



SinoGNSS K8/K9 v1.3

司南导航OEM板卡用户参考手册

摘要

本手册介绍了司南导航 K8/K9 系列OEM 板卡/模块支持的指令、报文结构及相关用法，以供相关技术人员参考和使用。

修订历史

版本	更改	日期
1.0	新发。	2024/11/18
1.1	修改3.2.3.2 HEADING2 多移动站航向信息支持模块部分。	2024/12/27
1.2	补充2.2.24 SET设置指令中关闭抗干扰功能指令的使用条件； 修改3.2.6.2 RANGEComp 压缩版原始观测信息注释a中频道跟踪状态部分； 修改3.2.10.2 TECINFO 电离层监测信息穿测点经度及穿测点纬度字段的取值范围及单位； 修改3.2.1.14 B2BRAWNAVSUBFRAME PPP-B2b 原始电文及3.2.1.15 HASMESS Galileo HAS原始电文获取指令； 修改3.4.5 SYSRTS 实时状态信息 ID31字段描述部分。	2025/03/11
1.3	修改2.2.12 LOCKOUT 卫星系统PRN号对照表； 修改2.2.15 PPSCONTROL / 2.2.16 MARKCONTROL 指令参数脉冲极性说明； 修改2.2.19 RTKFIXHOLDTIME / 2.2.21 RTKTIMEOUT 报文描述； 修改2.2.26 SCANSPECTRUM 扫描范围数值说明； 修改3.1.2.2 表3-2 GPS参考时间状态； 修改3.2.1.1 BD2EPHEM BD2星历报文结构； 修改3.2.1.7 GPSEPHEM GPS星历报文结构； 修改3.2.1.9 GALEPHEM Galileo导航电文报文结构； 修改3.2.1.13 SBASRAWFRAME / 3.2.1.15 HASMESS / 3.2.7.3 SATMSG / 3.4.4 SPECTRUM 报文获取指令； 修改3.2.1.14 B2BRAWNAVSUBFRAME 报文备注及获取指令； 修改3.2.7.2 M925 扩展卫星信息报文获取指令及报文结构； 修改3.3.1.4.4 GPYBM 报文ID24描述；	2026/02/10

	<p>修改3.3.1.4.5 GPNAV 报文ID20字段描述;</p> <p>修改3.4.3 KSXT/3.3.1.4.4 GPYBM报文支持模块型号;</p> <p>修改3.4.5 SYSRTS 实时状态信息报文支持模块型号、ID12/15/17字段描述;</p> <p>修改3.4.6 AGRIC 接收机位置信息报文支持模块型号、ID66~ID73字段描述;</p> <p>修改3.4.7 DRONE 接收机状态报文描述及支持的模块型号;</p> <p>修改4.5.2 杆臂测量说明;</p> <p>修改4.10 电离层配置指令;</p> <p>增加3.2.6.3 RANGECMPSLAVE 压缩版从站原始观测信息报文说明。</p>	
--	--	--

目录

修订历史	I
目录	II
1.前言	1
1.1.手册概述	1
1.2.约定	1
1.3.免责声明	1
1.4.联系我们	2
2.常用指令	3
2.1.常用指令列表	3
2.2.指令参考	4
2.2.1.COM 设置串口波特率	4
2.2.2.CLOCKOFFSET 设置PPS输出延迟	4
2.2.3.DGPSTXID 设置基准站ID	5
2.2.4.ECUTOFF 设置卫星跟踪截止高度角	5
2.2.5.BD2ECUTOFF 设置北斗卫星截止高度角	5
2.2.6.FIX 设置基准站坐标	6
2.2.7.FRESET 出厂复位	6
2.2.8.FLYCONTROL 设置双天线飞点检测阈值	7
2.2.9.HeadingOffset 设置航向角和俯仰角改正值	7
2.2.10.INTERFACEMODE 设置串口发送/接收模式	7
2.2.11.MAGVAR 磁偏角改正	8
2.2.12.LOCKOUT 关闭参与解算的卫星	8
2.2.13.LOCKOUTSYSTEM 关闭参与解算的卫星系统	9
2.2.14.LOG 请求报文输出	9
2.2.15.PPSCONTROL 设置PPS信号特征	11
2.2.16.MARKCONTROL 控制标记输入	11
2.2.17.RESET 板卡重启	12
2.2.18.RESETCOLD 冷启动	12
2.2.19.RTKFIXHOLDTIME 设置维持RTK固定解状态的最大差分龄期	12
2.2.20.RTKSOURCE 识别RTK差分基站	13
2.2.21.RTKTIMEOUT 设置RTK解算的最大差分龄期	13
2.2.22.SAVECONFIG 保存当前配置	14
2.2.23.INSCONTROL 设置板载惯导	14
2.2.24.SET 设置指令	15
2.2.25.UNDULATION 设置高程异常值	21
2.2.26.SCANSPECTRUM 设置频谱扫描参数	21
2.2.27.UNLOCKOUT 取消关闭参与解算的某颗卫星	22
2.2.28.UNLOCKOUTALL 取消关闭所有卫星	22
2.2.29.UNLOCKOUTSYSTEM 取消关闭的卫星系统	22
2.2.30.UNLOG 取消某类型报文输出	23
2.2.31.UNLOGALL 取消某串口报文输出	23
2.2.32.SBASSYS 控制SBAS改正数的使用	23
2.2.33.POSAVE 设置自主平滑坐标为基站坐标	24
3.报文	25
3.1.约定	25
3.1.1.指令格式	25
3.1.2.报文格式	25
3.2.预定义的报文	28

3.2.1. 历书和星历	29
3.2.2. 配置和状态	47
3.2.3. 航向角、俯仰角和横滚角信息	51
3.2.4. 事件标记信息	54
3.2.5. 位置与速度信息	56
3.2.6. 原始观测值和改正值	66
3.2.7. 卫星观测信息	75
3.2.8. 测站信息	84
3.2.9. 时间信息	86
3.2.10. 定制报文	88
3.3. 国际标准报文	94
3.3.1. NMEA 格式报文	94
3.3.2. RTCM 3.X 格式报文	113
3.4. 其他报文	120
3.4.1. 天宝专有报文	121
3.4.2. 参数信息	122
3.4.3. KSXT 定位定向数据	123
3.4.4. SPECTRUM 频谱数据	125
3.4.5. SYSRTS 实时状态信息	125
3.4.6. AGRIC 接收机位置等信息	127
3.4.7. DRONE 接收机实时状态信息	133
3.4.8. 倾斜测量数据	137
3.4.9. 惯导数据	140
4. 常用配置指令	142
4.1. 设置COM串口的波特率	142
4.2. 停止所有输出	142
4.3. 请求原始数据	142
4.4. 启动基站	142
4.5. 惯导使用	143
4.5.1. 安装过程	143
4.5.2. 杆臂测量	143
4.5.3. 惯导初始化	144
4.5.4. 有关惯导指令	144
4.6. 倾斜测量使用	144
4.6.1. 倾斜测量配置指令集	145
4.6.2. 倾斜测量配置指令说明	145
4.6.3. 倾斜测量配置流程	149
4.6.4. 倾斜测量实际使用流程说明	150
4.7. PPP相关配置	151
4.8. 水汽监测相关配置	153
4.9. 地震速度位移监测相关配置	153
4.10. 电离层闪烁监测相关配置	154
5. 附录A. 技术规范	155
6. 附录B. 固件更新	155

1. 前言

欢迎使用上海司南导航技术股份有限公司发布的 OEM 板卡参考手册。本手册旨在为开发人员提供全面的技术支持，帮助他们高效地使用和配置司南导航 OEM 板卡。我们在此详细介绍了板卡支持的指令、报文结构以及相关使用约束，以确保您能够充分发挥板卡功能。

1.1. 手册概述

本手册的主要内容分为以下三部分：

指令和报文：介绍了司南导航 OEM 板卡所支持的指令和报文结构。

操作实例：提供了实际操作示例，帮助用户理解如何应用这些指令和报文。

板卡产品规范：板卡的技术规范及固件更新情况。

1.2. 约定

为了提高手册的可读性和易用性，本手册在排版和指令描述上做了以下约定：

排版约定

正文	用于正文内容，包括指令说明、源代码示例、表格和列表等。
斜体	用于突出重要的注释、特殊技术术语以及设备或书籍名称等。
粗体	用于强调说明性列表及其他需要特别关注的地方。
大写字母	用于具有特定含义的术语。

其他约定

0x 开头的数据表示 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。

图标约定

	应该注意的重要信息
	额外信息或示例

1.3. 免责声明

担保使用声明

➤产品和软件须严格按照司南导航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

✧司南导航不对与司南导航未制造、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负责。

✧司南导航不对未按照产品标准规范操作的情况负责。

✧未经授权修改或使用本公司产品或软件的风险由用户自行承担。

✧司南导航不对因事故、雷电、异常电压、浸水等引起的损坏负责。

✧正常磨损（如电池）不在担保范围内。

✧司南导航不保证使用本产品能获得预期结果。

1.4. 联系我们

终端设备的配置和功能会根据北斗系统建设和服务能力的发展情况进行更新。请定期查看司南导航官网上的最新版参考手册。如果您在使用过程中遇到任何技术问题或发现手册中的错误，请随时与我们联系。我们将尽快提供帮助并修正相关问题。由于手册和产品中可能存在一些不可避免的错误，若这些错误给您带来不便，本公司将不承担相关责任。

上海司南导航技术股份有限公司	
地址	上海市嘉定区澄浏中路 618 号 2 号楼
邮编	201801
联系方式	400-060-8030
邮箱	service@sinognss.com
网站	www.sinognss.com

2. 常用指令

司南导航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。司南导航 OEM 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. 常用指令列表

为了方便用户查阅，[表 2-1](#) 列出了常用的指令及其对应章节（按照首字母先后顺序进行排列）。

表 2-1 常用列表指令

ID	指令	描述	参照
1	BD2ECUTOFF	设置BD2卫星截止高度角	2.2.5
2	CLOCKOFFSET	设置PPS输出延迟	2.2.2
3	COM	设置串口波特率	2.2.1
4	DGPSTXID	设置基准站ID	2.2.3
5	ECUTOFF	设置卫星跟踪截止高度角	2.2.4
6	FIX	设置基准站坐标	2.2.6
7	FLYCONTROL	设置双天线飞点检测阈值	2.2.8
8	FRESET	出厂复位	2.2.7
9	HEADINGOFFSET	设置航向角和俯仰角改正值	2.2.9
10	INSCONTROL	设置板载惯导	2.2.23
11	INTERFACEMODE	设置串口发送/接收模式	2.2.10
12	LOCKOUT	关闭参与解算的卫星	2.2.12
13	LOCKOUTSYSTEM	关闭参与解算的卫星系统	2.2.13
14	LOG	请求报文输出	2.2.14
15	MAGVAR	磁偏角改正	2.2.11
16	MARKCONTROL	控制标记输入	2.2.16
17	POSAVE	设置自主平滑坐标为基站坐标	2.2.33
18	PPSCONTROL	设置PPS信号特征	2.2.15
19	RESET	复位	2.2.17
20	RTKCOMMAND	复位RTK引擎	2.2.18
21	RTKFIXHOLDTIME	设置RTK固定数据使用的最大龄期	2.2.19
22	RTKSOURCE	识别RTK差分基准站	2.2.20
23	RTKTIMEOUT	设置RTK最大差分延迟	2.2.21
24	SAVECONFIG	保存当前配置	2.2.22
25	SBASSYS	控制SBAS改正数的使用	2.2.32
26	SCANSPECTRUM	设置频谱扫描参数	2.2.26
27	SET	设置指令	2.2.24
28	UNDULATION	设置高程异常	2.2.25

29	UNLOCKOUT	取消关闭卫星	2.2.27
30	UNLOCKOUTALL	取消关闭所有卫星	2.2.28
31	UNLOCKOUTSYSTEM	取消关闭的卫星系统	2.2.29
32	UNLOG	取消报文输出	2.2.30
33	UNLOGALL	取消所有报文输出	2.2.31

2.2. 指令参考

2.2.1.COM 设置串口波特率

该指令用来设置串口的波特率。

指令	COM			
描述	设置串口波特率			
格式	COM <port> <baudrate>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
port	串口 ID	COM1~COM4	-	-
baudrate	波特率	1200,4800,9600,19200,38400,57600,115200,230400,460800,921600.	115200	-
示例	COM COM1 115200 //Set the serial port 1 baud rate to 115200			

2.2.2.CLOCKOFFSET 设置PPS输出延迟

该指令用于设置 PPS 输出中的延迟，单位是纳秒。

指令	CLOCKOFFSET			
描述	设置 PPS 输出延迟			
格式	CLOCKOFFSET <delay>			
注释	<p>PPS 信号较实际测量时间因以下两个因素存在延迟：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●信号从天线到接收机的路径延迟，例如：使用具有 10ns 延迟的电缆，将会在 PPS 输出中引入 10ns 的延迟； ●射频到接收机数字部分的路径延迟，即在不同的电路板类型和信号处理方法中，存在延迟； <p>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。</p>			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位

delay	PPS 输出延迟，正值表示延迟输出，负值表示提前输出	-	-	纳秒
示例	CLOCKOFFSET -200 //将PPS输出提前200纳秒。			

2.2.3.DGPSTXID 设置基准站ID

该指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。

指令	DGPSTXID			
描述	设置基准站 ID			
格式	DGPSTXID <type> <ID>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
type	差分数据格式	例如：RTCMV3 请参考指令： RTKSOURCE	-	-
ID	基准站 ID	-	-	-
示例	DGPSTXID RTCMV3 10 //将RTCMV3类型差分数据的基准站ID为10			

2.2.4.ECUTOFF 设置卫星跟踪截止高度角

该指令用于设置跟踪卫星的截止高度角

指令	ECUTOFF			
描述	设置卫星跟踪截止高度角			
格式	ECUTOFF <cutoff-angle>			
注释	当卫星上升到截止高度角之上时，接收机才会开始自动搜索卫星。低于截止高度角的卫星不再被跟踪，除非进行手动配置。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
cutoff-angle	卫星截止高度角	0~90	-	度
示例	ECUTOFF 10 //将卫星截止高度角设置为10度			

2.2.5.BD2ECUTOFF 设置北斗卫星截止高度角

该指令用来设置跟踪 BD2 卫星的截止高度角。

指令	BD2ECUTOFF
----	-------------------

描述	设置 BD2 卫星截止高度角			
格式	BD2ECUTOFF <cutoff-angle>			
注释	当卫星上升到截止高度角之上时，接收机才会开始自动搜索卫星。低于截止高度角的卫星不再被跟踪，除非进行手动配置。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
cutoff-angle	卫星截止高度角	0~90	-	度
示例	BD2ECUTOFF 10			

2.2.6.FIX 设置基准站坐标

该指令用于设置基准站的坐标参数：纬度、经度、海拔高。

指令	FIX			
描述	设置基准站坐标			
格式	FIX POSITION <lat> <lon> <hgt>			
	FIX AUTO			
注释	输入的海拔高为椭球高减去当地的高程异常值（可从GPGGA报文中获取）。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
lat	纬度	-90~90	-	度
lon	经度	-180~180	-	度
hgt	海拔高	-1,000~20,000,000	-	米
示例	FIX POSITION 30 150 5 FIX AUTO			

2.2.7. FRESET 出厂复位

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

指令	FRESET			
描述	出厂复位			
格式	FRESET			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
-	-	-	-	-
示例	FRESET			

2.2.8. FLYCONTROL 设置双天线飞点检测阈值

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。（注：目前该指令适用于 K823/K825/K827 型号，暂不适用 K922 型号）

指令	FLYCONTROL			
描述	设置双天线飞点检测阈值			
格式	FLYCONTROL <parameter1> <parameter2>			
注释	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。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
parameter1	水平方向判断阈值	-	18	厘米
parameter2	垂直方向判断阈值	-	30	厘米
示例	FLYCONTROL 18 30			

2.2.9. HEADINGOFFSET 设置航向角和俯仰角改正值

该指令用于设置航向角和俯仰角的改正值。

指令	HEADINGOFFSET			
描述	设置航向角和俯仰角改正值			
格式	HEADINGOFFSET <headingoffsetindeg> <pitchoffsetindeg>			
注释	相应改正值可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。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
headingoffsetindeg	航向角改正值	-180~180	0	度
pitchoffsetindeg	俯仰角改正值	-90~90	0	度
示例	HEADINGOFFSET 10 10			

2.2.10. INTERFACEMODE 设置串口发送/接收模式

该指令用于配置数据收发端口的模式。

指令	INTERFACEMODE			
描述	设置串口发送/接收模式			
格式	INTERFACEMODE <port> <input-mode> <output-mode> <switch>			

注释	当前输出模式不受指令的影响，始终处于通用模式。				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
port	串口 ID	COM1~COM4		-	-
input-mode	输入模式	NONE	禁用	-	-
		RTCMV3	仅接收 RTCMV3 改正信息		
		AUTO	RTCM, RTCMV3 自动切换		
		COMPASS	仅接收司南导航指令和报文		
output-mode	输出模式	保持通用模式		-	-
switch	开关	on/off		-	-
示例	INTERFACEMODE COM1 RTCMV3 RTCMV3 on				

2.2.11.MAGVAR 磁偏角改正

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。

指令	MAGVAR				
描述	磁偏角改正				
格式	MAGVAR <type> [correction [std dev]]				
注释	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。				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
type	输出数据类型	AUTO	根据接收机位置使用 IGRF 改正	-	-
		CORRECTION	使用输入值进行改正（range: -180~180度）		
std dev	改正数的标准差	-180~180		0	度
示例	MAGVAR AUTO MAGVAR CORRECTION 10 0				

2.2.12.LOCKOUT 关闭参与解算的卫星

该指令用于在解算中禁用某颗卫星。

指令	LOCKOUT				
描述	关闭参与解算的卫星				
格式	LOCKOUT <prn>				

注释	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。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
prn	卫星号	参考表 2-2	-	-
示例	LOCKOUT 10			

表 2-2 不同 GNSS 系统对应的偏移后的 PRN 号

GNSS	PRN
GPS	1~32
GLONASS	38~61
IRNSS	62~70
GALILEO	71~106
QZSS	131~140
BDS	BD2: 141~158 BD3: 159~203
SBAS	220~244

2.2.13.LOCKOUTSYSTEM 关闭参与解算的卫星系统

该指令用于接收机在解算过程中禁用某一特定卫星系统。

指令	LOCKOUTSYSTEM			
描述	关闭参与解算的卫星系统			
格式	LOCKOUTSYSTEM <system>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
system	卫星系统	参考表 2-2。	-	-
示例	LOCKOUT BD2			

2.2.14.LOG 请求报文输出

该指令用于请求报文的输出。

指令	LOG			
描述	请求报文输出			
格式	LOG <message-type> [type-trigger] [period] [offset]			
注释	关于这些报文的定义将在第三章展开介绍。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位

message-type	输出报文类型	参考 表 3-4 ， 表 3-23 ， 表 3-24 ， 表 3-30 。		-	-
type-trigger	报文触发类型	ONTIME	定期生成报文	ONCE	-
		ONCHANGED	数据生成时间不规律，定期采集时不会立即输出最新数据。		
		ONCE	按需生成的数据报文，例如，只有在使用特定指令时才会生成。		
period	输出周期	输出周期可以为 0.1、0.2 或 0.5 等，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。			秒
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。偏移量的有效值为小于周期的任何整数。		0	秒
示例	log rangea ontime 1 //每秒钟输出一次ASCII格式的原始观测信息。				

 **表 2-3** 列出了部分支持 **ONCHANGED** 触发器的报文，需要注意的是：

- (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)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”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。

表 2-3 部分支持 ONCHANGED 的报文

序号	ID	报文	参考
1	8	IONUTC	3.2.7.1
2	41	RAWEPHEM	3.2.1.11
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	3.3.2.9
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
----	-----	----------	--------------------------

2.2.15.PPSCONTROL 设置PPS信号特征

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

指令	PPSCONTROL				
描述	设置 PPS 信号特征				
格式	PPSCONTROL <switch> <polarity> <period> <pulse-width> <model>				
注释	卫星信号中断后强制输出 PPS，PPS 一直会有，精度随时间递增而下降，卫星信号恢复后，精度恢复				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
switch	PPS 开关	DISABLE	禁用 PPS	-	-
		ENABLE	启用 PPS		
polarity	脉冲极性	POSITIVE	脉冲上升沿触发	POSITIVE	-
		NEGATIVE	脉冲下降沿触发		
period	脉冲输出周期	0.05, 0.1, 0.2, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0,...20.0		-	秒
pulse-width	PPS 脉宽	小于周期的一半正值		-	微秒
model	PPS 输出模式	0	定位输出 PPS（卫星信号中断后不输出 PPS）	0	-
		1	卫星信号中断后强制输出 PPS		
		-1	始终不输出 PPS		
示例	PPSCONTROL ENABLE POSITIVE 1 1000 1 //卫星信号中断后强制输出PPS				

2.2.16.MARKCONTROL 控制标记输入

该指令用于控制标记输入。

指令	MARKCONTROL				
描述	控制标记输入				
格式	MARKCONTROL <signal> <switch> [polarity] [timebias [timeguard]]				
注释	-				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
signal	-	MARK1		MARK1	-
switch	PPS 开关	DISABLE	禁用 PPS	ENABLE	-
		ENABLE	启用 PPS		
polarity	脉冲极性	POSITIVE	脉冲上升沿触发	POSITIVE	-

		NEGATIVE	脉冲下降沿触发		
timebias	-	暂不支持		0	-
timeguard	-	暂不支持		0	-
示例	MARKCONTROL mark1 enable negative 0 0				

2.2.17.RESET 板卡重启

该指令用于板卡重启。

指令	RESET			
描述	板卡重启			
格式	RESET			
注释	与 FRESET 指令不同，RESET 命令不会删除数据，如年历和星历数据。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
-	-	-	-	-
示例	RESET			

2.2.18.RESETCOLD 冷启动

该指令用于冷启动并清除相关参数。

指令	RESETCOLD			
描述	冷启动			
格式	RESETCOLD			
注释	清除星历、历书、电离层等信息。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
-	-	-	-	-
示例	RESETCOLD			

2.2.19.RTKFIXHOLDTIME 设置维持RTK固定解状态的最大差分龄期

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。

指令	RTKFIXHOLDTIME			
描述	设置维持 RTK 固定解状态的最大差分龄期			
格式	RTKFIXHOLDTIME <time-delay>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位

time-delay	最大差分龄期	5~1200	60	秒
示例	RTKFIXHOLDTIME 15			

2.2.20.RTKSOURCE 识别RTK差分基站

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。

指令	RTKSOURCE				
描述	识别 RTK 差分基站				
格式	RTKSOURCE <type> [station ID]				
注释	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。				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
type	差分改正类型	AUTO	接收机将忽略基站 ID，选择收到的任何改正类型。	AUTO	-
		RTCM	仅使用来自给定 ID 的 RTCM V2 的改正值。（RTCM ID: 0<=RTCM station ID<=1023 或 ANY）		
		RTCMV3	仅使用来自给定 ID 的 RTCM V3 的改正值。（RTCM 3.0 ID: 0<=RTCMV3 station ID<=4095 或 ANY）		
station ID	基站 ID	-		-	-
示例	RTKSOURCE RTCMV3 ANY RTKSOURCE RTCMV3 5				

2.2.21.RTKTIMEOUT 设置RTK解算的最大差分龄期

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。

指令	RTKTIMEOUT				
描述	设置 RTK 解算的最大差分龄期				
格式	RTKTIMEOUT <time-delay>				
注释	差分龄期大于该设置值时，RTK 引擎将退出解算。				
参数介绍					
参数	描述	数值	默认值	单位	

time-delay	最大差分延迟	0~1200	1200	秒
示例	RTKTIMEOUT 30			

2.2.22.SAVECONFIG 保存当前配置

该指令用于保存用户当前配置，包括当前 LOG 配置，FIX 配置，COM 配置等，具体请参考表 2-4。

指令	SAVECONFIG			
描述	保存当前配置			
格式	SAVECONFIG			
注释	可以使用 FRESET 指令来清除配置保存的指令并将接收机恢复出厂设置。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
-	-	-	-	-
示例	SAVECONFIG			

表 2-4 相关配置

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	保存卫星截止高度角
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	-

