



## Protocol Specification

[WWW.UNICORECOMM.COM](http://WWW.UNICORECOMM.COM)

# **UC6226 UM220-IV N UM220-IV M**

## **GNSS SoC/Modules**

Copyright© 2009-2018, Unicom Communications, Inc.  
Data subject to change without notice.

# 目 录

1	通用协议 .....	1
1.1	消息的格式 .....	1
1.2	校验和 .....	1
1.3	数据类型 .....	2
1.4	消息定义 .....	3
1.4.1	Common Message.....	3
1.4.2	Config Message.....	5
1.4.3	NMEA Message.....	13
1.4.4	Navigation Result Message.....	30
1.4.5	Raw Measurement Message.....	33
1.4.6	Misc Message.....	34
1.5	默认配置 .....	38
1.5.1	串口设置 (CFGPR) .....	38
1.5.2	消息设置 (CFGMSG) .....	38
1.5.3	定位配置 (CFGNAV) .....	38
1.5.4	NMEA 配置 (CFGNMEA) .....	39
1.5.5	卫星系统配置 (CFGSYS) .....	39
1.5.6	干扰检测配置 (CFGWOUT) .....	39
2	原始观测量协议 .....	40
2.1	消息的格式 .....	40
2.2	RAW MEASUREMENT MESSAGE.....	40
2.2.1	RTCM MSM.....	40
2.2.2	RTCM EPH.....	40
2.2.3	RTCM STM.....	41

## 1 通用协议

### 1.1 消息的格式

在 Unicare 协议中，输入和输出的语句被统称为消息。每条消息均为全 ASCII 字符组成的字符串。

消息的基本格式为：

`$MSGNAME, data1, data2, data3, ...[*CC]\r\n`

所有的消息都以 '\$' (0x24) 开始，后面紧跟着的是消息名。之后跟有不定数目的参数或数据。消息名与数据之间均以逗号 (0x2C) 进行分隔。最后一个参数之后是可选的校验和，以 '\*' (0x2A) 与前面的数据分割。最后，输入的消息可以以 '\r' (0x0D) 或 '\n' (0x0A) 或两者的任意组合结束。输出的消息以 "\r\n" 结束。每条消息的总长度不超过 256 个字节。消息名和参数、校验和中的字母均不区分大小写。

某些输入命令的某些参数可以省略（在命令描述中被标记为可选）。这些参数可以为空，即在两个逗号之间没有任何字符。这时如果没有特殊说明，该参数将被忽略，其控制的选项将不做改变。

大多数的消息名即可以用于输入的命令，也可以用于输出的信息。同样的消息名作为输入时用于设定参数或查询当前的配置。用于输出时则用于输出接收机信息或配置。

### 1.2 校验和

消息中 '\*' (0x2A) 之后的两个字符为校验和，校验和的计算方法为从 '\$' 起到 '\*' 之前的所有字符（不包括 '\$' 和 '\*'）的异或，以 16 进制表示。

输入的消息中的校验和一项为可选的，如果输入的语句中包含 '\*' 及后面的两个校验和字符，则会对校验和进行检查，如果不符，则命令不被执行，接收机输出 \$FAIL 消息，并在其中指示校验和错误。如果语句中不包含校验和，则直接执行命令。

如果输入消息的参数为空，且需要添加校验和，应在其后补加逗号进行校验和计算。参数不为空时不允许额外添加逗号。

例如：\$PDTINFO,\*62

输出的消息中总会包含校验和。在后面的消息定义中将省略 Unicare 协议中关于校

验和的说明。

## 1.3数据类型

在 Unicore 协议中，消息中的数据包含下面几种类型：

### 字符串 (STR)

字符串由最长 32 个除\r和\n之外的 ASCII 字符组成，如 GPSL1。

### 无符号整数 (UINT)

无符号整数的范围为  $0 \sim 4294967295$ ，其有十进制和十六进制两种表示方法。十进制的无符号整数由 0-9 的 ASCII 字符组成。如 123, 4291075193。十六进制无符号整数以字符 h 或 H 开始，后面紧跟着 0-9 与 a-f 或 A-F 组成的字符串，最长 8 个字符（不含开始的 h 或 H）。如 hE10, hE41BA7C0。

### 有符号整数 (INT)

有符号整数由 0-9 和负号的 ASCII 字符组成，其范围为  $-2147483648 \sim 2147483647$ 。如 123217754, -245278。

### 双精度浮点 (DOUBLE)

双精度浮点数据由 0-9 和负号、小数点的 ASCII 字符组成，其范围为  $-2^{1023} \sim 2^{1023}$ 。如 3.1415926, -9024.12367225。

## 1.4消息定义

### 1.4.1 Common Message

#### 1.4.1.1 PDTINFO

读取产品信息

消息格式	\$PDTINFO
例子	\$PDTINFO
描述	读取产品信息，接收机收到此命令后输出 PDTINFO 消息
类型	输入
无参数	

输出产品信息

消息格式	\$PDTINFO, pdtName, config, hwVer, fwVer, PN, SN	
例子	\$PDTINFO, UM220, G1B1, V4. 1, R3. 0Build13260, 080101000001, 000101114303845	
描述	输出产品信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
pdtName	STR	产品名称
Config	STR	产品配置选项
hwVer	STR	硬件版本号
fwVer	STR	固件版本号
PN	STR	产品 ID
SN	STR	序列号

#### 1.4.1.2 RESET

消息格式	\$RESET, type, clrMask	
例子	\$RESET, 0, h01（温启动）	
描述	接收机复位	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
Type	UINT 可选	复位的种类 0 - 软件复位 1 - 芯片级复位（看门狗复位） 2 - 板级复位 3 - 接收机停止（暂不支持）
clrMask	UINT 可选	复位时清除接收机保存的信息，对应的比特置 1 代表复位时清除 bit0 - 清除星历 bit1 - reserve0

		bit2 - 清除接收机位置和清除接收机时间 bit3 - reserve1 bit4 - 清除电离层修正参数和 UTC 参数 bit5 - reserve2 bit6 - reserve3 bit7 - 清除历书 几个常用的启动方式: h00 - 热启动 h01 - 温启动 h85 - 冷启动
--	--	---

☞ 冷启动复位命令的参数为 h85, 复位参数不符会导致接收机启动状态错误。

☞ 在发生闰秒时, 冷启动复位后的接收机有可能需要 2 5 分钟以内同步到 UTC 时间

#### 1.4.1.3 OK

消息格式	\$OK
例子	\$OK
描述	接收机正确执行指令的回应 该消息只在接收到命令的串口输出
类型	输出
无参数	

#### 1.4.1.4 FAIL

消息格式	\$FAIL, errorCode	
例子	\$FAIL, 0	
描述	输入指令错误的回应 该消息只在接收到命令的串口输出	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
errorCode	UINT	错误代码 0 - 指令非法或参数格式错误 1 - 校验和错误

## 1.4.2 Config Message

### 1.4.2.1 CFGPRT

#### 读取串口配置

消息格式	\$CFGPRT, portID	
例子	\$CFGPRT \$CFGPRT, 1	
描述	读取串口□的配置，接收机收到此命令后输出 CFGPRT 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
portID	UINT 可选	输出端口号，0~3 如果该项为空，则输出当前串口□的配置

#### 设定/输出串口配置

消息格式	\$CFGPRT, uartNum, reserved, baud, inProto, outProto	
例子	\$CFGPRT, 1, 0, 115200, 3, 3	
描述	设定或输出串口的配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
portID	UINT 可选	输出端口号，0~3 0 - I2C 接口 1 - 串口 1 2 - 串口 2 3 - SPI 如果该项为空，则配置当前串口
addr	UINT	输出接口为 I2C 时，Slave 设备地址， 其他接口时无意义 地址范围：0x07<地址<0x78，最后 1bit 必须为 0。 默认值：0xF2
Baud	UINT 可选	输出端口为串口时，波特率可以设置的波特率包括： 4800 / 9600 / 14400 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 输出端口非串口时，无意义
inProto	UINT 可选	输入的协议，置 1 的比特对应的协议在该串口被开启 bit0 - UNICORE 协议 bit1 - Reserve bit2 - Reserve bit3 - Reserve bit4-Reserve bit5 - RTCM2.3 协议 bit6 - Reserve bit7 - RTCM3.2 协议 bit8 - Reserve bit9 - 里程计输入协议

		bit10 - MEMS 输入协议 bit11 - Reserve bit12 - Reserve 注: bit9, bit 10 仅在组合导航产品支持
outProto	UINT 可选	输出的协议, 置 1 的比特对应的协议在该串口被开启 bit0 - UNICORE 协议 bit1 - NMEA 协议 bit2 - RTCM3.2 协议 bit3 - Debug 信息 bit4 - RawData 协议

