

指令参考手册

WWW.UNICORECOMM.COM

HPL_CMDLOG

高精度命令手册

修订记录

修订版	修订记录	日期
V0.5	初稿	2017 年 03 月
V1.7	release	2017 年 11 月
V2.0	release	2018 年 01 月
V2.2	release	2018 年 03 月
V2.4	release	2018 年 11 月
V2.5	release	2019 年 02 月
R2.8	MODE/ASC2 修改/MOVINGBASESTATION 修改 AGRIC LENGTH: 236 bytes Config IMUTOANT2 OFFSET 修改	2019-7-22 2019-7-26 2019-8-14

R2.9	<p>9.14.31. SATVIS 可见卫星: 修改笔误</p> <p>9.14.40. RAWIMUX IMU 扩展原始数据信息: 表格原始 IMU 比例因子修正</p> <p>9.14.41. GALINAVRAWWORD: 增加表格信号类型</p> <p>9.14.44. RAWCNAVFRAME: 新增协议</p> <p>9.14.45. RAWL1CNAVFRAME: 新增协议</p> <p>7.2.5. KSXT 定位定向数据输出语句: 输出样例及校验位修改</p> <p>9.14.5. BDSRAWNAVSUBFRAME: 表格数据源增加 B3 相应内容</p> <p>9.14.10. DRPVA 组合导航定位输出: 增加 message ID</p> <p>4.13. PPS 脉冲配置: 修改 BD, GPS 时间系统参数</p> <p>支持 GAL 信号掩码, 更新以下相关参数:</p> <p>9.14.6. BESTPOS 最佳位置</p> <p>9.14.8. BESTXYZ 最佳位置和速度</p> <p>9.14.17. HEADING 航向信息</p> <p>9.14.18. HEADING2 多流动站定向信息</p> <p>9.14.19. MATCHEDPOS 匹配的 RTK 位置</p> <p>9.14.20. MATCHEDPOSH 匹配的 RTK 位置</p> <p>9.14.22. PSRPOS 伪距位置信息</p> <p>9.14.28. RTKDATA RTK 解算信息</p> <p>新增 GPHPR 协议, 见 9.14.47. GPHPR 姿态参数</p> <p>9.4. CLOCKSWITCH 配置外部时钟: 增加 UB4B0 外钟信号电平要求</p> <p>6.3: 修改表格内容, 增加推荐值</p> <p>删除 4.19 章节 BD3 跟踪引擎配置 (enable/disable)</p> <p>删除原 9.14.10 drpva</p> <p>更新 GAL 信号掩码更新后的指令 echo</p> <p>4.22: 添加脚注说明端口号 40000 限制</p> <p>9.14.4: 增加 BD3 星历</p> <p>8.3 章节: 删除 reset position, reset almanac 参数</p>	2019-09-10
------	--	------------

修订版	修订记录	日期
	4.1 章节：增加配置回显说明 新增 log: TDIFPOS, TDIFVEL, LOGLIST,CLOCKSWITCH 修复以往表述错误	
P3.0.0	9.17.42 RAWBD3SUBFRAME BD3 章节： 更正 raw subframe data 字节数	2020-01-06
P3.0.1	附录 4：eventmark 与 eventall 添加对应 ID	2020-01-20
P3.0.2	章节 5.1 MASK：更新 GGNSS 系统频点 章节 7.3.4 GPSTION,7.3.5 BDSION：数据格式更新，增加 usSVID、usWeek、ulSec	2020-02-26
P3.0.3	1. 新增指令： 4.28 L1 定位状态配置 4.29 NMEA 协议版本配置 9.17.35 SATXYZ2 ECEF 直角坐标中的卫星位置 2. 章节 9.17.34 SATVIS2 可见卫星/ 9.17.36 BESTSATs 参与定位的卫星信息：添加输出 样例 3. 移除精密单点定位模式 4. PSRDOP：增加各 GNSS PRN 5. PSRVEL 第 9 字段更新	2020-03-19

免责声明

本手册提供有关和芯星通科技（北京）有限公司产品的信息。本文档并未以暗示、禁止反言或其他形式转让本公司或任何第三方的专利、商标、版权或所有权或其下的任何权利或许可。

除和芯星通在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，本公司概不承担任何其它责任。并且，和芯星通对其产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。若不按手册要求连接或操作产生的问题，本公司免责。和芯星通可能随时对产品规格及产品描述作出修改，恕不另行通知。

对于本公司产品可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的规格说明。

*和芯星通、Unicorecomm, Nebulas 及其徽标已由和芯星通科技（北京）有限公司申请注册商标。

其它名称和品牌分别为其相应所有者的财产。

版权所有 © 2009-2020，和芯星通科技（北京）有限公司。保留所有权利。

前言

本《指令参考手册》为您提供有关和芯星通高精度 GNSS 板卡和接收机的指令及 Log 参考，接收机默认配置，及相关使用示例等。

注：本手册为通用版本，请用户根据实际购买产品配置，针对 RTK、Heading、DGPS 等不同使用需求选择参考阅读。

适用读者

本《用户使用手册》适用于对 GNSS 接收机有一定了解的技术人员使用。它并不面向一般读者。

缩略词表

RTK
GPS
BDS
GLO

目录

目录.....	VII
表目录.....	XVII
1. 常用配置指令	1
1.1 基准站设置	2
1.2 流动站设置	4
1.3 移动基站设置	4
1.4 Heading 设置.....	5
1.5 Heading2 定向设置	5
1.6 惯性导航	5
2. 接收机命令分类	6
3. MODE 指令.....	7
3.1 接收机工作模式查询	8
3.2 以精确坐标设置基准站模式	9
3.3 以自主优化方式设置基准站模式	11
3.4 缺省参数的基站模式	12
3.5 设置基准站的 ID 号.....	13
3.6 流动站模式指令	13

3.7 移动基站配置指令	14
3.8 Heading 模式指令	15
3.9 Heading2 模式指令	15
4. CONFIG 指令	17
4.1 接收机的配置查询	19
4.2 串口配置	21
4.3 惯导使能配置	22
4.4 惯导安装角度配置	23
4.5 惯导外推时间配置	24
4.6 惯导对准速度门限配置	25
4.7 IMU 至主天线杆臂参数配置	25
4.8 IMU 至从天线杆臂参数配置	27
4.9 INS 输出位置偏移配置	28
4.10 INS 初始航向角及 std 配置	29
4.11 INS 初始姿态角及 std 配置	30
4.12 天线设置	31
4.13 PPS 脉冲配置	32

4.14 高程异常改正值	33
4.15 DGPS 伪距差分数据龄期配置	34
4.16 RTK 引擎配置	35
4.17 STANDALONE 配置	35
4.18 TDIF 引擎配置	37
4.19 Heading 引擎配置	37
4.20 Heading 航向和俯仰改正值配置	38
4.21 网络 IP 地址配置	39
4.22 网络端口号配置	40
4.23 Ntripserver 配置	41
4.24 Ntripclient 配置	41
4.25 SBAS 配置	42
4.26 EVENT 功能配置	43
4.27 SMOOTH 功能配置	44
4.28 L1 定位状态配置	45
4.29 NMEA 协议版本配置	45
5. MASK 指令	46
5.1 MASK 用于设置接收机接收的卫星系统	46

5.2 UNMASK 用于设置接收机接收的卫星系统.....	47
6. 高精度授时指令	48
6.1 实时定位授时	48
6.2 输入固定精确坐标授时	49
6.3 自主优化授时	50
7. 数据输出指令	51
7.1 NEMA 0183 信息输出指令	51
7.1.1 GNGGA GNSS 多系统联合定位数据	51
7.1.2 GPGGA GNSS 定位数据强制 GPGGA 语句输出.....	53
7.1.3 GPGSA DOP 值和有效卫星信息.....	55
7.1.4 GPGST 伪距观测噪声统计	56
7.1.5 GPGSV 可视卫星状态输出.....	57
7.1.6 GPHDT GPS 航向信息输出	59
7.1.7 GPHDT2 GPS 航向信息输出	59
7.1.8 GNRMC GNSS 推荐信息.....	60
7.1.9 GPRMC GNSS 推荐信息	61
7.1.10 GPVTG 地面速度信息.....	62

7.1.11 GPGLL 地理定位信息.....	64
7.1.12 GPZDA 日期和时间.....	64
7.1.13 GPTRA 方向角输出.....	65
7.2 NMEA 数据输出指令.....	67
7.2.1 GPSSGA GPS 卫星系统定位数据输出语句.....	67
7.2.2 BDSGGA BDS 卫星系统定位数据输出语句.....	68
7.2.3 GLOGGA GLONASS 卫星系统定位数据输出语句.....	70
7.2.4 GALGGA Galileo 卫星系统定位数据输出语句.....	71
7.2.5 KSXT 定位定向数据输出语句.....	73
7.2.6 GPNTR 数据输出语句.....	75
7.3 Unicore 格式数据输出指令.....	76
7.3.1 VERSION 版本及授权信息.....	79
7.3.2 OBSVM 观测量.....	80
7.3.3 OBSVH 观测量.....	85
7.3.4 GPSSION 电离层参数.....	89
7.3.5 BDSION 电离层参数.....	90
7.3.6 GALION 电离层参数.....	91
7.3.7 GPSUTC 协调世界时数据.....	92

7.3.8 BDSUTC 协调世界时数据	94
7.3.9 GALUTC 协调世界时数据	95
7.3.10 GLOEPHEM GLONASS 星历数据	96
7.3.11 GPSEPHemeris GPS 星历数据	99
7.3.12 BDSEPHemeris 北斗星历数据	101
7.3.13 GALEPHEM 伽利略星历数据	103
7.3.14 ANTENNA 天线检测	107
7.3.15 AGRIC 信息	108
8. 其它指令	112
8.1 Unlog 停止串口输出	112
8.2 Freset 清除 NVM 中的数据并重新启动接收机	113
8.3 Reset 重启接收机	113
8.4 Saveconfig 保存用户配置到非易失性存储器 (NVM) 中	114
9. 兼容指令	115
9.1 ANTENNADELTAHEN 天线高信息	115
9.2 AUTHCODE 增加授权码	116
9.3 BASEANTENNAMODEL 基准站天线信息	116

9.4 CLOCKSWITCH 配置外部时钟	118
9.5 COM 串口控制	119
9.6 FIX 设置基准站坐标	120
9.7 HEADING 设置定向工作模式	121
9.8 HEADINGMODE 设置定向运动状态	122
9.9 INS 初始航向角及 std 配置	123
9.10 INS 初始姿态角及 std 配置	124
9.11 MOVINGBASESTATION 设置移动基站	125
9.12 RTKCOMMAND 将 RTK 解算重启或配置为默认值	126
9.13 RTKDYNAMICS 设置 RTK 动态模式	127
9.14 RTKTIMEOUT 设置 RTK 数据最大龄期	128
9.15 LOGLIST LOG 列表	129
9.16 UNLOGALL 停止输出所有 log	130
9.17 二进制及 ASCII 数据输出	131
9.17.1 二进制信息	131
9.17.2 ASCII 格式	133
9.17.3 BD2EPHEM 北斗星历数据	135
9.17.4 BD3EPHEM 北斗星历数据	137

9.17.5 BD2IONUTC 北斗电离层参数及 UTC 数据.....	139
9.17.6 BDSRAWNAVSUBFRAME BDS 导航电文子帧.....	141
9.17.7 BESTPOS 最佳位置.....	142
9.17.8 BESTVEL 最佳可用速度	143
9.17.9 BESTXYZ 最佳位置和速度	144
9.17.10 BINEX BINEX 数据流.....	146
9.17.11 GALEPHEMERIS 星历数据.....	147
9.17.12 GALFNAVRAPAGE Galileo F/NAV 星历原始数据帧	149
9.17.13 GLOPHEMERIS GLONASS 星历数据.....	151
9.17.14 GLORAWEPHEM GLONASS 原始星历	153
9.17.15 GLORAWSTRING GLONASS 导航电文.....	155
9.17.16 GPSEPHEM GPS 星历数据	156
9.17.17 HEADING 航向信息.....	157
9.17.18 HEADING2 多流动站定向信息.....	159
9.17.19 MATCHEDPOS 匹配的 RTK 位置.....	161
9.17.20 MATCHEDPOSH 匹配的 RTK 位置	162
9.17.21 PSRDOP 伪距 DOP.....	164

9.17.22 PSRPOS 伪距位置信息	165
9.17.23 PSRVEL 伪距速度	168
9.17.24 TDIFPOS 联合平滑位置信息	169
9.17.25 TDIFVEL 联合平滑速度信息	170
9.17.26 QZSSRAWSUBFRAME QZSS 导航电文子帧	171
9.17.27 RANGE 原始观测数据信息	171
9.17.28 RANGECMP 压缩格式原始观测数据信息	174
9.17.29 RANGECMP2 压缩格式原始观测数据信息	176
9.17.30 RTKDATA RTK 解算信息	182
9.17.31 RANGEH 原始观测数据信息	185
9.17.32 FWINFO 固件版本信息	186
9.17.33 SATVIS 可见卫星	189
9.17.34 SATVIS2 可见卫星	190
9.17.35 SATXYZ2 ECEF 直角坐标中的卫星位置	192
9.17.36 BESTSATS 参与定位的卫星信息	194
9.17.37 IMU 至主天线杆臂参数配置	197
9.17.38 IMU 至从天线杆臂参数配置	199
9.17.39 INS 输出位置偏移配置	200

9.17.40 INSPVA 组合导航位置、速度及姿态信息	200
9.17.41 RAWIMUX IMU 扩展原始数据信息	202
9.17.42 GALINAVRAWWORD.....	206
9.17.43 RAWBD3SUBFRAME BD3 导航电文子帧.....	208
9.17.44 RAWGPSSUBFRAME GPS 导航电文子帧	210
9.17.45 RAWCNAVFRAME GPS CNAV 电文子帧.....	211
9.17.46 RAWL1CNAVFRAME GPS CNAV 电文子帧.....	212
9.17.47 TIME 时间信息.....	213
9.17.48 GPHPR 姿态参数.....	214
9.17.49 CLOCKSWITCH 时钟状态查询.....	215
附录 1. 32 位 CRC 校验.....	217
附录 2. RTCM V2 差分电文	220
附录 3. RTCM V3 差分电文	221
附录 4. EVENT 输出	224
1 EVENTMARK EVENT 位置信息.....	224
2 EVENTALL EVENT 位置及时间信息.....	225

表目录

表 1- 1 常用指令集..... 1

表 1- 2 固定基站模式 3

表 1- 3 自主优化设置基站模式..... 3

表 1- 4 移动基站模式 4

表 2- 1 接收机指令集分类..... 7

表 3- 1 接收机工作模式列表 8

表 3- 2 接收机工作模式查询指令 9

表 3- 3 基准站工作模式参数列表 10

表 3- 4 基准站工作模式参数列表 12

表 3- 5 基准站工作模式参数列表 13

表 3- 6 基准站工作模式参数 13

表 3- 7 流动站工作模式参数 14

表 3- 8 移动基站工作模式参数..... 15

表 3- 9 定向工作模式参数..... 17

表 4- 1 设备/功能名称列表..... 19

表 4- 2 接收机配置查询指令 20

表 4- 3 串口设备参数列表..... 21

表 4- 4 串口支持的波特率 22

表 4- 5 惯导设备参数 23

表 4- 6 配置 INS 安装角	23
表 4- 7 设置惯导外推时间长度	24
表 4- 8 设置惯导对准速度门限	25
表 4- 9 IMU 至主天线杆臂参数配置	26
表 4- 10 IMU 至从天线杆臂参数配置	28
表 4- 11 INS 输出位置偏移配置	29
表 4- 12 INS 初始航向及 std 配置	30
表 4- 13 INS 初始姿态及 std 配置	31
表 4- 14 天线设备参数	32
表 4- 15 PPS 功能表	32
表 4- 16 PPS 配置指令	32
表 4- 17 高程异常改正值配置表格	34
表 4- 18 配置 DGPS 伪距差分数据龄期	34
表 4- 19 配置 RTK 模块指令	35
表 4- 20 STANDALONE 参数	36
表 4- 21 配置 TDIF 模块指令	37
表 4- 22 Heading 引擎配置参数	38
表 4- 23 Heading 航向和俯仰改正值配置参数	39
表 4- 24 配置网络参数	39
表 4- 25 设备参数列表	40

表 4- 26 设备参数列表	41
表 4- 27 设备参数列表	42
表 4- 28 配置 SBAS 指令	42
表 4- 29 配置 EVENT 模块指令	43
表 4- 30 配置 SMOOTH 功能指令	44
表 4- 31 配置 L1RTKINT 功能指令	45
表 4- 32 配置 NMEAVERSION 版本指令	46
表 5- 1 卫星系统及频点	47
表 6- 1 授时模式分类	48
表 6- 2 命令参数说明	49
表 6- 3 命令参数说明	49
表 6- 4 授时模式分类	50
表 7- 1 GNGGA 数据结构	52
表 7- 2 GPGGA 数据结构	53
表 7- 3 GPGSA 数据结构	55
表 7- 4 GPGST 数据结构	56
表 7- 5 GPGSV 数据结构	58
表 7- 6 GPHDT 数据结构	59
表 7- 7 GPHDT2 数据结构	60
表 7- 8 GNRMC 数据结构	61

表 7- 9 GPRMC 数据结构	62
表 7- 10 GPVTG 数据结构	63
表 7- 11 GPGLL 数据结构	64
表 7- 12 GPZDA 数据结构	65
表 7- 13 GPTRA 数据结构	66
表 7- 14 GPSGGA 数据结构	67
表 7- 15 BDSGGA 数据结构	69
表 7- 16 GLOGGA 数据结构	70
表 7- 17 GAIGGA 数据结构	72
表 7- 18 KSXT 数据结构	73
表 7- 19 GPNTR 数据结构	75
表 7- 20 Unicore ASCII 及 Binary 数据结构	77
表 7- 21 二进制数据格式 Header 的三个同步字节	77
表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构	78
表 7- 23 ASCII 数据格式 Header（头）结构	78
表 7- 24 VERSION 数据结构	79
表 7- 25 OBSVM 数据机构	83
表 7- 26 通道跟踪状态	84
表 7- 27 OBSVH 数据结构	88
表 7- 28 GPSION 数据结构	90

表 7- 29 BDSION 数据结构.....	91
表 7- 30 GALION 数据结构.....	92
表 7- 31 GPSUTC 数据结构.....	93
表 7- 32 BDSUTC 数据结构.....	94
表 7- 33 GALUTC 数据结构.....	95
表 7- 34 GLOEPHEM 数据结构.....	97
表 7- 35 GLONASS 星历标志代码.....	99
表 7- 36 P1 标志取值范围.....	99
表 7- 37 GPSEPHEN 数据结构.....	100
表 7- 38 BDSEPHEN 数据结构.....	102
表 7- 39 GALEPHEN 数据结构.....	104
表 7- 40 天线状态数据输出数据格式.....	108
表 7- 41 天线工作状态表.....	108
表 7- 42 AGRIC 数据结构.....	109
表 8- 1 Unlog 指令参数如下.....	113
表 8- 2 Freset 指令参数如下.....	113
表 8- 3 Reset 指令参数如下.....	114
表 8- 4 Saveconfig 指令参数如下.....	114
表 9- 1 ANTENNADELTAHEN 指令参数.....	115
表 9- 2 AUTHCODE 指令参数.....	116

表 9- 3 BASEANTENNAMODEL 指令参数	117
表 9- 4 CLOCKSWITCH 指令参数	118
表 9- 5 COM 指令参数	119
表 9- 6 端口定义	119
表 9- 7 串口波特率	120
表 9- 8 FIX 指令参数	120
表 9- 9 配置类型	121
表 9- 10 FIX 参数	121
表 9- 11 HEADING 指令参数	122
表 9- 12 HEADINGMODE 指令参数	123
表 9- 13 INS 初始航向及 std 配置	124
表 9- 14 INS 初始姿态及 std 配置	125
表 9- 15 MOVINGBASESTATION 指令参数	126
表 9- 16 RTKCOMMAND 指令参数如下表	126
表 9- 17 RTKDYNAMICS 指令参数如下表	128
表 9- 18 动态模式	128
表 9- 19 RTKTIMEOUT 指令参数如下表	128
表 9- 20 LOG 数据结构	129
表 9- 21 UNLOGALL 指令参数如下表	130
表 9- 22 端口标识符	131

表 9- 23 3 个同步字节永远.....	131
表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构.....	132
表 9- 25 支持的端口标识.....	133
表 9- 26 ASCII 信息 Header（头）结构.....	134
表 9- 27 BD2EPHEM 数据结构.....	135
表 9- 28 BD3EPHEM 数据结构.....	137
表 9- 29 BD2IONUTC 数据结构.....	140
表 9- 30 BDSRAWNAVSUBFRAME 数据结构.....	141
表 9- 31 数据源.....	141
表 9- 32 BESTPOS 数据结构.....	142
表 9- 33 BESTVEL 数据结构.....	144
表 9- 34 BESTXYZ 数据结构.....	145
表 9- 35 BINEX 输出.....	147
表 9- 36 GALEPHEMERIS 数据结构.....	148
表 9- 37 GALFNAVRAWPAGE 数据结构.....	150
表 9- 38 GLOEPHEMERISA 数据结构.....	151
表 9- 39 GLONASS 星历标志代码.....	153
表 9- 40 P1 标志取值范围.....	153
表 9- 41 GLORAWEPHEM 数据结构.....	154
表 9- 42 GLORAWSTRING 数据格式.....	155

表 9- 43 GPSEPHM 数据格式	156
表 9- 44 HEADING 数据格式	158
表 9- 45 HEADING2 数据格式	160
表 9- 46 MATCHEDPOS 数据格式	161
表 9- 47 MATCHEDPOSH 数据格式.....	163
表 9- 48 PSRDOP 数据格式	164
表 9- 49 PSRPOS 数据格式.....	166
表 9- 50 位置或速度类型.....	167
表 9- 51 解的状态.....	167
表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	168
表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码.....	168
表 9- 54 PSRVEL 数据结构	169
表 9- 55 QZSSRAWSUBFRAME 数据结构	171
表 9- 56 RANGE 数据结构.....	172
表 9- 57 跟踪状态.....	173
表 9- 58 通道跟踪状态	173
表 9- 59 Rangecmp 记录格式	175
表 9- 60 Rangecmp 数据格式	175
表 9- 61 Rangecmp2 卫星部分记录格式.....	177
表 9- 62 Rangecmp2 信号部分记录格式.....	178

表 9- 63 Rangecmp2 数据格式	179
表 9- 64 Std Dev PSR Scaling	179
表 9- 65 Std Dev ADR Scaling	180
表 9- 66 L1/E1/B1 Scaling	180
表 9- 67 Signal Type (only in RANGECMP2)	181
表 9- 68 Correlator Type	182
表 9- 69 RTKDATA 数据结构	182
表 9- 70 RTK 信息	184
表 9- 71 扩展解状态	184
表 9- 72 模糊度类型	184
表 9- 73 RANGEH 数据结构	185
表 9- 74 FWINFO 数据结构	187
表 9- 75 信号类型	188
表 9- 76 定位定向功能选项	188
表 9- 77 输出率	188
表 9- 78 SATVIS 数据结构	189
表 9- 79 SATVIS2 数据结构	191
表 9- 80 卫星系统	192
表 9- 81 SATXYZ2 数据结构	193
表 9- 82 BESTSATS 数据结构	195

表 9- 83 BESTSATS GPS Signal Mask.....	196
表 9- 84 BESTSATS GLONASS Signal Mask.....	197
表 9- 85 BESTSATS BDS Signal Mask.....	197
表 9- 86 BESTSATS Galileo Signal Mask	197
表 9- 87 IMU 至主天线杆臂参数配置	198
表 9- 88 IMU 至从天线杆臂参数配置	199
表 9- 89 INS 输出位置偏移配置	200
表 9- 90 INSPVA 数据结构	201
表 9- 91 惯导解算状态	201
表 9- 92 RAWIMUX 数据结构.....	203
表 9- 93 原始 IMU 比例因子.....	204
表 9- 94 IMU 类型	205
表 9- 95 ADI164XX IMU 状态	205
表 9- 96 BMI055 IMU 状态.....	206
表 9- 97 GALINAVRAWWORD 结构	207
表 9- 98 信号类型.....	207
表 9- 99 RAWBD3SUBFRAME 数据结构	209
表 9- 100 数据源	210
表 9- 101 RAWGPSSUBFRAME 结构.....	210
表 9- 102 RAWCNAVFRAME 结构.....	211

表 9- 103 RAWL1CNAVFRAMEA 结构 212

表 9- 104 TIME 结构 213

表 9- 105 GPHPR 结构 214

表 9- 106 CLOCKSITCH 数据结构 216

表 0- 1 EVENTMARK 数据结构 224

表 0- 2 EVENTALL 数据结构 226

表 0- 3 位置或速度类型 227

表 0- 4 解的状态..... 228

1. 常用配置指令

和芯星通科技（北京）有限公司高精度接收机输入指令支持简化 ASCII 格式。无校验位的简化 ASCII 格式更便于用户的指令输入。所有指令由指令头和配置参数（参数部分可以为空，则该指令只有一个指令头）组成，头字段包含指令名称或消息头。常用指令如下表所示：

表 1-1 常用指令集

指令	描述
freset	恢复出厂设置，注意：出厂设置的波特率为 115200
version	查询版本号
config	查询接收机串口状态
mask BDS	禁用 BDS 卫星系统 可以分别禁用 BDS、GPS、GLO、GAL
unmask BDS	启用 BDS 卫星系统 可以分别启用 BDS、GPS、GLO、GAL；接收机默认跟踪所有卫星系统
config com1 115200	设置 com1 波特率为 115200 可以分别对 com1、com2、com3 设置为 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 中任意一个波特率
unlog	禁止当前串口所有输出
saveconfig	保存设置
mode base time 60 1.5 2.5	接收机自主定位 60 秒；或者水平定位标准差 $\leq 1.5\text{m}$ ，且高程定位标准差 $\leq 2.5\text{m}$ 时，把水平定位的平均值和高程定位的平均值作为基准站坐标值 断电重启后，将重复计算并生成新基准点坐标
mode base lat Lon height	手动设置基准点坐标为：lat, lon, height（断电重启后基准点坐标不变化）举例 lat=40.07898324818, lon=116.23660197714, height=60.4265 注： 经度纬度坐标可以通过 bestpos 命令获取；若位置为南纬，Lat 值需输入负值；西经，lon 需输入负值。

指令	描述
mode base	设置为基准站
mode movingbase	设置为移动基站
mode rover	缺省 Rover 模式（该指令可使接收机从基站模式转换到流动站模式）
rtcm1033 comx 10 rtcm1006 comx 10 rtcm1074 comx 1 rtcm1124 comx 1 rtcm1084 comx 1 rtcm1094 comx 1	基站模式设置 COMX, ICOMX, NCOMX 发送差分报文, COMX 可以指定为 COM1、COM2、COM3 任意一个; ICOMX: 设备/功能名称列表, 参考: 表 4- 1 设备/功能名称列表 NCOMX: 设备/功能名称列表, 参考: 表 4- 1 设备/功能名称列表
NMEA0183 输出语句	
gpgga comx 1	设置 1HZ 输出 GGA 消息 消息类型和更新率可自设; 1、0.5、0.2、0.1 分别对应输出频率 1Hz、2Hz、5Hz、10Hz; 类型包括 GGA、RMC、ZDA、VTG、NTR
gphdt comx 1	输出当前时刻的航向信息 HDT 航向类型包括: HDT、TRA

1.1 基准站设置

RTK 基准站（固定基站）即将接收机天线安装在固定位置，在整个使用过程中不移动。同时将已知测站的精密坐标和接收到的卫星信息直接或经过处理后实时发送给流动站接收机（待定位点），流动站接收机在接收卫星观测值的同时也接收到基准站的信息，进行 RTK 定位解算，实现 RTK 高精度定位，达到 cm 或者 mm 级定位精度。

在已知精密坐标时输入接收机中的指令如下表 1- 2 固定基站模式。

表 1-2 固定基站模式

序号	指令	说明
1	mode base 40.078983248 116.236601977 60.42	设置为基站及纬度、经度、高程
2	rtcm1006 com2 10	RTK 基准站天线参考点坐标（含天线高）
3	rtcm1033 com2 10	接收机和天线说明
4	rtcm1074 com2 1	GPS 差分电文
5	rtcm1124 com2 1	BDS 差分电文
6	rtcm1084 com2 1	GLO 差分电文
7	rtcm1094 com2 1	Galileo 差分电文
8	saveconfig	保存配置

自主优化设置基准站：即在将架设基准站的点没有精确坐标。可设置接收机在安装点上进行一定时间内自定位取平均值，设置为基准站的坐标。指令如表 1-3 自主优化设置基站模式。

表 1-3 自主优化设置基站模式

序号	指令	说明
1	mode base time 60 1.5 2.5	接收机自主定位 60 秒；或者水平定位标准差 $\leq 1.5\text{m}$ ，且高程定位标准差 $\leq 2.5\text{m}$ 时，把水平定位的平均值和高程定位的平均值作为基准站坐标值 断电重启后，将重复计算并生成新基准点坐标。
2	rtcm1006 com2 10	RTK 基准站天线参考点坐标（含天线高）
3	rtcm1033 com2 10	接收机和天线说明
4	rtcm1074 com2 1	GPS 差分电文
5	rtcm1124 com2 1	BDS 差分电文
6	rtcm1084 com2 1	GLO 差分电文
7	rtcm1094 com2 1	Galileo 差分电文
8	saveconfig	保存配置

1.2 流动站设置

RTK 流动站（移动站）是实时接收基准站的差分改正数信息，同时接收卫星信号进行 RTK 定位解算，实现 RTK 高精度定位。接收机可自适应识别 RTCM 数据输入的端口和格式。RTK 流动站的常用指令为：

```
MODE ROVER
GNGGA 1
SAVECONFIG
```

1.3 移动基站设置

移动基准站不同于 RTK 基准站（固定基站），RTK 基准站是坐标精确已知的固定站点。移动基准站是处于运动状态，同时将接收到的卫星信息直接或经过处理后实时发送给流动站接收机（待定点），流动站接收机在接收卫星观测值的同时，也接收到移动基站的信息，进行相对定位。确定流动站相对于移动基站的位置。配置移动基准站的常用指令如表 1- 4 移动基站模式。

表 1- 4 移动基站模式

序号	指令	说明
1	mode movingbase	设置为移动基准站
2	rtcm1006 com2 1	移动基准站天线参考点坐标（含天线高）
3	rtcm1033 com2 1	接收机和天线说明
4	rtcm1074 com2 1	GPS 差分电文
5	rtcm1124 com2 1	BDS 差分电文
6	rtcm1084 com2 1	GLO 差分电文
7	rtcm1094 com2 1	Galileo 差分电文
8	saveconfig	保存配置

1.4 Heading 设置

本指令用于设置支持单板卡（模块）双天线定向的接收机（UB482、UM482、UM442）。

Heading 定向是指双天线接收机的主天线（ANT1）与从天线（ANT2）之间构成一个基线向量，确定此基线向量逆时针方向与真北的夹角。单板卡（模块）双天线定向的接收机默认开机进行 Heading 工作。原理示意图如图 3-1 Heading。

命令如下：

```
GPHDT 1  
SAVECONFIG
```

1.5 Heading2 定向设置

Heading2 定向是指基站的 GNSS 天线与流动站天线构成一个基线向量，确定此基线向量基线向量逆时针方向与真北的夹角。

支持双天线定向的接收机（UB482、UM482、UM442），Heading2 定向是指双天线接收机（UB482、UM482、UM442）的主天线（ANT1）与基站的 GNSS 天线之间的定向。原理结构图如图 3-1 Heading。

定向常用指令如下：

```
MODE HEADING2  
GPHDT2 ONCHANGED  
SAVECONFIG
```

1.6 惯性导航

UB482、UM4B0、UM482 高精度版本内置了惯性导航器件，装配时请按照相应的使用手册配置板卡的安装角，以匹配板卡坐标系与载体坐标系。

UB482、UM4B0、UM482 板卡惯性坐标系请参考图 1-1，XYZ 轴正交，遵循右手准则。

载体坐标系如下图，Y 方向为载体行进方向，X 方向为与行进方向垂直的右手侧方向。

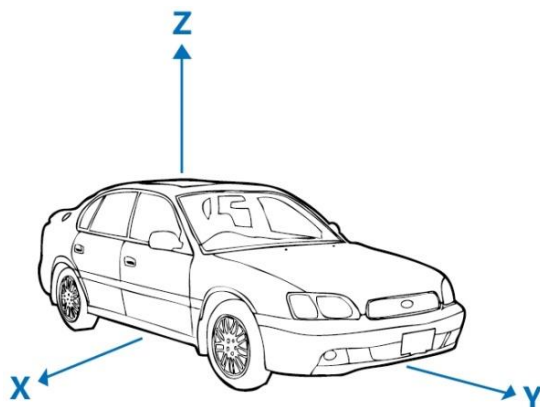


图 1-1 载体惯性坐标系

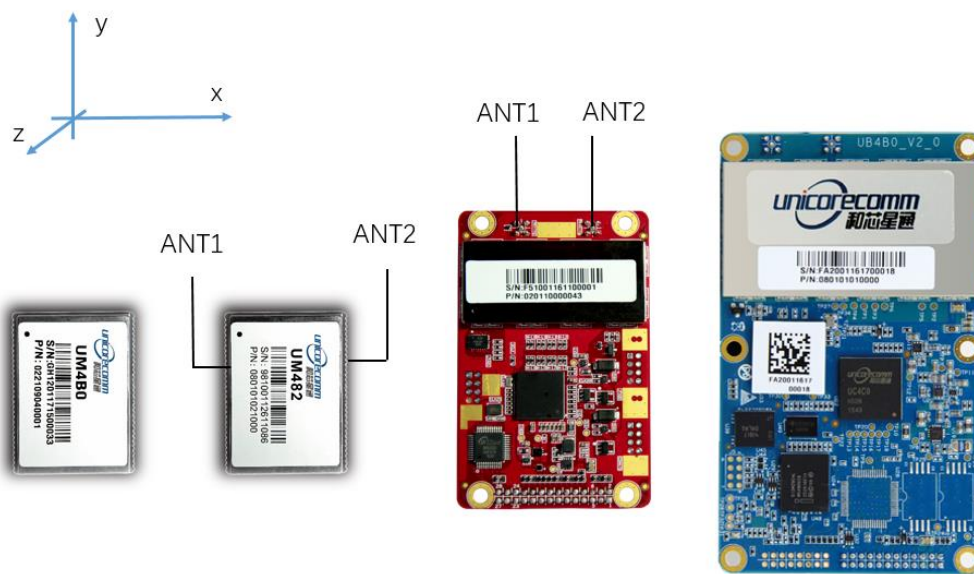


图 1-2 模块/板卡惯性坐标系

2. 接收机命令分类

高精度接收机的命令主要分为 MODE 指令集，CONFIG 指令集，MASK 指令集，数据输出指

令集，高精度授时指令集及保存配置和恢复出厂设置等指令。

表 2-1 接收机指令集分类

序号	指令	描述	适用接收机型号
1	MODE 指令	配置接收机的工作模式，比如：基站、流动站等	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
		查询接收机当前的工作模式	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
2	CONFIG 指令	配置接收机的功能和接口相关的指令集	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
		查询接收机当前的配置信息	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
3	MASK 指令	设置接收机跟踪的卫星系统，频点，高度角	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
4	数据输出指令集	请求输出定位，定向等信息的指令集	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
5	高精度授时指令	高精度授时指令集	UM4B0、UT4B0
6	其他指令	保存配置，恢复出厂配置等指令	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M
7	兼容指令	兼容（UB380，UB280，UB351）产品的指令	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M

3. MODE 指令

MODE 指令用来设置接收机工作模式，接收机的工作模式有基准站工作模式，流动站工作模式，移动基站工作模式，定向工作模式，高精度授时工作模式。向接收机重新输入新的工作模式指

令，接收机将按照最后一次输入的工作模式重新解算。例如接收机处于基准站工作模式，重新发送 RTK 流动站工作模式，接收机将进入流动站工作模式，进行 RTK 初始化等计算工作。接收机具备上述所有功能的工作模式，但是实际使用时需要根据实际购买的授权获得相应功能。接收机默认是流动站工作模式，并且接收机能自动识别 RTCM 数据格式协议类别，用户无需指定类型。

命令格式为：

MODE [模式名称] [参数]

简化 ASCII 语法：

MODE BASE 40.45628476579 116.2859754968 58.0984
MODE ROVER
MODE MOVINGBASE

表 3- 1 接收机工作模式列表

序号	工作模式	接收机工作模式描述
1	BASE	设置接收机作为基准站工作模式
2	ROVER	设置接收机作为流动站工作模式
3	MOVINGBASE	设置接收机为移动基站工作模式
4	HEADING2	设置接收机为定向工作模式
5	TIMING	设置接收机为授时模式

3.1 接收机工作模式查询

高精度接收机支持用 MODE 指令查询接收机当前的工作模式。

命令格式为：

MODE

简化 ASCII 语法：

MODE

信息输出示例：

```
#MODE,98,GPS,FINE,2063,94651000,0,0,18,19;mode rover,HEADINGMODE
FIXLENGTH*2C
```

表 3- 2 接收机工作模式查询指令

指令	描述	适用接收机型号
MODE	查询接收机当前的工作模式，比如： 基站、流动站	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、 UB4B0M

3.2 以精确坐标设置基准站模式

本指令设置基准站接收机的坐标值，使接收机以基准站模式工作。接收机支持大地坐标系和地心地固坐标系下的坐标输入。设置基准站坐标后，接收机输出的位置信息（GPGGA 语句中）始终显示输入的坐标值。

输入大地坐标系下的纬度（度）、经度（度）、海拔高。纬度坐标，以度为单位，取值范围： $-90 \leq \text{param1} \leq 90$ ；经度坐标，以度为单位，取值范围： $-180 \leq \text{param2} \leq 180$ ；海拔高，以米为单位，取值范围： $-30000 \leq \text{param3} \leq 30000$ 米。

输入地心地固坐标系下的坐标。地心地固坐标系下的 X 轴坐标值，以米为单位,取值范围： $\text{param1} < -90$ 或者 $\text{param1} > 90$ ；地心地固坐标系下的 Y 轴坐标值，以米为单位,取值范围： $\text{param2} < -180$ 或者 $\text{param2} > 180$ ；地心地固坐标系下的 Z 轴坐标值，以米为单位,取值范围： $\text{param3} < -30000$ 或者 $\text{param3} > 30000$ 。

指令中的“[ID]”是基准站的 ID 号。ID 的取值范围 0~4095 之间的整数。

命令格式为：

MODE BASE [ID] [param1 param2 param3]

简化 ASCII 语法：

MODE BASE 40.45628476579 116.2859754968 58.0984

MODE BASE -2160489.0276 4383620.1006 4084738.1110

表 3- 3 基准站工作模式参数列表

模式命令	模式名称	ID	参数列表	参数描述
MODE	BASE	基站标识， 0~4095 之间的整数（可省略） ¹	param1	输入坐标参数： -90 ≤ param1 ≤ 90 为大地坐标系下的纬度坐标，以度为单位。
				param1 < -90 或者 param1 > 90 为地心地固坐标系下的 X 轴坐标值。以米为单位。
			Param2	输入坐标参数： -180 ≤ param2 ≤ 180 为大地坐标系下的经度坐标，以度为单位。
				Param2 < -180 或者 param2 > 180 为地心地固坐标系下的 Y 轴坐标值。以米为单位。
			Param3	输入坐标参数： -30000 ≤ param3 ≤ 30000 为海拔高，以米为单位。
				Param3 < -30000 或者 Param3 > 30000 为地心地固坐标系下的 Z 轴坐标值。以米为单位。

¹ 仅对 RTCM3.2 有效

3.3 以自主优化方式设置基准站模式

设置接收机自主优化定位结果，优化到指定时间或精度，接收机自动将优化的最终坐标设置为基准站坐标。位置优化将持续到设定的时长，或直至优化的位置误差小于精度限差。即优化的时长达到，或优化后的的坐标的平面精度、高程标准差达到设定的精度限值之后，接收机将停止基准站坐标的自主优化计算，将优化的最终坐标设置为基准站坐标。当接收机在自主优化设置基准站坐标模式下启动接收机，如用户再次重新输入固定坐标，接收机将以输入的固定坐标重新进入基准站工作模式，即接收机切换到用户输入的坐标值为基准站位置的工作模式。

指令 `MODE BASE [ID] TIME [T STD1 STD2] [Distance]` 中的 “Distance” 是距离值，当用户以自主优化方式设置基站，优化的基站坐标将保存到 flash 中。接收机断电上电之后，接收机以自主优化方式设置基站模式启动，优化的坐标与 flash 中的坐标距离小于 “Distance” 时。接收机将用 flash 中存储的坐标作为基站坐标。“Distance” 取值范围： $0 \leq \text{Distance} \leq 10$ 。当 $\text{Distance} = 0$ 时，接收机以自主优化方式设置基站模式启动，以本次优化的结果坐标作为基站坐标。

命令格式为：

`MODE BASE [ID] TIME [T STD1 STD2] [Distance]`

简化 ASCII 语法：

`MODE BASE TIME 60 1.5 2.5`
`MODE BASE TIME 60 1.5 2.5 5`
`MODE BASE 1 TIME 60 2.5 3.5`

表 3- 4 基准站工作模式参数列表

模式命令	模式名称	ID	指令名称	参数列表	参数描述
MODE	BASE	0~4095 之间的 整数 (可省 略)	Time	T	时间，位置平均的最大时长，以秒为单位。
				STD1	平面位置标准差的限差值，单位，米，默认值 1.5m。
				STD2	高程位置标准差的限差值，单位，米，默认值 2.5m。
				Distance	距离，米为单位。接收机以自主优化方式设置基站模式启动，优化的坐标与 flash 中的坐标距离小于 “Distance” 时。接收机将用 flash 中存储的坐标作为基站坐标。 “Distance” 取值范围： $0 \leq \text{Distance} \leq 10$ 。当 Distance = 0 时，接收机以自主优化方式设置基站模式启动，以本次优化的结果坐标作为基站坐标。

