

SKG12DI-06G

双频北斗惯导模块

规格书

SKG12DI-06G

Dual-band BDS DR Module

Datasheet

文档信息/Document information

标题/Title	SKG12DI-06G 双频北斗惯导模块规格书	
	SKG12DI-06G Dual-Band BDS DR module Datasheet	
文档类型/Document type	规格书/Datasheet	
文档编号/Document number	SL-24110472	
修订和日期/Revision and date	V1.02	21-May-2025
公开限制/Disclosure restriction	公开/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	Bennett	20241020
V1.02	型号更改为 SKG12DI-06G,更新产品描述、性能参数和协议说明、更新部分参数、更新实物图	Bennett	20250521

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 © 2025, 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 © 2025, 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 产品优点/Product Advantages	4
5 设计原理/Design diagram	5
5.1 基础原理/Rudiment	6
5.2 技术方案/Technical proposal	7
5.3 方案说明/Programme narratives	7
5.4 定位性能/Positioning performance	8
6 电气特性/Electrical specification	9
7 性能指标/Performance evaluation	10
8 管脚定义/PIN Definition	11
9 管脚描述/Pin description	11
10 机械尺寸/Machine Dimension	13
11 参考电路/Reference circuit	14
12 安装方式与校准	14
13 使用说明	15
14 注意事项/Matters need attention	15
15 语句解析/Statement parsing	16
15.1 GNGGA	16
15.2 GNRMC	18
15.3 DEBUG	18
15.4 GPATT	20
16 联系方式/ Contact Information	23

1 产品简介/Product Introduction

SKG12DI-06G 是一款高性能的面向车载导航领域的车载组合导航模块，模块支持北斗二号、北斗三号卫星接收机接收、支持 B1+B2 双频定位、三轴陀螺仪、三轴加速度等；通过在线的自适应组合导航算法，SKG12DI-06G 提供实时高精度的车辆定位、测速和测姿信息，在 GNSS 系统的信号精度降低甚至丢失卫星信号时，不借助里程计信息，SKG12DI-06G 利用纯惯性导航技术，也可在较长时间内单独对汽车载体进行高精度定位、测速和测姿。模块可以直接输出总里程数，方便客户进行里程计量。



图 1: SKG12DI-06G 正视图/Top view

2 典型应用/Applications

- ◆ 车辆高精度导航/High precision vehicle navigation
- ◆ 公交车智能交通/Intelligent transportation of buses
- ◆ 车辆远程监控/Remote vehicle monitoring

3 产品特点/Features

- ◆ 高性能三轴陀螺仪和三轴加速度计/High performance three axis gyroscope and three axis accelerometer
- ◆ 完成正交误差，温度漂移等误差补偿/Complete orthogonal error, temperature drift error compensation
- ◆ 每个产品标定参数均不一致防盗版/Each product calibration parameters are inconsistent anti-piracy
- ◆ 紧凑模块化设计可节省用户产品空间/Compact modular design can save user product space
- ◆ 即插即用的标准通信协议 NEMA0183/Plug and play standard communication protocol NEMA0183
- ◆ 无安装角度要求方便用户车载安装/No installation Angle is required to facilitate vehicle-mounted

installation

- ◆ 复杂环境亚米级导航/Sub-meter navigation in complex environment
- ◆ 符合 RoHS, FCC, CE /Compliance with RoHS, FCC, CE

4 产品优点/Product Advantages

- ◆ 消除陀螺漂移获高精度姿态航向信息/High precision attitude heading information was obtained by eliminating gyro drift
- ◆ 消除震动加速度获高精度速度信息/High precision velocity information is obtained by eliminating vibration acceleration
- ◆ 零速修正算法可防止导航数据漂移/Zero - speed correction algorithm can prevent navigation data drift
- ◆ 基于自适应的扩展卡尔曼滤波算法/Extended Kalman Filter algorithm based on adaptive
- ◆ 识别并隔离有较大误差的 GNSS 数据/Identify and isolate GNSS data with large errors
- ◆ 利用纯惯性导航实现高精度定位/High precision positioning is realized by pure inertial navigation
- ◆ 组合导航和纯惯导航技术自主切换/Autonomous switch between integrated navigation and pure inertial navigation technology