☞ A-GNSS 辅助定位数据通过 RTCM3.2 协议

☞ 使用 DGNSS 功能, 建议波特率设为 115200

### 1.4.2.2 CFGMSG

#### 读取消息输出配置

消息格式	\$CFGMSG, msgClass, msgID	
例子	\$CFGMSG, 0, 1	
描述	读取某条消息的输出配置，接收机收到此命令后输出 CFGMSG 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
msgClass	UINT	消息类别（见 Table 2-1）
msgID	UINT	消息 ID（见 Table 2-1）

#### 设定/输出消息输出频度

消息格式	\$CFGMSG, msgClass, msgID, rate	
例子	\$CFGMSG, 0, 1, 1	
描述	设置或输出某条消息的输出配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
msgClass	UINT	消息类别（见 Table 2-1）
msgID	UINT 可选	消息 ID（见 Table 2-1） 如果为空，则控制该类别下的所有消息
rate	UINT	输出频度。消息的实际输出频度基于接收机的定位频度，其值的设定含义为进行 N 次定位解算后输出一次选定消息。比如，当通过 CFGNAV 配置接收机的定位频度为 2Hz



		时，如果 rate 设定为 1，则该消息每秒输出 2 次，如果 rate 设定为 2，则该消息每秒输出 1 次。如果 rate 设定为 0，则关闭该消息输出。每条消息都有其设置范围。如果设定值超出范围，则该语句无效。
--	--	--

Table 2-1 消息的类别和 ID

消息名	类别	ID	频度设置范围	最高输出频度
NMEA Message				
GGA	0	0	0~5	与定位频度一致
GLL	0	1	0~5	与定位频度一致
GSA	0	2	0~5	与定位频度一致
GSV	0	3	0~5	与定位频度一致
RMC	0	4	0~5	与定位频度一致
VTG	0	5	0~5	与定位频度一致
ZDA	0	6	0~5	与定位频度一致
GST	0	7	0~5	与定位频度一致
Navigation Result Message				
POS	1	0	0~5	与定位频度一致
VEL	1	1	0~5	与定位频度一致
TIME	1	2	0~5	与定位频度一致
ACC	1	3	0~5	与定位频度一致
Raw Measurement Message				
RAWMSR	2	0	0 或 1	与定位频度一致
RAWSFR	2	1	0 或 1	与定位频度一致
RTCM MSM	2	2	0 或 1	与定位频度一致
RTCM EPH	2	3	0~255	与定位频度一致
RTCM STM	2	4	0~255	与定位频度一致
Misc Message				
LSF	3	0	-	1Hz (不可修改)
ANTSTAT	3	1	-	1Hz (不可修改)
Reserved	reserved	2	-	reserved
ANTSTAT1	3	3	-	1Hz (不可修改)

### 1.4.2.3 CFGNAV

#### 读取定位配置

消息格式	\$CFGNAV
例子	\$CFGNAV
描述	读取当前的定位配置，接收机收到此命令后输出 CFGNAV 消息
类型	输入
无参数	

#### 设定/输出定位配置

消息格式	\$CFGNAV, measRate, navRate, correctionMask	
例子	\$CFGNAV, 1000, 1000, 3	
描述	设定或输出定位配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
measRate	UINT 可选	原始观测量输出频度，单位为 ms 这个值目前无作用
navRate	UINT 可选	定位频度，单位为 ms 支持的值包括 1000 (1Hz)， 500 (2Hz)， 200 (5Hz)
correctionMask	UINT 可选	大气修正控制，对应的比特置 1 代表开启相应的修正 bit0 - 电离层修正 bit1 - 对流层修正

#### 1.4.2.4 CFGTP

##### 读取授时脉冲配置

消息格式	\$CFGTP
例子	\$CFGTP
描述	读取当前的授时配置，接收机收到此命令后输出 CFGTP 消息
类型	输入
无参数	

##### 设定/输出授时脉冲配置

消息格式	\$CFGTP, interval, length, flag, antDelay, rfDelay, usrDelay	
例子	\$CFGTP, 1000000, 500000, 1, 0, 800, 0	
描述	设定或输出定位配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
interval	UINT 可选	授时脉冲频度, 单位为 $\mu\text{s}$ , 其取值范围为 1000~20,000,000
length	UINT 可选	授时脉冲宽度, 单位为 $\mu\text{s}$ , 其最大值不应超过 interval - 1 $\mu\text{s}$ 。上升沿与整授时脉冲频度对齐时为高电平宽度, 下降沿与整授时脉冲频度对齐时为低电平宽度
flag	UINT 可选	授时脉冲的配置, 包括: bit0 0 - 关闭授时脉冲输出 1 - 打开授时脉冲输出 bit1 0 - 上升沿与整秒对齐 1 - 下降沿与整秒对齐 bit2 0 - 只在授时有效 (能够可靠的同步到设定的时标) 时才输出授时脉冲 1 - 总是输出授时脉冲 bit3 0 - 关闭 TIMTP 输出

		1 - 使能 TIMTP 输出
antDelay	INT 可选	天线延迟, 单位为 ns, 范围-32768~32767
rfDelay	INT 可选	射频单元延迟, 单位为 ns, 范围-32768~32767
usrDelay	INT 可选	用户设定的延迟, 单位为 ns 延迟设定为负数会使得授时脉冲的边沿推迟出现 修改延迟可能会导致秒脉冲在调整期内精度下降

#### 1.4.2.5 CFGNMEA

##### 读取 NMEA 配置

消息格式	\$CFGNMEA
例子	\$CFGNMEA
描述	读取当前的 NMEA 配置, 接收机收到此命令后输出 CFGNMEA 消息
类型	输入
无参数	

##### 设定/输出 NMEA 配置

消息格式	\$CFGNMEA, nmeaVer	
例子	\$CFGNMEA, h30	
描述	设定或输出 NMEA 配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
nmeaVer	UINT	输出的 NMEA 协议版本 h30 - 在 NMEA 标准 version 3.0 基础上扩展北斗相关的语句 (NMEA 3.0) h51 - 在标准 NMEA4.1 基础上扩展北斗相关语句 (NMEA 4.1) h52 - 在标准 NMEA4.1 基础上扩展北斗相关语句

#### 1.4.2.6 CFGSYS

##### 读取卫星系统配置

消息格式	\$CFGSYS
例子	\$CFGSYS
描述	读取当前的卫星系统配置, 接收机收到此命令后输出 CFGSYS 消息
类型	输入
无参数	

##### 设定/输出卫星系统配置

消息格式	\$CFGSYS, sysMask
例子	\$CFGSYS, h11
描述	设定或输出卫星系统配置

	接收机收到该指令后会自动复位，设置的开启卫星频点在复位后生效	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
sysMask	UINT	开启的卫星频点，对应的比特置 1 代表开启
		bit0 - GPS L1
		bit1 - GPS L2
		bit2 - GPS L5
		bit3 - reserved
		bit4 - BDS B1
		bit5 - BDS B2
		bit6 - BDS B3
		bit7 - reserved
		bit8 - GLONASS L1
		bit9 - GLONASS L2
		bit10~11 - reserved
		bit12 - GALILEO E1
		bit13 - GALILEO E5a
		bit14 - GALILEO E5b
		bit15 - reserved
		bit16 - BDS B1C
bit 17~19 - reserved (BDS 二代二期预留)		
bit 20 - SBAS		
bit 21~31 - reserved (其他的导航及增强系统)		

