



**RC28A**

## **导航模组规格书**

V1.0

# 目录

1 概述.....	2
2 产品应用与特点.....	3
2.1 产品应用 .....	3
2.2 产品特点 .....	3
3 模块特性 .....	4
4 模块方框图 .....	6
5 模块信号测试图和模块RF射频图.....	7
5.1 模块信号测试图.....	7
5.1 模块射频属性 .....	7
6 评估软件（uSTAR） .....	8
6.1 软件简介 .....	8
6.2 软件安装与配置.....	8
6.3 视图简介 .....	13
7 模块引脚分配.....	16
7.1 引脚图.....	16
7.2 引脚功能描述 .....	17
8 推荐应用电路.....	17
9 模块协议说明.....	19
9.1 Common Message.....	19
9.2 Config Message.....	22
9.3 NMEA Message .....	36
9.4 Navigation Result Message.....	45
10 模块设计注意事项 .....	49
11 模块焊盘尺寸 .....	50
12 包装说明.....	51
13 SMT温度曲线图.....	52

14 贴片注意事项 .....	53
15 结束语 .....	54
16 联系我们.....	55

## 文档信息

型号	RC28A	备注
名称	导航模块	
文档类型	数据手册	
文档编号	RC28A-1	
版本日期	V1.0	2022-06-18

## 版本更新

版本号	文档日期	更新内容
V1.0	2022/06/18	✓ 第一次发布

注：本文档中的信息仅供智汉RF Crazy®的授权用户或许可人使用。没有智汉RF Crazy®的书面授权，请勿将本文档或其部分内容印制或作为电子文档副本传播。

## 1 概述

RC28A 是一款超高灵敏度超低功耗的GNSS接收模组，采用超小型10×10mm的封装形式。主要针对便携类产品和部分硬件设计空间有限的应用。该产品采用了和芯星通最新一代芯片UC6228CI 设计，支持 GPS、北斗（北斗2代和北斗3代）双系统联合定位，支持QZSS，能够向用户提供快速、准确的高性能定位体验。可以完美胜任定位，跟踪，导航等多种应用需求。广泛适用于可携式装置、测量设备、人员定位管理、跟踪测速设备等产品。

模块外观:



Figure 1: RC28A Top View

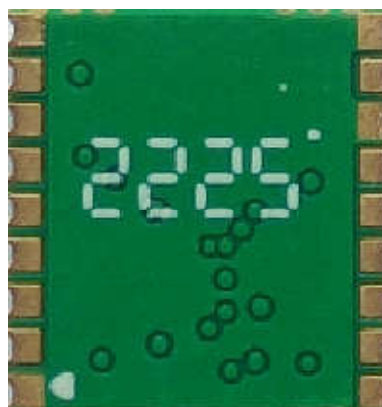


Figure 2: RC28A Bottom View

## 2 产品应用与特点

### 2.1 产品应用

- 个人定位和汽车导航、定位等轨迹追踪产品
- PDA、Pocket PC 和其他便携设备领域
- 面积测量及距离测量等测绘产品
- 同步 UTC 时间及授时领域
- 轨迹记录及卫星数据点校准
- 电子狗，学护卡等产品

### 2.2 产品特点

- 单面表贴，二次 SMT 方案，更快速的应用
- 采用无铅工艺制造，符合 RoHS 标准
- 支持 GPS、北斗双系统联合定位或单独定位模式
- UART 输出
- 采用KDS 0.5PPM高精度 TCXO
- 丰富的数据输出速率：出厂默认9600bps or115200bps [可设置: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200]
- 可任意设置搭配输出语句：NMEA 0183 V4.1
- 卫星质量控制：丰富的设置卫星质量控制及防止飘逸软体设置
- 支持快速捕获功能以及A-GNSS服务

### 3 模块特性

模块性能	
芯片	UFirebird UC6228CI
频率	GPS L1:1575.42±2.046MHZ
协议	NMEA 0183/Unicore/RTCM 3.2/RTCM 2.3
可用波特率	4800,9600,19200,38400,57600,115200 bps
通道	64通道 U-Engine通用引擎
存储	ROM
灵敏度 <sup>1</sup>	跟踪: GPS:-161dBm/BD:-159dBm 重捕获: GPS:-159dBm/BD:-157dBm 冷启动:GPS:-148dBm/BD:-146dBm
冷启动	≤ 28s
AGNSS <sup>2</sup>	≤ 6s(无辅助时间信息注入时) ≤ 3s(有辅助时间信息注入时)
热启动 <sup>2</sup>	≤ 6s(有备电, 无辅助时间信息注入时) ≤ 3s(有备电, 有辅助时间信息注入时)
重捕获	≤ 1s
精度	水平精度: < 2.0m CEP50 高程精度: < 3.0m CEP50 速度精度: 0.01 m/s
最大高度	18000米
最大速度	515 m/s
最大加速度	≤ 4G
更新频率	1Hz

接口	
I/O Pins	1 UART serial ports
物理特性	
类型	18 pin stamp holes
外形尺寸	9.7mm * 10.1mm * 2.5mm
电源	
电源	范围: 3.0~3.6VDC 典型值: 3.3VDC, 纹波≤50mVpp
备份电压	1.65~3.6VDC
功耗	捕获: 55 mA @ 3.3 V 追踪: 30 mA @ 3.3 V V_BCKP: 30~45uA@1.65~3.6V
工作环境	
湿度范围	5% to 95% non-condensing
工作温度	-40°C to 85°C
储存温度	-40°C to 85°C

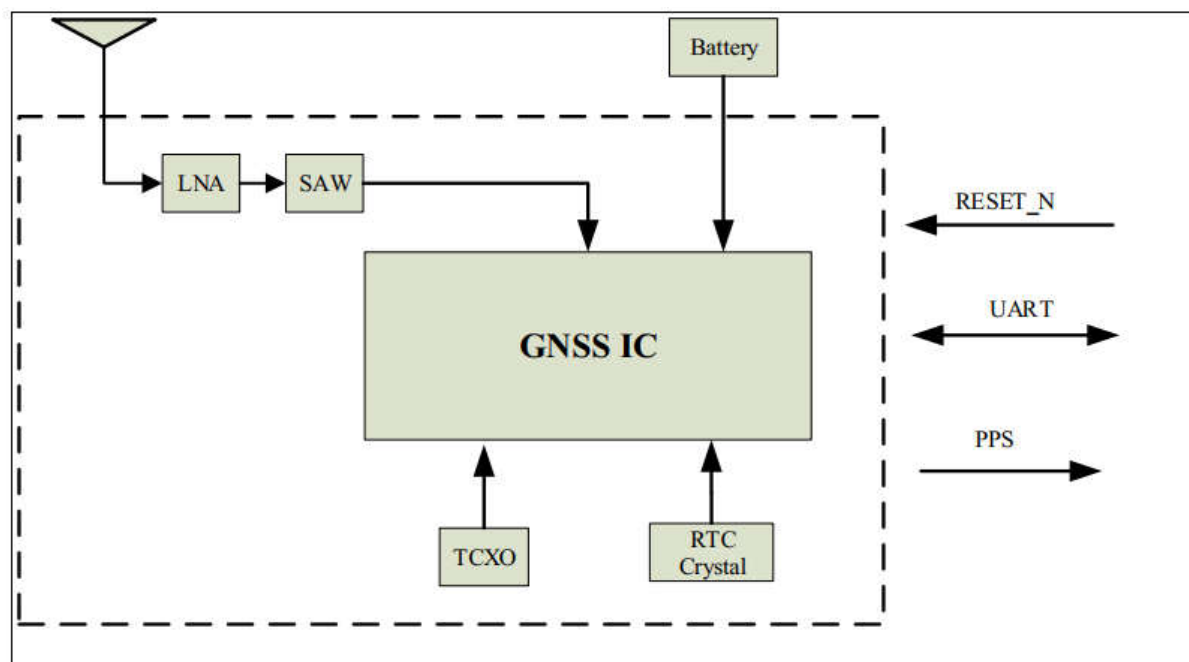
注:

