

双模导航定位模块

RAC-W101

数据手册 V1.0

免责声明

本文档提供有关博盛尚科技产品信息，以支持客户使用博盛尚科技产品进行产品设计开发与产品应用。在使用本文档前，请您务必仔细阅读并透彻理解本声明。您使用本文档的行为将被视为对本声明全部内容的认可和接受。在法律允许的范围内，博盛尚对本文档所包含的信息、软件、产品和服务不提供任何相关陈述、担保和承诺。所有此类信息、软件、产品和服务均按“原样”提供，并未附加任何类型的陈述、担保或承诺，包括对于产品适销性、特定用途适用性、所有权和不侵权的所有默示担保和承诺。

博盛尚将在任何情况下，都不对用户或者任何人士承担任何间接的、偶然的、附带的、特殊的、后果性（其中包括其他收入或利润损失）、惩罚性的或惩戒性的损害赔偿责任或受公平或禁令救济（无论是基于违反合同、侵权、疏忽、严格责任或其他）所产生的任何责任或索赔。

本文档及其包含的所有内容为博盛尚所有，受中国法律及适用的国际公约中有关著作权法律的保护。未经明确的书面授权，任何人不得以任何形式复制、转载、改动、散布或以其它方式使用本文档部分或全部内容，违者将被依法追究责任。博盛尚拥有随时修改本文档的权利，本文档内容如有更改，恕不另行通知。

更多产品信息与文档更新，请访问 www.broadgnss.com。

关于此文档

■ 文档基本信息

适用产品	RAC-W101
文档类型	数据手册
文档修订版本与日期	V1.0/2024-5
产品信息状态	量产

■ 产品信息状态说明

原型	文档所涉及的产品信息为最初的目标规格，后期会有修订或信息补充。
样机	文档所涉及的产品信息为样机状态的产品规格，后期会有修订或信息补充。
小批量	文档所涉及的产品信息为小批量状态的产品规格，后期会有修订或信息补充。
量产	文档所涉及的产品信息为量产品规格。

目录

1	产品概述	8
1.1	产品简介	8
1.2	产品特性	8
1.3	系统框图	9
1.4	性能指标	9
2	模块引脚定义	11
3	电气特性	12
3.1	极限条件	12
3.2	IO 端口特性	12
3.2.1	PRRSTX、PRTRG 端口特性	12
3.2.2	其他 IO 端口特性	13
3.3	直流特性	13
3.3.1	工作条件	13
3.3.2	功耗	13
4	功能描述	14
4.1	电源	14
4.2	天线	14
4.3	复位与工作模式控制	14
4.4	串口通讯	15
4.4.1	默认消息格式	15
5	机械规格	16
6	参考设计	17

6.1	原理图参考设计	17
6.2	PCB 封装参考	18
6.3	LAYOUT 注意事项	18

7 软件接口 19

7.1	NMEA 消息格式	19
7.1.1	GGA - Global Positioning System Fix Data	19
7.1.2	GLL-Geographic Position – Latitude/Longitude.....	20
7.1.3	GSA-GNSS DOP and Active Satellites	20
7.1.4	GSV-GNSS Satellites in View	21
7.1.5	RMC-Recommended Minimum Specific GNSS Data	22
7.1.6	VTG-Course over Ground and Ground Speed	23
7.1.7	ZDA-Time & Date	23
7.1.8	GST- GNSS Pseudorange Error Statistics.....	24
7.1.9	TXT-ANT & USR message	24
表格 24	天线状态 NMEA 输出	25

图目录

图 1 系统框图	9
图 2 引脚定义图	11
图 3 模块机械尺寸图	16
图 4 参考设计原理图	17
图 5 RAC-W101 封装参考	18

表目录

表格 1 RAC-W101	8
表格 2 性能指标	9
表格 3 引脚定义说明	11
表格 4 极限条件	12
表格 5 PRRSTX、PRTRG 端口特性	12
表格 6 其他 IO 端口特性	13
表格 7 工作条件	13