 目前只支持 GPS + 其他单系统的双系统配置

#### 1.4.2.7 CFGDYN

##### 读取动态配置

消息格式	\$CFGDYN
例子	\$CFGDYN
描述	读取当前的动态配置，接收机收到此命令后输出 CFGDYN 消息
类型	输入
无参数	


##### 设定/输出动态配置

消息格式	\$CFGDYN, mask, dynModel, staticHoldThresh
例子	\$CFGDYN, h01, 0, 1000
描述	设定或输出定位配置

类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
mask	UINT 可选	要配置的域，对应的比特置 1 代表开启 bit0 - dynModel bit1 - staticHoldThresh
dynModel	UINT 可选	动态模型 0 - 便携 1 - 静态 当前固定配置为 0
staticHoldThresh	UINT 可选	静态保持模式下的速度门限，单位为厘米/秒 若该值为 0，表示静态保持模式关闭

#### 1.4.2.8 CFGSAVE

消息格式	\$CFGSAVE, mask	
例子	\$CFGSAVE, h0F	
描述	存储当前接收机配置，当前的配置被存储到 NOR Flash 中	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
mask	UINT 可选	要存储的配置种类 bit0 - CFGPRT 配置 bit1 - CFGMSG 和 CFGNMEA 配置 bit2 - CFGNAV 配置 bit3 - CFGTP 配置 bit4 - CFGSYS 配置 bit5 - 保留 bit6 - CFGEM 配置 bit7-CFGDYN 配置 bit8-POWERSAVE 配置 如果为空，则保存所有的配置

 在输入 \$cfgsave 命令之后的 1 秒之内请勿切断产品电源。该过程中断电可能导致当前接收机配置损坏，此时接收机配置将恢复到出厂设置。

#### 1.4.2.9 CFGLOAD

消息格式	\$CFGLOAD, mask	
例子	\$CFGLOAD, h0F	
描述	当前接收机配置，加载为 Flash 中存储的配置，重启接收机后生效。	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
mask	UINT	要重新加载的配置种类

	可选	比特定义与 CFGSAVE 中相同 如果为空，则加载所有的配置
--	----	------------------------------------

 该命令修改的配置在复位接收机后生效

#### 1.4.2.10 CFGCLR

消息格式	\$CFGCLR, mask	
例子	\$CFGCLR, h0F	
描述	清除当前接收机配置，当前配置和 Flash 中存储的配置被同时恢复为出厂配置，重启或重新上电接收机后生效。	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
mask	UINT 可选	要清除的配置种类 比特定义与 CFGSAVE 中相同 如果为空，则清除所有的配置

 该命令修改的配置在复位接收机后生效

#### 1.4.2.11 CFGCWOUT

##### 查询干扰检测语句配置

消息格式	\$CFGCWOUT
例子	\$CFGCWOUT
描述	读取干扰检测语句是否输出配置，接收机收到此命令后输出 CWOUT 语句
类型	输入
无参数	

##### 设定干扰检测语句配置

消息格式	\$CFGCWOUT, CWOutCtrl	
例子	\$CFGCWOUT, 1	
描述	干扰检测语句输出控制	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
CWOutCtrl	UINT	1: 打开 CWOUT 输出语句
		0: 关闭 CWOUT 输出语句

### 1.4.3 NMEA Message

本节描述的消息格式分别针对在 NMEA 3.0 基础上扩展北斗相关语句的版本 (CFGNMEA 语句中的 nmeaVer 为 h30)，在标准 NMEA4.1 基础上扩展北斗相关语句的版本 (\$GBGSA, CFGNMEA 语句中的 nmeaVer 为 h51)、在标准 NMEA4.1 基础上扩展北斗相关语句的版本 (\$BDGSA, CFGNMEA 语句中的 nmeaVer 为 h52) 中的消息格式进行描述。

#### 1.4.3.1 NmeaVer h51

##### 1.4.3.1.1 GGA

消息格式	\$-- GGA,time,Lat,N,Lon,E,FS,NoSV,HDOP,msl,M,Altref,M,DiffAge,DiffStation*cs	
例子	\$GPGGA,060845.00,4004.74005,N,11614.19613,E,1,10,0.85,53.5,M,,M,,*7B	
描述	GNSS 定位数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 GB - BDS 系统单独定位 GL - GLONASS 系统单独定位 GA – Galileo 系统单独定位 GN -双系统或多系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm.mmmmm dd - 度 mm.mmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmmm ddd - 度 mm.mmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
FS	UINT	定位状态标识 0 - 无效 1 - 单点定位 2 – 差分定位

NoSV	UINT	参与定位的卫星数量
HDOP	DOUBLE	水平精度因子, 0.00 - 99.99, 不定位时值为 99.99
msl	DOUBLE	椭球高, 固定输出 1 位小数
M	STR	椭球高单位, 固定填 M
Altref	DOUBLE	海平面分离度, 固定输出 1 位小数
M	STR	海平面分离度单位, 固定填 M
DiffAge	DOUBLE	差分校正时延, 单位为秒 非差分定位时为空
DiffStation	DOUBLE	参考站 ID 非差分定位时为空
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.1.2 GLL

消息格式	\$--GLL,Lat,N,Lon,E,time,Valid,Mode*cs	
例子	\$GPGLL,4004.74005,N,11614.19613,E,060845.00,A,A*6F	
描述	地理位置经度/纬度	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 GB - BDS 系统单独定位 GL - GLONASS 系统单独定位 GA – Galileo 系统单独定位 GN -双系统或多系统混合定位
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm.mmmmm dd - 度 mm.mmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmmm ddd - 度 mm.mmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
Valid	STR	位置有效标识 V - 无效 A - 有效
Mode	STR	定位系统模式标识 N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
cs	STR	校验和



		本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数
--	--	------------------------------------

#### 1.4.3.1.3 GSA

消息格式	\$-- GSA,Smode,FS,sv1,sv2,sv3,sv4,sv5,sv6,sv7,sv8,sv9,sv10,sv11,sv12,PDOP,HDOP,VDOP, systemID*cs	
例子	\$GPGSA,A,3,02,03,06,09,12,17,19,23,28,25,,,1.34,0.85,1.04,1*1E	
描述	GNSS 精度因子与有效卫星信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 GB - BDS 系统单独定位 GL - GLONASS 系统单独定位 GA – Galileo 系统单独定位 GN -双系统或多系统混合定位
Smode	STR	定位模式指定状态 M - 手动指定 2D 或 3D 定位 A - 自动切换 2D 或 3D 定位
FS	UINT	定位模式 1 - 未定位 2 - 2D 定位 3 - 3D 定位
sv1 ~ sv12	UINT	参与定位的卫星号 参与定位的卫星不足 12 颗时不足的区域填空，多于 12 颗只输出前 12 颗卫星 GPS 卫星号为 01 ~ 32 BDS 卫星号为 01 ~ 37 GLONASS 卫星号为 65 ~ 96 Galileo 卫星号为 01 ~ 36 QZSS 卫星号为 193 ~ 197
PDOP	DOUBLE	位置精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
HDOP	DOUBLE	水平精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
VDOP	DOUBLE	垂向精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
systemID	UINT	NMEA 协议定义的 GNSS 系统 ID 1 - GPS 系统 ID 2 - GLONASS 系统 ID 3 – Galileo 系统 ID 4 - BDS 系统 ID
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.1.4 GSV

消息格式	\$-- GSV, NoMsg, MsgNo, NoSv, sv1, elv1, az1, cno1, sv2, elv2, az2, cno2, sv3, elv3, az3, cno3, sv4, elv4, az4, cno4, signalID*cs	
例子	\$GPGSV,3,01,11,02,34,277,41,03,16,043,35,05,04,215,35,06,69,333,48,0*57 \$GPGSV,3,02,11,09,25,110,41,12,31,305,43,17,55,116,46,19,76,088,46,0*56 \$GPGSV,3,03,11,23,23,077,40,25,04,328,32,28,05,171,36,0*67	