2.2.23.INSCONTROL 设置板载惯导

该指令用于开启/关闭板载惯导的组合导航解算。

指令	INSCONTROL			
描述	设置板载惯导			
格式	INSCONTROL <switch>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位

switch	开关	ENABLE	开启组合导航解算	DISABLE	-
		DISABLE	关闭组合导航解算		
示例	INSCONTROL enable				

2.2.24.SET 设置指令

该指令用于配置一些参数或者定位模式，如 PJK 参数、定位解算频率和定位解算模式等，常用的设置指令及相关描述请参考[表 2-5](#)。

指令	SET			
描述	设置指令			
格式	SET <type> <param1> <param2> ...			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
type	设置参数类型	参考 表 2-5	-	-
param1	相关参数	-	-	-
...	-	-	-	-
示例	<pre> SET PJKPARA 6378137.0 298.257223563 0 120 0 500000 SET BD2PVTOBS B2I SET PVTFREQ 5 SET RTKFREQ 5 SET STATIONMODE mode portA portB interval SET CP SMOOTHER aa bb SET SIGNAL GPS OFF SET SIGNAL L1CA/L2C/L2P/L5C/L1C ON/OFF SET SIGNAL L2P OFF SET SIGNAL B1C/B2a OFF SET PVTOBSMODE SINGLE/DUAL/SBAS </pre>			

表 2-5 常用 SET 指令

格式	描述	参数
SET APPSCENE Param1	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。	<i>Param1</i> 应用场景模式： Survey（测量场景） Robot（机器人场景） Car（汽车场景） Uav（无人机场景） Air（飞机场景） Space（航空场景）
SET PPP Param1	设置是否启用 PPP 模式。	<i>Param1</i> PPP 模式启用开关： ON（启用 PPP），OFF（禁用 PPP）
SET PPPSOURCE Param1	设置 PPP 数据源。	<i>Param1</i> PPP 数据源，包含下述四种： B2B（选用 B2B 作为 PPP 数据源） HAS（选用 HAS 作为 PPP 数据源） BHS（融合 B2B 和 HAS） RTCM（选用外接 RTCM 数据源）
SET ATOM Param1	设置原子钟工作模式。	<i>Param1</i> 原子钟启用开关： ON（启用原子钟），OFF（禁用原子钟）
SET PJKPARAM Param1 ... Param6	设置坐标转换的 PJK 参数。	<i>Param1 ... Param6</i> PJK 参数： A（地球的长半轴，默认值为 6378137.0） 1/F（F 是地球扁率因子，默认值为 298.257） B ₀ （参考纬度，默认值为 0） L ₀ （参考经度，默认值为 120/180*PI） N ₀ （参考北坐标，默认值为 0） E ₀ （参考东坐标，默认值为 500000）

SET PVTFREQ Param1	设置 PVT 解算频率。	<p>Param1 有效的 PVT 解算频率： 1Hz,2Hz,5Hz（默认值）,10Hz,20Hz</p> <p>注意： 司南导航板卡在默认设置下 PVT 解算频率是 5hz，如果需要更高或更低的 PVT 更新速率，该指令至多可以将 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。</p>
SET RTKFREQ Param1	设置 RTK 解算频率。	<p>Param1 有效的 RTK 频率： 1Hz,2Hz,5Hz（默认值）,10Hz</p> <p>注意： 保持 RTK 频率小于或等于 PVT 频率。</p>
SET PPPFREQ Param1	设置 PPP 频率。	<p>Param1 有效的 PPP 频率： 1Hz,2Hz,5Hz（默认值）,10Hz</p>
SET MODIFYCPTOPR Param1	设置是否在载波相位上进行调制操作，使 CP（carrier phase）的值接近相应的伪距。	<p>Param1 载波相位调制启用开关： ON（调制），OFF（不调制，默认值）</p>
SET CPSMOOTHPR Param1 [Param2] [Param3]	设置载波平滑伪距模式。	<p>Param1 平滑启动开关： ON（启动载波平滑伪距，默认） OFF（关闭载波平滑伪距）</p> <p>Param2 平滑时间常数： 有效范围是 10~200 s，默认值是 50 s</p> <p>Param3 跟踪时间阈值： 有效范围是 0~60 s，默认值是 15 s Eg.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</p>
SET PROJECTIONTYPE Param1	设置投影类型。	<p>Param1 投影类型：</p>

		Gauss (Gauss-Boaga 投影) utm (Universal Transverse Mercator,横向墨卡托投影)
SET RELAYRTCMV3 Param1 port	设置是否转发 RTCMV3 差分数据。	<i>Param1</i> 开关: ON (转发), OFF (不转发) <i>Port</i> 串口号
SET DRTIMEOUT Param1	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。	<i>Param1</i> 组合导航推算时长
SET IMUAXESTYPE 1/2/3/4/5/6/7/8	设置板载惯导轴向, 用于组合导航初始化和解算。	不同方向的轴向编号及描述: 1 (正面朝上, Y 轴指向车头) 2 (逆时针旋转 90 度) 3 (逆时针旋转 180 度) 4 (逆时针旋转 270 度) 5 (正面朝下, Y 轴指向车头) 6 (逆时针旋转 90 度) 7 (逆时针旋转 180 度) 8 (逆时针旋转 270 度)
SET CWI AUTO Param1	设置抗干扰模块以自动模式开启或者关闭。	<i>Param1</i> 包含以下四种模式: 0 (关闭所有抗干扰, 默认值) 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)

<p>SET CWI MANUAL <i>Param1 Param2 Param3</i></p>	<p>设置抗干扰模块以手动模式开启某通道或者关闭。(注意：以手动模式关闭抗干扰功能后，需同时将自动模式抗干扰关闭：SET CWI AUTO 0)</p>	<p><i>Param1</i> 不同频点对应的通道序号：</p> <table border="1" data-bbox="1458 284 1861 730"> <thead> <tr> <th>通道序号</th> <th>频点</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p><i>Param2</i> 抗干扰通道编号： 0 (第 1 个抗干扰通道，默认值) 1 (第 2 个抗干扰通道)</p> <p><i>Param3</i> 开关： 0 (关闭，默认值)，1 (开启)</p>	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																									
<p>SET AE <i>Param1</i></p>	<p>设置开机时 AE 的工作状态。</p>	<p><i>Param1</i> AE 工作状态： OFF (关闭 AE) 25M (25M 时钟 AE) 100M (100M 时钟 AE，默认值)</p>																								
<p>SET SIGNAL <i>Param1 OFF</i></p>	<p>设置关闭某卫星导航系统。</p>	<p><i>Param1</i> 卫星导航系统名，包含以下几种： GPS/GLO/GAL/BD2/BD3/SBAS</p>																								
<p>SET SIGNAL <i>Param1 ON/OFF</i></p>	<p>设置打开/关闭某卫星导航系统信号。</p>	<p><i>Param1</i> 卫星导航系统信号： L1CA/L2C/L2P/L5C/L1C; B1I/B2I/B3I; B1C/B2b/B2a/B2;</p>																								

		E1C/E5b/E5a/E5/E6C; S1C/S5C; G1C/G2C/G3C;
SET PVTBSMODE <i>Param1</i>	设置 PVT 引擎定位模式。	<i>Param1</i> 定位模式，包括下述三种： SINGLE（单频 PVT 定位，默认模式） DUAL（双频 PVT 定位） SBAS（SBAS 星基差分定位，设置该模式后，可以接收和使用 SBAS（包含 WASS、MSAS、EGNOS 和 GAGAN 等全球 SBAS 卫星）改正数进行定位）
SET GLONASSCODETYPE <i>Param1</i>	设置 GLONASS C码与P码信号捕获选项。 示例： set glonasscodetype ccode	<i>Param1</i> 码类型： Pcode（P 码，默认类型） Ccode（C 码）
SET SINOVAPOS LAT LON HGT	设置地震监测设备站点坐标参数，当设置的坐标与 PVT 坐标差异在 30m 以上时，配置失效，在不进行指令配置时，采用 PVT 平均坐标。（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））。	LAT: 纬度（-90° ~ 90°） LON: 经度（-180° ~ 180°） HGT: 高度（-1000 ~ 2000000m）
SET PVTFREQ <i>Param</i> SET PDPFREQ <i>Param</i>	设置 PVT 解算频率与 SINOVA 解算频率	<i>Param</i> 有效的解算频率： 1 5（PDP 默认） 10 20（PVT 默认） 单位 Hz
SET SINOVATHRESH E N U	设置判定发生地震时最小速度阈值，单位 m/s，默认值 E: 0.012 N: 0.018 U: 0.036； 注意： 当 E < 0.001 m/s，N < 0.001 m/s，U < 0.001 m/s 时，指令无效。	E: 东方向速度阈值（m/s） N: 北方向速度阈值（m/s） U: 天顶方向速度阈值（m/s）
SET SINOVARESET	将已积累的位移量清空。	-
SET NMEA0183 ON/OFF	NMEA0183 的 V4.11 版本切换。	-
SET IONOSCINB ON/OFF	设置打开/关闭电离层闪烁监测功能。	-

2.2.25.UNDULATION 设置高程异常值

该指令用于设置特定的高程异常值。

指令	UNDULATION				
描述	设置高程异常值				
格式	UNDULATION <opt> [sep]				
注释	-				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
opt	大地水准面高度模型选择	TABLE	使用内置格网表，与 EGM96 相同。	EGM96	-
		USER	使用用户指定的高程异常值。		
		OSU89B	使用 OSU89B 模型格网。		
		EGM96	使用 EGM96 模型格网，默认值。		
sep	用户选择所需的高程异常值	-		0.000	-
示例	UNDULATION EGM96 UNDULATION OSU89B UNDULATION USER 10.000000000				

2.2.26.SCANSPECTRUM 设置频谱扫描参数

该指令用于设置频谱扫描参数。

指令	SCANSPECTRUM				
描述	设置频谱扫描参数				
格式	SCANSPECTRUM <center-freq> <scan-range> <scan-times>				
	SCANSPECTRUM <mode>				
注释	-				
参数介绍					
参数	描述	数值		默认值	单位
center-freq	扫描中心频率	1165000~1613000		-	千赫兹
scan-range	扫描范围	0~11500(不包含 0 和 11500)		-	千赫兹
scan-times	扫描点数	3~200		-	-
mode	扫描中心频率为 L1, L2, L5 频点频率，扫描范围为 8000kHz，扫描点数	L1, L2, L5		-	-

	为 200。			
示例	SCANSPECTRUM 1575420 8000 200 SCANSPECTRUM L1			

2.2.27.UNLOCKOUT 取消关闭参与解算的某颗卫星

该指令用于将先前关闭的卫星（[LOCKOUT](#) 指令）在解算中恢复。

指令	UNLOCKOUT			
描述	取消关闭参与解算的某颗卫星			
格式	UNLOCKOUT <prn>			
注释	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指令。			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
prn	卫星号	参考 表 2-2 。	-	-
示例	UNLOCKOUT 10			

2.2.28.UNLOCKOUTALL 取消关闭所有卫星

该指令在解算中用于恢复先前关闭的所有卫星（[LOCKOUT](#) 指令）。

指令	UNLOCKOUTALL			
描述	取消关闭所有卫星			
格式	UNLOCKOUTALL			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
-	-	-	-	-
示例	UNLOCKOUTALL			

2.2.29.UNLOCKOUTSYSTEM 取消关闭的卫星系统

该指令用于恢复先前关闭的某一系统，以便重新参与解算。

指令	UNLOCKOUTSYSTEM			
描述	取消关闭的卫星系统			
格式	UNLOCKOUTSYSTEM <system>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
system	卫星系统	参考 表 2-2 。	-	-

示例	UNLOCKOUTSYSTEM BD2
----	---------------------

2.2.30.UNLOG 取消某类型报文输出

该指令允许用户取消特定报文的输出。

指令	UNLOG			
描述	取消某类型报文输出			
格式	UNLOG <message-type>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
message-type	报文类型	参考表 3-4, 表 3-23, 表 3-24, 表 3-30。	-	-
示例	UNLOG VERSION			

2.2.31.UNLOGALL 取消某串口报文输出

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。

指令	UNLOGALL			
描述	取消某串口报文输出			
格式	UNLOGALL <port>			
注释	-			
参数介绍				
参数	描述	数值	默认值	单位
port	串口 ID	COM1~COM4	-	-
示例	UNLOGALL COM1 //取消COM1口报文输出 UNLOGALL //取消所有报文输出			

2.2.32.SBASSYS 控制SBAS 改正数的使用

该指令用于选用 SBAS 改正数。

指令	SBASSYS			
描述	控制 SBAS 改正数的使用			
格式	SET PVTOSMODE SBAS SET SBASSYS <SBASTYPE>			
注释	当使用 SET PVTOSMODE SBAS 设定 SBAS 定位模式的情况下，接收机会按照默认的 SBAS 星座优先级使用 SBAS 改正数，当使用 SET SBASSYS 指令接			

	收指定改正数类型时，接收机仅使用指定的 SBAS 星座提供的 SBAS 改正数。					
参数介绍						
参数	描述	数值			默认值	单位
SBASTYPE	SBAS 星座类型	类型	ID	描述	-	-
		ALL	0	按照默认优先级使用 SBAS 改正数，优先级从高到低的排序为：WAAS > EGNOS > MSAS > BDSBAS > SDCM > GAGAN > SouthPAN		
		WAAS	1	仅使用 WAAS 卫星的 SBAS 改正数		
		EGNOS	2	仅使用 EGNOS 卫星的 SBAS 改正数		
		MSAS	3	仅使用 MSAS 卫星的 SBAS 改正数		
		GAGAN	4	仅使用 GAGAN 卫星的 SBAS 改正数		
		SDCM	5	仅使用 SDCM 卫星的 SBAS 改正数		
		BDS	6	仅使用 BDSBAS 卫星的 SBAS 改正数		
SPAN	7	仅使用 SouthPAN 卫星的 SBAS 改正数				
示例	<pre>SET PVTOBSMODE SBAS SET SBASSYS MSAS</pre>					

2.2.33.POSAVE 设置自主平滑坐标为基站坐标

该指令用于设置平滑基站坐标相关参数。如指定平滑持续时长（直到估计的平滑位置误差在指定的精度范围内）。当达到时间限制或水平标准差限制或垂直标准差限制时，平滑停止。平滑完成后，自动调用 [FIX 指令](#)。

指令	POSAVE				
描述	设置自主平滑坐标为基站坐标				
格式	POSAVE <switch> [maxtime] [maxhstd] [maxvstd] [threshold]				
注释	-				
参数介绍					
参数	描述	数值	默认值	单位	
switch	开关	ON/OFF	-	-	
maxtime	最大平滑时间	0.01~100	0.01	小时	
maxhstd	期望水平标准差	0~100	0.0	米	
maxvstd	期望垂直标准差	0~100	0.0	米	
threshold	阈值，表示下次开机平滑完成结果与	0~50	0	米	

	保存结果的差值若在此阈值范围内，则按保存的作为基站坐标启动，否则按照新平滑结果。			
示例	POSAVE off //不进行坐标平滑（默认设置） POSAVE on 0.01 //定位后，平滑0.01小时 POSAVE on 0.01 1.5 3.0 //定位后，需满足PVT的水平及垂直标准差依次小于1.5m、3m，再开始计时平滑，当前PVT标准差可参考GPGST报文。 POSAVE on 0.01 1.5 3.0 30 //定位后需满足PVT的水平、垂直标准差依次小于1.5m、3m才开始计时平滑，首次平滑完成会保存坐标，下次开机平滑完成结果和保存结果差在设置的阈值(30m)之内，则按保存的坐标作为基站坐标启动，否则按新平滑结果。			

3. 报文

司南导航板卡可以通过 LOG 指令请求到多种报文，本章介绍了司南导航 OEM 系列板卡支持的多种报文及其结构。

3.1. 约定

在开始介绍具体报文之前，首先需要了解一些基本约定，包括请求报文的指令格式以及报文输出格式。

3.1.1. 指令格式

为了正确解析报文，需要遵循特定的指令发送格式：

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

关于此指令的详细信息请参考 [2.2.12 节](#)。

3.1.2. 报文格式

3.1.2.1. 基本格式

报文基本格式如下表所示，主要分为三个部分：报文头、数据字段以及 CRC 校验位。

字段	描述
头	包含报文类型、报文长度等基本信息。

数据字段	包含具体的数据参数等信息。
CRC 校验	用于校验数据的完整性，确保报文在传输过程中没有被篡改或损坏。

3.1.2.2.ASCII格式

3.1.2.2.1.标准 ASCII 格式

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 ‘#’ ， ‘*’ 。

示例

```
#TIMEA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2289,440824.150,00000000,0000,1114;VALID,
7.255332311e-09,0.000000000e+00,-
18.00000000238,2023,11,24,2,26,46150,VALID*502dc24a
```

ASCII 格式报文头结构如表 3-1 所示

表 3-1 ASCII 报文头结构

字段	结构	描述	字段类型	示例
1	Sync	标识符	Char	#
2	Message	请求报文类型	Char	TIMEA
3	Port	输出报文的串口	Char	COM1
4	Sequence #	用于多条相关报文。它是一个从 N-1 到 0 的数，其中 0 表示它是报文中的最后一条。大多数报文在某一时刻只出现一次，在这种情况下，这个数字是 0。	Long	0
5	%Idle Time	处理器的最小空闲时间百分比，计算为每秒一次	Float	60.0
6	Time Status	GPS 参考时间状态，该状态表示时间的准确程度（参见表 3-2）。	Enum	FINESTEERING
7	Week	GPS 参考周	Ulong	2289
8	Seconds	GPS 参考周内秒	GPsec	440824.150
9	Receiver Status	八位十六进制数，代表接收机各软硬件状态，目前版本固定为：00000000	Ulong	00000000

10	Reserved	预留位	Ulong	0000
11	Receiver S/W Version	表示接收机软件版本号的值 (0-65535)	Ulong	1114
12	;	字符, 表示报文的结束	Char	;

表 3-2 GPS 参考时间状态

GPS 参考时间状态	描述	状态值 (十进制)
UNKNOWN	时间有效性未知。	20
FINEADJUSTING	时间正在调整至精细精度。	140
FINE	时间具有精细精度。	160
FINESTEERING	时间已精细设置好并可调整。	180

3.1.2.2.2. 简化 ASCII 格式

简化 ASCII 格式旨在简化用户对报文的查看。数据使用简化 ASCII 字符, 字段之间由空格或逗号分隔, 不包含校验位。

指令示例

```
log version
```

响应报文

```
<VERSION COM1 0 60.0 FINESTEERING 2289 214710.550 00000000 0000 1114
```

```
< 1
```

```
< GPSCARD "S32352K803" "0909737900000000" "CRDK-803AA-TTT-0"
"610U8-22A02-1" "7.3.8" "2023/Jun/29" "09:37:50"
```

3.1.2.3. 二进制格式

约定

- (1) 报文头包含 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。
- (2) 数据字段的长度根据数据量和格式的不同是可变的。
- (3) 对包括头信息在内的所有数据进行的 32 位 CRC 校验。

二进制格式报文头结构如表 3-3 所示

表 3-3 二进制报文头结构

字段	字段名	字段类型	描述	字节	偏移量
1	Sync	char	同步字节 0xAA	1	0
2	Sync	char	同步字节 0x44	1	1
3	Sync	char	同步字节 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（后文在介绍报文二进制结构时，字节数：H=28）。

3.2. 预定义的报文

本节主要介绍司南导航预定义的报文及其格式。目前支持的预定义报文按字母顺序排列如表 3-4 所示。

表 3-4 预定义报文列表

序号	报文 ID	报文类型	格式	描述	参照
1	49	BASEPOS	A,B	固定基站位置信息	3.2.8.2
2	71	BD2EPHEM	B	BD2 星历	3.2.1.1
3	72	BD3EPHEM	B	BD3 星历	3.2.1.2
4	741	BD2RAWALM	B	BD2 原始历书	3.2.1.3
5	412	BD2RAWEPHEM	B	BD2 导航电文	3.2.1.4
6	42	BESTPOS	A,B	最佳位置信息	3.2.5.1
7	99	BESTVEL	A,B,Abb	最佳速度信息	3.2.5.2
8	241	BESTXYZ	A,B	最佳位置和速度（ECEF）信息	3.2.5.3
9	1697	B2BRAWNAVSUBFRAME	B	PPP B2b 改正数	3.2.1.14
10	317	COMCONFIG	A,B	ASCII 格式的 COM 串口配置信息	3.2.2.1

11	1503	DCBINFO	B	差分码偏差参数信息	3.2.10.3
12	723	GLOEPHEMERIS	B	GLONASS 星历	3.2.1.5
13	792	GLORAWEPHEM	B	GLONASS 导航电文	3.2.1.6
14	71	GPSEPHM	B	GPS 星历	3.2.1.7
15	1122	GALEPHEMERIS	B	Galileo 星历	3.2.1.8
16	71	GALEPHEM	B	Galileo 星历（简化）	3.2.1.9
17	1797	HASMESS	B	Galileo HAS 改正数	3.2.1.15
18	971	HEADING	A,B	航向角信息	3.2.3.1
19	1335	HEADING2	A,B	多移动站航向信息	3.2.3.2
20	8	IONUTC	A,B,Abb	电离层和 UTC 参数	3.2.7.1
21	961	IONOSCIN	B	电离层闪烁监测	3.2.10.1
22	71	IRNEPHEM	B	IRNSS 星历	3.2.1.12
23	5	LOGLIST	A	报文列表	3.2.2.2
24	925	M925	B	扩展卫星信息	3.2.7.2
25	181	MARKPOS	A,B	标记输入端检测到脉冲时天线的位置	3.2.4.1
26	231	MARKTIME	A,B	检测到标记输入脉冲前沿的时间	3.2.4.2
27	1504	METEMESS	B	气象仪相关参数信息	3.2.10.4
28	174	PSRDOP	A,B	精度因子信息	3.2.5.4
29	47	PSRPOS	A,B,Abb	伪距定位信息	3.2.5.5
30	100	PSRVEL	A,B	伪距测速信息	3.2.5.6
31	43	RANGE	A,B,Abb	原始观测信息	3.2.6.1
32	140	RANGECMP	A,B,Abb	压缩版原始观测信息	3.2.6.2
33	74	RAWALW	B	原始历书	3.2.1.10
34	41	RAWEPHEM	B	导航电文	3.2.1.11
35	175	REFSTATION	A,B	基站坐标信息	3.2.8.1
36	911	SATMSG	B	卫星信息（司南导航自定义）	3.2.7.3
37	48	SATVIS	B	卫星可见性信息	3.2.7.4
38	270	SATXYZ	A,B	卫星位置（ECEF）信息	3.2.7.5
39	2222	SBASRAWFRAME	B	SBAS 电文	3.2.1.13
40	1502	TECINFO	B	电离层监测信息	3.2.10.2
41	101	TIME	B	板卡时间信息	3.2.9.1
42	37	VERSION	A,B,Abb	板卡软件和固件版本	3.2.2.4

3.2.1. 历书和星历

本节介绍了 GNSS 卫星的原始或解码历书及星历报文结构。

3.2.1.1. BD2EPHEM BD2星历

该报文主要介绍 BD2 的星历参数。

报文	BD2EPHEM				
描述	BD2 星历				
报文编号	71				
获取指令	<i>log bd2ephemb onchanged</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	BD2EPHEMEM Header	报文头（参见表 3-3）		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	byte	1	H+4
6	bReserved	预留	byte	1	H+5
7	uMsgID	忽略	ushort	2	H+6
8	m_wldle 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 (参考 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	roota	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(B1I)	double	8	H+184
35	tgd2	星上设备时延差(B2I)	double	8	H+192
36	tgd3	星上设备时延差(B1C)	double	8	H+200
37	tgd4	星上设备时延差(B2a)	double	8	H+208
38	tgd5	星上设备时延差(B2b)	double	8	H+216
39	Reserved	预留	double	8	H+224
40	Reserved	预留	double	8	H+232
41	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+240