表格 8 功耗.....	13
表格 9 默认消息.....	15
表格 10 尺寸	16
表格 11 NMEA output message	19
表格 12 GGA Data Format	19
表格 13 Position Fix Indicators	20
表格 14 GLL Data Format	20
表格 15 GSA Data Format.....	20
表格 16 Mode 1	21
表格 17 Mode 2	21
表格 18 GSV Data Format.....	21
表格 19 RMC Data Format.....	22
表格 20 VTG Data Format.....	23
表格 21 ZDA Data Format.....	23
表格 22 GST Data Format.....	24
表格 23 TXT Data Format	24
表格 24 天线状态 NMEA 输出	25

1 产品概述

1.1 产品简介

RAC-W101是一款低成本、高性价比的双模定位模块，搭载了华大北斗的 CYNOSURE III Lite GNSS SoC 芯片，支持接收 BDS B1I、B1C, GPS L1C/A 等卫星信号。RAC-W101尺寸小、集成度高且易于应用，非常适合对成本要求高的GNSS 规模应用。



1.2 产品特性

- 10.1mmx9.7mm 小尺寸、低功耗、低成本、高性价比
- 支持单系统独立定位和多系统联合定位
- 支持 A-GNSS 辅助定位功能
- 兼容主流 GPS 模块，节省替换成本
- 支持有源天线检测与保护

表格 1 RAC-W101

产品型号	GNSS							特色功能				接口				精度			等级			
	频段 (S/D/T)	GPS/QZSS	BDS	GLONASS	Galileo	IRNSS	SBAS	内置 LNA	Programmable (flash)	Data logging	D-GNSS	Oscillator	UART	I2C	USB	SPI	米	亚米	厘米	工业级	专业级	车规级
RAC-W101	S	●	●					●	●	●	●	T	●	O			●			●		

1.3 系统框图

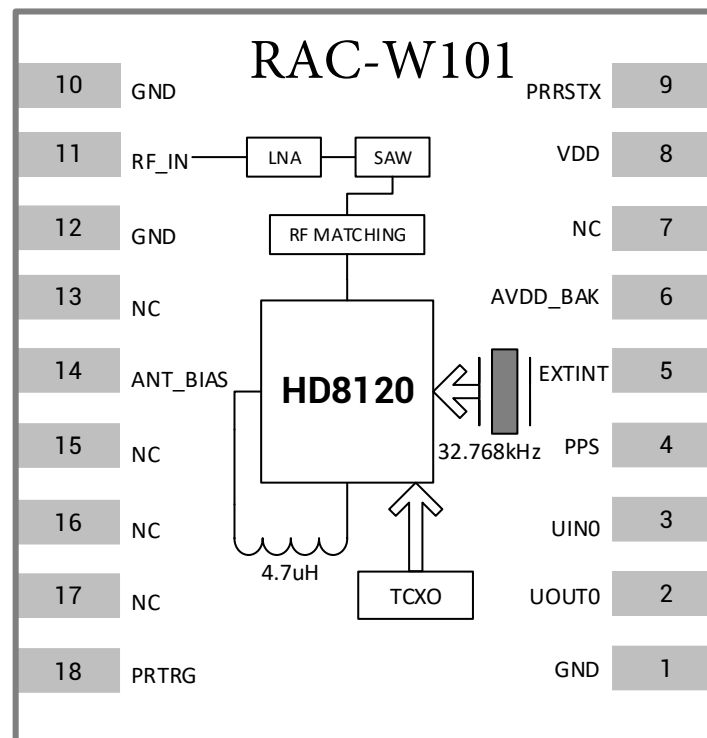


图 1：系统框图

1.4 性能指标

表格 2 性能指标

类别	性能指标	
GNSS 通道	88	
卫星接收频段	GPS/QZSS: L1C/A	
	BDS: B1I, B1C	
数据更新率	最大 10Hz	
定位精度 ^[1]	GNSS	2.5m CEP
速度及时间精度	GNSS	0.1m/s CEP
	1PPS	20ns
首次定位时间	热启动	1s
	冷启动	28s
灵敏度 ^[2]	冷启动	-149dBm
	热启动	-157dBm
	重捕获	-159dBm
	跟踪	-163dBm
应用极限	速度	515m/s