	\$GBGSV,3,01,12,01,37,145,42,02,34,225,39,03,44,188,42,04,25,123,37,0*4C \$GBGSV,3,02,12,05,17,249,36,06,30,169,38,07,03,188,31,08,69,027,43,0*4E \$GBGSV,3,03,12,09,09,186,34,10,15,211,36,12,26,306,40,13,60,316,44,0*48	
描述	可见的 GNSS 卫星 每条 GSV 消息只包含 4 颗卫星的信息。当卫星数量超过 4 颗时，接收机连续发送多条 GSV 消息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	系统标识 GP – GPS 卫星信息 GB - BDS 卫星信息 GL - GLONASS 卫星信息 GA – Galileo 卫星信息
NoMsg	UINT	GSV 消息总数，最小值为 1 NoMsg 为本系统的 GSV 消息总数，比如 GPGSV 中的 NoMsg 为 GPGSV 的消息总数，不包含 GBGSV 的消息数量
MsgNo	UINT	本条 GSV 消息的编号，最小值为 1 MsgNo 为本条 GSV 消息在本系统 GSV 消息中的编号。
NoSv	UINT	本系统可见卫星的总数
sv1 ~ sv4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的卫星号 GPS 卫星号为 01 ~ 32 BDS 卫星号为 01 ~ 37 GLONASS 卫星号为 65 ~ 96 Galileo 卫星号为 01 ~ 36 QZSS 卫星号为 193 ~ 197
elv1 ~ elv4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的仰角（0 ~ 90 度），固定输出 2 位，不足 2 位前面补零
az1 ~ az4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的方位角（0 ~ 359 度），固定输出 3 位，不足三位前面补零
cno1~cno4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的载噪比（0 ~ 99 dBHz），固定输出 2 位，不足两位前面补零 未跟踪的卫星填空
signalID	UINT	NMEA 协议定义的信号 ID（固定输出 0）
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.1.5 RMC

消息格式	\$--RMC,time,status,Lat,N,Lon,E,spd,cog,date,mv,mvE,mode,navStates*cs	
例子	\$GPRMC,060845.00,A,4004.74005,N,11614.19613,E,0.000,,180817,,,A,V*0B	
描述	推荐的最少数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 GB - BDS 系统单独定位 GL - GLONASS 系统单独定位 GA – Galileo 系统单独定位

		GN - 双系统或多系统混合定位
time	STR	UTC 时间, 格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
status	STR	位置有效标识 V - 无效 A - 有效
Lat	STR	纬度, 格式为 ddmm.mmmmm dd - 度 mm.mmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度, 格式为 dddmm.mmmmm ddd - 度 mm.mmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
spd	DOUBLE	地面速率, 单位为节, 固定输出 3 位小数
cog	DOUBLE	地面航向, 单位为度, 从北向起顺时针计算
date	STR	UTC 日期, 格式为 ddmmyy dd - 日 mm - 月 yy - 年
mv	DOUBLE	磁偏角, 固定填空
mvE	STR	磁偏角方向, 固定填空
mode	STR	定位模式 N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
navStates	STR	导航状态标志, 固定输出 'V' V - 设备不提供导航状态信息
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.1.6 VTG

消息格式	\$--VTG,cogt,T,cogm,M,sog,N,kph,K,mode*cs	
例子	\$GPVTG,,T,,M,0.000,N,0.000,K,A*23	
描述	航迹向和地速	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 GB - BDS 系统单独定位 GL - GLONASS 系统单独定位 GA – Galileo 系统单独定位

		GN - 双系统或多系统混合定位
cogt	DOUBLE	以真北为参考基准的地面航向 (0.000 ~ 359.999 度)
T	STR	航向标志, 固定填 T
cogm	DOUBLE	以磁北为参考基准的地面航向 (0.000 ~ 359.999 度)
M	STR	航向标志, 固定填 M
sog	DOUBLE	地面速率, 单位为节
N	STR	速率单位, 固定填 N
kph	DOUBLE	地面速率, 单位为 km/h
K	STR	速率单位, 固定填 K
mode	STR	定位模式 N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.1.7 ZDA

消息格式	\$--ZDA,time,day,mon,year,ltzh,ltzn*cs	
例子	\$GPZDA,060845.00,18,08,2017,00,00*6C	
描述	日期和时间	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 GB - BDS 系统单独定位 GL - GLONASS 系统单独定位 GA – Galileo 系统单独定位 GN -双系统或多系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
day	UINT	UTC 日，两位数字，01 ~ 31
mon	UINT	UTC 月，两位数字，01 ~ 12
year	UINT	UTC 年，四位数字
ltzh	UINT	本地时区的小时（固定输出 00）
ltzn	UINT	本地时区的分钟（固定输出 00）
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.1.8 GST

消息格式	\$--GST,time,rngRMS,stdMajor,stdMinor,hdg,stdLat,stdLon,stdAlt*cs		
例子	\$GPGST,060845.00,0.6,,,0.07,0.09,0.09*47		
描述	GNSS 伪距误差统计		
类型	输出		
参数定义			
参数名	类型	描述	
--	STR	定位系统标识	

		GP - GPS 系统单独定位 BD - BDS 系统单独定位 GN - GPS 与 BDS 系统混合定位
time	STR	UTC 时间, 格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
rngRMS	DOUBLE	伪距误差的均方差, 单位为米, 最大值为 3750000
stdMajor	DOUBLE	误差椭圆的半长轴, 单位为米, 固定填空
stdMinor	DOUBLE	误差椭圆的半短轴, 单位为米, 固定填空
hdg	DOUBLE	误差椭圆的半长轴指向, 单位为度, 从正北起顺时针, 固定填空
stdLat	DOUBLE	纬度方向的误差均方差, 单位为米
stdLon	DOUBLE	经度方向的误差均方差, 单位为米
stdAlt	DOUBLE	高度方向的误差均方差, 单位为米
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2 NmeaVer h30

##### 1.4.3.2.1 GGA

消息格式	\$-- GGA, time, Lat, N, Lon, E, FS, NoSV, HDOP, msl, M, Altref, M, DiffAge, Diff Station*cs	
例子	\$GPGGA, 063952. 000, 4002. 229934, N, 11618. 096855, E, 1, 4, 2. 788, 37. 2 54, M, 0, M, , *71	
描述	GNSS 定位数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - 北斗系统单独定位 GN - GPS 与北斗系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss. sss hh - 小时 mm - 分钟 ss. sss - 秒
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm. mmmmmmm dd - 度 mm. mmmmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm. mmmmmmm ddd - 度 mm. mmmmmmm - 分

E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
FS	UINT	定位状态标识 0 - 无效 1 - 单点定位 2 - 伪距差分定位
NoSV	UINT	参与定位的卫星数量
HDOP	DOUBLE	水平精度因子, 0.0 - 127.000
Msl	DOUBLE	椭球高
M	STR	椭球高单位, 固定填 M
Altref	DOUBLE	海平面分离度
M	STR	海平面分离度单位, 固定填 M
DiffAge	DOUBLE	差分校正时延, 单位为秒 非差分定位时为 空
DiffStation	DOUBLE	参考站 ID 非差分定位时为 空
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2.2 GLL

消息格式	\$--GLL, Lat, N, Lon, E, time, Valid, Mode*cs	
例子	\$GPGLL, 4002. 217867, N, 11618. 105743, E, 123400. 000, A, A*5B	
描述	地理位置经度/纬度	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - 北斗系统单独定位 GN - GPS 与北斗系统混合定位
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm. mmmmmmm dd - 度 mm. mmmmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm. mmmmmmm ddd - 度 mm. mmmmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss. sss hh - 小时

		mm - 分钟 ss. sss - 秒
Valid	STR	位置有效标识 V - 无效 A - 有效
Mode	STR	定位模式 V - 无效 A - 有效
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2.3 GSA