3.2.1.2.BD3EPHEM BD3星历

该报文主要介绍 BD3 的星历参数。

报文	BD3EPHEM				
描述	BD3 星历				
报文编号	72				
获取指令	<i>log bd3ephemb onchanged</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
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 (参见表 3-3)		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	sattype	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	DIF	电文完好性标识 (0: 电文参数误差未超过预测精度; 1: 文参数误差超过预测精度)	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	bEphSource	BD3 星历数据来源。 1: B1C;2:B2A	uchar	1	H+10
13	BRsv1	预留	uchar	1	H+11
14	Week	BDS week	ushort	2	H+12
15	BRsv2	预留	uchar	1	H+14
16	BRsv3	预留	uchar	1	H+15
17	toe	星历参考时间	uint	4	H+16
18	toc	钟差参数的参考时间	uint	4	H+20
19	Delt_A	参考时刻长半轴相对于参考值的偏差	double	8	H+24
20	Dot_A	长半轴变化率	double	8	H+32
21	Delt_n0	参考时刻卫星平均角速度与计算值之差	double	8	H+40
22	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
23	M0	参考时刻的平近点角	double	8	H+56
24	e	偏心率	double	8	H+64
25	w	近地点幅角	double	8	H+72
26	Omega0	周历元零时刻计算的升交点经度	double	8	H+80
27	i0	参考时刻的轨道倾角	double	8	H+88
28	Omega_dot	升交点赤径变化率	double	8	H+96
29	i_dot	轨道倾角变化率	double	8	H+104
30	Cuc	纬度幅角的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+112
31	Cus	纬度幅角的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+120
32	Crc	轨道半径的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+128
33	Crs	轨道半径的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+136
34	Cic	轨道倾角的余弦调和改正项的振幅	double	8	H+144
35	Cis	轨道倾角的正弦调和改正项的振幅	double	8	H+152
36	a0	卫星钟偏差系数	double	8	H+160
37	a1	卫星钟漂移系数	double	8	H+168
38	a2	卫星钟漂移率系数	double	8	H+176
39	tgdB1Cp	B1C 导频分量时延差	double	8	H+184
40	tgdB2ap	B2a 导频分量时延差	double	8	H+192
41	tgdB1Cd	B1C 数据分量相对于 B1C 导频分量的时延改正项	double	8	H+200
42	tgdB2bl	B2b 信号 I 支路时延差	double	8	H+208

43	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+216
----	-----	-------------	-----	---	-------

3.2.1.3. BD2RAWALM BD2原始历书

该报文包含 BD2 卫星接收的原始历书信息。

报文	BD2RAWALM				
描述	BD2原始历书				
报文编号	741				
获取指令	<i>log bd2rawalmb ontime 1</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
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（参见表 3-3）		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）				
8	xxxx	32 位校验位	hex	4	H+12+(42*子帧数)

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 3-1 所示：

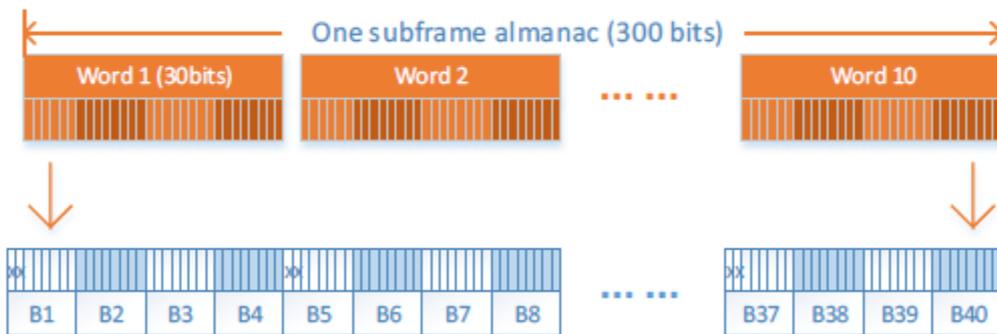


图 3-1 BD2 原始历书子帧结构图

3.2.1.4. BD2RAWEPHEM BD2导航电文

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。页面或子帧结构如下图 3-2 所示，如需了解更加详细的信息，请参阅 BD2 ICD。

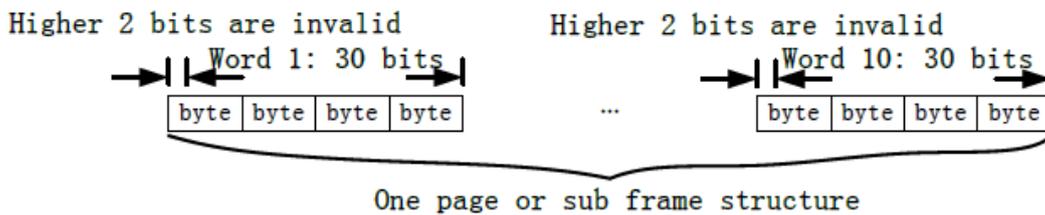


图 3-2 BD2 原始历书页面及子帧结构图

报文	BD2RAWEPHEM				
描述	BD2导航电文				
报文编号	412				
获取指令	log bd2rawephemb onchanged				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
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 (参见表 3-3)		H	0
2	prn	卫星号 (参见表 2-2)	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	hex	4	H+412

3.2.1.5.GLOPHEMERIS GLONASS星历

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	GLOPHEMERIS				
描述	GLONASS星历				
报文编号	723				
获取指令	<i>log gloephemerisb onchanged</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GLOPHEMERIS Header	报文头（参见 表 3-3 ）		H	0
2	Slot	卫星号，PRN = Slot+37	ushort	2	H
3	freq	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	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 年时间内的日历天数	ushort	2	H+16
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 (参见表 3-5)	ulong	4	H+140
31	xxxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+144

表 3-5 GLONASS 星历信息标识

字节	BIT	掩码	描述	数值
NO	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 10: 45 分钟 11: 60 分钟
	2	0x00000004	P2: tb 是奇数或者偶数标识	0: 偶数

				1: 奇数
	3	0x00000008	P3: 本帧传送卫星历书的卫星数标识	0: 4 颗卫星 1: 5 颗卫星
N1-N7	4-31	...	预留	

3.2.1.6. GLORAWEPHEM GLONASS 导航电文

该报文包含了 GLONASS 卫星的导航电文信息。

报文	GLORAWEPHEM				
描述	GLONASS 星历				
报文编号	792				
获取指令	<i>log glorawepheb onchanged</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
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（参见表 3-3）		H	0
2	Slot	卫星号, PRN = Slot+37	ushort	2	H
3	freqo	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)	ulong	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	Reserved	uchar	1	H+31
10	下一条记录 = H+20+(#recs*12)				
11	xxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+20+(#recs*12)

注意

- ❖ GLORAWEPHEM 信息中的导航电文分 4 串播发。
- ❖ 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。
- ❖ 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, 如图 3-3 所示:

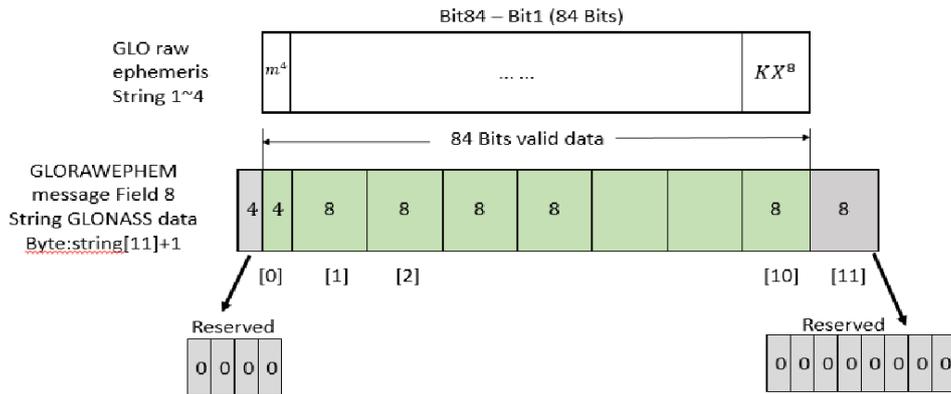


图 3-3 GLONASS 原始星历串结构

3.2.1.7.GPSEPHEM GPS星历

该报文为 GPS 和 QZSS 解码星历。

报文	GPSEPHEM				
描述	GPS (QZSS) 星历				
报文编号	71				
获取指令	<i>log gpsephemb onchanged</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GPSEPHMEMB Header	报文头 (参见表 3-3)		H	0
2	wSize	结构大小	ushort	2	H
3	bIFlag	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, QZSS: 131-140	byte	1	H+4
6	bReserved	预留	byte	1	H+5
7	uMsgID	忽略	ushort	2	H+6
8	m_wldle 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	roota	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	Reserved	预留	double	8	H+192
36	Reserved	预留	double	8	H+200
37	Reserved	预留	double	8	H+208
38	Reserved	预留	double	8	H+216
39	Reserved	预留	double	8	H+224
40	Reserved	预留	double	8	H+232
41	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+240

3.2.1.8.GALEPHEMERIS Galileo星历

该报文为 Galileo 解码星历。

报文	GALEPHEMERIS
描述	Galileo星历
报文编号	1122
获取指令	<i>log galephemerisb onchanged</i>
支持格式	二进制
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
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 (参见表 3-3)		H	0
2	SatId	卫星号 (1-36)	ulong	4	H
3	FNAVReceived	0: 表示未收到 F/NAV 星历数据 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 星历数据 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	Toe	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	double	8	H+108

		(radians)			
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 位 CRC 校验	hex	4	H+220

3.2.1.9.GALEPHEM Galileo导航电文

该报文为 Galileo 的导航电文。

报文	GALEPHEM				
描述	Galileo导航电文				
报文编号	71				
获取指令	<i>log galephem changed</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	GALEPHEM Header	报文头（参见表 3-3）		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	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	roota	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(E1,E5A)	double	8	H+184
35	tgd2	星上设备时延差(E1,E5B)	double	8	H+192
36	Reserved	预留	double	8	H+200
37	Reserved	预留	double	8	H+208
38	Reserved	预留	double	8	H+216
39	Reserved	预留	double	8	H+224

40	Reserved	预留	double	8	H+232
41	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+240

3.2.1.10.RAWALM 原始历书信息

该报文描述了 GPS 卫星原始历书信息。

报文	RAWALM				
描述	GPS原始历书信息				
报文编号	74				
获取指令	<i>log rawalmb</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
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 (参见表 3-3)		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)				
8	xxxx	32 位 CRC 校验 (仅适用于 ASCII 和二进制)	hex	4	H+12+(32*子帧数)

3.2.1.11.RAWEPHEM 导航电文信息

该报文为 GPS 卫星的导航电文信息。

报文	RAWEPHEM				
描述	GPS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				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
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 (参见表 3-3)		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	hex	4	H+102


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。

3.2.1.12.IRNEPHEM IRNSS星历

该报文为 IRNSS 的解码星历。

报文	IRNEPHEM				
描述	IRNSS星历				
报文编号	71				
获取指令	<i>log IRNEPHEMB onchanged</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	IRNEPHEM Header	报文头（参见 表 3-3 ）		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	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	roota	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	Reserved	预留	double	8	H+192
36	Reserved	预留	double	8	H+200
37	Reserved	预留	double	8	H+208
38	Reserved	预留	double	8	H+216
39	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+224

3.2.1.13.SBASRAWFRAME SBAS电文信息

该报文包含原始 SBAS 电文信息。

报文	SBASRAWFRAME				
描述	SBAS电文信息				
报文编号	2222				
获取指令	<i>log SBASRAWFRAME ontime 1</i>				
支持格式	二进制				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	SBASRAWFRAME Header	报文头（参见表 3-3）		H	0
2	Week	GPS周	INT	4	H
3	Tow	GPS周内秒	INT	4	H+4

4	Prn	SBAS卫星PRN号		UINT	1	H+8
		类型	PRN 号			
		WAAS	133-135,138			
		EGNOS	123-124, 126, 136			
		MSAS	129, 137			
		GAGAN	127-128, 132			
		SDCM	125, 139-141			
		BDS	130, 143-144			
SPAN	122					
5	SbasRawFrame (L1CA)	SBAS L1C/A电文原始子帧，共264bits，其中前6 bits和后8 bits无效，有效比特数为250 bits		HEX	33	H+9
	Crc	CRC校验位		HEX	4	H+42

 **注意**

具体内容可参考各 SBAS 系统对应的 ICD 文件（司南导航报文头结构与各 SBAS 系统 ICD 文件中有所不同，见[表3-3](#)）。部分 SBAS 卫星如129号卫星目前不可用，详细信息请参考各 SBAS 系统官网相关信息。

3.2.1.14.B2BRAWNAVSUBFRAME PPP-B2b 原始电文

该报文包含 北斗 PPP-B2b 改正数等信息。备注：972比特位包含官方 ICD 的486比特位+预留。

报文	B2BRAWNAVSUBFRAME			
描述	BDS PPP-B2b 原始电文			
报文编号	1697			
获取指令	<i>log B2BRAWNAVSUBFRAMEb unchanged</i>			
支持格式	Binary			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	比特
1	B2BRAWNAVSUBFRAME Header	报文头（参见 表3-3 ）		28*8=224
2	PRN	卫星编号	unit	32
3	PRN	卫星编号（报文中两个 PRN 号应一致）		6
4	Reserved	预留标识位（最高位为 1 时表示本星的 PPP 服务不可用，预留标识位最高位为 0 时表示本星 PPP 服务可用；其他符号位含义预留。）		6

5	B2BRAWNAVSUBFRA ME	PPP B2b 导航电文基本帧，共 972bits（其中，有效位请参考 PPP B2b ICD 文件，其余 bits 均为司南导航预留位）		972
6	CRC	32 位 CRC 校验	hex	32

3.2.1.15.HASMESS Galileo HAS原始电文

该报文包含 Galileo HAS（High Accuracy Service）改正数等信息。

报文		HASMESS														
描述		Galileo HAS原始电文														
报文编号		1797														
获取指令		<i>log HASMESS onchanged</i>														
支持格式		Binary														
支持模块		K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/ K901/K902/K922														
报文结构																
ID	字段	描述	格式	比特												
1	HASMESS Header	报文头（参见表 3-3）		28*8= 224												
2	Flag	可用星标志位	ushort	2												
3	HASMESS	PPP HAS 电文：	Hex	512												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>字段</th> <th>长度（bit）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>预留位</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>电文数据</td> <td>448</td> </tr> <tr> <td>CRC</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Tail</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>无效位</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>			字段	长度（bit）	预留位	14	电文数据	448	CRC	24	Tail	6	无效位	20
		字段			长度（bit）											
		预留位			14											
		电文数据			448											
		CRC			24											
Tail	6															
无效位	20															
详细内容请参考 Galileo HAS ICD 文件。																
	CRC	32 位 CRC 校验	Hex	32												

3.2.2.配置和状态

3.2.2.1.COMCONFIG COM串口配置

该报文主要描述串口的配置，比如波特率、COM ID 等等。

报文	COMCONFIG
描述	COM串口配置
报文编号	317
获取指令	<i>log comconfiga</i>

		<i>log comconfigb</i>				
支持格式		ASCII,Binary				
支持模块		K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
ASCII格式 报文示例		#COMCONFIGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,199836.65 0,00000000,0000,1114;COM1,115200,0,8,1,0,0,1,1,1,CO M2,115200,0,8,1,0,0,1,1,1,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				
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	COMCONFIG Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3- 3）		H	0	#COMCONFIGA, COM1,0,60.0,FI NESTEERING,22 22,199836.650,0 0000000,0000,1 114
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	hex	4	H+4+(#port *44)	*9df517d9
15	[CR][LF]	语句结束符（仅适用于 ASCII）	-	-	-	

3.2.2.2.LOGLIST 报文列表查询

该报文输出系统中所有可用报文的完整列表。

报文	LOGLIST
----	---------

描述	报文列表查询			
报文编号	5			
获取指令	<i>log loglista once</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	#LOGLISTA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2330,368591.450,00000000,0000,1114;COM3,PSRPOS,ASCII,ONTIME,1.000,0.000,COM3,PSRDOP,ASCII,ONTIME,1.000,0.000,COM3,GPGGA,ABBASCII,ONTIME,1.000,0.000,*d8a50251			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	ASCII 示例
1	LOGLIST Header	报文头 (参见表 3-1)		#LOGLISTA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2330,368591.450,00000000,0000,1114;
2	#log	信息条数, 最大值是 64	long	
3	Port	输出串口	enum	COM3
4	Message	LOG 的信息名称	char[]	PSRPOS
5	Message types	ASCII, 简化 ASCII, 二进制	char[]	ASCII
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	1.000
8	offset	周期偏移	double	0.000
...	下一条报文信息...			
	CRC	32 位 CRC 校验	hex	*d8a50251
	[CR][LF]	语句结束符 (仅对 ASCII)	-	

3.2.2.3.VERSION 版本信息

该报文描述了板卡的版本信息。

报文	VERSION
描述	版本信息
报文编号	37
获取指令	<i>log version</i> <i>log versiona</i> <i>log versionb</i>
支持格式	ASCII, Abbreviated ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
简易ASCII格式	<VERSION COM1 0 60.0 FINESTEERING 2289 214710.550

报文示例		00000000 0000 1114				
		<pre>< 1 < GPSCARD "S32352K803" "0909737900000000" "CRDK-803AA-TTT-0" "610U8-22A02-1" "7.3.8" "2023/Jun/29" "09:37:50"</pre>				
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	简易 ASCII 示例
1	VERSION Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	<VERSION COM1 0 60.0 FINESTEERING 2289 214710.550 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 3-4）	char	16	H+8	S32352K803
5	PSN	产品序列号（参考图 3-5）	char	16	H+24	09097379000000 00
6	Hw version	硬件版本（参考图 3-6）	char	16	H+40	CRDK-803AA-TTT- 0
7	Sw version	软件版本（参考图 3-7）	char	16	H+56	610U8-22A02-1
8	Boot version	Boot 和 BB 版本	char	16	H+72	7.3.8
9	Comp date	固件编译日期	char	12	H+88	2023/Jun/29
10	Comp time	固件编译时间	char	12	H+100	09:37:50
11	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+112	
12	[CR][LF]	语句结束符（仅对 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

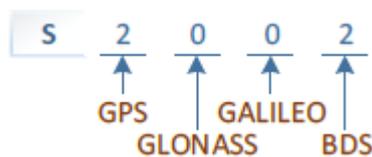


图 3-4 模型

注意：

图3-4中数字表示相应GNSS系统的频率号；依次表示GPS、GLONASS、Galileo和BDS。

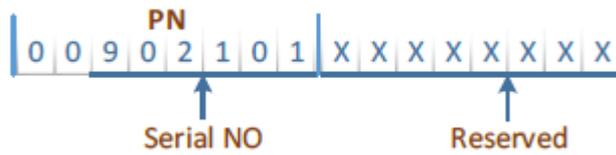


图 3-5 产品序列号

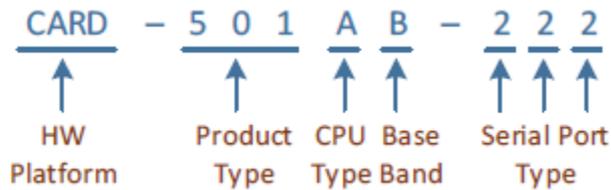


图 3-6 硬件版本



图 3-7 软件版本

3.2.3.航向角、俯仰角和横滚角信息

3.2.3.1.HEADING 航向信息

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。

报文	HEADING
描述	航向信息
报文编号	971
获取指令	<i>log headinga ontime 1</i> <i>log headingb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K823/K825/K827/K922
ASCII格式 报文示例	#HEADINGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2221,209051.00 0,00000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,4.069 750309,242.861648560,-0.034470331,0.000000000,0.38 3065701,0.681626320,"0004",48,40,48,48,0,0,4,75*39 d47654

报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	HEADING Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#HEADINGA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2221,209051.000,00000000,0000,1114;
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型（见表 3-7）	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	截止高度角以上的卫星数	uchar	1	H+38	48
14	#multi	截止高度角以上且有 L2 观测值的卫星数	uchar	1	H+39	48
15	reserved	uchar	1	H+40	0	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	4
18	Sig mask	信号掩码，0 表示信号不参与解算（参考表 3-9）	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 移动站航向信息

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。

报文	HEADING2
描述	移动站航向信息

报文编号	1335					
获取指令	<i>log heading2a ontime 1</i> <i>log heading2b ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#HEADING2A,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,369175.00 0,00000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,8037.6 69433594,209.430999756,51.060379028,0.000000000,0.2 00168282,0.400303006,"0008","",45,40,45,45,0,0,4,20 3*1308409f					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	HEADING2 Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1 ，二进制格式参见表 3-3 ）		H	0	#HEADING2A,CO M1,0,60.0,FINES TEERING,2222,3 69175.000,0000 0000,0000,1114;
2	Sol stat	解状态（见表 3-6 ）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型（见表 3-7 ）	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	截止高度角以上的卫星数	uchar	1	H+42	45
15	#multi	截止高度角以上且有 L2 观 测值的卫星数	uchar	1	H+43	45
16	Reserved	uchar	1	H+44	0	
17	Ext sol stat	扩展解状态（默认：0）	uchar	1	H+45	0
18	Reserved	uchar	1	H+46	4	
19	Sig mask	信号掩码，0 表示信号不 参与解算（参考表 3-9 ）	uchar	1	H+47	203
20	xxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+48	*1308409F

21	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]
----	----------	----------------	---	---	---	----------

3.2.4. 事件标记信息

3.2.4.1. MARKPOS 标记输入事件时的位置

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	MARKPOS					
描述	标记输入事件时的位置					
报文编号	181					
获取指令	<i>log markposa onnew</i> <i>log markposb onnew</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#MARKPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,386379.001,0000000,0000,1114;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					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	MARKPOS Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#MARKPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,386379.001,0000000,0000,1114
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型（见表 3-7）	enum	4	H+4	NARROW_INT
4	Lat	纬度	double	8	H+8	31.34998702572
5	Lon	经度	double	8	H+16	121.29245975444
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	Reserved	uchar	1	H+66	47
18	reserved	Reserved	uchar	1	H+67	47
19	reserved	Reserved	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 (参考表 3-9)。	hex	1	H+71	25
23	xxxx	32 位 CRC 校验	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

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	MARKTIME					
描述	标记事件输入的时间					
报文编号	231					
获取指令	<i>log marktimea onnew</i> <i>log marktimestat onnew</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#MARKTIME,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,386379.001,0000000,0000,1114;2217,386379.000970600,-2.426844596e-09,2.250981603e-09,-18.000000000,VALID*1a759a8f					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	MARKTIME Header	报文头 (ASCII 格式参见表 3-1, 二进制格式参见表 3-3)		H	0	#MARKTIME,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2217,3

						86379.001,0000 0000,0000,1114
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	386379.0009706 00
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 3-22）	enum	4	H+36	VALID
8	xxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+40	*1a759a8f
9	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

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

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	BESTPOS
描述	最佳位置
报文编号	42
获取指令	<i>log bestposa ontime 1</i> <i>log bestposb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	#BESTPOSA, COM3, 0, 60.0, FINESTEERING, 2329, 443319.000, 0 0000000, 0000, 1114; SOL_COMPUTED, PPP_CONVERGING, 31.350 87016848, 121.29169259959, 31.9559, 10.3015, WGS84, 0.029

		5,0.0295,0.1212,"0000",22.000,127.000,48,19,47,47,207,0,16,0*4a980949				
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	Bestpos Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#BESTPOSA,CO M3,0,60.0,FINES TEERING,2329,4 43319.000,0000 0000,0000,1114;
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型（见表 3-7）	enum	4	H+4	PPP_CONVERGI NG
4	Lat	纬度	double	8	H+8	31.35087016848
5	Lon	经度	double	8	H+16	121.2916925995 9
6	Hgt	高度（以平均海平面为起算面）	double	8	H+24	31.9559
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	10.3015
8	Datum id#	坐标系 ID	enum	4	H+36	WGS84
9	Lat σ	纬度标准差	float	4	H+40	0.0295
10	Lon σ	经度标准差	float	4	H+44	0.0295
11	Hgt σ	高度标准差	float	4	H+48	0.1212
12	Stn id	基站 ID	char[4]	4	H+52	"0000"
13	Diff_age	差分龄期，秒	float	4	H+56	22.000
14	Sol_age	解的龄期，秒	float	4	H+60	127.000
15	#SVs	跟踪的卫星数	uchar	1	H+64	48
16	#solnSVs	参与解算的卫星数	uchar	1	H+65	19
17	#ggL1	L1 观测值参与解算的卫星数	uchar	1	H+66	47
18	#ggL1L2	L1、L2 观测值参与解算的卫星数	uchar	1	H+67	47
19	reserved	预留	uchar	1	H+68	207
20	ext sol stat	扩展解状态	uchar	1	H+69	0
21	reserved	预留解状态标识（参考表 3-8）	uchar	1	H+70	16
22	sig mask	信号掩码，0 表示该信号不参与解算（参考表 3-9）	uchar	1	H+71	0