<sup>1</sup> 卫星信号强度达到-130dBm ,CN0=42

<sup>2</sup> AGNSS 数据确保注入及时, 辅助时间数据可通过 AIDTIME 指令注入,详细可查询完整命令手册

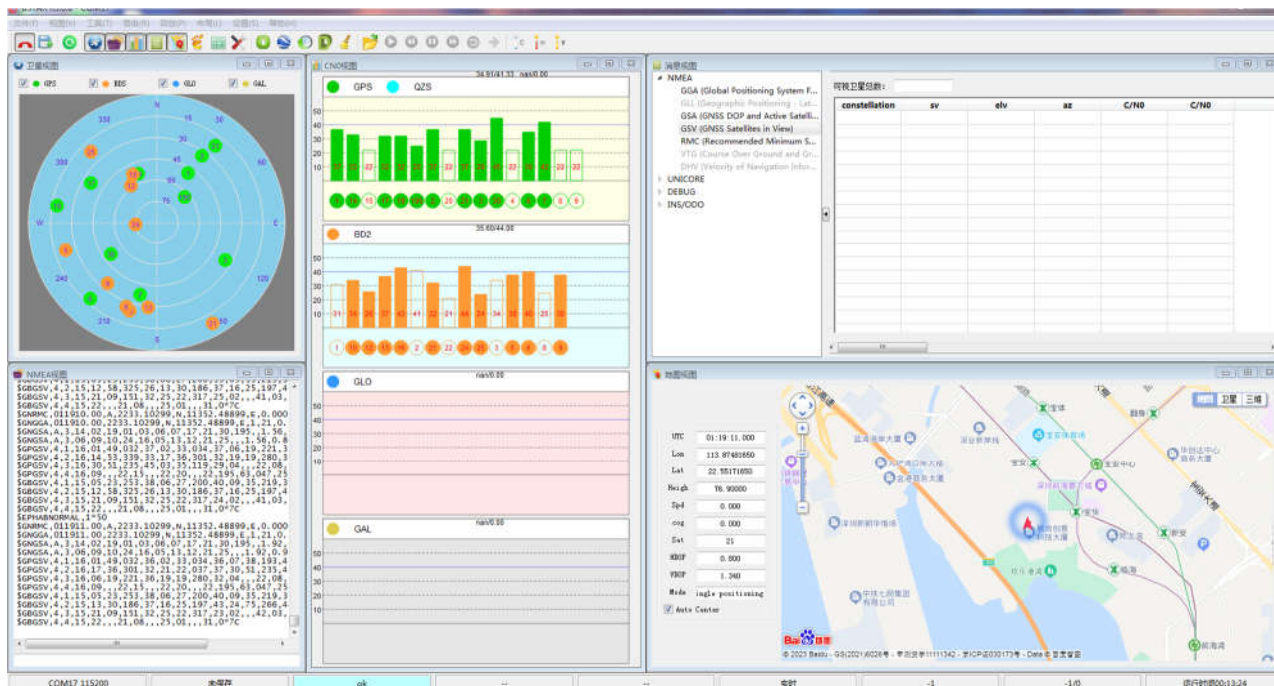


## 4 模块方框图

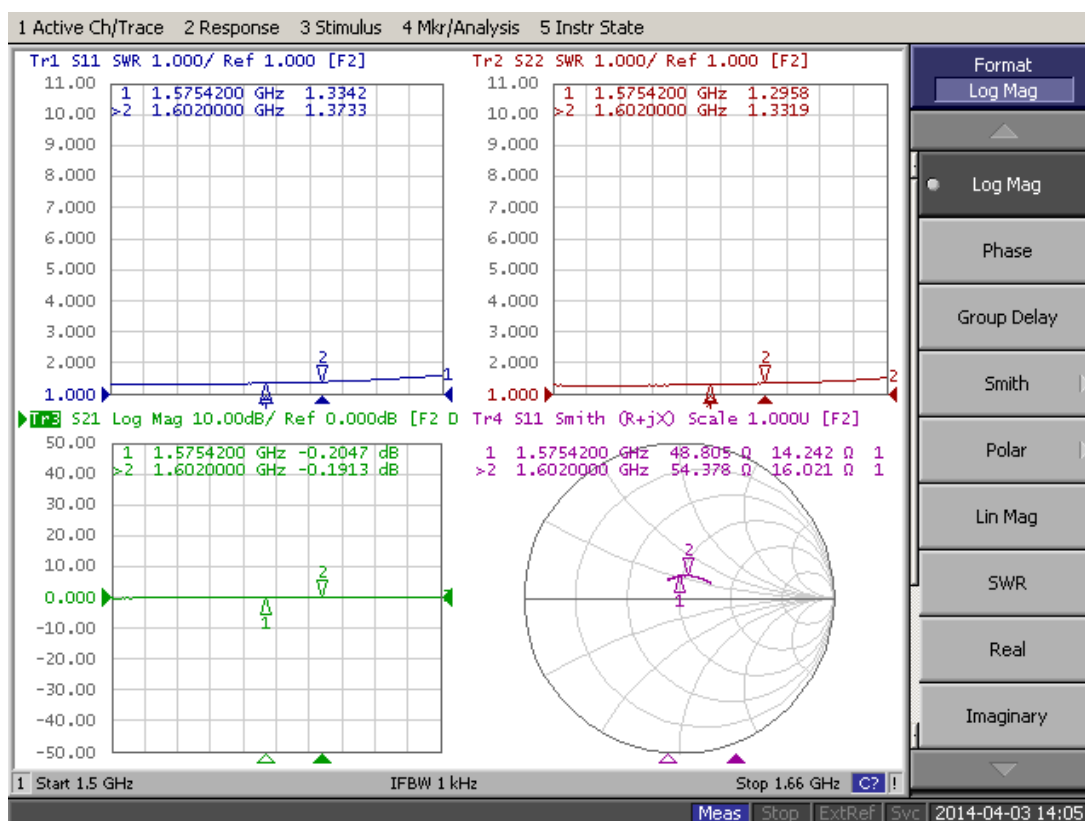


## 5 模块信号测试图和模块RF射频图

### 5.1 模块信号测试图



### 5.1 模块射频属性



## 6 评估软件 (uSTAR)

本章对和芯星通uSTAR软件进行概述，包括：

- 软件简介
- 软件安装及配置
- 视图简介

### 6.1 软件简介

uSTAR 是和芯星通开发的 GNSS 可视化评估软件，通过该软件用户可以便捷地控制接收机并进行功能设置、获取所需信息。

包含以下基本功能：

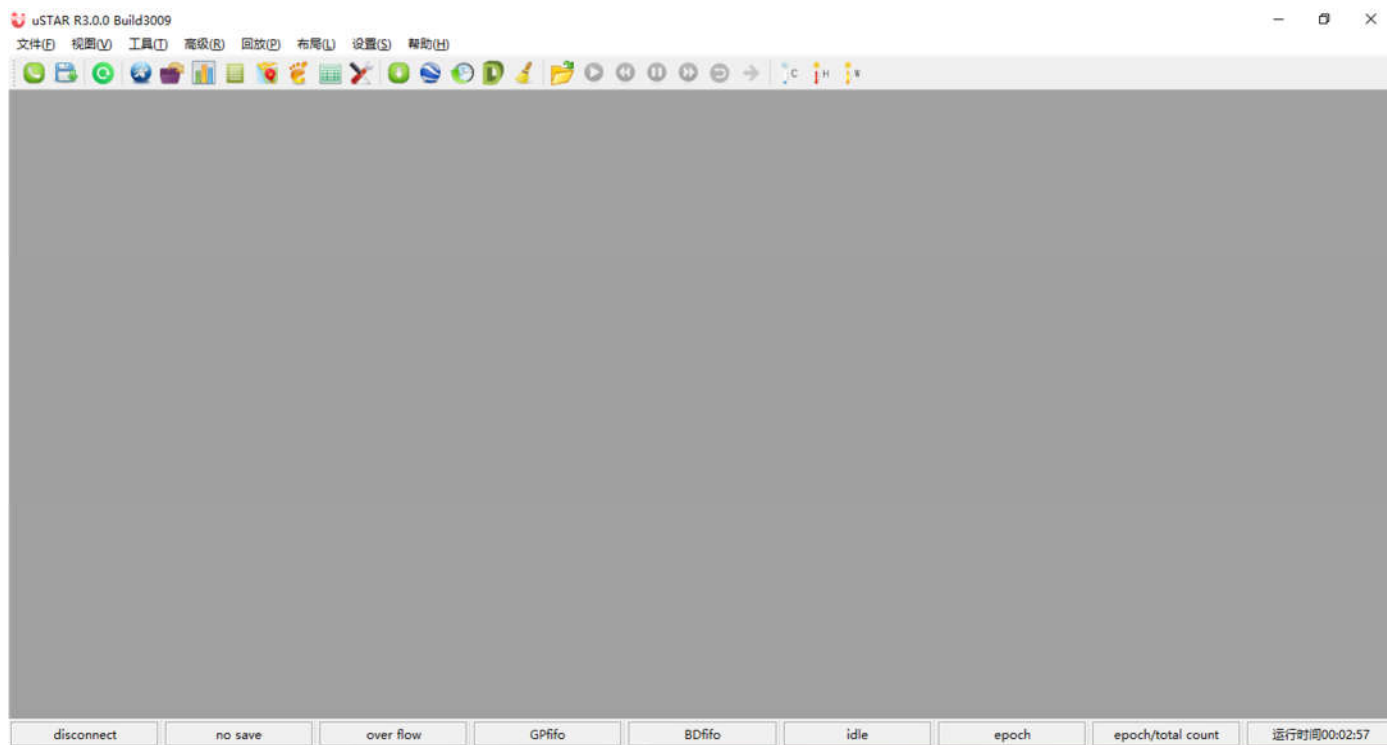
- ✓ **卫星状态视图**  
用于显示卫星概略方位、信噪比的图形化窗口
- ✓ **地图视图**  
用于显示设备在地图上的位置，UTC 时间，位置速度信息的图像化窗口
- ✓ **命令输出视图**  
用于对接收机下发指令，记录接收机输出信息，记录各类日志的图形化视图
- ✓ **设备连接更新功能**  
连接、断开设备，同步设备信息，更新设备固件版本的功能
- ✓ **帮助功能**  
用于提供用户使用帮助的图像化窗口。

