

VTS6D-CAN2.0A/B 振动倾角传感器

产品说明书

V1.8-20250922



产品介绍

TS6D-CAN2.0A/B 是瑞惯科技面向高精度倾角测量场景自主研发的高性能传感设备。产品出厂前完成全温区间多点标定补偿，并历经两周持续性老化稳定性测试，有效抑制温度漂移，保障各类复杂工况下长期测量精度与输出数据一致性。内置多级自适应数字滤波算法，兼顾低噪声特性与快速响应能力，支持 CAN2.0A、CAN2.0B 协议输出，可无缝对接各类工业总线，满足多场景系统集成需求。

产品采用非接触式测量架构，系统集成兼容性优异，仅需螺钉紧固于被测载体表面，便可自主解算载体水平倾角，无需复杂调试，大幅降低现场部署难度。传感器具备优异 EMC 电磁防护等级与强抗冲击、抗震性能，能够在强电磁扰动、持续振动等恶劣环境下稳定采集姿态数据，广泛应用于卫星通信车、特种指挥车、雷达天线车等高端移动载体的姿态感知与在线监测领域。

主要特性

- ❖ 量程±1 ~ ±60°可选
- ❖ 双轴倾角测量
- ❖ 分辨率 0.0007°
- ❖ IP67 防护等级
- ❖ 水平/垂直安装
- ❖ 输出方式 CAN2.0A/CAN2.0B 可选

主要应用

- ❖ 风力发电监测
- ❖ 桥梁与大坝监测
- ❖ 高铁铁轨监测
- ❖ 卫星通讯车辆
- ❖ 地质设备倾斜监测
- ❖ 铁轨测距调平

性能参数

VTS6D-C2/C3		参数					
倾角参数	测量范围		±5	±10	±30	±60	°
	测量轴		双轴	双轴	双轴	双轴	
	分辨率		0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	°
	精度 最大绝对误（MAXE）	室温	0.003	0.005	0.01	0.01	°
	精度 均方根值误（RMSE）	室温	0.001	0.002	0.003	0.005	°
	零点温度系数	-40～85℃	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	°/℃
	灵敏度温度系数	-40～85℃	≤50	≤50	≤50	≤50	ppm/℃
上电启动时间		<1S					
响应频率		20Hz					
输出速率		5Hz、10Hz、25Hz、35Hz、50Hz、100Hz 可设置					
输出信号		CAN2.0A / CAN2.0B（可选）					
电磁兼容性		依照 EN61000 和 GBT17626					
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 2 米电缆线/重量≤194g					
重量		≤425g（不含电缆线）					

本性能参数只列出±5°、±10°、±30°、±60°系列以作参考,其它测量范围请以最相邻参数为参考。

1) 分辨率:指传感器在有效量程内可识别的最小角度变化量,反映其对微小倾角波动的监测能力。

2) 精度：在标准环境温度（25±5℃）下，对固定角度进行多次重复测量（样本数≥16），计算测量值与真实值的误差均方根（RMS），表征传感器的综合测量偏差。

3) 零点温度系数：传感器在零输入状态下，其输出值随温度变化的比率，定义为额定工作温度范围内零点偏移量与常温基准值的比值。

4) 灵敏度温度系数：传感器满量程输出值随温度变化的稳定性指标，表征额定温度范围内灵敏度相对于常温参考值的漂移率。

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
工作电流	12V		16			mA
	24V		11			mA
工作温度		-40			+85	℃
存储温度		-40			+85	℃

订购信息

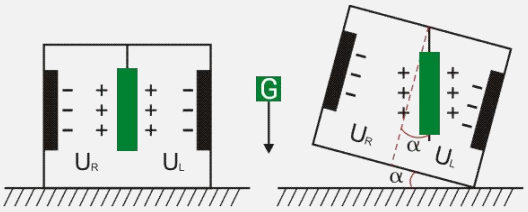
型号	测量范围		输出协议		安装方向
VTS6D	05：±05°	-	C2: CAN2.0A	-	H: 水平安装
	10：±10°		C3: CAN2.0B		V: 垂直安装
	15：±15°				
	30：±30°				
	45：±45°				
	60：±60°				

