



INSTALLATION AND OPERATION

USER MANUAL

WWW.UNICORECOMM.COM

UT4B0

BDS/GPS/GLONASS/Galileo
全系统全频点高精度授时板卡

修订记录

修订版本	修订记录	日期
V1.0	初版发布	2017 年 07 月
R2	硬件版本升级更新	2020-01-09
R2.1	双排针的座厚度尺寸修改：2.75→2.0±0.2mm	2020-06-03
R2.2	移除重捕获参数	2021-02-23
R2.3	2.4 章节添加天线射频输入功率	2021-04-01
R2.4	MMCX 天线连接线缆改为 SMB 母头天线连接线缆	2021-09-08

免责声明

本手册提供有关和芯星通科技（北京）有限公司（以下简称和芯星通）产品的信息。本文档并未以暗示、禁止反言或其他形式转让本公司或任何第三方的专利、商标、版权或所有权或其下的任何权利或许可。

除和芯星通在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，本公司概不承担任何其它责任。并且，和芯星通对其产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。若不按手册要求连接或操作产生的问题，本公司免责。和芯星通可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

对于本公司产品可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。在订购产品之前，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的规格说明。

*和芯星通、UNICORECOMM，NebulasII 及其徽标已由和芯星通科技（北京）有限公司申请注册商标。

其它名称和品牌分别为其相应所有者的财产。

版权所有 © 2009-2021，和芯星通科技（北京）有限公司。保留所有权利。

前言

本手册为您提供有关和芯星通 UT4B0 的硬件特性，安装使用和性能指标等信息。

适用读者

本手册适用于对 GNSS 接收机有一定了解的技术人员使用。它并不面向一般读者。

目录

1 产品介绍	1
1.1 产品主要特点	1
1.2 技术指标	2
1.3 模块概览	3
2 硬件组成	4
2.1 引脚功能描述	5
2.2 电气特性	5
2.3 运行条件	6
2.4 物理特性	6
3 硬件集成指南	7
3.1 设计注意事项	7
3.2 模块复位信号	7
3.3 天线	8
4 连接与设置	9
4.1 静电防护	9
4.2 安装导引	9
4.3 加电启动	12
4.4 设置与输出	12
4.4.1 操作步骤	13
5 常用设置指令	14
5.1 高精度授时设置	16
6 固件升级	17

1 产品介绍

UT4B0 是和芯星通自主研发的全球首款全系统多频高精度 RTK 授时模块，采用标准 8Pin 设计，为全球最严苛授时应用提供卫星同步高精度授时。

UT4B0 采用和芯星通新一代全系统全频点高精度 SoC 芯片—NebulasII，支持 432 个超级通道，其强大的处理能力以及内嵌 JamShield 多频点抗干扰技术，可同时跟踪 BDS、GPS、GLONASS、Galileo 等全系统多频卫星信号，并进行多频点抗干扰处理，显著提高授时的稳定性和可靠性。

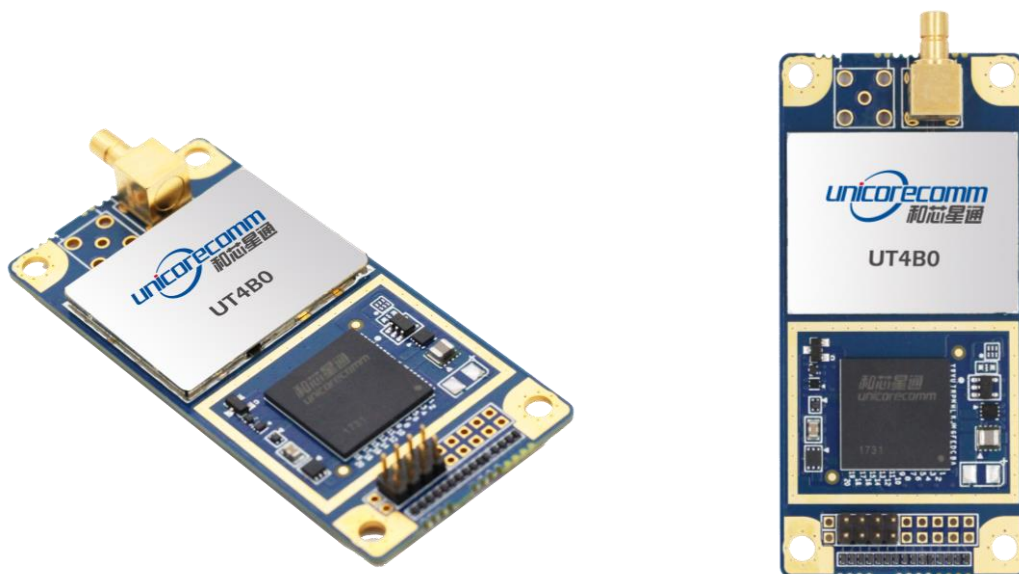


图 1-1 UT4B0 高精度授时模块（板卡）

1.1 产品主要特点

- 全系统全频点高精度授时模块，提供全球领先的授时精度
- 20Hz 高数据输出率
- JamShield 自适应抗干扰技术和 U-AutoAlign 多路径抑制技术，适用于复杂环境和信号干扰等恶劣工作环境

1.2 技术指标

性能指标

通道	432 通道，基于 NebulasII	冷启动	< 45 秒
频点	BDS B1/B2/B3 GPS L1/L2/L5 GLONASS L1/L2 Galileo E1/E5a/E5b	初始化时间	< 10 秒 (典型值)
单点定位 (RMS)	平面：1.5m 高程：3.0m	初始化可靠性	> 99.9%
		首次定位时间	< 50s
DGPS (RMS)	平面：0.4m	差分数据	RTCM 2.X/3.X CMR
	高程：0.8m		
RTK (RMS)	平面：1cm+1ppm	数据格式	NMEA-0183 , Unicore
	高程：1.5cm+1ppm	数据更新率	20Hz
尺寸	67.2 mm*31.8mm	时间精度 (1 σ)	2ns

