

等级：公开

版本：2023.03

北云常用报文使用说明

修订状态页

[illegible]

目 录

1 格式及状态说明	1
1.1 标准格式 ASCII 信息结构	1
1.2 标准格式二进制信息结构	2
1.3 解算状态说明	6
1.4 定位状态说明	7
1.5 惯性导航状态说明	8
1.6 CRC 校验算法代码 (C)	9
2 INS 相关	11
2.1 INSPVAX	11
2.2 BYINS	13
2.3 RAWIMU	16
2.4 CORRIMUDATA	18
3 GNSS 相关	20
3.1 BESTGNSSPOS	20
3.2 BESTGNSSVEL	22
3.3 HEADING	23
3.4 KSXT	25
3.5 GGA	27
3.6 RMC	28

1 格式及状态说明

1.1 标准格式 ASCII 信息结构

示例 1:

```
#BESTPOSA,COM3,0,0.0,FINESTEERING,1975,393343.000,00000000,0000,757;
```

示例 1 说明:

ID	示例	描述
0	#BESTPOSA	数据 ID
1	COM3	输出数据的串口
2	0	本消息的第几条，0 表示只有一条
3	0.0	接收机 CPU 空闲率 (%)
4	FINESTEERING	校时状态，不为 FINESTEERING 时表示校时未收敛，可能出现跳变
5	1975	GPSWeek 自 1980.1.6 至当前的星期数 (GPS 时间)
6	393343.000	自本周日 00:00:00 至当前的秒数 (GPS 时间)
7	00000000	固定填 0
8	0000	预留
9	757	接收机软件版本

ASCII 信息 Header (头) 结构:

```
header;data field...,data field...,data field...*xxxxxxx[CR][LF]
```

ASCII 信息 Header(头)结构的描述如下表:

表 1- 1 ASCII 信息 Header(头)结构说明

ID	字段	类型	描述	可选输入字段
0	Sync	Char	同步字符，ASCII 信息始终以一个 “#” 字符开始	N
1	Message	Char	本手册中 log 或命令的 ASCII 名称	N
2	Port	Char	产生 log 信息的接口名称。字符串由接口名称加以 x 的后缀组成，x 是 1-31 的数字，则用来表示虚拟接	Y

			口。若未指示虚拟接口，则假定虚拟接口为 0。	
3	Sequence #	Long	用于多条log 输出。这是一个从N-1 到0 的递减数字，0 意味着最后1 条。多数log 信息同一时间只有1 条，这种情况该值为 0。	N
4	% Idle Time	Float	处理器空闲时间的最小百分比，每秒计算 1 次。	Y
5	Time Status	Enum	GPS 时间质量。当前取值Unknown 或Fine，前者表明接收机还未能计算出准确的 GPS 时间。	Y
6	Week	Ulong	GPS 周数	Y
7	Seconds	GPSecond	GPS 周内秒，精确到 ms。	Y
8	Receiver Status	Ulong	8 位十六进制的数字，用来表示各种硬件和软件部分的状态。	Y
9	Reserved	Ulong	预留	Y
10	Receiver s/w Version	Ulong	0 - 65535 的值用来表示接收机固件的创建号。	Y
11	;	Char	该字符表示 Header（头）结束	N

1.2 标准格式二进制信息结构

所有标准格式二进制消息的结构遵循这里所指出的一般约定：

1、基本格式：

Header: 2 个同步字节加上一段长为 26 字节的头信息。长度可变，可扩展。

长度始终需要查验。

数据：可变。

CRC: 4 字节。

2、两个同步字节始终是：

表 1- 2 二进制格式同步字节说明

Byte	说明	十六进制	十进制
------	----	------	-----

第一个	固定	AA	170
第二个	固定	44	68

3、CRC 为 32 位 CRC(CRC 算法请参阅 **32 位 CRC**)，它对所有数据包括报头执行。

4、标准 Header(头)如下表所示：

表 1- 3 二进制格式信息标准 Header(头)结构说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	Sync	十六进制 0xAA	Char	1	0
2	Sync	十六进制 0x44	Char	1	1
3	协议类型	bit 0-3=保留，默认为 0 bit 4=消息格式 0=保留 1=二进制格式 bit 5-6=保留，默认为 0 bit 7-8=二进制格式类型 01=保留 10=标准格式二进制 11=短格式二进制 00=保留 (此处为 0x12)	Char	1	2
4	Header 长度	Header 长度	UChar	1	3
5	消息 ID	消息 ID 号	Ushort	2	4
6	消息类型	bit 0-4=测量源 1 bit 5-6=格式 00=二进制 01=自定义 ASCII 10=简化格式, N MEA 11=预留 bit 7=响应位 0=原始消息 1=响应消息	Char	1	6

7	端口	见下表：表 1- 4 详细端口标识符说明	UChar	1	7
8	消息长度	消息主体的字节长度，不包括 header 和 CRC	Ushort	2	8
9	序列号	用于多条 log 输出。这是一个从 N-1 到 0 的递减数字，0 意味着最后 1 条。多数 log 信息同一时间只有 1 条，这种情况该值为 0。	Ushort	2	10
10	空闲时间	处理器空闲时间的最小百分比，每秒计算 1 次。	Uchar	1	12
11	时间质量	当前取值 Unknown 或 Fine，前者表明接收机还未能计算出准确的 GPS 时间。	Enum	1	13
12	周数	GNSS 周数	Ushort	2	14
13	周内秒数	GNSS 周内秒，精确到 ms。	GPSec	4	16
14	接收机状态	8 位十六进制的数字，用来表示各种硬件和软件部分的状态。	Ulong	4	20
15	预留	预留	Ushort	2	24
16	接收机固件版本	0 - 65535 的值用来表示接收机固件的创建号。	Ushort	2	26

