



## NJ-M-T1000

### 高精度双轴倾角传感器

#### 1. 概述

NJ-M-T1000系列产品是纳杰微电子公司推出的基于MEMS（微机电系统）传感器件的高精度倾角传感器，具有低功耗、小型化等特点。此产品非线性、重复性、温度漂移、噪声、抗冲击等性能上具有优越的表现，是目前行业内具有竞争优势的一款产品。



#### 2. 产品特性

- 宽工作电压：9 ~ 36 VDC
- 自识别智能双轴（X-Y轴）倾角测量（单轴可选）
- 最大工作量程：±90°
- 纳杰自主*i-Accuracy™*算法：消除非线性度、X-Y-Z轴正交误差、象限误差和安装误差
- 高精度标定：**0.01° (±90°)**，含重复性
- 分辨率：**0.001° (±90°)**
- 零点漂移：±0.002°/°C
- 数据输出方式：
  - RS485（默认）、RS232（可选）
  - 可接受模拟输出或4-20mA电流输出订制
- 波特率：4800 ~ 115200（默认）
- 高可靠军工插头：微型ODU航空插头
- 输出数据频率：5~100Hz
- 外壳：硬铝合金
- 防护等级：IP67
- 工作温度：-40 ~ +85°C
- 可接受ODM、OEM定制

#### 3. 典型应用领域

- 高铁轨距仪测平
- 高塔或高楼监测
- 桥梁与大坝监测
- 重工机械
- 平台稳定
- 高精度激光平台设备

## 4. 技术指标

性能指标					
测量范围 (°)	±5	±10	±30	±60	±90
测量轴	X-Y	X-Y	X-Y	X-Y	X-Y
输出数据频率 (Hz)	5~100	5~100	5~100	5~100	5~100
分辨率 (°) <sup>[1]</sup>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
精度 (°) <sup>[1]</sup>	0.005	0.005	0.005	0.008	0.01

备注[1]: 室温条件下

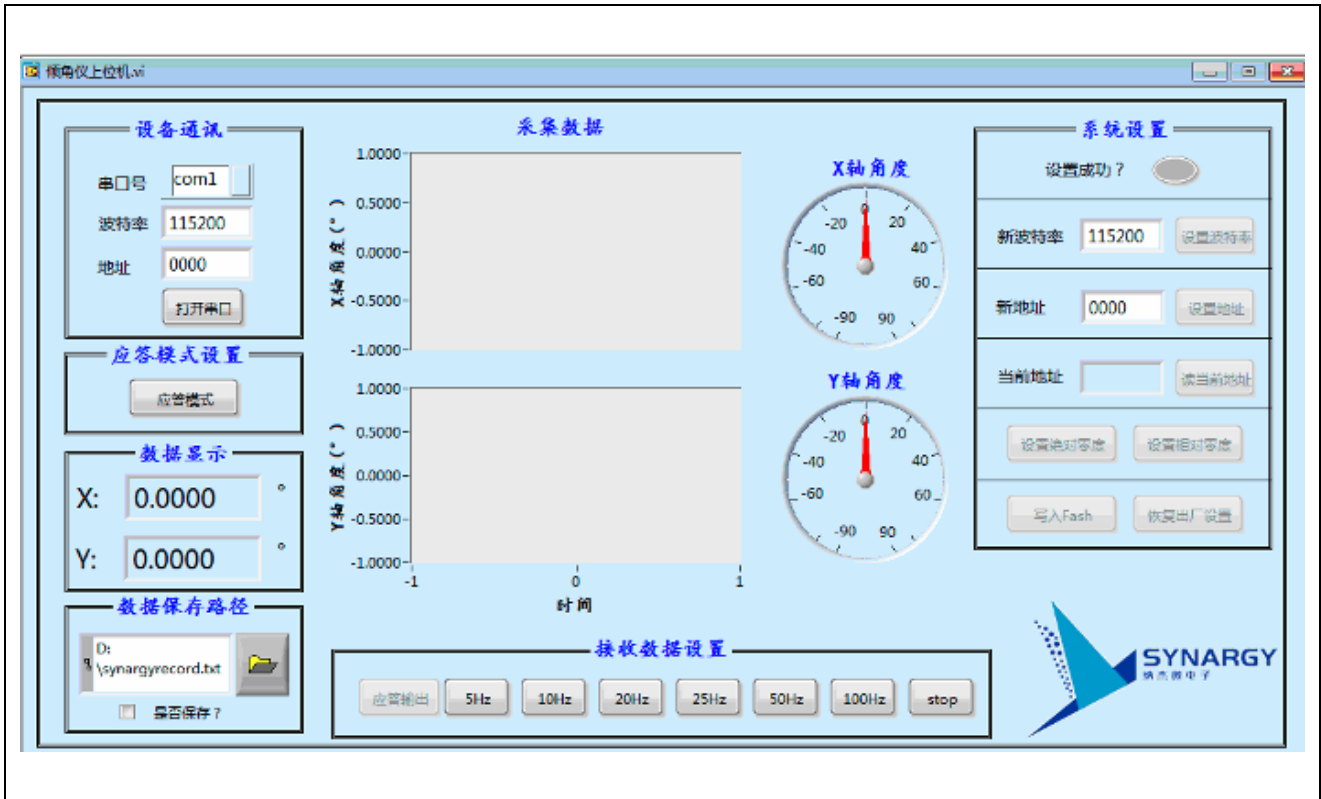
电气和环境指标	
电源电压	9 ~ 36VDC
供电电流	<30mA@24V
数据更新率	100Hz (可定制)
数据输出	RS232(RS485可选)
波特率	115200 (默认。波特率可修改, 范围4800 ~ 115200)
启动时间	0.75 s
工作环境温度	-40 ~ +85 °C
存储环境温度	-50 ~ +125 °C
防护等级	IP67