例：VTS6D10-C2-H：±10°测量范围/CAN2.0A 输出/水平安装。

倾角工作原理

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。

传感器受 G 值影响，在不同地区使用精度有所差异,请务必在使用前设置纬度值，设置命令参看协议部分。



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,）

振动工作原理

物体运动状态改变会产生加速度，采用频谱转换法，首先将加速度谱转换为位移谱，在计算位移谱中每个频率分量对应的幅值、圆频率和初相角，最后对各个位移分量进行叠加得到振动位移。

振动参数指标

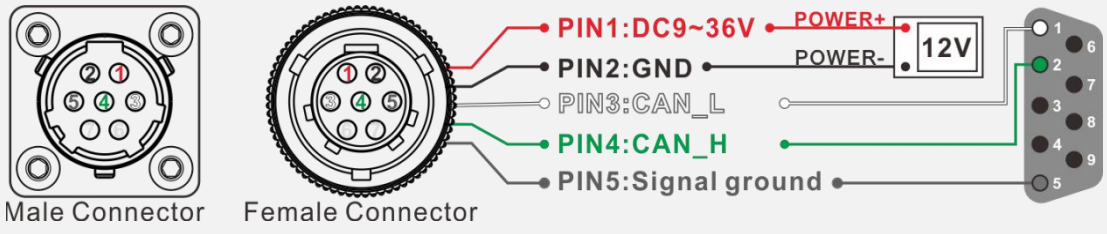
本产品振动频率，速度，位移为数据分析得来，其中频率为当前物体振动频率的主要频率，速度为下最大速度，位移为物体振动最大幅度值，因物体振动存在的不规则所以数据只做参考。

