

SKG12BL

超高灵敏度低功耗单频 GPS 规格书

文档详述

标题	SKG12BL 超高灵敏度低功耗单频 GNSS 规格书	
类型	规格书	
编号	SL-19030111	
版本日期	V3.09	19-Jun_-2025
秘密等级	公开	

发行版本:

版本	描述	发行者	日期
V1.01	初始版本	Woody	20120708
V2.01	增加联系地址	George	20131119
V3.03	同步新软件的功能	Woody	20150313
V3.04	更新了认证信息	George	20170831
V3.05	修正参数	Benson	20190305
V3.06	PCB 厚度更改	George	20190419
V3.07	更新功耗	George	20200803
V3.08	更新语句格式	Wendy	20210420
V3.09	参数更新	Dracy	20250619

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 © 2024, 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。

目录

1. 总体概要	5
2. 应用领域	5
3. 产品特点	5
4. 模块引脚定义	6
5. 引脚描述	6
6. 接口配置	7
6.1 供电	7
6.2 备份电池电源	8
6.3 复位	8
6.4 天线	8
6.5 UART	8
6.6 PPS	8
7. 高级软件功能	8
7.1 AIC 多频主动干扰消除	8
7.2 EASY™	8
7.3 Aiding EPO	9
8. 模组性能	9
9. 电气特性	9
9.1 绝对最大额定值	9
9.2 工作条件	10
10. 机械尺寸	11
11. 参考设计原理图	12
12. 包装规范	13
13. 制造工艺建议	14
14. 输出的软件协议	14
14.1 NMEA 0183 Protocol	14

14.2 GSV-当前卫星信息	17
14.3 RMC-推荐定位信息	18
14.4 VTG-地面速度信息	19
14.5 可能用到的指令	20
15. 联系我们	21

1. 总体概要

SKG12BL 是一款集成式 GPS 引擎模块，具备超高灵敏度、超低功耗以及超小尺寸等特点。模块通过天线来接收 GPS 信号。并通过串口输出标准的 NMEA 协议或者客户自定义协议。

该模块是基于 MTK3337 单芯片架构的高性能特性，其-165dBm 的追踪灵敏度可将定位覆盖范围扩展至城市峡谷、茂密植被等传统 GPS 难以工作的环境。超小尺寸和低功耗设计使其易于集成至便携式设备，如便携式导航仪（PND）、手机、相机及车载导航系统等。



图 1-1: SKG12BL 正视图

2. 应用领域

- LBS (定位服务)
- PND (便携式导航)
- 车载导航
- 移动电话

3. 产品特点

- 超高灵敏度: -165dBm

- 弱信号下极快定位
- 内置 12 路多频主动干扰消除器
- 超低功耗
- $\pm 20\text{ns}$ 高精度时间脉冲（PPS）
- NMEA 默认输出：GGA,GSA,GSV,RMC,VTG,GLL
- 支持 QZSS
- 快速定位: Aiding EPO;EASY
- 尺寸: 16.0 x 12.2 x 2.4mm
- FCC、CE、RoHS

4. 模块引脚定义

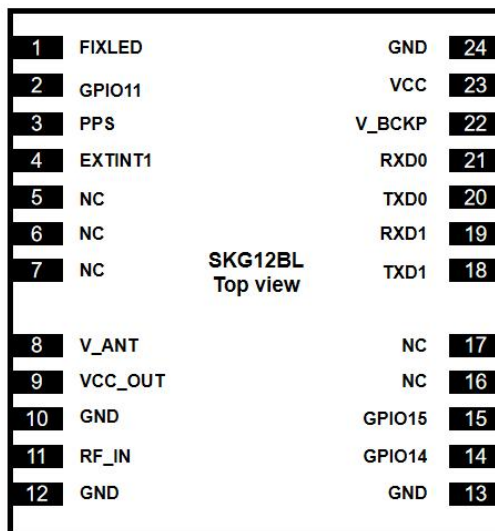


图 4-1: SKG12BL 引脚封装

5. 引脚描述

序号.	名称	I/O	描述	备注
1	FIXLED	O	预留	未使用则开路
2	GPIO11	I/O	通用输入输出口	未使用则开路
3	PPS	O	PPS 脉冲信号.	未使用则开路

