

Air510W

搜星快

定位准

功耗低

文档全

产品使用手册 v1.4

目录

一、概述	5
二、主要特性	5
三、性能指标	6
四、 模块管脚定义	7
五、参考设计（无源天线）	8
六、天线设计	9
6.1 无源天线	9
6.2 有源天线	9
七、模块尺寸封装	11
7.1 模块实物图	11
7.2 模块尺寸图	11
7.3 推荐 PCB 封装	12
7.4 存储和生产	12
7.4.1 存储	12
7.4.2 生产焊接	13
八、调试工具	15
九、NMEA 自定义协议	16
9.1 消息格式	16
9.2 校验和	16
9.3 数据类型	17
9.4 消息定义	18
(1) RESET（复位）	18
(2) 命令回显功能	19
(3) OK	19
(4) FAIL	19
(5) CFGPRT（输出接口配置）	19
(6) CFGMSG(输出消息配置)	21
(7) CFGNMEA（NMEA 协议版本配置）	23
(8) CFGDYN(动态配置)	23
(9) CFGGEOID(高程配置)	24
(10) CFGSAVE 命令保存	25
(11) CFGLOAD (加载用户配置)	26
(12) CFGCLR(清除配置)	27
(13) CFGCWOUT(干扰检测配置和输出)	27
(14) AIDTIME（输入时间辅助信息）	30
(15) AIDPOS(输入位置辅助信息）	30
(16) CFGNAV(定位结果输出频率配置)	31
(17) AIDINFO(查询辅助数据信息)	32
(18) CFGTP (PPS 脉冲设置)	33
(19) CFGNMEAPREC (NMEA 输出精度)	34
(20) CFGGEOFENC(配置电子围栏)	35

(21) SETGEOFENCE (启动或关闭电子围栏)	36
(22) REQGEOFENCE (查询当前电子围栏状态)	37
(23) GEOFENCESTATUS(当前电子围栏状态)	37
(24) GEOFENCERESULT (电子围栏结果)	38
(25) CFGLP(低功耗配置)	38
(26) CFGAREPH(主动请求星历配置)	40
9.5 定位结果消息	41
(1) NAVPOS	41
(2) NAVVEL	42
(3) NAVTIME	42
(4) NAVACC	43
十、NMEA 0183 协议	44
10.1 语句参数说明	45
(1) GGA	45
(2) GLL	46
(3) GSA	47
(4) GSV	48
(5) RMC	49
(6) VTG	50

修改记录:

版本号	修改记录	日期	作者
V1.4	修改有源天线参考设计	2026-09-22	刘晶晶
V1.3	可支持的数据更新频率修改为 1/2/4/5HZ	2026-4-20	刘晶晶
V1.2	增加 V_BCKP 脚的电压范围限制	2026-4-13	刘晶晶
V1.1	修改第五、六章节参考设计部分	2025-12-19	刘晶晶
V1.0	第一版	2025-11-17	刘晶晶

一、概述

Air510W 是一款单频多系统米级定位精度的卫星导航定位模块，支持 BDS、GPS、Galileo、GLONASS、QZSS，可多系统同时联合定位。模块采用了射频基带一体化设计，集成了 DC/DC、LDO、射频前端、低功耗应用处理器、RTC 和电源管理，可通过纽扣电池或法拉电容给 RTC、备份 RAM 供电，减少首次定位时间，可广泛应用于车载定位与导航设备、高精度授时、安全监测、测量测绘、精准农业等对导航/定位/授时有需求的领域。

二、主要特性

- 支持 BDS、GPS、Galileo、GLONASS、QZSS 单频多系统定位；
- 搭配合宙 4G 模组可支持 A-GNSS 辅助定位；
- 支持 3.3V 有源天线供电电源；
- 电压输入范围 3.3 ~ 4.35V，内部集成了 3.3V LDO；
- 支持 PPS 输出；
- UART/PPS 电平为 3.3V；
- 尺寸极小，只有 10.1*9.7*2.0 mm；
- LCC 邮票孔封装，共 18 引脚；
- 输出指令格式：支持 NMEA 4.10 和 NMEA 4.11 版本；

三、性能指标

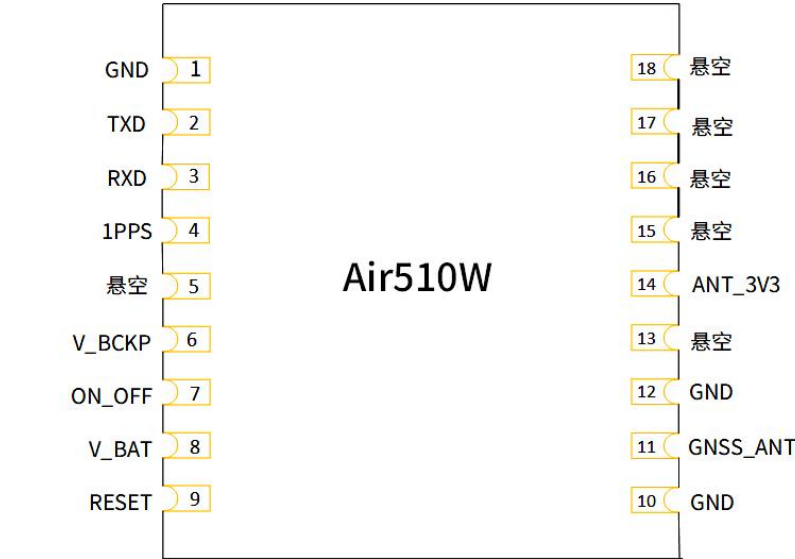
基本信息	
工作电压	3.3 ~ 4.35V
更新频率	1 / 2 / 4 / 5HZ
支持频点	BDS: B1I、B1C GPS: L1C/A、L1C GLONASS: G1 Galileo: E1B/C QZSS: L1C/A
默认串口波特率	115200bps
精度指标	
定位精度 ¹	< 2m
1PPS	20ns(24h RMS)
速率精度 ²	0.1m/s
冷启动	
TTFF (s)	26 (@-130dBm)
定位精度 (m)	2
热启动	
TTFF (s)	1(@-130dBm)
定位精度 (m)	2
重捕获	
TTFF (s)	2(@-130dBm)
定位精度 (m)	2
灵敏度	
冷启动	-149dBm@GNSS
跟踪	-165dBm@GNSS
重捕获	-159dBm@GNSS
应用限制	
加速度	≤ 4g
高度	18000m
速度	500m/s

¹ 定位精度:模拟器下-130dBm, 水平定位精度

² 速率精度:模拟器下 33m/s(米每秒)直线匀速运动场景

四、模块管脚定义

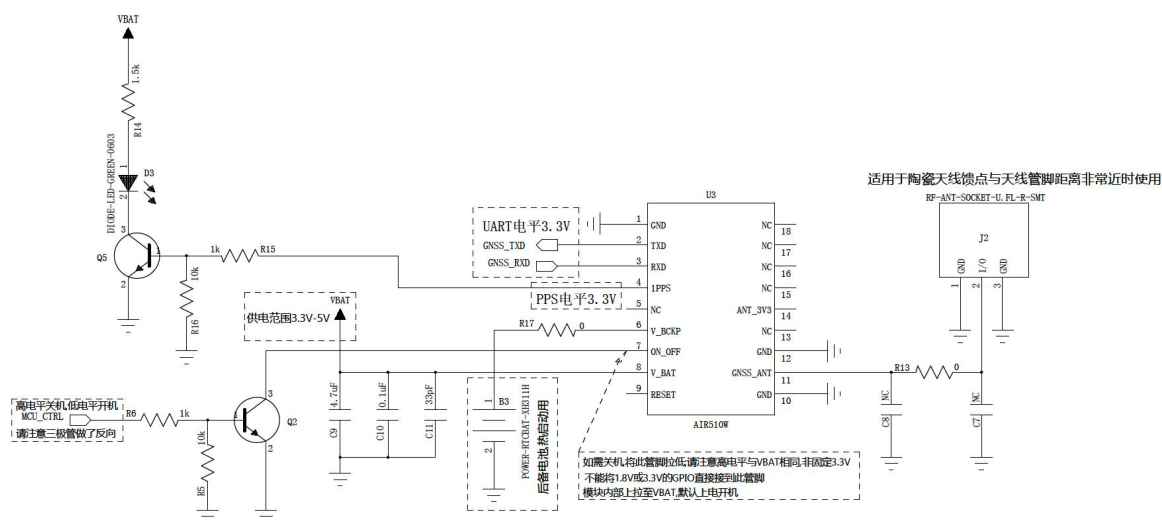
模块管脚示意图:



