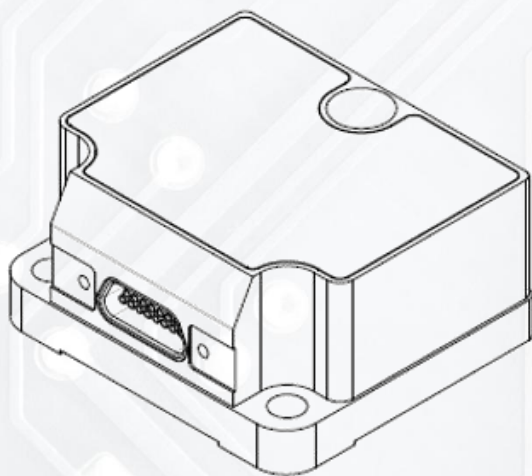


WIS210

高性能 MEMS 三轴陀螺仪

Product Data Sheet V2.4



目录

1 产品介绍..... 1

2 技术参数指标..... 2

 2.1 主要参数指标..... 2

 2.2 安装尺寸..... 3

3 设备电气接口..... 3

 3.1 接口定义说明..... 3

 3.2 电气接口..... 4

4 设备安装使用..... 4

 4.1 坐标系..... 4

 4.2 设备连接..... 4

 4.3 数据记录..... 4

 4.4 固件升级..... 5

5 用户串口协议..... 5

 5.1 帧结构..... 5

 5.2 消息头..... 5

 5.3 负载字段..... 6

 5.4 陀螺数据计算..... 6

 5.5 温度数据计算..... 6

 5.6 CRC8 计算..... 7

 5.7 串口输出同步信号..... 8

6 用户 CAN 接口协议..... 9

 6.1 协议概述..... 9

 6.2 协议最大输出频率..... 9

 6.3 CAN 输出协议帧..... 9

WIS210

高性能MEMS三轴陀螺仪

1 产品介绍



图 1-1 WIS210 陀螺仪外观

WIS210 是华芯自主研发的一款高性能 MEMS 陀螺仪，内部集成了三轴 MEMS 陀螺仪，传感器经过精密出厂校准，可实现全温度范围内的温度补偿，能够在各种严苛环境中连续稳定输出陀螺数据。

WIS210 实现了国产化设计，安全自主可控。该产品尺寸小、重量轻、功耗低、稳定可靠，可广泛的应用于航空航天、自动驾驶、无人机、船舶、特种车辆、潜航器等领域。

关键特性

- 国产化
- 全温标定
- 高抗振
- 宽温工作

2 技术参数指标

2.1 主要参数指标

MEMS 陀螺仪			
量程	A	B	C
	±500°/s	±500°/s	±300°/s
零偏	10°/hr	10°/hr	5°/hr
零偏不稳定性	0.3°/hr	0.2°/hr	0.1°/hr
全温零偏稳定性(10s 1σ)	3°/hr	2°/hr	1°/hr
零偏重复性(1σ)	3°/hr	2°/hr	1°/hr
角度随机游走	0.15°/√hr	0.1°/√hr	0.08°/√hr
标度因数非线性	300ppm	200ppm	100ppm
标度因数非对称性	300ppm	200ppm	100ppm
带宽	250Hz		
系统规格			
供电电压	5±0.5V		
典型功耗	1.5W		
尺寸(L x W x H)	44.8mm x 38.6mm x 21.5mm		
重量	48g±5		
工作温度	-40℃~+85℃（工业级）	-55℃~+85℃（军工级）	
启动时间	<1s		
抗冲击	5000g@0.1ms		
抗振动	20Hz-2000Hz, 6.06g		
输出频率	2000Hz（可配置）		
接口			
电气接口	RS422 x 1	CAN x 1	
连接器	矩形连接器 J30J-15ZKN		