指标	参数	单位
加速度范围	2	g
加速度精度	1	mg
测量频率范围	0~20	Hz
频率分辨率	0.125	Hz
测量误差（±10%）	0~8	Hz

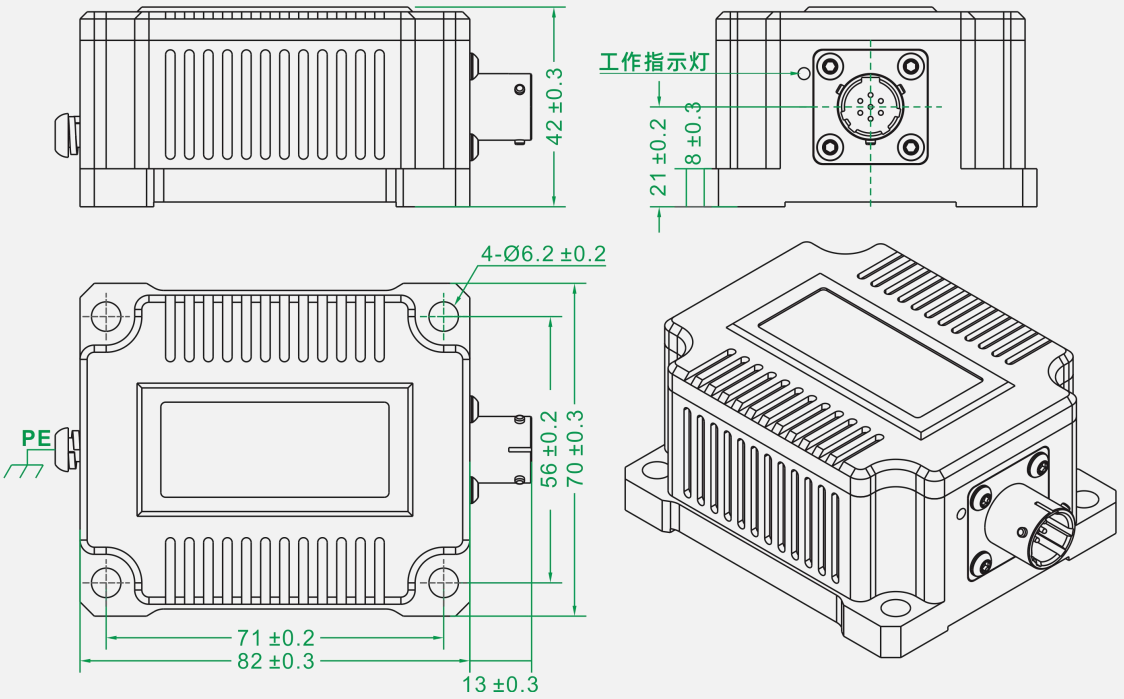
接线定义

CAN 接线定义（7 芯线接线定义）

针脚/线色	定义	描述
PIN1 / 红色	DC9~36V	电源正极
PIN2 / 黑色	GND	电源负极
PIN3 / 白色	CAN_L	--
PIN4 / 绿色	CAN_H	--
PIN5 / 灰色	Signal Ground	信号地
PIN6 / --	--	工厂内部使用
PIN7 / --	--	工厂内部使用

