

樱果 (Inscore) 用户使用手册

版本 1.2



摘要:

本文档从用户使用角度介绍了沙谷科技所推出的樱果 (Inscore) 高精度 GNSS/MEMS 组合导航引擎产品。

© 北京沙谷科技, 2021 版权所有.

本文档受沙谷科技保密协议保护, 未经书面同意, 请勿传阅此文档给第三方或与之做任何交流。如果发现本文档发布于沙谷科技之外的公开服务器或网站, 请向沙谷科技报告, 感谢您的支持。未经同意, 部分或全部复制本文档的字、图、表为侵权行为。

文档修订记录

版本	日期	修改历史
1.1	Oct 18, 2021	樱果原始用户使用手册文档
1.2	Nov 20, 2022	修改个别描述

免责声明:

本文档所描述的产品及其特性、规格有可能在未通知前提下发生改动。沙谷科技不对此改动引起的责任负责，请在使用该产品前与沙谷支持团队取得联系以确认文档的有效性。

沙谷科技尊重知识产权，预设此文档及其描述的产品并未侵犯知识产权，并拒绝向可能触犯知识产权的任何用户提供产品、文档及支持。

本文档所描述的产品不得用于与人体生命安全相关的设备。

若对免责声明有异议，请勿进入以下文档内容。

目录

1	产品介绍.....	1
1.1	功能概述.....	1
1.2	系统架构.....	2
1.3	管脚定义.....	2
1.4	封装尺寸.....	3
1.5	系统性能指标.....	4
1.6	电气与物理特性.....	4
1.7	软件数据接口.....	5
1.8	外部硬件 PCB 参考设计.....	5
2	产品功能.....	6
2.1	外部高精度 GNSS 输入.....	6
2.2	快速在线标定.....	6
2.3	自由安装.....	7
2.4	低速系统初始化.....	7
2.5	导航数据率.....	7
3	缺省输出.....	8
4	产品识别编码规则.....	8
5	产品包装.....	9
5.1	边带外观形式.....	9
5.2	边带的规格尺寸.....	9
5.3	包装规格.....	9
6	使用注意事项.....	9
7	相关文档.....	10

1 产品介绍

樱果(Inscore) 高精度 GNSS/MEMS 组合导航引擎是北京沙谷科技推出的以六自由度 MEMS 惯性传感器为核心的惯导组合导航模组，可轻松将外部输入的多频或单频高精度 GNSS 升级为更高价值的高精度组合导航系统，具备在城市峡谷、信号受遮挡、受干扰等复杂环境下保持 100%高精度导航定位能力。模块无需接入里程计辅助，采用 9.7mm×10.1mm 小尺寸封装。

1.1 功能概述

樱果模块采用先进的 MEMS 惯性传感器与卫星导航组合导航技术，充分利用了外部输入的高精度卫星导航的定位信息与惯性器件（三轴陀螺与三轴加速度计）的相对角运动与线运动测量功能，使用多维扩展卡尔曼滤波技术及其它特定算法实现了在微小器件上的三维导航测姿功能。运行于该模块上的算法具有丰富的导航环境感知功能，有助于进一步提高导航性能以及匹配灵活的功耗模式。

该模块从功能上而言，具备以下特点：

- ✓ 城市峡谷、隧道、树木遮挡、高架桥等复杂场景全路段不间断导航定位输出
- ✓ 标准 NMEA GNSS 输入
- ✓ 三维姿态输出
- ✓ 三轴方向自由角度安装
- ✓ 快速在线标定，最快可 30 秒进入组合导航状态；可在低速或超低速运动状态下进入组合导航状态
- ✓ 高精度定位无需依赖于里程计的辅助
- ✓ 接受外部双天线卫星导航姿态输入
- ✓ 导航更新率最高可配置为 50Hz

