

LC02H (BC)

EVB 用户指导

GNSS 模块系列

版本：1.0

日期：2023-07-25

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司

上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233

电话：+86 21 5108 6236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，请随时登陆网址：

<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您的。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

使用和披露限制

许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他硬软件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

隐私声明

为实现移远通信产品功能，特定设备数据将会上传至移远通信或第三方服务器（包括运营商、芯片供应商或您指定的服务器）。移远通信严格遵守相关法律法规，仅为实现产品功能之目的或在适用法律允许的情况下保留、使用、披露或以其他方式处理相关数据。当您与第三方进行数据交互前，请自行了解其隐私保护和数据安全政策。

免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损失承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2023，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2023.

安全须知

为确保个人安全并保护产品和工作环境免遭潜在损坏，请遵循如下安全须知。产品制造商需要将下列安全须知传达给终端用户，并将所述安全须知体现在终端产品的用户手册中。移远通信不会对用户因未遵循所述安全规则或错误使用产品而产生的后果承担任何责任。



请确保产品的使用符合国家和行业基础标准、安全标准和环境保护标准的要求，并符合国家和特定场所对产品使用的具体规定。



请确保终端产品远离易燃易爆品。在极端供电和任何有潜在爆炸危险的（如靠近加油站、油库、化工厂或爆炸作业场所）环境下使用电子产品可能存在安全隐患。



必须为产品提供稳定可靠的电源，并确保所有接线符合相关安全和防火法规。



在产品安装和使用过程中，必须小心处理以避免因为静电而对产品造成损坏。

关于文档

文档信息

| | |
|------|---------------------|
| 标题 | LC02H (BC) EVB 用户指导 |
| 副标题 | GNSS 模块系列 |
| 文档类型 | EVB 用户指导 |
| 文档状态 | 受控文件 |

修订历史

| 版本 | 日期 | 描述 |
|-----|------------|------|
| - | 2023-06-30 | 文档创建 |
| 1.0 | 2023-07-25 | 受控版本 |

目录

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 安全须知 | 3 |
| 关于文档 | 4 |
| 目录 | 5 |
| 表格索引 | 6 |
| 图片索引 | 7 |
| 1 简介 | 8 |
| 1.1. 特殊符号 | 8 |
| 2 概述 | 9 |
| 2.1. EVB 套件 | 9 |
| 2.2. EVB 套件连接示意图 | 10 |
| 3 接口 | 12 |
| 3.1. 位号分布图 | 12 |
| 3.2. EVB 接口 | 13 |
| 4 使用 QGNSS 工具进行测试和固件升级 | 16 |
| 4.1. 使用 QGNSS 工具进行测试 | 16 |
| 4.2. 窗口界面说明 | 17 |
| 4.3. 固件升级 | 19 |
| 5 EVB 及天线安装 | 23 |
| 5.1. GNSS 天线安装 | 23 |
| 5.2. EVB 安装 | 24 |
| 6 功耗测量指导 | 25 |
| 6.1. 各功耗阶段 | 25 |
| 6.2. VCC 功耗测量 | 25 |
| 6.3. V_BCKP 功耗测量 | 27 |
| 7 EVB 框架 | 29 |
| 8 常见问题及故障排除 | 30 |
| 9 注意事项 | 31 |
| 10 附录 参考文档及术语缩写 | 32 |

表格索引

| | |
|-------------------------|----|
| 表 1: EVB 套件清单 | 10 |
| 表 2: 接口定义 | 13 |
| 表 3: J204 引脚描述 | 14 |
| 表 4: QGNSS 窗口界面说明 | 18 |
| 表 5: 参考文档 | 32 |
| 表 6: 术语缩写 | 32 |

图片索引

| | |
|------------------------------|----|
| 图 1: EVB 套件图..... | 9 |
| 图 2: EVB 套件连接示意图..... | 11 |
| 图 3: EVB 器件分布图 | 12 |
| 图 4: COM 口和波特率设置..... | 16 |
| 图 5: QGNSS 界面（已连接） | 17 |
| 图 6: 工具启动 | 19 |
| 图 7: 工具设置..... | 20 |
| 图 8: 固件选择 | 20 |
| 图 9: 固件升级 – 1..... | 21 |
| 图 10: 固件升级 – 2..... | 21 |
| 图 11: 固件升级成功..... | 22 |
| 图 12: 标准安装示例 – 前视图..... | 23 |
| 图 13: 标准安装示例 – 俯视图..... | 23 |
| 图 14: 各阶段功耗 | 25 |
| 图 15: 用电流表测量 VCC 功耗 | 26 |
| 图 16: 用耗流仪测量 VCC 功耗..... | 26 |
| 图 17: 用电流表测量 V_BCKP 功耗 | 27 |
| 图 18: 用耗流仪测量 V_BCKP 功耗 | 28 |
| 图 19: EVB 框架 | 29 |

1 简介

移远通信提供一整套 LC02H (BC) EVB 配件，以方便 LC02H (BC)模块的测试和使用。本文档介绍了 LC02H (BC) EVB 套件及接口的基本信息，并提供了详细的 EVB 使用指导，主要包括如何使用软件工具 QGNSS 进行测试和固件升级、EVB 及天线安装、功耗测量指导、EVB 框架、常见问题及故障排除和注意事项。

备注

QGNSS 软件工具可从移远通信技术支持处获取（support@quectel.com）。

1.1. 特殊符号

表 1：特殊符号

| 标记 | 定义 |
|----|---|
| * | 若无特别说明，模块功能、特性、接口、引脚名称、或参数后所标记的星号（*）表示该功能、特性、接口、引脚、或参数正在开发中，因此暂不支持；模块子型号后所标记的星号（*）表示该子型号暂无样品。 |

