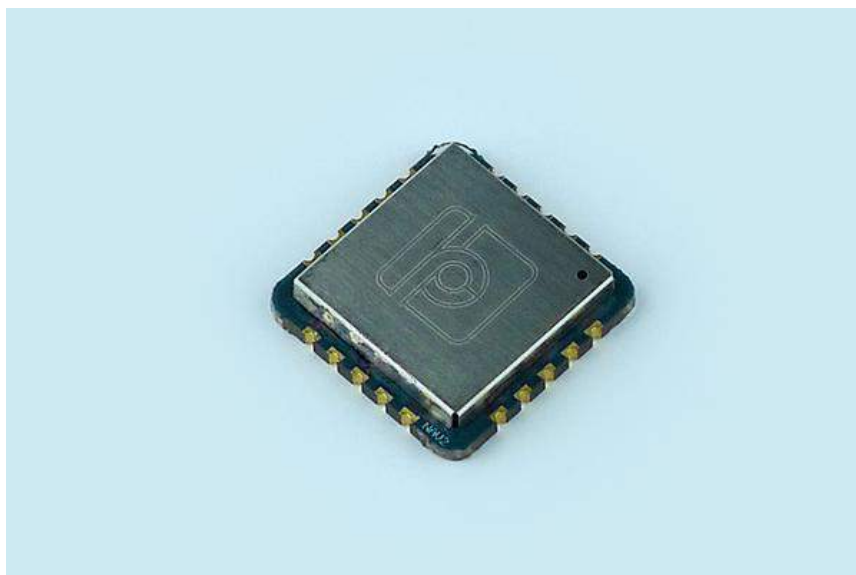


LPMS-NAV2

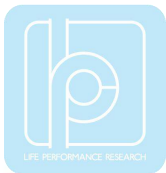
用户手册 ver. 1.5



广州阿路比电子科技有限公司
<http://www.alubi.cn>

目录

1. 产品介绍.....	- 1 -
2. 历史版本.....	- 2 -
3. 系统概况.....	- 3 -
3.1 结构框图.....	- 3 -
3.2 功能引脚.....	- 3 -
3.3 典型应用.....	- 5 -
3.4 参考坐标系.....	- 5 -
4. 通信接口介绍.....	- 6 -
5. 性能参数.....	- 7 -
6. 通信协议.....	- 9 -
6.1 LPBUS 协议.....	- 9 -
6.2 通信模式.....	- 9 -
6.3 LPBUS 数据包结构.....	- 10 -
6.4 通信例程.....	- 12 -
6.5 数据解析代码（C 语言）.....	- 16 -
7. 上位机软件使用.....	- 18 -
8. 封装信息.....	- 22 -
9. 故障排查.....	- 23 -
10. 附录.....	- 24 -
FIRMWARE FUNCTION / COMMAND CODE LIST.....	- 24 -
Acknowledged and Not-acknowledged Identifiers.....	- 26 -
Sensor Info.....	- 26 -
Configuration and Status Commands.....	- 27 -
Mode Switching Commands.....	- 28 -
Data Transmission Commands.....	- 29 -
Sensor reset.....	- 31 -
Set Angle Output Range.....	- 32 -
LED Control Commands.....	- 32 -



1. 产品介绍

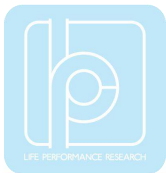
LPMS-NAV2 内嵌了高精度的单轴陀螺仪和三轴加速度计，是一款基于 MEMS 传感器的低成本小型航向传感器，适用于多个领域。该模块运用了稳定的算法，能有效减少漂移和误差，输出精确的航向角和角速率。LPMS-NAV2 提供可选的 UART（TTL 电平）波特率和数据输出频率，适用于大范围的嵌入式系统。模块的输出包括相对航向角、角速度以及加速度数据。LPMS-NAV2 适用于需要精确航向数据的机器人或移动平台应用。

主要特征：

- 基于 MEMS 传感器的小型航向传感器
- 集成高精度的单轴陀螺仪和三轴加速度计
- 运用稳定精确的算法进行设备上的航向角计算
- 相对角度、角速率、三轴加速度输出
- 低噪声
- 对于环境温度和外部振动的极高偏差稳定性
- 波特率和数据输出频率可选的 UART 接口
- 主机配置要求低
- 低功耗
- PCB 集成度高

应用领域：

- 机器人
- 运动感应
- 自动导航小车（AGV）
- 农业机器人
- 电子稳定控制



2. 历史版本

日期	版本号	更改
2018-03-27	1.5	- 更新了性能参数表
2017-10-25	1.4	- 增加了故障排查这一章节
2017-10-23	1.3	- 更新了性能参数表
2017-10-05	1.2	- 修改文档布局 - 更新了 LPBUS 数据包结构部分内容
2017-09-26	1.1	- 增加数据输出频率到性能参数表
2017-08-17	1.0	- 初始发布