樱果模块可应用于高精度车辆导航、自动驾驶等终端领域。

1.2 系统架构

樱果模块的系统架构如图 1.1 所示。

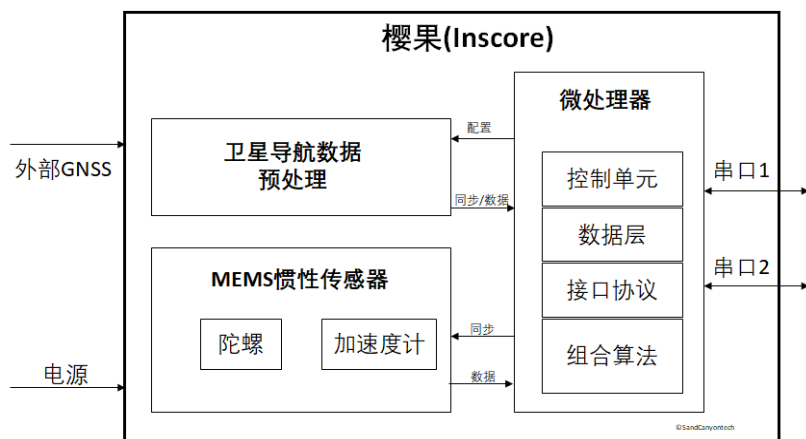


图 1.1: 樱果系统架构框图

1.3 管脚定义

樱果模块使用 18 管脚封装模式，其管脚编号如图 1.2 所示，具体定义见表 1.1。

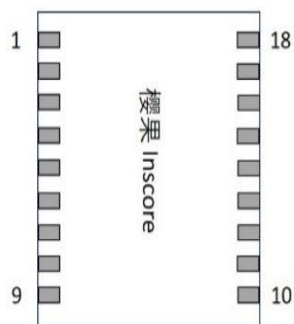


图 1.2 樱果管脚定义

表 1.1 管脚分配

序号	名称	I/O	备注
1	GND	I	地
2	TXD1	O	串口 1, 数据发送, 主串口
3	RXD1	I	串口 1, 数据接收, 主串口
4	reserved	-	保留
5	NC (INT_OUT)	-	无连接 (预留外部中断预警)

6	Reserved	-	保留
7	NC	-	无连接
8	VCC	I	供电 3.0V-3.6V
9	RESET_N	I	复位
10	GND	I	地
11	Reserved (WT)	I	保留
12	GND	I	地
13	Reserved (FWD)	-	保留
14	Reverse	-	保留
15	NC	-	无连接
16	RXD2	I	串口 2, 数据接收, 预留
17	TXD2	O	串口 2, 数据发送, 预留
18	PPS	I	外部秒脉冲输入

1.4 封装尺寸

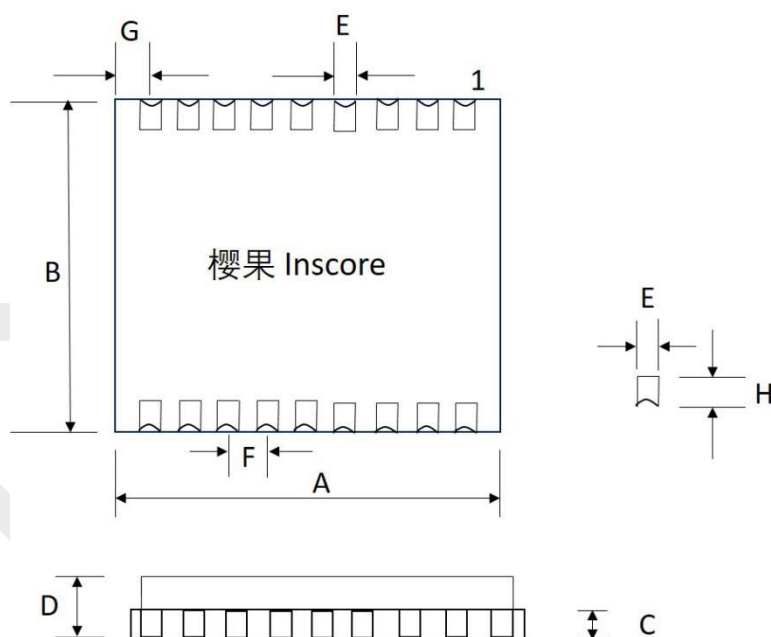


图 1.3 封装尺寸图例

表 1.2 物理尺寸定义

尺寸标识	最小值 (mm)	标称值 (mm)	最大值 (mm)
A	10.0	10.1	10.2
B	9.6	9.7	9.8
C	0.8	0.8	0.8
D	2.1	2.5	2.6