2 概述

2.1. EVB 套件

EVB 配件包括：EVB、GNSS 有源天线、Type-B USB 连接线、铜柱和螺丝。

EVB 套件如下图所示，详情见[表 2: EVB 套件清单](#)。

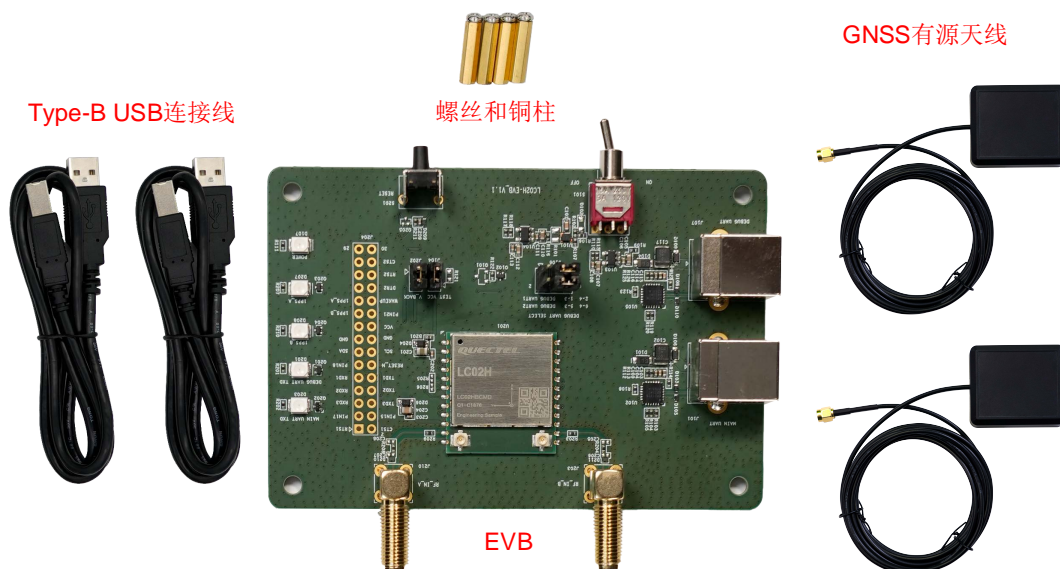


图 1：EVB 套件图

表 2: EVB 套件清单

| 项目 | 描述 | 数量 |
|-----------|---|-----|
| EVB | 评估板 尺寸: 68 mm × 100 mm | 1 |
| USB 线 | Type-B USB 连接线 | 2 |
| GNSS 有源天线 | GNSS 有源天线 (型号: YEGM020AA) 天线尺寸: 47 mm × 55 mm × 16.2 mm 线长: 3000 mm 配件中的天线支持如下星系和频段: <ul style="list-style-type: none"> ● GPS L1 C/A ● GLONASS L1 ● Galileo E1 ● BDS B1I、B1C* ● QZSS L1 C/A ● SBAS L1 | 2 |
| 其它 | 铜柱和螺丝 | 4 对 |

备注

有关 GNSS 有源天线详情, 请联系移远通信技术支持 (support@quectel.com)。

2.2. EVB 套件连接示意图

EVB 套件连接示意图如下所示。



图 2: EVB 套件连接示意图

备注

1. 确保 EVB 上的“**MAIN UART**”接口（J101）连接到电脑端。客户可以选择不使用 Type-B USB 线连接电脑和 EVB 的“**DEBUG UART**”接口（J107），详情请参考[第 3.2 章 EVB 接口](#)。
2. 将 GNSS 有源天线放置在可检测到卫星的户外开阔地带。

3 接口

3.1. 位号分布图

EVB 的器件位号分布图如下所示。

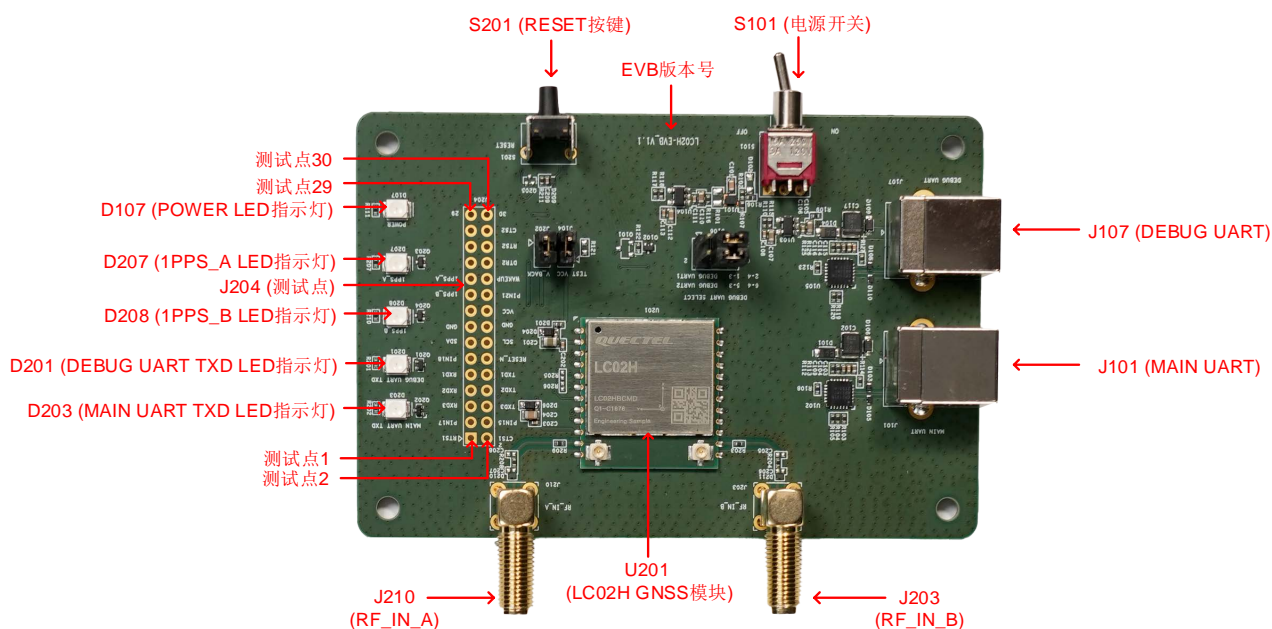


图 3: EVB 器件分布图

3.2. EVB 接口

EVB 接口如下表所示。

表 3：接口定义

| 功能 | 接口 | 描述 |
|---------|-------------------------------|---|
| 供电 | J101 MAIN UART | 供电输入： <ul style="list-style-type: none"> ● 直流电源：4.5~5.5 V，典型值：5.0 V。 ● 电流负载能力应大于200 mA。 |
| | J107 DEBUG UART | |
| 通信接口 | J101 MAIN UART | 支持NMEA标准语句、PQTM/PAIR语句、Debug数据和固件升级。 |
| | J107 DEBUG UART | 支持NMEA标准语句、PQTM/PAIR语句和Debug数据。 |
| SMA 连接器 | J210 RF_IN_A | 用于连接GNSS天线。 |
| | J203 RF_IN_B | |
| 信号指示 | D203 MAIN UART TXD LED指示灯 | 闪烁：UART1 TXD 有数据输出。 不亮或常亮：UART1 TXD 无数据输出。 |
| | D201 DEBUG UART TXD LED指示灯 | 闪烁：UART2 TXD 有数据输出。 不亮或常亮：UART2 TXD 无数据输出。 |
| | D207 1PPS_A LED指示灯 | 闪烁：定位成功，频率为1 Hz。 |
| | D208 1PPS_B LED指示灯 | 不亮：未定位。 |
| | D107 POWER LED指示灯 | 常亮：模块供电正常。 变暗：模块未供电。 |
| | | |
| 开关和按键 | S101 电源开关 | 控制模块电源的通断。 |
| | S201 RESET按键 | 短按按键后释放，模块复位。 |

J204 引脚描述如下所示：

表 4：J204 引脚描述

| 测试点序号 | 测试点标签 | 测试点功能 | I/O | 描述 |
|-------|---------|------------|-----|-------------------------|
| 1 | RTS1 | - | - | 不连接 |
| 2 | CTS1 | - | - | 不连接 |
| 3 | PIN17 | U201：引脚 17 | - | 预留 |
| 4 | PIN15 | U201：引脚 15 | - | 预留 |
| 5 | RXD3 | U201：引脚 8 | DI | RXD1：串口 1 接收数据 |
| 6 | TXD3 | U201：引脚 9 | DO | TXD1：串口 1 发送数据 |
| 7 | RXD2 | U201：引脚 19 | DI | RXD2：串口 2 接收数据 |
| 8 | TXD2 | U201：引脚 20 | DO | TXD2：串口 2 发送数据 |
| 9 | RXD1 | U201：引脚 3 | DI | RXD3*：串口 3 接收数据 |
| 10 | TXD1 | U201：引脚 4 | DO | TXD3*：串口 3 发送数据 |
| 11 | PIN18 | U201：引脚 18 | - | 预留 |
| 12 | RESET_N | U201：引脚 7 | DI | RESET_N：模块复位 |
| 13 | SDA | U201：引脚 6 | - | 预留 |
| 14 | SCL | U201：引脚 5 | - | 预留 |
| 15 | GND | GND | - | 地 |
| 16 | GND | GND | - | 地 |
| 17 | 无标签 | - | - | 不连接 |
| 18 | VCC | U201：引脚 2 | PI | VCC：主电源 |
| 19 | 1PPS_B | U201：引脚 16 | DO | 1PPS_B：从芯片秒脉冲 |
| 20 | PIN21 | U201：引脚 21 | - | 预留 |
| 21 | 1PPS_A | U201：引脚 23 | DO | 1PPS_B：主芯片秒脉冲 |
| 22 | WAKEUP | U201：引脚 22 | DI | WAKEUP：从 Backup 模式中唤醒模块 |