	高度	18,000m	
安全检测	内置天线短路保护，开路检测		
通信接口	UART	1	
	I2C ^[3]	1	
数据格式	NMEA 0183 协议 Ver. 3.01/4.00/4.10（默认）		
工作情况	主电源电压	2.0~3.63 V	
	备电电压	1.62~3.63 V	
功耗	运行模式	GPS/QZSS+BDS	15mA@3.3V
		GPS/QZSS, L1 band	13mA@3.3V
	待机模式	9uA@3.3V	
工作温度	-40°C ~ +85°C		
储存温度	-40°C ~ +85°C		
封装尺寸	10.1×9.7×2.5mm 邮票孔封装		
符合标准	RoHS 及 REACH 标准		

2 模块引脚定义

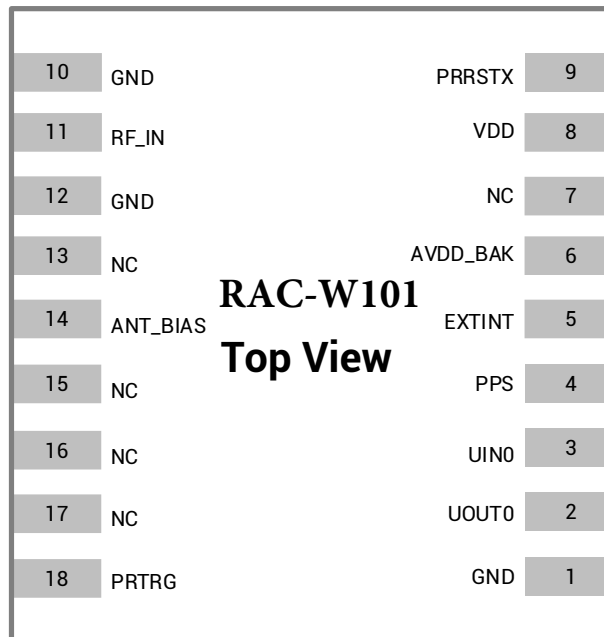


图 2: 引脚定义图

表格 3 引脚定义说明

功能	引脚名称	引脚编号	信号类型	描述
电源	VDD	8	Power	主电源输入。确保电源输入干净稳定。
	GND	1,10,12	VSS	确保模块的所有 GND 引脚均良好接地。
	AVDD_BAK	6	Power	备用电源输入。建议将备用电源电压连接到 AVDD_BAK 引脚，以便定位模块实现热启动和温启动功能。确保 AVDD_BAK 有电源输入，否则系统将不能正常工作。如果无备用电源，可将 AVDD_BAK 连接到主电源。
天线	RF_IN	11	I	天线输入，阻抗 50Ω
	ANT_BIAS	14	O	天线偏置电压输出，可供外部有源天线电源使用。有源天线电流不能超过 25mA。
串口	UIN0	3	I	UART 输入
	UOUT0	2	O	UART 输出
其他	PRTRG	18	I	工作模式选择，或唤醒信号输入
	PRRSTX	9	I	外部复位信号输入，低电平有效
	PPS	4	O	秒脉冲信号，如未使用保持悬空
	EXTINT	5	I	外部中断输入，如未使用保持悬空
	NC	7,13,15,16,17	--	自定义，如未使用保持悬空

3 电气特性

3.1 极限条件

表格 4 极限条件

符 号	参 数	最小值	最大值	单 位
VDD	主电源电压	-0.5	3.6	V
AVDD_BAK	备份电源电压	-0.5	3.6	V
V _I max	I/O 引脚输入电压	-0.5	3.6	V
T _{storage}	存储温度	-40	85	°C
T _{solder}	回流焊温度	--	260	°C