消息格式	\$— GSA, Smode, FS, sv1, sv2, sv3, sv4, sv5, sv6, sv7, sv8, sv9, sv10, sv11, sv12, PDOP, HDOP, VDOP*cs	
例子	\$GPGSA, A, 3, 14, 22, 18, 31, , , , , , , 5. 572, 2. 788, 4. 824*36	
描述	GNSS 精度因子与有效卫星信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
—	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - 北斗系统单独定位 GN - GPS 与北斗系统混合定位
Smode	STR	定位模式指定状态 M - 手动指定 2D 或 3D 定位 A - 自动切换 2D 或 3D 定位
FS	UINT	定位模式 1 - 未定位 2 - 2D 定位 3 - 3D 定位
sv1 ~ sv12	UINT	参与定位的卫星号 参与定位的卫星不足 12 颗时不足的区域填空, 多于 12 颗只输出前 12 颗卫星 GPS 卫星号为 1 ~ 32 北斗卫星号为 161 ~ 197 (160 + 北斗 PRN 号)
PDOP	DOUBLE	位置精度因子, 0.0 - 127.000
HDOP	DOUBLE	水平精度因子, 0.0 - 127.000
VDOP	DOUBLE	垂向精度因子, 0.0 - 127.000
cs	STR	校验和 本条语句从' \$ ' 到' * ' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2.4 GSV

消息格式	\$-- GSV, NoMsg, MsgNo, NoSv, sv1, elv1, az1, cno1, sv2, elv2, az2, cno2, sv3, elv3, az3, cno3, sv4, elv4, az4, cno4*cs	
例子	\$GPGSV, 3, 1, 11, 3, 82, 133, 50, 6, 70, 73, 50, 7, 21, 311, 45, 13, 46, 275, 50*75 \$GPGSV, 3, 2, 11, 16, 52, 51, 49, 19, 52, 194, 49, 21, 12, 49, 37, 23, 40, 222, 49*7C \$GPGSV, 3, 3, 11, 30, 31, 69, 46, 31, 8, 127, 19, 1, 5, , 44*77 \$BDGSV, 2, 1, 5, 161, 35, 140, 47, 163, 33, 224, 47, 164, 24, 124, 43, 167, 47, 73, 48*54 \$BDGSV, 2, 2, 5, 168, 5, , 50*52	
描述	可见的 GNSS 卫星 每条 GSV 消息只包含 4 颗卫星的信息。当卫星数量超过 4 颗时，接收机连续发送多条 GSV 消息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	系统标识 GP - GPS 卫星信息 BD - 北斗卫星信息
NoMsg	UINT	GSV 消息总数，最小值为 1 NoMsg 为本系统的 GSV 消息总数，比如 GPGSV 中的 NoMsg 为 GPGSV 的消息总数，不包含 BDGSV 的消息数量
MsgNo	UINT	本条 GSV 消息的编号，最小值为 1 MsgNo 为本条 GSV 消息在本系统 GSV 消息中的编号。连续输出的 GPGSV 和 BDGSV 分别编号。
NoSv	UINT	本系统可见卫星的总数
sv1 ~ sv4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的卫星号 GPS 卫星号为 1 ~ 32 北斗卫星号为 161 ~ 197 (160 + 北斗 PRN 号)
elv1 ~ elv4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的仰角 (0 ~ 90 度)
az1 ~ az4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的方位角 (0 ~ 359 度)
cno1~cno4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的载噪比 (0 ~ 99 dBHz) 未跟踪的卫星填空
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2.5 RMC

消息格式	\$—RMC, time, status, Lat, N, Lon, E, spd, cog, date, mv, mvE, mode*cs		
例子	\$GPRMC, 123400.000, A, 4002.217821, N, 11618.105743, E, 0.026, 181.631, 180411,, E, A*2C		
描述	推荐的最少数据		
类型	输出		
参数定义			
参数名	类型	描述	



—	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - 北斗系统单独定位 GN - GPS 与北斗系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.sss hh - 小时 mm - 分钟 ss.sss - 秒
status	STR	位置有效标识 V - 无效 A - 有效
Lat	STR	纬度，格式为 ddm. mmmmmmm dd - 度 mm. mmmmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm. mmmmmmm ddd - 度 mm. mmmmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
spd	DOUBLE	地面速率，单位为节
cog	DOUBLE	地面航向，单位为度，从北向起顺时针计算
date	STR	UTC 日期，格式为 ddmmyy dd - 日 mm - 月 yy - 年 如果未解析出准确的年月日，则日期部分显示为空
mv	DOUBLE	磁偏角，固定填空
mvE	STR	磁偏角方向，固定填 E
mode	STR	定位模式 N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2.6 VTG

消息格式	\$--VTG, cogt, T, cogm, M, sog, N, kph, K, mode*cs
例子	\$GNVTG, 0.000, T, , M, 0.000, N, 0.000, K, A*13
描述	航迹向和地速
类型	输出
参数定义	

参数名	类型	描述
—	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - 北斗系统单独定位 GN - GPS 与北斗系统混合定位
cogt	DOUBLE	以真北为参考基准的地面航向 (0.000 ~ 359.999 度)
T	STR	航向标志, 固定填 T
cogm	DOUBLE	以磁北为参考基准的地面航向 (0.000 ~ 359.999 度)
M	STR	航向标志, 固定填 M
sog	DOUBLE	地面速率, 单位为节
N	STR	速率单位, 固定填 N
kph	DOUBLE	地面速率, 单位为 km/h
K	STR	速率单位, 固定填 K
mode	STR	定位模式 N - 未定位 A - 单点定位
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.2.7 ZDA

消息格式	\$--ZDA, time, day, mon, year, ltzh, ltzn*cs	
例子	\$GNZDA, 083927. 000, 21, 11, 2013, 00, 00*4C	
描述	日期和时间	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
—	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - 北斗系统单独定位 GN - GPS 与北斗系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss. sss hh - 小时 mm - 分钟 ss. sss - 秒
day	UINT	UTC 日期，两位数字，01 ~ 31
mon	UINT	UTC 月，两位，01 ~ 12
year	UINT	UTC 年，四位数字
ltzh	UINT	本地时区的小时(固定输出 00)
ltzn	UINT	本地时区的分钟(固定输出 00)
cs	STR	校验和 本条语句从' \$' 到' *' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

### 1.4.3.3 NmeaVer h52

#### 1.4.3.3.1 GGA

消息格式	\$--GGA,time,Lat,N,Lon,E,FS,NoSV,HDOP,msl,M,Altref,M,DiffAge,DiffStation*cs	
例子	\$GPGGA,081828.00,4004.74023,N,11614.19515,E,1,12,0.68,57.8,M,,M,,*76	
描述	GNSS 定位数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm.mmmmm dd - 度 mm.mmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmmm ddd - 度 mm.mmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
FS	UINT	定位状态标识 0 - 无效 1 - 单点定位 2 - 差分定位
NoSV	UINT	参与定位的卫星数量
HDOP	DOUBLE	水平精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
msl	DOUBLE	椭球高，固定输出 1 位小数
M	STR	椭球高单位，固定填 M
Altref	DOUBLE	海平面分离度，固定输出 1 位小数
M	STR	海平面分离度单位，固定填 M
DiffAge	DOUBLE	差分校正时延，单位为秒 非差分定位时为空
DiffStation	DOUBLE	参考站 ID 非差分定位时为空
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.2 GLL

消息格式	\$--GLL,Lat,N,Lon,E,time,Valid,Mode*cs
------	--

例子	\$GPGLL,4004.74023,N,11614.19515,E,081828.00,A,A*6A	
描述	地理位置经度/纬度	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
Lat	STR	纬度，格式为 ddmm.mmmmm dd - 度 mm.mmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmmm ddd - 度 mm.mmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
Valid	STR	位置有效标识 V - 无效 A - 有效
Mode	STR	定位系统模式标识 N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.3 GSA