4	EXTINT1	I	外部终端引脚	未使用则开路
5	NC			
6	NC			
7	NC			
8	V_ANT	I	天线供电引脚	未使用则开路
9	VCC_OUT	O	VCC 电源输出	未使用则开路
10	GND	G	Ground	
11	RF_IN	I	GPS 天线信号输入脚 (ANT)	50Ω 阻抗匹配 @1.57542GHz, 内置直流阻断器
12	GND	G	Ground	
13	GND	G	Ground	
14	GPIO14	I	串口 0 波特率配置引脚	未使用则开路
15	GPIO15	I	串口 0 波特率配置引脚	未使用则开路
16	NC			
17	NC			
18	TXD1	O	串口 1 数据输出	未使用则开路
19	RXD1	I	串口 1 数据输入	未使用则开路
20	TXD0	O	串口 0 数据输出	未使用则开路
21	RXD0	I	串口 0 数据输入	未使用则开路
22	V_BCKP	I	RTC 与备份 SRAM 电源	使用电源: 2.0V to 4.2V
23	VCC	P	模块供电脚	使用电源: 3.0V to 4.2V
24	GND	G	Ground	未使用则开路

6. 接口配置

6.1 供电

SKG12BL 需要使用稳压电源, 输入电压VCC应在3.0~4.2V范围内, 电流不小于100mA,外部去耦电路必须提供适当的去耦措施(10uF和0.1uF), 以降低电源噪声并提高电源稳定性。主电源VCC电流随处理器负载和卫星捕获状态变化而变化, 捕获期间VCC最大峰值电流约为30mA.

电源LDO对于提供足够电流并确保电源干净稳定至关重要。VCC电源纹波电压满足以下要求: 在0至3MHz频率范围内, 纹波电压最大值为54mV; 当频率大于3MHz时, 纹波电压最大值为15mV。建议选择不带内置输出高速放电功能的LDO, 以延长输出电压的下降时间。

6.2 备份电池电源

当VCC引脚电源故障时，实时时钟和备份存储器通过V_BCKP引脚由备份电池供电。这可以使SKG12BL能够在掉电以后以热启动或温启动模式恢复（两者模式取决于VCC持续断电时间）。若未连接备份电池，模组在上电时将执行冷启动。在启用V_BACKP状态下，一般是7uA的电流。

6.3 复位

SKG12BL模块包含RESET引脚，将其拉低可触发系统硬件复位。该引脚仅作为输入使用，不会对外部电路产生复位作用。当电压VCC下降到2.7V以下时，系统就会强制进入复位状态。（如果未使用该引脚，做悬空处理）

6.4 天线

SKG12BL支持通过RF_IN引脚连接有源或者无源天线。有源天线的增益不超过25dB（一般为18~20dB），最大噪声系数不超过1.5dB，输出阻抗为50Ω。（注意，若使用无源天线，需将线损控制在最小值如<1dB）

6.5 UART

串口0用于输出NMEA数据和接收控制指令，串口1用输入RTCM数据

6.6 PPS

秒脉冲是一种精确起始信号的电信号。根据信号源的不同，正常工作 PPS 信号精度可达 20ns 级别。该信号一般用于精密计算和时间测量

7. 高级软件功能

7.1 AIC 多频主动干扰消除

由于导航系统中集成了不同的应用（如 WIFI,GSM/GPRS,3G/4G,BT 等），射频信号的谐波可能会影响 GPS 接收。多频主动干扰可抑制来自主板上的其他有源器件的外部射频干扰，无需在设计中进行任何硬件改动即可提升 GPS 接收能力。SKG12BL 最多可消除 12 个独立通道的连续波干扰

