

# 10轴IMU模块通讯协议

## 10轴IMU模块通讯协议

指令使用说明:

寄存器表

协议格式

读格式

时间输出  
加速度输出  
角速度输出  
角度输出  
磁场输出  
端口状态输出  
气压高度输出  
经纬度输出  
GPS数据输出  
四元数输出  
GPS定位精度输出  
读取寄存器返回值

写格式

SAVE (保存/重启/恢复出厂)  
CALSW (校准模式)  
RSW (输出内容)  
RRATE (输出速率)  
BAUD (串口波特率)  
AXOFFSET~HZOFFSET (零偏设置)  
D0MODE~D3MODE (端口模式设置)  
IICADDR (设备地址)  
LEDOFF (关闭LED灯)  
MAGRANGX~MAGRANGZ (磁场校准范围)  
BANDWIDTH (带宽)  
GYRORANGE (陀螺仪量程)  
ACCRANGE (加速度计量程)  
SLEEP (休眠)  
ORIENT (安装方向)  
AXIS6 (算法)  
FILTK (K值滤波)  
GPSBAUD (GPS波特率)  
READADDR (读取寄存器)  
ACCFILT (加速度滤波)  
POWONSEND (上电输出)  
VERSION (版本号)  
YYMM~MS (片上时间)  
AX~AZ (加速度)  
GX~GZ (角速度)  
HX~HZ (磁场)  
Roll~Yaw (角度)  
TEMP (温度)  
D0Status~D3Status (端口状态)  
PressureL~HeightH (气压高度)  
LonL~LatH (经纬度)  
GPSHeight~GPSVH (GPS数据)  
q0~q3 (四元数)  
SVNUM~VDOP (GPS定位精度)

DELAYT (报警信号延时)  
XMIN~XMAX (X轴角度报警阈值)  
BATVAL (电压)  
ALARMPIN (报警引脚映射)  
YMIN~YMAX (Y轴角度报警阈值)  
GYROCALITHR (陀螺仪静止阈值)  
ALARMLEVEL (角度报警电平)  
GYROCALTIME (陀螺仪自动校准时间)  
TRIGTIME (报警连续触发时间)  
KEY (解锁)  
WERROR (陀螺仪变化值)  
TIMEZONE (GPS时区)  
WZTIME (角速度连续静止时间)  
WZSTATIC (角速度积分阈值)  
MODDELAY (485数据应答延时)  
XREFROLL~YREFPITCH (角度零位参考值)  
NUMBERID1~NUMBERID6 (设备编号)

