

M684

BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/NavIC/SBAS

全星座多频点 RTK+IMU 高精度定位模组

用户手册

Version 001

修订记录

版本号	修订记录	日期
001	首次发布	2024-02-26

法律声明和版权

此处提供的所有信息可随时改变而毋需通知。如欲获得最新的产品资料，请与北京眸星科技有限公司或当地经销商联系。

您不得使用或方便他人使用本文档对此处描述的相关产品作任何侵权或其他法律分析。您同意就此后起草的任何专利权利（包括此处披露的主题）授予北京眸星科技有限公司非排他性的免版税许可。

本文档未（明示、暗示、以禁止反言或以其他方式）授予任何知识产权许可。

所述产品可能包含设计缺陷或错误（即勘误表），这可能会使产品与已发布的技术规格有所偏差。北京眸星科技有限公司提供最新确定的勘误表备案。

北京眸星科技有限公司不作任何明示、暗示或其他形式的担保，包括但不限于对适销性、特定用途适用性和不侵权，以及任何因性能、交易或贸易用途过程引起的担保。

EYESTAR 及其图形已由北京眸星科技有限公司申请注册商标。

*文中涉及的其他名称和商标属于各自所有者的资产。

© 2023 北京眸星科技有限公司。保留所有权利。

1 产品简介

M684 是眸星科技 (EYESTAR) 自主研发的新一代全星座、多频点 RTK+IMU 高精度定位模组，可同时跟踪 BDS B1I/B2a、GPS L1/L5、GLONASS L1/L2、Galileo E1I/E5a、QZSS L1/L5 等信号频点，并作为流动站或基准站使用。

M684 采用 12nm 超低功耗工艺射频基带一体化 SoC 芯片，内置高性能 ARM 多核处理器、声表面滤波器 (SAW Filter) 等单元，单芯片完成高精度 RTK 定位解算。在眸星新一代先进算法引擎加持下，M684 可实现在街道、高楼、树林等遮挡环境下的超高固定率，DR 功能可确保模块即便在 GNSS 信号不存在或信号较弱的情况下也能发挥优越的定位性能。尤其适用于智能驾驶、移动机器人、灾害监测、精准农业等应用领域。



图 1-1 M684 高精度定位导航板示意图

1.1 主要特点

- 高精度、小尺寸、超低功耗；
- 基于最新一代 12nm 制程高集成化 SoC 芯片设计，内置 ARM 核心、射频、基带一体化设计；
- 支持多系统多频点板上 RTK 解算；
- 支持 BDS B1I/B2a、GPS L1/L5、GLONASS L1/L2、Galileo E1I/E5a、QZSS L1/L5；
- 卫星各频点独立跟踪并支持窄带抗干扰技术；
- 支持惯性导航。

1.2 技术指标

基本信息				
星座		BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS		
频点	BDS: B1I/B2a			
	GPS: L1/L5			
	GLONASS: L1			
	Galileo: E1I/E5a			
	QZSS: L1/L5			
电源				
电压		+3.3 V ~ 5.0 V		
功耗		≤ 50 mW（典型值）		
性能指标				
定位精度	单点定位 (RMS)	平面: 1.5 m		
		高程: 2.5 m		
	DGPS (RMS)	平面: 0.4 m		
		高程: 0.8 m		
	RTK (RMS)	平面: 1cm ± 1 ppm		
		高程: 1.5 cm ± 1 ppm		
DR 位置误差（有车速）		< 2%×行驶距离（无 GNSS 信号）		
DR 位置误差（无车速）		< 4%×行驶距离（无 GNSS 信号）		
观测精度 (RMS)	BDS	GPS	GLONASS	Galileo
B1I/L1/E1I 伪距	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
B1I/L1/E1I 载波	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
B2a/L2 伪距	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
B2a/L2 载波	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
L5/E5a 伪距	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
L5/E5a 载波	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
时间精度		20 ns		
速度精度		0.03 m/s		
首次定位时间		冷启动 ≤ 26 s		
初始化时间		≤ 5 s（典型值）		

