



司南导航

司南 OEM-K8 板卡 参考手册

修订记录

版本	修订内容	日期
2.6	更新 NMEA 格式语句, 详见 3.3.1	2022-08-17
2.5	增加 SYSRTS 实时状态报文, 详见 3.4.5。 增加 AGRIC 接收机状态报文, 详见 3.4.6。	2022-07-12
2.4	修改取消关闭卫星指令为 UNLOCKOUT, 详见 2.2.34。	2022-05-27
2.3	新增应用场景模式, 删除 RTK 动态模式, 详见 2.2.20。	2022-01-17
2.2	修改 KSXT 报文中主从天线解算卫星数的 ID 顺序, 详见 3.4.3。	2021-12-30
2.1	增加 NMEA 格式语句: GPNAV 导航信息报文, 详见 3.3.1.2.5。	2021-11-26
2.0	1) 增加 SCANSPECTRUM 设置频谱扫描参数, 详见 2.2.33。 2) 添加频谱数据报文, 可快速获取干扰源频谱数据, 详见 3.4.4。	2021-11-08
1.9	添加关闭系统、关闭信号、关闭单个信号指令, 详见表 8。	2021-09-24
1.8	添加 Galileo 系统 E6C 信号的定义, 详见表 27。	2021-09-23
1.7	1) 修改 SBASCONTROL 控制 SBAS 改正数的使用 2) 增加 VECTORLENMODE 基线约束模式, 详见 2.2.31。	2021-09-15
1.6	1) 添加 KSXT 定位定向数据报文, 可评估主从天线载噪比健康值, 详见 3.4.3。 2) 添加 HEADING2 报文信息, 详见 3.2.3。	2021-09-07
1.5	1) 更新 911 报文中的频率状态, 详见表 33。 2) 更新 GGA 解状态	2021-08-03
1.4	1) 更新 GPSEPHM GPS 星历报文结构, 删除 RTCM0063 试验数据。 2) 添加关闭 BD3 信号指令, 详见表 8。	2021-06-21
1.3	1) 调整 925 Header2 长度, 详见 3.2.7.2。	2021-05-19
1.2	1) 修改 911 版本号, 修改 925 Header2 长度。	2021-04-25
1.1	1) 更新 BDS 频点标识中的错误, 详见表 27。	2021-03-02
1.0	1) 调整各卫星系统 PRN 编号, 详见表 3; 2) 针对 K8 系列板卡新发版本。	2021-03-01

目录

1 前言	1
1.1 简介	1
1.2 手册的使用.....	1
1.3 约定	2
1.4 免责声明.....	2
1.5 联系我们.....	3
2 兼容指令.....	4
2.1 指令格式.....	4
2.2 指令参考.....	5
2.2.1 ASSIGN 为卫星分配通道.....	5
2.2.2 BD2ECUTOFF 设置 BD2 卫星高度截止角	5
2.2.3 CLOCKOFFSET 设置 PPS 输出延迟.....	6
2.2.4 COM 设置串口波特率.....	7
2.2.5 DGPSTXID 设置基准站 ID	7
2.2.6 ECUTOFF 设置卫星跟踪高度截止角	8
2.2.7 FIX 设置基准站坐标.....	8
2.2.8 FRESET 出厂复位	8
2.2.9 FLYCONTROL 设置双天线飞点检测阈值	9
2.2.10 HEADINGOFFSET 设置航向角和俯仰角改正值.....	9
2.2.11 INTERFACEMODE 设置串口发送/接收模式	10
2.2.12 LOCKOUT 关闭参与解算的卫星	11
2.2.13 LOCKOUTSYSTEM 关闭参与解算的卫星系统.....	11
2.2.14 LOG 请求报文输出.....	12
2.2.15 MAGVAR 磁偏角改正	13
2.2.16 MARKCONTROL 控制标记输入	13
2.2.17 PPSCONTROL 设置 PPS 信号特征	14
2.2.18 RESET 复位.....	14
2.2.19 RTKCOMMAND 复位 RTK 引擎.....	15
2.2.20 APPSCENE 设置应用场景模式.....	15
2.2.21 RTKFIXHOLDTIME 设置 RTK 固定数据使用的最大龄期	16
2.2.22 RTKOBSMODE 设置参与 RTK 解算的频点.....	16
2.2.23 RTKREFMODE 设置 RTK 基站模式	17
2.2.24 RTKSOLUTION 设置 RTK 解算模式.....	17
2.2.25 RTKSOURCE 识别 RTK 差分基站	17
2.2.26 RTKTIMEOUT 设置 RTK 最大差分延迟	18
2.2.27 RTKQUALITYLEVEL 设置 RTK 性能模式	19
2.2.28 SAVECONFIG 保存当前配置	19
2.2.29 INSCONTROL 设置板载惯导.....	20
2.2.30 SET 指令.....	20
2.2.31 VECTORLENMODE 基线约束模式	29
2.2.32 UNDULATION 设置高程异常	29
2.2.33 SCANSPECTRUM 设置频谱扫描参数.....	30

2.2.34 UNLOCKOUT 取消关闭卫星	30
2.2.35 UNLOCKOUTALL 取消关闭所有卫星	31
2.2.36 UNLOCKOUTSYSTEM 取消关闭的卫星系统.....	31
2.2.37 UNLOG 取消报文输出	31
2.2.38 UNLOGALL 取消所有报文输出	32
3 报文	33
3.1 约定	33
3.1.1 命令格式.....	33
3.1.2 二进制格式定义.....	33
3.1.3 报文列表.....	34
3.1.4 触发类型.....	36
3.1.5 示例.....	37
3.2 预定义的报文.....	38
3.2.1 历书和星历.....	38
3.2.2 配置和状态.....	50
3.2.3 航向角、俯仰角和横滚角信息.....	54
3.2.4 事件标记信息.....	57
3.2.5 位置与速度信息.....	59
3.2.6 原始观测值和改正值.....	67
3.2.7 卫星观测信息.....	72
3.2.8 测站信息.....	82
3.2.9 时间信息.....	83
3.3 国际标准报文.....	84
3.3.1 NMEA 格式语句	84
3.3.2 RTCM 3.X 信息	97
3.4 其他报文.....	106
3.4.1 天宝专有报文.....	106
3.4.2 参数信息.....	107
3.4.3 KSXT 定位定向数据	108
3.4.4 频谱数据.....	110
3.4.5 SYSRTS 实时状态信息	110
3.4.6 AGRIC 信息.....	112
4 常用配置规程.....	115
4.1 设置 COM 串口的波特率	115
4.2 停止所有输出.....	115
4.3 请求原始数据.....	115
4.4 启动基站.....	116
附录 A. 技术规范	117
附录 B. 固件更新	117

1 前言

前言介绍了本手册的内容结构，及使用的约定和术语。

- ✧ 关于手册
- ✧ 使用手册
- ✧ 相关约定
- ✧ 免责声明
- ✧ 联系我们

1.1 简介

欢迎使用上海司南卫星导航技术股份有限公司（ComNav）发布的 OEM-K8 板卡参考手册。本手册通过介绍 K8 系列 OEM 板卡相关指令，为开发人员提供一定的指导。

手册对其中所列的指令进行了详细的说明，包含语法，报文结构以及使用的约束条件。这些信息有助于技术支持和程序开发相关人员有效地使用手册、编写特定需求和应用的定制接口软件。

本手册适用于具有卫星导航基础，了解全球导航卫星系统（GNSS）原理及相关术语，并且熟悉 Microsoft Windows 操作的用户。

1.2 手册的使用

本手册主要内容由以下 3 部分组成：

A. 指令和报文

A 部分主要介绍司南板卡的指令和报文。其中，第 2 章主要介绍司南板卡支持的指令，包括兼容指令，而第 3 章主要介绍司南板卡支持报文的定义。

B. 操作实例

B 部分主要讲述一些常用示例，例如基站设置，原始数据的记录，等等。其中，第 2 章按顺序介绍了一些常用的操作指令。

C. 板卡产品规范

在附录 A 和 B 中给出了司南 OEM 板卡的产品规范，包括物理信息、技术规范 and 固件更新情况。

1.3 约定

为方便用户使用，本手册对排版和指令中的描述进行了以下约定：

排版约定

正文	用在正文中，包含指令说明，源代码示例，表格和列表，等
斜体	突出重要的注释，介绍特殊的技术术语，表示设备、书籍的名称，等
粗体	在适当的情况下，用于强调说明性的列表和其他地方
大写字母	用于个别具有特定含义的术语

其他约定

0x 开头的数字表示 16 进制数据；
指令中使用尖括号符号'<>'表示必要参数；
指令中使用方括号'[]'表示可选参数；
表格中缺省的部分表示预留部分，以备将来使用。

1.4 免责声明

担保使用声明：

- 产品和软件须严格按照司南相关操作手册和规范进行正确安装、配置、连接、维护、存储和操作。
- 产品和软件未被修改或误用。

免责声明：

- ✧ 产品或软件与司南未制造、提供或指定的硬件或软件产品、信息、数据、系统，接口或设备的组合或使用。
- ✧ 产品或软件未按照司南的产品标准规范进行操作。
- ✧ 未经授权修改或使用本公司产品或软件。
- ✧ 因事故，雷电或异常电压，浸水引起的损坏。
- ✧ 消耗部件（如电池）的正常磨损。
- ✧ 司南不保证通过使用本产品获得的结果。

1.5 联系我们

终端设备的配置以及相关功能应根据北斗系统建设和服务能力的发展情况进行修订，并将最新版参考手册及时公布在官网上。如果您有任何技术问题，请与我们联系，我们会及时解答。手册和相关产品中难免存在一些错误。如果这些错误给您带来不便和损失，本公司将不承担相关责任。

上海司南卫星导航技术股份有限公司，中国总部

地址：上海市嘉定区澄浏中路 618 号 2 号楼

邮编：201801

电话：+86 21-39907000（国内） +86 21-64056796（国际）

传真：021-54309582

邮箱：comnav@sinognss.com（国内） sales@comnavtech.com（国际）

网址：www.sinognss.com（中文版） www.comnavtech.com（英文版）

2 兼容指令

司南板卡除了支持自己的指令，同时还兼容其他厂商的板卡指令。司南板卡指令的语法与 NovAtel OEM 板卡的语法相似，但也存在细微的差别。

2.1 指令格式

板卡中数据有三种表达方式：简化 ASCII、ASCII 和二进制，所有的指令和报文均可由三种格式中的任意一种表达。除此以外，司南板卡还支持 RTCM2.X，RTCM3.X，RTCM，NMEA 格式报文。

ASCII

其信息结构应遵循以下约定：

- 1) 每条记录的先行代码标识符一般是 ‘#’。
- 2) 每条记录的长度根据数据量和格式的不同是可变的。
- 3) 所有数据字段均用逗号隔开，除了头字段和最后一个数据字段。头字段后面紧跟 ‘;’，表示数据信息的开始；最后一个数据字段后面紧跟 ‘*’，表示数据报文的结束。
- 4) 每条报文均以十六进制数字结尾，十六进制数据以星号开头，以回车符和换行符结尾。例如 *1234ABCD[CR][LF]，‘*’ 之后的数据为校验位。‘#’ 和 ‘*’ 之间的数据参与校验，且不包括 ‘#’，‘*’。

例如：

```
#HEADINGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2034,301375.000,00000000,0000,1114;
SOL_COMPUTED,SINGLE,0.000000000,0.000000000,0.000000000,0.000000000,180.
000000000,90.000000000,"AAAA",18,18,18,18,0,0,0,0*a3ac87f5
```

简化 ASCII

该数据格式目的是尽可能地简化用户对指令和报文的输入和查看。数据为简化 ASCII 字符，由空格或逗号分隔，不包含校验位。

指令示例：

```
log version
```

响应报文：

```
<VERSION COM1 0 60.0 UNKNOWN 0 0.000 00000000 0000 1114
< 1
```

```
< GPSCARD "S2002" "00902165" "CARD-501AA-22"
"1.10A-1.10A" "1.000" "2012/May/5" "18:18:52"
```

二进制

二进制格式与司南自定义格式相似。

指令格式:

```
Cmd param1 ... paramN\r\n
```

发送的信息是简单的 ASCII 字符串，其中字符由空格分开，以一种易于理解的方式进行排列。第一个字符表示指令的名字，结尾处的“\r\n”不能丢失。

报文结构

除 LOG 命令外，其他命令的响应是：

If succeed: "OK! \r\n Command Accepted!"

If failed: "Error! \r\n Unidentifiable Command!"

2.2 指令参考

2.2.1 ASSIGN 为卫星分配通道

格式:

```
ASSIGN <channel> <prn>
```

描述:

该命令可用于手动配置卫星的通道。卫星并不会从原有跟踪的通道中移除。

参数:

channel 通道号

prn 卫星号（GPS: 1~32, BDS: 141~203, GLO: 38~61, GAL: 71~94, QZSS: 131-140）

示例:

```
ASSIGN 2 19
```

该指令表示：设置第 2 个通道跟踪 19 号卫星。

2.2.2 BD2ECUTOFF 设置 BD2 卫星高度截止角

格式:

BD2ECUTOFF <*cutoff-angle*>

描述:

该命令用来设置跟踪 BD2 卫星的高度截止角，只有当卫星高度角大于设置的高度截止角时，卫星才能被捕获，当卫星降落到高度截止角以下将不再被跟踪，除非手动设置。

参数:

cutoff-angle BD2 的高度截止角（-90° ~ 90°）

示例:

BD2ECUTOFF 10

2.2.3 CLOCKOFFSET 设置 PPS 输出延迟

格式:

CLOCKOFFSET <*delay*>

描述:

该命令用于设置 PPS 输出中的延迟，单位是纳秒。因为以下两个因素，PPS 信号较实际测量时间存在延迟：

1. 信号从天线到接收机的路径延迟

使用具有 10ns 延迟的电缆，将会在 PPS 输出中引入 10ns 的延迟；

2. 射频到接收机数字部分的路径延迟

在不同的电路板类型和信号处理方法中，存在延迟；

默认设置补偿了主要的共有延迟，但对于残余延迟，用户应根据天线和电缆的不同进行调整。

参数:

delay 正值表示延迟输出，负值表示提前输出。

示例:

CLOCKOFFSET -200

该指令表示：将 PPS 输出提前 200 纳秒。

2.2.4 COM 设置串口波特率

格式:

COM <port> <baudrate>

描述:

该命令用来设置串口的波特率。

参数:

port 参考表 1

baudrate 波特率, 有效值: 1200, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600。默认波特率: 115200

表 1 串口 ID

串口 ID
COM1
COM2
COM3
COM4

示例:

COM COM1 9600

2.2.5 DGPSTXID 设置基准站 ID

格式:

DGPSTXID <type> <ID>

描述:

该命令用于设置基准站的 ID 值。便于确定移动站差分数据来源于哪个基站。

参数:

type 差分数据格式, 例如 RTCMV3

ID 参考测站 ID

示例:

DGPSTXID RTCMV3 10

该指令表示: RTCMV3 类型差分数据的基准站 ID 为 10。

2.2.6 ECUTOFF 设置卫星跟踪高度截止角

格式:

ECUTOFF <*cutoff-angle*>

描述:

该指令用于设置跟踪卫星的高度截止角，卫星上升到截止角以上，接收机才会开始自动搜索卫星。低于截止角的卫星不再被跟踪，除非进行手动配置（见 2.2.1 指令 ASSIGN）。

参数:

cutoff-angle 高度截止角的值（-90° ~ 90°）

示例:

ECUTOFF 10.0

2.2.7 FIX 设置基准站坐标

格式:

FIX POSITION <*lat*> <*lon*> <*hgt*>

描述:

该指令用于设置基准站的坐标参数：纬度、经度、海拔高。

注意：这里输入的海拔高为椭球高减去当地的高程异常值（可从 GPGGA 中获取）。

参数:

lat 纬度（-90° ~ +90°）

lon 经度（-180° ~ +180°）

hgt 海拔高（-1 000 ~ 20 000 000 m）

示例:

FIX POSITION 30.0 150.0 50

2.2.8 FRESET 出厂复位

格式:

FRESET

描述:

该指令用于恢复出厂设置，清除所有报文输出和参数设置，清除所有保存的卫星星历和历书，以及接收机的概略坐标。

示例:

```
FRESET
```

2.2.9 FLYCONTROL 设置双天线飞点检测阈值**格式:**

```
FLYCONTROL <parameter1> <parameter2>
```

描述:

该指令用于设置主站，从站 RTK 定位定向时，对固定之后结果中的飞点进行检测。当水平或垂直方向的误差超过阈值且持续时间超过 2s 时，RTK 将自动初始化，起到抑制持续飞点的作用。

参数:

parameter1: 水平方向判断阈值，默认值 18 cm

parameter2: 垂直方向判断阈值，默认值 30 cm

示例:

```
FLYCONTROL 18 30
```

2.2.10 HEADINGOFFSET 设置航向角和俯仰角改正值**格式:**

```
HEADINGOFFSET <headingoffsetindeg> <pitchoffsetindeg>
```

描述:

该指令用于设置航向角和俯仰角的改正值，该改正值将用于改正接收机输出的 HEADING, GPHDT, GPNAV, GPTRA, GPYBM, PTNL 和 AVR 信息中的航向角和俯仰角。航向角和俯仰角的默认改正值为 0°。

参数:

headingoffsetindeg -180.0~+180.0°，默认值为 0.0°

pitchoffsetindeg -90.0~+90.0°，默认值为 0.0°

示例：

```
HEADINGOFFSET 10 10
```

2.2.11 INTERFACEMODE 设置串口发送/接收模式

格式：

```
INTERFACEMODE <port> <input-mode> <output-mode> <switch>
```

描述：

该指令用于配置数据收发端口的模式。当前输出模式不受指令的影响，始终处于通用模式。

参数：

<i>port</i>	参考表 2
<i>input-mode</i>	参考表 2
<i>output-mode</i>	保持通用模式，参考表 2
<i>switch</i>	on/off

示例：

```
INTERFACEMODE COM1 RTCMV3 RTCMV3 on
```

表 2 设置串口发送/接收模式

模式	描述	支持
NONE	该串口被禁用	Y
NOVATEL	该串口仅接收/发送 NOVATEL 版本的改正信息	Y
RTCM	该串口仅接收/发送 RTCM 版本改正信息	Y
RTCA	该串口仅接收/发送 RTCA 版本改正信息	N
OMNISTAR	该串口仅接收/发送 OMNISTAR 改正信息	N
IMU	该串口仅接收/发送 IMU 信息	N
RTCMNOCR	该串口仅接收/发送不带回车换行的 RTCM 信息	N
CDGPS	该串口仅接收/发送 GPS C 码信息	N
TCOM1	调整串口模式	N
TCOM2		
TCOM3		
TAUX		
RTCMV3	该串口仅接收/发送 RTCMV3 改正信息	Y
NOVATELBINARY	该串口仅接收/发送 NOVATEL 二进制信息	Y
GENERIC	无限定	Y
AUTO	该串口可接收/发送 RTCM，RTCMV3 自动切换	Y

COMPASS	该串口仅接收/发送司南指令和报文	Y
NMEA	该串口仅接收/发送 NMEA 版本改正信息	Y

2.2.12 LOCKOUT 关闭参与解算的卫星

格式:

LOCKOUT <prn>

描述:

该指令用于在解算中禁用某颗卫星。

注意：该指令不会关闭接收机对禁用卫星的跟踪，只是使其不再参与计算。
当需要禁用多颗卫星时，须对各卫星重复使用该指令。

参数:

prn 卫星号（参考表 3）

示例:

LOCKOUT 10

表 3 GNSS 名称及相应的 PRN

GNSS	PRN
GPS	1~32
GLONASS	38~61
IRNSS	62~70
GALILEO	71~106
BDS	141~203
QZSS	131~140

2.2.13 LOCKOUTSYSTEM 关闭参与解算的卫星系统

格式:

LOCKOUTSYSTEM <system>

描述:

该指令用于接收机在解算过程中禁用某一特定卫星系统。

参数:

system 卫星系统（参考表 4）

示例:

LOCKOUTSYSTEM BD2

表 4 GNSS 系统

GNSS 系统
GPS
BD2
GLONASS
GALILEO
BD3
QZSS

2.2.14 LOG 请求报文输出

格式:

LOG <message-type> [type-trigger] [period] [offset]

描述:

该指令用于请求报文的输出。表 15~19 列出了支持的报文类型，关于这些报文的定义将在第 3 章介绍。

参数:

type 选择要输出的数据类型

trigger 选择报文触发类型，参考表 15

period 输出周期

offset 相对周期对应时刻的时间偏移量

如果设定每分钟的第 1 秒输出数据，将周期设置为 60，将偏移量设置为 1。有效值为小于周期的任何整数。0.1、0.2、0.25 或 0.5，这些数据是接收机标准中定义的最大请求速率的有效倍数。接收机默认为 20Hz 的中断采样，所以，最小的时间周期为 0.05 秒，低于这个周期的参数将被视为无效输入。如果需要 50Hz 或者 100Hz 的数据和定位频率，请联系您的技术支持。

示例:

LOG VERSIONA

示例中的命令表示在指定的串口输出 ASCII 格式的板卡版本信息。

2.2.15 MAGVAR 磁偏角改正

格式:

MAGVAR <type> [*correction* [*std dev*]]

描述:

接收机定向是以真北方向为参考方向，如果用户以磁北方向作为参考，需要通过该指令设置磁偏角改正。接收机采用国际地磁参考场（IGRF）95 球谐系数和 IGRF 时间对谐波系数来计算给定的纬度、经度和时间值的磁偏角改正值。

参数:

type ‘AUTO’ 或 ‘CORRECTION’，参照表 5

correction 当 *type* 选择 ‘CORRECTION’ 时，改正范围 $\pm 180^\circ$

std dev 改正数的标准差（ $\pm 180^\circ$ ，默认值为 0° ）

示例:

MAGVAR AUTO

MAGVAR CORRECTION 10 0

表 5 磁偏角改正类型

类型	描述
AUTO	根据接收机位置使用 IGRF 改正
CORRECTION	使用输入值

2.2.16 MARKCONTROL 控制标记输入

格式:

MARKCONTROL signal switch [*polarity*] [*timebias* [*timeguard*]]

描述:

该指令用于控制标记输入。

signal 仅支持关键字 “mark1”；

switch 支持关键字 “enable” 和 “disable”；

polarity 支持关键字 “positive” 和 “negative”，分别表示“脉冲上升沿触发”