5 设计原理/Design diagram

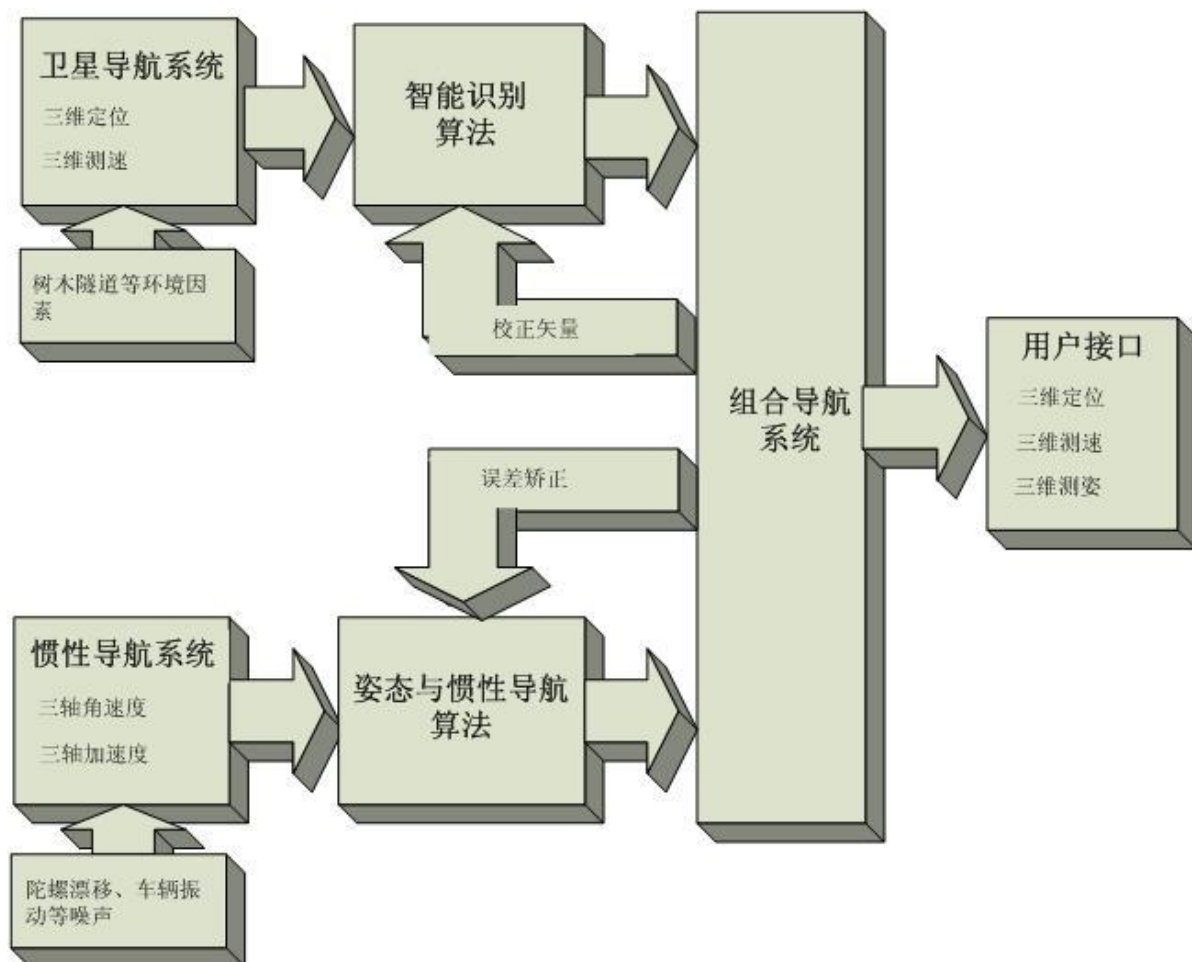


图 2: SKG12DI-06G 设计原理框图/Design diagram

5.1 基础原理/Rudiment

◆ 卫星导航系统/Satellite navigation system:

卫星导航系统具有实现全球、全天候、高精度的导航等优点；但卫星导航系统容易受到周围环境的影响，例如树木楼房等，造成多路径效应，使得定位结果精度降低甚至丢失，尤其是在隧道或者室内环境中，卫星导航系统基本无法使用。另外，即使在空旷的环境下，当载体速度非常低时，卫星导航系统获得载体方位信息（航向角）也会产生较大误差。

◆ 惯性导航系统/Inertial navigation system:

惯性导航是以牛顿力学定律为基础，通过测量载体在惯性参考系的加速度，将它对时间进行积分，且把它变换到导航坐标中，就能够得到在导航坐标中的速度、偏航角和位置等信息，同时可以获得载体的载体信息。但惯性导航系统由于陀螺仪零点漂移严重，车辆震动等因素，致使无法通过直接积分加速度获得高精度的方位和速度等信息，即现有的微惯性导航系统很难长时间独立工作。

◆ 组合导航系统/Integrated navigation system:

卫星和惯性组合导航充分利用惯性导航系统和卫星导航系统优点，基于最优估计算法——卡尔曼滤波算法融合两种导航算法，获得最优的导航结果；尤其是当卫星导航系统无法工作时，利用惯性导航系统使得导航系统继续工作，保证导航系统的正常工作，提高了系统的稳定性和可靠性。

◆ 摆脱里程计/Get rid of the speedometer:

常规车载导航系统往往依靠里程计和陀螺仪的 DR 方案，实现汽车复杂环境下的高精度导航定位，里程计信号对于很多汽车后装市场而言，连接非常复杂，而且涉及汽车安全问题。经过多年的研发，在 GNSS 系统的信号精度降低甚至丢失卫星信号时，SKG12DI-06G 系统完全摆脱了对里程计依赖，仅仅利用纯惯性导航技术，也可在较长时间内单独对汽车载体进行高精度定位、测速和测姿，与市场上现有的相关产品相比，性能得到了较大地提升。当然，SKG12DI-06G 模块可以连接里程计信号，将会获得更好的性能指标。

◆ 车辆姿态角/Vehicle attitude Angle:

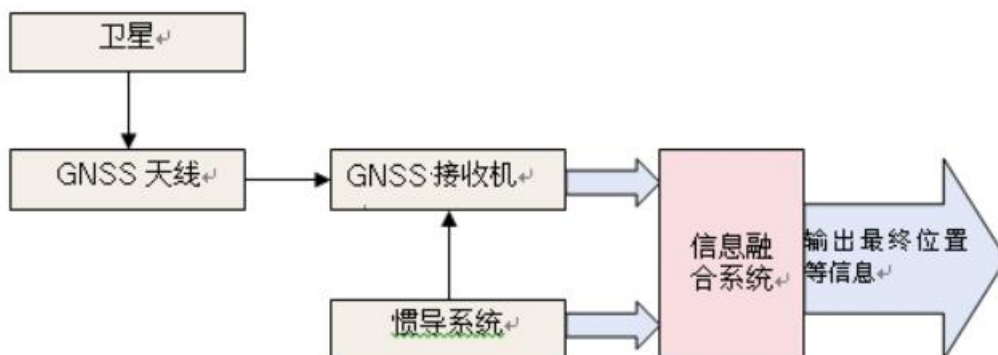
SKG12DI-06G 导航模块利用多年对 MEMS 惯性器件的研究经验，通过自适应滤波算法实现了对陀螺仪漂移和加速度震动信号的滤波，并进一步可以获得高精度的姿态信息，从而可以满足坡道检测等车辆监控和导航应用的各种需求。

◆ 自主切换导航系统/GI navigation system:

SKG12DI-06G 导航模块提出了卫星导航精度的智能识别算法，基于组合导航提供的高精度导航信息，对卫星导航的定位精度进行识别，如果卫星导航精度较好，则进行组合导航，一旦发现卫星导航信号非常差甚至丢失信号，则进行纯惯性导航，总之，SKG12DI-06G 导航模块实现了组合导航和纯惯性导航的自主切换。

