

SKG123NT规格书

双频授时模块

SKG123NT Datasheet

Dual frequency timing module

文档信息/Document information

标题/Title	SKG123NT 双频授时模块规格书	
	SKG123NT Dual-frequency timing module Datasheet	
文档类型/Document type	规格书/Datasheet	
文档编号/Document number	SL-22090289	
修订和日期/Revision and date	V1.02	10-Jan-2023
公开限制/Disclosure restriction	外部公开/External public	

版本历史/Revision History

版本/Version	描述/Description	制定/Make	日期/Date
V1.01	初始版本/Initial version	Wilson	20220826
V1.02	增加备份电池注意事项和更新引脚说明/Add the backup battery notes and update pins description	George	20230110

SKYLAB 保留本文档及本文档所包含的信息的所有权利。SKYLAB 拥有本文档所述的产品、名称、标识和设计的全部知识产权。严禁没有征得 SKYLAB 的许可的情况下复制、使用、修改或向第三方披露本文档的全部或部分内容。

SKYLAB 对本文档所包含的信息的使用不承担任何责任。没有明示或暗示的保证，包括但不限于关于信息的准确性、正确性、可靠性和适用性。SKYLAB 可以随时修订这个文档。可以访问 www.skylab.com.cn 获得最新的文件。

Copyright © 2022, 深圳市天工测控技术有限公司。

SKYLAB® 是深圳市天工测控技术有限公司在中国的注册商标。

SKYLAB reserves all rights to this document and the information contained herein. Products, names, logos and designs described herein may in whole or in part be subject to intellectual property rights. Reproduction, use, modification or disclosure to third parties of this document or any part thereof without the express permission of SKYLAB is strictly prohibited.

The information contained herein is provided “as is” and SKYLAB assumes no liability for the use of the information. No warranty, either express or implied, is given, including but not limited, with respect to the accuracy, correctness, reliability and fitness for a particular purpose of the information. This document may be revised by SKYLAB at any time. For most recent documents, visit www.skylab.com.cn.

Copyright © 2022, Skylab M&C Technology Co., Ltd.

SKYLAB® is a registered trademark of Skylab M&C Technology Co., Ltd in China

目录/Contents

1 产品简介/Product Introduction	4
2 典型应用/Applications	4
3 产品特点/Features	4
4 电气特性/Electrical specification	5
6 性能指标/Performance evaluation	6
7 授时概述/Presentation overview	7
7.1 PPS	7
7.2 支持模式/ Support mode	8
8 管脚定义/PIN Definition	9
9 管脚描述/Pin description	9
10 机械尺寸/Machine Dimension	9
11 参考电路/Reference circuit	12
12 语句解析/Statement parsing	12
12.1 NMEA 0183 协议/ NMEA 0183 Protocol	12
12.2 GGA -定位数据信息/ GGA - Location Data Information	13
12.3 GSA -当前卫星信息/ GSA - Current satellite information	14
12.4 GSV -可见卫星信息/ GSV - Visible satellite information	15
12.5 RMC -推荐定位信息/ RMC - Recommended Location Information	16
12 联系方式/ Contact Information	17

1 产品简介/Product Introduction

SKG123NT 是一款高性能的面向时间同步领域的授时模块，模块包含高性能的同时支持 GPS、北斗、GLONASS、Galileo、QZSS 的卫星接收机芯片、支持 L1+L5 双频定位，具有定位、定时功能及自主完好性监测功能，提供 1PPS（1Pulse Per Second）秒脉冲信号和高达 10Hz 的 PVT 信息输出。

SKG123NT is a high-performance timing module for the field of time synchronization. The module includes high-performance satellite receiver chip supporting GPS, Beidou, GLONASS, Galileo, QZSS, L1 + L5 dual-frequency positioning, positioning, timing function and autonomous integrity monitoring function, providing 1PPS (1Pulse Per Second) second pulse signal and PVT information output up to 10Hz.