和“脉冲下降沿触发”；

timebias 和 timeguard 两参数暂不支持。

以上设置可以通过 saveconfig 命令保存，markcontrol 状态可以通过 log sysconfig 指令查询。

示例：

```
markcontrol mark1 enable negative 0 0
```

2.2.17 PPSCONTROL 设置 PPS 信号特征

格式：

```
PPSCONTROL <switch> <polarity> <period> <pulse-width>
```

描述：

该命令可控制脉冲电平输出的极性、周期和脉冲宽度，还可以使用此命令禁用 PPS 输出。

参数：

switch ‘enable’ 或 ‘disable’，其中 ‘enable’ 表示打开 PPS 输出，‘disable’ 表示关闭 PPS 输出（一旦该字段被设为 disable，其他参数都将被忽略）。

polarity ‘positive’ 和 ‘negative’，‘positive’ 表示高电平脉冲，‘negative’ 表示低电平脉冲。

period 脉冲输出周期，以秒为单位。

pulse-width PPS 脉宽，脉宽应该小于周期的一半，单位是微秒。

示例：

```
PPSCONTROL ENABLE POSITIVE 1 1000
```

2.2.18 RESET 复位

格式：

```
RESET
```

描述：

该指令用于板卡重启。

示例:

```
RESET
```

2.2.19 RTKCOMMAND 复位 RTK 引擎

格式:

```
RTKCOMMAND <action>
```

描述:

该指令用于重置 RTK 引擎并清除 RTK 参数。RESET 参数导致 RTK 算法完全重置，迫使系统重新启动模糊度固定解算。

参数:

action RESET

示例:

```
RTKCOMMAND RESET
```

2.2.20 APPSCENE 设置应用场景模式

格式:

```
SET APPSCENE <mode>
```

描述:

该指令用于设置应用场景模式，以满足不同条件下对高精度模块使用要求。

参数:

mode survey/robot/car/air/space

关于场景的速度定义

指令	应用	关键字
APPSCENE	测量	survey
	机器人	robot
	汽车	car
	飞机	air
	航空	space

示例:

```
SET APPSCENE SURVEY
```

2.2.21 RTKFIXHOLDTIME 设置 RTK 固定数据使用的最大龄期

格式:

```
RTKFIXHOLDTIME    <time-delay>
```

描述:

该指令用于设置移动站保持 RTK 固定解的最大差分数据龄期。

参数:

time-delay 大于 5 s 小于 200 s，默认值为 20 s

示例:

```
RTKFIXHOLDTIME    15
```

2.2.22 RTKOBSMODE 设置参与 RTK 解算的频点

格式:

```
RTKOBSMODE    <mode>
```

描述:

该指令用于设置移动站的 RTK 引擎解算使用的观测量模式。

参数:

mode

- 0: 多频 RTK（默认）；
- 1: 单频 RTK；
- 2: 未定义；
- 3: 单频 RTD；
- 4: 未定义；
- 5: BDS B1&B3 双频 RTK，其他卫星系统使用默认模式；

注意:

对于 RTKOBSMODE 3，该命令具有相比 RTKSOLUTION 更高的优先级，即：当移动站使用该命令设置不同的观测模式时，没有必要发送 RTKSOLUTION 指令去改变移动站接收机的解算模式。因为接收机的解算模式会随观测模式的改变而自动调整。

2.2.23 RTKREFMODE 设置 RTK 基站模式

格式:

RTKREFMODE <mode>

描述:

该命令用于配置移动站使用基准站数据的模式。当基准站是固定基站时，移动站接收机应该配置为下面所述固定基站模式；当基准站是移动基站时，移动站接收机应该配置为下面所述移动基站模式。

参数:

mode 0: 固定基站（默认值）； 1: 移动基站。

示例:

RTKREFMODE 1

2.2.24 RTKSOLUTION 设置 RTK 解算模式

格式:

RTKSOLUTION <mode>

描述:

该指令用于强制配置移动站 RTK 引擎的解算模式。在某些情况下，需要配置一个特定的解算模式，可以使用该命令将 RTK 引擎配置为相应模式。

参数:

mode 0: Auto
 1: RTD
 2: Extra-wide
 3: Float

示例:

RTKSOLUTION 1

2.2.25 RTKSOURCE 识别 RTK 差分基站

格式:

RTKSOURCE <type> [stn id]

描述:

该指令用于设置只接收指定 RTK 差分改正源和 RTK 基准站 ID 的数据。当接收机可能从多个基站接收改正数时，使用该指令能屏蔽非指定的基站 ID 所发送的差分数据。

参数:

type 差分改正类型，默认值为'AUTO'，请参阅表 6。如果选择默认值，接收机将忽略基站 ID。当使用基站 ID 时，需指定差分改正类型。

表 6 差分改正类型

类型名称	描述
RTCM	RTCM ID: 0<=RTCM station ID<=1023 或任意
RTCMV3	RTCM 3.0 ID: 0<=RTCMV3 station ID<=4095 或任意

示例:

```
RTKSOURCE AUTO ANY
```

```
RTKSOURCE RTCM ANY
```

注意：在指定基准站 ID 之前需指定差分改正类型

```
RTKSOURCE RTCMV3 5
```

```
RTKSOURCE RTCM 4
```

2.2.26 RTKTIMEOUT 设置 RTK 最大差分延迟**格式:**

```
RTKTIMEOUT <time-delay>
```

描述:

该指令用于移动站使用的 RTK 数据的最大差分延迟。差分龄期大于该设置值时，RTK 引擎将退出解算。

参数:

time-delay 小于 200 s，默认值为 200 s

示例:

```
RTKTIMEOUT 30
```

2.2.27 RTKQUALITYLEVEL 设置 RTK 性能模式

格式:

RTKQUALITYLEVEL <normal/quick/extra-safe>

描述:

该指令用于设置 RTK 解算结果的质量等级。

参数:

quick/extra-safe/normal 快速/安全/正常

quick 效率优先, 尽可能保证固定解的固定率。

extra-safe 质量优先, 尽可能保证固定解的可靠性。

normal 均衡模式。

示例:

RTKQUALITYLEVEL extra-safe

2.2.28 SAVECONFIG 保存当前配置

格式:

SAVECONFIG

描述:

该指令用于保存用户当前配置, 包括当前 log 设置 (类型, 是否输出测试数据, 等) 固定设置, 波特率等, 参阅表 7。

示例:

SAVECONFIG

表 7 保存配置

配置	描述
LOG	保存所有串口的报文
FIX	仅保存固定位置
COM	保存所有串口的波特率
ECUTOFF	保存卫星高度截止角
PJKPARA	保存 PJK 的 6 个参数
PPSOFFSET	保存输出延迟
INTERFACEMODE	保存端口模式状态
其他与工作模式相关的配置	

2.2.29 INCONTROL 设置板载惯导

格式:

```
INCONTROL    <switch>
```

描述:

该指令用于开启/关闭板载惯导的组合导航解算。

参数:

switch ‘ENABLE’ : 开启组合导航解算;
 ‘DISABLE’ (default) : 关闭组合导航解算;

示例:

```
INCONTROL    ENABLE
```

2.2.30 SET 指令

格式:

```
SET    <type>    <param 1>    <param2>
```

描述:

该指令用于配置一些特殊的设置, 如 PJK 参数, 调试信息的输出, 等

参数:

type 参考表 8
param 参考表 8

示例:

```
SET    DIFFMATCHMODE    synch
SET    PJKPARAM    6378137.0    298.257223563    0    120    0    500000
SET    BD2PVTBDS    B2I
SET    CPUFREQ    624
SET    PVTFREQ    5
SET    RTKFREQ    5
SET    EXTERNALCOORD    ON
SET    STATIONMODE    mode    portA    portB    interval
SET    CP    SMOOTHER    aa    bb
SET    NMEASGFORMAT    <KEYWORD>
```

SET GLOPRBIAS gx p1 p2 p14
SET GLOCHANPRBIAS gx chan p
SET SIGNAL GPS OFF
SET SIGNAL L1CA/L2C/L2P/L5C/L1C ON/OFF
SET SIGNAL L2P OFF
SET SIGNAL B1C/B2a OFF

表 8 SET 类型和参数

语法	参数	描述
SET DIFFMATCHMODE Param1	Param1: SYNCH or ASYNCH	设置差分匹配模式，同步或异步模式
SET ATOM Param1	Param1: ON 启用原子钟 OFF 禁用原子钟	
SET ANTHIGH Param1	Param1: 已知的接收机天线高	
SET PJKPARA Param1 ... Param6	Param1 ... Param6: A: 地球的长半轴 1/F: F 是地球扁率因子 B ₀ : 参考纬度 L ₀ : 参考经度 N ₀ : 参考北坐标 E ₀ : 参考东坐标	设置坐标转换的 PJK 参数，默认值分别为: A: 6378137.0 F: 298.257 B ₀ : 0 L ₀ : 120/180*PI N ₀ : 0 E ₀ : 500000
SET BD2PVTOBS Param1	Param1: B1I,B2I 或 B3I,AUTO	该指令可用于 BD2 PVT 解算时信号的选择 B1I/B2I/B3I: PVT 解算过程中，观测值、星历、历书来自于 B1I、B2I 或 B3I AUTO: PVT 解算过程中，应根据观测信号的质量来选取观测值、星历、历书，观测值较多的信号将优先用于 PVT 解算
SET PVTFREQ Param1	Param1: 是有效的 PVT 解算频率，单位 HZ 1,2,5（默认值）,10,20	司南板卡在默认设置下 PVT 解算频率是 5hz，如果需要更高或更低的 PVT 更新速率，该命令至多可以将 PVT 更新率配置为 20hz。但 CPU 的计算能力是有限的，在 5hz PVT 中，RTK 可以在 5hz 上工作；如果同时需要 10hz 的 PVT 和 10hz 的 RTK，则需要至少 624Mhz 的 CUP 频率
SET RTKFREQ Param1	Param1: 是有效的 RTK 频率，单位 HZ 1,2,5（默认值）,10	注意： 保持 RTK 频率小于或等于 PVT 频率
SET MODIFYCPTOPR Param1	Param1:	在载波相位上进行调制操作，使 CP 的值接近相应的伪距

	ON: 调制 OFF: 不调制 (默认值)	
SET CPSMOOTHPR Param1 [Param2] [Param3]	Param1: 平滑启动开关 ON/OFF Param2: 平滑时间常数 Param3: 跟踪时间阈值	Param1: ON 启动载波平滑伪距 (默认) OFF 关闭载波平滑伪距 Param2: 有效范围是 10~200 s, 默认值是 50 s Param3: 有效范围是 0~60 s, 默认值是 15 s。在一颗卫星被跟踪一段时间后 (Param3), 接收机开始使用载波相位平滑卫星的伪距
SET RTKOBSMODE Param1	Param1 是 RTK 观测模式	AUTO, MANUAL (默认), 更多有关模式信息, 参考 2.2.22
SET EXTERNALCOORD ON	Externalcoord: 外部坐标系	该功能使用外部坐标作为基站坐标, 并发送该坐标以进行差分操作。该功能可以通过命令 <code>log sysconfig</code> 查询, 也可以通过 <code>saveconfig</code> 保存
SET STATIONMODE mode portA portB interval	Mode: 设置测站类型, 参数是字符串, “master” 是主站, “slave” 是从站 PortA: 设置通讯串口, 以便接收来自基准站的差分数据。参数分别是 “com1”, “com2”, “com3” PortB: 设置通讯串口, 以便接收来自基准站的差分数据。参数分别是 “com1”, “com2”, “com3” Interval: 设置发送差分信息的时间间隔, 该参数是浮点数	1) 示例: <code>Set stationmode master com2 com3 0.2</code> 示例中将 OEM 板卡设置为主站, 从 com2 串口接收改正数, 并将改正数经过 com3 发送给从站, 信息发送的时间间隔是 0.2 s 此外, OEM 板卡接收到示例中的指令后会根据 interval 参数值自动检查当前 PVT 和 RTK 解算频率, 如果 PVT/RTK 解算频率低于信息发送的频率, 则 PVT/RTK 频率会自动调整 假设 PVT/RTK 解算频率是 5 HZ, 当接收到指令 “set stationmode master com2 com3 0.1”, 则 PVT/RTK 解算频率将调整为 10 HZ。然而, CPU 的频率并不能自动设置, 如果需要改动, 则需要手动设置。 示例中的命令将在内部执行以下命令: <code>Set pvtfreq 5</code> <code>Set rtkfreq 5</code>

		Interfacemode com2 auto auto on Interfacemode com3 auto auto on Log com3 rtkmcompassb ontime 0.2 2)set stationmode slave com3 com3 0.2 示例中将 OEM 板卡设置为从站，通过 com3 串口接收主站的信息，将姿态结果通过 com3 返送给主站。间隔时间为 0.2, 用于检查 PVT 和 RTK 解算频率是否低于要求。功能和主站一样 以上命令通过以下命令实现： Set rtkfreq 5 Interfacemode com3 auto auto on Set rtkfreq 5 Interfacemode com2 auto auto on Log com3 rtkmcompass3b ontime 0.2 Set diffmatchmode synch Rtkrefmode 1 增加的指令用于定向相关的设置。对于主站的需求，需要额外设置。 例如：主站设置指令如下： Set stationmode master com2 com3 0.2 Log gpgga ontime 0.2 Log gptra ontime 0.2 对于从站而言： Set stationmode master com3 com3 0.2
SET PROJECTIONTYPE Param1	Param1 可以被设置为 gauss 和 utm	Gauss: 将投影类型设置为 Gauss-Boaga 投影类型

		Utm: 将投影类型设置为通用横向墨卡托投影
Set GLOPRBIAS gx p1 p2 p14	gx: GLONASS 频率索引, 有效值为 1 或 2 p1: 第一频道频率改正 p14: +6 射频通道设置, 单位是 mm	gx=1 表示 G1 gx=2 表示 G2 示例: set gloprbias 1 -700 -600 -500 -400 -300 -200 -100 0 100 200 300 400 500 600 set gloprbias 2 -700 -600 -500 -400 -300 -200 -100 0 100 200 300 400 500 600
Set GLOCHANPRBIAS gx chan p	Gx: GLONASS 频率索引, 有效值为 1 或 2 chan: 射频通道数。相对于 GLONASS 的 14 个通道, 其值为-7~6。 p:改正值 (同上)	示例: set glochanprbias 1 -6 300 示例表示将-6 通道上的 G1 频率的伪距偏差改正设置为 300 mm
set relayrtcmv3 on/off comX	on/off: 开关 comX: 串口号	转发 RTCMV3 差分数据
set drtimeout XXX	XXX: 组合导航推算时长	设置组合解的推算时长, 卫星信号失锁超出设置的阈值后, 板卡将退出组合解。
set imuaxestype 1/2/3/4/5/6/7/8	板卡正面朝上,Y 轴指向车头,为轴向 1; 逆时针旋转 90 度为轴向 2; 逆时针旋转 180 度为轴向 3; 逆时针旋转 270 度为轴向 4; 板卡正面朝下,Y 轴指向车头,为轴向 5; 逆时针旋转 90 度为轴向 6; 逆时针旋转 180 度为轴向 7; 逆时针旋转 270 度为轴向 8;	设置板载惯导轴向, 用于组合导航初始化和解算。
SET CWI AUTO Param1	Param1: 0: 关闭所有抗干扰, 默认值	配置 CWI 抗干扰模块以自动模式开启或者关闭

	1：开启第 1 个抗干扰通道 2：开启第 2 个抗干扰通道 3：开启第 1、2 个抗干扰通道																									
SET CWI MANUAL Param1 Param2 Param3	Param1: 通道序号，详见表 Param2: 0: 第 1 个抗干扰通道，默认值 1: 第 2 个抗干扰通道 表示 CWI 抗干扰通道编号，取值范围为 0、1 默认值为 0 Param3: 0:关闭，默认值 1:开启	配置 CWI 抗干扰模块以手动模式开启某通道或者关闭 <table><tr><th>通道序号</th><th>频点</th></tr><tr><td>0</td><td>L5/E5a/B2a</td></tr><tr><td>1</td><td>B2/E5b/B2b</td></tr><tr><td>2</td><td>B1</td></tr><tr><td>3</td><td>L1CA/E1C/B1C</td></tr><tr><td>4</td><td>G1</td></tr><tr><td>5</td><td>L2</td></tr><tr><td>6</td><td>G2</td></tr><tr><td>7</td><td>B3</td></tr><tr><td>8</td><td>L-Band</td></tr><tr><td>9</td><td>E6C</td></tr><tr><td>10</td><td>G3C</td></tr></table>	通道序号	频点	0	L5/E5a/B2a	1	B2/E5b/B2b	2	B1	3	L1CA/E1C/B1C	4	G1	5	L2	6	G2	7	B3	8	L-Band	9	E6C	10	G3C
通道序号	频点																									
0	L5/E5a/B2a																									
1	B2/E5b/B2b																									
2	B1																									
3	L1CA/E1C/B1C																									
4	G1																									
5	L2																									
6	G2																									
7	B3																									
8	L-Band																									
9	E6C																									
10	G3C																									
SET AE Param1	Param1: OFF:关闭 AE 25M: 25M 时钟 AE 100M:100M 时钟 AE，默认值	配置开机时 AE 工作状态																								
SET SIGNAL Param1 OFF	Param1: GPS/GLO/GAL/BD2/BD3/SBAS OFF:关闭系统	关闭 GPS/GLONASS/GALILEO/BD2/BD3/SBAS 系统																								
SET SIGNAL Param1 ON/OFF	Param1: L1CA/L2C/L2P/L5C/L1C;	打开/关闭 GPS 信号																								

	B1I/B2I/B3I; B1C/B2b/B2a/B2; E1C/E5b/E5a/E5/E6C; S1C/S5C; G1C/G2C/G3C; ON/OFF:打开/关闭信号	打开/关闭 BD2 信号 打开/关闭 BD3 信号 打开/关闭 GALILEO 信号 打开/关闭 SBAS 信号 打开/关闭 GLONASS 信号
SET SIGNAL Param1 OFF	Param1: L2C、L2P、L5C、L1C; B2I、B3I; B1C、B2b、B2a、B2; E5b、E5a、E5、E6C; S5C; G2C、G3C; OFF:关闭单个信号	关闭 GPS 单个信号 关闭 BD2 单个信号 关闭 BD3 单个信号 关闭 GALILEO 单个信号 关闭 SBAS 单个信号 关闭 GLONASS 单个信号
SET SIGNAL B1C/B2a OFF		关闭 BD3 信号

表 9 NMEAMSGFORMAT 关键字描述

COMNAV	默认设置：当前 OEM 板卡输出 NMEA 格式信息																						
STANDARD	标准 NMEA0183 信息格式	1. 无位置信息：GGA,RMC,VTG,HDT 相应信息不会输出，仅输出逗号 2. 关键字仅影响 GPGGA 的数据精度，数据精度根据定位模式自动调整 <table border="1"> <thead> <tr> <th>定位状态</th><th>纬度</th><th>经度</th><th>大地高</th><th>高程异常值</th><th>差分延迟</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单点定位</td><td>4 bits</td><td>4 bits</td><td>2 bits</td><td>2 bits</td><td>不可用</td></tr> <tr> <td>非单点定位</td><td>7 bits</td><td>7 bits</td><td>4 bits</td><td>3 bits</td><td>两位数的整数 (接收差分数据)</td></tr> </tbody> </table> 非单点定位：RTD,SBAS,HDT 手动设置或仿真，等 3. 单点定位模式下，GPGGA 差分延迟和测站编号是不可用的				定位状态	纬度	经度	大地高	高程异常值	差分延迟	单点定位	4 bits	4 bits	2 bits	2 bits	不可用	非单点定位	7 bits	7 bits	4 bits	3 bits	两位数的整数 (接收差分数据)
定位状态	纬度	经度	大地高	高程异常值	差分延迟																		
单点定位	4 bits	4 bits	2 bits	2 bits	不可用																		
非单点定位	7 bits	7 bits	4 bits	3 bits	两位数的整数 (接收差分数据)																		
NORMAL	NMEA 信息标准精度格式	1. 无位置信息：GGA,RMC,VTG,HDT 相应的数据不会输出，仅输出逗号 2. 关键字仅影响 GPGGA 的数据精度，数据输出精度是固定的，小数部分定义如下： <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>纬度</th><th>经度</th><th>大地高</th><th>高程异常值</th><th>差分延迟</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准精度</td><td>4 bits</td><td>4 bits</td><td>2 bits</td><td>2 bits</td><td>2 位整数</td></tr> <tr> <td>高精度</td><td>7 bits</td><td>7 bits</td><td>4 bits</td><td>3 bits</td><td>XX.X(2 位整数， 1 位小数)</td></tr> </tbody> </table> 非单点定位：RTD,SBAS,HDT 手动设置或仿真，等 3. 单点定位模式下，GPGGA 差分延迟和测站编号是不可用的 4. 对于高精度模型，大地水准面及其单位是预留位，和 NovAtel 的 GPGGALONG 一样					纬度	经度	大地高	高程异常值	差分延迟	标准精度	4 bits	4 bits	2 bits	2 bits	2 位整数	高精度	7 bits	7 bits	4 bits	3 bits	XX.X(2 位整数， 1 位小数)
	纬度	经度	大地高	高程异常值	差分延迟																		
标准精度	4 bits	4 bits	2 bits	2 bits	2 位整数																		
高精度	7 bits	7 bits	4 bits	3 bits	XX.X(2 位整数， 1 位小数)																		
LONG	NMEA 信息高精度格式																						

2.2.31 VECTORLENMODE 基线约束模式

格式:

VECTORLENMODE <parameter>

描述:

如果场景中基线长是固定的, 建议选择模式 2, 可以减少飞点, 提高固定率;

如果场景中基线长是不固定的, 选择模式 1, 固定率会有一定减小。

参数:

parameter 1: 流动基站模式, 基线长可变
 2: 流动基站模式, 基线长固定

示例:

VECTORLENMODE 1

2.2.32 UNDULATION 设置高程异常

格式:

UNDULATION <opt> [sep]

描述:

使用该指令输入一个特定的高程异常值, 在位置信息报文中的大地水准面指所选基准的椭球面。

参数:

opt 大地水准面高度模型选择, 参考表 10, 默认值是 “EGM96”
sep 用户选择所需的高程异常值, 默认值是 0.000。

表 10 大地水准面模型

选项	ID	描述
TABLE	0	使用内置格网表 (与 EGM96 相同)
USER	1	使用用户指定的高程异常值
OSU89B	2	使用 OSU89B 模型格网
EGM96	3	使用 EGM96 模型格网

示例:

```

UNDULATION  EGM96
UNDULATION  OSU89B
UNDULATION  USER 10.000000000
UNDULATION  TABLE

```

2.2.33 SCANSPECTRUM 设置频谱扫描参数

格式 1:

```
SCANSPECTRUM <center-freq> <scan-range> <scan-times>
```

格式 2:

```
SCANSPECTRUM <mode>
```

描述:

该指令用于设置频谱扫描参数。

参数:

center-freq 设置的扫描中心频率，单位 KHz

scan-range 设置的扫描范围，单位 KHz

scan-times 设置的扫描点数

mode L1/L2/L5, 按中心频率为 L1, L2, L5 频点, 扫描范围为 8000KHz, 200 个点扫描。

示例:

```
SCANSPECTRUM 1575420 8000 200
```

具体的报文结构见 3.4.4。

2.2.34 UNLOCKOUT 取消关闭卫星

格式:

```
UNLOCKOUT <prn>
```

描述:

该命令允许先前关闭的卫星（LOCKOUT 命令）在解算中恢复。如果要恢复多颗卫星，则必须为将要恢复的每个卫星重复发布该命令。

参数:

prn 卫星号，参考表 3

示例：

```
UNLOCKOUT 10
```

2.2.35 UNLOCKOUTALL 取消关闭所有卫星

格式：

```
UNLOCKOUTALL
```

描述：

该指令在解算中用于恢复先前关闭的所有卫星（LOCKOUT 命令）。

示例：

```
UNLOCKOUTALL
```

2.2.36 UNLOCKOUTSYSTEM 取消关闭的卫星系统

格式：

```
UNLOCKOUTSYSTEM <system>
```

描述：

该指令用于恢复先前关闭的某一系统，以便重新参与解算。

参数：

system 指定的 GNSS 系统，参考表 4。

示例：

```
UNLOCKOUTSYSTEM BD2
```

2.2.37 UNLOG 取消报文输出

格式：

```
UNLOG <message-type>
```

描述：

该指令允许用户取消特定报文的输出。

参数：

message-type 参考表 14～18

示例:

```
UNLOG VERSION
```

2.2.38 UNLOGALL 取消所有报文输出**格式:**

```
UNLOGALL <port>
```

描述:

该指令用于取消特定串口报文的输出，如果没有指定串口，所有串口的报文输出都将被停止。

参数:

port 参照表 1

示例:

```
UNLOGALL COM1
```

```
UNLOGALL
```

3 报文

板卡可以通过 LOG 指令请求到多种报文。

3.1 约定

3.1.1 命令格式

发送

LOG <message-type> [trigger] [period] [offset] 参考 2.2.14 LOG 请求报文输出。

响应

与发送信息的格式不同，报文结构是二进制格式。同时，板卡也支持 ASCII 格式。

3.1.2 二进制格式定义

基本格式：

✧ **头：** 3 个同步字节加上 25 个字节的报头信息。头长度是一个变量，未来可能会增加字段，因此，有必要检查头长度。

✧ **数据：** 变量；

✧ **CRC-32：** 对包括头信息在内的所有数据进行的 32 位 CRC 校验；

头：

字段	字段名	字段类型	描述	字节	偏移量
1	Sync	Char	0xAA	1	0
2	Sync	Char	0x44	1	1
3	Sync	Char	0x12	1	2
4	Header Length	Uchar	头长度	1	3
5	Message ID	Ushort	信息索引号	2	4
6	Reserved		预留	1	6
7	Reserved		预留	1	7
8	Message length	Ushort	信息长度, 不包括头和 CRC	2	8
9	Reserved		预留	2	10
10	Reserved		预留	1	12
11	Reserved		预留	1	13

12	Week	Ushort	GPS 周	2	14
13	ms	Uint	从 GPS 周起算的毫秒	4	16
14	Reserved		预留	4	20
15	Reserved	Ushort	预留给内部使用	2	24
16	Receiver S/W Version	Ushort	接收机软件的版本号，有效值为 0-65535	2	26

注意：当前版本中，头长度一般为 28 个字节，数据的长度是个变量。

3.1.3 报文列表

3.1.3.1 预定义信息

目前支持的报文按字母顺序排列如表 11 所示：

表 11 预定义的报文

序号	报文 ID	报文	格式	描述	参照
1	71	BD2EPHEM	B	BD2 星历	3.2.1.1
2	72	BD3EPHEM	B	BD3 星历	3.2.1.2
3	741	BD2RAWALM	B	BD2 原始历书	3.2.1.3
4	412	BD2RAWEPHEM	B	BD2 导航电文	3.2.1.4
5	42	BETPOS	A,B	最佳位置信息	3.2.5.1
6	99	BETVEL	A,B,Abb	最佳速度信息	3.2.5.2
7	241	BESTXYZ	A,B	最佳位置和速度（ECEF）信息	3.2.5.3
8	317	COMCONFIG	A,B	ASCII 格式的 COM 串口配置信息	3.2.2.1
9	792	GLORAWEPHEM	B	GLONASS 导航电文	3.2.1.6
10	71	GPSEPHEM	B	GPS 星历	3.2.1.7
11	1122	GALEPHEMERIS	B	Galileo 星历	3.2.1.8
12	971	HEADING	A,B	航向角信息	3.2.3.1
13	1335	HEADING2	A,B	多流动站航向信息	3.2.3.2
14	8	IONUTC	A,B,Abb	电离层和 UTC 参数	3.2.7.1
15	5	LOGLIST	A	报文列表	3.2.2.2
16	925	M925	B	扩展卫星信息	3.2.7.2
17	181	MARKPOS	A,B	标记输入端检测到脉冲时天线的位置	3.2.4.1
18	231	MARKTIME	A,B	检测到标记输入脉冲前沿的时间	3.2.4.2
19	174	PSRDOP	B	精度因子信息	3.2.5.4
20	47	PSRPOS	A,B,Abb	伪距定位信息	3.2.5.5
21	100	PSRVEL	A,B	伪距测速信息	3.2.5.6
22	43	RANGE	A,B,Abb	原始观测信息	3.2.6.1
23	140	RANGECMP	A,B,Abb	压缩版原始观测信息	3.2.6.2
24	74	RAWALW	B	原始历书	3.2.1.9

25	41	RAWEPHEM	B	导航电文	3.2.1.10
26	175	REFSTATION	A,B	基站坐标信息	3.2.8.1
27	911	SATMSG	B	卫星信息（司南自定义）	3.2.7.3
28	48	SATVIS	B	卫星可见性信息	3.2.7.4
29	270	SATXYZ	A,B	卫星位置（ECEF）信息	3.2.7.5
30	101	TIME	B	板卡时间信息	3.2.9.1
31	37	VERSION	A,B,Abb	板卡软件和固件版本	3.2.2.3

3.1.3.2 国际标准报文

司南板卡同时也支持 NMEA，RTCM2.X，RTCM3.X 格式报文，具体信息请参阅 NMEA 和 RTCM 协议。

表 12 NMEA 信息

序号	报文 ID	报文	描述
标准报文			
1	218	GPGGA	GPS 定位信息
2	219	GPGLL	地理定位信息
3	221	GPGSA	当前卫星信息
4	222	GPGST	伪距误差统计
5	223	GPGSV	可视卫星信息
6	228	GPHDT	真实航向信息
7	225	GPRMC	推荐定位信息
8	226	GPVTG	地面速度信息
9	227	GPZDA	时间及日期信息
司南自定义			
1	237	GPHPR	姿态角参数信息
2	209	GPNTR	移动站到基准站的距离
3	207	GPTRA	航向、俯仰、横滚角信息
4	87	GPYBM	位置、速度、航向、俯仰和 PJK 信息
5	264	GPNAV	位置、速度、跟踪位置信息、航向角、俯仰角和横滚角信息

表 13 RTCM 信息

序号	ID	报文	格式	描述
RTCM3.X				
1	787	RTCM1004	B	扩展的 GPS RTK L1&L2 观测值
2	788	RTCM1005	B	RTK 基准站 ARP
3	789	RTCM1006	B	含天线高的 RTK 基准站 ARP
4	856	RTCM1007	B	天线描述
5	857	RTCM1008	B	天线描述和序列号
6	898	RTCM1010	B	扩展的 GLONASS RTK L1 观测值
7	900	RTCM1012	B	扩展的 GLONASS RTK L1&L2 观测值

8	893	RTCM1019	B	GPS 星历
9	895	RTCM1020	B	GLONASS 星历
10	999	RTCM1033	B	接收机与天线说明
11	781	RTCM1104	B	SBAS MSM4
12	624	RTCM1074	B	GPS MSM4
13	644	RTCM1084	B	GLONASS MSM4
14	674	RTCM1124	B	BDS MSM4
15	684	RTCM1114	B	QZSS MSM4
16		RTCM4078	B	司南自定义 RTCM3.X 信息

3.1.3.3 其他信息

表 14 其他信息

序号	ID	报文	格式	描述
天宝专有信息				
1	224	PTNLAVR	A	姿态信息
2	76	PTNLGGK	A	时间、位置、定位类型和 DOP 值
3	229	PTNLPJK	A	平面坐标信息
参数信息				
1	2001	BD2ECUTOFF		BD2 高度截止角
2	2002	ECUTOFF		GPS 高度截止角
3	2017	GLOECUTOFF		GLONASS 高度截止角
4	2018	MAGVAR		磁偏角改正
5	2013	PJKPARA		设置投影坐标参数
6	2019	PVTFREQ		PVT 频率
7	2003	REFMODE		基准站模式
8	2022	REFPJKXYH		PJK 模式下的基准站坐标
9	2015	REGLIST		注册的函数列表
10	2020	RTKFREQ		RTK 频率
11	2008	RTKTIMEOUT		差分数据使用时间阈值
12	2021	SYSCONFIG		主系统配置参数
KSXT 定位定向数据				
1	230	KSXT		KSXT 定位定向数据
频谱数据				
1	2260	频谱数据		频谱数据

3.1.4 触发类型

接收机可以生成许多不同类型的报文，这些报文文件分为 3 类：同步、异步、轮询。

- 同步报文数据是定期生成的。
- 异步报文数据的生成时间是没有规律的，如果定期采集异步报文，它们不会立即输出最新的数据。

- 轮询报文是按需生成的。例如 **RXCONFIG**，只有使用命令时，它才会生效。
以 **ONCHANGED** 或 **ONNEW** 方式请求该类数据是没有意义的。

表 15 给出了报文类型以及用到的触发器。

表 15 报文触发类型

类型	推荐触发器	非法的触发器
Synch	ONTIME	ONNEW, ONCHANGED
Asynch	ONCHANGED	-
Polled	ONCE or ONTIME	ONNEW, ONCHANGED

表 16 支持 ONCHANGED 和 ONTRACKED 的报文

序号	ID	报文	参考
1	8	IONUTC	3.2.7.1
2	41	RAWEPHEM	3.2.1.10
3	71	BD2EPHEM	3.2.1.1
4	175	REFSTATION	3.2.8.1
5	412	BD2RAWEPHEM	3.2.1.4
6	71	GPSEPHEM	3.2.1.7
7	723	GLOEPHEMERIS	3.2.1.5
8	792	GLORAWEPHEM	3.2.1.6
9	893	RTCM1019	3.3.2.8
10	895	RTCM1020	3.3.2.10
11	150	RTCM1042	3.3.2.10
12	901	RTCM1044	3.3.2.11
13	152	RTCM1045	3.3.2.12
14	154	RTCM1046	3.3.2.13

表 16 相关注意事项：

- 1) 表中所列的大部分报文均与 **GNSS** 卫星的历书和星历有关。
- 2) 对于表中罗列的每条报文，如果选择了“**ONTIME**”触发器，接收机/板卡将输出只一颗卫星的信息，如一颗卫星的星历。
- 3) 如果选择“**ONCHANGED/ONTRACKED**”触发器，接收机/板卡将首次输出包含所有有效卫星的数据。在首次发送后，只输出自上次发送后发生变化或刚刚被跟踪的有效卫星数据。

3.1.5 示例

接收机支持 5 Hz 的报文记录，最小记录周期是 5 Hz 或者 0.2 s，以下是同步或异步报文记录的有效示例，这些报文能以高达 5hz 的速率记录的接收机上：

```
Log bestposb 0.2 [5 Hz]
Log bestposb 0.5 [2 Hz]
Log bestposb ontime 1 [1 Hz]
```

Log bestposb ontime 2 [0.5 Hz]
Log bestposb ontime 10 [0.1 Hz]

3.2 预定义的报文

3.2.1 历书和星历

本节定义了 GNSS 卫星的原始或解码历书及星历。

注意：

用户可以参考表 16，以获取有关如何正确使用历书和星历报文的 ONCHANGED/ONTRACKED 触发器的更多信息。

3.2.1.1 BD2EPHEM BD2 星历

描述：

该报文主要介绍 BD2 的星历参数。

报文编号	71
获取指令	<i>log bd2ephemb onchanged</i>
支持格式	二进制

报文结构：参考 GPSEPHEM GPS 星历结构。

3.2.1.2 BD3EPHEM BD3 星历

描述：

该报文主要介绍 BD3 的星历参数。

报文编号	72
获取指令	<i>log bd3ephemb onchanged</i>
支持格式	二进制

报文结构：

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	BD3EPHEMEM header	报文头		H	0
2	Prn	卫星号（1-63）	uchar	1	H
3	Valid	星历接收标识	uchar	1	H+1
4	satttype	卫星轨道类型 01: GEO, 10: IGSO, 11: MEO	uchar	1	H+2
5	health	卫星健康标识	uchar	1	H+3
6	URAI	用户距离精度指数	uchar	1	H+4

7	IODE	星历数据龄期	uchar	1	H+5
8	IODC	时钟数据龄期	uchar	1	H+6
9	BRsv0	预留	uchar	1	H+7
10	SIF	信号完好性标识 (0 正常 1 不正常)	uchar	1	H+8
11	AIF	系统告警标识 (0 本信号 SISMAI 有效 1 本信号 SISMAI 无效)	uchar	1	H+9
12	BRsv1	预留	uchar	1	H+10
13	BRsv2	预留	uchar	1	H+11
14	BRsv3	预留	uchar	1	H+12
15	BRsv4	预留	uchar	1	H+13
16	BRsv5	预留	uchar	1	H+14
17	BRsv6	预留	uchar	1	H+15
18	toe	星历参考时间	uint	4	H+16
19	toc	钟差参数的参考时间	uint	4	H+20
20	Delt_A	参考时刻长半轴相对于参考值的偏差	double	8	H+24
21	Dot_A	长半轴变化率	double	8	H+32
22	Delt_n0	参考时刻卫星平均角速度与计算值之差	double	8	H+40
23	Dot_n0	参考时刻卫星平均角速度与计算值之差的变化率	double	8	H+48
24	M0	参考时刻的平近点角	double	8	H+56
25	e	偏心率	double	8	H+64
26	w	近地点幅角	double	8	H+72
27	Omega0	周历元零时刻计算的升交点经度	double	8	H+80
28	i0	参考时刻的轨道倾角	double	8	H+88
29	Omega_dot	升交点赤径变化率	double	8	H+96
30	i_dot	轨道倾角变化率	double	8	H+104
31	Cuc	纬度幅角的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+112
32	Cus	纬度幅角的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+120
33	Crc	轨道半径的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+128
34	Crs	轨道半径的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+136
35	Cic	轨道倾角的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+144
36	Cis	轨道倾角的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+152

37	a0	卫星钟偏差系数	double	8	H+160
38	a1	卫星钟漂移系数	double	8	H+168
39	a2	卫星钟漂移率系数	double	8	H+176
40	tgdB1Cp	B1C 导频分量时延差	double	8	H+184
41	tgdB2ap	B2a 导频分量时延差	double	8	H+192
42	tgdB1Cd	B1C 数据分量相对于 B1C 导频分量的时延改正项	double	8	H+200
43	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+208

3.2.1.3 BD2RAWALM BD2 原始历书

描述:

该报文包含 BD2 卫星接收的原始历书信息。

报文编号	741
获取指令	<i>log bd2rawalmb ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	BD2RAWALM header	报文头		H	0
2	Ref week	历书周计数	Ulong	4	H
3	Ref secs	历书参考时间 (s)	Ulong	4	H+4
4	Subframes	子帧数	Ulong	4	H+8
5	svid	卫星号	Ushort	2	H+12
6	data	子帧页面数据	Hex	40	H+14
7	下一子帧偏移量=H+12+ (子帧*42)				
	xxxx	32 位校验位 (ASCII 和二进制)	Hex	4	H+12+(42* 子帧数)
	[CR][LF]	语句结束符 (仅适用于 ASCII)	-	-	-

注意:

历书每一子帧的长度是 10 个字 (每个字为 30 bits, 高位优先)。子帧 4 第 1~24 页和子帧 5 第 1~6 页包含 30 帧 BDS 卫星的历书数据 (参阅北斗 ICD1.0 中表 5-11-1 和表 5-11-2)。一个字被分割成 4 个字节的数据, 第一个字节的高两位是未使用。因此, 一个历书子帧数据可以用 40 个字节表示, 如图 2 所示:

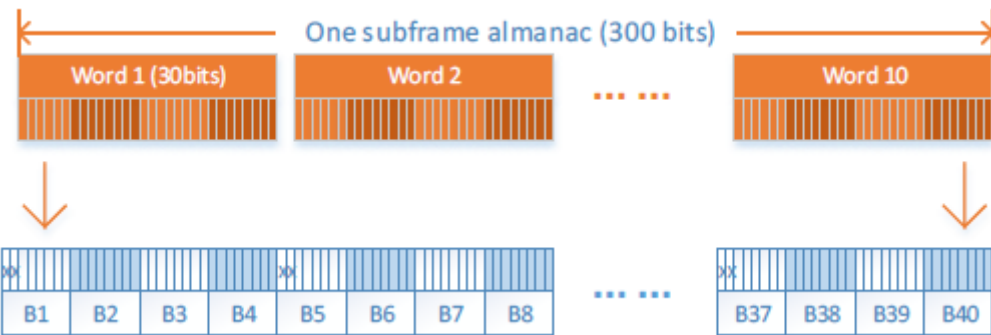


图 2 BD2 原始历书子帧结构图

3.2.1.4 BD2RAWEPHEM BD2 导航电文

描述:

该报文包含了 BD2 的原始星历，每个原始星历信息为 400 个字节。每个星历页长为 300 bits。对于 GEO 卫星而言，子帧 1 播发基本导航信息，由 10 个页面分时发送，每个页面由 10 个字组成，每个字 30 bits。注意，只有高 150 bits 是有效的。而对于 IGSO 和 MEO 而言，子帧 1-3 播发基本的导航信息，每个子帧由 10 个字组成，共 300 bits。报文中的其他子帧是无效的。页面或子帧结构见图 3，如需了解更加详细的信息，请参阅 BD2 ICD。

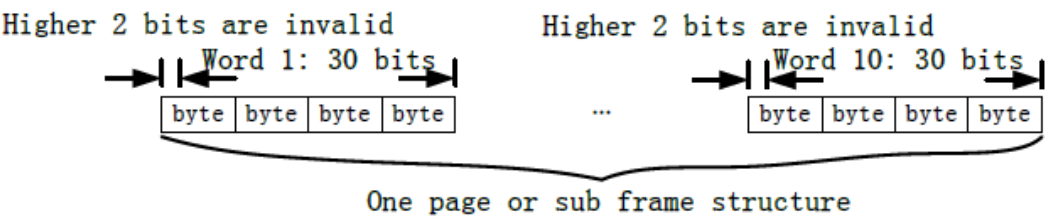


图 3 BD2 原始星历页面或子帧结构图

报文编号	412
获取指令	Log bd2rawephemb onchanged
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	BD2RAWEPHEM header	报文头		H	0
2	prn	卫星号	Ulong	4	H
3	Ref week	星历周计数	Ulong	4	H+4

4	Ref secs	历书参考时间 (s)	Ulong	4	H+8
5	Subframe1 or page1	子帧 1 或页面 1 数据	hex	40	H+12
6	Subframe2 or page2	子帧 2 或页面 2 数据	hex	40	H+52
...	...	...			
7	Subframe10 or page10	子帧 10 或页面 10 数据	hex	40	H+372
8	xxxx	32 位校验位 (仅用于 ASCII 和二进制)	hex	4	H+412
9	[CR][LF]	语句结束符 (仅适用于 ASCII)	-	-	-

3.2.1.5 GLOPHEMERIS GLONASS 星历

描述:

该报文包含了 GLONASS 的星历信息。GLONASS 星历参考 PZ90.02 大地基准，PVT 解算时，不需要调整 GPS 和 GLONASS 的参考帧。每颗卫星单独占据一条星历信息。

报文编号	723
获取指令	<i>Log gloephemerisb onchanged</i>
支持格式	二进制, ASCII

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GLOPHEMRIS header	报文头		H	0
2	Sloto	卫星编号	Ushort	2	H
3	freqo	频道偏移量, 范围为 0-20	Ushort	2	H+2
4	Sat type	卫星类型 0 = GLO_SAT 1 = GLO_SAT_M (M 类型卫星) 2 = GLO_SAT_K (K 类型卫星)	Uchar	1	H+4
5	Reserved			1	H+5
6	e week	星历参考整周数 (GPS 时间)	Ushort	2	H+6
7	e time	星历参考时间 (GPS 时间), 单位 ms	Ulong	4	H+8
8	t offset	GPS 时间和 GLONASS 时间的整秒偏差, 正值表示 GLONASS 时间早于 GPS 参考时间	Ulong	4	H+12
9	Nt	从闰年 1 月 1 日开始的 4 年时	Ushort	2	H+16

		间内的日历天数			
10	Reserved			1	H+18
11				1	H+19
12	issue	相对于星历参考时间的 15 分钟间隔数	Ulong	4	H+20
13	health	星历健康 0-3=健康 4-15=不健康	Ulong	4	H+24
14	Pos x	参考时刻卫星的 x 坐标 (PZ90.02)	Double	8	H+28
15	Pos y	参考时刻卫星的 y 坐标 (PZ90.02)	Double	8	H+36
16	Pos z	参考时刻卫星的 z 坐标 (PZ90.02)	Double	8	H+44
17	Vel x	参考时刻卫星在 x 方向的速度, m/s, (PZ90.02)	Double	8	H+52
18	Vel y	参考时刻卫星在 y 方向的速度, m/s, (PZ90.02)	Double	8	H+60
19	Vel z	参考时刻卫星在 z 方向的速度, m/s, (PZ90.02)	Double	8	H+68
20	LS acc x	受日月摄动影响, 卫星在参考时刻 x 方向的加速度, m/s/s, (PZ90.02)	Double	8	H+76
21	LS acc y	受日月摄动影响, 卫星在参考时刻 y 方向的加速度, m/s/s, (PZ90.02)	Double	8	H+84
22	LS acc z	受日月摄动影响, 卫星在参考时刻 z 方向的加速度, m/s/s, (PZ90.02)	Double	8	H+92
23	Tau_n	对第 n 颗卫星时间 t_n 相对于 GLONASS 时间 t_c 的改正, 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	频率改正, s/s	Double	8	H+116
26	Tk	帧起始时间 (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, 日	Ulong	4	H+136
30	Flag	信息标识, 见表 17	Ulong	4	H+140
31	xxxxx	32 位 CRC 校验 (仅 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+144
32	[CR][LF]	语句结束符 (仅适用于 ASCII)	-	-	-

表 17 GLONASS 星历信息标识

字节	BIT	MASK	描述	值域
N0	0 (LSB)	0x00000001	P1: 实时数据更新标识。表示当前帧和前一帧两个相邻 tb 参数的时间间隔	00: 0 分钟
	1	0x00000002		01: 30 分钟
	2	0x00000004	P2: tb 是奇数或者偶数标识	10: 45 分钟
	3	0x00000008	P3: 本帧传送卫星历书的卫星数标识	11: 60 分钟
N1-N7	4-31	...	预留	0: 偶数 1: 奇数 0: 4 颗卫星 1: 5 颗卫星

3.2.1.6 GLORAWEPHEM GLONASS 导航电文

描述:

