## ASCII格式通信协议整体介绍

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | 分割符 | 帧ID | 分割符 | 命令ID1 | 分割符 | 命令ID2 | 分割符 | 数据段 | 分割符 | 帧尾 |
| $cmd | ， |  | ， |  | ， |  | ， |  | ， | \*ff |

### 帧头: $cmd

### 帧ID

set ：设置系统配置，标定参数，擦除标定参数，回复出厂设置等

get ：读取系统配置，标定参数等

output ： 设置输出数据格式，及输出频率。

### 命令ID

具体配置选项，详见section1.2

### 数据段

具体参数选项，详见section1.2

### 帧尾：\*ff

注：帧尾需要有回车换行符,”\r\n”,二进制为：0x0d 0x0a

注 ：所有字段中间都有分割符，“，”（逗号）。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | 帧ID | 命令ID1 | 命令ID2 | 数据段 | 帧尾 | 示例 |
| $cmd | set | com | baudrate | 设置串口波特率  （可选）：  480  9600  19200  38400  76800  115200  230400  460800（推荐） | \*ff | $cmd,set,com,baudrate,460800,\*ff |
| product | id | 设置产品ID:  0 ~2^23-1 | $cmd,set,product,id,123456789,\*ff |
| hardware | version | 设置硬件版本号:  0 ~2^23-1 | $cmd,set,hardware,version,987654321,\*ff |
| software | version | 设置软件版本号:  0 ~2^23-1 | $cmd,set,software,version,123123123\*ff |
| imu | navmode | 设置IMU工作模式  （可选）：  land (陆基模式)  (默认)  air (空基模式)  ocean (海洋模式) | $cmd,set,imu,navmode,land,\*ff |
| mag | samplerate | 磁力计采集频率  (单位：HZ)：  1  2  4  8  16  35  70（推荐） | $cmd,set,mag,samplerate,70,\*ff |
| calpara | 磁力计标定参数  写入：  略 |  |
| calerase | 磁力计标定参数  擦除：  无 | $cmd,set,mag,calerase,\*ff |
| calon | 磁力计在线标定  使能：  无 | $cmd,set,mag,calon,\*ff |
| gyro | calpara | 陀螺仪标定参数写入：  见示例 | $cmd,set,gyro,calpara,  ks0,1.1,2.2,3.3,  ks1,4.4,5.5,6.6,  kz0,7.7,8.8,9.9,  kz1,8.8,7.7,6.6,  n0,5.5,4.4,3.3,  n1,2.2,1.1,0.0,  n2,1.2,3.4,5.6,\*ff |
| acc | calpara | 加速度计标定参数写入：  见示例 | $cmd,set,acc,calpara,  ks0,1.1,2.2,3.3,  ks1,4.4,5.5,6.6,  kz0,7.7,8.8,9.9,  kz1,8.8,7.7,6.6,  n0,5.5,4.4,3.3,  n1,2.2,1.1,0.0,  n2,1.2,3.4,5.6,\*ff |
| erase | accgyropara | 擦除加速度计，陀螺仪标定参数：  无 | $cmd,set,erase,accgyropara,\*ff |
| gnss | leverarm | 设置GNSS杆臂： | $cmd,set,gnss,leverarm |
| allsettings | save | 保存所有配置参数 | $cmd,set,allsettings,save,\*ff |
| restore | 将系统回复出厂设置 | $cmd,set,allsettings,restore,\*ff |
| get | usart | baudrate | 获取串口波特率 | $cmd,get,usart,baudrate,\*ff |
| product | id | 获取产品ID号 | $cmd,get,product,id,\*ff |
| hardware | version | 获取硬件版本号 | $cmd,get,hardware,version,\*ff |
| software | version | 获取软件版本号 | $cmd,get,software,version,\*ff |
| imu | navmode | 获取IMU工作模式 | $cmd,get,imu,navmode,\*ff |
| mag | samplerate | 获取磁力计采集频率 | $cmd,get,mag,samplerate,\*ff |
| calipara | 获取磁力计标定参数 | $cmd,get,mag,calipara,\*ff |
| gyro | calpara | 获取陀螺仪标定参数 | $cmd,get,gyro,calpara,\*ff |
| acc | calpara | 获取加速度计  标定参数 | $cmd,get,acc,calpara,\*ff |
| gnss | leverarm | 获取GNSS杆臂参数 | $cmd,get,gnss,leverarm,\*ff |
| output | imu | ascii | 设置各种格式数据，输出频率。可选范围：  0~100hz  （0hz，即不输出）  输出格式：详见如下 | $cmd,output,imu,ascii,100,\*ff |
| ahrs | ascii | $cmd,output,ahrs,ascii,100,\*ff |
| ahrs | bin | $cmd,output,ahrs,bin,100,\*ff |
| igm | ascii | $cmd,output,igm,ascii,100,\*ff |
| igm | bin | $cmd,output,igm,bin,100,\*ff |

