



IMU/VG/AH/MINS 系列

数字输出协议手册

通讯协议

1 数据帧格式：(8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (X byte)	校验和 (1 byte)
0x77					

数据格式：16 进制数

标示符：固定为 77

数据长度：从数据长度到校验和（包括数据长度、校验和）的长度

地址码：采集模块的地址，默认为 00

数据域：根据命令字不同内容和长度相应变化。

校验和：数据长度、地址码、命令字和数据域 16 进制的累加和（如有进位，只取后两位）。

注意：当命令字或者数据域变化时，校验和会变化。当您改变数据域时请相应改变校验和

2 命令格式：

2.1 读 PITCH 俯仰角度 发送命令：77 04 00 01 05

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x01		0x05

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (3 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x07		0x81	SXXX.YY	

注：数据域为 3 字节返回角度值，为压缩 BCD 码，S 为符号位（0 正，1 负）XXX 为三位整数，YY 为两位小数。

如返回值为 77 07 00 81 10 34 63 2F，则俯仰角数据为“10 34 63”，表示“-34.63 度”。

2.2 读 ROLL 横滚角度 发送命令：77 04 00 02 06

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x02		0x06

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x07		0x82	SXXX.YY	

注：数据域为 3 字节返回角度值，为压缩 BCD 码，S 为符号位（0 正，1 负）XXX 为三位整数，YY 为两位小数。

如返回值为 77 07 00 82 01 23 57 04，则横滚角数据为“01 23 57”，表示“123.57 度”。

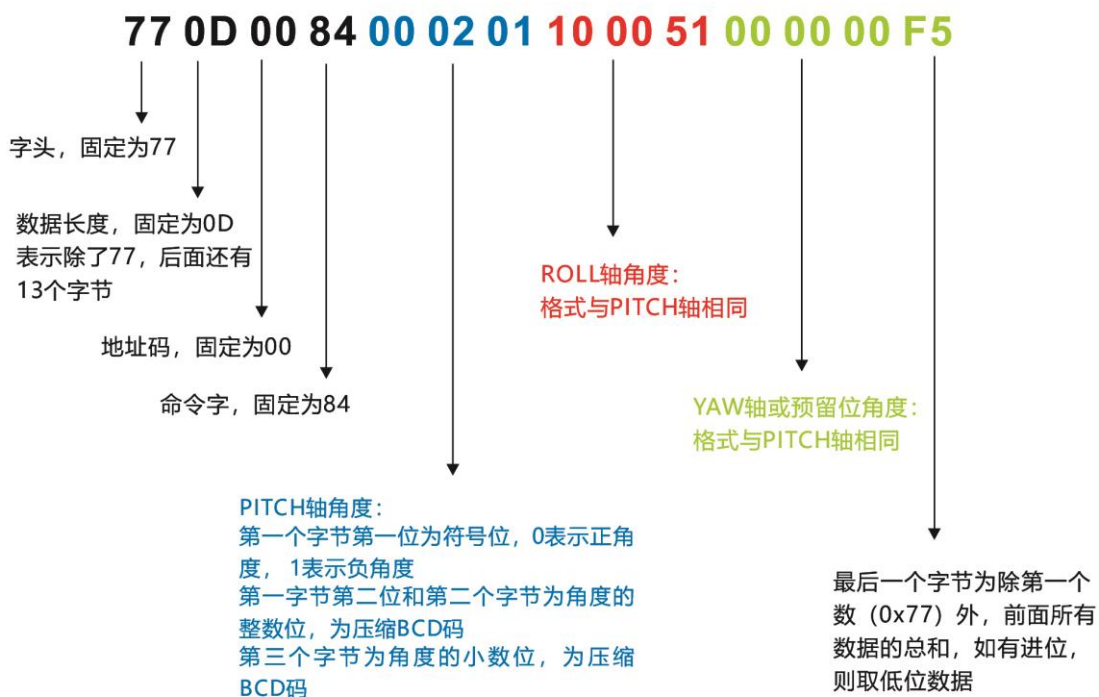
2.3 读 PITCH、ROLL 轴角度 发送命令：77 04 00 04 08

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x04		

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x0D		0x84	3 组 SXXX.YY	

PITCH轴： +2.01°，ROLL轴： -0.51°，YAW轴： 0.00°



2.4 设置通讯速率 发送命令：77 05 00 0B 02 12

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x0B	XX	

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x8B	0x00: 成功 0xFF: 失败	

注：0x00 表示 2400，0x01 表示 4800，0x02 表示 9600，0x03 表示 19200，0x04 表示 115200，0x05 表示 38400，0x06 表示 57600，0x07 表示 460800，默认值为 0x02：9600，每次变更通讯波特率成功之后，会以原波特率发送回应答命令，然后立即改变设备通信波特率。

备注：如果需要高频输出，请将波特率设为 115200 或者 460800，修改波特率不需要发送保存命令，立即生效。

2.5 设置模块地址 发送命令：77 05 00 0F 01 15

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05	正确地址	0x0F	新地址	

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05	新地址	0x8F	0x00: 成功 0xFF: 失败	

