



# EC-01-Kit 规格书

版本 V2.0.1

版权 ©2021

## 免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为安信可实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归深圳市安信可科技有限公司所有。

## 注意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。

深圳市安信可科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。

本手册仅作为使用指导，深圳市安信可科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市安信可科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。



## 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 产品概述.....          | 3  |
| 1.1. 特性.....          | 4  |
| 2. 主要参数.....          | 6  |
| 2.1. 电源选型.....        | 6  |
| 2.2. 静电要求.....        | 6  |
| 2.3. 电气特性.....        | 7  |
| 2.4. NB-IoT 射频性能..... | 7  |
| 2.5. 模组功耗.....        | 8  |
| 3. 外观尺寸.....          | 9  |
| 4. 指示灯及按键说明.....      | 10 |
| 5. 管脚定义.....          | 11 |
| 6. 原理图.....           | 12 |
| 7. 产品相关型号.....        | 13 |
| 8. 产品注意事项.....        | 14 |
| 9. 产品包装信息.....        | 15 |
| 10. 联系我们.....         | 15 |
| 免责声明和版权公告.....        | 1  |
| 注 意.....              | 1  |

## 1. 产品概述

EC-01-Kit 是针对 EC-01 模组设计的开发板，该底板与 EC-01G-Kit 共用，开发板集成了 CH340C 串口芯片和 SIM 卡座，方便开发者使用。

EC-01 是安信可开发的一款 NB 模组，采用的主芯片方案为 EC616S。该芯片具备超高集成度的 NB-IoT SoC、支持超低功耗、完全支持 3GPP Rel14 NB-IoT 标准，是一款超高性价比的 NB-IoT 芯片。

它具有以下特点（NB-IoT）：

- 集成射频收发机，PA，射频滤波器，天线开关以及电源管理。
- 各种无线环境下优异的通信性能和稳定性。
- 各种模式下（PSM，DRX，eDRX，连接态）优异的功耗表现。
- 特有的 MCU 模式，提供更低的工作电流以及更短的唤醒时间。

