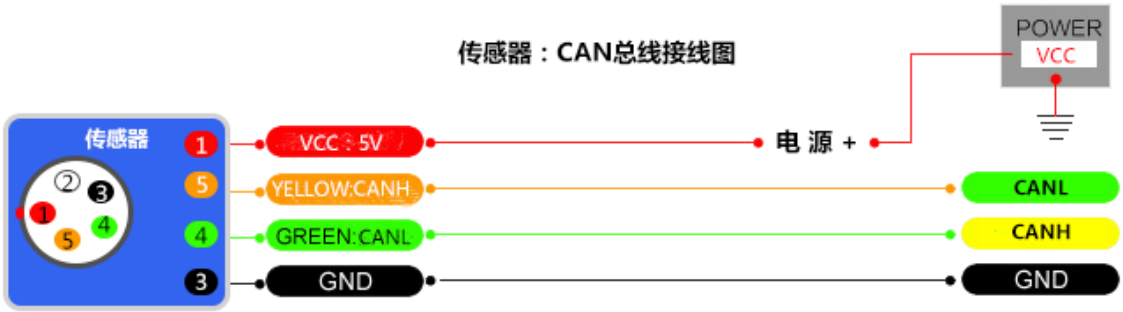


产品尺寸：L55*W37*H24MM

默认水平向上安装：安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行；安装方式请参考旋转示意图。需其他安装方式，参照“产品安装方式”示意图说明，订购时备注。

电气连接

线色功能	黑色 BLACK	黄色 YELLOW	绿色 GREEN	红色 RED
	GND 电源负极	CANH	CANL	VCC 5V 电源正极



通讯协议

通信协议：

1. 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：发送第一字节 0x40 表示写入命令，返回第一字节 0x40 表 示写成功。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):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+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

表 1-1 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+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

表 1-2 SDO 应答报文格式

注： 如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05(默认)，发送数据：40 10 10 00 10 00 00 00

传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05（默认），返回数据：40 10 10 00 10 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。

2) 设置 CAN 波特率

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	0x40	0x20	0x10	0x00	Baud	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+0x05	0x40	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

表 1-4 SDO 应答报文格式

注：第五字节(Baud)为 0x01、0x02、0x03、0x04。其中 0x01 代表设置波特率 500K bps，0x02 代表设置波特率 250K bps，0x03 代表设置波特率 125K bps，0x04 代表设置波特率 100K bps，默认波特率为 125K bps，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。

2、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	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	Xsign	YL	YH	Ysign	0x00	0x00

CAN-ID 后面有八个字节参数，前三字节为 X 轴倾角参数，随后三字节为 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，符号位为 Xsign。

用该 16 位二进制数转换为十进制数，然后除以 100，结果即为角度。Xsign=0x00，角度为正，Xsign=0x01，角度为负。

例如，XL=0x26，XH=0x15，Xsign=0x01，角度即为-54.14

XH XL

0x15 0x26

0x1526(5414)

5414/100=54.14°

Xsign=0x01，最终结果为 -54.14°

微信公众号@迈科传感

Alibaba 国际商城

淘宝官方店

无锡迈科传感科技有限公司 • 无锡市新吴区太湖国际传感网科技园立业楼 E 座 6F • 邮编 214061 • 中国

工程部（产品咨询）： 0510-85382096

保修卡

产品名称 ：_____ 购货单位：_____

产品型号 ：_____ 购货日期：_____

产品序列号：_____

维修记录

报修时间 ：_____ 故障原因：_____

报修人 ：_____ 处理结果：_____

客户信息 ：_____

注：此卡为用户享受维修以及升级服务的依据。