初始化可靠性	≥ 99.9%
数据传输	
数据更新率	1 Hz ~ 10 Hz (原始数据)
	1 Hz ~ 10 Hz (GNSS)
差分数据	1 Hz ~ 10 Hz (RTK)
	RTCM 2.3, RTCM 3.x, CMR
数据格式	NMEA-0183
物体特性	
板卡规格	24 pin LCC 封装
尺寸	12.2 mm × 16 mm × 3.3 mm
温湿度指标	
工作温度	-40℃ ~ +85℃
存储温度	-40℃ ~ +85℃
湿度	95% 无冷凝
通讯接口	
接口	UARTx3、I2Cx1、1PPSx1、EVENTx1、PVx1、RESRTx1

1.3 系统概览

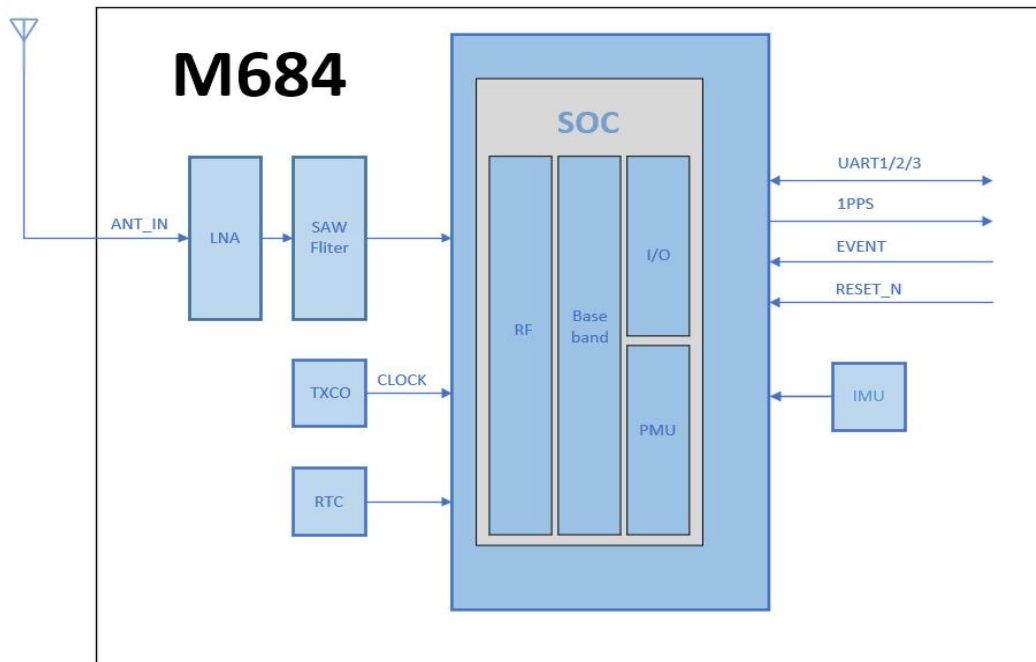


图 1-2 M684 系统框图

- 射频部分

接收机通过同轴电缆从天线获取过滤和增强的 GNSS 信号。射频部分将射频输入信号转换成中频信号，并将中频模拟信号转换为 SoC 芯片所需的数字信号。

- SoC 芯片

采用 12nm 低功耗先进工艺，射频基带一体化设计。内置高性能多核 ARM 处理器、声表面滤波器 (SAW Filter)、AES/DES/MD5 加密引擎等单元，单芯片完成高精度 RTK 定位解算。

- 秒脉冲 (1PPS)

M684 提供 1 个输出脉宽和极性可调的 1PPS 信号。

- 事件输入 (Event)