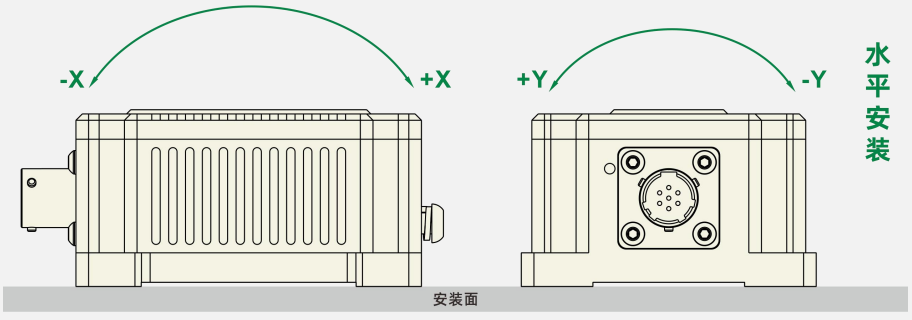


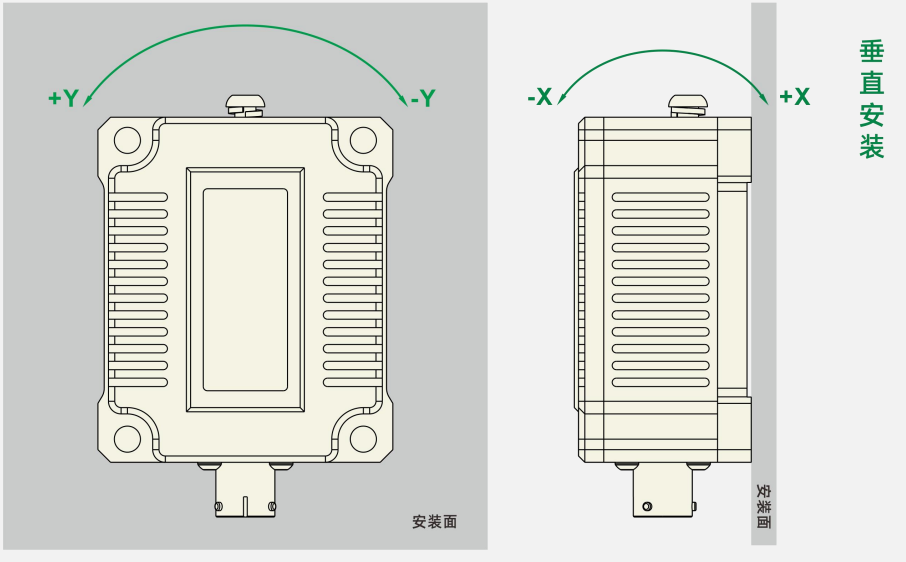
产品尺寸



外壳尺寸：	安装尺寸：	建议螺丝：
L95×W70×H42mm	L71×W56×8mm	4 颗 M6 螺丝

测量方向

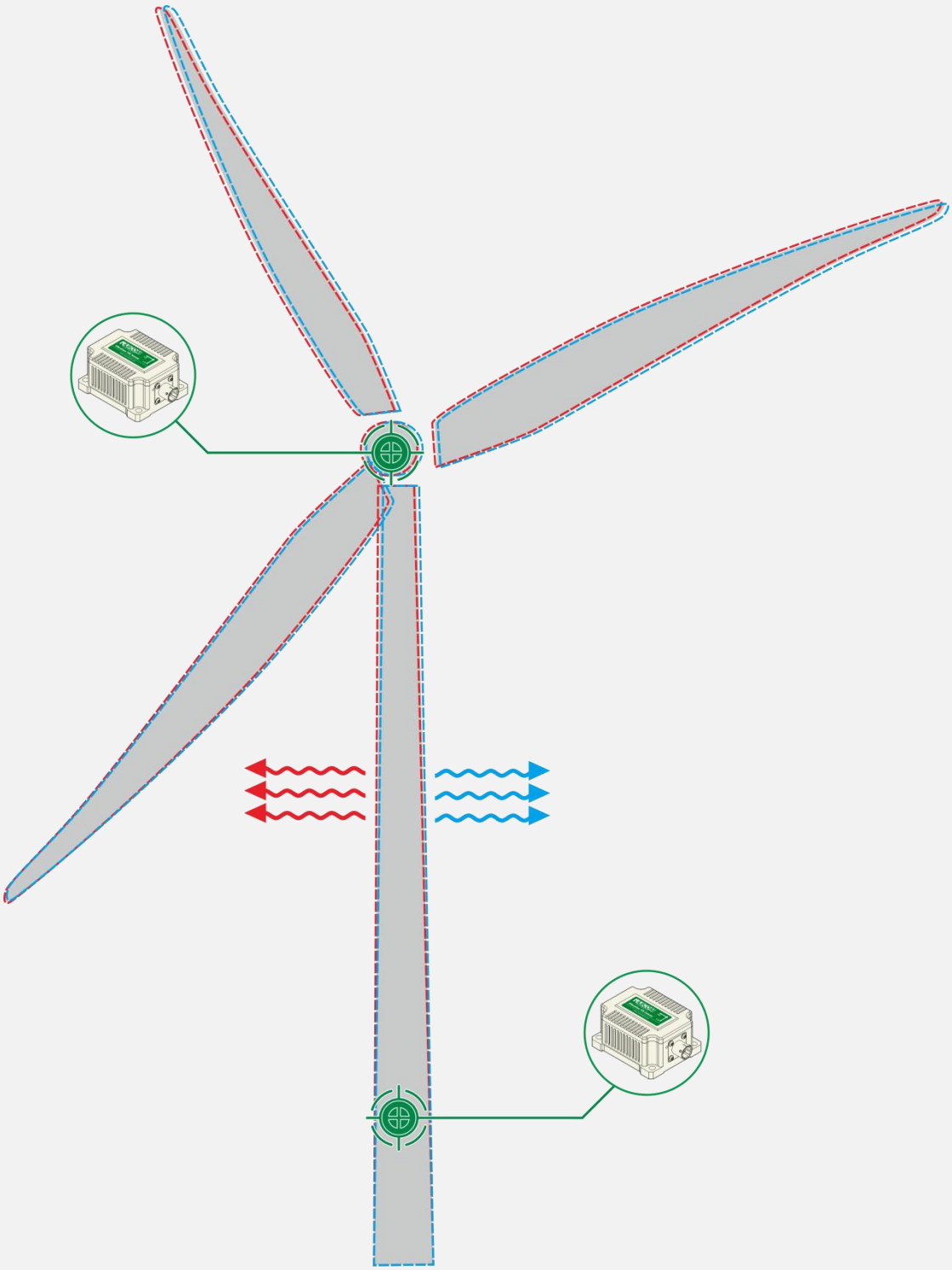




指示灯功能说明

红色工作指示灯上电时为常亮状态，通信时为闪亮状态。

振动摆幅测量图例



通讯协议

修改节点号，（节点范围：0x01-0x7F），CAN2.0 协议支持 2.0A（11 位 ID）或 2.0B（29 位 ID）。

1) 传感器上电后即有角度输出，默认输出 10HZ，表 1-1 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	XM	XH	Xsign	YL	YM	YH	Ysign

温度数据 表 1-2 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+1	-	-	-	-	TL	TM	TH	Tsign

前四字节 X 轴的角度数据由 24 位二进制数表示，高 8 位为 XH，中 8 位为 XM，低 8 位为 XL，符号为 Xsign。用该 24 位二进制数转换为十进制数，然后除以 10000，结果即为角度。Xsign=0x00，角度为正。Xsign=0x01，角度为负。Y 轴为后 4 字节，温度数据 CAN-ID 为设置 ID+1，数据解析同 X 轴。

角度解析举例：

XL=0x43，XM=0x53，XH=0x02， Xsign=0x01，角度即为-15.2387，换算过程如下：0x025343 = 152387，在计算 152387/10000=15.2387°，此处 Xsign=0x01，最终结果为 -15.2387°

2) 修改节点号，命令字有效范围 1~0x7E，默认节点号为 0x05。

表 1-3 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
0x600+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

表 1-4 应答报文格式

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

注：如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05，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。

3) 设置 CAN 波特率，默认波特率为 125K bps，命令字有效范围 0~3。

表 1-5 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
0x600+0x05	0x40	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

表 1-6 应答报文格式

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

注:第五字节(Baud)取值为 0x00~0x03。其中 0x00 代表 100K bps，0x01 代表 125K bps，0x02 代表 K 250bps，0x03 代表 500K 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。