## 指令使用说明：

---

串口发送指令必须要在**10S**内完成，否则会自动上锁，为避免自动上锁，可以先进行以下步骤。

- 1. 输入解锁指令
- 2. 输入需要修改或读取数据的指令
- 3. 保存指令

## 寄存器表

---

ADDR(Hex)	ADDR(Dec)	REGISTER NAME	FUNCTION	SERIAL I/F	Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00	00	SAVE	保存/重启/恢复出厂	R/W	SAVE[1:0]															
01	01	CALSW	校准模式	R/W													CALSW[3:0]			
02	02	RSW	输出内容	R/W						GSA	QUATER	VELOCITY	GPS	PRESS	PORT	MAG	ANGLE	GYRO	ACC	TIME
03	03	RRATE	输出速率	R/W													RRATE[3:0]			
04	04	BAUD	串口波特率	R/W													BAUD[3:0]			
05	05	AXOFFSET	加速度X零偏	R/W	AXOFFSET[15:0]															
06	06	AYOFFSET	加速度Y零偏	R/W	AYOFFSET[15:0]															
07	07	AZOFFSET	加速度Z零偏	R/W	AZOFFSET[15:0]															
08	08	GXOFFSET	角速度X零偏	R/W	GXOFFSET[15:0]															
09	09	GYOFFSET	角速度Y零偏	R/W	GYOFFSET[15:0]															
0A	10	GZOFFSET	角速度Z零偏	R/W	GZOFFSET[15:0]															
0B	11	HXOFFSET	磁场X零偏	R/W	HXOFFSET[15:0]															
0C	12	HYOFFSET	磁场Y零偏	R/W	HYOFFSET[15:0]															
0D	13	HZOFFSET	磁场Z零偏	R/W	HZOFFSET[15:0]															
0E	14	D0MODE	D0引脚模式	R/W													D0MODE[3:0]			
0F	15	D1MODE	D1引脚模式	R/W													D1MODE[3:0]			
10	16	D2MODE	D2引脚模式	R/W													D2MODE[3:0]			
11	17	D3MODE	D3引脚模式	R/W													D3MODE[3:0]			
1A	26	IICADDR	设备地址	R/W									IICADDR[7:0]							
1B	27	LEDOFF	关闭LED灯	R/W																LEDOFF
1C	28	MAGRANGX	磁场X校准范围	R/W	MAGRANGX[15:0]															
1D	29	MAGRANGY	磁场Y校准范围	R/W	MAGRANGY[15:0]															
1E	30	MAGRANGZ	磁场Z校准范围	R/W	MAGRANGZ[15:0]															
1F	31	BANDWIDTH	带宽	R/W													BANDWIDTH[3:0]			
20	32	GYRORANGE	陀螺仪量程	R/W													GYRORANGE[3:0]			
21	33	ACCRANGE	加速度量程	R/W													ACCRANGE[3:0]			
22	34	SLEEP	休眠	R/W																SLEEP
23	35	ORIENT	安装方向	R/W																ORIENT
24	36	AXIS6	算法	R/W																AXIS6
25	37	FILT	动态滤波	R/W	FILT[15:0]															
26	38	GPSBAUD	GPS波特率	R/W													GPSBAUD[3:0]			
27	39	READADDR	读取寄存器	R/W									READADDR[7:0]							
2A	42	ACCFLT	加速度滤波	R/W	ACCFLT[15:0]															
2D	45	POWONSEND	指令启动	R/W													POWONSEND[3:0]			
2E	46	VERSION	版本号	R	VERSION[15:0]															
30	48	YYMM	年月	R/W	MONTH[15:8]	YEAR[7:0]														
31	49	DDHH	日时	R/W	HOUR[15:8]	DAY[7:0]														
32	50	MMSS	分秒	R/W	SECONDS[15:8]	MINUTE[7:0]														
33	51	MS	毫秒	R/W	MS[15:0]															
34	52	AX	加速度X	R	AX[15:0]															
35	53	AY	加速度Y	R	AY[15:0]															
36	54	AZ	加速度Z	R	AZ[15:0]															
37	55	GX	角速度X	R	GX[15:0]															
38	56	GY	角速度Y	R	GY[15:0]															
39	57	GZ	角速度Z	R	GZ[15:0]															
3A	58	HX	磁场X	R	HX[15:0]															
3B	59	HY	磁场Y	R	HY[15:0]															
3C	60	HZ	磁场Z	R	HZ[15:0]															
3D	61	Roll	横滚角	R	Roll[15:0]															
3E	62	Pitch	俯仰角	R	Pitch[15:0]															
3F	63	Yaw	航向角	R	Yaw[15:0]															
40	64	TEMP	温度	R	TEMP[15:0]															
41	65	D0Status	D0引脚状态	R	D0Status[15:0]															
42	66	D1Status	D1引脚状态	R	D1Status[15:0]															
43	67	D2Status	D2引脚状态	R	D2Status[15:0]															
44	68	D3Status	D3引脚状态	R	D3Status[15:0]															
45	69	PressureL	气压低16位	R	PressureL[15:0]															
46	70	PressureH	气压高16位	R	PressureH[15:0]															
47	71	HeightL	高度低16位	R	HeightL[15:0]															
48	72	HeightH	高度高16位	R	HeightH[15:0]															
49	73	LonL	经度低16位	R	LonL[15:0]															
4A	74	LonH	经度高16位	R	LonH[15:0]															
4B	75	LatL	纬度低16位	R	LatL[15:0]															
4C	76	LatH	纬度高16位	R	LatH[15:0]															
4D	77	GPSHeight	GPS海拔	R	GPSHeight[15:0]															
4E	78	GPSPAW	GPS航向角	R	GPSPAW[15:0]															
4F	79	GPSSL	GPS地速低16位	R	GPSSL[15:0]															
50	80	GPSSH	GPS地速高16位	R	GPSSH[15:0]															
51	81	q0	四元数0	R	q0[15:0]															
52	82	q1	四元数1	R	q1[15:0]															
53	83	q2	四元数2	R	q2[15:0]															
54	84	q3	四元数3	R	q3[15:0]															
55	85	SVNUM	卫星数	R	SVNUM[15:0]															
56	86	PDOP	位置精度	R	PDOP[15:0]															
57	87	HDOP	水平精度	R	HDOP[15:0]															
58	88	VDOP	垂直精度	R	VDOP[15:0]															
59	89	DELAYT	报警信号延时	R/W	DELAYT[15:0]															
5A	90	XMIN	X轴角度报警最小值	R/W	XMIN[15:0]															
5B	91	XMAX	X轴角度报警最大值	R/W	XMAX[15:0]															
5C	92	BATVAL	供电电压	R	BATVAL[15:0]															
5D	93	ALARMPIN	报警引脚映射	R/W	X-ALARM[15:12]	X+ALARM[11:8]	Y-ALARM[7:4]	Y+ALARM[3:0]												
5E	94	YMIN	Y轴角度报警最小值	R/W	YMIN[15:0]															
5F	95	YMAX	Y轴角度报警最大值	R/W	YMAX[15:0]															
61	97	GYROCALTHR	陀螺仪静止阈值	R/W	GYROCALTHR[15:0]															
62	98	ALARMLEVEL	角度报警电平	R/W													ALARMLEVEL[3:0]			
63	99	GYROCALTIME	陀螺仪自动校准时间	R/W	GYROCALTIME[15:0]															
68	104	TRIGTIME	报警连续触发时间	R/W	TRIGTIME[15:0]															
69	105	KEY	解锁	R/W	KEY[15:0]															
6A	106	WERROR	陀螺仪变化值	R	WERROR[15:0]															
6B	107	TIMEZONE	GPS时区	R/W									TIMEZONE[7:0]							
6E	110	WZTIME	角速度连续静止时间	R/W	WZTIME[15:0]															
6F	111	WZSTATIC	角速度静态阈值	R/W	WZSTATIC[15:0]															
74	116	MODELAY	485数据应答延时	R/W																
79	121	XREFROLL	横滚角零位参考值	R	XREFROLL[15:0]															
7A	122	YREFPITCH	俯仰角零位参考值	R	YREFPITCH[15:0]															
7F	127	NUMBERID1	设备编号1-2	R	ID1[15:8]	ID1[7:0]														
80	128	NUMBERID2	设备编号3-4	R	ID4[15:8]	ID4[7:0]														
81	129	NUMBERID3	设备编号5-6	R	ID6[15:8]	ID6[7:0]														
82	130	NUMBERID4	设备编号7-8	R	ID8[15:8]	ID8[7:0]														
83	131	NUMBERID5	设备编号9-10	R	ID10[15:8]	ID10[7:0]														
84	132	NUMBERID6	设备编号11-12	R	ID12[15:8]	ID11[7:0]														

## 协议格式

## 读格式

- 数据是按照16进制方式发送的，不是ASCII码。
- 每个数据分低字节和高字节依次传送，二者组合成一个有符号的short类型的数据。例如数据DATA1，其中DATA1L为低字节，DATA1H为高字节。转换方法如下：假设DATA1为实际的数据，DATA1H为其高字节部分，DATA1L为其低字节部分，那么： $DATA1 = (short)((short)DATA1H \ll 8 | DATA1L)$ 。这里一定要注意DATA1H需要先强制转换为一个有符号的short类型的数据以后再移位，并且DATA1的数据类型也是有符号的short类型，这样才能表示出负数。

协议头	数据内容	数据低8位	数据高8位	数据低8位	数据高8位	数据低8位	数据高8位	数据低8位	数据高8位	SUMCRC
0x55	TYPE 【1】	DATA1L[7:0]	DATA1H[15:8]	DATA2L[7:0]	DATA2H[15:8]	DATA3L[7:0]	DATA3H[15:8]	DATA4L[7:0]	DATA4H[15:8]	SUMCRC 【2】

【1】TYPE(数据内容):

TYPE	备注
0x50	时间
0x51	加速度
0x52	角速度
0x53	角度
0x54	磁场
0x55	端口状态
0x56	气压高度
0x57	经纬度
0x58	地速
0x59	四元数
0x5A	GPS定位精度
0x5F	读取