3. 系统概况

3.1 结构框图

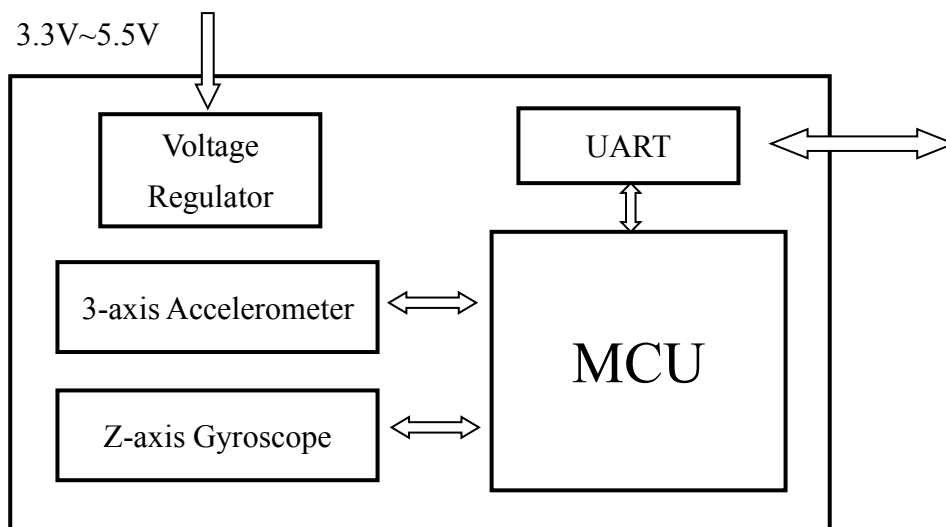


图 3.1. LPMS-NAV2 结构框图

3.2 功能引脚

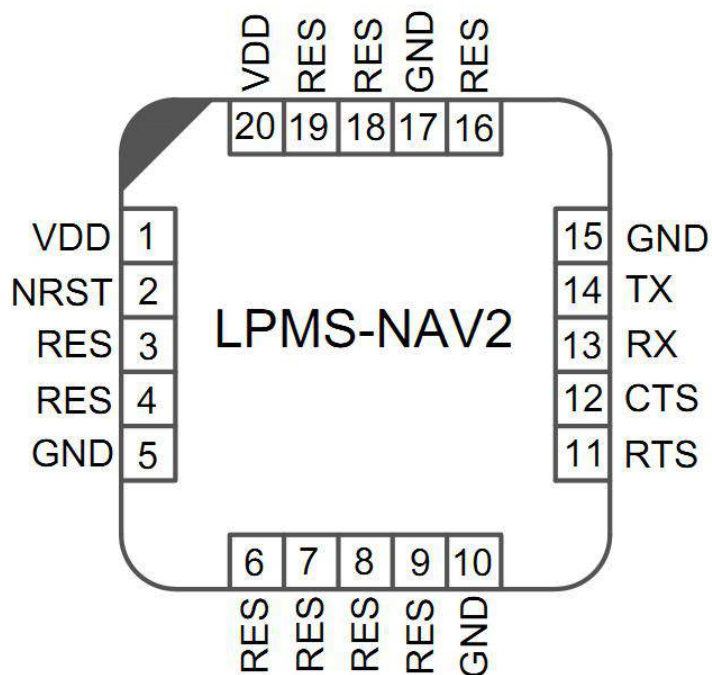


图 3.2. LPMS-NAV2 功能引脚

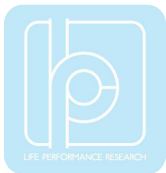


表 3-1 引脚描述

引脚编号	名称	功能	描述
1, 20	VDD	电源	电源输入(3.3V~5.5V)
2	NRST	复位	低电平有效。 正常工作下，必须接到高电平或悬空。
11	RTS	UART_RTS	UART 硬件流控制引脚，表明接收就绪 (Ready-To-Send)
12	CTS	UART_CTS	UART 硬件流控制引脚，低电平时发送 (Clear-To-Send)
13	RX	UART_RX(TTL)	接收数据输入(UART)
14	TX	UART_TX(TTL)	发送数据输出(UART)
5, 10, 15, 17	GND	-	接地
3, 4, 6, 7, 8, 9, 16, 18, 19	RES	-	保留（必须悬空）

注：

1. 所有不用的引脚都应该悬空。
2. 高低电平的逻辑定义见表 3-2。

表 3-2 高低电平逻辑定义

项目	值	单位
低电平	0~0.99	V
高电平	2.31~3.3	V

3.3 典型应用

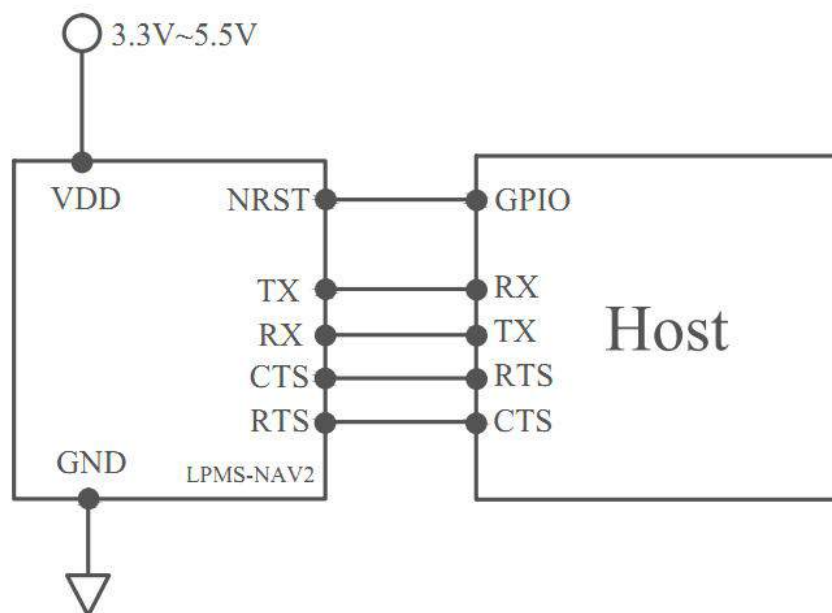


图 3.3.LPMS-NAV2 典型应用

3.4 参考坐标系

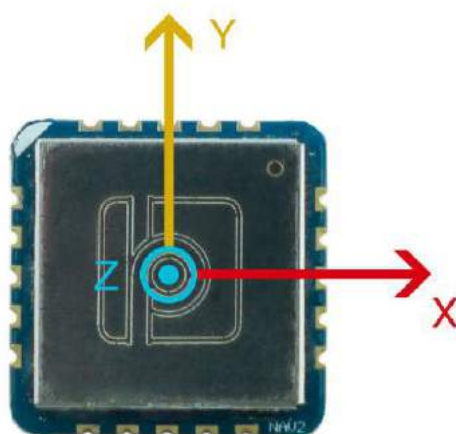


图 3.4. LPMS-NAV2 参考坐标系

4. 通信接口介绍

UART，即通用异步收发传输器 (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)，是常用的一种异步串行通信方式。LPMS-NAV2 模块提供了 TX、RX、RTS 和 CTS 共四个引脚配置使用，默认波特率为 115200 bps。默认的数据传输设置为 8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验位。时序图如图 3-1 和图 3-2 所示。

TX：发送数据输出。

RX：接收数据输入。

RTS：发送请求，若是低电平，表明 UART 准备好接收数据。

CTS：清除发送，若是高电平，在当前数据传输结束时阻断下次的的数据发送。

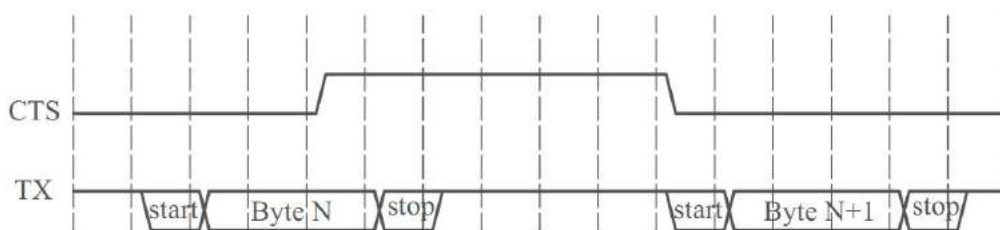


图 4.1. CTS 控制下数据发送时序图

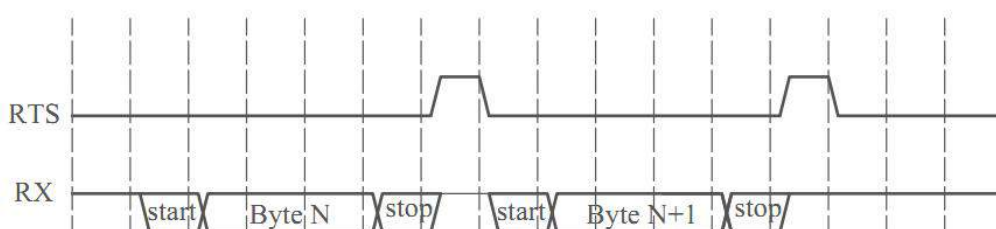


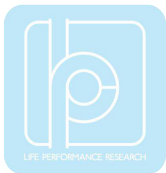
图 4.2. RTS 控制下数据接收时序图

LPMS-NAV2 模块可提供以下波特率选择：115200,57600,38400,19200,9600 和 4800。波特率和最大数据输出频率的关系见表 4-1。有关 UART 的通信协议，请参考第 6 节 LPBUS 通信协议。

注：波特率的设置必须在数据输出频率设置之前进行，因为波特率会限制最大的数据输出频率。波特率设置完成后要重启 LPMS-NAV2 后才有效。

表 4-1 波特率和最大数据输出频率关系

波特率	115200	57600	38400	19200	9600	4800
最大数据输出频率	100Hz	100Hz	100Hz	100Hz	50Hz	25Hz



