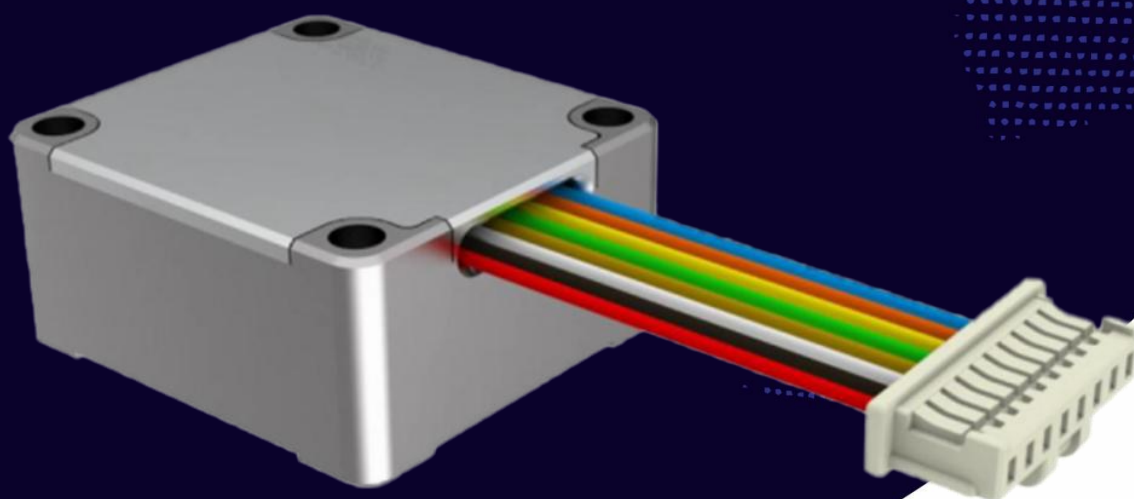


.....



版本号 V3.2

IMU103

惯性测量单元使用说明书



1. 产品概述

IMU103 是一款基于微机械技术 (MEMS) 的惯性测量单元 (IMU)，内置高性能的 MEMS 陀螺和 MEMS 加速度计，输出 3 个角速度和 3 个加速度。

IMU103 具有可靠性高，环境适应性强。通过匹配不同的软件，产品可广泛应用于智能驾驶、无人运动载体、动中通、测绘、稳定平台等领域。

2. 产品特点

1)三轴数字陀螺仪:

- a) $\pm 500^\circ/\text{s}$ 动态测量范围;
- b) 零偏稳定性 (GJB, 10S, 典型值): $2.5^\circ/\text{h}$;
- c) 零偏不稳定性 (ALLAN, 典型值): $1^\circ/\text{h}$

2)三轴数字加速度计:

- a) $\pm 16\text{g}$ 动态测量范围;
- b) 零偏稳定性 (GJB, 10S, 典型值): 0.035mg ;
- c) 零偏不稳定性 (ALLAN, 典型值): 0.02mg ;

3)高可靠性: MTBF>20000h;

- 4)全温范围内 ($-40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$) 保证精度: 内置高性能温度标定和补偿算法;
- 5)适用于强振动条件下工作;
- 6)接口 1 路 UART。

3. 应用领域

- ▶ 智能驾驶
- ▶ 行业无人运动载体
- ▶ 动中通
- ▶ 测绘
- ▶ 稳定平台



4. 产品指标

表 1.产品指标

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
陀螺	动态测量范围			500		°/s
	零偏稳定性	Allan 方差		1		°/h
		10s 平均 (-40℃~+80℃, 定温)		2.5		°/h
	零偏	零偏范围		±0.03		°/s
		全温范围内零偏变化①		±0.01		°/s
	标度因数	标度因数精度		0.15		%
		标度因数非线性		0.005		%FS
	带宽			80		Hz
加速度计	动态测量范围			16		g
	零偏稳定性	Allan 方差		0.02		mg
		10s 平均 (-40℃~+80℃, 定温)		0.035		mg
	零偏	零偏范围		±0.75		mg
		全温范围内零偏变化, 峰峰值①		±1		mg
	标度因数	标度因数精度		0.2		%
		标度因数非线性		0.03		%FS
	带宽			80		Hz
通讯接口						
	1 路 UART	波特率		115.2	460.8	Kbps
	采样频率	UART		200	1000	Hz
电气特性	电压		4.5	5	5.5	V
	功耗				1.5	W
	纹波	P-P			20	mV
结构特性	尺寸			30×30×16		mm
	重量			40		g
使用环境	工作温度		-40		80	℃
	存储温度		-45		85	℃
	振动			20~2000Hz, 6.06g		
	冲击			1000g, 0.5ms		
可靠性	MTBF			20000		h
	连续工作时间			120		h