管脚功能说明如下:

引脚号	引脚名	功能	使用说明
1	GND		
2	TXD	串口数据发送	3.3V 电平
3	RXD	串口数据接收	3.3V 电平
4	1PPS	秒脉冲同步信号	3.3V 电平
5	悬空		
6	V_BCKP	RTC 后备电源，星历保持热启动。 电压范围：1.7V~3.6V 若不需要热启动功能，该管脚可悬空。	如果使用到该引脚，请确保 V_BCKP 引脚在主电上电之前供电，或 V_BCKP 引脚和主电同时上电。 V_BCKP 引脚不可在主电上电后再上电。
7	ON_OFF	可设置模块工作状态	内部上拉。拉低关闭模块，正常工作保持高电平或悬空。
8	V_BAT	模块主电源，3.3V~4.35V	
9	RESET	模块复位管脚	内部上拉，低有效
10	GND	参考地	
11	GNSS_ANT	GNSS 天线输入	仅适用于 3.3V 供电的有源天线
12	GND	参考地	
13	悬空		
14	ANT_3V3	有源天线供电管脚	
15-18	悬空		

五、参考设计 (无源天线)



(更多细节请下载参考设计文件: <https://docs.openluat.com/air510w/product/shouce/>)

设计注意事项:

- > VBAT 供电电压范围 3.3-4.35V, 典型 3.3V 供电, 建议采用低纹波的 LDO 电源, 将纹波控制在 50mV 以内;
- > 如果需要热启动快速定位, 则 V_BCKP 外接一个可充电的钮扣电池或者法拉电容 (V_BCKP 电压范围 1.7V-3.6V) 。注意钮扣电池或法拉电容的最大可充电电压应大于 VBAT + 0.3V。如果不需要热启动, V_BCKP 可悬空。
- > 模块附近尽量不要走其它频率高、幅度大的数字信号, 模块下面建议全部铺地;
- > 模块尽量靠近 GPS 天线放置, 天线走线控制 50 欧姆阻抗匹配, 走线尽量短, 避免走锐角或直线。
- > 串口 TXD,RXD 是 3.3V 电平, 用户可用此串口接收导航定位数据。
- > GNSS 模块是温度敏感设备, 温度剧烈变化可能会导致其性能降低, 使用中尽量远离高温器件与大功率发热器件。

六、天线设计

6.1 无源天线

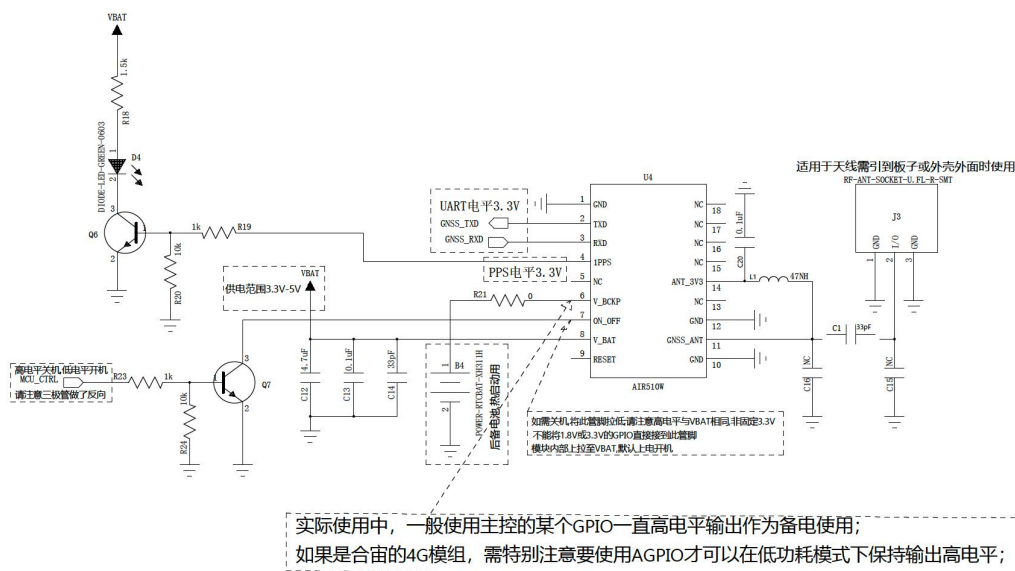
如果采用无源天线，建议天线与模块之间的走线尽可能的短，最理想的情况是 GNSS 模块直接放置在天线的背面，使模块的天线焊盘和 GNSS 天线馈点之间零距离，如下图所示：（天线直接焊在板子背面）



6.2 有源天线

若无源天线未经天线厂调试，在成本允许的情况下推荐优先采用有源天线，可以获得更好的定位效果。模块内部集成了 3.3V 有源天线供电电路，供电管脚 ANT_3V3，此管脚可以给外部有源天线馈电。