表 2-1 参数指标

2.2 安装尺寸

详细尺寸如下图：

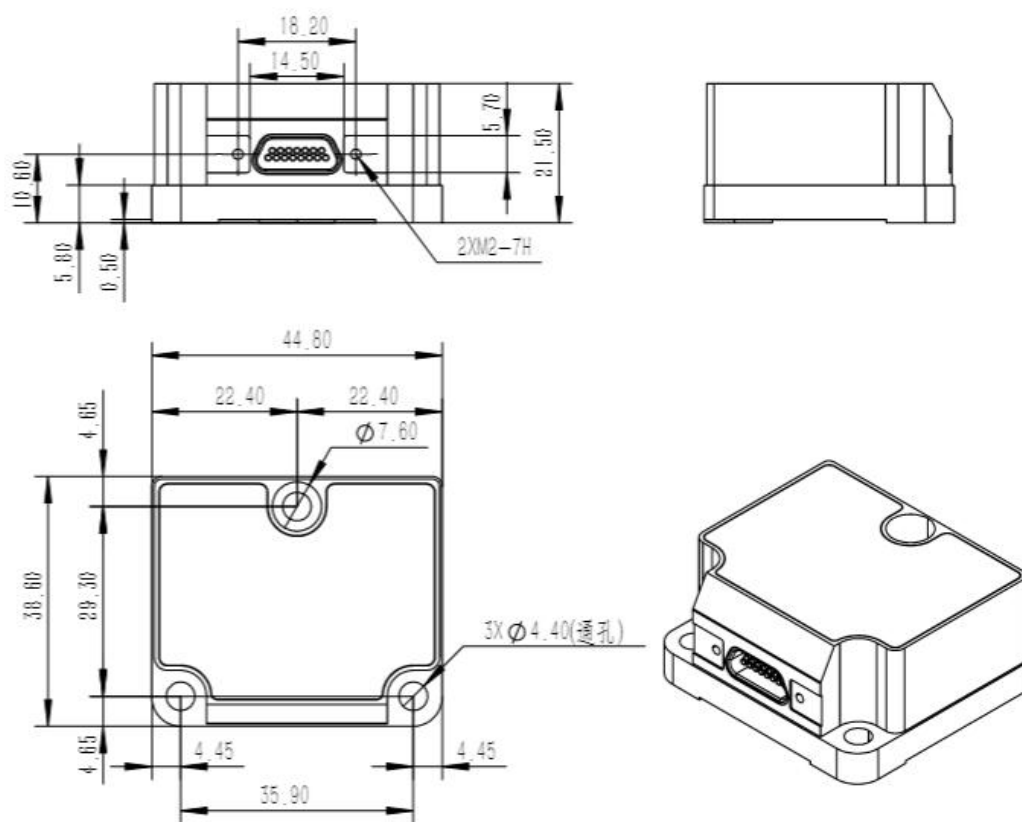


图 2-1 WIS210 尺寸图

3 设备电气接口

设备采用 J30J-15ZKN 矩形连接器，其中包含了电源及信号接口。

3.1 接口定义说明

从产品外端查看接口分布定义如下图：

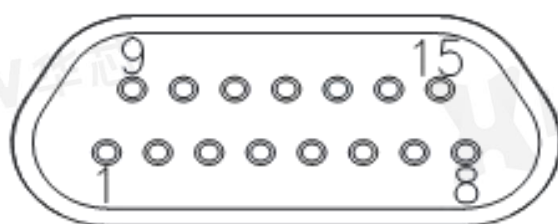


图 3-1 接口信号分布

3.2 电气接口

信号定义如下表所示：

线序编号	名称	说明
1	RS422 TX-	设备串口发送负
2	RS422 RX-	设备串口接收负
3	CAN_H	CAN 总线高电平
4	PPS_OUT	TTL 电平同步输出
8	PVCC	电源输入 额定 5V
9	RS422 TX+	设备串口发送正
10	RS422 RX+	设备串口接收正
12	GND	地
13	GND	地
14	CAN_L	CAN 总线低电平
15	GND	电源地
5~7、11	\	预留