5.2 技术方案/Technical proposal

- ◆ 基于 GNSS 定位系统，SKG12DI-06G 可实现较高精度定位，在空旷环境下可以实现米级的定位精度；
- ◆ 基于惯性导航的组合定位方式，实现在复杂环境下的车辆导航定位，从而可以实现在高架下，高楼林立，树木遮挡等环境下的公交车高精度导航定位。



5.3 方案说明/Programme narratives

◆ GNSS 高精度定位/GNSS precision

SKG12DI-06G 是基于 AG3335 设计的高精度定位模块，当接收 GNSS 数据之后，在空旷环境下可以达到 1.5 米 rms 的定位精度，但是一旦达到复杂环境下，主要由惯性导航技术提高定位精度。

◆ 惯性导航/Inertial navigation

惯性导航是和卫星导航一样，惯性导航系统都是一直在工作，惯性导航输出三维位置、三维速度、三维姿态、三维加速度、三维角速度等 15 维车载信息；卫星导航系统输出三维位置和三维速度等 6 维信息。

1) 组合导航的初始化过程：惯性导航没有初始信息，必须通过卫星导航复制给惯性导航初始位置和速度方向等信息，所以需要车辆跑起来，形成车辆行驶的方向，完成初始化。

2) 组合导航的误差求解：组合导航系统利用卫星和惯性导航输出的三维位置和三维速度的差值，对惯性导航的三维姿态、三维加速度和三维角速度进行求解，同时求解出三轴加速度计和三轴陀螺仪的各种误差，这些误差是白噪声，即没有任何统计规律，是随着时间随机变化，必须通过 kalman 滤波算法实时求解更新才可以获得最优解。

3) 组合导航的训练时间：根据上述分析，组合导航系统需要通过卫星导航求解惯性导航的各种误差，所以，必须有一个训练过程，即用高质量的卫星导航来训练惯性导航的性能，使得惯性导航可以估计出自身的误差，如果训练时间很短，则无法实现很好的性能。

4) 组合导航的自适应算法：车辆在城市行驶过程中，有空旷环境下、有复杂环境，还有隧道车库等环境，组合导航算法有一套卫星质量评估算法，根据卫星质量来进行组合导航，通俗的讲，就是根据卫星质量来确实，卫星和惯性导航之间的比例系数，例如，空旷环境下，100%相信卫星导航，车库隧道，100%相信惯性导航，以此类推。

5.4 定位性能/Positioning performance

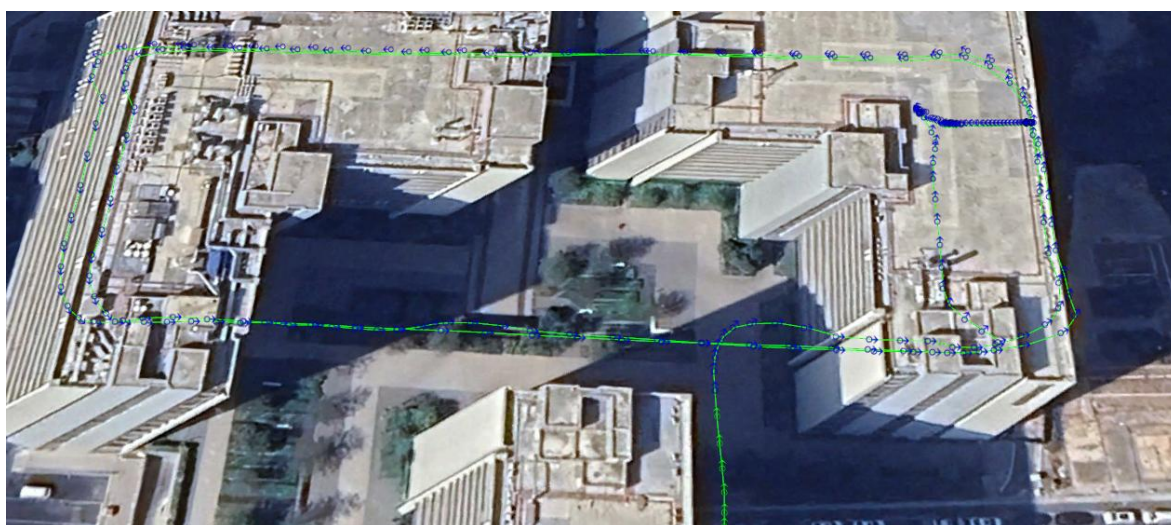
◆ 组合导航的定位性能/Positioning performance of integrated navigation

人们使用高精度组合导航模块，希望可以在任何地方都可以获得非常精确的定位效果。

惯性导航虽然不受环境影响，但是惯性导航是一个随着时间误差不断累加的导航定位技术，目前，根据车库和隧道的定位效果来看，SKG12DI-06G 惯性导航模块的定位精度为<5%，即行驶 100 米误差小于 5 米。

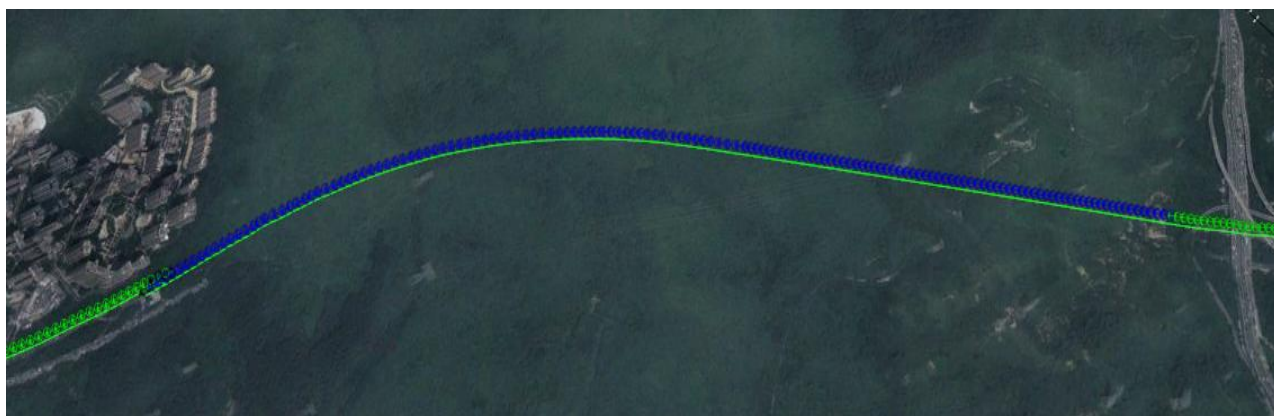
◆ 组合导航的抗漂移性能/Anti-drift performance of integrated navigation