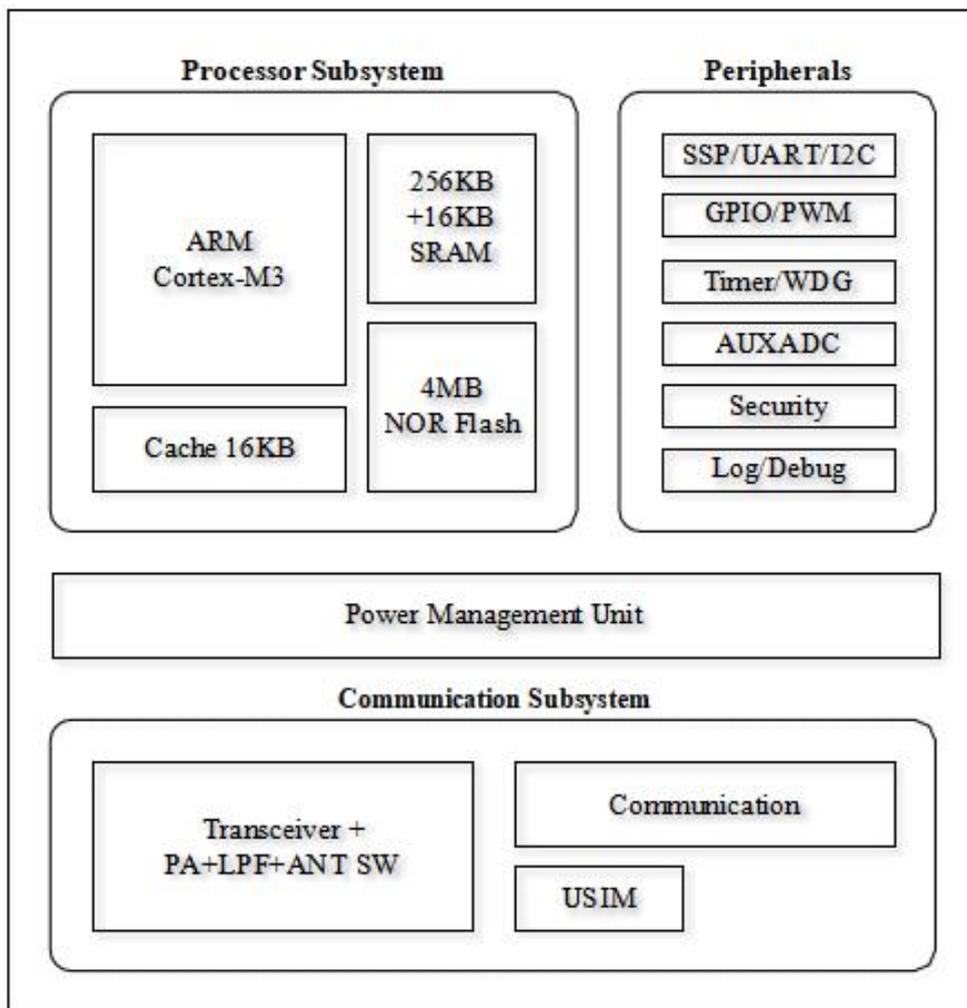


图 1 EC616S 芯片架构图

## 1.1. 特性

- 处理器：
  - ✓ Cortex-M3, 支持 MPU
  - ✓ 可配置 CPU 频率, 最高 204MHz
  - ✓ 8-通道 DMA
- 存储器：
  - ✓ 4MB 芯片内 NOR Flash
  - ✓ 272KB 晶圆内 SRAM, 分为 256KB 和 16KB 两块
  - ✓ 16KB 指令 cache
- 系统
  - ✓ 灵活配置支持 1.8/2.8/3.3V IO
  - ✓ 时钟源: 26MHz TCXO 或 DCXO, 32.768KHz 晶振
  - ✓ 1 个外部唤醒源 (中断)
  - ✓ 特有的 MCU 模式, 该模式下以内部 RC 振荡器作为时钟, 功耗更低
  - ✓ LOG 口, UNILOG
  - ✓ 调试口, SWD
- 外设
  - ✓ 12 个 GPIO (包括 TX0\RX0 及 TX1\RX1)
  - ✓ 2 UART, 2 ADC, 1 I2C
  - ✓ 6 PWM, 6 Timers, 6 GPIO counter, 1 WDG
  - ✓ 32KHz RTC timer
  - ✓ USIM, 支持 Esim
  - ✓ 1 SIM 卡座
- 低功耗：
  - ✓ 独特的低功耗架构, 4 级睡眠模式
  - ✓ PSM: 800nA
  - ✓ DRX (2.56s): 典型值 110uA
  - ✓ RX: 典型值 10mA
  - ✓ TX: 典型值 24mA
- 通信：
  - ✓ 完全支持 3GPP R14 NB-IoT
  - ✓ Category NB2, 2-HARQ

- ✓ Multi-tone NPUSCH
- ✓ Anchor and non-anchor carrier
- ✓ In-band same/different PCI, guardband, standalone
- ✓ Multi-carrier paging, NPRACH
- ✓ Positioning: OTDOA & ECID
- ✓ ROHC, RAI, multiple-DRB, RRC connection re-establish
- ✓ SC-PTM (need SW upgrade)
- 射频:
  - ✓ 支持频段: Band3、Band5、Band8
  - ✓ 芯片集成 PA, 支持 APT 功能
  - ✓ 芯片集成射频收发滤波器及天线开关
  - ✓ 功率等级 3
- 安全:
  - ✓ 硬件加解密模块 (AES, SHA)
  - ✓ Secure boot
  - ✓ Flash encryption
  - ✓ True random number generator
- 应用:
  - ✓ 支持 Open-CPU
  - ✓ 软件符合 CMSIS 架构
  - ✓ 支持主流云服务
  - ✓ IPv4, IPv6 and non-IP
  - ✓ UDP, TCP
  - ✓ DTLS, TLS, SSL
  - ✓ MQTT, CoAP, HTTP(S)
  - ✓ LWM2M
  - ✓ 支持 FOTA
- 供电电压: 5V