一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百



七、模块尺寸封装

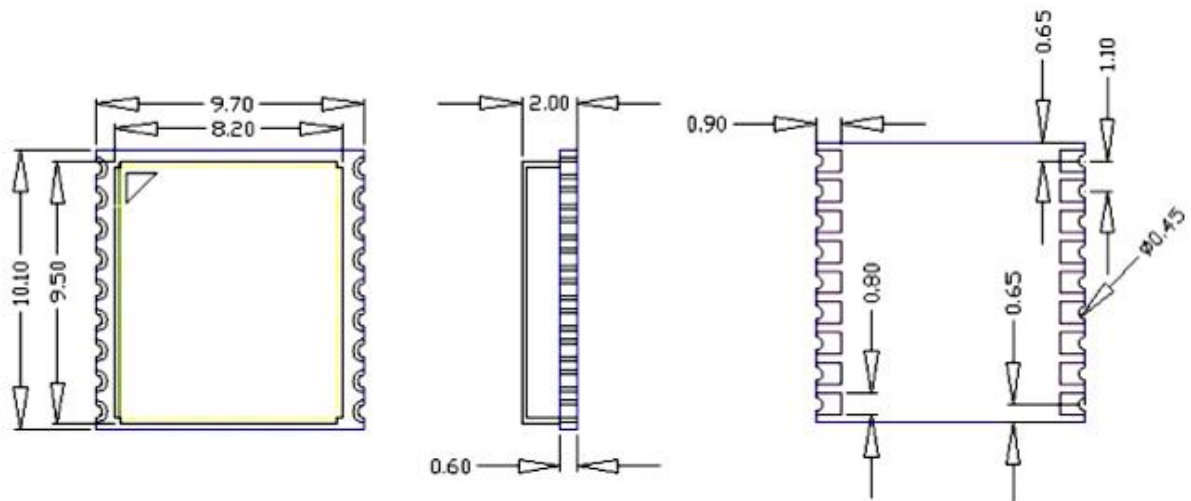
7.1 模块实物图



7.2 模块尺寸图

模块尺寸: 10.1*9.7*2.0 mm

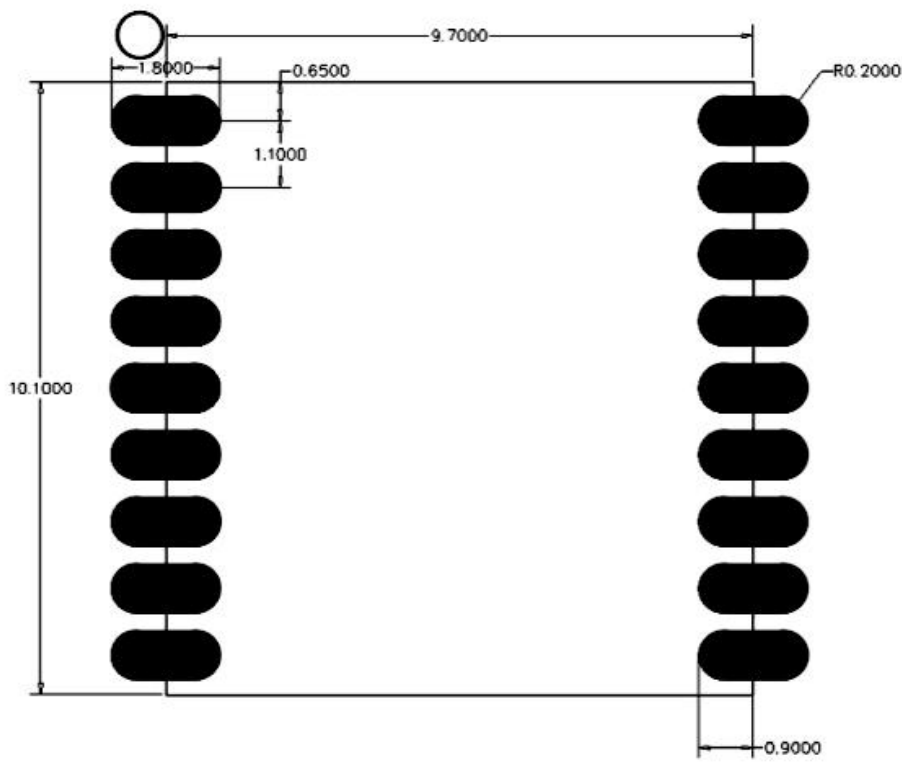
重量: 约 0.43g



(单位: mm 公差: $\pm 0.15\text{mm}$)

7.3 推荐 PCB 封装

单位: mm



7.4 存储和生产

7.4.1 存储

模块以真空密封袋的形式出货。模块的存储需遵循如下条件:

环境温度低于 40 摄氏度, 空气湿度小于 90%情况下, 模块可在真空密封袋中存放 12 个月。

当真空密封袋打开后, 若满足以下条件, 模块可直接进行回流焊或其它高温流程:

- 模块环境温度低于 30 摄氏度, 空气湿度小于 60%, 工厂在 72 小时以内完成

贴片。

- 空气湿度小于 10%

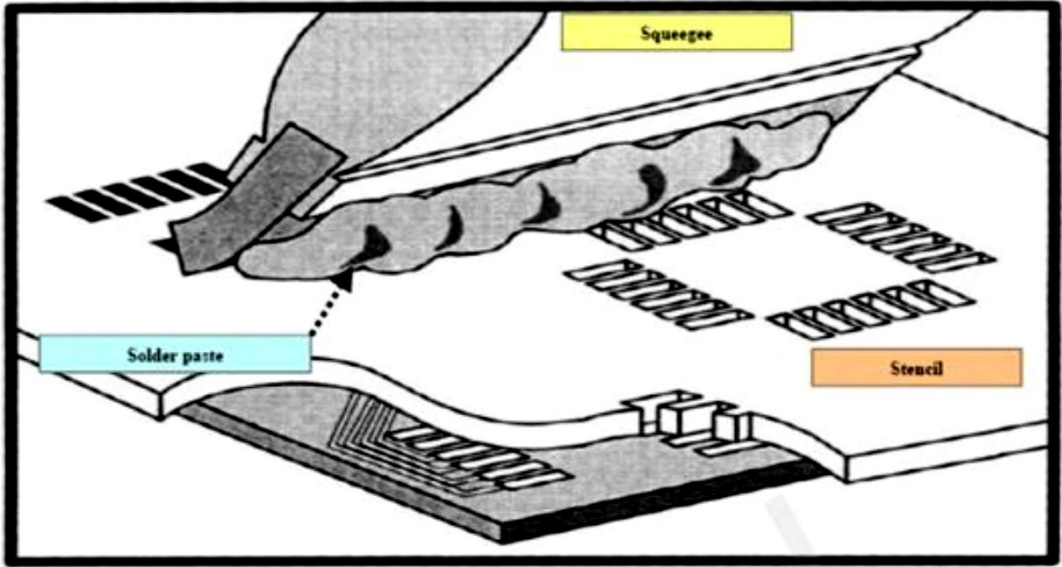
若模块处于如下条件，需要在贴片前进行烘烤：

- 当环境温度为 23 摄氏度（允许上下 5 摄氏度的波动）时，湿度指示卡显示湿度大于 10%
- 当真空密封袋打开后，模块环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，但工厂未能在 72 小时以内完成贴片
- 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于 10%
- 如果模块需要烘烤，请在 125 摄氏度下（允许上下 5 摄氏度的波动）烘烤 48 小时。

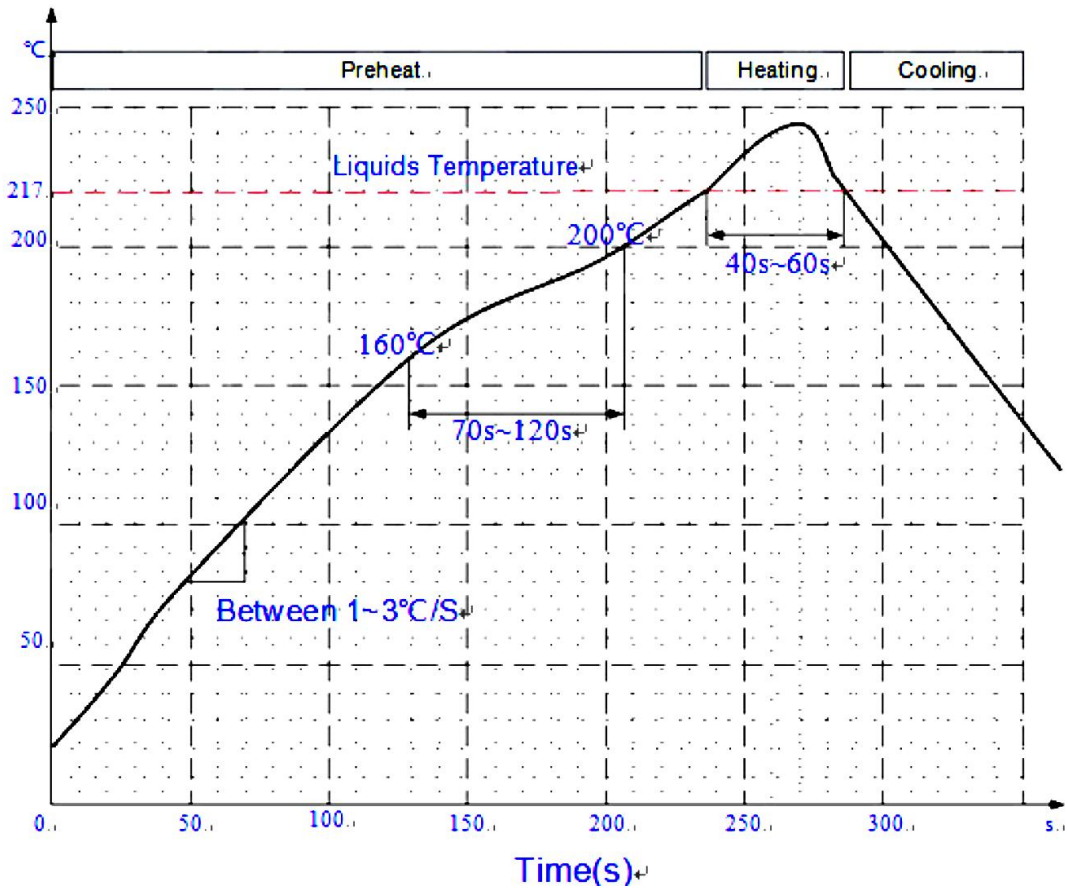
注意：模块的包装无法承受如此高温，在模块烘烤之前，请移除模块包装。如果只需要短时间的烘烤，请参考 IPC/JEDECJ-STD-033 规范。

7.4.2 生产焊接

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适，为保证模块印膏质量，Air510W 模块焊盘部分对应的钢网厚度应为 0.2mm。