23	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+72	*4a980949
24	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

表 3-6 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 3-7 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
68	PPP_CONVERGING	PPP 浮点解
69	PPP	PPP 收敛解

表 3-8 预留解状态标识

ID	类型	描述
1	SINGLE	伪距差分定位
4	NARROW_INT	固定解
5	NARROW_FLOAT	浮点解
12	PSRDIFF	伪距差分定位
13	SINGLE_SMOOTH	单点平滑定位
15	PPP	PPP 收敛解
16	PPP_CONVERGING	PPP 浮点解

表 3-9 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.BESTPOS2 从天线最佳位置

该报文包含板卡从天线解算的 GNSS 最佳可用位置（单位是 m）等相关信息。

报文	BESTPOS2					
描述	从天线最佳位置					
报文编号	142					
获取指令	<i>log bestpos2a ontime 1</i> <i>log bestpos2b ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K823/K825/K827					
ASCII格式 报文示例	#BESTPOS2A,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2340,212794.000,0000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,SINGLE,31.35090877522,121.29169263666,28.0718,10.3014,WGS84,0.3521,0.3491,1.7487,"",0.000,1240.000,42,40,40,40,223,0,0,9*52106b98					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	Bestpos Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#BESTPOS2A,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2340,212794.000,0000,0000,1114;
2	Sol stat	从天线解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	从天线定位类型（见表 3-7）	enum	4	H+4	SINGLE
4	Lat	纬度	double	8	H+8	31.35090877522
5	Lon	经度	double	8	H+16	121.29169263666

6	Hgt	高度（以平均海平面为起算面）	double	8	H+24	28.0718
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	10.3014
8	Datum id#	坐标系 ID	enum	4	H+36	WGS84
9	Lat σ	纬度标准差	float	4	H+40	0.3521
10	Lon σ	经度标准差	float	4	H+44	0.3491
11	Hgt σ	高度标准差	float	4	H+48	1.7487
12	Stn id	基站 ID	char[4]	4	H+52	""
13	Diff_age	差分龄期，秒	float	4	H+56	0.000
14	Sol_age	解的龄期，秒	float	4	H+60	1240.000
15	#SVs	从天线跟踪的卫星数	uchar	1	H+64	42
16	#solnSVs	从天线参与解算的卫星数	uchar	1	H+65	40
17	#ggL1	L1 观测值参与解算的卫星数	uchar	1	H+66	40
18	#ggL1L2	L1、L2 观测值参与解算的卫星数	uchar	1	H+67	40
19	reserved	预留	uchar	1	H+68	223
20	ext sol stat	扩展解状态	uchar	1	H+69	0
21	reserved	预留解状态标识（参考表 3-8）	uchar	1	H+70	0
22	sig mask	信号掩码，0 表示该信号不参与解算（参考表 3-9）	uchar	1	H+71	9
23	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+72	*52106b98
24	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

3.2.5.3.BESTVEL 最佳速度

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	BESTVEL
描述	最佳速度
报文编号	99
获取指令	<i>log bestvela ontime 1</i> <i>log bestvelb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	#BESTVELA, COM1, 0, 60.0, FINESTEERING, 2222, 378338.000, 00 000000, 0000, 1114; SOL_COMPUTED, DOPPLER_VELOCITY, 0.000,

		1.000,0.0020,193.563897,0.0003,4.0*af2f3c2e				
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	BESTVEL Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#BESTVELA,COM 1,0,60.0,FINESTERING,2222,378 338.000,000000 00,0000,1114;
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	vel type	速度类型（见表 3-7）	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 ¹ 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	Reserved	float	4	H+40	4.0
10	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+44	*af2f3c2e
11	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	-

① 注释

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：

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

3.2.5.4.BESTXYZ 最佳位置和速度

该报文包含了接收机在 ECEF 坐标中最佳的位置和速度。

报文	BESTXYZ
描述	最佳位置和速度
报文编号	241
获取指令	<i>log bestxyza ontime 1</i> <i>log bestxyzb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII 格式	#BESTXYZA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378599.000,0

报文示例	0000000,0000,1114;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*f94f1bd1					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	Bestpos Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#BESTPOSA,CO M3,0,60.0,FINES TEERING,2329,4 43319.000,0000 0000,0000,1114;
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型（见表 3-7）	enum	4	H+4	PPP_CONVERGI NG
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 3-6）	enum	4	H+44	SOL_COMPUTED
11	Vel type	速度类型（见表 3-7）	enum	4	H+48	DOPPLER_VELO CITY
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 去掉	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	reserved	char	1	H+108	0
27	Ext sol stat	扩展解状态（默认为 0）	hex	1	H+109	0
28	reserved	reserved	hex	1	H+110	0
29	Sig mask	信号掩码，0 表示该信号不参与解算（参考表 3-9）	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）	-	-	-	-

3.2.5.5.PSRDOP 精度因子

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	PSRDOP					
描述	精度因子					
报文编号	174					
获取指令	<i>log psrdopa ontime 1</i> <i>log psrdopb ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#PSRDOPA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,093674.000,0000000,0000,1114;0.8519,0.7380,0.4106,0.5913,0.4255,10.0,48,20,19,5,6,30,29,11,12,13,15,141,142,143,144,145,147,148,150,153,154,181,178,199,180,183,200,168,167,179,172,173,39,38,61,60,45,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0*07c10d13					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	PSRDOP Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#PSRDOPA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,093674.000,00000000,0000,1114;
2	gdop	几何精度因子	float	4	H	0.8519
3	Pdop	空间位置精度因子	float	4	H+4	0.7380
4	Hdop	平面位置精度因子	float	4	H+8	0.4106
5	Htdop	水平位置和时间精度因子	float	4	H+12	0.5913

6	Tdop	时间精度因子	float	4	H+16	0.4255
7	Cutoff	截止高度角	float	4	H+20	10.0
8	#prn	卫星数	long	4	H+24	48
9	PRN	跟踪卫星的 PRN 号	ulong	4	H+28	20
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)	*07c10d13
12	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-	[CR][LF]

3.2.5.6.PSRPOS 伪距定位信息

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	PSRPOS					
描述	伪距定位信息					
报文编号	47					
获取指令	<i>log psrposa ontime 1</i> <i>log psrposb ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII 格式 报文示例	#PSRPOSA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,094324.000,0000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,SINGLE,31.35088123094,121.29169081884,27.7641,10.3014,WGS84,0.1950,0.1775,0.5573,"",0.000,0.000,49,49,49,49,0,0,0,25*55503607					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	PSRPOS Header	报文头 (ASCII 格式参见表 3-1, 二进制格式参见表 3-3)		H	0	#PSRPOSA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,094324.000,0000000,0000,1114;
2	Sol status	解状态 (见表 3-6)	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型 (见表 3-7)	enum	4	H+4	SINGLE
4	Lat	纬度	double	8	H+8	31.35088123094
5	Lon	经度	double	8	H+16	121.29169081884
6	Hgt	高程 (以平均海平面为起算面)	double	8	H+24	27.7641
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	10.3014

8	Datum id#	坐标系 ID	enum	4	H+36	WGS84
9	lat σ	纬度标准差	float	4	H+40	0.1950
10	lon σ	经度标准差	float	4	H+44	0.1775
11	hgt σ	高程标准差	float	4	H+48	0.5573
12	Stn id	基站 ID	char[4]	4	H+52	" "
13	Diff_age	差分龄期, 秒	float	4	H+56	0.000
14	Sol_age	解的龄期, 秒	float	4	H+60	0.000
15	#SVs	跟踪的卫星数	uchar	1	H+64	49
16	#solnSVs	参与解算的卫星数	uchar	1	H+65	49
17	#ggL1	GPS L1 和 BDS B1 参与解算的卫星数	uchar	1	H+66	49
18	#ggL1L2	GPS L1, L2 和 BDS B1 和 B2 参与解算的卫星数	uchar	1	H+67	49
19	reserved		uchar	1	H+68	0
20	Ext sol stat	扩展解状态 (默认值: 0)	hex	1	H+69	0
21	reserved	reserved	hex	1	H+70	0
22	Sig mask	信号掩码, 0 表示该信号不参与解算 (参考表 3-9)。	hex	1	H+71	25
23	xxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+72	*55503607
24	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-	[CR][LF]

3.2.5.7.PSRVEL 伪距测速

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	PSRVEL					
描述	伪距测速信息					
报文编号	100					
获取指令	<i>log psrvela ontime 1</i> <i>log psrvelb ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#PSRVELA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378887.000,0000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,DOPPLER_VELOCITY,0.000,0.000,0.0407,222.315848,-0.0300,4.0*3b030b53					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	PSRVEL Header	报文头 (ASCII 格式参见表 3-1, 二进制格式参见表 3-3)		H	0	#PSRVELA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,378887.000,0000000

						0,0000,1114
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	vel type	速度类型（见表 3-7）	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	double	8	H+24	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	double	8	H+32	-0.0300
9	Reserved	Reserved	float	4	H+40	4.0
10	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+44	*b030b53
11	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-			[CR][LF]

3.2.6.原始观测值和改正值

3.2.6.1.RANGE 原始观测信息

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	RANGE
描述	原始观测信息
报文编号	43
获取指令	<i>log rangea ontime 1</i> <i>log rangeb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	#RANGEA, COM3, 0, 60.0, FINESTEERING, 2328, 094965.000, 000 00000, 0000, 1114; 162, 20, 0, 20832603.218, 0.075, - 109476062.353789, 0.004, - 519.855, 45.9, 3954.350, 08009c24, 20, 0, 20832611.616, 0.0 50, -85306055.163052, 0.002, - 405.079, 40.1, 3948.130, 09209c24, 133, 0, 37821799.349, 0. 075, - 198754885.540760, 0.004, 857.511, 45.0, 3954.310, 08059c4 4,

.... 173,0,23748693.242,0.075,-124800198.569834,0.004,- 2408.824,46.3,3946.800,09049f64,173,0,23748742.098,0 .075,-93195130.099752,0.004,- 1798.788,45.9,3954.740,09849f64,173,0,23748734.830,0 .075,-95626167.541293,0.004,- 1845.721,45.3,3954.200,0a649f84,63,0,39719596.131,0. 050,-155868157.355560,0.006,- 586.021,43.5,3952.520,08069c44*bcf080a8						
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	RANGE Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#RANGEA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,094965.000,00000000,0,0000,1114;
2	# obs	观测信息条数	long	4	H	162
3	PRN/slot	卫星 PRN 号	ushort	2	H+4	20
4	glofreq	GLONASS 频率+7	ushort	2	H+6	0
5	psr	伪距观测值, m	double	8	H+8	20832603.218
6	psrstd	伪距观测标准差, m	float	4	H+16	0.075
7	adr	载波相位, 周	double	8	H+20	-109476062.35
8	adrstd	估计载波相位标准差, 周	float	4	H+28	0.004
9	dopp	实时载波多普勒频移, Hz	float	4	H+32	-519.855
10	C/No	载噪比 C/No=10[log10(S/N0)] dB-Hz	float	4	H+36	45.9
11	locktime	持续跟踪的时间（无周跳）	float	4	H+40	3954.350
12	ch-tr-status	跟踪状态（见表 3-13 和表 3-11）	ulong	4	H+44	08009c24
13	下一条 PRN 记录偏移量 = H+4+(#obs*44)					
14	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+4+(#obs*44)	*bcf080a8
15	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

3.2.6.2.RANGECMP 压缩版原始观测信息

该报文为压缩版本的原始观测信息。

报文	RANGECMP					
描述	压缩版原始观测信息					
报文编号	140					
获取指令	<i>log rangecmpa ontime 1</i> <i>log rangecmpb ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	<pre>#RANGECMPA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,096205.000, 00000000,0000,1114;170,249c0008a437fd1fd8d6000ab66bd 66d11144b8962030000,249c2009e9d4fd6f21d7000a513e39e1 1014848882020000,449c0508044903502e68f011f0b15737118 54a8922030000,449cc509077402609368f0119cfb4c331085d0 87c2030000,449c250a568f02108a68f011627a5bd10085af88e 2030000,449c050a014903502468f0112fb557371185d2888203 0000,649c050896acfd2f3a0c51121875dcf7118649892203000 0,649cc5095f43fecf8f0c51125052e5031086a488c2030000,6 49c250a0630feff830c5112c528e49f0086ac88e2030000, 249f0409ef9e0b307d53240c0747340624aa594481020000,249 f840991ad08907d54240caedd470b22aa604481020000,449f64 0a9ae708703a54240c4a7881e322aa8813c1020000,449f0409e 5e307004c3a7c0b80909f7422ac5a8802030000,449f84096ce4 05003e3b7c0bbb47bc5d11ac588942030000,649f640ac60b069 0f93a7c0b81061d3811ac478942030000,649f0409b820f61f9b 519a0b37f8db6012ad5a8842030000,649f8409c3a0f85f2b539 a0bfa06fa4e11ad588922030000,849f640a7d6ff8afee529a0b a730f82812ad468922030000,449c06088694fddf0adc0713d63 439aa023f1189c2020000*e4aacd18</pre>					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	RANGECMP Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#RANGECMP A,COM3,0,60. 0,FINESTEERI NG,2328,096 205.000,0000 0000,0000,11

						14;
2	# obs	观测信息条数	ulong	4	H	170
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)					
	CRC	32 位 CRC 校验	ulong	4	H+4+(#obs*24)	*e4aacd18
	[CR][LF]	语句结束符 (仅 ASCII)	-	-	-	[CR][LF]

 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 3-13	-
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)^b	96-127	32	1/256	cycle
伪距标准差^c	128-131	4	见 注释 c	m
载波相位标准差	132-135	4	(n+1) / 512	cycle
PRN/Slot	136-143	8	1 (见表 3-10)	-
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

$$\text{GPS L1: WAVELENGTH} = 0.1902936727984$$

$$\text{GPS L2: WAVELENGTH} = 0.2442102134246$$

c. 伪距标准差

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

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

e. 信噪比

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 3-10 二进制信息中 PRN 的定义

GNSS	PRN	Offset
GPS	1-32	0
GLONASS	38-61	37
SBAS	120-144	0
BDS	141-203	140
Galileo	1-36	0
QZSS	131-140	-62
IRNSS	62-70	61

表 3-11 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 3-12 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 3-13 频道跟踪状态

半字节#	Bit#	掩码	描述	有效值
N0	0	0x00000001	跟踪状态	0-11（见表 3-11）
	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 3-12）
	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 = IRNSS 7 = Other
	19	0x00080000	预留	
N5	20	0x00100000	分组	0 = 不分组 1 = 分组
	21	0x00200000	信号类型	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 6 = L3 Q <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>IRNSS:</u>
	22	0x00400000		
	23	0x00800000		
24	0x01000000			
N6	25	0x02000000		

				0 = L5A
	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 = 是主频
N7	28	0x10000000	载波相位观测^b	0 = 不加半周 1 = 加半周
	29	预留		
	30	0x40000000	PRN 锁定标识	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

3.2.6.3.RANGECMPSLAVE 压缩版从站原始观测信息

该报文为压缩版本的从站原始观测信息。

报文	RANGECMPSLAVE
描述	压缩版从站原始观测信息
报文编号	140
获取指令	<i>log rangecmpslavea ontime 1</i> <i>log rangecmpslaveb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K922
ASCII格式 报文示例	<pre>#RANGECMPSLAVEA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,096205 .000,00000000,0000,1114;170,249c0008a437fd1fd8d6000a b66bd66d11144b8962030000,249c2009e9d4fd6f21d7000a513 e39e11014848882020000,449c0508044903502e68f011f0b157 3711854a8922030000,449cc509077402609368f0119cfb4c331 085d087c2030000,449c250a568f02108a68f011627a5bd10085 af88e2030000,449c050a014903502468f0112fb557371185d28 882030000,649c050896acfd2f3a0c51121875dcf71186498922 030000,649cc5095f43fecf8f0c51125052e5031086a488c2030 000,649c250a0630feff830c5112c528e49f0086ac88e2030000 , 249f0409ef9e0b307d53240c0747340624aa594481020000,249 f840991ad08907d54240caedd470b22aa604481020000,449f64 0a9ae708703a54240c4a7881e322aa8813c1020000,449f0409e 5e307004c3a7c0b80909f7422ac5a8802030000,449f84096ce4 05003e3b7c0bbb47bc5d11ac588942030000,649f640ac60b069 0f93a7c0b81061d3811ac478942030000,649f0409b820f61f9b</pre>

		519a0b37f8db6012ad5a8842030000,649f8409c3a0f85f2b539a0bfa06fa4e11ad588922030000,849f640a7d6ff8afee529a0ba730f82812ad468922030000,449c06088694fddf0adc0713d63439aa023f1189c2020000*e4aacd18				
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	RANGECMP SLAVE Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#RANGECMP SLAVEA,COM 3,0,60.0,FINE STEERING,23 28,096205.00 0,00000000,0 000,1114;
2	# obs	观测信息条数	ulong	4	H	170
3	1st range record	压缩报文格式参见注释 a(仅 RANGECMP SLAVE)	hex	24	H+4	-
4	下一条 PRN 记录偏移量 = H+4+(#obs*24)					
	CRC	32 位 CRC 校验	ulong	4	H+4+(#obs*24)	*e4aacd18
	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

🔍 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 3-13	-
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） ^b	96-127	32	1/256	cycle
伪距标准差 ^c	128-131	4	见注释 c	m
载波相位标准差	132-135	4	(n+1)/512	cycle
PRN/Slot	136-143	8	1（见表 3-10）	-
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		

3.2.7. 卫星观测信息

3.2.7.1. IONUTC 电离层和UTC数据

该报文包含电离层参数和 UTC 时间参数。

报文	IONUTC					
描述	电离层和UTC数据					
报文编号	8					
获取指令	<i>log ionutc onchanged</i> <i>log ionutca onchanged</i> <i>log ionutcb onchanged</i>					
支持格式	Abbreviated ASCII, ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式示例	<pre>#IONUTCA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,380256.650,0000 0000,0000,1114;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</pre>					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	IONUTC Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		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	Reserved	Reserved	ulong	4	H+104	0
19	xxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+4+(#prn*44)	*045bd1bc
20	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII）	-	-	-	[CR][LF]

3.2.7.2.M925 扩展卫星信息

该报文提供了卫星的扩展信息，如 PRN，高度角，方位角和一些接收机信息包含信号强度，电池状态，默认为空。该报文是 SATMSG 的更新版本。

报文	M925
描述	扩展卫星信息
报文编号	925
获取指令	<i>log m925a ontime 1</i> <i>log m925b ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式示例	<pre>#M925A,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2330,089624.450,00 000000,0000,1114;58,0,0,0,0,31,0,0,0,3,68,7,0.8,0. 0,,31.3508694,121.2916882,38.3690,0.0000,0.02,0.02 ,0.03,16,0,24,58,0,,,,;5,283,50,1,47,0,0,1,48,0,0,0 ,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,6,93,37,1,44,0,0,1,45,0,0,1 ,45,0,0,0,0,0,0,0,0,0,9,40,13,1,38,0,0,1,35,0,0, 1,40,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,11,29,65,1,46,0,0,1,52,0, 0,1,53,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,12,242,14,1,41,0,0,1,40 ,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,13,182,34,1,43,0,0,1, 33,0, ,94,277,14,1,39,0,0,1,43,0,0,1,42,0,0,0,0,0,0,0,0, 0,0,96,101,19,1,43,0,0,1,43,0,0,1,42,0,0,0,0,0,0,0 ,0,0,0,101,227,13,1,40,0,0,1,43,0,0,1,39,0,0,0,0,0</pre>

	,0,0,0,0,0,103,59,58,1,47,0,0,1,50,0,0,1,49,0,0,0, 0,0,0,0,0,0,0,237,169,53,1,43,0,0,0,0,0,0,0,0,0, 0,0,0,0,0,0,0,0,230,146,49,1,46,0,0,0,0,0,0,1,48,0 ,0,0,0,0,0,0,0,0,243,201,52,1,48,0,0,0,0,0,0,1,4 9,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,244,241,34,1,43,0,0,0,0,0, 1,46,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,63,265,19,0,0,0,0,0,0,0 ,1,44,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0*089bcc6f
--	--

报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	M925 Header1	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#M925A,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2330,089624.450,00000000,0000,1114;
2	M925 Header2 length	88（目前版本长度固定为 88 字节）	byte	1	H	-
3	Sat Number	卫星数	byte	1	H+1	58
4	GPRS str	GPRS 信号强度	byte	1	H+2	0
5	Bluetooth str	蓝牙信号强度	byte	1	H+3	0
6	Battery Status	电池状态	byte	1	H+4	0
7	Rcvr Temp	接收机温度	byte	1	H+5	0
8	Fre Flag	频率标识 1（见表 3-14）	byte	1	H+6	31
9	Fre Flag2	频率标识 2（见表 3-15）	byte	1	H+7	0
10	Data-link status	广播状态	byte	1	H+8	0
11	Diff Data Type	差分数据类型	byte	1	H+9	0
12	Work mode	接收机工作模式：固定或可移动基准站，移动接收机，或单点定位	byte	1	H+10	3
13	Fix status	定位类型（见表 3-7）	byte	1	H+11	68
14	Diff age	差分数据龄期，s	byte	1	H+12	7
15	PDOP	比例因子：0.1	byte	1	H+13	0.8
16	RMS	定位精度 RMS，比例因子：0.1	byte	1	H+14	0.0
17	Reserved	预留	byte	1	H+15	
18	Latitude	纬度，度	double	8	H+16	31.3508694
19	longitude	经度，度	double	8	H+24	121.2916882

20	Height	天线高度, m	double	8	H+32	38.3690
21	Undulation	高程异常值, m	float	4	H+40	0.0000
22	variance E	东方向的定位误差方差, m	float	4	H+44	0.02
23	variance N	北方向的定位误差方差, m	float	4	H+48	0.02
24	variance V	垂直方向的定位误差方差, m	float	4	H+52	0.03
25	FreqHealth1	信号频率健康标识 1 (见表 3-15)	byte	1	H+56	16
26	FreqHealth2	信号频率健康标识 2 (见表 3-16)	byte	1	H+57	0
27	Use Sats	解算中的使用的卫星数	byte	1	H+58	24
28	Tracking Sats	持续跟踪的卫星数	byte	1	H+59	58
29	GPRS status	GPRS 连接状态 (见表 3-17)	byte	1	H+60	0
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	byte	24	H+64	-
34	PRN	卫星号	byte	1	H1(=H+88)	5
35	Azimuth	方位角, 度	short	2	H1+2	283
36	Elevation	高度角, 度	byte	1	H1+3	50
37	L1 status	L1 的频率状态 (见表 3-19)	byte	1	H1+4	1
38	L1 SNR	L1 的信噪比	byte	1	H1+5	47
39	L1 RMS	L1 RMS	byte	1	H1+6	0
40	L1 Lost counter	L1 失锁计数	byte	1	H1+7	0
41	Next Fre infor	根据频率标识, 可能是 L2 的信息	4bytes	4	H1+8	-
42	Next Fre infor	根据频率标识, 可能是 L5 的信息	4bytes	4	H1+12	-
43	下一条卫星信息的偏移量: H+6+satNum(4+freNum*4)					
44	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H1+satNum*(4+freNum*4)	*089bcc6f

表 3-14 频率标识 (version 4)

BIT	描述
BIT7	预留
BIT6	预留
BIT5	B2B
BIT4	B2A/E6
BIT3	B1C/E5ab
BIT2	L5/B3I/G3/E5a
BIT1	L2/B2I/G2/E5b
BIT0	L1/B1I/G1/E1

表 3-15 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 3-16 频率健康标识 2

BIT	描述	值
BIT7	BD3 B2B	0: 健康 1: 不健康
BIT6	BD3 B2A	
BIT5	BD3 B1C	
BIT4	Galileo E5AB	
BIT3	Galileo E6	
BIT2	Galileo E5A	
BIT1	Galileo E5B	
BIT0	Galileo E1	