5. 性能参数

表 5-1 LPMS-NAV2 主要性能参数

项目	值
名称	LPMS-NAV2
尺寸	20.3x20.3x3.8mm
重量	2.3g
数据输出频率	100Hz(10~100HzSelectable)
采集频率	1000Hz
相对航向角分辨率	0.01°(Max.)
方位角直线精度	< 0.1°/m
相对航向角范围	± 180°/0~360°(Optional)
零偏稳定性 (f=10Hz)	< 5°/h
角度随机游走 (f=10Hz)	0.18°/sqrt(h)
角速率范围	± 400 dps
加速度计范围	± 4 g
UART 波特率	115200 bps (19200~115200Selectable)
功耗	<36.5 mW (@3.3V)
电源	3.3~5.5V DC
工作温度	-20 ~ 80°C
存储温度	-40 ~ 85°C

表 5-2 LPMS-NAV2 陀螺仪参数

参数	典型值	单位
测量范围	±400	dps
偏差	±1	dps (0 LSB)
偏差变化/温度	±1	dps
非线性度	±0.5	%FS
跨轴灵敏度	±5	%

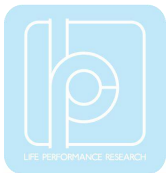
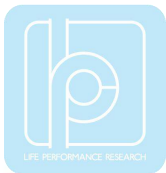


表 5-3 LPMS-NAV2 加速度计参数

参数	典型值	单位
测量范围	±4	g
灵敏度	0.122	mg/LSB
灵敏度变化/温度	0.01	%/°C
静止零漂	±30	mg
静止温漂	±0.25	mg/°C

表 5-4 LPMS-NAV2 默认参数设置

参数	默认值
LED 亮灯	闪亮
角度单位	deg
角度输出范围	±180 deg
波特率	115200 bps
数据输出频率	100 Hz



6. 通信协议

6.1 LPBUS 协议

LPBUS 是基于工业标准的 MODBUS 协议所设计的通信协议。这是 LPMS 设备默认的通信方式。

一个 LPBUS 通信包含有两项基本的指令形式: GET 和 SET 指令。指令均由主机(PC、移动数据记录单元等)发送给从机(LPMS 设备)。下面我们会对具体的指令进行详细的介绍,包括指令的类型和传输的数据。

GET 指令: 读取从机的数据需通过发送 GET 指令实现。一个 GET 请求指令通常不包含任何数据,所请求的数据由从机收到 GET 指令后发出。

SET 指令: 从机数据寄存器的值通过发送 SET 指令设置。一个 SET 指令包含要设置的数据,从机的返回值为 ACK (代表成功写入寄存器)或者 NACK (代表写入寄存器失败)。

详细的指令表见附录。

6.2 通信模式

LPMS 设备具有数据流模式 (Streaming Mode) 和命令模式 (Command Mode) 两种模式。数据流模式下,传感器以设定好的频率不断发送数据(发送的数据类型和格式可进行设置)。命令模式下,需通过发送指令与传感器进行通信,可对传感器的参数进行设置。LPMS-NAV2 上电后默认的模式为数据流模式(频率为 100Hz,默认发送的数据类型见表 6-2)。

图 6.1 为与传感器进行通信的流程。通常首先要使传感器进入命令模式再进行参数的读取或者设置。

注: 仅有四个指令(具体指令参考附录)可以在数据流模式下使用。

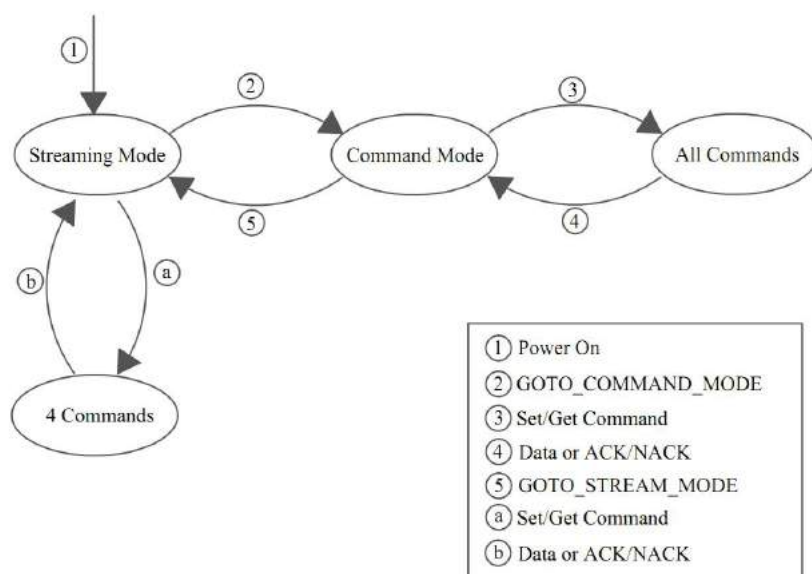


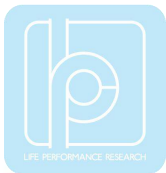
图 6.1.传感器参数设置流程

6.3 LPBUS 数据包结构

LPBUS 通信协议的每一个数据包的结构组成如表 6-1 所示。

表 6-1 数据包结构组成

字节#	名称	描述
0	包头	3Ah
1	指令号	包含所要执行的指令号。
2	索引	00h~FFh（传感器每发送一个数据包该字节增 1。）
3	数据长度	包含所要传输的数据长度。
x	数据（n 个字节）	如果数据长度 n 不等于 0，那么 x=3+1, 3+2...3+n； 若 n 为 0，则 x 为空。 如果数据长度不为 0，则该数据含有要传输的数据包， 反之该数据为空。
4+n	LRC	LRC 校验和。为了确保传输数据不失真，我们使用了 LRC 检验和的方法。计算出来的 LRC 通常与从远程设备传输过来的 LRC 进行比较，如果这两个 LRC 不相等则产生错误报告。LRC = sum(指令号、索引、数据长度、数据)
5+n	包尾（低位字节）	0Dh
6+n	包尾（高位字节）	0Ah



注:

1. 发送指令（主机→传感器）时，字节“索引”为空， $LRC = \text{sum}(\text{指令号}, \text{数据长度}, \text{数据})$ 。
2. 指令或数据返回（传感器→主机）时，字节“索引”不为空， $LRC = \text{sum}(\text{指令号}, \text{索引}, \text{数据长度}, \text{数据})$ 。

LPMS-NAV2 数据包中的数据部分，默认的数据类型传输顺序和数据格式如表 6-2 和 6-3 所示。数据通过应用一乘法因子传输以提高在数学计算上的位数精度。传输数据的例程在下面章节有说明。

表 6-2 数据传输

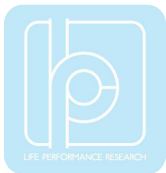
顺序#	数据格式标识符	传感器数据类型	因子
1	Int16/ UInt16	航向角 (deg)	100
2	Int16	角速度 (deg/s)	50
3	Vector3i16	校准后的加速度计数据 (g)	1000

表 6-3 数据格式标识符定义

标识符	描述
Int16	16 位带符号整型
UInt16	16 位无符号整型
Vector3i16	3 元素 16 位带符号整型向量

注:

1. 当航向角输出范围设置为-180~180 度（默认）时，航向角输出的数据格式为 Int16；当输出范围设置为 0~360 度时，输出格式为 UInt16。
2. 航向角输出范围可通过相关指令设置（具体请参考附录）
3. 数据以小端格式传输，即低位字节在前，高位字节在后。



6.4 通信例程

以下将列举几个使用 LPBUS 协议的通信例程。

将传感器进入 Command Mode

发送指令（主机→传感器）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	09h	指令号（09h = GOTO_COMMAND_MODE）
2	00h	数据长度（指令数据长度为 0）
3	09h	校验和
4	0Dh	包尾低位字节
5	0Ah	包尾高位字节

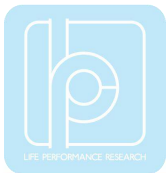
数据返回（传感器→主机）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	00h	指令号（00h = REPLY_ACK）
2	01h	索引
3	00h	数据长度（返回 ACK，无数据）
4	01h	校验和
5	0Dh	包尾低位字节
6	0Ah	包尾高位字节

将传感器进入 Streaming Mode

发送指令（主机→传感器）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	0Ah	指令号（0Ah = GOTO_STREAM_MODE）
2	00h	数据长度（指令数据长度为 0）
3	0Ah	校验和
4	0Dh	包尾低位字节
5	0Ah	包尾高位字节



数据返回（传感器->主机）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	00h	指令号（00h = REPLY_ACK）
2	01h	索引
3	00h	数据长度（返回 ACK，无数据）
4	01h	校验和
5	0Dh	包尾低位字节
6	0Ah	包尾高位字节

读取传感器配置

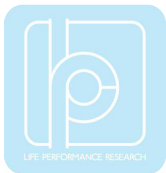
发送指令（主机->传感器）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	07h	指令号（07h= GET_CONFIG）
2	00h	数据长度（指令数据长度为 0）
3	07h	校验和
4	0Dh	包尾低位字节
5	0Ah	包尾高位字节

数据返回（传感器->主机）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	07h	指令号（07h= GET_CONFIG）
2	01h	索引
3	04h	数据长度（32 位整型为 4 个字节）
4-7	xxxxxxxh	配置数据
8	xxh	校验和
9	0Dh	包尾低位字节
10	0Ah	包尾高位字节

注：配置数据的解读请参考附录。xx 的值取决于当前的传感器配置。



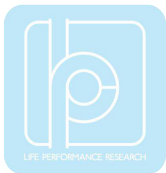
读取传感器数据

发送指令（主机→传感器）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	0Bh	指令号（11d = GET_SENSOR_DATA）
2	00h	数据长度（GET 指令数据长度为 0）
3	0Bh	校验和
4	0Dh	包尾低位字节
5	0Ah	包尾高位字节

数据返回（传感器→主机）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	0Bh	指令号（0Bh = GET_SENSOR_DATA）
2	01h	索引
3	0Ah	数据长度（默认输出数据长度为 10）
4-5	xxxxh	航向角
6-7	xxxxh	角速度
8-9	xxxxh	加速度 x 轴
10-11	xxxxh	加速度 y 轴
12-13	xxxxh	加速度 z 轴
14	xxh	校验和
15	0Dh	包尾低位字节
16	0Ah	包尾高位字节



设置波特率

发送指令（主机→传感器）

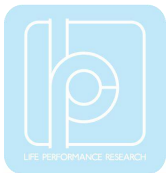
数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	15h	指令号（15h=SET_UART_BAUDRATE）
2	04h	数据长度（32 位整型为 4 个字节）
3	80h	设置波特率为 9600 bps（9600d = 2580h ，详细请查看附录中指令 SET_UART_BAUDRATE）
4	25h	
5	00h	
6	00h	
7	BEh	校验和
8	0Dh	包尾低位字节
9	0Ah	包尾高位字节

数据返回（传感器→主机）

数据包字节号	值	描述
0	3Ah	包头
1	00h	指令号（00h = REPLY_ACK）
2	01h	索引
3	00h	数据长度（返回 ACK，无数据）
4	01h	校验和
5	0Dh	包尾低位字节
6	0Ah	包尾高位字节

注：

1. 设置波特率完成后，需断电重启传感器才有效。
2. 波特率会限制最大的数据输出频率，见表 4-1。



6.5 数据解析代码（C 语言）

以下的代码例子（C 语言）显示如何解析 LPMS-NAV2 模块输出的数据包。

```
struct _sensorData
{
    float32_tgAngle;
    float32_tgRate;
    float32_taccX;
    float32_taccY;
    float32_taccZ;
} sensorData;

union cArray2intArray
{
    int16_t i[5];
    uint8_t c[10];
} c2i;

bool parse_data(uint8_t *dataBuffer)
{
    uint8_t function;
    uint8_t index;
    uint8_t length;
    int16_t angle;
    int16_t rate;
    int16_t x_acc;
    int16_t y_acc;
    int16_t z_acc;
    uint8_t check_sum;

    // Check header byte
    if (dataBuffer[0] != 0x3A)
    {
        // Error
        return false;
    }

    function = dataBuffer[1];
    index = dataBuffer[2];
    length = dataBuffer[3];
    memcpy(c2i.c, dataBuffer + 4, 10);

    //Verify checksum
    for (inti = 1; i < 14; ++i)
```



```
check_sum +=dataBuffer[i];

if (check_sum != dataBuffer[14])
{
return false;
}

//Scale and store data
sensorData.gAngle = c2i.i[0] / 100.0;// angle / 100.0;
sensorData.gRate = c2i.i[1] / 50.0;// rate / 50.0;
sensorData.accX= c2i.i[2] / 1000.0;//x_acc;
sensorData.accY = c2i.i[3] / 1000.0;//y_acc;
sensorData.accZ = c2i.i[4] / 1000.0;//z_acc;

return true;
}
```

7. 上位机软件使用

- 1) 在 PC 上安装 LpNAV-Control-V1.0.2（在我司官网上可下载：技术支持->下载中心，如图 7.1）。

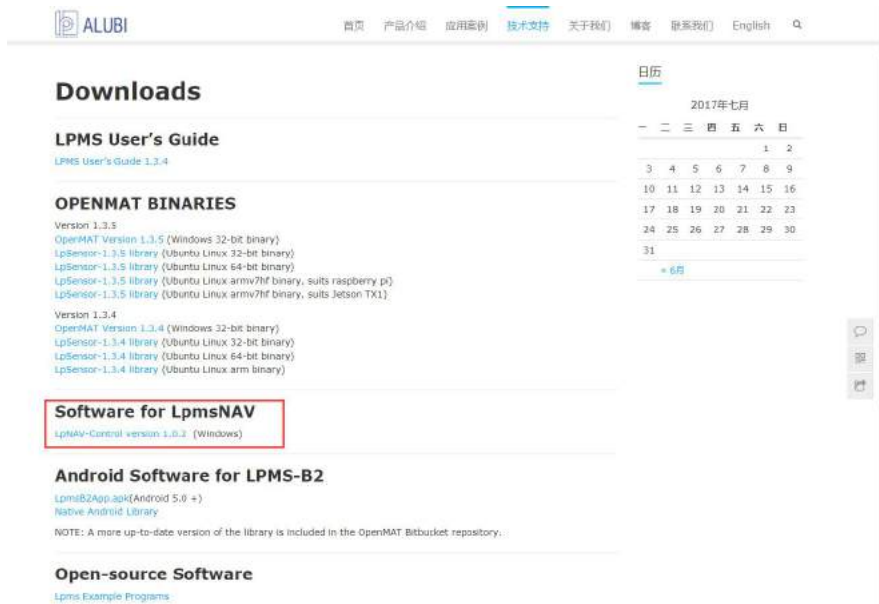


图 7.1.在我司官网上下载对应上位机软件

- 2) 用 UART 转 USB 模块连接 PC 的 USB 口与 LPMS-NAV2（VDD, TX, RX, GND）。
- 3) 在设备管理器中找到对应 COM 口，如图 7.2。