3.4 缺省参数的基站模式

缺省参数的基站模式，MODE BASE，输入指令 BASE 后面不带参数。接收机将启动默认的基准站配置。基准站默认配置为：接收机当前定位结果 60 秒的坐标平均值设置为基准站的坐标。60 秒的平均值满足以下条件：优化时间达到 60s，或者位置平均的平面精度限差达到默认值 1.5m；位置平均的高程精度限差达到默认值 2.5m。

命令格式为：

MODE BASE

简化 ASCII 语法：

MODE BASE

表 3- 5 基准站工作模式参数列表

模式命令	模式名称	参数列表	参数描述
MODE	BASE	-	设置为默认基站模式

3.5 设置基准站的 ID 号

设置基准站的 ID 号。ID 的取值范围 0~4095 ($0 \leq ID < 4096$) 之间的整数。

命令格式为：

MODE BASE [ID]

简化 ASCII 语法：

MODE BASE 1

表 3- 6 基准站工作模式参数

模式命令	模式名称	ID 号	参数描述
MODE	BASE	$0 \leq ID < 4096$	MODE BASE ID。设置接收机为基准站工作模式，且设置其 ID 号。 $0 \leq ID < 4096$ 的正整数。

3.6 流动站模式指令

RTK 流动站（移动站）是实时接收基准站发送过来的差分改正数信息，同时接收卫星信号，进行 RTK 定位解算，实现 RTK 高精度定位，达到 cm 或者 mm 级定位精度。该指令可设置接收机 RTK 解算的模式，RTK 解算模式包括两种：静态模式、动态模式。静态模式 RTK 解算时认为流动站处于静止状态。

接收机默认 RTK 解算模式为动态解算模式。任何串口接入 RTCM 差分改正数，接收机将自动启动 RTK 定位解算。

命令格式为：

MODE ROVER [参数]

简化 ASCII 语法：

MODE ROVER

MODE ROVER STATIC

表 3- 7 流动站工作模式参数

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE	ROVER	-	RTK 动态模式，默认状态。
		STATIC	RTK 静态模式

3.7 移动基站配置指令

本指令设定接收机打开或关闭移动基站工作模式。移动基准站不同于 RTK 基准站（固定基站），RTK 基准站（固定基站）是坐标精确已知的固定站点。而移动基准站是处于运动状态，同时将接收到的卫星信息经过 RTCM 编码后发送给流动站接收机（待定位点），流动站接收机在接收卫星观测值的同时，也接收到移动基准站的信息，进行相对定位，或者进行定向。此时流动站解算的位置是相对于移动基站的位置。在移动基站工作模式，接收机将向流动站发送经过 RTCM 编码的自身位置和观测值信息。

命令格式为：

MODE MOVINGBASE [参数]

简化 ASCII 语法：

```
MODE MOVINGBASE
MODE MOVINGBASE DISABLE
```

表 3- 8 移动基站工作模式参数

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE	MOVINGBASE	-	启用移动基站模式
		DISABLE	关闭移动基站模式,进入固定基站模式

3.8 Heading 模式指令

本指令用于设置支持单板卡（模块）双天线定向的接收机（UB482、UM482、UM442）。

Heading 定向是指双天线接收机的主天线（ANT1）与从天线（ANT2）之间构成一个基线向量，

确定此基线向量逆时针方向与真北的夹角。单板卡（模块）双天线定向的接收机默认打开

Heading engine。原理示意图如图 3-1 Heading。

3.9 Heading2 模式指令

本指令用于设置用两个接收机之间进行定向。Heading2 定向是指基站的 GNSS 天线与流动站

天线构成一个基线向量，确定此基线向量逆时针方向与真北的夹角。

支持双天线定向的接收机（UB482、UM482、UM442），Heading2 定向是指双天线接收机

（UB482、UM482、UM442）的主天线（ANT1）与基站的 GNSS 天线之间的定向。原理结

构图如图 3-1 Heading。

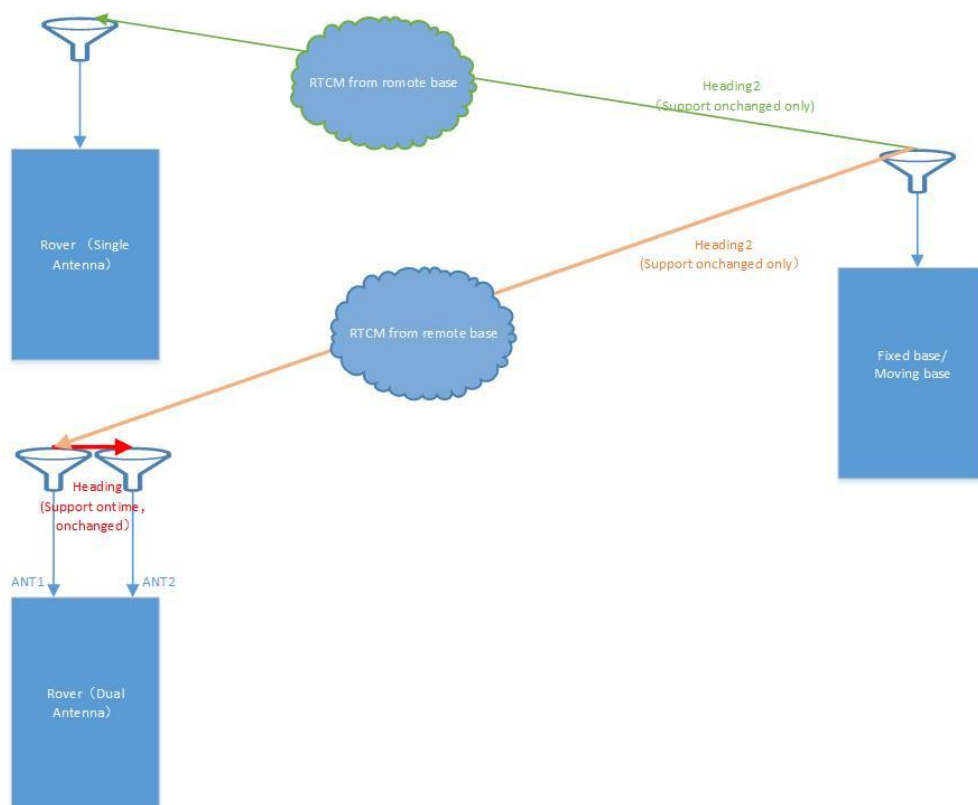


图 3-1 Heading 原理结构图

命令格式为:

MODE HEADING2 [参数]

简化 ASCII 语法:

MODE HEADING2

MODE HEADING2 FIXLENGTH

MODE HEADING2 VARIABLELENGTH

MODE HEADING2 STATIC

MODE HEADING2 LOWDYNAMIC

表 3- 9 定向工作模式参数

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE	HEADING2	-	使能 Heading2 定向模式，并且进入移动基站和定向端的天线间距离保持固定，两天线可同步运动或静止的定向模式
		FIXLENGTH	使能 Heading2 定向模式，并且进入移动基站和定向端的天线间距离保持固定，两天线可运动或静止的定向模式
		STATIC	使能 Heading2 定向模式，并且进入移动基站和定向端的天线均在静止状态的定向模式
		VARIABLELENGTH	使能 Heading2 定向模式，并且进入移动基站和定向端的天线相对位置、距离实时动态变化的定向模式
		LOWDYNAMIC	使能 Heading2 定向模式，低动态，适用于打桩机之类的低速运动载体
		TRACTOR	针对农机应用，工作模式

4. CONFIG 指令

CONFIG 指令是用于配置接收机串口，天线馈电，惯导器件，PPS 脉冲，高程异常值，DGNSS 引擎，RTK 引擎等属性的指令头，即进行接收机属性配置时需要以 CONFIG 为命令头，目前支持配置如下：

- 1) 接收机串口波特率等属性；
- 2) 接收机天线馈电开关特性；
- 3) 惯导器件开关等属性；

- 4) PPS 输出脉冲周期等特性;
- 5) 高程异常值;
- 6) DGPS 引擎属性;
- 7) RTK 引擎属性
- 8) TDIF 引擎属性
- 9) Heading 引擎属性
- 10) Heading2 引擎属性
- 11) SBAS 功能
- 12) EVENT 功能
- 13) Ntrip 功能
- 14) 网络功能

命令格式为:

CONFIG [设备/功能名称] [参数]

简化 ASCII 语法:

```
CONFIG COM1 115200 8 n 1
CONFIG ANTENNA POWERON
CONFIG PPS ENABLE BDS POSITIVE 100000 1000 0 0
CONFIG UNDULATION 9.7
CONFIG RTK TIMEOUT 60
CONFIG DGPS TIMEOUT 100
CONFIG ETH1 DHCP
CONFIG ETH1 192.168.0.100 192.168.0.1 255.255.255.0 192.168.0.1
CONFIG ICOM1 TCP 40001
CONFIG ICOM1 TCP 10.0.100.1 80001
```

```
CONFIG NCOM1 10.0.100.2 9000 UB4B0_RTCM32 SERV_PASSWORD
CONFIG NCOM20 10.0.100.2 9001 UB4B0_RTCM32 UNAME CLI_PASSWORD
```

表 4-1 设备/功能名称列表

序号	设备/功能名称	参数描述
1	COM1	COM1 串口, 与 COM1 相关的配置, 如波特率, 奇偶校验比特
2	COM2	COM2 串口, 与 COM2 相关的配置, 如波特率, 奇偶校验比特
3	COM3	COM3 串口, 与 COM3 相关的配置, 如波特率, 奇偶校验比特
4	INS	惯导配置: 使能/关闭惯导, 配置惯导安装角度, 惯导外推时间, 惯导对准速度门限, IMU 至主天线杆臂参数配置, IMU 至从天线杆臂参数设置, INS 输出位置偏移配置, INS 输出位置偏移配置, INS 初始航向角及 STD 配置, INS 初始姿态角及 STD 配置
5	ANTENNA	设置天线馈电开关
6	PPS	设置接收机输出特定周期、脉宽的 PPS 脉冲信号、上下沿
7	EVENT	暂时保留
8	UNDULATION	设置输入特定的大地水准面差距或使用内置大地水准面差距格网值
9	RTK	配置 RTK 参数, 如设置模式, 差分有效时间
10	DGPS	配置 DGPS 参数, 如 DGPS 差分有效时间
11	TDIF	配置 TDIF 参数, 如关闭和使能 TDIF 功能
12	ETH1	配置网络 IP v4 地址
13	ICOM1	配置网络端口 ICOM1 端口属性
14	ICOM2	配置网络端口 ICOM2 端口属性
15	ICOM3	配置网络端口 ICOM3 端口属性
16	NCOM1	配置 Ntrip Server 设备 NCOM1 属性
17	NCOM2	配置 Ntrip Server 设备 NCOM2 属性
18	NCOM3	配置 Ntrip Server 设备 NCOM3 属性
19	NCOM20	配置 Ntrip Client 设备 NCOM20 属性

4.1 接收机的配置查询

高精度接收机支持用 CONFIG 指令查询接收机当前的配置信息。

命令格式为:

CONFIG

简化 ASCII 语法:

CONFIG

消息输出示例:

```
$CONFIG,COM1,CONFIG COM1 460800*65
$CONFIG,COM2,CONFIG COM2 115200*23
$CONFIG,COM3,CONFIG COM3 115200*23
$CONFIG,PPS,CONFIG PPS ENABLE GPS POSITIVE 500000 1000 0 0*6E
$CONFIG,INS,CONFIG INS DISABLE*70
$CONFIG,INS,CONFIG INS ANGLE 0,0,0*75
$CONFIG,INS,CONFIG INS ALIGNMENTVEL 5.0*2F
$CONFIG,INS,CONFIG INS TIMEOUT 200*6D
```

表 4- 2 接收机配置查询指令

指令	描述	适用接收机型号
CONFIG	查询接收机当前功能及当前配置信息	UM4B0、UM482、UB482、UB4B0、UB4B0M

查询配置时，接收机当前的默认配置状态不显示，即：

- 天线馈电默认为关闭，只显示打开状态，不显示 “CONFIG ANTENNA POWEROFF” ；
- 外钟默认为禁用，只显示打开外钟的状态，不显示 “CONFIG CLOCKWITCH DISABLE” ；
- INS 默认为禁用，只显示 INS 使能的配置，不显示 “CONFIG INS DISABLE” ；
- EVENT 默认为禁用，只显示使能时的配置，不显示 “CONFIG EVENT DISABLE” ；
- SBAS 默认为禁用，只显示使能时的配置，不显示 “CONFIG SBAS DISABLE” ；
- 使能网络的板卡有网络配置，没有使能网络的则不显示网络配置。

4.2 串口配置

串口是接收机输入和输出数据的接口。配置串口指令以 CONFIG 为指令头，指令头后是串口的设备及串口属性，用于设置串口的波特率，数据位，奇偶校验，停止位特性等。

高精度 GNSS 接收机支持 3 个串口，分别是 com1，com2，com3。接收机三个串口功能相同，但各串口数据输入输出以各自配置进行独立工作。另外，三个串口可以相互配置，即通过 com1 可以配置 com2 的串口属性，同时通过 com2 可以配置 com1 的串口属性。在集成 GNSS 板卡或者模块时建议保留 COM1 为升级接口。

命令格式为：

CONFIG [串口设备号] [串口属性参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG COM1 115200
CONFIG COM1 115200 8 n 1

表 4- 3 串口设备参数列表

指令	串口设备	序号	串口参数	参数描述
CONFIG	COM1 COM2 COM3	1	波特率	设置串口的波特率。串口支持的波特率见表 4- 4 串口支持的波特率
		2	数据位	设置串口的数据位；若要设置串口的数据位，须确保前面的波特率不能为空。 注: 数据传输中支持的数据位：7 或 8， 目前产品仅支持 8 位。
		3	奇偶校验	设置串口的奇偶校验；若要设置串口奇偶校验，须确保前面的参数不能为空。 注：数据传输中支持的奇偶校验：N,E,O。 目前产品仅支持 N。

指令	串口设备	序号	串口参数	参数描述
		4	停止位	设置串口的停止位；若要设置串口停止位，须确保前面的参数不能为空。 注：数据传输中支持的停止位：1 或 2。目前产品仅支持 1 位。

表 4- 4 串口支持的波特率

接口名称	描述
COM1	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600
COM2	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600
COM3	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600

4.3 惯导使能配置

本节描述面向集成了板载 MEMS 芯片的接收机。惯导器件默认处于关闭状态，此时接收机为单独卫星定位导航模式，不用考虑接收机与载体的刚体连接问题。

当给接收机发送惯导使能指令且接收机应答正确之后，惯导器件开始工作，仅连接单天线时，当接收机的姿态角经命令初始化完成或者载体运动速度达到初始化速度门限值及以上，接收机进入 GNSS+INS 组合导航定位模式。连接双天线时，当接收机的姿态角经命令初始化完成，或者输入主天线与从天线的杆臂参数且接收机完成定向，接收机进入 GNSS+INS 组合导航定位模式。使能惯导器件之后，要求接收机和载体是刚性连接。UB4B0 板卡不支持板载惯导器件，UB4B0 板卡不支持该指令。

命令格式为：

CONFIG INS [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG INS ENABLE

表 4- 5 惯导设备参数

指令头	惯导设备	参数	参数描述
CONFIG	INS	Enable	使能惯导：CONFIG INS ENABLE
		Disable	关闭惯导：CONFIG INS DISABLE

4.4 惯导安装角度配置

本指令用于设定板卡相对于载体 XYZ 方向的安装角，使接收机惯导器件的 XYZ 轴方向和载体 XYZ 轴方向相一致。

命令格式为：

CONFIG INS ANGLE [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG INS ANGLE 0 9000 18000

表 4- 6 配置 INS 安装角

指令头	设备	角度	序号	参数	参数描述
CONFIG	INS	ANGLE	1	ANGLEX	惯导模块 X 轴相对于载体坐标 X 轴的旋转角度（右手螺旋）； 单位：0.01 度；范围：0-36000
			2	ANGLEY	惯导模块 Y 轴相对于载体坐标 Y 轴的旋转角（右手螺旋）； 单位：0.01 度；范围：0-36000
			3	ANGELZ	惯导模块 Z 轴相对于载体坐标 Z 轴的旋转角（右手螺旋）； 单位：0.01 度；范围：0-36000

安装角的确定方法如下：

计车体的坐标系 XYZ ，板卡坐标系 xyz ，按如下步骤确定 angleX ， angleY ， angleZ

1. 使板卡坐标系 xyz 与车体坐标系 XYZ 两坐标系初始状态重合
2. 沿板卡的 z 轴旋转模块 γ 角度
3. 沿新的 x 轴旋转模块 α 角度
4. 沿新的 y 轴旋转模块 β 角度
5. 确认板卡固定为实际使用的安装状态

上面的旋转的角度大小和符号遵循右手定则。

则安装角 $\text{angleX}=\alpha$ ， $\text{angleY}=\beta$ ， $\text{angleZ}=\gamma$ 。

4.5 惯导外推时间配置

该指令设置惯导器件在无卫星导航信号下继续定位的时间，以秒为单位。

命令格式为：

CONFIG INS TIMEOUT [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG INS TIMEOUT 60

表 4- 7 设置惯导外推时间长度

指令头	设备	时间指令	参数	参数描述
CONFIG	INS	TIMEOUT	1-1000	无卫星导航信号下继续定位的时间 (UM、UB 系列板卡, 默认值= 200, CLAP 系列默认值为 300), 秒为单位
			> 1000	非推荐值

4.6 惯导对准速度门限配置

本指令设置当载体达到指定速度后对惯导器件进行初始化校准。载体速度低于该门限值时惯导器件不能实现初始化校准。当接收机接入双天线且双天线可以完成定向时, 则此命令不生效, 即可完成初始化校准, 进入 GNSS+INS 组合导航定位模式。

命令格式为:

CONFIG INS ALIGNMENTVEL [参数]

简化 ASCII 语法:

CONFIG INS alignmentvel 5.0

表 4- 8 设置惯导对准速度门限

指令头	设备	对准门限指令	参数	参数类型	参数描述
CONFIG	INS	alignmentvel	速度门限值	Double	设定要进行惯导器件速度校准的门限值, 单位: m/s

4.7 IMU 至主天线杆臂参数配置

使用此命令输入 IMU 和 GNSS 主天线相位中心之间的偏移量, 即惯导至主天线杆臂参数。

测量杆臂参数时应尽可能精确, 特别是 RTK 模式下, 误差最好在 1 毫米以内。杆臂参数中

的任何误差将直接转换成惯性导航系统位置的误差。X、Y 和 Z 代表 IMU 到主天线相位中心的矢量。a、b 和 c 字段用于输入测量中的任何可能的误差。例如，如果‘X’偏移测量精度为厘米，则在“a”字段中输入 0.01。

为提高精度，在安装时应在水平方向使 IMU 尽量靠近 GNSS 主天线。

命令格式:

CONFIG IMUTOANT OFFSET x y z [a] [b] [c]

简化 ASCII 语法:

CONFIG IMUTOANT OFFSET 0.54 0.32 1.20 0.03 0.03 0.05

表 4- 9 IMU 至主天线杆臂参数配置

指令头	参数	参数描述
CONFIG IMUTOANT OFFSET	X	X 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	Y	Y 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	Z	Z 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	a	X 方向偏移量的误差，单位：米，范围 0.01~10； (默认为 x 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	b	Y 方向偏移量的误差，单位：米，范围 0.01~10； (默认为 y 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	c	Z 方向偏移量的误差，单位：米，范围 0.01~10； (默认为 z 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)

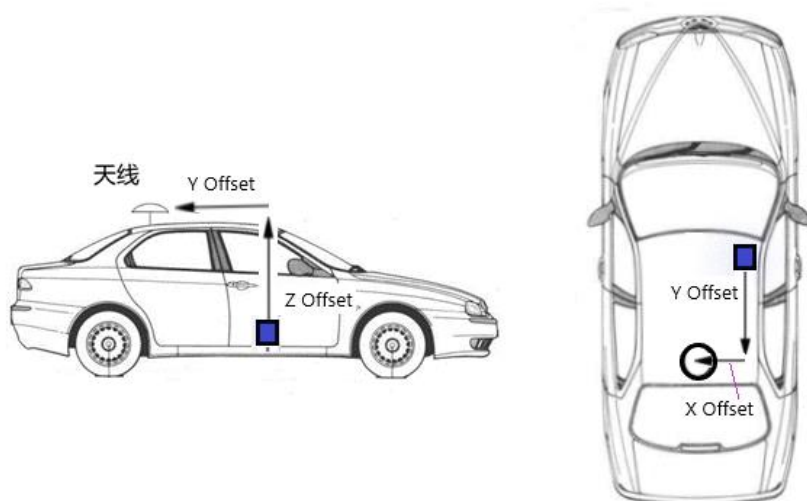


图 4-1 IMU 到天线相位中心的偏移量

当按照图 4-1 IMU 到天线相位中心的偏移量安装时，为-X，-Y 和+Z 偏移。

4.8 IMU 至从天线杆臂参数配置

使用此命令输入 IMU 和 GNSS 从天线相位中心之间的偏移量，即惯导至从天线杆臂参数。

测量杆臂参数时应尽可能精确，特别是 RTK 模式下，误差最好在 1 毫米以内。杆臂参数中的任何误差将直接转换成惯性导航系统位置的误差。X、Y 和 Z 代表 IMU 到从天线相位中心的矢量。a、b 和 c 字段用于输入测量中的任何可能的误差。例如，如果‘X’偏移测量精度为厘米，则在“a”字段中输入 0.01。

一般而言，将主 GNSS 天线安装在 IMU 前向轴（Y 轴）的后面，而从 GNSS 天线安装在 IMU 前向轴（Y 轴）的前面。输入主天线及从天线的两个杆臂参数后，接收机将自动计算双天线基线和 IMU 的 Y 轴之间的角偏移量。此命令格式与 CONFIG IMUTOANT OFFSET 类似。

命令格式:

CONFIG IMUTOANT2 OFFSET x y z [a] [b] [c]

简化 ASCII 语法:

CONFIG IMUTOANT2 OFFSET 0.24 0.32 1.20 0.03 0.03 0.05

表 4- 10 IMU 至天线杆臂参数配置

指令头	参数	参数描述
CONFIG IMUTOANT2 OFFSET	x	X 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	y	Y 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	z	Z 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	a	X 方向偏移量的误差, 单位: 米, 范围 0.01~10; (默认为 x 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	b	Y 方向偏移量的误差, 单位: 米, 范围 0.01~10; (默认为 y 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	c	Z 方向偏移量的误差, 单位: 米, 范围 0.01~10; (默认为 z 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)

4.9 INS 输出位置偏移配置

CONFIG INS OFFSET 命令用于输出 INS 的位置和速度时, 设置 IMU 的位置偏移量。此命令将 INSPVA 语句输出结果相对于 IMU 坐标轴进行偏移, 单位为米。

命令格式:

CONFIG INSSOL OFFSET xoffset yoffset zoffset

简化 ASCII 语法:

```
CONFIG INSSOL OFFSET 0.15 0.15 0.25
```

表 4- 11 INS 输出位置偏移配置

指令头	参数	参数描述
CONFIG INSSOL OFFSET	X offset	X 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	Y offset	Y 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	Z offset	Z 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;

4.10 INS 初始航向角及 std 配置

CONFIG INS AZIMUTH 命令用于初始航向角及 STD 配置, 使用此命令可将通过其他手段已知的航向角作为初始对准航向角输入。航向角是粗对准最薄弱的组成部分, 也是最容易从外部来源知道的。输入航向角的数值必须是准确的, 以获得良好的系统性能。发送 CONFIG INS AZIMUTH 命令会重置组合滤波器, 重新对准可能需要至少 30 秒, 之后, 仍然需要一些时间和车辆机动性来使组合滤波器收敛, 在滤波器收敛前的系统性能较差。

命令格式:

```
CONFIG INS AZIMUTH azimuth azSTD
```

简化 ASCII 语法:

```
CONFIG INS AZIMUTH 90 5
```

在这个例子中, 初始航向角被设置为 90 度。这意味着 CLAP 的 Y 轴指向东, 在 5 度的标准偏差内。

表 4- 12 INS 初始航向及 std 配置

指令头	参数	参数描述
CONFIG INS AZIMUTH	azimuth	INS 初始航向角，单位：度，范围 0~360，（北偏东为正）；
	azSTD	航向角标准差，单位：度，范围 0.0002778 to 45；（0.0002778 度约等于 1 角秒）

4.11 INS 初始姿态角及 std 配置

config ins attitude 命令用于初始姿态角及 STD 配置，使用此命令可将通过其他手段已知的俯仰角、横滚角、航向角作为初始对准姿态角输入。使用此命令完成对准不再经过通常的粗对准过程。下面列出了这个命令的注意事项和特殊条件：

- 1、这种对准必须是用户即时输入的，这一命令会使系统更快的启动进入导航模式，但是，输入值必须是准确的，否则将影响系统性能。
- 2、如果不确定输入的角度，请增大输入的角度 std 值。
- 3、发送 config ins attitude 命令将重置组合滤波器，此对准命令是即时生效的，但组合滤波器需要一定时间和一定的车辆机动性才能完成收敛，在滤波器收敛前的系统性能较差。

命令格式:

CONFIG INS ATTITUDE pitch roll azimuth pitchSTD rollSTD azSTD

简化 ASCII 语法:

CONFIG INS ATTITUDE 0 0 90 5 5 5

在这个例子中，初始俯仰角和横滚角被设置为 0 度，初始航向角被设置为 90 度，标准差为 5 度。这意味着 CLAP 基本水平放置，Y 轴指向东，在 5 度的标准偏差内。

表 4- 13 INS 初始姿态及 std 配置

指令头	参数	参数描述
CONFIG INS ATTITUDE	pitch	INS 初始俯仰角，单位：度，范围-90~90，（沿 X 轴，右手螺旋为正）；
	roll	INS 初始横滚角，单位：度，范围-90~90，（沿 Y 轴，右手螺旋为正）；
	azimuth	INS 初始航向角，单位：度，范围 0~360，（北偏东为正）；
	pitchSTD	俯仰角标准差，单位：度，范围 0.0002778 to 45；
	rollSTD	横滚角标准差，单位：度，范围 0.0002778 to 45；
	azSTD	航向角标准差，单位：度，范围 0.0002778 to 45； (0.0002778 度约等于 1 角秒)

4.12 天线设置

本指令设置接收机给天线馈电开关功能。接收机连接的天线为有源天线，模块会通过射频线缆给天线供电。目前版本只 UB4B0 支持该指令，其他型号接收机默认一直有馈电输出。接收机出厂配置默认状态为模块给天线供电，馈电电压 5V。

命令格式为：

CONFIG ANTENNA [设备参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG ANTENNA POWERON
CONFIG ANTENNA POWEROFF

表 4- 14 天线设备参数

指令头	天线	参数列表	参数描述
CONFIG	ANTENNA	POWERON	置天线馈电开：模块给天线供电
		POWEROFF	关闭天线馈电：模块不给天线供电

4.13 PPS 脉冲配置

该指令设置接收机输出特定周期、脉宽的 PPS 脉冲信号，并可对 PPS 延迟进行补偿。

命令格式为：

CONFIG PPS [设备参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG PPS ENABLE GPS POSITIVE 500000 1000 0 0

表 4- 15 PPS 功能表

指令头	PPS 功能	使能参数	描述
CONFIG	PPS	DISABLE	关闭 PPS 输出（一旦该字段被设为 DISABLE，所有其他参数被忽略）；默认为 DISABLE
		ENABLE	使能 PPS 输出，且只有时间有效时输出 PPS 信号；当卫星失锁，接收机不定位时，无 PPS 信号输出。
		ENABLE2	使能 PPS 输出，在首次定位后一直保持 PPS 信号输出。

表 4- 16 PPS 配置指令

指令头	PPS 功能	使能参数	PPS 参数	ASCII 值	描述
CONFIG	PPS	DISABLE	-	-	关闭 PPS 输出（一旦该字段被设为 DISABLE，所有其他参数被忽略）；默认为 DISABLE

指令头	PPS 功能	使能参数	PPS 参数	ASCII 值	描述
		ENABLE	Timeref	GPS/BDS	当前仅支持 BDST 和 GPST
			polarity	POSITIVE	PPS 上升沿有效
				NEGATIVE	PPS 下降沿有效
			Width	脉冲宽度应小于周期	PPS 脉冲宽度 (微秒)
			Period	脉冲输出的周期	毫秒, 取值为: 50, 100, 200, ..., 20000
			RfDelay	- 32768~32767 间的整数	RF 延迟 (纳秒)
			UserDelay	- 32768~32767 间的整数	用户设置延迟 (纳秒)
		ENABLE2	Timeref	GPS/BDS	当前仅支持 BDST 和 GPST
			polarity	POSITIVE	PPS 上升沿有效
				NEGATIVE	PPS 下降沿有效
			Width	脉冲宽度应小于周期	PPS 脉冲宽度 (微秒)
			Period	脉冲输出的周期	毫秒, 取值为: 50, 100, 200, ..., 20000
			RfDelay	- 32768~32767 间的整数	RF 延迟 (纳秒)
			UserDelay	- 32768~32767 间的整数	用户设置延迟 (纳秒)

4.14 高程异常改正值

该指令输入特定的大地水准面差距或使用内置大地水准面差距格网值。

命令格式为:

CONFIG UNDULATION [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG UNDULATION 9.7

表 4- 17 高程异常改正值配置表格

指令头	高程异常	参数列表	参数描述
CONFIG	UNDULATION	Auto	使用内置格网表
		separation	使用用户指定的大地水准面差距值，取值范围：±1000.0m

4.15 DGPS 伪距差分数据龄期配置

该指令用于设置接收的 DGPS 差分数据的最大龄期。接收到的滞后于指定龄期的 DGPS 差分数据被忽略，也用于禁止 DGPS 定位计算。

命令格式为：

CONFIG DGPS [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG DGPS TIMEOUT 100

表 4- 18 配置 DGPS 伪距差分数据龄期

指令头	DGPS 引擎	参数	参数列表	参数描述
CONFIG	DGPS	TIMEOUT	0	关闭 DGPS 定位
			1-1800	数据最大龄期（默认值=300），秒

4.16 RTK 引擎配置

该指令配置 RTK 引擎，配置 RTK 工作模式，或清除 RTK 参数。

命令格式为：

CONFIG RTK [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG RTK TIMEOUT 60

表 4- 19 配置 RTK 模块指令

指令头	RTK 引擎	参数	参数描述	
CONFIG	RTK	TIMEOUT	0	关闭 RTK 功能
			1-1800	数据最大龄期（默认值=100），秒为单位。无 Standalone Real-time Centimeter Positioning without Corrections 授权版本最大可设置到 600s。
		RESET	重置 RTK 解算	
		USER_DEFAULTS	RTK 动态模式，默认状态	
		DISABLE	不计算 RTK 结果，包括浮点解和固定解	

4.17 STANDALONE 配置

本指令用于设定接收机 STANDALONE 的功能。

命令格式为：

CONFIG STANDALONE [参数]

简化 ASCII 语法:

CONFIG STANDALONE ENABLE

表 4- 20 STANDALONE 参数

指令头	STANDALONE 指令	功能参数	坐标及时间参数	参数描述
CONFIG	STANDALONE	ENABLE	param1	param1 是输入的坐标参数: -90≤param1≤90 为大地坐标系下的纬度坐标, 以度为单位; param1 < -90 或者 param1 > 90 为地心地固坐标系下的 X 轴坐标值。以米为单位。
			param2	param2 是输入的坐标参数: -180≤param2≤180 为大地坐标系下的经度坐标, 以度为单位; Param2 < -180 或者 param2 > 180 为地心地固坐标系下的 Y 轴坐标值。以米为单位。
			param3	Param3 是输入的坐标参数: -30000 ≤ param3 ≤ 30000 为海拔高, 以米为单位。 Param3 < -30000 或者 Param3 > 30000 为地心地固坐标系下的 Z 轴坐标值。以米为单位。
		DISABLE	-	关闭 STANDALONE 功能: CONFIG STANDALONE DISABLE
		INITIAL	Time	设置接收机在起始点 (充电桩) 时计算该点的观测质量、收星情况。
		Rover	-	使接收机进入 Standalone 动态工作模式

4.18 TDIF 引擎配置

该指令配置 TDIF 引擎功能。

命令格式为：

CONFIG TDIF [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG TDIF Enable

表 4- 21 配置 TDIF 模块指令

指令头	TDIF 引擎	参数	参数描述
CONFIG	TDIF	Enable	使能 TDIF 功能
		Disable	关闭 TDIF 功能

4.19 Heading 引擎配置

本指令用于设置支持单板卡（模块）双天线定向的接收机（UB482、UM482、UM442）。设置 Heading 定向的基线长度固定、基线长度变化、低动态方式。单板卡（模块）双天线定向的接收机默认开机进行 Heading 工作。原理示意图如图 3-1 Heading。

命令格式为：

CONFIG HEADING [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG HEADING FIXLENGTH
 CONFIG HEADING VARIABLELENGTH
 CONFIG HEADING STATIC
 CONFIG HEADING LOWDYNAMIC

表 4- 22 Heading 引擎配置参数

指令头	Heading 引擎	指令参数	参数描述
CONFIG	HEADING	FIXLENGTH	双天线接收机的主天线（ANT1）与从 天线（ANT2）之间距离保持固定，两 天线可同步运动或静止（默认模式）
		STATIC	双天线接收机的主天线（ANT1）与从 天线（ANT2）均在静止状态
		VARIABLELENGTH	双天线接收机的主天线（ANT1）与从 天线（ANT2）的相对位置、距离实时 动态变化
		LOWDYNAMIC	低动态，对打桩机类低速运动载体可 启用
		TRACTOR	针对农机应用，工作模式

4.20 Heading 航向和俯仰改正值配置

本指令用于设置航向角和俯仰角的改正值，该改正值将修正接收机输出的 HEADING、
 GPHDT 信息中的航向角和俯仰角。

命令格式为：

CONFIG HEADING OFFSET [Headingoffset Pitchoffset]

简化 ASCII 语法：

CONFIG HEADING OFFSET 90 45

支持板卡：UB482, UM482, UM442

表 4- 23 Heading 航向和俯仰改正值配置参数

指令头	Heading	指令参数	参数描述
CONFIG	HEADING OFFSET	Headingoffset	航向角改正值, deg. 取值范围: -180.0 ~180.0
		Pitchoffset	俯仰角改正值, deg. 取值范围: -90.0 ~ 90.0

4.21 网络 IP 地址配置

网络设备 ETH1 是接收机网络接口。配置网络指令以 CONFIG 为指令头，指令头后是网络设备

及网络设备属性，用于设置网络的 IP v4 地址。高精度 GNSS 接收机支持 1 个网络设备：ETH1。

命令格式为：

CONFIG ETH1 [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG ETH1 DHCP

CONFIG ETH1 192.168.0.100 192.168.0.1 255.255.255.0 192.168.0.1

表 4- 24 配置网络参数

指令头	设备名称	参数列表	参数描述
CONFIG	ETH1	DCHP	使用 DHCP 模式获取配置
		IPv4 列表	IP GateWay NetMask DNS_Server 使用 ASCII 字符“空格”作为分割符号 本机 IP IP 网关 IP 网络掩码 DNS 服务器

4.22 网络端口号配置

网络串口是接收机输入和输出数据的接口。配置串口指令以 CONFIG 为指令头，指令头后是

网络串口的设备及网络串口属性，用于设置网络串口的端口号或者服务端的 IP 和端口号等。

高精度 GNSS 接收机支持 3 个网络串口，分别是 icom1，icom2，icom3。接收机三个串口功

能相同，但各网络串口数据输入输出以各自配置进行独立工作。

命令格式为：

CONFIG [网络串口设备号] [串口属性参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG ICOM1 TCP 40001

CONFIG ICOM1 TCP 192.168.0.2 80001

表 4- 25 设备参数列表

指令头	串口列表	串口参数	参数描述
CONFIG	ICOM1 ICOM2 ICOM3	Disable	关闭接收机网络 TCP/IP client 连接服务器功能
	ICOM1 ICOM2 ICOM3	协议	TCP 或者 UDP。缺省默认为 TCP 协议。
		IP	设置网络端口的服务端 IPv4 地址,如果缺省，则网络端口为服务器模式(Server)。
		端口号 ²	设置端口号。 如果服务器模式，为本地 (local)端口号 否则，设置为服务端的端口号

² 端口号 40000 已被内部程序占用，不能配置

4.23 Ntripserver 配置

Ntripserver 是接收机向 Ntripcaster 上传数据的专用设备，目前仅支持 Ntrip 协议版本 V1。

高精度 GNSS 接收机支持 3 个 Ntripserver，分别是 NCOM1，NCOM2，NCOM3。

命令格式为：

CONFIG [Ntrip Server 设备号] [属性参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG NCOM1 10.0.100.2 9000 UB4B0_RTCM32 SERV_PASSWORD

表 4- 26 设备参数列表

指令头	串口设备	串口参数	参数描述
CONFIG	NCOM1 NCOM2 NCOM3	Disable	关闭 Ntripserver 功能
	NCOM1 NCOM2 NCOM3	Caster IP	Ntrip caster TCP IP v4 地址
		port	Ntrip caster TCP 端口号
		mountport	Ntrip caster 挂载结点名称
		password	Ntrip caster 上传数据的访问密码

4.24 Ntripclient 配置

Ntripclient 是接收机从 Ntrip caster 收取数据的专用设备，目前仅支持 Ntrip 协议版本 V1。

高精度 GNSS 接收机支持 1 个 Ntrip Client: NCOM20。

命令格式为：

CONFIG [Ntrip Client 设备号] [属性参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG NCOM20 10.0.100.2 9000 UB4B0_RTCM32 UNAME CLI_PASSWORD

表 4- 27 设备参数列表

指令头	串口设备	串口参数	参数描述
CONFIG	NCOM20	Disable	关闭 Ntripclient 功能
	NCOM20	Caster IP	Ntrip caster IP v4 地址或者域名
		port	Ntrip caster TCP 端口号
		mountport	Ntrip caster 挂载结点名称
		uname	Ntrip caster 下载数据的用户名称
		cli_password	Ntrip caster 下载数据的访问密码

4.25 SBAS 配置

该指令配置 SBAS 功能开启和关闭。

命令格式为：

CONFIG SBAS [参数 1] [参数 2]

简化 ASCII 语法：

CONFIG SBAS ENABLE
CONFIG SBAS ENABLE WAAS

支持板卡型号：

UM4B0、UB4B0M、UM440

表 4- 28 配置 SBAS 指令

指令头	SBAS 引擎	参数 1	参数 2	参数描述
CONFIG	SBAS	Enable*	-	使能 SBAS 功能
		Disable*	-	关闭 SBAS 功能
		Enable	WAAS	单独使能 WAAS 功能
		Disable	WAAS	单独关闭 WAAS 功能
		Enable	GAGAN	单独使能 GAGAN 功能
		Disable	GAGAN	单独关闭 GAGAN 功能
		Enable	MSAS	单独使能 MSAS 功能
		Disable	MSAS	单独关闭 MSAS 功能
		Enable	EGNOS	单独使能 EGNOS 功能
		Disable	EGNOS	单独关闭 EGNOS 功能
		Enable	SDCM	单独使能 SDCM 功能
		Disable	SDCM	单独关闭 SDCM 功能

*：不推荐使用，建议单独使能/关闭某地区 SBAS 系统。

4.26 EVENT 功能配置

该指令配置 EVENT 功能及相关参数。EVENT 功能默认为关闭状态。

命令格式为：

CONFIG EVENT [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG EVENT ENABLE POSITIVE 10

表 4- 29 配置 EVENT 模块指令

指令头	EVENT	参数	参数	参数描述
CONFIG	EVENT	switch	Disable	关闭 EVENT 功能（默认 EVENT 功能关闭状态）
			Enable	使能 EVENT 功能

指令头	EVENT	参数	参数	参数描述
		polarity	POSITIVE	上升沿有效
			NEGATIVE	下降沿有效
		TGUARD	两个有效脉冲之间的最短时间要求, 单位 ms。若小于 TGuard, 则第二个 Event 被忽视。默认值: 4, 最小: 2; 最大: 3,599,999	

4.27 SMOOTH 功能配置

该指令配置 RTK 解算结果和 Heading 解算结果的 SMOOTH 功能及相关参数。SMOOTH 功能默认为关闭状态。

命令格式为:

CONFIG SMOOTH [解算引擎] [时间长度]

简化 ASCII 语法:

CONFIG SMOOTH RTKHEIGHT 10
CONFIG SMOOTH HEADING 10

表 4- 30 配置 SMOOTH 功能指令

指令头	EVENT	参数	时间	参数描述
CONFIG	SMOOTH	RTKHEIGHT	0-100	
		HEADING	0-100	

4.28 L1 定位状态配置

该指令用于开启和关闭 L1 定位状态的判定条件。默认状态下，基线长度超过 5km 时定位算法会强制将 L1 固定解的状态切换到 L1 浮点解，此命令使能后，会移除这个强制的判定条件，允许用户在某些应用场景下，精度满足需求时依然可以使用固定解。

命令格式为：

CONFIG L1RTKINT [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG L1RTKINT Enable

表 4- 31 配置 L1RTKINT 功能指令

指令头	TDIF 引擎	参数	参数描述
CONFIG	L1RTKINT	Enable	使能 L1RTKINT 功能
		Disable	关闭 L1RTKINT 功能

4.29 NMEA 协议版本配置

该指令用于配置输出的 NMEA 数据协议版本，支持 V31 和 V41 两个版本。默认状态下，NMEA 协议版本为 V31。

命令格式为：

CONFIG NMEAVERSION [参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG NMEAVERSION V31

表 4- 32 配置 NMEAVERSION 版本指令

指令头	TDIF 引擎	参数	参数描述
CONFIG	NMEAVERSION	V31	配置 NMEA 协议版本 V31
		V41	配置 NMEA 协议版本 V41

5. MASK 指令

5.1 MASK 用于设置接收机接收的卫星系统

本指令用于设置接收机接收到的卫星系统、卫星频点，卫星截止高度角。如设置截止高度角；当卫星上升到高于截止高度角位置时，接收机才会自动搜索卫星；当卫星下降到低于截止高度角位置时接收机不再搜索卫星，除非进行重新配置。