功能接口

UART (LV-TTL)	2x1PPS (LV-TTL) ¹
-----------------	--------------------------------

¹ 可选配置

1.3 模块概览

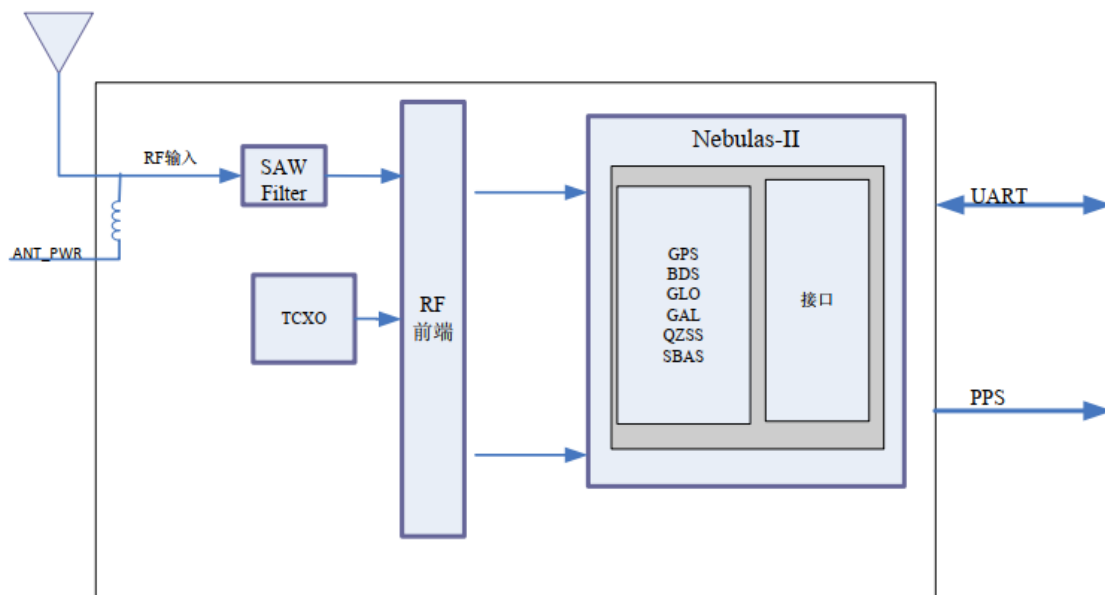


图 1-2 UT4B0 结构框图

1. 射频部分

接收机通过同轴电缆从天线获取已过滤和增强的 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 NebulasII 芯片 (UC4C0) 所需的数字信号。

2. NebulasII 芯片 (UC4C0)

NebulasII 芯片是和芯星通自主研发的新一代全系统多核高精度 SoC 芯片。该芯片基于和芯星通成熟的星云基带芯片核心技术，采用 55nm 低功耗工艺，支持 432 个超级通道，内置宽带 ADC 和抗干扰单元，集成两颗 600MHz 的 ARM 处理器和专用高速浮点运算处理器，可提供更为强大的卫星导航信号处理能力。

3. 秒脉冲 (1PPS)

UT4B0 提供 1 个输出脉宽和极性可调的 1PPS 信号。

4. 复位 (RST)