消息格式	\$-- GSA,Smode,FS,sv1,sv2,sv3,sv4,sv5,sv6,sv7,sv8,sv9,sv10,sv11,sv12,PDOP, HDOP,VDOP, systemID*cs	
例子	\$GPGSA,A,3,02,05,06,07,09,12,13,19,20,23,25,29,1.24,0.68,1.04,1*1A	
描述	GNSS 精度因子与有效卫星信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
Smode	STR	定位模式指定状态 M - 手动指定 2D 或 3D 定位

		A - 自动切换 2D 或 3D 定位
FS	UINT	定位模式 1 - 未定位 2 - 2D 定位 3 - 3D 定位
sv1 ~ sv12	UINT	参与定位的卫星号 参与定位的卫星不足 12 颗时不足的区域填空，多于 12 颗只输出前 12 颗卫星 GPS 卫星号为 01 ~ 32 BD2 卫星号为 01 ~ 37 (BD2 PRN 号)
PDOP	DOUBLE	位置精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
HDOP	DOUBLE	水平精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
VDOP	DOUBLE	垂直精度因子，0.00 - 99.99，不定位时值为 99.99
systemID	UINT	NMEA 协议定义的 GNSS 系统 ID 1 - GPS 系统 ID 4 - BD2 系统 ID
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.4 GSV

消息格式	\$-- GSV,NoMsg,MsgNo,NoSv,sv1,elv1,az1,cno1,sv2,elv2,az2,cno2,sv3,elv3,az3,cno3,sv4,elv4,az4,cno4, signalID*cs	
例子	\$GPGSV,4,01,13,02,73,351,47,05,55,251,49,06,44,087,47,07,01,090,27,0*5E \$GPGSV,4,02,13,09,25,048,42,12,20,242,42,13,10,182,37,17,02,149,,0*52 \$GPGSV,4,03,13,19,22,151,40,20,11,245,35,23,03,034,35,25,18,279,40,0*5B \$GPGSV,4,04,13,29,19,317,41,0*64 \$BDGSV,3,01,11,01,36,146,42,02,34,225,39,03,43,188,42,04,25,124,38,0*41 \$BDGSV,3,02,11,05,17,249,36,06,59,189,44,08,72,101,46,09,32,203,40,0*44 \$BDGSV,3,03,11,11,18,316,39,12,73,294,44,13,76,328,46,0*73	
描述	可见的 GNSS 卫星 每条 GSV 消息只包含 4 颗卫星的信息。当卫星数量超过 4 颗时，接收机连续发送多条 GSV 消息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	系统标识 GP - GPS 卫星信息 BD - BD2 卫星信息
NoMsg	UINT	GSV 消息总数，最小值为 1 NoMsg 为本系统的 GSV 消息总数，比如 GPGSV 中的 NoMsg 为 GPGSV 的消息总数，不包含 BDGSV 的消息数量
MsgNo	UINT	本条 GSV 消息的编号，最小值为 1 MsgNo 为本条 GSV 消息在本系统 GSV 消息中的编号。连续输出的 GPGSV 和 BDGSV 分别编号。
NoSv	UINT	本系统可见卫星的总数
sv1 ~ sv4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的卫星号 GPS 卫星号为 01 ~ 32 BD2 卫星号为 01 ~ 37（BD2 PRN 号）
elv1 ~ elv4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的仰角（0~90 度），固定输出 2 位，不足 2 位

		前面补零
az1 ~ az4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的方位角 (0 ~ 359 度), 固定输出 3 位, 不足三位前面补零
cno1~cno4	UINT	第 1~第 4 颗卫星的载噪比 (0 ~ 99 dBHz), 固定输出 2 位, 不足两位前面补零 未跟踪的卫星填空
signalID	UINT	NMEA 协议定义的信号 ID (固定输出 0)
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.5 RMC

消息格式	\$--RMC,time,status,Lat,N,Lon,E,spd,cog,date,mv,mvE,mode,navStates*cs	
例子	\$GPRMC,081828.00,A,4004.74023,N,11614.19515,E,0.000,,180817,,,A,V*0E	
描述	推荐的最少数据	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
status	STR	位置有效标识 V - 无效 A - 有效
Lat	STR	纬度，格式为 ddm.mmmmm dd - 度 mm.mmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为 dddmm.mmmmm ddd - 度 mm.mmmmm - 分
E	STR	东经或西经指示 E - 东经 W - 西经
spd	DOUBLE	地面速率，单位为节，固定输出 3 位小数
cog	DOUBLE	地面航向，单位为度，从北向起顺时针计算
date	STR	UTC 日期，格式为 ddmmyy dd - 日 mm - 月 yy - 年
mv	DOUBLE	磁偏角，固定填空
mvE	STR	磁偏角方向，固定填空
mode	STR	定位模式

		N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
navStates	STR	导航状态标志, 固定输出 'V' V - 设备不提供导航状态信息
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.6 VTG

消息格式	\$--VTG,cogt,T,cogm,M,sog,N,kph,K,mode*cs	
例子	\$GPVTG,,T,,M,0.000,N,0.000,K,A*23	
描述	航迹向和地速	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
cogt	DOUBLE	以真北为参考基准的地面航向（0.000 ~ 359.999 度）
T	STR	航向标志，固定填 T
cogm	DOUBLE	以磁北为参考基准的地面航向（0.000 ~ 359.999 度）
M	STR	航向标志，固定填 M
sog	DOUBLE	地面速率，单位为节
N	STR	速率单位，固定填 N
kph	DOUBLE	地面速率，单位为 km/h
K	STR	速率单位，固定填 K
mode	STR	定位模式 N - 未定位 A - 单点定位 D - 差分定位
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.7 ZDA

消息格式	\$--ZDA,time,day,mon,year,ltzh,ltzn*cs	
例子	\$GPZDA,081828.00,18,08,2017,00,00*68	
描述	日期和时间	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间， 格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟

		ss.ss - 秒
day	UINT	UTC 日，两位数字，01 ~ 31
mon	UINT	UTC 月，两位数字，01 ~ 12
year	UINT	UTC 年，四位数字
ltzh	UINT	本地时区的小时（固定输出 00）
ltzn	UINT	本地时区的分钟（固定输出 00）
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.3.3.8 GST

消息格式	\$--GST,time,rngRMS,stdMajor,stdMinor,hdg,stdLat,stdLon,stdAlt*cs	
例子	\$GPGST,081828.00,1.2,,,,0.40,0.50,0.51*44	
描述	GNSS 伪距误差统计	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
--	STR	定位系统标识 GP - GPS 系统单独定位 BD - BD2 系统单独定位 GN - GPS 与 BD2 系统混合定位
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.ss hh - 小时 mm - 分钟 ss.ss - 秒
rngRMS	DOUBLE	伪距误差的均方差，单位为米，最大值为 3750000
stdMajor	DOUBLE	误差椭圆的半长轴，单位为米，固定填空
stdMinor	DOUBLE	误差椭圆的半短轴，单位为米，固定填空
hdg	DOUBLE	误差椭圆的半长轴指向，单位为度，从正北起顺时针，固定填空
stdLat	DOUBLE	纬度方向的误差均方差，单位为米
stdLon	DOUBLE	经度方向的误差均方差，单位为米
stdAlt	DOUBLE	高度方向的误差均方差，单位为米
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

### 1.4.4 Navigation Result Message

#### 1.4.4.1 NAVPOS

消息格式	\$NAVPOS, time, system, quality, X, Y, Z, lat, lon, height*cs	
例子	\$NAVPOS, 282201000, 5, 3, - 2160481.168, 4383619.182, 4084735.203, 40.078998, 116.236534, 52.843847*1C	
描述	输出接收机位置信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
time	UINT	定位解对应的时间



		时间的含义取决于当前定位使用的系统, 优先级为 GPS > 北斗。 对于 GPS 和北斗为对应系统的周内毫秒计数
system	UINT	当前定位使用的系统 bit0 - GPS bit2 - 北斗
quality	UINT	当前定位质量 0 - 无效 1 - 外部设置 2 - 粗略 3 - 精确
X	DOUBLE	ECEF 坐标系 X, 单位为米
Y	DOUBLE	ECEF 坐标系 Y, 单位为米
Z	DOUBLE	ECEF 坐标系 Z, 单位为米
lat	DOUBLE	接收机纬度, 北纬为正, 南纬为负, 单位为度
lon	DOUBLE	接收机经度, 东经为正, 西经为负, 单位为度
height	DOUBLE	接收机椭球高, 单位为米
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.4.2 NAVVEL