图 1: SKG123NT 正视图/Top view

2 典型应用/Applications

- ◆ 电力高精度授时/High precision timing of electricity
- ◆ 个人授时设备/Personal timing equipment
- ◆ 基站高精度授时/High precision timing of Base station
- ◆ 其他高精度授时/Other high precision timing

3 产品特点/Features

- ◆ 支持多系统，多频段/ Support for multi-system, multi-frequency band
- ◆ 支持 PPS 延时调整/ Support for PPS time-delay adjustment
- ◆ 在位置保持的情况下，1 颗星也能提供 PPS/ With position held, 1 star also provides a PPS
- ◆ $\pm 2\text{ns}$ 高精度脉冲（PPS）/ $\pm 2\text{ns}$ high precision pulse (PPS)
- ◆ PPS 与 NMEA 相关联/ PPS is associated with NMEA

- ◆ 支持 RTCM2.3-3.3 协议/ Supports RTCM2.3-3.3 protocols
- ◆ 复杂环境亚米级导航/ Sub-meter navigation in complex environment
- ◆ 工业级标准/ Industrial standard
- ◆ 尺寸: 16x12mm (长 x 宽) / Dimensions: 16x12mm (l x W)
- ◆ 符合 RoHS, FCC, CE / Compliance with RoHS, FCC, CE

4 电气特性/Electrical specification

◆ 极限参数/limit Parameter

参数/Parameter	符号/Symbol	最小值/Min.	最大值/Max.	单位/Unit
电源/power supply				
供电电压/Supply Voltage	VCC	-0.3	3.6	V
输入输出/ IO				
I/O 特性/I/O Features	VIO	-0.3	3.6	V
RF 输入功率/RF Input power	RF_IN		25	dBm
静电保护/ESD	RF_IN		2000	V
环境/Environment				
存储温度/Storage temperature	Tstg	-40	85	° C
湿度/Humidity			95	%

◆ 电气特性/Electrical specification

参数/Parameter	符号/Symbol	条件/Condition	最小值/Min.	典型值/Type	最大值/Max.	单位/Unit
电源电压/Supply voltage	VCC		3.0	3.3	3.6	V
电源电压/Supply voltage	V_BCKP		2.2	3.0	3.6	V
输入高压/input high voltage	VIH		2.4		3.6	V
输入低压/input low voltage	VIL		0		0.6	V
输出高压/output high voltage	VOH	Ioh=4mA	2.8			V

输出低压/output low voltage	VOL	Iol=4mA			0.4	V
工作温度 /Operating temperature	Topr		-40		85	°C

注：请在设计硬件电路过程中，一定给本产品预留足够的功耗，即电流不小于 350mA。

Note: During the hardware design circuit process, please reserve sufficient power consumption, i. e. the current is not less than 350mA.

V_BCKP 注意事项/ V _ BCKP Considerations:

- V_BCKP 电压不可低于推荐工作电压的最小值，否则模块无法正常工作。
- The V _ BCKP voltage shall not be lower than the minimum value of the recommended operating voltage, otherwise the module cannot work normally.
- 在 Continuous 模式下，V_BCKP 最大耗流为 100 μ A，这将使电池逐渐耗尽，因此不推荐使用不可充电电池。
- In Continuous mode, the maximum flow consumption of V _ BCKP is 100 μ A, which will gradually exhaust the battery, so it is not recommended Electric battery.
- 请根据电池的充电电流选择合适的电阻。
- Select the appropriate resistance according to the charging current of the battery.
- 建议通过 MCU 来控制模块的 V_BCKP，以便在模块进入异常状态时重新启动模块。
- It is recommended that the V _ BCKP of the module be controlled through the MCU to restart the module when the module enters an abnormal state.