该报文包含了 GLONASS 卫星的导航电文信息。

报文编号	792
获取指令	<i>Log glorawephemb onchanged</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GLORAWEPHEM header	报文头		H	0
2	Sloto	卫星号, PRN = Slot+37	Ushort	2	H
3	frequ	频道偏移量, 范围为 0-20	Ushort	2	H+2
4	Sigchan	信号频点编号	Ulong	4	H+4
5	Week	GPS 参考周, (单位: 周)	GPSec	4	H+8
6	Time	GPS 参考时间, (二进制中单位: 毫秒, ASCII 中单位: 秒)	Ulong	4	H+12
7	#recs	信息记录条数	Ulong	4	H+16
8	String	GLONASS 数据串	Uchar[]	11	H+20
9	Reserved		Uchar	1	H+31
10	下一条记录 = H+20+(#recs*12)				
	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅用于 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+20+(#recs*12)
	[CR][LF]	语句结束符 (仅适用于 ASCII)	-	-	-

注意:

1. GLORAWEPH 信息中的导航电文分 4 串播发, 如图 4。

- 2. 前四串中均是从 m4 到 KX8，共 84 位。由 bit 84 到 bit 4 从高位到低位的顺序排列。
- 3. 根据 GLORAWEPHEM 信息，GLONASS 数据串包含 88 bits（11 个字节），起始的 4 bits 是 0000，余下的 84 bits 用来存储 GLONASS 导航电文的 bit84~bit1，在这 11 个字节之后预留一个字节，如下图所示：

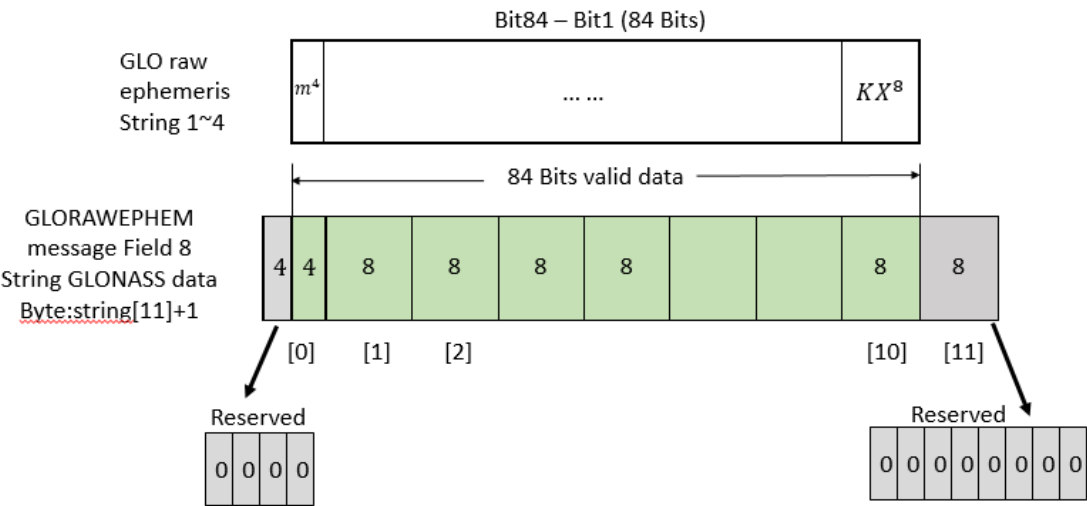


图 4 GLONASS 原始星历串结构

3.2.1.7 GPSEPHMEM GPS 星历

描述：

该报文为 GPS 解码星历。

报文编号	71
获取指令	Log gpsephe mb onchanged
支持格式	二进制

报文结构：

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GPSEPHMEMB/ BD2EPHEMEM header	报文头		H	0
2	wSize	结构大小	Ushort	2	H
3	blFlag	星历可用标识	byte	1	H+2
4	bHealth	卫星健康标识	byte	1	H+3
5	ID	卫星 PRN 号（1-203） GPS: 1-32, BDS: 141-203 Galileo: 71-106	byte	1	H+4
6	bReserved	预留	byte	1	H+5
7	uMsgID	忽略	Ushort	2	H+6

8	m_widle time	忽略	short	2	H+8
9	iodc	时钟数据龄期	short	2	H+10
10	accuracy	用户测距精度(参阅 GPS ICD IS-GPS-200-VD)	short	2	H+12
11	week	GPS 周	Ushort	2	H+14
12	iode	星历数据龄期	int	4	H+16
13	tow	星历发送时间	int	4	H+20
14	toe	星历参考时间	double	8	H+24
15	toc	钟差参数的参考时间	double	8	H+32
16	af2	卫星钟漂	double	8	H+40
17	af1	卫星钟速	double	8	H+48
18	af0	卫星钟差	double	8	H+56
19	Ms0	参考时间的平近点角	double	8	H+64
20	deltan	卫星平均运动速率与计算值之差	double	8	H+72
21	es	偏心率	double	8	H+80
22	roora	长半轴的平方根	double	8	H+88
23	Omega0	按参考时间计算的升交点赤径	double	8	H+96
24	i0	参考时间的轨道倾角	double	8	H+104
25	ws	近地点幅角	double	8	H+112
26	omegaot	升交点赤径变化率	double	8	H+120
27	itoet	轨道倾角变化率	double	8	H+128
28	cuc	纬度幅角的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+136
29	cus	纬度幅角的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+144
30	crc	轨道半径的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+152
31	crs	轨道半径的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+160
32	cic	轨道倾角的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+168
33	cis	轨道倾角的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+176
34	tgd	星上设备时延差	double	8	H+184
35	tgd2	星上设备时延差(仅适用于 BD2)	double	8	H+192
36	tgd3	B1C 导频分量(仅适用于 BD3)	double	8	H+200
37	tgd4	B2a 导频分量(仅适用于 BD3)	double	8	H+208
38	tgd5	B2b 全延迟(仅适用于 BD3)	double	8	H+216

39	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+224
----	-----	-------------	-----	---	-------

3.2.1.8 GALEPHEMERIS Galileo 星历

描述:

该报文为 Galileo 解码星历。

报文编号	1122
获取指令	<i>log galephemerisb onchanged</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GALEPHEMERISB header	报文头		H	0
2	SatId	卫星号 (1-36)	Ulong	4	H
3	FNAVReceived	0: 表示未收到 F/NAV 星历数 1: 表示收到 F/NAV 星历数据	BOOL	4	H+4
4	INAVReceived	0: 表示未收到 I/NAV 星历数 1: 表示收到 I/NAV 星历数据	BOOL	4	H+8
5	E1BHealth	E1B 信号的健康标识 (仅在接收到 I/NAV 数据时该标识才有效)	Uchar	1	H+12
6	E5aHealth	E5a 信号的健康标识 (仅在接收到 F/NAV 数据时该标识才有效)	Uchar	1	H+13
7	E5bHealth	E5b 信号的健康标识 (仅在接收到 I/NAV 数据时该标识才有效)	Uchar	1	H+14
8	E1BDVS	E1B 数据有效性 (仅在接收到 I/NAV 数据时该标识才有效)	Uchar	1	H+15
9	E5aDVS	E5a 数据有效性 (仅在接收到 F/NAV 数据时该标识才有效)	Uchar	1	H+16
10	E5bDVS	E5b 数据有效性 (仅在接收到 I/NAV 数据时该标识才有效)	Uchar	1	H+17
11	SISA	空间信号精度	Uchar	1	H+18
12	Reserved	预留	Uchar	1	H+19
13	IODNav	星历数据龄期	Ulong	4	H+20
14	T0e	星历参考时刻 (s)	Ulong	4	H+24
15	RootA	长半轴的平方根	Double	8	H+28

16	DeltaN	卫星平均运动速率与计算值之差 (radians/s)	Double	8	H+36
17	M0	参考时间的平近点角 (radians)	Double	8	H+44
18	Ecc	偏心率 (unitless)	Double	8	H+52
19	Omega	近地点幅角(radians)	Double	8	H+60
20	Cuc	纬度幅角的余弦调和改正项的振幅	Double	8	H+68
21	Cus	纬度幅角的正弦调和改正项的振幅 (radians)	Double	8	H+76
22	Crc	轨道半径的余弦调和改正项的振幅 (m)	Double	8	H+84
23	Crs	轨道半径的正弦调和改正项的振幅 (m)	Double	8	H+92
24	Cic	轨道倾角的余弦调和改正项的振幅 (radians)	Double	8	H+100
25	Cis	轨道倾角的正弦调和改正项的振幅 (radians)	Double	8	H+108
26	I0	参考时间的轨道倾角 (radians)	Double	8	H+116
27	IDot	轨道倾角变化率(radians/s)	Double	8	H+124
28	Omega0	按参考时间计算的升交点赤径 (radians)	Double	8	H+132
29	OmegaDot	升交点赤径变化率(radians/s)	Double	8	H+140
30	FNAVTOc	钟差参数参考时刻（仅当 F/NAV 接收标识为 True 时）	Ulong	4	H+148
31	FNAVAf0	卫星钟偏差系数（仅当 F/NAV 接收标识为 True 时）	Double	8	H+152
32	FNAVAf1	卫星钟漂移系数（仅当 F/NAV 接收标识为 True 时）	Double	8	H+160
33	FNAVAf2	卫星钟漂移率系数（仅当 F/NAV 接收标识为 True 时）	Double	8	H+168
34	INAVTOc	钟差参数参考时刻（仅当 I/NAV 接收标识为 True 时）	Ulong	4	H+176
35	INAVAf0	卫星钟偏差系数（仅当 I/NAV 接收标识为 True 时）	Double	8	H+180

36	INAVAf1	卫星钟漂移系数（仅当 I/NAV 接收标识为 True 时）	Double	8	H+188
37	INAVAf2	卫星钟漂移率系数（仅当 I/NAV 接收标识为 True 时）	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（仅当 I/NAV 接收标识为 True 时）	Double	8	H+212
40	xxxx	32-bit CRC (ASCII and Binary only)	Hex	4	H+220
41	[CR][LF]	Sentence terminator (ASCII only)	-	-	-

表 18 信号类型

二进制	信号类型	描述
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
14753	QZSS L1CA	QZSS L1 C/A -code
14760	QZSS L1Cp	QZSS L1C P-code
14787	QZSS L2CM	QZSS L2 C/A-code
14891	QZSS L6P	QZSS L6P

3.2.1.9 RAWALM 原始历书信息

描述:

该报文描述了 GPS 卫星原始历书信息。

报文编号	74
获取指令	Log rawalmb
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	RAWALM header	报文头		H	0
2	Ref week	历书参考周计数	Ulong	4	H
3	Ref secs	历书参考时间（秒）	Ulong	4	H+4
4	Subframes	子帧数	Ulong	4	H+8

5	Svid	卫星编号	Ushort	2	H+12
6	Data	子帧页面数据	Hex	30	H+14
7	下一子帧的偏移量=H+12+（子帧*32）				
	xxxx	32 位 CRC 校验（仅适用于 ASCII 和二进制）	Hex	4	H+12+(32*子帧数)
	[CR][LF]	语句结束符（仅适用于 ASCII）	-	-	-

3.2.1.10 RAWEPHEM 导航电文信息

描述:

该报文为 GPS 卫星的导航电文信息。

报文编号	41
获取指令	<i>Log rawephemb onchanged</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	RAWEPHEM header	报文头		H	0
2	Prn	卫星号	Ulong	4	H
3	Ref week	星历参考周计数	Ulong	4	H+4
4	Ref secs	星历参考时间（秒）	Ulong	4	H+8
5	Subframe1	子帧 1	Hex	30	H+12
6	Subframe2	子帧 2	Hex	30	H+42
7	Subframe3	子帧 3	Hex	30	H+72
8	xxxx	32 位 CRC 校验（仅适用于 ASCII 和二进制）	Hex	4	H+102
9	[CR][LF]	语句结束符（仅适用于 ASCII）	-	-	-

注意:

子帧 1: GPS 导航电文 Word1-Word10

子帧 2: GPS 导航电文 Word11-Word20

子帧 3: GPS 导航电文 Word21-Word30

每个 Word 有 24 bits，占据子帧中的 3 个字节。

3.2.2 配置和状态

3.2.2.1 COMCONFIG COM 串口配置

描述:

该报文主要描述串口的配置，比如波特率、COM ID 等等。

报文编号	37
获取指令	<i>Log comconfiga</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构（ASCII）：

```
#COMCONFIGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,199836.650,00000000,0000,1
114;COM1,115200,0,8,1,0,0,1,1,1,COM2,115200,0,8,1,0,0,1,1,1,COM3,115200,0,8,1,
0,0,1,1,1,COM4,921600,0,8,1,0,0,1,27,27,COM5,115200,0,8,1,0,0,1,1,1*9df517d9
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	COMCONFIG Header	报文头		H	0	#COMCONFI GA,COM1,0,6 0.0,FINESTEE RING,2222,1 99836.650,0 0000000,000 0,1114
2	#port	信息串口数	Long	4	H	
3	port	串口标识符	Enum	4	H+4	COM1
4	baud	通讯波特率	Ulong	4	H+8	115200
5	parity	奇偶校验位	Enum	4	H+12	0
6	databits	数据位个数	Ulong	4	H+16	8
7	stopbits	停止位个数	Ulong	4	H+20	1
8	handshake	握手信号	Enum	4	H+24	0
9	echo	当 echo 开启时，串口按原样传输输入的字符。0=OFF，1=ON	Enum	4	H+28	0
10	breaks	Breaks 开启或关闭，0=OFF，1=ON	Enum	4	H+32	1
11	rx type	接收模式的状态	Enum	4	H+36	1
12	tx type	发送模式状态	Enum	4	H+40	1
13	下一个串口的偏移量 = H+4+(port*44)					
14	xxxx	32 位 CRC 校验（仅适用于 ASCII 和二进制）	Hex	4	H+4+(#port*44)	*9df517d9
15	[CR][LF]	语句结束符（仅适用于 ASCII）	-	-	-	

3.2.2.2 LOG LOGLIST 列表

描述：

该报文输出系统中所有可用报文的完整列表。下表显示了二进制和 ASCII 输出。

报文编号	5
获取指令	<i>log loglista once</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构（ASCII）：

```
#LOGLISTA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,1776,125044.700,00000000,0000,1114;

COM1,GPGGA,ABBASCII,ONTIME,1.000,

COM3,GPGSV,ABBASCII,ONTIME,5.000,

COM3,RTCM1019,BINARY,ONTRACKED,1.000,
```

ID	字段	描述	格式	示例
1	LOGLIST（ASCII）header	报文头		#LOGLISTA
2	#log	信息条数，最大值是 64	Long	
3	Port	输出串口（见表 1）	Enum	COM1
4	Message	LOG 的信息名称	Char[]	GPGGA
5	Message types	ASCII，简化 ASCII，二进制	Char[]	ABBASCLL
6	trigger	信息输出的触发器模式，ONCHANGED，ONTIME，ONTRACKED	Enum	ONTIME
7	period	Log 输出周期（相对于 ONTIME 触发器）	Double	1
	下一个串口		Enum	
	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	
	[CR][LF]	语句结束符（仅对 ASCII）	-	

3.2.2.3 VERSION 版本信息

描述：

该报文描述了板卡的版本信息。

报文编号	37
获取指令	<i>log version</i>
支持格式	ASCII，简化 ASCII，二进制

报文结构（简化 ASCII）：

<VERSION COM1 0 60.0 UNKNOWN 0 0.000 00000000 0000 1114

< 1

< GPSCARD "S2002" "00902165 " "CARD-501AA-22"

"1.10A-1.10A" "1.000" "2012/May/ 5" "18:18:52"

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	VERSION Header	报文头		H	0	<VERSION COM1 0 60.0 UNKNOWN 0 0.000 00000000 0000 1114
2	#comp	部件个数，value=1	Long	4	H	1
3	Type	产品类型，value=0	Enum	4	H+4	GPSCARD
4	Model	模型信息（参考图 5）	Char[]	16	H+8	S2002
5	PSN	产品序列号（参考图 6）	Char[]	16	H+24	00902165
6	Hw version	硬件版本（参考图 7）	Char[]	16	H+40	CARD- 501AA-22
7	Sw version	软件版本（参考 SYSRTS 实时状态信息）	Char[]	16	H+56	1.10A-1.10A
8	Boot version	Boot 和 BB 版本	Char[]	16	H+72	1.000
9	Comp date	固件编译日期（参考表 20）	Char[]	12	H+88	2012/May/ 5
10	Comp time	固件编译时间（参考表 20）	Char[]	12	H+100	18:18:52
11	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+112	

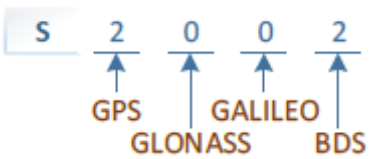


图 5 模型

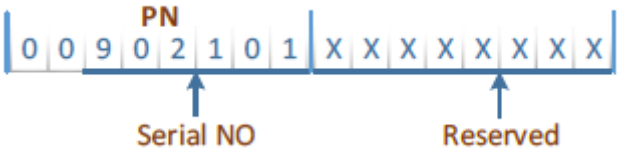


图 6 产品序列号

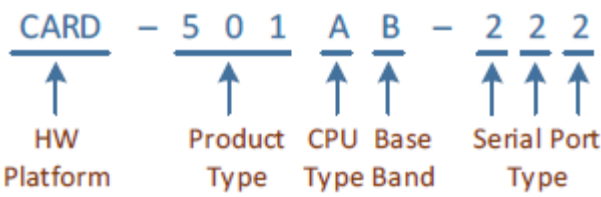


图 7 硬件版本



图 8 软件版本

图 5 中每个数字表示相应 GNSS 系统中的频率号；依次表示 GPS、GLONASS、Galileo 和 BD2。

表 19 串行串口类型

串行串口标识	串口配置
2	RS232
4	RS422
T	LV TTL
X	可选配置

表 20 串行串口类型

YYYY/MM/DD	YYYY: 年 MM: 月 DD: 日
HH:MM:SS	HH: 时 MM: 分 SS: 秒

3.2.3 航向角、俯仰角和横滚角信息

3.2.3.1 HEADING 航向信息

描述:

航向角是以真北方向为基准，沿顺时针方向到主天线与从天线连线方向的角度。

获取指令 `log headinga ontime 1`
支持格式 ASCII, 二进制

报文结构:

```
#HEADINGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2221,209051.000,00000000,0000,111
4;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,4.069750309,242.861648560,-
0.034470331,0.000000000,0.383065701,0.681626320,"0004",48,40,48,48,0,0,4,75*
39d47654
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	HEADING Header	报文头		H	0	#HEADINGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2221,209051.000,000000,0000,111;
2	Sol stat	解状态, 见表 21	Enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型, 见表 22	Enum	4	H+4	NARROW_INT
4	Length	基线长度 (0-3000 m)	Float	4	H+8	4.069750309
5	Heading	航向角 (0-360.0°)	Float	4	H+12	242.861648560
6	Pitch	俯仰角 (±90°)	Float	4	H+16	-0.034470331
7	Reserved		Float	4	H+20	0
8	Hdg std dev	航向角标准差 (°)	Float	4	H+24	0.383065701
9	Pitch std	俯仰角标准差 (°)	Float	4	H+28	0.681626320
10	Stn ID	基站 ID	Char[4]	4	H+32	0004
11	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+36	48
12	#solnSVs	参与解算的卫星数	Uchar	1	H+37	40
13	#obs	高度截止角以上的卫星数	Uchar	1	H+38	48
14	#multi	高度截止角以上且有 L2 观测值的卫星数	Uchar	1	H+39	48
15	reserved		Uchar	1	H+40	0
16	Ext sol stat	扩展解状态 (默认值: 0)	Uchar	1	0	0
17	Reserved		Uchar	1	H+42	4
18	Sig mask	信号掩码, 如果是 0, 表示信号不参与解算, 见表 23	Uchar	1	H+43	75
19	xxxx	32 位 CRC 校验(仅对 ASCII 和二进制)	Hex	4	H+44	*39d47654
20	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-	

3.2.3.2 HEADING2 多流动站航向信息

描述:

该报文包含基站与移动站之间的定向信息，常用于动对动 RTK。该报文指令与 HEADING 信息类似，但额外有一个流动站 ID 字段。HEADING2 定向是指双天线接收机的主天线（Master ANT）与基站的 GNSS 天线之间的定向。

报文编号	1335
获取指令	<i>log heading2a ontime 1</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构：

#HEADING2A,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,369175.000,00000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,8037.669433594,209.430999756,51.060379028,0.000000000,0.200168282,0.400303006,"0008","",45,40,45,45,0,0,4,203*1308409f

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	HEADING Header	报文头		H	0	#HEADING2A,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,369175.000,00000000,0000,1114;
2	Sol stat	解状态，见表 21	Enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型，见表 22	Enum	4	H+4	NARROW_INT
4	Length	基线长度	Float	4	H+8	8037.669433594
5	Heading	航向角（0-360.0°）	Float	4	H+12	209.430999756
6	Pitch	俯仰角（±90°）	Float	4	H+16	51.060379028
7	Reserved		Float	4	H+20	0
8	Hdg std dev	航向角标准差（°）	Float	4	H+24	0.200168282
9	Pitch std	俯仰角标准差（°）	Float	4	H+28	0.400303006
10	Rover stn ID	基站 ID	Char[4]	4	H+32	0008
11	Master stn ID	主站 ID	Char[4]	4	H+36	
12	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+40	45
13	#solnSVs	参与解算的卫星数	Uchar	1	H+41	40
14	#obs	高度截止角以上的卫星数	Uchar	1	H+42	45
15	#multi	高度截止角以上且有 L2	Uchar	1	H+43	45

		观测值的卫星数				
16	Reserved		Uchar	1	H+44	0
17	Ext sol stat	扩展解状态（默认值：0）	Uchar	1	H+45	0
18	Reserved		Uchar	1	H+46	4
19	Sig mask	信号掩码，如果是 0，表示信号不参与解算，见表 23	Uchar	1	H+47	203
20	xxxx	32 位 CRC 校验（仅对 ASCII 和二进制）	Hex	4	H+48	*1308409F
21	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	