表 1- 4 详细端口标识符说明

ID	端口名称	十六进制数值	十进制数值	描述
	NO_PORTS	0	0	
	COM1	1	1	COM1 端口
	COM2	2	2	COM2 端口
	COM3	3	3	COM3 端口
	THISPORT	4	4	当前端口

	FILE	5	5	存入文件的端口
	ALL_PORTS	6	6	所有端口
	ETH1			网络
	IMU			IMU
	ICOM1			ICOM1 端口
	ICOM2			ICOM2 端口
	ICOM3			ICOM3 端口
	ICOM4			ICOM4 端口
	NCOM1			NCOM1 端口
	NCOM2			NCOM2 端口
	NCOM3			NCOM3 端口
	CCOM1			CCOM1 端口
	CCOM2			CCOM2 端口
	CCOM3			CCOM3 端口
	MCOM1			MCOM1 端口
	MCOM2			MCOM2 端口
	MCOM3			MCOM3 端口
	MCOM4			MCOM4 端口

1.3 解算状态说明

表 1- 5 解算状态描述说明

二进制数值	ASCII 值	描述
0	SOL_COMPUTED	完全解算
1	INSUFFICIENT_OBS	观测量不足
2	NO_CONVERGENCE	不收敛
3	SINGULARITY	参数矩阵异常
4	COV_TRACE	协方差超过最大值 (>1000 米)
5	TEST_DIST	测试距离超限 (距离 10km, 最多丢弃 3 次)
6	COLD_START	冷启动尚未完全解算
7	V_H_LIMIT	高度或速度超过限值
8	VARIANCE	方差超过限值
9	RESIDUALS	残差过大
10-12	Reserved	预留
13	INTEGRITY_WARNING	残差过大使定位不可靠
14-17	Reserved	预留
18	PENDING	当输入 FIX 位置命令时, 接收器计算自己的位置, 并确定位置是否有效。 Pending 意味着目前跟踪的卫星不够, 无法验证输入到接收器的 FIX 位置是否有效。 在正常情况下, 在 GNSS 接收机锁定其前几颗卫星之前, 您应该只看到 Pending 启动几秒钟。 如果您的天线被阻塞 (或没有插入), 并且您已经输入了 FIX 位置命令, 那么您可能会无限期地看到该状态。
19	INVALID_FIX	使用 FIX 位置命令输入的位置无效
20	UNAUTHORIZED	定位类型未经授权
21	Reserved	预留
22	INVALID_RATE	此解决方案类型不支持所选的输出速率

1.4 定位状态说明

表 1- 6 定位状态描述说明

二进制数值	ASCII 值	描述
0	NONE	未解算
1	FIXEDPOS	位置已由 FIX POSITION 命令固定
2	FIXEDHEIGHT	位置已由 FIX HEIGHT 或 FIX AUTO 命令固定
3	Reserved	预留
4	FLOATCONV	浮点载波相位模糊解
5	WIDELANE	宽巷模糊解
6	NARROWLANE	窄巷模糊解
7	Reserved	预留
8	DOPPLER_VELOCITY	使用瞬时多普勒计算速度
9-15	Reserved	预留
16	SINGLE	单点解
17	PSRDIFF	伪距差分
18	WAAS	SBAS 解
19	PROPAGATED	由卡尔曼滤波器在没有新观测的情况下推算解
20-31	Reserved	预留
32	L1_FLOAT	L1 浮点解
33	IONOFREE_FLOAT	无电离层浮点解
34	NARROW_FLOAT	窄带浮点解
35-47	Reserved	预留
48	L1_INT	L1 固定解
49	WIDE_INT	宽带固定解
50	NARROW_INT	窄带固定解
51	RTK_DIRECT_INS	RTK 状态, 其中 RTK 直接通过 INS 初始化
52	INS_SBAS	天线校正后 INS 位置
53	INS_PSRSP	INS 伪距单点解-没有 DGPS 校正

54	INS_PSRDIFF	INS 伪距差分
55	INS_RTKFLOAT	INS RTK 浮点解
56	INS_RTKFIXED	INS RTK 固定解
57-67	Reserved	预留
68	PPP_CONVERGING	正在进行精密单点定位（TerraStar-C）解算
69	PPP	精密单点定位（TerraStar-C）
70	OPERATIONAL	精度在 UAL 范围内
71	WARNING	精度在 UAL 范围外，但在警告范围内
72	OUT_OF_BOUNDS	解的精度在 UAL 极限之外
73	INS_PPP_Converging	正在进行 Ins PPP 解（TerraStar-C）
74	INS_PPP	Ins PPP 解（TerraStar-C）
77	PPP_BASIC_CONVERGING	正在进行精密单点定位（TerraStar-L）解算
78	PPP_BASIC	精密单点定位（TerraStar-L）
79	INS_PPPP_BASIC_Converging	正在进行 Ins PPP 解（TerraStar-L）
80	INS_PPPP_BASIC	Ins PPP 解（TerraStar-L）

1.5 惯性导航状态说明

表 1- 7 惯性导航状态说明

二进制数值	ASCII 值	描述
0	INS_INACTIVE	对准未激活
1	INS_ALIGNING	正在进行粗对准
2	INS_HIGH_VARIANCE	较高协方差 姿态估计未收敛
3	INS_SOLUTION_GOOD	对准完成结果较好
6	INS_SOLUTION_FREE	卫星结果较差不可用
7	INS_ALIGNMENT_COMPLETE	粗对准完成