### 6.2 软件安装与配置

uSTAR Windows 版本无需安装，双击程序图标运行 ustar.exe 即可运行使用。

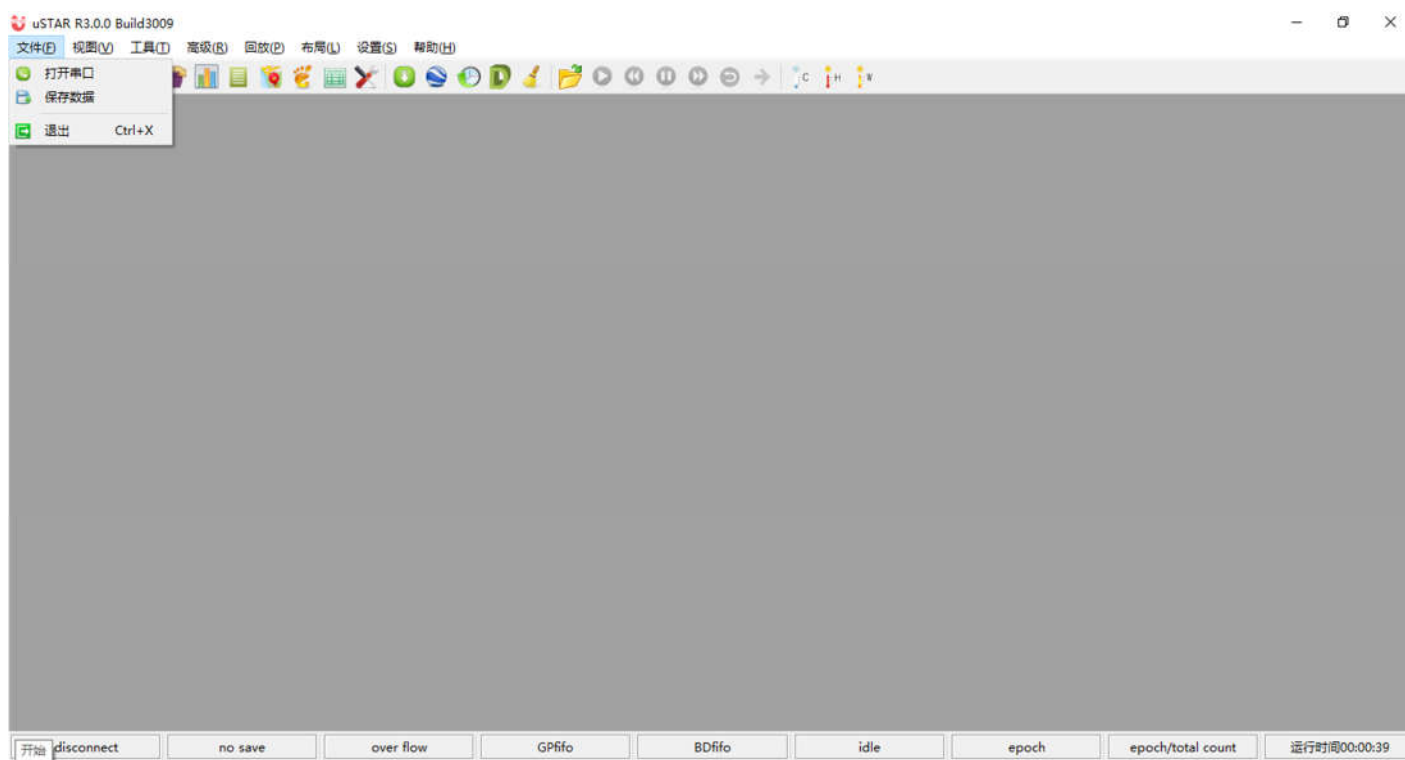
接收机连接功能用于控制接收机的连接与配置，用户能够选择和设置个人电脑端口的参数，检查收发状态，以及重启接收机。