表 3-17 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

该报文为自定义报文，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		SATMSG			
描述		卫星信息			
报文编号		911			
获取指令		<i>log satmsgb ontime 1</i>			
支持格式		Binary			
支持模块		K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
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（参见表 3-3）		H	0
2	Sat number	卫星数	byte	1	H
3	Version number	版本号：8，表示频率标识和状态有效。	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	电池状态	byte	1	H+4
7	Fre flag	频率标识（见表 3-14） 目前默认为 0x1F，即 freNum = 5。	byte	1	H+5
8	PRN	卫星号（见表 2-2）	byte	1	H+6
9	Azimuth	方位角，单位：度	short	2	H+7
10	Elevation	高度角，单位：度	byte	1	H+9
11	L1 status	L1 的频率状态（见表 3-19）	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（见表 3-18），可能是 L2 的信息	4bytes	4	H+14
16	Next Fre infor	根据频率标识（见表 3-18），可能是 L5 的信息	4bytes	4	H+18
17	下一条卫星信息的偏移量：H+6+satNum(4+freNum*4)				
18	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+6+satNum*(4+freNum*4)

表 3-18 频率标识 (version 2)

BIT	描述
BIT7	预留
BIT6	预留
BIT5	预留
BIT4	相关信息 (BDS: B2a, GAL: E5AB)
BIT3	相关信息 (BDS: B1c, GAL: E6)
BIT2	相关信息 (GPS: L5, BDS: B3, GLO: G3, GAL: E5A)
BIT1	相关信息 (GPS: L2, BDS: B2, GLO: G2, GAL: E5B)
BIT0	相关信息 (GPS: L1, BDS: B1, GLO: G1, GAL: E1)

表 3-19 频率状态

BIT	描述	数值
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)	1: 是 0: 不是
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

该报文包含了卫星的可见性信息, 如高度角和方位角。

报文		SATVIS			
描述		卫星可见性信息			
报文编号		48			
获取指令		<i>log satvisb ontime 5</i>			
支持格式		Binary			
支持模块		K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
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 (见表 3-3)		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 2-2)	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)				
	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+12+ (#sat*40)

3.2.7.5.SATXYZ 卫星位置 (ECEF)

该报文包含用于计算定位解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	SATXYZ
描述	卫星位置 (ECEF)
报文编号	270
获取指令	<i>log satxyza ontime 5</i> <i>log satxyzb ontime 5</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	<pre>#SATXYZA, COM1, 0, 60.0, FINESTEERING, 2222, 444885.000, 00 000000, 0000, 1114; 0.0, 49, 133, - 29643782.2631, 27316826.3205, 17291284.0721, - 122.125, 4.870000000, 2.570000000, 0.000000000, 0.000000 000, 20, - 2933895.8887, 20527128.4171, 16728546.5814, 148558.872, 5.060000000, 2.710000000, 0.000000000, 0.000000000, 11, - 6694479.7788, 13819108.0464, 21664551.7528, - 3303.539, 5.280000000, 2.820000000, 0.000000000, 0.00000 0000, 6, - 18704290.1892, 7737558.4284, 17297786.3120, 126445.020, 5.880000000, 3.120000000, 0.000000000, 0.000000000,</pre>

		72,4259794.7685,41930879.3312,382912.8601,- 90760.175,11.880000000,12.800000000,0.000000000,0.00 0000000,81,- 4177032.3444,17142395.5141,21670056.8974,- 142283.970,5.190000000,2.760000000,0.000000000,0.000 000000,95,11906141.8047,27100142.8019,-192284.8955,- 175153.563,10.220000000,7.970000000,0.000000000,0.00 0000000,106,12388915.8870,15440767.1829,22000842.003 1,- 124562.152,9.080000000,5.810000000,0.000000000,0.000 000000*5d808334				
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	SATXYZ Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）	-	H	0	#SATXYZA,COM1,0,60.0,FIN ESTEERING,22 22,443635.00 0,00000000,0 000,1114
2	Reserved	预留	double	8	H	0.0
3	#sat	卫星数	ulong	4	H+8	49
4	PRN/slot	卫星号（见表 2-2）	ulong	4	H+12	133
5	X	卫星 X 坐标（ECEF，m）	double	8	H+16	- 29643782.263 1
6	Y	卫星 Y 坐标（ECEF，m）	double	8	H+24	27316826.320 5
7	Z	卫星 Z 坐标（ECEF，m）	double	8	H+32	17291284.072 1
8	Clc corr	卫星钟差改正，m	double	8	H+40	122.125
9	Iono delay	电离层延迟改正，m	double	8	H+48	4.870000000
10	Tropo delay	对流层延迟改正，m	double	8	H+56	2.570000000
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）	-	-	-	[CR][LF]

3.2.8.测站信息

3.2.8.1.REFSTATION 基站坐标和健康信息

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	REFSTATION					
描述	基站坐标和健康信息					
报文编号	175					
获取指令	<i>log refstationa ontime 1</i> <i>log refstationb ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#REFSTATIONA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2222,445216.00 0,00000000,0000,1114;00000000,- 2831364.360,4654319.237,3305747.461,0,4,"0008"*bfc73 2dd					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	REFSTATION Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#REFSTATIONA,C OM1,0,60.0,FINE STEERING,2222,4 45216.000,00000 000,0000,1114
2	status	基站状态（见表 3-20）	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 3-21）	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）	-		-	[CR][LF]

注释

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 3-20 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
1	0x00000002	基站类型	实体基站	虚拟基站

表 3-21 基站类型

基站类型		描述
二进制	ASCII	
0	NONE	未用基站
1	RTCMV2	基站是 RTCMV2
3	RSV	保留
4	RTCMV3	基站是 RTCMV3

3.2.8.2.BASEPOS 固定基站模式下，输出基站实时位置

该报文包含在固定基站模式下，固定基站的实时位置信息，起到对基站位置进行实时动态监测的作用。

报文	BASEPOS					
描述	固定基站模式下，输出基站实时位置					
报文编号	49					
获取指令	<i>log baseposa ontime 1</i> <i>log baseposb ontime 1</i>					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#BASEPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2331,357930.000,0000000,0000,1114;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,31.35087560294,121.29167783299,28.0606,10.3014,WGS84,0.0039,0.0039,0.0065,"0004",1.000,212.000,54,40,52,52,191,0,4,207*4895dcb9					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	BASEPOS Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#BASEPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2331,357930.000,0000000,0000,1114;
2	Sol stat	解状态（见表 3-6）	enum	4	H	SOL_COMPUTED
3	Pos type	定位类型（见表 3-7）	enum	4	H+4	PPP_CONVERGING

4	Lat	纬度	double	8	H+8	31.35087016848
5	Lon	经度	double	8	H+16	121.29169259959
6	Hgt	高度（以平均海平面为起算面）	double	8	H+24	31.9559
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	10.3015
8	Datum id#	坐标系 ID	enum	4	H+36	WGS84
9	Lat σ	纬度标准差	float	4	H+40	0.0295
10	Lon σ	经度标准差	float	4	H+44	0.0295
11	Hgt σ	高度标准差	float	4	H+48	0.1212
12	Stn id	基站 ID	char[4]	4	H+52	"0000"
13	Diff_age	差分龄期，秒	float	4	H+56	22.000
14	Sol_age	解的龄期，秒	float	4	H+60	127.000
15	#SVs	跟踪的卫星数	uchar	1	H+64	48
16	#solnSVs	参与解算的卫星数	uchar	1	H+65	19
17	#ggL1	L1 观测值参与解算的卫星数	uchar	1	H+66	47
18	#ggL1L2	L1、L2 观测值参与解算的卫星数	uchar	1	H+67	47
19	reserved	预留	uchar	1	H+68	207
20	ext sol stat	扩展解状态	uchar	1	H+69	0
21	reserved	预留解状态标识（参考表 3-8）	uchar	1	H+70	16
22	sig mask	信号掩码，0 表示该信号不参与解算（参考表 3-9）	uchar	1	H+71	0
23	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+72	*4a980949
24	[CR][LF]	语句结束符(仅ASCII)	-	-	-	[CR][LF]

 **注意**

移动站模式下，该指令不生效。

3.2.9.时间信息

3.2.9.1.TIME 时间数据

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	TIME
----	------

描述	时间数据					
报文编号	101					
获取指令	log timea ontime 1 log timeb ontime 1					
支持格式	ASCII, Binary					
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922					
ASCII格式 报文示例	#TIMEA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,098718.000,0000 0000,0000,1114;VALID,-2.607973012e- 07,0.000000000e+00,- 17.99999999902,2024,8,19,3,25,0,VALID*f50b93c5					
报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	TIME Header	报文头（ASCII 格式参见表 3-1，二进制格式参见表 3-3）		H	0	#TIMEA,COM3,0,60.0,FINESTEERING,2328,098718.000,00000000,0000,1114;
2	Clock status	钟模型状态（见表 3-22）	enum	4	H	VALID
3	Offset	板卡时钟偏差	double	8	H+4	-2.607973012e-07
4	Offset std	板卡时钟偏差标准差	double	8	H+12	0.000000000e+00
5	Utc offset	GPS 时间与 UTC 时间的偏差和	double	8	H+20	-17.99999999902
6	Utc year	UTC 年	ulong	4	H+28	2024
7	Utc month	UTC 月（0-12）	uchar	1	H+32	8
8	Utc day	UTC 日（0-31）	uchar	1	H+33	19
9	Utc hour	UTC 时（0-23）	uchar	1	H+34	3
10	Utc min	UTC 分（0-59）	uchar	1	H+35	25
11	Utcms	UTC 毫秒（0-60999）	ulong	4	H+36	0
12	Utc status	UTC 状态（无效，有效，警告）	enum	4	H+40	VALID
13	CRC	32 位 CRC 校验	hex	4	H+44	*f50b93c5
14	[CR][LF]	语句结束符(仅ASCII)	-	-	-	[CR][LF]

表 3-22 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

3.2.10.定制报文

3.2.10.1.IONOSCIN 电离层闪烁监测信息

该报文为电离层闪烁监测报文，包含了卫星高度角，方位角，电离层闪烁信标，信标幅度闪烁指数，信标相位闪烁指数等参数。

报文	IONOSCIN						
描述	电离层闪烁监测信息						
报文编号	1501						
获取指令	<i>log ionoscinb ontime 30</i>						
支持格式	Binary						
支持模块	K807						
报文结构							
ID	字段	描述	格式	比特	比例因子	取值范围	单位
1	IONOSCIN Header	报文头（参见表3-3）	-	-	-	-	-
2	NSAT	卫星数量（NSAT）	Ulong	4	1	0~255	-
3	sat1 ID	卫星1 ID	Ushort	2	1	0~255	-
4	sat1 Elevation	卫星1高度角	Float	4	1	-90~90	degree
5	Sat1 Azimuth	卫星1方位角	Float	4	1	0~360	degree
6	sat1 Nfre	表示该卫星参与电离层闪烁的频点总数量。	Uchar	1	1	0-27	-
7	sat1 Beacon1	电离层闪烁信标来源。 0: 无效 1: L1C/A 2: L1P 3: L2C 4: L2P 5: L5C 6: B1I 7: B2I 8: B3I 9: G1C 10: G2C 11: G2P 12: S1C 13: E1C 14: E5A 16: / 17: E6C 18: / 19: / 20: / 21: / 22: / 23: /	Ushort	2	1	-	-

		24: B1C 25: B2A 26: B2B 27: L1C					
8	Sat1 beacon1 amplitude scintillation index	卫星1信标1幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-
9	Sat1 beacon1 phase scintillation index	卫星1信标1相位闪烁指数	Float	4	1	-	rad
10	Sat1 beacon1 correction amplitude scintillation index	卫星1信标1修正幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-
11	Sat1 beacon1 S/N	卫星1信标1信噪比	Float	4	1	-	dB
12	...						
13	sat1 Beacon x	卫星1电离层闪烁信标x 同 ID 7	Ushort	2	1	-	-
14	Sat1 beacon x amplitude scintillation index	卫星1信标x幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-
15	Sat1 beacon x phase scintillation index	卫星1信标x相位闪烁指数	Float	4	1	-	rad
16	Sat1 beacon x correction amplitude scintillation index	卫星1信标x修正幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-
17	Sat1 beacon x S/N	卫星1信标x信噪比	Float	4	1	-	dB
18	...	...	...	...	...	...	...
19	satn ID	卫星n ID	Ushort	2	1	0~255	-
20	satn Elevation	卫星n高度角	Float	4	1	-90~90	degree
21	satn Azimuth	卫星n方位角	Float	4	1	0~360	degree
22	satn Nfre	卫星n信源数量	Uchar	1	1	0-27	-
23	satn Beacon 1	卫星n电离层闪烁信标1 同 ID 7	Ushort	2	1	-	-
24	Satn beacon1 amplitude scintillation index	卫星n信标1幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-
25	Satn beacon1 phase scintillation index	卫星n信标1相位闪烁指数	Float	4	1	-	rad
26	Satn beacon1 correction amplitude scintillation index	卫星n信标1修正幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-

27	Satn beacon1 S/N	卫星n信标1信噪比	Float	4	1	-	dB
28	...	...			
29	satn Beacon x	卫星n电离层闪烁信标x 同 ID 7	Ushort	2	1	-	-
30	Satn beaconx amplitude scintillation index	卫星n信标x幅度闪烁指数	Float	4	1	-	-
31	Satn beaconx phase scintillation index	卫星n信标x相位闪烁指数	Float	4	1	-	rad
32	Satn beaconx correction amplitude scintillation index	卫星n信标x修正幅度闪烁指 数	Float	4	1	-	-
33	Satn beaconx S/N	卫星n信标x信噪比	Float	4	1	-	dB
34	xxxx	CRC校验位	Hex	4	-	-	-

3.2.10.2.TECINFO 电离层监测信息

该报文为电离层监测报文，包含了卫星 STEC_RAW、STEC_CORR、VTEC_CORR 等参数。

报文	TECINFO						
描述	电离层监测信息						
报文编号	1502						
获取指令	<i>log tecinfob ontime 5</i>						
支持格式	Binary						
支持模块	K807						
报文结构							
ID	字段	描述	格式	比特	比例因子	取值范围	单位
1	TECINFO Header	报文头（见表 3-3）	-	H	-	-	-
2	GPS sec	GPS参考时刻，表示自GPS周开始的秒计数。	UINT	20	1	0~604799s	s
3	Sat sys	卫星系统 1: GPS 2: BDS 3: GLO 4: GAL 其他为无效值	Uint	3	1	0~7	-
4	NSAT	卫星数量（NSAT）	Uint	6	1	0~63	-
5	Sat 1	卫星号	Uint	6	1	1~63	-
6	DCB cor	DCB标定标识 0: TEC未经过DCB标定补偿，1: TEC经过DCB标定补偿。	Bit	1	1	0~1	-

7	Azimuth	方位角	Uint	16	0.01	0~360	degree
8	Elevation	高度角	Int	15	0.01	-90~90	degree
9	puncture point longitude	穿刺点经度	Int	36	0.00000001	$-\pi \sim \pi$	rad
10	puncture point latitude	穿刺点纬度	Int	35	0.00000001	$-\pi/2 \sim \pi/2$	rad
11	STEC_RAW	表示斜向总电子含量（未扣除硬件延迟），1TECu=1E16个电子/m ² 。	Int	21	0.001	-1048.575~1048.575	TECu
12	STEC_CORR	表示斜向总电子含量（已扣除硬件延迟）。	Int	21	0.001	-1048.575~1048.575	TECu
13	VTEC_CORR	表示垂向总电子含量（已扣除硬件延迟）。	Int	21	0.001	-1048.575~1048.575	TECu
14	ROT	TEC变化率	Int	21	0.0001	-104.8575~104.8575	TECu/min
15	ROTI	一定时间间隔内TEC变化率的标准差	Int	21	0.000001	-1.048575~1.048575	TECu/min
16	...		...	...
17	Sat n	卫星号	Uint	6	1	1~63	-
18	DCB cor	DCB标定标识 0: TEC未经过DCB标定补偿, 1: TEC经过DCB标定补偿	Bit	1	1	0~1	-
19	Azimuth	方位角	Uint	16	0.01	0~360	degree
20	Elevation	高度角	Int	15	0.01	-90~90	degree
21	puncture point longitude	穿刺点经度	Int	36	0.00000001	$-\pi \sim \pi$	rad
22	puncture point latitude	穿刺点纬度	Int	35	0.00000001	$-\pi/2 \sim \pi/2$	rad
23	STEC_RAW	表示斜向总电子含量（未扣除硬件延迟），1TECu=1E16个电子/m ² 。	Int	21	0.001	-1048.575~1048.575	TECu
24	STEC_CORR	表示斜向总电子含量（已扣除硬件延迟）。	Int	21	0.001	-1048.575~1048.575	TECu
25	VTEC_CORR	表示垂向总电子含量（已扣除硬件延迟）。	Int	21	0.001	-1048.575~1048.575	TECu
26	ROT	TEC变化率	Int	21	0.0001	-104.8575~104.8575	TECu/min
27	ROTI	一定时间间隔内TEC变化率的标准差	Int	21	0.000001	-1.048575~1.048575	TECu/min
28	xxxx	CRC校验位	Hex	4	-	-	-

3.2.10.3.DCBINFO 差分码偏差参数信息

该报文包含了接收机端差分码偏差、卫星差分码偏差等参数。

报文	DCBINFO						
描述	差分码偏差参数信息						
报文编号	1503						
获取指令	<i>log dcbinfo ontime 5</i>						
支持格式	Binary						
支持模块	K807						
报文结构							
ID	字段	描述	格式	比特	比例因子	取值范围	单位
1	DCBINFO Header	报文头（见表 3-3）	-	H	-	-	-
2	Sat sys	卫星系统 1: GPS 2: BDS 3: GLO 4: GAL	UInt	3	1	0~7	-
3	Rec DCB	接收机端差分码偏差	Int	17	0.001ns	-65.535 ~65.535	ns
4	NSAT	卫星数量（NSAT）	UInt	6	1	0~63	-
5	Sat 1	卫星号	UInt	6	1	1~63	-
6	GPS day	自GPS周开始的天计数	UInt	3	1	0~6	day
7	GPS Week	GPS周计数	UInt	12	1	0~4095	week
8	Sat DCB	卫星端差分码偏差	Int	17	0.001ns	-65.535 ~65.535	ns
9	...		...	...
10	Sat n	卫星号	UInt	6	1	1~63	-
11	GPS day	自GPS周开始的天计数	UInt	3	1	0~6	day
12	GPS Week	GPS周计数	UInt	12	1	0~4095	week
13	Sat DCB	卫星端差分码偏差	Int	17	0.001ns	-65.535 ~65.535	ns
14	xxxx	CRC校验位	Hex	4	-	-	-

3.2.10.4.METEMESS 气象仪相关参数信息

该报文包含了气象仪相关参数信息。

报文	METEMESS						
描述	气象仪相关参数信息						
报文编号	1504						
获取指令	<i>log metemessb ontime 5</i>						
支持格式	Binary						
支持模块	K807						

报文结构						
ID	字段	描述	格式	字节数	比例因子	单位
1	METEMESS Header	报文头（见表 3-3）		H	-	-
2	Sig0	水平解算精度	float	4	-	
3	esig	垂直解算精度	float	4	-	
4	Lat	纬度	float	4	-	degree
5	Lon	经度	float	4	-	degree
6	Altitude	海拔高度	float	4	-	degree
7	ZHD PV	干延迟先验值	float	4	-	m
8	ZWD PV	湿延迟先验值	float	4	-	m
9	ZWD correction	湿延迟改正数	float	4	-	m
10	ZTD sigma (ZWD standard deviation)	对流层天顶总延迟内符合误差（湿延迟标准差）	float	4	-	m
11	ZTD	对流层天顶总延迟	float	4	-	m
12	ZHD	对流层天顶干延迟	float	4	-	m
13	ZWD	对流层天顶湿延迟	float	4	-	m
14	PWV	水汽含量	float	4	-	mm
15	PWV sigma	大气可降水量内符合误差	float	4	-	m
16	Temperature	大气加权平均温度	float	4	-	Tm
17	Grad NS	南北水汽梯度	float	4	-	m
18	Grad EW	东西水汽梯度	float	4	-	m
19	NS sig	南北水汽梯度内符合误差	float	4	-	m
20	EW sig	东西水汽梯度内符合误差	float	4	-	m
21	ZTD QC Code	对流层天顶总延迟质控码	char	1	-	-
22	PWV QC Code	大气可降水量质控码	char	1	-	-
23	Grad NS QC Code	南北水汽梯度质控码	char	1	-	-
24	Grad EW QC Code	东西水汽梯度质控码	char	1	-	-
25	Met device ID	气象仪设备标识符	Hex (ASCII)	4	-	-
26	Met ID	气象仪设备ID	short	2	-	-
27	Met time	气象仪日期时间	double	8	-	
28	Temp	气温	short	2	0.01	°C
29	Press	气压	int	4	0.01	hPa
30	RH	相对湿度	short	2	0.1	
31	Temp QC Code	气温分钟值质控码	char	1	-	-
32	Press QC Code	气压分钟值质控码	char	1	-	-
33	RH QC Code	相对湿度分钟值质控码	char	1	-	-
34	Equipment	设备状态	char	1	-	-

	status					
35	Supply voltage value	供电电压值	short	2	0.1	V
36	Motherboard temp	主板温度值	short	2	0.1	°C
37	xxxx	CRC校验位	Hex	4	-	-

3.3. 国际标准报文

本节主要介绍司南导航 K8 系列板卡使用的两种国际标准报文：NMEA 格式报文（3.3.1 节）和 RTCM 格式报文（3.3.2 节）。

3.3.1. NMEA 格式报文

NMEA 格式是一种基于 NMEA 通信协议的数据格式，用于在不同设备之间进行标准化的数据交换。

3.3.1.1. NMEA 格式报文结构

标准的 NMEA 格式是一种用于在海洋电子设备之间传输数据的标准化协议，确保不同设备间的数据兼容性和一致性。NMEA 格式报文结构主要包含 4 个部分：

字段	描述
报文头	每条 NMEA 报文以美元符号 (\$) 开头，后跟一个标识符（如 GGA、RMC 等），指示报文的类型和功能。例如，\$GPGGA 表示全球定位系统固定数据报文。
数据字段	报文头之后是由逗号分隔的字段，每个字段包含特定的数据项。这些字段包括时间、位置、速度、方向等信息。字段的数量和内容取决于报文的类型。例如，\$GPGGA 报文包含时间、纬度、经度、GPS 质量等字段。
校验和	报文以星号 (*) 后跟两个十六进制数字作为校验和，用于验证数据的完整性。校验和是通过将报文头到星号之间的所有字符进行异或运算得到的，用于检测数据在传输过程中是否出现错误。
结束符	报文以回车符 (\r) 和换行符 (\n) 作为结束符，标志报文的结束。这些字符确保报文的完整性，并使接收设备能够正确识别报文的结束。

NMEA 消息有多个版本，NMEA 0183 是较早的标准版本，NMEA 2000 则是更新的版本，提供了更高的通信速度和更多的功能。有关详细的 NMEA 消息规范和标准，可以参考 NMEA 0183 标准文档，该文档可从 NMEA 官方网站 (<http://www.nmea.org>) 获取。

3.3.1.2. NMEA 格式报文列表

表 3-23 NMEA 报文

序号	报文 ID	报文类型	描述
标准报文			
1	GPGGA		GPS 定位信息
2	GPGLL		地理定位信息

3	GPGSA	当前卫星信息
4	GPGST	伪距误差统计
5	GPGSV	可视卫星信息
6	GPHDT	真实航向信息
7	GPRMC	推荐定位信息
8	GPVTG	地面速度信息
9	GPZDA	时间及日期信息
自定义报文		
1	GPHPR	姿态角参数信息
2	GPNTR	移动站到基准站的距离
3	GPTRA	航向、俯仰、横滚角信息
4	GPYBM	位置、速度、航向、俯仰和 PJK 信息
5	GPNAV	位置、速度、跟踪位置信息、航向角、俯仰角和横滚角信息
6	GPPWV	大气可降水量监测信息
7	GPLVM	地震速度监测信息
8	GPLDM	地震位移监测信息
9	GPVAM	地震位移信息

3.3.1.3. 标准NMEA 格式报文

3.3.1.3.1. GPGGA GNSS 定位数据

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 GPGGA RTK 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	GPGGA			
描述	GNSS定位数据			
获取指令	<i>log gpgga ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPGGA,034303.00,3120.9969586,N,12117.5424216,E,4,40,0.4,26.3811,M,10.305,M,1.0,0008*43			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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 7: 人工输入固定值 15: PPP 解, 收敛 16: PPP 解, 未收敛	x	4
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]

