



ZYF143 数据手册

目录

1. 产品特性.....	1
2. 应用领域.....	1
3. 概述.....	1
4. 模组尺寸信息.....	2
5. 结构框图.....	2
6. 功能引脚描述.....	2
7. 电气参数.....	3
7.1 最大额定值.....	3
7.2 典型工作参数.....	3
7.3 性能参数.....	3
8. 通讯协议.....	4
8.1 输出协议.....	4
8.2 串口输入协议.....	5
9. 模块使用须知.....	5
10. 封装尺寸.....	6
11. 模组三维坐标系参考图.....	6
12. 包装.....	7
13.推荐焊接温度曲线.....	7

1. 产品特性

- 集成高精度的陀螺仪和加速度计
- 运动状态下航向角误差 $\pm 5\text{deg/h}$ 内
- 基于稳定的智能融合算法
- 高精度转台标定
- 标定精度：千分之三度
- 低噪声角速率输出
- 3.3~5.5V 宽电源输入
- UART 接口

2. 应用领域

- 机器人
- 运动感应
- 汽车导航
- 电子稳定控制
- 自由度姿态控制
- 扫地机器人

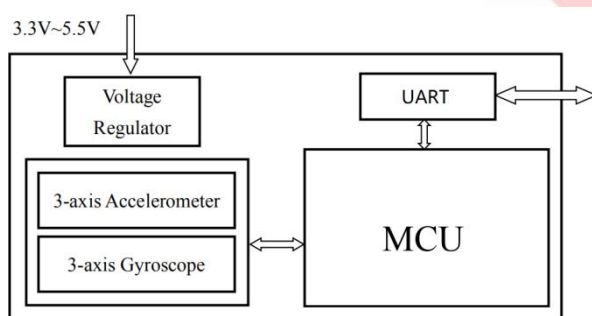
3. 概述

ZYF143 内嵌了高精度的六轴陀螺仪，适用工业机器人、服务机器人、商用机器人、特殊应用机器人等领域。该模块在高性能处理器的基础上，运用了稳定的智能融合算法，能有效减少漂移和震动误差，输出精确的角度和角速度。ZYF143 提供 UART 通用接口，适用于大范围的嵌入式系统。高精度的 ZYF143 适用于需要精确的航向角、翻滚角和俯仰角的机器人应用。

4. 模组尺寸信息

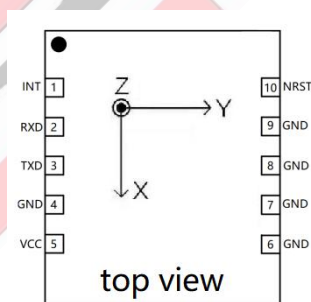
型号	尺寸(标称值)
ZYF143	17.2 mm*16 mm *2 mm

5. 结构框图



ZYF143 结构框图

6. 功能引脚描述



Top View

引脚		引脚类型	引脚说明
编号	名称		
1	INT	数字输入	选择 UART 输出,任何状态都有效 (reverse)。
2	RXD	数字输入	模块串口数据输入引脚。
3	TXD	数字输出	模块串口数据输出引脚。
5	VDD	电源输入	模块电源正, 直流电源范围 3.3V~5.5V。
6、7、8、9	GND	电源输入	模块电源地。
10	NRST	数字输入	复位引脚, 引脚拉低复位。如不使用请悬空。



7. 电气参数

7.1 最大额定值

任何超过最大额定参数值的行为都可能会导致模块的不可逆性损坏。

		MIN	MAX	单位
电压	VCC to GND	-0.3	5.5	V
	数字输入	-0.3	3.4	V
温度	存储温度	-40	+125	°C
	工作温度	-30	+70	°C
湿度	长期存储湿度	0	20	%
	工作湿度	0	90	%
静电放电	人体模型 (HBM)	-2000	+2000	V
	带电设备模型 (CDM)	-500	+500	V

7.2 典型工作参数

		MIN	NOM	MAX	单位
工作电压					
电压	VCC to GND	3.3		5.5	V
	数字输入引脚	2.7		3.3	V
工作电流					
电流	VCC to 3.3V	3	10	15	mA