卫星导航在复杂环境下，车辆静止的时候，位置会漂移，增加惯性导航后，组合导航输出的定位信息完全可以抑制漂移，使得车辆定位的效果更加理想。



深圳公司某地下车库

（紫色为组合导航定位效果，绿色曲线为卫星定位效果）



横龙山隧道

（紫色为组合导航定位效果，绿色曲线为卫星定位效果）

6 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		0	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		2.4	3.3	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	3.3			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：本产品内部有复杂的组合导航算法，所以功耗比一般的导航模块高，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 150mA。

7 性能指标/Performance evaluation

◆ 电气特性-GNSS 部分功能/Electrical characteristics- GNSS partial function

参数/Parameter	描述/Description	
接收机类型/Receiver Type	B1	B1I B1C
	B2	B2A B2B B2I
首次定位时间 TTFF	冷启动/Cold Start≤35s	
	热启动/Hot Start≤3s	
	ABDS 启动/ABDS start≤3s	
灵敏度/Sensitivity	跟踪/Tracking: -158dBm	
	重捕获/Re-acquisition: -155dBm	
	冷启动/Cold Start: -143dBm	
	热启动/Hot Start: -155dBm	
水平定位精度/Horizontal positioning precision	1.5m CEP	
PPS 精度/PPS precision	≤20ns RMS	
速度精度/Speed precision	0.1m/s	
功耗/ Power dissipation	50mA(3.3V)	
	Sleep mode: 22μA	
尺寸/Dimension	16.4*12.2*2.4 mm	
工作环境/Operational constraint	动态/Dynamic≤4g	
	高度/Altitude≤50,000m	
	速度/Speed≤500m/s	