3.2 IO 端口特性

3.2.1 PRRSTX、PRTRG 端口特性

表格 5 PRRSTX、PRTRG 端口特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _{Iz}	漏电流输入	--	--	--	+/-1	uA
V _{IH}	高电平输入电压	--	AVDD_BAK*0.67	--	AVDD_BAK	V
V _{IL}	低电平输入电压	--	0	--	AVDD_BAK*0.27	V
V _{OH}	高电平输出电压	I _{OH} =5.3mA, AVDD_BAK=3.3V	2.64	--	--	V
		I _{OH} =1.2mA, AVDD_BAK=1.8V	1.53	--	--	V
V _{OL}	低电平输出电压	I _{OL} =3.9mA, AVDD_BAK=3.3V	--	--	0.4	V
		I _{OL} =1.9mA, AVDD_BAK=1.8V	--	--	0.45	V
C _i	输入电容	--	--	--	11	pF
R _{PU}	上拉电阻	--	35	--	84	kΩ

3.2.2 其他 IO 端口特性

表格 6 其他 IO 端口特性

符号	参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单位
I _{IZ}	漏电流输入	--	--	--	+/-1	uA
V _{IH}	高电平输入电压	--	VDD*0.67	--	VDD	V
V _{IL}	低电平输入电压	--	0	--	VDD*0.27	V
V _{OH}	高电平输出电压	I _{OH} =5.3mA, VDD=3.3V	2.64	--	--	V
V _{OL}	低电平输出电压	I _{OL} =3.9mA, VDD=3.3V	--	--	0.4	V
C _i	输入电容	--	--	--	11	pF
R _{PU}	上拉电阻	--	35	--	84	kΩ

3.3 直流特性

3.3.1 工作条件

表格 7 工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	主电源电压	2.0	3.3	3.63	V
AVDD_BAK	备份电源电压	1.62	3.3	3.63	V
ICC _{max}	VDD 上最大操作电流	--	--	200	mA
T _{env}	工作环境温度	-40	--	85	°C

3.3.2 功耗

表格 8 功耗

工作模式	状态	条件	典型值	单位
运行模式 (GPS/QZSS+BDS)	捕获/追踪	VDD ^[1]	15	mA
运行模式 (GPS/QZSS)	捕获/追踪	VDD ^[1]	13	mA
待机模式	-	AVDD_BAK ^[2]	9	uA

* [1] 条件: VDD=3.3V, 室内温度, 全部引脚悬空

* [2] 条件: AVDD_BAK=3.3V, 室内温度, 全部引脚悬空

4 功能描述

4.1 电源

为了保证定位的性能，应尽量控制模块电源的纹波，建议使用通流在 100mA 以上的 LDO 供电。

备用电源作用于模块的基本电源管理系统，并让模块能在主电切断后保持用于热启动的星历数据。如无可用备用电源，请将 AVDD_BAK 连接至主电 VDD，不能悬空。

4.2 天线

本模块的射频部分内置 LNA 和 SAW，外部推荐连接有源天线，天线的增益不超过 30dB。

模块内置有源天线检测与天线过流保护功能，可以检测有源天线正常连接、开路和短路的状态，并以 NMEA 数据发出提示信息。

4.3 复位与工作模式控制

本 GNSS 定位模块的工作模式由操作 PRRSTX 和 PRTRG 两个引脚控制。

- 模块上电或 PRRSTX 接受上升沿时，系统将产生外部复位（如果 AVDD_BAK 不断电，该复位不会影响备电区域的星历数据）。
- 如果在模块发生复位时 PRTRG 检测到低电平输入，模块将在 PRTRG 的低电平释放到悬空状态时进入升级模式，接受升级指令。
- 如果在模块发生复位时 PRTRG 保持悬空，模块将进入正常工作模式。
- 当 PRRSTX 和 PRTRG 与主控系统 IO 连接时，应禁用 IO 的上拉电阻和下拉电阻。

模块在正常工作模式时，应保持 PRRSTX 和 PRTRG 在悬空状态。

4.4 串口通讯

4.4.1 默认消息格式

表格 9 默认消息

接口	默认设置
UART 输出	数据格式：1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位 默认波特率为 9600 模块正常上电后，默认激活以下 NMEA 消息：GGA, GSA, GSV, RMC, ZDA, TXT-ANT，可配置支持其他 NMEA 协议
UART 输入	数据格式：1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位 默认波特率为 9600 默认支持协议：NMEA
Timepulse	每秒 1 个脉冲，在上升沿同步，脉冲长度 100ms