命令格式为：

MASK [频点或者高度角] [卫星系统]

简化 ASCII 语法：

MASK GPS 禁止接收机跟踪 GPS 卫星系统

MASK BDS 禁止接收机跟踪 BDS 卫星系统

MASK GLO 禁止接收机跟踪 GLO 卫星系统

MASK GAL 禁止接收机跟踪 GAL 卫星系统

MASK QZSS 禁止接收机跟踪 QZSS 卫星系统

MASK 10	设置接收机跟踪卫星的卫星截止角度
MASK 10 GPS	设置 GPS 卫星系统的截止角度
MASK B1	禁止接收机跟踪北斗卫星系统的 B1 频点信号
MASK E5a	禁止接收机跟踪 Galileo 卫星系统的 E5a 频点信号

表 5-1 卫星系统及频点

序号	系统	卫星频点	描述
1	GPS	L1、L2、L2C、L2P、L5	GPS 卫星系统支持频点信号：L1、L2、L2C、L2P、L5
2	BDS	B1、B2、B3、BD3B1C、BD3B2A	北斗二号卫星系统支持频点信号：B1I、B2I、B3I 北斗三号卫星系统支持频点信号：B1I、B3I 北斗三号卫星系统支持频点信号：BD3B1C、BD3B2A
3	GLO	R1、R2	GLONASS 系统支持频点信号：R1、R2
4	GAL	E1、E5a、E5b	伽利略系统支持频点信号：E1、E5b、E5a
5	QZSS	Q1、Q2、Q5	QZSS 系统支持频点信号：Q1、Q2、Q5

5.2 UNMASK 用于设置接收机接收的卫星系统

该指令用于设置接收机接收到的卫星系统、卫星频点。

命令格式为：

UNMASK [卫星系统] [频点]

简化 ASCII 语法：

UNMASK GPS 使能接收机跟踪 GPS 卫星系统

UNMASK BDS 使能接收机跟踪 BDS 卫星系统

UNMASK GLO 使能接收机跟踪 GLO 卫星系统

UNMASK GAL 使能接收机跟踪 GAL 卫星系统

UNMASK B1 使能接收机跟踪北斗卫星系统的 B1 频点信号

UNMASK E5a 使能接收机跟踪 Galileo 卫星系统的 E5a 频点信号

6. 高精度授时指令

高精度授时功能只适用于 UT4B0、UM4B0-T 接收机。

该指令用于设置接收机进行高精度授时工作模式。根据不同的应用需求对于高精度授时，

GNSS 接收机授时方式有三种：实时定位授时，输入精确固定坐标授时，自主优化授时，默认

实时定位授时模式。授时模式三种类型的命令参数及方式如下表所示：

表 6- 1 授时模式分类

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE TIMING	-	-	实时定位输出 PPS
	FIX	Lat Lon Hei	设置固定坐标进行授时，
	Surveyin	Time param1 param2	自主优化进行授时

6.1 实时定位授时

实时定位授时，是指接收机接收卫星信号，进行定位，授时解算。并输出正确的 PPS 秒脉冲信号。

命令格式为：

MODE TIMING

简化 ASCII 语法:

MODE TIMING

表 6-2 命令参数说明

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE	TIMING	-	实时定位输出 PPS

6.2 输入固定精确坐标授时

输入固定坐标授时，是指将接收机天线安装在已知准确坐标的位置上，正确并且牢固安装。将准确的已知坐标输入接收机。接收机基于输入的坐标解算出高精度时间信息，并输出正确的 PPS 秒脉冲信号。

命令格式为:

MODE TIMING FIX [Latitude Longitude Height]

简化 ASCII 语法:

MODE TIMING FIX 40.245757 116.24323987 56.862

表 6-3 命令参数说明

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE TIMING	FIX	Latitude	纬度坐标，以度为单位。设置基准站接收机的固定坐标值，取值范围 $\pm 90^\circ$
		Longitude	经度坐标，以度为单位。设置基准站接收机的固定坐标值，取值范围 $\pm 180^\circ$
		Height	海拔高，以米为单位。设置基准站接收机的固定坐标值，取值范围 ± 30000 米

6.3 自主优化授时

自主优化授时，是指接收机根据用户输入的时间，水平精度，高程精度要求进行自主定位优化。

当接收机定位的坐标自主优化到满足用户输入的时间限制，水平精度，高程精度所有要求。接

收机进行自主优化时要同时满足优化的时间长度，同时满足水平精度，同时满足高程精度的坐

标才能成为正常的优化后的坐标；如果这三项有其中一项不满足，优化失败。将优化的最终坐

标设为固定坐标。基于该坐标解算出高精度时间信息，并输出正确的 PPS 秒脉冲信号。

命令格式为：

MODE TIMING Surveyin [Time param1 param2]

简化 ASCII 语法：

MODE TIMING Surveyin 60 1.5 2.5

表 6- 4 授时模式分类

模式命令	模式名称	指令参数	参数描述
MODE TIMING	Surveyin	Time	自主优化时间，秒为单位。取值范围 60~86400，推荐值 180 秒
		param1	自主优化的坐标水平精度，米为单位。推荐值 1.5 米
		param2	自主优化的坐标高程精度，米为单位，推荐值 3 米

7. 数据输出指令

7.1 NEMA 0183 信息输出指令

高精度接收机支持 NMEA0183 信息输出。本章介绍 NMEA0183 输出说明。

简化 ASCII 语法：

GNGGA 0.1

GNGGA COM2 1

BDSGGA COM1 0.5

命名规则：

- 1> 如果以 GN 开头，无特殊说明，默认为联合系统定位或者相关输出；
- 2> 如果以 3 个系统字母开头，无特殊说明，则默认为各个系统独立解算输出，其中：

BDS 标识北斗系统；GPS 标识美国全球定位系统；

GLO 标识俄罗斯 GLONASS 系统；GAL 标识欧盟伽利略系统；

7.1.1 GNGGA GNSS 多系统联合定位数据

本指令用于设置当前串口或者指定串口输出多系统联合定位的结果，输出信息包含 GNSS 接收机的时间和定位相关数据。语句以 GNGGA 开头。根据参与定位的卫星系统可能为 GPGGA、BDGGA、GLGGA、GAGGA。当只有 GPS 卫星系统参与定位解算时，以 GPGGA 形式输出；当只有 BDS 卫星系统参与定位解算时，以 BDGGA 形式输出；当只有 GLONASS 卫星系统参与定位解算时，以 GLGGA 形式输出；当只有 Galileo 卫星系统参与定位解算时，以 GAGGA 形式输出。有两个卫星系统及以上的卫星参与定位解算都以 GNGGA 形式输出。

简化 ASCII 格式:

GNGGA 1 当前串口输出 1Hz 的 GNGGA 信息

GNGGA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GNGGA 信息

消息输出:

\$GNGGA,025754.00,4004.74102107,N,11614.19532779,E,1,18,0.7,63.3224,M,-9.7848,M,,*58

表 7- 1 GNGGA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GNGGA	Log 头		\$GNGGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/ss.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm)	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E
7	qual	GPS 质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分或 SBAS 定位 4 = RTK 固定解 5 =RTK 浮点解 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线海拔高度, 低于大地水准面为负值。	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M

ID	字段	数据描述	符号	示例
12	undulation	大地水准面差距—大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离。大地水准面高于椭球面为正值，否则，为负值。	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期，秒为单位	xx	(没有差分数据时为空)
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.2 GPGGA GNSS 定位数据强制 GPGGA 语句输出

本命令输出结果与 GNGGA 完全一致，强制以“\$GPGGA”为消息头语句输出。该信息包含接收机的时间，位置和定位相关数据。

简化 ASCII 格式：

GPGGA 1 当前串口输出 1Hz 的 GPGGA 信息

GPGGA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPGGA 信息

消息输出：

\$GPGGA,025754.00,4004.74102107,N,11614.19532779,E,1,18,0.7,63.3224,M,-9.7848,M,,*58

表 7- 2 GPGGA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPGGA	Log 头		\$GPGGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/ss.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm) 位数是否需要对应?	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E
7	qual	GPS 质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分或 SBAS 定位 4 = RTK 固定解 5 =RTK 浮点解 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线高度, 高于/低于平均海平面	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M
12	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离。大地水准面高于椭球面为正值, 否则, 为负值。	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期, 秒为单位	xx	(没有差分数据时为空)
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.3 GPGSA DOP 值和有效卫星信息

本指令包含 GNSS 接收机定位模式，定位使用的卫星和 DOP 值。

简化 ASCII 格式：

GPGSA 1 当前串口输出 1Hz 的 GPGSA 信息

GPGSA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPGSA 信息

消息输出：

```
$GNGSA,M,3,05,13,02,29,20,15,30,07,,,,,1.1,0.6,0.9*23
$GNGSA,M,3,81,66,82,88,67,,,,,,,,,1.1,0.6,0.9*2D
$GNGSA,M,3,02,21,07,04,,,,,,,,,1.1,0.6,0.9*24
$GNGSA,M,3,13,06,08,09,03,14,01,02,04,05,,,1.1,0.6,0.9*2E
```

表 7- 3 GPGSA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	例子
1	\$GPGSA	Log 头		\$GPGSA
2	mode MA	A = 自动 2D/3D M = 手动，强制在 2D 或 3D 下运行	M	M
3	mode 123	模式：1= 固定或不可用；2=2D； 3 = 3D	x	3
4 - 15	prn	在解中使用的卫星 PRN 编号（未使用的字段为空），共有 12 个字段。（GPS: 1 到 32, GLONASS: 65 到 96, Galileo 1 到 38, BDS 1 到 63, SBAS 120 到 141 及 183 到 187, QZSS 193 到 197)	xx,xx,.....	18,03,13, 25,16, 24,12, 20,,,,
16	pdop	位置精度因子	x.x	1.5
17	hdop	平面精度因子	x.x	0.9
18	vdop	高程精度因子	x.x	1.2

ID	字段	数据描述	符号	例子
19	*xx	校验和	*hh	*3F
20	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.4 GPGST 伪距观测噪声统计

本消息包含伪距观测噪声，伪距观测噪声将会传递至定位结果中，用于给出定位解的精度信息。

除 RMS 字段外，该信息反映了 BESTPOS 和 GPGGA 中位置的精度。由于 RMS 字段专用于伪距，所以无法反映载波相位的观测精度，但它能反映 PSRPOS 中由伪距计算的定位解精度。

简化 ASCII 格式：

GPGST 1 当前串口输出 1Hz 的 GPGST 信息

GPGST COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPGST 信息

LOG 消息输出：

\$GPGST,141451.00,1.18,0.00,0.00,0.0000,0.00,0.00,0.00*6B

表 7- 4 GPGST 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPGST	Log 头		\$GPGST
2	utc	位置对应的 UTC 时间 (小时/分钟/秒/十分之一秒)	hhmmss.ss	173653.00
3	rms	用于定位计算的伪距标准差, RMS。	x.x	2.73
4	smjr std	误差椭圆的长半轴, m	x.x	2.55
5	smnr std	误差椭圆的短半轴, m	x.x	1.88
6	orient	误差椭圆的方向, deg	x.x	15.2525
7	lat std	纬度误差的标准差, m	x.x	2.51
8	lon std	经度误差的标准差, m	x.x	1.94
9	alt std	高度误差的标准差, m	x.x	4.30
10	*xx	校验和	*hh	*6E
11	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.5 GPGSV 可视卫星状态输出

本消息包含可见的 SV 数, PRN 编号, 仰角, 方位角和 SNR 值。每条信息最多包含 4 颗卫星。

当需要时, 可通过 2 条或以上 (最多 9 条) 信息发送额外的卫星数据。传输的信息总数和正在传输的当前信息在前两个字段中表明。

简化 ASCII 格式:

GPGSV 1 当前串口输出 1Hz 的 GPGSV 信息

GPGSV COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPGSV 信息

消息输出:

\$GPGSV,3,1,09,02,51,123,47,05,69,022,49,07,12,050,41,13,58,174,48*75

\$GPGSV,3,2,09,15,32,210,45,20,44,281,45,29,49,272,49,30,19,081,40*74

\$GPGSV,3,3,09,21,07,307,36*45
 \$GLGSV,2,1,08,74,05,021,37,66,69,333,49,82,34,325,46,75,07,070,42*61
 \$GLGSV,2,2,08,65,23,043,44,88,33,164,40,81,77,244,49,67,33,250,45*6E
 \$GAGSV,1,1,04,03,86,345,48,05,33,050,44,08,35,236,43,22,42,156,45*64
 \$BDGSV,3,1,10,01,36,146,42,02,34,225,38,03,43,188,40,04,25,124,38*6F
 \$BDGSV,3,2,10,05,17,249,36,06,74,234,45,08,56,155,44,13,79,211,47*67
 \$BDGSV,3,3,10,14,37,054,45,09,46,229,41*6F

表 7- 5 GPGSV 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPGSV	Log 头,		\$GPGSV
2	# msgs	信息总数 (1-9)	x	3
3	msg #	信息数 (1-9)	x	1
4	# sats	可见的卫星总数。可能不同于使用中的卫星总数	xx	09
5	prn	卫星 PRN 编号 GPS=1~32 GLONASS=65~96 Galileo=1~38 BDS=1~37 SBAS= 120~ 141 及 183~187 QZSS= 193~197	xxx	03
6	elev	仰角, 最大 90, deg	xx	51
7	azimuth	真北方位角 (度) , 000 到 359	xxx	140
8	SNR	信噪比(C/No), 00-99 dB-Hz, 不跟踪时为零	xx	42
...	...	下一个卫星 PRN 编号, 仰角, 方位角, SNR,		
...	...	---		
...	...	最后一个卫星 PRN 编号, 仰角, 方位角, SNR,		
可变	*xx	校验和	*hh	*72
可变	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.6 GPHDT GPS 航向信息输出

本消息包含以度为单位接收机本身相对真北方向的航向信息。该信息的输出需要接收机支持 HEADING 定向工作模式。

简化 ASCII 格式：

GPHDT 1 当前串口输出 1Hz 的 GPHDT 信息

GPHDT COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPHDT 信息

消息输出

\$ GPHDT,178.7236,T*15

表 7- 6 GPHDT 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPHDT	Log 头		\$GPHDT
2	heading	航向角, deg	X.X	178.7236
3	TRUE	真北	T	T
4	*XX	校验和	*hh	*15
5	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.7 GPHDT2 GPS 航向信息输出

本消息包含以度为单位基准站与移动站组成的基线向量（方向为从基准站指向移动站）相对真北方向的航向信息。该信息的输出需要接收机支持 HEADING2 定向工作模式。

简化 ASCII 格式：

GPHDT2 ONCHANGED 当前串口输出 GPHDT2 信息

GPHT2 COM2 ONCHANGED 在 com2 输出 GPHT2 信息

消息输出:

\$ GPHT2,178.7236,T*15

表 7-7 GPHT2 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPHT2	Log 头		\$GPHT
2	heading	航向角, deg	X.X	178.7236
3	TRUE	真北	T	T
4	*XX	校验和	*hh	*15
5	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.8 GNRMC GNSS 推荐信息

本消息包含接收机计算的时间、日期、位置、航向和速度信息。RMC 信息是推荐的接收机最紧凑导航信息。

GNRMC 指令输出相关信息时无需等待有效的历书。此外，它使用默认参数计算的 UTC 时间。

在这种情况下，由于不能保证百分之百的精度，UTC 时间状态设置为 WARNING。当获得有效的历书后，接收机将使用真实参数进行计算。此时，UTC 时间状态设置为 VALID。

简化 ASCII 格式:

GNRMC 1 当前串口输出 1Hz 的 GNRMC 信息

GNRMC COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GNRMC 信息

消息输出:

\$GNRMC,055322.20,A,4004.73976661,N,11614.19695591,E,0.003,316.8,181017,6.7,W,A*
39

表 7- 8 GNRMC 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GNRMC	Log 头		\$GNRMC
2	utc	位置对应的 UTC 时间	hhmmss.ss	144326.00
3	pos status	位置状态： A = 有效, V = 无效	A	A
4	lat	纬度 (DDmm.mm)	llll.ll	5107.0017737
5	lat dir	纬度方向 N = 北纬, S = 南纬	a	N
6	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11402.3291611
7	lon dir	经度方向 E = 东经, W = 西经	a	W
8	speed Kn	地速, knot	x.x	0.080
9	track true	真北航迹方向, deg	x.x	323.3
10	date	日期: dd/mm/yy	xxxxxx	210307
11	mag var	磁偏角, deg ^b	x.x	0.0
12	var dir	磁偏角方向 E/W ^c	a	E
13	mode ind	定位模式指示器	a	A
14	*xx	校验和	*hh	*72
15	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.9 GPRMC GNSS 推荐信息

本消息输出信息和 GNRMC 一致，但强制以“\$GPRMC”标志头输出。无论单系统定位还是多系统联合定位始终以“\$GPRMC”标志头输出。消息包含接收机计算的时间、日期、位置、航向和速度信息。RMC 信息是推荐的接收机最紧凑导航信息。

简化 ASCII 格式：

GPRMC 1 当前串口输出 1Hz 的 GPRMC 信息

GPRMC COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPRMC 信息

消息输出:

\$GPRMC,094403.00,A,4004.73794422,N,11614.18999462,E,0.037,5.5,260815,6.5,W,A*35

表 7- 9 GPRMC 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPRMC	Log 头		\$GPRMC
2	utc	位置对应的 UTC 时间	hhmmss.ss	144326.00
3	pos status	位置状态: A = 有效, V = 无效	A	A
4	lat	纬度 (DDmm.mm)	lll.ll	5107.0017737
5	lat dir	纬度方向 N = 北纬, S = 南纬	a	N
6	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11402.3291611
7	lon dir	经度方向 E = 东经, W = 西经	a	W
8	speed Kn	地速, knot	x.x	0.080
9	track true	真北航迹方向, deg	x.x	323.3
10	date	日期: dd/mm/yy	xxxxxx	210307
11	mag var	磁偏角, deg ^b	x.x	0.0
12	var dir	磁偏角方向 E/W ^c	a	E
13	mode ind	定位模式指示器	a	A
14	*xx	校验和	*hh	*72
15	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.10 GPVTG 地面速度信息

本指令用于设置当前串口或者指定串口输出地面速度信息。

简化 ASCII 格式:

GPVTG 1 当前串口输出 1Hz 的 GPVTG 信息

GPVTG COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPVTG 信息

消息输出

\$GNVTG,330.424,T,337.152,M,0.01159,N,0.02147,K,A*32

表 7- 10 GPVTG 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPVTG	Log 头		\$GPVTG
2	Heading true	以真北为参考基准的地面航向 (000~359 度, 前面的 0 也将被传输)	hhh	
3	TRUE NORTH	真北参考系	T	
4	Heading mag	以磁北为参考基准的地面航向 (000~359 度, 前面的 0 也将被传输)	hhh	
5	MAGNETIC NORTH	磁北参考系	M	
6	speed Kn	地面速率(000.0~999.9 节, 前面的 0 也将被传输)	sss.s	
7	N	节, knot	N	
8	speed Km	地面速率(0000.0~1851.8 公里/小时, 前面的 0 也将被传输)	ssss.s	
9	K	公里每小时	K	
10	Mode ind	模式指示(仅 NMEA0183 3.00 版本输出, A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效)	a	
11	*xx	校验和	*hh	*72
12	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.11 GPGLL 地理定位信息

本指令用于设置当前串口或者指定串口输出纬度、经度、UTC 时间等信息。

简化 ASCII 格式：

GPGLL 1 当前串口输出 1Hz 的 GPGLL 信息

GPGLL COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPGLL 信息

消息输出：

\$GPGLL,4250.5589,S,14718.5084,E,092204.999,A*2D

表 7- 11 GPGLL 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPGLL	Log 头		\$GPGLL
2	lat	纬度 (DDmm.mm)	ddmm.mmmm	
3	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	
4	lon	经度 (DDDmm.mm)	dddmm.mmmm	
5	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	
6	Utc	UTC 时间	hhmmss.sss	
7	mode ind	定位状态, A=定位, V=未定位	a	
8	*xx	校验和	*hh	*72
9	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.12 GPZDA 日期和时间

本指令用于设置当前串口或者指定串口输出 UTC 日期和时间。

简化 ASCII 格式:

GPZDA 1 当前串口输出 1Hz 的 GPZDA 信息

GPZDA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPZDA 信息

消息输出:

\$GPZDA,055435.00,13,11,2018,,*73

表 7- 12 GPZDA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPZDA	Log 头		\$GPZDA
2	Utc	UTC 时间	hhmmss.ss	
3	Day	日	xx	
4	Month	月	xx	
5	Year	年	xxxx	
6	Local zone description	当地时区描述, 00 to +/- 13 小时	xx	
7	Local zone minutes description	本地区分钟描述 (与小时相同的符号)	xx	
8	*xx	校验和	*hh	*72
9	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.1.13 GPTRA 方向角输出

本指令用于设置当前串口或者指定串口输出接收机的航向、俯仰、横滚等信息。

简化 ASCII 格式:

GPTRA 1 当前串口输出 1Hz 的 GPTRA 信息

GPTRA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPTRA 信息

消息输出:

\$GPTRA,074453.00,206.59,36.19,0.00,4,32,0.00,0000*61

表 7- 13 GPTRA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPTRA	Log 头		\$GPTRA
2	utc	UTC 时间	hhmmss.ss	
3	heading	方向角, 0~360 度	hhh.hh	
4	pitch	俯仰角: -90~90 度	ppp.pp	
5	roll	横滚角: -90~90 度	rrr.rr	
6	Sol status	GPS 质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分或 SBAS 定位 4 = RTK 固定解 5 = RTK 浮点解 6 = 惯导定位	q	
7	Sat num	卫星数	n	
8	Age	差分延迟	dd.dd	
9	Station ID	基站号	xxxx	
10	*xx	校验和	*hh	*72
11	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.2 NMEA 数据输出指令

7.2.1 GPSSGA GPS 卫星系统定位数据输出语句

设置当前串口或者指定串口输出单 GPS 卫星系统定位的结果，语句以“\$GPSSGA”开头。

简化 ASCII 格式：

GPSSGA 1 当前串口输出 1Hz 的 GPSSGA 信息

GPSSGA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPSSGA 信息

消息输出：

\$GPSSGA,025754.00,4004.74102107,N,11614.19532779,E,1,18,0.7,63.3224,M,-9.7848,M,,
*58

表 7- 14 GPSSGA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPSSGA	Log 头		\$GPSSGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/s.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm)	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E

ID	字段	数据描述	符号	示例
7	qual	质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线高度，高于/低于平均海平面	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M
12	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离。大地水准面高于椭球面为正值，否则，为负值。	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期，秒为单位。	xx	(没有差分数据时为空)
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.2.2 BDSGGA BDS 卫星系统定位数据输出语句

设置当前串口或者指定串口输出单 BDS 卫星系统定位的结果，语句以“\$BDSGGA”开头。

简化 ASCII 格式：

BDSGGA 1 当前串口输出 1Hz 的 BDSGGA 信息

BDSGGA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 BDSGGA 信息

消息输出:

\$BDSGGA,025754.00,4004.74102107,N,11614.19532779,E,1,18,0.7,63.3224,M,-9.7848,M,,*58

表 7- 15 BDSGGA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$BDSGGA	Log 头		\$BDSGGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/ss.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm)	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E
7	qual	质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线高度, 高于/低于平均海平面	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M
12	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离。大地水准面高于椭球面为正值, 否则, 为负值。	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期, 秒为单位	xx	(没有差分数据时为空)

ID	字段	数据描述	符号	示例
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.2.3 GLOGGA GLONASS 卫星系统定位数据输出语句

设置当前串口或者指定串口输出单 GLONASS 卫星系统定位的结果，语句以“\$GLOGGA”开头。

简化 ASCII 格式：

GLOGGA 1 当前串口输出 1Hz 的 GLOGGA 信息

GLOGGA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GLOGGA 信息

消息输出：

\$GLOGGA,025754.00,4004.74102107,N,11614.19532779,E,1,18,0.7,63.3224,M,-9.7848,M,,*58

表 7- 16 GLOGGA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GLOGGA	Log 头		\$GLOGGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/ss.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm)	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E

ID	字段	数据描述	符号	示例
7	qual	质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线高度, 高于/低于平均海平面	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M
12	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离。大地水准面高于椭球面为正值, 否则, 为负值。	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期, 秒为单位	xx	(没有差分数据时为空)
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.2.4 GALGGA Galileo 卫星系统定位数据输出语句

设置当前串口或者指定串口输出单 Galileo 卫星系统定位的结果, 语句以“\$GALGGA”开头。

简化 ASCII 格式:

GALGGA 1 当前串口输出 1Hz 的 GALGGA 信息

GALGGA COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GALGGA 信息

消息输出:

\$ GALGGA,025754.00,4004.74102107,N,11614.19532779,E,1,18,0.7,63.3224,M,-
9.7848,M,,*58

表 7- 17 GAIGGA 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$ GALGGA	Log 头		\$ GALGGA
2	utc	位置对应的 UTC 时间, hh/mm/ss.ss	hhmmss.ss	170659.00
3	lat	纬度 (DDmm.mm)	IIII.II	4001.1220
4	lat dir	纬度方向 (N = 北, S =南)	a	N
5	lon	经度 (DDDmm.mm)	yyyyy.yy	11600.3622
6	lon dir	经度方向 (E = 东, W = 西)	a	E
7	qual	质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
8	# sats	使用中的卫星数。可能与所见数不一致	xx	10
9	hdop	水平精度因子	x.x	1.0
10	alt	天线高度, 高于/低于平均海平面	x.x	1098.44
11	a-units	天线高度单位 (M = m)	M	M
12	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离。大地水 准面高于椭球面为正值, 否则, 为 负值。	x.x	-15.174
13	u-units	大地水准面差距单位 (M = m)	M	M
14	age	差分数据龄期, s	xx	(没有差分数据 时空)

ID	字段	数据描述	符号	示例
15	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	(没有差分数据时为空)
16	*xx	校验和	*hh	*3F
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.2.5 KSXT 定位定向数据输出语句

本消息包含 GNSS 接收机的时间, 位置, 定位和定向相关数据。

简化 ASCII 格式:

KSXT 1 当前串口输出 1Hz 的 KSXT 信息

KSXT COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 KSXT 信息

消息输出:

\$KSXT,20190909084745.00,116.23662400,40.07897925,68.3830,299.22,-
67.03,190.28,0.022,,1,3,46,28,,,,-0.004,-0.021,-0.020,,*27

表 7- 18 KSXT 数据结构

ID	字段	数据描述	符号
1	\$KSXT	帧头	\$KSXT
2	utc	位置对应的 UTC 时间, yyyy/mm/dd/hh/mm/ss.ss	yyyymmddhhmmss.ss
3	lon	经度 (单位: 度) , 保留小数点后 8 位有效数字	DDD.DDDDDDDD
4	lat	纬度 (单位: 度) , 保留小数点后 8 位有效数字	DD.DDDDDDDD
5	Height	海拔高 (单位: 米) , 保留小数点后 4 位有效数字	
6	Heading	方位角	a
7	pitch	俯仰角	

ID	字段	数据描述	符号
8	track true	速度角	
9	Vel	水平速度	
10	Roll	横滚	
11	POS qual	GNSS 定位质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = RTK 浮点解 3 = RTK 固定解	x
12	HEADING qual	GNSS 定向质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = RTK 浮点解 3 = RTK 固定解	
13	#solnSVs	前天线使用卫星数 前天线当前参与解算的卫星数量	
14	#solnSVs	后天线使用卫星数 后天线当前参与解算的卫星数量	
15	East	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：米，小数点后 3 位	
16	north	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：米，小数点后 3 位	
17	up	天向位置坐标：以基站为原点的地理坐标系下的天顶向位置，单位：米，小数点后 3 位	
18	EastVel	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	northVel	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	upVel	天向速度：地理坐标系下的天顶向速度，小数点后 3 位，单位：Km/h(如无为空)	

ID	字段	数据描述	符号
21	保留		
22	保留		
23	检验位	异或校验（十六进制字符串，从帧头开始校验）	*FF

7.2.6 GPNTR 数据输出语句

本指令用于设置当前串口或者指定串口输出流动站到基准站的空间距离及流动站相对于基准站的基线向量信息。

简化 ASCII 格式：

GPNTR 1 当前串口输出 1Hz 的 GPNTR 信息

GPNTR COM2 1 在 com2 输出 1Hz 的 GPNTR 信息

消息输出：

\$GPNTR,090121.00,2,10737.152,+308.024,+10732.721,-15.751,0000*74

表 7- 19 GPNTR 数据结构

ID	字段	数据描述	符号	示例
1	\$GPNTR	Log 头		\$GPNTR
2	utc	位置对应的 UTC 时间， hh/mm/ss.ss	hhmmss.ss	093520.00

ID	字段	数据描述	符号	示例
3	qual	GNSS 质量指示符 0 = 定位不可用或无效 1 = 单点定位 2 = 伪距差分或 SBAS 定位 4 = RTK 固定解 5 = RTK 浮点解 6 = 惯导定位 7 = 用户设定位置 (Fixed Position)	x	1
4	Distance	流动站到基准站的空间距离，米为单位。	xxxx.xxx	10737.152
5	N	基准站到流动站的基线向量 北方向分量，以基准站为原点的站心坐标系下的数值。 北方向为正值；南方向为负值。以米为单位。	xxxx.xxx	+308.024
6	E	基准站到流动站的基线向量 东方向分量，以基准站为原点的站心坐标系下的数值。 东方向为正值；西方向为负值。以米为单位。	xxxx.xxx	+10732.721
7	U	基准站到流动站的基线向量 垂直方向分量，以基准站为原点的站心坐标系下的数值。 天顶方向为正值；地心方向为负值。以米为单位。	xxxx.xxx	-15.751
8	stn ID	差分基站 ID, 0000-4096	xxxx	没有差分数据时为 00
9	*xx	校验和	*hh	*3F
10	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

7.3 Unicore 格式数据输出指令

Unicore 数据格式支持 ASCII 和二进制格式输出。二进制信息是一种有严格约定的机器可读格

式，适用于包含大量数据传输的应用。由于固有的压缩格式，二进制信息与 ASCII 相比数据量要小得多，因此接收机的通讯端口能够发送或接收更多的数据。ASCII 数据格式是以“#”开头。

ASCII 数据格式中的“#”不参与 CRC 校验。Unicore 数据格式结构定义如下：

基本格式：

Header（头） 3 个同步字节。一共 24 个头信息字节。请务必检查头的长度。

Data（数据） 变量

CRC 校验) 4 个字节

表 7- 20 Unicore ASCII 及 Binary 数据结构

结构编号	结构体	结构体说明
1	Header	Unicore 数据格式都带有 header 信息。Header 信息有 3 个同步字节。一共 24 个头信息字节。详细请参考：表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构。解析二进制时，请务必检查 Header 的长度。
2	Data	数据体，数据体长度根据不同的消息类型长度不同。详细请见对应的消息类型。
3	CRC	Unicore 数据格式以 32 位的 CRC 校验值结尾。二进制数据格式的 CRC 是一个应用于所有数据，包括头的 32 位(bit) 的 CRC；ASCII 数据格式的 CRC 校验应用于所以数据（除“#”外）。

表 7- 21 二进制数据格式 Header 的三个同步字节

Byte	Hex	Decimal
First	0xAA	170
Second	0x44	68
Third	0xB5	181

表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构

ID	字段	类型	描述	字节数	字节偏移
1	Sync	Uchar	十六进制 0xAA.	1	0
2	Sync	Uchar	十六进制 0x44.	1	1
3	Sync	Uchar	十六进制 0xB5.	1	2
4	CPUIDle	Uchar	CPUIDle 0-100	1	3
5	Message ID	Ushort	Message ID	2	4
6	MessageLength	Ushort	MessageLength	2	6
7	TimeRef	UChar	接收机工作的时间系统 (GPST or BDST)	1	8
8	TimeStatus	Uchar	TimeStatus	1	9
9	Wn	Ushort	时间周	2	10
10	Ms	ULONG	周内秒 (毫秒)	4	12
11	Res	ULONG	保留	4	16
12	Version	uchar	Release version	1	20
13	Leap sec	Uchar		1	21
14	DelayMs	Ushort	数据输出延迟	2	22

表 7- 23 ASCII 数据格式 Header (头) 结构

ID	字段	类型	描述
1	Sync	Char	同步字符, ASCII 信息始终以一个“#”字符开始
2	Message	Char	本手册中 log 或命令的 ASCII 名称
3	CPUIDle	Uchar	处理器空闲时间的最小百分比, 每秒计算 1 次。
4	TimeRef	Uchar	接收机工作的时间系统 (GPST or BDST)
5	TimeStatus	Uchar	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。
6	Wn	Ushort	GPS 周数
7	Ms	ulong	GPS 周内秒, 精确到 ms。
8	res	ulong	保留
9	version	uchar	Unicore 格式版本号保留字段。
10	Leap sec	uchar	闰秒
11	Output Delay	Ushort	数据输出时间延迟 (数据输出与 GNSS 卫星信号采样时间差), 单位: μ s

7.3.1 VERSION 版本及授权信息

Version 信息中包含接收机的产品名称、功能授权、序列号、硬件版本、固件版本等信息。其中授权日期格式为：年/月/日。

Message ID: 37

ASCII 输出语法:

VERSIONA

BINARY 输出语法:

VERSIONB

消息输出:

```
#VERSION,97,GPS,UNKNOWN,0,0,0,0,18,33,0; UB4B0, R4.10Build18499,
B123G12R12E15a5bS1-HRBMDF0011N1-S50-P50-P,2117/11/01, 080101020000-
GH1201173300357, 1712806238335, 2017/11/01*14fe8d19
```

表 7- 24 VERSION 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	VERSION header	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	Type	产品类型 0 = UNKNOWN 1 = UB4B0 2 = UM4B0 3 = UM480 4 = UM440 5 = UM482 6 = UM442 7 = UB482 8 = UT4B0 9 = UB4B0M A = CLAP-B B = CLAP-A	Enum	4	H+0

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
3	sw version	固件版本	Char[33]	33	H+4
4	model	接收机型号, 当授权码过期显示无效	Char[129]	129	H+37
5	Psn	产品 PN 号和序列号, “-”前为 12 位的 PN 号, 后为 15 位的 SN 号	Char[66]	66	H+166
9	efuse ID	板卡 ID	Char[33]	33	H+232
10	comp time	固件编译日期 YYYY/MM/DD	Char[43]	43	H+265
11..	下一组接收机或板卡等信息字节偏移 H+4+308				
可变	Xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 或二进制)	Hex		
可变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-		

7.3.2 OBSVM 观测量

OBSVM 包含当前接收机跟踪通道的测量信息。对于双天线接收机 OBSVM 输出的是主天线的原始观测数据。

Message ID: 12

ASCII 输出语法:

OBSVMA COM1 1

BINARY 输出语法:

OBSVMB COM1 1

消息输出:

```
#OBSVM,94,GPS,FINE,1971,280488800,0,0,18,1,0;85,0,2,21222412.195,-
111524532.194196,4,54,-1782.123,4719,0,425.609,28101c24,0,2,21222405.863,-
86902205.519989,8,81,-1388.729,4411,0,422.200,21301c2b,0,5,20411034.146,-
107260712.085988,4,50,-816.267,4947,0,425.609,28101c44,0,5,20411030.509,-
83579760.046225,6,65,-636.174,4630,0,422.200,21301c4b,0,5,20411031.210,-
```

83579765.043571,4,50,-636.081,4853,0,421.400,22301c4b,0,7,24548211.750,-
 129001723.217278,9,83,-492.474,4131,0,425.609,28101c64,0,7,24548208.940,-
 100520803.516577,25,262,-384.232,3368,0,387.800,21301c6b,0,7,24548209.781,-
 100520788.511940,14,130,-383.832,3597,0,422.000,22301c6b,0,13,20815721.791,-
 109387361.837300,4,51,2021.631,4776,0,425.609,28101c84,0,13,20815717.958,-
 85236892.035139,8,78,1575.494,4456,0,422.000,21301c8b,0,15,22379191.797,-
 117603449.600393,6,66,3353.041,4468,0,425.609,28101ca4,0,15,22379189.076,-
 91639036.925472,14,126,2612.773,4018,0,422.200,21301cab,0,15,22379189.827,-
 91639065.914678,8,79,2612.726,4206,0,421.200,22301cab,0,20,21388092.919,-
 112395192.169932,6,66,1979.461,4465,0,425.609,28101cc4,0,20,21388089.017,-
 87580651.598371,11,99,1542.516,4145,0,422.000,21301ccb,0,29,21187657.649,-
 111341896.264768,4,50,-222.121,4893,0,425.609,28101ce4,0,29,21187654.225,-
 86759903.085141,8,81,-173.232,4410,0,421.800,21301ceb,0,29,21187654.757,-
 86759901.075208,5,62,-173.102,4557,0,278.000,22301ceb,0,30,23713834.684,-
 124617041.851852,9,87,1030.285,4054,0,425.609,28101d04,0,30,23713834.462,-
 97104182.152488,20,202,803.465,3657,0,159.800,21301d0b,0,30,23713835.930,-
 93058184.972318,5,62,769.370,4556,0,425.609,21d01d00,0,30,23713835.374,-
 97104185.157783,9,85,802.748,4091,0,420.600,22301d0b,0,21,25536540.787,-
 134195417.985644,12,111,2945.978,3721,0,395.600,28101d64,0,21,25536539.796,-
 104567879.721552,44,377,2294.391,2987,0,13.800,21301d6b,0,47,24088022.124,-
 128402710.573309,11,99,-467.297,3816,0,145.000,28111c24,0,47,24088030.933,-
 99868824.817024,21,216,-363.421,3024,0,421.000,20b11c2b,3,39,19373536.406,-
 103380902.901757,4,50,-650.151,4929,0,421.000,28111c44,3,39,19373540.876,-
 80407388.032978,4,50,-505.675,4992,0,421.000,20b11c4b,4,55,21181385.664,-
 113067681.816258,4,55,3256.230,4692,0,423.000,28111c64,4,55,21181389.609,-
 87941532.413022,5,59,2532.627,4602,0,423.000,20b11c6b,7,48,23828924.976,-
 127334550.440490,7,74,2191.618,4302,0,423.000,28111c84,7,48,23828930.491,-
 99038014.262927,10,91,1704.585,3979,0,423.000,20b11c8b,8,38,22348894.598,-
 119467652.873635,7,70,-3389.813,4399,0,423.000,28111ca4,8,38,22348898.130,-
 92919305.012375,11,97,-2636.373,3857,0,423.000,20b11cab,9,61,21534072.897,-
 115152363.389579,10,91,-3937.846,3980,0,47.000,28111cc4,9,61,21534074.725,-
 89562957.661143,16,152,-3062.768,3450,0,423.000,20b11ccb,11,54,19169428.543,-
 102579481.097235,4,50,-467.535,4919,0,421.000,28111ce4,11,54,19169427.813,-
 79784036.370922,4,50,-363.670,5027,0,423.000,20b11ceb,12,40,21320842.483,-
 114132125.893984,6,65,2510.345,4487,0,423.000,28111d04,12,40,21320841.181,-
 88769437.070578,5,58,1952.521,4626,0,423.000,20b11d0b,0,1,38058203.146,-
 198179055.329748,8,80,-17.748,4195,0,429.209,2c141c24,0,1,38058191.636,-
 153244568.938695,4,55,-13.751,4683,0,427.209,26341c2b,0,1,38058194.464,-
 161036675.262810,6,62,-14.456,4550,0,427.609,26a41c20,0,2,37980441.830,-
 197774134.361522,11,99,-11.797,3814,0,425.809,2c141c44,0,2,37980434.014,-

152931471.984884,5,61,-9.076,4575,0,427.409,26341c4b,0,2,37980437.293,-
160707659.255514,6,67,-9.558,4453,0,427.809,26a41c40,0,3,37520296.484,-
195378031.357099,9,86,-26.363,4068,0,429.209,2c141c64,0,3,37520289.036,-
151078660.605401,4,51,-20.336,4772,0,427.609,26341c6b,0,3,37520290.972,-
158760630.041439,5,61,-21.367,4570,0,427.609,26a41c60,0,4,38936240.668,-
202751230.928856,11,100,-23.196,3800,0,429.209,2c141c84,0,4,38936234.049,-
156780081.759398,6,67,-17.886,4441,0,427.409,26341c8b,0,4,38936235.116,-
164751955.098402,9,82,-18.862,4152,0,427.609,26a41c80,0,5,39849559.838,-
207507123.809685,13,120,-9.338,3662,0,429.209,2c141ca4,0,5,39849553.652,-
160457641.631816,7,74,-7.064,4319,0,426.009,26341cab,0,5,39849554.576,-
168616505.129904,10,89,-7.527,4020,0,426.009,26a41ca0,0,6,36206998.273,-
188539348.434993,6,62,211.339,4548,0,428.609,28141cc4,0,6,36206991.026,-
145790550.817916,4,50,163.479,5156,0,423.600,22341ccb,0,6,36206991.028,-
153203626.957558,4,50,171.762,5047,0,423.600,22a41cc0,0,8,36725569.798,-
191239681.033605,7,71,-864.311,4379,0,428.609,28141ce4,0,8,36725561.871,-
147878620.056780,4,50,-668.303,4938,0,423.600,22341ceb,0,8,36725561.526,-
155397868.878389,4,50,-702.257,4859,0,423.600,22a41ce0,0,13,35554344.045,-
185140805.845714,4,51,-314.216,4772,0,428.209,28141d04,0,13,35554343.509,-
143162608.914397,4,50,-242.959,5039,0,423.600,22341d0b,0,13,35554342.382,-
150442056.635603,4,50,-255.287,5057,0,423.600,22a41d00,0,14,23334957.821,-
121511248.468354,6,63,-2184.181,4540,0,428.009,28141d24,0,14,23334951.618,-
93960181.346592,4,50,-1688.921,5003,0,423.600,22341d2b,0,14,23334950.507,-
98737810.615348,4,50,-1774.786,4952,0,423.600,22a41d20,0,9,37652644.421,-
196067202.836501,9,81,645.307,4163,0,428.009,28141d44,0,9,37652639.893,-
151611579.737359,4,50,499.054,4897,0,423.600,22341d4b,0,9,37652637.797,-
159320632.687244,4,54,524.425,4706,0,423.600,22a41d40,0,3,23183584.743,-
121830562.192879,4,50,-181.086,4862,0,425.809,28331c24,0,3,23183584.764,-
90977365.113084,4,50,-135.177,5124,0,425.809,21931c2b,0,3,23183582.116,-
93350679.010208,4,50,-138.716,5411,0,426.809,22331c20,0,5,25507209.112,-
134041287.534354,7,69,-2264.297,4417,0,424.209,28331c44,0,5,25507210.183,-
100095768.136885,6,62,-1690.830,4543,0,418.000,21931c4b,0,5,25507207.050,-
102706952.424800,4,52,-1734.882,4754,0,426.209,22331c40,0,8,23294166.581,-
122411677.195573,8,75,2056.258,4299,0,424.609,28331c64,0,8,23294166.911,-
91411315.900560,6,63,1535.476,4527,0,424.609,21931c6b,0,8,23294163.796,-
93795949.141695,4,50,1575.635,4855,0,426.809,22331c60,0,18,28433603.739,-
149419595.945807,16,147,-3788.807,3484,0,0.800,28331c84,0,18,28433614.471,-
111579593.878126,11,94,-2829.213,3916,0,418.000,21931c8b,0,18,28433608.918,-
114490346.606701,10,92,-2903.180,3941,0,424.809,22331c80,0,22,22981047.706,-
120766218.441556,6,64,-2409.453,4520,0,425.409,28331ca4,0,22,22981047.503,-
90182562.199915,4,50,-1799.236,4797,0,425.409,21931cab,0,22,22981044.529,-