1 运行 uSTAR 时显示如图：




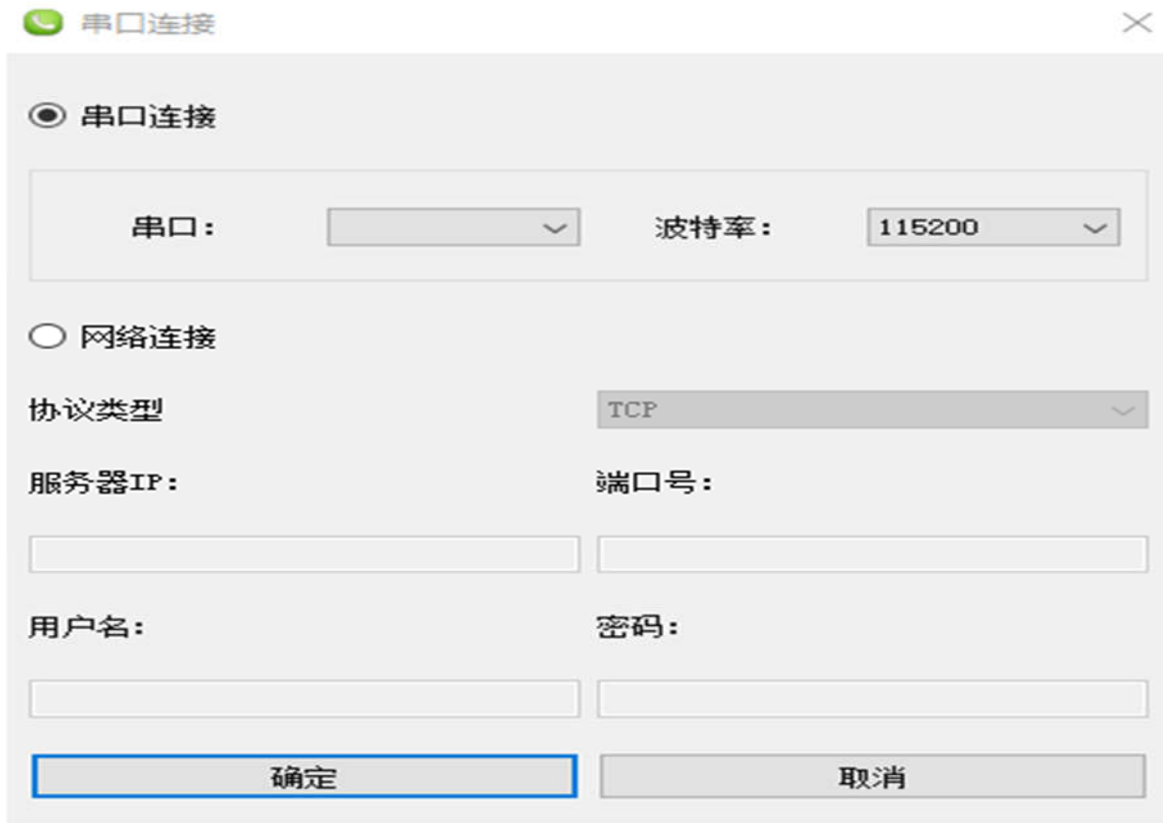
uSTAR初始界面

2 点击文件菜单的打开串口：



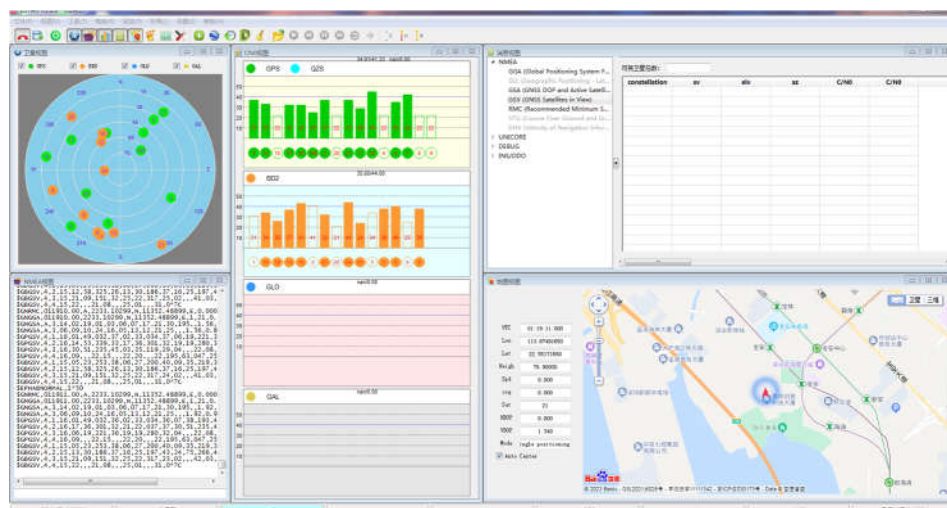
连接板卡

3 或者点击快捷按钮  选择正确的端口和波特率后，点击 OK，连接接收机。



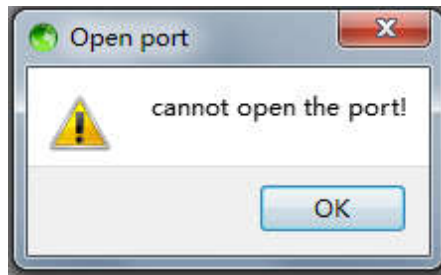
选择端口波特率

4 uSTAR成功连接并获取接收机信息后初始化视图，主界面左下角显示 Com connected 状态。初始化视图通常包括常用的星座视图，命令视图，跟踪状态图和地图视图，如下图所示：



uSTAR连接成功


不成功的连接，uSTAR 将会提示如下对话框。

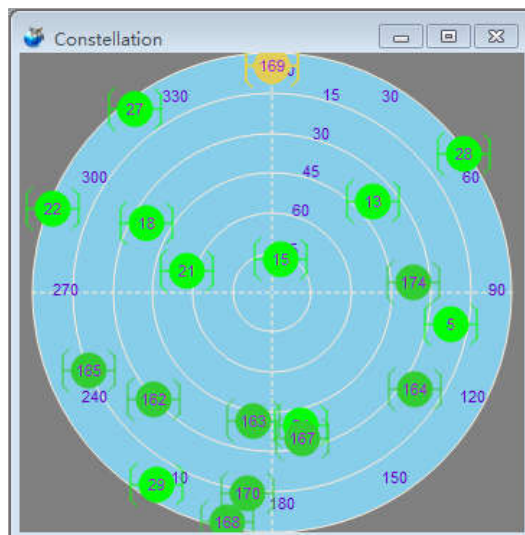


连接失败

## 6.3 视图简介

### 6.3.1 卫星星座视图

uSTAR 主界面左上角默认显示星座视图，点击快捷建  亦可弹出卫星星座视图。星座视图显示了每个被接收机跟踪的卫星。



卫星星座视图

### 6.3.2 跟踪状态视图

跟踪状态视图在图形界面中为每一个通道 (channel) 显示载噪比 (CN0)。GPS, BDS (BD) 和 GLONASS (GLO)的卫星信噪比均可显示，实心柱状图表示参与定位的卫星，空心的柱状



[illegible]


### 6.3.3 控制命令视图

[illegible]

## 控制命令视图

输出视图最下端一行允许用户输入以\$符开始的命令。在本视图中任意地方单击右键打开下拉菜单。该菜单为记录显示提供停止更新，复制选中文本和清除功能。再次单击右键选择 Resume 可以重新开始输出显示。

### 6.3.4 地图视图

uSTAR 主界面右下角默认显示地图轨迹视图，点击快捷按钮  亦可弹出本视图。地图实时显示用户当前位置。窗口左侧或底部显示的参数：

1. 经度，纬度，高度指示设备参考位置；
2. UTC 时间；
3. 设备接收到信号的卫星数；
4. 接收机的速度。

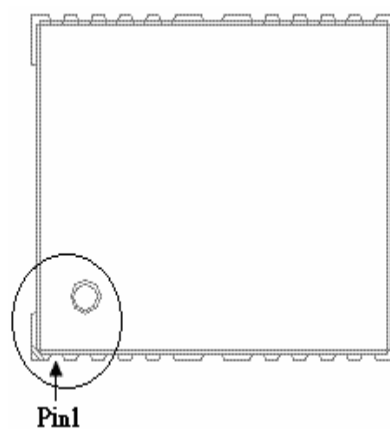
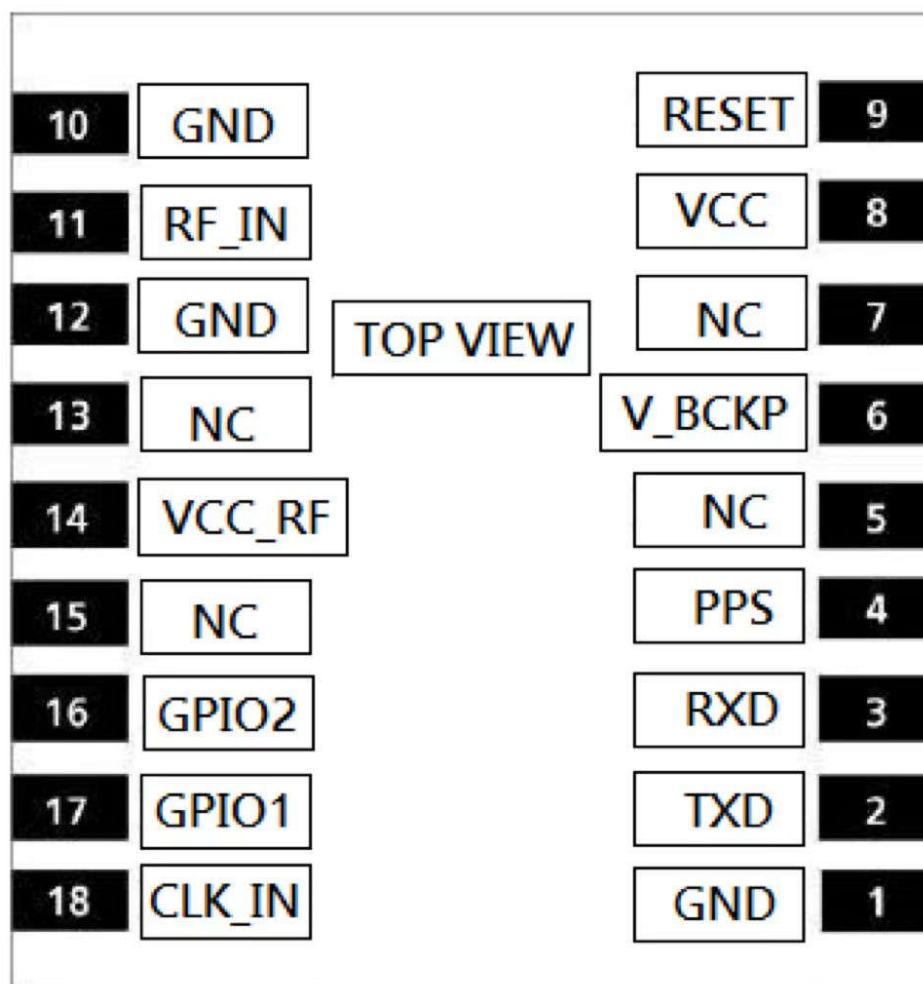
Autocenter 选项允许接收机的地点永远保持在地图的中心位置。默认情况下，uSTAR 通过网络连接访问百度地图服务显示接收机位置。