注：例如以下命令“77 05 00 0F 0A 1E”表示将产品的地址由 16 进制地址 00 改为 0A。

2.6 查询当前地址 发送命令：77 04 00 1F 23

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04	0x00	0x1F		0x23

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05	当前地址	0x1F	当前地址	

注：查询地址命令为固定该条命令。

2.7 保存设置 发送命令：77 04 00 0A 0E

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x0A		

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x8A	0x00: 成功 0xFF: 失败	

注：设置波特率不需要保存设置，其他设置项均需要发送保存设置。传感器保存操作将持续 3-5 秒，期间不可断电。

2.8 设置零点类型 发送命令：77 05 00 05 01 0B

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x05	0x00:绝对零 点 0x01:相对零 点	

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x85		

2.9 查询零点类型 发送命令：77 04 00 0D 11

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x0D		

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x8D	0x00:绝对零 点 0xFF:相对零 点	

2.10 查询重力加速度 g 值 发送命令：77 04 00 54 58

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x54		

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (9 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x0D		0x54	3 组 SXXX.YY	

注：数据域部分为俯仰、横滚、Z 轴（垂直水平面）的 g 值大小，由 1 位符号位+1 位整数位+4 位小数位组成。

如返回值为 “77 0D 00 54 00 01 07 00 94 21 10 06 30 64”，则分别为 0.0107g，0.9421g，-0.0630g。

2.11 查询角速度 发送命令：77 04 00 50 54

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x50		

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (9 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x0D		0x50	3 组 SXXX.YY	

注：数据域部分为俯仰、横滚、Z 轴（垂直水平面）角速度的大小，由 1 位符号位+3 位整数位+2 位小数位组成。

例如返回值为 “77 0D 00 50 10 93 76 14 98 87 00 14 03 C0” 则数据域部分分别为：俯仰轴角速度：-93.76°/s，

横滚轴角速度：-498.87°/s，Z 轴角速度：+14.03°/s。

2.12 四元数 发送命令：77 04 00 57 5B

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x57		

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (16 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x14		0x57	4 组 SXXXXXXX	

注：数据域包含 16 个字节，4 个字节为一组，分别为四元数的 q0,q1,q2,q3,为压缩 BCD 码，格式为 SX YY YY YY，S 为符号位 (0 正, 1 负)，X 为 1 位整数位，YYYYYY 为 6 位小数位。

例如返回命令 77 14 00 57 00 99 99 96 00 00 02 90 10 00 26 73 10 00 00 01 7F，则四元数据分别为：

其中 q0 为 00 99 99 96，表示 0.999996

q1 为 00 00 02 90，表示 0.000290

q2 为 10 00 26 73，表示 -0.002673

q3 为 10 00 00 01，表示 -0.000001

2.13 同时读取陀螺仪、加速度计 发送命令 (IMU 系列)：77 04 00 59 5D

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		59	-	

应答命令：

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (18 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x16		0x84	数据域	

数据域包含 18 个字节，分别为角速度和加速度，为压缩 BCD 码，3 字节为一组，例如返回值为

“77 16 00 84 10 93 76 12 98 87 00 14 03 00 01 07 00 94 21 10 06 30 FE”

则数据域部分分别为：X 轴角速度：-93.76°/s，Y 轴角速度：-298.87°/s，Z 轴角速度：+14.03°/s，X 轴加速度：0.0107g，Y 轴加速度：0.9421g，Z 轴加速度：-0.0630g。

2.14 同时读取角度，加速度计，陀螺仪，四元数 (MINS VG 系列) 发送命令: 77 04 00 59 5D

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x59	-	

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (43 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x2F		0x59	数据域	

数据域包含 43 个字节，分别为角度，重力加速度 g 值，角速度，四元数，为压缩 BCD 码，四元数为最后 16 个字节，4 个字节为一组，共 4 组，其余为 3 字节为一组，表示方法见对应参数返回值。例如返回值如：

```
77 2F 00 59 10 00 60 10 03 06 00 00 00
    10 01 07 10 05 43 01 01 54
    10 00 13 10 00 04 00 00 09
    10 87 06 35 00 01 76 91 00 02 06 94 00 49 11 75 5C
```

则：三个轴角度分别为-0.6 度， -3.06 度， 0 度；

三个轴 g 值分别为-0.0107g， -0.0543g,1.0154g；

三个轴角速度分别为-0.13°/s， -0.04°/s， 0.09°/s；

2.15 同时读取角度、加速度、角速度、磁场值和四元数 发送命令 (AH 系列): 77 04 00 59 5D

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x59		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (52 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x38		0x59	-	

注：数据域部分包含 52 个字节，分别为角度、加速度 g 值、角速度、磁场值、四元数，为压缩的 BCD 码，四元数为数据部分的最后 16 个字节，四个字节为一组，共 4 组，其余为 3 字节为一组，具体解析方式见各单独查询返回值数据域部分。

```
如返回值为: 77 38 00 59 10 13 15 00 25 58 02 51 87
    10 18 07 10 28 16 01 02 65
    10 06 48 01 24 13 00 03 88
    01 59 62 01 63 91 14 14 58
    10 22 83 75 10 18 33 49 10 16 55 78 00 93 99 14 58
```

则：三轴角度分别为： -13.15°、 +25.58°、 +251.