## 2. 主要参数

表 1 主要参数说明

|         |   |
|---------|---|
| 开发板型号   | EC-01-Kit   |
| 适合模组    | EC-01、EC-01G  |
| 封装      | DIP-14 (2.54 间距标准排针)  |
| 尺寸      | 37.6*32.5(±0.2)mm   |
| 天线形式    | NB:外接 SMA 座子天线  |
| 频谱范围    | Band3, Band5, Band8   |
| 工作温度    | -40 °C ~ 85 °C  |
| 存储环境    | -40 °C ~ 125 °C , < 90%RH   |
| 供电范围    | 供电电压 5V 电流大于 500mA  |
| 支持接口    | UART/I2C/PWM/ADC/GPIO   |
| I/O 口数量 | 12(包含 TX0\RX0 TX1\RX1)  |
| 串口速率    | 支持 110 ~ 4608000 bps , 默认 9600 bps  |
| 蓝牙      | 不支持   |
| 安全性     | AES/SHA   |
| Flash   | 4MB NOR Flash   |
| 模组功耗    | 睡眠模式 (PSM) : 0.8uA (单模组)<br>待机模式 (DRX) : 120uA (单模组)<br>满载模式 (TX: 23Bm) : 240mA (单模组) |

### 2.1. 电源选型

您可从以下两种供电方式中任选其一给 EC-01-Kit 供电：

- Micro-USB 接口供电（默认）
- 3V3 和 GND 排针供电

建议选择第一种供电方式：Micro-USB 接口供电。

### 2.2. 静电要求

EC-01-Kit 开发板是静电敏感设备，在搬运时需要采取特殊预防措施。



图 2 ESD 防静电图

### 2.3. 电气特性

表 2 电气特性表

| 参数   | 条件              | 最小值 | 典型值                       | 最大值                       | 单位 |
|------|-----------------|-----|---------------------------|---------------------------|----|
| 供电电压 | VDD             | 4.5 | 5                         | 5.3                       | V  |
| I/O  | $V_{IL}/V_{IH}$ | -   | -0.3/0.75V <sub>I/O</sub> | 0.25V <sub>I/O</sub> /4.5 | V  |
|      | $V_{OL}/V_{OH}$ | -   | N/0.8V <sub>I/O</sub>     | 0.1V <sub>I/O</sub> /N    | V  |
|      | $I_{MAX}$       | -   | -                         | 24                        | mA |

### 2.4. NB-IoT 射频性能

表 3 NB-IoT 射频性能表

| Band | Channel | 1 Tone@11 (15KHz) |             |                 |                | 12 Tone (15KHz) |             |                 |                |
|------|---------|-------------------|-------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------|
|      |         | Pout (dBm)        | EVM RMS (%) | SEM Margin (dB) | ACLR Max (dBc) | Pout (dBm)      | EVM RMS (%) | SEM Margin (dB) | ACLR Max (dBc) |
| 3    | 1201    | 22.5              | 0.9         | 4.9             | -39.5          | 20.5            | 7           | 6               | -40.8          |
|      | 1575    | 22.5              | 0.9         | 3.8             | -39            | 20.5            | 7           | 6               | -41            |
|      | 1949    | 22.5              | 0.9         | 4               | -39            | 20.5            | 7           | 5               | -40.5          |
| 5    | 2401    | 22.6              | 0.9         | 8               | -42            | 20.4            | 7           | 7               | -43            |
|      | 2525    | 22.6              | 0.9         | 9               | -42            | 20.4            | 6           | 6               | -42.5          |
|      | 2649    | 22.6              | 0.9         | 8               | -42            | 20.4            | 7           | 7               | -42.8          |
| 8    | 3451    | 22.5              | 0.9         | 7.5             | -42.5          | 20.5            | 6           | 4               | -42.5          |
|      | 3625    | 22.5              | 0.9         | 8.5             | -42            | 20.4            | 6           | 3.5             | -41            |
|      | 3799    | 22.5              | 0.9         | 5               | -42            | 20.4            | 7           | 4.5             | -40.5          |

## 2.5. 模组功耗

下列功耗数据是基于 3.3V 的电源、25° C 的周围温度，并使用内部稳压器测得。

表 4 模组功耗表

| 模式   | 最小值 | 平均值 | 最大值 | 单位  |
|--|-----|-----|-----|-----|
| Connect_Tx_23dBm_1Tone (Band3<br>Channel 1575 1842.5MHz) | -   | 120 | 240 | mA  |
| Connect_Tx_23dBm_1Tone (Band5<br>Channel 2525 881.5MHz)  | -   | 110 | 226 | mA  |
| Connect_Tx_23dBm_1Tone (Band8<br>Channel 2625 942.5MHz)  | -   | 108 | 215 | mA  |
| Connect_Rx_Band3   | -   | 10  | 40  | mA  |
| Connect_Rx_Band5   | -   | 16  | 46  | mA  |
| Connect_Rx_Band8   | -   | 10  | 40  | mA  |
| DRX (2.56s)  | -   |     | 110 | μ A |
| PSM  | -   |     | <1  | μ A |