	COMPLETE	
8	DETERMINING_ ORIENTATION	正在确定 IMU 轴与重力对齐
9	WAITING_ INITIALPOSITIONS	等待位置解
10	WAITING_ AZIMUTH	等待航向角
11	INITIALIZING_ BIASES	在静态数据前 10 秒内估计初始偏差
12	MOTION_ DETECT	尚未完全对准，但已检测到运动

1.6 CRC 校验算法代码 (C)

注意：NMEA 格式报文（GGA\RMC）使用 NMEA 协议规定的 CRC 校验，与下表不同。

表 1- 8 32 位 CRC 校验算法代码 (C)

```
#define CRC32_POLYNOMIAL 0xEDB88320L

/* -----

Calculate a CRC value

value: Value
----- */

unsigned long CalcCRC32Value(int value) {

    int i;

    unsigned long ulCRC;

    ulCRC = value;

    for ( i = 8 ; i > 0; --i ) {

        if ( ulCRC & 1 )
```

```
        ulCRC = ( ulCRC >> 1 ) ^ CRC32_POLYNOMIAL;

    else
        ulCRC >=> 1;
    }

    return ulCRC;
}

/* -----

Calculates the CRC-32 of a data block
ulCount: Number of bytes in the data block
ucBuff: Data block

----- */

unsigned long CalcBlockCRC32( unsigned long ulCount, unsigned char *ucBuff
) {
    unsigned long ulTmp1;
    unsigned long ulTmp2;
    unsigned long ulCRC = 0;
    while ( ulCount-- != 0 ) {
        ulTmp1 = ( ulCRC >> 8 ) & 0x00FFFFFFL;
        ulTmp2 = CalcCRC32Value( ((int) ulCRC ^ *ucBuff++ ) & 0xFF );
        ulCRC = ulTmp1 ^ ulTmp2;
    }
    return ulCRC;
}
```

2 INS 相关

2.1 INSPVAX

输出组合导航位置、速度和姿态信息及其相应的标准差。

消息 ID: 1465

推荐

LOG ICOM4 INSPVAXA ONTIME 1

ASCII 示例

```
#INSPVAXA,ICOM4,0,0.0,FINESTEERING,2107,35489.000,00000000,03de,68;INS_ALI
GNMENT_COMPLETE,INS_RTKFIXED,28.23316396165,112.87713086609,82.7966,-17.
0382,0.0020,-0.0191,0.0006,179.789714292,-0.387541550,1.405962922,0.0240,0.0
168,0.0218,0.0047,0.0049,0.0054,0.0553,0.0553,1.0818,00000000,0*fd6e3a89
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	INSPVAX header	Log 消息标准头标, 详见 3.1 标准格式 ASCII 信息结构	-	H	0
2	INS Status	INS 解算状态, 见 3.5 惯性导航状态说明	Enum	4	H
3	Pos Type	位置信息类型, 见 3.4 定位状态描述说明	Enum	4	H+4
4	Lat	纬度 (°)	Double	8	H+8
5	Lon	经度 (°)	Double	8	H+16
6	Hgt	海拔高 (m)	Double	8	H+24
7	Undulation	高程异常值 (m)	Float	4	H+32
8	North Velocity	北向速度 (m/s)	Double	8	H+36
9	East Velocity	东向速度 (m/s)	Double	8	H+44

10	Up Velocity	天向速度 (m/s)	Double	8	H+52
11	Roll	横滚角 (取值范围-180°~180°)	Double	8	H+60
12	Pitch	俯仰角 (取值范围-90°~90°)	Double	8	H+68
13	Azimuth	航向角 (取值范围 0°~360°)	Double	8	H+76
14	Lat σ	纬度标准差 (m)	Float	4	H+84
15	Long σ	经度标准差 (m)	Float	4	H+88
16	Height σ	椭球高标准差 (m)	Float	4	H+92
17	North Vel σ	北向速度标准差	Float	4	H+96
18	East Vel σ	东向速度标准差	Float	4	H+100
19	Up Vel σ	天向速度标准差	Float	4	H+104
20	Roll σ	横滚角标准差	Float	4	H+108
21	Pitch σ	俯仰角标准差	Float	4	H+112
22	Azimuth σ	航向角标准差	Float	4	H+116
23	Ext sol stat	扩展解算状态信息详见官网 UG016 文档	Hex	4	H+120
24	Time Since Update	距上次位置更新时间 (s)	Ushort	2	H+124
25	xxx	32-bitCRC 校验, 见 3.6 32 位 CRC 校验算法代码 (C)	Hex	4	H+126
26	[CR][LF]	消息终结符(仅限 ASCII 格式)	-	-	-

使用说明

INSPVAXA 为 ASC 格式, INSPVAXB 为二进制格式, 示例中 ICOM4 可替换为其他需要的端口。INS 航向是陀螺仪 Y 轴和真北之间夹角, 顺时针方向为正, INS 会受 RBV 影响, 配置 RBV 后, 航向是车辆行驶方向和真北之间的夹角。

惯性导航状态和定位状态常见显示为以下几种:

INS_ SOLUTION_ GOOD,INS_RTKFIXED,表示位置及姿态精度都较好

INS_ALIGNMENT_COMPLETE,INS_RTKFIXED,表示位置精度较好, 姿态精度尚可

INS_ SOLUTION_ GOOD,INS_RTKFLOAT,表示姿态精度较好, 位置精度尚可

INS_ALIGNMENT_COMPLETE,INS_RTKFLOAT,表示位置及姿态精度都尚可

解算状态正常应为 SOL_COMPUTED

除此之外其他状态下位置及姿态精度需酌情参考。

2.2 BYINS

GNSS 和 INS 的位姿和速度消息, 同时包含板卡编号和 GNSS 授时信息。触发方式支持 ONCE、ONNEW、ONCHANGED、ONMARK 和 ONTIME。

消息 ID: 0

推荐

LOG COM1 BYINS ONNEW

ASCII 示例