模块应用于具体系统时，可能会出于省电策略而关闭模块的主电，此时为了进一步降低功耗，并且避免系统串口线的高电平影响模块的工作状态，建议关闭模块主电的同时，将串口线一同切断，也可以将串口线设置为输入态+下拉电阻的状态，或者高阻+下拉电阻状态。

5 机械规格

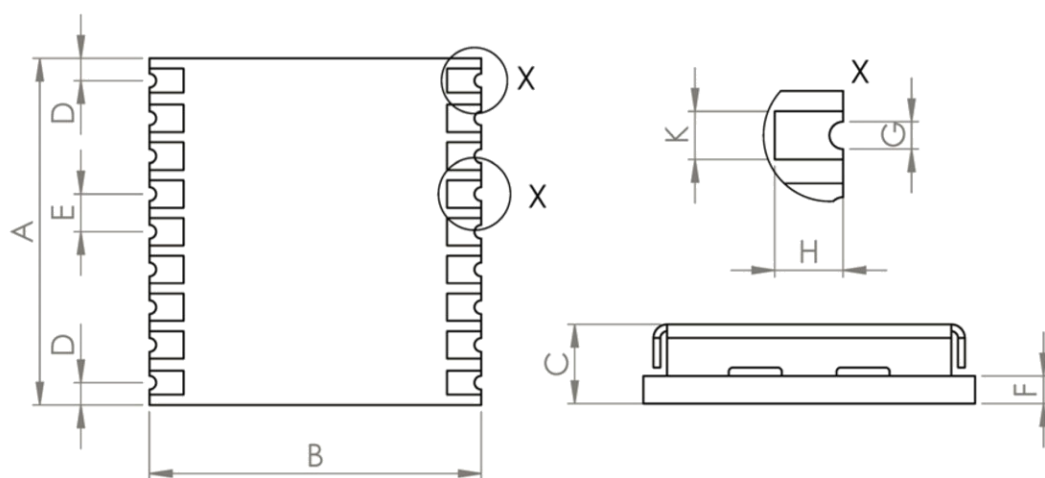


图 3: 模块机械尺寸图

表格 10 尺寸

编号	最小值 (毫米)	典型值 (毫米)	最大值 (毫米)
A	9.9	10.1	10.3
B	9.5	9.7	9.9
C	2.3	2.5	2.7
D	0.55	0.65	0.95
E	1.0	1.1	1.2
F	0.6	0.8	--
G	0.4	0.5	0.6
H	0.8	0.9	1.0
K	0.7	0.8	0.9

6 参考设计

6.1 原理图参考设计

如下是RAC-W101模块的基础参考设计，当需要使用有源天线连接时，请保证 82nH 电感处于贴片状态，用于给有源天线供电。当使用无源天线连接时，82nH 电感可以不需要贴片。请保证从 RF_IN 端口到天线接口处的射频线的共面波导阻抗为 50Ω。

注意：AVDD_BAK 不能悬空。在模组内部 AVDD_BAK 和 VDD 之间未设计二极管，用户可在模组外部 AVDD_BAK 和 VDD 之间外接一个二极管，或外接一个电源给 AVDD_BAK 独立供电。