地图视图

## 7 模块引脚分配

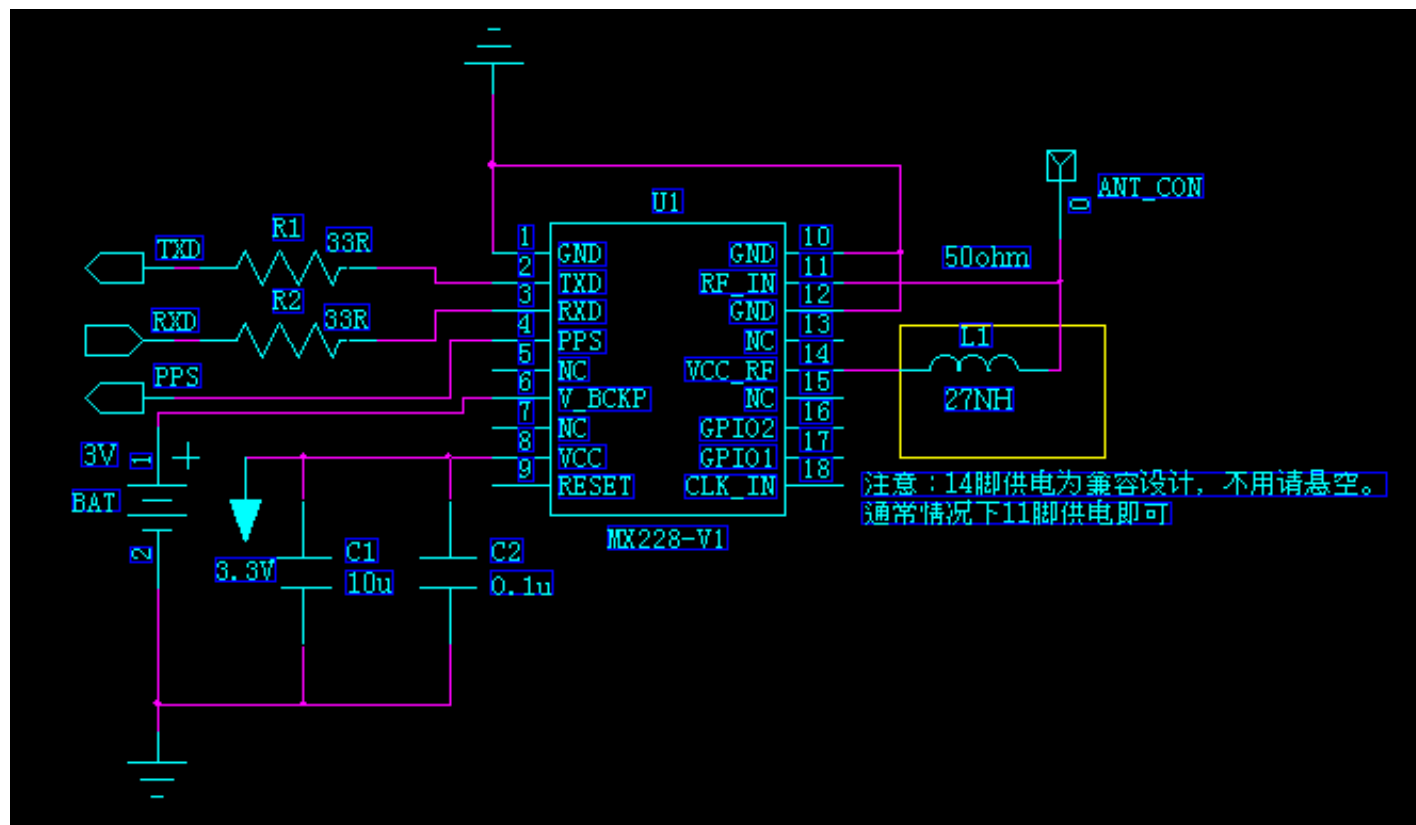
### 7.1 引脚图



## 7.2 引脚功能描述

Pin NO.	Pin Name	I/O	Description	Remark
1	GND	I/O	地	
2	TXD	O	串口输出	
3	RXD	I	串口输入	
4	PPS	O	秒脉冲输出	
5	NC	-	悬空	
6	V_BCKP	I	SRAM备份电源	实现模块热启动功能，供电范围：1.65~3.6V； 不用可悬空
7	NC	-	悬空	
8	VCC	I	模块电源输入	典型值：3.3V 供电范围：3.0~3.6 V, ≤50 mVpp.
9	RESET	I	复位模块	低电平有效
10	GND	I/O	地	
11	RF_IN	I	天线信号输入	外围需匹配50欧姆阻抗，也可为天线馈电。电压=VCC输入电压
12	GND	I/O	地	
13	NC	-	悬空	
14	VCC_RF	O	天线供电	输出电压=VCC输入电压，与RF_IN供电兼容
15	NC	-	悬空	
16	GPIO2	I	默认系统配置	悬空=GPS+BDS模式；10K电阻下拉=BDS模式
17	GPIO1	I	悬空	预留
18	CLK_IN	I	RTC输入	外部数字时钟输入，频率为32.768KHZ。不用可悬空。 此引脚可为模组提供辅助时间，如必需提供辅助时间，建议用AIDTIME指令代替

## 8 推荐应用电路



## 9 模块协议说明

RC28A 支持 NMEA 0183 V4.1 输出，默认输出以下语句（其他标准NMEA可指令配置）：

GGA：时间、位置、定位类型

GSA：GPS 接收机操作模式，定位使用的卫星，DOP 值

GSV：可见 GPS 卫星信息、仰角、方位角、信噪比（SNR）

RMC：时间、日期、位置、速度

注：\$--GSV ,当--为 GP 时，表示 GPS 系统的卫星信息；当--为GB或BD时，表示北斗系统的卫星信息；当--GGA为 GN 时，表示 GPS与北斗等多系统联合定位；

样例为接收数据：

\$GNRMC,023443.00,A,2232.64010,N,11354.55785,E,0.550,,200720,,,A,V\*1B

\$GNGGA,023443.00,2232.64010,N,11354.55785,E,1,06,3.64,92.8,M,,M,,\*60

\$GNGSA,A,3,01,03,11,17,22,28,,,,,4.86,3.64,3.22,1\*07

\$GNGSA,A,3,,,,,,4.86,3.64,3.22,4\*0C

\$GPGSV,2,1,07,01,24,035,39,03,41,081,41,11,05,056,40,17,38,323,36,0\*68

\$GPGSV,2,2,07,22,28,058,41,28,66,347,37,195,,,38,0\*58

\$GBGSV,2,1,05,10,,,30,20,,,40,29,,,41,35,,,34,0\*7A

\$GBGSV,2,2,05,24,,,34,0\*73

### 9.1 Common Message

#### 9.1.1 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

## 9.1.2 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
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 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 h95 - 冷启动
--	--	---

### 9.1.3 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	

### 9.1.4 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



## 9.2 Config Message

### 9.2.1 CFGPRT

读取串口配置

消息格式	\$CFGPRT,uartNum	
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
uartNum	UIN T 可选	串口号，1~2 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
uartNum	UINT 可选	串口号，1~2 如果该项为空，则配置当前串口
reserved	-	保留
Baud	UINT 可选	波特率 可以设置的波特率包括： 4800 / 9600 / 14400 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200
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 - A-GNSS 协议 bit5 - RTCM2.3协议 bit6 - Reserve bit7 - RTCM3.2协议 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 - Reserve bit3 - Debug信息
----------	------------	--

## 9.2.2 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 0-1）
msgID	UINT	消息ID（见Table 0-1）

### 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 0-1）
msgID	UINT 可选	消息ID（见Table 0-1） 如果为空，则控制该类别下的所有消息

rate	UINT	输出频度。如果rate设定为1，则该消息每秒输出1次，如果rate设定为2，则该消息每2秒输出1次。如果rate设定为0，则关闭该消息输出。每条消息都有其最高输出频度。如果设定值超过频度，则该语句无效。
------	------	---

Table 0-1消息的类别和ID

消息名	类别	ID	最高输出频度
NMEA Message			
GGA	0	0	1Hz
GLL	0	1	1Hz
GSA	0	2	1Hz
GSV	0	3	1Hz
RMC	0	4	1Hz
VTG	0	5	1Hz
ZDA	0	6	1Hz
GST	0	7	1Hz
Navigation Result Message			
POS	1	0	1Hz
VEL	1	1	1Hz
TIME	1	2	1Hz
ACC	1	3	1Hz
Misc Message			
ANTSTAT	3	1	1Hz（不可修改）

### 9.2.3 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

### 9.2.4 CFGTM

读取授时模式配置

消息格式	\$CFGTM
例子	\$CFGTM
描述	读取目前授时配置，接收机收到此命令后输出CFGTM消息
类型	输入
无参数	

设定/输出授时模式配置

消息格式	\$CFGTM,mode,duration,lat,lon,he	
例子	\$CFGTM,1,0,40.036900,116.301700,55.139000	
描述	设置或输出授时模式配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
mode	UCHAR	授时模式 0: 实时定位 1: 定点 2: 优化位置
duration	UINT	mode=2时进行位置优化的时间长度，单位为s mode为其他值时填0或空
lat	DOUBLE	接收机纬度，北纬为正，南纬为负，单位为度 仅当mode=1时有效，其它情况填0或空
lon	DOUBLE	接收机经度，东经为正，西经为负，单位为度 仅当mode=1时有效，其它情况填0或空
he	DOUBLE	接收机椭球高，单位为米 仅当mode=1时有效，其它情况填0或空