3.2.4 事件标记信息

3.2.4.1 MARKPOS 标记输入事件时的位置

描述：

该报文包含在标记输入端检测到脉冲时天线的概略位置。它是在接收机 event 接口的输入端出现脉冲时产生的。

报文编号	181
获取指令	<i>log markposa onnew</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构：

```
#MARKPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,386379.001,00000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,31.34998702572,121.29245975444,26.3427,10.3048,WGS84,0.0125,0.0125,0.0190,"0008",0.000,1268.000,47,40,47,47,198,0,4,25*053c862b
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	MARKPOS Header	报文头		H	0	#MARKPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,386379.001,00000000,0000,1114
2	Sol stat	解状态，见表 21	Enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型，见表 22	Enum	4	H+4	NARROW_INT
4	Lat	纬度	Double	8	H+8	31.34998702572
5	Lon	经度	Double	8	H+16	121.2924597

						5444
6	Hgt	高度（平均海平面为起算面）	Double	8	H+24	26.3427
7	undulation	高程异常值，大地水准面与 WGS84 参考椭球面的高度差（m）	Float	4	H+32	10.3048
8	Datum id#	坐标系 ID	Enum	4	H+36	WGS84
9	lat σ	纬度标准差	Float	4	H+40	0.0125
10	lon σ	经度标准差	Float	4	H+44	0.0125
11	hgt σ	高度标准差	Float	4	H+48	0.0190
12	Stn id	基准站 ID	Char[4]	4	H+52	0008
13	Diff_age	差分龄期（s）	Float	4	H+56	0.000
14	Sol_age	解算龄期（s）	Float	4	H+60	1268.000
15	#SVs	跟踪卫星数	Uchar	1	H+64	47
16	#solnSVs	参与解算的卫星数	Uchar	1	H+65	40
17	reserved		Uchar	1	H+66	47
18			Uchar	1	H+67	47
19			Uchar	1	H+68	198
20	Ext sol stat	扩展解状态（默认值：0）	Hex	1	H+69	0
21	reserved		Hex	1	H+70	4
22	Sig mask	信号掩码，如果是 0，表示信号不参与解算，见表 23	Hex	1	H+71	25
23	xxxx	32 位 CRC 校验（仅对 ASCII 和二进制）	Hex	4	H+72	*053C862b
24	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	

3.2.4.2 MARKTIME 标记事件输入的时间

描述：

该报文包括检测到的标记输入脉冲的前沿的时间。它是在接收机 event 接口输入端出现脉冲时产生的。配置通过 saveconfig 保存，可以通过 log loglista 查看信息状态。

报文编号	231
获取指令	<i>log marktimea onnew</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构：

```
#MARKTIME,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,386379.001,00000000,0000,111
4;2217,386379.000970600,-2.426844596e-09,2.250981603e-09,-
18.000000000,VALID*1a759a8f
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	MARKTIME Header	报文头		H	0	#MARKTIME,C OM1,0,60.0,FIN ESTEERING,221 7,386379.001,0 0000000,0000, 1114
2	Week	GPS 参考周	Long	4	H	2217
3	Seconds	从接收时钟测量到一周的秒,与在标记输入串口上的电子关闭时间重合	Double	8	H+4	386379.000970 600
4	Offset	接收机钟差,单位:s,当钟差为正数时,表示接收机时钟比 GPS 参考时间超前, GPS 参考时间 = 接收机时间-offset	Double	8	H+12	-2.426844596e- 09
5	Offset std	接收机钟差的标准差 (s)	Double	8	H+20	2.250981603e- 09
6	Utc offset	该字段表示 GPS 参考时间与 UTC 时间 (s) 的偏差,使用年历参数计算。UTC=GPS 参考时间+当前 UTC offset+接收机钟差。 UTC 时间=GPS+ Offset + Utc offset	Double	8	H+28	18.000000000
7	status	时钟模型状态 (见表 34)	Enum	4	H+36	VALID
8	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅对 ASCII 和二进位)	Hex	4	H+40	*1a759a8f
9	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-	

3.2.5 位置与速度信息

本节定义的报文主要与位置和速度信息相关。

3.2.5.1 BESTPOS 最佳位置

描述:

该报文包含板卡计算的 GNSS 最佳可用位置 (单位是 m)。该报文包括差分龄期,用于预测差分改正中断导致的异常。如果差分龄期是 0,则表示没有使用差分改正。

报文编号	42
获取指令	Log bestposb ontime 1
支持格式	二进制

报文结构

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Bestpos Header	报文头		H	0
2	Sol stat	解状态（参考表 21）	Enum	4	H
3	Pos type	定位类型（参考表 22）	Enum	4	H+4
4	Lat	纬度	Double	8	H+8
5	Lon	经度	Double	8	H+16
6	Hgt	高度（以平均海平面为起算面）	Double	8	H+24
7	Undulation	高程异常值，大地水准面和 WGS84 参考椭球面的差值（m）	Float	4	H+32
8	Datum id#	坐标系 ID	Enum	4	H+36
9	Lat σ	纬度标准差	Float	4	H+40
10	Lon σ	经度标准差	Float	4	H+44
11	Hgt σ	高度标准差	Float	4	H+48
12	Stn id	基站 ID	Char[4]	4	H+52
13	Diff_age	差分龄期，秒	Float	4	H+56
14	Sol_age	解的龄期，秒	Float	4	H+60
15	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	参与解算的卫星数	Uchar	1	H+65
17	#ggL1	L1 观测值参与解算的卫星数	Uchar	1	H+66
18	#ggL1L2	L1、L2 观测值参与解算的卫星数	Uchar	1	H+67
19	reserved	预留	Uchar	1	H+68
20	ext sol stat	扩展解状态	Uchar	1	H+69
21	reserved	预留	Uchar	1	H+70
22	sig mask	信号掩码，0 表示该信号不参与解算，见	Uchar	1	H+71
23	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+72

表 21 解状态

解状态		描述
二进制	ASCII	
0	SOL_COMPUTED	解算成功
1	INSUFFICIENT_OBS	观测量不足
6	COLD_START	冷启动中
19	INVALID_FIX	Fix position 输入的坐标误差超限，将停止差分数据的发送。

表 22 定位和速度类型

ID	类型	描述
0	NONE	未解算
1	FIXEDPOS	通过指令 FIX POSITION 进行位置固定
8	DOPPLER_VELOCITY	利用实时多普勒计算速度
9	SINGLE_SMOOTH	单点平滑定位
16	SINGLE	单点定位
17	PSRDIFF	伪距差分定位
18	SBAS	加入 SBAS 改正的解
34	NARROW_FLOAT	浮点解
35	FIX_DERIVATION	推导解
49	WIDE_INT	宽巷解
50	NARROW_INT	固定解
51	SUPER WIDE_LANE	超宽巷解
64	OMNISTAR_HP	OmniSTAR HP 定位解
65	OMNISTAR_XP	OmniSTAR XP 定位解
68	PPP_CONVERGING	PPP 收敛解
69	PPP	PPP 浮点解
70	OPERATIONAL	根据用户定义的标准差阈值设置输出，在米级内输出
71	WARNING	解算精度超出用户设定的阈值，但在预警范围内
72	OUT_OF_BOUNDS	超出用户定义的标准差阈值

表 23 信号使用掩码

位	掩码	描述
0	0x01	GPS L1 参与解算
1	0x02	GPS L2 参与解算
2	0x04	GPS L5 参与解算
3	0x08	BDS B1 参与解算
4	0x10	GLONASS L1 参与解算
5	0x20	GLONASS L2 参与解算
6	0x40	BDS B2 参与解算
7	0x80	BDS B3 参与解算

3.2.5.2 BESTVEL 最佳速度

描述：

该报文包含了接收机计算出的最佳可用速度信息。此外，报文还记录了速度状态标识，用于标识相应的信息是否有效。速度观测值有时带有延迟，有效时间

为报文中的时间标记减去延迟量。

报文编号	99
获取指令	<i>Log bestvela ontime 1</i>
支持格式	ASCII，二进制

对地运动可分解为北方向运动和东方向运动，因此，方向误差与运动状态相关。速度越高，方向误差越小；速度越低，方向误差越大。例如，在多普勒频率速度模型中，假设速度误差为 0.2 m/s，载体的速度是 70 km/h（19.4 m/s），则最大方向误差是：

$$\text{Dir_error} = \arctan (0.2/19.4) = 0.59 \text{ degree.}$$

报文结构:

```
#BESTVELA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378338.000,00000000,0000,1114
;SOL_COMPUTED,DOPPLER_VELOCITY,0.000,1.000,0.0020,193.563897,0.0003,4.0*af
2f3c2e
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	BESTVEL Header	报文头		H	0	#BESTVELA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378338.000,0000000,0000,1114
2	Sol stat	解状态（参考表 21）	Enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	vel type	速度类型（参考表 22）	Enum	4	H+4	DOPPLER_VELOCITY
4	latency	速度中的延迟量，秒，为获得更精确的时间，应该从时间中去掉该延迟量	Float	4	H+8	0.000
5	Age	差分数据龄期，秒	Float	4	H+12	1.000
6	Hor spd	水平方向对地速度，米/秒	Double	8	H+16	0.0020
7	Trk gnd	对地运动的实际方向，以真北方向为参考方向，度	Double	8	H+24	193.563897
8	Vert spd	垂直方向的速度，米/秒，正值表示方向向上，负值表示方向向下	Double	8	H+32	0.0003
9	Reserved		Float	4	H+40	4.0
10	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+44	*af2f3c2e
11	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	

3.2.5.3 BESTXYZ 最佳位置和速度

描述:

该报文包含了接收机在 ECEF 坐标中最佳的位置和速度。

报文编号	241
获取指令	<i>Log bestxyza ontime 1</i>
支持格式	ASCII, 二进制

报文结构:

```
#BESTXYZA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378599.000,00000000,0000,1114;
SOL_COMPUTED,NARROW_INT,-
2831765.8413,4658833.3032,3299109.2852,0.0079,0.0094,0.0078,SOL_COMPUTED,
DOPPLER_VELOCITY,0.0014,0.0001,-
0.0018,0.0033,0.0041,0.0034,"0008",0.000,1.000,10.000,46,40,46,46,0,0,0,203*f94f
1bd1
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	BESTXYZ Header	报文头		H	0	#BESTXYZA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378599.000,00000000,0000,1114
2	P_sol status	解状态, 见表 21	Enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型, 见表 22	Enum	4	H+4	NARROW_INT
4	P-X	X 坐标	Double	8	H+8	-2831765.8413
5	p-y	Y 坐标	Double	8	H+16	4658833.3032
6	p-z	Z 坐标	Double	8	H+24	3299109.2852
7	P-X σ	X 坐标的标准差, 米	Float	4	H+32	0.0079
8	P-Y σ	Y 坐标的标准差, 米	Float	4	H+36	0.0094
9	P-Z σ	Z 坐标的标准差, 米	Float	4	H+40	0.0078
10	V-sol status	解状态, 见表 21	Enum	4	H+44	SOL_COMPUTED
11	Vel type	速度类型, 见表 22	Enum	4	H+48	DOPPLER_VELOCITY
12	V-X	X 方向的速度	Double	8	H+52	0.0014
13	V-Y	Y 方向的速度	Double	8	H+60	0.0001
14	V-z	Z 方向的速度	Double	8	H+68	-0.0018
15	V-X σ	X 方向速度标准差	Float	4	H+76	0.0033

16	V-Y σ	Y 方向速度标准差	Float	4	H+80	0.0041
17	V-Z σ	Z 方向速度标准差	Float	4	H+84	0.0034
18	Stn ID	基站 ID	Char[4]	4	H+88	0008
19	V-latency	速度时间标签中的延迟量, 秒, 为获得更精确的时间, 该值应该从时间中去除	Float	4	H+92	0.000
20	Diff_age	差分数据龄期	Float	4	H+96	1.000
21	Sol_age	解算数据龄期	Float	4	H+100	10.000
22	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+104	46
23	#solnSVs	参与解算的卫星数	Uchar	1	H+105	40
24	#ggL1	GPS L1 和 BDS B1 参与解算的卫星数	Uchar	1	H+106	46
25	#ggL1L2	GPS L1, L2 和 BDS B1 和 B2 参与解算的卫星数	Uchar	1	H+107	46
26	reserved		Char	1	H+108	0
27	Ext sol stat	扩展解状态	Hex	1	H+109	0
28	reserved		Hex	1	H+110	0
29	Sig mask	信号掩码, 0 表示该信号不参与解算, 见	Hex	1	H+111	203
30	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+112	*f94f1bd1
31	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-	

3.2.5.4 PSRDOP 精度因子

描述:

精度因子的数值与所测卫星的几何分布有关。此报文每 60 秒更新一次, 或者当卫星星座发生变化时更新。因此, 报文输出的总数据字段长度取决于跟踪的卫星数。

报文编号	174
获取指令	Log psrdopb ontime 1
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	PSRDOP Header	报文头		H	0
2	gdop	几何精度因子	Float	4	H
3	Pdop	空间位置精度因子	Float	4	H+4
4	Hdop	平面位置精度因子	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	Float	4	H+16

7	Cutoff	高度截止角	Float	4	H+20
8	#prn	卫星数	Long	4	H+24
9	PRN	跟踪卫星的 PRN 号	Ulong	4	H+28
10	下一条记录偏移量=H+28+(#prn*4)				
11	CRC	32 位 CRC 校验位	Hex	4	H+28+(#prn*4)

3.2.5.5 PSRPOS 伪距定位

描述:

该报文包含伪距和其他信息，如差分龄期，基站 ID 等信息。

报文编号	47
获取指令	<i>Log psrposb ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	PSRPOS Header	报文头		H	0
2	Sol status	解状态，见表 21	Enum	4	H
3	Pos type	定位类型，见表 22	Enum	4	H+4
4	Lat	纬度	Double	8	H+8
5	Lon	经度	Double	8	H+16
6	Hgt	高程（以平均海平面为起算面）	Double	8	H+24
7	Undulation	高程异常值，大地水准面和 WGS84 参考椭球面的差值(m)	Float	4	H+32
8	Datum id#	坐标系 ID	Enum	4	H+36
9	lat σ	纬度标准差	Float	4	H+40
10	lon σ	经度标准差	Float	4	H+44
11	hgt σ	高程标准差	Float	4	H+48
12	Stn id	基站 ID	Char[4]	4	H+52
13	Diff_age	差分龄期，秒	Float	4	H+56
14	Sol_age	解的龄期，秒	Float	4	H+60
15	#SVs	跟踪的卫星数	Uchar	1	H+64
16	#solnSVs	参与解算的卫星数	Uchar	1	H+65
17	reserved		Uchar	1	H+66
18			Uchar	1	H+67
19			Uchar	1	H+68
20	Ext sol stat	扩展解状态（默认值：0）	Hex	1	H+69
21	reserved		Hex	1	H+70
22	Sig mask	信号掩码，0 表示该信号不参与解算，见	Hex	1	H+71

23	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+72
24	[CR][LF]	语句结束符	-	-	-

3.2.5.6 PSRVEL 伪距测速

描述：

该报文提供了接收天线对地的实际速度和方向。速度测量有时伴随延迟。有效时间是报文中的标记时间减去延迟量。

报文编号	100
获取指令	<i>Log psrvela ontime 1</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构（ASCII）：

```
#PSRVELA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378887.000,00000000,0000,1114;
SOL_COMPUTED,DOPPLER_VELOCITY,0.000,0.000,0.0407,222.315848,-
0.0300,4.0*3b030b53
```

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	PSRVEL Header	报文头		H	0	#PSRVELA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378887.000,00000000,0000,1114
2	Sol status	解状态，见表 21	Enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	vel type	速度类型，见表 22	Enum	4	H+4	DOPPLER_VELOCITY
4	Latency	速度的时间延迟量，秒，为获得更精确的时间，该值应该从时间中扣除	Float	4	H+8	0.000
5	age	差分龄期，秒	Float	4	H+12	0.000
6	Hor spd	平面对地速度，米/秒	Double	8	H+16	0.0407
7	Trk gnd	实际对地运动方向（相对于真北方向），度	Float	4	H+32	222.315848
8	Vert spd	垂直速度，米/秒，正值表示方向向上，负值表示方向向下	Enum	4	H+36	-0.0300
9	Reserved		Float	4	H+40	4.0
10	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+44	*b030b53
11	[CR][LF]	语句结束符	-	-	-	

3.2.6 原始观测值和改正值

本节主要介绍 RTK 中的 GNSS 原始观测值及由基准站播发的伪距差分改正等信息。

3.2.6.1 RANGE 原始观测信息

描述:

该报文包括详细的观测信息比如伪距、载波相位、多普勒、信噪比等。

报文编号	43
获取指令	<i>log rangeb ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	RANGE Header	报文头		H	0
2	# obs	观测信息条数	Long	4	H
3	PRN/slot	卫星 PRN 号	Ushort	2	H+4
4	glofreq	GLONASS 频率+7	Ushort	2	H+6
5	psr	伪距观测值, m	Double	8	H+8
6	psrstd	伪距观测标准差, m	Float	4	H+16
7	adr	载波相位, 周	Double	8	H+20
8	adrstd	估计载波相位标准差, 周	Float	4	H+28
9	dopp	实时载波多普勒频移, Hz	Float	4	H+32
10	C/No	载 噪 比 C/No=10[log10(S/N0)] dB-Hz	Float	4	H+36
11	locktime	持续跟踪的时间 (无周跳)	Float	4	H+40
12	ch-tr-status	跟踪状态, 见表 25	Ulong	4	H+44
13	下一条 PRN 记录偏移量 = H+4+(#obs*44)				
	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+4+(#obs*44)
	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-

3.2.6.2 RANGECPM 压缩版原始观测信息

描述:

该报文为压缩版本的原始观测信息。

报文编号	140
获取指令	<i>log rangecmpb ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	RANGECMP P Header	报文头		H	0
2	# obs	观测信息条数	Ulong	4	H
3	1st range record	压缩报文格式参见注释 a(仅 RANGECMP)	Hex	24	H+4
4	下一条 PRN	记录偏移量 = H+4+(#obs*24)			
5	xxxx	32 位 CRC 校验	Ulong	4	H+4+(#obs*24)
6	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-

注释:

a. 压缩报文格式

数据	占据位	长度	比例因子	单位
频道跟踪状态	0-31	32	见表 27	-
多普勒频移	32-59	28	1/256	Hz
伪距 (PSR)	60-95	36	1/128	m
载波相位 (ADR) ^a	96-127	32	1/256	cycle
伪距标准差	128-131	4	见注释 c	m
载波相位标准差	132-135	4	(n+1) / 512	cycle
PRN/Slot ^c	136-143	8	1 (见表 24)	-
锁定时间 ^d	144-164	21	1/32	s
信噪比 ^e	165-169	5	(20+n)	dB-Hz
预留位	170-191	22		

b. ADR 计算方法

$$\text{ADR_ROLLS} = (\text{RANGECMP_PSR} / \text{WAVELENGTH} + \text{RANGECMP_ADR}) / \text{MAX_VALUE}$$

IF (ADR_ROLLS <= 0)

$$\text{ADR_ROLLS} = \text{ADR_ROLLS} - 0.5$$

ELSE

$$\text{ADR_ROLLS} = \text{ADR_ROLLS} + 0.5$$

此处, 通过四舍五入对 ADR_ROLLS 取整。

$$\text{CORRECTED_ADR} = \text{ADR} - (\text{MAX_VALUE} * \text{ADR_ROLLS})$$

CORRECTED_ADR 即为最终的 ADR。

其中，ADR 的单位是 cycle，MAX_VALUE=8388608

GPS L1: WAVELENGTH = 0.1902936727984

GPS L2: WAVELENGTH = 0.2442102134246

GLONASS 卫星以其特有频率发射 L1 和 L2 载波，请参阅 GNSS 参考手册以获得更多的 GLONASS 频率。

c.

编码	PSR 标准差 (m)
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

d. 锁定时间最大值限定为 2097151，表示锁定时间为 65535.96875 s (2097151/32)；

e. C/No 有效范围是 20-51 dB-Hz，如果接收到的 C/No 是 20 dB-Hz，那么实际值可能更小。如果接收到的 C/No 值是 51 dB-Hz，实际值可能大于该值。

表 24 二进制信息中 PRN 的定义

GNSS	PRN	Offset
GPS	1-32	0
GLONASS	38-61	37
SBAS	120-138	0
BDS	141-203	140
Galileo	1-36	0
QZSS	131-140	-62

表 25 频道跟踪状态

状态	描述	状态	描述
----	----	----	----

0	闲置	7	锁频环
2	宽频波段	9	频道校准
3	窄频波段	10	编码搜索
4	锁相环	11	辅助锁相环

表 26 相关器类型

状态	描述
0	不支持
1	标准相关器，间隔 1 chip
2	窄相关器：间隔小于 1 chip
3	预留
4	脉冲孔径相关器（PAC）
5-6	预留

表 27 频道跟踪

半字节#	Bit#	掩码	描述	有效值
N0	0	0x00000001	跟踪状态	0-11，见表 25
	1	0x00000002		
	2	0x00000004		
	3	0x00000008		
N1	4	0x00000010	卫星频道数	0-n（0 表示第一个，n 表示最后一个） n 的值依赖于接收机
	5	0x00000020		
	6	0x00000040		
	7	0x00000080		
N2	8	0x00000100	相位锁定标识	0 表示未锁定 1 表示锁定
	9	0x00000200		
	10	0x00000400		
N3	11	0x00000800	奇偶校验已知标识	0 表示未知 1 表示已知
	12	0x00001000	码锁定标识	0 表示未锁定 1 表示锁定
	13	0x00002000	相关器类型	0-7，见表 26
	14	0x00004000		
N4	15	0x00008000	卫星系统	0 = GPS 1 = GLONASS 2 = SBAS 3 = Galileo 4 = BDS
	16	0x00010000		
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		

				5 = QZSS 6 = Reserved 7 = Other
	19	0x00080000	预留	
N5	20	0x00100000	分组	0 = 不分组 1 = 分组
	21	0x00200000		根据上述卫星系统分为: <u>GPS:</u> 0 = L1 C/A 2 = L5C 5 = L2 P 9 = L2 P codeless 14 = L5 Q 17 = L2 C <u>GLONASS:</u> 0 = L1 C/A 1 = L2 C/A 5 = L2 P <u>Galileo:</u> 1= E1B 2 = E1C 7=E6C 12 = E5a Q 17 = E5b Q 20 = AltBOC Q <u>BDS:</u> 0 = B1 C/A 17 = B2 C/A 2 = B3 C/A 8 = B1C 12 = B2a 19 = B2b <u>QZSS:</u> 0 = L1 C/A 14 = L5Q 17 = L2C <u>SBAS:</u> 0 = L1 C/A 6 = L5I <u>Other:</u> 19 = OmniSTAR
	22	0x00400000		
	23	0x00800000		
	24	0x01000000		
N6	25	0x02000000	信号类型	
	26	0x04000000	前向纠错	0 = 非向前纠错 1 = 向前纠错
	27	0x08000000	L1 频为主频	0 = 非主频

				1 = 主频
N7	28	0x10000000	载波相位观测 ^a	0 = 不加半周 1 = 加半周
	29	预留		
	30	0x40000000	PRN 锁定标识 ^b	0 = PRN 未被锁定 1 = PRN 保持跟踪, 但不参与解算
	31	0x80000000	频道分配	0 = 自动, 1 = 手动

3.2.7 卫星观测信息

3.2.7.1 IONUTC 电离层和 UTC 数据

描述:

该报文包含电离层参数和 UTC 时间参数。

报文编号	8
获取指令	<i>log ionutca onchanged</i>
支持格式	ASCII, 二进制, 简化 ASCII

报文结构:

#IONUTCA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,380256.650,00000000,0000,1114;
8.381903171539307e-09,2.235174179077148e-08,-5.960464477539063e-08,-
1.192092895507813e-07,9.216000000000000e+04,1.146880000000000e+05,-
6.553600000000000e+04,-5.898240000000000e+05,174,589824,-
9.3132257461547852e-10,-9.313225746e-10,137,7,18,18,0*045bd1bc