### 3. 外观尺寸

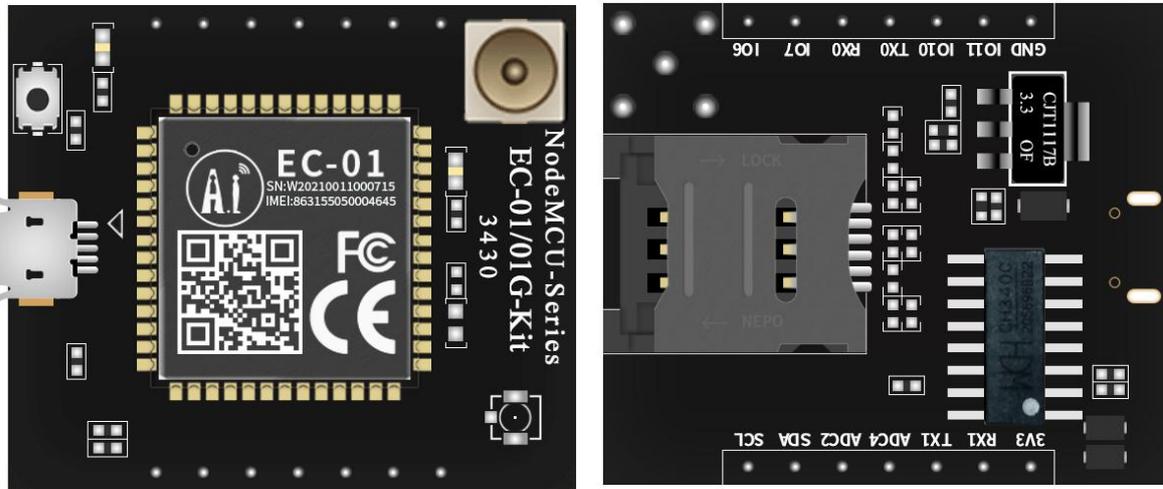


图 3 开发板外观图(图片及丝印仅供参考，以实物为准)