为避免模块反复受热损伤，建议客户 PCB 板第一面完成回流焊后再贴模块。推荐的炉温曲线图如下图所示：

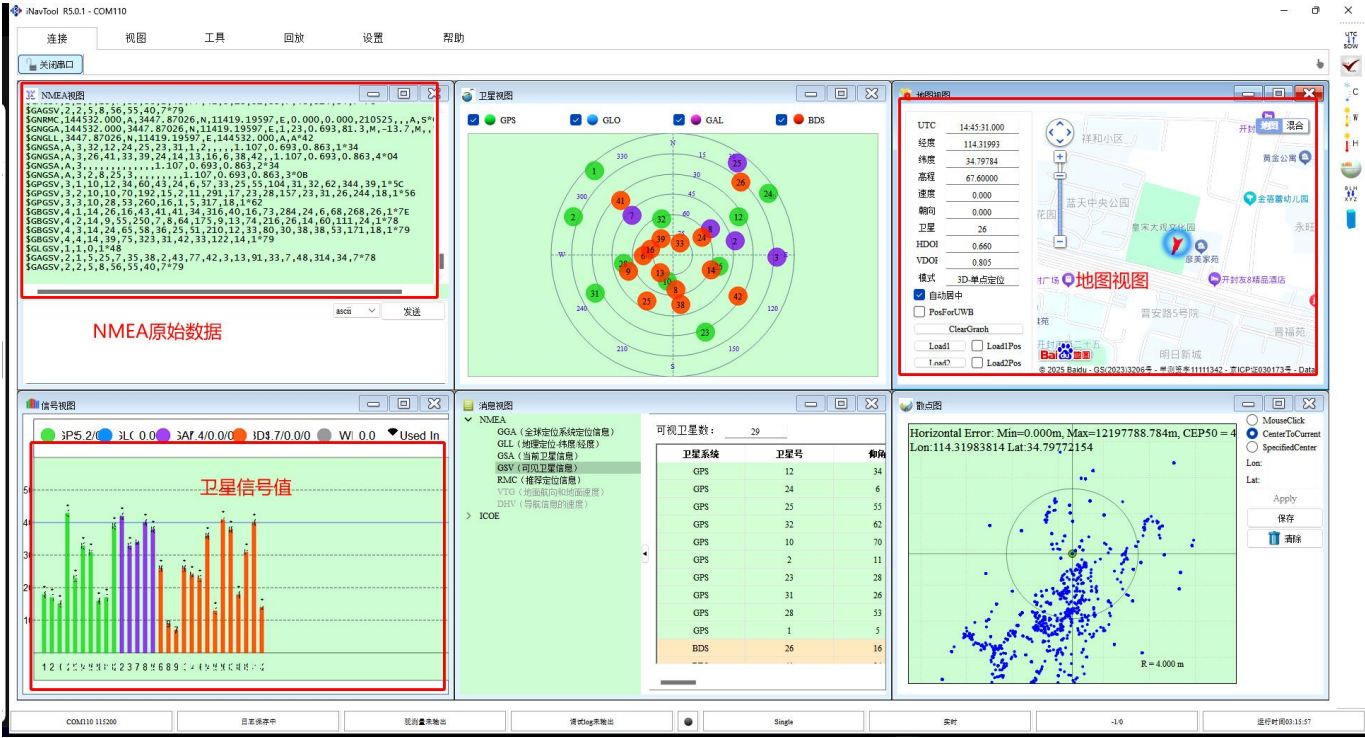


八、调试工具

iNavTool 是芯与物公司开发的 GNSS 接收机图形化卫星显示控制软件，旨在帮助 GNSS 用户便捷地对 GNSS 进行可视化操作，通过 iNavTool 用户可以对模块进行基本信息/收星状态/定位状态等信息的查看，同时支持功能设置，TTFF 测试，输出协议配置等。

工具下载：[iNavTool-V4261](#)

界面展示：



九、NMEA 自定义协议

9.1 消息格式

在自定义协议中，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`

- ❖ 输出的消息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，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；
- ❖ 大多数的消息名既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。

9.2 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是可选的。

- 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 SFAIL 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: SPDTINFO,*62

- 输出的消息中总会包含校验和。

9.3 数据类型

在 自定义协议中，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 $0 \sim 4,294,967,295(2^{32})$ ，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 $-2147483648 \sim 2147483647(2^{31})$ 。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 $-2^{1024} \sim 2^{1024}$ 。如 3.1415926, -9024.12367225。

9.4 消息定义

(1) RESET (复位)

消息格式	\$RESET,type,clrMask*cs	
例子	\$RESET,0,h01*0C	
描述	接收机复位	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
type	UINT	(该项不更改配置时可为空) 复位类型: 0-软件复位 1- 芯片复位 2-预留 3-接收机停止
clrMask	UINT	(该项不更改配置时可为空) 复位后清除接收机保存的历史信息,比特置 1 代表复位时清除; 该字段在 type=0 时有效 bit0-清除星历 bit2 -清除接收机位置和接收机时间 bit4 -清除电离层修正和 UTC 参数 bit7-清除历书 几种常用的启动方式, 参数列举如下: h00- 热启动 h01-温启动 hFF-冷启动
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意：

在发生闰秒时，冷启动复位后的接收机可能需要 25 分钟同步到 UTC 时间

(2) 命令回显功能

消息格式	用户命令
例子	\$CFGPRT,1,0,115200,1,3
描述	输出用户当前输入的命令
类型	输出
无参数	

(3) OK

消息格式	\$OK*cs	
例子	\$OK*04	
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	
参数定义		
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(4) FAIL

消息格式	\$FAIL,errorCode*cs	
例子	\$FAIL,0*1E	
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		
errorCode	UINT	错误代码 0-指令非法或参数格式错误 1-校验和错误
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(5) CFGPRT（输出接口配置）

读取端口配置

消息格式	\$CFGPRT,portID*cs
例子	\$CFGPRT,1*09
描述	读取接收机端口配置，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	端口号: 1 如果该项位空, 则输出当前端口的配置
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定/输出端口配置

消息格式	\$CFGPRT,portID,addr,baud,inPro,outPro*cs	
例子	\$CFGPRT,1,0,115200,1,3*3C	
描述	设定或输出端口的配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
portID	UINT	该端口号配置为 1。或者可为空，配置当前端口。
addr	UINT	默认为 0
baud	UINT	(该项不更改配置时可为空) 可选波特率： 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 / 230400 / 460800 / 921600 / 1500000 / 2000000 / 2500000 / 3000000 / 3500000 / 4000000
inPro	UINT	(该项不更改配置时可为空) 端口输入协议，对应 bit 置 1 代表开启； bit0 -本自定义协议；
outpro	UINT	(该项不更改配置时可为空) 端口输出协议，对应 bit 置 1 代表开启； bit0 -自定义协议；bit1-NMEA；bit2 -RTCM3.3； bit3 -Debug；bit5- 命令回显
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*）所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意:

- (1) 如需输出较高的数据频率, 请调高波特率, 否则会出现卫星信息不完整的情况;
- (2) 自定义协议不可关闭! 如关闭, 会导致指令无法接收。

(6) CFGMSG(输出消息配置)

读取消息输出配置

消息格式	\$CFGMSG,msgClass,msgID,cycle,portID*cs	
例子	\$CFGMSG,0,1,,1*07	
描述	读取接收机消息配置，接收机收到此命令后输出 CFGMSG 配置信息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
msgClass	UINT	消息类别（见下表 1-1 消息的类别和 ID）
msgID	UINT	消息代号（见下表 1-1 消息的类别和 ID）
cycle	UINT	输出频度。该值默认为空
portID	UINT	端口号，参考 CFGPRT 指令
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定/输出消息输出频度

消息格式	\$CFGMSG,msgClass,msgID,cycle,portID*cs	
例子	\$CFGMSG,0,1,1,1*1A	
描述	设置或输出接收机消息的配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
msgClass	UINT	消息类别（见下表 1-1 消息的类别和 ID）
msgID	UINT	消息代号（见下表 1-1 消息的类别和 ID） 如果为空，则代表该类别下的所有消息
cycle	UINT	输出频度。消息的实际输出频度基于接收机的定位频度。 比如,当通过 CFGNAV 配置接收机的定位频度为 4Hz 时： 如果 cycle 设定为 1,则该消息每秒输出 4 次； 如果 cycl 设定为 2, 则该消息每秒输出 2 次； 如果 tycle 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。
portID	UINT	端口号，为 1
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