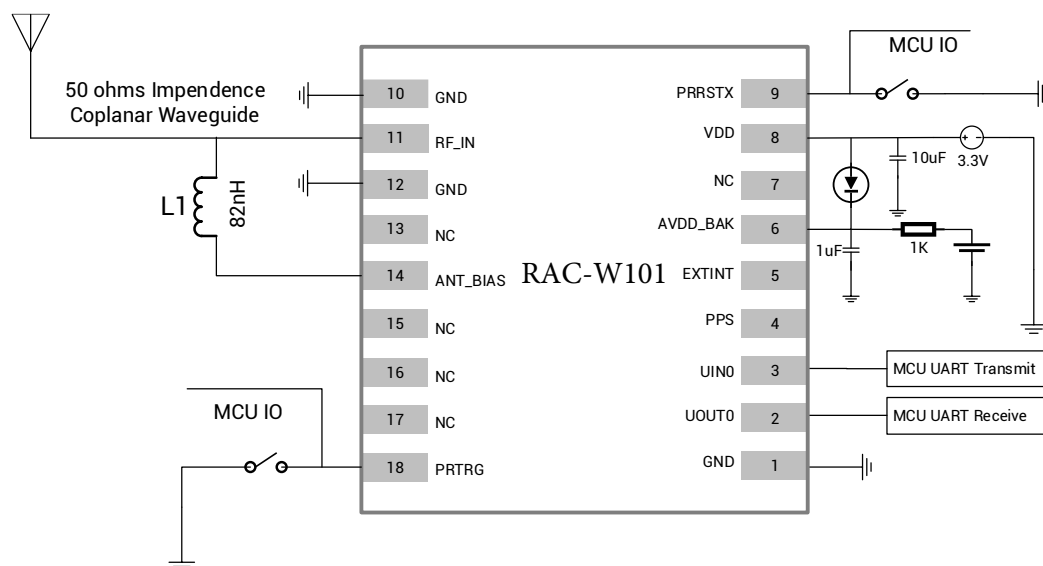


图 4：参考设计原理图

6.2 PCB 封装参考

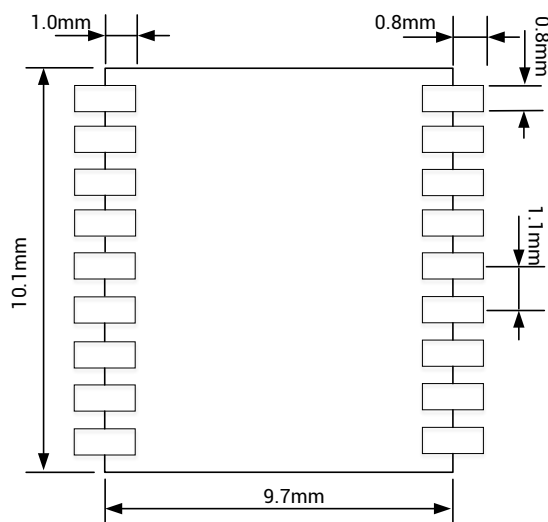


图 5: RAC-W101 封装参考

6.3 LAYOUT 注意事项

为充分发挥 RAC-W101 的优势性能，使用本模块时需注意以下事项：

- 1) 就近模块电源引脚放置去耦电容，并保证电源走线宽度在 0.5mm 以上；
- 2) 建议模块 RF 端口到天线接口处的射频走线宽度大于 0.2mm，并尽可能就近放置；射频部分走线采用共面波导阻抗模型，走线到地铜皮之间控制在 1 倍左右的间距，保证阻抗为 50Ω；
- 3) 建议模块 RF 端口到天线接口处的走线参考第二层地，并保证第二层地平面完整；
- 4) 切勿将模块放置在干扰源附近，如通信天线、晶振、大电感以及高频数字信号线附近，并且模块底部全部以地线填充为佳。

7 软件接口

7.1 NMEA 消息格式

7.1.1 GGA - Global Positioning System Fix Data

表格 12 的示例输出如下:

```
$GNGGA,074144.000,3957.79941,N,11619.02981,E,1,19,0.83,105.5,M,-8.4,M,,*65
```

表格 12 GGA Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNGGA		GGA protocol header
UTC Time	074144.000		hhmmss.sss
Latitude	3957.79941		ddmm.mmmmm
N/S indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11619.02981		dddmm.mmmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
Position Fix Indicator	1		See 表格 13
Satellites Used	19		Number of satellites in use, 00-24
HDOP	0.83		Horizontal Dilution of Precision (meters)
MSL Altitude	105.5	meters	Antenna Altitude above/below mean-sea-level (geoid) (in meters)
Units	M	meters	Units of antenna altitude, meters
Geoidal Separation	-8.4	meters	
Units	M	meters	Units of geoidal separation, meters

Age of diff. GNSS data		second	Null fields when DGPS is not used
Diff. Ref. Station ID			Differential reference station ID, 0000-1023
Checksum	*65		Checksum
<CR> <LF>			End of message termination