7.2 EASY™

EASY™是一种用于快速定位的嵌入式辅助系统。GPS 模组上电时会自动计算并预测星历（最长可 3 天），

并将预测信息存储至内存。当接收的卫星信息不足时，GPS 模组将利用存储的信息进行辅助定位。因此该功能有助于改善室内或城市环境下的定位效果并缩短首次定位时间（TTFF）。此功能需要配备备份电源（VBACKUP）。

7.3 Aiding EPO

辅助预测轨道系统（EPO）提供系统预测的轨道扩展数据以加快首次定位时间（该功能属于 A-GPS），用户可通过互联网或无线网络从 FTP 服务器下载 EPO 数据至 GPS 中。若当前卫星接收的信息质量数量不足以定位时，GPS 将启用 EPO 数据进行辅助定位。

8. 模组性能

参数		
接收类型	L1, C/A 码, 22 追踪 / 66 捕获-通道	
灵敏度	追踪	-165dBm
	捕获	-148dBm
灵敏度	水晶	3.0m CEP50 without SA(Typical Open Sky)
	垂直	0.1m/s without SA
	授时 (PPS)	20ns RMS
捕获时间	冷启动	23s(Typical Open Sky)
	温启动	2-3s
	热启动	1s
	重捕获	<1s
AGPS	EPO	
功耗	追踪	23mA @3.3V Typical
	捕获	26mA @3.3V
NMEA 输出频率	Max 10Hz	Default 1Hz
动态限制	高度	Max 18,000m
	速度	Max 515m/s
	加速度	Less than 4g

9. 电气特性

9.1 绝对最大额定值

参数	特征	最小	最大	单位

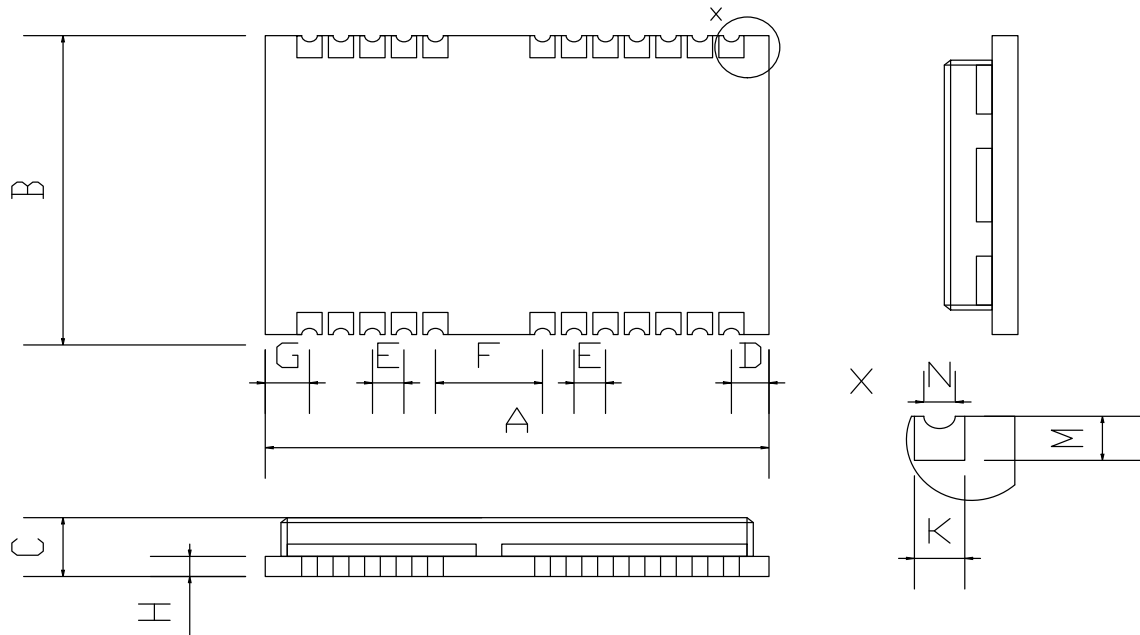
VCC	VCC	-0.3	4.3	V
任何可作为输入的引脚	V _{IO}	-0.3	3.6	V
备用电池引脚	V _{BCKP}	-0.3	4.3	V
RF_IN 输入功率	RF_IN		-40	dBm
人体放静电保护能力	RF_IN		2000	V
机械放静电保护能力	RF_IN		100	V
存储温度	T _{stg}	-40	125	°C
回流焊峰值温度 <10s	T _{peak}		260	°C
湿度			95	%