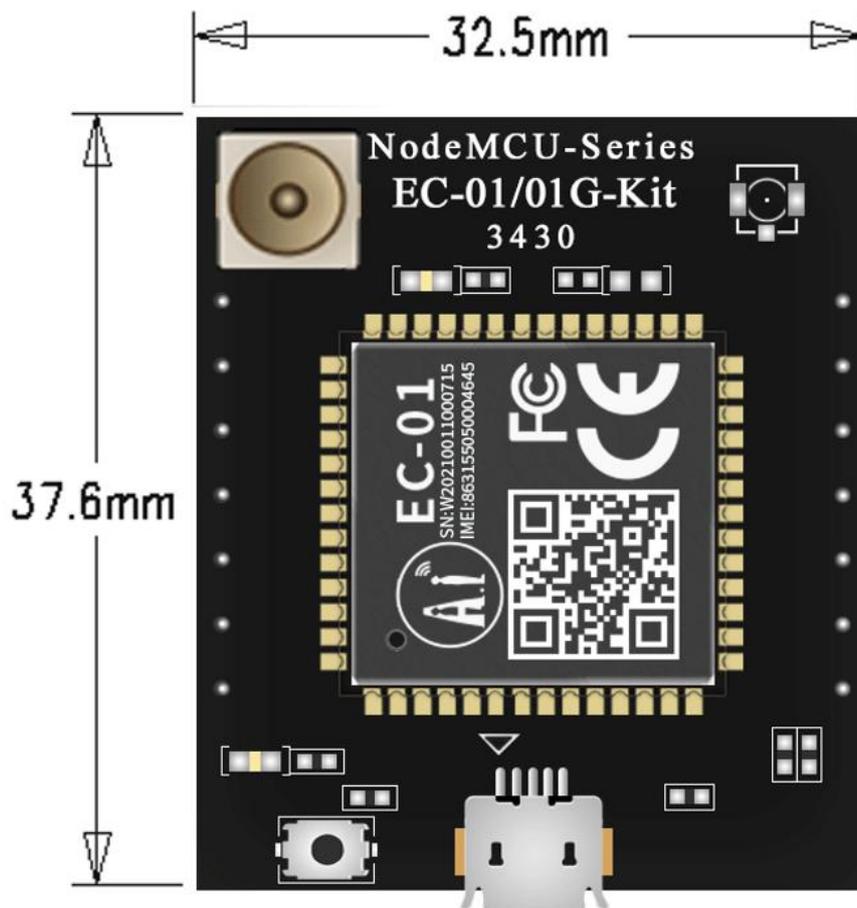


图 4 开发板尺寸图

## 4. 指示灯及按键说明

EC-01-Kit 共有 2 个指示灯，分别为：“NB”指示灯和“LINK”指示灯。

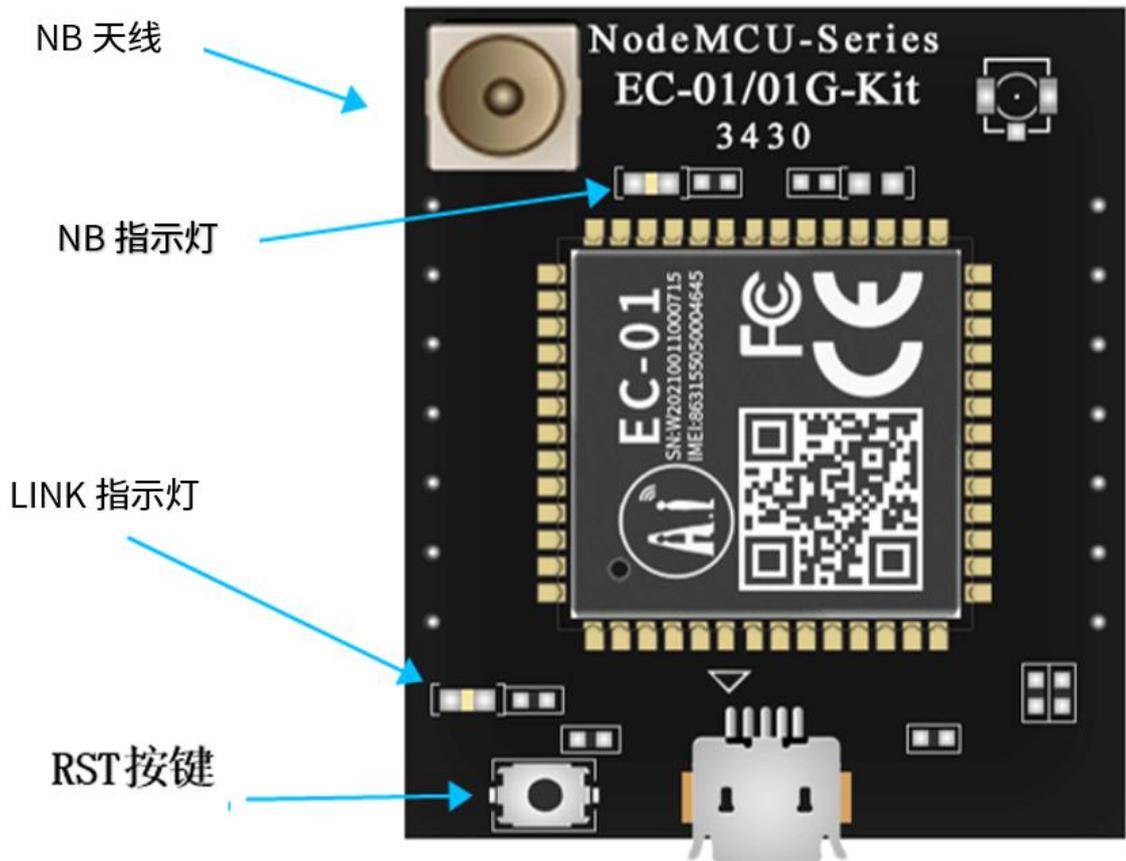


图 5 EC-01-Kit 指示灯及按键位置

表 5 指示灯状态及按键功能表

| 指示灯或按键              | 网络状态   | LED 状态或按键功能   | 备注                            |
|---------------------|--------|---------------|-------------------------------|
| “NB” 指示灯<br>(网络状态灯) | 已连接    | 1s 闪烁一次       | 需要开启指示灯模式<br>(AT+ECLEDMODE=1) |
|                     | 搜索网络   | 0.5s 闪烁一次(快闪) |                               |
|                     | 网络断开   | 熄灭            |                               |
|                     | 未连接    | 0.5s 闪烁一次(快闪) |                               |
| “LINK” 指示灯          | 未连接服务器 | 熄灭            | /                             |