低电平有效，电平有效时间不少于 5 毫秒。

2 硬件组成

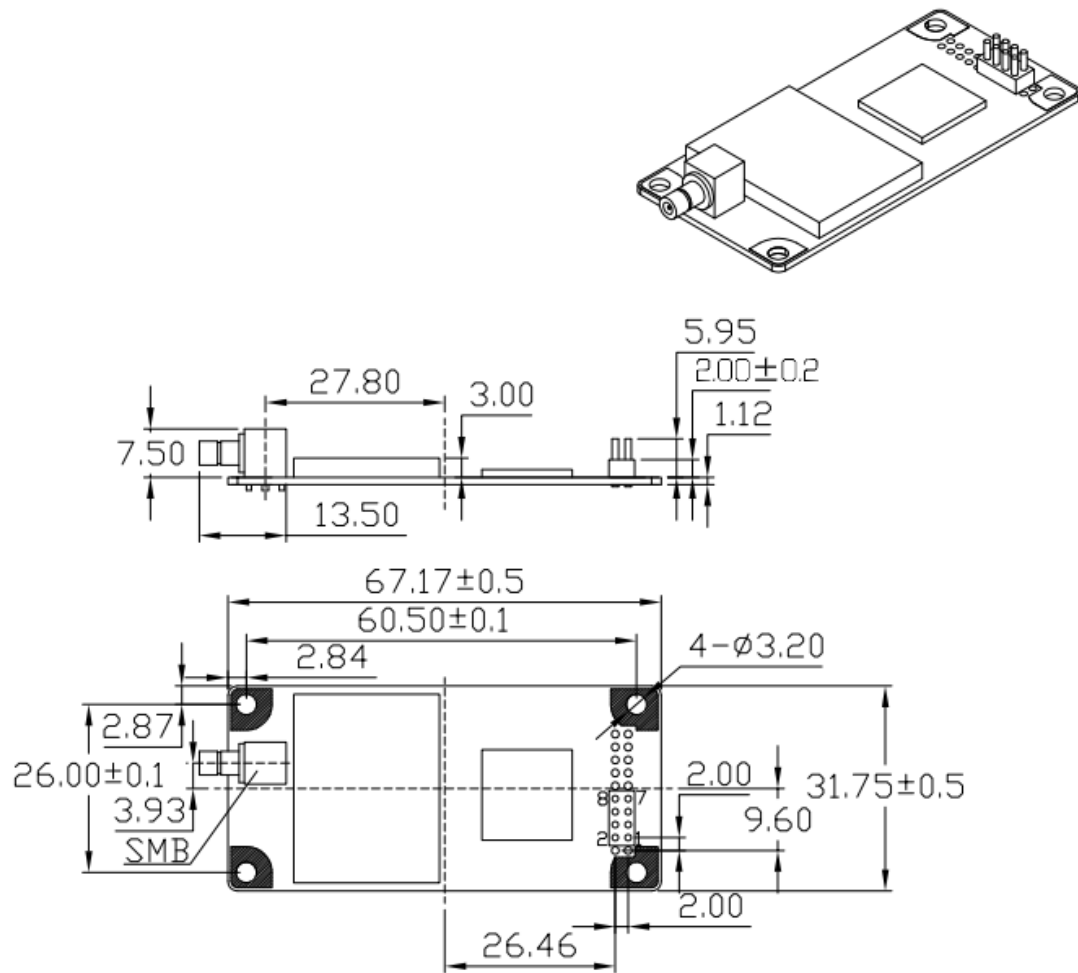


图 2-1 硬件机械图

引脚定义说明:

UT4B0 数据/电源接口为8 针 (2×4) 插针，标准间距 2mm。

8	7
6	5
4	3
2	1

引脚排布图

2.1 引脚功能描述

序号	引脚	I/O	功能描述
1	ANT_PWR	I	天线供电直流电源
2	VCC	I	3.3V 直流电源
3	TXD	O	发送，LVCMOS 逻辑电平
4	RST	I	硬件复位，低有效
5	RXD	I	接收，LVCMOS 逻辑电平
6	1PPS	O	秒脉冲，LVCMOS 逻辑电平
7	Reserved/1PPS2	I	保留/1PPS2
8	GND	I	地

2.2 电气特性

最大绝对额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 (VCC)	Vcc	-0.3	3.6	V
输入管脚电压	Vin	-0.3	VCC+0.2	V
LNA 供电 (天线)	ANT_PWR	-0.3	6	V
VCC 最大纹波	Vrpp	0	50	mV
输入管脚电压 (除前述，所有其他管脚)	Vin	-0.3	3.6	V
天线射频输入功率	ANT_IN input power			+18

参数	符号	最小值	最大值	单位
最大可承受 ESD 应力水平	VES (HBM)		±2000	V

2.3 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	3.0	3.3	3.6	V	
上电冲击电流 ²	Iccp			8.8	A	Vcc=3.3V
输入管脚低电平	Vin_low_1	-0.3		VCC*0.3	V	
输入管脚高电平	Vin_high_1	VCC*0.7		VCC+0.3	V	
输出管脚低电平	Vout_low	0		0.45	V	Iout=4mA
输出管脚高电平	Vout_high	VCC-0.45		VCC	V	Iout=4mA
最佳输入增益	Gant	20	30	36	dB	
接收机链路噪声系数	Nftot	2.5	3	3.5	dB	
LNA 天线供电	ANT_PWR	3.0	5	5.5	V	<100mA
运行温度	Topr	-40		85	°C	
功耗	P	1.5	1.8	2.0	W	

2.4 物理特性

物理特性

尺寸	67.2mm×31.8mm
工作温度	-40°C ~ +85°C
存储温度	-55°C ~ +95°C
湿度	95%非凝露
振动	GJB150.16-2009 , MIL-STD-810
冲击	GJB150.18-2009 , MIL-STD-810

² 由于产品内部装有电容，上电时刻会产生冲击电流。在实际应用场景下，需评估确认冲击电流导致的电压跌落对系统的影响。

3 硬件集成指南

3.1 设计注意事项

为使 UT4B0 能够正常工作，需要正确连接以下信号：

- 使用 DC 引脚提供可靠电源
- ANT_IN 注意线路 50 欧姆阻抗匹配
- ANT_PWR pin 脚接入 +3.3~5.0V 馈电，再经由 ANT_IN Pin 脚对天线提供 +3.3~5.0V 馈电
- 模块复位引脚 RST 为快速复位，请正确连接以保证模块可以可靠复位

为获得良好性能，设计中还应特别注意如下几项：

- 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。除了可采用 LDO 保证供电纯净外，还需要考虑：
 - 加宽电源走线或采用分割铺铜面来传输电流
 - 布局上尽量将 LDO 靠近模块放置
 - 电源走线应避免经过大功率与高感抗器件，如磁性线圈
- 接口：确保主设备与 UT4B0 模块管脚信号、波特率对应一致
- 避免在 UT4B0 正下方走线
- 模块尽量远离高温气流

3.2 模块复位信号

UT4B0 模块上电后需正确复位方可正常工作。为确保有效复位，上电时模块的复位引脚 RST 和供电 VCC 间需满足以下时序要求。模块正常运行期间拉低 RST 引脚超过 5ms 同样可以复位 UT4B0。

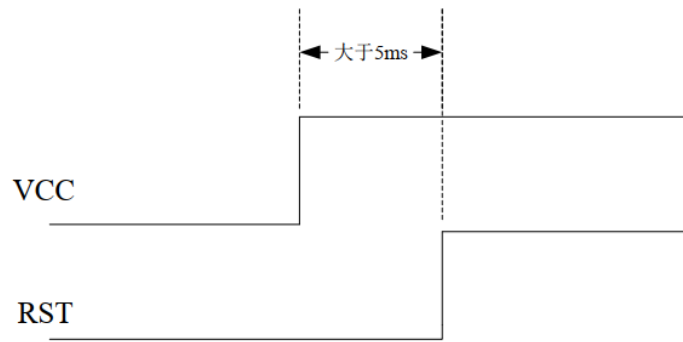


图 3-1 UT4B0 模块复位信号

3.3 天线

UT4B0 模块天线输入信号管脚 ANT_IN 对外提供+3.3~5.0V 天线馈电，当 UT4B0 模块使用+3.3~5.0V 的有源天线时需注意与天线间的 50 欧姆阻抗匹配。