E	0.6	0.7	0.8
F	1.0	1.1	1.2
G	0.55	0.65	0.95
H	0.8	1.0	1.1

1.5 系统性能指标

表 1.3 系统性能指标^{1*}

	开阔天空	0.06m (RTK)	
位置精度 (1 σ)		5s	0.3m
	卫星信号中断	30s	8.0m
		>60s	2.0% 行驶路程
姿态精度 (1 σ)	倾斜角	1.5 $^{\circ}$	
	俯仰角	1.5 $^{\circ}$	
	航向角	2.0 $^{\circ}$	
速度精度 (1 σ)	0.04m/s		
传感器在线标定	< 30s		
输出数据率 ^{2*}	1Hz (可配置 10Hz、20Hz、50Hz)		
有效带宽	> 100Hz		
陀螺	稳定性 35 $^{\circ}$ /h, 量程 \pm 250 $^{\circ}$ /s (可定制 2000 $^{\circ}$ /s) ^{3*}		
加速度计	稳定性 40mg, 量程 \pm 4g (可定制 \pm 16g) ^{4*}		

1.6 电气与物理特性

表 1.4 电气特性与物理特性指标

供电	3.0V – 3.6V
功耗	模块端 5mA (典型值)
物理尺寸	10.1mm \times 9.7mm \times 2.0mm
工作温度	-40 - +85 $^{\circ}$ C
存储温度	-45 - +90 $^{\circ}$ C
振动	8g (20 – 2000Hz)

1.7 软件数据接口

表 1.5 数据接口

输入输出接口	UART (2 个) , 串口 1 为主输出、配置及固件升级串口, 波特率 115200; 串口 2 ^{6*} 输出原始数据及二进制协议, 输入 GNSS NMEA 数据 (1Hz) , 波特率 230400
输入协议	NMEA
输出协议	NMEA0183, 樱果自定义文本与二进制协议 ^{7*}

备注:

- 1*: 精度同时受高精度卫星导航系统性能的影响;
- 2*: 高导航数据率输出只在定制版本上具备;
- 3*: 稳定性为 25°C 时典型值, 高动态范围只在定制版本上具备;
- 4*: 稳定性为 25°C 时典型值, 高动态范围只在定制版本上具备;
- 5*: 输入数据协议只接受 NMEA0183; 输出二进制只在定制版本具备;
- 6*: 自定义数据协议包括更加丰富的导航信息, 例如三维姿态、导航置信误差等, 专业级应用建议使用此协议, 数据协议文档的获取可联系支持团队;