4) 设置相对零点，默认无相对零点，命令字有效范围 0~1。

表 1-7 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
0x600+0x05	0x40	0x05	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-8 应答报文格式

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	0x05	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

注: 第四字节(Cmd)为 0x00、0x01。其中 0x00 代表取消相对零点，0x01 代表设置相对零点，操作成功即生效。

5) 设置输出速率,默认 10HZ，命令字有效范围 0~6。

表 1-9 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
0x600+0x05	0x40	0x0C	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-10 应答报文格式

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	0x0C	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

注: 第四字节(Cmd)取值为 0x00~0x06。其中 0x00 代表暂停输出，0x01 代表 5HZ，0x02 代表 10HZ，0x03 代表 25HZ，0x04 代表 35HZ，0x05 代表 50HZ，0x06 代表 100HZ，操作成功即生效。设置为 0 不保存。

6) 设置滤波，默认 0.2 秒，命令字有效范围 10~100。对应 0.1 秒~1 秒的滤波长度。

表 1-11 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

0x600+0x05	0x40	0x1D	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-12 应答报文格式

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	0x1D	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

注：操作成功即生效。

7) 设置纬度，默认 22.69°，范围±90°。 表 1-13 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
0x600+0x05	0x40	0x1C	0x12	Cmd1	Cmd2	Cmd3	Cmd4	0x00

表 1-14 应答报文格式

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	0x1C	0x12	Cmd1	Cmd2	Cmd3	Cmd4	0x00

注：Cmd1~Cmd4 为设置纬度数值。为压缩 BCD 码，Cmd1 的高 4 位为符号位（0 正，1 负），Cmd1 为两位整数值，Cmd3，Cmd4 为四位小数值。如-23.5602，则 Cmd1~Cmd4 对应为 10 23 56 02。