表 3-1 接口定义

4 设备安装使用

4.1 坐标系

WIS210 坐标系采用上图所示设置，连接器端向前情况下，X 轴指向前、Y 轴指向左、Z 轴指向上方。

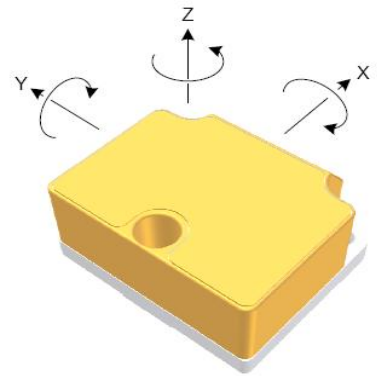


图 4-1 坐标系指示

4.2 设备连接

- WIS210 陀螺仪要与用户平台稳定可靠连接，采用螺栓连接紧固，矩形连接器连接紧固；
- 默认用户连接端口为 RS422 接口，该串口默认配置为波特率 460800bps，8 位数据位，1 位停止位，无校验；
- 如需采用 CAN 口进行数据通讯，需先采用 RS422 口进行配置，使能 CAN 口功能。

4.3 数据记录

完成陀螺仪正确连接，上电有数据输出后，单击 WisView-IMU 交互软件的“启动记录”功能，软件会在应用程序的同级目录生成文本，进行数据实时存储。

4.4 固件升级

WisView-IMU 交互软件中具备陀螺仪的固件升级功能，
点击菜单栏内工具里的固件升级按钮，在升级界面内
单击“加载固件”，选择路径加载正确的固件文件，
完成后单击“升级”，即可进行固件升级。



图 4-2 固件升级功能

5 用户串口协议

串口默认配置为波特率 460800bps，8 位数据位，1 位停止位，无校验，配置的默认协议帧为 0xA0，默认陀螺输出数据单位为°/s，输出频率 500Hz。

5.1 帧结构

消息头	负载字段	CRC8 校验	回车换行
长度 1 字节	长度可变	长度 1 字节	长度 2 字节，可配置

表 5-1 协议帧结构

- 输出频率可配置，最大 2000HZ
- 消息头可配置，决定负载字段内容
- 负载字段长度由消息头而定
- CRC 校验范围为消息头和负载字段

5.2 消息头

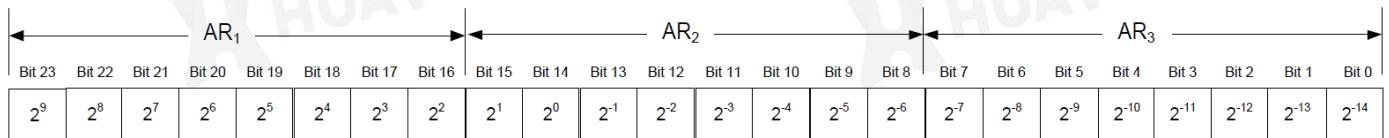
头类型	负载内容	帧总长度 (不含\r\n)
0xA0	陀螺数据 + 陀螺温度	18
0xA2	陀螺数据 + 计数值	13
0xA4	陀螺数据 + 预留数据 2	14
0xA5	陀螺数据 + 计数值 + 预留数据 2	15
0xA6	陀螺数据 + 陀螺温度 + 预留数据 2	20
0xA8	陀螺数据+ 陀螺温度+ 计数值+ 预留数据 2	21
0x90	陀螺数据	12
0x92	陀螺数据 + 预留数据 1	15
0x99	陀螺数据 + 陀螺温度 + 计数值	19