|                     | 已连接服务器 | 常亮            | 连接服务器且 ID=0 时                 |
| RST 键               | /      | 复位键           | /                             |

## 5. 管脚定义

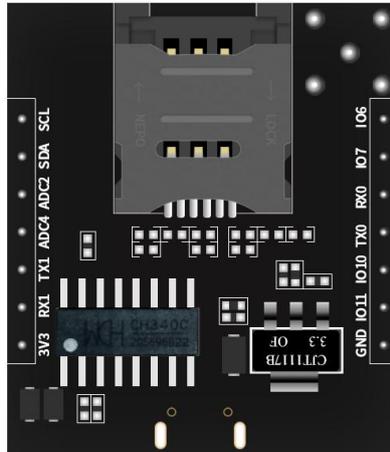


图 6 开发板管脚示意图（底部视图）

EC-01-Kit 共接出 14 个接口，如管脚示意图，管脚功能定义表是接口定义。

表 6 管脚功能定义表

| 脚序 | 名称   | 功能说明             |
|----|------|------------------|
| 1  | I06  | GP106            |
| 2  | I07  | GP107            |
| 3  | RX0  | GP108/UART0_RXD  |
| 4  | TX0  | GP109/UART0_TXD  |
| 5  | I010 | GP1010           |
| 6  | I011 | GP1011           |
| 7  | GND  | 接地               |
| 8  | 3V3  | 3.3V 电源          |
| 9  | RX1  | GP1014/UART1_RXD |
| 10 | TX1  | GP1015/UART1_TXD |
| 11 | ADC4 | ADC Channel AI04 |
| 12 | ADC2 | ADC Channel AI02 |
| 13 | SDA  | GP102            |
| 14 | SCL  | GP103            |