```
$BYINS,SN101133140136,021938.17,94796.165,28.232455223,112.874930648,  
71.093,10.127,-0.040,1.424,0.002,0.003,-0.001,-0.247,0.019,9.817,0.016,0.084,0.15  
8,-0.010,-0.006,-0.010,6,4,54,1000000,0,0.000,0,0.003,0.010,0.001,112.8749301,28.  
2324561,69.22,1,000000,0.003,0.002,-0.001*57
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	BYINS header	Log 消息标准头标, 详见 2.1.2.1 标准格式 ASCII 信息结构	-	H	0
2	SN	设备序列号, 12 位数字, 见注释①	Char[32]	32	H
3	Hhmmss.ss	UTC 时间, 详见注释②	Ulong	16	H+32
4	sow	GPS 周内秒, 自本周日零时至当前的秒数	Double	8	H+48
5	Lat	组合导航纬度, 单位: 度	Double	8	H+56
6	Lon	组合导航经度, 单位: 度	Double	8	H+64
7	Alt	组合导航高程 (椭球高), 单位: 米	Double	8	H+72
8	Yaw	方位角, 单位: 度	Double	8	H+80
9	Pitch	俯仰角, 单位: 度	Double	8	H+88
10	Roll	横滚角, 单位: 度	Double	8	H+96
11	Forward Vel	前向速度, 单位: 米/秒	Double	8	H+104
12	Right Vel	右向速度, 单位: 米/秒	Double	8	H+112
13	Up Vel	天向速度, 单位: 米/秒	Double	8	H+120
14	Right AccRaw	原始右向轴加速度, 单位: 米/秒 ²	Double	8	H+128
15	Forward AccRaw	原始前向轴加速度, 单位: 米/秒 ²	Double	8	H+136
16	Up AccRaw	原始天向轴加速度, 单位: 米/秒 ²	Double	8	H+144
17	Right RateRaw	原始右向轴角速度, 逆时针为正, 单位: 度/秒	Double	8	H+152
18	Forward RateRaw	原始前向轴角速度, 逆时针为正, 单位: 度/秒	Double	8	H+160
19	Up RateRaw	原始天向轴角速度, 逆时针为正, 单位: 度/秒	Double	8	H+168
20	Right RateCorr	校正右向轴角速度, 逆时针为	Double	8	H+176

		正，单位：度/ 秒			
21	Forward RateCorr	校正前向轴角速度，逆时针为 正，单位：度/ 秒	Double	8	H+184
22	Up RateCorr	校正天向轴角速度，逆时针为 正，单位：度/ 秒	Double	8	H+192
23	INS Status	组合导航定位状态，详见注释③	Ulong	4	H+200
24	Gnss Status	GNSS 定向状态，详见注释④	Ulong	4	H+204
25	SatNum	主天线收星数量	Ulong	4	H+208
26	Diff age	差分延迟	Ulong	4	H+212
27	Reserve	预留	Ulong	4	H+216
28	Reserve	预留	Double	8	H+220
29	Reserve	预留	Ulong	4	H+228
30	North Acc	北向加速度，单位：米/秒 ²	Double	8	H+232
31	East Acc	东向加速度，单位：米/秒 ²	Double	8	H+240
32	Down Acc	地向加速度，单位：米/秒 ²	Double	8	H+248
33	GPS Lon	GNSS 经度，单位：度	Double	8	H+256
34	GPS Lat	GNSS 纬度，单位：度	Double	8	H+264
35	GPS Alt	GNSS 高度，单位：米	Double	8	H+272
36	Gnss Pos Stat	GNSS 定位状态，详见注释⑤	Ulong	4	H+280
37	Alarm	故障报警，详见注释⑥	Ulong[6]	24	H+284
38	East Vel	东向速度，单位：米/秒	Double	8	H+308
39	North Vel	北向速度，单位：米/秒	Double	8	H+316
40	Up Vel	天向速度，单位：米/秒	Double	8	H+324
41	xxx	32-bitCRC 校验，见 3.6 32 位 CRC 校验算法代码 (C)	Hex	4	H+332
	[CR][LF]	消息终结符(仅限 ASCII 格式)	-	-	-

注释①：无论接收机是否定位，此项始终不为空。

注释②：非定位状态下，此项为空。

注释③：0-未定位或无效解；1-单点定位；2-DGPS 差分定位；4-RTK 固定解；5-RTK 浮点解；6-INS 姿态解或 GNSS/INS 组合姿态解。

注释④：0-无效解；1-单点定位解；2-伪距差分解；4-固定解；5-浮点解。

注释⑤：0-未定位或无效解；1-单点定位；2-DGPS 差分定位；4-RTK 固定解；5-RTK 浮点解。

注释⑥：各数字位分别对应 ABCDEF。A=0，IMU 正常；A=1，陀螺有故障；A=2，加表有故障；A=3，陀螺加表同时有故障；B=0，GNSS 正常；B=1，GNSS 失锁，接收不到卫星数据；B=2，GNSS 板卡异常无输出；D=0，导航正常；D=1，导航输出异常；C、E 和 F 预留。