| 测试点序号 | 测试点标签 | 测试点功能 | I/O | 描述 |
|-------|-------|-------|-----|-----|
| 23 | 无标签 | - | - | 不连接 |
| 24 | DTR2 | - | - | 不连接 |
| 25 | 无标签 | - | - | 不连接 |
| 26 | RTS2 | - | - | 不连接 |
| 27 | 无标签 | - | - | 不连接 |
| 28 | CTS2 | - | - | 不连接 |
| 29 | 29 | - | - | 不连接 |
| 30 | 30 | - | - | 不连接 |

备注

1. J204 测试点排序如[图 3: EVB 器件分布图](#)中红色字体所示。
2. J204 测试点对应模块相应引脚功能，详情请见[文档 \[1\] 硬件设计手册](#)。

4 使用 QGNSS 工具进行测试和固件升级

本章节介绍了如何使用软件工具 QGNSS 验证模块的状态以及进行固件升级。更多有关 QGNSS 工具的使用信息，请参考 [文档 \[2\] QGNSS user guide](#)。

4.1. 使用 QGNSS 工具进行测试

步骤 1： 将配件连接至EVB。

步骤 2： 将 EVB 通过 “MAIN UART” 和 “DEBUG UART” 接口用两根 Type-B USB 线连接到电脑，或通过 “MAIN UART” 接口用一根 Type-B USB 线连接到电脑。再将电源开关（S101）拨至 “ON” 状态给模块上电。

步骤 3： 打开QGNSS工具。点击 “Device” 和 “Set Device Information” （默认波特率：115200 bps¹）。

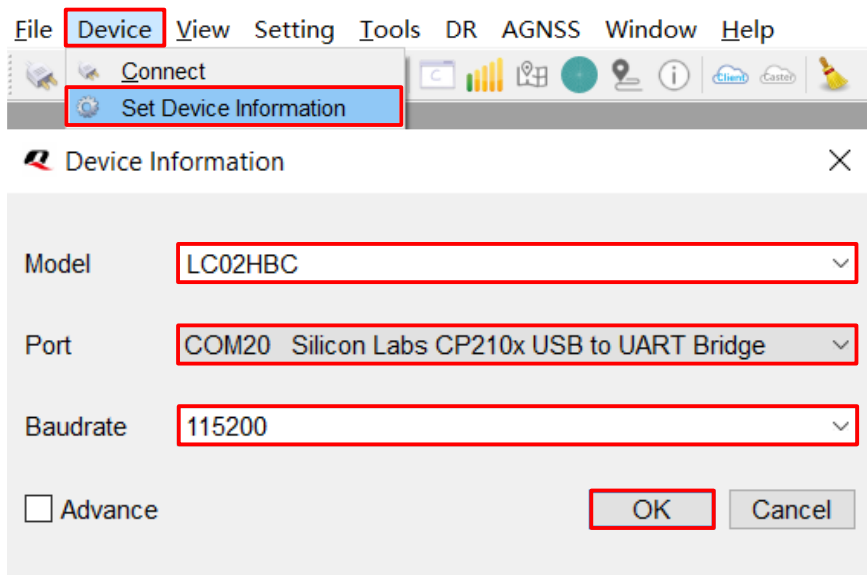


图 4：COM 口和波特率设置

步骤 4： 点击  “Connect or disconnect” 按钮。成功连接模块之后，QGNSS界面如下图所示。

¹ UART 接口默认波特率设置可能因软件版本而异。

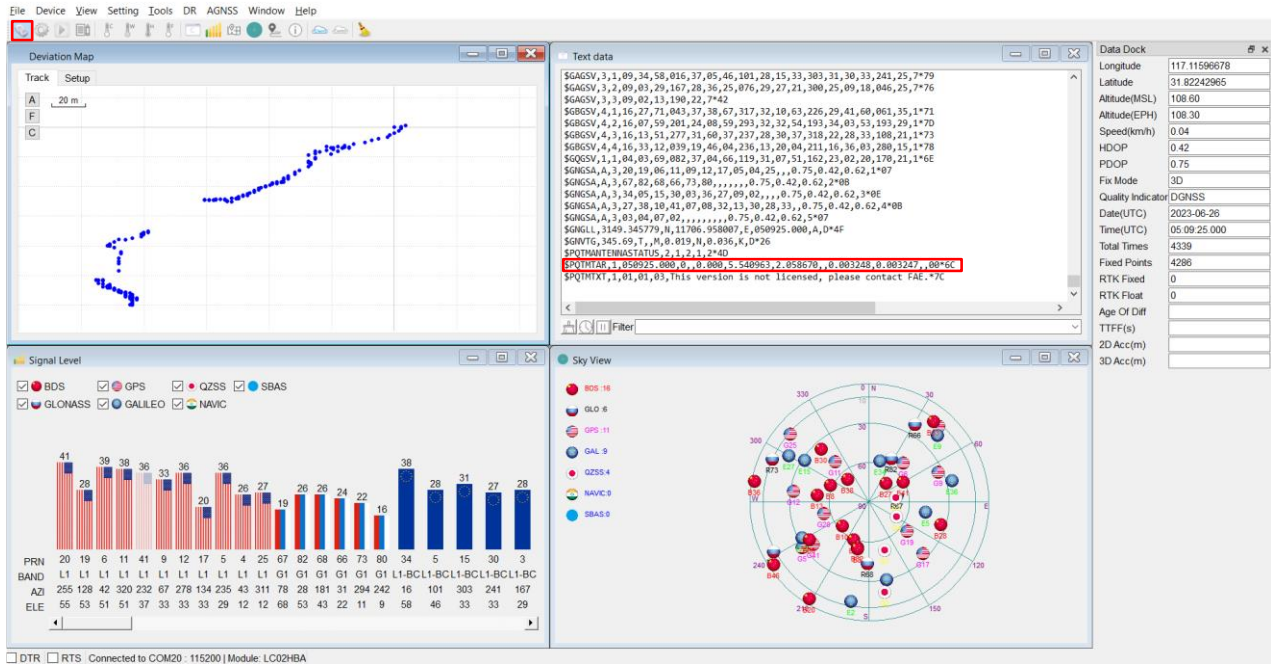


图 5: QGNSS 界面（已连接）

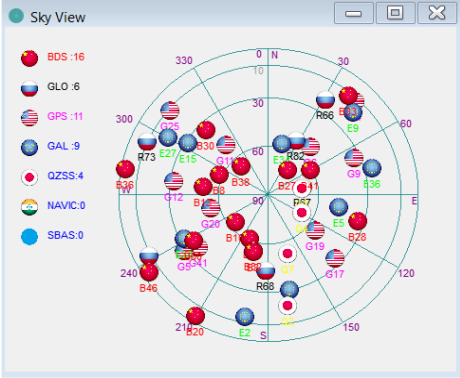
备注

1. 首次使用 QGNSS 工具，需确保已安装 CP210x 驱动。有关驱动详情，请联系移远通信技术支持（support@quectel.com）。
2. **\$PQMTMTAR** 语句用于输出时间和姿态信息。详情请参考 [文档 \[3\] 双天线定向测姿应用指导](#)。