8 管脚定义/PIN Definition

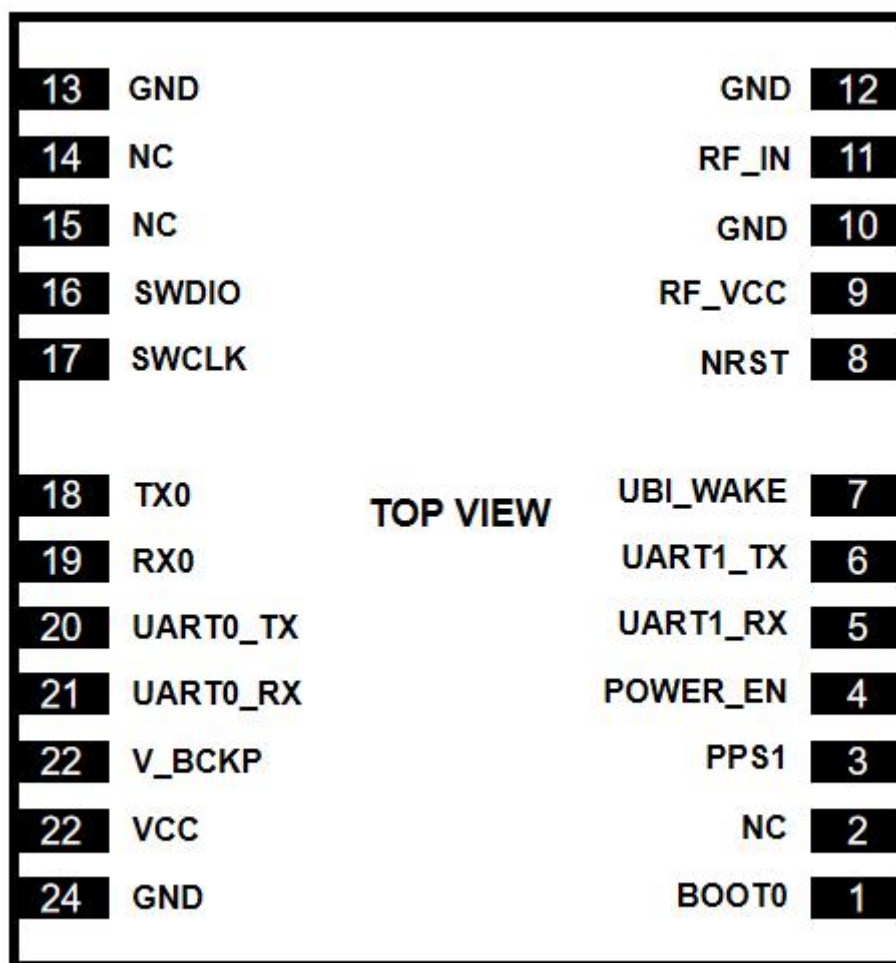


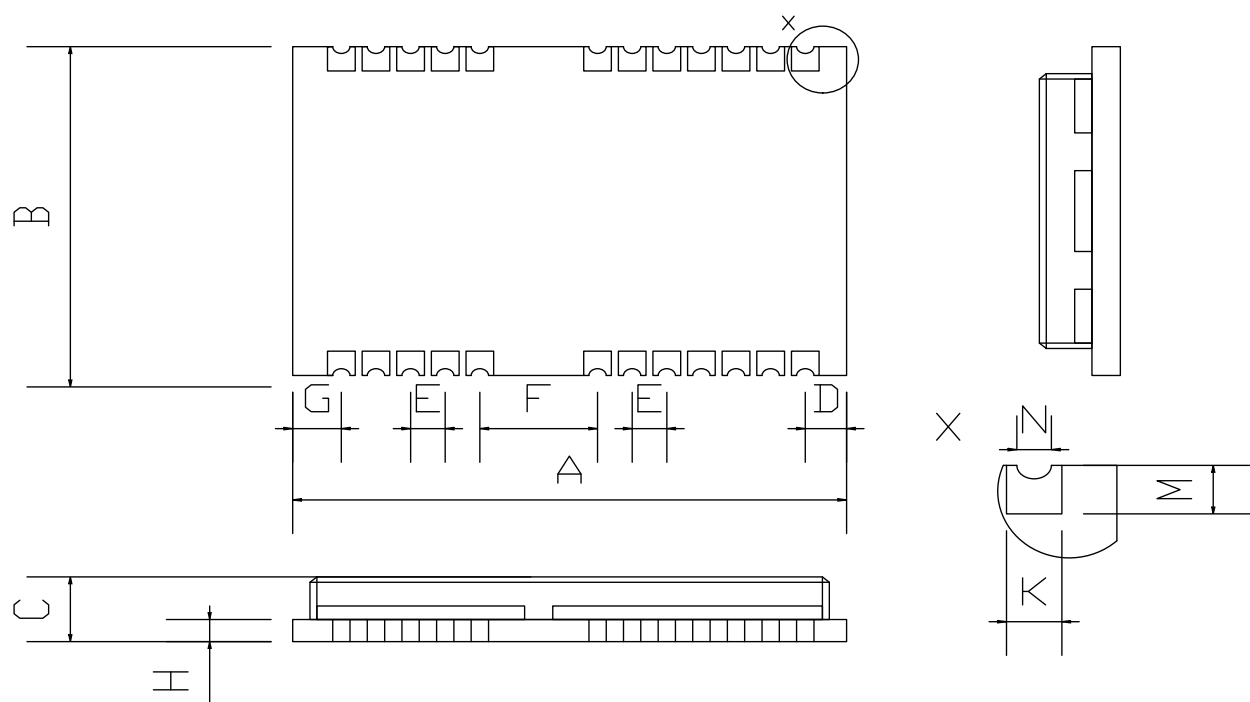
图 3: SKG12DI-06G 管脚定义/pin definitions

9 管脚描述/Pin description

序号/NO.	引脚名称/PIN Name	I/O	描述/Description	备注/Remark
1	BOOT0	I	唤醒信号输入/ Wake signal input	悬空（备用）/Dangling(spare)
2	NC		NC	
3	PPS1	O	秒脉冲信号输出/Second pulse signal output	
4	POWER_EN	I	MCU 下电使能，低电平有效	悬空（备用）/Dangling(spare)
5	UART1_RX	I	MCU UART1 RXD	MCU UART1
6	UART1_TX	O	MCU UART1 TXD	MCU UART1
7	UBI_WAKE	I	MCU 唤醒输入	悬空（备用）/Dangling(spare)

8	NRST	I	MCU外部复位输入/ External reset input	悬空（备用）/Dangling(spare)
9	RF_VCC	O	RF电压输出/ RF voltage output	外部天线或LNA供电输出/ External antenna or LNA power output
10	GND	G	电源地/Ground	
11	RF_IN	AI	GNSS 天线接口	
12	GND	G	电源地/Ground	
13	GND	G	电源地/Ground	
14	NC		NC	
15	NC		NC	
16	SWDIO	I/O	双向数据线/Bidirectional Data Cable	
17	SWCLK	DI	串行时钟/Serial Clock	
18	TX0	O	串口通讯发送数据端/ Data sending end	GNSS debug UATR
19	RX0	I	GNSS串口通讯接收数据端/ Data receiving end	GNSS debug UATR
20	UART0_TX	O	串口通讯发送数据端/ Data sending end	NMEA输出/NMEA output
21	UART0_RX	I	串口通讯接收数据端/ Data receiving end	数据输入口（控制指令输入）/ Data Input (Control Command Input)
22	V_BCKP	P	备份电源输入/ Backup power input	2.0—3.6V
23	VCC	P	电源正/Power supply	3.0—3.6V
24	GND	G	电源地/Ground	

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: SKG12DI-06G 机械尺寸/Machine Dimension