6 性能指标/Performance evaluation

◆ 电气特性一倍标准差 (1 σ) GNSS 部分功能/Electrical characteristics one standard deviation (1 σ) GNSS partial function

参数/Parameter	描述/Description		
接收机类型/Receiver type	L1	1602 MHz	GLONASS L1OF
		1575.42 MHz	GPS L1CA QZSS L1CA

			SBAS L1 QZSS L1 SAIF Galileo E1 (E1B+E1C)
		1561.098 MHz	BeiDou B1I
	L5	1176.45 MHz	GPS L5 QZSS L5 Galileo E5a BeiDou B2a
TTFF	冷启动/Cold Start: 28s		
	温启/Warm Start: 28s		
	热启动/Hot Start: 1s		
	辅助启动/Auxiliary start: 5s		
灵敏度/Sensitivity	跟踪/Tracking: -165dBm		
	捕获/Acquisition: -160dBm		
	冷启动/Cold Start: -148dBm		
	温启/Warm Start: -148dBm		
	热启动/Hot Start: -156dBm		
水平定位精度/Horizontal positioning precision	自主定位/Autonomous positioning: 1.2m		
	SBAS: 1m		
授时精度/Timing precision	RMS: 2ns		
速度精度/Speed precision	0.05m/s		
航向精度/Course accuracy	0.3degrees		
操作限制/Operational constraint	动态/Dynamic<=4g		
	高度/Altitude<=50,000m		
	速度/Speed<=500m/s		

7 授时概述/Presentation overview

7.1 PPS

SKG123NT 提供高精度的 1PPS 时标信号，其精度优于 2ns（95%，PDOP≤4），用户可通过时延设置命令调整 1PPS 相位，也可以通过指令打开闰秒标志位。当授时有效后，NEMA 和 PPS 信号相关联。

SKG123NT provides a high-precision 1PPS time scale signal with an accuracy better than 2ns (95%, PDOP 4). Users can adjust the 1PPS phase through the delay setting command or open the leap second mark bit through the instructions. When effective, NEMA and PPS signals are associated.

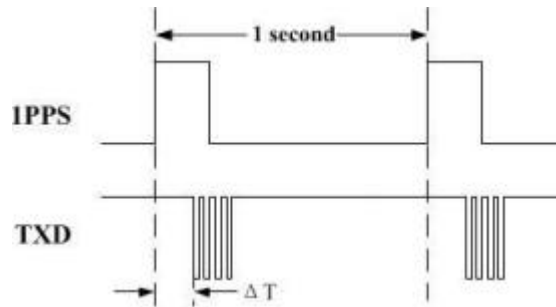


图 7-1 1PPS 与 TOD 时序/ Figure 7-1 1PPS and TOD timing sequence

7.2 支持模式/ Support mode

- Survey-in/ 测试中
 - 由接收机基于当前可用的 svv 估计的实时静止定位/ A real-time stationary positioning estimated by the receiver and based on the currently available SVs.
 - 基于所有可用的 3D 位置, 并使用一种加权的方法来估计最终的位置。/ Based on all available 3D positions and uses a weighted method to estimate the final position.
 - 一种根据最小观测时间和用户手动设置的估计位置的标准偏差 (即不确定度) 要求的最终位置的确定方法。/ A method for determining the final position that is dependent on the requirements of the minimum observation time and the standard deviation (i.e. uncertainty) of the estimated position which is manually set by users.
 - 当满足要求时, 接收机使用最终位置作为参考位置, 并进入定时模式。/ When the requirements are met, the receiver uses the final position as the reference position and enters the timing mode.
- 位置保持/ Position-hold
 - 如果接收机的位置已知或先前通过测量模式估计, 则相应的位置可以用作定时模式的参考位置 (即手动输入已知位置作为定时应用的参考位置)。/ If the receiver's position is known or previously estimated by the survey-in mode, the corresponding position can be used as the reference position for the timing mode (i.e. the known position is manually inputted as the reference position for the timing application.)
 - 一般来说, 对位置精度的要求要尽可能准确。位置误差将被转换为定时误差。/ The requirement for the position accuracy, in general, is as accurate as possible. The position error will be translated to the timing error.