注意:绝对最大额定值仅为测试的压力测试值，不保证在最大值条件下的功能运行。超过本表规定限值可能会影响器件可靠性或导致器件永久性损坏，有关功能工作条件，请参考以下工作条件表

9.2 工作条件

参数	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Units
Vcc	Vcc		3	3.3	4.2	V
Backup Battery	V _{BCKP}		2	3.3	4.2	V
输入 VCC 电源电压纹波	Vcc_PP	Vcc=3.3V			30	mV
捕获电流	I _{cc}	Vcc=3.3V		26		mA
追踪电流	I _{cc}	Vcc=3.3V		23		mA
休眠电流	I _{bckp}	Vcc=3.3V		7		uA
有源天线供电电压	VCC_OUT			Vcc		V
输入脚最大电压	V _{IH}		2		3.6	V
输入脚最低电压	V _{IL}		-0.3		0.8	V
输出脚最大电压	V _{OH}		2.4		3.1	V
输出最低电压	V _{OL}		-0.3		0.4	V
运行温度	T _{opr}		-40		85	°C

10. 机械尺寸



Parameter	specification	Units
Coplanarity	≤0.1	mm

Symbol	Min.(mm)	Typ.(mm)	Max.(mm)
A	16.0	16.0	16.6
B	12.0	12.2	12.4
C	2.2	2.4	2.6
D	1.2	1.2	1.5
E	1.0	1.1	1.2
F	2.9	3.0	3.1
G	1.2	1.2	1.5
H		0.8	
M	0.8	0.9	1.0
N	0.4	0.5	0.6
K	0.7	0.8	0.9
Weight		1.6g	