表格 13 Position Fix Indicators

数值	描述
0	Fix not available
1	GNSS fix
2	Differential GNSS fix

7.1.2 GLL-Geographic Position – Latitude/Longitude

表格 14 的示例输出如下：

```
$GNGLL,2503.71465,N,12138.73922,E,062052.000,A,A*45
```

表格 14 GLL Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNGLL		GLL protocol header
Latitude	2503.71465		ddmm.mmmmm
N/S indicator	N		N=north or S=south
Longitude	12138.73922		dddmm.mmmmm
E/W indicator	E		E=east or W=west
UTC Time	062052.000		hhmmss.sss
Status	A		A=data valid or V=data not valid
Mode	A		A=Autonomous, D=DGPS, N=Data not valid,
Checksum	*45		
<CR> <LF>			End of message termination

7.1.3 GSA-GNSS DOP and Active Satellites

表格 15 的示例输出如下：

```
$GPGSA,A,3,01,11,18,30,28,07,17,22,03,,1.10,0.79,0.77,1*12
```

```
$BDGSA,A,3,10,07,08,12,03,13,01,11,02,04,05,,1.10,0.79,0.77,4*0B
```

表格 15 GSA Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GPGSA		GSA protocol header
Mode 1	A		See 表格 16
Mode 2	3		See 表格 17
ID of satellite used	01		Sv on Channel 1

ID of satellite used	11		Sv on Channel 2
....			
ID of satellite used			Sv on Channel 12
PDOP	1.10		Position Dilution of Precision
HDOP	0.79		Horizontal Dilution of Precision
VDOP	0.77		Vertical Dilution of Precision
System ID	1		Satellites used in GPS 1 = GPS 4 = BD
Checksum	*12		
<CR> <LF>			End of message termination

表格 16 Mode 1

数值	描述
M	Manual-forced to operate in 2D or 3D mode
A	Automatic-allowed to automatically switch 2D/3D

表格 17 Mode 2

数值	描述
1	Fix not available
2	2D
3	3D

7.1.4 GSV-GNSS Satellites in View

表格 18 的示例输出如下：

```
$GPGSV,4,1,15,193,69,35,39,6,50,28,41,137,50,134,34,129,50,134,34*73
$GPGSV,4,2,15,17,45,137,41,2,42,326,40,5,42,250,40,128,38,243,36*4B
$GPGSV,4,3,15,9,36,65,42,12,26,285,35,127,12,260,32,19,9,137,35*7D
$GPGSV,4,4,15,23,8,41,35,25,4,316,36,28,,,*4F
$BDGSV,3,1,09,8,75,64,39,6,73,237,38,3,58,205,38,1,53,143,38*56
$BDGSV,3,2,09,9,47,224,38,4,38,118,37,2,35,246,33,5,16,259,31*6C
$BDGSV,3,3,09,10,2,210,21*62
```

表格 18 GSV Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GPGSV		GSV protocol header

Total number of messages ^[1]	4		Range 1 to 6, Total number of GSV messages to be transmitted in this group
Message number ^[1]	1		Range 1 to 6 Origin number of this GSV message within current group
Satellites in view	15		Total number of satellites in view
Satellite ID ^[2]	193		Satellite PRN number
Elevation	69	degrees	Elevation in degrees (Range 00 to 90)
Azimuth	35	degrees	Azimuth in degrees to true north (Range 000 to 359)
SNR (C/No)	39	dB-Hz	SNR in dB (Range 00 to 99, null when not tracking)
....			
Satellite ID	129		Satellite PRN number (Range 01 to 196)
Elevation	50	degrees	Elevation in degrees (Range 00 to 90)
Azimuth	134	degrees	Azimuth in degrees to true north (Range 000 to 359)
SNR (C/No)	34	dB-Hz	SNR in dB Channel 4 (Range 00 to 99, null when not tracking)
Checksum	*73		
<CR> <LF>			End of message termination

* [1]: Depending on the number of satellites tracked multiple messages of GSV data may be required.