三轴 g 值分别为： -0.1807g、 -0.2816g、 +1.0265g；

三轴角速度分别为： -6.48°/s、 +124.13°/s、 +3.88°/s；

三轴磁场值分别为： +0.15962、 +0.16391、 -0.41458；

四元数分别为： -0.228375、 -0.183349、 -0.165578、 0.939914。

2.16 自动输出数据类型选择 发送命令: 77 05 00 56 00 5B

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x56	XX	

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x56	00	

产品系列	输出模式	输出数据	数据格式
VG MINS	0x00	三轴角度	参考格式 2.3
	0x01	三轴加速度	参考格式 2.10
	0x02	三轴角速度	参考格式 2.11
	0x03	三轴角度	参考格式 2.3
	0x04	四元数	参考格式 2.12
	0x05	角度、加速度、角速度、四元数	参考格式 2.14
IMU	0x00	三轴角速度	参考格式 2.11
	0x01	三轴加速度	参考格式 2.10
	0x02	角速度、加速度	参考格式 2.13
AH (其余模式与 VG 一致)	0x03	三轴磁场	参考格式 2.23
	0x05	角度、加速度、角速度、磁场、四元数	参考格式 2.15

2.17 设置输出频率 发送命令: 77 05 00 0C 00 11

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x0C	XX	

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x8C	0x00	

注: 发送的数据域 XX 为自动输出频率选项:

00 表示应答模式 (默认)

01 表示 5Hz 自动输出数据

02 表示 10Hz 自动输出数据

03 表示 20Hz 自动输出数据

04 表示 25Hz 自动输出数据

05 表示 50Hz 自动输出数据

06 表示 100Hz 自动输出数据

07 表示 200Hz 自动输出数据

08 表示 500Hz 自动输出数据

自动输出数据类型根据后面的数据类型选择命令决定, 默认是自动输出三轴角度。

2.18 陀螺仪校准 发送命令: 77 04 00 52 56

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x52		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0xA5	0x01	

注: 当传感器出现动态环境下表现性能不佳或者在静止时读取陀螺仪角速度值不在零位时, 可以发送该命令矫正陀螺仪零偏。

该命令只能在传感器绝对静止时使用以获取最佳校准效果。

2.19 航向角清零 发送命令: 77 04 00 82 86 (MINS 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x82	-	

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x82	-	

注: 程序采用手动发命令清零方位角, 发送命令后程序开始重新计算方位角, 实时解算角度可以通过上位机读取。

2.20 相对角设置 发送命令: 77 07 00 84 01 00 00 8C (MINS 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (3 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x07		0x84	-	

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (3 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x07		0x84	-	

注: 命令中 SX XX YY 为 BCD 码, S 为符号位 (0 为正, 1 为负), XXX 为三位整数位, YY 为两位小数位,

例如需要将传感器航向角开始点设置为 100, 则 SX XX YY 为 01 00 00。

相应完整命令为 77 07 00 84 01 00 00 8C

2.21 设置磁偏角 发送命令: 77 06 00 06 02 08 16 (AH 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (2byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x06		0x06	SX XY	

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (2 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x06		0x86	00	

注: S 表示符号, 0 为正 1 为负, XX 表示两位整数, Y 表示小数。如 02 08 表示为 +20.8°

2.22 读取磁偏角 发送命令: 77 04 00 07 0B (AH 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x07		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (2 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x06		0x87	SX XY	

注: S 表示符号, 0 为正 1 为负, XX 表示两位整数, Y 表示小数。如 02 08 表示为 +20.8°

2.23 读取磁场值 发送命令: 77 04 00 55 59 (AH 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x55		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (9 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x0D		0x55	3 组 SYYYYY	

注: S 表示符号, 0 为正 1 为负; Y 表示小数位, 单位为高斯。

例如返回值为 77 0D 00 55 11 55 25 00 34 52 13 46 16 E2 代 表 : X 轴: -0.15525, Y 轴: 0.03452, Z 轴: -0.34616。

2.24 清除磁校准数据 发送命令: 77 04 00 10 14 (AH 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x10		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x90	0x00	

注: 该命令用于清除用户进行的磁校准数据。

2.25 开始平面圆周校准 发送命令: 77 04 00 11 15 (AH 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x11		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x91	0x00	

注: 该命令用于清除用户进行的磁校准数据。

2.26 结束平面圆周校准 发送命令: 77 04 00 12 16 (AH 系列)

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (0byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x04		0x12		

应答命令:

标示符 (1 byte)	数据长度 (1 byte)	地址码 (1 byte)	命令字 (1 byte)	数据域 (1 byte)	校验和 (1 byte)
0x77	0x05		0x92	0x00	

注: 该命令用于清除用户进行的磁校准数据。

IMU/VG/AH/MINS 系列

数字输出协议手册

无锡北微传感科技有限公司

地址：无锡市滨湖区绣溪路 58 号 30 幢

总机：0510-85737158

热线：400-618-0510

邮箱：sales@bwsensing.com

网址：www.bwsensing.com.cn