【2】SUMCRC(数据和校验):

$$\text{SUMCRC} = 0x55 + \text{TYPE} + \text{DATA1L} + \text{DATA1H} + \text{DATA2L} + \text{DATA2H} + \text{DATA3L} + \text{DATA3H} + \text{DATA4L} + \text{DATA4H}$$

SUMCRC为char型，取校验和的低8位

## 时间输出

[illegible]





名称	描述	备注
RollL	滚转角X低8位	滚转角X=((RollH<<8) RollL)/32768*180(°)
RollH	滚转角X高8位	
PitchL	俯仰角Y低8位	俯仰角Y=((PitchH<<8) PitchL)/32768*180(°)
PitchH	俯仰角Y高8位	
YawL	偏航角Z低8位	偏航角Z=((YawH<<8) YawL)/32768*180(°)
YawH	偏航角Z高8位	
VL	版本号低8位	版本号计算公式：版本号=(VH<<8) VL
VH	版本号高8位	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x53+RollH+RollL+PitchH+PitchL+YawH+YawL+VH+VL

磁场输出

0x55	0x54	HxL	HxH	HyL	HyH	HzL	HzH	TL	TH	SUM

名称	描述	备注
HxL	磁场X低8位	磁场X=((HxH<<8) HxL)
HxH	磁场X高8位	
HyL	磁场Y低8位	磁场Y=((HyH <<8) HyL)
HyH	磁场Y高8位	
HzL	磁场Z低8位	磁场Z=((HzH<<8) HzL)
HzH	磁场Z高8位	
TL	温度低8位	温度计算公式：温度=((TH<<8) TL)/100 °C
TH	温度高8位	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x54+HxH+HxL+HyH+HyL+HzH+HzL+TH+TL

## 端口状态输出

[illegible]

名称	描述	备注
D0L	D0状态低8位	D0状态=((D0H<<8) D0L)
D0H	D0状态高8位	
D1L	D1状态低8位	D1状态=((D1H<<8) D1L)
D1H	D1状态高8位	
D2L	D2状态低8位	D2状态=((D2H<<8) D2L)
D2H	D2状态高8位	
D3L	D3状态低8位	D3状态=((D3H<<8) D3L)
D3H	D3状态高8位	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x54+D0L+D0H+D1L+D1H+D2L+D2H+D3L+D3H

说明：

- 当端口模式设置为模拟输入时，端口状态数据表示模拟电压。实际电压的大小按照下面公式计算:

$$U = D_{xStatus} / 1024 * U_{vcc}$$

- $U_{VCC}$ 为芯片的电源电压，由于片上有LDO，如果模块供电电压大于3.5V， $U_{VCC}$ 为3.3V。如果模块供电电压小于3.5V， $U_{VCC}$ =电源电压-0.2V。
- 当端口模式设置为数字量输入时，端口状态数据表示端口的数字电平状态，高电平为1，低电平为0。
- 当端口模式设置为高电平输出模式时，端口状态数据为1。
- 当端口模式设置为低电平输出模式时，端口状态数据位0。

## 气压高度输出

[illegible]



名称	描述	备注
P0	气压[7:0]	气压=(P3<<24) (P2<<16) (P1<<8) P0(Pa)
P1	气压[15:8]	
P2	气压[23:16]	
P3	气压[31:24]	
H0	高度[7:0]	高度=(H3<<24) (H2<<16) (H1<<8) H0(cm)
H1	高度[15:8]	
H2	高度[23:16]	
H3	高度[31:24]	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x56+P0+P1+P2+P3+H0+H1+H2+H3

经纬度输出

0x55	0x57	Lon0	Lon1	Lon2	Lon3	Lat0	Lat1	Lat2	Lat3	SUM

名称	描述	备注
Lon0	经度[7:0]	经度=(Lon3<<24) (Lon2<<16) (Lon1<<8) Lon0
Lon1	经度[15:8]	
Lon2	经度[23:16]	
Lon3	经度[31:24]	
Lat0	纬度[7:0]	纬度=(Lat3<<24) (Lat2<<16) (Lat1<<8) Lat0
Lat1	纬度[15:8]	
Lat2	纬度[23:16]	
Lat3	纬度[31:24]	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x57+Lon0+Lon1+Lon2+Lon3+Lat0+Lat1+Lat2+Lat3

说明：

- NMEA8013标准规定GPS的经度输出格式为ddmm.mmmmm(dd为度，mm.mmmmm为分)，经/纬度输出时去掉了小数点，因此经/纬度的度数可以这样计算：

dd=Lon[31:0]/10000000;

dd=Lat[31:0]/10000000;

经/纬度的分数可以这样计算：

mm.mmmmm=(Lon[31:0]%10000000)/100000; (%表示求余数运算)

mm.mmmmm=(Lat[31:0]%10000000)/100000; (%表示求余数运算)

## GPS数据输出

[illegible]

名称	描述	备注
GPSHeightL	GPS海拔[7:0]	GPS高度=((GPSHeightH<<8) GPSHeightL)/10(m)
GPSHeightH	GPS海拔[15:8]	
GPSYawL	GPS航向[7:0]	GPS航向角=((GPSYawH<<8) GPSYawL)/100(°)
GPSYawH	GPS航向[15:8]	
GPSV0	GPS地速[7:0]	GPS地速 = ((GPSV3<<24) (GPSV2<<16) (GPSV1<<8) GPSV0)/1000(km/h)
GPSV1	GPS地速[15:8]	
GPSV2	GPS地速[23:16]	
GPSV3	GPS地速[31:24]	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x58+GPSHeightL+GPSHeightH+GPSYawL+GPSYawH+GPSV0+GPSV1+GPSV2+GPSV3

## 四元数输出

[illegible]

名称	描述	备注
Q0L	四元数0低8位	$q0 = ((Q0H \ll 8)   Q0L) / 32768$
Q0H	四元数0高8位	
Q1L	四元数1低8位	$q1 = ((Q1H \ll 8)   Q1L) / 32768$
Q1H	四元数1高8位	
Q2L	四元数2低8位	$q2 = ((Q2H \ll 8)   Q2L) / 32768$
Q2H	四元数2高8位	
Q3L	四元数3低8位	$q3 = ((Q3H \ll 8)   Q3L) / 32768$
Q3H	四元数3高8位	
SUM	校验和	$SUM = 0x55 + 0x59 + Q0L + Q0H + Q1L + Q1H + Q2L + Q2H + Q3L + Q3H$