- 接收机自主完整性监测（RAIM）功能用于错误误差残差检测和测量排除。 / Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) function is used for blunder error residuals detection and measurement exclusion.
- 不良射频环境的 1-SV 定时跟踪（仅在位置保持模式下提供）。 / 1-SV timing tracking for poor RF environments (only available in position-hold mode).
- **注意/ Note:**
 - SKG123NT 的默认设置是禁用定时功能，其中包括分别用于辅助目的和定位的 SBAS 和 QZSS sv。 / The default setting of SKG123NT is to disable the timing function, which includes the SBAS and QZSS SVs used for aiding purposes and positioning, respectively.
 - 当定时功能启用时，SBAS 和 QZSS sv 被排除在定位和定时应用程序之外。 / When the timing function is enabled, the SBAS and QZSS SVs are excluded from positioning and therefor the timing application.

8 管脚定义/PIN Definition

1	SCL	GND	24
2	SDA	VCC_IN	23
3	GPIO10	VBAT_VRTC	22
4	EFUSE	UART0_RXD	21
5	UART2_RTS	UART0_TXD	20
6	UART2_CTS	UART2_RXD	19
7	VIO18	UART2_TXD	18
SKG123NT Top view			
8	CHIP_EN	UART1_RXD	17
9	VCC_RF	UART1_TXD	16
10	GND	GPIO26	15
11	RF_IN	LNA_EN	14
12	GND	GND	13