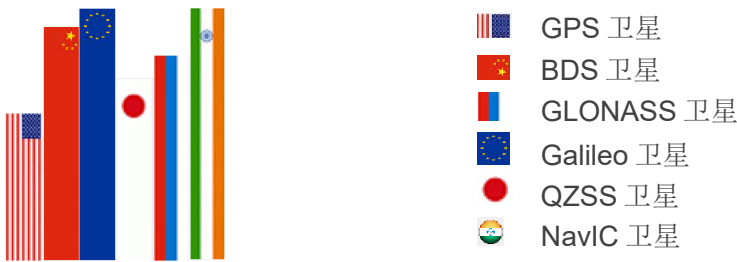
4.2. 窗口界面说明

在 QGNSS 界面中可以查看 GNSS 信息，例如 C/N₀ 信息、时间、位置、速度和精度等。有关参数的更多信息，请参考下表。

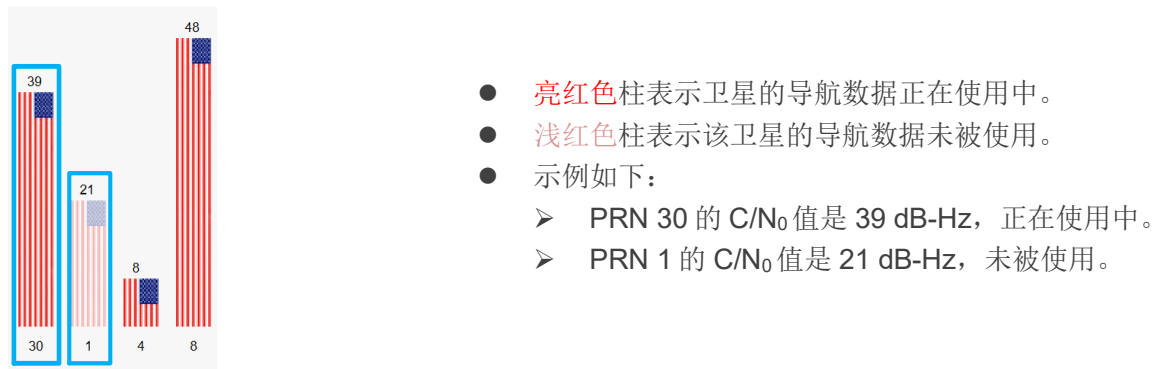
表 5: QGNSS 窗口界面说明

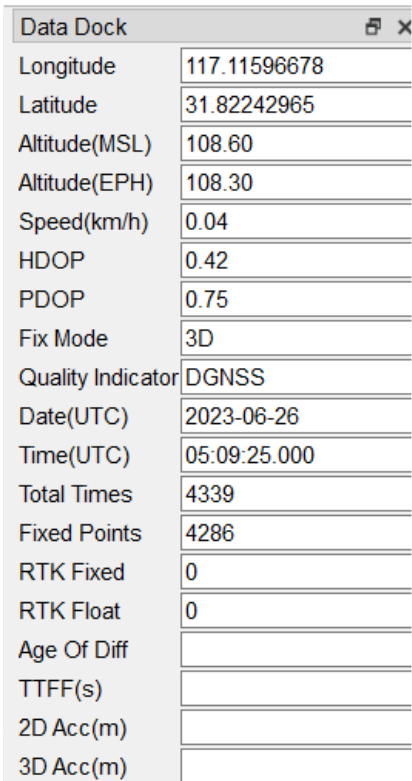
| 图标 | 说明 |
|---|--|
|  | <p>此天空视图界面显示正在被追踪的卫星信息。</p> <ol style="list-style-type: none">左侧图标显示正在被追踪的卫星及其数量。<ul style="list-style-type: none">● BDS: 16● GLO (GLONASS): 6● GPS: 11● GAL (Galileo): 9● QZSS: 4● NAVIC: 0● SBAS: 0右侧的天空图显示了正在被追踪中的卫星方位及其 PRN 编号。 |

信号视图显示了每颗卫星在每个支持频段上的 C/N₀ 值，并标记为对应国旗。



可见卫星和使用状态示例如下所示：



| 图标 | 说明 |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ● 经度（单位：°）（十进制度数） ● 纬度（单位：°）（十进制度数） ● 平均海拔高度（MSL，单位：m） ● 椭球面高度（EPH，单位：m） ● 接收机速度（单位：km/h） ● 水平精度因子（HDOP） ● 位置精度因子（PDOP） ● 定位模式：2D、3D ● 质量指标：包含 DGNSS、DGPS、GPS SPS、RTK 浮点（Float RTK）和 RTK 固定（Fixed RTK）模式 ● 日期：UTC 日期 ● 时间：UTC 时间 ● 总次数 ● 定位点 ● RTK 固定解 ● RTK 浮点解 ● GPS 差分数据时间 ● TTFF（单位：s） ● 2D 定位精度（单位：m） ● 3D 定位精度（单位：m） |