5.3 负载字段

段号	数据类型	字节长度	数据说明	数据单位	类型
1	陀螺数据	3	X 轴陀螺	°/s 或 °/sample 详见 5.4 节	int24
		3	Y 轴陀螺		int24
		3	Z 轴陀螺		int24
		1	预留	-	-
2	预留数据 1	3	预留	-	-
3	陀螺温度	2	X 轴陀螺温度	°C 详见 5.5 节	int16
		2	Y 轴陀螺温度		int16
		2	Z 轴陀螺温度		int16
4	计数值	1	计数值	-	uint8
5	预留数据 2	2	-	-	-

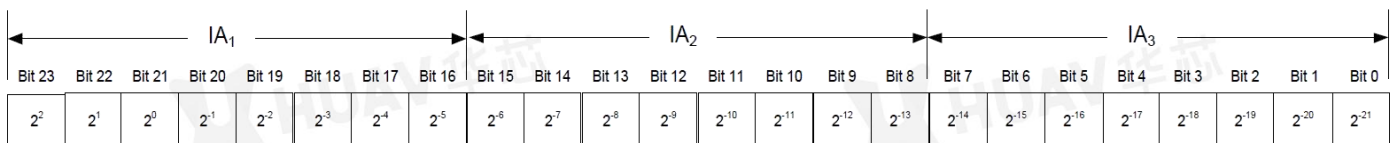
5.4 陀螺数据计算

1) 角速率 (°/s) 数据单位配置数据结构及计算公式



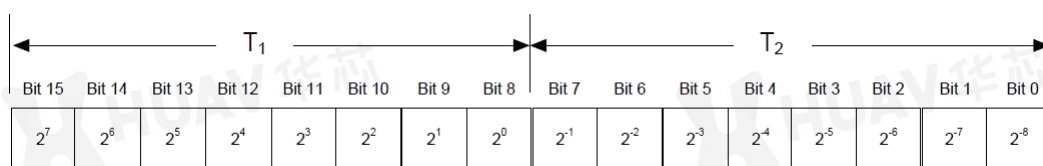
$$\text{Output}[^{\circ}/\text{s}] = \frac{(AR_1) \cdot 2^{16} + (AR_2) \cdot 2^8 + (AR_3)}{2^{14}}$$

2) 角增量 (°/sample) 数据单位配置数据结构及计算公式



$$\text{Output}[^{\circ}/\text{sample}] = \frac{(IA_1) \cdot 2^{16} + (IA_2) \cdot 2^8 + (IA_3)}{2^{21}}$$

5.5 温度数据计算 温度数据结构及计算公式



计算公式如下：

$$\text{Output}[^{\circ}\text{C}] = \frac{(T_1) \cdot 2^8 + (T_2)}{2^8}$$

5.6 CRC8 计算

- 1) 校验计算多项式如下:

$$x^8 + x^2 + x + 1$$

- 2) 计算起始值: 0xFF

- 3) 参考计算程序:

```
static uint8_t St_Calculate_CRC8(uint8_t *p_data, uint16_t len)
{
    uint8_t crc = 0xFF;
    while (len--)
    {
        crc = StCrc8Table[crc ^ *p_data++];
    }
    return crc;
}
```