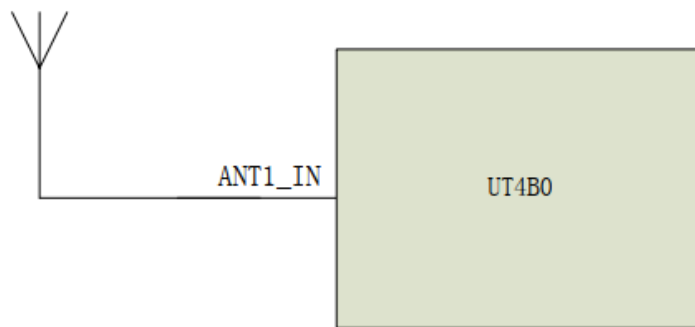


图 3-2 UT4B0 天线连接示意图

4 连接与设置

4.1 静电防护

UT4B0 模块部分元器件为静电敏感器件，易受静电损坏，进而影响 IC 电路及其他元件。请在打开防静电吸塑盒前做好以下静电防护措施：

- 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。若没有静电工作台，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。
- 取放板卡模块时尽量接触板卡边缘，不要直接触摸板卡上的元器件。

取出板卡时，请仔细检查元器件是否有明显松弛或受损等现象。有问题请及时联络本地经销商并保留包装箱及吸塑盒。

4.2 安装导引

UT4B0 产品以模块形式交付，用户可以根据应用场景和市场需要灵活组装。下图为使用评估套件 (EVK) 的 UT4B0 典型安装说明，用户也可使用其他的接收机外壳进行安装，方法同此。

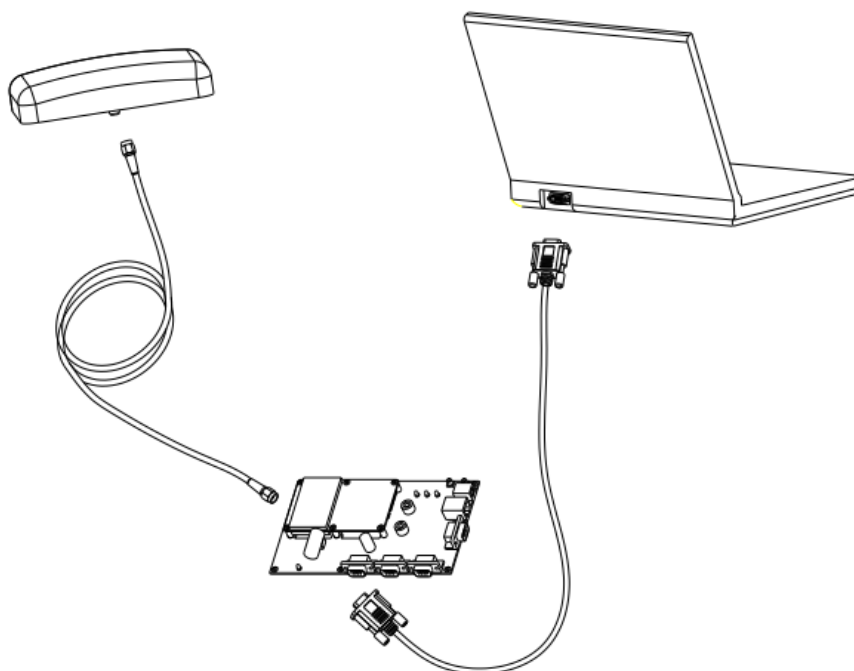


图 4-1 UT4B0 安装示意图

安装前准备

- UT4B0 模块及评估板套件 (EVK) (或外壳)
- 用户手册
- 命令手册
- UPrecise 显示软件 (随卡附送的 CD 内)
- 性能可靠的天线
- SMB 母头天线连接线缆
- 带有串口的台式机或笔记本电脑 (Win7 及以上系统) ，并已经安装好相关串口驱动及 UPrecise 软件

安装步骤

步骤1：

对于使用 UT4B0 评估套件用户，将 UT4B0 评估转接板**对齐定位孔和插针**，安装在评估套件 (EVK) 上，EVK 为板卡供电，并把模块的各种接口引出来，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。

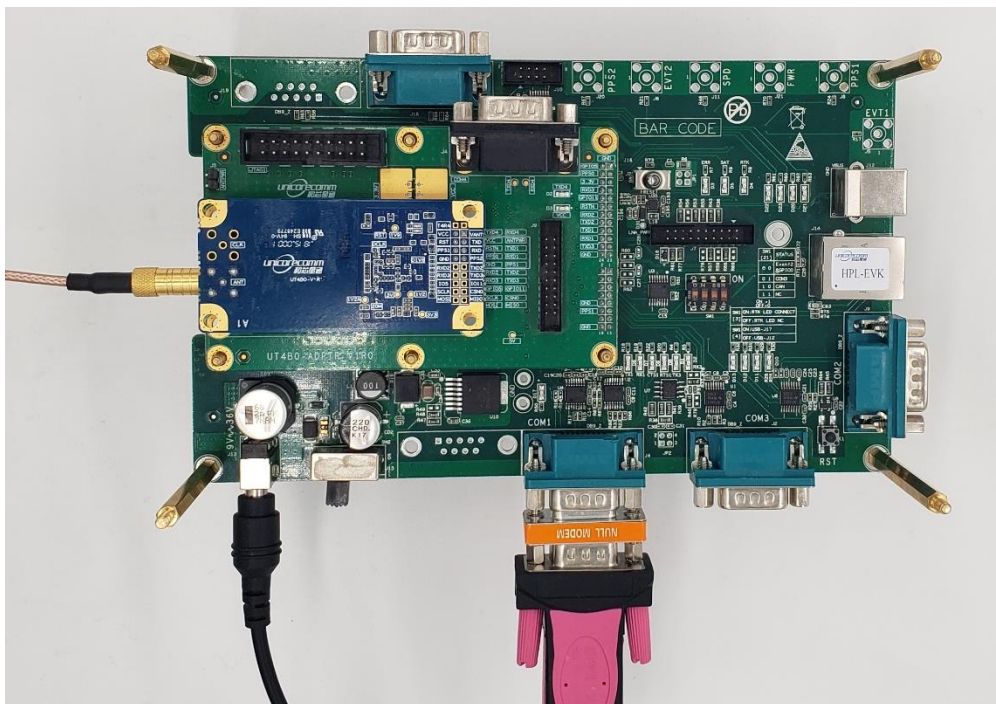


图 4-2 UT4B0 连接图示

步骤2：

选择适当增益的 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模块。安装天线时，UT4B0 模块上 Ant 天线接口对应于移动基站端天线。