* [2]: GPS ID: 01~32, SBAS ID: 127~141, QZSS ID: 193~199, BEIDOU ID: 01~32

7.1.5 RMC-Recommended Minimum Specific GNSS Data

表格 19 的示例输出如下：

```
$GNRMC,075939.000,A,2225.56166,N,11412.68199,E,0.000,64.79,020589,0.0,E,A*1D
```

```
$GNRMC,074458.000,A,3957.79932,N,11619.03010,E,0.005,0.00,280419,,A*4B
```

表格 19 RMC Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNRMC		RMC protocol header
UTC Time	075939.000		hhmmss.sss
Status	A		A=data valid or V=data not valid
Latitude	2225.56166		ddmm.mmmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11412.68199		dddmm.mmmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
Speed over ground	0.000	knots	Speed over ground

Course over ground	64.79	degrees	Degrees to true north
Date	020589		ddmmyy
Magnetic variation	0.0	degrees	(Not shown)
Variation sense	E		E=east or W=west (Not shown)
Mode	A		A=Autonomous, D=DGPS, N=Data not valid,
Checksum	*4B		
<CR> <LF>			End of message termination

7.1.6 VTG-Course over Ground and Ground Speed

表格 20 的示例输出如下：

```
$GNVTG,0.00,T,0.00,M,0.000,N,0.000,K,A*3D
$GNVTG,0.00,T,,M,0.011,N,0.021,K,A*20
```

表格 20 VTG Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNVTG		VTG protocol header
Course over ground	0.00	degrees	Degrees to true north
Reference	T		True north
Course over ground		degrees	Degrees to Magnetic
Reference	M		Magnetic
Speed over ground	0.000	knots	Measured speed
Units	N		Knots
Speed over ground	0.000	km/hr	Measured speed
Units	K		Kilometer per hour
Mode	A		A=Autonomous, D=DGPS, N=Data not valid,
Checksum	*3D		
<CR> <LF>			End of message termination

7.1.7 ZDA-Time & Date

表格 21 的示例输出如下：

```
$GNZDA,033900.000,28,10,2015,,*4C
```

表格 21 ZDA Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNZDA		ZDA protocol header
UTC Time	033900.000		hhmmss.sss
Day	28		dd (01 to 31)
Month	10		mm (01 to 12)

Year	2015		yyyy (1980 to 2025)
Local zone hours		hour	
Local zone minutes		minute	
Checksum	*4C		
<CR> <LF>			End of message termination

7.1.8 GST- GNSS Pseudorange Error Statistics

表格 22 的示例输出如下：

\$GNGST,081119.000,1.2,,,,0.6,0.5,0.5*52

表格 22 GST Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNGST		GST protocol header
UTC Time	081119.000		hhmmss.sss
RMS value	1.2		RMS value of the standard deviation of the range inputs to the navigation process. Range inputs include pseudoranges & DGNS corrections
Standard semi-major axis of error		Meter	Standard deviation of semi-major axis of error ellipse
Standard semi-minor axis of error		Meter	Standard deviation of semi-minor axis of error ellipse
Orientation of semi-major axis of error		Degree	Orientation of semi-major axis of error ellipse (degrees from true north)
latitude error	0.6	Meter	Standard deviation of latitude error
longitude error	0.5	Meter	Standard deviation of longitude error
altitude error	0.5	Meter	Standard deviation of altitude error
Checksum	*52		

7.1.9 TXT-ANT & USR message

表格 23 的示例输出如下：

\$GNTXT,01,01,01,ANT_OK*50

表格 23 TXT Data Format

名称	示例	单位	描述
Message ID	\$GNTXT		USR message protocol header
Total number	01		Total number of sentences
Sentence Number	01		Sentence number

Identifier	01		Text identifier
Content	ANT_OK		Text message
Checksum	*50	4C	
<CR> <LF>			End of message termination

表格 24 天线状态 NMEA 输出

有源天线状态	GNSS 模块输出消息
短路	\$GNTXT,01,01,01,ANT_SHORT*06
正常工作	\$GNTXT,01,01,01,ANT_OK*50
开路	\$GNTXT,01,01,01,ANT_OPEN*40