## 9.2.5 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

## 9.2.6 CFGEM

读取外部触发事件配置

消息格式	\$CFGEM
例子	\$CFGEM
描述	读取当前的外部触发事件配置，接收机收到此命令后输出CFGEM

	消息
类型	输入
无参数	

## 设定/输出外部触发事件配置

消息格式	\$CFGEM,enable,polarity,clockSync	
例子	\$CFGEM,0,0,0	
描述	设定或输出外部触发事件配置	
类型	输入/输出	
参数定义		
参数名	类型	描述
enable	UINT	外部输入触发事件使能，对应比特设定为1使能
polarity	UINT	外部输入触发事件发生的有效沿，对应比特设定为0为上升沿，1为下降沿
clockSync	UINT	暂不支持。 将本地接收机时钟与外部事件同步 0 – 不同步 1 – 同步

## 9.2.7 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
		H51 - 在标准NMEA 4.1基础上扩展相关北斗语句

## 9.2.8 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

## 9.2.9 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	要配置的域，对应的比特置1代表开启

	可选	bit0 – dynModel bit1 – staticHoldThresh
dynModel	UINT 可选	动态模型 0 – 便携 1 – 静态 2 – 步行 3 – 车载 4 – 船 其他 – 保留 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

## 9.2.10 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 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，ROM版本断电无法保存。

### 9.2.11 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 可选	要重新加载的配置种类 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，ROM版本断电无法保存

### 9.2.12 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，ROM版本断电无法保存

### 9.2.13 CFGCWOUT

查询干扰检测语句配置

消息格式	\$CFGCWOUT
------	------------

例子	\$CFGWCWOUT
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
类型	输入
无参数	

#### 设定干扰检测语句配置

消息格式	\$CFGWCWOUT,CWOutCtrl	
例子	\$CFGWCWOUT,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

### 9.2.14 AIDTIME

消息格式	\$ AIDTIME, year, month, day, hour, minute, second,	
例子	\$ AIDTIME, 2018, 4, 9, 17, 41,36, 200	
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
millisecon	UINT	毫秒

## 9.2.15 AIDPOS

消息格式	\$ AIDPOS, Latitude, N, Longitude, E, altitude	
例子	\$ AIDPOS, 4002.229934,N,11618.096855,E,37.254	
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	椭球高，单位米

## 9.2.16 AIDINFO

消息格式	\$AIDINFO
例子	\$AIDINFO
描述	查询辅助数据的状态，接收机收到此命令后输出\$AIDINF。消息
类型	输入
无参数	

输出辅助数据信息	
消息格式	\$AIDINFO,GPSRS,GPSUS,BDSRS,BDSUS,GALRS,GALUS,GLORS, GLOUS,AType
例子	\$AIDINFO,003FFFFFFF7,000000FA00,0000003F7F,0000001A3F, 0000000000,000

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， 贝1」 相应bit置]，如果GPS系统没有enable,则此字段为空
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,则此字段为空
BDSRS	UINT64	BDS星历的接收状态，只要接收到的数据校验通过， 贝1」 相应bit置]，如果BDS系统没有enable,则此字段为空
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,则此字段为空
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]，如果GAL系统没有enable,则此字段为空
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,则此字段为空
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,则此字段为空
GLOUS	UINT64	GLO星历有效且可用于定位， 则相应bit置1,如果GLO系统没有 enable,则此字段为空
Atype	UINT	辅助类型 bit0-3: 有 GPS/BDS/GAL/GLO 星历辅助 bit4:辅助位置有效 Bit5:使用辅助位置 Bit6-7: reserve Bit8: 辅助时间有效 Bit9: 使用辅助时间 Bit10-15: reserve

## 9.3 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。

### 9.3.1 GGA

消息格式	\$-- GGA,time,Lat,N,Lon,E,FS,NoSV,HDOP,msl,M,Altref,M,DiffAge,DiffStation*cs	
例子	\$GPGGA,063952.000,4002.229934,N,11618.096855,E,1,4,2.788,37.254,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.mmmmmm dd - 度 mm.mmmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为dddmm.mmmmmm

		ddd - 度 mm.mmmmmm - 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

### 9.3.2 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.mmmmmm dd - 度 mm.mmmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度, 格式为dddmm.mmmmmm ddd - 度 mm.mmmmmm - 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

### 9.3.3 GSA

消息格式	\$-- GSA,Smode,FS,sv1,sv2,sv3,sv4,sv5,sv6,sv7,sv8,sv9,sv10,sv11,sv12,PDOP,HDOP,VDOP*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

### 9.3.4 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*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 \$GBGSV,2,1,5,161,35,140,47,163,33,224,47,164,24,124,43,167,47,73,48*54 \$GBGSV,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 GB - 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
--	--	-----

### 9.3.5 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ddmm.mmmmmm dd - 度 mm.mmmmmm - 分
N	STR	北纬或南纬指示 N - 北纬 S - 南纬
Lon	STR	经度，格式为dddmm.mmmmmm ddd - 度 mm.mmmmmm - 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

### 9.3.6 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

### 9.3.7 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

### 9.3.8 GST

消息格式	\$-- GST,time,rngRMS,stdMajor,stdMinor,hdg,stdLat,stdLon,stdAlt* cs	
例子	\$GPGST,123400.000,3.7,2.1,1.7,76.1,1.8,2.1,3.8*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 - 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
rngRMS	DOUBLE	伪距误差的均方差，单位为米
stdMajor	DOUBLE	误差椭圆的半长轴，单位为米
stdMinor	DOUBLE	误差椭圆的半短轴，单位为米
hdg	DOUBLE	误差椭圆的半长轴指向，单位为度，从正北起顺时针
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
--	--	-----

## 9.4 Navigation Result Message

### 9.4.1 NAVPOS

消息格式	\$NAVPOS,time,system,quality,X,Y,Z,lat,lon,height*cs	
例子	\$NAVPOS,282201000,5,3,- 2160481.168,4383619.182,4084735.203,40.078998,116.23653 4,52.843847*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
--	--	----

## 9.4.2 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

### 9.4.3 NAVTIME

消息格式	\$NAVTIME,GPST,GPST,GPST,GLOD,GLOT,GLOQ,BDW,BDT,BDQ,BDGPSTDiff,GLOGPSTDiff*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
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
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

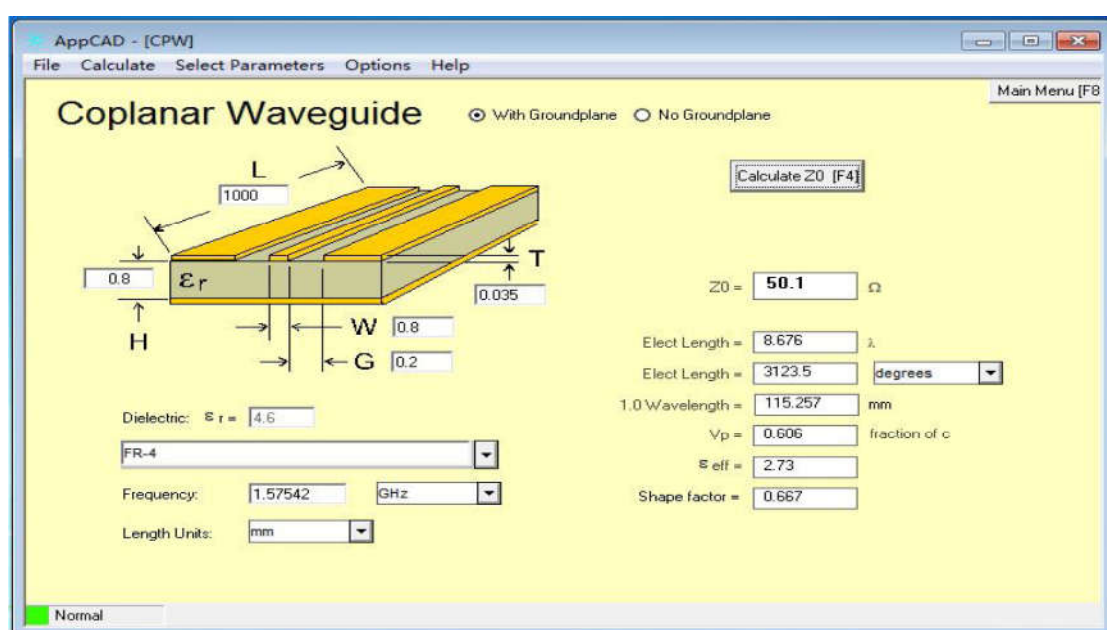
#### 9.4.4 NAVACC

消息格式	\$NAVACC,time,status,pAcc,vAcc,cAcc*cs	
例子	\$NAVACC,085206.00,1,2480, 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