注：板卡的 RF 接头为 SMB，需根据封装选择适合的连接线。天线接口端的输入信号增益在 20-36dB 间为最优，请据此选择合适的天线、天线电缆和在线LNA。

步骤3：

连接 PC 和 EVK 的串口

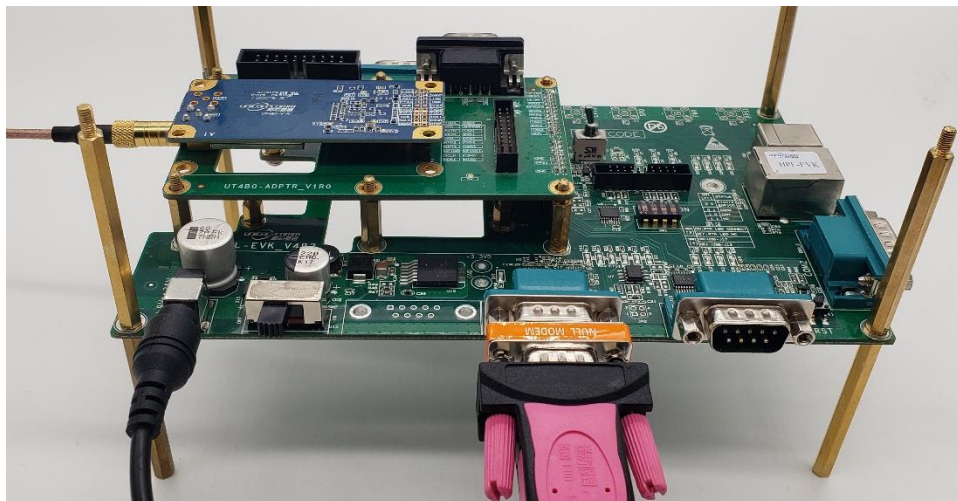


图 4-3 UT4B0 连接串口

步骤4：

连接 12V 适配器到 EVK 的电源，启动 UT4B0 模块

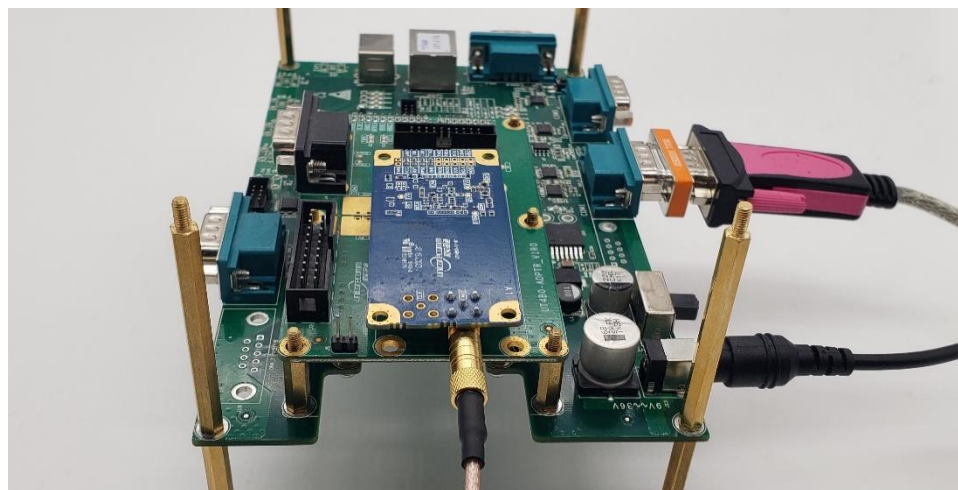


图 4-4 UT4B0 接通电源

步骤5：

启动 PC 机上安装的 UPrecise 控制软件，并通过软件连接接收机

步骤6：

通过 UPrecise 对接收机进行操作并记录相关数据

4.3 加电启动

连接 UT4B0 相应串口、GNSS 天线，启动电源（UT4B0 供电电压为 3.3VDC），通电后，接收机启动，并迅速建立通信。

和芯星通提供配套的专用测试工装，可用于板卡的测试。

4.4 设置与输出

卫星显控软件 UPrecise 为使用 UT4B0 模块的接收机用户提供图形化的界面。通过该软件，用户可便捷地对接收机进行各种设置，迅速得到接收机状态及所需信息。UPrecise 包含以下功能：

- 连接接收机，配置波特率等
- 显示卫星概略方位、PRN、信噪比图形化窗口（Constellation View）
- 接收机当前点和历史点的轨迹窗口，并显示位置速度和时间（Trajectory View）
- 用于记录各类日志的图形化窗口，并可向接收机下发指令（Logging Control View）
- 对接收机下发指令的窗口（Console View）
- 下发指令到接收机
- 轨迹点显示
- 升级固件
- TTFF 测试