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	IONUTC Header	报文头		H	0	#IONUTCA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,380256.650,00000000,0000,1114
2	a0	Alpha 参数常数项	Double	8	H	8.381903171539307e-09
3	a1	Alpha 参数一阶导数	Double	8	H+8	2.235174179077148e-08
4	a2	Alpha 参数二阶导数	Double	8	H+16	-5.960464477539063e-08
5	a3	Alpha 参数三阶导数	Double	8	H+24	-1.192092895507813e-07
6	b0	Beta 参数常数项	Double	8	H+32	9.216000000000000e+04
7	b1	Beta 参数一阶导数	Double	8	H+40	1.146880000000000e+05
8	b2	Beta 参数二阶导数	Double	8	H+48	-6.553600000000000e+04
9	b3	Beta 参数三阶导数	Double	8	H+56	-5.898240000000000e+05
10	Utc wn	UTC 参考周	Ulong	4	H+64	174
11	tot	UTC 参数的参考时间	Ulong	4	H+68	589824
12	A0	多项式中 UTC 常数项	Double	8	H+72	-9.3132257461547852e-10

13	A1	多项式中 UTC 一阶导数	Double	8	H+80	-9.313225746e-10
14	Wn Isf	未来周数	Ulong	4	H+88	137
15	dn	天数（范围是 1-7，其中周日=1，周六=7）	Ulong	4	H+92	7
16	Deltat Is	闰秒引起的时间增量	Long	4	H+96	18
17	Deltat Isf	闰秒引起的未来时间增量	Long	4	H+100	18
18	Deltat utc	时间差异	Ulong	4	H+104	0
19	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+4+(#prn*4 4)	*045bd1bc
20	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	

3.2.7.2 M925 扩展卫星信息

描述:

该报文提供了卫星的扩展信息，如 PRN，高度角，方位角和一些板卡信息包含信号强度，电池状态。该报文是 SATMSG 的更新版本。

报文编号	925
获取指令	<i>log m925b</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	M925 Header1	报文头 H = 28		H	0
2	M925 Header2	Header2 长度 = 88 (Ver:0x13)	byte	1	H
3	Sat Number	卫星数	byte	1	H+1
4	GPRS str	GPRS 信号强度	byte	1	H+2
5	Bluetooth str	蓝牙信号强度	byte	1	H+3
6	Battery Status	参考注意字段 6，电池状态	byte	1	H+4
7	Rcvr Temp	接收机温度，或其他状态参数，这些参数可能由标志控制以间隔发送	byte	1	H+5
8	Fre Flag	频率标识 1，见表 28	byte	1	H+6
9	Fre Flag2	频率标识 2，见表 29	byte	1	H+7
10	Data-link status	广播状态：类型，on-off，强度，TxD 或者 RxD	byte	1	H+8
11	Diff Data Type	差分数据类型	byte	1	H+9
12	Work mode	接收机工作模式：固定或可移动基准站，移动接收机，	byte	1	H+10

		或单点定位			
13	Fix status	定位类型，见表 22	byte	1	H+11
14	Diff age	差分数据龄期，s	byte	1	H+12
15	PDOP	比例因子：0.1	byte	1	H+13
16	RMS	定位精度 RMS，比例因子：0.1	byte	1	H+14
17	Reserved	预留	byte	1	H+15
18	Latitude	纬度，度	double	8	H+16
19	Longitude	经度，度	double	8	H+24
20	Height	天线高度，m	double	8	H+32
21	Undulation	高程异常值，m	float	4	H+40
22	Covariance E	东方向的定位误差协方差，m	float	4	H+44
23	Covariance N	北方向的定位误差协方差，m	float	4	H+48
24	Covariance V	垂直方向的定位误差协方差，m	float	4	H+52
25	FreqHealth1	信号频率健康标识 1，见表 29	byte	1	H+56
26	FreqHealth2	信号频率健康标识 2，见表 30	byte	1	H+57
27	Use Sats	解算中的使用的卫星数	byte	1	H+58
28	Tracking Sats	持续跟踪的卫星数	byte	1	H+59
29	GPRS status	GPRS 连接状态，见表 31	byte	1	H+60
30	Reserved	预留	byte	1	H+61
31	Reserved	预留	byte	1	H+62
32	Reserved	预留	byte	1	H+63
33	Reserved	预留 24 字节			H+64
34	PRN	卫星号 见表 3	byte	1	H1(=H+88)
35	Azimuth	方位角，度	short	2	H1+1
36	Elevation	高度角，度	byte	1	H1+3
37	L1 status	L1 的频率状态，见表 33	byte	1	H1+4
38	L1 SNR	L1 的信噪比	byte	1	H1+5
39	L1 RMS	L1 RMS	byte	1	H1+6
40	L1 Lost counter	L1 失锁计数	byte	1	H1+7
41	Next Fre infor	根据频率标识，可能是 L2 的信息		4	H1+8
42	Next Fre infor	根据频率标识，可能是 L5 的信息		4	H1+12
43	下一条卫星信息偏移量：H1+sat*(4+freNO*4)，H1=H+64(ver:0x03)				
44	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H1+sat*(4+freNO*4)

注意：

字段 6，电池状态，一个字节

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
------	------	------	------	------	------	------	------

Bit7： 2 号电池

Bit6： 1 号电池

Bit5-Bit0： 电池 1 或电池 2 的电量，取决于 Bit7 和 Bit6 的值。电池电量的百分比是由 64 个数字表示的。鉴于电池不可能有 0%的电量，所以 0 表示电池不可用或者没安装。电池 1 和电池 2 的电量在 M925 和 SATMSG 报文中交替给出。如果 Bit7 设置为 1，Bit5-Bit0 的值表示电池 2 的电量；同样，当 Bit6 的值设置为 1 时，Bit5-Bit0 的值表示电池 1 的电量，如果 Bit5-Bit0 的值为 0，表示电池 1 不可用。不可能存在 Bit7 和 Bit6 同时为 1 的情况。

如果字段 6 被提取出来，则电池电量可以用下面的式子进行计算：

电池电量=((Field#6&0x3F)*101/0x40)

请注意，一旦电池电量下降到 10%，电池电量将急剧下降，需要更换电池。

表 28 频率标识（version 4）

BIT	描述
BIT7	预留
BIT6	预留
BIT5	预留
BIT4	B2A
BIT3	B1C
BIT2	L5/B3I/G3/E5a
BIT1	L2/B2I/G2/E5b
BIT0	L1/B1I/G1/E1

表 29 频率健康标识 1

BIT	描述	值
BIT7	GLONASS G2	0： 健康 1： 不健康
BIT6	GLONASS G1	
BIT5	BD2 B3	
BIT4	BD2 B2	
BIT3	BD2 B1	
BIT2	GPS L5	

BIT1	GPS L2	
BIT0	GPS L1	

表 30 频率健康标识 2

BIT	描述	值
BIT7	QZSS Q3	0: 健康 1: 不健康
BIT6	QZSS Q2	
BIT5	QZSS Q1	
BIT4	BD3 B2A	
BIT3	BD3 B1C	
BIT2	Galileo E3	
BIT1	Galileo E2	
BIT0	Galileo E1	

表 31 GPRS 连接状态

BIT	描述	状态
BIT7	预留	
BIT6	预留	
BIT5	预留	
BIT4	预留	
BIT3	CORS 状态	0: 没有连接, 1: 连接
BIT2	网络注册状态	0: 没有注册, 1: 注册
BIT1	SIM 卡状态	0: 未就绪, 1: 就绪
BIT0	模块状态	0: 未就绪, 1: 就绪

3.2.7.3 SATMSG 卫星信息

描述:

该报文描述了卫星相关信息如 PRN, 高度角, 方位角以及板卡的一些相关信息如信号强度, 电池状态等。

报文编号	911
获取指令	<i>log satmsgb</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	SATMSG Header	报文头		H	0
2	Sat number	卫星数	byte	1	H

3	Version number	版本号: 8, 频率标识和状态是有效的	byte	1	H+1
4	GPRS Str	GPRS 信号强度	byte	1	H+2
5	Bluetooth Str	蓝牙信号强度	byte	1	H+3
6	Battery status	参见 M925 注释中关于字段 6 的解释	byte	1	H+4
7	Fre flag	频率标识, 见表 32	byte	1	H+5
8	PRN	卫星号, 见表 3	byte	1	H+6
9	Azimuth	方位角, 度	short	2	H+7
10	Elevation	高度角, 度	byte	1	H+9
11	L1 status	L1 的频率状态, 见表 33	byte	1	H+10
12	L1 SNR	L1 信噪比	byte	1	H+11
13	L1 RMS	L1 RMS	byte	1	H+12
14	L1 Lost counter	L1 跟踪丢失计数	byte	1	H+13
15	Next Fre infor	根据频率标识, 可能是 L2 的信息		4	H+14
16	Next Fre infor	根据频率标识, 可能是 L5 的信息		4	H+18
17	下一条卫星信息的偏移量: $H+6+Sat*(4+Fre\ No*4)$				
18	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	$H+6+sat*(4+freNO*4)$

表 32 频率标识 (version 2)

BIT	描述
BIT7	预留
BIT6	预留
BIT5	预留
BIT4	预留
BIT3	预留
BIT2	L3 相关信息 (GPS L5, BD2 B3)
BIT1	L2 相关信息 (GPS L2, BD2 B2)
BIT0	L1 相关信息 (GPS L1, BD2 B1)

表 33 频率状态

BIT	描述	值
BIT7	参与 RTK 解算	1: 是 0: 不是
BIT6	预留	
BIT5	非差观测量 (没有差分数据, 但参与解算)	
BIT4	RTK 解算中是否采用组合模糊度解算	1: 采用 0: 不采用

BIT3	RTK 解算中是否需要固定模糊度	1: 需要 0: 不需要
BIT2	RTK 解算中是否使用载波相位观测值	1: 使用 0: 不使用
BIT1	RTK 解算中是否使用伪距观测值	1: 使用 0: 不使用
BIT0	该频率信息是否可用	1: 可用 0: 不可用

3.2.7.4 SATVIS 卫星可见性信息

描述:

该报文包含了卫星的可见性信息，如高度角和方位角。

报文编号	48
获取指令	<i>log satvisb ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	SATVIS Header	报文头		H	0
2	Sat vis	卫星可见性, 0: 不可见, 1: 可见	Enum	4	H
3	Comp alm	是否使用 GPS 卫星完整历书, 0: 否, 1: 是	Enum	4	H+4
4	#sat	卫星数	Ulong	4	H+8
5	PRN/slot	卫星号, 见表 3	Short	2	H+12
6	Glofreq	不采用	Short	2	H+14
7	Health	卫星的健康性	Ulong	4	H+16
8	Elev	高度角, 度	Double	8	H+20
9	Az	方位角, 度	Double	8	H+28
10	True dop	卫星的理论多普勒值	Double	8	H+36
11	App dop	板卡显示的多普勒值	Double	8	H+44
12	下一条卫星记录的偏移量=H+12+(#sat*40)				
13	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+12+ (#sat*40)

3.2.7.5 SATXYZ 卫星位置 (ECEF)

描述:

该报文包含用于计算所需的健康卫星信息：卫星坐标，卫星钟差，电离层改正以及对流层改正。

报文编号	270
获取指令	<i>log satxyzb ontime 5</i>
支持格式	ASCII, 二进制

报文结构（ASCII）：

```
#SATXYZA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,444885.000,00000000,0000,1114;0
.0,49,133,-29643782.2631,27316826.3205,17291284.0721,-
122.125,4.870000000,2.570000000,0.000000000,0.000000000,20,-
2933895.8887,20527128.4171,16728546.5814,148558.872,5.060000000,2.7100000
00,0.000000000,0.000000000,11,-6694479.7788,13819108.0464,21664551.7528,-
3303.539,5.280000000,2.820000000,0.000000000,0.000000000,6,-
18704290.1892,7737558.4284,17297786.3120,126445.020,5.880000000,3.1200000
00,0.000000000,0.000000000,19,-20432793.6745,16650530.9599,-
2162712.8638,58768.646,7.020000000,3.860000000,0.000000000,0.000000000,17,-
21406106.3988,11456557.6564,-
10397557.3681,194108.381,11.380000000,9.290000000,0.000000000,0.000000000,
9,-16879679.8729,-2330660.4601,20312604.4982,-
92681.512,9.290000000,5.540000000,0.000000000,0.000000000,2,2068100.0961,1
5594974.3510,22035866.6571,-
194662.853,6.330000000,3.450000000,0.000000000,0.000000000,132,-
20589433.2407,22782025.5021,-24300521.6375,-
881.815,12.110000000,12.800000000,0.000000000,0.000000000,5,5345972.3417,2
5258138.6334,5748465.9933,-
27743.284,7.350000000,4.230000000,0.000000000,0.000000000,137,-
25381194.2693,33660579.1053,-
40559.3337,0.570,5.630000000,3.030000000,0.000000000,0.000000000,12,970848
6.5384,24233789.9502,4923716.9953,-
78228.701,8.930000000,5.810000000,0.000000000,0.000000000,13,-
9338759.7618,20616808.3620,-
13910146.3892,109806.322,11.270000000,10.190000000,0.000000000,0.00000000
0,25,16171917.2817,14852850.6039,14845204.1506,107871.308,11.540000000,11.
310000000,0.000000000,0.000000000,180,-14621008.9507,38057580.3323,-
10295925.2767,-
644.678,7.310000000,4.060000000,0.000000000,0.000000000,184,-
24983796.7829,12445285.5675,677230.4967,4428.976,7.450000000,4.020000000,0
.000000000,0.000000000,199,-32301866.2739,27068342.2117,-18708.4261,-
248.448,6.140000000,3.240000000,0.000000000,0.000000000,174,-
11817468.4430,18744219.7571,16958798.3776,-
```

101378.403,4.790000000,2.450000000,0.000000000,0.000000000,182,-
6523748.0944,26523163.2347,5703239.4542,-
29875.060,5.400000000,2.870000000,0.000000000,0.000000000,148,627956.3307,
25392978.1988,33681900.3470,131312.928,5.740000000,3.040000000,0.000000000
0,0.000000000,200,7301854.9785,41482524.0495,1475799.3550,-
147.937,7.550000000,4.290000000,0.000000000,0.000000000,150,-
3565556.8092,41720387.9254,-
355231.7479,32838.725,6.500000000,3.530000000,0.000000000,0.000000000,141,-
34254625.6261,24537741.8984,735302.8831,157735.118,6.290000000,3.320000000
0,0.000000000,0.000000000,152,-21009475.8192,15755903.9675,9435974.1910,-
165753.705,5.320000000,2.780000000,0.000000000,0.000000000,153,6129429.993
4,28806949.5143,30406208.2006,15058.916,6.100000000,3.260000000,0.000000000
0,0.000000000,178,-
8126471.7863,22664961.1116,34634788.2921,4970.306,5.310000000,2.780000000,
0.000000000,0.000000000,143,-14762583.4630,39460750.8637,937027.5847,-
130644.067,5.690000000,3.030000000,0.000000000,0.000000000,144,-
39593636.5341,14410084.3440,620428.4027,21886.592,7.680000000,4.170000000,
0.000000000,0.000000000,151,-4177035.0442,17142394.8562,21670056.8974,-
142283.970,5.330000000,2.800000000,0.000000000,0.000000000,156,-
20801975.0615,26108943.3091,-
25711406.1826,42774.189,11.850000000,10.980000000,0.000000000,0.000000000,
183,6881184.4868,14473461.4700,22833854.7506,2439.668,7.840000000,4.420000
000,0.000000000,0.000000000,161,-
14843200.2559,13196134.1409,19604090.6569,-
50649.029,5.130000000,2.660000000,0.000000000,0.000000000,162,-
14650487.3540,-7861750.4549,22411436.0630,-
41111.277,12.320000000,9.940000000,0.000000000,0.000000000,142,4259901.249
4,41930868.5136,382912.8601,-
90760.175,7.260000000,4.070000000,0.000000000,0.000000000,179,-
24841403.5360,26668301.3435,-21336539.6425,-
63.639,10.350000000,7.230000000,0.000000000,0.000000000,147,-
9071258.1471,40516052.2983,-
6729805.8576,2697.089,6.980000000,3.840000000,0.000000000,0.000000000,42,-
10722313.6911,21459874.5636,8714967.3854,-

29317.031,4.620000000,2.530000000,0.000000000,0.000000000,57,-
956612.4976,10658452.8403,23158797.0086,22887.147,6.410000000,3.620000000,
0.000000000,0.000000000,56,-
20262961.5040,9581209.7668,12159802.4542,59864.126,5.570000000,3.060000000
0,0.000000000,0.000000000,55,-24968404.3082,4265705.2500,-3186436.5400,-
11120.050,11.100000000,8.810000000,0.000000000,0.000000000,41,-
12441451.7907,7304595.9888,21064356.1952,-
46054.269,5.770000000,3.190000000,0.000000000,0.000000000,74,-
39593685.5268,14409949.7293,620428.4027,21886.592,5.160000000,2.730000000,
0.000000000,0.000000000,79,-13249032.8064,25740875.1628,-6126801.0516,-
185847.668,7.170000000,4.040000000,0.000000000,0.000000000,89,-
20262942.5655,9581249.8189,12159802.4542,59864.126,10.650000000,7.20000000
00,0.000000000,0.000000000,82,-21009464.1296,15755919.5547,9435974.1910,-
165753.705,7.400000000,4.030000000,0.000000000,0.000000000,72,4259794.7685
,41930879.3312,382912.8601,-
90760.175,11.880000000,12.800000000,0.000000000,0.000000000,81,-
4177032.3444,17142395.5141,21670056.8974,-
142283.970,5.190000000,2.760000000,0.000000000,0.000000000,95,11906141.804
7,27100142.8019,-192284.8955,-
175153.563,10.220000000,7.970000000,0.000000000,0.000000000,106,12388915.8
870,15440767.1829,22000842.0031,-
124562.152,9.080000000,5.810000000,0.000000000,0.000000000*5d808334

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	SATXYZ Header	报文头		H	0	#SATXYZA,COM1,0,60.0 ,FINESTEERING,2222,44 3635.000,00000000,00 00,1114
2	Reserved	预留	Double	8	H	0.0
3	#sat	卫星数	Ulong	4	H+8	40
4	PRN/slot	卫星号, 见表 3	Ulong	4	H+12	133
5	X	卫星 X 坐标 (ECEF, m)	Double	8	H+16	-29562309.8527
6	Y	卫星 Y 坐标 (ECEF, m)	Double	8	H+24	26452769.1352
7	Z	卫星 Z 坐标 (ECEF, m)	Double	8	H+32	19233766.3158
8	Clc corr	卫星钟差改正, m	Double	8	H+40	-125.297
9	Iono delay	电离层延迟改正, m	Double	8	H+48	4.740000000
10	Tropo delay	对流层延迟改正, m	Double	8	H+56	2.560000000
11	Reserved1	预留	Double	8	H+64	0.000000000

12	Reserved2	预留	Double	8	H+72	0.000000000
13	下一条卫星记录的偏移量=H+12+(#sat*68)					
14	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+12+ (#sat*68)	*5d808334
15	[CR][LF]	语句终止符（仅 ASCII）	-	-	-	

3.2.8 测站信息

3.2.8.1 REFSTATION 基站坐标和健康信息

描述：

该报文包含了接收到的差分信息中的基站坐标和健康信息。

报文编号	175
获取指令	<i>log refstationa ontime 1</i>
支持格式	ASCII，二进制

报文结构（ASCII）：

#REFSTATIONA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,445216.000,00000000,0000,1
114;00000000,-2831364.360,4654319.237,3305747.461,0,4,"0008"*bfc732dd

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	示例
1	REFSTATION header	报文头		H	0	#REFSTATION A,COM1,0,60. 0,FINESTEERI NG,2222,445 216.000,0000 0000,0000,11 14
2	status	基站信息类型，见表 34	ULong	4	H	00000000
3	X	X 坐标，ECEF	Double	8	H+4	-2831364.360
4	Y	Y 坐标，ECEF	Double	8	H+12	4654319.237
5	Z	Z 坐标，ECEF	Double	8	H+20	3305747.461
6	health	基站健康性标识（0：健康）	ULong	4	H+28	0
7	stn type	基站类型，见表 35	Enum	4	H+32	4
8	stn ID	基站 ID	Char[5]	8 ^a	H+36	0008
9	xxxx	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+44	*bfc732dd
10	[CR][LF]	语句终止符（仅 ASCII）	-	-	-	

a.在二进制格式的报文中，添加额外的 3 字节填充以保持 8 字节对齐。

表 34 基站状态

BIT	掩码	描述	Bit=0	Bit=1
0	0x00000001	基站的有效性	有效	无效

表 35 基站类型

基站类型		描述
二进制	ASCII	
0	NONE	未用基站
1	RTCM	基站是 RTCM
2	RTCA	基站是 RTCA
3	RSV	保留
4	RTCMV3	基站是 RTCMV3

3.2.9 时间信息

3.2.9.1 TIME 时间数据

描述:

该报文提供了一些与时间相关的信息，包括板卡时钟偏移量、UTC 时间以及偏移量。它还可以用来确定相对于 GPS 时间的 PPS 信号的任何偏移量。

报文编号	101
获取指令	<i>log timeb ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构 (ASCII) :

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	TIME Header	报文头		H	0
2	Clock status	钟模型状态, 见表 36	Enum	4	H
3	Offset	板卡时钟偏差	Double	8	H+4
4	Offset std	板卡时钟偏差标准差	Double	8	H+12
5	Utc offset	GPS 时间与 UTC 时间的偏差和	Double	8	H+20
6	Utc year	UTC 年	Ulong	4	H+28
7	Utc month	UTC 月 (0-12)	Uchar	1	H+32
8	Utc day	UTC 日 (0-31)	Uchar	1	H+33
9	Utc hour	UTC 时 (0-23)	Uchar	1	H+34
10	Utc min	UTC 分 (0-59)	Uchar	1	H+35
11	Utcms	UTC 毫秒 (0-60999)	Ulong	4	H+36
12	Utc status	UTC 状态: 0: 无效 1: 有效 2: 警告	Enum	4	H+40
13	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+44

表 36 时钟模型状态

值	时钟状态	描述
0	VALID	时钟模型是有效的
1	CONVERGING	时钟模型接近有效
2	ITERATING	时钟模型正迭代趋于有效
3	INVALID	时钟模型是无效的
4	ERROR	时钟模型是错误的

3.3 国际标准报文

3.3.1 NMEA 格式语句

3.3.1.1 标准的 NMEA 句型

3.3.1.1.1 GPGGA GNSS 定位数据

描述:

该报文是标准的 NMEA 报文，但与标准的位置精度略有不同。为了扩充该报文的使用范围，报文中的定位精度和 GPGGARTK 中的精度相同。无论其他卫星系统是否参与计算，一般情况下，GPGGA 总是以“GP”开头。

报文编号	218
获取指令	<i>log gpgga ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPGGA,034303.00,3120.9969586,N,12117.5424216,E,4,40,0.4,26.3811,M,10.3
05,M,1.0,0008*43