## GPS定位精度输出

[illegible]

名称	描述	备注
SNL	卫星数低8位	GPS卫星数=((SNH<<8) SNL)
SNH	卫星数高8位	
PDOPL	位置定位精度低8位	位置定位精度=((PDOPH<<8) PDOPL)/100
PDOPH	位置定位精度高8位	
HDOPL	水平定位精度低8位	水平定位精度=((HDOPH<<8) HDOPL)/100
HDOPH	水平定位精度高8位	
VDOPL	垂直定位精度低8位	垂直定位精度=((VDOPH<<8) VDOPL)/100
VDOPH	垂直定位精度高8位	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x5A+SNL+SNH+PDOPL+PDOPH+HDOPL+HDOPH+VDOPL+VDOPH

### 读取寄存器返回值

- 用于读取用户指定寄存器的值，读取REG1，则返回REG1~REG4的4个寄存器的值，协议固定必须返回4个寄存器

0x55	0x5F	REG1L	REG1H	REG2L	REG2H	REG3L	REG3H	REG4L	REG4H	SUM

名称	描述	备注
REG1L	寄存器1低8位	REG1[15:0]=((REG1H<<8) REG1L)
REG1H	寄存器1高8位	
REG2L	寄存器2低8位	REG2[15:0]=((REG2H<<8) REG2L)
REG2H	寄存器2高8位	
REG3L	寄存器3低8位	REG3[15:0]=((REG3H<<8) REG3L)
REG3H	寄存器3高8位	
REG4L	寄存器4低8位	REG4[15:0]=((REG4H<<8) REG4L)
REG5H	寄存器4高8位	
SUM	校验和	SUM=0x55+0x5F+REG1L+REG1H+REG2L+REG2H+REG3L+REG3H+REG4L+REG4H

例如：

- 读取寄存器"AXOFFSET"，则返回：0x55 0x5F AXOFFSET[7:0] AXOFFSET[15:8] AYOFFSET[7:0] AYOFFSET[15:8] AZOFFSET[7:0] AZOFFSET[15:8] GXOFFSET[7:0] GXOFFSET[15:8] SUM

### 写格式

- 以下数据，全部使用Hex码16进制
- 所有的设置，都需要先操作解锁寄存器(KEY)

协议头	协议头	寄存器	数据低8位	数据高8位
0xFF	0xAA	ADDR	DATAL[7:0]	DATAH[15:8]

- 数据是按照16进制方式发送的，不是ASCII码。
- 每个数据分低字节和高字节依次传送，二者组合成一个有符号的short类型的数据。例如数据DATA，其中DATAL为低字节，DATAH为高字节。转换方法如下：假设DATA为实际的数据，DATAH为其高字节部分，DATAL为其低字节部分，那么：DATA=(short)((short)DATAH<<8|DATAL)。这里一定要注意DATAH需要先强制转换为一个有符号的short类型的数据以后再移位，并且DATA的数据类型也是有符号的short类型，这样才能表示出负数。

SAVE（保存/重启/恢复出厂）

寄存器名称: SAVE寄存器地址: 0 (0x00)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	SAVE[15:0]	保存: 0x0000重启: 0x00FF 恢复出厂: 0x0001
示例: FF AA 00 FF 00（重启）		

CALSW（校准模式）

寄存器名称: CALSW 寄存器地址: 1 (0x01)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	CAL[3:0]	设置校准模式： 0000(0x00): 正常工作模式0001(0x01): 自动加计校准0011(0x03): 高度清零0100(0x04): 航向角置零0111(0x07): 磁场校准（球型拟合法）1000(0x08): 设置角度参考1001(0x09): 磁场校准（双平面模式）
示例: FF AA 01 04 00（航向角置零）		

RSW（输出内容）

寄存器名称: RSW寄存器地址: 2 (0x02)读写方向: R/W默认值: 0x001E		
Bit	NAME	FUNCTION
15:11		
10	GSA (0x5A)	0: 关闭 1: 打开
9	QUATER (0x59)	0: 关闭 1: 打开
8	VELOCITY (0x58)	0: 关闭 1: 打开
7	GPS (0x57)	0: 关闭 1: 打开
6	PRESS (0x56)	0: 关闭 1: 打开
5	PORT (0x55)	0: 关闭 1: 打开
4	MAG (0x54)	0: 关闭 1: 打开
3	ANGLE (0x53)	0: 关闭 1: 打开
2	GYRO (0x52)	0: 关闭 1: 打开
1	ACC (0x51)	0: 关闭 1: 打开
0	TIME (0x50)	0: 关闭 1: 打开
示例: FF AA 02 3E 00 (设置只输出加速度、角速度、角度、磁场、端口状态)		

**RRATE (输出速率)**

<b>寄存器名称:</b> <b>RRATE寄存器地址: 3 (0x03)读写方向: R/W默认值: 0x0006</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	RRATE[3:0]	设置输出速率: 0001(0x01): 0.2Hz0010(0x02): 0.5Hz0011(0x03): 1Hz0100(0x04): 2Hz0101(0x05): 5Hz0110(0x06): 10Hz0111(0x07): 20Hz1000(0x08): 50Hz1001(0x09): 100Hz1011(0x0B): 200Hz1011(0x0C): 单次回传1100(0x0D): 不回传
示例: FF AA 03 03 00 (设置1Hz输出)		

## BAUD (串口波特率)

<b>寄存器名称:</b> <b>BAUD寄存器地址: 4 (0x04)读写方向: R/W默认值: 0x0002</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	BAUD[3:0]	设置串口波特率: 0001(0x01): 4800bps0010(0x02): 9600bps0011(0x03): 19200bps0100(0x04): 38400bps0101(0x05): 57600bps0110(0x06): 115200bps0111(0x07): 230400bps1000(0x08): 460800bps (仅WT931/JY931/HWT606/HWT906支持) 1001(0x09): 921600bps (仅WT931/JY931/HWT606/HWT906支持)
示例: FF AA 04 06 00 (设置串口波特率115200)		