11 参考电路/Reference circuit

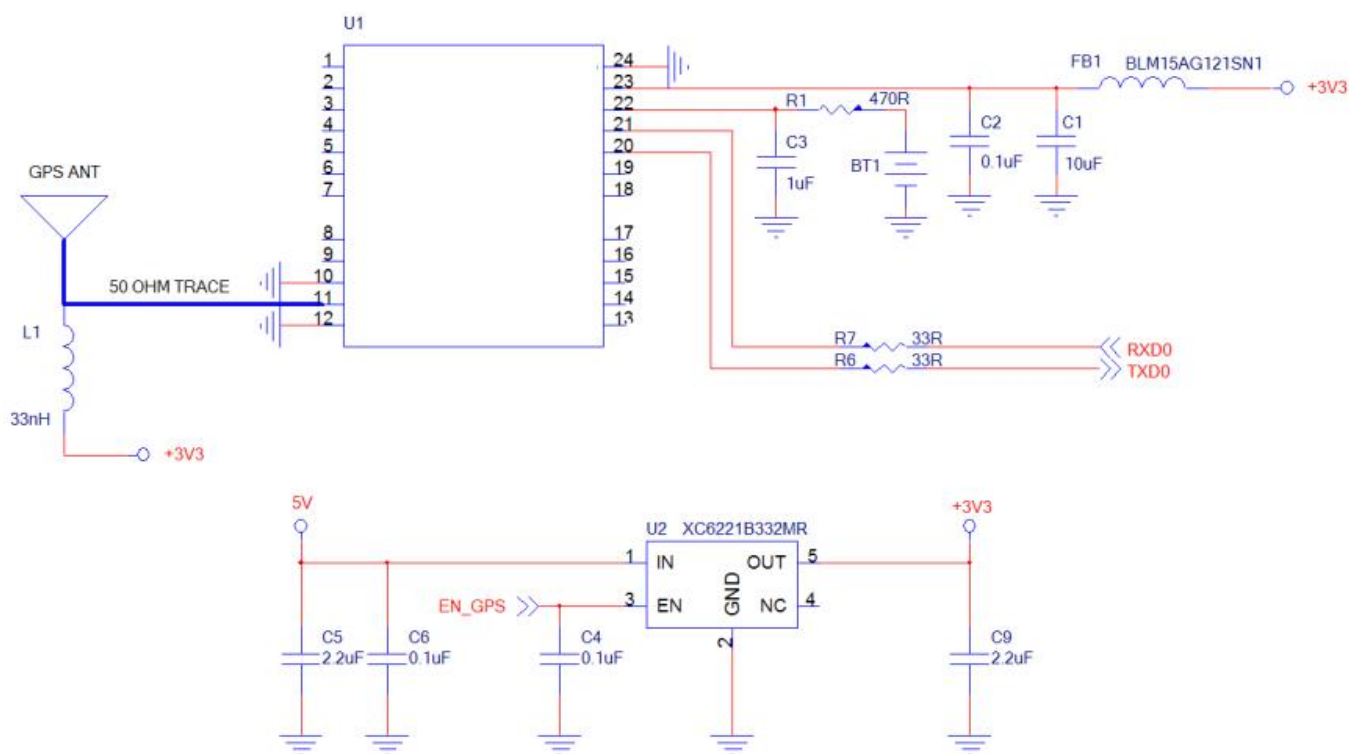


图 5: SKG12DI-06G 参考电路//Reference circuit

12 安装方式与校准

◆ 安装方式

模块无安装角度限制，自由安装，具备自适应功能。

◆ 组合导航初始化

(1) 惯导固定安装好，首次使用，那么，车辆要先静止 5 秒以上，然后，车辆行驶 2 分钟后，在直线行驶的情况下，通过车辆的加速减速获得安装角，类似看到红灯停止，看到绿灯启动，就可以分别实现安装角识别；所以，这个过程和驾驶行为有关，如果车辆在高速上行驶，始终保持匀速，就无法识别安装角。所以，车辆在城市里面行驶，安装角识别大概为 2-5 分钟内左右可以识别 3 次以上，当惯导识别 10 次安装角之后，就会把安装角保存在 Flash 里面。

(2) 惯导固定安装好，而非首次使用，每次上电，惯导会通过 Flash 读取到安装角，直接利用 Flash 里面的安装角进行工作；

◆ 组合导航训练

惯导每次上电都需要一个训练过程。即利用卫星提供的位置和速度数据，进行初始对准。

根据不同的情况，初始对准完成时间不同，具体而言

- 首次使用或者非首次使用但安装角变化，大概需要 5 分钟实现安装角识别，大概要 5 分钟实现惯导训练，即大概需要 10 分钟初始对准。
- 非首次使用，如果安装角不变，如果静态上电，大概要 2 分钟可以完成校准；
- 非首次使用，如果安装角不变，如果动态上电，大概要 5 分钟可以完成校准；
- 惯导自定义协议 GPATT 里面有标志位，可以反应校准是否完成。

总结：

（1）组合导航系统初始化过程，建议车辆首先在无遮挡的环境下行驶大约几分钟，进行安装角校准。然后再进入有遮挡等复杂环境下进行惯导训练，组合导航系统的定位效果才会好。

（2）其实，用户不需要特别关心 SKG12DI-06G 的初始化过程，只需要在空旷环境下有加减速转弯行驶大约 10 分钟，就实现了惯性导航初始化。

13 使用说明

◆ 通信接口

SKG12DI-06G 模块默认使用串口 UART0 进行通讯，串口都提供硬件握手方式，且采用 8 位数据位、0 位奇偶校验位，1 位停止位（8-N-1）方式，波特率默认为 115200。

◆ 通信频率

系统默认输出频率为 1HZ。

◆ 通信协议

目前，SKG12DI-06G 模块输出常见的 NMEA0183 协议，例如：GPGGA、GPRMC。另外，为了输出汽车姿态信息，SKG12DI-06G 模块定义了一组通信协议 GPATT。

14 注意事项/Matters need attention

SKG12DI-06G 模块作为一款高性能的车载组合导航系统，在使用过程中，也需要用户注意一些使用事项，如表：

As a high-performance vehicle-mounted integrated navigation system, SKG12DI-06G module also requires users to pay attention to some matters during use, as shown in the following table:

序号/No.	准备工作/Preparatory work	重要性/
--------	-----------------------	------

		Importance degree
1	上电前，需要安装牢靠，安装时无具体安装角度要求，自适应；	必须/Must
2	上电前，固定连接车体和 SKG12DI-06G，模块无摇晃；	必须/Must
3	上电后，不能再移动 SKG12DI-06G；	必须/Must
4	车体移动前，确保模块系统输出规定的协议	必须/Must

序号/No.	组合导航初始化过程/Composite navigation initialization process	重要性 /Importance degree
1	上电后，静止 5-10 秒以上，完成导航系统的姿态初始化；	必须/Must
2	安装使用后，需行驶约 5 分钟以上，在直线的道路上有加减速操作，以便识别安装角。	必须/Must
3	进行惯导训练行驶约 10 分钟后，可进入复杂环境（如车库、隧道）	必须/Must
4	再次上电后，循环上述步骤	