- 4) CRC8校验查表:

```
static uint8_t StCrc8Table[256] =
{
    0x00, 0x07, 0x0e, 0x09, 0x1c, 0x1b, 0x12, 0x15, 0x38, 0x3f, 0x36, 0x31, 0x24, 0x23, 0x2a, 0x2d,
    0x70, 0x77, 0x7e, 0x79, 0x6c, 0x6b, 0x62, 0x65, 0x48, 0x4f, 0x46, 0x41, 0x54, 0x53, 0x5a, 0x5d,
    0xe0, 0xe7, 0xee, 0xe9, 0xfc, 0xfb, 0xf2, 0xf5, 0xd8, 0xdf, 0xd6, 0xd1, 0xc4, 0xc3, 0xca, 0xcd,
    0x90, 0x97, 0x9e, 0x99, 0x8c, 0x8b, 0x82, 0x85, 0xa8, 0xaf, 0xa6, 0xa1, 0xb4, 0xb3, 0xba, 0xbd,
    0xc7, 0xc0, 0xc9, 0xce, 0xdb, 0xdc, 0xd5, 0xd2, 0xff, 0xf8, 0xf1, 0xf6, 0xe3, 0xe4, 0xed, 0xea,
    0xb7, 0xb0, 0xb9, 0xbe, 0xab, 0xac, 0xa5, 0xa2, 0x8f, 0x88, 0x81, 0x86, 0x93, 0x94, 0x9d, 0x9a,
    0x27, 0x20, 0x29, 0x2e, 0x3b, 0x3c, 0x35, 0x32, 0x1f, 0x18, 0x11, 0x16, 0x03, 0x04, 0x0d, 0x0a,
    0x57, 0x50, 0x59, 0x5e, 0x4b, 0x4c, 0x45, 0x42, 0x6f, 0x68, 0x61, 0x66, 0x73, 0x74, 0x7d, 0x7a,
    0x89, 0x8e, 0x87, 0x80, 0x95, 0x92, 0x9b, 0x9c, 0xb1, 0xb6, 0xbf, 0xb8, 0xad, 0xaa, 0xa3, 0xa4,
    0xf9, 0xfe, 0xf7, 0xf0, 0xe5, 0xe2, 0xeb, 0xec, 0xc1, 0xc6, 0xcf, 0xc8, 0xdd, 0xda, 0xd3, 0xd4,
    0x69, 0x6e, 0x67, 0x60, 0x75, 0x72, 0x7b, 0x7c, 0x51, 0x56, 0x5f, 0x58, 0x4d, 0x4a, 0x43, 0x44,
    0x19, 0x1e, 0x17, 0x10, 0x05, 0x02, 0x0b, 0x0c, 0x21, 0x26, 0x2f, 0x28, 0x3d, 0x3a, 0x33, 0x34,
    0x4e, 0x49, 0x40, 0x47, 0x52, 0x55, 0x5c, 0x5b, 0x76, 0x71, 0x78, 0x7f, 0x6a, 0x6d, 0x64, 0x63,
    0x3e, 0x39, 0x30, 0x37, 0x22, 0x25, 0x2c, 0x2b, 0x06, 0x01, 0x08, 0x0f, 0x1a, 0x1d, 0x14, 0x13,
    0xae, 0xa9, 0xa0, 0xa7, 0xb2, 0xb5, 0xbc, 0xbb, 0x96, 0x91, 0x98, 0x9f, 0x8a, 0x8d, 0x84, 0x83,
    0xde, 0xd9, 0xd0, 0xd7, 0xc2, 0xc5, 0xcc, 0xcb, 0xe6, 0xe1, 0xe8, 0xef, 0xfa, 0xfd, 0xf4, 0xf3
};
```

5.7 串口输出同步信号

串口同步信号通过 PPS_OUT 引脚输出。主要有以下用途：

- 提供 WIS210 内部时钟的同步信号；
- 给出传感器采样开始的中断信号；
- 给出数据传输完成的中断信号。

PPS_OUT 信号的输出频率与用户串口协议的输出频率一致。当传感器开始采样时，信号由高电平变为低电平，即产生下降沿。当配置的协议数据发送完成时，信号由低电平变为高电平，即产生上升沿。

如下图 5-1 所示，同步信号的下降沿与采样开始对齐，上升沿与数发送完成对齐。从传感器采样开始到数据发送开始之间的时间 t_{tx_dl} 典型值为 320us。