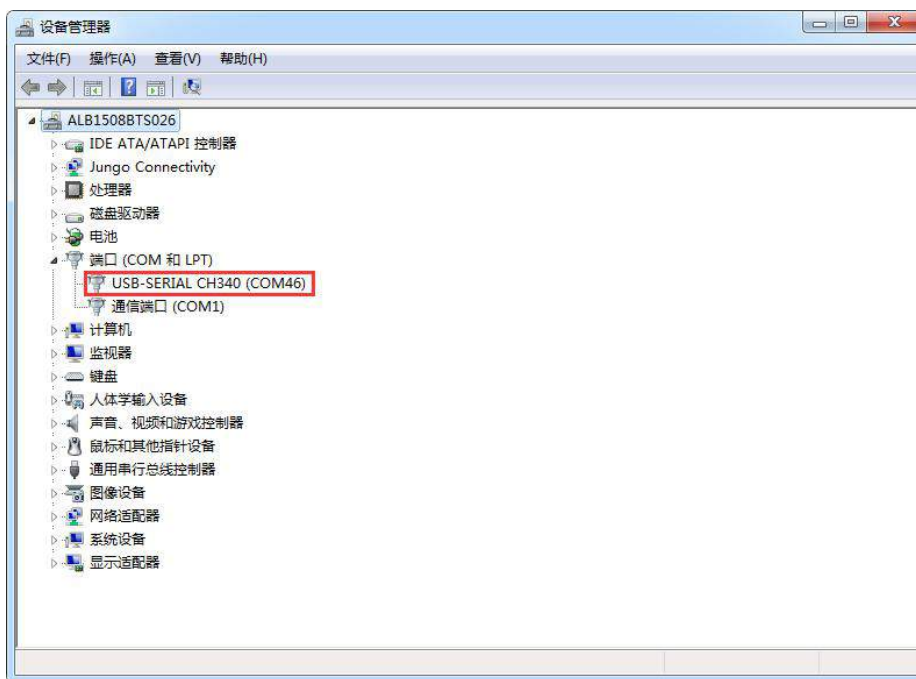


图 7.2. 在 PC 端找到连接的 COM 口

4) 双击 LpmsNAV-Control-1.0.2-Build20170608.exe 打开软件，界面如图 7.3 所示。

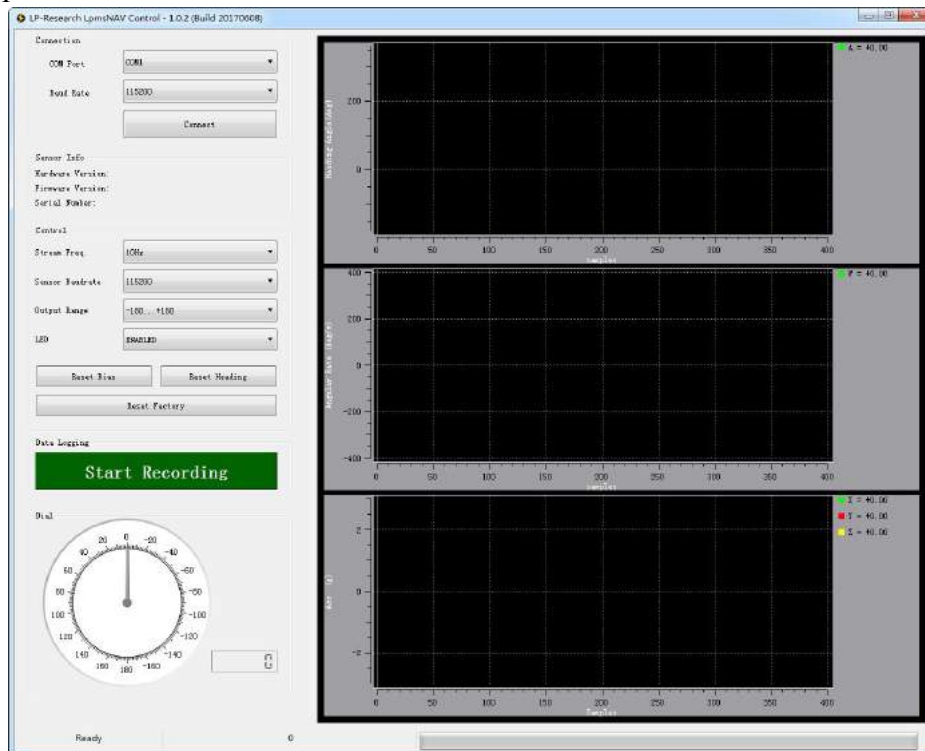


图 7.3. LpNAV-Control-V1.0.2 界面

5) 在 COM Port 处选择对应 COM 口和波特率，点击 Connect 按钮，连接后界面如图 7.4 所示。

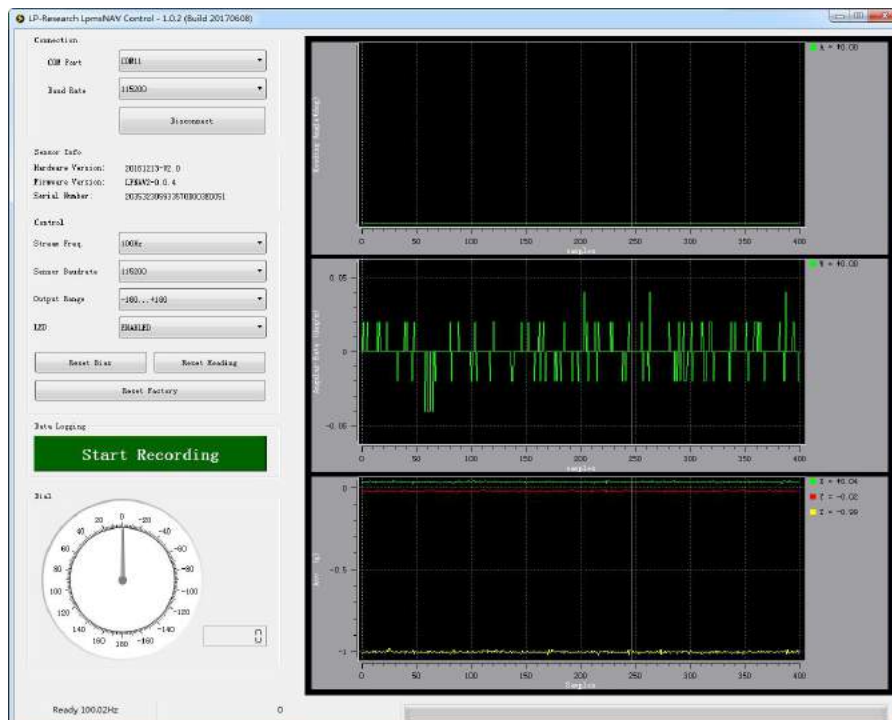
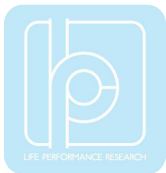
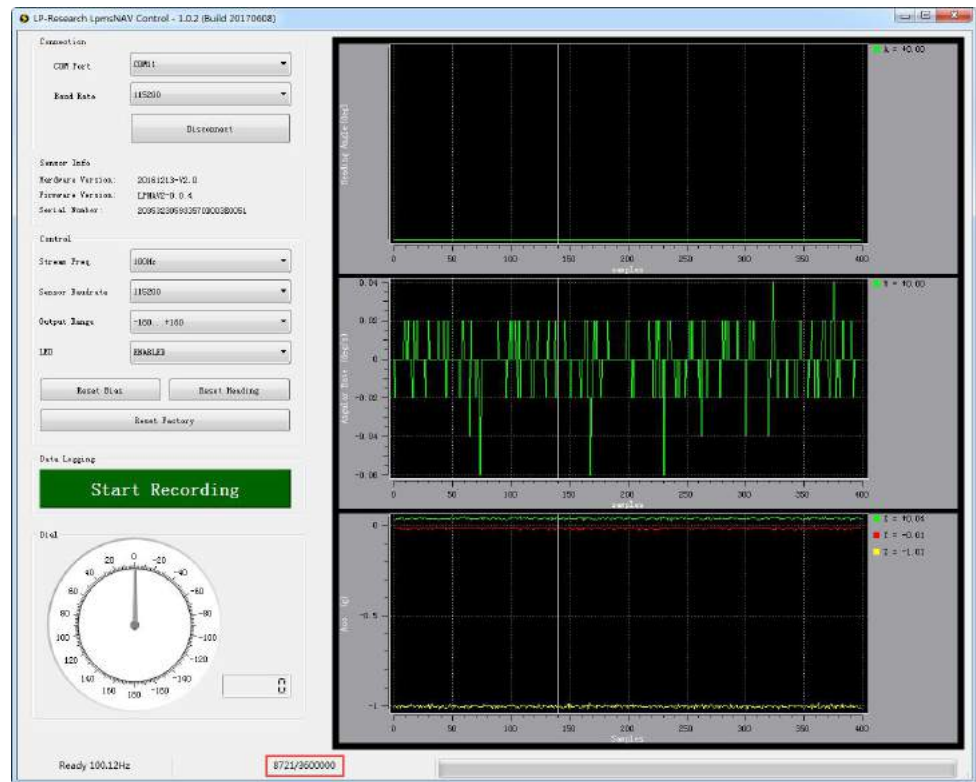
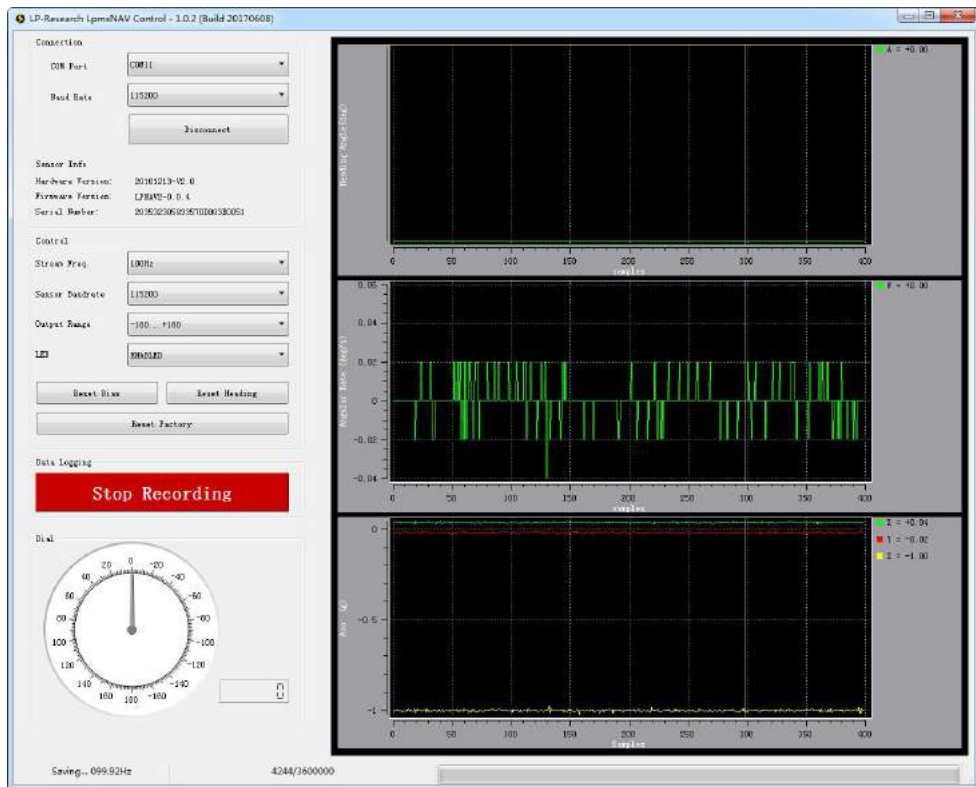


图 7.4. LpmsNAV-Control-V1.0.2 连接 NAV2 后界面



- 6) 在 Control 控制框里可进行传输频率、串口波特率、输出角度范围、偏差校准、角度归零以及恢复出厂设置等设置。
- 7) 点击”Start Recording”开始保存数据，再点击”Stop Recording”停止保存数据，并在左下角显示已保存的数据量，一次最大可保存 3600000 (Samples)。保存的数据自动保存在软件安装目录下的 log 文件夹内。如图 7.5 所示。



名称	修改日期	类型	大小
log	2017/6/23 10:18	文件夹	