### IMU ASCII

例：1,27510,275100,0.700477,-2.663623,4.347364,-0.007012,0.014398,0.987841,0.513255,0.779514,-1.274753,41.625000,41.625000 \r\n

注：一包数据以回车 + 换行符结尾。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输出类型 | 名称 | 说明 |
| %d | OUTPUT\_ID\_IMU\_ASCII | 输出数据包序号，IMU ASCII 是 1 |
| %d | index | 输出数据帧序号 |
| %d | tow\_imu | Imu周秒 |
| %f | Gyro-x | gyroscope\_x（°/s） |
| %f | Gyro-y | gyroscope\_y（°/s） |
| %f | Gyro-z | gyroscope\_z（°/s） |
| %f | Acc-x | acceleration\_x（g） |
| %f | Acc-y | acceleration\_y（g） |
| %f | Acc-z | acceleration\_z（g） |
| %f | Mag-x | magnetism\_x(GAUSS) |
| %f | Mag-y | magnetism\_y(GAUSS) |
| %f | Mag-z | magnetism\_z(GAUSS) |
| %f | Gyro\_temp | 陀螺仪温度（摄氏度） |
| %f | Acc\_Temp | 加速度计温度（摄氏度） |

### AHRS ASCII

例：

2,178626,1786260,353.670654,-0.320323,-0.001257,0.998471,0.000143,-0.002792,0.055206\r\n

注：一包数据以回车 + 换行符结尾。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输出类型 | 名称 | 说明 |
| %d | OUTPUT\_ID\_AHRS\_ASCII | 输出数据包序号，AHRS ASCII 是 2 |
| %d | index | 输出数据帧序号 |
| %d | tow\_imu | Imu周秒 |
| %f | heading | 航向 |
| %f | roll | 横滚 |
| %f | pitch | 俯仰 |
| %f | quat[0] | 四元数 |
| %f | quat[1] | 四元数 |
| %f | quat[2] | 四元数 |
| %f | quat[3] | 四元数 |

#### AHRS BIN

例（上位机解码后数据）：

2717160000 -0.151655 0.291731 -0.00619688 0.00374322 0.000374682 0.995581 -0.00151655 0.00291731 -6.19688e-05 0.000366835

3.67188e-05 0.0975669 -0.0322359 0.91306 -1.27916 40.5 0.999105 -0.000258858 -0.00273365 0.0422051

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名称 | 字节数 | 说明 |
| uint64 | timestamp\_us | 8 | time（us） |
| uint8 | 预留 | 1 | IMU型号区分 |
| float32 | gx | 4 | gyroscope\_x（deg/s） |
| float32 | gy | 4 | gyroscope\_y（deg/s） |
| float32 | gz | 4 | gyroscope\_z（deg/s） |
| float32 | ax | 4 | acceleration\_x（m/s/s） |
| float32 | ay | 4 | acceleration\_y（m/s/s） |
| float32 | az | 4 | acceleration\_z（m/s/s） |
| float32 | gx\_integral | 4 | delta\_ gyroscope\_x（deg） |
| float32 | gy\_integral | 4 | delta\_ gyroscope\_y（deg） |
| float32 | gz\_integral | 4 | delta\_ gyroscope\_z（deg） |
| float32 | ax\_integral | 4 | delta\_acceleration\_x（m/s） |
| float32 | ay\_integral | 4 | delta\_acceleration\_y（m/s） |
| float32 | az\_integral | 4 | delta\_acceleration\_z（m/s） |
| float32 | mx | 4 | magnetism\_x |
| float32 | my | 4 | magnetism\_y |
| float32 | mz | 4 | magnetism\_z |
| float32 | temperature | 4 | temperature\_gs（陀螺温度值） |
| float32 | q0 | 4 | qutation q0 of navgation |
| float32 | q1 | 4 | qutation q1 of navgation |
| float32 | q2 | 4 | qutation q2 of navgation |
| float32 | q3 | 4 | qutation q3 of navgation |

#### IGM ASCII

例：

4,24003,240030,0,-0.118020,0.358405,-0.027644,0.005382,0.000058,0.994882,0.039513,0.971018,-1.308416,0,0,0.0000000000,0.0000000000,0.000000,0,0,39.0000010853,115.9999986745,350.993469,-0.040153,-0.272525,0.000000,0.000000,0.000000\r\n