使用说明

BYINS 为 ASC 格式，BYINSB 为二进制格式，示例中 COM1 可替换为其他需要的端口。解算状态中固定解、INS 姿态解或 GNSS/INS 组合姿态解精度最高，浮点解次之，其他状态精度需酌情参考。

2.3 RAWIMU

该消息提供原始 IMU 观察量，数据的参考原点为整机导航中心。输出频率不可调，仅支持 ONNEW，按 IMU 标定频率输出。

消息 ID：268

推荐

LOG ICOM4 RAWIMUA ONNEW

ASCII 示例

```
#RAWIMUA,ICOM4,0,0.0,FINESTEERING,2107,37454.000,00000000,0000,68;210
7,37454.000000000,00000000,-2116037,15254,-3991,1707,2161,3258*ab408b44
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	RAWIMU header	Log 消息标准头标，详见 3.1 标准格式 ASCII 信息结构	-	H	0
2	Week	GPS 周	Ulong	4	H
3	Seconds into Week	周内秒	Double	8	H+4

4	IMU Status	IMU 状态, 目前默认为 0	Hex Ulong	4	H+12
5	Z Accel	Z 轴的速度增量*	Long	4	H+16
6	-Y Accel	-Y 轴的速度增量*	Long	4	H+20
7	X Accel	X 轴的速度增量*	Long	4	H+24
8	Z Gyro	Z 轴的角度增量*	Long	4	H+28
9	-Y Gyro	-Y 轴的角度增量*	Long	4	H+32
10	X Gyro	X 轴的角度增量*	Long	4	H+36
11	xxx	32-bitCRC 校验, 见 3.6 32 位 CRC 校验算法代码 (C)	Hex	4	H+40
12	[CR][LF]	消息终结符(仅限 ASCII 格式)	-	-	-

*单位为 LSB (Least Significant Bit) , 转换的比例因子与 IMU 型号有关, 详见表 1- 1 IMU 原始数据转换系数说明。

使用说明

RAWIMUA 为 ASC 格式, RAWIMUB 为二进制格式, 示例中 ICOM4 可替换为其他需要的端口。将报文中读数乘以转换系数就能得到对应的数值。

表 2- 1 IMU 原始数据转换系数说明

设备	IMU	转换系数	频率	比例因子
X1-3/A1-3	Gyro	3.35276126861572e-05 °/s/LSB	100Hz	3.35276126861572e-07 °/LSB
	Accel	4.65661287307739e-06 m/s ² /LSB		4.65661287307739e-08 m/s/LSB
X1-5	Gyro	3.0517578125e-05 °/s/LSB	125Hz	2.44140625e-07 °/LSB
	Accel	3.74094009399414e-06 m/s ² /LSB		2.99275207519531e-08 m/s/LSB
X1-6	Gyro	2.88991928100586e-05 °/s/LSB	125Hz	2.31193542480469e-07 °/LSB
	Accel	7.48188018798828e-06		5.98550415039063e-08

		m/s ² /LSB		m/s/LSB
	Accel (G366)	4.67617511749267e-06 m/s ² /LSB		3.74094009399414e-08 m/s/LSB
X26/X36 D	Gyro	1.9073486328125e-05 °/s/LSB	100Hz	1.9073486328125e-07 °/LSB
	Accel	3.05071567298197e-06 m/s ² /LSB		3.05071567298197e-08 m/s/LSB
M21	Gyro	1.52587890625e-05 °/s/LSB	100Hz	1.52587890625e-07 °/LSB
	Accel	7.48188018798828e-06 m/s ² /LSB		7.48188018798828e-08 m/s/LSB
M22	Gyro (XY)	1.52587890625e-05 °/s/LSB	100Hz	1.52587890625e-07 °/LSB
	Gyro (Z)	2.31193773674242e-05 °/s/LSB		2.31193773674242e-07 °/LSB
	Accel	7.48188018798828e-06 m/s ² /LSB		7.48188018798828e-08 m/s ² /LSB

2.4 CORRIMUDATA

输出校正后 IMU 原始数据。提供了 RAWIMU 修正重力、地球自转和传感器误差后的 IMU 数据，其中数值都是以 CORRIMUDATA 间隔（sample）为单位的增量值。输出频率不可调，仅支持 ONNEW，按 IMU 标定频率输出。

消息 ID: 812

推荐

LOG ICOM4 CORRIMUDATAA ONNEW

ASCII 示例

```
#CORRIMUDATAA,ICOM4,0,0.0,FINESTEERING,2106,444279.000,00000000,0000,
68;2106,444279.000000000,-0.000002203,-0.000002203,-0.000000670,0.00000514
5,0.000102724,-0.000006268*b0429fcb
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	CORRIMUDATA header	Log消息标准头标，详见3.1标准格式ASCII信息结构	-	H	0
2	Week	GPS周	ULong	4	H+
3	Seconds into Week	周内秒	Double	8	H+4
4	PitchRate	X轴角度增量 (rad/sample)	Double	8	H+12
5	RollRate	Y轴角度增量 (rad/sample)	Double	8	H+20
6	YawRate	Z轴角度增量 (rad/sample)	Double	8	H+28
7	LateralAcc	X轴速度增量 (m/s/sample)	Double	8	H+36
8	LongitudinalAcc	Y轴速度增量 (m/s/sample)	Double	8	H+44
9	VerticalAcc	Z轴速度增量 (m/s/sample)	Double	8	H+52
10	xxx	32-bitCRC校验，见3.6 32 位CRC 校验算法代码 (C)	Hex	4	H+56
11	[CR][LF]	消息终结符(仅限ASCII格式)	-	-	-