1.8 外部硬件 PCB 参考设计

图 1.4 给出了樱果模块的外部硬件参考设计。

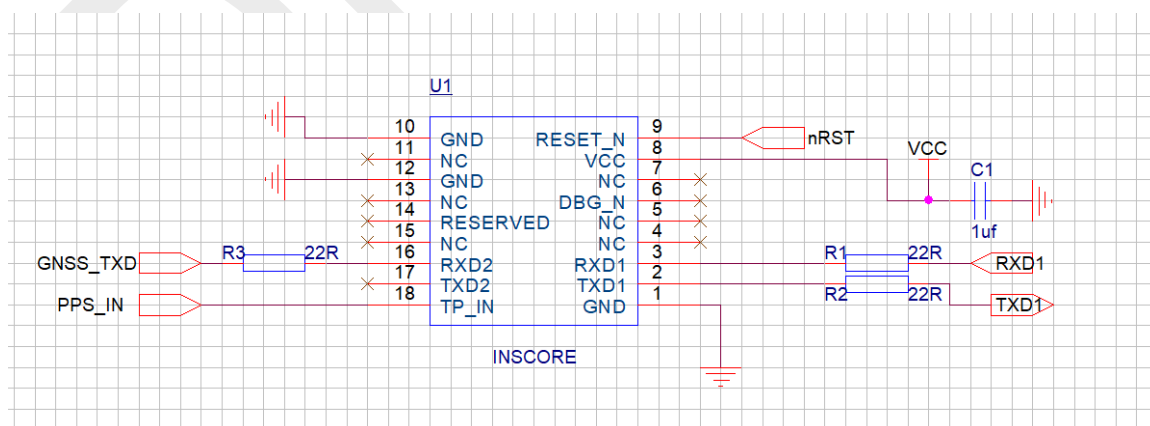


图 1.4 外部硬件 PCB 参考设计

*注 1: nRST 有接入时 (受其它设备或 MCU 控制时) , RESET_N 管脚保持高电平 (推荐外部上拉设计) ; 复位模块时, 低电平持续时间不小于 20us;

nRST 无接入时, 建议 *RESET_N* 管脚悬空。

2 产品功能

2.1 外部高精度 GNSS 输入

樱果模块接收外部高精度GNSS输入数据, 数据输入频率为1Hz, 数据格式为NMEA0183, 有特别定义的除外。以下NMEA报文为要求报文如表2.1所列:

表2.1 樱果要求接收的卫星导航NMEA报文

报文	说明
GGA	要求
RMC	要求
GSA	要求
GSV	要求

NMEA报文的输入顺序不做强制要求, 樱果在缺省工作状态下按照GGA-RMC-GSA-GSV的顺序接收报文并提取相关信息, 如果外部输入顺序有别于缺省状态, 可根据数据协议发送配置命令用来明确输入顺序, 详见参考文献2樱果数据协议。

2.2 快速在线标定

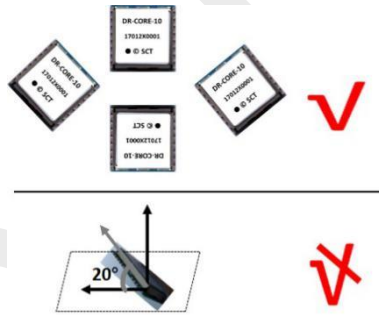
惯性器件的零位偏置是组合导航系统的主要误差源之一, 低成本MEMS传感器的上电重复性能无法和传统的液浮、机械或光学惯性器件相比, 每次上电后的零位偏置差别较大, 无法也无意义使用离线转台标定方式完成。因此樱果采用在线标定技术, 即每次上电后借助重力场信息和单维卡尔曼滤波技术估计零位偏置, 并利用卫星导航信息加速滤波器收敛。

樱果的快速在线标定技术不要求载体形式特殊轨迹或曲线，在正在驾驶状态下即可完成标定，从而是系统进入组合导航状态。

此外，由于樱果接受自由角度安装，零位偏置将与重力场投影形成耦合关系，快速标定技术也包括该解耦过程。

2.3 自由安装

樱果模块对在载体中的安装位置不做要求，可360度自由安装。自适应算法可自动识别并滤波估计安装误差角度，并在惯导基本推算方程中予以补偿。但为了保持系统的最优性能，建议安装完毕时状态下，沿俯仰方向模块与载体的角度小于20度（不要求前后方向），因而尽可能保证小角度线性化的数学模型成立。



2.4 低速系统初始化

在某些特殊作业车辆（如农机、环卫、险情排查）、自行车、轻型摩托车等载体应用上，低速或超低速（ $<1\text{m/s}$ ）是较为常见的运动状态，樱果具有特别的处理算法，可使组合系统在低速环境下尽快进入组合导航状态，并提供三维姿态输出。在全程低速使用场景下，建议在行驶初始阶段增加2次长于20秒的停车状态。

2.5 导航数据率

樱果模块接受用户输入配置，可实现1Hz、10Hz、20Hz及50Hz的导航率，相应组合导航系统的滤波状态将根据所配置的导航率发生变化。导航率的设定通常与载体动态相关，非姿态控制平台应用，建议1Hz导航率。

3 缺省输出

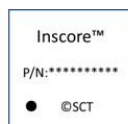
如下内容为樱果模块的缺省输出，如有输出定制需求用户可根据数据协议自行配置或联系沙谷科技支持团队或其合作伙伴获取输出定制。