## AXOFFSET~HZOFFSET (零偏设置)

<b>寄存器名称: AXOFFSET~HZOFFSET寄存器地址: 5~13 (0x05~0x0D)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	AXOFFSET[15:0]	加速度X轴零偏, 实际加速度零偏 =AXOFFSET[15:0]/10000(g)
15:0	AYOFFSET[15:0]	加速度Y轴零偏, 实际加速度零偏 =AYOFFSET[15:0]/10000(g)
15:0	AZOFFSET[15:0]	加速度Z轴零偏, 实际加速度零偏 =AZOFFSET[15:0]/10000(g)
15:0	GXOFFSET[15:0]	角速度X轴零偏, 实际角速度零偏 =GXOFFSET[15:0]/10000(°/s)
15:0	GYOFFSET[15:0]	角速度Y轴零偏, 实际角速度零偏 =GYOFFSET[15:0]/10000(°/s)
15:0	GZOFFSET[15:0]	角速度Z轴零偏, 实际角速度零偏 =GZOFFSET[15:0]/10000(°/s)
15:0	HXOFFSET[15:0]	磁场X轴零偏
15:0	HYOFFSET[15:0]	磁场Y轴零偏
15:0	HZOFFSET[15:0]	磁场Z轴零偏
示例: FF AA 05 E8 03 (设置加速度X轴零偏0.1g) ,0x03E8=1000, 1000/10000=0.1(g)		

## D0MODE~D3MODE (端口模式设置)

<b>寄存器名称:</b> <b>D0MODE~D3MODE寄存器地址: 14~17 (0x0E~0x11)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
3:0	D0MODE[3:0]	设置D0端口模式0000(0x00): 模拟输入 (默认) 0001(0x01): 数字输入 0010(0x02): 输出数字高电平0011(0x03): 输出数字低电平
3:0	D1MODE[3:0]	设置D1端口模式0000(0x00): 模拟输入 (默认) 0001(0x01): 数字输入 0010(0x02): 输出数字高电平0011(0x03): 输出数字低电平0101(0x05): 设置相对姿态
3:0	D2MODE[3:0]	设置D2端口模式0000(0x00): 模拟输入 (默认) 0001(0x01): 数字输入 0010(0x02): 输出数字高电平0011(0x03): 输出数字低电平
3:0	D3MODE[3:0]	设置D3端口模式0000(0x00): 模拟输入 (默认) 0001(0x01): 数字输入 0010(0x02): 输出数字高电平0011(0x03): 输出数字低电平
示例: FF AA 0E 03 00 (设置D0 为输出数字低电平模式)		

IICADDR (设备地址)

<b>寄存器名称: IICADDR寄存器地址: 26 (0x1A)读写方向: R/W默认值: 0x0050</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:8		
7:0	IICADDR[7:0]	设置设备地址，用于I2C和 Modbus通讯使用 0x01~0x7F
示例: FF AA 1A 02 00 (设置设备地址为 0x02)		

LEDOFF (关闭LED灯)



寄存器名称: LEDOFF寄存器地址: 27 (0x1B)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:1		
0	LEDOFF	1: 关闭LED灯0: 打开LED灯
示例: FF AA 1B 01 00 (关闭LED灯)		

**MAGRANGX~MAGRANGZ (磁场校准范围)**

寄存器名称: MAGRANGX~MAGRANGZ寄存器地址: 28~30 (0x1C~0x1E)读写方向: R/W默认值: 0x01F4		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	MAGRANGX[15:0]	磁场校准X轴范围
15:0	MAGRANGY[15:0]	磁场校准Y轴范围
15:0	MAGRANGZ[15:0]	磁场校准Z轴范围
示例: FF AA 1C F4 01 (设置磁场校准X轴范围为500)		

**BANDWIDTH (带宽)**

寄存器名称: BANDWIDTH寄存器地址: 31 (0x1F)读写方向: R/W默认值: 0x0004		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	BANDWIDTH[3:0]	设置带宽0000(0x00): 256Hz0001(0x01): 188Hz0010(0x02): 98Hz0011(0x03): 42Hz0100(0x04): 20Hz0101(0x05): 10Hz0110(0x06): 5Hz
示例: FF AA 1F 01 00 (设置带宽为188Hz)		

**GYRORANGE (陀螺仪量程)**

寄存器名称: GYRORANGE寄存器地址: 32 (0x20)读写方向: R/W默认值: 0x0003		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	GYRORANGE[3:0]	设置陀螺仪量程 0011(0x03): 2000°/s默认 2000°/s, 固定不可设置
示例: FF AA 20 03 00 (设置陀螺仪量程 2000°/s)		

ACCRANGE (加速度计量程)

寄存器名称: ACCRANGE寄存器地址: 33 (0x21)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	ACCRANGE[3:0]	设置加速度计量程0000(0x00): ±2g0011(0x03): ±16g该参数不可设置，产 品内部自适应加速度量程，当加速度超过 2g时，自动切换到16g
示例: FF AA 21 00 00 (设置 加速度计量程16g)		

SLEEP (休眠)

寄存器名称: SLEEP寄存器地址: 34 (0x22)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:1		
0	SLEEP	设置休眠1(0x01): 休眠任意串 口数据，可唤醒
示例: FF AA 22 01 00 (进入休眠)		

ORIENT (安装方向)

<b>寄存器名称: ORIENT寄存器地址: 35 (0x23)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:1		
0	ORIENT	设置安装方向0(0x00): 水平安装 1(0x01): 垂直安装 (必须坐标轴的Y轴箭头朝上)
示例: FF AA 23 01 00 (设置垂直安装)		

**AXIS6 (算法)**

<b>寄存器名称: AXIS6寄存器地址: 36 (0x24)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:1		
0	AXIS6	设置算法0(0x00): 9轴算法 (磁场解算航行角, 绝对航向角) 1(0x01): 6轴算法 (积分解算航行角, 相对航向角)
示例: FF AA 24 01 00 (设置6轴算法模式)		

**FILTK (K值滤波)**

<b>寄存器名称: FILTK寄存器地址: 37 (0x25)读写方向: R/W默认值: 0x001E</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	FILTK[15:0]	范围: 1~10000, 默认30 (不建议修改, 一旦修改, 角度达不到使用要求时, 请修改为30) FILTK[15:0]越小, 抗震性能增强, 实时性减弱FILTK[15:0]越大, 抗震性能减弱, 实时性增强
示例: FF AA 25 1E 00 (设置K值滤波为30)		

