

# P684

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

**全星座多频点 RTK+IMU 高精度组合定位板**

**卡**

用户手册

Version 002

## 修订记录

| 版本号 | 修订记录 | 日期         |
|-----|------|------------|
| 001 | 首次发布 | 2024-2-26  |
| 002 | 型号更改 | 2024-05-10 |

## 法律声明和版权

此处提供的信息可随时改变而无需通知。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

P684 是眸星科技 (EYESTAR®) 自主研发的新一代全星座、多频点 RTK+IMU 高精度组合定位板卡, 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。

P684 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, P684 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 P684 高精度定位导航板卡产品图

### 1.1 主要特点

- 高精度、小尺寸、超低功耗 (低至 90mW) ;
- 基于最新一代 12nm 制程高集成化 SoC 芯片设计, 核心射频、基带、内置 ARM 一体化设计;
- 支持多系统多频点板上 RTK 解算, 1Hz/10Hz 频率输出;
- 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  |                    |         |         |
| QZSS: L1/L5   |                              |                    |         |         |
| 电源            |                              |                    |         |         |
| 电压            | +3.3 V ~ 5.0 V               |                    |         |         |
| 功耗            | ≤ 140 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: 1.0 cm + 1 ppm |         |         |
|               |                              | 高程: 1.5 cm + 1 ppm |         |         |
| 定向精度          | 0.2 度/1m 基线                  |                    |         |         |
| 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%  |
| <b>数据传输</b>  |  |
| 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                                      |
| <b>物体特性</b>  |  |
| 板卡规格         | 28 pin2.0 间距双排针                                |
| 尺寸           | 71 mm × 46 mm × 11 mm                          |
| <b>温湿度指标</b> |  |
| 工作温度         | - 40°C ~ + 85°C                                |
| 存储温度         | - 40°C ~ + 85°C                                |
| 湿度           | 95% 无冷凝  |
| <b>通讯接口</b>  |  |
| 接口           | UARTx3、I2Cx1、SPIx1、1PPSx1、EVENTx1、PVx1、RESRTx1 |