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPGGA	报文头		\$GPGGA
2	utc	定位的 UTC 时间（时/分/秒/小数秒）	hhmmss.ss	034303.00
3	lat	纬度（DDmm.mmmmmmm）	IIII.IIIIII	3120.9969586
4	latdir	纬度方向（N：北纬，S：南纬）	a	N
5	lon	经度（DDDmm.mmmmmmm）	yyyyy.yyyyyyy	12117.5424216
6	londir	经度方向（E：东经，W：西经）	a	E
7	GPS qual	解状态 0：初始化 1：GPS 定位 2：码差分（包含 SBAS 解） 4：RTK 固定解 5：RTK 浮点解 6：组合导航结果	x	4

		7: 人工输入固定值		
8	#sats	参与计算的卫星数, 可能与可见卫星数不同	xx	40
9	Hdop	水平精度因子	x.x	0.4
10	Alt	天线高度 (海平面以上或以下)	x.x	26.3811
11	a-units	天线高单位, m	M	M
12	undulation	高程异常值	x.x	10.305
13	u-units	高程异常值单位, m	M	M
14	age	GPS 差分数据龄期, s	xx	1.0
15	Stn ID	差分基站 ID, 0000-1023	xxxx	0008
16	*xx	校验值	*hh	*43
17	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.1.2 GPGLL 地理定位信息

描述:

该报文是标准 NMEA 报文, 包含时间、纬度、经度等, 支持不同的报文输出方式: GPGLL; GNGLL; BDGLL。一般情况下, GPGLL 总是以“GP”开头。

报文编号	219
获取指令	<i>log gpgl l ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构 (ASCII):

\$GPGLL,3120.9969010,N,12117.5423825,E,061559.00,A,D*67

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPGLL	报文头		\$GPGLL
2	lat	纬度 (DDmm.mmmmmmm)	IIII.IIIIII	3120.9969010
3	latdir	纬度方向 (N: 北纬, S: 南纬)	a	N
4	lon	经度 (DDDmm.mmmmmmm)	yyyyy.yyyyyyy	12117.5423825
5	lon dir	经度方向 (E: 东经, W: 西经)	a	E
6	utc	定位的 UTC 时间 (时/分/秒/小数秒)	hhmmss.ss	061559.00
7	data status	数据状态: A=数据可用 V=数据不可用	A	A
8	mode ind	定位系统模式指示器 A=单点定位 D=差分定位 E=推算定位 M=用户传输 N=数据无效	a	D

9	*xx	校验值	*hh	*67
10	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.1.3 GPGSA GNSS DOP 和可用卫星

描述:

该报文包括计算过程中的可用卫星和 DOP 值

报文编号	221
获取指令	<i>log gpgsa ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构 (ASCII) GPS 和 BDS:

\$GNGSA,M,3,05,13,15,18,23,24,132,133,134,137,,,0.7,0.4,0.6*2A

\$GNGSA,M,3,141,142,143,144,145,146,148,149,152,153,156,159,0.7,0.4,0.6*2D

报文结构 (ASCII) GPS:

\$GPGSA,M,3,25,14,15,18,31,27,09,21,22,12,,,1.5,0.9,1.3*30

报文结构 (ASCII) BDS:

\$BDGSA,M,3,141,143,144,146,147,148,149,150,,,,,2.7,1.7,2.2*2B

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPGSA	报文头		\$GNGSA
2	mode MA	A=自动 2 维/3 维, M=手动, 强制在 2 维/3 维模式下操作	M	M
3	mode 123	模式: 1= 初始化, 2=2 维, 3=3 维	x	3
4-12	prn	参与解算的卫星号, 未用字段为 0, 共 12 个字段, 见表 3	xx,xx,....	141,142,143,144,145,146,148,149,152,153,156,159
13	pdop	位置精度因子	x.x	0.7
14	hdop	水平精度因子	x.x	0.4
15	vdop	垂直精度因子	x.x	0.6
16	*xx	校验值	*hh	*2D
17	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.1.4 GPGST 伪距测量噪声统计

描述:

请注意, 在当前的报文中没有 rms、smjstd、smnrstd 和方向值。

报文编号	222
获取指令	<i>log gpgst ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPGST,062920.00,0.25,0.01,0.00,88.2330,0.0238,0.0238,0.0469*57

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPGST	报文头		\$GPGST
2	utc	定位 utc 时间，时/分/秒/小数秒	hhmmss.ss	062920.00
3	rms	导航过程的距离输入的标准偏差的均方根值。距离输入包括伪距和差分改正	x.x	0.25
4	smjrst	误差椭圆长半轴的标准差，m	x.x	0.01
5	smnrst	误差椭圆短半轴的标准差，m	x.x	0.00
6	orient	误差椭圆长半轴的方向，（以真北方向起算）	x.x	88.2330
7	latstd	纬度误差的标准差，m	x.x	0.0238
8	lonstd	经度误差的标准差，m	x.x	0.0238
9	alt std	高度误差的标准差，m	x.x	0.0469
10	*xx	校验值	*hh	*57
11	[CR][LF]	语句终止符		[CF][LF]

3.3.1.1.5 GPGSV GNSS 可见卫星信息

描述：

这是一条标准 NMEA 报文，包含可见卫星的 PRN，高度角，方位角，信噪比等信息。报文中 GPS 卫星以“GP”开头，BD2 卫星以“BD”开头。

报文编号	223
获取指令	<i>log gpgsv ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPGSV,3,1,12,133,48,170,40,20,36,076,39,11,31,134,40,29,39,259,40*40

\$GPGSV,3,2,12,02,58,145,42,18,26,319,39,05,57,028,43,137,53,169,36*4C

\$GPGSV,3,3,12,24,14,185,31,30,20,054,35,13,76,036,43,15,63,256,43*77

\$BDGSV,6,1,22,149,25,194,36,199,49,146,41,174,17,169,37,168,39,301,41*6B

\$BDGSV,6,2,22,182,49,035,42,148,63,003,38,200,34,240,38,141,46,140,39*6B

\$BDGSV,6,3,22,166,20,088,36,153,58,341,40,178,71,037,43,143,53,201,38*60

\$BDGSV,6,4,22,144,35,123,36,151,36,180,39,156,50,192,41,183,53,213,43*68

\$BDGSV,6,5,22,146,44,195,37,173,52,298,44,142,37,237,34,154,62,351,42*67

\$BDGSV,6,6,22,179,59,192,42,164,18,136,37,,,,,,,,*6D

\$GLGSV,2,1,06,42,16,042,37,57,36,169,30,58,70,288,44,44,32,268,42*6A

\$GLGSV,2,2,06,43,55,338,34,52,11,062,36,,,,,,,,*6D

\$GAGSV,2,1,05,74,20,045,36,79,70,016,43,81,43,145,38,106,82,300,42*5F

\$GAGSV,2,2,05,75,49,244,40,,,,,,,,*54

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPGSV	报文头		\$GPGSV
2	# msgs	信息总数（1-9）	x	3
3	msg #	当前信息号	x	1
4	# sats	可视卫星总数，可能与参与计算卫星数不同	xx	12
5	prn	卫星编号，见表 3	xx	133
6	elev	高度角，最大值 90°	xx	48
7	azimuth	方位角，000-359°	xxx	170
8	SNR	信噪比，00-99dB，不跟踪时为空	xx	40
9		下一条卫星信息记录， 每行包含 4 颗卫星信息。		
10	*xx	校验值	*hh	*40
11	[CR][LF]	语句终止符		[CF][LF]

3.3.1.1.6 GPHDT 航向信息

描述：

该报文描述了以真北方向为起算方向的实际航向，单位是度。

报文编号	228
获取指令	<i>log gphdt ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPHDT,62.9866,T*30

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPHDT	报文头		\$GPHDT
2	heading	航向角	x.x	62.9866

3	true	真北角	T	T
4	*xx	校验值	*hh	*30
5	[CR][LF]	语句终止符		[CF][LF]

3.3.1.1.7 GPRMC GNSS 指定信息

描述:

该报文包含时间、日期、速度和真航向角，是标准的 NMEA 信息。

报文编号	225
获取指令	<i>log gprmc ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPRMC,074539.00,A,3120.9969570,N,12117.5424237,E,000.004,133.5,120822,10.0,W,D*1C

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPRMC	报文头		\$GPRMC
2	utc	定位 UTC 时间	hhmmss.ss	074539.00
3	pos status	定位状态：A=有效定位，V=无效定位	A	A
4	lat	纬度（DDmm.mm）	llll.ll	3120.9969570
5	latdir	纬度半球 （N：北纬，S：南纬）	a	N
6	lon	经度	yyyyy.yy	12117.5424237
7	lon dir	经度半球 （E：东经，W：西经）	a	E
8	speed Kn	地面速率	x.x	000.004
9	track true	地面航向，以真北方向为基准	x.x	133.5
10	date	UTC 日期（日/月/年）	xxxxxx	120822
11	mag var	磁偏角（000-180.0°）	x.x	0.0
12	vardir	磁偏角方向，E/W	a	W
13	mode ind	定位模式指示 A=单点定位 D=差分定位 E=推算定位 M=用户传输 N=数据无效	a	A
14	*xx	校验值	*hh	*00
15	[CR][LF]	语句终止符	-	-

3.3.1.1.8 GPVTG 地面速度信息

描述:

该报文包含航迹和地面速度信息。

报文编号	226
获取指令	<i>log gpvtg ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPVTG,148.030,T,158.030,M,0.001,N,0.001,K,D*27

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPVTG	报文头		\$GPVTG
2	track true	方向角，以真北方向为基准	x.x	148.030
3	T	真北方向为基准	T	T
4	track mag	方向角，以磁北方向为基准	x.x	158.030
5	M	磁北方向为基准	M	M
6	speed Kn	水平运动速度	x.x	0.001
7	N	速度指示器，节	N	N
8	speed Km	水平运动速度	x.x	0.001
9	K	速度指示器，公里/小时	K	K
10	mode ind	定位模式指示 A=单点定位 D=差分定位 E=推算定位 M=用户传输 N=数据无效	a	D
11	*xx	校验值	*hh	*27
12	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.1.9 GPZDA UTC 时间和日期

该报文包含 UTC 时间和日期，是标准 NMEA 报文。

报文编号	276
获取指令	<i>log gpzda ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPZDA,081756.00,12,08,2022,,*62

字段	结构	描述	样式	示例
----	----	----	----	----

1	\$GPZDA	报文头		\$GPZDA
2	utc	UTC 时间	hhmmss.ss	081756.00
3	Day	日, 01-31	xx	12
4	Month	月, 01-12	xx	08
5	Year	年	xxxx	2022
6	Null	当地区号, 不可用	xx	无数据输出时, 此字段为空
7	Null	当地区域分钟描述, 不可用	xx	
8	*xx	校验值	*hh	*62
9	[CR][LF]	语句终止符		

3.3.1.2 司南自定义 NMEA 语句

3.3.1.2.1 GPHPR 姿态参数

描述:

该报文包含双天线载体的航向角、俯仰角、横滚角等信息。

报文编号	237
获取指令	<i>log gphpr ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构 (ASCII) :

\$GPHPR,082602.00,77.94,51.30,0.00,4,40,0.00,0004*43

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPHPR	报文头		\$GPHPR
2	utc	UTC 时间 (时/分/秒/小数秒)	hhmmss.ss	082602.00
3	heading	航向角, 0~360°	hhh.hh	77.94
4	pitch	俯仰角, -90~90°	ppp.pp	51.30
5	roll	横滚角, -90~90°	rrr.rr	0.00
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	40
8	age	差分龄期	dd.dd	0.00

9	stn ID	基准站 ID	xxxx	0004
10	*xx	校验值	*hh	*43
11	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.2.2 GPNTR 移动站到基准站的距离

描述:

这是一条自定义的 NMEA 信息，包含基准站和移动站在东方向、北方向、垂直方向的距离分量。

报文编号	209
获取指令	<i>log gpnttr ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPNTR,082748.00,4,8037.620,-7784.012,-2003.105,+8.477,0008*75

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPNTR	报文头		\$GPNTR
2	utc	UTC 时间（时/分/秒/小数秒）	hmmss.ss	082748.00
3	pos status	解状态： 0：定位无效 1：单点定位 2：GPS，OmniSTAR HP，OmniSTAR XP，OmniSTAR VBS，或 CDGPS 码差分 4：RTK 固定解（RT2） 5：RTK 浮点解（RT20），OmniSTAR HP 或 OmniSTAR XP 6：正在估算 7：人工输入固定值 8：超宽巷解 9：SBAS 解	I	4
4	distance	单位，m	dddd.ddd	8037.620
5	distance in north	北方向分量，+：北，-：南	dddd.ddd	-7784.012
6	distance in east	东方向分量，+：东，-：西	dddd.ddd	-2003.105
7	Distance in Vertical direction	垂直方向分量：+：向上，-：向下	dddd.ddd	+8.477
8	Station ID	基准站 ID，0-1023	I	0008
9	*xx	校验值	*hh	*75
10	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.2.3 GPTRA 航向角、俯仰角、横滚角信息

描述:

该自定义 NMEA 信息包含两天线间基线向量的航向角，俯仰角，横滚角，这与用于姿态确定的双 GNSS 射频接收机一起使用。

报文编号	207
获取指令	<i>log gptra ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPTRA,083056.00,77.92,51.34,0.00,4,40,0.00,0004*4A

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPTRA	报文头		\$GPTRA
2	utc	UTC 时间（时/分/秒/小数秒）	hhmmss.ss	083056.00
3	heading	航向角，0~360°	hhh.hh	77.92
4	pitch	俯仰角，-90~90°	ppp.pp	51.34
5	roll	预留	rrr.rr	0.00
6	sol status	解状态： 0=定位无效 1=单点定位 2=码差分，GPS，OmniSTAR HP，OmniSTAR VBS 或 CDGPS 4=RTK 固定解 5=RTK 浮点解（RT20），OmniSTAR HP 或 OmniSTAR XP	l	4
7	# sats	参与解算的卫星数，可能与可见卫星数不同	n	40
8	age	GPS 差分数据龄期，s	dd.dd	0.00
9	stn ID	基站 ID，0000-1023	xxxx	0004
10	*xx	校验值	*hh	*4A
11	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.2.4 GPYBM 位置、速度、航向角、俯仰角和投影信息

描述:

该报文不是标准报文，其中包含位置，速度、投影信息，同时也包含双天线的航向角，俯仰角信息。

报文编号	87
获取指令	<i>log gpybm ontime 1</i>

支持格式 | ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPYBM,SN10016910,083603.00,+31.349949341,+121.292373783,36.695,77.90
1,51.245,-0.000,0.001,-0.001,0.001,3470495.739,622978.989,-7784.020,-
2003.102,4,4,40,1,0008,3.132,40,*5A

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$GPYBM	报文头		\$GPYBM
2	Serial NO.	设备序列号	SNxxxxxxx,x=0-9	SN10016910
3	utc	UTC 时间（时/分/秒/小数秒）	hhmmss.ss	083603.00
4	Lat	纬度，度	+：北纬，-：南纬 dd.dddddddd	+31.349949341
5	Lon	经度，度	+：东经，-：西经 ddd.dddddddd	+121.292373783
6	ElpHeight	椭球高	.xxx（m）	36.695
7	Heading	航向角	0-360° .xxx（度）	77.901
8	Pitch	俯仰角	-90~90° .xxx（度）	51.245
9	Vel N	北方向速度	.xxx（m/s）	-0.000
10	Vel E	东方向速度	.xxx（m/s）	0.001
11	Vel D	地向速度	.xxx（m/s）	-0.001
12	Vel G	地面速度	.xxx（m/s）	0.001
13	Coordinate Northing	高斯投影坐标 X 轴 参考 PTNL 和 PJL	.xxx（m）	3470495.739
14	Coordinate Easting	高斯投影坐标 Y 轴 参考 PTNL 和 PJK	.xxx（m）	622978.989
15	North Distance	基站坐标系下的移动站 X 坐标（基站坐标为原点）	+：北，-：南 .xxx（m）	-7784.020
16	East Distance	基站坐标系下的移动站 Y 坐标（基站坐标为原点）	+：东，-：西 .xxx（m）	-2003.102
17	Position Indicator	定位解状态： 0=未定位或无效解 1=单点定位 4=定位 RTK 固定解 5=定位 RTK 浮点解	X	4
18	Heading Indicator	定向解状态： 0=未定位 1=单点定位 4=定向 RTK 固定解 5=定向 RTK 浮点解	X	4
19	SVn	主站天线收星数		40
20	Diff Age	差分延迟		1

21	Station ID	基准站 ID	0000	0008
22	Baseline length	主站和从站内之间的距离（双天线基线长）	.xxx（米）	3.132
23	Solution sv	从站参与解算的卫星数		40
24	rolling	横滚角（仅带有惯导模块的板卡或整机支持）	.xxx（度）	
25	*xx	校验值	*hh	*5A
26	[CR][LF]	语句终止符		

3.3.1.2.5 GPNAV 司南导航信息

描述：

该报文不是标准报文，其中包含位置，速度、跟踪位置信息，同时也包含双天线载体的航向角，俯仰角、横滚角（预留）信息。

报文编号	264
获取指令	<i>log gpnave ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$GPNAV,20151003,123707.00,17,3,,31.17432494563,121.38795557054,41.7907,10.7811,176.628,0.000,0.000,,0.000,-0.002,-0.010,0.002,1,NN,7,0.000,8,5,9,,,8,5,9,,,,,*6F

字段	结构	描述	格式	示例
1	\$GPNAV	报文头		
2	Date	日期：年，月，日	yyyymmdd	20141110
3	UTC Time	UTC 时间（时/分/秒/小数秒）	hhmmss.ss	072033.00
4	GPS leap second	GPS 相对于 UTC 时间偏差，空表示无效	x	16
5	BDS leap second	BDS 相对于 UTC 时间偏差，空表示无效	x	2
6	Reserved	预留	x	xx
7	Latitude	WGS84 纬度，度，北纬为正，南纬为负	.XXXXXXXXXX	39.97577397443
8	Longitude	WGS84 经度，度，东经为正，西经为负	.XXXXXXXXXX	116.36426309103
9	Altitude	WGS84 海拔高度，m	.xxxx	69.4144
10	Separation	高程异常值，m	.xxxx	-9.5116
11	Tracking angle	跟踪角，0-360°，与 GPRMC 相同	.xxx	354.549
12	Heading	航向角，真北方向为基准，	.xxx	42.916

		0-360°		
13	Pitch	俯仰角, 水平面到天顶方向为正, 水平面以下为负, -90~90°	.xxx	58.991
14	Roll	横滚角, -90~90°, 空表示无效	.xxx	
15	Ve	东方向速度, m/s	.xxx	-0.001
16	Vn	北方向速度, m/s	.xxx	0.012
17	Vu	天向速度, m/s	.xxx	0.055
18	Vg	地面速度, m/s	.xxx	0.012
19	Status1	RTK 定位状态 0=无效解 1=单点解 2=C/A 码差分 3=RTK 浮点解 4=RTK 固定解	X	4
20	Status2	航向解指示(第一个字母为主站、第二个为从站, 无论报文从主站输出还是从从站输出, 这两位状态均不留空 V: Valid, N: Not Valid): NV, VN, NN, VV	XX	NV
21	System Mask	解算过程中采用的 GNSS 系统 GPS: 1 (0x01, 00000001) GLO: 2 (0x02, 00000010) BDS: 4 (0x04, 00000100) GAL: 8 (0x08, 00001000) GPS+GLO: 3 (0x03, 00000011) GPS+BDS: 5 (0x05, 00000101) GPS+GAL: 9 (0x09, 00001001) GLO+BDS: 6 (0x06, 00000110) GPS+GLO+BDS: 7 (0x07, 00000111) GPS+GLO+BDS+GAL: 15 (0x08, 00001111)	X	5
22	Baseline length	基线长, m	.xxx	3.898
23-27	#SV Used	参与解算的卫星数	x,x,x,,	5,6,8,,
28-32	#SV Tracked	跟踪的卫星数	x,x,x,,	5,6,8,,
33	Reserved	预留		
34	Reserved	预留		
35	Reserved	预留		

36	Reserved	预留		
37	*xx	校验值	*hh	*6F
38	[CR][LF]	语句终止符		

3.3.2 RTCM 3.X 信息

3.3.2.1 RTCM1004 扩展的 GPS RTK L1&L2 观测值

描述:

RTCM1004 为扩展的 GPS RTK L1&L2 观测值，属于标准的 RTCM3 报文。

报文编号	787
获取指令	<i>log rtcm1004b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.2 RTCM1005 RTK 基准站 ARP

描述:

RTCM1005 包含了基准站的坐标，属于标准的 RTCM3 报文。

报文编号	788
获取指令	<i>log rtcm1005b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.3 RTCM1006 含天线高的 RTK 基准站 ARP

描述:

RTCM1006 包含了基站坐标和天线高，属于标准的 RTCM3 数据。

报文编号	789
获取指令	<i>log rtcm1006b ontime1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.4 RTCM1007 天线描述

描述:

RTCM1007 包含天线的相关描述，属于标准的 RTCM3 报文。

报文编号	856
获取指令	<i>log rtcm1007b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.5 RTCM1008 天线描述及序列号

描述:

RTCM1008 包含天线的相关描述以及序列号，属于标准的 RTCM3 报文。

报文编号	857
获取指令	<i>log rtcm1008b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.6 RTCM1010 扩展的 GLONASS RTK L1 观测值

描述:

RTCM1001 包含扩展的 GLONASS RTK L1 观测值。

报文编号	898
获取指令	<i>log rtcm1010b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.7 RTCM1012 扩展的 GLONASS RTK L1&L2 观测值

描述:

RTCM1012 包含扩展的 GLONASS RTK L1&L2 观测值，支持双频 RTK 操作，同

时包含卫星的载噪比（CNR）。

报文编号	900
获取指令	<i>log rtcm1012b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.8 RTCM1019 GPS 星历

描述：

RTCM1019 作为一条标准的 RTCM3 报文，用来描述 GPS 卫星星历。

报文编号	893
获取指令	<i>log rtcm1019b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.9 RTCM1020 GLONASS 星历

描述：

RTCM1020 作为一条标准的 RTCM3 报文，用来描述 GLONASS 卫星星历。

报文编号	895
获取指令	<i>log rtcm1020b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.10 RTCM1042 BDS 星历

描述：

RTCM1042 是 RTCM 标准报文，用来描述 BDS 星历

报文编号	150
------	-----

获取指令	<i>log rtcm1042b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.11 RTCM1044 QZSS 星历

描述:

RTCM1044 是 RTCM 标准报文，用来描述 QZSS 星历

报文编号	901
获取指令	<i>log rtcm1044b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.12 RTCM1045 Galileo F/NAV 星历

描述:

RTCM1045 是 RTCM 标准报文，用来描述 Galileo F/NAV 星历

报文编号	152
获取指令	<i>log rtcm1045b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.13 RTCM1046 Galileo I/NAV 星历