物理指标	
尺寸	93.8 mm X 55.5 mm X 20 mm
重量	约200g

RS232输出方式	
名称	说明
VCC	输入电源正极
GND	输入电源地
RX	串口数据接收
TX	串口数据发送
GND	接地

RS485输出方式	
名称	说明
VCC	输入电源正极
GND	输入电源地
485-	485负输入端
485+	485正输入端
K-GND	壳体接地

### 6. 上位机界面



该上位机界面简洁，便于客户操作，角度可在波形图和仪表盘中显示。通过上位机可进行设备通讯及系统设置。应答模式设置为主动模式和被动模式，主动模式下部分按钮功能禁用。有关上位机的操作可参考另一文档“上位机操作说明”。

## 7. RS232 通讯协议

7.1、 RS232 通讯格式：8 位数据位，1 位停止位，无校验

7.2、 指令格式：

### 发送指令

前导码 16 位	从机地址 16 位	指令长度 8 位	命令码 8 位	数据域	和校验码 16 位
4E4AH	ADDH ADDL	LENTH	COMAND	DATA	SUMH SUML

### 返回数据

前导码 16 位	从机地址 16 位	指令长度 8 位	返回码 8 位	数据域	和校验码 16 位
4E4AH	ADDH ADDL	LENTH	COMAND+80H	DATA	SUMH SUML

前导码，固定为 4EH 4AH

从机地址，高 8 位在前，低 8 位在后，出厂默认为 00H 00H

指令长度，长度 = (1+数据域字节个数)

命令码（返回码），详见指令说明

数据域，详见指令说明

和校验码，前导码、从机地址、指令长度、命令码（返回码）、数据域之和，高 8 位在前，低 8 位在后

7.3、 指令说明（以从机地址 0000H 为例）：

7.3.1 读系统信息(只适用一主一从)：

发送指令：4E 4A FF FF 02 12 00 02 AA

返回数据：4E 4A 00 00 05 92 00 00 07 01 01 37

说明：数据域 00 00 07 01 为从机地址高和低、波特率、系统版本

7.3.2 修改从机地址：

发送指令：4E 4A 00 00 05 13 00 00 01 01 00 B2

返回数据：4E 4A 00 00 03 93 01 01 01 30

说明：

发送指令数据域 00 00 01 01 为老从机地址高和低，新从机地址高和低

接收指令数据域 01 01 为新从机地址高和低

7.3.3 修改波特率：

数据域值	02H	03H	04H	05H	06H	07H
波特率 BPS	4800	9600	19200	38400	57600	115200

出厂默认为 115200BPS

发送指令：4E 4A 00 00 02 21 07 00 C2

返回数据：4E 4A 00 00 02 A1 07 01 42

说明：发送和接收指令的数据域 07 分别为要修改的波特率代号及修改完的波特率代号

### 7.3.4 读角度值：

命令码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	3FH
输出模式	应答	5HZ	10HZ	20HZ	25HZ	50HZ	100HZ	停止

3FH 指令针对除应答模式以外的自动输出模式而言

发送指令：4E 4A 00 00 02 30 00 00 CA

说明：命令码 30 为应答模式

返回数据：4E 4A 00 00 09 B0 3E D2 A2 B4 42 08 20 6C 04 8D

说明：

数据域 3E D2 A2 B4 为 X 轴 float 浮点型的角度值，高位在前，低位在后，为 0.4113°

数据域 42 08 20 6C 为 Y 轴 float 浮点型的角度值，高位在前，低位在后，为 34.0316°

注：读角度指令一经设置马上会写入 flash（由于 flash 寿命有限，禁止频繁的改变输出模式），当设置成自动输出模式时，上电后的 10S 不会输出，10S 后才会根据断电之前的记忆自动输出。