### 1.3 系统概览

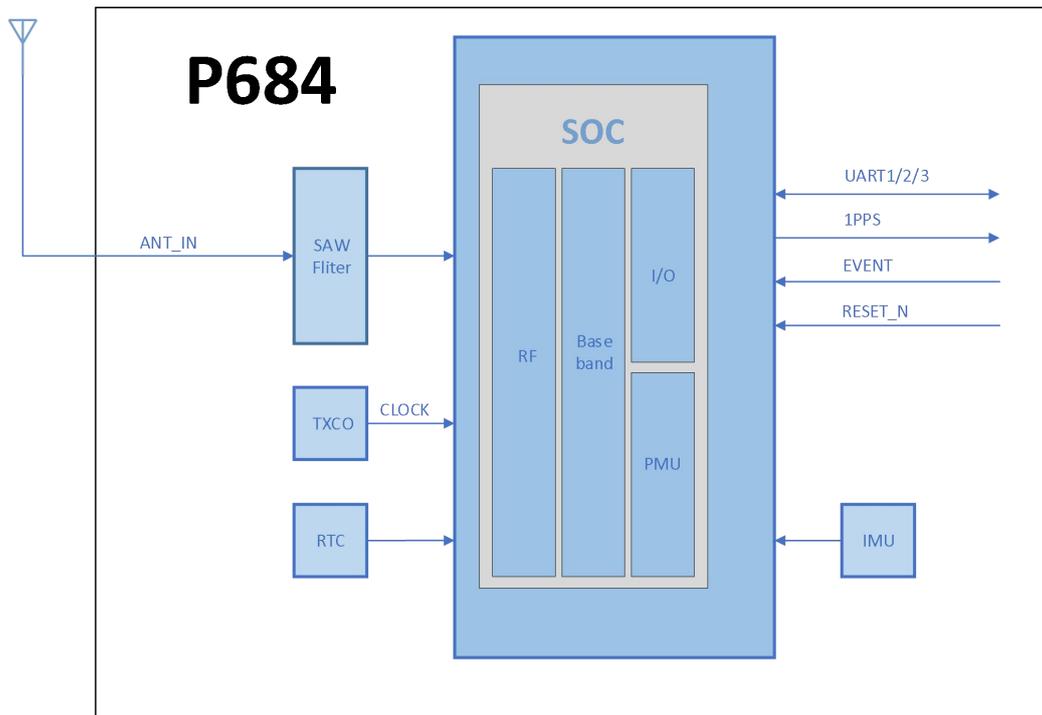


图 1-2 P684 系统框图

#### • 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)

P684 提供 1 个输出脉宽和极性可调的 1PPS 信号。

#### • 事件输入 (Event)

P684 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

表 2-1 机械结构图

| 参数      | 数值 (mm) | 公差               |
|---------|---------|------------------|
| 长       | 71.1    | -0.2 mm + 0.5 mm |
| 宽       | 45.7    | ±0.2 mm          |
| 高 (PCB) | 1.6     | ±10%             |
| 射频座     | 4.5     | ±0.2 mm          |
| 屏蔽盖     | 2.0     | ±0.2 mm          |
| 排针高     | 5.9     | ±0.2 mm          |

### 2.2 连接器及 Pin 脚定义

除 ANT1MMCX 接口外, 板卡提供以下 28pin CviLux 双排插针, pin 间距: 2.0mm; 针长度: 3.9mm; 座厚度: 2.0mm。



图 2-1 Pin 脚定义

注: 导航板卡上的双排插针 (28pin 公头) 型号为: CviLux 的 CH71283V100;  
 推荐对插的插座 (28pin 母座) 型号为: Molex 的 79107-7013。

## 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  | SPI_MOSI | O     | SPI 数据      | Master 输出, Slave 输入       |
| 2  | SPI_CS   | O     | SPI 片选      | Master 输出, Slave 输入       |
| 3  | SPI_CLK  | O     | SPI 时钟      | Master 输出, Slave 输入       |
| 4  | NC       |       |             |                           |
| 5  | NC       |       |             |                           |
| 6  | VCC      | POWER | 电源输入        | 3.15 V ~5.0 V             |
| 7  | SPI_MISO | I     | SPI 数据      | Master 输出, Slave 输入       |
| 8  | RXD2     | I     | COM2 输入接收数据 | 3.3 V (接芯片 RXD2)          |
| 9  | RST      | I     | 硬件复位        | 3.3 V, 低电有效, > 5 ms 时长    |
| 10 | 106      | IO    | 备用          | 3.3 V                     |
| 11 | 1028     | IO    | 备用          | 3.3 V                     |
| 12 | NC       |       |             |                           |
| 13 | TXD2     | O     | COM2 输出发送数据 | 3.3 V                     |
| 14 | GND      | GND   | 地           |                           |
| 15 | TXD1     | O     | COM1 输入接收数据 | 3.3 V                     |
| 16 | RXD1     | I     | COM1 输出发送数据 | 3.3 V                     |
| 17 | GND      | GND   | 地           |                           |
| 18 | TXD0/SDA | O     | COM0 输入接收数据 | 3.3 V, 默认串口输出             |
| 19 | RXD0/SCL | I     | COM0 输出发送数据 | 3.3 V, 默认串口输出             |
| 20 | GND      | GND   | 地           |                           |
| 21 | PV       | IO    | 位置有效性指示     | 高电平有效, 若使用, 需外接 LED 二极管阳极 |
| 22 | GND      | GND   | 地           |                           |
| 23 | PPS      | O     | 时标输出        | 3.3 V                     |
| 24 | NC       |       |             |                           |
| 25 | NC       |       |             |                           |
| 26 | NC       |       |             |                           |
| 27 | NC       |       |             |                           |
| 28 | NC       |       |             |                           |

## 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  |
| IO 电压域   | Vio         | -0.3 | 3.6 | 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  | 5.5 | V  |            |
| IO 电压域   | Vio | -0.3 |      | 3.6 | V  |            |
| 功耗       | P   |      | 0.09 | 0.2 | W  | ANT1 接有源天线 |