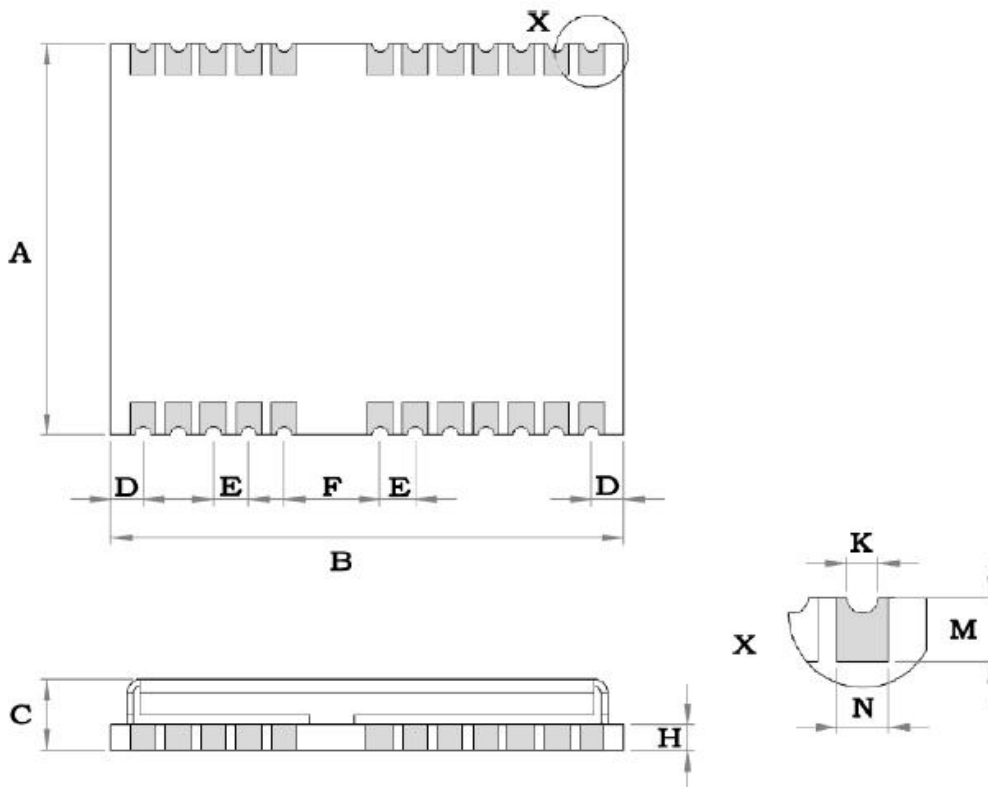
M684 提供一个输出脉宽和极性可调的事件输入 (Event Mark Input) 信号。

- 复位 (RESET_N)

复位 RESET_N 低电平有效，电平有效时间不少于 5 ms。

2 硬件组成

2.1 机械尺寸



编号	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
A	12.0	12.2	12.4
B	15.8	16	16.2
C	3.0	3.3	3.5
D	0.9	1.0	1.3
E	1.0	1.1	1.2
F	2.9	3.0	3.1
H	--	1.0	--
K	0.4	0.5	0.6
M	1.4	1.5	1.6
N	0.7	0.8	0.9

表 2-1：尺寸规格

2.2 连接器及 Pin 脚定义

1	WAKEUP	GND	24
2	GPIO0	VCC	23
3	PPS	NC	22
4	GPIO1	UART0_RXD	21
5	NC	UART0_TXD	20
6	NC	I2C_SCL	19
7	NC	I2C_SDA	18
8	RESET	UART1_RXD	17
9	VDD_RF	UART1_TXD	16
10	GND	UART2_RXD	15
11	RF_IN	UART2_TXD	14
12	GND	GND	13