### 7.3.5 读温度：

发送指令：4E 4A 00 00 02 40 00 00 DA

返回数据：4E 4A 00 00 05 C0 41 4E D5 37 02 F8

说明：数据域 41 4E D5 37 为 float 型的温度值，高位在前，低位在后，为温度值 12.9°C

### 7.3.6 设置相对零度：

发送指令：4E 4A 00 00 02 91 00 01 2B

返回数据：4E 4A 00 00 02 11 55 01 00

说明：调整好认为 0° 的角度后，发送该指令，接收指令数据域 55 为设置成功

### 7.3.7 设置绝对零度：

发送指令：4E 4A 00 00 02 92 00 01 2C

返回数据：4E 4A 00 00 02 12 55 01 01

说明：恢复出厂时的 0° 设定，接收指令数据域 55 为设置成功

### 7.3.8 恢复工厂设置：

发送指令：4E 4A 00 00 02 F0 00 01 8A

返回数据：4E 4A 00 00 02 70 55 01 5F

说明：当数据设置乱套时，发送改指令恢复出厂设置，接收指令数据域 55 为设置成功

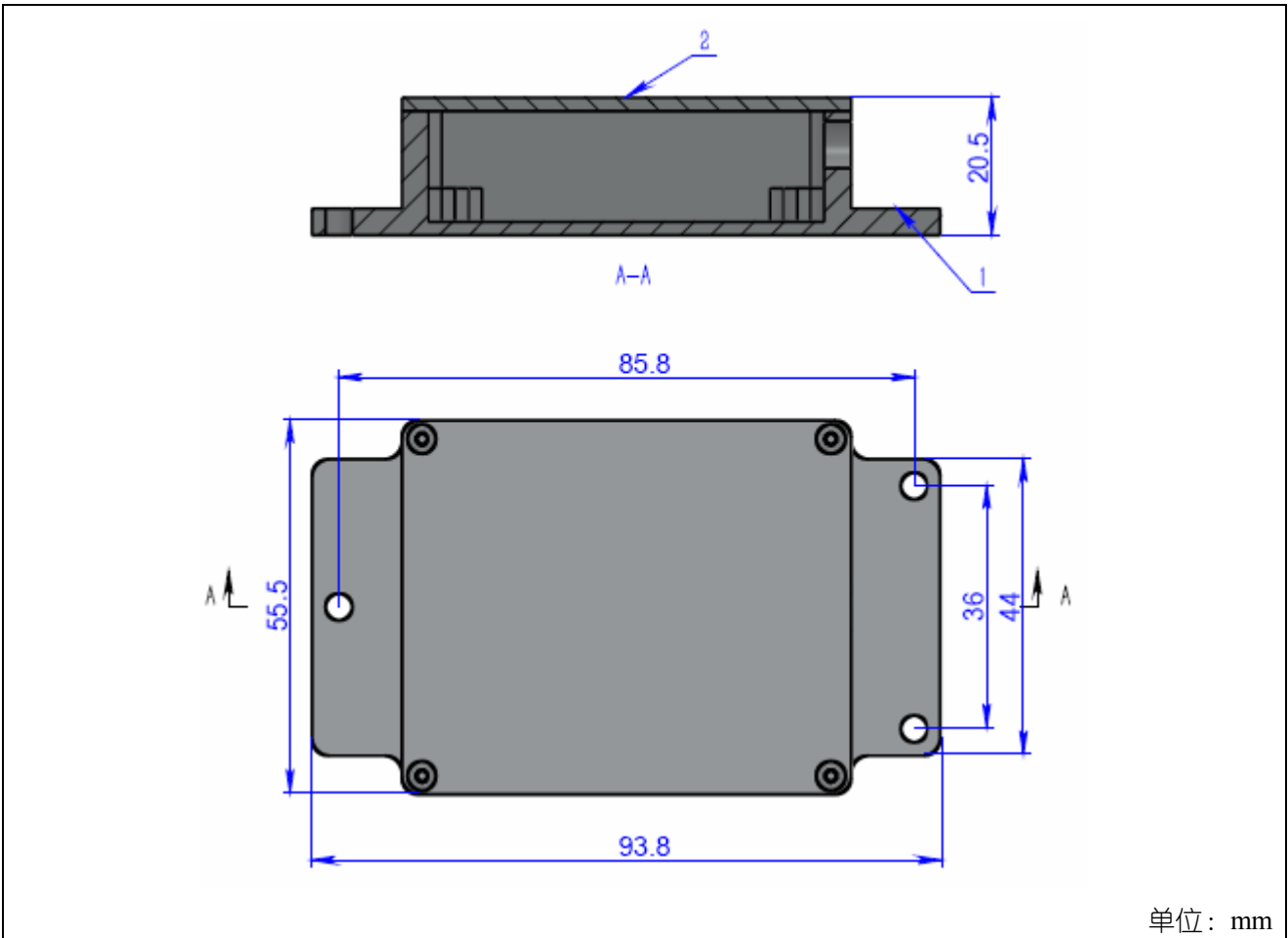
### 7.3.9 保存数据（写入 flash）：

发送指令：4E 4A 00 00 02 F1 00 01 8B

返回数据：4E 4A 00 00 02 71 55 01 60

说明：设置完波特率、从机地址、相对零度等参数后，发送该指令，使数据写入 flash，断电保存，接收指令数据域 55 为设置成功

## 8. 外观尺寸



单位：mm

## 9. 修订记录

修订	日期	说明
V1.0	2016年3月	初始版本