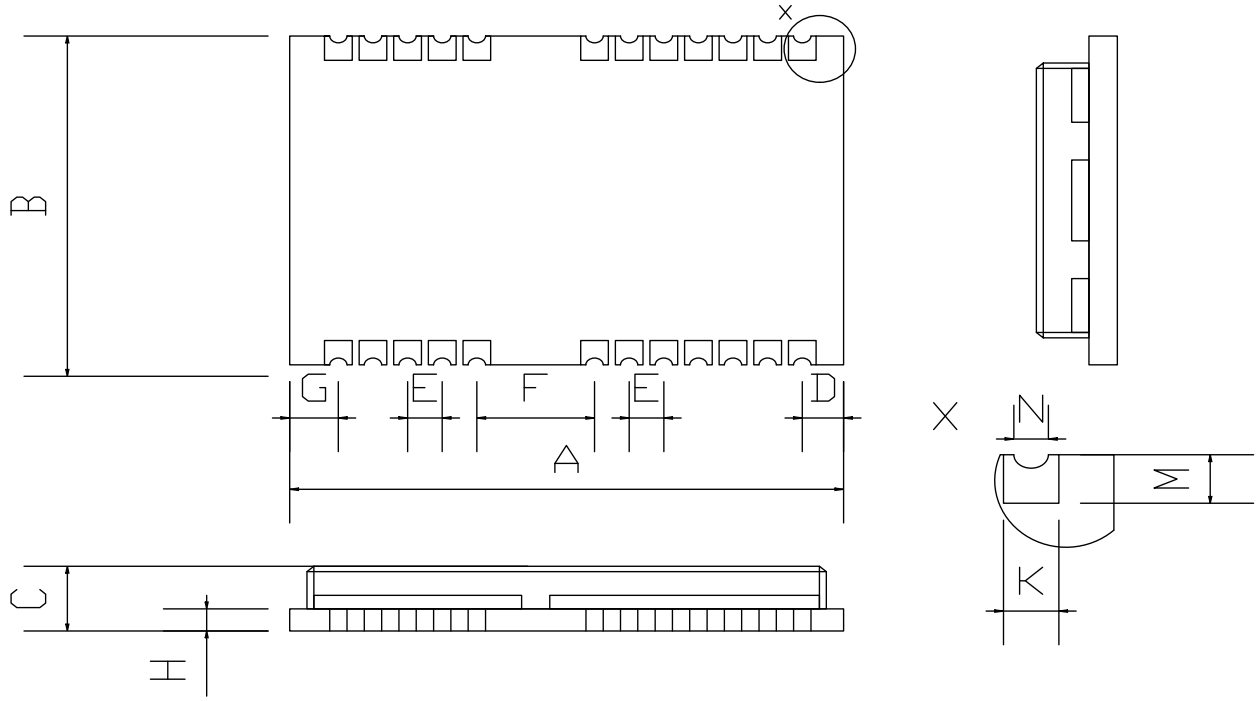
图 3: SKG123NT 管脚定义/pin definitions

9 管脚描述/Pin description

管脚编号 /Pin No.	管脚定义/Pin name	IO	使用说明/Description	电压/Voltage(±5%)
1	SCL	DI	GPIO2; I2C_SCL/I2C 串行时钟	+2.8V

2	SDA	DIO	GPIO3; I2C_SDA/I2C 串行数据	+2.8V
3	GPIO10	DO	GPIO10; PPS 秒脉冲信号输出/Second pulse signal output	+2.8V
4	EFUSE	P_IN	eFuse 供电/eFuse power source	+1.8V
5	UART2_RTS	DO	GPIO0; UART2_RTS	+2.8V
6	UART2_CTS	DI	GPIO1; UART2_CTS	+2.8V
7	VIO18	P_out	DC1.8V Output/1.8V 电源输出	+1.8V
8	CHIP_EN	DI	模块复位, 低电平有效/Module reset, active low	+2.8V
9	VCC_RF	P_out	有源天线供电端输出/Active antenna power output	VCC
10	GND	G	电源地/Ground	GND
11	RF_IN	AI	GNSS 天线接口	/
12	GND	G	电源地/Ground	GND
13	GND	G	电源地/Ground	GND
14	LNA_EN	DO	GPIO32; 外部 LNA 使能输出	+1.8V
15	GPIO26	DIO	GPIO26	+2.8V
16	UART1_TXD	DO	GPIO17; UART1_TXD	+1.8V
17	UART1_RXD	DI	GPIO16; UART1_RXD	+1.8V
18	UART2_TXD	DO	GPIO6; UART2_TXD; 备用串口发送 /Standby serial port transmission	+2.8V
19	UART2_RXD	DI	GPIO5; UART2_RXD; 备用串口接收 /Standby serial port reception	+2.8V
20	UART0_TXD	DO	GPIO7; UART0_TXD; 串口发送/Serial	+2.8V
21	UART0_RXD	DI	GPIO8; UART0_RXD; 串口接收/Serial	+2.8V
22	VBAT_VRTC	P_in	备份电池/Backup battery: 2.2V--3.6V	2.2V--3.6V
23	VCC_IN	P_in	工作电压/Operating voltage: 3.0-3.6V	3.0-3.6V
24	GND	G	电源地/Ground	GND

10 机械尺寸/Machine Dimension



Symbol	Min.(mm)	Type(mm)	Max.(mm)
A	15.9	16.0	16.6
B	12.1	12.2	12.3
C	2.2	2.4	2.6
D	0.9	1.0	1.3
E	1.0	1.1	1.2
F	2.9	3.0	3.1
G	0.9	1.0	1.3
H		0.82	
M	0.7	0.8	0.9
N	0.8	0.9	1.0
K	0.4	0.5	0.6
Weight		1.6g	