7.3 性能参数

Parameter	Condition	Min	Typ	Max	unit
启动时间	Ta=+25°C		3	5	sec
测量范围	Ta=+25°C		±2000		deg/sec
输出速率	Ta=+25°C		100		Hz
Yaw axis	Scale factor 误差	Ta=+25°C	0.3		%
	Bias drift	Ta=+25°C	±3 (RMS)	5	deg/hr



8. 通讯协议

8.1 输出协议

模块 UART 通讯接口支持 115200 波特率，8Bit 数据长度，无奇偶校验，1Bit 停止位，模块启动完成后即进入正常工作模式，UART 口按照 100Hz 的频率发出数据包。

每帧数据包共 18Byte 数据，格式定义如下示例：

头部		加速度计 X 轴		加速度计 Y 轴		加速度计 Z 轴		航向角角速度		航向角		俯仰角		横滚角		校验码	
0xA5	0xA5	0x11	0x00	0x23	0x00	0xEE	0x03	0x40	0x00	0xD9	0x01	0xC8	0x16	0x87	0xF1	0x68	0x0A
数据帧识别，固定值 0xA5A5		单位为 LSB，加速度计 X 轴原始数据。如上则有 0x0011 (HEX) = 17 (DEC) = 17LSB		单位为 LSB，加速度计 Y 轴原始数据。如上则有 0x0023 (HEX) = 35 (DEC) = 35LSB		单位为 LSB，加速度计 Z 轴原始数据。如上则有 0x03EE (HEX) = 1006 (DEC) = 1006LSB		单位为百分之一度/秒，0x0040 (HEX) = 64 (DEC) = 0.64 * 100 角速度为：0.64 度/秒		单位百分之一度/秒，则有 0x01D9 (HEX) = 473 (DEC) = 4.73 * 100 角度为：4.73 度		单位百分之一度/秒，则有 0x16C8 (HEX) = 5832 (DEC) = 58.32 * 10 角度为：58.32 度		单位百分之一度/秒，则有 0xF187 (HEX) = -3705 (DEC) = -37.05 * 10 角度为：-37.05 度		和校验方式。(角速度+航向角+俯仰角+横滚角) 0x0040+0x01D9+0xF187=0x0A68	

角度值说明：

- 1) 顺时针转动时，角度递减。
- 2) 逆时针转动时，角度递增。
- 3) 航向角输出角度范围：-180度~180度，俯仰角输出角度范围：-90度~90度，翻滚角输出角度范围：-180度~180度。
- 4) 加速度三轴数据说明（默认±2g量程）：

加速度计 X 轴数据输出记为 ACCX，转换成单位 g 后，记为 AX；

加速度计 Y 轴数据输出记为 ACCY，转换成单位 g 后，记为 AY；

加速度计 Z 轴数据输出记为 ACCZ，转换成单位 g 后，记为 AZ；

则加速度计单位换算：AX (g) = ACCX (LSB) / 1024 (LSB/g)

$$AY (g) = ACCY (LSB) / 1024 (LSB/g)$$

$$AZ (g) = ACCZ (LSB) / 1024 (LSB/g)$$

8.2 串口输入协议

串口输入功能扩展

另外, ZYF143 的 UART 接口可以提供了3个串口输入命令(RESET HEADING; RESET BIAS; SOFT VERSION), 每个命令会有响应(\$COMM_OK*)。详情请见下表。

通过发送 \$HRST*, 可以将角度置零;

通过发送\$CGYR*, 可以重置陀螺仪零偏;

指令	名称	说明
\$HRST*	RESET HEADING	重置航向角为0, 但是不重置陀螺仪偏差
\$CGYR*	RESET BIAS	重置陀螺仪偏差, 但是所有角度值保存