platforms	2017/6/8 22:16	文件夹	
boost_filesystem-vc120-gd-1_55.dll	2013/11/15 16:51	应用程序扩展	157 KB
boost_filesystem-vc120-mt-1_55.dll	2013/11/15 16:46	应用程序扩展	98 KB
icudt53.dll	2014/9/3 16:16	应用程序扩展	21,025 KB
icuin53.dll	2014/9/3 16:16	应用程序扩展	1,937 KB
icuuc53.dll	2015/6/20 18:31	应用程序扩展	1,324 KB
LpmsNAV-Control-1.0.2-Build201706...	2017/6/8 22:10	应用程序	276 KB
Qt5Core.dll	2015/6/20 18:35	应用程序扩展	3,969 KB
Qt5Gui.dll	2015/5/31 9:57	应用程序扩展	4,439 KB
Qt5OpenGL.dll	2015/5/31 10:00	应用程序扩展	267 KB
Qt5PrintSupport.dll	2015/5/31 10:01	应用程序扩展	259 KB
Qt5SerialPort.dll	2015/5/31 10:04	应用程序扩展	58 KB
Qt5Svg.dll	2015/5/31 10:02	应用程序扩展	246 KB
Qt5Widgets.dll	2015/5/31 9:59	应用程序扩展	4,300 KB
qwt.dll	2015/6/22 22:13	应用程序扩展	933 KB
settings.ini	2017/6/23 10:18	配置设置	1 KB