表4.1 缺省输出内容

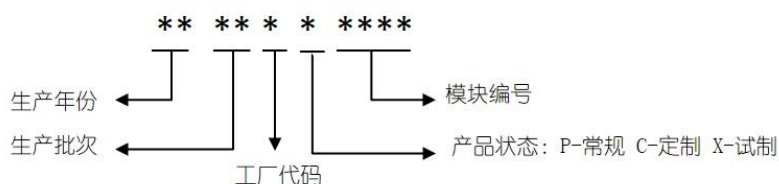
项目	缺省内容
导航数据率	1Hz
波特率	115200
输出格式	NMEA0183、自定义文本格式
NMEA0183	GGA、RMC
陀螺量程	±250°/s
加速度计量程	±4g

4 产品识别编码规则

樱果产品遵循以下的编码规则。



Inscore - 产品名称
P/N - 产品序列号，共10位，规则如下：



5 产品包装

5.1 边带外观形式

樱果采用边带包装形式，边带外观如下图 6.1 所示。其中，图中标注为模块的管脚 1 位置。

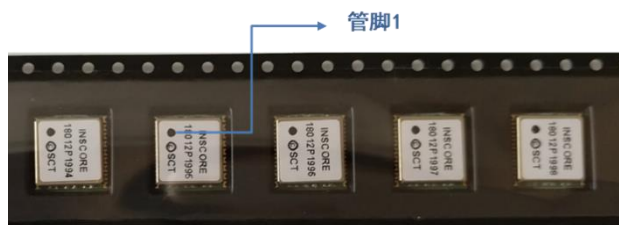


图 6.1 樱果边带外观

5.2 边带的规格尺寸

樱果边带的具体尺寸及参数如图 6.2 所示

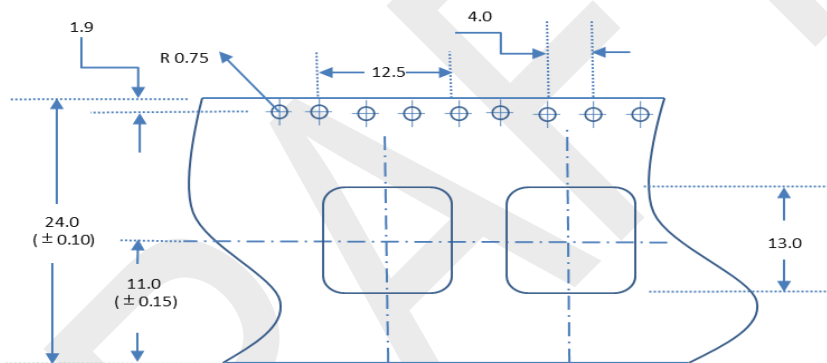


图 6.2 樱果边带尺寸及参数

5.3 包装规格

樱果采用两种包装规格，分别为 250PCS/包、1000PCS/包。其中 1000PCS/包的包装为卷轴式，卷轴总直径 33cm。

6 使用注意事项

- VCC 掉电后能可靠降到 0.7V 以下并平稳；
- 将GND管脚接地；
- 确保串口1与外部处理器稳定连接，此串口用于数据传输及固件升级；
- 供电纹波峰值不超过50mV；
- 避免在樱果模块正下方走线；

- 模块对于温度变化敏感, 尽量原理高温气流与大功率发热器件;
- 模块安装的径向(俯仰)角度小于20度(不要求径向指向)可保证最优导航性能;
- 需要拆卸已焊接模块时, 建议使用电烙铁融化模块两侧引脚焊锡后用镊子取下, 已避免模块损坏。

7 相关文档

樱果产品介绍 [MD-2018-D2-011-A]

樱果数据协议 [DD-2018-SW2-005-A]

固件升级操作说明 [CT-2017-TOOL2-001-A]

联系方式

中国 北京

北京市海淀区中关村南大街 9 号理工科技大厦 1306

infocenter@sandcanyontech.com

以下无内容