①：计算整个温变过程的零偏，温变率≤1℃/min，温度范围-40℃~+80℃；

5.电气接口

IMU103 接口定义示意图如下图所示，引脚定义及具体功能如下表所示。

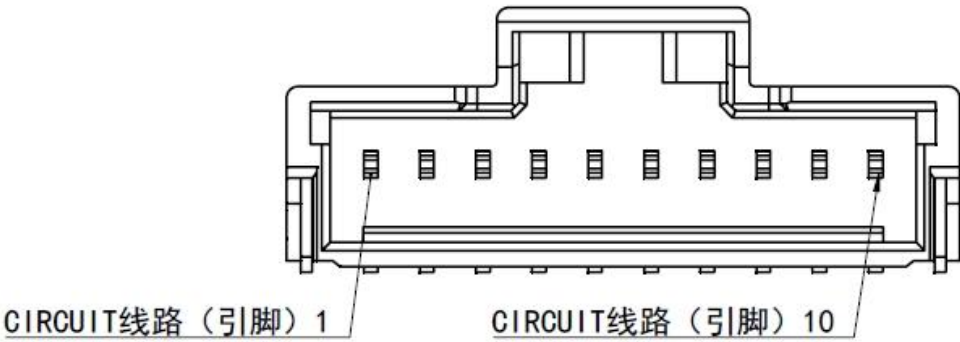


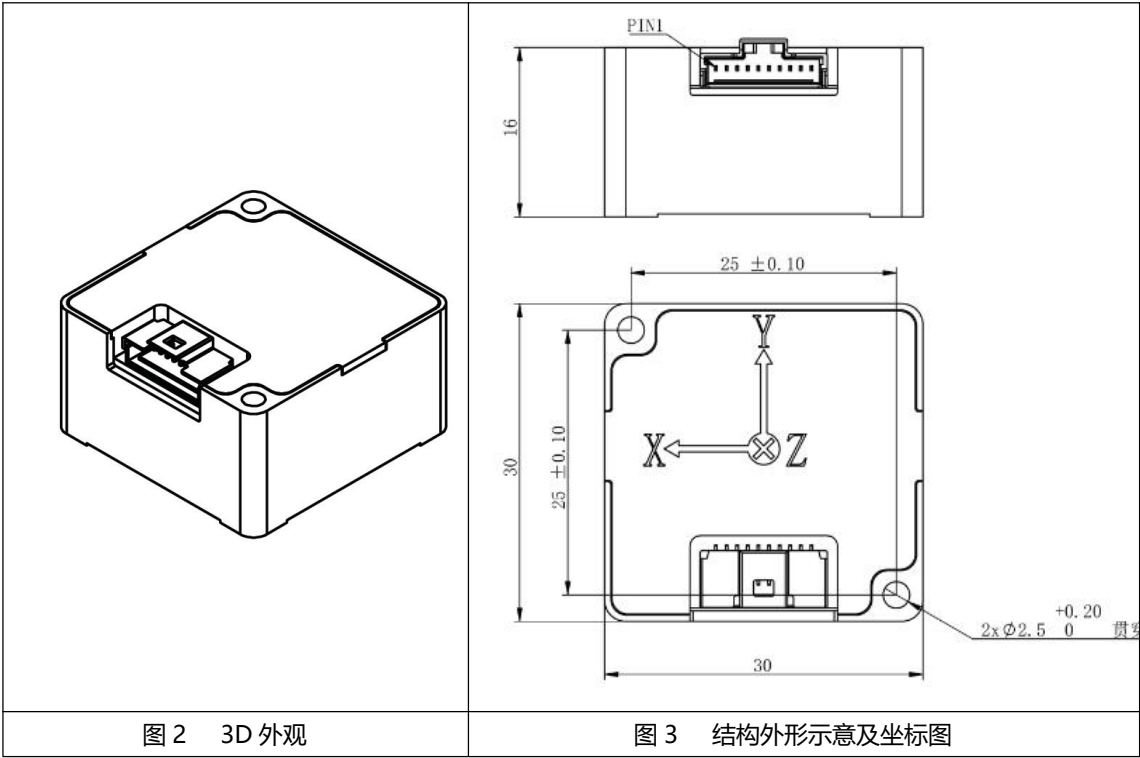
图 1 引脚示意

表 1. 引脚定义图

引脚	定义	说明	备注
1	POWER_5V	电源正	DC 5V (4-6V)
2	PGND	电源地	电源地
3	Uart_Tx	串口发送	3.3V TTL 电平
4	Uart_Rx	串口接收	3.3V TTL 电平
5	PPS	秒脉冲输入	3.3V TTL 电平，上升沿
6	NC	请勿连接	请保持该引脚悬空
7	NC	请勿连接	请保持该引脚悬空
8	NC	请勿连接	请保持该引脚悬空
9	NC	请勿连接	请保持该引脚悬空
10	NC	请勿连接	请保持该引脚悬空

6. 结构接口

IMU103 外形尺寸为 30mm x 30mm x 16mm, 重量 40g±2g。



7. 使用说明

7.1. 坐标系定义

3 个陀螺 (,,) 和 3 个加速度计 (,,) 的坐标系定义如图 3 所示, 箭头方向为正。

7.2. UART 读写数据

7.2.1. 接口

默认配置: 115200bps, 8 位数据位, 1 位停止位, 无奇偶校验;

7.2.2. 协议格式

分为协议头、协议体和协议尾; 200Hz; 坐标轴定义为左前下

表 3. 串口协议表

偏移	定义	格式	长度	系数	单位	字节序	说明
0	0xAB	U8	1	-	-	-	Header (固定值)
1	0x54	U8	1	-	-	-	Header (固定值)
2	0x8B	U8	1	-	-	-	功能码 (输出数据帧)

3	保留	U8	1	-	-	-	
4-5	数据长度	U16	2			(LSB_first)	数据部分长度
6-9	时间戳	U32	4			(LSB_first)	时间戳, 单位毫秒
10	0x00~FF	U8	1				递加序列号 (0~255)
11-14	Gx	FLOAT	4	1	deg/s	(LSB_first)	数据部分
15-18	Gy	FLOAT	4	1	deg/s	(LSB_first)	数据部分