图 7.5. LpmsNAV-Control-V1.0.2 数据保存步骤

8. 封装信息

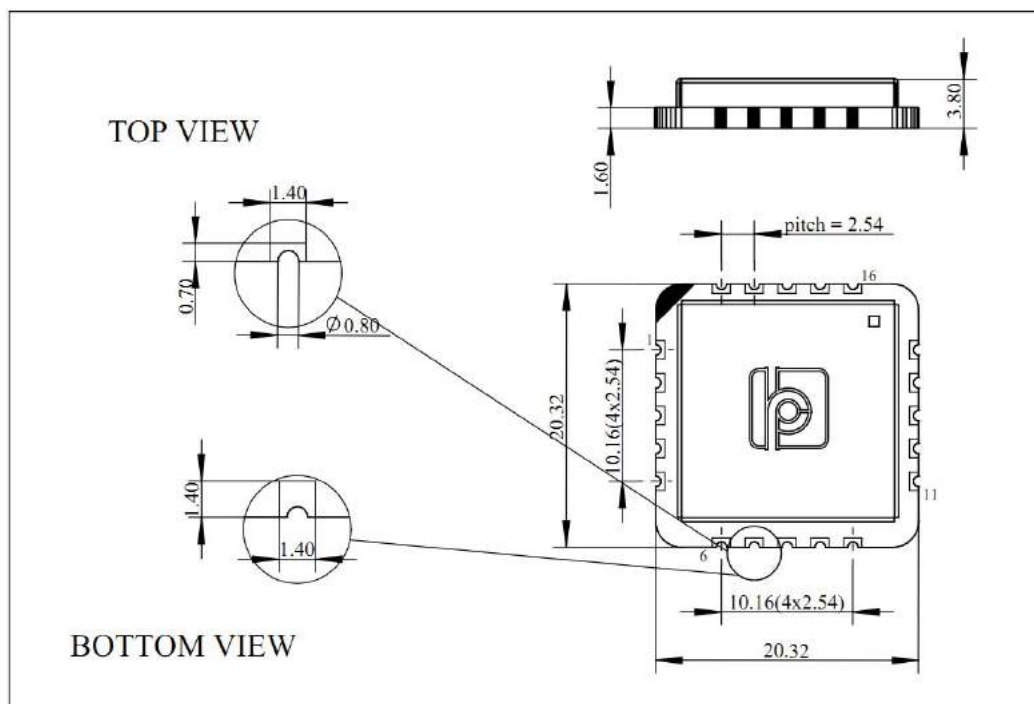


图 8.1. LPMS-NAV2 外形尺寸 (单位: mm)

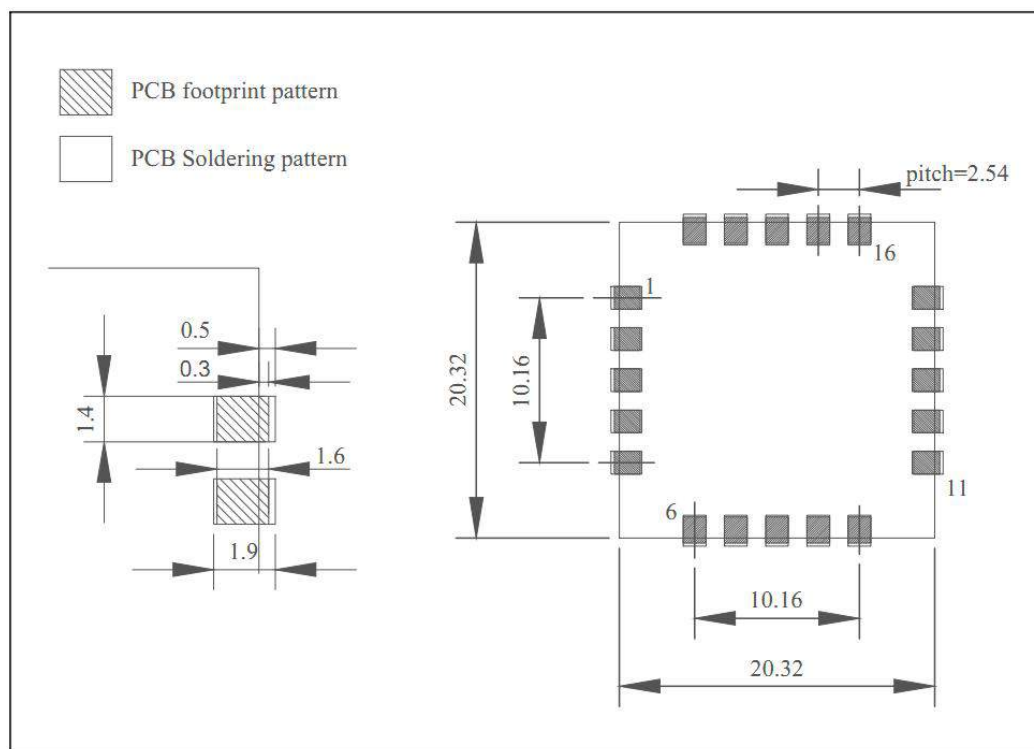
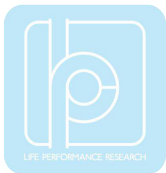


图 8.2. LPMS-NAV2 推荐封装 (单位: mm)



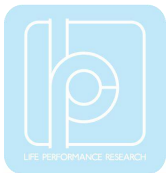
9. 故障排查

- **传感器安装后出现角度漂移现象。**

由于出厂标定环境与安装环境存在一定差异，产品安装后可能会出现角度漂移现象，这时请保持传感器静止状态下发送 Reset Bias 指令，大概 1-2s 后即完成重新标定。

- **上位机使用过程中点击“Start Recording”后出现角度漂移现象。**

上位机点击“Start Recording”会同时发送 Reset Bias 和 Reset Heading 指令，因此点击“Start Recording”时必须保持传感器静止。如果传感器运动状态点击“Start Recording”，则会出现角度漂移现象，此时请保持传感器静止状态下发送 Reset Bias 指令重新标定。



10. 附录

Firmware function / command code list

Applies to LPMS-NAV2 Firmware 0.0.1

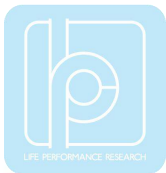
<u>Acknowledged / Not-acknowledged Identifiers</u>				
Identifier	Name	Parameter	Response	Default
0	REPLY_ACK			
1	REPLY_NACK			

<u>Sensor Info</u>				
Identifier	Name	Parameter	Response	Default
4 (04h)	GET_FIRMWARE_VERSION	NONE	Char[16]	
5 (05h)	GET_HARDWARE_VERSION	NONE	Char[16]	
6 (06h)	GET_SERIAL_NUMBER	NONE	Char[24]	

<u>Configuration and Status Commands</u>				
Identifier	Name	Parameter	Response	Default
7 (07h)	GET_CONFIG	NONE	Int32	
8 (08h)	GET_STATUS ¹	NONE	Int32	

<u>Mode Switching Commands</u>				
Identifier	Name	Parameter	Response	Default
9 (09h)	GOTO_COMMAND_MODE ¹	NONE	ACK/NACK	
10 (0Ah)	GOTO_STREAM_MODE	NONE	ACK/NACK	

<u>Data Transmission Commands</u>				
Identifier	Name	Parameter	Response	Default
11 (0Bh)	GET_SENSOR_DATA	NONE		
18 (12h)	GET_STREAM_FREQ	NONE	Int32	
19 (13h)	SET_STREAM_FREQ	Int32	ACK/NACK	
20 (14h)	GET_UART_BAUDRATE	NONE	Int32	
21 (15h)	SET_UART_BAUDRATE	Int32	ACK/NACK	

**Sensor reset**

Identifier	Name	Parameter	Response	Default
23 (17h)	RESET_BIAS ¹	NONE	ACK/NACK	
24 (18h)	RESET_HEADING ¹	NONE	ACK/NACK	
25 (19h)	RESET_SENSOR	NONE	ACK/NACK	

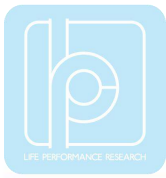
Set Angle Output Range

Identifier	Name	Parameter	Response	Default
14 (0Eh)	SET_360_OUTPUT	NONE	ACK/NACK	
15 (0Fh)	SET_180_OUTPUT	NONE	ACK/NACK	

LED Control Commands

Identifier	Name	Parameter	Response	Default
26 (1Ah)	ENABLE_LED	NONE	ACK/NACK	
27 (1Bh)	DISABLE_LED	NONE	ACK/NACK	

¹**Note:** These commands are executable in both streaming mode and command mode. Other commands are executable only when the sensor is in command mode.