使用说明

CORRIMUDATAA 为 ASC 格式，CORRIMUDATAB 为二进制格式，示例中 ICOM4 可替换为其他需要的端口。

3 GNSS 相关

3.1 BESTGNSSPOS

输出最佳可用 GNSS 位置（无 INS）。

消息 ID: 1429

推荐

LOG ICOM4 BESTGNSSPOSA ONTIME 1

ASCII 示例

```
#BESTGNSSPOSA,ICOM4,0,0.0,FINESTEERING,2109,367696.000,00000000,0000,
82;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,28.23315515415,112.87713068512,82.5990,-17.0
381,WGS84,0.0106,0.0110,0.0250,"0",1.000,0.058,33,33,33,25,00,00,30,33*9ea908f
7
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	BESTGNSSPOS header	Log 消息标准头标, 详见 3.1 标准格式 ASCII 信息结构	-	H	0
2	Sol Type	解算状态, 见 3.3 解算状态描述说明	Enum	4	H
3	Pos Type	位置类型, 见 3.4 定位状态描述说明	Enum	4	H+4
4	Lat	纬度 (°)	Double	8	H+8
5	Lon	经度 (°)	Double	8	H+16
6	Hgt	海平面上的高度 (m)	Double	8	H+24
7	Undulation	高程异常值	Float	4	H+32
8	Datum ID	坐标系 ID	Enum	4	H+36
9	Lat σ	纬度标准差	Float	4	H+40

10	Lon σ	经度标准差	Float	4	H+44
11	Hgt σ	高度标准差	Float	4	H+48
12	Stn ID	基站 ID	Char[4]	4	H+52
13	Diff_age	差分延迟时间 (s)	Float	4	H+56
14	Sol_age	解算延迟时间 (s)	Float	4	H+60
15	#SVs	跟踪卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	解算卫星数	Uchar	1	H+65
17	#solnL1SVs	L1/E1/B1 解算卫星数	Uchar	1	H+66
18	#solnMultiSVs	多频解算卫星数	Uchar	1	H+67
19	Reserved	预留	Uchar	1	H+68
20	Ext sol stat	扩展解算状态详见官网 UG016 文档	Hex	1	H+69
21	Galileo and BeiDou sig mask	Galileo 和 BeiDou 信号使用标志, 见官网 UG016 文档 Galileo -BEIDOU 信号掩码	Hex	1	H+70
22	GPS and GLONASS sig mask	GPS 和 GLONASS 信号使用标志, 见官网 UG016 文档 GPS-GLONASS 信号掩码	Hex	1	H+71
23	xxx	32-bitCRC 校验, 见 3.6 32 位 CRC 校验算法代码 (C)	Hex	4	H+72
24	[CR][LF]	消息终结符(仅限 ASCII 格式)	-	-	-

使用说明

BESTGNSSPOSA 为 ASCII 格式, BESTGNSSPOSB 为二进制格式, 示例中 ICOM4 可替换为其他需要的端口。

定位状态常见显示为以下几种:

NARROW_INT 固定解, 定位精度最佳

WIDE_INT 宽巷固定解, 定位精度尚可

NARROW_FLOAT 浮点解, 定位精度有部分偏差

SINGLE 单点解, 定位精度最低

解算状态正常应为 SOL_COMPUTED

3.2 BESTGNSSVEL

输出最优 GNSS 速度信息（无 INS）。它还输出一个速度状态指示器，用于指示相应的数据是否有效。速度测量有时有一个与之相关的延迟。有效时间是日志中的时间标签减去延迟值。

消息 ID: 1430

推荐

LOG ICOM4 BESTGNSSVELA ONTIME 1

ASCII 示例

```
#BESTGNSSVELA,ICOM4,0,0.0,FINESTEERING,2109,367811.000,00000000,0000,8
2;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,0.000,1.000,0.0086,148.677046,0.0586,0.0*2b4e3d
94
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	BESTGNSSVEL header	Log 消息标准头标，详见 3.1 标准格式 ASCII 信息结构	-	H	0
2	Sol Status	解算状态，见 3.3 解算状态描述说明	Enum	4	H
3	Vel Type	速度类型，见 3.4 定位状态描述说明	Enum	4	H+4
4	Latency	延迟	Float	4	H+8
5	Diff_age	差分延迟 (s)	Float	4	H+12
6	Hor Spd	水平速度 (m/s)	Double	8	H+16
7	Trk Gnd	前进方向与真北的夹角 (°) (取值范围 0°~360°)	Double	8	H+24
8	Vert Spd	垂直速度 (m/s)，其中正值表示高度(上升)增加，负值表示高度(下降)减少	Double	8	H+32
9	Reserved	预留	Float	4	H+40
10	xxx	32-bitCRC 校验，见 3.6 32	Hex	4	H+44

		位 CRC 校验算法代码 (C)			
11	[CR][LF]	消息终结符(仅限 ASCII 格式)		-	-

使用说明

BESTGNSSVELA 为 ASC 格式，BESTGNSSVELB 为二进制格式，示例中 ICOM4 可替换为其他需要的端口。

速度类型正常应为 NARROW_INT

解算状态正常应为 SOL_COMPUTED

3.3 HEADING

输出包含接收机运动的航向。航向是主天线到从天线连线矢量与真北的夹角，顺时针方向为正。

消息 ID: 971

推荐

LOG COM3 HEADINGA ONTIME 1

ASCII 示例

```
#HEADINGA,COM3,0,0,FINESTEERING,1975,394129.000,00000000,0000,113;SOL
_COMPUTED,NARROW_INT,1.328605294,296.248487535,-71.075350314,0,0.200,0.5
00,"0000",29,24,29,7,00,00,10,01*63131FA1
```