92535141.158436,4,50,-1846.156,5030,0,426.809,22331ca0*2E

表 7- 25 OBSVM 数据机构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	OBSVM header	消息头，二进制消息头结构请参考：表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构。 ASCII 消息头结构参考：表 7- 23 ASCII 数据格式 Header（头）结构		H	0
2	obs Number	对应的观测信息个数	Ulong	4	H
3	System Freq	GLONASS 卫星频点号。（GLONASS 频率+ 7），GPS、BDS、Galileo 不使用。	UShort	2	H+4
4	PRN/ slot	卫星 PRN 号 (BDS=1~63 GPS=1~32 GLONASS=38~61 Galileo=1~38 SBAS= 120~ 141 及 183~187 QZSS= 193~197)	UShort	2	H+6
5	psr	码伪距测量值，单位：m	Double	8	H+8
6	adr	载波相位（积分多普勒），单位：周	Double	8	H+16
7	psr std	码伪距标准差*100	UShort	2	H+24
8	adr std	载波相位标准差*10000	UShort	2	H+26
9	dopp	瞬时多普勒，单位：Hz	Float	4	H+28
10	C/No	载噪比 $C/No = 10[\log_{10}(S/N_0)]$ (dB-Hz)；载噪比*100	UShort	2	H+32
11	REV	保留	UShort	2	H+36
12	locktime	连续跟踪时间（无周跳），单位：s	Float	4	H+38
13	ch-tr-status	跟踪状态，参考：表 7- 26 通道跟踪状态		4	H+42
14...	Next OBS offset = H+4+ (#obs x 42) 一个历元含有观测到的所有卫星所有频点的观测值，每一个频点观测值占 42 个字节，每一个频点观测值从第 3 到第 14 循环。				

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
可变	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+4+ (#obs x 42)
可变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 7- 26 通道跟踪状态

Nibble #	Bit #	Mask	描述	Range Value
N0	0	0x00000001	保留	
	1	0x00000002		
	2	0x00000004		
	3	0x00000008		
N1	4	0x00000010	SV 通道号	0-n (0 = 第一个, n = 最后一个) n 视具体接收机
	5	0x00000020		
	6	0x00000040		
	7	0x00000080		
N2	8	0x00000100	载波相位有效标志	0 = 无效, 1 = 有效
	9	0x00000200		
	10	0x00000400	保留	
	11	0x00000800	保留	
N3	12	0x00001000	伪距有效标志	0 = 无效, 1 = 有效
	13	0x00002000	保留	
	14	0x00004000		
	15	0x00008000		
N4	16	0x00010000	卫星系统	0 = GPS 1 = GLONASS 2 = SBAS 3 = GAL 4 = BDS 5 = QZSS 6-7 = Reserved
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		
	19	0x00080000	保留	
N5	20	0x00100000	保留	
	21	0x00200000	信号类型	依赖于所支持的卫星系统:
	22	0x00400000		

Nibble #	Bit #	Mask	描述	Range Value	
N6	23	0x00800000		<u>GPS:</u> 0 = L1 C/A 9 = L2P (Y) 3 = L1C pilot 11 = L1C data semicodeless 6 = L5 data 14 = L5 pilot 17 = L2C (L)	<u>BDS:</u> 0 = B1I 4 = B1Q 8 = B1C 5 = B2Q 17 = B2I 12 = B2A 6 = B3Q 21 = B3I
	24	0x01000000			
	25	0x02000000		<u>GLONASS:</u> 0 = L1 C/A 5 = L2 C/A <u>QZSS:</u> 0 = L1 C/A 6 = L5 data 14 = L5 pilot 17 = L2C (L) 27 = L2C (L)	<u>GAL:</u> 1 = E1B 2 = E1C 12 = E5A pilot 17 = E5B pilot <u>SBAS:</u> 0 = L1 C/A 6 = L5 (I)
	26	0x04000000		保留	
	27	0x08000000		保留	
N7	28	0x10000000	保留		
	29	Reserved	保留		
	30	0x40000000	保留		
	31	0x80000000	保留		

7.3.3 OBSVH 观测量

OBSVH 包含当前接收机从天线 (UB482、UM482 支持) 跟踪通道的测量信息。

Message ID: 13

ASCII 输出语法:

OBSVHA COM1 1

BINARY 输出语法:

消息输出:

\$OBSVH,93,GPS,FINE,1971,280559400,0,0,18,2,0;85,0,2,21246563.814,-
111651450.311282,4,52,-1813.155,4757,0,496.209,28101c24,0,2,21246557.603,-
87001102.717152,8,78,-1412.040,4457,0,492.800,21301c2b,0,5,20422151.825,-
107319135.401189,4,50,-838.619,5010,0,496.209,28101c44,0,5,20422148.083,-
83625284.703105,6,66,-653.217,4624,0,492.800,21301c4b,0,5,20422148.735,-
83625289.696302,4,50,-653.478,4848,0,492.000,22301c4b,0,7,24555097.903,-
129037910.067692,8,78,-532.447,4227,0,496.209,28101c64,0,7,24555095.330,-
100549001.011807,24,253,-415.050,3409,0,458.400,21301c6b,0,7,24555095.526,-
100548986.047458,14,130,-415.134,3595,0,492.600,22301c6b,0,13,20788837.832,-
109246085.757039,4,50,1980.700,4848,0,496.209,28101c84,0,13,20788833.931,-
85126806.818378,8,75,1543.838,4489,0,492.600,21301c8b,0,15,22334307.904,-
117367584.521957,6,64,3328.780,4501,0,496.209,28101ca4,0,15,22334305.349,-
91455246.122632,13,116,2594.435,4066,0,492.800,21301cab,0,15,22334306.039,-
91455275.123345,8,75,2593.830,4281,0,491.800,22301cab,0,20,21361619.331,-
112256072.151839,6,62,1961.747,4542,0,496.209,28101cc4,0,20,21361615.322,-
87472246.432987,11,96,1528.788,4189,0,492.600,21301ccb,0,29,21190975.160,-
111359330.458807,4,50,-271.602,4930,0,496.209,28101ce4,0,29,21190971.856,-
86773488.135554,8,78,-210.876,4447,0,492.400,21301ceb,0,29,21190972.483,-
86773486.150078,5,61,-211.724,4564,0,348.600,22301ceb,0,30,23700243.112,-
124545618.437952,9,83,993.097,4129,0,496.209,28101d04,0,30,23700242.980,-
97048527.546666,19,192,774.696,3703,0,230.400,21301d0b,0,30,23700244.562,-
93004849.353541,5,62,741.552,4554,0,496.209,21d01d00,0,30,23700243.893,-
97048530.576957,9,83,773.849,4123,0,491.200,22301d0b,0,21,25496948.404,-
133987359.827841,11,97,2948.176,3846,0,466.200,28101d64,0,21,25496945.670,-
104405756.653349,44,388,2298.442,3076,0,17.400,21301d6b,0,47,24094588.963,-
128437714.785108,14,127,-524.247,3615,0,215.600,28111c24,0,47,24094597.834,-
99896050.327367,20,210,-407.528,3063,0,491.600,20b11c2b,3,39,19382371.366,-
103428047.664277,4,50,-685.150,4903,0,491.600,28111c44,3,39,19382375.781,-
80444056.206854,4,50,-532.934,5015,0,491.600,20b11c4b,4,55,21138566.935,-
112839112.011195,4,55,3218.809,4692,0,493.600,28111c64,4,55,21138570.781,-
87763755.970497,5,58,2503.524,4633,0,493.600,20b11c6b,7,48,23800230.876,-
127181217.513352,7,74,2152.102,4310,0,493.600,28111c84,7,48,23800236.238,-
98918755.471575,10,87,1673.842,4047,0,493.600,20b11c8b,8,38,22393689.968,-
119707109.737196,7,69,-3393.510,4406,0,493.600,28111ca4,8,38,22393693.479,-
93105549.181113,11,96,-2639.372,3871,0,493.600,20b11cab,9,61,21586267.848,-

115431471.706091,10,90,-3968.608,3996,0,117.600,28111cc4,9,61,21586269.319,-
 89780041.805585,16,152,-3086.750,3452,0,493.600,20b11ccb,11,54,19176019.897,-
 102614752.527436,4,50,-531.554,4898,0,491.600,28111ce4,11,54,19176019.165,-
 79811469.703518,4,50,-413.449,5052,0,493.600,20b11ceb,12,40,21287928.841,-
 113955937.368650,6,66,2480.915,4477,0,493.600,28111d04,12,40,21287927.629,-
 88632401.666176,4,55,1929.630,4692,0,493.600,20b11d0b,0,1,38058449.391,-
 198180337.735370,8,80,-18.549,4182,0,499.809,2c141c24,0,1,38058437.844,-
 153245560.550125,4,54,-14.347,4708,0,497.809,26341c2b,0,1,38058440.711,-
 161037717.307865,6,63,-15.071,4529,0,498.209,26a41c20,0,2,37980610.307,-
 197775012.106405,12,100,-13.054,3793,0,496.409,2c141c44,0,2,37980602.521,-
 152932150.749658,5,60,-10.147,4599,0,498.009,26341c4b,0,2,37980605.798,-
 160708372.535672,6,68,-10.666,4435,0,498.409,26a41c40,0,3,37520658.963,-
 195379919.180620,9,87,-27.164,4056,0,499.809,2c141c64,0,3,37520651.428,-
 151080120.448378,4,50,-21.044,4797,0,498.209,26341c6b,0,3,37520653.418,-
 158762164.117300,5,62,-22.121,4554,0,498.209,26a41c60,0,4,38936560.986,-
 202752899.790897,12,102,-24.053,3784,0,499.809,2c141c84,0,4,38936554.390,-
 156781372.255777,6,66,-18.622,4468,0,498.009,26341c8b,0,4,38936555.554,-
 164753311.205573,9,83,-19.607,4129,0,498.209,26a41c80,0,5,39849693.104,-
 207507817.825727,13,124,-10.409,3638,0,499.809,2c141ca4,0,5,39849686.908,-
 160458178.348569,7,73,-8.098,4339,0,496.609,26341cab,0,5,39849687.772,-
 168617069.112898,10,89,-8.487,4000,0,496.609,26a41ca0,0,6,36204179.624,-
 188524671.355730,6,62,204.503,4543,0,499.209,28141cc4,0,6,36204172.334,-
 145779201.603625,4,50,158.106,5175,0,494.200,22341ccb,0,6,36204172.436,-
 153191700.647308,4,50,166.136,5034,0,494.200,22a41cc0,0,8,36737365.859,-
 191301107.254962,7,72,-875.775,4342,0,499.209,28141ce4,0,8,36737358.039,-
 147926118.697148,4,50,-677.188,4950,0,494.200,22341ceb,0,8,36737357.765,-
 155447782.710365,4,50,-711.617,4836,0,494.200,22a41ce0,0,13,35558681.030,-
 185163389.740799,4,51,-325.438,4761,0,498.809,28141d04,0,13,35558680.456,-
 143180072.212451,4,50,-251.630,5061,0,494.200,22341d0b,0,13,35558679.398,-
 150460407.906754,4,50,-264.479,5044,0,494.200,22a41d00,0,14,23364625.316,-
 121665734.377409,6,67,-2192.042,4457,0,498.609,28141d24,0,14,23364618.930,-
 94079639.637225,4,50,-1695.031,5000,0,494.200,22341d2b,0,14,23364617.795,-
 98863343.053086,4,50,-1781.213,4939,0,494.200,22a41d20,0,9,37643948.924,-
 196021923.587074,9,83,637.549,4135,0,498.609,28141d44,0,9,37643944.361,-
 151576566.991013,4,50,492.925,4915,0,494.200,22341d4b,0,9,37643942.290,-
 159283839.623689,4,55,517.999,4691,0,494.200,22a41d40,0,3,23186169.438,-
 121844145.804248,4,50,-203.606,4833,0,496.409,28331c24,0,3,23186169.669,-
 90987508.756380,4,50,-152.034,5100,0,496.409,21931c2b,0,3,23186166.942,-
 93361087.256507,4,50,-155.992,5404,0,497.409,22331c20,0,5,25537681.241,-
 134201421.471488,7,71,-2271.943,4373,0,494.809,28331c44,0,5,25537682.609,-

100215348.656667,6,65,-1696.623,4486,0,488.600,21931c4b,0,5,25537679.489,-
 102829652.441565,4,52,-1740.861,4742,0,496.809,22331c40,0,8,23266657.315,-
 122267114.589514,8,76,2039.056,4276,0,495.209,28331c64,0,8,23266657.382,-
 91303363.371759,6,65,1522.727,4498,0,495.209,21931c6b,0,8,23266654.529,-
 93685180.464955,4,50,1562.410,4925,0,497.409,22331c60,0,18,28484323.274,-
 149686128.604221,34,289,-3762.348,3181,0,0.000,08331084,0,18,28484338.970,-
 111778646.467969,12,104,-2809.395,3766,0,488.600,21931c8b,0,18,28484335.109,-
 114694591.972402,10,90,-2882.746,3983,0,495.409,22331c80,0,22,23013557.538,-
 120937058.902399,6,65,-2430.128,4496,0,496.009,28331ca4,0,22,23013557.352,-
 90310137.827397,4,51,-1814.649,4769,0,496.009,21931cab,0,22,23013554.227,-
 92666044.851554,4,50,-1862.045,5008,0,497.409,22331ca0*41

表 7- 27 OBSVH 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	OBSVM header	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	obs Number	对应的观测信息个数	Ulong	2	H
3	System Freq	GLONASS 卫星频点号。 (GLONASS 频率+ 7) ，GPS 、BDS、Galileo 不使用。	UShort	2	H+4
4	PRN/ slot	卫星 PRN 号 (BDS=1~63 GPS=1~32 GLONASS=38~61 Galileo=1~38 SBAS= 120~ 141 及 183~187 QZSS= 193~197)	UShort	2	H+6
5	psr	码伪距测量值，单位：m	Double	8	H+8
6	adr	载波相位（积分多普勒），单位：周	Double	8	H+16
7	psr std	码伪距标准差*100	UShort	2	H+24
8	adr std	载波相位标准差*10000	UShort	2	H+26
9	dopp	瞬时多普勒，单位：Hz	Float	4	H+28
10	C/No	载噪比 C/No = 10[log10(S/N0)] (dB-Hz) ；载噪比*100	UShort	2	H+32
11	REV	保留	UShort	2	H+36
12	locktime	连续跟踪时间（无周跳），单位：s	Float	4	H+38

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
13	ch-tr-status	跟踪状态, 参考: 表 7- 26 通道跟踪状态		4	H+42
14...	Next OBS offset = H+4+ (#obs x 42) 一个历元含有观测到的所有卫星所有频点的观测量, 每一个频点观测量占 42 个字节, 每一个频点观测量从第 3 到第 14 循环。				
可变	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+4+ (#obs x 42)
可变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.4 GPSION 电离层参数

该信息提供 GPS 卫星系统播发的电离层模型参数。

Message ID: 8

ASCII 输出语法:

GPSIONA ONCHANGED

BINARY 输出语法:

GPSIONB ONCHANGED

消息输出:

```
#GPSION,96,GPS,FINE,2094,280302000,0,0,18,1;9.313225746154785e-
09,0.0000000000000000e+00,-5.960464477539062e-
08,0.0000000000000000e+00,9.0112000000000000e+04,0.0000000000000000e+00,-
1.9660800000000000e+05,0.0000000000000000e+00,1,2094,257035000,0*a65e9813
```

表 7- 28 GPSION 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GPSION	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	a0	Alpha 参数常数项	Double	8	H
3	a1	Alpha 参数的 1 阶项	Double	8	H+8
4	a2	Alpha 参数的 2 阶项	Double	8	H+16
5	a3	Alpha 参数的 3 阶项	Double	8	H+24
6	b0	Beta 参数的常数项	Double	8	H+32
7	b1	Beta 参数的 1 阶项	Double	8	H+40
8	b2	Beta 参数的 2 阶项	Double	8	H+48
9	b3	Beta 参数的 3 阶项	Double	8	H+56
10	usSVID	解出电离层参数的卫星号	Ushort	2	H+64
11	usWeek	解出电离层参数时的时间对应的 GPS 周	Ushort	2	H+66
12	ulSec	解除电离层参数时的时间对应的 GPS 秒, 单位毫秒	ULong	4	H+68
13	reserved	保留	Ulong	4	H+72
14	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+76
15	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.5 BDSION 电离层参数

该信息提供北斗卫星系统播发的电离层模型参数。

Message ID: 4

ASCII 输出语法:

BDSIONA ONCHANGED

BINARY 输出语法:

BDSIONB ONCHANGED

消息输出:

```
#BDSION,96,GPS,FINE,2094,280316000,0,0,18,1;7.450580596923828e-
09,1.639127731323242e-07,-1.728534698486328e-06,3.874301910400391e-
06,1.2697600000000000e+05,-
4.2598400000000000e+05,1.2451840000000000e+06,5.2428800000000000e+05,16,2094,277
189000,0*a3be051b
```

表 7- 29 BDSION 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BDSION	消息头信息, 参考表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构		H	0
2	a0	Alpha 参数常数项	Double	8	H
3	a1	Alpha 参数的 1 阶项	Double	8	H+8
4	a2	Alpha 参数的 2 阶项	Double	8	H+16
5	a3	Alpha 参数的 3 阶项	Double	8	H+24
6	b0	Beta 参数的常数项	Double	8	H+32
7	b1	Beta 参数的 1 阶项	Double	8	H+40
8	b2	Beta 参数的 2 阶项	Double	8	H+48
9	b3	Beta 参数的 3 阶项	Double	8	H+56
10	usSVID	解出电离层参数的卫星号	Ushort	2	H+64
11	usWeek	解出电离层参数时的时间对应的 GPS 周	Ushort	2	H+66
12	ulSec	解除电离层参数时的时间对应的 GPS 秒, 单位毫秒	ULong	4	H+68
13	reserved	保留	Ulong	4	H+72
14	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+76
15	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.6 GALION 电离层参数

该信息提供 Galileo 卫星系统播发的电离层模型参数。

Message ID: 9

ASCII 输出语法:

GALIONA ONCHANGED

BINARY 输出语法:

GALIONB ONCHANGED

消息输出:

#GALION,89,GPS,FINE,1977,120774600,0,0,18,3,0;4.375000000000000e+01,1.328125000000000e-01,2.319335937500000e-03,0,0,0,0,0*3B

表 7- 30 GALION 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GALION	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	a0	Alpha 参数的 1 阶项	Double	8	H
3	a1	Alpha 参数的 2 阶项	Double	8	H+8
4	a2	Alpha 参数的 3 阶项	Double	8	H+16
5	SF1	Region 1 的电离层干扰标志	Double	8	H+24
6	SF2	Region 2 的电离层干扰标志	Double	8	H+32
7	SF3	Region3 的电离层干扰标志	Double	8	H+40
8	SF4	Region 4 的电离层干扰标志	Double	8	H+48
9	SF5	Region 5 的电离层干扰标志	Double	8	H+56
10	RSV	保留	Ulong	4	H+64
11	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+68
12	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.7 GPSUTC 协调世界时数据

该信息提供 GPST 与协调世界(UTC)的转换参数。

Message ID: 19

ASCII 输出语法:

GPSUTCA

BINARY 输出语法:

GPSUTCB

消息输出:

```
#GPSUTC,89,GPS,FINE,1977,114542800,0,0,18,3,0;1977,233472,-1.862645149230957e-09,-7.105427358e-15,1929,7,18,18,0,0*5F
```

表 7- 31 GPSUTC 数据结构

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GPSUTC	消息头信息, 参考表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构		H	0
2	utc wn	UTC 参考周数	Ulong	4	H
3	tot	UTC 参数的参考时间	Ulong	4	H+4
4	A0	GPST 相对于 UTC 的钟差	Double	8	H+8
5	A1	GPST 相对于 UTC 的钟速	Double	8	H+16
6	wn lsf	新的闰秒生效的周计数 (基于 GPS 时间)	Ulong	4	H+24
7	dn	新的闰秒生效的周内日计数 (范围为 1 到 7, 周日=1, 周六=7)	Ulong	4	H+28
8	deltat ls	新的闰秒生效前 GPST 相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+32
9	deltat lsf	新的闰秒生效后 GPST 相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+36
10	deltat utc	GPST 相对于 UTC 时间差	Ulong	4	H+40
11	reserved	保留	Ulong	4	H+44
12	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+48
13	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.8 BDSUTC 协调世界时数据

该信息提供 BDST 与协调世界时(UTC)的转换参数。

Message ID:2012

ASCII 输出语法:

BDSUTCA

BINARY 输出语法:

BDSUTCB

消息输出:

#BDSUTC,89,GPS,FINE,1977,114466600,0,0,18,3,0;0,0,5.587935447692871e-09,-
9.769962617e-15,573,6,4,4,0,0*5A

表 7- 32 BDSUTC 数据结构

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BDSUTC	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	utc wn	UTC 参考周数	Ulong	4	H
3	tot	UTC 参数的参考时间	Ulong	4	H+4
4	A0	BDT 相对于 UTC 的钟差	Double	8	H+8
5	A1	BDT 相对于 UTC 的钟速	Double	8	H+16
6	wn lsf	新的闰秒生效的周计数（基于 BDST 时间）	Ulong	4	H+24
7	dn	新的闰秒生效的周内日计数（范围为 0 到 6，周日=0，周六=6）	Ulong	4	H+28
8	deltat ls	新的闰秒生效前 BDT 相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+32
9	deltat lsf	新的闰秒生效后 BDT 相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+36
10	deltat utc	BDT 相对于 UTC 时间差	Ulong	4	H+40

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
11	reserved	保留	Ulong	4	H+44
12	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+48
13	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.9 GALUTC 协调世界时数据

该信息提供 Galileo 时与协调世界时(UTC)的转换参数。

Message ID: 20

ASCII 输出语法:

GALUTCA

BINARY 输出语法:

GALUTCB

消息输出:

```
#GALUTC,89,GPS,FINE,1977,117340200,0,0,18,3,0;1.862645149230957e-09,-
8.881784197001252e-16,24,953,905,7,18,0,7.217749953269958e-09,-
2.664535259100376e-15,86400,57*5C
```

表 7- 33 GALUTC 数据结构

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GALUTC	消息头信息, 参考表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构		H	0
2	A0	Galileo 时相对于 UTC 的钟差	Double	8	H+0
3	A1	Galileo 时相对于 UTC 的钟速	Double	8	H+8
4	deltat ls	新的闰秒生效前 Galileo 时相对于 UTC 的累积闰秒改正数	long	4	H+16
5	tot	UTC 参数的参考时间	Ulong	4	H+20

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
6	utc wn	UTC 参考周数	Ulong	4	H+24
7	ulWNl sf	新的闰秒值生效 Galileo 周计数	Ulong	4	H+28
8	dn	新的闰秒生效的周内日计数（范围为 1 到 7，周日=1，周六=7）	Ulong	4	H+32
9	deltat l sf	新的闰秒生效后 Galileo 时相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+36
10	dA0g	Galileo 时间系统与 GPST 系统转换参数常数项	Long	8	H+40
11	dA1g	Galileo 时间系统与 GPST 系统转换参数的 1 阶项	Ulong	8	H+48
12	ulT0g	Galileo 时间系统与 GPST 系统转换参考周内秒	Ulong	4	H+44
13	ulWN0g	Galileo 时间系统与 GPST 系统转换参考周计数	Ulong	4	H+48
14	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+52
15	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.10 GLOEPHEM GLONASS 星历数据

本消息包含 GLONASS 星历数据。GLONASS 星历数据参考 PZ90.02 大地基准，定位时不调整 GPS 和 GLONASS 参考帧。

Message ID: 17

ASCII 输出语法:

GLOEPHEMA COM1 60

BINARY 输出语法:

GLOEPHEMB COM1 60

消息输出:

```
#GLOEPHEMA,41,GPS,FINE,2068,114877000,0,0,18,7;38,8,1,0,2068,114318000,10782,13
34,0,0,43,0,-5.214640136718750e+06,1.326842138671875e+07,2.114945556640625e+07,-
1.141456604003906e+03,-
2.661026954650879e+03,1.389506340026855e+03,0.000001862645149,-
0.000000000000000e+00,-1.862645149230957e-06,-4.872400313615799e-
05,8.381903172e-09,0.000000000000000e+00,39210,2,1,0,12*b48d5f47
```

表 7- 34 GLOEPHEM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GLOEPHEM header	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	Sloto	通道编号，转换为 PRN 号是（Slot + 37）	Ushort	2	H
3	freqo	频率编号，范围为 0 到 20	Ushort	2	H+2
4	sat type	卫星类型 0 = GLO_SAT 1 = GLO_SAT_M（M 型卫星）	Uchar	1	H+4
5	Reserved			1	H+5
6	e week	星历参考时刻，整周数（GPS Week）	Ushort	2	H+6
7	e time	星历参考时刻，ms（相对于 GPS 时间），	Ulong	4	H+8
8	t offset	GPS 和 GLONAS 时间之间的整数秒。正值表明 GLONASS 时间先于 GPS 时间。	Ulong	4	H+12
9	Nt	当前天数，从每个闰年一月的第一天开始的天计数。	Ushort	2	H+16
10	Reserved	保留		1	H+18
11	Reserved	保留		1	H+19
12	issue	相对星历参考时刻的 15 分钟间隔数	Ulong	4	H+20
13	health ^a	星历健康 0 = GOOD 1 = BAD	Ulong	4	H+24
14	pos x	参考时刻卫星的 X 坐标（PZ-90.02），m	Double	8	H+28
15	pos y	参考时刻卫星的 Y 坐标（PZ-90.02），m	Double	8	H+36

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
16	pos z	参考时刻卫星的 Z 坐标 (PZ-90.02) , m	Double	8	H+44
17	vel x	参考时刻卫星速度的 X 坐标 (PZ-90.02) , m/s	Double	8	H+52
18	vel y	参考时刻卫星速度的 Y 坐标 (PZ-90.02) , m/s	Double	8	H+60
19	vel z	参考时刻卫星速度的 Z 坐标 (PZ-90.02) , m/s	Double	8	H+68
20	LS acc x	参考时刻日月摄动加速度的 X 坐标 (PZ-90.02) , m/s ²	Double	8	H+76
21	LS acc y	参考时刻日月摄动加速度的 Y 坐标 (PZ-90.02) , m/s ²	Double	8	H+84
22	LS acc z	参考时刻日月摄动加速度的 Z 坐标 (PZ-90.02) , m/s ²	Double	8	H+92
23	tau_n	修正第 n 个相对于 GLONASS 时间 t_c 的卫星时间 t_n, s	Double	8	H+100
24	delta_tau_n	第 n 个卫星的 L2 RF 信号相对于 L1 RF 信号的传输延迟, s	Double	8	H+108
25	gamma	频率校正, s/s	Double	8	H+116
26	Tk	帧起始时刻 (从 GLONASS 日开始), s	Ulong	4	H+124
27	P	技术参数	Ulong	4	H+128
28	Ft	用户测距精度预测	Ulong	4	H+132
29	age	数据龄期, day	Ulong	4	H+136
30	Flags	信息标识, 参考表 7- 35 GLONASS 星历标志代码	Ulong	4	H+140
31	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+144
32	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

Bit 0-2: Bn

Bit 3: In

其他 bit 均为 0.

表 7- 35 GLONASS 星历标志代码

bit	描述	取值	掩码
0	P1, 两个相邻的 tb 参数的时间间隔	参考表 7- 36 P1 标志 取值范围	00000001
1			00000002
2	P2, tb 参数的奇偶标志	0=even, 1=odd	00000004
3	P3, 当前帧的历书中所包含的卫星数	0=5, 1=4	00000008
4	保留		
...			
31			

表 7- 36 P1 标志取值范围

状态	描述
00	0 分钟
01	30 分钟
10	45 分钟
11	60 分钟

7.3.11 GPSEPHemeris GPS 星历数据

本消息包含 GPS 星历数据。

Message ID: 14

ASCII 输出语法:

GPSEPHemerisa COM1 60

BINARY 输出语法:

GPSEPHemerisB COM1 60

消息输出:

#GPSEPHemerisa,41,GPS,FINE,2068,114877000,0,0,18,1;2,114840.0,0,34,34,2068,2068

,115200.0,2.656136285e+07,4.642336229e-09,-1.632620599e+00,1.8996566301e-02,-
1.7203454476e+00,-4.798173904e-06,5.951151252e-06,2.60312500e+02,-
9.53125000e+01,3.036111593e-07,4.339963198e-07,9.5556896955e-01,-2.832260832e-
10,1.606146407e+00,-8.13783897e-09,34,115200.0,-2.048909664e-08,-2.9118266e-04,-
8.2991392e-12,0.0000000e+00,TRUE,1.458502611e-04,4.00000000e+00*588da46c

表 7- 37 GPSEPHM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GPSEPHM header	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	PRN	卫星 PRN 编号（GPS：1 到 32）	Ulong	4	H
3	tow	子帧 0 的时间戳，s	Double	4	H+4
4	health	健康状态-ICD-GPS-200a 中定义的 6 位健康代码	Ulong	4	H+12
5	IODE1	星历数据 1 龄期	Ulong	4	H+16
6	IODE2	星历数据 2 龄期 = GPS 的 IODE1	Ulong	4	H+20
7	Week	GPS 周数（GPS Week）	Ulong	4	H+24
8	Z Week	Z 计数的周数，为星历表的子帧 1 的周数。“TOW 周”（字段#7）来源于此。	Ulong	4	H+28
9	Toe	星历的参考时间，s	Double	8	H+32
10	A	卫星轨道长半轴，m	Double	8	H+40
11	ΔN	卫星平均角速度的改正值，rad/s	Double	8	H+48
12	M0	TOE 时间的平近点角，rad	Double	8	H+56
13	Ecc	卫星轨道偏心率	Double	8	H+64
14	ω	近地点幅角，rad	Double	8	H+72
15	cuc	纬度幅角（余弦振幅，rad）	Double	8	H+80
16	cus	纬度幅角（正弦振幅，rad）	Double	8	H+88
17	crc	轨道半径（余弦振幅，m）	Double	8	H+96
18	crs	轨道半径（正弦振幅，m）	Double	8	H+104
19	cic	倾角（余弦振幅，rad）	Double	8	H+112
20	cis	倾角（正弦振幅，rad）	Double	8	H+120
21	IO	TOE 时间轨道倾角，rad	Double	8	H+128
22	IDOT	轨道倾角变化率，rad/s	Double	8	H+136
23	Ω_0	升交点赤经，rad	Double	8	H+144
24	Ω dot	升交点赤经变化率，rad/s	Double	8	H+152

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
25	iodc	时钟数据龄期	Ulong	4	H+160
26	toc	卫星钟差参考时间, s	Double	8	H+164
27	tgdc	群延迟, s	Double	8	H+172
28	af0	卫星钟差参数, s	Double	8	H+180
29	af1	卫星钟速参数, s/s	Double	8	H+188
30	af2	卫星钟漂参数, s/s/s		8	H+196
31	AS	反欺骗: 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H+204
32	N	改正平均角速度, rad/s	Double	8	H+208
33	URA	用户距离精度, m ² 。ICD 中给出了一种算法将原始星历中传输的 URAI 指数转化为名义标准差值。我们输出这一名义值的平方 (方差)。	Double	8	H+216
34	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+224
35	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.12 BDSEPPHEM 北斗星历数据

本消息包含北斗星历数据。

Message ID: 15

ASCII 输出语法:

BDSEPPHEMA COM1 60

BINARY 输出语法:

BDSEPPHEMB COM1 60

消息输出:

```
#BDSEPPHEMA,41,GPS,FINE,2068,114877000,0,0,18,4;1,114810.0,0,1,1,2068,2068,11160
0.0,4.216448683e+07,2.367955778e-09,1.101424762e+00,3.9647240192e-04,-
```

2.0747280877e+00,-7.542781532e-06,1.471303403e-05,-4.41109375e+02,-
2.27625000e+02,-1.443549991e-08,1.862645149e-08,8.4583233037e-02,-4.625192658e-
10,-1.009548479e+00,-1.27291016e-09,0,111600.0,1.420000000e-08,-1.040000000e-
08,2.07696e-04,4.76259e-11,0.00000e+00,TRUE,7.292270366e-
05,4.00000000e+00*d5b5296b

表 7- 38 BDSEPHHEM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BDSEPHHEM header	消息头信息，参考表 7- 22 二进制数据格式 Header（头）结构		H	0
2	PRN	卫星 PRN 编号（BDS：1 到 63）	Ulong	4	H
3	Tow	子帧 1 的时间标识（基于 GPS 时间），s	Double	8	H+4
4	Health	健康状态—在北斗 ICD 中定义的一个 1 比特的健康代码	Ulong	4	H+12
5	AODE	星历数据龄期	Ulong	4	H+16
6	AODE	星历数据龄期（同字段 5）	Ulong	4	H+20
7	Week	GPS 周计数（GPS Week）	Ulong	4	H+24
8	Z Week	基于 GPS 周的 Z 计数周数，为星历子帧 1 的周数。“TOE 周”（字段#7）来源于此，用来说明滚转。	Ulong	4	H+28
9	Toe	星历参考时刻（基于 GPS 时间），s	Double	8	H+32
10	A	轨道长半轴，m	Double	8	H+40
11	ΔN	卫星平均角速度的改正值，rad/s	Double	8	H+48
12	M0	参考时间的平近点角，rad	Double	8	H+56
13	Ecc	偏心率	Double	8	H+64
14	ω	近地点幅角，rad	Double	8	H+72
15	Cuc	纬度幅角（余弦振幅，rad）	Double	8	H+80
16	Cus	纬度幅角（正弦振幅，rad）	Double	8	H+88
17	crc	轨道半径（余弦振幅，m）	Double	8	H+96
18	crs	轨道半径（正弦振幅，m）	Double	8	H+104
19	cic	倾角（余弦振幅，rad）	Double	8	H+112
20	cis	倾角（正弦振幅，rad）	Double	8	H+120

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
21	I0	参考时时刻轨道倾角, rad	Double	8	H+128
22	IDOT	轨道倾角变化率, rad/s	Double	8	H+136
23	Ω_0	升交点赤经, rad	Double	8	H+144
24	Ω dot	升交点赤经变化率, rad/s	Double	8	H+152
25	AODC	时钟数据龄期	Ulong	4	H+160
26	toc	卫星钟差参考时间 (基于 GPS 时间), s	Double	8	H+164
27	tgdl	B1 群延迟 (B1 星上设备时延差), s	Double	8	H+172
28	tgdl	B2 群延迟 (B2 星上设备时延差), s	Double	8	H+180
29	af0	卫星钟差参数, s	Double	8	H+188
30	af1	卫星钟速参数, s/s	Double	8	H+196
31	af2	卫星钟漂参数, s/s/s	Double	8	H+204
32	AS	反欺骗: 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H+212
33	N	改正平均角速度, rad/s	Double	8	H+216
34	URA	用户距离精度, m2。ICD 中给出了一种算法将原始星历中传输的 URAI 指数转化为名义标准差值。我们输出这一名义值的平方 (方差)。	Double	8	H+224
35	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+232
36	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

7.3.13 GALEPHEM 伽利略星历数据

本消息包含伽利略星历数据。

Message ID: 16

ASCII 输出语法:

GALEPHEMA COM1 60

BINARY 输出语法:

GALEPHEMB COM1 60

消息输出:

```
#GALEPHEMA,41,GPS,FINE,2068,114877000,0,0,18,8;3,TRUE,TRUE,0,0,0,0,0,107,0,51,
107400,5.44062128e+03,3.4376e-09,2.12179697e+00,3.354388755e-04,-2.733470916e-
01,9.4995e-07,7.4301e-06,1.731e+02,2.106e+01,-3.9116e-08,2.9802e-08,9.534512011e-
01,5.2931e-10,-2.841927786e+00,-5.69452291e-09,107400,-2.037068480e-04,-4.206413e-
12,0.0e+00,107400,-2.037078375e-04,-4.220624e-12,0.0e+00,9.313e-10,1.164e-
09*e961a159
```

表 7- 39 GALEPHEM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GALEPHEMERIS header	消息头信息, 参考表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构		H	0
2	SatId	卫星 ID 编号; (Galileo: 1 到 38)	Ulong	4	H
3	FNAVReceived	接收到 FNAV 星历数据的标识	Bool	4	H+4
4	INAVReceived	接收到 INAV 星历数据的标识	Bool	4	H+8
5	E1BHealth	E1b 健康状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有 效)	Uchar	1	H+12
6	E5aHealth	E5a 健康状态 (当 FNAVReceived 值为“真”时有 效)	Uchar	1	H+13

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
7	E5bHealth	E5b 健康状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+14
8	E1BDVS	E1b 数据有效状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+15
9	E5aDVS	E5a 数据有效状态 (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+16
10	E5bDVS	E5b 数据有效状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+17
11	SISA	空间信号精度	Uchar	1	H+18
12	Reserved	保留	Uchar	1	H+19
13	IODNav	星历数据期号	Ulong	4	H+20
14	T0e	星历的参考时间, 单位: 秒	Ulong	4	H+24
15	RootA	卫星轨道长半轴 (根数), m	Double	8	H+28
16	DeltaN	卫星平均角速度的改正值, rad/s	Double	8	H+36
17	M0	TOE 时间的平近点角, rad	Double	8	H+44
18	Ecc	卫星轨道偏心率	Double	8	H+52
19	Omega	近地点幅角, rad	Double	8	H+60
20	Cuc	纬度幅角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+68
21	Cus	纬度幅角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+76
22	Crc	轨道半径 (余弦振幅, m)	Double	8	H+84
23	Crs	轨道半径 (正弦振幅, m)	Double	8	H+92
24	Cic	倾角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+100

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
25	Cis	倾角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+108
26	I0	TOE 时间轨道倾角, rad	Double	8	H+116
27	IDot	轨道倾角变化率, rad/s	Double	8	H+124
28	Omega0	升交点赤经, rad	Double	8	H+132
29	OmegaDot	升交点赤经变化率, rad/s	Double	8	H+140
30	FNAVT0c	卫星钟差参数, s, (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Ulong	4	H+148
31	FNAVAf0	卫星钟差参数, s, (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+152
32	FNAVAf1	卫星钟速参数, s/s, (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+160
33	FNAVAf2	卫星钟漂参数, s/s ² , (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+168
34	INAVT0c	卫星钟差参数, s, (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Ulong	4	H+176
35	INAVAf0	卫星钟差参数, s, (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+180
36	INAVAf1	卫星钟速参数, s/s, (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+188
37	INAVAf2	卫星钟漂参数, s/s ² , (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+196
38	E1E5aBGD	E1, E5a 广播群延迟	Double	8	H+204

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
39	E1E5bBGD	E1, E5b 广播群延迟, (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Double	8	H+212
40	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+220
41	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-		-

7.3.14 ANTENNA 天线检测

UM4B0 和 UM482 支持天线工作状态查询, 天线工作状态主要有三种: 正常、开路、短路; 可以通过硬件检测或软件查询。

三种工作状态说明如下:

1. 有源天线工作正常, 板卡给天线供电, 正常工作电流形成回路, 接收机可以实时查询到其状态;
2. 天线开路, 当接收机未连接天线, 或者射频线缆损坏、断开等原因导致接收机收到不到卫星信号;
3. 天线短路, 由于天线故障、连接接收机的射频线缆短路等原因, 接收机与天线连接链路短路, 导致接收机不能正常工作。

天线状态由电流监测芯片输出 2bit 的高低电平, 可以实时查询 2bit IO 的状态。如果 ANT1_PWR 和 ANT2_PWR 没有正常供电, 则查询结果无效。

指令格式为:

ANTENNA [输出频率 ontime / once]

Message ID: 51

ASCII 输出语法:

ANTENNAA 1

BINARY 输出语法:

ANTENNAB 1

表 7- 40 天线状态数据输出数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	header	消息头信息, 参考表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构		H	0
2	status1	天线 1 的状态信息	ENUM	4	H
3	status2	天线 2 的状态信息	ENUM	4	H+4
4	Status3	天线 3 的状态信息	ENUM	4	H+8
5	reversed	保留字段	ENUM	4	H+12
6	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+16
7	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 7- 41 天线工作状态表

二进制数值	天线状态	描述	ANT*_NLOD,ANT*_FFLG
3	ON	正常	1,1
1	OFF	开路 (断路)	0,1
2	SHORT	短路	1,0
0	RSV	其他	0,0

7.3.15 AGRIC 信息

AGRIC 信息中包含接收机的位置、速度、序列号、航向、基线等信息。

Message ID: 11276

ASCII 输出语法:

