

AT-202(203)-SC 系列说明书指标要求

产品特点

- ◆ 硅微机械传感器测量以水平面为参面的双轴倾角变化。
- ◆ 输出角度以测量基准面为参考，测量基准面出厂时被校准。
- ◆ 倾角变化以数据方式输出，接口形式包括 RS232、RS485、RS422 多种方式。
- ◆ 用户通过串口指令再次设定倾角相对零点输出位置。
- ◆ 产品包括有模拟输出和数字输出，单层板和双层板，按量程还有 15 度和 30 度两种类型，封装外壳的产品防水等级 IP55，抗外界电磁干扰能力强。
- ◆ 承受冲击振动能力强。



产品描述

AT-202 (203) -SC 是双轴倾角传感器，通过测量静态重力加速度变化，转换成倾角变化。测量输出传感器相对于水平面的倾斜和俯仰角度。产品包含慢速响应输出和快速响应输出两种系列。

慢速响应系列传感器（AT202 系列）角度响应速度最快 1 次/秒。快速响应系列传感器（AT203 系列）角度响应速度最快 5 次/秒。产品都具有 5 阶滤波器，用户根据需要设置，平衡选择倾角精度和倾角响应速度的关系。

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。所测量的载体水平或者俯仰角度变化速度 3 度/秒以下的情况效果良好，超过 5 度/秒的情况下，因为受到载体运动产生加速度的影响，会产生角度输出失准的情况。垂直振动情况下，高频振动对角度数据影响小。

产品现有应用范围

产品在民用领域包括：

- ◆ 桥梁倾斜监测
- ◆ 大坝变形长期检测
- ◆ 平台水平度检测

产品在军事领域包括：

- ◆ 火炮炮管初射角度测量
- ◆ 雷达车辆平台检测

产品型号表 (见表 1)

| 型号 | 量程 | 接口 | 输出格式 | 输入电压 |
|--------------------|------|-------|--------------|-------|
| AT202-SC232-EBO-15 | 15 度 | RS232 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT202-SC232-EBO-30 | 30 度 | RS232 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT203-SC232-EBO-15 | 15 度 | RS232 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT203-SC232-EBO-30 | 30 度 | RS232 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT202-SC485-EBO-15 | 15 度 | RS485 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT202-SC485-EBO-30 | 30 度 | RS485 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT203-SC485-EBO-15 | 15 度 | RS485 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT203-SC485-EBO-30 | 30 度 | RS485 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT202-SC422-EBO-15 | 15 度 | RS422 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |
| AT202-SC422-EBO-30 | 30 度 | RS422 | HEX(16 进制)格式 | 9-15V |

表 1

技术指标

注: 以下测试数据均为 AT203-SC232-EBO 的测试数据.

1. 常规模式时主要指标(环境温度=25 , 电源=+12V, 速度=3 次/秒)(见表 2)

| 指标 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------------|-------|----------|----------|----|
| 响应速度 | 1 | 3 | 5 | Hz |
| 测量范围 | | 双轴 ± 15 | 双轴 ± 30 | o |
| 分辨率 | | ± 0.001 | ± 0.002 | o |
| 精度(<± 5 °) | 0.001 | ± 0.007 | 0.01 | o |
| 精度(<± 15 °) | 0.003 | ± 0.008 | 0.01 | o |
| 精度(<± 30 °) | 0.005 | ± 0.01 | 0.015 | o |
| 非线性 | | ± 4 | | % |
| 零度点重复性 | | ± 0.002 | | o |
| 温度漂移 0 o到 70 o | | ± 0.0016 | ± 0.0018 | o/ |
| 温度漂移 -45 o到 85 o | | ± 0.0018 | ± 0.002 | o/ |

表 2

2. 其它指标 (测试温度=20)(见表 3):

| | 最小 | 正常 | 最大 | 单位 |
|--------|------------------|-----|-----|------|
| 工作电压 | 8 | 12 | 15 | V |
| 工作电流 | 116 | 126 | 136 | MA |
| 工作温度 | -40 | | +80 | |
| 串口数据格式 | 9600 , n , 8 , 1 | | | BPS* |

表 3

3. 串口输出电压的范围 (见表 4):

| | 最小值 | 典型 | 最大极值 | 单位 |
|-----|-----|----|------|----|
| TXD | ±5 | ±7 | ±15 | V |
| RXD | ±5 | ±7 | ±15 | V |
| GND | 0 | 0 | 0 | V |