表 1-1 消息的类别和 ID

消息名	类别	ID	Cyle
GGA	0	0	0 ~ 255
GLL	0	1	0 ~ 255
GSA	0	2	0 ~ 255
GSV	0	3	0 ~ 255
RMC	0	4	0 ~ 255
VTG	0	5	0 ~ 255
ZDA	0	6	0 ~ 255
GST	0	7	0 ~ 255
GNS	0	8	0 ~ 255
DHV	0	11	0 ~ 255
NAVPOS	1	0	0 ~ 255
NAVVEL	1	1	0 ~ 255
NAVTIME	1	2	0 ~ 255
NAVACC	1	3	0 ~ 255
LSF	3	0	0 ~ 255

(7) CFGNMEA (NMEA 协议版本配置)

读取 NMEA 配置

消息格式	\$CFGNMEA,*cs	
例子	\$CFGNMEA,*69	
描述	读取 NMEA 输出版本，接收机收到此命令后输出 CFGNMEA 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定/输出 NMEA 配置

消息格式	\$CFGNMEA,nmeaVer*cs	
例子	\$CFGNMEA,h52*06	
描述	设定或输出 NMEA 输出版本配置	
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 h51-NMEA 4.11 h52-NMEA 4.1X(默认版本) (NMEA 4.1X 版本目前兼容了 NMEA 4.10 和 NMEA 4.11)
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(8) CFGDYN(动态配置)

读取当前动态配置

消息格式	\$CFGDYN,*cs	
例子	\$CFGDYN,*3D	
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	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定/输出动态配置

消息格式	\$CFGDYN,dynModel,staticHoldThresh*cs	
例子	\$CFGDYN,0,0*11	
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
dynModel	UINT	动态模型 0 - 默认配置；1-动态；2-静态 默认配置为 0
staticHoldThresh	UINT	进入静态保持的速度阈值，有效范围 0-100，单位为厘米/秒； - 当 dynModel =1，配置速度阈值，当速度小于阈值时，进入静态保持状态，当速度大于阈值时，退出静态保持变为动态输出；速度阈值为 0 或缺省状态，为动态输出； - 当 dynModel =2，为静态输出，不进入静态保持状态，速度阈值不生效，不需要配置该参数。 - 默认配置为 0
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意:

1. 当动态输出时、设置静态保持速度阈值大于 100，则指令不生效；
2. 当静态输出时，静态保持速度阈值是不生效的;速度缺省时的指令，如
\$CFGDYN,1,。

(9) CFGGEOD(高程配置)

读取高程配置

消息格式	\$CFGGEOID *cs	
例子	\$CFGGEOID,*2E	
描述	读取当前的高程配置，接收机收到此命令后输出 CFGGEOID 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定/输出定位配置

消息格式	\$CFGGEOID,Model*cs	
例子	\$CFGGEOID,1*1F	
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
Model	UINT	(该项不更改配置时可为空) 0 -高程输出为椭球高 1 -高程输出为海拔高(默认值)
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(10) CFGSAVE 命令保存

消息格式	\$CFGSAVE,mask *cs	
例子	\$CFGSAVE,h0F*71	
描述	存储当前接收机配置，当前的配置被存储到存储器中	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
mask	UINT	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 -保留 bit7-CFGDYN 等配置 bit8-POWERSAVE 配置 bit9-CFGCWOUT 配置 如果为空，则保存所有的配置。
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意:

该指令需要在 V_BCKP 脚（备电脚）不断电的情况下使用。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接收机配置损坏，此时接收机配置将恢复到出厂设置

(11) CFGLOAD (加载用户配置)

该命令修改的配置在复位接收机后生效

消息格式	\$CFGLOAD,mask*cs	
例子	\$CFGLOAD,h0F*76	
描述	加载为 Flash 中存储的配置	
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 bit0-CFGPRT 下配置 bit1-CFGMSG 和 CFGNMEA 配置 bit2-CFGNAV 配置 bit3-CFGTP 配置 bi4-保留 bit5-保留 bit6-保留 bit7 -CFGDYN 等配置 bit8-POWERSAVE 配置 bit9-CFGCWOUT 配置 如果为空，则加载所有的配置
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(12) CFGCLR(清除配置)

消息格式	\$CFGCLR,mask*cs	
例子	\$CFGCLR,h0F*2D	
描述	清除当前接收机配置输入	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
mask	UINT	要清除的配置种类 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-保留 bit7-CFGDYN 等配置 bit8-POWERSAVE 配置 bit9-CFGCWOUT 配置 如果为空，则清除所有的配置
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意：该命令修改的配置在复位接收机后生效

(13) CFGCWOUT(干扰检测配置和输出)

查询干扰检测语句配置

消息格式	\$CFGCWOUT,*cs	
例子	\$CFGCWOUT,*34	
描述	读取干扰检测语句输出配置，接收机收到此命令后输出 CFGCWOUT 语句	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定干扰检测语句配置

消息格式	\$CFGCWOUT,AICtrl,CWOutCtrl*cs	
例子	\$CFGCWOUT,1,1*18	
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
AICtrl	UINT	AICtrl: 0:关闭抗干扰功能;(默认值) 1:打开抗干扰功能
CWOutCtrl	UINT	0:关闭 CWOUT 输出语句(默认值) 1:打开 CWOUT 输出语句 注意:只有抗干扰功能打开时, CWOUT 才有输出
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意: CFGCWOUT 语句默认 2 秒打印一次。

CWOUT 输出干扰检测信息

消息格式	\$CWOUT,CWFlagOut,CWToneFreqOut,CWRatioOut*cs	
例子	\$CWOUT1,1575420000,-90*7E	
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 0:无干扰; 1:有干扰, 且经滤波后干扰信号强度小于等于-85dBm; 2:有干扰, 且经滤波后干扰信号强度大于-85dBm, 已影响接收机定位;
CWToneFreqOut	UINT	干扰信号频率, 单位 Hz
CWRatioOut	UINT	干扰强度, 单位 dBm, 线性范围小于等于-80dBm
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意: CWOUT 语句仅在发送\$CFGCWOUT,1,1 后才输出。

RCVSTATE (输出 AGC 增益信息和宽带干扰强度信息)

消息格式	\$RCVSTATE,AGCGain,BBJammingLevel	
例子	\$RCVSTATE,0,1	
描述	输出 AGC 增益信息和宽带干扰强度信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
AGCGain	UINT	AGC 增益值 有效值：0~127，0 表示接收机饱和，增益最小
BBJammingLevel	UINT	宽带干扰强度等级 0：基本无宽带干扰 1：中等强度宽带干扰，接收机可以定位 2：高强度宽带干扰，接收机失定位 9：当前干扰强度未知

注意: RCVSTATE 语句仅在发送\$CFGWOUT,1,1 后才输出

(14) AIDTIME (输入时间辅助信息)

消息格式	\$AIDTIME,year,month,day,hour,minute,second,millisecond*cs	
例子	\$AIDTIME,2021,4,9,17,41,36,200*4D	
描述	输入时间辅助信息，UTC 时间	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
year	UINT	年
month	UINT	月
day	UINT	日
hour	UINT	时
minute	UINT	分
second	UINT	秒
millisecond	UINT	毫秒
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(15) AIDPOS(输入位置辅助信息)

消息格式	\$AIDPOS,Latitude,N,Longitude,E,altitude*cs	
例子	\$AIDPOS,4002.229934,N,11618.096855,E,37.254*07	
描述	输入位置辅助信息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
Latitude	DOUBLE	纬度，格式为 ddmm.mmmmmm dd-度 mm.mmmmmm-分
N	STRING	北纬或南纬指示 N-北纬；S-南纬
Longitude	DOUBLE	经度，格式为 dddmm.mmmmmm ddd-度 mm.mmmmmm-分
E	STRING	东经或西经指示 E-东经；W-西经
altitude	DOUBLE	椭圆高，单位：米
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(16) CFGNAV(定位结果输出频率配置)