AGRICA 1
AGRICA COM2 1

BINARY 输出语法:

AGRICB 1
AGRICB COM2 1

消息输出:

```
#AGRICA,68,GPS,FINE,2063,454587000,0,0,18,38;GNSS,236,19,7,26,6,16,9,4,4,12,10,9,3
06.7191,10724.0176,-
16.4796,0.0089,0.0070,0.0181,67.9651,29.3584,0.0000,0.003,0.003,0.001,-
0.002,0.021,0.039,0.025,40.07896719907,116.23652055432,67.3108,-
2160482.7849,4383625.2350,4084735.7632,0.0140,0.0125,0.0296,0.0107,0.0198,0.0128,4
0.07627310896,116.11079363322,65.3740,0.000000000000,0.000000000000,0.0000,454587
000,38.000,16.723207,-9.406086,0.000000,0.000000,8,0,0,0,e9402e02
```

表 7- 42 AGRIC 数据结构

序号	字段	数据类型	字节数	描述	备注
1	header		24	消息头信息, 参考表 7-22 二进制数据格式 Header (头) 结构	见 Log Header
2	GNSS	Char	4		
3	length	uchar	1	指令长度	从 GNSS 到 CRC 校验, 整包数据长度 (236 字节), 固定值 0XEC
4	Year	uchar	1	UTC 时间-年	举例: 2016 年, 为 16; 2116 年, 为 116
5	Month	uchar	1	UTC 时间-月	
6	Day	uchar	1	UTC 时间-日	
7	Hour	uchar	1	UTC 时间-时	
8	Minute	uchar	1	UTC 时间-分	

序号	字段	数据类型	字节数	描述	备注
9	Second	uchar	1	UTC 时间-秒	
10	RTK Status	uchar	1	流动站定位状态	0: 无效解; 1: 单点定位解; 2: 伪距差分; 4: 固定解; 5: 浮动解;
11	Heading Status	uchar	1	主从天线 Heading 解状态	0: 无效解; 4: 固定解; 5: 浮动解;
12	Num GPS Sta	uchar	1	参与解算 GPS 卫星数	
13	Num BDS Sta	uchar	1	参与解算北斗卫星数	
14	Num GLO Sta	uchar	1	参与解算 GLONASS 卫星数	
15	Baseline_N	float	4	基站到流动站基线向量, 北方向分量	
16	Baseline_E	float	4	基站到流动站基线向量, 东方向分量	
17	Baseline_U	float	4	基站到流动站基线向量, 天顶方向分量	
18	Baseline_NStd	float	4	基站到流动站基线向量, 北方向分量标准差	
19	Baseline_EStd	float	4	基站到流动站基线向量, 东方向分量标准差	
20	Baseline_UStd	float	4	基站到流动站基线向量, 天顶方向分量标准差	
21	Heading	float	4	航向角	
22	Pitch	float	4	俯仰角	
23	Roll	float	4	横滚角	
24	Speed	float	4	速度大小, 标量	
25	Velocity of North	float	4	北方向速度	

序号	字段	数据类型	字节数	描述	备注
26	Velocity of East	float	4	东方向速度	
27	Velocity of Up	float	4	天顶方向速度	
28	Xigema_Vx	float	4	北方向速度标准差	
29	Xigema_Vy	float	4	东方向速度标准差	
30	Xigema_Vz	float	4	天顶方向速度标准差	
31	lat	double	8	流动站纬度：-90~90度	北半球正，南半球负
32	lon	double	8	流动站经度：-180~180度	东经为正值，西经为负
33	alt	double	8	流动站高程	
34	ECEF_X	double	8	ECEF 坐标系下的 X	
35	ECEF_Y	double	8	ECEF 坐标系下的 Y	
36	ECEF_Z	double	8	ECEF 坐标系下的 Z	
37	Xigema_lat	float	4	纬度标准差	
38	Xigema_lon	float	4	经度标准差	
39	Xigema_alt	float	4	高程标准差	
40	Xigema_ECEF_X	float	4	ECEF_X 标准差	
41	Xigema_ECEF_Y	float	4	ECEF_Y 标准差	
42	Xigema_ECEF_Z	float	4	ECEF_Z 标准差	
43	BASE_lat	double	8	基准站纬度：-90~90度	
44	BASE_lon	double	8	基准站经度：-180~180度	
45	BASE_alt	double	8	基准站高程	
46	SEC_lat	double	8	副天线纬度：-90~90度	
47	SEC_lon	double	8	副天线经度：-180~180度	
48	SEC_alt	double	8	副天线高程	
49	GPS_WEEK_SECONDS	int	4	GPS 周内毫秒	
50	Diffage	float	4	差分龄期	
51	Speed_Heading	float	4	速度的方向	
52	Undulation	float	4	高程异常值	

序号	字段	数据类型	字节数	描述	备注
53	Remain_float_3	float	4	保留	
54	Remain_float_4	float	4	保留	
55	Num GAL Sta	uchar	1	Galileo 卫星数	
56	Remain_char_2	uchar	1	保留	
57	Remain_char_3	uchar	1	保留	
58	Remain_char_4	uchar	1	保留	
59	xxxx	HEX	4	32 位 CRC 校验	

8. 其它指令

8.1 Unlog 停止串口输出

本指令用于 停止串口输出特定的数据信息。可配置参数[语句]停止输出对应的数据信息；可配置参数[端口]，停止端口输出。若无指定端口，一般默认为当前接收该指令的端口；如果没有指定消息名称，将停止所有信息输出。

命令格式为：

UNLOG [port] [message]

简化 ASCII 语法

UNLOG 对当前串口停止输出所有的信息

UNLOG GPGGA 对当前串口停止输出 GPGGA 语句

UNLOG COM1 停止 com1 所有的信息输出

UNLOG COM2 GPGGA 停止 com2 输出的 GPGGA 语句

表 8- 1 Unlog 指令参数如下

指令头	端口号	描述
UNLOG	COM1 COM2 COM3	将停止输出的信息名称

8.2 Freset 清除 NVM 中的数据并重新启动接收机

本指令清除所有储存于非易失性存储器中的用户特定配置和卫星星历、位置信息，恢复出厂设置，出厂设置波特率为 115200bps。该指令将强制接收机重启。

命令格式为：

FRESET

简化 ASCII 语法：

FRESET

表 8- 2 Freset 指令参数如下

指令头	指令参数	描述
FRESET	-	清除保存的设置，卫星星历、位置信息等，并恢复接收机出厂设置，出厂设置波特率为 115200bps

8.3 Reset 重启接收机

本指令用于使接收机重启，也可重启接收机同时清除保存在接收机中的卫星星历、位置信息、卫星历书、电离层和 UTC 参数等数据。

命令格式为：

RESET [参数]

简化 ASCII 语法：

RESET
RESET EPHEM

表 8- 3 Reset 指令参数如下

指令头	指令参数	描述
RESET	-	重启接收机
	EPHEM	重启接收机，清除保存的卫星星历
	IONUTC	重启接收机，清除电离层和 UTC 参数

8.4 Saveconfig 保存用户配置到非易失性存储器（NVM）中

本指令将当前的用户配置保存到非易失性存储器（NVM）中，包括 LOG（触发器为 ONCE 的除外）、端口配置等。

命令格式为：

SAVECONFIG

简化 ASCII 语法：

SAVECONFIG

表 8- 4 Saveconfig 指令参数如下

指令头	指令参数	描述
SAVECONFIG	-	保存用户配置到非易失性存储器（NVM）中

9. 兼容指令

9.1 ANTENNADELTAHEN 天线高信息

该指令用来设置接收机作为基准站时，天线相对于地面标识点的高度（天线高）和平面偏移信息，这些信息将影响 RTCM1006 差分电文中有关天线的描述。

简化 ASCII 语法：

ANTENNADELTAHEN [height] [east] [north]

输入示例：

ANTENNADELTAHEN 1.512 0.0 0.0

支持板卡：

UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 1 ANTENNADELTAHEN 指令参数

指令头	参数	ASCII 值	参数描述
ANTENNADELTAHEN	height	0.0000-6.5535	从地面点标识中心到天线参考点（ARP）的垂直距离（天线高），单位 m，缺省为 0.0000
	east	0.0000-100.0000	从地面点标识中心到天线参考点（ARP）的东向偏差，单位 m，缺省为 0.0000
	north	0.000.0000	从地面点标识中心到天线参考点（ARP）的北向偏差，单位 m，缺省为 0.0000

9.2 AUTHCODE 增加授权码

该指令用于为接收机添加授权码。一旦使用该指令输入正确的授权码后，接收机将会自动保存授权信息，并重启。接收机内保存的授权信息无法用更新固件或 FRESET 命令擦除，输入错误的授权码会导致接收机无法正常工作。

简化 ASCII 语法

AUTHCODE string

输入示例：

```
AUTHCODE
0x000000bf:080101007502:961101144100099:E9CC4A711D000001:556fb037:696CC7AE5
64AAC66AA92AA8116D26CE71E15692D581B2CA308C5D90E4FDC2DBE6FBDB48942BF
0DF7CAF1271DBA54D7123D73585EA4E8FA496C847E184D126C5607A2050E696812D9
EB05015B4A0630531380CE34A893F49F1192984BD279AC9FB09EB0EAEACA71F0108B5
6302F9120DC2BBA5394A969B31A5959AB1F25DE0416
```

支持板卡：

UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 2 AUTHCODE 指令参数

指令头	参数	ASCII 值	参数描述
AUTHCODE	code string	String	授权码字符串

该指令在接收机重启后生效。

9.3 BASEANTENNAMODEL 基准站天线信息

该指令用来设置接收机作为基准站时，天线的ID、名称、型号和相位中心偏差信息（当前仅支

持字段 1-5)，这些信息将影响 RTCM1005、RTCM1006、RTCM1007、RTCM1033 差分电文中有关天线的描述。

指令中天线相位中心偏差和随高度角变化的数值均参考 NGS 给出的天线相位中心参数定义。

由于 RTCM v3.2 中天线命名采用 IGS 的标准，为了处理 IGS 天线名称中的空格，在使用该命令设置含有空格的天线名称时，需使用“ ”输入天线名称，例如，对于华信 HX-CGX601A 天线，IGS 规定的名称为：HXCCGX601A HXCS，在命令中需输入“HXCCGX601A HXCS”。

简化 ASCII 语法:

BASEANTENNAMODEL name sn setupid type

输入示例:

BASEANTENNAMODEL “HXCCGX601A HXCS” 62815 1 USER

支持板卡:

UB4B0

表 9- 3 BASEANTENNAMODEL 指令参数

指令头	参数	ASCII 值	参数描述
BASEANTENNAMODEL	name	String	天线名称，最长 31 个 ASCII 字符，缺省为 NONE
	SN	String	天线序列号，最长 31 个 ASCII 字符，缺省为 NONE
	setupID	0-255	天线识别号，0-255 的整数，缺省为 0
	type	NO, 或 USER	天线型号，缺省为 NO

9.4 CLOCKSWITCH 配置外部时钟

该指令开启/关闭外部时钟。时钟源一旦改变，需要重启接收机。该指令的使用需接收机的硬件支持。要求外部时钟的信号电平电压在 1.5V~3.2V 之间。其中 UB482、UB4B0M、UM4B0、UM482 不支持外部时钟输入。

发送 CLOCKSWITCH ENABLE 指令后，重启接收机；若探测到外部时钟信号，通过 config 指令，能查询到时钟状态如：“\$CONFIG,CLOCKSWITCH,CLOCKSWITCH ENABLE*5A”；

若没有探测到外部时钟信号，通过 config 指令查询，查询到状态如：

“\$CONFIG,CLOCKSWITCH,CLOCKSWITCH DISABLE*5A ”

简化 ASCII 语法:

CLOCKSWITCH SWITCH

输入示例:

CLOCKSWITCH DISABLE

支持板卡:

UB4B0

表 9- 4 CLOCKSWITCH 指令参数

指令头	Switch 模式	参数描述
CLOCKSWITCH	enable	启用接收机使用外部时钟信号
	disable	禁用接收机接收外部时钟信号 (默认状态)

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

9.5 COM 串口控制

该指令可以为物理串口配置数据通信参数。不推荐对同一端口使用不同的控制源，特别是当端口处于使用状态或与外围设备相连时。

简化 ASCII 语法:

COM port bps

输入示例:

COM COM2 115200

支持板卡:

UB482, UM4B0, UM482, UB4B0、UB4B0M

表 9- 5 COM 指令参数

指令头	参数	ASCII 值	参数描述
COM	port	参考表 9- 6 端口定义	要配置的端口号。
	bps/ baud	每个端口所支持的波特率是不同的，请参考表 9- 7 串口波特率	通讯波特率 (bps)，默认设置为 115200。

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

表 9- 6 端口定义

接口名称	描述
COM1	COM 端口 1
COM2	COM 端口 2
COM3	COM 端口 3

表 9- 7 串口波特率

接口名称	描述
COM1	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600
COM2	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600
COM3	9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600

9.6 FIX 设置基准站坐标

此指令用于设置基准站接收机的固定坐标值，使接收机工作在基准站模式。设置固定坐标后，接收机输出的位置信息将始终显示该坐标，包括 RTCM 和 CMR 差分电文中的基准站位置信息。

简化 ASCII 语法:

FIX [type] [param1] [param2] [param3]

输入示例:

FIX POSITION 40.36136389 116.254891356 100.253

支持板卡:

UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 8 FIX 指令参数

指令头	参数	ASCII 值	描述
FIX	type	参考表 9- 9 配置类型	类型
	param1	参考表 9- 10 FIX 参数	参数 1
	param2		参数 2
	param3		参数 3

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

表 9- 9 配置类型

名称	描述
NONE	取消接收机固定坐标，即清除当前的 FIX 指令设置。
POSITION	设置接收机固定坐标。

表 9- 10 FIX 参数

名称	参数 1	参数 2	参数 3
NONE	未使用	未使用	未使用
POSITION	纬度（-90 到 90 deg）， 负号代表南向，正号代表北向	经度（-360 到 360 deg）， 负号代表西向，正号代表东向	海拔高：-1000 到 20000000 m

强烈建议使用 FIX 指令输入的位置其精度应在几米内。若输入的位置与定位结果偏差大于 1 千米，则该指令无效。

输入的位置数值反映了基准站天线相位中心的准确位置。

输入的高度数值基于平均海平面（海拔高），与椭球高存在高程异常差值。

当前固件版本位置仅基于 WGS84 基准。

9.7 HEADING 设置定向工作模式

本指令用于设定接收机打开或关闭定向工作模式。在定向工作模式，接收机将计算相对于移动基站端（Moving Base）的向量长度、方位和俯仰角。

该模式需接收机相应授权支持，且仅适用于对双板卡或接收机的定向工作模式。

简化 ASCII 语法:

HEADING SWITCH

输入示例:

HEADING ENABLE

支持板卡:

UM4B0、UB4B0、UB4B0M

表 9- 11 HEADING 指令参数

指令头	Switch 模式	描述
HEADING	enable	启用定向模式
	disable	禁用定向模式

当前对于双板卡定向产品，在某一板卡设定为 Heading 模式时，该板卡的位置（单点、DGPS）、速度信息更新将始终保持在 1Hz 更新状态，且仅作基于载波相位的定向计算，定向信息的更新频率视板卡的授权和设置。

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

9.8 HEADINGMODE 设置定向运动状态

本指令用于设定接收机定向工作模式时，移动基站端（Moving Base）与定向端（Heading）的天线运动状态，以改善天线静止或固定状态时的定向精度。

简化 ASCII 语法:

HEADINGMODE MODE

输入示例:

HEADINGMODE FIXLENGTH

支持板卡：

UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 12 HEADINGMODE 指令参数

指令头	模式	描述
HEADINGMODE	STATIC	移动基站和定向端的天线均在静止状态
	FIXLENGTH	移动基站和定向端的天线间距离保持固定，天线运动或静止（默认）
	VARIABLELENGTH	移动基站和定向端的天线相对位置或距离动态变化
	LOWDYNAMIC	低动态模式，对打桩机类低速运动载体可启用

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

9.9 INS 初始航向角及 std 配置

SETINITAZIMUTH 命令用于初始航向角及 STD 配置，使用此命令可将通过其他手段已知的航向角作为初始对准航向角输入。航向角是粗对准最薄弱的组成部分，也是最容易从外部来源知道的。输入航向角的数值必须是准确的，以获得良好的系统性能。发送 SETINITAZIMUTH 命令会重置组合滤波器，重新对准可能需要至少 30 秒，之后，仍然需要一些时间和车辆机动性来使组合滤波器收敛，在滤波器收敛前的系统性能较差。

命令格式：

SETINITAZIMUTH azimuth azSTD

简化 ASCII 语法：

SETINITAZIMUTH 90.0 5.0

在这个例子中，初始航向角被设置为 90.0 度。这意味着 CLAP 的 Y 轴指向东，在 5.0 度的标

准偏差内。

表 9- 13 INS 初始航向及 std 配置

指令头	参数	参数类型	参数描述
SETINITAZIMUTH	azimuth	Double	INS 初始航向角，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围 0~360.0，（北偏东为正）；
	azSTD	Double	航向角标准差，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围 0.0002778 to 45.0；（0.0002778 度约等于 1 角秒）

9.10 INS 初始姿态角及 std 配置

SETINITATTITUDE 命令用于初始姿态角及 STD 配置，使用此命令可将通过其他手段已知的俯仰角、横滚角、航向角作为初始对准姿态角输入。使用此命令完成对准不再经过通常的粗对准过程。下面列出了这个命令的注意事项和特殊条件：

- 1、这种对准必须是用户即时输入的，这一命令会使系统更快的启动进入导航模式，但是，输入值必须是准确的，否则将影响系统性能。
- 2、如果不确定输入的角度，请增大输入的角度 std 值。
- 3、发送 SETINITATTITUDE 命令将重置组合滤波器，此对准命令是即时生效的，但组合滤波器需要一定时间和一定的车辆机动性才能完成收敛，在滤波器收敛前的系统性能较差。

命令格式:

SETINITATTITUDE pitch roll azimuth pitchSTD rollSTD azSTD

简化 ASCII 语法:

SETINITATTITUDE 0.0 0.0 90.0 5.0 5.0 5.0

在这个例子中，初始俯仰角和横滚角被设置为 0.0 度，初始航向角被设置为 90.0 度，标准差为 5.0 度。这意味着 CLAP 基本水平放置，Y 轴指向东，在 5.0 度的标准偏差内。

表 9- 14 INS 初始姿态及 std 配置

指令头	参数	参数类型	参数描述
SETINITATTITUDE	pitch	Double	INS 初始俯仰角，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围-90.0~90.0，（沿 X 轴，右手螺旋为正）；
	roll	Double	INS 初始横滚角，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围-90.0~90.0，（沿 Y 轴，右手螺旋为正）；
	azimuth	Double	INS 初始航向角，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围 0.0~360.0，（北偏东为正）；
	pitchSTD	Double	俯仰角标准差，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围 0.0002778~45.0；
	rollSTD	Double	横滚角标准差，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围 0.0002778~45.0；
	azSTD	Double	航向角标准差，单位：度，精度要求至少小数点后一位，范围 0.0002778~45.0； (0.0002778 度约等于 1 角秒)

9.11 MOVINGBASESTATION 设置移动基站

本指令用于设定接收机打开或关闭移动基站工作模式。在移动基站工作模式，接收机将向 Heading 端发送经过编码的自身位置和观测值信息。该模式需接收机相应授权支持。

简化 ASCII 语法:

MOVINGBASESTATION SWITCH

输入示例：

MOVINGBASESTATION ENABLE

支持板卡：

UM4B0、UB4B0、UB4B0M、UB482、UM482

表 9- 15 MOVINGBASESTATION 指令参数

指令头	Switch 模式	描述
MOVINGBASESTATION	enable	启用移动基站模式
	disable	禁用移动基站模式

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

9.12 RTKCOMMAND 将 RTK 解算重启或配置为默认值

该指令可重置 RTK 引擎并清除 RTK 参数。对于单板双天线产品而言，该指令对移动基站端

(Movingbase) 和定向端 (Heading) 同时生效。

简化 ASCII 语法：

RTKCOMMAND action

输入示例：

RTKCOMMAND RESET

支持板卡：

UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 16 RTKCOMMAND 指令参数如下表

指令头	Action 模式	描述
RTKCOMMAND	RESET	重置 RTK 解算, 即上一次保存的下述 RTK 计算模式

指令头	Action 模式	描述
	USER_DEFAULTS	默认状态
	DISABLE	不计算 RTK 结果，包括浮点解和固定解
	FLOAT	仅计算 RTK 浮点解

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

9.13 RTKDYNAMICS 设置 RTK 动态模式

该指令可指定接收机处理观测数据的方式，包括三种：静态，动态和自动。静态模式强制

RTK 解算时认为流动站处于静止状态。

动态模式强制 RTK 解算时认为接收机处于运动状态。若接收机运动非常缓慢（以小于 2.5 cm/s 的速度移动 5 秒以上），应使用动态模式（相对于自动模式）来防止结果不准确和可能发生的复位。

在启动时，接收机默设置为动态模式。

对于单板双天线产品而言，该指令对移动基站端（Movingbase）和定向端（Heading）同时生效。

简化 ASCII 语法

RTKDYNAMICS mode

输入示例：RTKDYNAMICS STATIC

支持板卡：UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 17 RTKDYNAMICS 指令参数如下表

指令头	Mode	描述
RTKDYNAMICS	参考表 9- 18 动态模式	设置动态模式

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

表 9- 18 动态模式

名称	描述
AUTO	自动模式
STATIC	静态模式
DYNAMIC	动态模式（默认）

9.14 RTKTIMEOUT 设置 RTK 数据最大龄期

该指令用于设置流动站所能接受的 RTK 数据的最大龄期。接收到的滞后于指定龄期的 RTK 数据被忽略。

简化 ASCII 语法

RTKTIMEOUT delay

输入示例 (流动站): RTKTIMEOUT 60

支持板卡: UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 19 RTKTIMEOUT 指令参数如下表

字段	Delay 范围	描述
RTKTIMEOUT	2-1800	数据最大龄期（默认值= 100），单位：秒

该指令自动生效，可通过 SAVECONFIG 命令将相关配置保存到非易失性存储器。

注意：需要考核用户差分龄期，若网络不稳或其他情况请设置时间不要过短

9.15 LOGLIST LOG 列表

该 Log 列出当前系统运行的 log 信息，该指令不支持二进制信息格式。

推荐输入：

LOG LOGLISTA ONCE

LOG 消息输出：

```
#LOGLISTA,ICOM1,0,91.0,FINE,1822,355897.000,00000000,14,0;19, LOG ICOM3
RANGEB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG ICOM3 BD2IONUTCB ONCHANGED ,LOG ICOM3
GPSEPHEMB ONCHANGED ,LOG ICOM3 BD2EPHEMB ONCHANGED ,LOG ICOM3
IONUTCB ONCHANGED ,LOG ICOM3 GLOEPHEMERISB ONCHANGED ,LOG ICOM3
TIMEB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG ICOM3 BESTPOSB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG ICOM3
BESTVELB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG COM2 RANGEB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG
COM2 RTKDOPB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG COM2 PSRDOPB ONCHANGED ,LOG
COM2 TIMEB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG COM2 SATVISB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG
COM2 BESTPOSB ONTIME 1 0 NOHOLD,LOG MRTK0 GPSEPHEMB ONCHANGED ,LOG
MRTK0 BD2EPHEMB ONCHANGED ,LOG MRTK0 GLOEPHEMERISB ONCHANGED ,LOG
MRTK0 GALEPHEMERISB ONCHANGED ,*1ba9f9f7
```

表 9- 20 LOG 数据结构

ID	字段	数据描述	类型
1	LOGLIST (ASCII)header	Log 头	
2	#port	跟随的信息数，最大值 = 30	Long
3	LOG	“LOG”字符串	
4	port	输出端口，参考表 9- 22 端口标识符	Enum
5	message	Log 的信息名称，简化 ASCII 无后缀，ASCII 有后缀 A，二进制有后缀 B。	Char []

ID	字段	数据描述	类型
6	trigger	信息输出的触发器模式，可以是 ONTIME 或 ONCE。	
7	period	Log 周期（对于 ONTIME 触发器）秒数。	
8	offset	当前为 0	
9	hold	NOHOLD 或 HOLD	
10...	Next port		
可变	xxxx	32 字节的 CRC	Hex
可变	[CR][LF]	语句结束符	-

9.16 UNLOGALL 停止输出所有 log

该指令停止端口输出的所有 log 信息，停止输出对应端口的所有 Log 信息。并且不改变其他端口的 log 配置。若无指定端口，一般默认为当前接收该指令的端口。

简化 ASCII 语法

UNLOGALL [port]

输入示例：

UNLOGALL COM2

支持板卡：

UB482、UM4B0、UM482、UB4B0、UB4B0M

表 9- 21 UNLOGALL 指令参数如下表

指令头	Port	参数	描述
UNLOGALL	参考表 9- 22 端口标识符	--	要删除的端口（默认值=当前端口）
	参考表 9- 22 端口标识符	Parameter	关闭指定端口的指定消息

表 9- 22 端口标识符

接口名称	描述
COM1	COM 端口 1
COM2	COM 端口 2
COM3	COM 端口 3

9.17 二进制及 ASCII 数据输出

9.17.1 二进制信息

二进制信息是一种有严格约定的机器可读格式，适合用于包含大量数据传输的应用。由于固有的压缩格式，二进制信息与 ASCII 相比数据量要小得多，因此接收机的通讯端口能够发送或接收更多的数据。我们将二进制格式定义如下：

基本格式：

Header（头） 3 个同步字节加上 25 个头信息字节。头的长度可变，因为将来可能会追加字段。请务必检查头的长度。

Data（数据） 变量

CRC（校验） 4 个字节

表 9- 23 3 个同步字节永远

Byte	Hex	Decimal
First	AA	170
Second	44	68
Third	12	18

1. 该 CRC 是一个应用于所有数据，包括头的 32 位(bit)的 CRC。
2. Header（头）格式参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构。

表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构

ID	字段	类型	描述	字节数	字节偏移	可选输入字段
1	Sync	Char	十六进制 0xAA.	1	0	N
2	Sync	Char	十六进制 0x44.	1	1	N
3	Sync	Char	十六进制 0x12.	1	2	N
4	Header Length	Uchar	头长度 0x1C	1	3	N
5	Message ID	Ushort	Log 的信息 ID	2	4	N
6	Message Type	Char	00 =二进制 01 = ASCII 10 = 简化 ASCII	1	6	N
7	Reserved	Uchar	保留	1	7	N
8	Message Length	Ushort	信息长度 (字节), 不包括 Log 头和 CRC 比特。	2	8	N
9	Reserved	Ushort	保留	2	10	N
10	Idle Time	Uchar	最近一秒中两个具有相同信息 ID 的 log 之间的处理器空闲时间。 空闲时间取值 (0~200), 除以 2 可得到空闲百分比 (0~100%)	1	12	Y
11	Time Status	Enum	GPS 时间质量。 20 = UNKNOWN; 160 = FINE, 二进制枚举值 20 表明接收机时间未知, 160 表明接收机已计算出准确时间。	1	13	N
12	Week	Ushort	GPS 周数	2	14	N
13	ms	Ulong	以 ms 为单位的 GPS 周内秒	4	16	N
14	Reserved	Ulong		4	20	Y

ID	字段	类型	描述	字节数	字节偏移	可选输入字段
15	BDS time offset to GPS Second	Ushort	北斗与 GPS 时系差。 该字段存储一周内 GPS 秒与北斗秒的差异。一个接收机成功跟踪了 GPS 卫星和 BDS 卫星。该字段用于计算北斗卫星的坐标。 北斗秒= GPS 秒-时系差	2	24	Y
16	Reserved	Ushort		2	26	Y

表 9- 25 支持的端口标识

ASCII 接口名称	描述
COM1	COM 端口 1
COM2	COM 端口 2
COM3	COM 端口 3

9.17.2 ASCII 格式

用户和计算机可直接查看 ASCII 信息，所有 ASCII 信息都遵循下面的一般约定：

- 1. 每条信息前导符为“#”；
- 2. 每条 Log 信息或命令的可变长度依赖于数据量和格式；
- 3. 所有数据字段以“，”分隔，但有两种例外情形：
 - 第一种情况是，最后一个 Header（头）字段后是“；”，表明数据信息的开始；
 - 第二种情况是，最后一个数据字段后是“*”，表明数据信息的结束。

4. 每条 log 信息结尾都有一个以“*”开始的十六进制数字和用来表示该行结束的换行回车符，例如：*1234ABCD[CR][LF]。十六进制数字是该条 log 信息所有字符的 32 位 CRC 校验和，但不包括“#”标识符和“*”及其之后的 8 位 CRC 数字。
5. 一个 ASCII 字符串是一个字段，该字符串以双引号所引用，例如“ASCII string”。如果一个分隔符被双引号所应用，那么该字符串仍然是一个字段，且该分隔符将被忽略（例如，“xxx,xxx”）。在字符串中出现双引号将为非法。
6. 如果接收机探测到一个错误的输入信息，将返回一个出错信息。

ASCII 信息的结构：

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

ASCII 信息 Header(头)结构的描述参考表 9- 26 ASCII 信息 Header（头）结构。

表 9- 26 ASCII 信息 Header（头）结构

ID	字段	类型	描述	可选输入字段
1	Sync	Char	同步字符，ASCII 信息始终以一个“#”字符开始	N
2	Message	Char	本手册中 log 或命令的 ASCII 名称	N
3	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，则用来表示虚拟接口。若未指示虚拟接口，则假定虚拟接口为 0。	Y
4	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
5	% IdleTime	Float	处理器空闲时间的最小百分比，每秒计算 1 次。	Y

ID	字段	类型	描述	可选输入字段
6	TimeStatus	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
7	Week	Ulong	GPS 周数	Y
8	Seconds	GPSec	GPS 周内秒，精确到 ms。	Y
9	Receiver Status	Ulong	保留位	Y
10	BDS time offset to GPS Second	Char	保留位	Y
11	UTC time offset to GPS Second	Ulong	当前闰秒	Y
12	;	Char	该字符表示 Header（头）结束	N

9.17.3 BD2EPHEM 北斗星历数据

本指令包含北斗星历数据。

Message ID: 1047

推荐输入:

LOG BD2EPHEMA ONCHANGED

表 9- 27 BD2EPHEM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BD2EPHEM header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构		H	0
2	PRN	卫星 PRN 编号（BDS 1 到 63）	Ulong	4	H
3	Tow	子帧 1 的时间标识（基于 GPS 时间），s	Double	8	H+4
4	Health	健康状态–在北斗 ICD 中定义的一个 1 比特的健康代码	Ulong	4	H+12

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
5	AODE	星历数据龄期	Ulong	4	H+16
6	AODE	星历数据龄期 (同字段 5)	Ulong	4	H+20
7	Week	GPS 周计数 (GPS Week)	Ulong	4	H+24
8	Z Week	基于 GPS 周的 Z 计数周数, 为星历子帧 1 的周数。“TOE 周”(字段 #7) 来源于此, 用来说明滚转。	Ulong	4	H+28
9	Toe	星历参考时刻* (北斗时的周内秒), s	Double	8	H+32
10	A	轨道长半轴, m	Double	8	H+40
11	ΔN	卫星平均角速度的改正值, rad/s	Double	8	H+48
12	M0	参考时间的平近点角, rad	Double	8	H+56
13	Ecc	偏心率	Double	8	H+64
14	ω	近地点幅角, rad	Double	8	H+72
15	Cuc	纬度幅角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+80
16	Cus	纬度幅角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+88
17	crc	轨道半径 (余弦振幅, m)	Double	8	H+96
18	crs	轨道半径 (正弦振幅, m)	Double	8	H+104
19	cic	倾角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+112
20	cis	倾角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+120
21	I0	参考时时刻轨道倾角, rad	Double	8	H+128
22	IDOT	轨道倾角变化率, rad/s	Double	8	H+136
23	$\Omega 0$	升交点赤经, rad	Double	8	H+144
24	$\Omega \text{ dot}$	升交点赤经变化率, rad/s	Double	8	H+152
25	AODC	时钟数据龄期	Ulong	4	H+160
26	toc	卫星钟差参考时间 (基于 GPS 时间), s	Double	8	H+164
27	tgdl	B1 群延迟 (B1 星上设备时延差), s	Double	8	H+172
28	tgdl	B2 群延迟 (B2 星上设备时延差), s	Double	8	H+180
29	af0	卫星钟差参数, s	Double	8	H+188
30	af1	卫星钟速参数, s/s	Double	8	H+196

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
31	af2	卫星钟漂参数, s/s/s	Double	8	H+204
32	AS	反欺骗: 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H+212
33	N	改正平均角速度, rad/s	Double	8	H+216
34	URA	用户距离精度, m2。ICD 中给出了一种算法将原始星历中传输的 URAI 指数转化为名义标准差值。我们输出这一名义值的平方 (方差)。	Double	8	H+224
35	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+232
36	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.4 BD3EPHEM 北斗星历数据

本指令包含北斗三代卫星星历数据。

Message ID: 3000

推荐输入:

LOG BD3EPHEMA ONCHANGED

表 9- 28 BD3EPHEM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BD3EPHEM header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	PRN	卫星 PRN 编号 (BDS 1 到 63)	UChar	1	H
3	Health	卫星健康状况, 0=healthy, 1=unhealthy	UChar	1	H+1
4	SatType	卫星类别 (GE0/MEO/IGSO)	UChar	1	H+2
5	SISMAI	空间信号监测精度	UChar	1	H+3
6	IODE	星历数据龄期	UShort	2	H+4

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
7	IODC	时钟数据龄期	UShort	2	H+6
8	Week	GPS 周计数 (GPS Week)	UShort	2	H+8
9	Zweek	<基于 GPS 周的 Z 计数周期, 为星历子帧 1 的周数 (TOE 周)	UShort	2	H+10
10	Tow	子帧 1 的时间标识 (秒)	Double	8	H+12
11	Toe	星历参考时刻 (基于 GPS 时间, 秒)	Double	8	H+20
12	DeltaA	参考时刻长半轴相对于参考值的偏差 (米)	Double	8	H+28
13	dDeltaA	长半轴变化率 (米/秒)	Double	8	H+36
14	ΔN	参考时刻卫星平均角速度与计算值之差 (Radians/second)	Double	8	H+44
15	d ΔN	参考时刻卫星平均角速度与计算值之差的变化率 (Radians/second ²)	Double	8	H+52
16	M0	参考时刻的平近点角 (Radians)	Double	8	H+60
17	Ecc	偏心率	Double	8	H+68
18	ω	近地点幅角, rad	Double	8	H+76
19	Cuc	纬度幅角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+84
20	Cus	纬度幅角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+92
21	crc	轨道半径 (余弦振幅, m)	Double	8	H+100
22	crs	轨道半径 (正弦振幅, m)	Double	8	H+108
23	cic	倾角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+116
24	cis	倾角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+124
25	I0	参考时时刻轨道倾角, rad	Double	8	H+132
26	IDOT	轨道倾角变化率, rad/s	Double	8	H+140
27	$\Omega 0$	升交点赤经, rad	Double	8	H+148
28	$\Omega \text{ dot}$	升交点赤经变化率, rad/s	Double	8	H+156
29	toc	卫星钟参考时间, seconds	Double	8	H+164
30	Tgdb1cp	B1C 导频分量时延差, seconds	Double	8	H+172
31	dTgdb2ap	B2A 导频分量时延差, seconds	Double	8	H+180
32	ISCb2ad	B2A 数据分量相对于 B2A 导频分量的时延修正项, seconds	Double	8	H+188

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
33	ISCb1cd	B1C 数据分量相对于 B1C 导频分量的时延修正项, seconds	Double	8	H+196
34	af0	卫星钟差参数, (秒)	Double	8	H+204
35	af1	卫星钟速参数, s/s	Double	8	H+212
36	af2	seconds/seconds^2	Double	8	H+220
37	iTop	数据预测的周内时刻	INT	4	H+228
38	SISAloe	卫星轨道的切向和法向精度指数	UChar	1	H+232
39	SISAlocb	卫星轨道的径向及卫星钟固定偏差精度指数	UChar	1	H+233
40	SISAloc1	卫星钟频偏精度指数	UChar	1	H+234
41	SISAloc2	卫星钟频漂精度指数	UChar	1	H+235
42	Reserved1	保留	INT	4	H+236
43	Reserved2	保留	INT	4	H+240
44	FreqType	Frequency type 0: B1C 1: B2A	UINT	4	H+244
45	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+248
46	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.5 BD2IONUTC 北斗电离层参数及 UTC 数据

本指令提供电离层模型参数 (ION) 及协调世界时参数 (UTC) 。

Message ID: 2010

推荐输入:

LOG BD2IONUTCA ONCE

LOG 消息输出:

```
#BD2IONUTC,COM1,0,49.0,FINE,1640,352805.000,00000000,e,0;1.024454832077026e-
08,2.011656761169434e-07,-1.668930053710938e-06,3.099441528320312e-
06,1.4745600000000000e+05,-9.830400000000000e+05,7.667712000000000e+06,-
6.684672000000000e+06,0,0,0.000000000000000e+00,0.000000000000000e+00,0,0,0,0,0*
aef91616
```

表 9- 29 BD2IONUTC 数据结构

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BD2IONUTC header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	a0	Alpha 参数常数项	Double	8	H
3	a1	Alpha 参数的 1 阶项	Double	8	H+8
4	a2	Alpha 参数的 2 阶项	Double	8	H+16
5	a3	Alpha 参数的 3 阶项	Double	8	H+24
6	b0	Beta 参数的常数项	Double	8	H+32
7	b1	Beta 参数的 1 阶项	Double	8	H+40
8	b2	Beta 参数的 2 阶项	Double	8	H+48
9	b3	Beta 参数的 3 阶项	Double	8	H+56
10	utc wn	UTC 参考周数	Ulong	4	H+64
11	tot	UTC 参数的参考时间	Ulong	4	H+68
12	A0	BDT 相对于 UTC 的钟差	Double	8	H+72
13	A1	BDT 相对于 UTC 的钟速	Double	8	H+80
14	wn lsf	新的闰秒生效的周计数 (基于 GPS 时间)	Ulong	4	H+88
15	dn	新的闰秒生效的周内日计数 (范围为 0 到 6, 周日=0, 周六=6)	Ulong	4	H+92
16	deltat ls	新的闰秒生效前 BDT 相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+96
17	deltat lsf	新的闰秒生效后 BDT 相对于 UTC 的累积闰秒改正数	Long	4	H+100
18	deltat utc	BDT 相对于 UTC 时间差	Ulong	4	H+104
19	xxxx	32 位 CRC 校验(仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+108
20	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.6 BDSRAWNAVSUBFRAME BDS 导航电文子帧

本指令包含已剥离奇偶校验位的 BDS 原始导航电文数据，仅输出通过奇偶校验的导航电文帧。

关于 BDS 原始导航电文帧的信息，请参考 BDS ICD 文档。

Message ID: 1695

推荐输入:

LOG BDSRAWNAVSUBFRAMEA ONCHANGED

表 9- 30 BDSRAWNAVSUBFRAME 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BDSRAWNAVSUBFRAME header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构		H	0
2	signal channel	信号通道号	Ulong	4	H
3	satellite ID	卫星 ID	Ulong	4	H+4
4	data source	数据源 (请参考，数据源)	Enum	4	H+8
5	subframe ID	子帧标识	Ulong	4	H+12
6	raw subframe data	原始导航电文子帧数据	Hex[28]	28	H+16
7	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
8	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 31 数据源

ASCII	二进制	描述
B1D1	0	数据产生自 B1/D1 信号
B1D2	1	数据产生自 B1/D2 信号
B2D1	65536	数据产生自 B2/D1 信号
B2D2	65537	数据产生自 B2/D2 信号

ASCII	二进制	描述
B3D1	131072	数据产生自 B3/D1 信号
B3D2	131073	数据产生自 B3/D2 信号

9.17.7 BESTPOS 最佳位置

本指令包含接收机计算出的最佳可用的 GPS 和惯性导航系统 (INS, 若可用) 位置 (米)。此外, 接收机还报告了几个状态指示符, 其中包括差分龄期, 差分龄期对预测由差分改正中断造成的异常非常有用。若龄期为 0, 则表示未使用差分改正。

Message ID: 42

推荐输入:

LOG BESTPOSA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#BESTPOSA,COM1,0,75.0,FINE,2076,193789.000,117863,1,0;SOL_COMPUTED,INS_PS
RDIFF,40.07898517103,116.23661998797,66.5229,-
9.4061,WGS84,0.9153,0.9027,1.5322,"0",0.800,82.580,8,7,7,7,0,00,03,00*581e1c8a
```

表 9- 32 BESTPOS 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BESTPOS header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol status	解状态 (参考表 9- 51 解的状态)	Enum	4	H
3	pos type	位置类型 (参考表 9- 50 位置或速度类型)	Enum	4	H+4
4	lat	纬度, deg	Double	8	H+8
5	lon	经度, deg	Double	8	H+16
6	hgt	海拔高, m	Double	8	H+24

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
7	undulation	大地水准面差距- 大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离 (米)	Float	4	H+32
8	datum id#	坐标系 ID 号, 当前仅支持 WGS84 (二进制为 61)	Enum	4	H+36
9	lat σ	纬度标准差, m	Float	4	H+40
10	lon σ	经度标准差, m	Float	4	H+44
11	hgt σ	高度标准差, m	Float	4	H+48
12	stn id	基站 ID, 缺省值为 0	Char[4]	4	H+52
13	diff_age	差分龄期, s	Float	4	H+56
14	sol_age	解的龄期, s	Float	4	H+60
15	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	在解中使用的卫星数	Uchar	1	H+65
17	Reserved	保留	Uchar	1	H+66
18	Reserved	保留	Uchar	1	H+67
19	Reserved	保留	Uchar	1	H+68
20	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Hex	1	H+69
21	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Hex	1	H+70
22	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码 (参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码)	Hex	1	H+71
23	xxxx	32 位 CRC 校验(仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+72
24	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.8 BESTVEL 最佳可用速度

本指令包含接收机计算出的最佳可用速度信息。此外, 接收机还报告了速度状态指示符, 对指示相应的数据是否有效非常有用。该速度测量有时会带来相关的延迟。

Message ID: 99

推荐输入:

LOG BESTVELA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#BESTVELA,COM1,0,61.0,FINE,1337,334167.000,00000000,827B,1984;SOL_COMPUTED
,PSRDIFF,0250,4.000,0.0206,227.712486,0.0493,0.0*0E68BF05
```

