

EC600x-CN

兼容设计手册

LTE Standard 模块系列

版本：1.0

日期：2021-05-27

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司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 51086236 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，可随时登陆如下网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。因未能遵守有关操作或设计规范而造成的损害，上海移远通信技术股份有限公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

免责声明

上海移远通信技术股份有限公司尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性或效用，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非其他有效协议另有规定，否则上海移远通信技术股份有限公司对开发中功能的使用不做任何暗示或明示的保证。在适用法律允许的最大范围内，上海移远通信技术股份有限公司不对任何因使用开发中功能而遭受的损失或损害承担责任，无论此类损失或损害是否可以预见。

保密义务

除非上海移远通信技术股份有限公司特别授权，否则我司所提供文档和信息的接收方须对接收的文档和信息保密，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。未经上海移远通信技术股份有限公司书面同意，不得获取、使用或向第三方泄露我司所提供的文档和信息。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，上海移远通信技术股份有限公司有权追究法律责任。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2021，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更描述
-	2021-05-19	Manli CHEN/ Mark YANG	文档创建
1.0	2021-05-27	Manli CHEN/ Mark YANG	受控版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	4
图片索引	5
1 引言	6
1.1. 适用模块	6
1.2. 特殊符号	6
2 综述	7
2.1. 产品简介	7
2.1.1. 模块基本信息	7
2.1.2. 模块频段	8
2.2. 功能概述	9
2.3. 引脚分配	12
3 引脚描述	14
4 硬件参考设计	21
4.1. 供电电源	21
4.1.1. 模块工作电压	21
4.1.2. 供电电源设计	22
4.2. 开关机	23
4.2.1. 开关机电路	23
4.2.2. AT 命令关机	25
4.3. 复位	26
4.4. (U)SIM 接口	28
4.5. USB 接口	30
4.6. 串口	30
4.7. PCM 和 I2C 接口	32
4.8. 模拟音频接口	33
4.9. ADC 接口	34
4.10. 网络状态指示	34
4.11. STATUS	37
4.12. USB_BOOT 接口	38
4.13. 射频接口	40
5 物理尺寸	42
5.1. 模块俯、底视图和推荐兼容封装	42
5.2. 安装示意图	44
6 附录 参考文档和术语缩写	45

表格索引

表 1: 适用模块	6
表 2: 特殊符号	6
表 3: 模块基本信息对比	7
表 4: 模块频段对比	8
表 5: 主要性能参数对比	9
表 6: I/O 参数定义	14
表 7: 引脚对比	15
表 8: 模块工作电压范围对比	21
表 9: EC600x-CN 开机时序相关时间	25
表 10: EC600x-CN 关机时序相关时间	26
表 11: EC600x-CN 复位时序相关时间	27
表 12: PCM 接口对比	32
表 13: 模拟音频接口对比	33
表 14: ADC 接口对比	34
表 15: 状态接口引脚对比	34
表 16: EC600U-CN 网络状态指示引脚的工作状态	35
表 17: EC600N-CN/EC600S-CN 网络指示引脚的工作状态	35
表 18: EC600x-CN 下载时序相关时间	40
表 19: 天线接口引脚对比	40
表 20: 参考文档	45
表 21: 术语缩写	45