读取定位配置

消息格式	\$CFGNAV,*cs	
例子	\$CFGNAV,*37	
描述	读取接收机定位配置，接收机收到此命令后输出 CFGNAV 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定/输出定位配置

消息格式	\$CFGNAV,measRate,navRate*cs	
例子	\$CFGNAV,1000,1000*1B	
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	(该项不更改配置时可为空) 观测量频度，单位为 ms； 1000(1Hz)(默认)； 500(2Hz)； 250(4Hz)； 200(5Hz)
navRate	UINT	(该项不更改配置时可为空) 定位频度，单位为 ms； 1000(1Hz)(默认)； 500(2Hz)； 250(4Hz)； 200(5Hz)
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

注意：

- (1) 配置输出频率比较高时，需要调高串口波特率，否则会出现卫星信息不完整的情况。
- (2) 建议 MeasRate 与 NavRate 设置成相同的；若设置不同，NavRate 必须为 MeasRate 整倍数。

(17) AIDINFO(查询辅助数据信息)

查询辅助数据信息

消息格式	\$AIDINFO,*CS	
例子	\$AIDINFO,*6E	
描述	查询辅助数据的状态， 接收机收到此命令后输出\$AIDINFO 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

输出辅助数据信息

消息格式	\$AIDINFO,GPSRS,GPSUS,BDSRS,BDSUS,GALRS,GALUS,GLORS,GLOUS,AT ype*cs	
例子	\$AIDINFO,0x00FFDFFFFFF,0x00FFDFFFFFF,0x0000000000,0x0000000000,0x0 000000000,0x0000000000,0x0000000000,0x0000000000,0x00000111*27	
描述	输出辅助数据的状态和辅助类型	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
GPSRS	UINT64	GPS 星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则相 应 bit 置 1。如果 GPS 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
GPSUS	UINT64	GPS 星历有效且可用于定位，则相应 bit 置 1，如果 GPS 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
BDSRS	UINT64	BDS 星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则 相应 bit 置 1。如果 BDS 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
BDSUS	UINT64	BDS 星历有效且可用于定位，则相应 bit 置 1；如果 BDS 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
GALRS	UINT64	GAL 星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则 相应 bit 置 1。如果 GAL 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
GALUS	UINT64	GAL 星历有效且可用于定位，则相应 bit 置 1，如果 GAL 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
GLORS	UINT64	GLO 星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过，则 相应 bit 置 1。如果 GLO 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
GLOUS	UINT64	GLO 星历有效日可用于定位，则相应 bit 置 1，如果

		GLO 系统没有 enable，则此字段为 0x0000000000
Atype	UINT32	辅助类型 bit0-3:有 GPS/BDS/GAL/GLO 星历辅助 bit4:使用辅助位置 Bit5:使用辅助位置 Bit6-7: reserve Bit8:使用辅助时间 Bit9:使用辅助时间 Bit10-15: reserve Bit31: reserve
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(18) CFGTP (PPS 脉冲设置)

消息格式	\$CFGTP,interval,length,flag,antDelay,rfDelay,usrDelay*cs	
例子	\$CFGTP,1000000,500000,1,0,800,0*7B	
描述	设定或输出授时配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
interval	UINT	(该项默认 1000000，不需要更改配置时可为空) 授时脉冲宽度,单位为 us;
length	UINT	(该项不需要更改配置时可为空) 授时脉冲宽度,单位为 us; (1000<=取值<interval，默认 100000，按 1000us 的整数倍设置) (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	(该项不需要更改配置时可为空) 授时脉冲的配置: bit0 0-关闭授时脉冲输出 1-打开授时脉冲输出(默认) bit1 0-上升沿与整秒对齐(默认) 1-下降沿与整秒对齐 1 bit2 0-授时可靠时输出(默认)

		1-总是输出授时脉冲
antDelay	INT	(该项不需要更改配置时可为空) 天线延迟, 单位为 ns;(取值-32768~32767, 默认 0)
rfDelay	INT	(该项不需要更改配置时可为空) 射频单元延迟, 单位为 ns;(取值-32768~32767, 默认 0)
usrDelay	INT	(该项不需要更改配置时可为空) 用户设定的延迟, 单位为 ns, 默认为 0。 修改延迟可能会导致秒脉冲在调整期内精度下降
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(19) CFGNMEAPREC (NMEA 输出精度)

读取 NMEA 经纬高保留小数点后的位数

消息格式	\$CFGNMEAPREC,*CS	
例子	\$CFGNMEAPREC,*6D	
描述	读取当前 NMEA 经纬高小数点后位数	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

设定经纬高保留小数点后的位数

消息格式	\$CFGNMEAPREC,LatLonNum,AltNum*cs	
例子	\$CFGNMEAPREC,5,1*45	
描述	设置当前 NMEA 经纬高小数点后位数	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
LatLonNum	UINT	7 - 表示 NMEA 中经纬度显示小数点后 7 位 5 - 表示 NMEA 中经纬度显示小数点后 5 位(默认);
AltNum	UINT	3 - 表示 NMEA 中高度显示小数点后 3 位; 1- 表示 NMEA 中高度显示小数点后 1 位(默认);
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(20) CFGGEOFENC(配置电子围栏)

读取电子围栏配置参数

消息格式	\$CFGGEOFENCE,RW,GeolD*cs	
例子	\$CFGGEOFENCE,0,1*45	
描述	读取电子围栏配置参数	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
RW	UINT	0 - 读取电子围栏参数 1- 配置电子围栏参数
GeolD	UINT	电子围栏的 ID 号, 最多支持 3 个电子围栏, 取值范围 0~2
cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符进行异或得到的十六进制数。

配置电子围栏参数

消息格式	\$CFGGEOFENCE, RW,GeoID,GeoMode,Geoshape, Lat0, Lon0,Lat1/Radius, Lon1,Lat2, Lon2,Lat3, Lon3*cs	
例子	\$CFGGEOFENCE,1,0,3,0,31.207092,121.623753 5,0,0,0,0,0*7B \$CFGGEOFENCE,1,1,3,2,31.208021,121.623753,31.205933,121.62626,31.205933,121.62116,0,0*7E	
描述	配置电子围栏参数	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
RW	UINT	0- 读取电子围栏参数 1- 配置电子围栏参数
GeoID	UINT	电子围栏的 ID 号, 最多支持 3 个电子围栏, 取值范围 0~2
GeoMode	UINT	电子围栏上报方式 0-不上报 1-进入电子围栏上报 2-离开电子围栏上报 3-进入和离开电子围栏都上报
GeoShape	UINT	电子围栏形状设置 0-圆, 传入圆心和半径 1-圆, 传入圆心和圆上一个点, 顶点坐标的单位为角度 2-三角形, 传入 3 个顶点坐标, 顶点坐标的单位为角度 3-凸四边形, 传入 4 个顶点坐标, 必须按顺时针方式, 顶点坐标的单位为角度
Lat0, Lon0	DOUBLE	GeoShape=0,1 时, 圆心坐标

		Geoshape=2,3 时，第 1 个顶点坐标
Lat1/Radius	DOUBLE	GeoShape=0 时，圆的半径 Geoshape=1 时，圆上点的纬度值 Geoshape=2,3 时，第 2 个顶点坐标的纬度值
Lon1	DOUBLE	Geoshape=1 时，圆上点的经度值 Geoshape=2,3 时，第 2 个顶点坐标的经度值
Lat2, Lon2	DOUBLE	Geoshape=2, 3 时，第 3 个顶点坐标
Lat3, Lon3	DOUBLE	Geoshape=2, 3 时，第 3 个顶点坐标
Lat3, Lon3	DOUBLE	Geoshape=3 时，第 4 个顶点坐标
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(21) SETGEOFENCE （启动或关闭电子围栏）

读取当前电子围栏启动/关闭状态

消息格式	\$SETGEOFENCE,*cs	
例子	\$SETGEOFENCE,*68	
描述	读取当前电子围栏处于启动或关闭状态	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

启动/关闭电子围栏

消息格式	\$SETGEOFENCE, GeoEn*cs	
例子	\$SETGEOFENCE,1*59	
描述	启动/关闭电子围栏	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
GeoEn	UINT	0-关闭电子围栏 1-打开电子围栏
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(22) REQGEOFENCE (查询当前电子围栏状态)