表 10-1: SKG12BL 尺寸

推荐布局

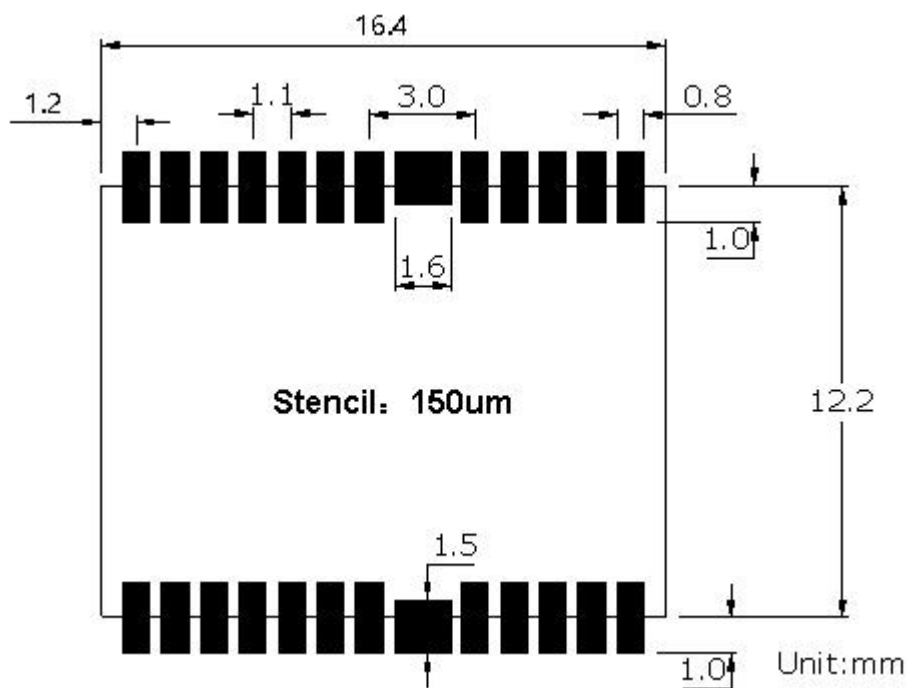


图 10-1: SKG12BL 引脚

11. 参考设计原理图

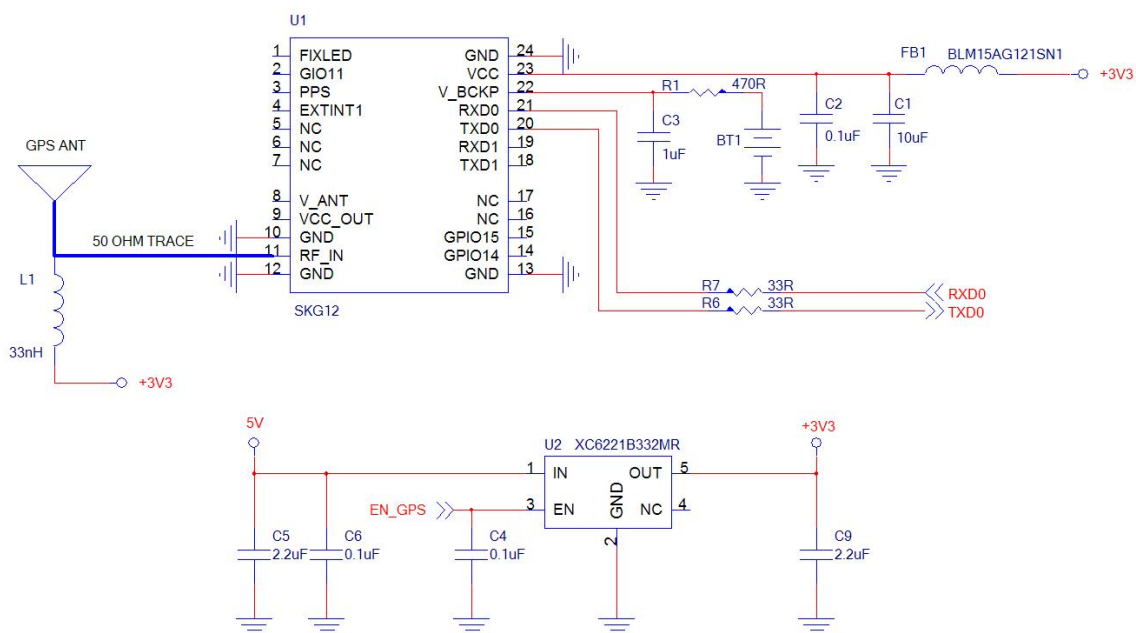


图 11-1: SKG12BL 典型参考设计原理图

12. 包装规范

SKG12BL 模块采用卷带包装，每卷含 1200 个单元。每个托盘均为“干燥”封装。

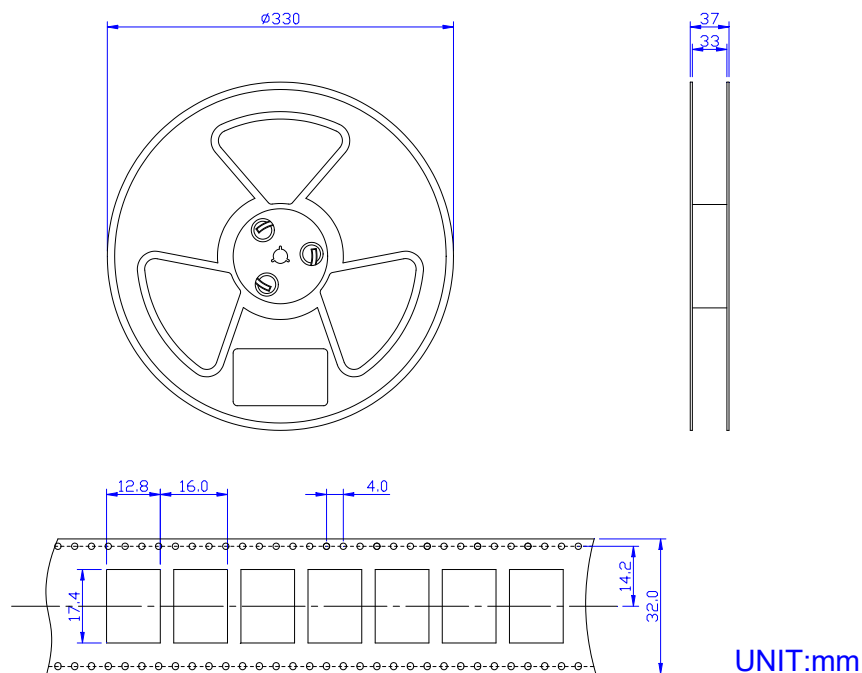


图 12-1: SKG12BL 包装图

13. 制造工艺建议

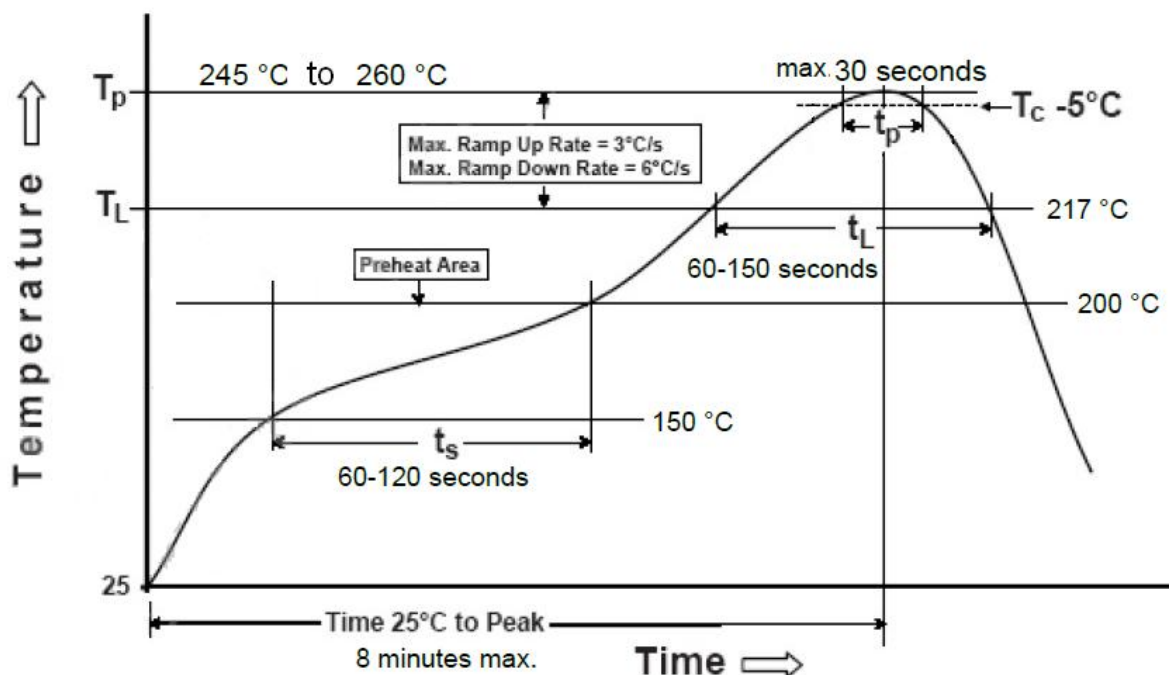


图 13-1: SKG12BL 典型无铅回流焊去曲线

注意：工厂最终选择的焊接温度取决于焊膏类型、基板尺寸、厚度以及特性等额外外部因素。超过推荐的焊接曲线中的最高温度可能会对模块造成永久性破坏

焊膏：OM338 SAC405 / Nr.143714

合金规格：Sn 95.5/Ag 4/Cu 0.5（95.5% 锡 / 4% 银 / 0.5% 铜）

熔化温度：217 °C

模板厚度：150um

14. 输出的软件协议

14.1 NMEA 0183 Protocol

NEMA 协议是一种基于 ASCII 编码格式的协议。记录以\$开头，并以回车换行符结束。GPS 特定的消息以 GPXXX 开头，其中 xxx 是后续消息数据的三字母标识符，NMEA 消息中包含校验和，可检测数据传输中的错误

误。SKG09BL 支持输出 GGA, GLL, GSA, GSV, RMC, VTG, 默认输出波特率 9600.

表 14.1-1: NMEA-0183 输出信息

NMEA 语句	描述	默认
GGA	全球定位数据	打开
GLL	地理位置信息, 经纬度	打开
GSA	GNSS 定位精度和使用卫星	打开
GSV	GNSS 接收卫星的强度	打开
RMC	推荐定位的 GNSS 数据	打开
VTG	对地航向和对地速度	打开

GGA-全球定位数据格式

\$GPGGA,021514.000,2232.1799,N,11401.1823,E,1,6,1.25,84.0,M,-2.2,M,,*74

表 14.1-2: GGA 数据格式