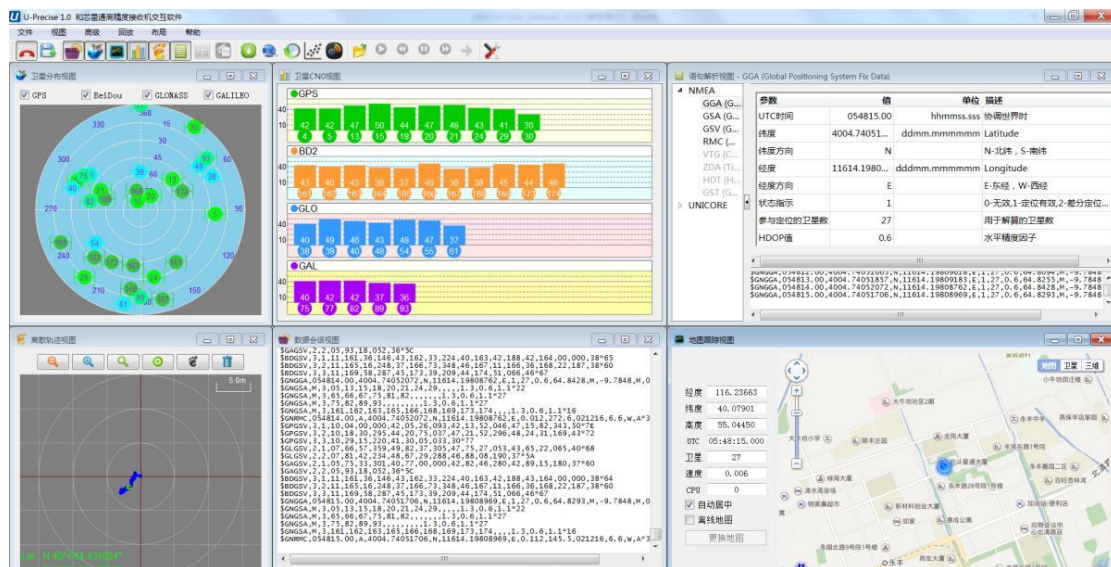


图 4-5 UPrecise 视图

4.4.1 操作步骤

1. 按 4.2 安装引导安装好电源、天线等连接板卡，并打开 EVK 开关。
2. 文件 -> 连接串口，设置波特率，UT4B0 缺省波特率为 115200bps。

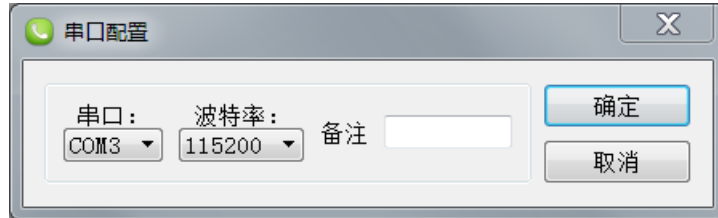


图 4-6 设置波特率

3. 点击接收机设置按钮，配置 NMEA 消息输出，点击发送。建议配置 GPGLA，GPGLV 等语句。

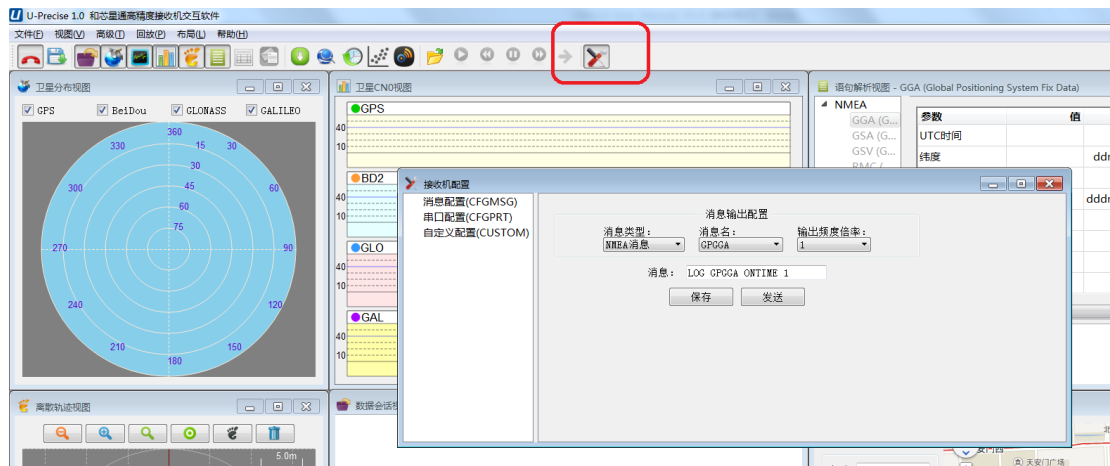


图 4-7 配置 NMEA 消息输出

4. 在数据会话窗口，直接点击“Send all Message”即可完成所有 NMEA 消息输出（更新率为 1Hz）。在数据会话窗口可点击右键调节：输出 log 字体大小，停止/恢复 log 输出，或者清除 log 内容等。
5. 查看、使用 UPrecise 各类视图，根据需求配置或输入指令。

5 常用设置指令

UT4B0 支持简化 ASCII 格式。无校验位的简化 ASCII 格式更便于用户的指令输入。所有指令由指令头和配置参数（参数部分可以为空，则该指令只有一个指令头）组成，头字段包含指令名称或消息头。UT4B0 简单易用，常用指令如下表所示：