表 9- 33 BESTVEL 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BESTVEL header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol status	解的状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	vel type	速度类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	latency	根据速度时标计算的延迟值, 以秒为单位。用历元时间减去延迟可得到更准确的速度结果。	Float	4	H+8
5	age	差分龄期, s	Float	4	H+12
6	hor spd	对地水平速度, m/s	Double	8	H+16
7	trk gnd	相对于真北的实际对地运动方向 (相对地面轨迹), deg	Double	8	H+24
8	vert spd	垂直速度, m/s, 正值表示高度增加 (向上), 负值表示高度下降 (向下)	Double	8	H+32
9	Reserved	保留	UINT	4	H+40
10	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
11	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.9 BESTXYZ 最佳位置和速度

本指令包含接收机计算出的地心空间直角坐标系下最佳可用位置和速度信息。位置和速度的

“status”字段表明了对应数据是否有效。

Message ID: 241

推荐输入:

LOG BESTXYZA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#BESTXYZA,COM1,0,75.0,FINE,2076,193789.000,117863,1,0;SOL_COMPUTED,NARROW_FLOAT,-
2160489.6678,4383620.3696,4084736.8670,3.6237,3.3019,3.0607,SOL_COMPUTED,NARROW_FLOAT,0.0018,0.0196,0.0031,36.2369,33.0187,30.6072,"",0.100,3.800,0.000,8,7,7,7,0,00,0,00*49491807
```

表 9- 34 BESTXYZ 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BESTXYZ header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	P-sol status	解状态 (参考表 9- 51 解的状态)	Enum	4	H
3	pos type	位置类型 (参考表 9- 50 位置或速度类型)	Enum	4	H+4
4	P-X	X 轴坐标, m	Double	8	H+8
5	P-Y	Y 轴坐标, m	Double	8	H+16
6	P-Z	Z 轴坐标, m	Double	8	H+24
7	P-X σ	X 轴坐标标准差, m	Float	4	H+32
8	P-Y σ	Y 轴坐标标准差, m	Float	4	H+36
9	P-Z σ	Z 轴坐标标准差, m	Float	4	H+40
10	V-sol status	解的状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H+44
11	vel type	速度类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+48
12	V-X	X 轴速度, m/s	Double	8	H+52
13	V-Y	Y 轴速度, m/s	Double	8	H+60
14	V-Z	Z 轴速度, m/s	Double	8	H+68
15	V-X σ	X 轴速度标准差, m/s	Float	4	H+76

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
16	V-Y σ	Y 轴速度标准差, m/s	Float	4	H+80
17	V-Z σ	Z 轴速度标准差, m/s	Float	4	H+84
18	stn ID	基站 ID, 缺省值为 0	Char[4]	4	H+88
19	V-latency	根据速度时标计算的延迟值, 以秒为单位。用历元时间减去延迟可得到更准确的速度结果。	Float	4	H+92
20	diff_age	差分龄期, s	Float	4	H+96
21	sol_age	解的龄期, s	Float	4	H+100
22	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+104
23	#solnSVs	在解中使用的卫星数	Uchar	1	H+105
24	#ggL1	L1/G1/B1 信号参与解算的卫星数	Uchar	1	H+106
25	#solnMultiSVs	L1/G1/B1/E1 信号参与解算的卫星数	Uchar	1	H+107
26	Reserved	保留	Char	1	H+108
27	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Hex	1	H+109
28	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Hex	1	H+110
29	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码 (参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码)	Hex	1	H+111
30	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+112
31	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.10 BINEX BINEX 数据流

BINEX 是美国 UNAVCO 组织牵头制定的二进制“RINEX”格式, 主要用于连续运行参考站、地基增强系统的 GNSS 接收机实时观测数据流传输, 具体格式定义可参考 UNAVCO 官方网站中的说明 (<http://binex.unavco.org/binex.html>) 。

当前，和芯星通接收机仅支持 BINEX 中的 BDS、GPS 和 GLONASS 星历输出，以及原始观测值输出，编码时采用的是加强的 CRC 校验方式（Enhanced CRC）。具体是：

RECORD ID 0x01 中 SUBRECORD 0x01、0x02 和 0x05（GPS、GLONASS 和 BDS 的星历）RECORD ID 0x7f 中 SUBRECORD 0x05（原始观测值）。

推荐输入：

LOG BINEX7F05 ONTIME 1
LOG BINEX0101 ONCHANGED
LOG BINEX0102 ONCHANGED
LOG BINEX0105 ONCHANGED

表 9- 35 BINEX 输出

BINEX Record ID	Subrecord	说明	LOG 信息
0x01		星历信息	
	0x01	GPS 星历	BINEX0101
	0x02	GLONASS 星历	BINEX0102
	0x05	BDS 星历	BINEX0105
0x7f		GNSS 观测值	
	0x05	GPS、GLONASS 和 BDS 的伪距、载波相位等原始观测值	BINEX7F05

9.17.11 GALEPHEMERIS 星历数据

本指令包含 Galileo 星历数据。

Message ID: 1122

推荐输入：

表 9- 36 GALEPHEMERIS 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GALEPHEMERIS header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	SatId	卫星 ID 编号 (Galileo: 1 到 38)	Ulong	4	H
3	FNAVReceived	接收到 FNAV 星历数据的标识	Bool	4	H+4
4	INAVReceived	接收到 INAV 星历数据的标识	Bool	4	H+8
5	E1BHealth	E1b 健康状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+12
6	E5aHealth	E5a 健康状态 (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+13
7	E5bHealth	E5b 健康状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+14
8	E1BDVS	E1b 数据有效状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+15
9	E5aDVS	E5a 数据有效状态 (当 FNAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+16
10	E5bDVS	E5b 数据有效状态 (当 INAVReceived 值为“真”时有效)	Uchar	1	H+17
11	SISA	空间信号精度	Uchar	1	H+18
12	Reserved	保留	Uchar	1	H+19
13	IODNav	星历数据期号	Ulong	4	H+20
14	T0e	星历的参考时间, 单位: 秒	Ulong	4	H+24
15	RootA	卫星轨道长半轴 (根数) , m	Double	8	H+28
16	DeltaN	卫星平均角速度的改正值, rad/s	Double	8	H+36
17	M0	TOE 时间的平近点角, rad	Double	8	H+44
18	Ecc	卫星轨道偏心率	Double	8	H+52
19	Omega	近地点幅角, rad	Double	8	H+60
20	Cuc	纬度幅角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+68
21	Cus	纬度幅角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+76
22	Crc	轨道半径 (余弦振幅, m)	Double	8	H+84
23	Crs	轨道半径 (正弦振幅, m)	Double	8	H+92

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
24	Cic	倾角（余弦振幅，rad）	Double	8	H+100
25	Cis	倾角（正弦振幅，rad）	Double	8	H+108
26	I0	TOE 时间轨道倾角，rad	Double	8	H+116
27	IDot	轨道倾角变化率，rad/s	Double	8	H+124
28	Omega0	升交点赤经，rad	Double	8	H+132
29	OmegaDot	升交点赤经变化率，rad/s	Double	8	H+140
30	FNAVt0c	卫星钟差参数，s，（当 FNAVReceived 值为“真”时有效）	Ulong	4	H+148
31	FNAVAf0	卫星钟差参数，s，（当 FNAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+152
32	FNAVAf1	卫星钟速参数，s/s，（当 FNAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+160
33	FNAVAf2	卫星钟漂参数，s/s^2，（当 FNAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+168
34	INAVt0c	卫星钟差参数，s，（当 INAVReceived 值为“真”时有效）	Ulong	4	H+176
35	INAVAf0	卫星钟差参数，s，（当 INAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+180
36	INAVAf1	卫星钟速参数，s/s，（当 INAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+188
37	INAVAf2	卫星钟漂参数，s/s^2，（当 INAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+196
38	E1E5aBGD	E1, E5a 广播群延迟	Double	8	H+204
39	E1E5bBGD	E1, E5b 广播群延迟，（当 INAVReceived 值为“真”时有效）	Double	8	H+212
40	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+220
41	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-		-

9.17.12 GALFNAVRAWPAGE Galileo F/NAV 星历原始数据帧

本指令包含 Galileo F/NAV 星历原始数据帧

Message ID: 1413

推荐输入:

LOG GALFNAVRAWPAGEA ONCHANGED

LOG 消息输出:

```
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;135,26,086d
c7006ccfffc51a0014e142aa04e6b1459e7122fbb1045bbdb8*480E0006
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;136,33,0874
270e287affc5a1000537feaa04cdcd454b0f45fb51045bbdb8*90FDC12D
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;137,8,08744
a5ace18ffc1da002e5662aa04edcf9af2d51f01ed045bbdb8*9F999FC1
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;139,13,0872
2eefcd6cffc41000038076aa04e33d454b85eff969045bbdb8*14ECB77F
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;141,1,0874e
439248effc46c001cf522aa04de73f09a98420115045bbdb8*2AF72F1A
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;142,7,086e2
4dc35c3ffc13c00329cddaa04e8ce9b4353440299045bbdb8*DC81AA26
#GALFNAVRAWPAGEA,ICOM4,0,47.0,FINE,2065,454520.400,64572378,2,18;145,31,0874
b935082dfffc4a2003205d7aa04f733f07e61e20349045bbdb8*AD3B43C4
```

表 9- 37 GALFNAVRAWPAGE 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GALEPHEMERIS header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	SigChanNum	提供数据的信号通道	Ulong	4	H
3	SatId	发射卫星的 SVID	Ulong	4	H+4
4	RawFrameData	原始 F/NAV 数据页(214 bits), 不包括 CRC 校验和尾比特	Hex[27]	27	H+8
5	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+35
6	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-		-

9.17.13 GLOEPHEMERIS GLONASS 星历数据

本指令包含 GLONASS 星历数据。GLONASS 星历表参考 PZ90.02 大地基准，定位时不调整 GPS 和 GLONASS 参考帧。

Message ID: 723

推荐输入:

LOG GLOEPHEMERISA ONCHANGED

表 9- 38 GLOEPHEMERISA 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GLOEPHEMERIS header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sloto	通道编号，转换为 PRN 号是 (Slot + 37)	Ushort	2	H
3	frequ	频率编号，范围为 0 到 20	Ushort	2	H+2
4	sat type	卫星类型 0 = GLO_SAT 1 = GLO_SAT_M (M 型卫星)	Uchar	1	H+4
5	Reserved			1	H+5
6	e week	星历参考时刻，整周数 (GPS Week)	Ushort	2	H+6
7	e time	星历参考时刻，ms (相对于 GPS 时间) ，	Ulong	4	H+8
8	t offset	GPS 和 GLONAS 时间之间的整数秒。正值表明 GLONASS 时间先于 GPS 时间。	Ulong	4	H+12
9	Nt	当前天数，从每个闰年一月的第一天开始的天计数。	Ushort	2	H+16
10	Reserved	保留		1	H+18
11	Reserved	保留		1	H+19

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
12	issue	相对星历参考时刻的 15 分钟间隔数	Ulong	4	H+20
13	health ^a	星历健康 0 = GOOD 1 = BAD	Ulong	4	H+24
14	pos x	参考时刻卫星的 X 坐标 (PZ-90.02) , m	Double	8	H+28
15	pos y	参考时刻卫星的 Y 坐标 (PZ-90.02) , m	Double	8	H+36
16	pos z	参考时刻卫星的 Z 坐标 (PZ-90.02) , m	Double	8	H+44
17	vel x	参考时刻卫星速度的 X 坐标 (PZ-90.02) , m/s	Double	8	H+52
18	vel y	参考时刻卫星速度的 Y 坐标 (PZ-90.02) , m/s	Double	8	H+60
19	vel z	参考时刻卫星速度的 Z 坐标 (PZ-90.02) , m/s	Double	8	H+68
20	LS acc x	参考时刻日月摄动加速度的 X 坐标 (PZ-90.02) , m/s ²	Double	8	H+76
21	LS acc y	参考时刻日月摄动加速度的 Y 坐标 (PZ-90.02) , m/s ²	Double	8	H+84
22	LS acc z	参考时刻日月摄动加速度的 Z 坐标 (PZ-90.02) , m/s ²	Double	8	H+92
23	tau_n	修正第 n 个相对于 GLONASS 时间 t _c 的卫星时间 t _n , s	Double	8	H+100
24	delta_tau_n	第 n 个卫星的 L2 RF 信号相对于 L1 RF 信号的传输延迟, s	Double	8	H+108
25	gamma	频率校正, s/s	Double	8	H+116
26	Tk	帧起始时刻 (从 GLONASS 日开始) , s	Ulong	4	H+124
27	P	技术参数	Ulong	4	H+128
28	Ft	用户测距精度预测	Ulong	4	H+132
29	age	数据龄期, day	Ulong	4	H+136
30	Flags	信息标识, 参考表 9- 39 GLONASS 星历标志代码	Ulong	4	H+140

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
31	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+144
32	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

- a. 该字段最后 4bit 用于描述健康状态：
Bit 0-2: Bn
Bit 3: In
其他 bit 均为 0.

表 9- 39 GLONASS 星历标志代码

bit	描述	取值	掩码
0	P1, 两个相邻的 tb 参数的时间间隔	参考表 9- 40 P1 标志 取值范围	00000001
1			00000002
2	P2, tb 参数的奇偶标志	0=even, 1=odd	00000004
3	P3, 当前帧的历书所包含的卫星数	0=5, 1=4	00000008
4	N1 到 N7, 保留		
...			
31			

表 9- 40 P1 标志取值范围

状态	描述
00	0 分钟
01	30 分钟
10	45 分钟
11	60 分钟

9.17.14 GLORAWEPHEM GLONASS 原始星历

本指令包含从 GLONASS 卫星接收的原始星历信息

Message ID: 792

推荐输入:

LOG GLORAWEPHEMA ONCHANGED

LOG 消息输出:

```
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,2,18;57,9,19,2065,45
4518.000,4,0104980759c69f0f040f7a,0,0214a002783190776626c3,0,034006b92d5c8c5f63
d14f,0,04195a50a033128292d123,0*367B918C
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,2,18;59,4,20,2065,45
4518.000,4,010498b1a9cd1027f7a2c2,0,0214a00b8bdd09463dfd4c,0,03401682484a8ad63
7d2af,0,04021d106000028292d94d,0*49FCE941
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,2,18;44,12,21,2065,4
54518.000,4,01049806e0ec0d3fb07f47,0,0214a08e610982b76543c7,0,034006362c1780e2
1262c3,0,04019f4840331262929d7e,0*3E9C3674
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,2,18;42,8,22,2065,45
4518.000,4,0104980c7b2504df6635de,0,0214a0ad9f4a0568f5c071,0,030016944e679aa2ea
8276,0,048231e8603310229295c0,0*D6F2BF5A
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,2,18;43,3,23,2065,45
4518.000,4,0104980ce4630d8b42b8db,0,0214a0aa7d690117cac5c6,0,0300061ac7179279
25700a,0,048a76a46033102292994e,0*61895D57
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,3,18;50,5,24,2065,45
4518.000,4,0104981e3df11a00551bc0,0,0214a01d1b5b087b9cf4db,0,0340069ff28c825587
87f8,0,0401c390c0ad12a292b5eb,0*CE266E1B
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,3,18;58,11,25,2065,4
54518.000,4,0104989ee80f862793a676,0,0214a00a0b6d81579be867,0,034036ac832091cc
c3dfd9,0,0404401820ad106292d57c,0*A464DD07
#GLORAWEPHEMA,ICOM4,0,31.0,FINE,2065,454344.000,64403550,3,18;45,13,26,2065,4
54518.000,4,01049883c7c804470c7959,0,0214a014d24082df599943,0,03400633f54c0d2a
141dee,0,0481116e8000026292a1a1,0*B6C3B36E
```

表 9- 41 GLORAWEPHEM 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GLORAWEPHEM header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sloto	卫星通道信息偏移- PRN 标识(通道+37).	Ushort	2	H
3	freqo	频偏 (1~20)	Ushort	2	H + 2
4	sigchan	信号通道号	Ulong	4	H + 4

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
5	week	GPS 参考周	GPSTime	4	H+8
6	time	GPS 参考时间, 二进制报文: 毫秒, ASCII 报文: 秒	Ulong	4	H+12
7	#recs	后面有效数据记录的个数	Ulong	4	H+16
8	string	GLONASS 数据字符串	String[11]	11	H+20
9	Reserved		Uchar	1	H+31
10.	Next record offset = H + 20 + (#recs x 12)				
可 变	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+20+ (#recsx12)
可 变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.15 GLORAWSTRING GLONASS 导航电文

本指令包含 GLONASS 导航电文原始串数据信息, 具体内容可参考 GLONASS ICD 文档。

Message ID: 722

推荐输入:

LOG GLORAWSTRINGA ONCHANGED

表 9- 42 GLORAWSTRING 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	偏移
1	GLORAWSTRING header	信息头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	slot	Slot identification	Uchar	1	H
3	freq	频率编号, 范围为-7 到+13	Char	1	H+2
4	导航电文	GLONASS 导航电文	Uchar [11]	11	H+4
5	保留		Uchar	1	H+15
6	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Ulong	4	H+16
7	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.16 GPSEPHM GPS 星历数据

本指令包含 GPS 星历数据。

Message ID: 7

推荐输入:

LOG GPSEPHMA ONCHANGED

表 9- 43 GPSEPHM 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GPSEPHM header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	PRN	卫星 PRN 编号 (GPS: 1 到 32)	Ulong	4	H
3	tow	子帧 0 的时间戳, s	Double	8	H+4
4	health	健康状态-ICD-GPS-200a 中定义的 6 位健康代码	Ulong	4	H+12
5	IODE1	星历数据 1 龄期	Ulong	4	H+16
6	IODE2	星历数据 2 龄期 = GPS 的 IODE1	Ulong	4	H+20
7	Week	GPS 周数 (GPS Week)	Ulong	4	H+24
8	Z Week	Z 计数的周数, 为星历表的子帧 1 的周数。“TOW 周” (字段#7) 来源于此。	Ulong	4	H+28
9	Toe	星历的参考时间, s	Double	8	H+32
10	A	卫星轨道长半轴, m	Double	8	H+40
11	ΔN	卫星平均角速度的改正值, rad/s	Double	8	H+48
12	M0	TOE 时间的平近点角, rad	Double	8	H+56
13	Ecc	卫星轨道偏心率	Double	8	H+64
14	ω	近地点幅角, rad	Double	8	H+72
15	cuc	纬度幅角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+80
16	cus	纬度幅角 (正弦振幅, rad)	Double	8	H+88
17	crc	轨道半径 (余弦振幅, m)	Double	8	H+96
18	crs	轨道半径 (正弦振幅, m)	Double	8	H+104
19	cic	倾角 (余弦振幅, rad)	Double	8	H+112

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
20	cis	倾角（正弦振幅，rad）	Double	8	H+120
21	l0	TOE 时间轨道倾角，rad	Double	8	H+128
22	IDOT	轨道倾角变化率，rad/s	Double	8	H+136
23	Ω_0	升交点赤经，rad	Double	8	H+144
24	Ω dot	升交点赤经变化率，rad/s	Double	8	H+152
25	iodc	时钟数据龄期	Ulong	4	H+160
26	toc	卫星钟差参考时间，s	Double	8	H+164
27	tgdc	群延迟，s	Double	8	H+172
28	af0	卫星钟差参数，s	Double	8	H+180
29	af1	卫星钟速参数，s/s	Double	8	H+188
30	af2	卫星钟漂参数，s/s/s		8	H+196
31	AS	反欺骗： 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H+204
32	N	改正平均角速度，rad/s	Double	8	H+208
33	URA	用户距离精度，m2。ICD 中给出了一种算法将原始星历中传输的 URAI 指数转化为名义标准差值。我们输出这一名义值的平方（方差）。	Double	8	H+216
34	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+224
35	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.17 HEADING 航向信息

本指令输出包含接收机运动的航向。航向是移动基站（MOVINGBASE）至定向接收机（HEADING）间基线向量逆时针方向与真北的夹角，该条信息当前可从定向接收机（HEADING）输出。

Message ID: 971

推荐输入:

LOG HEADINGA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#HEADINGA,COM1,0,74.0,FINE,2076,193804.000,132881,7,18;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,0.0039,135.4320,50.9203,0.0000,204.8335,136.4409,"999",8,7,7,7,3,01,3,0*d473c5e9
```

表 9- 44 HEADING 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	HEADING header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol stat	解状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	length	基线长 (0 到 3000 m)	Float	4	H+8
5	heading	航向 (0 到 360.0 deg)	Float	4	H+12
6	pitch	俯仰(±90 deg)	Float	4	H+16
7	Reserved	保留	Float	4	H+20
8	hdgstddev	航向标准偏差	Float	4	H+24
9	ptchstddev	俯仰标准偏差	Float	4	H+28
10	stn id	基站 ID	Char[4]	4	H+32
11	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+36
12	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+37
13	#obs	截止高度角以上的卫星数	Uchar	1	H+38
14	#multi	截止高度角以上有 L2 观测的卫星数	Uchar	1	H+39
15	Reserved	保留	Uchar	1	H+40
16	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Uchar	1	H+41
17	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Uchar	1	H+42
18	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码, 参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	Uchar	1	H+43
19	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
20	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

注：若 INS 为使能状态，当解状态 sol stat 为 0 时，增加了位置类型 pos type 为 INS 的情况，此时输出由 INS 计算并折算至 GNSS 双天线定向模式下航向、俯仰角的结果，用户需要结合解状态与位置类型共同判断航向信息的有效性及其计算来源。

对 UB482 等单板卡双天线产品 Heading 输出频度与 GGA、PSRPOS、RTKPOS 等一致，即 GGA 5Hz，Heading 也 5Hz。在不输出任何位置、速度信息的情形下，Heading 仅以 1Hz 输出。

9.17.18 HEADING2 多流动站定向信息

该 Log 包含接收机运动的航向。航向是移动基站（MOVINGBASE）至定向接收机（HEADING）间基线向量逆时针方向与真北的夹角，该 Log 当前可从定向接收机（HEADING）输出。本指令与 HEADING 信息类似，但额外有一个流动站 ID 字段。

Message ID: 1335

推荐输入：

LOG HEADING2A ONCHANGED

表 9- 45 HEADING2 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	HEADING2 header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol stat	解状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	length	基线长 (0 到 3000 m)	Float	4	H+8
5	heading	航向 (0 到 360.0 deg)	Float	4	H+12
6	pitch	俯仰(±90 deg)	Float	4	H+16
7	Reserved	保留	Float	4	H+20
8	hdgstddev	航向标准偏差	Float	4	H+24
9	ptchstddev	俯仰标准偏差	Float	4	H+28
10	Rover stn ID	流动站 ID	Char[4]	4	H+32
11	Master stn ID	主站 ID	Char[4]	4	H+36
12	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+40
13	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+41
14	#obs	截止高度角以上的卫星数	Uchar	1	H+42
15	#multi	截止高度角以上有 L2 观测的卫星数	Uchar	1	H+43
16	Reserved	保留	Uchar	1	H+44
17	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Uchar	1	H+45
18	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Uchar	1	H+46
19	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码, 参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	Uchar	1	H+47
20	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+48
21	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	—	—	—

对 UB482 等单板卡双天线产品 Heading 输出频度与 GGA、PSRPOS、RTKPOS 等一致, 即 GGA

5Hz, Heading 也 5Hz。在不输出任何位置、速度信息的情形下, Heading 仅以 1Hz 输出。

9.17.19 MATCHEDPOS 匹配的 RTK 位置

本指令表示由基准站和流动站相同历元的观测数据计算所得的位置。

Message ID: 96

推荐输入:

LOG MATCHEDPOSA ONCHANGED

LOG 消息输出:

```
#MATCHEDPOSA,COM1,0,73.0,FINE,2076,193823.000,151902,58,18;SOL_COMPUTED,N
ARROW_INT,40.07898102597,116.23661855163,67.3525,-
9.4061,WGS84,0.0211,0.0215,0.0416,"0",0.000,0.000,8,7,7,7,0,01,03,00*c26bf36
```

表 9- 46 MATCHEDPOS 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	MATCHED-POS header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol status	解算状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	lat	纬度, deg	Double	8	H+8
5	lon	经度, deg	Double	8	H+16
6	hgt	海拔高, m	Double	8	H+24
7	undulation	大地水准面差距 - 大地水准面和 WGS84 椭球面 (米) 之间的距离	Float	4	H+32
8	datum id#	坐标系 ID, 当前仅支持 WGS84, ID: WE	Enum	4	H+36
9	lat σ	纬度标准差	Float	4	H+40
10	lon σ	精度标准差	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	差分龄期, s	Float	4	H+56
14	sol_age	解的龄期, s	Float	4	H+60

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
15	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+65
17	Reserved	保留	Uchar	1	H+66
18	Reserved	保留	Uchar	1	H+67
19	Reserved	保留	Uchar	1	H+68
20	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Hex	1	H+69
21	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Hex	1	H+70
22	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码- 若为 0, 解中使用的信号未知, 参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	Hex	1	H+71
23	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+72
24	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.20 MATCHEDPOSH 匹配的 RTK 位置

对于单板双天线产品, 本指令表示由移动基站端 (Movingbase) 和定向端 (Heading) 相同历元的观测数据计算所得的位置。

Message ID: 6006

推荐输入:

LOG MATCHEDPOSHA ONCHANGED

LOG 消息输出

```
#MATCHEDPOSHA,COM1,0,73.0,FINE,2076,193822.000,150907,53,18;SOL_COMPUTED,
NARROW_INT,40.07898099672,116.23661856585,67.3540,-
9.4061,WGS84,0.0171,0.0175,0.0350,"999",0.000,0.000,8,7,7,7,0,01,3,00*ac6a9ed7
```

表 9- 47 MATCHEDPOSH 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	MATCHEDPOSH header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol status	解算状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	lat	纬度, deg	Double	8	H+8
5	lon	经度, deg	Double	8	H+16
6	hgt	海拔高, m	Double	8	H+24
7	undulation	大地水准面差距-大地水准面和 WGS84 椭球面 (米) 之间的距离	Float	4	H+32
8	datum id#	坐标系 ID, 当前仅支持 WGS84	Enum	4	H+36
9	lat σ	纬度标准差	Float	4	H+40
10	lon σ	精度标准差	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	差分龄期, s	Float	4	H+56
14	sol_age	解的龄期, s	Float	4	H+60
15	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+65
17	Reserved	保留	Uchar	1	H+66
18	Reserved	保留	Uchar	1	H+67
19	Reserved	保留	Uchar	1	H+68
20	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Hex	1	H+69
21	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Hex	1	H+70
22	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码- 若为 0, 解中使用的信号未知, 参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	Hex	1	H+71
23	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+72
24	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

该信息仅适用于单板卡双天线定向产品。

9.17.21 PSRDOP 伪距 DOP

精度衰减因子由接收机当前跟踪并在位置解中使用的卫星的几何分布算出。本指令每 60 秒，或者当卫星星座改变时更新一次。因此本指令输出的数据字段总数可变，并取决于被跟踪的卫星数。

Message ID: 174

推荐输入:

LOG PSRDOPA ONCHANGED

LOG 消息输出:

```
#PSRDOPA,COM1,0,47.0,FINE,1640,368295.000,00000000,e,0;1.759970,1.533887,0.7850
47,1.166612,0.862950,10.000000,13,31,29,16,23,6,3,20,32,168,167,161,163,164*5fcaac4b
```

表 9- 48 PSRDOP 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	PSRDOP header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构		H	0
2	gdop	几何精度因子 - 假设 3-D 位置和接收机钟差（全部的 4 个参数）未知	Float	4	H
3	pdop	位置精度因子 - 假设 3-D 位置未知，接收机钟差已知	Float	4	H+4
4	hdop	水平精度因子	Float	4	H+8
5	htdop	水平位置和时间精度因子	Float	4	H+12
6	tdop	时间精度因子 - 假设 3-D 位置已知，接收机钟差未知	Float	4	H+16

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
7	cutoff	截止高度角, deg	Float	4	H+20
8	#PRN	跟踪的卫星总数	Long	4	H+24
9	PRN	跟踪卫星的 PRN, 在位置解可用前 为 null 字段 GPS: 1-32 GLO: 38-61 GAL: 75-110 BDS: 161-223 QZSS: 193-197 SBAS: 120,141,183,187	Ulong	4	H+28
10.	Next PRN offset = H + 28 + (#prn x 4)				
可 变	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+28+ (#prn x 4)
可 变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.22 PSRPOS 伪距位置信息

本指令包含接收机伪距定位的位置及定位精度、状态等信息。

Message ID: 47

推荐输入:

LOG PSRPOSA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#PSRPOSA,COM1,0,75.0,FINE,2076,193827.000,155888,17,18;SOL_COMPUTED,PSRDIF
F,40.07898489607,116.23662323123,67.6244,-
9.4061,WGS84,1.2182,1.2005,2.2919,"0",2.000,0.000,8,7,7,0,0,08,01,00*dfc2ef81
```

表 9- 49 PSRPOS 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	PSRPOS header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol status	解的状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	lat	纬度, deg	Double	8	H+8
5	lon	经度, deg	Double	8	H+16
6	hgt	海拔高, m	Double	8	H+24
7	undulation	大地水准面差距 - 大地水准面和 WGS84 椭球面之间的距离, m	Float	4	H+32
8	datum id#	坐标系 ID, 当前仅支持 WGS84, ASCII 输出为 WGS84, 二进制枚举值为 61	Enum	4	H+36
9	lat σ	纬度标准差, m	Float	4	H+40
10	lon σ	经度标准差, m	Float	4	H+44
11	hgt σ	高度标准差, m	Float	4	H+48
12	stn id	基站 ID	Char[4]	4	H+52
13	diff_age	差分龄期, s	Float	4	H+56
14	sol_age	解龄期, s	Float	4	H+60
15	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+65
17	Reserved	保留	Uchar	1	H+66
18	Reserved	保留	Uchar	1	H+67
19	Reserved	保留	Uchar	1	H+68
20	ext sol stat	扩展解的状态, 表 9- 71 扩展解状态	Hex	1	H+69
21	Galileo sig mask	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Hex	1	H+70
22	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码。参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	Hex	1	H+71

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
23	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+72
24	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 50 位置或速度类型

二进制	ASCII	描述
0	NONE	无解
1	FIXEDPOS	位置由 FIX POSITION 命令指定
2	FIXEDHEIGHT	暂不支持
8	DOPPLER_VELOCITY	速度由即时多普勒信息导出
16	SINGLE	单点定位
17	PSRDIFF	伪距差分解
18	SBAS	SBAS 定位
32	L1_FLOAT	L1 浮点解
33	IONOFREE_FLOAT	电离层浮点解
34	NARROW_FLOAT	窄巷浮点解
48	L1_INT	L1 固定解
49	WIDE_INT	宽巷固定解
50	NARROW_INT	窄巷固定解
52	INS	纯惯导定位解
53	INS_PSRSP	惯导与单点定位组合解
54	INS_PSRDIFF	惯导与伪距差分定位组合解
55	INS_RTKFLOA	惯导与载波相位差分浮点解组合解
56	INS_RTKFIXED	惯导与载波相位差分固定解组合解

表 9- 51 解的状态

解状态	描述
0	SOL_COMPUTED 已解出
1	INSUFFICIENT_OBS 观测数据不足
2	NO_CONVERGENCE 无法收敛
4	COV_TRACE 协方差矩阵的迹超过最大值 (迹>1000 米)

表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码

Bit	掩码	描述
0	0x01	使用 GPS L1 计算
1	0x02	使用 GPS L2 计算
2	0x04	使用 GPS L5 计算
3	0x08	使用 BDS B3 计算
4	0x10	使用 GLONASS L1 计算
5	0x20	使用 GLONASS L2 计算
6	0x40	使用 BDS B1 计算
7	0x80	使用 BDS B2 计算

表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码

Bit	掩码	描述
0	0x01	使用 GALILEO E1 计算
1	0x02	使用 GALILEO E5B 计算
2	0x04	使用 GALILEO E5A 计算
3	0x08	Reserved
4	0x10	Reserved
5	0x20	Reserved
6	0x40	Reserved
7	0x80	Reserved

9.17.23 PSRVEL 伪距速度

本指令包含接收机伪距定位的速度和速度精度、定位状态等信息。

Message ID: 100

推荐输入:

LOG PSRVELA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#PSRVELA,COM1,0,47.0,FINE,1640,368625.000,00000000,e,0;SOL_COMPUTED,SINGLE
,0.000000,0.000000,0.003886,193.599382,0.093041,0.000000*3764fb85
```

表 9- 54 PSRVEL 数据结构

ID	字段	数据描述	格式	字节数	字节偏移
1	PSRVEL header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sol status	解的状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H
3	vel type	速度类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	latency	根据速度时标计算的延迟值, s。用历元时间减去延迟可得到更准确的速度结果。	Float	4	H+8
5	age	差分龄期, s	Float	4	H+12
6	hor spd	对地水平速度, m/s	Double	8	H+16
7	trk gnd	相对于真北的实际对地运动方向 (相对地面轨迹), deg	Double	8	H+24
8	vert spd	垂直速度, m/s。正值表示高度增加 (向上), 负值表示高度下降 (向下)	Double	8	H+32
9	VEI STD	高 16 位定义为: 速度水平误差*100; 低 16 位定义为: 速度高程误差*100	UINT	4	H+40
10	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
11	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.24 TDIFPOS 联合平滑位置信息

本数据输出协议包含 TDIF 模式下的位置信息, 提供 TDIF 模式下更详细的位置参数信息。

Message ID: 57026

推荐输入:

TDIFPOSA 1

LOG 消息输出:

```
#TDIFPOSA,COM1,0,94.0,FINE,2081,118412.600,1933903,12,18;INSUFFICIENT_OBS,SIN  
GLE,40.07897673631,116.23663548897,65.2437,-  
9.4061,WGS84,2.3697,2.4896,7.8767,"0000",0.000,2.000,43,28,1,29,0,00,00,00*840f0691
```

TDIFPOS 数据结构:

此数据结构与 PSOPOS 伪距位置信息结构一致，参考表 9- 49 PSRPOS 数据格式

9.17.25 TDIFVEL 联合平滑速度信息

本数据输出协议包含 TDIF 模式下的速度信息，提供 TDIF 模式下更详细的速度参数信息。

Message ID: 57027

推荐输入:

TDIFVELA 1

LOG 消息输出:

```
#TDIFVELA,COM1,0,94.0,FINE,2081,118416.200,1937504,14,18;INSUFFICIENT_OBS,SIN  
GLE,0.000,0.000,0.0108,50.399380,0.0010,0*968196e7
```

TDIFVEL 数据结构:

此数据结构与 PSRVEL 伪距速度信息结构一致，参考表 9- 54 PSRVEL 数据结构

9.17.26 QZSSRAWSUBFRAME QZSS 导航电文子帧

本指令包含 QZSS 星历原始子帧。

Message ID: 1330

推荐输入:

LOG QZSSRAWSUBFRAMEA ONCHANGED

LOG 消息输出:

#QZSSRAWSUBFRAMEA,ICOM4,0,44.0,FINE,2065,456846.000,277940,2,18;193,2,8b02a894b70b3905fa1dfe646dc422034026cad0520bbbcaed46e36f9f7c,14*5a59bb89
#QZSSRAWSUBFRAMEA,ICOM4,0,44.0,FINE,2065,456846.000,277940,2,18;195,2,8b02aa94b70839caf91057c4121150e3ca262943f5f1daca829e26f9f7e,16*401ca635

表 9- 55 QZSSRAWSUBFRAME 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	偏移
1	QZSSRAW SUBFRAME header	信息头，参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构		H	0
2	PRN	卫星 PRN 号	Ulong	4	H
3	subframe ID	子帧 ID	Ulong	4	H+4
4	data	原始子帧	Hex [30]	32 ¹	H+8
5	chan	帧被解码的信号通道号	Ulong	4	H+40
6	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Ulong	4	H+44
7	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

1: 二进制输出时，额外填充的 2 字节用于保持 4 个字节的对齐

9.17.27 RANGE 原始观测数据信息

RANGE 包含当前接收机跟踪通道的测量信息。对于单板双天线产品，本指令对应移动基站端（天线 A）的测量信息。

对于指定的 PRN，当该卫星多个信号都被同时跟踪时，Range Log 中不同信号测量信息的 PRN 相同。不同信号的测量信息由通道跟踪状态的比特 21-25 来区分。

Message ID: 43

推荐输入:

LOG RANGEA ONTIME 1

表 9- 56 RANGE 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RANGE header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	# obs	对应的观测信息个数	Long	4	H
3	PRN/ slot	卫星 PRN 号 (GPS: 1 到 32; GLONASS: 38 到 61; BDS 1 到 63; Galileo 1 到 38; SBAS 120 到 141 及 183 到 187, QZSS: 193 到 197)	UShort	2	H+4
4	glofreq	(GLONASS 频率 + 7) , GPS , BDS 和 Galileo 不使用	Ushort	2	H+6
5	psr	码伪距测量值, m	Double	8	H+8
6	psr std	码伪距标准差, m	Float	4	H+16
7	adr	载波相位 (积分多普勒) , 周	Double	8	H+20
8	adr std	载波相位标准差, 周	Float	4	H+28
9	dopp	瞬时多普勒, Hz	Float	4	H+32
10	C/No	载噪比 $C/No=10[\log_{10}(S/N_0)]$ (dB-Hz)	Float	4	H+36
11	locktime	连续跟踪时间 (无周跳) , s	Float	4	H+40
12	ch-tr-status	通道跟踪状态, 参考表 9- 58 通道跟踪状态	Ug	4	H
13...	Next PRN offset = H + 4 + (#obs x 44)				
可变	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+4+ (#obs x 44)

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
可变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 57 跟踪状态

状态	描述	状态	描述
0	保留	7	保留
1	保留	8	保留
2	保留	9	保留
3	保留	10	保留
4	L1 锁相环	11	L2 锁相环
5	保留	19	保留
6	保留		

表 9- 58 通道跟踪状态

Nibble #	Bit #	Mask	描述	Range Value
N0	0	0x00000001	保留	
	1	0x00000002		
	2	0x00000004		
	3	0x00000008		
N1	4	0x00000010	SV 通道号	0-n (0 = 第一个, n = 最后一个) n 视具体接收机
	5	0x00000020		
	6	0x00000040		
	7	0x00000080		
N2	8	0x00000100	载波相位有效标志	0 = 无效, 1 = 有效
	9	0x00000200		
	10	0x00000400	保留	
N3	11	0x00000800	伪距有效标志	0 = 无效, 1 = 有效
	12	0x00001000	保留	
	13	0x00002000		
	14	0x00004000		
	15	0x00008000		
N4	16	0x00010000	卫星系统	0 = GPS 1 = GLONASS 2 = SBAS 3 = GAL 4 = BDS 5 = QZSS 6-7 = Reserved
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		
	19	0x00080000	保留	

Nibble #	Bit #	Mask	描述	Range Value	
N5	20	0x00100000	保留	依赖于所支持的卫星系统: <u>GPS:</u> 0 = L1 C/A 9 = L2P (Y) 3 = L1C pilot 11 = L1C data semicodeless 6 = L5 data 14 = L5 pilot 17 = L2C (L) <u>BDS:</u> 0 = B1I 4 = B1Q 8 = B1C 5 = B2Q 17 = B2I 12 = B2A 6 = B3Q 21 = B3I	
	21	0x00200000	信号类型		
	22	0x00400000			
	23	0x00800000			
N6	24	0x01000000	信号类型	<u>GLONASS:</u> 0 = L1 C/A 5 = L2 C/A <u>QZSS:</u> 0 = L1 C/A 6 = L5 data 14 = L5 pilot 17 = L2C (L) 27 = L2C (L) <u>GAL:</u> 1 = E1B 2 = E1C 12 = E5A pilot 17 = E5B pilot <u>SBAS:</u> 0 = L1 C/A 6 = L5 (I)	
	25	0x02000000			
	26	0x04000000			保留
	27	0x08000000			保留
	N7	28	0x10000000	保留	
29		Reserved	保留		
30		0x40000000	保留		
31		0x80000000	保留		

a. 分组: 每个通道都有与其相关联的通道 (L1/L2 或 B1/B2/B3 成组)

9.17.28 RANGECMP 压缩格式原始观测数据信息

该 Log 包含压缩格式的 RANGE 数据信息。

Message ID: 140

推荐输入:

LOG RANGECMPA ONTIME 1

LOG 消息输出:

```
#RANGECMPA,COM1,0,63.5,FINE,1429,226780.000,00000000,9691,2748;26,049C100818
57F2DF1F4A130BA2888EB9600603A709030000,0B9C3001225BF58F334A130BB1E2BED
473062FA609020000,449C1008340400E0AAA9A109A7535BAC2015CF71C6030000,4B9C
300145030010A6A9A10959C2F09120151F7166030000,...0B9D301113C8FFFEFC284000C
6EA051DBF3089DA1A0010000,249D1018C6B7F67FA228820AF2E5E39830180AE1A8030
000,2B9D301165C4F8FFB228820A500A089F31185FE0A8020000,449D1018BE18F41F2A
ACAD0A1A934EFC40074ECF88030000,4B9D301182B9F69F38ACAD0A3E3AC28841079F
CB88020000,849D101817A1F95F16D7AF0A69FBE1FA401D3FD064030000,8B9D3011290
9FB2F20D7AF0A9F24A687521DDECE64020000,249E1118AF4E0470F66D4309A0A631C
D642CF5B821320000,2B9EB110A55903502F6E4309EE28D1AD032C7CB7E1320000,849
E1118B878F54F4ED2AA098C35558A532BDE1765220000,8B9EB110ABCFF71F5ED2AA0
9CB6AD0F9032B9D16C5220000*0EEEAD18
```