**GPSBAUD (GPS波特率)**

<b>寄存器名称: GPSBAUD</b> <b>寄存器地址: 38 (0x26)</b> <b>读写方向: R/W默认值:</b> <b>0x0002</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	GPSBAUD[3:0]	设置GPS波特率: 0001(0x01): 4800bps0010(0x02): 9600bps0011(0x03): 19200bps0100(0x04): 38400bps0101(0x05): 57600bps0110(0x06): 115200bps0111(0x07): 230400bps
示例: FF AA 26 02 00 (设置GPS波特率 9600)		

### READADDR (读取寄存器)

<b>寄存器名称: READADDR寄存器地址: 39 (0x27)读写方向:</b> <b>R/W默认值: 0x00FF</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:8		
7:0	READADDR[7:0]	读取寄存器 范围: 请 参考“寄存 器表”
示例: 发送: FF AA 27 34 00 (读取加速度X轴0x34) 返回: 55 5F AXL AXH AYL AYH AZL AZH GXL GXH SUM具体请参考 “读格式”章节的“读取寄存器返回值”		

### ACCFILT (加速度滤波)

<b>寄存器名称: ACCFILT寄存器地址: 42 (0x2A)读写方向: R/W默认值: 0x01F4</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	ACCFILT[15:0]	范围：1~10000，默认500（不建议修改，一旦修改，角度达不到使用要求时，请修改为500）ACCFILT[15:0]越小，抗震性能增强，实时性减弱ACCFILT[15:0]越大，抗震性能减弱，实时性增强该参数为经验值，需要根据不同环境调试该参数，在拖拉机的环境里，ACCFILT[15:0]可调节为100，因为拖拉机的抖动严重，需要提高抗震性能
示例：FF AA 2A F4 01（设置加速度滤波500）		

**POWONSEND（上电输出）**

<b>寄存器名称: POWONSEND寄存器地址: 45 (0x2D)读写方向: R/W默认值: 0x0001</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	POWONSEND[3:0]	设置指令启动：0000(0x00): 关闭上电数据输出 0001(0x01): 打开上电数据输出
示例：FF AA 2D 00 00（打开上电数据输出）		

**VERSION（版本号）**

<b>寄存器名称: VERSION寄存器地址: 46 (0x2E)读写方向: R默认值: 无</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	VERSION[15:0]	不同产品，版本号不一样
示例：发送：FF AA 27 2E 00（读取版本号，0x27表示读取，0x2E是版本号寄存器）返回：55 5F VL VH XX XX XX XX XX SUMVERSION[15:0]=(short)(((short)VH<<8) VL)		

YYMM~MS（片上时间）

寄存器名称: YYMM~MS寄存器地址: 48~51 (0x30~0x33)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:8	YYMM[15:8]	月
7:0	YYMM[7:0]	年
15:8	DDHH[15:8]	时
7:0	DDHH[7:0]	日
15:8	MMSS[15:8]	秒
7:0	MMSS[7:0]	分
15:0	MS[15:0]	毫秒
示例：FF AA 30 16 03（设置年月22-03）FF AA 31 0C 09（设置日时12-09）FF AA 32 1E 3A（设置分秒30:58）FF AA 33 F4 01（设置毫秒500）示例：发送：FF AA 27 30 00（读取版本号，0x27表示读取，0x30是年月寄存器）返回：55 5F YYMM[7:0] YYMM[15:8] DDHH[7:0] DDHH[15:8] MMSS[7:0] MMSS[15:8] MS[7:0] MS[15:8] SUM		

AX~AZ（加速度）

寄存器名称: AX~AZ寄存器地址: 52~54 (0x34~0x36)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	AX[15:0]	加速度X=AX[15:0]/32768*16g (g为重力加速度，可取9.8m/s2)
15:0	AY[15:0]	加速度Y=AY[15:0]/32768*16g (g为重力加速度，可取9.8m/s2)
15:0	AZ[15:0]	加速度Z=AZ[15:0]/32768*16g (g为重力加速度，可取9.8m/s2)
读取3加速度：50 03 00 34		

GX~GZ（角速度）

寄存器名称: GX~GZ寄存器地址: 55~57 (0x37~0x39)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	GX[15:0]	角速度 $X = GX[15:0] / 32768 * 2000^{\circ}/s$
15:0	GY[15:0]	角速度 $Y = GY[15:0] / 32768 * 2000^{\circ}/s$
15:0	GZ[15:0]	角速度 $Z = GZ[15:0] / 32768 * 2000^{\circ}/s$

**HX~HZ (磁场)**

寄存器名称: HX~HZ寄存器地址: 58~60 (0x3A~0x3C)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	HX[15:0]	磁场 $X = HX[15:0]$ (单位: LSB)
15:0	HY[15:0]	磁场 $Y = HY[15:0]$ (单位: LSB)
15:0	HZ[15:0]	磁场 $Z = HZ[15:0]$ (单位: LSB)

**Roll~Yaw (角度)**

寄存器名称: Roll~Yaw寄存器地址: 61~63 (0x3D~0x3F)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	Roll[15:0]	滚转角 $X = Roll[15:0] / 32768 * 180^{\circ}$
15:0	Pitch[15:0]	俯仰角 $Y = Pitch[15:0] / 32768 * 180^{\circ}$
15:0	Yaw[15:0]	航向角 $Z = Yaw[15:0] / 32768 * 180^{\circ}$

**TEMP (温度)**

寄存器名称: TEMP寄存器地址: 64 (0x40)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	TEMP[15:0]	温度 $= TEMP[15:0] / 100^{\circ}C$

D0Status~D3Status（端口状态）

寄存器名称: D0Status~D3Status寄存器地址: 65~68 (0x41~0x44)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	D0Status[15:0]	D0状态值
15:0	D1Status[15:0]	D1状态值
15:0	D2Status[15:0]	D2状态值
15:0	D3Status[15:0]	D3状态值

PressureL~HeightH（气压高度）

寄存器名称: PressureL~HeightH寄存器地址: 69~72 (0x45~0x48)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	PressureL[15:0]	气压= ((int)PressureH[15:0] <<16)  PressureL <a href="#">15:0</a>
15:0	PressureH[15:0]	
15:0	HeightL[15:0]	高度= ((int)HeightH[15:0] <<16)  HeightL <a href="#">15:0</a>
15:0	HeightH[15:0]	