3.3.1.3.2. GPGLL 地理定位信息

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	GPGLL			
描述	地理定位信息			
获取指令	<i>log gpgl l ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPGLL, 3120.9969010, N, 12117.5423825, E, 061559.00, A, D*67			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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	londir	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]

3.3.1.3.3. GPGSA GNSS DOP 和可用卫星

该报文包括计算过程中的可用卫星和 DOP 值

报文	GPGSA
描述	GNSS DOP和可用卫星
获取指令	<i>log gpgsa ontime 1</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	<p>GPS and BDS:</p> <p>\$GNGSA,M,3,05,13,15,18,23,24,132,133,134,137,,0.7,0.4,0.6*2A</p> <p>\$GNGSA,M,3,141,142,143,144,145,146,148,149,152,153,156,159,0.7,0.4,0.6*2D</p> <p>GPS Only:</p> <p>\$GPGSA,M,3,25,14,15,18,31,27,09,21,22,12,,1.5,0.9,1.3*30</p> <p>BDS Only:</p> <p>\$BDGSA,M,3,141,143,144,146,147,148,149,150,,,,,2.7,1.7,2.2*2B</p>
报文结构	

ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPGSA	报文头	-	\$GPGSA
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 2-2	xx,xx,....	141,142,143,144,1 45,146,148,149,15 2,153,156,159
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]

3.3.1.3.4. GPGST 伪距测量噪声统计

该报文包括伪距观测噪声统计值相关信息。

报文	GPGST			
描述	伪距测量噪声统计			
获取指令	<i>log gpgst ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPGST,062920.00,0.25,0.01,0.00,88.2330,0.0238,0.0238 ,0.0469*57			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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	smnrstd	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]

3.3.1.3.5. GPGSV GNSS 可见卫星信息

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	GPGSV			
描述	GNSS 可见卫星信息			
获取指令	<i>log gpgsv ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII 格式 报文示例	<pre> \$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 </pre>			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPGSV	报文头	-	\$GPGSV
2	# msg	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 2-2	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。		
	*xx	校验值	*hh	*40
	[CR][LF]	语句终止符		[CF][LF]

3.3.1.3.6. GPHTD 航向信息

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	GPHTD			
描述	航向信息			
获取指令	<i>log gphtd ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPHTD, 62.9866, T*30			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPHTD	Log header	-	\$GPHTD
2	heading	Heading in degrees	x.x	62.9866
3	true	Degrees True	T	T
4	*xx	Check sum	*hh	*30
5	[CR][LF]	Sentence terminator	-	[CF][LF]

3.3.1.3.7. GPRMC GNSS 指定信息

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	GPRMC			
描述	GNSS指定信息			
获取指令	<i>log gprmc ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPRMC, 074539.00, A, 3120.9969570, N, 12117.5424237, E, 000			

		.004,133.5,120822,10.0,W,D*1C		
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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	londir	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	10.0
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	D
14	*xx	校验值	*hh	*1C
15	[CR][LF]	语句终止符	-	-

3.3.1.3.8. GPVTG 地面速度信息

该报文包含航迹和地面速度信息。

报文	GPVTG			
描述	地面速度信息			
获取指令	<i>log gpvtg ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPVTG,148.030,T,158.030,M,0.001,N,0.001,K,D*27			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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]

3.3.1.3.9. 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	GPZDA			
描述	UTC时间和日期			
获取指令	<i>log gpzda ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPZDA,081756.00,12,08,2022,,*62			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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	-
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	-	-

3.3.1.4. 自定义NMEA格式报文

司南导航系列板卡在标准 NMEA 格式报文的基础上，增加了自定义的 NMEA 报文，以满

足特定应用需求。此部分将详细介绍这些自定义报文的格式和用途。

3.3.1.4.1. GPHPR 姿态参数

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	GPHPR			
描述	姿态参数			
获取指令	<i>log gphpr ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K823/K825/K827/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPHPR,082602.00,77.94,51.30,0.00,4,40,0.00,0004*43			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPHPR	报文头	-	\$GPHPR
2	Utc	UTC 时间 (时/分/秒/小数秒)	hmmss.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	solnSVs	参与解算卫星数	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]

3.3.1.4.2. GPNTR 移动站到基准站的距离

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	GPNTR
描述	移动站到基准站的距离

获取指令	<i>log gpntr ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPNTR,082748.00,4,8037.620,-7784.012,- 2003.105,+8.477,0008*75			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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: 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	|	4
4	Distance	单位, m	dddd.ddd	8037.620
5	Distance north	in 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 Vertical direction	in 垂直方向分量: +: 向上, -: 向下	dddd.ddd	+8.477
8	Station ID	基准站 ID, 0-1023	|	0008
9	*xx	校验值	*hh	*75
10	[CR][LF]	语句终止符		[CR][LF]

3.3.1.4.3. GPTRA 航向角、俯仰角、横滚角信息

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	GPTRA
描述	航向角、俯仰角、横滚角信息
获取指令	<i>log gptra ontime 1</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K823/K825/K827/K922
ASCII格式 报文示例	\$GPTRA,083056.00,77.92,51.34,0.00,4,40,0.00,0004*4A

报文结构				
ID	字段	描述	格式	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 4=RTK 固定解 5=RTK 浮点解	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]

3.3.1.4.4. GPYBM 位置、速度、航向角、俯仰角和投影信息

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	GPYBM			
描述	位置、速度、航向角、俯仰角和投影信息			
获取指令	<i>log gpybm ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPYBM, SN10016910, 083603.00, +31.349949341, +121.2923 73783, 36.695, 77.901, 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			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPYBM	报文头	-	\$GPYBM
2	Serial NO.	设备序列号	SNxxxxxxxx,x=0-9	SN10016910
3	utc	UTC 时间 (时/分/秒/小数秒)	hhmmss.ss	083603.00

4	Lat	纬度, 度	dd.dddddddd	+31.349949341
5	Lon	经度, 度	ddd.dddddddd	+121.292373783
6	ElpHeight	椭球高	.xxx(m)	36.695
7	Heading	航向角	0-360° .xxx	77.901
8	Pitch	俯仰角	-90~90° .xxx	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 PTNLPJK: Northing)	.xxx(m)	3470495.739
14	Coordinate Easting	高斯投影坐标 Y 轴 (参考 PTNLPJK: East)	.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, 北向)	+: North, -: South .xxx(m)	-7784.020
16	East Distance	基站坐标系下的移动站 Y 轴坐标 (基 站坐标为原点, 东向)	+: East, -: West .xxx(m)	-2003.102
17	Position status	定位解状态 (主站, 即主天线的定位 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 status	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(m)	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), 预留	.xxx(deg)	
25	*xx	校验值	*hh	*5A
26	[CR][LF]	语句终止符		

3.3.1.4.5. GPNAV 司南导航信息

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	GPNAV			
描述	导航信息(自定义)			
获取指令	<i>log gpnav ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K823/K825/K827/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPNAV,20240904,084008.00,18,4,,31.35089740237,121. 29167995271,24.9583,10.3014,072.427,72.427,0.000,,0 .004,-0.005,- 0.006,0.006,9,VN,7,0.000,11,6,21,,,11,6,21,,,,,,*4 9			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPNAV	报文头	-	\$GPNAV
2	Date	日期: 年, 月, 日	yyyymmdd	20240904
3	UTC Time	UTC 时间 (时/分/秒/小数秒)	hhmmss.ss	084008.00
4	GPS leap second	GPS 相对于 UTC 时间偏差, 空表示无效	x	18
5	BDS leap second	BDS 相对于 UTC 时间偏差, 空表示无效	x	4
6	Reserved	预留	x	
7	Latitude	WGS84 纬度, 度, 北纬为正, 南纬为负	.xxxxxxxxxxx	31.35089740237
8	longitude	WGS84 经度, 度, 东经为正, 西经为负	.xxxxxxxxxxx	121.29167995271
9	Altitude	WGS84 海拔高度, m	.xxxx	24.9583
10	Separation	高程异常值, m	.xxxx	10.3014
11	Tracking angle	跟踪角, 0-360°, 与 GPRMC 相同	.xxx	072.427
12	Heading	航向角, 真北方向为基准, 0-360°	.xxx	72.427
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	0.000
14	Roll	横滚角, -90~90°, 空表示无效	.xxx	

15	Ve	东方向速度, m/s	.xxx	0.004
16	Vn	北方向速度, m/s	.xxx	-0.005
17	Vu	天向速度, m/s	.xxx	-0.006
18	Vg	地面速度, m/s	.xxx	0.006
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	9
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; K922 该字段预留	XX	VN
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	7
22	Baseline length	基线长, m	.xxx	0.000
23-27	#SV Used	参与解算的卫星数	x,x,x,,	11,6,21,,
28-32	#SV Tracked	跟踪的卫星数	x,x,x,,	11,6,21,,
33	Reserved	预留		
34	Reserved	预留		
35	Reserved	预留		
36	Reserved	预留		
37	*xx	校验值	*hh	*49
38	[CR][LF]	语句终止符		

3.3.1.4.6. GPPWV 大气可降水量监测信息

该报文为大气可降水量监测报文，其中包含对流层天顶总延迟，对流层天顶干延迟，大气可降水量等信息。

报文	GPPWV			
描述	大气可降水量监测信息			
获取指令	<i>log gppwv ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$GPPWV,20240315,235942.00,2,86397,1013.170,295.500 ,2548.86,2311.29,36.55*49			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPPWV	报文头	-	\$GPPWV
2	Date	UTC 日期	yyyymmdd	20240315
3	UTC	UTC 时间	hhmmss.ss	235942.00
4	Mode	水汽解算模式： 0=无效 1=标准大气模型 2=气象仪实测数据	l	2
5	MeteTime	气象数据时间（GPS 天内秒）	sssss	86397
6	Pressure	大气压强（百帕 hPa）	pppp.ppp	1013.170
7	Temperature	空气温度（开氏温标 K）	Kkk.kkk	295.500
8	ZTD	对流层天顶总延迟（毫米 mm）	zzzz.zz	2548.86
9	ZHD	对流层天顶干延迟（毫米 mm）	zzzz.zz	2311.29
10	PWV	大气可降水量（毫米 mm）	pp.pp	36.55
11	*xx	校验值	*hh	*49
12	[CR][LF]	语句中止符		[CR][LF]

注意：

若水汽解算模式（ID=4）为 1，则采用标准大气模型进行相关参数解算，输出默认解算参数信息；若水汽解算模式（ID=4）为 2，则使用气象仪进行相关参数解算，输出气象仪解算参数信息。（目前，仅 K807 模块支持外接气象仪数据且仅支持接入 DZQ301 型气象仪格式数据）

3.3.1.4.7. GPLVM 地震速度监测信息

该报文为地震速度监测报文，其中包含接收机东、北、天方向速度分量、速度方差分量信息等信息。

报文	GPLVM			
描述	地震速度监测信息			
获取指令	<i>log gplvm ontime 0.2</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K807			
ASCII格式 报文示例	\$GPLVM,121634.00,030424,-0.003,-0.002,- 0.005,0.000133,0.000137,0.000148,- 0.000019,0.000031,-0.000026,0.000513,43*6B			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPLVM	报文头	-	\$GPLVM
2	UTC	UTC 时间	hhmmss.ss	121634.00
3	Date	UTC 日期	mmddy	030424
4	Velocity of East	东方向速度分量 (m/s)	e.eeee	-0.003
5	Velocity of North	北方向速度分量 (m/s)	n.nnnn	-0.002
6	Velocity of Up	天顶方向速度分量 (m/s)	u.uuuu	-0.005
7	Variance of East	东方向速度方差分量 (m ² /s ²)	v.vvvvvv	0.000133
8	Variance of North	北方向速度方差分量 (m ² /s ²)	v.vvvvvv	0.000137
9	Variance of Up	天顶方向速度方差分量 (m ² /s ²)	v.vvvvvv	0.000148
10	Variance of East and North	东方向及北方向速度分量协方差 (m ² /s ²)	v.vvvvvv	-0.000019
11	Variance of East and Up	东方向及天顶方向速度分量协方差 (m ² /s ²)	v.vvvvvv	0.000031
12	Variance of North and Up	北方向及天顶方向速度分量协方差 (m ² /s ²)	v.vvvvvv	-0.000026
13	Noise of Velocity	受环境及解算频率影响的速度噪声 (m/s)	n.nnnnnn	0.000513
14	Number of satellites	参与解算的有效卫星数	nn	43
15	*xx	校验值	*hh	*6B
16	[CR][LF]	语句中止符		[CR][LF]

3.3.1.4.8. GPLDM 地震位移监测信息

该报文为地震位移监测报文，其中包含接收机东、北、天方向位移分量、位移方差分量

信息等信息。

报文	GPLDM			
描述	地震位移监测信息			
获取指令	<i>log gpldm ontime 0.2</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K807			
ASCII格式 报文示例	\$GPLDM,121634.00,030424,091118.60,030424,- 0.2170,0.5470,0.2429,0.000133,0.000137,0.000148,- 0.000019,0.000031,- 0.000026,0.000513,43,1,0.9777273,1.000000*6B			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPLDM	报文头	-	\$GPLDM
2	UTC	UTC 时间	hhmmss.ss	121634.00
3	Date	UTC 日期	mmddyy	030424
4	UTC	位移计算开始的 UTC 时间	hhmmss.ss	091118.60
5	Date	位移计算开始的 UTC 日期	mmddyy	030424
6	Displacement of East	东方向位移分量 (m)	e.eeee	-0.2170
7	Displacement of North	北方向位移分量 (m)	n.nnnn	-0.5470
8	Displacement of Up	天顶方向位移分量 (m)	u.uuuu	0.2429
9	Variance of Eastward Displacement	东方向位移方差分量 (m ²)	v.vvvvvv	0.000133
10	Variance of Northward Displacement	北方向位移方差分量 (m ²)	v.vvvvvv	0.000137
11	Variance of Upward Displacement	天顶方向位移方差分量 (m ²)	v.vvvvvv	0.000148
12	Displacement Variance of East and North	东方向及北方向位移分量协方差 (m ²)	v.vvvvvv	-0.000019
13	Displacement Variance of East and Up	东方向及天顶方向位移分量协方差 (m ²)	v.vvvvvv	0.000031
14	Displacement Variance of North and Up	北方向及天顶方向位移分量协方差 (m ²)	v.vvvvvv	-0.000026

15	Noise Velocity of	受环境及解算频率影响的速度噪声 (m/s)	n.nnnnnn	0.000513
16	Number of satellites	参与解算的有效卫星数	nn	43
17	Displacement Coordinate	位移监测站点坐标: 1=手动输入坐标 0=自动计算坐标	d	1
18	Epoch to Epoch Data Completeness Ratio	历元间参与解算的观测量有效信息比值	e.eeeeee	0.9777273
19	Overall Data Completeness Ratio	当前历元观测信息有效率	o.oooooo	1.000000
20	*xx	校验值	*hh	*6B
21	[CR][LF]	语句中止符		[CR][LF]

3.3.1.4.9. GPVAM 地震累计位移信息

该报文为地震位移监测报文，包含地震总时长下东、北、天方向位移累计量等信息。

报文	GPVAM			
描述	地震累计位移信息			
获取指令	<i>log gpvam ontime 0.2</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K807			
ASCII格式 报文示例	\$GPVAM,121634.00,121635.20,- 0.543,0.482,0.185,0.0215,0.0224,0.0748,0*51			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$GPVAM	报文头	-	\$GPVAM
2	OpenTime	本次地震开始时间	hhmmss.ss	121634.00
3	EndTime	本次地震结束时间	hhmmss.ss	121635.20
4	Displace of East	本次地震东方向位移累计量 (m)	e.eeee	-0.543
5	Displace of North	本次地震北方向位移累计量 (m)	n.nnnn	0.482
6	Displace of Up	本次地震天顶方向位移累计量 (m)	u.uuuu	0.185
7	Recommend Thresh of East	推荐用户设置的东方向位移阈值 (m/s)	e.eeee	0.0215
8	Recommend Thresh of	推荐用户设置的北方向位移阈值 (m/s)	n.nnnn	0.0224

	North			
9	Recommend Thresh of UP	推荐用户设置的天顶方向位移阈值 (m/s)	u.uuuuu	0.0748
10	Current State	当前是否处于地震： 1 = 是 0 = 否	c	0
11	*xx	校验值	*hh	*51
12	[CR][LF]	语句中止符		[CR][LF]

3.3.2.RTCM 3.X 格式报文

RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Services) 3.X 格式是全球导航卫星系统 (GNSS) 中常用的一种差分信号格式。RTCM 3.X 版本相较于之前的版本, 提供了更高的精度和更丰富的数据内容, 广泛应用于高精度定位和导航领域。有关详细的 RTCM 协议内容可从 RTCM 官方网站 (<http://www.rtc.org>) 获取。

在司南导航板卡中, 支持多种 RTCM 3.X 格式的报文, 不同的消息类型用于传输不同类型的 GNSS 数据。表 3-24 是一些常用的 RTCM 3.X 格式报文类型, 用户可以根据具体需求选择适合的报文类型进行差分数据传输和处理。

表 3-24 RTCM 信息

序号	ID	报文类型	格式	描述
RTCM3.X				
1	787	RTCM1004	B	扩展的 GPS RTK L1&L2 观测值
2	148	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	150	RTCM1042	B	BDS 星历
11	151	RTCM1044	B	QZSS 星历
12	152	RTCM1045	B	Galileo F/NAV 星历
13	154	RTCM1046	B	Galileo I/NAV 星历
14	999	RTCM1033	B	接收机与天线说明
15	624	RTCM1074	B	GPS MSM4
16	644	RTCM1084	B	GLONASS MSM4
17	654	RTCM1094	B	GAL MSM4
18	674	RTCM1114	B	QZSS MSM4

19	684	RTCM1124	B	BDS MSM4
20	-	RTCMCOMPASS	B	司南导航自定义 RTCM3.X 信息

3.3.2.1. RTCM1004 扩展的GPS RTK L1&L2观测值

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

报文	RTCM1004
描述	扩展的GPS RTK L1&L2观测值
报文编号	787
获取指令	<i>log rtcm1004b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.2. RTCM1005 RTK基准站ARP

RTCM1005 包含了基准站的坐标，属于标准的 RTCM3 报文。

报文	RTCM1005
描述	RTK基准站ARP
报文编号	148
获取指令	<i>log rtcm1005b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.3. RTCM1006 含天线高的RTK基准站ARP

RTCM1006 包含了基站坐标和天线高，属于标准的 RTCM3 数据。

报文	RTCM1006
描述	含天线高的RTK基准站ARP
报文编号	789
获取指令	<i>log rtcm1006b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.4.RTCM1007 天线描述

该报文包含了扩展的天线信息。

报文	RTCM1007
描述	天线描述
报文编号	856
获取指令	<i>log rtcm1007b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.5.RTCM1008 天线描述及序列号

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	RTCM1008
描述	天线描述及序列号
报文编号	857
获取指令	<i>log rtcm1008b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.6.RTCM1010 扩展的GLONASS RTK L1观测值

RTCM1010 包含扩展的 GLONASS RTK L1 观测值。

报文	RTCM1010
描述	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	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.7.RTCM1012 扩展的GLONASS RTK L1&L2观测值

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	RTCM1012
描述	扩展的GLONASS RTK L1&L2观测值
报文编号	900
获取指令	<i>log rtcm1012b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.8.RTCM1019 GPS星历

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

报文	RTCM1019
描述	GPS星历
报文编号	893
获取指令	<i>log rtcm1019b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.9.RTCM1020 GLONASS星历

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

报文	RTCM1020
描述	GLONASS星历
报文编号	895
获取指令	<i>log rtcm1020b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.10.RTCM1042 BDS星历

RTCM1042 是 RTCM 标准报文，用来描述 BDS 星历

报文	RTCM1042
----	-----------------

描述	BDS星历
报文编号	150
获取指令	<i>log rtcm1042b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.11.RTCM1044 QZSS星历

RTCM1044 是 RTCM 标准报文，用来描述 QZSS 星历。

报文	RTCM1042
描述	QZSS星历
报文编号	901
获取指令	<i>log rtcm1044b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.12.RTCM1045 Galileo F/NAV星历

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

报文	RTCM1042
描述	Galileo F/NAV星历
报文编号	152
获取指令	<i>log rtcm1044b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.13.RTCM1046 Galileo I/NAV星历

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

报文	RTCM1046
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	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.14.RTCM1033 接收机和天线描述

接收机和天线相关描述。

报文	RTCM1046
描述	接收机和天线描述
报文编号	999
获取指令	<i>log rtcm1033b ontime 5</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.15.RTCM1074 GPS MSM4

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	RTCM1074
描述	GPS MSM4
报文编号	624
获取指令	<i>log rtcm1074b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc.org)	

3.3.2.16.RTCM1084 GLONASS MSM4

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	RTCM1084
描述	GLONASS MSM4
报文编号	644

获取指令	<i>log rtcm1084b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtcn.org)	

3.3.2.17.RTCM1094 Galileo MSM4

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	RTCM1094
描述	Galileo MSM4
报文编号	654
获取指令	<i>log rtcm1094b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtcn.org)	

3.3.2.18.RTCM1114 QZSS MSM4

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	RTCM1114
描述	QZSS MSM4
报文编号	684
获取指令	<i>log rtcm1114b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtcn.org)	

3.3.2.19.RTCM1124 BDS MSM4

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	RTCM1124
描述	BDS MSM4
报文编号	674

获取指令	<i>log rtc1124b ontime 1</i>
支持格式	Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
有关该报文的详细信息，请参阅 RTCM 10403.3 文档 (http://www.rtc1124b.org)	

3.3.2.20.RTCMCOMPASS 司南导航自定义信息

该报文是司南导航自定义的 RTCM3.X 信息。如果您想分享其子信息，请与司南导航沟通以获取更多有关该报文信息。

报文	RTCMCOMPASS
描述	-
报文编号	<i>log rtc1124b ontime 1</i>
获取指令	Binary
支持格式	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
如果您想分享其子信息，请与司南导航沟通以获取更多有关该报文信息。 (www.sinognss.com)	

3.4. 其他报文

其他报文列表如表 3-30 所示。

表 3-30 其他报文

序号	ID	报文类型	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
4	230	PTNBPOQ	A	基站位置和质量指标
参数信息				
1	2013	PJKPARA	A	设置投影坐标参数
KSXT 定位定向数据				
1	155	KSXT	A	KSXT 定位定向数据
频谱数据				
1	2260	SPECTRUM	B	SPECTRUM 频谱数据
实时状态信息				
1	1	SYSRTS	A	SYSRTS 实时状态信息
AGRIC 信息				

1	11276	AGRIC	A,B	AGRIC 信息
双天线实时状态信息				
1	666	DRONE	A,B	DRONE 双天线实时状态信息
倾斜测量数据				
1	2365	GNSSRAWDATA	B	卫星导航原始数据报文
2	2364	IMURAWDATA	B	惯性传感器原始数据报文
3	2366	INSRTKCOMPENSATE	B	倾斜测量解算数据
惯导数据				
1	2264	IMUDATA	B	惯性传感器原始数据报文

3.4.1. 天宝专有报文

3.4.1.1. PTNLAVR 姿态信息

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。

报文	PTNLAVR
描述	姿态信息
报文编号	224
获取指令	<i>log ptnlavr ontime 1</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K823/K825/K827/K922
ASCII格式 报文示例	\$PTNL,AVR,020926.00,+77.8990,Yaw,+51.3333,Tilt,,,3 .134,3,1.0,40*37
有关该报文的详细信息，请参阅天宝官方网站 (https://receiverhelp.trimble.com/)	

3.4.1.2. PTNLGGK 时间、位置、定位类型和DOP值

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。

报文	PTNLGGK
描述	时间、位置、定位类型和DOP值
报文编号	76
获取指令	<i>log ptnlggk ontime 1</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	\$PTNL,GGK,021031.00,081522,3120.99603883,N,12117.5

	4152528,E,1,35,1.0,EHT39.711,M*40
有关该报文的详细信息，请参阅天宝官方网站 (https://receiverhelp.trimble.com/)	

3.4.1.3.PTNLPJK 用指定参数计算的平面坐标

该报文方便用户配置的 PJK 指定参数（如 A0、F、NO、EO、B0、LO）。

报文	PTNLPJK
描述	用指定参数计算的平面坐标
报文编号	229
获取指令	<i>log ptnlpjk ontime 1</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	\$PTNL,PJK,021136.00,081522,+3470494.027,N,+622977.605,E,1,35,1.0,EHT+39.699,M*7C
有关该报文的详细信息，请参阅天宝官方网站 (https://receiverhelp.trimble.com/)	