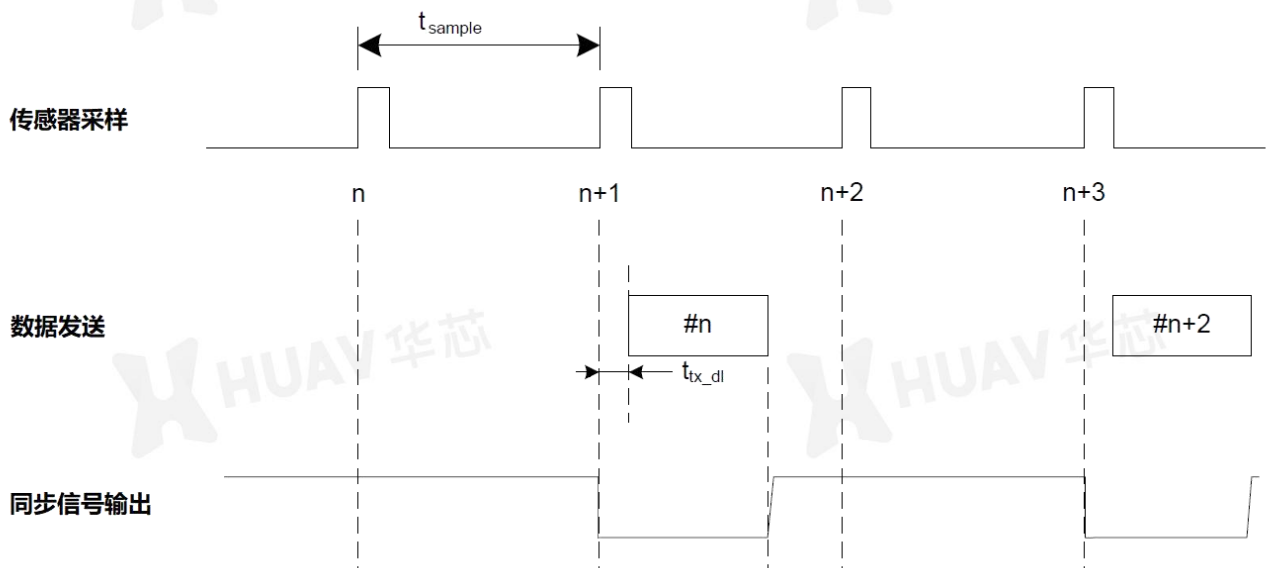


图 5-1 串口同步信号时序图

6 用户 CAN 接口协议

6.1 协议概述

协议使用标准帧进行数据通讯。

6.2 协议最大输出频率

在不同波特率下所支持的最大输出频率如下表所示，单位为 Hz。

CAN 波特率	最大输出频率 (Hz)
100K	100
125K	100
250K	250
500K	500
1000K	1000

6.3 CAN 输出协议帧

1) X 轴陀螺数据帧

■ CAN ID: 0x0110

■ 负载字段:

字段	字节数	字段名称	单位	类型
1	4	X 轴陀螺	°/s 或 °/sample 比例系数: 1e-5	int32
2	2	X 轴陀螺温度	°C 比例系数: 1e-2	int16
3	1	预留位 1	-	-
4	1	预留位 2	-	-

2) Y 轴陀螺数据帧

■ CAN ID: 0x0111

■ 负载字段:

字段	字节数	字段名称	单位	类型
1	4	Y 轴陀螺	°/s 或 °/sample 比例系数: 1e-5	int32
2	2	Y 轴陀螺温度	°C 比例系数: 1e-2	int16
3	1	预留位 1	-	-
4	1	预留位 2	-	-

3) Z 轴陀螺数据帧

■ CAN ID: 0x0112

■ 负载字段:

字段	字节数	字段名称	单位	类型
1	4	Z 轴陀螺	°/s 或 °/sample 比例系数: 1e-5	int32
2	2	Z 轴陀螺温度	°C 比例系数: 1e-2	int16
3	1	预留位 1	-	-
4	1	预留位 2	-	-



中国MEMS传感器专家

天津 滨海新区南海路156号通厂19号

珠海 横琴新区横琴国际商务中心ICC

www.huav.cn