表 4

4. 工作参数极限值 (见表 5)

| | 最小 | 最大 | 单位 |
|------|-----|------|----|
| 电源电压 | +7 | +17 | V |
| 工作温度 | -50 | +100 | |

表 5

注：长期工作在极限条件下，会造成数据失准，或者造成产品永久性损坏。

5. 电源变化时电流大小的变化(见图 1):

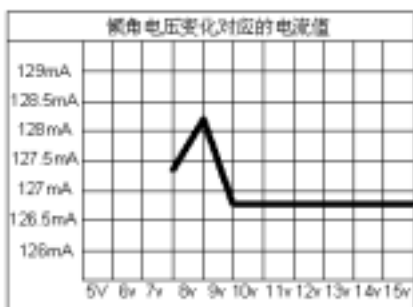


图 1—电源变化时电流大小的变化

6. 常温下, 0°, 5°, 10°, 15° 斜面上的精度 (见图 2-图 5):

1) 常温下, 0° 斜面上的精度

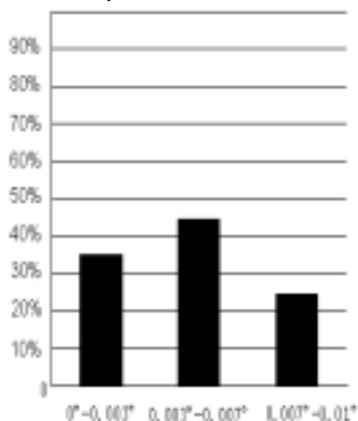


图 2—0° 斜面上的精度

2) 常温下, 5° 斜面上的精度

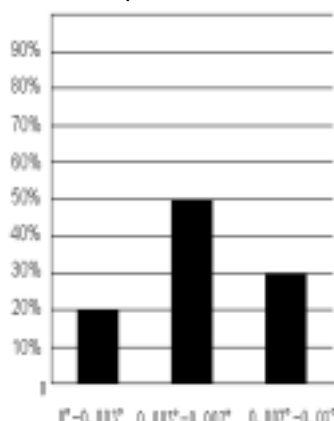


图 3—5° 斜面上的精度

3) 常温下，15°斜面上的精度

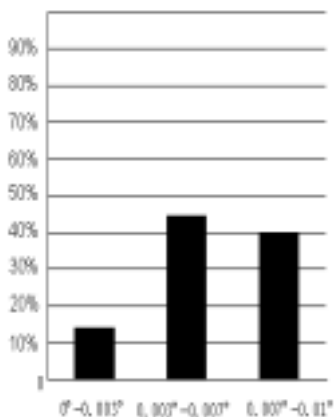


图 4—15°斜面上的精度

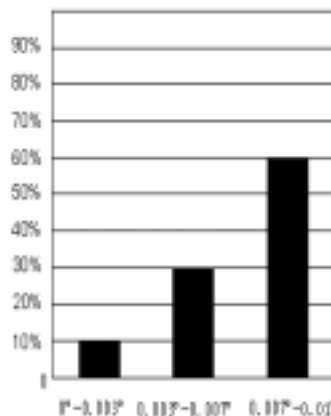


图 5—30°斜面上的精度

4) 常温下，30°斜面上的精度

输出数据格式

AT-203-SC 上电工作后，等待命令，命令格式和输出格式如下：

1) 发送命令格式（见表 5）：

| 字节位置 | 含义 | 数据 | 说明 |
|------|-------|-----------|---------------|
| 1, 2 | 帧头 | 0xAA 0xAA | |
| 3 | 数据长度 | 0x04 | 除帧头外数据长度 |
| 4 | 传感器地址 | 0X02 | 232 输出方式地址为 2 |
| 5 | 命令 | 0xxx | 命令罗盘输出数据帧 |
| 6 | 效验字 | | 前面全部数据的异或结果 |

表 5

2) 接收输出格式（见表 6）：

| 字节位置 | 含义 | 数据类型 | 说明 |
|--------|-------|------|----------------------|
| 1, 2 | 帧头 | | 0xAA, 0xAA |
| 3 | 帧长 | 字节 | 除帧头外全部数据长度 |
| 4 | 地址 | 字节 | 0Xxx (232 输出方式地址为 2) |
| 5 | 命令返回 | 字节 | 接收到的命令字返回 |
| 6, 7 | 保留 | | |
| 8, 9 | 保留 | | |
| 10, 11 | X 轴角度 | 整数 | 角度=整数/100 (单位：度)* |
| 12, 13 | Y 轴角度 | 整数 | 角度=整数/100 (单位：度) |
| 14 | 保留 | 整数 | 内部温度 (误差 ± 3 度) |
| 15 | 校验 | 字节 | 前面 14 字节数据的异或效验结果 |