图 4: SKG123NT 机械尺寸/Machine Dimension

11 参考电路/Reference circuit

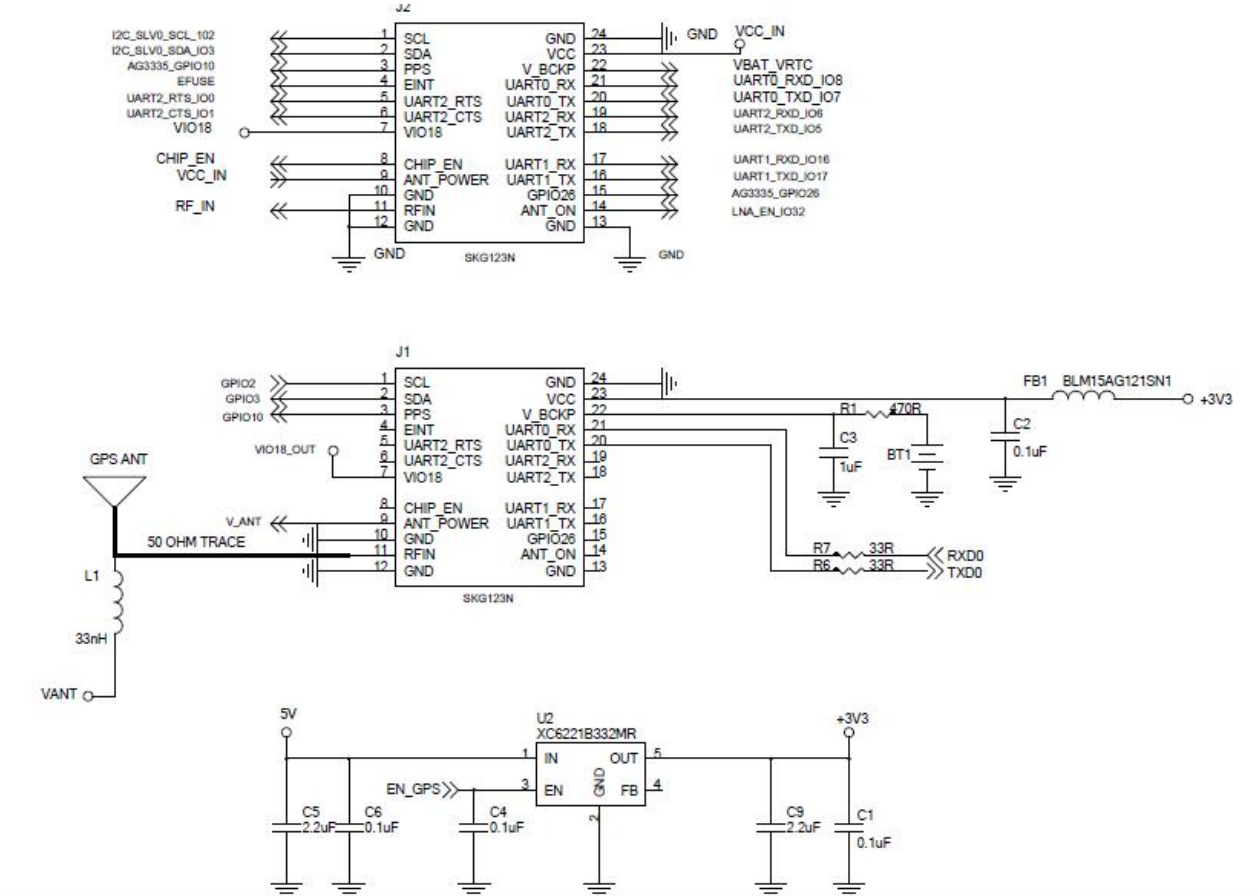


图 5: SKG123NT 参考电路//Reference circuit

12 语句解析/Statement parsing

12.1 NMEA 0183 协议/ NMEA 0183 Protocol

表 12.1-1 NMEA-0183 输出信息/ Nmea-0183 Output information

NMEA 协议/NMEA protocol	描述/ Describe	默认/ Default
GGA	定位数据信息/Locate data information	打开/Open
GSA	当前卫星信息/Current satellite information	打开/Open
GSV	可见卫星信息/Visible satellite information	打开/Open
RMC	推荐定位信息/Recommended location information	打开/Open

表 12.1-2 标识符助记码/ Table 12.1-2 Identifier mnemonics

标识符/Identifier	数据类型/Data type
GB	北斗模式/ Beidou Model

GP	GPS 模式/ GPS Model
GL	GLONASS 模式/ GLONASS Model
GA	GALILEO 模式/ GALILEO Model
GN	多模模式/ Dual-mode Model

12.2 GGA -定位数据信息/ GGA - Location Data Information

此语句包含定位位置、定位时间、定位精度。

This statement contains location, location time, and location accuracy.