LonL~LatH（经纬度）



寄存器名称: LonL~LatH寄存器地址: 73~76 (0x49~0x4C)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	LonL[15:0]	Lon[31:0]= ((int)LonH[15:0] <<16) LonL <a href="#">15:0</a>
15:0	LonH[15:0]	
15:0	LatL[15:0]	Lat[31:0]= ((int)LatH[15:0] <<16) LatL <a href="#">15:0</a>
15:0	LatH[15:0]	
NMEA8013标准规定GPS的经度输出格式为 ddmm.mmmmm(dd为度, mm.mmmmm为分), 经/纬度 输出时去掉了小数点, 因此经/纬度的度数可以这样计算: dd=Lon[31:0]/10000000;dd=Lat[31:0]/10000000;经/纬度 的分数可以这样计算: mm.mmmmm= (Lon[31:0]%10000000)/100000; (%表示求余数运 算)mm.mmmmm=(Lat[31:0]%10000000)/100000; (%表示 求余数运算)		

## GPSHeight~GPSVH (GPS数据)

寄存器名称: GPSHeight~GPSVH寄存器地址: 77~80 (0x4D~0x50)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	GPSHeight[15:0]	GPS海拔 =GPSHeight[15:0]/10(m)
15:0	GPSYAW[15:0]	GPS航向=GPSYAW[15:0]/100(°)
15:0	GPSVL[15:0]	GPS地速=(((int)GPSVH[15:0] <<16) GPSVL[15:0])/1000(km/h)
15:0	GPSVH[15:0]	

## q0~q3 (四元数)

寄存器名称: q0~q3寄存器地址: 81~84 (0x51~0x54)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	q0[15:0]	四元数 0=q0[15:0]/32768
15:0	q1[15:0]	四元数 1=q1[15:0]/32768
15:0	q2[15:0]	四元数 2=q2[15:0]/32768
15:0	q3[15:0]	四元数 3=q3[15:0]/32768

**SVNUM~VDOP （GPS定位精度）**

寄存器名称: SVNUM~VDOP寄存器地址: 85~88 (0x55~0x58)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	SVNUM[15:0]	GPS卫星数 =SVNUM[15:0]
15:0	PDOP[15:0]	位置定位经度 =PDOP[15:0]/100
15:0	HDOP[15:0]	水平定位经度 =HDOP[15:0]/100
15:0	VDOP[15:0]	垂直定位经度 =VDOP[15:0]/100

**DELAYT （报警信号延时）**

寄存器名称: DELAYT寄存器地址: 89 (0x59)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	DELAYT[15:0]	单位：ms角度发生报警后，端口会产生相应的报警信号，当报警消失后，该报警信号会持续DELAYT[15:0]的延时后才消失
示例：FF AA 59 E8 03 （设置报警信号延时1000ms）		

**XMIN~XMAX (X轴角度报警阈值)**

寄存器名称: XMIN~XMAX寄存器地址: 90~91 (0x5A~0x5B)读写方向: R/W默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	XMIN[15:0]	设置X轴角度报警最小值X轴角度报警最小值 =XMIN[15:0]*180/32768(°)
15:0	XMAX[15:0]	设置X轴角度报警最大值X轴角度报警最大值 =XMAX[15:0]*180/32768(°)
示例: FF AA 5A 72 FC (设置-5度) , 0xFC72=-910, -910180/32768=-5FF AA 5B 8E 03 (设置5度) , 0x038E=910, 910180/32768=5X轴在-5°~5°之间不报警, 一旦超出该范围, 发生报警		

**BATVAL (电压)**

寄存器名称: BATVAL寄存器地址: 92 (0x5C)读写方向: R默认值: 0x0000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	BATVAL[15:0]	电压 =BATVAL[15:0]/100 °C

**ALARMPIN (报警引脚映射)**

寄存器名称: ALARMPIN寄存器地址: 93 (0x5D)读写方向: R/W默认值: 0x4365		
Bit	NAME	FUNCTION
15:12	X- ALARM[15:12]	0001(0x01): D00010(0x02): D10011(0x03): D20100(0x04): D30101(0x05): SCL0110(0x06): SDA
11:8	X+ALARM[11:8]	0001(0x01): D00010(0x02): D10011(0x03): D20100(0x04): D30101(0x05): SCL0110(0x06): SDA
7:4	Y-ALARM[7:4]	0001(0x01): D00010(0x02): D10011(0x03): D20100(0x04): D30101(0x05): SCL0110(0x06): SDA
3:0	Y+ALARM[3:0]	0001(0x01): D00010(0x02): D10011(0x03): D20100(0x04): D30101(0x05): SCL0110(0x06): SDA
示例：设置X-报警信号在D3口输出设置X+报警信号在D1口输出设置Y-报警信号在SCL口输出设置Y+报警信号在SCL口输出发送：FF AA 5D 55 42		

## YMIN~YMAX (Y轴角度报警阈值)

<b>寄存器名称: YMIN~YMAX寄存器地址: 94~95 (0x5E~0x5F)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	YMIN[15:0]	设置Y轴角度报警最小值Y轴角度报警最小值 =YMIN[15:0]*180/32768(°)
15:0	YMAX[15:0]	设置Y轴角度报警最大值Y轴角度报警最大值 =YMAX[15:0]*180/32768(°)
示例：FF AA 5E 72 FC（设置-5度）， 0xFC72=-910， $-910 \times 180 / 32768 = -5$ FF AA 5F 8E 03（设置5度）， $0 \times 038E = 910$ ， $910 \times 180 / 32768 = 5$ Y轴在-5°~5°之间不报警，一旦超出该范围，发生报警		

**GYROCALITHR（陀螺仪静止阈值）**

<b>寄存器名称: GYROCALITHR寄存器地址: 97 (0x61)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	GYROCALITHR[15:0]	设置陀螺仪静止阈值：陀螺仪静止阈值 =GYROCALITHR[15:0]/1000(°/s)
示例：设置陀螺仪静止阈值为0.05°/sFF AA 61 32 00当角速度变化小于0.05°/s时，且持续"GYROCALTIME"的时间，传感器识别为静止，自动把小于0.05°/s的角速度归零陀螺仪静止阈值的大小设置规律，可通过读取"WERROR"寄存器的值来确定，一般设置的规律是：GYROCALITHR=WERROR*1.2，单位：°/s该寄存器需要需要结合GYROCALTIME寄存器使用		