消息格式	\$NAVVEL, time, system, quality, Vx, Vy, Vz, clockDrift*cs	
例子	\$NAVVEL, 282201000, 5, 3, 0.000, 0.000, 0.000, 31.785*2F	
描述	输出接收机速度信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
time	UINT	与 NAVPOS 中的 time 定义相同
system	UINT	与 NAVPOS 中的 system 定义相同
quality	UINT	与 NAVPOS 中的 quality 定义相同
Vx	DOUBLE	ECEF 坐标系 Vx，单位为 m/s
Vy	DOUBLE	ECEF 坐标系 Vy，单位为 m/s
Vz	DOUBLE	ECEF 坐标系 Vz，单位为 m/s
clockDrift	DOUBLE	晶振漂移的等效速度，单位为 m/s
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.4.3 NAVTIME

消息格式	\$NAVTIME, GPSW, GPST, GPSQ, GLOY, GLOD, GLOT, GLOQ, BDW, BDT, BDQ, BDGPSDiff, GLOGPSDiff*cs	
例子	\$NAVTIME, 1848, 282201.000291049, 3, 0, 0, 0.000000000, 0, 492, 282187.000291134, 3, 0.000000085, 0.000000000*63	
描述	输出接收机时间信息	

类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
GPSW	UINT	GPS 周
GPST	DOUBLE	GPS 周内秒
GPSQ	UINT	GPS 时间质量 0 - 无效 1 - 外部设置 2 - 粗略 3 - 精确
GLOY	UINT	GLONASS 年
GLOD	UINT	GLONASS 天
GLOT	DOUBLE	GLONASS 天内秒
GLOQ	UINT	GLONASS 时间质量 定义与 GPSQ 相同
BDW	UINT	BD 周
BDT	DOUBLE	BD 周内秒
BDQ	UINT	北斗时质量 定义与 GPSQ 相同
BDGPSDiff	DOUBLE	BD 时与 GPS 时的时差，单位为秒
GLOGPSDiff	DOUBLE	GLONASS 时与 GPS 时的时差，单位为秒
cs	STR	校验和 本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

#### 1.4.4.4 NAVACC

消息格式	\$NAVACC, time, status, pAcc, vAcc, cAcc*cs	
例子	\$NAVACC, 085206.00, A, 2480, 70, 1250*cs	
描述	输出接收机定位测速精度信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
time	STR	UTC 时间，格式为 hhmmss.sss hh - 小时 mm - 分钟 ss.sss - 秒
status	UINT	数据有效标识 V - 无效 A - 有效
pAcc	UINT	水平定位精度，水平方向二维定位误差的均方差，单位：0.001 米
vAcc	UINT	水平测速精度，水平方向二维测速误差的均方差，单位：0.001 米每秒
cAcc	UINT	地面航向精度，单位：0.001 度
cs	STR	校验和 本条语句从' '\$' 到' '* ' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制

	数
--	---

## 1.4.5 Raw Measurement Message

### 1.4.5.1 RAWMSR

消息格式	\$RAWMSR, sysTime, msgNo, noMsg, prn, freqID, reserve, isQ, quality, psr, adr, dopp, cn0, locktime*CS	
例子	\$RAWMSR, 38973000, 33, 20, 76, 1, -1, 0, 7, 23706988.065869, 126947347.816007, -440.329625, 34.93, 615020*AB	
描述	原始观测量输出 每条 RAWMSR 消息包含一颗卫星的原始观测量，每秒钟接收机会输出多条 RAWMSR 消息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
sysTime	UINT	本次观测时刻的系统时间，单位为 ms
msgNo	UINT	本次观测时刻输出的 RAWMSR 消息总数
noMsg	UINT	本条 RAWMSR 消息的编号
prn	UINT	卫星编号，不同系统的卫星编号定义见 Table1-2
freqID	UINT	频点号（BDSB1 为 1，BDSB3 为 3，GPSL1 为 1）
reserve	INT	赋值为 0
isQ	UINT	跟踪 I 路或 Q 路指示。I 路时为 0，Q 路时为 1
quality	UINT	观测量质量 bit0 - 伪距有效 bit1 - 多普勒有效 bit2 - 载波相位有效
psr	DOUBLE	伪距观测量，单位为米
adr	DOUBLE	累积载波相位，单位为 cycle
dopp	DOUBLE	瞬时载波多普勒频率，单位为 Hz
cn0	DOUBLE	载噪比，单位为 dB-Hz
locktime	UINT	持续跟踪时间，单位为毫秒
CS	STR	校验和：本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

Table 1-2

系统	卫星号	备注
GPS	1 ~ 37	PRN 号
BDS	161 ~ 198	PRN 号+ 160

### 1.4.5.2 RAWSF

消息格式	\$RAWSFR, svid, word0, word1, word2, word3, word4, word5, word6, word7, word8, word9*CS
------	---

例子	\$RAWSFR, 1, 1, 0, 0, 10, h22C37100, h1E0B0BFC, h3FFAA12C, h1066A69D, h400609C8, hD4A50276, h4778850D, h8A7BF504, h3FE9FFB6, h8DC3C7A8*54	
描述	一个子帧的原始电文： RAWSFR 语句在收齐一个完整的、通过了校验的子帧后输出	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
svid	UINT	卫星号，不同系统的卫星编号定义见表 1-1
word0 word9	~ UINT	该子帧中 word 0 至 9 的内容，每个 word 中的低 30 位有效，高 2 位保留
CS	STR	校验和：本条语句从 '\$' 到 '*' 之间的所有字符进行异或得到的 16 进制数

## 1.4.6 Misc Message

### 1.4.6.1 ANTSTAT (模组默认检测方式)

#### 查询天线检测状态信息

消息格式	\$ANTSTAT, antType
例子	\$ANTSTAT, 1
描述	查询天线检测状态信息
类型	antType: 空：外部 0：外部 1：内部
无参数	

#### 输出天线检测状态信息

消息格式	\$ANTSTAT, status1, stats2		
例子	\$ANTSTAT, 0, 0		
描述	输出天线检测状态信息以及天线的类别		
类型	输出		
参数定义			
参数名	类型	描述	
status1 Status2	INT	天线检测状态，释义如下：	
		\$ANTSTAT, 0, 0	正常，有源天线
		\$ANTSTAT, 0, 1	短路
		\$ANTSTAT, 1, 0	开路，或无源天线
		\$ANTSTAT, 1, 1	硬件异常

☞ 外接天线检测电路不存在时，天线检测输出(类型：外部)的信息无效。

☞ 天线检测电路，请参考模组硬件参考设计。

#### 1.4.6.2 ANTSTAT1 (芯片默认检测方式)

##### 查询天线检测状态信息

消息格式	\$ANTSTAT1
例子	\$ANTSTAT1
描述	查询天线检测状态信息
无参数	

##### 输出天线检测状态信息

消息格式	\$ANTSTAT1, status1, stats2	
例子	\$ANTSTAT1, 0, 0	
描述	输出天线检测状态信息以及天线的类别	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
status1	INT	天线检测状态。释义如下： 0：初始化 1：未知 2：正常 3：短路
Status2	INT	天线供电状态，释义如下。 0：断路，未检测到天线供电 1：正常，检测到天线供电 2：未知

- ☞ 外接天线检测电路不存在时，天线检测输出(类型：外部)的信息无效。
- ☞ 天线检测电路，请参考芯片硬件参考设计。
- ☞ 天线检测输出与 PIO 状态的映射关系为：

Status1	PI015、PI016 为 1、0，该值为 2，正常 PI015、PI016 为 0、1，该值为 3，短路 其他情况，该值为 1，未知
Status2	PI016 为 1，该值为 0，未检测到天线供电 PI016 为 0，该值为 1，检测到天线供电