\$GNGGA,023344.000,2233.6896,N,11405.3616,E,2,73,0.38,24.0,M,-1.9,M,,*5D

表 12.2-1 GGA 语句格式/ Table 12.2-1 GGA statement formats

名称/Name	示例/Example	单位/Unit	描述/Description
语句 ID/Statement ID	\$GNGGA		表明语句为 GGA 信息
UTC 时间	023344.000		hhmmss.sss 时分秒格式
纬度/Latitude	2233.6896		ddmm.mmmm 度分格式
纬度/Latitude	N		N=北纬 S=南纬/ N=Northern latitude S=South latitude
经度/Longitude	11405.3616		dddmm.mmmm 度分格式
经度/Longitude	E		E=东经 W=西经/ E=East Longitude W=West Longitude
定位状态/ Positioning state	2		见附表 12.2-2/ See the table 12.2-2
已使用卫星数量/ Number of satellites in use	73		范围 0 到 24/ The range is from 0 to 24
HDOP 水平精度因子 /HDOP horizontal precision factor	0.38		
海拔高度/ Level	24.0	米/M	
大地水准面高度/Geoidal height	-1.9	米/M	
校验值/Proof test value	*5D		
EOL	<CR> <LF>		结束标志符/ End identifier

表 12.2-2 定位状态描述/ Table 12.2-2 Location status description

数值/Value	描述/Description
0	未定位或定位信息不可用/ No location or location information is unavailable
1	SPS 模式/ SPS model
2	GNSS, SPS 模式/ GNSS, SPS model
3	PPS 模式/ PPS model

12.3 GSA -当前卫星信息/ GSA - Current satellite information

此条语句包含模块的选定工作模式，定位类型，已使用卫星的 PRN 信息及 PDOP, HDOP, VDOP 等信息。

This statement contains the selected working mode of the module, the location type, the PRN information of the satellite and the PDOP, HDOP, VDOP, etc.

\$GNGSA,A,3,196,195,19,20,199,06,11,17,12,05,09,194,0.63,0.38,0.50,1*01

表 12.3-1 GSA 语句格式/ Table 12.3-1 GSA statement formats

名称/Name	示例/Example	单位/ Unit	描述/Description
语句 ID/ Statement ID	\$GNGSA		表明语句为 GSA 信息
模式 1/ Mode 1	A		表 12.3-3/ Table 12.3-3
模式 2/ Mode 2	3		表 12.3-2/ Table 12.3-2
已使用卫星 ID 信息/ ID information about the satellite in use	196		第一信道的 Sv 信息/ Sv information of the first channel
已使用卫星 ID 信息/ ID information about the satellite in use	195		第二信道的 Sv 信息/ Sv information of the second channel
...
已使用卫星 ID 信息/ ID information about the satellite in use	<Null>		十二信道的 Sv 信息（未使用则为空）/Sv information for twelve channels (null if not in use)
PDOP	0.63		综合位置精度因子/ Synthesize position accuracy factor
HDOP	0.38		水平精度因子/ Horizontal accuracy factor
VDOP	0.50		垂直精度因子/ Vertical precision factor
校验值/Proof test value	1*01		
EOL	<CR> <LF>		结束标志符/ End identifier

表 12.3-2/ Table 12.3-2

值/Value	描述/Description
1	未定位/ Not locate
2	2D 定位/ 2D position
3	3D 定位/ 3D positioning

表 12.3-3/ Table 12.3-3

值/Value	描述/Description
M	手动选择 2D 或者 3D 模式/ Manually select 2D or 3D mode
A	自动选择 2D 或者 3D 模式/ Automatically select 2D or 3D mode

12.4 GSV -可见卫星信息/ GSV - Visible satellite information

此语句包含可见卫星的 PRNs, 方位角和仰角等信息。

This statement contains PRNs, azimuth and elevation of the visible satellite.