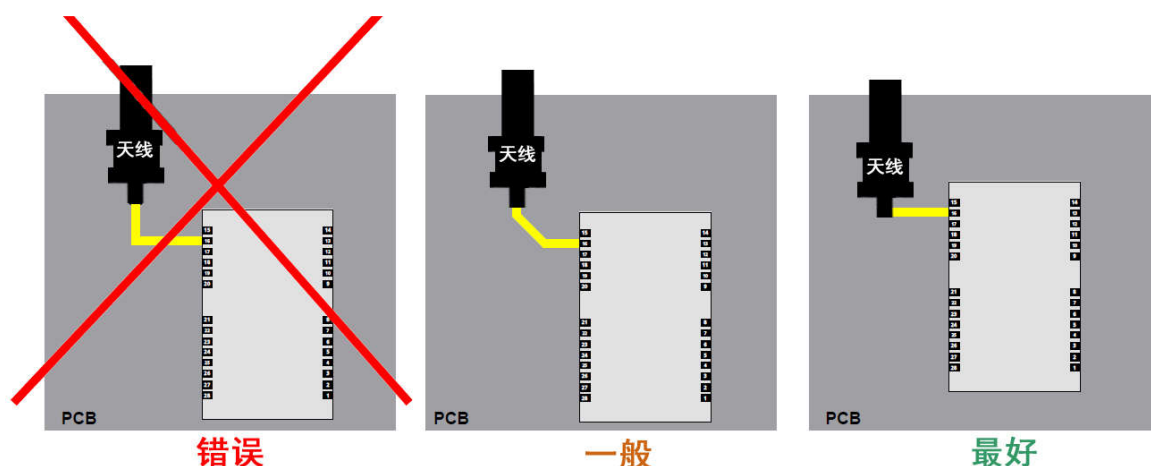
		V - 无效 A - 有效
pAcc	UINT	水平定位精度，水平方向二维定位误差的均方差，单位：0.001米
vAcc	UINT	水平测速精度，水平方向二维测速误差的均方差，单位：0.001米每秒
cAcc	UINT	地面航向精度，单位：0.001度
cs	STR	校验和 本条语句从'\$'到'*'之间的所有字符进行异或得到的16进制数

## 10 模块设计注意事项

为了能够让GPS模块发挥最高性能，PCB的布局至关重要，请留意以下设计要点。模块RF脚附件保持信号干净无杂扰，微带线至天线的连接点或者天线座必须尽可能短。尽量在2.5CM以内，微带线中需要预留T型电路，预备用于阻抗及助波匹配调试，微带线周围用完整GND铜皮和地过孔细密包裹，为了减少信号反射，应避免尖角90度的布线，直线和圆形布线是最理想方式，45度的布线优先于90度布线。微带线部分PCB底层需要铺完整的铜，并且不可以走其它线路。微带线需要做50Ω阻抗，并需要避免太近的走其它线路，防止干扰进入非常敏感的RF部分。

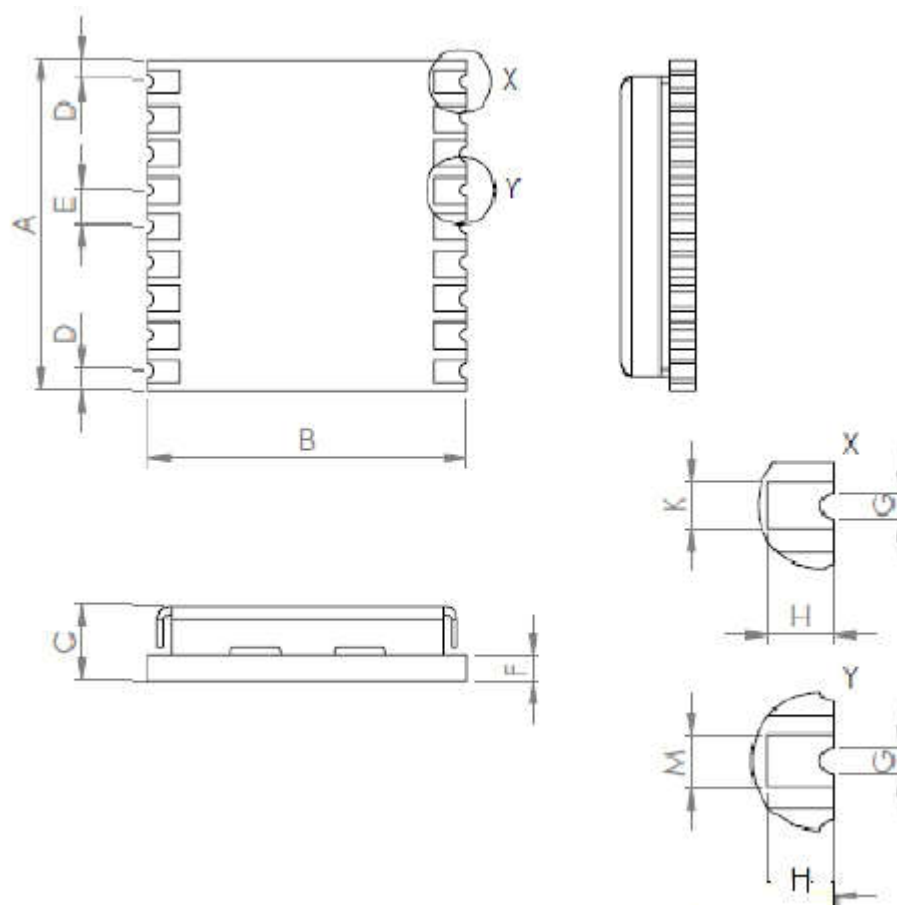


PCB设计射频匹配参考



GPS天线至模块RF\_IN引脚走线建议

## 11 模块焊盘尺寸

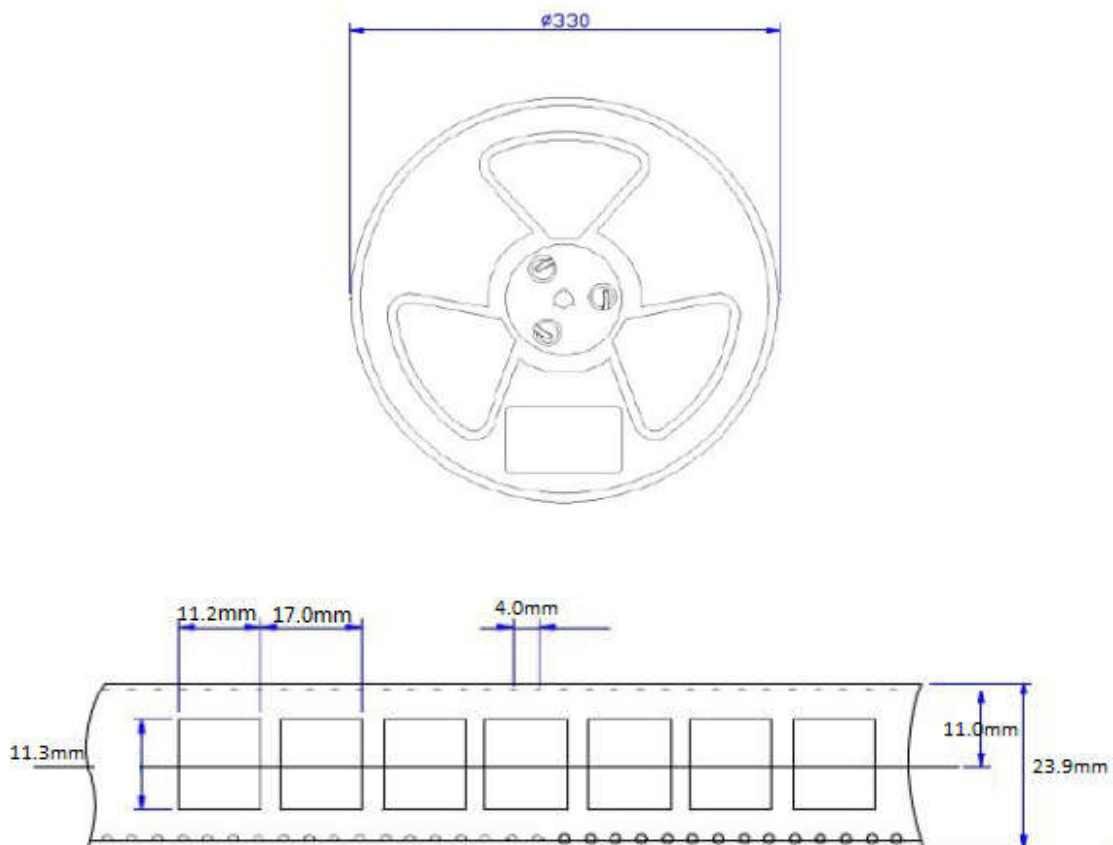


Symbol	Min. (mm)	Typ. (mm)	Max. (mm)
A	10.0	10.1	10.7
B	9.6	9.7	9.8
C	2.2	2.5	2.7
D	0.55	0.65	0.95
E	1.0	1.1	1.2
F		1.0	
G	0.3	0.4	0.5
H	0.9	1.0	1.1
K	0.6	0.7	0.8
M	0.7	0.8	0.9
Weight		tbd	