## 6. 原理图

EC-01-Kit 和 EC-01G-Kit 共用一个原理图。

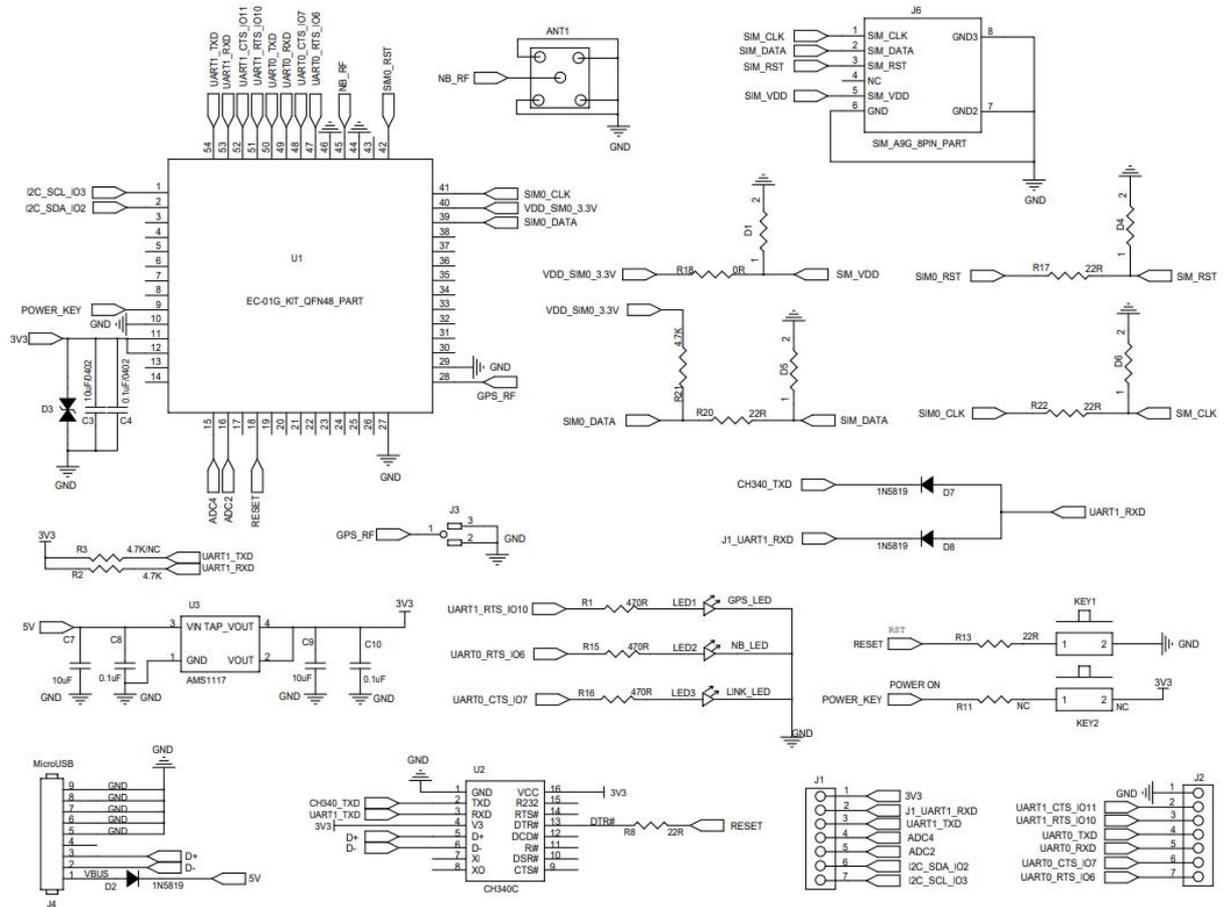


图 7 开发板原理图

## 7. 产品相关型号

表 7 产品相关型号表

| 产品型号  | 供电                         | 排针 TX1 及 RX1 | 封装     | 尺寸                        | GPS |
|---|----------------------------|--------------|--------|---------------------------|-----|
| EC-01 模组  | 3.3V ~<br>4.5V,<br>I>500mA | /            | SMD-54 | 19.2*18.8*2.8<br>(±0.2)MM | 无   |
| EC-01G 模组   | 3.3V ~<br>4.5V,<br>I>500mA | /            | SMD-54 | 19.2*18.8*2.8<br>(±0.2)MM | 有   |
| EC-01F 模组   | 3.3V ~<br>4.5V,<br>I>500mA | /            | SMD-44 | 17.7*15.8*2.8<br>(±0.2)MM | 无   |
| EC-01-Kit_V1.0<br>开发板   | 5V,<br>I>500mA             | 不支持接入        | DIP-14 | 37.6*32.5<br>(±0.2) mm    | 无   |
| EC-01G-Kit_V1.0<br>开发板  | 5V,<br>I>500mA             | 不支持接入        | DIP-14 | 37.6*32.5<br>(±0.2) mm    | 有   |
| EC-01F-Kit_V1.0<br>开发板  | 5V,<br>I>500mA             | 不支持接入        | DIP-14 | 33.9*28.4*13<br>(±0.2)mm  | 无   |
| EC-01-Kit_V2.0<br>开发板   | 5V,<br>I>500mA             | 支持接入         | DIP-14 | 37.6*32.5<br>(±0.2) mm    | 无   |
| EC-01G-Kit_V2.0<br>开发板  | 5V,<br>I>500mA             | 支持接入         | DIP-14 | 37.6*32.5<br>(±0.2) mm    | 有   |
| EC-01F-Kit_V2.0<br>开发板  | 5V,<br>I>500mA             | 支持接入         | DIP-14 | 33.9*28.4*13<br>(±0.2)mm  | 无   |
| 产品相关信息: <a href="https://docs.ai-thinker.com/nb_module">https://docs.ai-thinker.com/nb_module</a> |                            |              |        |                           |     |