**Acknowledged and Not-acknowledged Identifiers**

Identifier	0
Name	REPLY_ACK
Description	Confirms a successful SET command.

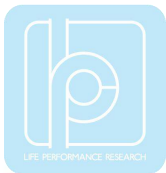
Identifier	1
Name	REPLY_NACK
Description	Reports an error during processing a SET command.

Sensor Info

Identifier	4 (0x04)
Name	GET_FIRMWARE_VERSION
Description	Get sensor firmware version
Parameter	NONE
Response:	Char[16] Character array of length 16

Identifier	5 (0x05)
Name	GET_HARDWARE_VERSION
Description	Get sensor hardware version
Parameter	NONE
Response:	Char[16] Character array of length 16

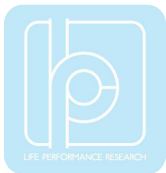
Identifier	6 (0x06)
Name	GET_SERIAL_NUMBER
Description	Get sensor serial number
Parameter	NONE
Response:	Char[24] Character array of length 24



Configuration and Status Commands

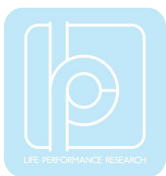
Identifier	7 (0x07)	
Name	GET_CONFIG	
Description	Get the current value of the configuration register of the sensor. The configuration word is read-only.	
Parameter	NONE	
Response:	Int32	
Data format	Bit	Reported State / Parameter
	0	Start-up data transfer mode (0: streaming mode, 1: Command mode)
	1	Reserved
	2	Output unit (0: degree output, 1: radian output)
	3:4	Data output rate (00: 10Hz, 01: 25Hz, 10: 50Hz, 11: 100Hz)
	5:7	UART Baudrate (000: 4800bps, 001: 9600bps, 010: 19200bps 011: 28800bps, 100: 38400bps, 101: 57600bps, 110: 115200bps)
	8:31	Reserved

Identifier	8 (0x08)	
Name	GET_STATUS	
Description	Get the current value of the status register of the sensor. The status word is read-only	
Parameter	NONE	
Response:	Int32	
Data format	Bit	Indicated state
	0	COMMAND mode enabled
	1	STREAM mode enabled
	2:31	Reserved

**Mode Switching Commands**

Identifier	9 (0x09)
Name	GOTO_COMMAND_MODE
Description	Switch to command mode. In command mode the user can issue commands to the sensor to set parameters
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)

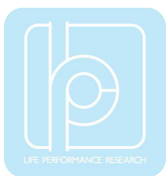
Identifier	10 (0x0A)
Name	GOTO_STREAM_MODE
Description	Switch to streaming mode. In this mode data is continuously streamed from the sensor, and some commands cannot be performed until the sensor receives the GOTO_COMMAND_MODE command.
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)



Data Transmission Commands

Identifier	11 (0x0B)		
Name	GET_SENSOR_DATA		
Description	Retrieves the latest set of sensor data		
Parameter	NONE		
Response:	Output Data	Byte	Reported State / Parameter
	Header	1	Hex value: 0x3A
	Function	2	Current function: 0x0B
	Index	3	Incremental: 0x00 ~ 0xFF
	Length	4	Length of packet: 0x0A
	Z-Axis Angle	5-6	Provided in hundredths of deg., normalized to ±180deg.
	Rate	7-8	Provided in hundredths of deg/sec, scaled by 0.5
	X-Axis Acceleration	9-10	Provided in 1mg resolution
	Y-Axis Acceleration	11-12	Provided in 1mg resolution
	Z-Axis Acceleration	13-14	Provided in 1mg resolution
	Checksum	15	function + index + z-axis angle(LSB) + z-axis angle(MSB) + rate (LSB) + rate (MSB) + Xacc (LSB) + Xacc (MSB) + Yacc (LSB) + Yacc (MSB) + Zacc (LSB) + Zacc (MSB)
	End byte 0	16	0x0D
End byte 1	17	0x0A	

Identifier	18 (0x12)
Name	GET_STREAM_FREQ
Description	Get the current streaming frequency
Parameter	NONE

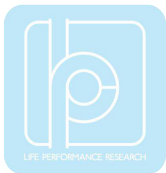


Response:	Int32 Possible values: 10, 25, 50, 100Hz
------------------	---

Identifier	19 (0x13)	
Name	SET_STREAM_FREQ	
Description	Set the current streaming frequency	
Parameter	Int32	
	Frequency (Hz)	Value
	10	10
	25	25
	50	50
100	100	
Response:	ACK (success) or NACK (error)	

Identifier	20 (0x14)	
Name	GET_UART_BAUDRATE	
Description	Get the current UART baudrate	
Parameter	NONE	
Response:	Int32	
	Baud rate	Identifier
	4800	4800
	9600	9600
	19200	19200
	38400	38400
	57600	57600
	115200	115200

Identifier	21 (0x15)	
Name	SET_UART_BAUDRATE	
Description	Set the current UART baudrate	



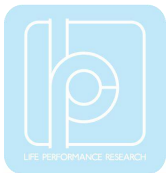
Parameter	Int32	
	Baud rate	Identifier
	4800	4800
	9600	9600
	19200	19200
	38400	38400
	57600	57600
	115200	115200
Response:	ACK (success) or NACK (error)	

Sensor reset

Identifier	23 (0x17)
Name	RESET_BIAS
Description	Reset gyro static bias
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)

Identifier	24 (0x18)
Name	RESET_HEADING
Description	Set current heading angle to zero
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)

Identifier	25 (0x19)
Name	RESET_SENSOR
Description	Reset sensor to factory defaults
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)



Set Angle Output Range

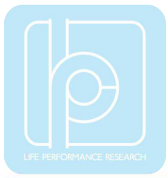
Identifier	14 (0x0E)
Name	SET_360_OUTPUT
Description	The output range of angle set to be 0~360 deg.
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)

Identifier	15 (0x0F)
Name	SET_180_OUTPUT
Description	The output range of angle set to be -180~+180 deg.
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)

LED Control Commands

Identifier	26 (0x1A)
Name	ENABLE_LED
Description	Enable the LED function.
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)

Identifier	27 (0x1B)
Name	DISABLE_LED
Description	Disable the LED function.
Parameter	NONE
Response:	ACK (success) or NACK (error)



广州阿路比电子科技有限公司——版权所有——2017

Guangzhou Alubi Electronic Technology Co.,Ltd.

<http://www.alubi.cn>