\$GPGSV,5,1,18,196,70,097,45,195,62,066,45,19,60,093,46,20,60,262,44,1*63

\$GBGSV,8,1,29,22,77,103,46,10,69,232,39,07,65,197,42,61,64,189,,1*7B

表 12.4-1 GSV 语句格式/ Table 12.4-1 GSV statement formats

名称/Name	示例/Example	单位/ Unit	描述/Description
语句 ID/ Statement ID	\$GPGSV		表明此语句为 GSV 信息/ Indicates that the statement is GSV information
GSV 总数信息/Indicates the total number of GSVs	4		本次 GSV 语句的总条数/ Total number of GSV statements
GSV 条数信息	1		本条语句为 GSV 语句中的第几条/ Order in GSV statements
可见卫星信息/ Visible satellite information	18		当前可见卫星总数/ Total number of currently visible satellites
卫星 ID/ Satellite ID	196		
卫星仰角/ Satellite elevation angle	70	度/Degrees	范围 00 到 90/ The range is 00 to 90
卫星方位角/ Satellite Azimuth	097	度/Degrees	范围 000 到 359/ The range is 000 to 359
信噪比(C/NO)	45	dB-Hz	范围 00 到 90 (未使用则为空) / Range 00 to 90 (null if not in use)
...			...
卫星 ID/ Satellite ID	20		

卫星仰角 Satellite elevation angle	60	度/Degrees	范围 00 到 90/ The range is 00 to 90
卫星方位角/ Satellite Azimuth	262	度/Degrees	范围 000 到 359/ The range is 000 to 359
信噪比(C/NO)	44	dB-Hz	范围 00 到 90 (未使用则为空) / Range 00 to 90 (null if not in use)
校验值/Proof test value	*63		
EOL	<CR> <LF>		结束标志符/ End identifier

12.5 RMC -推荐定位信息/ RMC - Recommended Location Information

此语句包含推荐定位的卫星定位信息。

This statement contains satellite location information for the recommended location.

\$GNRMC,023344.000,A,2233.6896,N,11405.3616,E,0.03,154.65,130822,,D,V*05

表 12.5-1: RMC 语句格式/ Table 12.5-1: RMC statement formats

名称/Name	示例/Example	单位/ Unit	描述/Description
语句 ID/ Statement ID	\$GNRMC		表明此语句为 RMC 信息/ Indicates that the statement is RMC information
UTC 时间	023344.000		hhmmss.sss
使用状态/ User state	A		A=数据已使用 V=数据未使用/ A= Data in use V= Data not in use
纬度/Latitude	2233.6896		ddmm.mmmm 度分格式
纬度/Latitude	N		N=北纬 S=南纬/ N=Northern latitude S=South latitude
经度/Longitude	11405.3616		dddmm.mmmm 度分格式
经度/Longitude	E		E=东经 W=西经/ E=East Longitude W=West Longitude
速度/Speed	0.03	节/Paragraph	
方位角/Azimuth	154.65	度/Degrees	
UTC 日期	130822		ddmmyy
磁偏角/Declination	<Null>	度/Degrees	未使用则为空/Null if not in use
磁偏角方位/Magnetic declination azimuth	<Null>		E=东经 W=西经/ E=East Longitude W=West Longitude
定位模式/	D		A=自动, N=未定位, D=DGPS, E=DR/

Positioning Mode			A= automatic, N= unlocated, D=DGPS, E=DR
校验值/Proof test value	*05		
EOL	<CR> <LF>		结束标志符/ End identifier

12 联系方式/ Contact Information

Skylab M&C Technology Co., Ltd.

深圳市天工测控技术有限公司

地址: 深圳市龙华区龙华街道工业东路利金城科技工业园 9# 厂房 6 楼

电话: 86-755 8340 8210 (Sales Support)

电话: 86-755 8340 8510 (Technical Support)

传真: 86-755-8340 8560

邮箱: technicalsupport@skylab.com.cn

网站: www.skylab.com.cn www.skylabmodule.com