## 8. 产品注意事项

EC-01-Kit V1.0 版本中板载 Micro-USB 口和 TX1、RX1 只能使用其中一种进行通讯和烧录，当如图所示的串口芯片存在的时候只能使用板载 Micro-USB 口进行通讯和烧录。若想使用 TX1 和 RX1 排针进行通讯及烧录需要去掉串口芯片，此时 Micro-USB 口不支持通讯及烧录。EC-01-Kit V1.0 及 EC-01-Kit V2.0 版本的区别如图 10 所示。

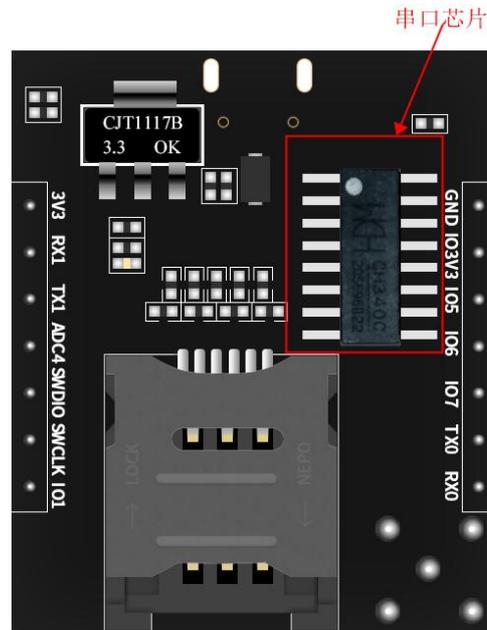


图 8 串口芯片示意图

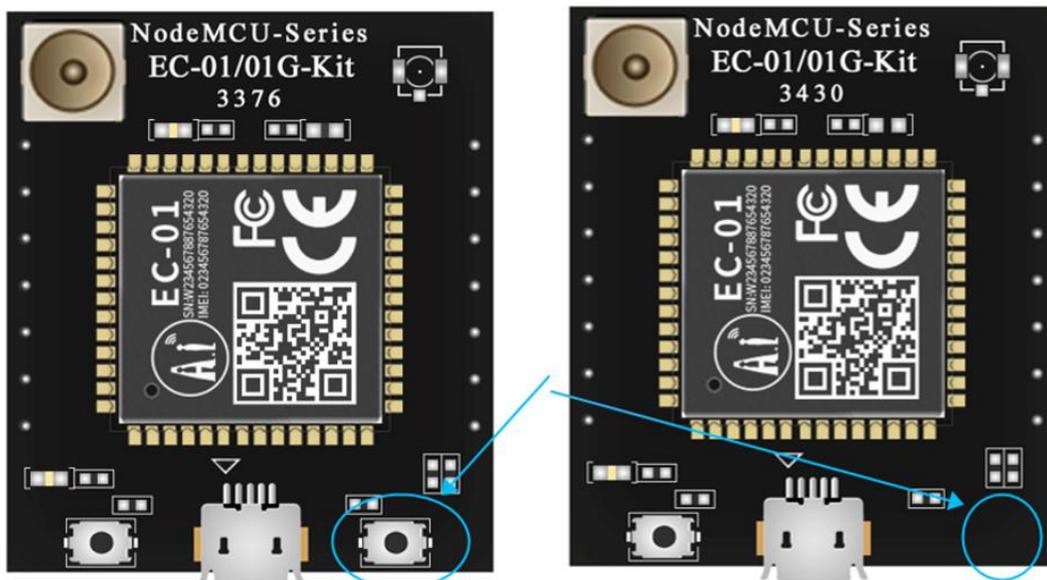


图 9 EC-01-Kit V1.0(图左)及 EC-01-Kit V2.0(图右)的区别

## 9. 产品包装信息

如下图所示，EC-01-Kit 开发板采用静电袋包装，1pcs/包。



图 10 静电袋包装图

## 10. 联系我们

官方官网: <https://www.ai-thinker.com>

开发 DOCS: <https://docs.ai-thinker.com>

官方论坛: <http://bbs.ai-thinker.com>

样品购买: <https://aithinker.tmall.com>

<https://anxinke.taobao.com>

商务合作: [sales@aithinker.com](mailto:sales@aithinker.com)

技术支持: [support@aithinker.com](mailto:support@aithinker.com)

公司地址: 深圳市宝安区西乡固戍华丰智慧创新港 C 栋 403、408-410

联系电话: 0755-29162996