说明

字段	字段类型	描述	二进制格式	二进制字节	二进制偏移
1	HEADING header	Log 消息标准头标，详见 3.1 标准格式 ASCII 信息结构	-	H	0
2	sol stat	解算状态，见 3.3 解算状态描述说明	Enum	4	H
3	pos type	定向类型，见 3.4 定位状态描述说明	Enum	4	H+4

		明			
4	length	定向基线长度, 单位: m	Float	4	H+8
5	heading	方位角, 范围: 0~360°	Float	4	H+12
6	pitch	俯仰角, 范围: -90 ~ 90°	Float	4	H+16
7	Reserved	预留	Float	4	H+20
8	hdg std dev	方位角标准差, 单位: 度	Float	4	H+24
9	ptch std dev	俯仰角标准差, 单位: 度	Float	4	H+28
10	stn ID	差分站台ID号, 若不是差分为零	Char[4]	4	H+32
11	#SVs	定向天线可见卫星数	Uchar	1	H+36
12	#solnSVs	参与定向的卫星数	Uchar	1	H+37
13	#obs	定向天线仰角以上的卫星数	Uchar	1	H+38
14	#multi	定向天线仰角以上的 L2 卫星数	Uchar	1	H+39
15	sol source	解算来源, 见官网 UG016 文 档解算来源描述说明	Hex	1	H+40
16	ext sol stat	扩展解算状态	Uchar	1	H+41
17	Galileo and BeiD ou sig mask	Galileo 和 BeiDou 信号使用标 志, 见官网 UG016 文档 Galileo -BEIDOU 信号掩码	Hex	1	H+42
18	GPS and GLO NASS sig mask	GPS 和 GLONASS 信号使用标志, 见官网 UG016 文档 GPS-GLONA SS 信号掩码	Hex	1	H+43
19	xxxx	32-bitCRC 校验, 见 3.6 32 位 C RC 校验算法代码 (C)	Hex	4	H+44
20	[CR][LF]	消息终结符(仅限 ASCII 格式)	-	-	-

使用说明

HEADINGA 为 ASC 格式, HEADINGB 为二进制格式, 示例中 COM3 可替换为其他需要的端口。

定向类型常见显示为以下几种:

NARROW_INT 固定解, 定向精度最佳

NARROW_FLOAT 浮点解，定向精度有部分偏差

解算状态正常应为 SOL_COMPUTED

3.4 KSXT

时间、定位定向、速度数据。

推荐

LOG COM1 KSXT ONTIME 1

ASCII 示例

\$KSXT,20191219093115.00,112.87713062,28.23315515,65.5618,0.00,0.00,336.

65,0.010,,3,0,0,23,-1075.146,-98.462,-8.618,-0.004,0.009,0.004,1.0,30,*3FCF0C9B

说明

ID	示例	格式	说明
1	\$KSXT	\$KSXT	数据 ID
2	20191219093115.00	YYYYMMDDhhmmss. ss	UTC 时间,格式为 yyyyymmddhhmmss.ss, 如 2016040106284180 表示 2016 年 4 月 1 日 06 时 28 分 41.80 秒
3	112.87713062	x1	经度,小数点后 8 位, 单位: 度
4	28.23315515	x2	纬度,小数点后 8 位, 单位: 度
5	65.5618	x3	高度,小数点后 4 位, 单位: 米
6	0.00	x4	方位角,天线 1、天线 2 连线与正北方向夹角 (天线 1 为方向, 天线 2 为位置), 范围 0°~360°, 小数点后 2 位
7	0.00	x5	俯仰角,范围-90°~90°, 小数点后 2 位
8	336.65	x6	速度角,车辆行进方向与正北方向夹角, 0°~360°, 小数点后 2 位

9	0.010	x7	速度,车辆行进方向速度, 小数点后 3 位, 单位: km/h
10		x8	横滚角,范围-90°~90°, 小数点后 2 位
11	3	x9	卫星定位状态: 0 表示未定位, 1 表示单点定位, 2 表示 RTK 浮点解, 3 表示 RTK 固定解
12	0	x10	卫星定向状态: 0 表示未定向, 1 表示单点定向, 2 表示 RTK 浮点解, 3 表示 RTK 固定解
13	0	x11	定向天线当前参与解算的卫星数量
14	23	x12	定位天线当前参与解算的卫星数量
15	-1075.146	x13	东向位置坐标,以基站为原点的地理坐标系下的东向位置, 单位为 m, 小数点后 3 位 (如无为空)
16	-98.462	x14	北向位置坐标,以基站为原点的地理坐标系下的北向位置, 单位为 m, 小数点后 3 位 (如无为空)
17	-8.618	x15	天向位置坐标,以基站为原点的地理坐标系下的天向位置, 单位为 m, 小数点后 3 位 (如无为空)
18	-0.004	x16	东向速度,地理坐标系下的东向速度, 小数点后 3 位, 单位: km/h (如无为空)
19	0.009	x17	北向速度,地理坐标系下的北向速度, 小数点后 3 位, 单位: km/h (如无为空)
20	0.004	x18	天向速度,地理坐标系下的天向速度, 小数点后 3 位, 单位: km/h (如无为空)
21	1.0	x19	差分龄期
22	30	x20	基准站卫星数
23		x23	预留