2.3 引脚功能描述

表 2-2：引脚功能

管脚	信号	输入/输出	描述	备注
1	WAKEUP	I	唤醒	开发中
2	GPIO0	I/O	PV 位置有效性指示	开发中
3	PPS	O	时标输出	1.8V
4	GPIO1	I/O	EVENT 事件输入	1.8V
5	NC			
6	NC			
7	NC			
8	RESET	I	硬件复位	1.8V，低电有效，>5ms 时长
9	VDD_RF	POWER	天线供电输出	电压值等于 VCC 电源电压
10	GND	GND	地	
11	RF_IN	I	天线信号输入	阻抗保证 50 Ω
12	GND	GND	地	
13	GND	GND	地	
14	UART2_TXD	O	UART2 串行数据输出	1.8V
15	UART2_RXD	I	UART2 串行数据输入	1.8V
16	UART1_TXD	O	UART1 串行数据输出	1.8V
17	UART1_RXD	I	UART1 串行数据输入	1.8V
18	I2C_SDA	I/O	I2C 数据，如未使用，保持悬空	1.8V
19	I2C_SCL	I/O	I2C 时钟，如未使用，保持悬空	1.8V
20	UART0_TXD	O	UART0 串行数据输出	1.8V
21	UART0_RXD	I	UART0 串行数据输入	1.8V
22	NC			
23	VCC	POWER	模块主电源	DC 3.3V~5V
24	GND	GND	地	

2.4 电气特性

表 2-3 电气特性

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 VCC	Vcc	-0.3	5.5	V
Vcc 纹波	Vrpp	0	50	mV
I/O 电压域	Vio	-0.3	1.8	V
捕获灵敏度	Input_power	-148	--	dBm
跟踪灵敏度	Input_power	-165	--	dBm

2.5 运行条件

表 2-4 运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
供电电压 VCC	Vcc	3.15	3.3	5	V	
I/O 电压域	Vio	-0.3		1.8	V	
功耗	P		0.05	0.06	W	ANT 接无源天线

2.6 物理特性

表 2-5 物理特性

工作温度	-40℃ ~ 85℃
存储温度	-40℃ ~ 85℃
湿度	95% 非凝露
振动	GJB150.16-2009, MIL-STD-810
冲击	GJB150.16-2009, MIL-STD-810

3 硬件集成指南

3.1 设计注意事项

为使板卡能够正常工作，需要正确连接以下信号：

- 模块 VCC 上电具有良好的单调性，且起始电平低于 0.4V，下冲与振铃保障在 5%VCC 范围内；
- 使用 VCC 引脚提供可靠的电源，将板卡所有 GND 引脚接地；
- ANT1 MMCX 连接器注意线路 50Ω 阻抗匹配；
- 确保串口 0 输出，用户需用此串口接收定位信息数据、软件升级。

为获得良好性能，设计中还应特别注意：

- 供电：良好的性能需要稳定及低纹波电源的保证。纹波电压峰峰值最好不要超过 50mV_{pp}，布局上尽量将供电芯片靠近板卡放置，电源走线避免经过大功率与高感抗器件如磁性线圈。