表 9- 59 Rangecmp 记录格式

数据	Bit(s) 低位到高位	位长(bits)	比例因子	单位
通道跟踪状态	0-31	32	通道跟踪状态， 参考	-
多普勒	32-59	28	1/256	Hz
PSR 伪距	60-95	36	1/128	m
ADR 载波相位 ⁱ	96-127	32	1/256	cycles
PSR 标准差	128-131	4	见ii	m
ADR 标准差	132-135	4	(n+1)/512	cycles
PRN/Slot ⁱⁱⁱ	136-143	8	1	-
Lock Time ^{iv}	144-164	21	1/32	s
C/NO ^v	165-169	5	(20 + n)	dB-Hz
GLONASS 频率号	170-175	n+7	1	
保留	176-191	16		

表 9- 60 Rangecmp 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RANGECMP header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	#obs	下述信息包含的卫星观测数据个数	Ulong	4	H
3	1st range record	RANGE 压缩信息，参考上表	Hex	24	H+4
4	下一条 Rangecmp offset = H+4 (#obs x 24)				

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
5	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Ulong	4	H+4+ (#obs x 24)
6	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.29 RANGECMP2 压缩格式原始观测数据信息

该 Log 包含压缩格式的 RANGE 数据信息，相对于 RANGECMP，可处理更多的通道数和通道类型。

Message ID: 1273

推荐输入:

LOG RANGECMP2A ONCHANGED

LOG 消息输出:

```
#RANGECMP2A,ICOM4,0,37.0,FINE,2065,454708.800,64760776,2,18;1988,010500208227
85f60430e1ffff213ec038d061826500e4ffff0178040c7862826500e5ffff01774422f0e8035b000
21100c8567885e1f93fe1ffff21786468d80100ccffe4ffff01b3a84df07801ccffe5ffff0194445ed0
ef82caff04090068bf4e05e5fe4fe1ffff2178a21280c18181ffe4ffff0195e60028630382ffe7ffff015
9c22510fa0280ffe5ffff0178e417c0c6027fff060600b0a805858afd4fe1ffff213b020a300603d8ff
e4ffff0179040d68ee03d8ffe7ffff013ee03a687f04d0ffe5ffff015b6228102303cdf07170058e9e
905a7fb2fe1ffff21946455300c04c8ffe4ffff01cf2a0de86380c7ff080200ec1a1685370220e1ffff
215ba25cc0b7020d00e4ffff0178c4022028830d00090c00d4995e85c7fc3fe1ffff215b223070c
381b0ffe4ffff01940601a02081afffe5ffff01940418a89300abff0b19004084a485d30040e1ffff21
76040330eb062f00e4ffff01b0aa0670fe802e00e7ffff0176e438409b012700e5ffff0192462170
9a0124000c130054363e851afa2fe1ffff2179c24758180297ffe4ffff0196660060dc0396ff030d1
58cddb105ddfd2fe1343520930617783500f4ffe4ffff01c9ea29c841800e000416145caed4048
20420e1ffff213f600ff01b813f00e4ffff015ba229787501420005071c34abb404640420e1ffff213
f00454058022700e4ffff013d8001f8b80030000606133088b7844ffc1fe1ffff213cc004487600c
aff07051868c4ca85a2f72fe134352093a617783800d3ffe4ffff01ad6826e88381bfff08151bb0a
7c1047cfd2fe1ffff213f004d709c01bdffe4ffff013c600b882103c5ff0b081da4b58d05860820e1f
fff215b2268a0e0816300e4ffff019306203802007400010160346c0609e9ff3fe2ffff217824bd58
0b83d2ffe4ffff013be200e00680d4ffeeffff0177041ee06d80cdf0205601c6c83090a0030e2ffff2
```

191a6c590f3026c00e4ffff0175445cf038805d00eeffff0191866aa87b805100030360b439f088f
4ff3fe2ffff2159228d081e02ffffe4ffff015ba20e886780faffeeffff01772425088580f6ff041060e8d
e5f09780330e1ffff21752452904c823c00e3ffff0179023da0d3813500edffff0194040f104b8146
00050760803dba89c9fc3fe1ffff2191a6ed183c838cffe3ffff0192c68630458074ffedffff01b0e66
9c8390087ff06066070d83b893a0330e1ffff2193c6880838031600e3ffff0159e21978b3822e00
edffff01768409081d0230000709600444b1091d0330e1ffff2191466728f5811e00e3ffff017584
2d4044811e00edffff01912605c8470014000a086088569a08540030e1ffff215bc2ad405c0342
00e3ffff013e601f80b5004300edffff013ba214602d004d000b0a6008df77894ffc3fe1ffff219226
93e00a81bbffe3ffff0175a448786780b3ffedffff0192a628882700afff0c0d601ca2be88ad0030e
1ffff213ca033e03d813a00e3ffff013c201f88c0003800edffff015a620168188034000d0260009
11d090b0030e2ffff2194048ea060826e00e4ffff015a220cb02c807400eeffff0176a43488b2806
c000e0460e8063709f2ff3fe2ffff2175249c78410291ffe4ffff01784422681b808effeeffff0176443
32871809dff0f1b60dcd78e857efb4fe1ffff213c805f08b501c9ffedffff013b8228601101c9fff3ffff
0177c40a802000c6fff4ffff0159c26080cd02c5ff111d60d041ed85670540e1ffff2159625e18a3
014700edffff01786412b839003f00f3ffff0175041950b9003d00f4ffff01760448402c814700122
66024de91883c0040e1ffff213f007eb804821500edffff013ea00f505b801600f3ffff015bc23100
27000b00f4ffff013de06558a7811600141e6080501f85d20040e1ffff213fe0548077835700edff
ff013f6034e071035a00f3ffff013ba205c0b9815400f4ffff013c806140c2845d00152060f04f350
52d0040e1ffff213fc04590a1037f00edffff013f203930ea037d00f3ffff013c2008089a817500f4fff
f013e4099b0be057e00163b60200221090b0020e1ffff215a42fd50f8834d00edffff0179020c78
2c8053001727607ce952096a0340e1ffff21786472d0a8826c00edffff0177240c283f027400f3ff
ff0194842ab87f826c00f4ffff01762463782f036900181460dc11a5857a0540e1ffff215a2295a8
7d037800edffff015b820fb85e027900f3ffff0176e440300b017600f4ffff0178628420c60479001
938608455c38974fc2fe1ffff21afa85d480401b7ffedffff01ace865f02480c1ff011a50d8eb43058
90030e1ffff215b620c803c856400e2ffff013ca077e88c056a00e3ffff013f4036d856846200022
1501cf52986130430e1ffff217604067873021400e2ffff01596255e0cc030700e3ffff015b62157
0ce020e000308504c54bd853afc3fe1ffff2194840bd8ad81d2ffe2ffff0176645748dd03cafffe3ffff
0179821578de82c8ff050d50cce3088699fc3fe1ffff2175840018a100b8ffe2ffff0178e467b0be8
1afffe3ffff015a022480bf80afff070150ecee486fafa3fe1ffff21ae480b085f8098ffe2ffff0191669
0f048819fffe3ffff01932651c03000a5ff08075008aeb305640130e1ffff215a220b08fb820100e2f
fff013c407ee034050000e3ffff013fc038e02004feff0b1f508cbb9386cdfd3fe1ffff2190c6026052
81cafffe2ffff01930684084182b7ffe3ffff0175043dd05081c2ff*0d9fc57b

表 9- 61 Rangecmp2 卫星部分记录格式

数据	描述	Bit(s) 低位到 高位	位 长 (bits)	比例因子	单位
SV 通道号	接收机 SV 通道号	0-7	8	-	-
卫星 ID	卫星系统特定的卫星标识符	8-15	8	-	-

数据	描述	Bit(s) 低位到高位	位 长 (bits)	比例因子	单位
GLONASS 频偏	GLONASS 频道偏移+7	16-19	4	(7+Ch#)	-
卫星系统 ID	参考表 9- 80 卫星系统	20-24	5	-	Enum
保留		25	1	-	-
Pseudorange Base	伪距基值，与每个后续信号块中的 psr diff 和 phaserange diff 相结合	26-54	29	1	m
Doppler Base	多普勒基值，与每个后续信号块中的 Scaled Doppler Diff 相结合	55-75	21	1	Hz
Number of Signal Blocks	跟踪此卫星块的信号块数。参考表 9- 62 Rangecmp2 信号部分记录格式	76-79	4	-	-

表 9- 62 Rangecmp2 信号部分记录格式

数据	描述	Bit(s) 低位到高位	位 长 (bits)	比例因子	单位
信号类型	参考表 9- 67 Signal Type (only in RANGECMP2)	0-4	5	-	Enum
Phase Lock	Phase Lock: 0 = Not locked, 1 = Locked	5	1	-	Bool
Parity Known	Parity Known: 0 = Not known, 1 = Known	6	1	-	Bool
Code Lock	Code Lock: 0 = Not locked, 1 = Locked	7	1	-	Bool
Locktime	连续跟踪时间，无周跳。锁定时间值最大值为 131071 ms	8-24	17	1	ms
Correlator Type	参考表 9- 68 Correlator Type	25-28	4	-	Enum
Primary Signal	Primary signal: 0 = Not primary, 1 = Primary	29	1	-	Bool
Carrier Phase Measurement	Carrier phase measurement: 0 = Half cycle not added, 1 = Half cycle added	30	1	-	Bool
保留		31	1	-	-
C/No	载噪比	32-36	5	(20+n)	dB-HZ

数据	描述	Bit(s) 低位到 高位	位 长 (bits)	比例因 子	单位
StdDev PSR	PSR 标准差,参考表 9- 64 Std Dev PSR Scaling	37-40	4		-
StdDev ADR	ADR 标准差, 参考表 9- 65 Std Dev ADR Scaling	41-44	4		-
PSR Diff	差分 PSR, 与伪距基值等结合。PSR=PSRBase + PSRDiff/128	45-58	14	1/128	m (unsigned)
Phaserange Diff	差分相位范围, 与伪距基值等结合。ADR= PSRBase + PhaserangeDiff /2048	59-78	20	1/2048	m (unsigned)
Scaled Doppler Diff	差分多普勒, 与多普勒基值结合。所有多普勒值控制在 L1/E1 等效值内。参考表 9- 66 L1/E1/B1 Scaling。Doppler = (DopplerBase + ScaledDopplerDiff/256)/L1ScaleFactor	79-95	17	1/256	Hz (signed)

表 9- 63 Rangecmp2 数据格式

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RANGECMP2 header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	#bytes	压缩二进制范围数据中的字节数 (120 通道: max 2880 bytes, 240 通道: max 5760 bytes)	Uchar	4	H
3	RangeData	RANGE 压缩信息, 参考上表	Uchar	#bytes	H+4
4	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+4+ (#bytes)
5	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 64 Std Dev PSR Scaling

PSR Std Dev Bit Field Value	Represented Std Dev (m)
0	0.02
1	0.03
2	0.045
3	0.066
4	0.099
5	0.148
6	0.22
7	0.329
8	0.491

PSR Std Dev Bit Field Value	Represented Std Dev (m)
9	0.732
10	1.092
11	1.629
12	2.43
13	3.625
14	5.409
15	>5.409

表 9- 65 Std Dev ADR Scaling

PSR Std Dev Bit Field Value	Represented Std Dev (m)
0	0.00391
1	0.00521
2	0.00696
3	0.00929
4	0.01239
5	0.01654
6	0.02208
7	0.02947
8	0.03933
9	0.05249
10	0.07006
11	0.09350
12	0.12480
13	0.16656
14	0.22230
15	>0.22230

表 9- 66 L1/E1/B1 Scaling

Satellite System	Signal Type	L1/E1/B1 Scale Factor
GPS	L1CA	1.0
	L2Y	154/120
	L2C	154/120
	L5Q	154/115
GLONASS	L1CA	1.0
	L2CA	9/7
	L2P	9/7
SBAS	L1CA	1.0
	L5I	154/115
Galileo	E1	1.0
	E5A	154/115
	E5B	154/118
	AltBOC	154/116.5
	E6C	154/125
	E6B	154/125
QZSS	L1CA	1.0
	L2C	154/120

Satellite System	Signal Type	L1/E1/B1 Scale Factor
	L5Q	154/115
	L6P	154/125
LBAND	LBAND	1.0
BDS	B1	1.0
	B1C	1526/1540
	B2	1526/1180
	B2a	1526/1150
	B3	1526/1240
NAVIC	L5SPS	1.0

表 9- 67 Signal Type (only in RANGECMP2)

Satellite System	Signal Type	Value
GPS	L1CA	1
	L2Y	4
	L2CM	5
	L5Q	7
	L1C	15
GLONASS	L1CA	1
	L2CA	3
	L2P	4
	L3Q	6
SBAS	L1CA	1
	L5I	2
Galileo	E1C	1
	E5AQ	2
	E5BQ	3
	AltBOCQ	4
	E6C	5
	E6B	12
QZSS	L1CA	1
	L2CM	3
	L5Q	4
	L1C	8
	L6P	11
LBAND	LBAND	1
BDS	B1D1I	1
	B1D2I	2
	B2D1I	3
	B2D2I	4
	B3D1I	13
	B3D2I	14
	B1CP	19
	B2AP	20
NAVIC	L5SPS	1

表 9- 68 Correlator Type

State	Description
0	N/A
1	Standard correlator: spacing = 1 chip
2	Narrow Correlator: spacing < 1 chip
3	Reserved
4	Pulse Aperture Correlator (PAC)
5	Narrow PAC
6	Reserved

9.17.30 RTKDATA RTK 解算信息

本 Log 为 RTK 输出信息，包含各种与 RTK 解相关的信息。对于单板双天线产品，本指令对应移动基站端（天线 A）的 RTK 解算参数。

Message ID: 215

推荐输入:

LOG RTKDATAA ONCHANGED

LOG 消息输出:

```
#RTKDATAA,COM1,0,75.0,FINE,2076,193835.000,163902,58,18;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,00000103,8,7,7,7,0,01,3,00,HNAV,0,9.6582e-04,-6.2736e-04,-4.7737e-04,-6.2736e-04,8.4252e-04,4.1718e-04,-4.7737e-04,4.1718e-04,7.5592e-04,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0,7,76,NARROW_INT,0.003118515,82,NARROW_INT,0.000262708,87,NARROW_INT,0.002278087,100,NARROW_INT,0.002439587,104,NARROW_INT,-0.001502496,107,NARROW_INT,0.001926937,81,REFERENCE,0.000000000*f164659a
```

表 9- 69 RTKDATA 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RTKDATA header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构		H	0
2	sol status	解的状态，参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H

3	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+4
4	rtk info	RTK 信息, 参考表 9- 70 RTK 信息	Ulong	4	H+8
5	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+12
6	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+13
7	#gbL1	使用单频解算的卫星数	Uchar	1	H+14
8	#gbL1L2	使用双频或三频解算的卫星数	Uchar	1	H+15
9	Reserved	保留	Uchar	1	H+16
10	ext sol stat	扩展解的状态, 参考表 9- 71 扩展解状态	Hex	1	H+17
11	Galileo mask sig	Galileo 使用的信号掩码。参考表 9- 53 Galileo 使用的信号掩码	Hex	1	H+18
12	GPS, GLONASS and BDS sig mask	GPS, GLONASS 和 BDS 使用的信号掩码 - 若为 0, 解中所使用的信号未知, 参考表 9- 52 GPS/GLONASS/BDS 使用的信号掩码	Hex	1	H+19
13	Reserved	保留	Enum	4	H+20
14	Reserved	保留	Ulong	4	H+24
15-23	[C]	ECEF 位置协方差矩阵 (3x3) 的 Cxx,Cxy,Cxz,Cyx,Cyy,Cyz,Czx,Czy and Czz 组成部分, m2	Float	36	H+28
24	Reserved	保留	Double	8	H+64
25	Reserved	保留	Double	8	H+72
26	Reserved	保留	Double	8	H+80
27	Reserved	保留	Float	4	H+88
28	Reserved	保留	Float	4	H+92
29	Reserved	保留	Float	4	H+96
30	ref PRN	参考卫星 PRN	Ulong	4	H+100
31	# SV	其余卫星总数	Long	4	H+104
32	PRN	卫星 PRN 号	Ulong	4	H+108
33	Amb	模糊度类型, 参考表 9- 72 模糊度类型	Enum	4	H+112
34	res	残差, m	Float	4	H+116
35 ...	Next SV offset = H + 108 + (obs x 12)				
可	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进	Hex	4	H+108+(1

变		制)			2xobs)
可 变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 70 RTK 信息

Bit	掩码	描述	Bit = 0	Bit = 1
0	0x00000001	动态 RTK	Static	Dynamic
1	0x00000002	RTK 动态模式	Auto	Forced
2	0x00000004	检测到电离层扰动剧烈	No	Yes
3	0x00000100	验证标志为推进 RTK	No	Yes
4	0xFFFFFFFF8	Reserved		

表 9- 71 扩展解状态

Bit	Mask	描述
0	0x01	RTK 解算校验 0 = 未校验 1 = 已校验
1-3	0x0E	伪距电离层改正 0 = 未知 1 = Klobuchar 广播星历改正 2 = SBAS 电离层格网改正 3 = 多频改正 4 = 伪距差分改正

表 9- 72 模糊度类型

二进制	ASCII	描述
0	UNDEFINED	未定义
1	L1_FLOAT	L1 浮点解
2	IONOFREE_FLOAT	消电离层浮点解
3	NARROW_FLOAT	窄巷浮点解
4	NLF_FROM_WL1	宽巷固定解导出的窄巷浮点解
5	L1_INT	L1 固定解

二进制	ASCII	描述
6	WIDE_INT	宽巷固定解
7	NRROW_INT	窄巷固定解
8	IONOFREE_DISCRETE	消电离层模糊度发散
9 - 10	Reserved	保留
11	REFERENCE	双差的参考卫星（若使用 GLONASS，北斗则有三个参考卫星）。参考卫星残差总是为 0.0。

9.17.31 RANGEH 原始观测数据信息

RANGEH 包含单板双天线产品定向端（天线 B）跟踪通道的测量信息。

对于指定的 PRN，当该卫星多个信号都被同时跟踪时，Range Log 中不同信号测量信息的 PRN 相同。不同信号的测量信息由通道跟踪状态的比特 21-25 来区分。

Message ID: 6005

推荐输入:

LOG RANGEHA ONTIME 1

表 9- 73 RANGEH 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RANGE H header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header（头）结构		H	0
2	# obs	对应的观测信息个数	Long	4	H
3	PRN/ slot	卫星 PRN 号（GPS: 1 到 32, GLONASS: 38 到 61, BDS 1 到 63, SBAS 120 到 141 及 183 到 187, QZSS 193 到 197）	UShort	2	H+4
4	glofreq	（GLONASS 频率+ 7），GPS, BDS 和 Galileo 不使用	Ushort	2	H+6
5	psr	码伪距测量值（米）	Double	8	H+8

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
6	psr std	码伪距标准差 (米)	Float	4	H+16
7	adr	载波相位, 周 (积分多普勒)	Double	8	H+20
8	adr std	载波相位标准差 (周)	Float	4	H+28
9	dopp	瞬时多普勒 (Hz)	Float	4	H+32
10	C/No	载噪比 $C/N_0 = 10[\log_{10}(S/N_0)]$ (dB-Hz)	Float	4	H+36
11	locktime	秒, 连续跟踪时间 (无周跳)	Float	4	H+40
12	ch-tr-status	通道跟踪状态, 参考	Ug	4	H
13...	Next PRN offset = $H + 4 + (\#obs \times 44)$				
可变	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+4+ (#obs x 44)
可变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

该信息仅适用于单板卡双天线定向产品。

9.17.32 FWINFO 固件版本信息

该消息包含接收机的产品名称、功能授权、序列号、硬件版本、固件版本等信息。

Message ID:11277

推荐输入:

LOG FWINFO ONCE

LOG 消息输出:

```
#FWINFOA,COM1,0,98.0,UNKNOWN,0,0.000,1621976,244,18;1,ENCLOSURE,"B123G125
R12E15a5bS1-HRBMDf0011N1-S20-P20-A3L:2117/Jan/2","080101020000-
GH1201173300207","UM4B0","R2.00Build","1.4-
12846","2032467473451","2018/Aug/29"*393fbbce
```

表 9- 74 FWINFO 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	FWINFOA header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	# comp	接收机或板卡等信息数目	Long	4	H
3	type	产品类型 0 = UNKNOWN 1 = GPSCARD 2 = CONTROLLER (暂不支持) 3 = ENCLOSURE 7 = IMUCARD (暂不支持)	Enum	4	H+4
4	model	接收机型号, 当授权码过期显示无效	Char[129]	129	H+8
5	psn	产品 PN 号和序列号, “-”前为 12 位的 PN 号, 后为 15 位的 SN 号	Char[66]	66	H+137
6	hw version	硬件版本	Char[33]	33	H+203
7	sw version	固件版本	Char[33]	33	H+236
8	boot version	Boot 和 BB 版本	Char[33]	33	H+269
9	efuse ID	板卡 ID	Char[33]	33	H+302
10	comp time	固件编译日期 YYYY/MM/DD	Char[33]	33	H+335
11..	下一组接收机或板卡等信息字节偏移 H+4+(#comp*364)				
可 变	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 或二进制)	Hex		
可 变	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-		

当前“产品类型”仅支持 ENCLOSURE、BOARD 两种类型;

Mode 信息代表接收机支持的功能选项, 分为四部分, 分别是: 信号类型-定位定向功能选项-输出率-授权时间。

信号类型: 以 B、G、R、E 和 S 开头, 字母后面的数字表示频点, 0 代表不支持该系统;

定位定向功能选项: 以字母和数字组合表示接收机所具备的基准站、流动站、定向等不同定位定向

功能

输出率：表示接收机所具备的原始观测数据和定位定向功能的输出率，显示信息依赖于特定板卡和

相应授权码

授权时间：接收机时间大于授权时间即只能工作于单频模式，仅输出 1Hz 的 GGA 信息。授权时间

大于当前时间 100 年以上，接收机即为永久授权。

表 9- 75 信号类型

BDS		GPS		GLONASS		Galileo		SBAS/L-band	
B0	不可用	G0	不可用	R0	不可用	E0	不可用	S0	不可用
B1	B1	G1	L1	R1	G1	E1	E1	S1	SBAS
B12	B1, B2	G12	L1, L2	R12	G1, G2	E15a	E1, E5a		保留
B123	B1, B2, B3	G125	L1, L2, L5		保留	E15a5 b	E1, E5a, E5b		保留
B13	B1,B3		保留		保留	E15b	E1, E5b		保留

表 9- 76 定位定向功能选项

定位模式		动态范围		高度范围		PPS		Event	
H	Heading	0	515m/s	0	18000m	0	不支持	0	不支持
R	RTK rover	1	3m/s	1	2500m	1	可用	1	可用
B	DGPS base, RTK base	2	Reserved	2	Reserved				
P	PPP	3	No limit	3	No limit				
M	Moving Base								
D	DGPS rover								
T	Timing								
F	TDIF								
S	Standalone Mode								

表 9- 77 输出率

原始观测数据输出率		位置速度输出率	
S1		P1	
1	1Hz	1	1Hz
5	5Hz	5	5Hz
10	10Hz	10	10Hz

原始观测数据输出率		位置速度输出率	
20	20Hz	20	20Hz
50	50Hz	50	50Hz
100	100 Hz	100	100 Hz
40	40 Hz	40	40 Hz

9.17.33 SATVIS 可见卫星

该消息包含可见卫星列表及卫星信息。

Message ID: 48

推荐输入:

LOG SATVISA ONTIME 1

消息输出:

```
#SATVISA,COM1,0,48.0,FINE,1640,371048.000,00000000,e,0;TRUE,TRUE,17,3,0,0,41.19
0685,186.419877,0.000000,0.000000,6,0,0,51.706690,165.885610,0.000000,0.000000,13,0
,0,26.893453,316.113012,0.000000,0.000000,16,0,0,75.204078,300.760386,0.000000,0.00
0000,19,0,0,11.127860,191.716156,0.000000,0.000000,20,0,0,8.409325,246.694548,0.000
000,0.000000,21,0,0,7.988951,85.878864,0.000000,0.000000,23,0,0,53.522298,289.14327
2,0.000000,0.000000,29,0,0,7.220252,36.064232,0.000000,0.000000,30,0,0,65.566387,32.
858640,0.000000,0.000000,31,0,0,38.664195,98.451945,0.000000,0.000000,32,0,0,8.8236
22,223.616555,0.000000,0.000000,161,0,0,35.879199,139.716082,0.000000,0.000000,163,
0,0,33.788116,225.567557,0.000000,0.000000,164,0,0,26.012868,124.030921,0.000000,0.
000000,167,0,0,65.324708,143.221076,0.000000,0.000000,168,0,0,70.829717,216.400078,
0.000000,0.00 0000*50e17350
```

表 9- 78 SATVIS 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	SATVIS header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	sat vis	卫星是否可视, 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H
3	comp alm	是否使用了北斗/GPS/GLONASS 完整历书, 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H+4
4	#sat	所有数据的卫星数	Ulong	4	H+8

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
5	PRN/slot	卫星 PRN 号 (GPS: 1 到 32, GLONASS: 38 到 74, Galileo 75 到 119, 北斗: 161 到 197)	Short	2	H+1 2
6	glofreq	GLONASS 频率+7, 仅 GLONASS 使用	Short	2	H+1 4
7	health	卫星健康	Ulong	4	H+1 6
8	elev	仰角, deg	Double	8	H+2 0
9	az	方位角, deg	Double	8	H+2 8
10	True dop	卫星多普勒理论值-基于卫星相对于接收机的运动得出的预期多普勒频率。它是通过卫星的坐标和速度, 及接收机的坐标和速度计算的, Hz	Double	8	H+3 6
11	app dop	该接收机的真实多普勒-与上面的理论多普勒相似, 但增加了钟差改正, Hz	Double	8	H+4 4
12	下一卫星偏移= H + 16 + (#sat x 40)				
13	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+1 2+ (#sat x 40)
14	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.34 SATVIS2 可见卫星

该消息包含可见卫星列表及卫星信息。

Message ID: 1043

推荐输入:

LOG SATVIS2A ONTIME 1

消息输出:

#SATVIS2A,COM1,0,97.0,FINE,2097,272800.000,6315689,29,18;GLONASS,TRUE,TRUE,9,39+

-4,0,21.5,193.9,0.000,0.000,40+5,0,50.8,252.5,0.000,0.000,41+6,0,29.2,320.1,0.000,0.000,49+-
 1,0,31.2,54.0,0.000,0.000,50+-2,0,58.0,337.4,0.000,0.000,51+-
 7,0,23.3,277.9,0.000,0.000,58+4,0,6.7,18.1,0.000,0.000,59+-
 3,0,29.6,68.8,0.000,0.000,60+3,0,17.3,133.5,0.000,0.000*9cf6c940

表 9- 79 SATVIS2 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	SATVIS2 header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	Satellite system	GNSS 卫星系统列表, 表 9- 80 卫星系统	Enum	4	
3	sat vis	卫星是否可视, 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H
4	comp alm	是否使用了北斗/GPS/GLONASS 完整历书, 0 = FALSE 1 = TRUE	Enum	4	H+4
5	#sat	所有数据的卫星数	Ulong	4	H+8
6	PRN/slot	卫星 PRN 号 (GPS: 1 到 32, GLONASS: 38 到 61, Galileo 1 到 38, BDS 1 到 63, SBAS 120 到 141 及 183 到 187, QZSS 193 到 197) 在二进制消息中, 卫星 ID 字段由两个 Ushort 组成。最低的两个字节是系统标识符: (如 GPS 的 PRN, GLONASS 的通道号), 为 USHORT 类型; 最高的两个字节是 GLONASS 的频率通道, 其他系统这两个字节值为零。在 ASCII 消息中, 卫星 ID 字段是系统标识符。如果系统是 GLONASS, 而频率通道不是零, 则在系统标识符后加上频率通道数。例如, 系统标识符是 13, 频率通道-2, 输出为 13-2。	Ulong	4	H+12
7	health	卫星健康	Ulong	4	H+16
8	elev	仰角, deg	Double	8	H+20
9	az	方位角, deg	Double	8	H+28
10	reserve		Double	8	H+36
11	reserve		Double	8	H+44

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
12	下一卫星偏移= $H + 16 + (\#sat \times 40)$				
13	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	$H+12+ (\#sat \times 40)$
14	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 80 卫星系统

二进制值	ASCII 格式的卫星系统名称
0	GPS
1	GLONASS
2	SBAS
5	Galileo
6	BDS
7	QZSS
9	NAVIC

9.17.35 SATXYZ2 ECEF 直角坐标中的卫星位置

该消息包含位置解算所需的解码卫星信息：卫星坐标（ECEF WGS84），卫星时钟校正，电离层校正和对流层校正信息。

Message ID: 2114

推荐输入:

SATXYZ2A 1

消息输出:

```
#SATXYZ2A,COM1,0,97.0,FINE,2097,272714.000,6229689,27,18;28,GPS,26,-
8495622.1775,15663685.1155,19593671.0307,50872.697,4.036,2.459,110047.0,0.0,QZSS,194,-
26034606.7981,20653829.9335,30783231.8579,-563.058,4.273,2.612,110077.0,0.0,GPS,16,-
2277012.0682,22682972.1696,13024359.8865,-40845.162,4.290,2.684,110031.0,0.0,GPS,31,-
18260292.6108,9158878.5917,17177657.6144,-
9031.318,4.893,3.001,110003.0,0.0,GPS,4,7867433.7498,13806215.3957,21287561.4379,-
19111.494,5.591,3.759,110037.0,0.0,QZSS,195,-
```

34986915.3408,23564806.7186,3600450.2667,-425.085,6.219,3.832,110077.0,0.0,GPS,14,-
 18641838.9431,18682673.8519,-1508059.0377,-7665.433,7.177,4.608,110036.0,0.0,GPS,29,-
 14126835.8452,-5778758.4983,21701011.5656,-
 17735.904,8.667,6.729,110055.0,0.0,GPS,3,13137401.3886,22462685.2466,5514294.8216,-
 36214.788,8.042,6.978,110030.0,0.0,GPS,27,-11107073.0986,22689179.5560,-7747535.0292,-
 72409.636,9.091,7.085,110034.0,0.0,QZSS,193,-18949247.7404,31811424.0544,-
 15554708.4709,-102794.408,9.451,7.605,110077.0,0.0,GPS,22,9840372.9190,24532189.5809,-
 2984666.8640,-235461.860,9.659,11.089,110045.0,0.0,GLONASS,13,-
 1344254.6737,12273778.1878,22297940.5823,-
 10852.360,4.343,2.848,110027.0,0.0,GLONASS,3,2384883.8151,22659529.8418,11462064.882
 2,3521.035,4.673,3.103,110027.0,0.0,GLONASS,12,-16159450.3724,-
 663367.6763,19756063.9567,34440.862,6.757,4.587,110027.0,0.0,GALILEO,30,-
 2673826.1210,20095616.6327,21549175.7436,1216734.755,4.113,2.560,110069.0,0.0,GALILE
 O,7,3131232.1642,24148227.6612,16842657.9099,-
 106623.277,4.573,2.916,110066.0,0.0,GALILEO,2,-
 17386791.9998,3375950.0494,23714241.9140,36016.994,5.615,3.513,110062.0,0.0,GALILEO,8
 ,-11092156.1414,27448530.3726,-
 303735.9261,1860282.736,6.006,3.785,110069.0,0.0,GALILEO,27,14075010.3407,25164359.19
 92,6669490.9935,77948.246,7.602,6.104,110069.0,0.0,GALILEO,36,-26109556.8941,-
 4646973.7970,13148540.6433,175274.353,10.017,8.377,110069.0,0.0,BEIDOU,7,-
 8718038.1301,32346493.0751,26057501.0321,279764.719,3.465,2.460,210007.0,0.0,BEIDOU,9
 ,-
 11741063.2102,34317476.3814,21429218.5066,122682.561,3.530,2.484,210007.0,0.0,BEIDOU,
 25,-13438574.2235,10728918.2608,21975792.4894,-
 165497.134,3.657,2.712,210007.0,0.0,BEIDOU,16,-
 19425501.4779,35369149.7944,11921059.2399,-
 216200.546,3.919,2.732,210007.0,0.0,BEIDOU,39,-
 17481779.2236,36610065.1271,11307731.9809,3613.793,3.952,2.755,210007.0,0.0,BEIDOU,6,-
 22407435.3368,34526115.0899,8385471.5581,72240.969,4.211,2.917,210007.0,0.0,BEIDOU,10
 ,2859181.0028,39063881.7031,16303103.1731,-229606.023,4.159,2.993,210007.0,0.0*f7cc9559

表 9- 81 SATXYZ2 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	SATXYZ2 header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	SatNum	卫星数	Ulong	4	H
3	GNSS_SYSTE M	GNSS 卫星系统列表, 表 9- 80 卫星系统	Enum	4	H+4
4	Prn	卫星 PRN 号 (GPS: 1 到 32,	Double	8	H+8

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
		GLONASS: 38 到 61, Galileo 1 到 38, BDS 1 到 63, SBAS 120 到 141 及 183 到 187, QZSS 193 到 197) 在二进制消息中, 卫星 ID 字段由两个 Ushort 组成。最低的两个字节是系统标识符: (如 GPS 的 PRN, GLONASS 的通道号), 为 USHORT 类型; 最高的两个字节是 GLONASS 的频率通道, 其他系统这两个字节值为零。在 ASCII 消息中, 卫星 ID 字段是系统标识符。如果系统是 GLONASS, 而频率通道不是零, 则在系统标识符后加上频率通道数。例如, 系统标识符是 13, 频率通道-2, 输出为 13-2。			
5	SatCoord_X	卫星 X 轴 (ECEF, m)	Double	8	H+16
6	SatCoord_Y	卫星 Y 轴 (ECEF, m)	Double	8	H+24
7	SatCoord_Z	卫星 Z 轴 (ECEF, m)	Double	8	H+32
8	Satclk	卫星时钟校正 (m)	Double	8	H+40
9	IonoDelay	电离层延迟, m	Double	8	H+48
10	TropDelay	对流层延迟, m	Double	8	H+56
11	dReserved1	保留	Double	8	H+64
12	dReserved2	保留	Double	8	H+72
13	下一卫星偏移= H + 16 + (#SatNum x 76)				
14	xxxx	32 位 CRC 校验(仅 ASCII 和二进制)	Hex	8	
15	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.36 BESTSATS 参与定位的卫星信息

该消息包含参与定位的卫星信息。

Message ID: 1194

推荐输入:

LOG BESTSATSA ONTIME 1

消息输出:

```
#BESTSATSA,COM1,0,96.0,FINE,2097,272862.000,6377689,29,18;31,GPS,3,GOOD,00000007,
GPS,4,GOOD,00000007,GPS,14,GOOD,00000003,GPS,16,GOOD,00000003,GPS,22,GOOD,00
000003,GPS,26,GOOD,00000007,GPS,27,GOOD,00000007,GPS,29,GOOD,00000003,GPS,31,
GOOD,00000003,GLONASS,39+3,GOOD,00000003,GLONASS,40+12,GOOD,00000003,GLON
ASS,41+13,GOOD,00000003,GLONASS,49+6,GOOD,00000003,GLONASS,50+5,GOOD,00000
003,GLONASS,51,GOOD,00000003,GLONASS,58+11,GOOD,00000003,GLONASS,59+4,GOO
D,00000003,GLONASS,60+10,GOOD,00000003,GALILEO,2,GOOD,00000007,GALILEO,7,GOO
D,00000007,GALILEO,8,GOOD,00000007,GALILEO,27,GOOD,00000007,GALILEO,30,GOOD,0
0000007,GALILEO,36,GOOD,00000007,BEIDOU,6,GOOD,00000007,BEIDOU,7,GOOD,000000
07,BEIDOU,9,GOOD,00000007,BEIDOU,10,GOOD,00000007,BEIDOU,16,GOOD,00000007,BE
IDOU,25,GOOD,00000005,BEIDOU,39,GOOD,00000005*d01a94a5
```

表 9- 82 BESTSATS 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	BESTSATS Header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	#entries	Number of records to follow	Ulong	4	H+0
3	Satellite system	GNSS 卫星系统列表, 表 9- 80 卫星系统	Enum	4	H+4

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
4	Satellite ID	卫星 PRN 号 (GPS: 1 到 32, GLONASS: 38 到 61, Galileo 1 到 38, BDS 1 到 63, SBAS 120 到 141 及 183 到 187, QZSS 193 到 197)。在二进制消息中, 卫星 ID 字段是由两个 Ushort 组成。最低的两个字节是系统标识符: (如 GPS 的 PRN, GLONASS 的通道号), 为 USHORT 类型; 最高的两个字节是 GLONASS 的频率通道, 其他系统这两个字节值为零。在 ASCII 消息中, 卫星 ID 字段是系统标识符。如果系统是 GLONASS, 而频率通道不是零, 则在系统标识符后加上频率通道数。例如, 系统标识符是 13, 频率通道-2, 输出为 13-2。	Ulong	4	H+8
5	Status	在二进制消息中, 数值是“0”; 在 ASCII 消息中为: “GOOD”	Enum	4	H+12
6	Signal mask	表 9- 83 BESTSATS GPS Signal Mask 表 9- 84 BESTSATS GLONASS Signal Mask 表 9- 85 BESTSATS BDS Signal Mask 表 9- 86 BESTSATS Galileo Signal Mask	Hex	4	H+16
7	Next satellite offset = H + 4 + (#entries x 16)				
8	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+4 (#entries x 16)
9	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 83 BESTSATS GPS Signal Mask

Bit	MASK	描述
0	0x01	GPS L1 used in Solution
1	0x02	GPS L2 used in Solution
2	0x04	GPS L5 used in Solution

表 9- 84 BESTSATS GLONASS Signal Mask

Bit	MASK	描述
0	0x01	GLONASS L1 used in Solution
1	0x02	GLONASS L2 used in Solution
2	0x04	GLONASS L3 used in Solution

表 9- 85 BESTSATS BDS Signal Mask

Bit	MASK	描述
0	0x01	BeiDou B1 used in Solution
1	0x02	BeiDou B2 used in Solution
2	0x04	BeiDou B3 used in Solution

表 9- 86 BESTSATS Galileo Signal Mask

Bit	MASK	描述
0	0x01	Galileo E1 used in Solution
1	0x02	Galileo E5A used in Solution
2	0x04	Galileo E5B used in Solution
3	0x08	Galileo ALTBOC used in Solution

9.17.37 IMU 至主天线杆臂参数配置

使用此命令输入 IMU 和 GNSS 主天线相位中心之间的偏移量，即惯导至主天线杆臂参数。测量杆臂参数时应尽可能精确，特别是 RTK 模式下，误差最好在 1 毫米以内。杆臂参数中的任何误差将直接转换成惯性导航系统位置的误差。X、Y 和 Z 代表 IMU 到主天线相位中心的矢量。

a、b 和 c 字段用于输入测量中的任何可能的误差。例如，如果‘X’偏移测量精度为厘米，则在“a”字段中输入 0.01。

为提高精度，在安装时应水平方向使 IMU 尽量靠近 GNSS 主天线。

Message ID: 383

命令格式:

SETIMUTOANTOFFSET x y z [a] [b] [c]

简化 ASCII 语法:

SETIMUTOANTOFFSET 0.54 0.32 1.20 0.03 0.03 0.05

表 9- 87 IMU 至主天线杆臂参数配置

指令头	参数	参数描述
SETIMUTOANTOFFSET	X	X 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	Y	Y 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	Z	Z 方向偏移量, 单位: 米, 范围-100~100;
	a	X 方向偏移量的误差, 单位: 米, 范围 0.01~10; (默认为 x 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	b	Y 方向偏移量的误差, 单位: 米, 范围 0.01~10; (默认为 y 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	c	Z 方向偏移量的误差, 单位: 米, 范围 0.01~10; (默认为 z 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)

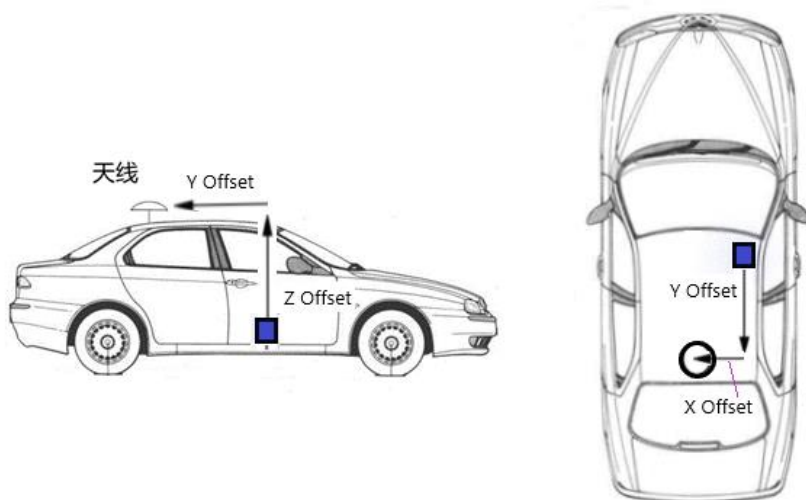


图 9-1 IMU 到天线相位中心的偏移量

当按照图 9-1 IMU 到天线相位中心的偏移量安装时, 为-X, -Y 和+Z 偏移。

9.17.38 IMU 至从天线杆臂参数配置

使用此命令输入 IMU 和 GNSS 从天线相位中心之间的偏移量，即惯导至从天线杆臂参数。测量杆臂参数时应尽可能精确，特别是 RTK 模式下，误差最好在 1 毫米以内。杆臂参数中的任何误差将直接转换成惯性导航系统位置的误差。X、Y 和 Z 代表 IMU 到从天线相位中心的矢量。a、b 和 c 字段用于输入测量中的任何可能的误差。例如，如果‘X’偏移测量精度为厘米，则在“a”字段中输入 0.01。

一般而言，将主 GNSS 天线安装在 IMU 前向轴（Y 轴）的后面，而从 GNSS 天线安装在 IMU 前向轴（Y 轴）的前面。输入主天线及从天线的两个杆臂参数后，CLAP-B7 将自动计算双天线基线和 IMU 的 Y 轴之间的角偏移量。此命令格式与 SETIMUTOANTOFFSET 类似。