组合导航模块初始化过程，建议车辆首先在无遮挡的环境下行驶大约 10 分钟，然后再进入有遮挡环境下，组合导航模块的定位效果才会好。

15 语句解析/Statement parsing

15.1 GNGGA

例如：\$GNGGA,062938.00,3110.4700719,N,12123.2657056,E,1,12,0.6,58.9666,M,0.000,M,99,0000*50

编号/No.	名称/Name	描述/Description	符号/Symbol	举例/Example
1	\$GPGGA	Log header		\$GPGGA
2	utc	UTC时间 (时/分/秒)/ UTC time (H/M/S)	hhmmss.ss	202134.00
3	lat	纬度/Latitude: -90° ~90°	IIII.IIIIII	3110.4693903
4	latdir	纬度方向: N: 北; S: 南 Latitude direction: N: north; S: the south	a	N
5	lon	经度/Longitude: -180° ~180°	yyyyy.yyyyyyy	12123.2621695
6	lonidir	经度方向: E: 东; W: 西 Longitude direction: E: east; W: west	b	W
7	QF	解状态/ Solution state	q	1

		0: 无效解/Solution trivial; 1: 单点定位解/Single point positioning solution; 2: 伪距差分/gps pseudorange differential gps; 6: 纯惯导解 /Pure inertial navigation solution		
8	sat No.	卫星数/Satellite data	n	14
9	Gps_Precision	卫星定位精度/Satellite positioning accuracy	x.x	0.6
10	alt	高程/Altitude	h.h	50.22
11	a-units	高程单位/Altitude units	M	M
12	Geoidal	大地水准面/Geoidal surface	xxx.x	0.000
13	a-units	单位/Units	M	M
14	age	差分延迟/Differential delay	dd	1
15	InsTime	组合导航训练时间/ Combined navigation training time	xxxx	1
16	*xx	Checksum	*hh	
17	[CR][LF]	Sentence terminator		[CR][LF]

说明: SKG12DI-06G 修改了 GGA 官方协议的三个字段。

Note: SKG12DI-06G modifies three fields of GGA official protocol.

(1) 字段第 7 : 增加了解状态 6, 在没有卫星信号的场所, 例如地下车库、隧道, 模块进入纯惯导解状态, 标志位变成 6

(2) 第 9 字段: HDop 修改为 Gps_Precision/ Field 9: HDop changed to Gps_Precision

Gps_Precision 是 SKG12DI-06G 提供的以米为单位的卫星定位精度, 例如, SKG12DI-06G 在空旷环境下, 卫星定位精度 Gps_Precision 一般在 0.4 米左右。强烈建议用户把 Gps_Precision 利用起来, 可以便于产品维护。

(3) 第 15 字段: StattelD 修改为 InsTime/ Field 15: StattelD is changed to InsTime

InsTime 是 SKG12DI-06G 提供的以秒为单位的组合导航训练时间, 建议 SKG12DI-06G 进入隧道和车库等无卫星定位的区域, 应该保证 InsTime 是大约等于 60, 当然, InsTime 越大越好, 代表 SKG12DI-06G 通过卫星定位训练惯性导航时间越长。

15.2 GPRMC

例如: \$GPRMC,064401.65,A,3110.4706987,N,12123.2653375,E,0.604,243.2,300713,0.0,W,A*3E

编号/No.	名称/Name	描述/Description	符号/Symbol	举例/Example
1	\$GPRMC	Log header		\$GPRMC
2	utc	UTC时间 (时/分/秒)/ UTC time (H/M/S)	hhmmss.ss	143550.00
3	Pos status	解状态/Solution state A=有效定位/Effective positioning V=无效定位/Invalid location	A	A
4	lat	纬度/Latitude: -90° ~90°	IIII.IIIIII	3110.4854911
5	latdir	纬度方向: N: 北; S: 南 Latitude direction: N: north; S: the south	a	N
6	lon	经度/Longitude: -180° ~180°	yyyyy.yyyyyyy	12123.9129278
7	londir	经度方向: E: 东; W: 西 Longitude direction: E: east; W: west	b	E
8	SPEED IN	地面速率/Rate of ground	q	0.29
9	Track Ture	地面航向角/Ground heading Angle	n	108.5
10	Date	UTC日期/UTC date	ddmmyy	010909
11	Mag var	磁偏角 (000.0~180.0度, 前导位数不足则补0) Magnetic declivity (000.0° ~180.0 ° , if leading digit is lacking than 0 is added)	0.0	0.0
12	Vardir	磁偏角方向, E (东) 或W (西) Direction of magnetic declination, E (east) or W (west)	M	M
13	Mode ind	模式指示 (仅NMEA0183 3.00版本输出, A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效) Mode indication (NMEA0183 version 3.00 output only, A= autonomous positioning, D= difference, E= estimation, N= data invalid)	a	A
14	*xx	Checksum	*hh	*57
15	[CR][LF]	Sentence terminator		[CR][LF]

15.3 DEBUG

例如: \$DEBUG,0,0,0,100.00,100.00,100.00*7E

编号/No.	名称/Name	描述/Description	符号/Symbol	举例/Example
1	\$GIRMC	Log header		\$GPRMC
2	utc	UTC时间 (时/分/秒)/ UTC time (H/M/S)	hhmmss.ss	143550.00
3	Pos status	解状态/Solution state A=有效定位/Effective positioning V=无效定位/Invalid location	A	A
4	lat	纬度/Latitude: -90° ~90°	IIII.IIIIII	3110.4854911
5	latdir	纬度方向: N: 北; S: 南 Latitude direction: N: north; S: the south	a	N
6	lon	经度/Longitude: -180° ~180°	yyyyy.yyyyyyy	12123.9129278
7	londir	经度方向: E: 东; W: 西 Longitude direction: E: east; W: west	b	E
8	SPEED IN	地面速率/Rate of ground	q	0.29
9	Track Ture	地面航向角/Ground heading Angle	n	108.5
10	Date	UTC日期/UTC date	ddmmyy	010909
11	Mag var	磁偏角 (000.0~180.0度, 前导位 数不足则补0) Magnetic declivity (000.0° ~180.0 ° , if leading digit is lacking than 0 is added)	0.0	0.0
12	Vardir	磁偏角方向, E (东) 或W (西) Direction of magnetic declination, E (east) or W (west)	M	M
13	Mode ind	模式指示 (仅NMEA0183 3.00版 本输出, A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效) Mode indication (NMEA0183 version 3.00 output only, A= autonomous positioning, D= difference, E= estimation, N=	a	A

		data invalid)		
14	*xx	Checksum	*hh	*57
15	[CR][LF]	Sentence terminator		[CR][LF]