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPGGA		GGA protocol header
UTC Position	021514.000		hhmmss.sss
Latitude	2232.1799		ddmm.mmmm
N/S indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11401.1823		dddmm.mmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
Position Fix Indicator	1		See Table 14.1-3
Satellites Used	6		Range 0 to 12
HDOP	1.25		Horizontal Dilution of Precision
MSL Altitude	84.0	meters	Altitude (referenced to the Ellipsoid)
AltUnit	M	meters	Altitude Unit
GeoSep	-2.2	meters	Geoidal Separation
GeoSepUnit	M	meters	Geoidal Separation Unit

Age of Diff.Corr.	<Null>	second	Null fields when it is not Used
Diff.Ref.Station ID	<Null>		Null fields when it is not Used
Checksum	*74		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

表 14.1-3: Position Fix Indicators

Value	Description
0	Fix not available or invalid
1	GPS SPS Mode, fix valid
2	Differential GPS, SPS Mode, fix valid
3	GPS PPS Mode, fix valid

GLL-地理定位信息

\$GPGLL,2232.1799,N,11401.1824,E,021513.000,A,A*50

表 14.1-4: GLL Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPGLL		GLL protocol header
Latitude	2232.1799		ddmm.mmmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11401.1824		dddmm.mmmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
UTC Position	021513.000		hhmmss.sss
Fix Status	A		A=data valid or V=data not valid
Fix Mode	A		A=autonomous, N = No fix, D=DGPS, E=DR
Checksum	*50		
EOL	<CR> <LF>		End of message temination

GSA-当前定位信息

\$GPGSA,A,3,26,05,18,15,27,29,,,,,,,,,1.52,1.25,0.87*0F

表 14.1-5: GSA 数据格式

Name	Example	Units	Description
Message	\$GPGSA		GSA protocol header
Mode 1	A		See Table 14.1-7
Mode 2	3		See Table 14.1-6
ID of satellite used	26		Sv on Channel 1
ID of satellite used	05		Sv on Channel 2
...	...		...
ID of satellite used	<Null>		Sv on Channel 12 (Null fields when it is not Used)
PDOP	1.52		Position Dilution of Precision
HDOP	1.25		Horizontal Dilution of Precision
VDOP	0.87		Vertical Dilution of Precision
Checksum	*0F		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