Message ID: 1205

命令格式:

SETIMUTOANTOFFSET2 x y z [a] [b] [c]

简化 ASCII 语法:

SETIMUTOANTOFFSET2 0.24 0.32 1.20 0.03 0.03 0.05

表 9- 88 IMU 至从天线杆臂参数配置

指令头	参数	参数描述
SETIMUTOANTOFFSET2	X	X 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	Y	Y 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	Z	Z 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	a	X 方向偏移量的误差，单位：米，范围 0.01~10； (默认为 x 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)

指令头	参数	参数描述
	b	Y 方向偏移量的误差，单位：米，范围 0.01~10； (默认为 y 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)
	c	Z 方向偏移量的误差，单位：米，范围 0.01~10； (默认为 z 方向偏移的 10%到最小 0.01 m)

9.17.39 INS 输出位置偏移配置

SETINSOFFSET 命令用于输出 INS 的位置和速度时，设置 IMU 的位置偏移量。此命令将 INSPVA 语句输出结果相对于 IMU 坐标轴进行偏移，单位为米。

Message ID: 676

命令格式:

SETINSOFFSET xoffset yoffset zoffset

简化 ASCII 语法:

SETINSOFFSET 0.15 0.15 0.25

表 9- 89 INS 输出位置偏移配置

指令头	参数	参数描述
SETINSOFFSET	X offset	X 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	Y offset	Y 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；
	Z offset	Z 方向偏移量，单位：米，范围-100~100；

9.17.40 INSPVA 组合导航位置、速度及姿态信息

设置输出组合导航定位的结果，ASCII 语句以 “#INSPVA” 开头

Message ID: 507

推荐输入:

LOG INSPVAA ONTIME 1

ASCII 示例:

```
#INSPVAA,COM1,0,31.0,FINESTEERING,1264,144088.000,00040000,5615,1541;1264,144
088.002284950,51.116827527,-
114.037738908,401.191547167,354.846489850,108.429407241,-
10.837482850,1.116219952,-
3.476059035,7.372686190,INS_ALIGNMENT_COMPLETE*af719fd9
```

表 9- 90 INSPVA 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	INSPVA	Log 头		H	0
2	Week	GNSS 周	Ulong	4	H
3	Seconds	周秒	Double	8	H+4
4	Latitude	纬度(WGS84) [degrees]	Double	8	H+12
5	Longitude	经度(WGS84) [degrees]	Double	8	H+20
6	Height	椭球高(WGS84) [m]	Double	8	H+28
7	North Velocity	北向速度(负值为南向) [m/s]	Double	8	H+36
8	East Velocity	东向速度(负值为西向) [m/s]	Double	8	H+44
9	Up Velocity	天向速度[m/s]	Double	8	H+52
10	Roll	横滚角 (沿 Y 轴右手螺旋)	Double	8	H+60
11	Pitch	俯仰角 (沿 X 轴右手螺旋)	Double	8	H+68
12	Azimuth	航向角, 从北向顺时针方向为正 (绕 Z 轴左手螺旋), 这是由 IMU 陀螺经组合滤波器计算出的惯性方位角	Double	8	H+76
13	Status	INS 状态,参考表 9- 91 惯导解	Enum	4	H+84
14	xxxx	32-bit CRC	Hex	4	H+88
15	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 91 惯导解算状态

二进制	字段	数据描述
0	INS_INACTIVE	IMU 数据已存储,但未开始对准; INS 不解算
1	INS_ALIGNING	INS 对准模式
2	INS_HIGH_VARIANCE	INS 已进入导航模式, 但航向角误差超限.对于大多数 IMU, 默认阈值是 2 度。INS 解仍然有效, 但是您应监视在 INSSTDEV 日志中的解的不确定性。当 GNSS 用于帮助 INS 时, 您可能会遇到这种状态
3	INS_SOLUTION_GOOD	进入导航模式且 INS 解正常
4	INS_SOLUTION_FREE	INS 滤波器处于导航模式, GNSS 解被怀疑是错误的。这可能是由于多径或有限的卫星能见度。组合滤波器已拒绝 GNSS 位置, 并等待其质量提高
5	INS_ALIGNMENT_COMPLETE	INS 滤波器处于导航模式, 但还没有足够的车辆动态使其满足指标要求。
6	DETERMINING_ORIENTATION	INS 正在利用重力确定 IMU 轴向
7	WAITING_INITIALPOS	INS 滤波器确定 IMU 方向, 并等待初始位置估计开始对准过程
8	WAITING_AZIMUTH	INS 滤波器具有方向、初始偏置、初始位置和有效横滚、俯仰估计。直到输入初始方位才开始进一步工作
9	INITIALIZING_BIASES	INS 滤波器估计在静态数据的前 10 秒内的初始偏置
10	MOTION_DETECT	INS 滤波器没有完全对准, 但已经检测到运动

9.17.41 RAWIMUX IMU 扩展原始数据信息

该语句包含 IMU 状态指示和加速度计和陀螺仪相对于 IMU 外壳坐标系的测量值。此语句是 RAWMU 语句的扩展版本, 可用于后处理。扩展版本包括由 NovAtel IE 后处理软件使用的 IMU 信息。

Message ID: 1461

命令格式:

log rawimuxb onnew

简化 ASCII 语法:

#RAWIMUXA,COM1,0,81.5,FINESTEERING,1691,410338.819,004c0020,3fd1,43495;00,5,1
691,410338.818721000,00170705,-113836,-464281, 43146813,89,11346, 181*01cd06bf

表 9- 92 RAWIMUX 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RAWIMUX header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构	-	H	0
2	IMU 错误	简化的 IMU 错误标志 01-IMU 错误 00-IMU 正常 如果出现了 IMU 错误, 检查 IMU 状态数据域查看详情, 此数据域输出为十六进制	Uchar	1	H
3	IMU 类型	IMU 类型标志, 参见表 9- 94 IMU 类型	Uchar	1	H+1
4	Week	GNSS 周	Ushort	2	H+2
5	Seconds Into Week	周秒	Double	8	H+4
6	IMU Status	IMU 状态. 该字段以二进制的固定长度 (n) 字节数组给出, 但在 ASCII 或缩写 ASCII 中被转换成 2 个字符的十六进制对。对于原始 IMU 状态, 请参见表 9- 95 ADI164XX IMU 状态和表 9- 96 BMI055 IMU 状态	Hex ULong	4	H+12
7	Z Accel Output	速度沿 Z 轴变化。每个 IMU 类型的速度 (加速度) 比例因子的变化可以在表 9- 93 原始 IMU 比例因子中找到。	Long	4	H+16

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
8	- (Y Accel Output)	- (速度沿 Y 轴变化) 每个 IMU 类型的速度（加速度）比例因子的变化可以在表 9- 93 原始 IMU 比例因子中找到。负值意味着输出沿着 IMU 上标记的正 Y 轴。正值意味着变化是在与 IMU 上标记的 Y 轴相反的方向上。	Long	4	H+20
9	X Accel Output	速度沿X轴变化。每个IMU类型的速度（加速度）比例因子的变化可以在表 9- 93 原始IMU比例因子中找到。	Long	4	H+24
10	Z Gyro Output	沿 Z 轴右手螺旋的角度变化量。角度增量（陀螺仪）比例因子可以在表 9- 93 原始 IMU 比例因子中找到。	Long	4	H+28
11	- (Y Gyro Output)	- (沿 Y 轴右手螺旋的角度变化量) 角度增量（陀螺仪）比例因子可以在表 9- 93 原始 IMU 比例因子中找到。负值意味着输出沿着 IMU 上标记的正 Y 轴。正值意味着变化是在与 IMU 上标记的 Y 轴相反的方向上。	Long	4	H+32
12	X Gyro Output	沿 X 轴右手螺旋的角度变化量。角度增量（陀螺仪）比例因子可以在表 9- 93 原始 IMU 比例因子中找到。	Long	4	H+36
13	xxxx	32-bit CRC	Hex	4	H+40
14	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 93 原始 IMU 比例因子

IMU	陀螺比例因子	加速度计比例因子
ADIS16470	$2160/2^{31}$ deg/LSB	$400/2^{31}$ m/s/LSB
BMI055	$250/(2^{15}-1)$ deg/s/LSB	$2g/(2^{15}-1)$ /LSB, $g= 9.80 \text{ m/s}^2$

表 9- 94 IMU 类型

ID	字段	数据描述
0	UNKNOWN	Unknown IMU type (default)
64	BMI055	
74	ADIS16470	Analog Devices ADIS16470

表 9- 95 ADI164XX IMU 状态

字	比特	字段	描述	取值范围
N0	0	0x00000001	告警状态标志	
	1	0x00000002	保留	
	2	0x00000004		
	3	0x00000008	SPI 通信错误	0 = 通过, 1 = 失败
N1	4	0x00000010	传感器超量程	0 = 通过, 1 = 至少一种超量程
	5	0x00000020	初始自检失败	0 = 通过, 1= 失败
	6	0x00000040	Flash 存储失败	0 = 通过, 1= 失败
	7	0x00000080	处理超限	0 = 通过, 1= 失败
N2	8	0x00000100	自检失败 – X-轴 陀螺	0 = 通过, 1= 失败
	9	0x00000200	自检失败 – Y-轴 陀螺	0 = 通过, 1= 失败
	10	0x00000400	自检失败 – Z-轴 陀螺	0 = 通过, 1= 失败
	11	0x00000800	自检失败 – X-轴加速度计	0 = 通过, 1= 失败
N3	12	0x00001000	自检失败 – Y-轴加速度计	0 = 通过, 1= 失败
	13	0x00002000	自检失败 – Z-轴加速度计	0 = 通过, 1= 失败
	14	0x00004000	保留	
	15	0x00008000		
N4	16	0x00010000	IMU 温度: 有符号的 2 字节值 (SHORT) , 0°C = 0x0000 ADIS16470: 1 LSB = 0.1 °C	
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		
	19	0x00080000		
N5	20	0x00100000		
	21	0x00200000		
	22	0x00400000		
	23	0x00800000		
N6	24	0x01000000		
	25	0x02000000		
	26	0x04000000		
	27	0x08000000		
N7	28	0x10000000		
	29	0x20000000		
	30	0x40000000		
	31	0x80000000		

表 9- 96 BMI055 IMU 状态

字	比特	字段	描述	取值范围
N0	0	0x00000001	告警状态标志	
	1	0x00000002	保留	
	2	0x00000004		
	3	0x00000008	SPI 通信错误	0 = 通过, 1 = 失败
N1	4	0x00000010	传感器超量程	0 = 通过, 1 = 至少一种超量程
	5	0x00000020	初始自检失败	0 = 通过, 1= 失败
	6	0x00000040	Flash 存储失败	0 = 通过, 1= 失败
	7	0x00000080	处理超限	0 = 通过, 1= 失败
N2	8	0x00000100	自检失败 – X-轴 陀螺	0 = 通过, 1= 失败
	9	0x00000200	自检失败 – Y-轴 陀螺	0 = 通过, 1= 失败
	10	0x00000400	自检失败 – Z-轴 陀螺	0 = 通过, 1= 失败
	11	0x00000800	自检失败 – X-轴加速度计	0 = 通过, 1= 失败
N3	12	0x00001000	自检失败 – Y-轴加速度计	0 = 通过, 1= 失败
	13	0x00002000	自检失败 – Z-轴加速度计	0 = 通过, 1= 失败
	14	0x00004000	保留	
	15	0x00008000		
N4	16	0x00010000	保留	
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		
	19	0x00080000		
N5	20	0x00100000		
	21	0x00200000		
	22	0x00400000		
	23	0x00800000		
N6	24	0x01000000		
	25	0x02000000		
	26	0x04000000		
	27	0x08000000		
N7	28	0x10000000		
	29	0x20000000		
	30	0x40000000		
	31	0x80000000		

9.17.42 GALINAVRAWWORD

该语句包含原始伽利略 I/Nav 字数据。

Message ID: 1414

命令格式:

log galinavrawworda onchanged

简化 ASCII 语法:

#GALINAVRAWWORDA,USB3,0,84.5,SATTIME,1680,434401.000,00000008,884B,
43274;55,11,GALE1,0B81E655E17A26EB5237D7D20088FFC9*DCB4BEDB

表 9- 97 GALINAVRAWWORD 结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	GALINAVRAWWORD header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	SigChanNum	信号通道提供数据	Ulong	4	H
3	SatId	发射卫星的 SVID	Ulong	4	H+4
4	SignalType	信号类型	Enum	4	H+8
5	RawFrameData	原始 I/NAV 字(128 bits)	Hex[16]	16	H+12
6	xxxx	32-bit CRC (ASCII 和二进制)	Hex	4	H+28
7	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 98 信号类型

数值 (二进制)	信号 (ASCII)	描述
33	GPSL1CA	GPS L1 C/A-code
47	GPSL1CP	GPS L1C P-code
68	GPSL2Y	GPS L2 P(Y)-code
69	GPSL2C	GPS L2 C/A-code
70	GPSL2P	GPS L2 P-code
103	GPSL5	GPS L5
2177	GLOL1CA	GLONASS L1 C/A-code
2211	GLOL2CA	GLONASS L2 C/A-code
2212	GLOL2P	GLONASS L2 P-code
2662	GLOL3	GLONASS L3
4129	SBASL1	SBAS L1

数值 (二进制)	信号 (ASCII)	描述
4194	SBASL5	SBAS L5
10433	GALE1	Galileo E1
10466	GALE5A	Galileo E5A
10499	GALE5B	Galileo E5B
10532	GALALTBOC	Galileo ALT-BOC
10565	GALE6C	Galileo E6C
10572	GALE6B	Galileo E6B
12673	BDSB1D1	BeiDou B1 with D1 navigation data
12674	BDSB1D2	BeiDou B1 with D2 navigation data
12803	BDSB2D1	BeiDou B2 with D1 navigation data
12804	BDSB2D2	BeiDou B2 with D2 navigation data
12877	BDSB3D1	BeiDou B3 with D1 navigation data
12880	BDSB3D2	BeiDou B3 with D2 navigation data
12979	BDSB1C	BeiDou B1C
13012	BDSB2A	BeiDou B2a
14753	QZSSL1CA	QZSS L1 C/A-code
14760	QZSSL1CP	QZSS L1C P-code
14787	QZSSL2CM	QZSS L2 C/A-code
14820	QZSSL5	QZSS L5
14891	QZSSL6P	QZSS L6P
19073	NAVICL5SPS	NavIC L5 SPS

9.17.43 RAWBD3SUBFRAME BD3 导航电文子帧

该 log 包含 BD3 原始导航电文子帧的数据。

Message ID: 11406

推荐输入:

LOG RAWBD3SUBFRAMEA ONCHANGED

LOG 消息输出:

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893179,18;340,27,B2D
1,0,6ca940e058a04075e8c000bfbffe926942d400567a342c42a40138d6b05306266dcab927*
466919B9

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893180,18;342,29,B2D
1,0,74a940e058a3c255e8fff9225ffea56941e00048c7494f0088008649868d8b3ae8743300*A
8369946

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893180,18;343,38,B2D
1,0,98a940e058a30075e8813dba600fae1047e7fef54e5711bfb003bd97c0f5125ebe481e3e*
CEA91040

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893180,18;345,30,B2D
1,0,78a940e058a00075e8fff21f0002f6e1474bff7cc22b6b1b5c00a815ae15e47d0207467c*48
07A61F

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893180,18;346,32,B2D
1,0,80a940e058a00075e8fff1ab9000c3e96353ffd1823247c4840103db91a8b63bbfa81672*F
387BE34

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893180,18;348,39,B2D
1,0,9ca940e058bffc35e8bf37b98ffdbc58953000207b803d051402688cf8faa117c15e07b4*31
F261FD

#RAWBD3SUBFRAMEA,ICOM4,0,90.0,FINE,2065,454838.000,0,64893180,18;349,20,B2D
1,0,50a940e058a00075e8fff8bd5ffff0595abffffc0b61bce7001bd1241c6bef053974b07*5485
A98A

表 9- 99 RAWBD3SUBFRAME 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RAWBD3SUM BFRAME header	Log 头		H	0
2	signal channel	信号通道号	Ulong	4	H
3	satellite ID	卫星 ID	Ulong	4	H+4
4	data source	数据源 (请参考, 数据源)	Enum	4	H+8

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
5	Reserved		Ulong	4	H+12
6	raw subframe data	原始导航电文子帧数据	Hex[112]	112	H+16
7	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+128
8	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

表 9- 100 数据源

ASCII	二进制	描述
B1CD1	0	数据产生自 B1C/D1 信号
B1CD2	1	数据产生自 B1C/D2 信号
B2AD1	65536	数据产生自 B2A/D1 信号
B2AD2	65537	数据产生自 B2A/D2 信号

9.17.44 RAWGPSSUBFRAME GPS 导航电文子帧

该 log 包含 GPS 原始导航电文子帧的数据。每条 GPS 原始导航电文子帧 300 bits，这包括散布在子帧中，总计 60 bits，10 组 6 bits 的奇偶校验。请注意，在字段 5 中，60 bits 的奇偶校验位已经从子帧中剔除，而仅保留了 240 bits 的原始子帧数据。关于 GPS 原始导航电文帧的信息，请参考 GPS ICD 文档。

Message ID: 25

推荐输入:

LOG RAWGPSSUBFRAMEA ONCHANGED

表 9- 101 RAWGPSSUBFRAME 结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RAWGPSSUBFRAME header	Log 头，参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
2	decode #	解码的帧号	Long	4	H
3	PRN	卫星 PRN	Ulong	4	H+4
4	subfr id	子帧 ID	Ulong	4	H+8
5	data	原始子帧数据	Hex[30]	32	H+12
6	chan	输出帧信息的信号通道号	Ulong	4	H+44
7	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
8	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

二进制输出时，额外填充的 2 字节用于保持 4 个字节的对齐。

9.17.45 RAWCNAVFRAME GPS CNAV 电文子帧

该日志提供来自包含 CNAV 消息的信号的数据的原始帧数据 (L2C, L5)

Message ID: 1066

ASCII 输出语法:

RAWCNAVFRAMEA onchanged

BINARY 输出语法:

RAWCNAVFRAMEB onchanged

表 9- 102 RAWCNAVFRAME 结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RAWCNAVFRAME header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	signal channel	提供 bit 的信号通道	Ulong	4	H
3	PRN	卫星 PRN	Ulong	4	H+4
4	frame ID	帧 ID	Ulong	4	H+8
5	data	原始帧数据	Hex[38]	38	H+12

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
7	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+50
8	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.46 RAWL1CNAVFRAME GPS CNAV 电文子帧

该日志提供来自包含 CNAV 消息的信号的原帧数据 (L1C)

Message ID: 2111

ASCII 输出语法:

RAWL1CNAVFRAMEA onchanged

BINARY 输出语法:

RAWL1CNAVFRAMEB onchanged

表 9- 103 RAWL1CNAVFRAMEA 结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	RAWL1CNAV FRAME header	Log 头, 参考表 9- 24 二进制信息 Header (头) 结构		H	0
2	signal channel	提供 bit 的信号通道	Ulong	4	H
3	PRN	卫星 PRN	Ulong	4	H+4
4	frame ID	帧 ID	Ulong	4	H+8
5	data	原始帧数据	Hex[112]	112	H+12
7	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进 制)	Hex	4	H+124
8	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.47 TIME 时间信息

该 Log 提供了几个时间相关的信息包括接收机钟差和 UTC 时间和偏差等

Message ID: 101

推荐输入:

LOG TIMEA ONTIME 1

LOG 消息输出

```
#TIMEA,COM1,0,47.0,FINE,2067,377139.000,3732108,56,18;VALID,-1.014840069e-04,1.664660340e-09,-18.000000000000,2019,8,22,8,45,21000,VALID*4ee2aaaf
```

表 9- 104 TIME 结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	TIME header	Log 头		H	0
2	clock status	时钟模型状态。0 = VALID, 有效; 3 = INVALID, 无效。二进制信息输出时显示 0 或 3 枚举值	Enum	4	H
3	offset	相对于 GPS 时的接收机钟差, s。正值意味着接收机时钟早于 GPS 时间。要得出 GPS 的时间, 请使用下面的公式: GPS 时间 = 接收机时间-钟差	Double	8	H+4
4	Offset std	接收机钟差的标准差, s	Double	8	H+12
5	utc offset	GPS 时间到 UTC 时间的偏差, 通过历书参数计算, s。UTC 时间为 GPS 的时间加上当前的 UTC 偏差加上接收机钟差: UTC 时间 = GPS 时间 + 钟差 + UTC 偏差	Double	8	H+20
6	utc year	UTC 年	Ulong	4	H+28
7	utc month	UTC 月 (0-12) ³	Uchar	1	H+32

³ 如果 UTC 时间未知, 月和日的值均为 0

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
8	utc day	UTC 天 (0-31) ¹	Uchar	1	H+33
9	utc hour	UTC 小时 (0-23)	Uchar	1	H+34
10	utc min	UTC 分钟 (0-59)	Uchar	1	H+35
11	utc ms	UTC 毫秒 (0-60999) ²	Ulong	4	H+36
12	utc status	UTC 状态: 0 = INVALID, 无效; 1 = VALID, 有效; 2 = WARNING ³ , 警告。 二进制信息输出时显示 0、1 或 2 枚举值。	Enum	4	H+40
13	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44
14	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

9.17.48 GPHPR 姿态参数

该 Log 包含双天线载体的航向角、俯仰角、横滚角等信息。

Message ID: 237

推荐输入:

LOG GPHPRA ONTIME 1

LOG 消息输出

\$GNHPR,075120.00,066.64,-79.44,000.00,4,35,0.00,0999*46

表 9- 105 GPHPR 结构

² 使用闰秒时最大值为 60999

³ 指示由于缺少历书采用默认闰秒值

ID	字段	数据描述	样式	示例
1	\$GPHPR	Log 头		\$GPHPR
2	utc	UTC 时间 (时/分/秒/小数秒)	hmmss.ss	070901.00
3	heading	航向角, 0 ~ 360°	hhh.hh	090.10
4	pitch	俯仰角, -90 ~ 90°	ppp.pp	000.20
5	roll	横滚角, -90 ~ 90°	rrr.rr	000.00
6	QF	解状态: 0=定位无效 1=GPS 固定 2=码差分 4=RTK 固定解 5=RTK 浮点解 6=正在估算 7=人工输入固定值 8=超宽巷解 9=SBAS 解	q	4
7	sat No.	卫星号	n	14
8	age	差分龄期	dd.dd	1.00
9	stn ID	基准站 ID	xxxx	0004
10	*xx	校验值	*hh	*42
14	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

9.17.49 CLOCKSWITCH 时钟状态查询

该 log 用来查询当前接收机（仅 UB4B0 支持）真实使用的内外钟状态。

Message ID: 11409

ASCII 输出语法:

CLOCKSWITCHA ontime

BINARY 输出语法:

CLOCKSWITCHB ontime

消息输出:

表 9- 106 CLOCKSWITCH 数据结构

ID	字段	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	CLOCKSWITCH header	消息头信息, 参考表 7- 22 二进制数据格式 Header (头) 结构		H	0
2	Status	时钟类型 1 = 内钟 0 = 外钟 默认为内钟	INT	4	H+0
3	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 或二进制)	Hex	4	H+4
4	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-		

附录 1. 32 位 CRC 校验

ASCII 和二进制格式的 log 消息都包含 32 位 CRC 校验, 以进一步确保数据的发送和接收。下面

提供生成 CRC 校验位的 C 语言示例:

```
const ULONG aulCrcTable[256] =
{
    0x00000000UL, 0x77073096UL, 0xee0e612cUL, 0x990951baUL, 0x076dc419UL,
    0x706af48fUL,
    0xe963a535UL, 0x9e6495a3UL, 0x0edb8832UL, 0x79dcb8a4UL, 0xe0d5e91eUL,
    0x97d2d988UL,
    0x09b64c2bUL, 0x7eb17cbdUL, 0xe7b82d07UL, 0x90bf1d91UL, 0x1db71064UL,
    0x6ab020f2UL,
    0xf3b97148UL, 0x84be41deUL, 0x1adad47dUL, 0x6ddde4ebUL, 0xf4d4b551UL,
    0x83d385c7UL,
    0x136c9856UL, 0x646ba8c0UL, 0xfd62f97aUL, 0x8a65c9ecUL, 0x14015c4fUL,
    0x63066cd9UL,
    0xfa0f3d63UL, 0x8d080df5UL, 0x3b6e20c8UL, 0x4c69105eUL, 0xd56041e4UL,
    0xa2677172UL,
    0x3c03e4d1UL, 0x4b04d447UL, 0xd20d85fdUL, 0xa50ab56bUL, 0x35b5a8faUL,
    0x42b2986cUL,
    0xdbbbc9d6UL, 0xacbcf940UL, 0x32d86ce3UL, 0x45df5c75UL, 0xdcd60dcfUL,
    0xabd13d59UL,
    0x26d930acUL, 0x51de003aUL, 0xc8d75180UL, 0xbf06116UL, 0x21b4f4b5UL,
    0x56b3c423UL,
    0xcfba9599UL, 0xb8bda50fUL, 0x2802b89eUL, 0x5f058808UL, 0xc60cd9b2UL,
    0xb10be924UL,
    0x2f6f7c87UL, 0x58684c11UL, 0xc1611dabUL, 0xb6662d3dUL, 0x76dc4190UL,
    0x01db7106UL,
    0x98d220bcUL, 0xefd5102aUL, 0x71b18589UL, 0x06b6b51fUL, 0x9fbfe4a5UL,
    0xe8b8d433UL,
    0x7807c9a2UL, 0x0f00f934UL, 0x9609a88eUL, 0xe10e9818UL, 0x7f6a0dbbUL,
    0x086d3d2dUL,
    0x91646c97UL, 0xe6635c01UL, 0xb6b6b51f4UL, 0x1c6c6162UL, 0x856530d8UL,
    0xf262004eUL,
    0x6c0695edUL, 0x1b01a57bUL, 0x8208f4c1UL, 0xf50fc457UL, 0x65b0d9c6UL,
```

0x12b7e950UL,
 0x8bbeb8eaUL, 0xfcb9887cUL, 0x62dd1ddfUL, 0x15da2d49UL, 0x8cd37cf3UL,
 0xfbd44c65UL,
 0x4db26158UL, 0x3ab551ceUL, 0xa3bc0074UL, 0xd4bb30e2UL, 0x4adfa541UL,
 0x3dd895d7UL,
 0xa4d1c46dUL, 0xd3d6f4fbUL, 0x4369e96aUL, 0x346ed9fcUL, 0xad678846UL,
 0xda60b8d0UL,
 0x44042d73UL, 0x33031de5UL, 0xaa0a4c5fUL, 0xdd0d7cc9UL, 0x5005713cUL,
 0x270241aaUL,
 0xbe0b1010UL, 0xc90c2086UL, 0x5768b525UL, 0x206f85b3UL, 0xb966d409UL,
 0xce61e49fUL,
 0x5edef90eUL, 0x29d9c998UL, 0xb0d09822UL, 0xc7d7a8b4UL, 0x59b33d17UL,
 0x2eb40d81UL,
 0xb7bd5c3bUL, 0xc0ba6cadUL, 0xedb88320UL, 0x9abfb3b6UL, 0x03b6e20cUL,
 0x74b1d29aUL,
 0xead54739UL, 0x9dd277afUL, 0x04db2615UL, 0x73dc1683UL, 0xe3630b12UL,
 0x94643b84UL,
 0x0d6d6a3eUL, 0x7a6a5aa8UL, 0xe40ecf0bUL, 0x9309ff9dUL, 0x0a00ae27UL,
 0x7d079eb1UL,
 0xf00f9344UL, 0x8708a3d2UL, 0x1e01f268UL, 0x6906c2feUL, 0xf762575dUL,
 0x806567cbUL,
 0x196c3671UL, 0x6e6b06e7UL, 0xfed41b76UL, 0x89d32be0UL, 0x10da7a5aUL,
 0x67dd4accUL,
 0xf9b9df6fUL, 0x8ebeeff9UL, 0x17b7be43UL, 0x60b08ed5UL, 0xd6d6a3e8UL,
 0xa1d1937eUL,
 0x38d8c2c4UL, 0x4fdff252UL, 0xd1bb67f1UL, 0xa6bc5767UL, 0x3fb506ddUL,
 0x48b2364bUL,
 0xd80d2bdaUL, 0xaf0a1b4cUL, 0x36034af6UL, 0x41047a60UL, 0xdf60efc3UL,
 0xa867df55UL,
 0x316e8eefUL, 0x4669be79UL, 0xcb61b38cUL, 0xbc66831aUL, 0x256fd2a0UL,
 0x5268e236UL,
 0xcc0c7795UL, 0xbb0b4703UL, 0x220216b9UL, 0x5505262fUL, 0xc5ba3bbeUL,
 0xb2bd0b28UL,
 0x2bb45a92UL, 0x5cb36a04UL, 0xc2d7ffa7UL, 0xb5d0cf31UL, 0x2cd99e8bUL,
 0x5bdeae1dUL,
 0x9b64c2b0UL, 0xec63f226UL, 0x756aa39cUL, 0x026d930aUL, 0x9c0906a9UL,
 0xeb0e363fUL,
 0x72076785UL, 0x05005713UL, 0x95bf4a82UL, 0xe2b87a14UL, 0x7bb12baeUL,
 0x0cb61b38UL,
 0x92d28e9bUL, 0xe5d5be0dUL, 0x7cdcefb7UL, 0x0bdbcdf2UL, 0x86d3d2d4UL,

```

0xf1d4e242UL,
    0x68ddb3f8UL, 0x1fda836eUL, 0x81be16cdUL, 0xf6b9265bUL, 0x6fb077e1UL,
0x18b74777UL,
    0x88085ae6UL, 0xff0f6a70UL, 0x66063bcaUL, 0x11010b5cUL, 0x8f659effUL,
0xf862ae69UL,
    0x616bffd3UL, 0x166ccf45UL, 0xa00ae278UL, 0xd70dd2eeUL, 0x4e048354UL,
0x3903b3c2UL,
    0xa7672661UL, 0xd06016f7UL, 0x4969474dUL, 0x3e6e77dbUL, 0xaed16a4aUL,
0xd9d65adcUL,
    0x40df0b66UL, 0x37d83bf0UL, 0xa9bcae53UL, 0xdebb9ec5UL, 0x47b2cf7fUL,
0x30b5ffe9UL,
    0xbdbdf21cUL, 0xcabac28aUL, 0x53b39330UL, 0x24b4a3a6UL, 0xbad03605UL,
0xcdd70693UL,
    0x54de5729UL, 0x23d967bfUL, 0xb3667a2eUL, 0xc4614ab8UL, 0x5d681b02UL,
0x2a6f2b94UL,
    0xb40bbe37UL, 0xc30c8ea1UL, 0x5a05df1bUL, 0x2d02ef8dUL
};

```

```

// Calculate and return the CRC for usA binary buffer
ULONG CalculateCRC32(UCHAR *szBuf, INT iSize)
{
    int    iIndex;
    ULONG  ulCRC = 0;
    for (iIndex=0; iIndex<iSize; iIndex++)
    {
        ulCRC = aulCrcTable[(ulCRC ^ szBuf[iIndex]) & 0xff] ^ (ulCRC >> 8);
    }
    return ulCRC;
}

```

附录 2. RTCM V2 差分电文

RTCM1 伪距差分 GPS 改正数

RTCM3 GPS 基准站坐标

RTCM9 分组伪距差分改正 GPS 改正数

RTCM1819 RTK 未改正的载波相位和伪距观测值 (18、19 在同一 log 中)

RTCM24 天线参考点信息 (当前仅支持解码)

RTCM31 伪距差分 GLONASS 改正数

RTCM32 GLONAS 基准站坐标

RTCM41 多系统伪距差分改正数 (RTCM v2.4)

RTCM42 分组多系统伪距差分改正数 (RTCM v2.4)

附录 3. RTCM V3 差分电文

RTCM 委员会推荐的 GNSS (Global Navigation Satellite Systems)差分信息标准 Version 3,当前支持 3.0 和 3.2 的一些信息, 请参见 <http://www.rtcn.org/overview.php>。

本指令输出遵循 RTCM 标准格式, 包括 1004, 1006, 1007, 1012, 1019, 1033, 1104 等电文, 被定义为 RTCM1004, RTCM1006, RTCM1007, RTCM1012, RTCM1019, RTCM1033 和 RTCM1104 等。

RTCM V3:

Group 1 –观测值:

RTCM1001 GPS RTK L1 观测值

RTCM1002 扩展的 GPS RTK L1 观测值

RTCM1003 GPS RTK L1 和 L2 观测值

RTCM1004 扩展的 GPS RTK L1 和 L2 观测值

RTCM1009 GLONASS RTK L1 观测值

RTCM1010 扩展的 GLONASS RTK L1 观测值

RTCM1011 GLONASS RTK L1 和 L2 观测值

RTCM1012 扩展的 GLONASS RTK L1 和 L2 观测值

RTCM1071 GPS MSM1 (全部伪距观测值)

RTCM1074 GPS MSM4 (全部伪距、载波和 CNR 观测值)

RTCM1075 GPS MSM5 (全部伪距、载波、多普勒和 CNR 观测值)

RTCM1081 GLONASS MSM1 (全部伪距观测值)

RTCM1084 GLONASS MSM4 (全部伪距、载波和 CNR 观测值)

RTCM1085 GLONASS MSM5 (全部伪距、载波、多普勒和 CNR 观测值)

RTCM1121 BDS MSM1 (全部伪距观测值)

RTCM1124 BDS MSM4 (全部伪距、载波和 CNR 观测值)

RTCM1125 BDS MSM5 (全部伪距、载波、多普勒和 CNR 观测值)

RTCM1104 BDS RTK 观测值 (国内行业定义, 不可与国外其他产品混用)

Group 2 –基准站坐标:

RTCM1005 RTK 基准站天线参考点坐标 (ARP)

RTCM1006 RTK 基准站天线参考点坐标 (含天线高)

Group 3 –基准站天线描述:

RTCM1007 天线描述和安装信息(当前仅支持编码)

Group 4 –辅助信息:

RTCM63 BDS 星历 (测试电文)

RTCM1042 BDS 星历 (基于 RTCM3.03 标准)

RTCM1019 GPS 星历

RTCM1020 GLONASS 星历

RTCM1045 GALILEO F/NAV 星历

RTCM1046 GALILEO I/NAV 星历

RTCM1033 接收机与天线说明

RTCM1105 内部定向应用，定向端向移动基站端传送定向信息（和芯星通自定义）

附录 4. EVENT 输出

1 EVENTMARK EVENT 位置信息

本指令输出 EVENT 发生时刻的精确绝对时间及相对时间。支持 ASCII/ABBASCII/BINARY 格式，支持 once 和 onchanged 输出。EVENTMARK 指令必须配合输出 GGA 使用。

Message ID: 309

命令格式为：

LOG EVENTMARK [参数]

简化 ASCII 语法：

LOG EVENTMARK
LOG EVENTMARKB ONCHANGED
LOG EVENTMARKA ONCHANGED

表 0- 1 EVENTMARK 数据结构

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	eventMark header	Log 头		H	0
2	eventID	Event Index (Event 1 or Event 2)	UCHAR	1	H
3	status	event status (待定)	UCHAR	1	H+1
4	reserved0	reserved	UCHAR	1	H+2
5	reserved1	reserved	UCHAR	1	H+3
6	week	week	UINT	4	H+4
7	second	second	UINT	4	H+8
8	subSecond	nanosecond	UINT	4	H+12
9	reserved2			4	H+16

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
10	offset_second	按当前 GGA 输出频率, EVENT 时刻与最接近的 GGA 输出的绝对时间之间的偏移值(second)	UINT	4	H+20
11	offset_SubSecond	按当前 GGA 输出频率, EVENT 时刻与最接近的 GGA 输出的绝对时间之间的偏移(nanosecond)	UINT	4	H+24
12	xxxx	32 位 CRC 校验(仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+28
13	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)	-	-	-

2 EVENTALL EVENT 位置及时间信息

输出 EVENT 发生时刻的时间、位置、速度以及解状态等详细信息。EVENTALL 指令必须配合输出 GGA 使用。

Message ID: 308

命令格式为:

LOG EVENTALL [参数]

简化 ASCII 语法:

```
LOG EVENTALL
LOG EVENTALLB ONCHANGED
LOG EVENTALLA ONCHANGED
```

表 0- 2 EVENTALL 数据结构

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
1	event header	Log 头		H	0
2	eventID	Event Index (Event 1 or Event 2) -- 目前仅支持 Event 1	UCHAR	1	H
3	status	event status (待定)	UCHAR	1	H+1
4	reserved0	reserved	UCHAR	1	H+2
5	reserved1	reserved	UCHAR	1	H+3
6	week	week	UINT	4	H+4
7	second	second	UINT	4	H+8
8	subSecond	nanosecond	UINT	4	H+12
9	reserved2			4	H+16
10	offset_second	按当前 GGA 输出频率, EVENT 时刻与最接近的 GGA 输出的绝对时间之间的偏移值(second)	UINT	4	H+20
11	offset_subSecond	按当前 GGA 输出频率, EVENT 时刻与最接近的 GGA 输出的绝对时间之间的偏移值(nanosecond)	UINT	4	H+24
12	sol status	解算状态, 参考表 9- 51 解的状态	Enum	4	H+28
13	pos type	位置类型, 参考表 9- 50 位置或速度类型	Enum	4	H+32
14	lat	纬度, deg	Double	8	H+36
15	lon	经度, deg	Double	8	H+44
16	hgt	海拔高, m	Double	8	H+52
17	undulation	大地水准面差距 - 大地水准面和 WGS84 椭球面之间的关系, m	Float	4	H+60
18	datum id#	坐标系 ID, 当前仅支持 WGS84	Enum	4	H+64
19	lat σ	纬度标准差, m	Float	4	H+68
20	lon σ	经度标准差, m	Float	4	H+72
21	hgt σ	高度标准差, m	Float	4	H+76
22	stn id	基站 ID	Char[4]	4	H+80
23	diff_age	差分龄期, s	Float	4	H+84
24	sol_age	解的龄期, s	Float	4	H+88
25	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+92
26	#solnSVs	使用的卫星数	Uchar	1	H+93
27	reserved		Uchar	1	H+94

ID	类型	数据描述	类型	字节数	字节偏移
28	reserved		Uchar	1	H+95
29	EastVel	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)	Float	4	H+96
30	northVel	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)	Float	4	H+100
31	upVel	天向速度：地理坐标系下的天顶向速度，小数点后 3 位，单位：Km/h(如无为空)	Float	4	H+104
32	xxxx	检验位：32 位 CRC 校验(仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+108
33	[CR][LF]	语句结束符(仅 ASCII)			

表 0- 3 位置或速度类型

二进制	ASCII	描述
0	NONE	无解
1	FIXEDPOS	位置由 FIX POSITION 命令指定
2	FIXEDHEIGHT	暂不支持
8	DOPPLER_VELOCITY	速度由即时多普勒信息导出
16	SINGLE	单点定位
17	PSRDIFF	伪距差分解
18	SBAS	SBAS 定位
32	L1_FLOAT	L1 浮点解
33	IONOFREE_FLOAT	消电离层浮点解
34	NARROW_FLOAT	窄巷浮点解
48	L1_INT	L1 固定解
49	WIDE_INT	宽巷固定解
50	NARROW_INT	窄巷固定解
52	INS	纯惯导定位解
53	INS_PSRSP	惯导与单点定位组合解
54	INS_PSRDIFF	惯导与伪距差分定位组合解
55	INS_RTKFLOA	惯导与载波相位差分浮点解组合解

二进制	ASCII	描述
56	INS_RTKFIXED	惯导与载波相位差分固定解组合解

表 0- 4 解的状态

解状态	描述
0	SOL_COMPUTED 已解出
1	INSUFFICIENT_OBS 观测数据不足
2	NO_CONVERGENCE 无法收敛
4	COV_TRACE 协方差矩阵的迹超过最大值 (迹>1000 米)

iADR 以下式进行计算:

$$ADR_ROLLS = (RANGECMP_PSR / WAVELENGTH + RANGECMP_ADR) / MAX_VALUE$$

取整至最靠近的整数, 取整方法:

IF (ADR_ROLLS ≤ 0)

$$ADR_ROLLS = ADR_ROLLS - 0.5$$

ELSE

$$ADR_ROLLS = ADR_ROLLS + 0.5$$

得到取整后的ADR_ROLLS。

改正后的ADR为:

$$CORRECTED_ADR = RANGECMP_ADR - (MAX_VALUE * ADR_ROLLS)$$

此处, ADR以周为单位, WAVELENGTH以m为单位, 分别对应各卫星系统不同频率信号的载波波长, 如:

$$WAVELENGTH = 0.1902936727984 \quad \text{对于GPS L1}$$

$$WAVELENGTH = 0.2442102134246 \quad \text{对于GPS L2}$$

$$MAX_VALUE = 8388608$$

注意: GLONASS 不同卫星的L1和L2波长不一样, GLONASS和BDS的导航信号波长具体可参考有关资料。

ii

代码	StdDev-PSR
0	0.050
1	0.075
2	0.113
3	0.169
4	0.253
5	0.380
6	0.570
7	0.854
8	1.281
9	2.375

10	4.750
11	9.500
12	19.000
13	38.000
14	76.000
15	152.000

iii GPS: 1 到32; GLONASS: 38 到 61; BDS: 161到197

iv跟踪时间受限于RANGECMP记录中最大值2,097,151的限制，最多能表示65535.96875s的连续跟踪时间 (2097151/32)

v C/N0 限制在 20-51dB-Hz 间。因此，如果输出的 $C/N0 = 20$ dB-Hz，则实际值有可能更低；如果输出的 $C/N0 = 51$ dB-Hz，则实际值有可能更高。

和芯星通科技（北京）有限公司
Unicore Communications, Inc.

北京市海淀区丰贤东路7号北斗星通大厦三层
F3, No.7, Fengxian East Road, Haidian, Beijing, P.R.China,
100094

www.unicorecomm.com

Phone: 86-10-69939800

Fax: 86-10-69939888

info@unicorecomm.com



www.unicorecomm.com