#### 1.4.6.3 LSF

##### 查询闰秒预告信息

消息格式	\$LSF, system
例子	\$LSF, system
描述	查询指定卫星系统的闰秒预告信息，接收机收到此命令后输出 LSF 消息
类型	输入
参数定义	

参数名	类型	描述
system	UINT	查询闰秒预告信息所对应的系统 0: GPS 1: BDS

## 输出闰秒预告信息

消息格式	\$LSF, system, flag, utcTLS, utcTLSF, utcTOT, utcWN, utcDN, utcWNLSF, utcA0, utcA1	
例子	\$LSF, 0, 1, 15, 16, 462836, 82, 6, 86, 7811626, 14	
描述	输入/输出闰秒预告信息	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
System	UINT	输出闰秒预告信息所对应的系统 0: GPS 1: BDS
Flag	UINT	闰秒预告信息有效标志 0: 无效 1: 有效
utcTLS	UINT	闰秒事件发生前, UTC 与系统时差, 单位: s
utcTLSF	UINT	闰秒事件发生后, UTC 与系统时差, 单位: s
utcTOT	UINT	UTC 参考周内秒, 单位: s (BDS 系统参数为 0)
utcWN	UINT	UTC 参考周数, 单位: 星期 (BDS 系统参数为 0)
utcDN	UINT	闰秒事件发生的 UTC 周内天数, 单位: 天
utcWNLSF	UINT	闰秒事件发生的 UTC 周数, 单位: 星期
utcA0	INT	UTC 多项式常项系数 A0 (比例因子为 2-30) ,单位: s
utcA1	INT	UTC 多项式一阶系数 A1 (比例因子为 2-50) 单位: s/s

☞ GPS 周 (GPS Week) 是 GPS 系统内部所采用的时间系统。时间零点定义的为: 1980 年 1 月 6 日凌晨 0 点。每 1024 周 (即 7168 天) 为一循环周期。第一个 GPS 周循环点为 1999 年 8 月 22 日 0 时 0 分 0 秒。即从这一刻起, 周数重新从 0 开始算起。星期记数规则是: 周日为 1 依次记作 1~7。

☞ 北斗卫星导航时间系统起算时间为协调世界时 2006 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒。采用周和周内秒计数。星期记数规则是: 周日为 0 依次记作 0~6,

☞ utcWNLSF: 闰秒发生周数的二进制低八位所表示的十进制周数。例如: 900 (二进制表示: 1110000100) 周发生闰秒则播报 132 (二进制表示 10000100)。

☞ GPS 闰秒发生周的转换方法:

step1: 将 NAVTIME 中 GPSW 换算成二进制将低 8 为置 0, 再换算成 10 进制数。

step2: 将 step1 得到的数字加 utcWNLSF 得到闰秒发生周数。

☞ BDS 闰秒发生周的转换方法:

step1: 将 NAVTIME 中 BDW 换算成二进制将低 8 为置 0, 再换算成 10 进制数。

step2: 将 step1 得到的数字加 utcWNLSF 即得到闰秒发生周数。

☞ utcDN: 闰秒发生的周内天: GPS: 从周日至周六为 1~7; BDS: 从周日至周六为 0~6

☞ 正闰秒发生在该日的 23:59:59

#### 1.4.6.4 CWOUT

输出干扰检测信息

消息格式	\$CWOUT, CWFlagOut, CWRatioOut	
例子	\$CWOUT, 1, 0	
描述	输出干扰检测信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
CWFlagOut	UINT	干扰标志
		1：无干扰
		2：有干扰
		3：干扰信号强，已影响接收机定位
CWRatioOut	UINT	干扰强度，0~255， 0 代表无干扰，255 表示干扰很强

## 1.5 默认配置

### 1.5.1 串口设置 (CFGPR1)

参数名	默认配置	说明
串口 1		
baud	9600	
inProto	129	输入 UNICORE 协议+RTCM3.2 协议
outProto	3	输出 UNICORE 协议 + NMEA 协议
串口 2		
baud	9600	
inProto	1	输入 UNICORE 协议
outProto	3	输出 UNICORE 协议 + NMEA 协议

### 1.5.2 消息设置 (CFGMSG)

#### 消息输出频度

参数名	默认配置	说明
NMEA Message		
GGA	1	1Hz 输出
GLL	1	1Hz 输出
GSA	1	1Hz 输出
GSV	1	1Hz 输出
RMC	1	1Hz 输出
VTG	0	关闭
ZDA	0	关闭
GST	0	关闭
Navigation Result Message		
POS	0	关闭
VEL	0	关闭
TIME	0	关闭
ACC	0	关闭

### 1.5.3 定位配置 (CFGNAV)

参数名	默认配置	说明
measRate	1000	1Hz 观测量频度 (无效)
navRate	1000	1Hz 定位频度
correctionMask	3	电离层和对流层修正开启



#### 1.5.4 NMEA 配置 (CFGNMEA)

参数名	默认配置	说明
nmeaVer	H51	在 NMEA 标准 version 4.1 基础上扩展北斗相关的语句

#### 1.5.5 卫星系统配置 (CFGSYS)

参数名	默认配置	说明
sysMask	h11	跟踪 GPS 与北斗卫星

#### 1.5.6 干扰检测配置 (CFGCWOUT)

参数名	默认配置	说明
CWOutCtrl	0	关闭

## 2 原始观测量协议

### 2.1 消息的格式

二进制 RTCM 消息。

### 2.2 RAW Measurement Message

#### 2.2.1 RTCM MSM

RTCM 多频观测量消息，仅支持输出 MSM4，GPS 观测量消息编号为 1074，BD 观测量消息编号为 1124（RTCM 扩展协议，协议内容出消息编号外其他均为 GPS MSM4 内容相同，详见 RTCM3.2 协议说明）。另外，如关闭此消息输出，则其他 RTCM 消息同时也会被关闭。

#### 2.2.2 RTCM EPH

RTCM 星历消息，GPS 星历消息编号为 1019，BD 星历消息编号为 63，其中 BD 星历消息为 RTCM 扩展协议，协议内容如下：

内容	数据类型	字长(bit)	比例因子	单位
帧头	UINT8 (0xD3)	8		
Reserved	0	6		
Message Len	UINT10	10		Byte
Message No.	UINT12 (63)	12		
Satellite ID	UINT6	6		
Week	UINT13	13		
URA	UINT4	4		
IDOT	INT14	14	2-43	PI/s
AODE	UIINT5	5		
toc	UINT17	17		s
af2	INT11	11	2-66	s/s <sup>2</sup>
af1	INT22	22	2-50	s/s
af0	INT24	24	2-33	s
AODC	UINT5	5		
crs	INT18	18	2-6	m
delta_n	INT16	16	2-43	PI/s
m0	INT32	32	2-31	PI
cuc	INT18	18	2-31	rad

ecc	UINT32	32	2-33	
cus	INT18	18	2-31	rad
sqrta	UINT32	32	2-19	m1/2
toe	UINT17	17		s
cic	INT18	18	2-31	rad
Omega0	INT32	32	2-31	PI
cis	INT18	18	2-31	rad
i0	INT32	32	2-31	PI
crc	INT18	18	2-6	m
omega	INT32	32	2-31	PI
OmegaDot	INT24	24	2-43	PI/s
tgdl	INT10	10	1e-10	s
tgdl2	INT10	10	1e-10	s
health	UINT1	1		
8bit 对齐补 0		x		
CRC24 校验和	UINT24	24		

各项参数具体含义参见 BDS-ICD 2.0。

### 2.2.3 RTCM STM

RTCM 基站坐标消息，消息编号 1005，详见 RTCM3.2 协议。输出基站坐标消息的条件是接收机处于静态授时模式，参见 1.4.2.4 节，需要使用\$CFGTM 命令设置正确的基站位置后，或设置为自主优化模式并且已经完成位置优化后才会输出 RTCM 基站坐标消息，在此模式下如发生天线移动并且接收机已经检测到移动，则基站坐标消息停止。