表 6

注：标准双字节整数，最高比特位=0，表示正数，最高比特位=1，表示负数。

命令表，和命令详释(测试产品暂无此命令)（见表 7）：

| 命令字 | 含义 | 说明 |
|------------|------------|--|
| 0x01 | 设置输出速度 | 5 次/秒 |
| 0x02 | 设置输出速度 | 4 次/秒 |
| 0x03 | 设置输出速度 | 3 次/秒 |
| 0x04 | 设置输出速度 | 2 次/秒 |
| 0x05 | 设置输出速度 | 1 次/秒 |
| 0xa0 | 单次输出 | 每发送一次 0xa0 命令输出一次数据，掉电保存状态 |
| 0xa1 | 连续输出 | 发送一次 0xa1 命令后，数据按照设置的响应速度连续输出 |
| 0xb6, 0xba | 角度零点校准 1 | 在任意平面放置倾角传感器，先发送 B6，接着发送 BA，两个命令必须先后全发送 |
| 0xb7, 0xbb | 角度零点校准 2 | 在平面上反向 180 度放置传感器，先发送 B7，接着发送 BB，两个命令必须先后全发送 |
| 0xbe | 保存角度零点参数 | 修正角度传感器测量面的绝对角度值（标定后在标准水平面上测量结果双轴在误差范围内） |
| 0xd0 | X 角度零点设置 | 在非水平面上设置 X 轴相对角度零点 |
| 0xd1 | Y 角度零点设置 | 在非水平面上设置 Y 轴相对角度零点 |
| 0xd2 | 清除相对零点设置 | 清除 0xd1, 0xd2 命令设置的零点 |
| 0xf1 | 16 进制方式输出 | 以上命令均为 16 进制方式下有效 |
| 0xf0 | Ascii 方式输出 | 次方式可以外接电压转换板 |

表 7

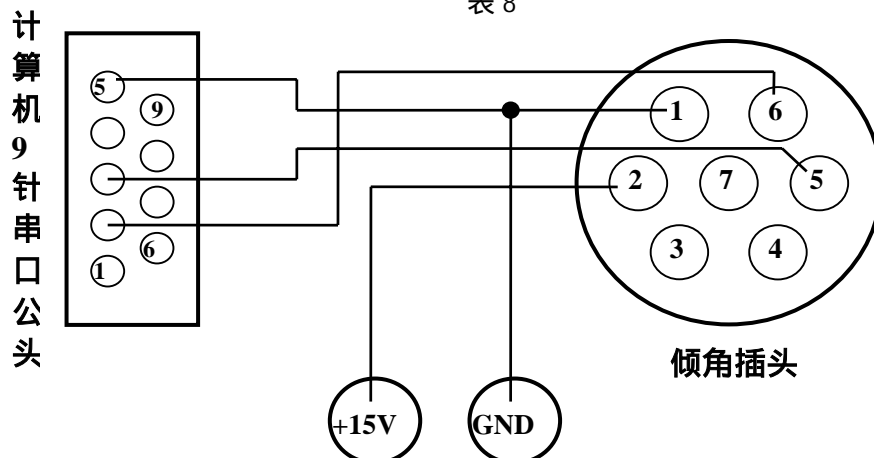
插座接线定义及外壳机械尺寸：

注：插座采用 XS12J7C K7ABR55 7 芯防水插座（IP55）。

1. 插座接线定义(见表 8)

| 插头引脚号码 | 名称 | 说明 |
|--------|------|------------------|
| 1 | GND | 输入电源地 |
| 2 | +12V | 输入电源正极 |
| 3 | NC | 未使用（悬空，禁止连接任何电平） |
| 4 | NC | 未使用（悬空，禁止连接任何电平） |
| 5 | RXI | 串口信号输入 |
| 6 | TX0 | 串口信号输出 |
| 7 | NC | 未使用（悬空，禁止连接任何电平） |

表 8



2. 外壳机械尺寸：（单位：mm）

注：防水等级标准 IP55 以上。