描述:

RTCM1046 是 RTCM 标准报文，用来描述 Galileo I/NAV 星历

报文编号	154
获取指令	<i>log rtcm1046b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.14 RTCM1033 接收机和天线描述

描述：

接收机和天线相关描述。

报文编号	999
获取指令	<i>log rtcm1033b ontime 5</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.15 RTCM1104 BD2 RTK 信息

描述：

由于 RTCM3 中没有新增有关 BD2 的观测值，RTCM1104 是司南根据当前需求自定义的一条报文，当 RTCM3 中有关 BD2 观测值的信息正式公布时，该报文将变为无效。编码方式类似于 GPS RTK，具体描述参照表 40~44。

报文编号	781
获取指令	<i>log rtcm1104b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构：

BD2 中各频率之间是相互独立的，频率标识表征参与的频率。与 GPS RTK 不同的是在报文中增加了 3 bits 用来描述涉及到的频率，见表 37 最后一行。

表 37 BD2 RTK 信息

信息类型	信息内容	ID
Observations	BD2 B1/B2/B3 观测值	1104

表 38 BD2 RTK 信息数据字段

字段 ID	字段名	字段范围	比例因子	数据类型	备注
DF001	预留				
DF002	信息编号	0-4095		UInt12	
DF003	基准站 ID	0-4095		UInt12	
DF004	BD2 历元时 (TOW)	0-	1 ms	UInt30	

		604799999 ms			
DF005	GNSS 信息同步标识			Bit(1)	
DF006	BD2 卫星处理的信号数	0-31		Uint5	所处理的 BD2 卫星信号的数量是指报文中的卫星数量。它不一定等于基准站可见的卫星数量。
DF007	BD2 DFree 平滑标识			Bit(1)	
DF008	平滑间隔			Bit(3)	
DF009	BD2 B1/B2/B3 标识			Bit(3)	B1/B2/B3 组合标识 B1=0, 没有 B1 观测值 B2=0, 没有 B2 观测值 B3=0, 没有 B3 观测值
DF010	BD2 卫星号	0-63		Uint6	
DF011	BD2 码标识			Bit(2)	0=C/A
DF012	BD2 伪距	0-299792.46	0.02 m	Uint24	BD2 B1/B2/B3 伪距字段以米为单位提供基准站的原始伪距测量, 以 1 毫秒 (299792.458 米) 为模。 BD2 B1/B2/B3 伪距测量由用户接收机从 B1/B2/B3 伪距字段通过以下方式重建: (BD2 B1 / B2 / B3 伪距测量) = (BD2 B1/B2/B3 伪距场) 模 (299792.458 m) + 由用户接收机对基准站范围的估计确定的整数, 或由扩展数据集提供的整数。如果 DF013

					设置为 80000h, 则此字段代表无效的 BD2 B1/B2/B3 伪距。
DF013	BD2 B1/B2/B3 相位距离-B1/B2/B3 伪距	± 262.1435	0.0005 m	Int20	
DF014	BD2 B1/B2/B3 时间标识			UInt7	
DF015	BD2 整数 B1/B2/B3 伪距模模糊度		299792.458 m	UInt8	BD2 整数 B1/B2/B3 伪距模模糊度表示原始 B1/B2/B3 伪距测量的全伪距模划分 (299792.458 m)的整数。
DF016	BD2 B1/B2/B3 载噪比 (CNR)		0.25 dB-Hz	UInt8	
DF017	BD2 数据块			参 考 表 41	

RTCM1104 报文支持单频、双频和三频 RTK 操作。每个卫星中包含的频率号参考 DF009。

表 39 BD2 RTK 信息头内容

数据字段	字段 ID	数据类型	位数
信息编号	DF002	UInt12	12
基准站 ID	DF003	UInt12	12
BD2 历元时 (TOW)	DF004	UInt30	30
GNSS 信息同步标识	DF005	Bit(1)	1
BD2 卫星处理的信号数	DF006	UInt5	5
BD2 DFree 平滑标识	DF007	Bit(1)	1
平滑间隔	DF008	Bit(3)	3
BD2 B1/B2/B3 标识	DF009	Bit(3)	3
总计			67

表 40 每个卫星特定部分的内容

数据字段	字段 ID	数据类型	位数
BD2 卫星号	DF010	UInt6	6
BD2 数据块 (根据 DF009)	DF017		69
BD2 数据块 (根据 DF009)	DF017		69
BD2 数据块 (根据 DF009)	DF017		69
总计			6+69*n

表 41 DF017 (BD2 数据块) - BD2 卫星频率内容

数据字段	字段 ID	数据类型	位数
BD2 码标识	DF011	Bit(2)	2
BD2 伪距	DF012	Uint24	24
BD2 相位距离-伪距	DF013	Int20	20
BD2 锁定时间标识	DF014	Uint7	7
BD2 整数伪距模糊度	DF015	Uint8	8
BD2 CNR	DF016	Uint8	8
总计			69

3.3.2.16 RTCM1074 GPS MSM4

描述:

RTCM1074 是标准的 RTCM3.X GPS MSM4 数据, 包含 GPS 信号伪距, 相位和载噪比 (CNR)。

报文编号	624
获取指令	<i>log rtcm1074b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息, 请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.17 RTCM1084 GLONASS MSM4

描述:

RTCM1084 是标准的 RTCM3.X GLONASS MSM4 数据, 包含 GLONASS 信号伪距, 相位和载噪比 (CNR)。

报文编号	644
获取指令	<i>log rtcm1084b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

有关该报文的详细信息, 请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.18 RTCM1094 Galileo MSM4

描述:

RTCM1094 是标准的 RTCM3.X Galileo MSM4 数据，包含 Galileo 信号伪距，相位和载噪比（CNR）。

报文编号	654
获取指令	<i>log rtcm1094b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.19 RTCM1114 QZSS MSM4

描述：

RTCM1114 是标准的 RTCM3.X QZSS MSM4 数据，包含 QZSS 信号伪距，相位和载噪比（CNR）。

报文编号	684
获取指令	<i>log rtcm1114b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.20 RTCM1124 BDS MSM4

描述：

RTCM1124 是标准的 RTCM3.X BDS MSM4 数据，包含 BDS 信号伪距，相位距离和载噪比（CNR）。

报文编号	674
获取指令	<i>log rtcm1124b ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构：

有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM SC104 3.X 文档。

3.3.2.21 RTCM4078 司南自定义信息

描述：

该报文是司南自定义的 RTCM3.X 信息，RTCM4078 将由司南或司南的客户定

义为各种应用程序。如果有人或某个组织想分享其子信息，请与司南签订合同以获取更多信息。

报文编号	xxx
获取指令	<i>log rtcm4078smXXXXb ontime 1</i>
支持格式	二进制

3.4 其他报文

3.4.1 天宝专有报文

3.4.1.1 PTNL,AVR 姿态信息

描述：

该报文是天宝定义的标准报文，用于输出时间、偏航、倾斜、距离、模式、PDOP 和移动基线 RTK 的卫星数。详情请参阅天宝的相关文件。

输出的偏航和倾角值由表 8 中定义的命令“SET RECEIVERROLE”控制。

报文编号	224
获取指令	<i>log ptnlavr ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$PTNL,AVR,020926.00,+77.8990,Yaw,+51.3333,Tilt,,,3.134,3,1.0,40*37

3.4.1.2 PTNL,GGK 时间、位置、定位类型和 DOP 值

描述：

该报文是天宝定义的标准报文，用于输出时间、位置、定位类型和 DOP 值。详情请参阅天宝的文件。

PTNL, GGK 报文中的高度类型可以使用表 8 中定义的命令“设置 ptnlgh8”进行配置。

报文编号	76
获取指令	<i>Log ptnlggk ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$PTNL,GGK,021031.00,081522,3120.99603883,N,12117.54152528,E,1,35,1.0,E

HT39.711,M*40

3.4.1.3 PTNL,PJK 用指定参数计算的平面坐标

描述:

该报文方便用户配置的 PJK 指定参数（如 A0、F、N0、E0、B0、L0）。
（见

表 9)

报文编号	229
获取指令	<i>Log ptnlpjk ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$PTNL,PJK,021136.00,081522,+3470494.027,N,+622977.605,E,1,35,1.0,EHT+39.699,M*7C

3.4.2 参数信息

描述:

一些报文命令用于请求和检查系统配置参数，如切割角度、参考模式等。建立基准站需要一组报文，将在第 4 章举例说明。

表 15 所列关键词。关键字“log”之后还可以添加其他报文来请求相应的参数。

3.4.2.1 PJKPARA 报文 PTNLPJK 中使用的参数

描述:

该报文用于检查 PTNLPJK 报文中使用的六个参数；有关详细信息和定义，请参阅表 8。

报文编号	2013
获取指令	<i>Log pjklpara</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

PJK Parameter: A:6378137.000, 1/F:298.257223563, B0:0.000000deg, L0:120.000000, N0:0.000, E0:500000.000.

3.4.3 KSXT 定位定向数据

描述：

该报文包含 GNSS 接收机的时间、位置、定位和定向相关数据。

报文编号	230
获取指令	<i>log ksxt ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$KSXT,20220815021257.00,121.29235950,31.34993419,39.6784,77.93,51.29,50.16,0.001,0.00,1,3,40,35,,,,0.001,0.001,0.007,71,88,*12

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$KSXT	报文头		\$KSXT
2	utc	位置对应的 UTC 时间	yyyy/mm/dd/hh/mm/ss.ss	20220815021257.00
3	Lon	经度（单位：度），保留小数点后 8 位有效数字	xxx.xxxxxxxx	121.29235950
4	Lat	纬度（单位：度），保留小数点后 8 位有效数字	xx.xxxxxxxx	31.34993419
5	Height	海拔高（单位：米），保留小数点后 4 位有效数字	xx.xxxx	39.6784
6	Heading	方位角（0-360°），保留小数点后 2 位有效数字		77.93
7	Pitch	俯仰角（±90°），保留小数点后 2 位有效数字		51.29
8	Track true	真北航迹角（0-360°），保留小数点后 2 位有效数字		50.16
9	Vel	速度，单位 km/h，保留小数		0.001

		点后 3 位有效数字		
10	Roll	横滚角 ($\pm 90^\circ$), 保留小数点后 2 位有效数字		0.00
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	1
12	Heading qual	HEADING 测向质量指示符 0: 定位不可用或无效; 1: 单点定位; 2: RTK 浮点解; 3: RTK 固定解	x	3
13	#SsolnSVs	从天线当前参与解算的卫星数量	x	40
14	#MsolnSVs	主天线当前参与解算的卫星数量	x	35
15	Pos 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	xxx.xxx	
16	Pos 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	xxx.xxx	
17	Pos 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	xxx.xxx	
18	Vel east	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)	xxx.xxx	0.001
19	Vel north	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)	xxx.xxx	0.001
20	Vel north	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)	xxx.xxx	0.007
21	M SNR	主天线当前的载噪比分值	95~100: 优秀 90~94: 良好 85~89: 中等 80~84: 一般 <80: 差	可评估主天线的数据质量
22	S SNR	从天线当前的载噪比分值	95~100: 优秀	可评估从天

			90~94: 良好 85~89: 中等 80~84: 一般 <80: 差	线的数据质量
23	*XX	异或校验（十六进制字符串，从帧头开始校验）	*hh	*12
24	[CR][LF]	语句结束符	-	[CR][LF]

3.4.4 频谱数据

描述:

该报文为频谱扫描的功能。

报文编号	2260
获取指令	<i>log spectrumb ontime 1</i>
支持格式	二进制

报文结构:

字段	结构	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Header	报文头		H	0
2	CentFreq	扫描的中心频率 KHz	int	4	H
3	ScanRange	扫描范围 KHz	int	4	H+4
4	ScanTimes	扫描点个数 N，最大 200 个点	int	4	H+8
5	ScanStart	扫描的起始频率 KHz	int	4	H+12
6	ScanSample	扫频结果的步进长度 KHz	int	4	H+16
7	ScanRatio	N 个扫描值，N 为扫描点个数	Ushort	2*N	H+20
8	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	4	H+20+2*N

3.4.5 SYSRTS 实时状态信息

描述:

该报文包含板卡的系统信息、主从站以及基站搜星信息和工作状态信息的相关数据。

获取指令	<i>log sysrts ontime 1</i>
支持格式	ASCII

报文结构（ASCII）：

\$SYSRTS,94647.00,021709.00,31,18,,AT,40,71,1,1,39,44,87,1,4,44,,,,M,SURVEY,0
,,,1,9,2192,,*6A

字段	结构	描述	样式	示例
1	\$SYSRTS	报文头		\$SYSRTS
2	GPS 时间	位置对应的 GPS 时间（s）	ssssss.ss	94647.00
3	UTC 时间	位置对应的 UTC 时间（s）	hhmmss.ss	021709.00
4	中断利用率	0~100（%）	xx	31
5	CPU 利用率	0~100（%）	xx	18
6	CPU 温度	-50~150（℃）	xx	
7	提示符	AT		AT
8	ANT1 信噪比	0~100（dB）	xx	40
9	ANT1 信号质量评分	0~100 空旷无遮挡和干扰环境下，评分 ≥85	xx	71
10	ANT1 天线状态	0：无负载，1：正常，2：短路， 3：串扰	x	1
11	ANT1 定位状态	解状态 0：初始化 1：GPS 定位 2：码差分（包含 SBAS 解） 4：RTK 固定解 5：RTK 浮点解	x	1
12	ANT1 搜星数	ANT1 跟踪卫星数，0~256	xx	39
13	ANT2 信噪比	0~100（dB）	xx	44
14	ANT2 信号质量评分	0~100 空旷无遮挡和干扰环境下，评分 ≥85	xx	87
15	ANT2 天线状态	0：无负载，1：正常，2：短路， 3：串扰	x	1
16	ANT2 定向状态	解状态 0：初始化 1：GPS 定位 2：码差分（包含 SBAS 解） 4：固定解 5：浮点解	x	4
17	ANT2 搜星数	ANT2 跟踪卫星数，0~256	xx	44
18	基站信噪比	0~100（dB） 如基站差分数据为分包发送，此 项会根据分包策略循环显示， “基站信号质量评分”和“基站 搜星数”两项与此相同	xx	44

19	基站信号质量评分	0~100，空旷无遮挡和干扰环境下，评分 ≥ 85	xx	
20	基站搜星数	0~256	xx	
21	提示符	M		M
22	场景模式	Survey、Robot、Car、Air、Space	X	Survey
23	电离层活跃指数	0~200（mm） >50 表示当前电离层较为活跃	x	0
24	干扰指示	0：无干扰、1：有干扰	x	
25	欺骗指示	0：无干扰、1：有干扰	x	
26	IMU 开关	0：IMU 关闭； 1：IMU 打开，初始化不成功； 2：IMU 打开，初始化成功； 3：IMU 打开，且组合状态安置角估算完毕，进入车辆运动学约束模型；	x	1
27	系统时间指示	0~9 0 表示系统时间不可用，1~8 表示系统时间正在调整中，可用但不稳定，9 表示系统时间稳定可用	xx	9
28	VCXO 晶振值	压控晶振值，范围 0~9999 常温下 2000~2400 为正常，此值会随着温度上升而减小，温度下降而增大	xxxx	2192
29	预留	reserved		
30	校验和	Checksum	*hh	*6A

3.4.6 AGRIC 信息

描述：

该报文包含接收机的位置、速度、序列号、航向、基线等信息。

获取指令	LOG AGRICA ONTIME 1
支持格式	ASCII、二进制

报文结构（ASCII）：

```
#AGRIC,35,GPS,FINE,2223,283006000,0,1,18,27;GNSS,236,22,8,17,6,36,28,4,4,
14,21,0,-7782.5864,-2000.3002,8.4380,0.0046,0.0056,0.0041,243.0610,-
0.2899,0.0000,0.013,-0.010,0.008,-
0.012,0.013,0.015,0.012,31.34996227620,121.29240322121,36.6529,-
2831767.7449,4658831.1477,3299110.4542,0.0194,0.0194,0.0280,0.0043,0.0053,0.
0039,31.42015535053,121.31342487993,23.1344,31.34994264898,121.2923688172
```

3,42.6828,283006000,1.000,139.352203,10.304612,2.753604,0.717130,0,0,0,0*acab
1bc9

字段	结构	描述	样式	示例
1	#AGRIC	报文头		#AGRIC
2	CPUIdle	处理器空闲时间的最小百分比	xx	35
3	TimeRef	接收机工作的时间系统 GPST/BDST	x	GPS
4	TimeStatus	GPS 时间质量 UNKNOWN: 接收机未能计算出准确的 GPS 时间; FINE: 接收机能计算出准确的 GPS 时间	x	FINE
5	Wn	GPS 周数	xxxx	2223
6	Ms	GPS 周内秒, 精确到 ms	ssssss.ss	283006000
7	Res	保留		0
8	Version	格式版本号保留字段, 当前版本 1	x	1
9	Leap Sec	闰秒	xx	18
10	Output Delay	数据输出时间延迟 (数据输出与 GNSS 卫星信号采样时间差)(μ s)	x	27
11	提示符	GNSS		GNSS
12	Length	指令长度	xxx	236
13	Year	UTC 时间-年	yy	22
14	Month	UTC 时间-月	mm	8
15	Day	UTC 时间-日	dd	17
16	Hour	UTC 时间-时	hh	6
17	Minute	UTC 时间-分	mm	36
18	Second	UTC 时间-秒	ss	28
19	RTK Status	移动站定位解状态 0: 初始化 1: GPS 定位 2: 码差分 (包含 SBAS 解) 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解	x	4
20	Heading Status	定向解状态 0: 初始化 1: GPS 定位 2: 码差分 (包含 SBAS 解) 4: 固定解 5: 浮点解	x	4
21	Num GPS Sta	参与解算 GPS 卫星数	xx	14
22	Num BDS Sta	参与解算北斗卫星数	xx	21

23	Num GLO Sta	参与解算 GLONASS 卫星数	xx	0
24	Baseline_N	基站到移动站基线向量, 北方向分量	xxx	-7782.5864
25	Baseline_E	基站到移动站基线向量, 东方向分量	xxx	-2000.3002
26	Baseline_U	基站到移动站基线向量, 天顶方向分量	xxx	8.4380
27	Baseline_NStd	基站到移动站基线向量, 北方向分量标准差	xxx	0.0046
28	Baseline_EStd	基站到移动站基线向量, 东方向分量标准差	xxx	0.0056
29	Baseline_UStd	基站到移动站基线向量, 天顶方向分量标准差	xxx	0.0041
30	Heading	航向角	x	243.0610
31	Pitch	俯仰角	x	-0.2899
32	Roll	横滚角	x	0.0000
33	Speed	速度大小, 标量	x	0.013
34	Velocity of North	北方向速度	x	-0.010
35	Velocity of East	东方向速度	x	0.008
36	Velocity of Up	天顶方向速度	x	-0.012
37	Xigema_Vx	北方向速度标准差	x	0.013
38	Xigema_Vy	东方向速度标准差	x	0.015
39	Xigema_Vz	天顶方向速度标准差	x	0.012
40	lat	移动站纬度: -90~90°	x	31.34996227620
41	lon	移动站经度: -180~180°	x	121.29240322121
42	alt	移动站高程	x	36.6529
43	ECEF_X	ECEF 坐标系下的 X	x	-2831767.7449
44	ECEF_Y	ECEF 坐标系下的 Y	x	4658831.1477
45	ECEF_Z	ECEF 坐标系下的 Z	x	3299110.4542
46	Xigema_lat	纬度标准差	x	0.0194
47	Xigema_lon	经度标准差	x	0.0194
48	Xigema_alt	高程标准差	x	0.0280
49	Xigema_ECEF_X	ECEF_X 标准差	x	0.0043
50	Xigema_ECEF_Y	ECEF_Y 标准差	x	0.0053
51	Xigema_ECEF_Z	ECEF_Z 标准差	x	0.0039
52	BASE_lat	基准站纬度: -90~90°	x	31.42015535053
53	BASE_lon	基准站经度: -180~180°	x	121.31342487993
54	BASE_alt	基准站高程	x	23.1344
55	SEC_lat	从天线纬度: -90~90 度	x	31.34994264898
56	SEC_lon	从天线经度: -180~180 度	x	121.29236881723
57	SEC_alt	从天线高程	x	42.6828
58	GPS_WEEK_SECON D	GPS 周内秒, 精确到 ms	ssssss.ss	283006000

59	Diffage	差分龄期	x	1.000
60	Speed_Heading	速度的方向	x	139.352203
61	Undulation	高程异常值	x	10.304612
62	Res	保留		2.753604
63	Res	保留		0.717130
64	Res	保留		0
65	Res	保留		0
66	Res	保留		0
67	Res	保留		0
68	Checksum	校验和	*hhhhhhh	0*acab1bc9

4 常用配置规程

4.1 设置 COM 串口的波特率

Command 1: com port baudrate

注意:

串口类型: COM1/COM2/BLUETOOTH/GPRS, 默认 COM1

波特率: 4800/9600(BLUETOOTH 9600)/19200/38400/57600/115200, 默认 COM1

4.2 停止所有输出

Command1: unlogall

注意:

关闭所有数据输出

更改动态差分数据格式

4.3 请求原始数据

Command1: ecutoff y

Command2: log port rangecmpb ontime z

Command3: log port rawephemb onchanged

Command3: log port bd2rawephemb onchanged

注意:

port type: COM1/COM2/COM3/BLUETOOTH

ONTIME Z: MAX = 2HZ, 正常值 0.5/1/5/10/15/30/60 s

4.4 启动基站

Command1: Unlogall

清除板卡的其他数据输出

Command2: Fix auto

取一定时间内的单点定位坐标作为基站坐标固定

Command3: Log com2 rtcm1074b ontime 1

GPS 差分数据

Command4: Log com2 rtcm1084b ontime 1

Glionass 差分数据

Command5: Log com2 rtcm1094b ontime 1

Galileo 差分数据

Command6: Log com2 rtcm1124b ontime 1

BDS 差分数据

Command7: Log com2 rtcm1005b ontime 5

基站坐标信息

Command8: Log com2 rtcm1033b ontime 10

基站类型信息, 司南板卡基站类型显示为 SINOGNSS

Command9: Saveconfig

保存配置

注意:

串口类型: COM1/COM2/COM3, 当前默认串口

ONTIME X: MAX = 5HZ, 正常值 0.2/1/5/10/15/30/60 s

观测数据类型: RTCM1074B / RTCM1084B / RTCM1094B /RTCM1124B

基准数据类型: RTCM1005B

附录 A. 技术规范

请参阅司南官网（www.sinognss.com）中 OEM 板卡手册规范：

《K8 系列板卡规范》

附录 B. 固件更新

固件更新经测试可用后将在公司官网上发布；用户可以下载最新版本的固件，以优化接收机的性能。

注意：

固件更新过程完成后，应等待三秒钟，以确保板卡完成所有内部重新配置。三秒钟后，您可以关闭电源并重新启动板卡以使用新固件！如需确认固件是否已成功更新，可使用命令“log version”检查固件版本信息。