3.2 板卡电路推荐设计

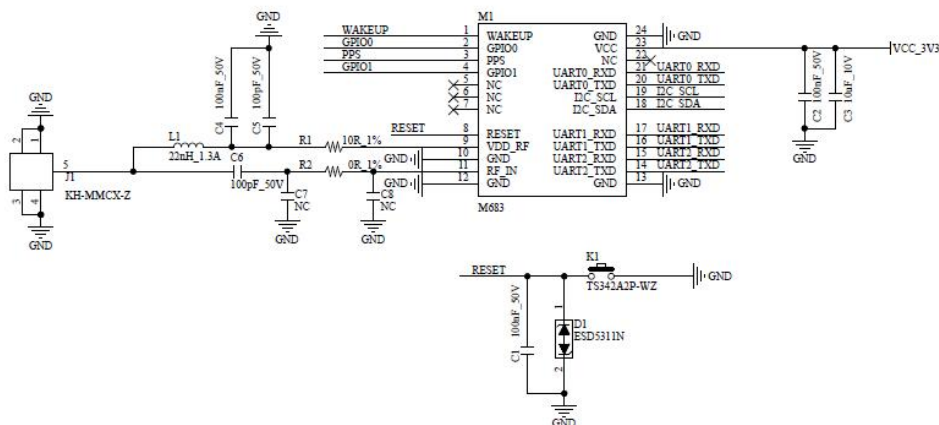


图 3-1 模组参考电路设计

3.3 注意事项

表 3-1 电气特性

引脚	IO	描述	备注
VCC	电源	供电电源	稳定/纯净及低纹波电源，纹波电压峰峰值最好不要超过 50mVpp
GND	GND	地	将板卡所有 GND 接地，保证大面积敷铜

3.4 天线

连接有源天线时，请保证 22nH 电感处于贴片状态，用于给有源天线供电；连接无源天线时，则不需要使用 22nH 电感。从 RF_IN 引脚到天线接口处的特性阻抗为 50 Ω。

4 连接与设置

4.1 静电防护

M684 模组上很多元器件易受静电损坏，进而影响 IC 电路及其他元件。请在开启防静电吸塑盒前做好以下静电防护措施：

- 静电放电(ESD)会损坏组件。请在防静电工作台上操作板卡，同时应佩戴防静电腕带并使用导电泡沫垫板。如果没有防静电工作台可用，应佩戴防静电腕带并将其连接到机箱上的金属部分，以便获得防静电保护；
- 插拔板卡时不要直接触摸板卡上的元器件取出板卡请仔细检查元器件是否有明显松弛或受损。

4.2 安装引导

M684 产品以板卡形式交付，用户可以根据应用场景和市场需求灵活组装。图 4-1 显示了使用评估套件 (EVK) 的 M684 典型安装，用户也可使用其他的接收机外壳进行安装，方法同此。

有源天线

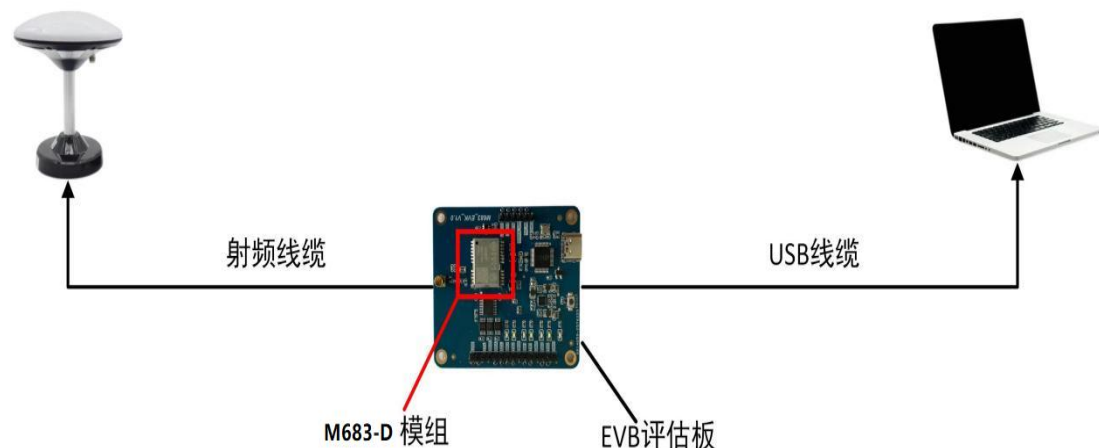


图 4-1 连接示意图

为保证正确安装，请准备好以下内容：

- M684 模组及评估板套件（EVK）
- 用户手册
- 命令手册
- 上位机显控软件
- 性能可靠的有源天线
- MMCX 天线及连接线缆
- 带有串口的台式机或笔记本电脑（Win7 及以上操作系统），并已经安装好相关串口驱动及上位机软件。