4.3. 固件升级

固件升级之前，需保证模块已上电，详情可参考[第4.1章 使用 QGNSS 工具进行测试](#)。

固件升级详细步骤如下：

步骤 1：打开 QGNSS 工具，点击“Tools”，并在下拉框中选择“Firmware Download”。

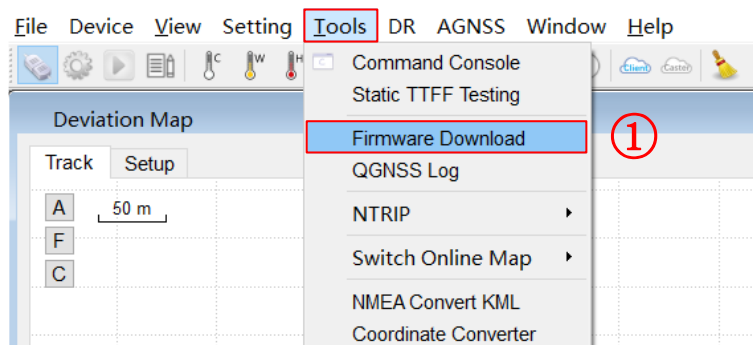


图 6：工具启动

步骤 2: 在 “Settings” 下拉框中选择 “Download Baudrate” (921600 bps 或 115200 bps)。

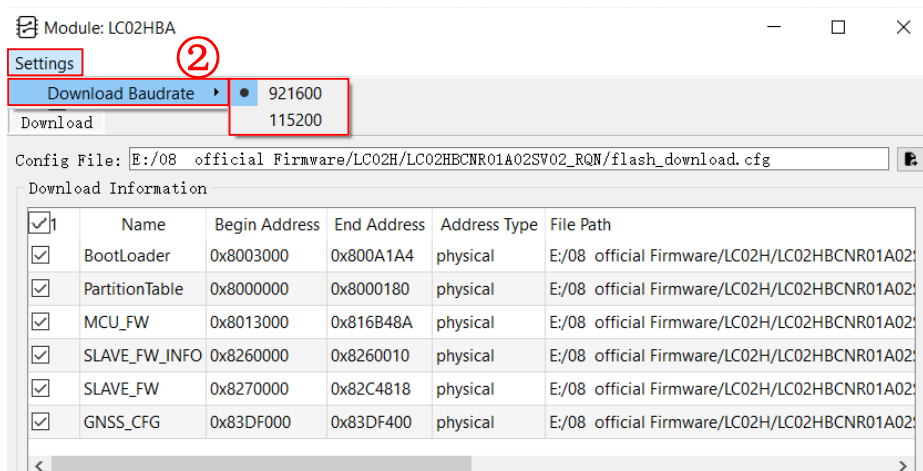


图 7: 工具设置

步骤 3: 点击 “Open Config File” 按钮，选择相应的 Config 文件，例如 “flash_download.cfg”。

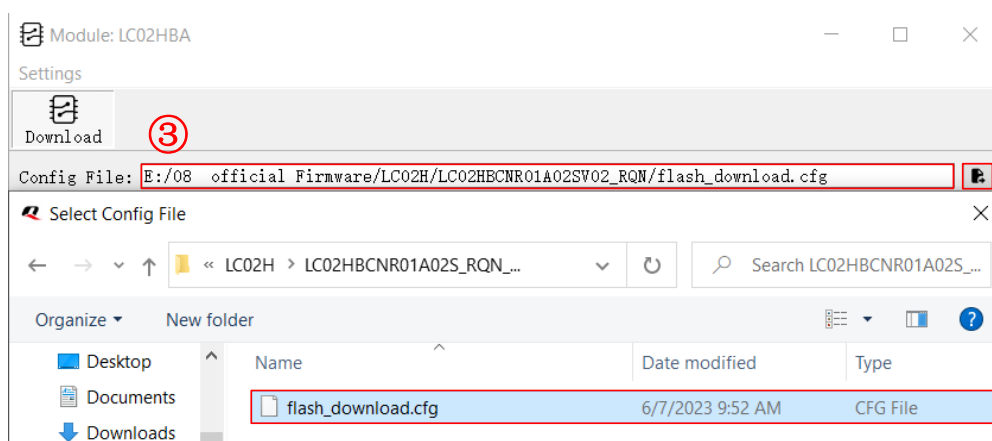


图 8: 固件选择

步骤 4: 点击 “Run” 按钮，待进度条提示复位模块后，短按复位键，开始下载固件。

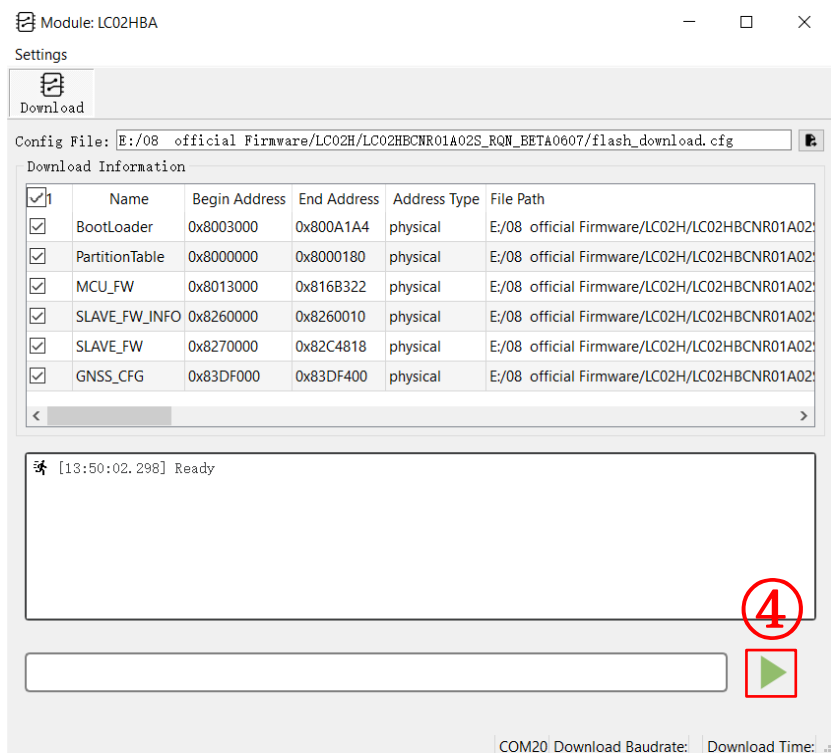


图 9：固件升级 - 1

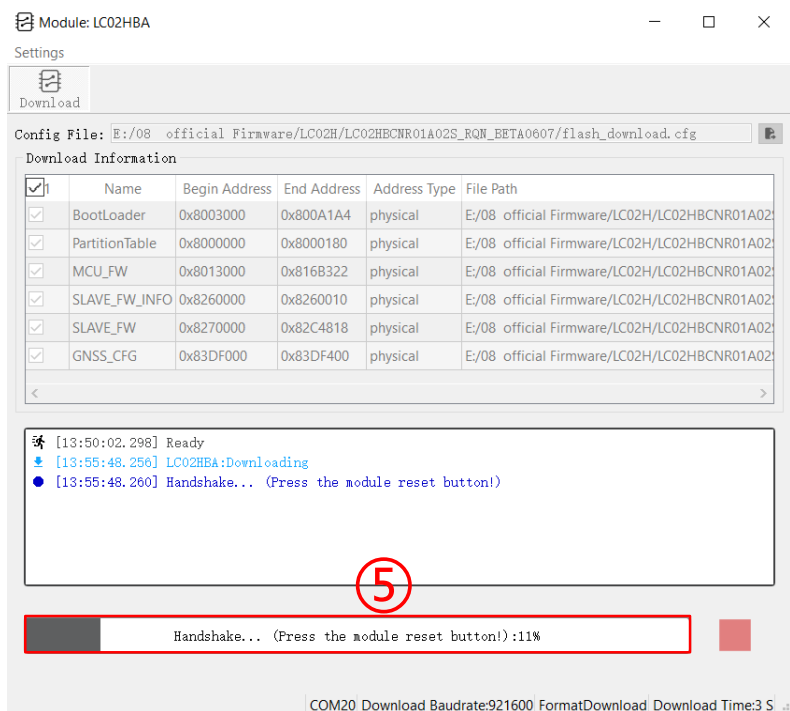


图 10：固件升级 - 2

步骤 5: 固件升级成功时，QGNSS 工具界面上将显示一个进度为“100 %”的进度条。

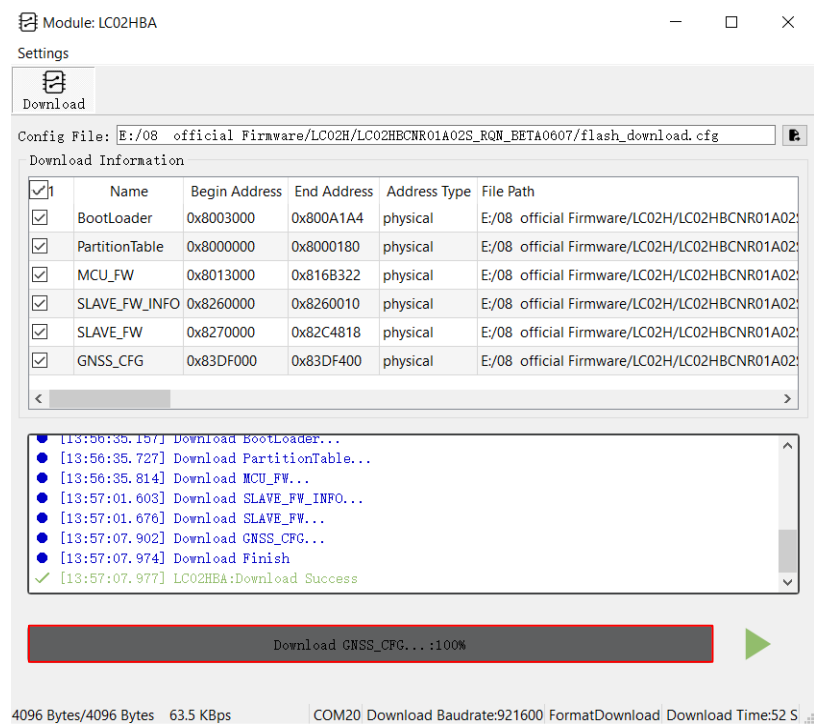


图 11: 固件升级成功

5 EVB 及天线安装

5.1. GNSS 天线安装

天线安装的周围环境会影响天线的接收性能和可见卫星，从而影响 GNSS 接收机的定位性能。此外，天线方向也会影响接收性能，故应当选择远离障碍物和干扰的位置进行安装。陶瓷贴片天线需水平放置，保证天线辐射面朝向天空。