查询当前电子围栏状态

消息格式	\$REQGEOFENCE,GeoID*cs	
例子	\$REQGEOFENCE,1*5D	
描述	查询当前电子围栏状态， 输出\$GEOFENCESTATUS 语句	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
GeoID	UINT	电子围栏的 ID 号, 最多支持 3 个电子围栏, 取值范围 0~2
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(23) GEOFENCESTATUS(当前电子围栏状态)

输出当前电子围栏状态

消息格式	\$GEOFENCESTATUS,GeoID,Status*cs	
例子	\$GEOFENCESTATUS,1,1*12	
描述	输出当前电子围栏状态， 紧随 REQGEOFENCE 命令之后输出	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
GeoID	UINT	电子围栏的 ID 号, 最多支持 3 个电子围栏, 取值范围 0~2
Status	UINT	0-不确定 1-在电子围栏内 2-在电子围栏外
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(24) GEOFENCERESULT (电子围栏结果)

输出当前电子围栏结果

消息格式	\$GEOFENCERESULT,GeoID,Result*cs	
例子	\$GEOFENCERESULT,1,1*0F	
描述	当电子围栏达到上报条件时，输出当前电子围栏结果	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
GeoID	UINT	电子围栏的 ID 号, 最多支持 3 个电子围栏, 取值范围 0~2
Status	UINT	1-在电子围栏内 2-在电子围栏外
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(25) CFGLP(低功耗配置)

读取配置

消息格式	\$CFGLP	
例子	\$CFGLP	
描述	读取当前的低功耗配置，接收机收到此命令后输出 CFGLP 消息	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
无参数		

设定/输出定位配置

消息格式	\$CFGLP, AECONFIG,RFCONFIG,L5CONFIG,DUTYCONFIG	
例子	\$CFGLP,2,2,2,2	
描述	设定或输出低功耗配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
AECONFIG	UINT	0 - AE 常关 1- AE 常开: 2-根据实际情况自动开关 注意:AE 开的时候, DUTY 必须关闭
RFCONFIG	UINT	0-RF 增益常低 1-RF 增益常高 2-根据实际情况自动配置
L5CONFIG	UINT	0 - L5 常关 1 - L5 常开 2-根据实际情况自动开关
DUTYCONFIG	UINT	0 - DUTY 常关 1 - DUTY 常开 2-根据实际情况自动开关 注意:抗干扰打开的时候, DUTY 必须关闭

(26) CFGAREPH(主动请求星历配置)

查询辅助星历配置

消息格式	\$CFGAREPH	
例子	\$CFGAREPH	
描述	查询主动请求星历配置	
类型	输入	
参数定义		
参数名	类型	描述
无参数		

配置主动请求星历功能开关

消息格式	\$CFGAREPH,Type,saveFlag	
例子	\$CFGAREPH,1,1	
描述	配置主动请求星历开关。开启主动请求星历功能之后，芯片会根据星历数量自动判定是否需要注入星历，需要注入星历时，会打印\$EPHABNORMAL语句用于标识需要注入星历。	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
Type	UINT	配置是否开启主动请求星历功能 1: 开启 0: 关闭（默认）
saveFlag.	UINT	标识是否保存该指令 1: 保存 0: 不保存
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*）所有字符进行异或得到的十六进制数。

9.5 定位结果消息

(1) NAVPOS

消息格式	\$NAVPOS,Time,System,Quality,X,Y,Z,Lat,Lon,Height*cs	
例子	\$NAVPOS,28220100053,-2160481.168,4383619.1824084735.203,40.078998,116.236534,52.843847*1C	
描述	输出位置信息	
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，GPS>BDS>GAL>GLO。
System	UINT	当前定位使用的系统 bit0-GPS bit2-BDS bit5-GAL bit4-GLO
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	纬度，北纬为正。南纬为负，单位为度
lon	DOUBLE	经度，东经为正。西经为负，单位为度
height	DOUBLE	椭球高，单位为米
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(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	输出速度信息	
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，GPS>BDS>GAL>GLO。
System	UINT	当前定位使用的系统 bit0-GPS； bit2-BDS； bit5-GAL； bit4-GLO
Quality	UINT	当前定位质量 0-无效； 1-外部设置； 2-粗略； 3-精确
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， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(3) NAVTIME

消息格式	\$NAVTIME,GPST,GPST,GPST,BDWBDBDQ,GALW,GALT,GALQ,GLOW,GLOD,GIOT,GLOQ*cs	
例子	\$NAVTIME,2050,99974 .000222664,3,694,99960.000222685,3,1026,99974.000222660,3,6,1208,24356000222657,0*65	
描述	输出时间信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
GPST	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
BDW	UINT	BDS 周
BDT	DOUBLE	BDS 周内秒
BDQ	UINT	BDS 时间质量

GALW	UINT	GAL 周
GALT	DOUBLE	GAL 周内秒
GALQ	UINT	GAL 时间质量
GLOY	UINT	GLO 年
GLOD	UINT	GLO 天
GLOT	DOUBLE	GLO 天内秒
GLOQ	UINT	GLO 时间质量
cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

(4) NAVACC

消息格式	\$NAVAcC,Time,status,PAcC,VACC,CAcC,HAcc*cs	
例子	\$NAVACC,114732.000,A375,66,360000,297*4D	
描述	输出定位测速精度信息	
类型	输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
Time	UINT	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	DOUBLE	水平测速精度， 水平方向二维定位误差的均方差， 单位:0.001 米每秒
CAcc	DOUBLE	地面航向精度， 单位:0.001 度
HAcc	DOUBLE	垂直定位精度， 垂直方向定位误差的均方差， 单位:0.001 米
cs	STR	校验和， \$和*之间（不包括\$和*） 所有字符进行异或得到的十六进制数。

十、NMEA 0183 协议

NMEA-0183 协议采用 ASCII 码来传递定位信息，格式形如：

`$aacc,ddd,ddd,....,ddd,*hh`

- 1、“\$”：命令起始位
- 2、aacc：地址域，前两位为标识符（aa），后三位为语句名（ccc）
- 3、ddd…ddd：数据
- 4、“*”：校验和前缀（也可以作为语句数据结束的标志）
- 5、hh：校验和（check sum），\$与*之间所有字符 ASCII 码的校验和（各字节做异或运算，得到校验和后，再转换 16 进制格式的 ASCII 字符）

语句标识符：

标识符	含义
BD	BDS，北斗卫星系统
GP	GPS
GL	GLONASS
GA	Galileo
GN	GNSS，全球卫星导航系统

语句名：

语句名	功能含义
GGA	时间、位置、卫星数量
GLL	经度、纬度、UTC 时间
GSA	接收机操作模式，定位使用的卫星，DOP 值，定位状态
GSV	可见卫星信息、仰角、方位角、信噪比
RMC	时间、日期、位置、速度
VTG	地面速度信息

10.1 语句参数说明

(1) GGA

GGA	
描述	接收机时间、 位置及定位相关的数据
类型	输出
格式	\$-GGA,UTCtime,lat,uLat,lon,uLon,FS,numSv,HDOP,msl,uMsl,sep,uSep,diffAge,diffSta*cs
示例	\$GPGGA,235316.000,2959.9925,S,12000.0090,E,1,06,1.21,62.77,M,0.00,M,*7B

参数说明:

字段	名称	格式	参数说明
1	\$-GGA	STR	消息 ID, GGA 语句头, ‘-’ 为系统标识
2	UTCtime	STR	当前定位的 UTC 时间, 格式: hhmmss.sss
3	lat	STR	纬度, , 格式: ddmm.mmmm 前 2 字符表示度, 后面的字符表示分
4	uLat	STR	纬度方向: N-北, S-南
5	lon	STR	经度, 前 3 字符表示度, 后面的字符表示分, 格式: dddmm.mmmm
6	uLon	STR	经度方向: E-东, W-西
7	FS	UINT	指示当前定位状态标识, 该字段不应为空 0-无效; 1-单点定位; 2-差分定位
8	numSv	UINT	用于定位的卫星数目, 00~24
9	HDOP	DOUBLE	水平精度因子 (HDOP)
10	msl	DOUBLE	海拔高度, 即接收机天线相对于大地水准面的高度
11	uMsl	STR	高度单位, 米, 固定字符 M
12	sep	DOUBLE	参考椭球面与大地水准面之间的距离, “-” 表示大地水准面低于参考椭球面
13	uSep	STR	高度单位, 米, 固定字符 M
14	diffAge	DOUBLE	差分修正的数据龄期, 未使用 DGPS 时该域为空
15	diffSta	DOUBLE	差分参考站的 ID
16	cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果