## 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 50mVpp，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

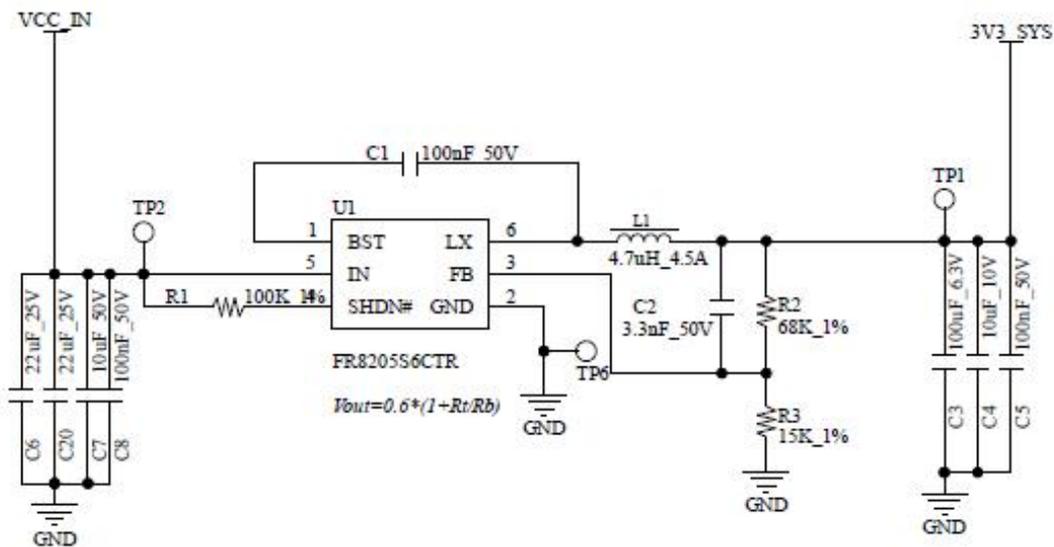


图 3-1 P684 电源参考电路设计

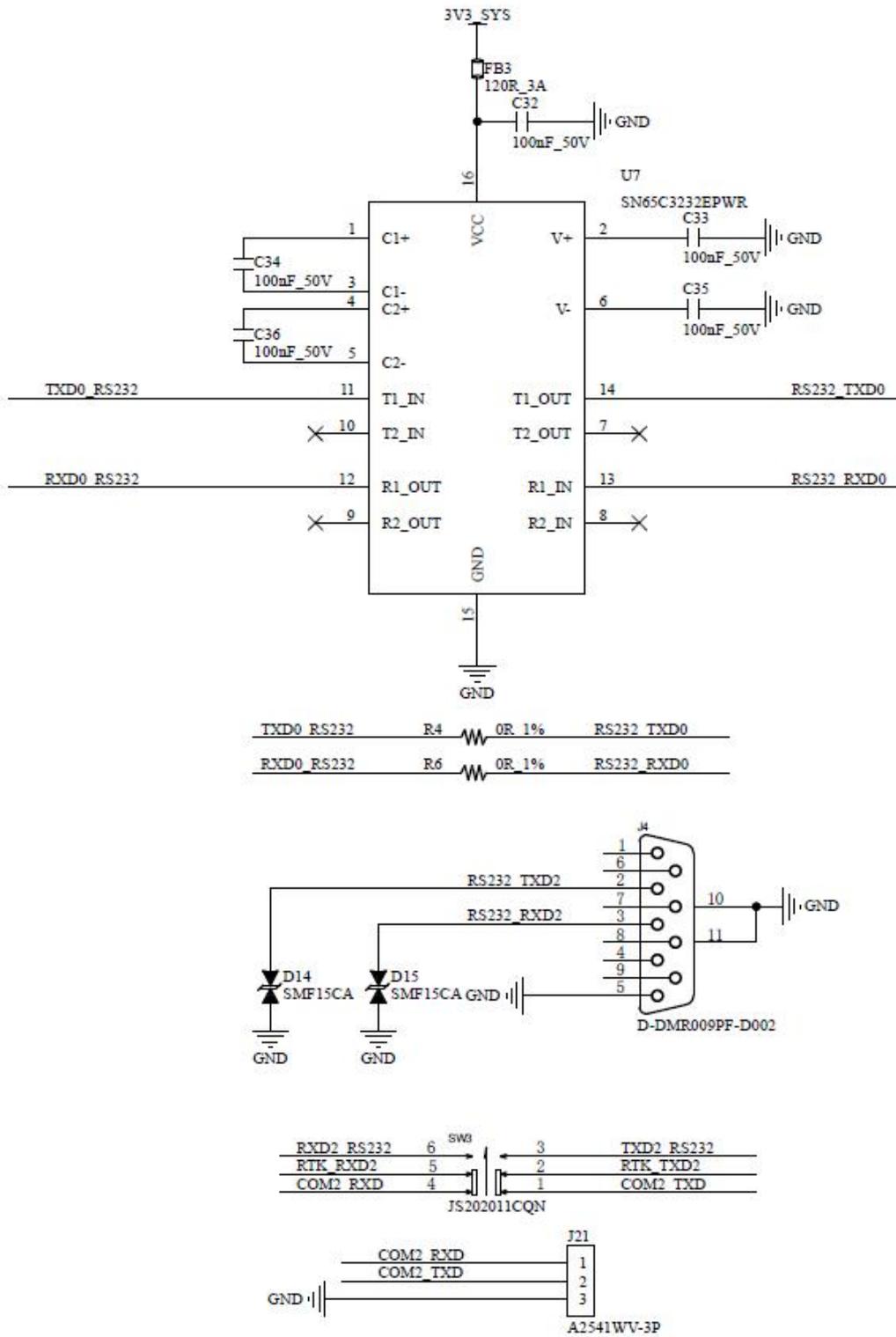


图 3-2 P684 接口参考电路设计

### 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

P684 板卡天线输入 ANT1 MMCX 接口提供天线馈电线端口。模块射频口接天线时，常温下，能对外提供 DC 5V 的天线馈电。P684 板卡采用有源天线时注意与天线间的 50Ω 阻抗匹配。

## 4 连接与设置

### 4.1 静电防护

P684 板卡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

P684 产品以板卡形式交付，用户可以根据应用场景和市场需要灵活组装。图 4-1 显示了使用评估套件 (EVK) 的 P684 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。