注：一包数据以回车 + 换行符结尾。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 名称 | 说明 |
| %d | OUTPUT\_ID\_IGM\_ASCII | 输出数据包序号，IGM ASCII 是 4 |
| %d | index | 输出数据帧序号 |
| %d | tow\_imu | Imu周秒 |
| %d | Week | Gps周数 |
| %f | Gyro-y | gyroscope\_y（°/s） |
| %f | Gyro-z | gyroscope\_z（°/s） |
| %f | Acc-x | acceleration\_x（g） |
| %f | Acc-y | acceleration\_y（g） |
| %f | Acc-z | acceleration\_z（g） |
| %f | Mag-x | magnetism\_x(GAUSS) |
| %f | Mag-y | magnetism\_y(GAUSS) |
| %f | Mag-z | magnetism\_z(GAUSS) |
| %f | Gnss-pps | Gps周秒 |
| %.10f | Gnss-Lat | 纬度 |
| %.10f | Gnss-Lon | 经度 |
| %.10f | Nav-lat | 组合导航纬度 |
| %.10f | Nav-lon | 组合导航经度 |
| %f | Nav-heading | 组合导航航向 |
| %f | Nav-pitch | 组合导航俯仰 |
| %f | Nav-roll | 组合导航横滚 |
| %f | Nav-ve | 组合导航东向速度（m/s） |
| %f | Nav-vn | 组合导航北向速度（m/s） |
| %f | Nav-vu | 组合导航天向速度（m/s） |

#### IGM BIN

一共198个字节：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名称 | 字节数 | 说明 |
| Uint8 | head | 2 | 帧头 0Xcd 00x34 |
| Uint32 | index | 4 | 帧序号 |
| Uin16 | week | 2 | GPS周数 |
| Uint32 | tow\_imu | 4 | GPS周秒 |
| Double | Nav-lat | 8 | 组合导航纬度 |
| Double | Nav-lon | 8 | 组合导航经度 |
| Float | Nav-alt | 4 | 组合导航高度 |
| Float | Nav-ve | 4 | 组合导航东向速度 |
| Float | Nav-vn | 4 | 组合导航北向速度 |
| Float | Nav-vu | 4 | 组合导航天向速度 |
| Float | Nav-pitch | 4 | 组合导航俯仰角 |
| Float | Nav-roll | 4 | 组合导航横滚角 |
| Float | Nav-heading | 4 | 组合导航航向角 |
| Float | Nav-quat[4] | 16 | 组合导航四元数 |
| Int16 | Nav-gbx | 2 | X轴陀螺零偏 |
| Int16 | Nav-gby | 2 | Y轴陀螺零偏 |
| Int16 | Nav-gbz | 2 | Z轴陀螺零偏 |
| Int16 | Nav-Abx | 2 | X加计零偏 |
| Int16 | Nav-Aby | 2 | Y加计零偏 |
| Int16 | Nav-Abz | 2 | Z加计零偏 |
| Int16 | Nav-Misx | 2 | X轴安装偏角 |
| Int16 | Nav-Misy | 2 | Y轴安装偏角 |
| Int16 | Nav-Misz | 2 | Z轴安装偏角 |
| Int32 | resv[4] | 4 | 预留 |
| Float | Imu-gyox | 4 | X轴陀螺（°/s） |
| Float | Imu-gyoy | 4 | Y轴陀螺（°/s） |
| Float | Imu-gyoz | 4 | Z轴陀螺（°/s） |
| Int16 | Imu-gyo\_temp | 2 | 陀螺温度（°） |
| Float | Imu-accx | 4 | X轴加速度计（g） |
| Float | Imu-accy | 4 | Y轴加速度计（g） |
| Float | Imu-accz | 4 | Z轴加速度计（g） |
| Int16 | Imu-acc\_temp | 2 | 加速度计温度（°） |
| Float | Imu-altitude | 4 | 海拔高度(m) |
| Int16 | Imu-bmp\_temp | 2 | 气压计温度（°） |
| Float | Magx | 4 | X轴磁力计(GAUSS) |
| Float | Magy | 4 | Y轴磁力计(GAUSS) |
| Float | Magz | 4 | Z轴磁力计(GAUSS) |
| Uin16 | Mag\_temp | 2 | 磁力计温度（无） |
| Uint32 | Gnss-tow\_pps | 4 | GNSS 周秒 |
| Uint16 | Gnss-weekn | 2 | GNSS 周数 |
| Uint16 | Gnss-gflag | 2 | GNSS 数据标识位 |
| Double | Gnss-lat | 8 | GNSS 纬度 |
| Double | Gnss-lon | 8 | GNSS 经度 |
| Float | Gnss-alt | 4 | GNSS 高度 |
| Float | Gnss-spd | 4 | GNSS 地面速度(m/s) |
| Float | Gnss-heading | 4 | GNSS 航向 |
| Float | Gnss-orient | 4 | GNSS 双天线什么什么的 |
| Uint16 | Gnss-hdop | 2 | GNSS 精度 |
| Uint16 | check | 2 | 校验 |