提示: GIRMC 为卫星定位模块原始协议 GNRMC 修改帧头为 GIRMC 后的协议, 用户使用时, 需要把 GIRMC 重新替换为 GNRMC, 然后才可过校验。否则无法通过校验。

15.4 GPATT

例如:

\$GPATT,0.035,p,-0.02,r,0.000,y,20180518,s,003E0038510D343439373239,ID,1,INS,401,02,0,0,G,AU,1,7,1,0,F,0,2*05

编号/No.	名称/Name	描述/Description	符号/Symbol	举例/Example
1	\$XXATT	Log header		\$GPATT
2	Pitch	俯仰角/Angle of pitch	ddd.mm	1.34
3	Angle Channel	P:俯仰,r:横滚,y:偏航/ P: pitch, R: roll, Y: yaw	P	P
4	Roll	横滚角/Roll angle	ddd.mm	2.56
5	Angle Channel	P:俯仰,r:横滚,y:偏航/ P: pitch, R: roll, Y: yaw	A	R
6	Yaw	偏航角/Yaw angle	ddd.mm	132.45
7	Angle Channel	P:俯仰,r:横滚,y:偏航/ P: pitch, R: roll, Y: yaw		Y
8	Soft Version	软件版本号/Software Version	xxxxxxxx	20180518
9	Version Channel	S:软件版本号/ S:Software Version		S
10	Product ID	96位唯一ID/96-digit unique ID		003E0038510D343439373239
11	ID Channel	ID:产品ID/ ID: the product ID	ID	ID
12	INS	默认打开惯性导航/ Inertial navigation is turned on by default	X	1: 打开, 0: 关闭/ 1: open, 0: closed
13	INS Channel	INS:惯性导航是否打开/ NS: Whether inertial navigation is on	INS	INS

14	硬件版本 /Hardware version	以主控芯片命名/Named after the main control chip	401	
15	State_Flag	算法状态标志/ Algorithm status flag	d	详情请见下表A/ See table A below for details
16	自定义标志 /Custom flags	自定义标志/Custom flags	X	X
17	自定义标志 /Custom flags	自定义标志/Custom flags	X	X
18	北斗标志 /Beidou flags	选择GPS+BD/GPS+Glonass	B	B:GPS+BD,G:GPS+Glonass
19	自定义标志 /Custom flags	自定义标志/Custom flags	AU	X
20	StaticFlag	静态标志位/Static flag bit	d	1: 静止, 0: 代表动态/ 1: static, 0: dynamic
21	Uer_Code	用户编号/User number	d	1: 普通用户, X: 定制用户/ 1: common user, X: customized user
22	Angle_Select	是否采用flash安装角标志/ Whether to use the flash installation Angle mark	d	1: 不采用存储安装角 2: 采用存储安装角/ 1: do not use the storage installation Angle. 2: Use the storage installation Angle
23	Save_Gps_Flag	车库内保存卫星最后位置的标志/ The last location of the satellite is kept in the garage	d	1: 有车库位置记录成功 0: 无记录/ 1: the garage location is recorded successfully. 0: No record is recorded
24	ALock_Channel	安装角选择通道/Installation Angle selection channel	F	F
25	Angle_Lock_Flag	是否固定安装标志/Whether to fix the installation mark	d	1: 启动固定安装, 0: 启动自适应安装/ 1: starts fixed installation. 0: starts adaptive installation

26	IMU_Kind_Flag	安装坐标系/Installation coordinate system	d	1->8
28	总里程数/The total mileage	记录模块从开始定位到断电 /Record the module from positioning to power-off 总里程数/The total mileage	km	最高记录: 999.999km/ Record: 999.999km
29	*xx	Checksum	*hh	*57
30	[CR][LF]	Sentence terminator		[CR][LF]

表 A GPATT 协议 15 字段 State_Flag 各位物理含义说明

编号/No.	描述/Description	所需条件/Conditions
0	准备初始化/ Preparing for initialization	系统上电/System is powered on
1	姿态初始化完毕/ The attitude initialization is complete	车静止 5-10S/ The car still 5-10s
2	位置初始完毕/Position initial complete	获得位置/Get position
3	安装角识别成功, 进入组合导航/ Installation Angle identified successfully, enter the integrated navigation	车速超过 5m/s, 行驶一段时间/ The vehicle speed exceeds 5m/s, driving for a period of time
4	安装角识别完毕/ Installation Angle has been identified	行驶一段时间/Drive for a while

备注: 惯性导航能够正式工作的条件为:

- (1) “进入惯导标志” >=3, “算法收敛标志” ==4;
- (2) “位置收敛标志” ==1, 则输出的位置信息才是组合导航的位置;
- (3) “速度收敛标志” ==1, 则输出的速度信息才是组合导航的速度;

The image shows a GPATT protocol data stream with several annotations. The data stream is a long hexadecimal string. Annotations include:

- 进入惯导标志** (Enter inertial navigation flag) pointing to the 3rd bit of the 15-bit State_Flag field.
- 速度收敛标志** (Speed convergence flag) pointing to the 4th bit of the 15-bit State_Flag field.
- 算法收敛标志** (Algorithm convergence flag) pointing to the 5th bit of the 15-bit State_Flag field.
- 位置收敛标志** (Position convergence flag) pointing to the 6th bit of the 15-bit State_Flag field.
- 安装角识别个数** (Installation angle identification count) pointing to the 7th bit of the 15-bit State_Flag field.
- 行驶里程** (Driving mileage) pointing to the 8th bit of the 15-bit State_Flag field.
- Flash是否有安装角** (Flash whether has installation angle) pointing to the 9th bit of the 15-bit State_Flag field.
- 数据有效标志位** (Data valid flag bit) pointing to the 10th bit of the 15-bit State_Flag field.

16 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: 深圳市龙华区福城街道茜坑社区鸿创科技中心A区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