详细连接和操作步骤如下：

- 连接串口后电脑设备管理器中会出现 4 路端口选择 A 串口。

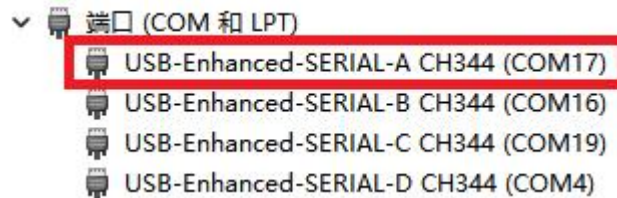


图 4-2 串口选择

- 选择适当增益的有源 GNSS 天线，并将 GNSS 天线架设在稳定、无遮挡的区域，通过同轴射频电缆连接天线和板卡，天线连接 M684 板上 ANT1 天线接口，如图 4-3 所示；



图 4-3 连接天线

注：板卡的 RF 接头为 MMCX，需根据封装选择适合的连接线。天线端口的输入信号增益在 30-40dB 之间为最优。插拔 MMCX 射频头需要保持垂直，插拔次数有一定限制。插拔方向不当会导致射频头损坏或 MMCX 公头针折断。

- 连接 PC 和 EVK 的 USB 口，如图 4-4 所示；

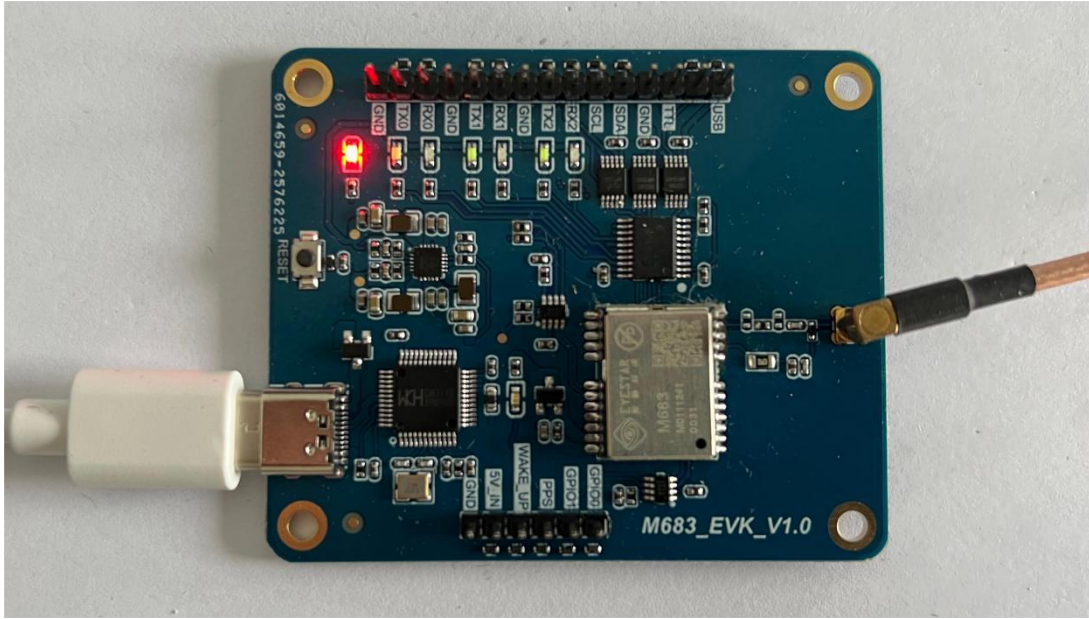


图 4-4 连接串口

- 启动 PC 机上安装的上位机控制软件，并通过软件连接至接收机；
- 通过上位机控制软件对接收机进行操作并记录相关数据。

4.2 加电启动

M684 供电电压为 3.3V，通电后接收机开始启动，并能够迅速建立通信。