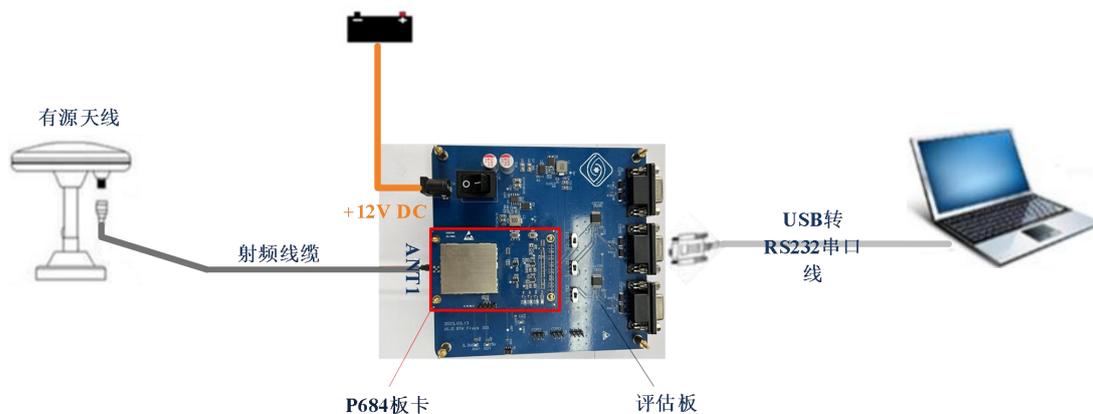


图 4-1 P684 连接示意图

为保证正确安装，请准备好以下内容：

- P684 板卡及评估板套件 (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：

- 对于使用 P684 评估套件的用户，请将 P684 评估转接板对齐定位孔和插针安装在评估套件 (EVK) 上 (注：若 EVK 连接器孔是 24 针，则 P684 中间 24 针插入连接器)，EVK 为板卡供电，并把板卡的各种接口引出来，提供与外部设备 (如 PC 机、CAN 设备、USB 设备等) 直接通讯的标准接口；
- 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，天线连接至 P684 板卡上 ANT1 天线接口，如图 4-2 所示；



图 4-2 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 的串口；
- 连接 12V 适配器到 EVK 的电源，启动 P684 板卡，如图 4-3 所示；



图 4-3 连接串口与电源

- 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

P684 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。