**ALARMLEVEL（角度报警电平）**

<b>寄存器名称: ALARMLEVEL</b> <b>寄存器地址: 98 (0x62)读写</b> <b>方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:4		
3:0	ALARMLEVEL[3:0]	设置报警电平：0000(0x00): 低电平报警（不报警时，高电平，报警时，低电平） 0001(0x01): 高电平报警（不报警时，低电平，报警时，高电平）
示例：设置高电平报警FF AA 62 01 00		

**GYROCALTIME（陀螺仪自动校准时间）**

<b>寄存器名称: GYROCALTIME寄存器地址: 99 (0x63)读写</b> <b>方向: R/W默认值: 0x03E8</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	GYROCALTIME[15:0]	设置陀螺仪自动校准时间
示例：设置陀螺仪自动校准时间500msFF AA 63 F4 01当角速度变化小于"GYROCALITHR"时，且持续500ms的时间，传感器识别为静止，自动把小于0.05°/s的角速度归零该寄存器需要需要结合GYROCALITHR寄存器使用		

**TRIGTIME（报警连续触发时间）**

<b>寄存器名称: TRIGTIME寄存器地址: 104 (0x68)读写方向:</b> <b>R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	TRIGTIME[15:0]	设置报警连续触发时间
示例：设置报警连续触发时间500msFF AA 68 F4 01当角度发生报警时，报警信号不会立马输出，需要角度报警持续500ms时，才能输出报警信号。该寄存器用于滤除误动作导致的报警		

**KEY（解锁）**

<b>寄存器名称: KEY寄存器地址: 105 (0x69)读写方向: R/W默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	KEY[15:0]	解锁寄存器：进行写操作时，需要先设置该寄存器
示例：解锁，往该寄存器写0xB588（其他值无效） FF AA 69 88 B5		

**WERROR（陀螺仪变化值）**

<b>寄存器名称: WERROR寄存器地址: 106 (0x6A)读写方向: R默认值: 0x0000</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	WERROR[15:0]	陀螺仪变化值 = $WERROR[15:0]/1000*180/3.1415926(^{\circ}/s)$ 在传感器静止放置时，可通过该寄存器的变化，来设定"GYROCALITHR"寄存器

**TIMEZONE（GPS时区）**

<b>寄存器名称:</b> <b>TIMEZONE</b> <b>寄存器地址: 107</b> <b>(0x6B)读写方向: R/W</b> <b>默认值:</b> <b>0x0014</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:8		
7:0	TIMEZONE[7:0]	设置GPS时区： 00000000(0x0000): UTC-1200000001(0x0001): UTC-1100000010(0x0002): UTC-1000000011(0x0003): UTC-900000100(0x0004): UTC-800000101(0x0005): UTC-700000110(0x0006): UTC-600000111(0x0007): UTC-500001000(0x0008): UTC-400001001(0x0009): UTC-300001010(0x000A): UTC-200001011(0x000B): UTC-100001100(0x000C): UTC00001101(0x000D): UTC+100001110(0x000E): UTC+200001111(0x000F): UTC+300010000(0x0010): UTC+400010001(0x0011): UTC+500010010(0x0012): UTC+600010011(0x0013): UTC+700010100(0x0014): UTC+8（默认东8区） 00010101(0x0015): UTC+900010110(0x0016): UTC+1000010111(0x0017): UTC+1100011000(0x0018): UTC+12
示例： FF AA 6B 15 00（设置GPS时区为东9区）		

### WZTIME（角速度连续静止时间）

<b>寄存器名称: WZTIME寄存器地址: 110 (0x6E)读写方向: R/W默认值: 0x01F4</b>		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	WZTIME[15:0]	角速度连续静止时间
示例： 设置角速度连续静止时间500msFF AA 6E F4 01当角速度小于"WZSTATIC"时，且持续500ms，则角速度输出为0，且Z轴航向角不积分该寄存器需要需要结合"WZSTATIC"寄存器使用		



WZSTATIC（角速度积分阈值）

寄存器名称: WZSTATIC寄存器地址: 111 (0x6F)读写方向: R/W默认值: 0x012C		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	WZSTATIC[15:0]	角速度积分阈值 =WZSTATIC[15:0]/1000(°/s)
示例：设置角速度积分阈值为0.5°/sFF AA 6F F4 01当角速度大于0.5°/s时，Z轴航向角开始对加速度进行积分当角速度小于0.5°/s时，且持续寄存器"WZTIME"所设置的时长时，角速度输出为0，且Z轴航向角不积分该寄存器需要需要结合"WZTIME"寄存器使用		

MODDELAY（485数据应答延时）

寄存器名称: MODDELAY寄存器地址: 116 (0x74)读写方向: R/W默认值: 0x0BB8		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	MODDELAY[15:0]	设置485数据应答延时，默认3000，单位：us
示例：设置485数据应答延时1000usFF AA 74 E8 03当传感器接到收Modbus读取指令后，传感器延时1000us，返回数据该寄存器仅支持Modbus版本的传感器		

XREFROLL~YREFPITCH（角度零位参考值）

寄存器名称: XREFROLL~YREFPITCH寄存器地址: 121~122 (0x79~0x7A)读写方向: R/W默认值: 0x00000		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	XREFROLL[15:0]	滚转角零位参考值 =XREFROLL[15:0]/32768*180(°)
15:0	YREFPITCH[15:0]	俯仰角零位参考值 =YREFPITCH[15:0]/32768*180(°)
示例：当前滚转角为2°，设置滚转角零位，减去2°，则XREFROLL[15:0]=2*32768/180=364=0x016CFF AA 79 6C 01		

NUMBERID1~NUMBERID6（设备编号）

寄存器名称: NUMBERID1~NUMBERID6寄存器地址: 127~132 (0x7F~0x84)读写方向: R默认值: 无		
Bit	NAME	FUNCTION
15:0	NUMBERID1[15:0]	
15:0	NUMBERID2[15:0]	
15:0	NUMBERID3[15:0]	
15:0	NUMBERID4[15:0]	
15:0	NUMBERID5[15:0]	
15:0	NUMBERID6[15:0]	
设备标号: WT4200000001		