(2) GLL

GLL	
描述	地理位置经度/纬度
类型	输出
格式	\$--GLL,Lat,N,Lon,E,Time,Valid,Mode*cs
示例	\$GPGLL,4004.74005,N,11614.19613,E,060845.000,A,A*6F

参数说明:

字段	名称	格式	参数说明
1	\$-GLL	STR	消息 ID, GLL 语句头, ‘-’ 为系统标识
2	Lat	STR	纬度, , 格式: ddmm.mmmm。 前 2 字符表示度, 后面的字符表示分
3	N	STR	纬度方向: N-北, S-南
4	Lon	STR	经度, 格式: dddmm.mmmm。前 3 字符表示度, 后面的字符表示分。
5	E	STR	经度方向: E-东, W-西
6	Time	STR	UTC 时间, 格式: hhmmss.sss
7	Valid	STR	位置有效标志。V-无效; A-有效。
8	Mode	STR	定位系统标识。 N-未定位; A-单点定位; D-差分定位
9	cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果

(3) GSA

GSA	
描述	用于定位的卫星编号与 DOP 信息。不管是否定位或者是否有可用卫星，都输出 GSA 语句；当接收机处于多系统联合工作时，每个系统的可用卫星对应一条 GSA 语句，每条 GSA 语句都包含根据组合卫星系统得到的 PDOP、HDOP 和 VDOP。
类型	输出
格式	\$ - GSA,smode,FS{,SVID},PDOP,HDOP,VDOP*cs
示例	\$GPGSA,A,3,05,21,31,12,18,29,2.56,1.21,2.25*01

参数说明:

字段	名称	格式	参数说明
1	\$-GSA	STR	消息 ID, GSA 语句头, ‘-’ 为系统标识
2	smode	STR	模式切换方式指示: M: 手动切换, 强制为 2D/3D 工作模式 A: 自动切换, 接收机自动切换为 2D/3D 工作模式
3	FS	UINT	定位状态标志: 1: 定位无效; 2: 2D 定位; 3: 3D 定位
4	{,SVID}	UINT	用于定位的卫星编号, 该字段共显示 12 颗可用卫星编号, 多于 12 颗时只输出前 12 颗, 不足 12 颗时不足的区域补空
5	PDOP	DOUBLE	位置精度因子 (PDOP)
6	HDOP	DOUBLE	水平精度因子 (HDOP)
7	VDOP	DOUBLE	垂直精度因子 (VDOP)
8	systemId	UINT	NMEA 所定义的 GNSS 系统 ID 号 仅 NMEA 4.1 及以上版本有效。 1: GPS/SBAS 系统; 2: GLONASS 系统; 3: GAL 系统; 4: BDS 系统; 5: QZSS 系统 6-NAVIC 系统 ID
9	cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果

(4) GSV

GSV	
描述	可见卫星的卫星编号及其仰角、方位角、载噪比等信息。每条 GSV 语句中的{卫星编号,仰角,方位角,载噪比}参数组的数量可变，最多为 4 组，最少为 0 组。
类型	输出
格式	\$ - GSV,numMsg,msgNo,numSv{,SVID,ele,az,cn0} *cs
示例	\$GPGSV,3,1,10,25,68,053,47,21,59,306,49,29,56,161,49,31,36,265,49*79 \$GPGSV,3,2,10,12,29,048,49,05,22,123,49,18,13,000,49,01,00,000,49*72 \$GPGSV,3,3,10,14,00,000,03,16,00,000,27*7C

参数说明:

字段	名称	格式	参数说明
1	\$-GSV	STR	消息 ID，GSV 语句头，‘-’为系统标识
2	numMsg	UINT	GSV 消息总数。最小值为 1。
3	msgNo	UINT	当前语句编号
4	numSv	UINT	可见卫星总数
5	{,SVID,ele,az,cn0}	UINT	依次为： 卫星编号； 仰角，取值范围为 0~90，单位是度； 方位角，取值范围为 0~359，单位是度； 载噪比，取值范围为 0~99，单位是 dB-Hz， 如果没有跟踪到当前卫星，补空
6	signalld	UINT	NMEA 所定义的 GNSS 信号 ID (0 代表全部信号) GPS: 1=L1 C/A; 5=L2C-M; 8=L5-Q Galileo: 1=E5a; 2=E5b; 7=E1 BeiDou: 1= B11; 3=B1C; 5=B2a; 6=B2b GLONASS: 1=G1 C/A; 3= G2 C/A NAVIC: 1= L5 SPS QZSS: 1=L1 ; 5=L2C-M8=L5-Q
7	cs	STR	校验和，\$和*之间（不包括\$和*）所有字符的异或结果

(5) RMC

RMC	
描述	推荐最小定位信息
类型	输出
格式	\$ - RMC,UTCtime,status,lat,uLat,lon,uLon,spd,cog,date,mv,mvE,mode*cs
示例	\$GPRMC,255316.000,A,2959.9925,S,12000.0090,E,0.009,75.020,020711,A*45

参数说明:

字段	名称	格式	参数说明
1	\$-RMC	STR	消息 ID, RMC 语句头, ' - '为系统标识
2	UTCtime	STR	当前定位的 UTC 时间
3	status	STR	位置有效标志。 V=接收机警告, 数据无效 A=数据有效
4	lat	STR	纬度, 格式: ddm. mmm. 前 2 字符表示度, 后面的字符表示分
5	uLat	STR	纬度方向: N-北, S-南
6	lon	STR	经度, 格式: dddmm. mmm. 前 3 字符表示度, 后面的字符表示分
7	uLon	STR	经度方向: E-东, W-西
8	spd	DOUBLE	对地速度, 单位为节
9	cog	DOUBLE	对地真航向, 单位为度
10	date	STR	日期 (dd 为日, mm 为月, yy 为年)
11	mv	DOUBLE	磁偏角, 单位为度。固定为空
12	mvE	STR	磁偏角方向: E-东, W-西。固定为空
13	mode	STR	定位模式标志 仅 NMEA 2.3 及以上版本有效。 A: 自主模式; E: 估算模式 (航位推算); N: 数据无效; D: 差分模式; M: 未定位, 但存在外部输入或历史保存的位置
14	navStatus	STR	导航状态标示符 (V 表示系统不输出导航状态信息) 仅 NMEA 4.1 及以上版本有效
15	cs	16 进制数值	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果

(6) VTG

VTG	
描述	对地速度与对地航向信息。
类型	输出
格式	\$—VTG,cogt,T,cogm,M,sog,N,kph,K,mode*cs
示例	\$GPVTG,75.20,T,M,0.009,N,0.017,K,A*02

参数说明:

字段	名称	格式	参数说明
1	\$-VTG	STR	消息 ID, VTG 语句头, ‘-’ 为系统标识
2	cogt	DOUBLE	对地真北航向, 单位为度
3	T	STR	真北指示, 固定为 T
4	cogm	DOUBLE	对地磁北航向, 单位为度
5	M	STR	磁北指示, 固定为 M
6	sog	DOUBLE	对地速度, 单位为节
	N	STR	速度单位节, 固定为 N
6	kph	DOUBLE	对地速度, 单位为千米每小时
7	K	STR	速度单位, 千米每小时, 固定为 K
8	mode	STR	定位模式标志 仅 NMEA 2.3 及以上版本有效 A: 自主模式; E: 估算模式 (航位推算); N: 数据无效; D: 差分模式; M: 未定位, 但存在外部输入或历史保存的位置
9	cs	STR	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果

注意:

Air530W/Air510W 以磁北为参考基准的地面航向输出为空, 不支持该变量的输出.