指令	描述
freset	恢复出厂设置
version	查询版本号
config	查询串口状态
mask BDS	禁用 BDS 卫星系统 可分别禁用 BDS、GPS、GLO、GAL
mask _ BDS mask _	启用 BDS 卫星系统 可分别启用 BDS、GPS、GLO、GAL； 默认为打开所有卫星系统
config com1 115200	设置 com1 波特率为 115200 可分别对 com1、com2、com3 设置为 9600，19200，38400，57600，115200，230400，460800 中任意一个波特率
unlog	禁止所有输出
saveconfig	保存设置
授时相关设置	
mode base time 60 1.5 2.5	定位后 60 秒时或者水平精度优于 1.5 米高程精度优于 2.5 米，自动生成基准点坐标。自动设置基准点坐标设置断电重启后，将重复计算并生成新基准点坐标
Mode base lat Lon height	手动设置基准点坐标为：lat,lon,height（断电重启后基准点坐标不变） 举例 lat=40.07898324818, lon=116.23660197714, height=60.4265
mode rover	缺省模式，实时定位授时
NMEA0183 输出语句	

gpgga comx 1	设置 1HZ 输出 GGA 消息，消息类型和更新率可自设；1、0.5、0.2、0.1 分别对应输出频率 1Hz、2Hz、5Hz、10Hz；类型包括 GGA、RMC、ZDA、VTG、NTR
gphdt comx 1	输出当前时刻的航向信息 HDT

PPS 配置指令

该指令设置接收机输出特定周期、脉宽的 PPS 脉冲信号，并可对 PPS 延迟进行补偿。
指令格式为：

CONFIG PPS [dev 设备参数]

简化 ASCII 语法：

CONFIG PPS ENABLE GPS POSITIVE 500000 1000 0 0

PPS 配置指令

ID	字段	ASCII 值	描述
1	PPS	-	
2	switch	DISABLE	关闭 PPS 输出（一旦该字段被设为 DISABLE，所有其他参数忽略），缺省为 DISABLE
		ENABLE	打开 PPS 输出
3	Timeref	GPST 或 BDST	当前仅支持 BDS 和 GPS
4	polarity	POSITIVE	PPS 上升沿有效
		NEGATIVE	PPS 下降沿有效
5	Width	脉冲宽度应小于周期	PPS 脉冲宽度（us）
6	Period	脉冲输出的周期（ms）	取值为： 50，100，200，250，500，1000， 2000，3000...，20000
7	RfDelay	-32768~32767 间的整数	RF 延迟（ns）
8	UserDelay	-32768~32767 间的整数	用户设置延迟（ns）

UT4B0 板卡（模块）默认 PPS 为打开状态，默认 PPS 配置：

CONFIG PPS ENABLE GPS POSITIVE 500000 1000 0 0

5.1 高精度授时设置

高精度授时基于固定位置（即将接收机天线安装在固定位置），可提供稳定可靠的授时输出。UT4B0 支持定点授时、优化位置授时和定位授时三种授时模式。

UT4B0 模块默认配置为优化位置授时模式。

定点授时

定点授时模式是只针对静态场景下的授时应用。在此模式下，用户需输入准确的接收机天线中心位置。UT4B0 使用用户手动输入的准确位置计算天线与卫星之间的距离，并推算本地时间，进行授时。

对于静态授时应用的场景来说，该模式可提供最佳授时精度。由于不需要解算本身的位置，授时算法可以最大程度地过滤低仰角、弱信噪比以及可能受到多径信号影响的卫星，降低这些不利因素对授时精度的影响。但同时天线位置的精度会直接影响到该模式下的授时性能。一般来说，为了不对授时精度产生明显的影响，提供的天线位置精度应优于 1 米。

优化位置授时

优化位置授时模式是定点授时模式下的一个扩展模式。在此模式下，UT4B0 开机之后首先进行天线位置的确定。接收机会采集一定数量（观测时间）的定位点，并对这些定位点进行平均计算从而得到对天线位置的准确估计。之后对这个位置进行锁定，切换至定点授时模式，以锁定的位置为基准进行定点授时。

观测时间可以设置，其长度决定了优化位置的精度。一般来说，为了得到足够精度的位置估计，推荐将观测时间至少设定为 2 个小时（7200 秒）。位置标较的过程在 UT4B0 安装并完成位置优化之后，接收机设置中的授时模式会自动切换为定点授时模式。接收机重新启动时会重新优化位置。

定位授时

在此模式下 UT4B0 实时解算天线位置和时间，并计算本地时间。这是唯一支持动态授时的模式，但由于受到定位精度的影响，该模式的授时精度会略低于定点授时模式。

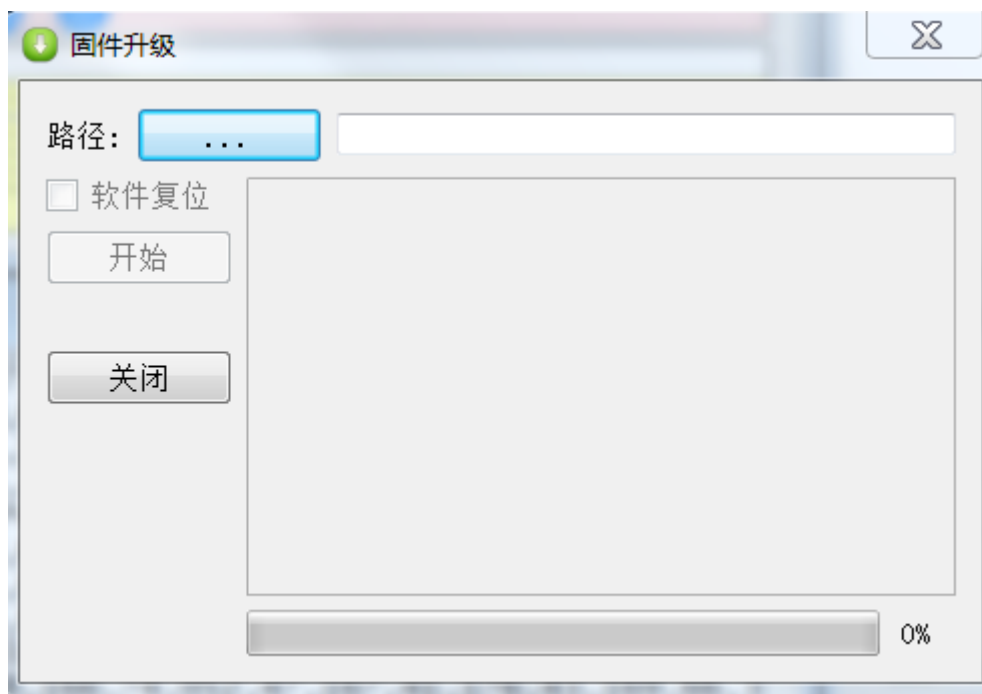
在已知精密坐标，并坐标输入接收机后提供高精度授时的指令如下：

```
Mode base lat lon hgt
```