通过发送 \$VERS*, 可以查看软件版本号。

指令	名称	说明
\$VERS*	SOFT VERSION	显示当前软件的版本号

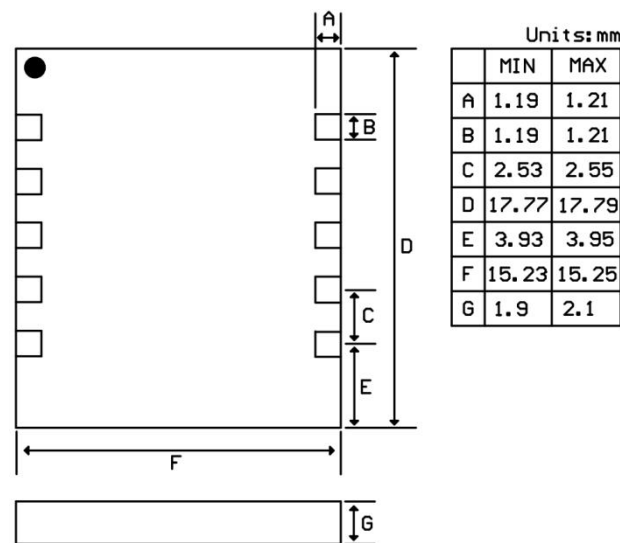
串口输入命令响应:

指令	响应	说明
3个发送指令中任一个	\$COMM_OK*	串口命令输入响应后, 会从串口输出“\$COMM_OK*”

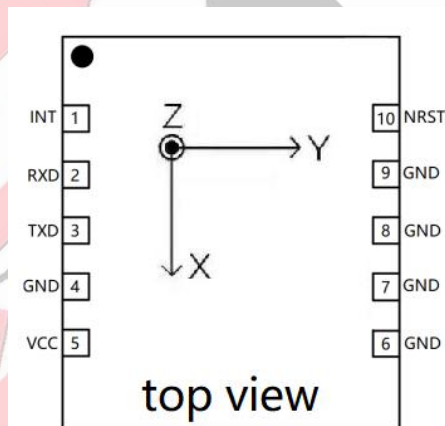
9. 模块使用须知

- 1) 该模块在上电后, 需要静止放置 3~5 秒, 这段时间模块进行自检, 自测, 自校准操作。这段时间内确定模块是处于静止放置的。
- 2) 该模块只有完成自检, 自测和自校准操作后才会输出角速度和角度。若是在上电后模块并非处于静止状态, 不仅会影响模块性能, 还会导致初始化时间延长。

10. 封装尺寸



11. 模组三维坐标系参考图



如图所示:

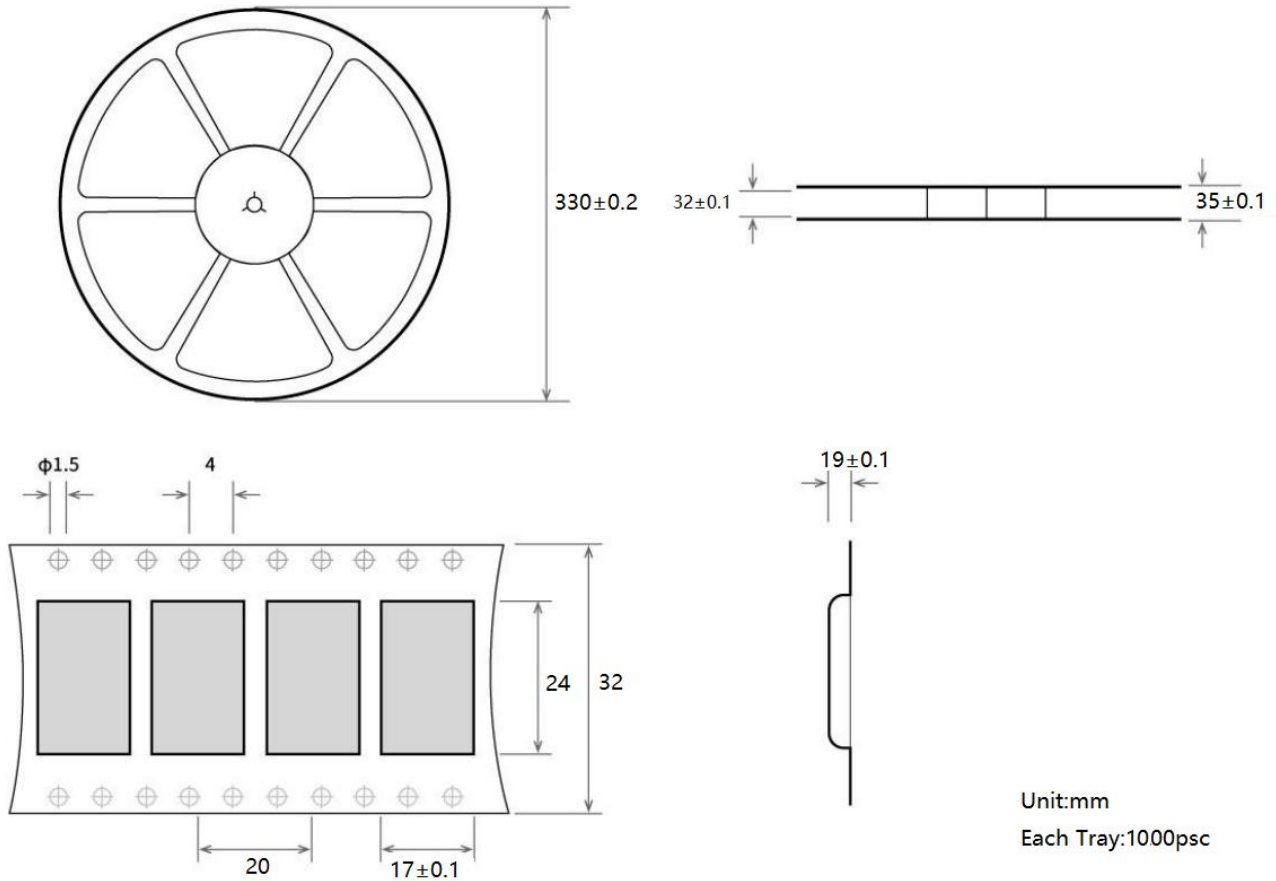
- 1.当模组绕 Y 轴旋转时, 输出 PITCH 角, 角度范围 (-90 度~90 度)。其遵循右手定则, 大拇指方向与 Y 轴方向一致, 其他四手指转动指向方向为正。反之为负。
- 2.当模组绕 X 轴旋转时, 输出 ROLL 角, 角度范围 (-180 度~180 度)。其遵循右手定则, 大拇指方向与 X 轴方向一致, 其他四手指转动指向方向为正。反之为负。
3. 当模组绕 Z 轴旋转时, 输出 YAW 角, 角度范围 (-180 度~180 度)。当模组水平放置时, 其中 Z 轴是垂直于模组, 指向天空的。其遵循右手定则, 大拇指方向与



Z 轴方向一致，其他四手指转动指向方向为正。反之为负。

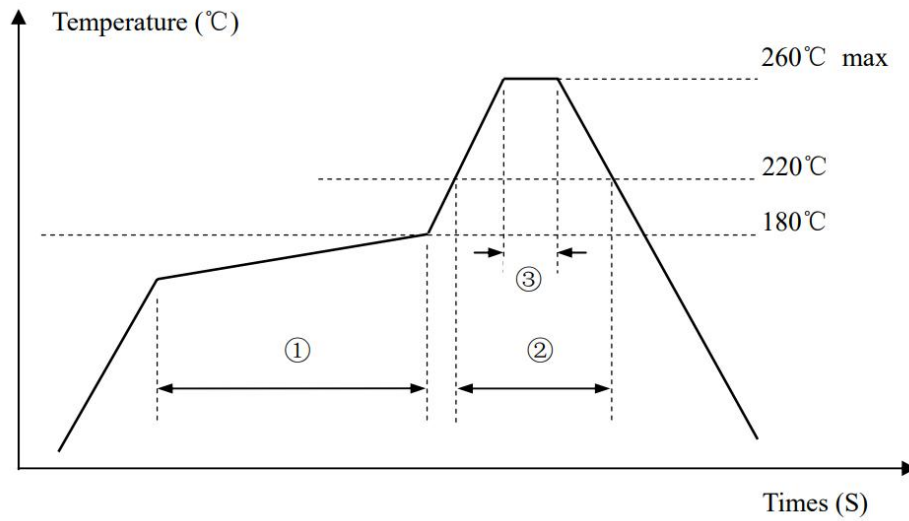
12. 包装

卷带包装，每卷带 1000pcs。



13. 推荐焊接温度曲线

当 PCB 采用双面焊接方式时，本模组请于第二面进行焊接。



Pb free reflow A	①	Preheat	160~180°C	120sec. max
	②	Primary heat	220°C	60sec. max
	③	Peak	260°C	10sec. max.