3.4.1.4.PTNLBPQ 基站位置和质量指标

该报文描述基站位置及其质量。当需要在一个串行端口上从处于航向模式的接收机获取移动基站天线位置和质量信息（以及航向信息）时，可使用该报文。

报文	PTNLBPQ
描述	基站位置和质量指标
报文编号	230
获取指令	<i>log ptnlbpq ontime 1</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K823/K825/K827/K922
ASCII格式 报文示例	\$PTNL,BPQ,075438.00,050924,3125.2094416,N,12118.8050446,E,EHT+23.125,M,5*4D
有关该报文的详细信息，请参阅天宝官方网站 (https://receiverhelp.trimble.com/)	

3.4.2.参数信息

一些报文指令用于请求和检查系统配置参数，如切割角度、参考模式等。

3.4.2.1.PJKPARA 报文PTNLPJK 中使用的参数

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 2-5](#)。

报文	PJKPARA
描述	报文PTNLPJK 中使用的参数
报文编号	2013
获取指令	<i>log pjkpara</i>
支持格式	ASCII
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	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

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	KSXT			
描述	定位定向数据			
报文编号	155			
获取指令	<i>log ksxt ontime 1</i>			
支持格式	ASCII			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$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			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	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，保留小数点后 3 位有效数字	.xxx	0.001
10	Roll	横滚角（±90°），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 up	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	xx	71
22	S SNR	从天线当前的载噪比分值	xx	88
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.SPECTRUM 频谱数据

该报文包含频谱扫描相关数据。

报文	SPECTRUM				
描述	频谱数据				
报文编号	2260				
获取指令	<i>log spectrumba ontime 1</i> <i>log spectrumba ontime 1</i>				
支持格式	ASCII /Binary				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	SPECTRUM Header	报文头（参见表 3-3）		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

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。

报文	SYSRTS				
描述	实时状态信息				
报文编号	1				
获取指令	<i>log sysrts ontime 1</i>				
支持格式	ASCII				

支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	\$SYSRTS,354666.00,023048.00,67,17,41,AT,43,84,1,4, 47,,,,,,,,44,92,44,M,SURVEY,0,,,0,9,2174,0,6,47,,,,* 7B			
报文结构				
ID	字段	描述	格式	示例
1	\$SYSRTS	报文头	-	\$SYSRTS
2	GPS 时间	位置对应的 GPS 时间 (s)	ssssss.ss	354666.00
3	UTC 时间	位置对应的 UTC 时间 (s)	hhmmss.ss	023048.00
4	中断利用率	0~100 (%)	xx	67
5	CPU 利用率	0~100 (%)	xx	17
6	CPU 温度	-50~150 (°C)	xx	41
7	提示符	AT		AT
8	ANT1 信噪比	主天线信噪比, 0~100 (dB)	xx	43
9	ANT1 信号质量评分	主天线信号质量评分, 0~100 空旷无遮挡和干扰环境下, 评分≥85	xx	84
10	ANT1 天线状态	主天线天线状态, 0: 无负载, 1: 正常, 2: 短路, 3: 串扰	x	1
11	ANT1 定位状态	主天线解状态 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
12	ANT1 搜星数	主天线参与解算卫星数, 0~256	xx	47
13	ANT2 信噪比	从天线信噪比, 0~100 (dB) 注: 若没从站以下四项为空。	xx	If there is no slave antenna, the following data is empty
14	ANT2 信号质量评分	从天线信号质量评分, 0~100 空旷无遮挡和干扰环境下, 评分≥85	xx	
15	ANT2 天线状态	从天线状态, 0: 无负载, 1: 正常, 2: 短路, 3: 串扰 K922 该字段预留	x	
16	ANT2 定向状态	从天线解状态 0: 初始化 1: GPS 定位 2: 码差分 (包含 SBAS 解) 4: 固定解	x	

		5: 浮点解		
17	ANT2 搜星数	从天线参与解算卫星数, 0~256	xx	
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	92
20	基站搜星数	0~256	xx	44
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	0
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	2174
29	移动站遮挡率	遮挡率=100%—跟踪卫星数/理论卫星数, 越小效果越好	x	0
30	基站遮挡率		x	6
31	共视卫星数	主站及差分基站共视卫星数目	x	47
32	reserved	保留	x	
33	reserved	保留	x	
34	reserved	保留	x	
35	reserved	保留	x	
36	Checksum	校验和	*hh	*7B
37	[CR][LF]	语句中止符	-	[CR][LF]

3.4.6.AGRIC 接收机位置等信息

该报文包含接收机的位置、速度、序列号、航向、基线等信息。

报文	AGRIC			
描述	接收机位置等信息			
报文编号	11276			
获取指令	<i>log agrica ontime 1</i> <i>log agricb ontime 1</i>			
支持格式	ASCII, Binary			
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922			
ASCII格式 报文示例	<pre>#AGRICA,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,- 0.012,0.013,0.015,0.012,31.34996227620,121.2924032 2121,36.6529,- 2831767.7449,4658831.1477,3299110.4542,0.0194,0.01 94,0.0280,0.0043,0.0053,0.0039,31.42015535053,121. 31342487993,23.1344,31.34994264898,121.29236881723 ,42.6828,283006000,1.000,139.352203,10.304612,2.75 3604,0.717130,0,0,0,0*acab1bc9</pre>			
报文结构(ASCII)				
ID	字段	描述	格式	ASCII 示例
1	#AGRICA	报文头		#AGRICA
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 时间状态 UNKNOW: 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	sssss.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	GPS 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	GNSS	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	Xigma_Vx	北方向速度标准差	x	0.013
38	Xigma_Vy	东方向速度标准差	x	0.015
39	Xigma_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_SE COND	GPS 周内秒, 精确到 ms	ssssss.ss	283006000	
59	Diffage	差分龄期	x	1.000	
60	Speed_Headin g	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	*XX	校验和	*hhhh	0*acab1bc9	
69	[CR][LF]	语句中止符	-	[CR][LF]	
报文结构(Binary)					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Sync	十六进制 0xAA	uchar	1	0
2	Sync	十六进制 0x44	uchar	1	1

3	Sync	十六进制 0xB5	uchar	1	2
4	CPUIdle	处理器空闲时间的最小百分比	uchar	1	3
5	Message ID	报文 ID 编号	ushort	2	4
6	MessageLength	报文长度	ushort	2	6
7	TimeRef	接收机工作的时间系统 (GPST or BDST)	uchar	1	8
8	TimeStatus	TimeStatus	uchar	1	9
9	Wn	GPS 周	ushort	2	10
10	Ms	周内秒 (毫秒)	ulong	4	12
11	Res	保留	ulong	4	16
12	Version	发行版本	uchar	1	20
13	Leap sec	闰秒	uchar	1	21
14	DelayMs	数据输出延迟	ushort	2	22
15	GNSS	GNSS	char	4	24
16	Length	指令长度	uchar	1	28
17	Year	UTC 时间-年	uchar	1	29
18	Month	UTC 时间-月	uchar	1	30
19	Day	UTC 时间-日	uchar	1	31
20	Hour	UTC 时间-时	uchar	1	32
21	Minute	UTC 时间-分	uchar	1	33
22	Second	UTC 时间-秒	uchar	1	34
23	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	uchar	1	35
24	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	uchar	1	36
25	Num GPS Sta	参与解算 GPS 卫星数	uchar	1	37
26	Num BDS Sta	参与解算北斗卫星数	uchar	1	38
27	Num GLO Sta	参与解算 GLONASS 卫星数	uchar	1	39
28	Baseline_N	基站到移动站基线向量, 北方向分量	float	4	40
29	Baseline_E	基站到移动站基线向量, 东方向分量	float	4	44
30	Baseline_U	基站到移动站基线向量, 天顶方向分	float	4	48

		量			
31	Baseline_NStd	基站到移动站基线向量，北方向分量标准差	float	4	52
32	Baseline_EStd	基站到移动站基线向量，东方向分量标准差	float	4	56
33	Baseline_UStd	基站到移动站基线向量，天顶方向分量标准差	float	4	60
34	Heading	航向角	float	4	64
35	Pitch	俯仰角	float	4	68
36	Roll	横滚角	float	4	72
37	Speed	速度大小，标量	float	4	76
38	Velocity of North	北方向速度	float	4	80
39	Velocity of East	东方向速度	float	4	84
40	Velocity of Up	天顶方向速度	float	4	88
41	Xigma_Vx	北方向速度标准差	float	4	92
42	Xigma_Vy	东方向速度标准差	float	4	96
43	Xigma_Vz	天顶方向速度标准差	float	4	100
44	lat	移动站纬度：-90~90°	double	8	104
45	lon	移动站经度：-180~180°	double	8	112
46	alt	移动站高程	double	8	120
47	ECEF_X	ECEF 坐标系下的 X	double	8	128
48	ECEF_Y	ECEF 坐标系下的 Y	double	8	136
49	ECEF_Z	ECEF 坐标系下的 Z	double	8	144
50	Xigma_lat	纬度标准差	float	4	152
51	Xigma_lon	经度标准差	float	4	156
52	Xigma_alt	高程标准差	float	4	160
53	Xigma_ECEF_X	ECEF_X 标准差	float	4	164
54	Xigma_ECEF_Y	ECEF_Y 标准差	float	4	168
55	Xigma_ECEF_Z	ECEF_Z 标准差	float	4	172
56	BASE_lat	基准站纬度：-90~90°	double	8	176
57	BASE_lon	基准站经度：-180~180°	double	8	184
58	BASE_alt	基准站高程	double	8	192
59	SEC_lat	从天线纬度：-90~90 度	double	8	200
60	SEC_lon	从天线经度：-180~180 度	double	8	208
61	SEC_alt	从天线高程	double	8	216

62	GPS_WEEK_SE COND	GPS 周内秒，精确到 ms	int	4	220
63	Diffage	差分龄期	float	4	224
64	Speed_Headin g	速度的方向	float	4	228
65	Undulation	高程异常值	float	4	232
66	Heading_Std	航向标准差	float	4	236
67	PDOP	PDOP 值	float	4	240
68	Remain_char_ 1	保留	uchar	1	241
69	Remain_char_ 2	保留	uchar	1	242
70	Remain_char_ 3	保留	uchar	1	243
71	Remain_char_ 4	保留	uchar	1	244
72	Remain_char	保留	uchar	4	245
73	xxxx	32 位 CRC 校验	HEX	4	249

3.4.7.DRONE 接收机实时状态信息

该报文包含板卡的主从天线搜星状态、主从天线工作状态、主天线位置、主天线速度和精度的相关数据。

报文	DRONE
描述	接收机实时状态信息
报文编号	666
获取指令	<i>log dronea ontime 1</i> <i>log droneb ontime 1</i>
支持格式	ASCII, Binary
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922
ASCII格式 报文示例	#DRONE,COM1,0,60.0,FINESTEERING,2263,267570.000,0000 0000,0000,1114;23,5,24,2,19,12,1,45,45,21,12,7,5,21, 12,7,5,121.29169275851,31.35089750559,27.8769,0.303 6,0.3035,1.4278,0.0006,-0.0006,0.0146,0.0165,0.0024, 0.0036,1,1,45,45,121.29162252337,31.35088292530,28.8 125,1,4,248.7460,1.0419,0.8830,0.4550,0.5530,0.0000, 10.3014,4096,*4ff8b7c6
报文结构	

ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量	ASCII 示例
1	DRONE Header	报文头 (ASCII 格式参见表 3-1, 二进制格式参见表 3-3)		H	0	#DRONE,COM1,0,60.0,FINESTERING,2263,267570.000,00000000,0000,1114;
2	Year	UTC 年	uchar	1	H	23
3	Month	UTC 月	uchar	1	H+1	5
4	Day	UTC 日	uchar	1	H+2	24
5	Hour	UTC 时	uchar	1	H+3	2
6	Minute	UTC 分	uchar	1	H+4	19
7	Second	UTC 秒	uchar	1	H+5	12
8	Master Fix Status	主天线定位状态 0: 定位不可用或无效 1: 单点定位 2: 伪距差分或 SBAS 定位 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解	uchar	1	H+6	1
9	master Lock Star Num	主天线锁定卫星数	uchar	1	H+7	45
10	master Follow Star Num	主天线跟踪卫星数	uchar	1	H+8	45
11	master BDS Lock Star Num	主天线 BDS 锁定卫星数	uchar	1	H+9	21
12	master GPS Lock Star Num	主天线 GPS 锁定卫星数	uchar	1	H+10	12
13	master GAL Lock Star Num	主天线 GAL 锁定卫星数	uchar	1	H+11	7
14	master GLO Lock Star Num	主天线 GLO 锁定卫星数	uchar	1	H+12	5
15	master BDS Follow Star Num	主天线 BDS 跟踪卫星数	uchar	1	H+13	21
16	master GPS	主天线 GPS 跟踪卫星数	uchar	1	H+14	12

	Follow Star Num					
17	master GAL Follow Star Num	主天线 GAL 跟踪卫星数	uchar	1	H+15	7
18	master GLO Follow Star Num	主天线 GLO 跟踪卫星数	uchar	1	H+16	5
19	master Lon	主天线经度	double	8	H+17	121.29169275851
20	master Lat	主天线纬度	double	8	H+25	31.35089750559
21	master Alt	主天线高程 (单位 m)	double	8	H+33	27.8769
22	master Lon Xigma	主天线经度标准差	float	4	H+41	0.3036
23	master Lat Xigma	主天线纬度标准差	float	4	H+45	0.3035
24	master Alt Xigma	主天线高程标准差	float	4	H+49	1.4278
25	master North Speed	主天线北向速度 (单位 m/s)	float	4	H+53	0.0006
26	master East Speed	主天线东向速度 (单位 m/s)	float	4	H+57	-0.0006
27	master Up Speed	主天线对地方向速度 (单位 m/s)	float	4	H+61	0.0146
28	master North Speed Xigma	主天线北向速度标准差	float	4	H+65	0.0165
29	master East Speed Xigma	主天线东向速度标准差	float	4	H+69	0.0024
30	master Up Speed Xigma	主天线对地方向速度标准差	float	4	H+73	0.0036
31	master Insert Status	主天线插入状态 0: 天线断开 1: 天线连接 2: 短路	uchar	1	H+77	1

32	From Fix Status	从天线定位状态 0: 定位不可用或无效 1: 单点定位 2: 伪距差分或 SBAS 定位 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解	uchar	1	H+78	1
33	From Lock Star Num	从天线锁定卫星数	uchar	1	H+79	45
34	From Follow Star Num	从天线跟踪卫星数	uchar	1	H+80	45
35	From Lon	从天线经度	double	8	H+81	121.291622523 37
36	From Lat	从天线纬度	double	8	H+89	31.3508829253 0
37	From Alt	从天线高程 (单位 m)	double	8	H+97	28.8125
38	From Insert Status	从天线插入状态 0: 天线断开 1: 天线连接 2: 短路 K922 该字段预留	uchar	1	H+105	1
39	Heading Status	双天线定向状态 0: 定向不可用或无效 4: 固定解 5: 浮点解	uchar	1	H+106	4
40	Heading	真北航向角 (单位°)	float	4	H+107	248.7460
41	Gdop	几何精度因子	float	4	H+111	1.0419
42	Pdop	位置精度因子	float	4	H+115	0.8830
43	Hdop	水平精度因子	float	4	H+119	0.4550
44	Tdop	时间精度因子	float	4	H+123	0.5530
45	Age	差分数据龄期	float	4	H+127	0.0000
46	Undulation	大地水准面差距 (单位 m)	float	4	H+131	10.3014
47	StnID	差分基站 ID 范围: 0~4096	ushort	2	H+135	4096
48	xxxx	32 位 CRC 校验	hex	4	H+137	*4ff8b7c6
49	[CR][LF]	语句结束符(仅ASCII)	-	-	-	[CR][LF]

3.4.8. 倾斜测量数据

3.4.8.1. 卫星导航原始数据

该报文包含板卡倾斜测量中 GNSS 卫星导航原始数据，包括 GNSS 定位状态、RTK 解算标识、卫星数、位置信息、速度信息等参数。

报文	INSRTK GNSSRAWDATA				
描述	卫星导航原始数据				
报文编号	2365				
获取指令	<i>INSRTK GNSSRAWDATA COM1</i>				
支持格式	Binary				
支持模块	K803D				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Header	报文头		H	0
2	FiqCount	FIQ 计数	uint	4	H
3	Quality	GNSS 定位状态	uint	4	H+4
4	DoPvtRtk	RTK&PVT 解算标志	uchar	1	H+8
5	nSm	卫星数	uchar	1	H+9
6	HDOP	平面位置几何精度因子	double	8	H+10
7	time_tag	GPS 周内秒 (s)	double	8	H+18
8	Lat	纬度 (deg)	double	8	H+26
9	Lon	经度 (deg)	double	8	H+34
10	Hgt	椭球高 (m)	double	8	H+42
11	VelNorth	北向速度 (m/s)	double	8	H+50
12	VelEast	东向速度 (m/s)	double	8	H+58
13	VelDown	地向速度 (m/s)	double	8	H+66
14	LatVar	纬度位置方差 (m ²)	double	8	H+74
15	LonVar	经度位置方差 (m ²)	double	8	H+82
16	HgtVar	高程位置方差 (m ²)	double	8	H+90
17	VelNorthVar	北向速度方差 (m ² /s ²)	double	8	H+98
18	VelEastVar	东向速度方差 (m ² /s ²)	double	8	H+106
19	VelDownVar	地向速度方差 (m ² /s ²)	double	8	H+114
20	CRC	32位CRC校验	uint	4	H+122

3.4.8.2. 惯性传感器原始数据

该报文包含板卡倾斜测量中惯性传感器原始数据，包括 IMU 标识位、FIQ 计数、IMU 原

始数据等参数。

报文	INSRTK IMURAWDATA				
描述	惯性传感器原始数据				
报文编号	2364				
获取指令	<i>INSRTK IMURAWDATA COM1</i>				
支持格式	Binary				
支持模块	K803D				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Header	报文头		H	0
2	imu_id	IMU 标识位	uchar	1	H
3	FiqCount	FIQ 计数	uint	4	H+1
4	dt	采样间隔 (s)	double	8	H+5
5	time_tag	GPS 周内秒 (s)	double	8	H+13
6	rawIMUData	IMU 原始数据	uchar[15]	15	H+21
7	CRC	32位CRC校验	uint	4	H+36

3.4.8.3. 倾斜测量解算数据

该报文包含板卡倾斜测量的定位解状态、天线相位中心经纬高、ENU 速度、欧拉角、倾角、由天线相位中心归算到对中杆杆尖的 ENU 位置补偿数据、位置补偿数据是否有效指示参数、倾斜测量状态指示参数、初始化进度指示参数、初始化摇晃/旋转指示参数、姿态发散需摇晃指示参数、错误码。用户可使用天线相位中心 经纬高以及 ENU 位置归算补偿数据实现倾斜测量功能。

报文	Insrtkcompensate				
描述	倾斜测量解算数据				
报文编号	2366				
获取指令	<i>log com1 insrtkcompensate ontime 1</i>				
支持格式	Binary				
支持模块	K803D				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Header	报文头		H	0
2	PosMode	定位解状态，见 表3-26 。	uchar	1	H
3	Lat	纬度 (deg)	double	8	H+1
4	Lon	经度 (deg)	double	8	H+9
5	Hgt	高程 (m)	double	8	H+17

6	VelEast	东向速度 (m/s)	float	4	H+25
7	VelNorth	北向速度 (m/s)	float	4	H+29
8	VelUp	天向速度 (m/s)	float	4	H+33
9	Pitch	俯仰角 (deg)	float	4	H+37
10	Roll	横滚角 (deg)	float	4	H+41
11	Heading	航向角 (deg)	float	4	H+45
12	Tilt angle	倾角 (deg)	float	4	H+49
13	Compensate Valid	位置补偿参数是否有效: 0: invalid, 1: valid	uchar	1	H+53
14	DeltaEast	东向位置补偿 (m)	double	8	H+54
15	DeltaNorth	北向位置补偿 (m)	double	8	H+62
16	DeltaUp	天向位置补偿 (m)	double	8	H+70
17	InsRtkStatus	倾斜测量状态指示	char	1	H+78
18	StepProcess	初始化进度参数 (0-1000, unit:1/1000)	ushort	4	H+79
19	DirectionStatus	安装角标定过程中摇晃、旋转切换指示, 见 表3-27 。	uchar	1	H+83
20	NeedAShack	滤波器是否发散指示: 0:滤波器重新收敛, 1:滤波器发散	uchar	1	H+84
21	ErrorCode	错误码, 见 表3-28 。	uint	4	H+85
22	Reserved	预留		4	H+89
23	CRC	CRC32 校验	uint	4	H+93

表 3-26 定位解状态说明

定位模式		描述
名称	数值	
PVT	1	单点定位
RTD/SBAS	2	伪距差分或者 SBAS 定位
RTK FIXED	4	RTK 固定解
RTK FLOAT	5	RTK 浮点解
DR	6	组合导航解

表 3-27 安装角误差标定过程摇晃、旋转切换指示说明

指示状态		描述
名称	数值	
SHACK	1	前后摇晃接收机
ROT	2	缓慢旋转接收机直到切为SHACK 状态

表 3-28 错误码说明

定位模式		描述
名称	数值	
ERROR_GYRO_OUTRANGE	0x0001	陀螺仪数据超量程需发送复位指令复位倾斜测量模块后再发送初始化指令重新初始化
ERROR_ACC_OUTRANGE	0x0002	加速度计数据超量程
ERROR_RTK_UNSTABLE	0x0004	仅提示，无需用户其它操作
ERROR_INITIALFAILED	0x0010	RTK 固定状态不稳定
ERROR_CENTERINGROD_LENGTH	0x0100	若在 MOTIONLESS 阶段模块自动复位，需发送初始化指令，若在其它阶段仅提示，无需用户其它操作
ERROR_MISALIGNMENTANGLE	0x0200	初始化失败模块自动复位，需发送初始化指令重新初始化
ERROR_ATTITUDE	0x1000	对中杆长度估计与输入偏差过大 需检查对中杆输入，并发送复位指令复位倾斜测量模块后发送初始化指令重新估计
ERROR_RTK_FIXEDERR	0x2000	IMU 模块安装角估计误差过大需发送复位指令复位倾斜测量模块后发送初始化指令重新初始化
ERROR_NOTSTATIC	0x4000	需用户摇晃接收机直至NeedAShock

3.4.9. 惯导数据

该报文包含 IMU 原始输出数据：时间信息，三轴陀螺仪输出以及三轴加速度计输出。

报文	IMUDATA				
描述	IMU raw data				
报文编号	2264				
获取指令	log imudatab ontime 0.01				
支持格式	Binary				
支持模块	K803/K803S/K823/K825/K827/K802/K802C/K807/K901/K902/K922				
报文结构					
ID	字段	描述	格式	字节数	字节偏移量
1	Header	报文头		H	0
2	GPS Second	GPS周内秒	double	8	H
3	Gyr_0	陀螺仪x轴输出（单位：rad/s）	double	8	H+8
4	Gyr_1	陀螺仪y轴输出（单位：rad/s）	double	8	H+16
5	Gyr_2	陀螺仪z轴输出（单位：rad/s）	double	8	H+24
6	Acc_0	加速度计x轴输出（单位：m/s ² ）	double	8	H+32
7	Acc_1	加速度计y轴输出（单位：m/s ² ）	double	8	H+40
8	Acc_2	加速度计z轴输出（单位：m/s ² ）	double	8	H+48
9	CRC	CRC32 校验	uint	4	H+56

4. 常用配置指令

4.1. 设置COM串口的波特率

配置指令：

```
COM <port> <baudrate>
```

4.2. 停止所有输出

配置指令：

```
unlogall //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

常用请求指令：

```
ecutoff <cutoff-angle> //设置卫星截止高度角
log <port> rangecmpb ontime <period> //请求原始观测信息
log <port> rawephemb onchanged //请求原始星历信息
log <port> bd2rawephemb onchanged //请求 BD2 原始星历信息
log <port> glorawephemb onchanged //请求 GLONASS 原始星历信息
log <port> galephemerisb onchanged //请求 GALILEO 星历信息
log <port> ionutcb onchanged //请求电离层和 UTC 数据
```

4.4. 启动基站

常用指令集：