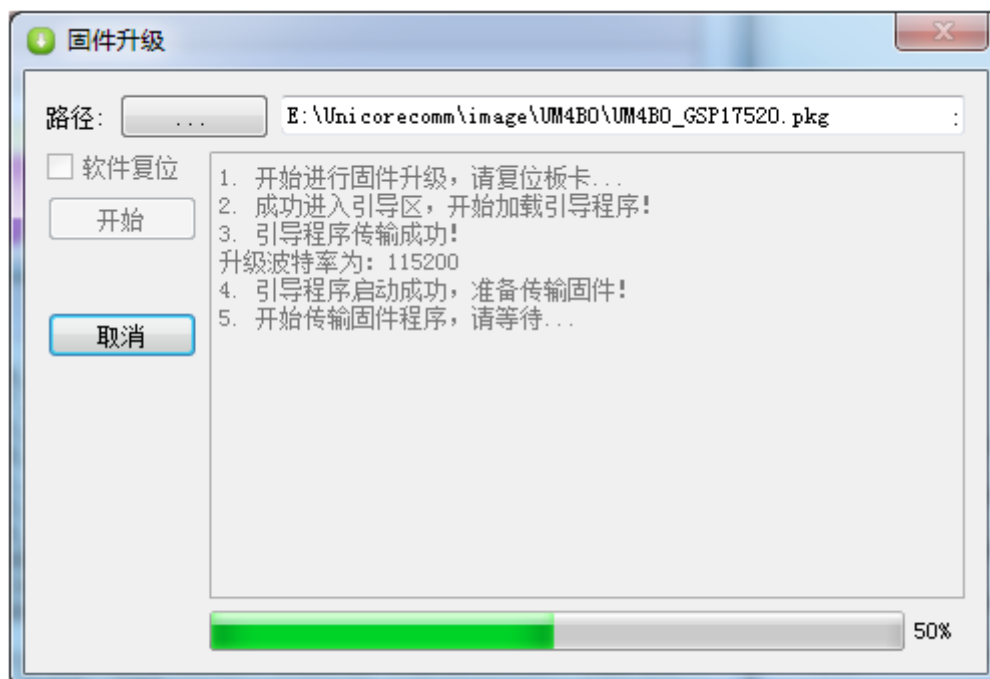
```
saveconfig
```

6 固件升级

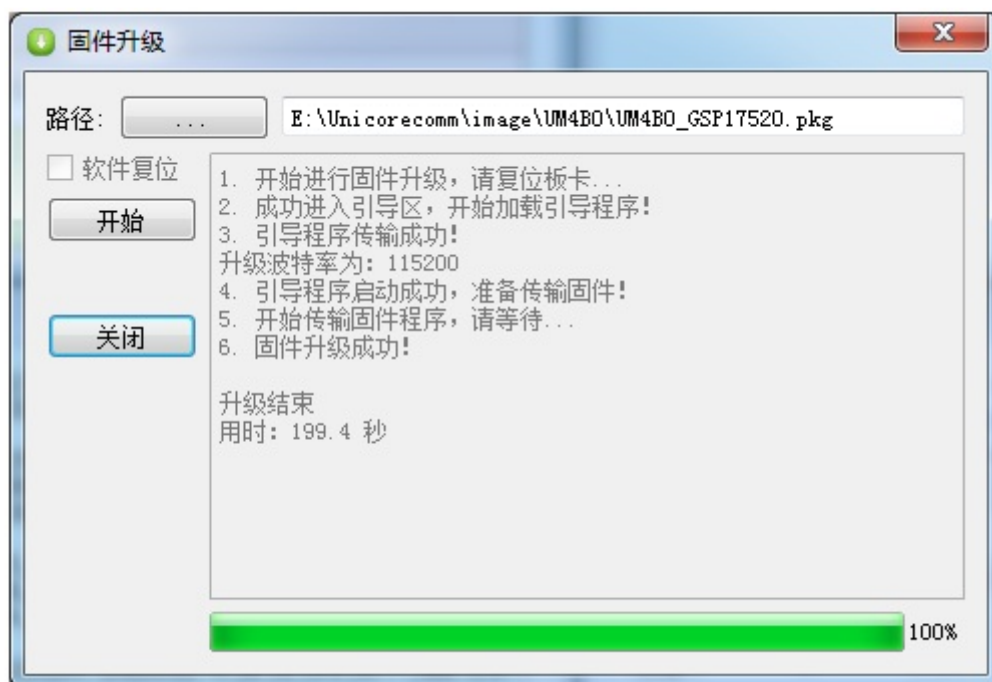
UT4B0 使用 UPrecise 软件进行固件升级。在 UPrecise 界面中点击：高级->固件升级



点击路径，选择 UT4B0 PKG 文件位置，并点击开始（忽略软件复位）



等待进度条加载完成 100%，工具会统计升级时间（通常在 5 分钟以内）



注：当使用串口升级时，请使用模块串口 1。

和芯星通科技（北京）有限公司
Unicore Communications, Inc.

北京市海淀区丰贤东路7号北斗星通大厦三层
F3, No.7, Fengxian East Road, Haidian, Beijing, P.R.China,
100094

www.unicorecomm.com

Phone: 86-10-69939800

Fax: 86-10-69939888

info@unicorecomm.com



www.unicorecomm.com