19-22	Gz	FLOAT	4	1	deg/s	(LSB_first)	数据部分
23-26	Ax	FLOAT	4	1	m/s ²	(LSB_first)	数据部分
27-30	Ay	FLOAT	4	1	m/s ²	(LSB_first)	数据部分
31-34	Az	FLOAT	4	1	m/s ²	(LSB_first)	数据部分
35-36	Temperature	INT16	2	200.0/32768.0	°C	(LSB_first)	数据部分
37	保留	U8	1	-	-	-	
38	保留	U8	1	-	-	-	
39-40	校验位	U16	2	1	-	(LSB_first)	CRC16(包括 0-38 的字节)

说明:

U8 为 1 字节无符号整数;

U16 为 2 字节无符号整数, 低字节在前高字节在后发送;

INT16 为 2 字节有符号整数, 低字节在前高字节在后发送;

U32 为 4 字节无符号整数, 低字节在前高字节在后发送;

FLOAT 为单精度有符号浮点型, 低字节在前高字节在后发送;

7.2.3.CRC 校验算法

CRC 校验包含整个消息头与数据段的校验, 协议采用 16-bit CRC 校验, 校验计算标准参数如表 4, 参数详细定义请参考 AUTOSAR_SWS_CRC Library, Release 4.3.1, Specification of CRC Routines.

表 4.CRC 校验计算标准参数

CRC result width	16 bits
Polynomial	1021h
Initial value	FFFFh
Input data reflected	No
Result data reflected	No
XOR value	0000h
Check	29B1h
Magic check	0000h

计算结果举例如表 5 所示，可根据例子对应的输入输出做算法检验：

表 5.CRC 计算举例

			数据字节(十六进制)						CRC
00	00	00	00						84C0
F2	01	83							D374
0F	AA	00	55						2023
00	FF	55	11						B8F9
33	22	55	AA	BB	CC	DD	EE	FF	F53F
92	6B	55							0745
FF	FF	FF	FF						1D0F