23	校验位	3FCF0C9B	异或校验（十六进制字符串，从帧头开始校验）
----	-----	----------	-----------------------

使用说明

仅支持 ASC 格式，示例中 COM1 可替换为其他需要的端口。

定位定向显示为固定解时精度最高，浮点解次之，其他状态精度需酌情参考。

3.5 GGA

接收机的时间、位置和定位相关数据。

推荐

LOG COM1 GPGGA ONTIME 1

ASCII 示例

\$GPGGA,062134.00,2813.9908005,N,11252.6285300,E,1,28,0.5,83.684,M,-17.03
8,M,0.000,0000*60

说明

ID	示例	格式	描述
1	\$GPGGA	\$--GGA	数据 ID
2	062134.00	hhmmss.ss	UTC 时间
3	2813.9908005	ddff.ff	纬度，格式见注释①
4	N	a	纬度方向 N/S,N - 北纬，S - 南纬
5	11252.628530 0	dddff.ff	经度，格式见注释②
6	E	a	经度方向 E/W, E-东经，W-西经
7	1	x	解算状态，见注释③
8	28	xx	参与定位解算卫星数
9	0.5	x.x	HDOP：水平位置精度因子
10	83.684	x.x	海拔高
11	M	U	海拔高单位：m
12	-17.038	x.x	高程异常值：CGCS-2000 大地高和海拔高的差距

			"-" 表示海平面低于 CGCS-2000 椭球面
13	M	U	高程异常值单位：m
14	0.000	xxxx	差分龄期，单位：s，注释④
15	0000	x.x	差分站台 ID 号，注释⑤
16	60	hh	校验

注释①：28°13.9908005'，取值范围为 0°~90°小数点前保留 2 位为分，其余为度。

注释②：112°52.6285300'，取值范围为 0°~180°小数点前保留 2 位为分，其余为度。

注释③：0：无效解；1：单点定位；2：伪距差分；3：宽巷固定；4：窄巷固定；5：浮点。

注释④：差分龄期：距离上次接收到差分信号的时间。

注释⑤：单点定位时 ID 为 0，RTK 时为所接收的差分数据来源基准站 ID。

使用说明

仅支持 ASC 格式，示例中 COM1 可替换为其他需要的端口。

解算状态显示为窄巷固定解时精度最高，浮点解和宽巷固定次之，其他状态精度需酌情参考。

3.6 RMC

最简导航传输数据。

推荐

LOG COM1 GPRMC ONTIME 1

ASCII 示例

\$GPRMC,020550.00,A,2813.9891299,N,11252.6278784,E,0.033,315.7,
161117,0.0,E,A*30

说明

ID	示例	格式	描述
----	----	----	----

1	GPRMC	\$--RMC	数据 ID
2	020250.00	Hhmmss.ss	UTC 时间
3	A	x.x	定位状态： A - 有效定位，V - 无效定位
4	2813.9891299	ddff.ff	纬度，见注释①
5	N	a	纬度方向：N - 北纬，S - 南纬
6	11252.6278784	dddff.ff	经度，见注释②
7	E	a	经度方向：E - 东经，W - 西经
8	0.033	x.x	地面速度，单位：节（N）
9	315.7	x.x	地面航向，以真北为参考基准，沿顺时针方向至航向的角度。（取值范围 0°~360°）
10	161117	ddmmyy	日期，日月年
11	0.0	x.x	磁偏角，单位：度
12	E	a	磁偏角方向
13	A	a	模式指示，见注释③
14	30	hh	校验

注释①： 28°13.9891299'，取值范围为 0°~90°小数点前保留 2 位为分，其余为度。

注释②： 112°52.6278784'，取值范围为 0°~180° 小数点前保留 2 位为分，其余为度。

注释③： N=数据无效；A=自主定位；E=估算；D=差分；M=手动输入。

使用说明

仅支持 ASC 格式，示例中 COM1 可替换为其他需要的端口。

RMC 报文常配合 PPS 用于时间同步，定位正常时模式指示通常显示为 A。

由于此报文中显示的信息较少，更推荐使用 BESTGNSSPOS 和 BESTGNSSVEL 来获取 GNSS 位置及地速航向。

免责声明

本手册提供有关北云科技（湖南）股份有限公司（以下简称北云科技）产品的信息。手册并未以暗示、默许等任何形式转让本公司或任何第三方的专利、版权、商标、所有权等其下的任何权利或许可。除在产品的销售条款和协议中声明的责任之外，本公司概不承担其它任何责任。同时，北云科技对其产品的销售和使用不作任何明示或暗示的担保，包括但不限于对产品特定用途的适用性、适销性或对版权、著作权、专利权等知识产权的侵权责任等，均不作担保。对于不按手册要求连接或操作而产生的问题，本公司免责。必要时北云科技可能会对产品规格及产品描述进行修改，恕不另行通知。

对于本公司产品可能存在的某些设计缺陷或不妥之处，一经发现将改进而发生产品版本迭代，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户需要，可提供最新的产品规格。

版权所有 © 2013-2021，北云科技（湖南）股份有限公司，预留所有权利。



bynav北云

北云科技（湖南）股份有限公司

BYNAV TECHNOLOGY (HUNAN) CO.,LTD.

www.bynav.com

湖南省长沙市高新区尖山路39号中电软件园一期12栋

Tel: +86-731-85058117

mail: sales@bynav.com