表 14.1-6: Mode 1

Value	Description
1	Fix not available
2	2D Fix
3	3D Fix

表 14.1-7: Mode 2

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

14.2 GSV-当前卫星信息

此语句包含可见卫星的 PRN, 方位角和仰角等信息。

\$GPGSV,3,1,12,15,79,333,42,42,50,127,,29,45,263,44,02,36,124,30*7E

\$GPGSV,3,2,12,26,36,226,34,05,35,046,22,27,33,161,29,21,16,319,*7D

\$GPGSV,3,3,12,10,15,066,31,18,14,285,45,24,12,319,15,08,09,047,18*7E

表 14.2-1: GSV 数据格式

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPGSV		GSV protocol header
Number of Message	3		Total number of GSV sentences (Range 1 to 3)
Message Number	1		Sentence number of the total (Range 1 to 3)
Satellites in View	12		Number of satellites in view
Satellite ID	15		Channel 1(Range 01 to 32)
Elevation	79	degrees	Channel 1(Range 00 to 90)
Azinmuth	333	degrees	Channel 1(Range 000 to 359)
SNR(C/NO)	42	dB-Hz	Channel 1(Range 00 to 99, null when not tracking)
...			...
Satellite ID	02		Channel 4(Range 01 to 32)
Elevation	36	degrees	Channel 4(Range 00 to 90)
Azimuth	124	degrees	Channel 4(Range 000 to 359)
SNR(C/NO)	30	dB-Hz	Channel 4(Range 00 to 99, null when not tracking)
Checksum	*7E		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

14.3 RMC-推荐定位信息

\$GPRMC,023345.000,A,2232.1767,N,11401.1953,E,0.18,151.55,100410,,,A*6B

表 14.3-1: RMC 数据格式

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPRMC		RMC protocol header
UTS Position	023345.000		hhmmss.sss
Status	A		A=data valid or V=data not valid
Latitude	2232.1767		ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	11401.1953		dddmm.mmmm
E/W Indicator	E		E=east or W=west
Speed Over Ground	0.18	Knots	
Course Over Ground	151.55	Degrees	True Course
Date(UTC)	100410		ddmmyy
Magnetic variation	<Null>	Degrees	Null fields when it is not Used
Magnetic Variation Direction	<Null>		E=east or W=west (Null fields when it is not Used)
Fix Mode	A		A=autonomous, N = No fix, D=DGPS, E=DR
Checksum	*6B		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

14.4 VTG-地面速度信息

This sentence contains the course and speed of the navigation solution.

\$GPVTG,148.81,T,,M,0.13,N,0.24,K,A*3D

表 14.4-1: VTG 数据格式

Name	Example	Units	Description
Message ID	\$GPVTG		VTG protocol header
Tcourse	148.81	Degrees	True Course
Reference	T		T = True

Mcourse	<Null>	Degrees	Magnetic Course (Null fields when it is not Used)
Reference	M		M = Magnetic (Null fields when it is not Used)
Speed over ground	0.13	Knots	Nautical Miles per Hour
Units	N		Knots
Speed over ground	0.24	Km/hr	in Kilometers per Hour
Units	K		Kilometer per hour
Mode	A		A=Autonomous, N=No fix, D=DGPS, E=DR
Checksum	*3D		
EOL	<CR> <LF>		End of message termination

14.5 可能用到的指令

CMD TYPE	CMD Example:
热启动	\$PMTK101*32<CR><LF>
温启动	\$PMTK102*31<CR><LF>
冷启动	\$PMTK103*30<CR><LF>
完全冷启动	\$PMTK104*37<CR><LF>
波特率设置	\$PMTK251,baudrate*CRC<CR><LF>

15. 联系我们

Skylab M&C Technology Co., Ltd

深圳市天工测控技术有限公司

地址: 深圳市龙华区福城街道茜坑社区鸿创科技中心6栋1101

Address: 11th Floor, Building 6, Hongchuang Science and Technology Center, Fucheng Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China.

电话/Phone: 86-0755 8340 8210 (Sales Support)

邮箱/E-Mail: sales1@skylab.com.cn

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