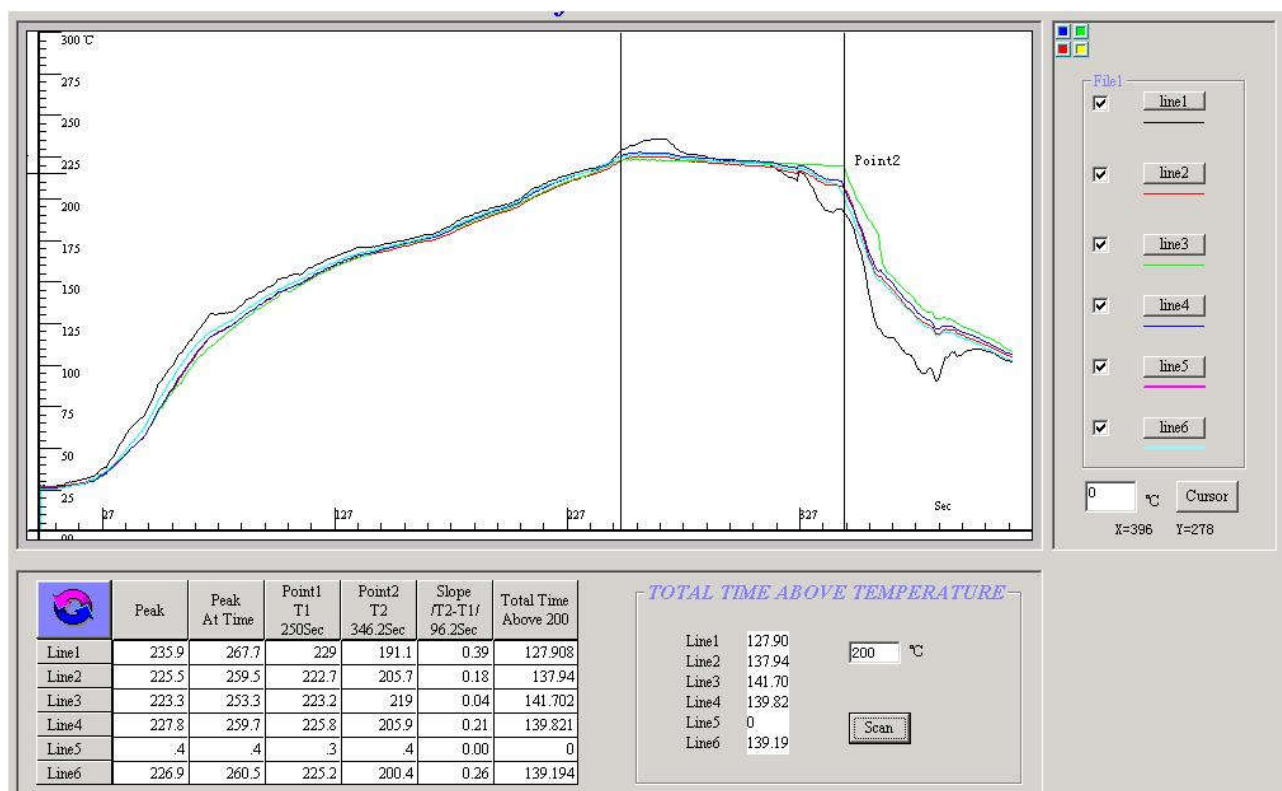
RC28A模块封装尺寸

## 12 包装说明

RC28A模块使用载带、卷盘方式（适用于主流表面贴装设备），包装在真空密封的铝箔防静电袋中，内附干燥剂防潮。采用回流焊工艺焊接模块时，请严格遵守 IPC 标准对模块进行湿度管控，由于载带等包装材料只能承受 65 摄氏度的温度，在进行烘烤作业时需要将模块从包装中取出。数量较少的样品（一般采用手工焊接）使用静电袋包装发货，由于手工焊接不需要考虑湿度问题，因此不再另作防潮保护。（每盘1000PCS）：



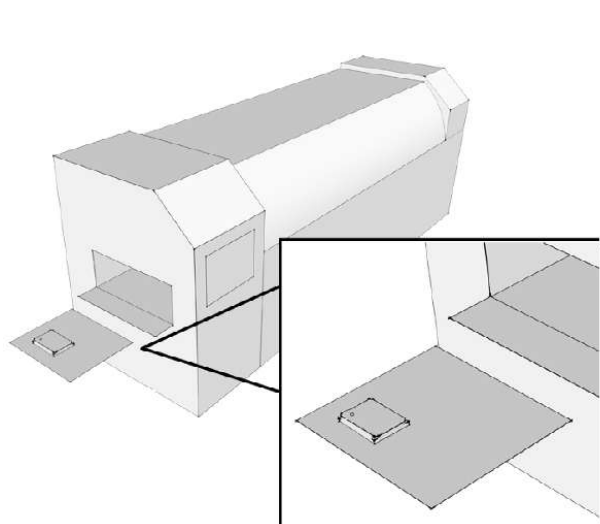
## 13 SMT温度曲线图



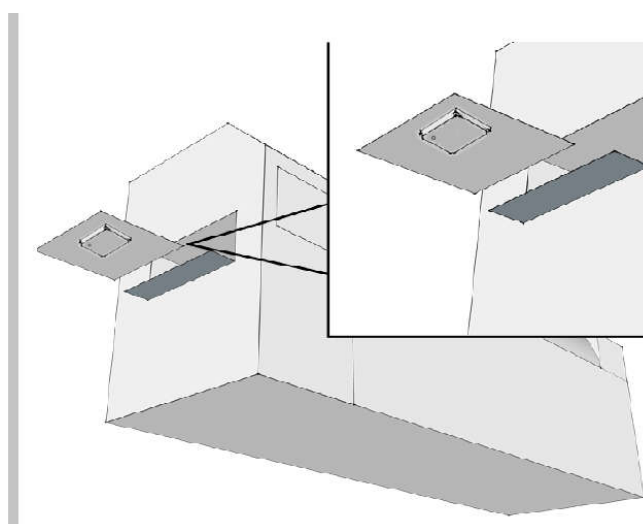
## 14 贴片注意事项

模块在回流焊过程中其他注意事项警示：

- 1.模块前必须经历的SMT回流焊工艺预焙。
- 2.锡膏的使用应遵循“先入先出”的原则。打开焊膏需要被监控和记录及时。
- 3.温度和湿度必须在SMT生产线和存储区域进行控制。23°C的温度， $60 \pm 5\%$  RH的湿度建议。
- 4.当执行焊膏印刷，请注意如果焊膏的量是过量的或不足的，因为这两个条件可能导致诸如电不足，空的焊料等缺陷。
- 5.确保真空的喉舌是能够承受的GPS模块的重量，以防止在加载过程中的位置移动。
- 6.前PCBA正在经历回流焊过程中，运营商应该通过视力检查，看是否有位置偏移模块。
- 7.回流温度及其分布数据必须SMT工艺之前进行测量和匹配IPQC设置的级别和指引。
- 8.如果SMT保护线运行的双面过程PCBA，请在第二遍中处理GPS模块，才避免了GPS模块的重复回流风险。



正确



错误



## 15 结束语

在GPS应用蓬勃发展的今天，各类导航，定位，追踪功能产品应用需求日益迫切，RC28A这款GPS模块拥有应用简单，设计方便，性能卓越，成本低廉，快速上市等无与伦比的优点，为广大设备集成商，设计方案商，电子爱好者等众多客户群体提供了极大的便利。以上为我司对这款模块的简短介绍，以期为您对此款模块的了解和设计提供帮助。如有您有任何问题，欢迎随时与深圳市智汉科技有限公司取得联系，我们将竭诚为您提供最好的服务与支持。

## 16 联系我们

**深圳市智汉科技有限公司**

**Shenzhen RF Crazy Technology CO.,LTD.**

电话: 13417394552

邮箱: sales@rfcrazy.com

网站: [www.rfcrazy.com](http://www.rfcrazy.com)

地址: 深圳市宝安区西乡街道宝源路华源科技创新园 A 座 3