```
Unlogall //清除板卡的其他数据输出
fix auto //取一定时间内的单点定位坐标作为基站坐标固定
log com2 rtcm1074b ontime 1 //GPS 差分数据
log com2 rtcm1084b ontime 1 //GLONASS 差分数据
log com2 rtcm1094b ontime 1 //Galileo 差分数据
```

```

log com2 rtcm1114b ontime 1 //QZSS 差分数据
log com2 rtcm1124b ontime 1 //BDS 差分数据
log com2 rtcm1005b ontime 5 //基站坐标信息
log com2 rtcm1033b ontime 10 //基站类型信息，司南导航板卡基站类型显示为
SINOGNSS
saveconfig //保存配置
    
```

4.5. 惯导使用

4.5.1. 安装过程

推荐设备上标出的 Y 轴要与载体系的 Y 轴方向保持在同一条直线上，即 Y 指向车辆前进的方向。安装设备后，要确保设备固定在平面上，不能出现在运动过程中发生设备移动的情况。

指令

```

inscontrol enable/disable //打开/关闭惯导
set imuaxestype 1/2/3/4/5/6/7/8 //设置惯导 8 种轴向
    
```

4.5.2. 杆臂测量

GNSS 天线相位中心与板卡导航中心的三维距离称为天线杆臂。杆臂值测量：杆臂值为 IMU 几何中心到天线相位中心在 IMU 坐标系下的三轴矢量，主、从天线的测量方法一致。

指令

```
set drleverarm X Y Z //杆臂值配置
```



注意：

此处 XYZ 与惯导轴向 XYZ 无关联，X 指向车前为正，Y 指向车右为正，Z 指向下为正（杆臂范围 -20 米~20 米）。配置完成后需要 saveconfig 保存。

4.5.3. 惯导初始化

惯性导航系统（INS）通过积分惯性传感器的测量值来计算导航结果，即导航方程的每一次迭代，都需要利用前一次的位置、速度、姿态等导航参数作为其初始值。因此，在使用 INS 提供导航结果前，必须要对它进行初始化。

方法

开启惯导后，接入差分数据使 RTK 进入固定解。行驶到开阔环境，载体行进速度达到初始化门限速度，前进 10m 左右完成初始化。

目的

确定 IMU 在卫星导航坐标系中的位置和姿态。

4.5.4. 有关惯导指令

配置惯导指令集：

序号	指令	说明
1	<code>inscontrol enable/disable</code>	打开/关闭惯导
2	<code>inscontrol enable 0/1/2/3</code>	设置 imu 后处理数据输出端口，1-3 对应串口 1-3，设置 0 不输出
3	<code>set smootheddr on/off</code>	打开惯导平滑功能
4	<code>set imuaxestype 1/2/3/4/5/6/7/8</code>	设置 imu 轴向
5	<code>set drleverarm x y z</code>	设置天线杆臂
6	<code>set drconfig 1.0</code>	设置惯导初始化速度门限为 1m/s
7	<code>inscontrol clear</code>	清除零偏
8	<code>set drtimeout 0-3600</code>	设置 GNSS 信号丢失惯导递推阈值，范围 0-3600 秒
9	<code>tst dr raw on</code>	从串口直接读取 IMU 原始数据的值

4.6. 倾斜测量使用

4.6.1. 倾斜测量配置指令集

序号	指令	描述
1	insrtk reset	倾斜测量模块复位。
2	insrtk saveconfig	保存配置参数。
3	insrtk showconfig	获取倾斜测量模块配置信息。
4	insrtk freset	清除用户配置参数。
5	tst ins debug [param]	配置Debug 信息输出：默认 0 不输出；2 输出。
6	insrtk rodlength [param]	配置对中杆长度，单位：毫米 (0, 20000)。
7	insrtk leverarmgnss [param1] [param2] [param3]	配置GNSS 天线相位中心杆臂矢量，单位：毫米 (-500, 500)。
8	insrtk leverarmarp [param1] [param2] [param3]	配置接收机 ARP 杆臂矢量，单位：毫米 (-500, 500)。
9	insrtk installangle [param1] [param2] [param3]	配置 IMU 模块安装角，单位：度 [-180, 180]。
10	insrtk fastinit [on/off]	配置快速初始化 (FAST_INIT) 模式。 默认 off，即安装角误差标定模式。
11	insrtk spattitudeth [param1] [param2]	配置快速初始化模式下，滤波器收敛的航向角(param1)与姿态角(param2)的阈值，单位：度 (0, 5)。默认 1.5, 1.5 参数。
12	insrtk polexy on [param1] [param2]	手动配置快速初始化模式下，经 IMU 模块安装角误差修正后的杆臂矢量平面坐标，单位：米 (-0.1, 0.1)。
13	insrtk shakeparam [param1] [param2] [param3]	配置 IMU 模块安装角误差标定模式下，摇晃组数(param1)，旋转方向个数(param2)，每组摇晃次数(param3)。param1: (0, 10]，param2: (0, 10]，param3: (0, 30]。默认 2, 2, 5 参数。
14	insrtk init 1	倾斜测量模块初始化指令。

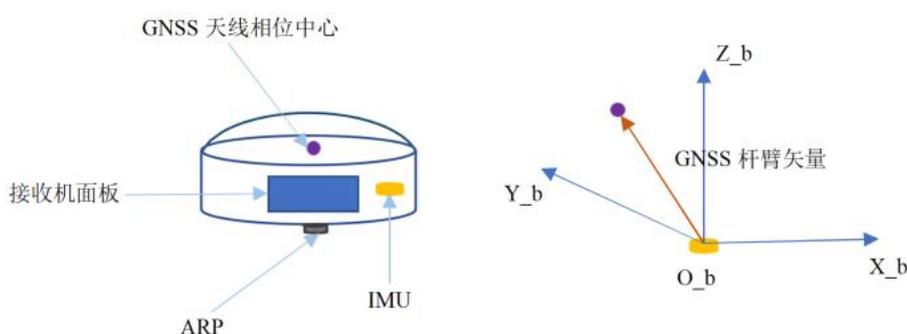
4.6.2. 倾斜测量配置指令说明

4.6.2.1.insrtk showconfig 指令

该指令用于获取倾斜测量模块配置信息，包含以下内容：

序号	信息	描述												
1	INSRTK Version	版本号信息，包含 18 个 uchar 字节，格式如下： M. S. sss, ee, yymmdd 具体含义： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>信息</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M</td> <td>Main Revision [0 ~ 9]</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Stage Infor 0: Development Stage 1: Alpha Release Stage 2: Beta Release Stage 3: Production Release Stage 4: QFE Version</td> </tr> <tr> <td>sss</td> <td>Sub Revision [000 ~ 999]</td> </tr> <tr> <td>ee</td> <td>Engineer Revision</td> </tr> <tr> <td>yymmdd</td> <td>year, month, day</td> </tr> </tbody> </table>	信息	描述	M	Main Revision [0 ~ 9]	S	Stage Infor 0: Development Stage 1: Alpha Release Stage 2: Beta Release Stage 3: Production Release Stage 4: QFE Version	sss	Sub Revision [000 ~ 999]	ee	Engineer Revision	yymmdd	year, month, day
信息	描述													
M	Main Revision [0 ~ 9]													
S	Stage Infor 0: Development Stage 1: Alpha Release Stage 2: Beta Release Stage 3: Production Release Stage 4: QFE Version													
sss	Sub Revision [000 ~ 999]													
ee	Engineer Revision													
yymmdd	year, month, day													
2	Install Angle	IMU 模块安装角。												
3	GNSS Lever Arm	GNSS 天线相位中心杆臂矢量。												
4	ARP Lever Arm	ARP 杆臂矢量。												
5	Centering Rod	对中杆长度。												
6	InitFast	快速初始化开关。												
7	SPAttTH	快速初始化模式下，滤波器收敛的航向角与姿态角阈值。												
8	Pole XY	快速初始化模式下，经过安装角误差补偿后的杆臂矢量平面坐标。												
9	ShakeRotation	标定安装角模式下，摇晃组数，旋转方向个数，每组摇晃次数。												

4.6.2.2.insrtk leverarmgnss 指令



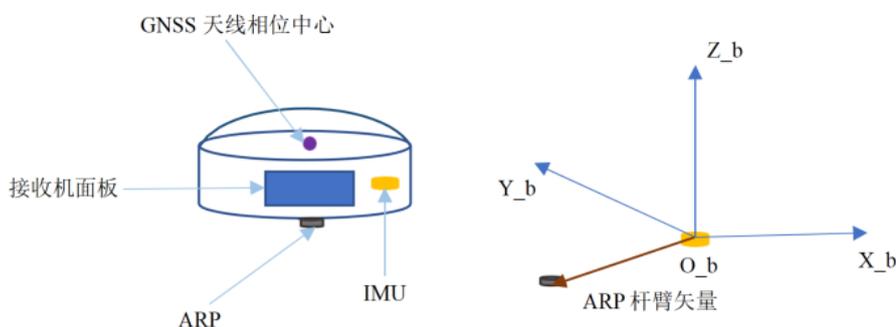
配置 GNSS 天线相位中心杆臂矢量，单位为毫米，取值范围为(-500, 500)。

例如 `insrtk leverarmgnss -10 10 50`，配置 GNSS 天线相位中心杆臂矢量坐标为 (-10, 10, 50) 毫米。

在倾斜测量模块使用之前需要用户根据实际接收机设计来定义载体坐标系（b系），其原点位于 IMU 中心（K803D 模块屏蔽罩带有穿孔的角点位置），为右手坐标系 O-XYZ。如上图所示一种典型的接收机设计示例，载体坐标系定义如下：面朝接收机面板，Y 轴垂直于面板向外为正，Z 轴垂直于接收机平面向上为正，X 轴垂直于 O-YZ 平面构成右手坐标系。

倾斜测量数据实际由 GNSS 与 IMU 两种传感器数据进行融合解算后获得，通常情况下，GNSS 天线相位中心位置与 IMU 中心位置并不重合，当接收机转动时，GNSS 所测得的位置和速度与 IMU 所感知的存在差异，此现象称为杆臂效应。为了消除杆臂效应的影响，需要用户进行 GNSS 天线相位中心杆臂矢量的配置。GNSS 天线相位中心杆臂矢量定义为：由 IMU 中心指向 GNSS 天线相位中心所构成的矢量在载体坐标系下的投影。

4.6.2.3.insrtk leverarmarp 指令

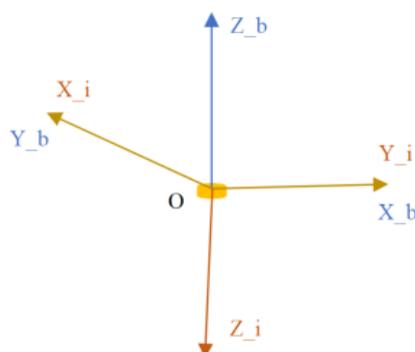


配置 ARP 杆臂矢量，单位为毫米，取值范围为(-500, 500)。

例如，`insrtk leverarmarp -10 10 -30`，配置 ARP 杆臂矢量坐标为 (-10, 10, -30) 毫米。

ARP 杆臂矢量定义为：由 IMU 中心（K803 模块屏蔽罩带有穿孔的角点位置）指向接收机 ARP 点所构成的矢量在载体坐标系下的投影。

4.6.2.4.insrtk installangle 指令



配置 IMU 模块安装角，单位为度，取值范围为[-180, 180]。

在倾斜测量模块使用之前需要用户根据实际 IMU 模块与接收机主板的相对安装关系配置安装角。IMU 模块安装角表征了载体坐标系（b 系）与 IMU 坐标系（i 系）的旋转关系。IMU 坐标系定义为：原点位于 IMU 中心（K803D 模块屏蔽罩带有穿孔的角点位置），各轴向分别与其对应的 IMU 敏感轴向重合（模块屏蔽罩有敏感轴向指示），构成右手坐标系。载体坐标系依次绕其 Z 轴、X 轴、Y 轴旋转后与 IMU 坐标系重合，各坐标轴均为逆时针旋转为正，旋转角度分别与安装角 3、安装角 1、安装角 2 一一对应。

如上图所示的安装关系示例，安装角 1 为 180 度，安装角 2 为 0 度，安装角 3 为+90 度，则应发送 insrtk installangle 180 0 90 指令进行安装角配置。

4.6.2.5.insrtk fastinit 指令

配置初始化的模式，off: IMU 安装角误差标定模式，on: 快速初始化模式，默认 off 安装角误差标定模式。

例如，insrtk fastinit on，配置为快速初始化模式。

当快速初始化模式打开时，初始化过程仅需要用户摇晃接收机。

若需要标定 IMU 模块的安装角误差，则需要关闭快速初始化模式（配置为安装角误差标定模式），标定成功后自动将经过安装角误差补偿后的杆臂矢量平面坐标（PoleXY）存储在 FLASH 中，每次开机可自动获取 PoleXY 以备快速初始化时使用该补偿值；用户也可发送 `insrtk polexy on` 指令手动配置该补偿值，但一般不建议使用此指令手动配置。此外，如若首次使用接收机，或接收机测量精度与标称精度差别较大时，建议用户进行该误差标定后再使用。

4.6.3. 倾斜测量配置流程

序号	指令	描述
1	<code>insrtk installangle [param1] [param2] [param3]</code>	配置 IMU 模块安装角。
2	<code>insrtk leverarmgnss [param1] [param2] [param3]</code>	配置 GNSS 天线相位中心杆臂。
3	<code>insrtk leverarmarp [param1] [param2] [param3]</code>	配置接收机 ARP 杆臂矢量。 /*以上配置信息为基础硬件参数配置信息，配置后发送 <code>insrtk saveconfig</code> 保存并重启接收机，若接收机相关硬件参数没有变化，不必每次使用都配置*/
4	<code>insrtk fastinit [on/off]</code>	/*在 1,2,3 项已配置保存，并重启过接收机后进行如下配置*/ 配置初始化模式，在初始化开始前完成配置即可，实时生效，支持配置保存。
5	<code>insrtk spatitudeth [param1] [param2]</code>	此项配置仅作用于快速初始化模式，在初始化开始前完成配置即可，实时生效，支持配置保存。
6	<code>insrtk shakeparam [param1] [param2] [param3]</code>	此项配置仅作用于 IMU 模块安装角标定模式，在初始化开始前完成配置即可，支持配置保存。
7	<code>insrtk init 1</code>	开始进行初始化，初始化完成后进入工作阶段。



以上配置信息为基础硬件参数配置信息，配置后发送 `insrtk saveconfig` 保存并重启接收机，若接收机相关硬件参数没有变化，不必每次使用都配置。在 1,2,3 项已配置保存，并重启过接收机后进行 4-7 项配置。

4.6.4. 倾斜测量实际使用流程说明

4.6.4.1. 状态指示说明

InsRtkStatus 指示当前倾斜测量所处工作阶段，包含等待初始化、动态收敛、收敛完成进入工作模式。

指示	数值	描述
WAIT_INIT	-1	等待接收初始化指令状态
SHACK	2	接收到初始化指令,进入动态收敛阶段, 前后摇晃接收机
COLIBRATE	3	若为安装角误差标定模式, 依据 DirectionStatus 指示摇晃或者旋转接收机; 若为 FAST_INIT 模式, 则 DirectionStatus 一直指示摇晃接收机, 不会出现旋转状态指示
INITOK	4	进入工作模式

4.6.4.2. 安装角误差标定过程摇晃、旋转切换指示说明

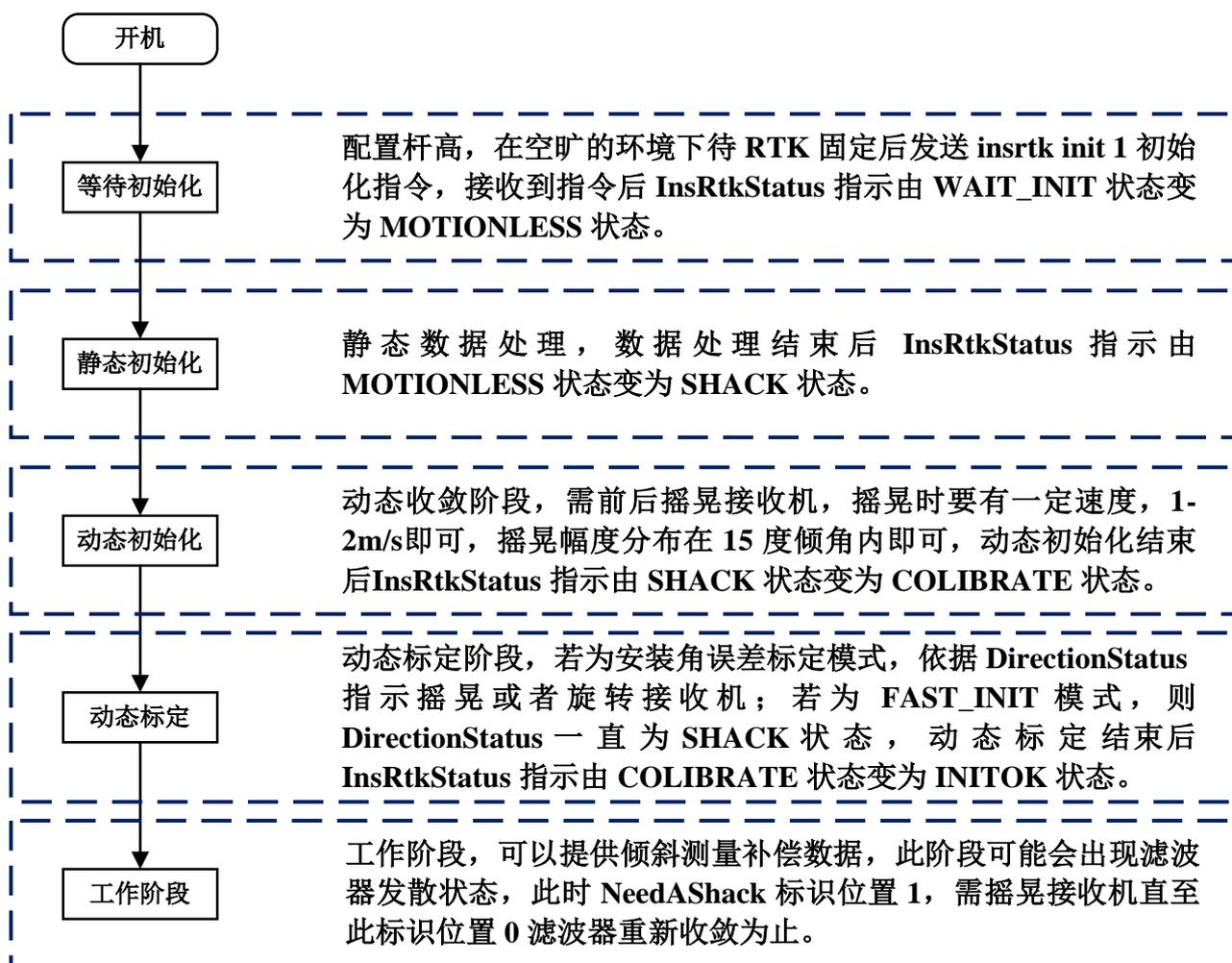
DirectionStatus 参数指示仅在 **InsRtkStatus** 为COLIBRATE 阶段时有效。

指示	数值	描述
SHACK	1	前后摇晃接收机
ROT	2	缓慢旋转接收机直到切为SHACK 状态

4.6.4.3. 定位解状态说明

指示	数值	描述
PVT	1	单点定位
RTD/SBAS	2	伪距差分或者 SBAS 定位
RTK FIXED	4	RTK 固定解
RTK FLOAT	5	RTK 浮点解
DR	6	组合导航解

4.6.4.4.实际使用流程说明



注意：



各个阶段需同时获取并即时处理响应 `ErrorCode` 的错误码指示，若需要复位倾斜测量模块，则在发送 `insrtk reset` 复位指令并等待 1 s 后再发送 `insrtk init 1` 初始化指令重新进行初始化步骤。

4.7. PPP相关配置

本节主要介绍 PPP 相关配置以及 PPP-B2b、Galileo HAS 使用的相关指令。

PPP 配置指令：

```

log gpgga ontime 1 //获取定位信息
set ppp on/off //开启或关闭 PPP
set pppfreq 1/5/10 //设置 PPP 解算频率，参见表 2-5。
set pppsource b2b/has/bhs //设置 PPP 数据源，参见表 2-5。
    
```

以 1Hz 输出 B2b 导航电文：

```

log b2brawnavsubframeb onchanged //获取 B2b 导航电文，1Hz
    
```

常用 PPP-B2b 后处理数据指令：

```

log gpgga ontime 1 //获取定位信息
log b2brawnavsubframeb onchanged //获取 B2b 导航电文
log rangecmpb ontime 1 //获取原始观测信息
log bd2ephemb onchanged //获取 BD2 星历
log bd3ephemb onchanged //获取 BD3 星历
log gpsephemb onchanged //获取 GPS 星历
log ionutcb onchanged //获取电离层和 UTC 数据
log rtkpppmess ontime 1 //获取 PVT 和 RTK 的信息
    
```



注意：

PPP-B2b 后处理数据指令串口波特率可以调整为 460800 以及更高的波特率：

```

COM COM1 460800 //将 com1 口波特率设置为 460800
    
```

以 1Hz 输出 HAS 导航电文：

```

log hasmess onchanged //获取 HAS 导航电文
    
```

常用 HAS 后处理数据指令：

```

log gpgga ontime 1 //获取定位信息
log hasmess onchanged //获取 HAS 导航电文
log rangecmpb ontime 1 //获取原始观测信息
    
```

```

log galephemb onchanged //获取伽利略星历
log gpsephemb onchanged //获取 GPS 星历
log ionutcb onchanged //获取电离层和 UTC 数据
log rtkpppmess ontime 1 //获取 PVT 和 RTK 的信息
    
```

4.8. 水汽监测相关配置

本节主要介绍水汽监测相关配置指令。

配置指令：

```

set ppp on //开启 PPP
set pppfreq 1/5/10 //设置 PPP 解算频率，参见表 2-5。
set pppsource b2b/has/bhs //设置 PPP 数据源，参见表 2-5。
    
```

获取报文指令：

```

log gppwv ontime 1 //获取大气可降水量监测报文，参见 3.3.1.4.6 节。
    
```

4.9. 地震速度位移监测相关配置

本节主要介绍地震速度位移监测相关配置指令。地震速度位移监测功能默认打开，默认解算频率为 5hz，默认速度阈值由程序自动计算，用户可根据指令进行相应调整。

常用配置指令：

```

SET SINOVAPOS <LAT> <LON> <HGT> //设置 SINOVA 位移监测站点坐标，参见表 2-5。
SET PVTFREQ <Param> //设置 PVT 解算频率，PVT 频率 $\geq$ PDP 频率
SET PDPFREQ <Param> //设置 SINOVA 解算频率，参见表 2-5。
SET SINOVATHRESH <E> <N> <U> //设置 SINOVA 地震速度阈值，参见表 2-5。
SET SINOVARESET //重置 SINOVA 地震位移监测，参见表 2-5。
    
```

获取报文指令：

```

log gplvm ontime 0.2 //获取地震速度监测报文，参见 3.3.1.4.7 节。
    
```

```
log gpldm ontime 0.2 //获取地震位移监测报文, 参见 3.3.1.4.8 节。
log gpvam ontime 0.2 //获取地震位移信息报文, 参见 3.3.1.4.9 节。
```

4.10. 电离层闪烁监测相关配置

本节主要介绍电离层闪烁监测相关配置指令。

配置指令:

```
set ionoscint on //开启电离层闪烁监测功能, 参见 表 2-5。
Tst debug ionocalfreq 30 //配置解算周期为 30s
```

获取报文指令:

```
log ionoscinb ontime 30 //获取电离层闪烁监测报文, 报文输出周期与解算周
期应一致, 报文详情参见 3.2.10.1 节。
```

5.附录A. 技术规范

请参阅司南导航官网（www.sinognss.com）中 OEM 板卡手册规范

6.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，可使用指令“log version”检查固件版本信息。

上海司南导航技术股份有限公司

Comnav Technology, LTD.

上海市嘉定区澄浏中路618号2号楼

Building 2, 618 Chengliu Middle Road, Jiading District, Shanghai

官方网站: www.sinognss.com

热线: 400-060-8030

The logo for SinoGNSS, featuring the text "SinoGNSS" in a bold, white, sans-serif font. The text is centered within a solid blue rectangular background.

SinoGNSS