安装天线时，需确保两个天线在同一平面上，同时保证模块的 Y 轴正方向与天线基线矢量方向（天线 B 指向天线 A 的方向）一致且保持平行。此外，应保证天线牢固地附着在测试设备上，避免与测试设备间产生任何相对运动或震动。

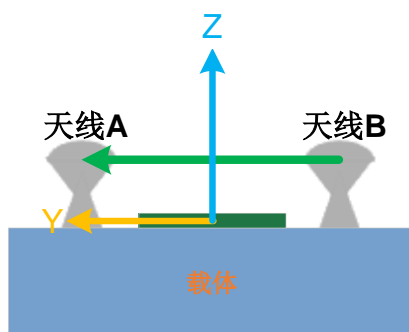


图 12：标准安装示例 – 前视图

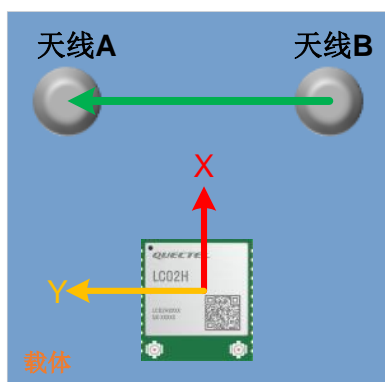


图 13：标准安装示例 – 俯视图

5.2. EVB 安装

如果需要动态场景测试，必须保证 EVB 牢固地附着在测试设备上，避免与测试设备间产生任何相对运动或震动。

备注

有关天线及 EVB 安装详情，请参考 [文档 \[3\] 双天线定向测姿应用指导](#)。

6 功耗测量指导

6.1. 各功耗阶段

测量模块功耗时，将功耗分为三个阶段，分别为捕获和跟踪（包含历书下载）、跟踪（历书下载结束）及进入 Backup 模式。

- 捕获和跟踪（包含历书下载）：0 s~12.5 min
- 跟踪（历书下载结束）：12.5 min 之后
- 进入 Backup 模式

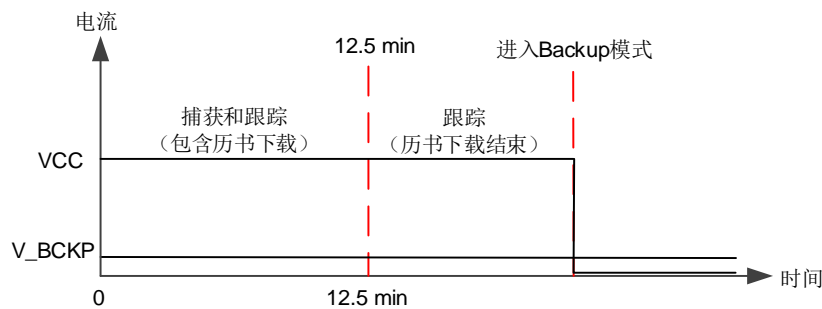


图 14: 各阶段功耗

6.2. VCC 功耗测量

测量功耗之前，需将配件连接至 EVB，保证模块可以正常通信及定位，详情可参考[第 4.1 章 使用 QGNSS 工具进行测试](#)。

使用电流表测量 VCC 功耗的详细步骤：

步骤 1： 关闭电源开关（S101），拔出VCC（J104）跳线帽，将电流表串联至J104排针两端，如下所示。

步骤 2： 打开电源开关（S101），读取电流表读数。

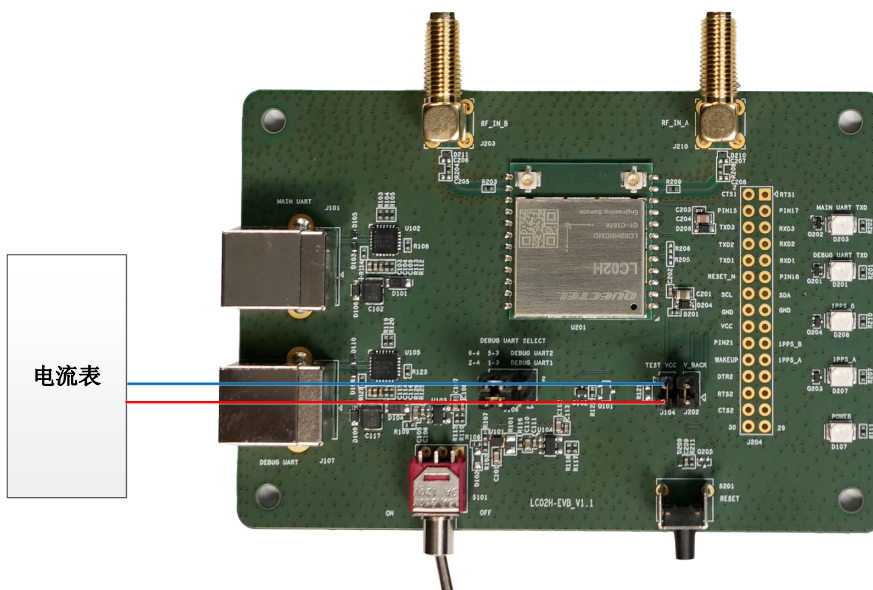


图 15: 用电流表测量 VCC 功耗

使用耗流仪测量VCC功耗的详细步骤:

步骤 1: 关闭电源开关 (S101), 拔出VCC (J104) 跳线帽后, 需将耗流仪正极连接至J104的引脚1 (有箭头丝印), 负极连接至GND, 如下图所示:

步骤 2: 依次打开电源开关 (S101) 和耗流仪电源, 待耗流仪读数稳定后, 读取VCC耗流。

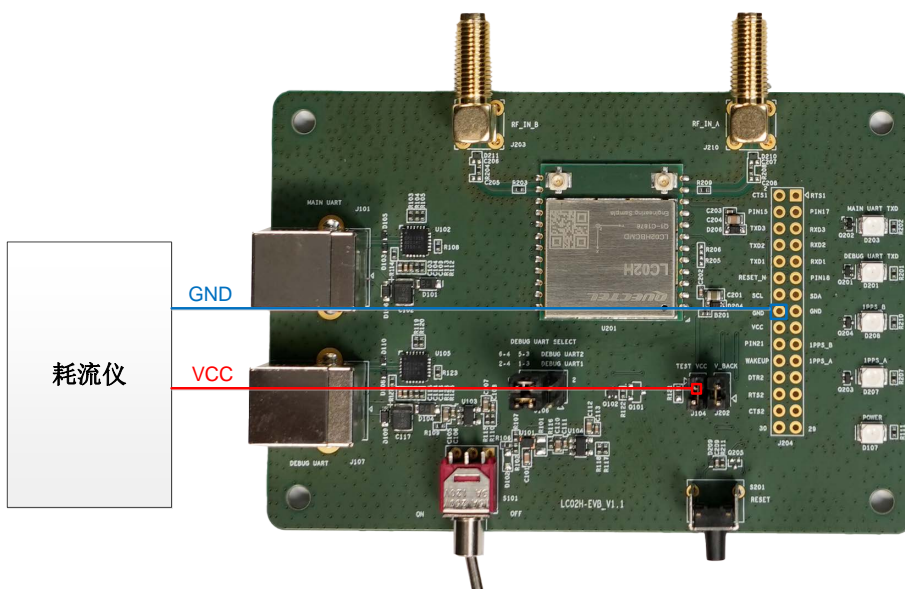


图 16: 用耗流仪测量 VCC 功耗

6.3. V_BCKP 功耗测量

功耗测量之前，需将配件连接至 EVB，保证模块可以正常通信及定位，详情可参考[第 4.1 章 使用 QGNSS 工具进行测试](#)。

使用电流表测量 V_BCKP 功耗的详细步骤：

步骤 1： 关闭电源开关（S101），拔出V_BACK（J202）跳线帽，将电流表串联至排针两端，如下图所示。

步骤 2： 打开电源开关（S101），读取电流表读数。

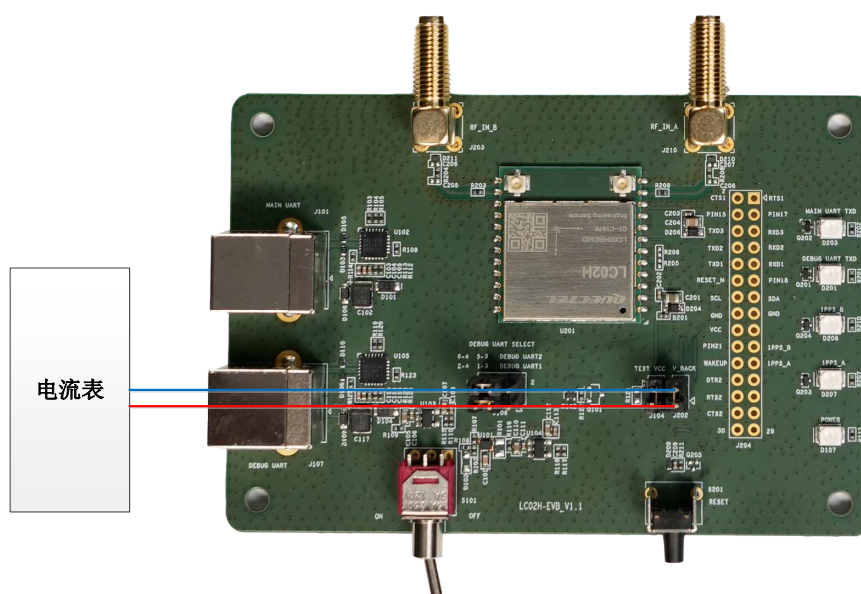


图 17：用电流表测量 V_BCKP 功耗

使用耗流仪测量 V_BCKP 功耗的详细步骤：

步骤 1： 关闭电源开关（S101），拔出V_BCKP（J202）跳线帽后，需将耗流仪正极连接至J202的引脚2（无箭头丝印），负极连接至GND，如下图所示。

步骤 2： 依次打开耗流仪电源和电源开关（S101），待耗流仪读数稳定后读取V_BCKP耗流。

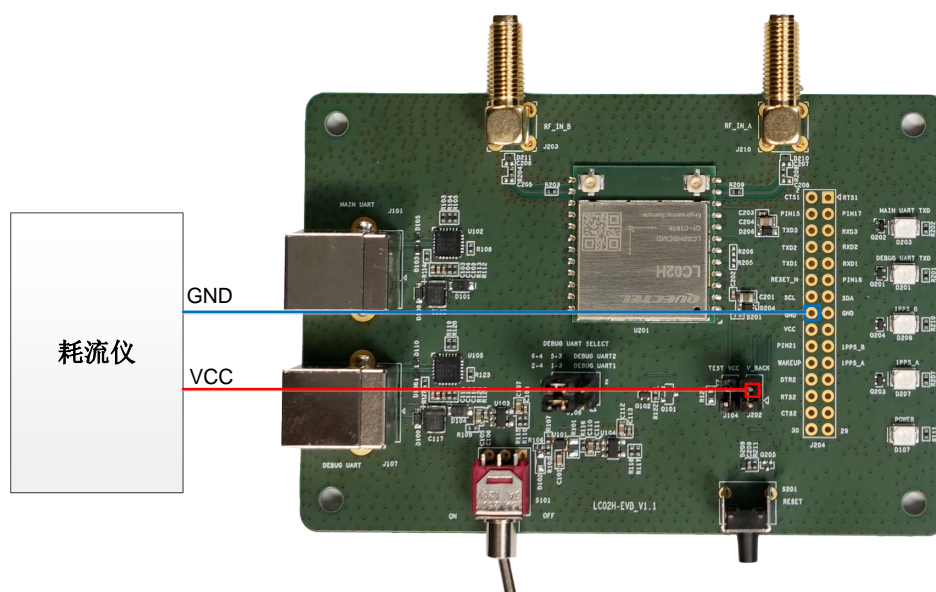


图 18: 用耗流仪测量 V_BCKP 功耗

备注

1. 使用耗流仪测功耗时，请注意调整电流的分辨率。
2. 功率值可按照以下公式计算得出： $P = V_{\text{Supply}} \times I_{\text{Test}}$ 。
3. 如果测量Backup模式下的V_BCKP耗流，请确保模块已进入Backup模式。然后拔掉VCC（J104）的跳线帽，断开VCC供电。关于进入/退出Backup模式的方式，详情请见[文档 \[1\] 硬件设计手册](#)。

7 EVB 框架

通过 Type-B 给 EVB 供电，再通过低压差线性稳压器（LDO）给 GNSS 模块供电。GNSS 模块通过 USB 转 UART 芯片（CP2102N）从 EVB 的通信接口输出信号。搭配 EVB 的天线接口和控制按钮，用户可以使用 GNSS 模块的完整功能，包括调试功能。

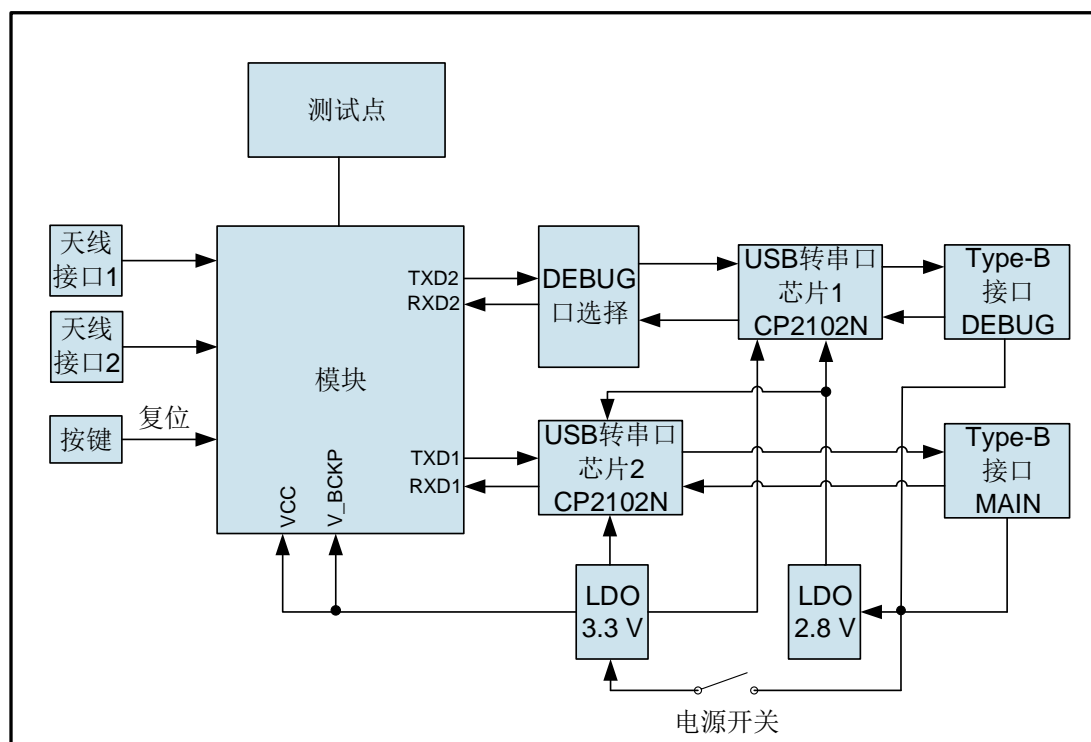


图 19: EVB 框架

8 常见问题及故障排除

1. 将 EVB 通过 USB 线连接到电脑后，设备管理器中未找到 COM 口。
 - 查看 EVB 上的通信接口是否成功与电脑连接；
 - 查看 CP210x 驱动是否安装成功。
2. 串口不输出任何语句或命令。
 - 查看 EVB 电源指示灯是否正常；
 - 查看跳线帽是否按照 [图 1: EVB 套件图](#) 正确连接；
 - 查看模块供电是否正常。
3. 无法搜到卫星信号。
 - 若室内没有转发装置，则需要在开阔且四周无遮挡的环境中进行测试。
4. 固件升级失败。
 - 确认模块是否进入了正常工作模式；
 - 查看烧录的固件是否正确；
 - 检查串口选择是否正确。

备注

如出现无法解决的问题，可联系移远通信技术支持进行解决（support@quectel.com）。

9 注意事项

- 对比不同 GNSS 模块参数时，注意在相同时间、相同环境下进行测量。
- 不同的芯片厂商对应冷启动、捕获、追踪等参数可能有不同的定义，请注意进行区别。
- 确认测量方法正确的情况下，若仍存在基于 EVB 测量的参数与提供的参数相差过大，请联系移远通信技术支持。
- 请注意有些实测获得的瞬时数据不能作为最终的参考数据，卫星会在不同的时间点到达不同的位置，且环境、温度、湿度、海拔均可能会影响数据测量。
- QGNSS 工具可能因 bug 修复、性能提升等进行版本更新，请尽量使用该工具的最新版本。如有新版本发布，工具打开后会自动弹窗，提示可升级工具。

10 附录 参考文档及术语缩写

表 6：参考文档

| 文档名称 |
|--|
| [1] Quectel_LC02H(BC)_硬件设计手册 |
| [2] Quectel_QGNSS_User_Guide |
| [3] Quectel_LC02H(BC)_双天线定向测姿应用指导 |

表 7：术语缩写

| 缩写 | 英文全称 | 中文全称 |
|------------------|---|-----------------|
| 2D | Two-dimensional | 2 维 |
| 3D | Three-dimensional | 3 维 |
| BDS | BeiDou Navigation Satellite System | 北斗导航卫星系统 |
| COM Port | Communication Port | 通信串口 |
| C/N ₀ | Carrier-to-Noise Ratio | 载噪比 |
| DI | Digital Input | 数字输入 |
| DO | Digital Output | 数字输出 |
| DR | Dead Reckoning | 航位推测法 |
| ESD | Electrostatic Discharge | 静电放电 |
| EVB | Evaluation Board | 评估板 |
| Galileo | Galileo Satellite Navigation System (EU) | 伽利略卫星导航系统（欧盟） |
| GLONASS | Global Navigation Satellite System (Russia) | 格洛纳斯导航卫星系统（俄罗斯） |
| GND | Ground | 地 |

| 缩写 | 英文全称 | 中文全称 |
|------|--|-------------------------|
| GNSS | Global Navigation Satellite System | 全球导航卫星系统 |
| GPS | Global Positioning System | 全球定位系统 |
| HDOP | Horizontal Dilution of Precision | 水平精度因子 |
| I/O | Input/Output | 输入/输出 |
| LED | Light Emitting Diode | 发光二极管 |
| MSL | Mean Sea Level | 平均海平面 |
| NMEA | NMEA (National Marine Electronics Association) 0183 Interface Standard | NMEA（美国船舶电子协会）0183 接口标准 |
| 1PPS | One Pulse Per Second | 一秒一个脉冲 |
| OBD | On-Board Diagnostics | 车载自诊断系统 |
| PCB | Printed Circuit Board | 印刷电路板 |
| PDOP | Position Dilution of Precision | 位置精度因子 |
| PI | Power Input | 输入电源 |
| PO | Power Output | 输出电源 |
| PRN | Pseudorandom Noise | 伪随机噪声 |
| QZSS | Quasi-Zenith Satellite System | 准天顶卫星系统（日本） |
| RF | Radio Frequency | 射频 |
| RXD | Receive Data (Pin) | 数据接收（引脚） |
| RTK | Real-Time Kinematic | 实时动态载波相位差分技术 |
| SBAS | Satellite-Based Augmentation System | 星基增强系统 |
| SCL | Serial Clock Line | 时钟线 |
| SDA | Serial Data Line | 串行数据线 |
| SMA | SubMiniature Version A | 超小型版本 A |
| SPS | Standard Positioning Service | 标准定位服务 |
| TTFF | Time to First Fix | 首次定位时间 |

| 缩写 | 英文全称 | 中文全称 |
|------|---|-----------|
| TXD | Transmit Data (Pin) | 发送数据（引脚） |
| UART | Universal Asynchronous Receiver/Transmitter | 通用异步收发传输器 |
| USB | Universal Serial Bus | 通用串行总线 |
| UTC | Coordinated Universal Time | 协调世界时 |