图片索引

图 1: EC600x-CN 模块引脚分配俯视图	12
图 2: 突发传输电源要求	21
图 3: 模块供电电路.....	22
图 4: 供电输入参考设计	23
图 5: 开集驱动开关机参考电路	23
图 6: PWRKEY 按键开关机参考电路	24
图 7: EC600x-CN 开机时序图.....	24
图 8: EC600x-CN 关机时序图.....	25
图 9: 开集驱动复位参考电路	26
图 10: RESET_N 按键复位参考电路.....	27
图 11: EC600x-CN 复位时序图.....	27
图 12: 8-PIN (U)SIM 接口参考电路	28
图 13: 6-PIN (U)SIM 接口参考电路	29
图 14: USB 接口参考设计	30
图 15: 电平转换芯片参考电路	31
图 16: 三极管电平转换参考电路	31
图 17: EC600U-CN PCM 和 I2C 接口电路参考设计	32
图 18: EC600N-CN/EC600S-CN PCM 和 I2C 接口电路参考设计	33
图 19: EC600x-CN 的 NET_MODE 参考电路.....	36
图 20: EC600U-CN 的 NET_STATUS 参考电路.....	36
图 21: EC600N-CN/EC600S-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 参考电路.....	37
图 22: STATUS 参考电路.....	37
图 23: EC600U-CN 的 USB_BOOT 接口参考电路设计.....	38
图 24: EC600N-CN/EC600S-CN 的 USB_BOOT 接口参考电路设计	39
图 25: EC600x-CN 进入下载时序图	39
图 26: EC600x-CN 射频参考电路	41
图 27: EC600x-CN 俯视图和底视图	42
图 28: EC600U-CN 推荐封装（俯视图）	43
图 29: EC600N-CN/EC600S-CN 推荐封装（俯视图）	43
图 30: 安装效果图	44

1 引言

移远通信的 LTE Standard EC600x-CN 模块相互兼容。本文档主要描述了各模块之间的兼容设计。

1.1. 适用模块

表 1: 适用模块

模块系列	模块
EC600x-CN	EC600U-CN
	EC600N-CN
	EC600S-CN

1.2. 特殊符号

表 2: 特殊符号

符号	定义
*	若无特别说明，模块功能、特性、接口、引脚名称、AT 命令或参数后所标记的星号（*）表示该功能、特性、接口、引脚、AT 命令或参数正在开发中，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 综述

2.1. 产品简介

EC600U-CN 是一款 LTE-FDD/LTE-TDD 无线通信模块。支持蓝牙和 Wi-Fi Scan 功能，但无法同时使用，只能任选其一；并且这两个功能均可选。

EC600N-CN 是一款 LTE-FDD/LTE-TDD 无线通信模块。

EC600S-CN 是一款 LTE-FDD/LTE-TDD/GSM（GSM 可选）无线通信模块。

2.1.1. 模块基本信息

表 3：模块基本信息对比

模块	封装	尺寸（mm）	描述
EC600U-CN	76 个 LCC 引脚 72 个 LGA 引脚	22.9 × 23.9 × 2.4	多频段 LTE 模块
EC600N-CN ¹⁾	76 个 LCC 引脚 16 个或 20 个 LGA 引脚	21.9 × 22.9 × 2.4	多频段 LTE 模块
EC600S-CN	76 个 LCC 引脚 16 个 LGA 引脚	22.9 × 23.9 × 2.4	多频段 LTE/GSM 模块

备注

¹⁾ EC600N-CN 有两个硬件版本：

- R1.0 共有 92 个引脚，其 76 个为 LCC 引脚，另外 16 个为 LGA 引脚。
- R1.1 共有 96 个引脚，其 76 个为 LCC 引脚，另外 20 个为 LGA 引脚。

2.1.2. 模块频段

表 4：模块频段对比

模块	LTE	GSM
EC600U-CN		-
EC600N-CN	FDD: B1/B3/B5/B8 TDD: B34/B38/B39/B40/B41	-
EC600S-CN		900~1800 MHz（可选）

2.2. 功能概述

下表对比了 EC600x-CN 的主要性能参数。

表 5：主要性能参数对比

功能	EC600U-CN	EC600N-CN	EC600S-CN
供电	供电电压：3.3~4.3 V 典型值：3.8 V	供电电压：3.4~4.5 V 典型值：3.8 V	供电电压：3.4~4.5 V 典型值：3.8 V
峰值电流	VBAT 最大电流：1.5 A	VBAT 最大电流：2.0 A	VBAT 最大电流：3.0 A
休眠耗流	1.29 mA @ AT+CFUN=0 （USB 断开）	0.86 mA @ AT+CFUN=0 （USB 断开）	0.65 mA @ AT+CFUN=0 （USB 断开）
温度范围	正常工作温度：-35 ~ +75 °C ¹⁾ 扩展工作温度：-40 ~ +85 °C ²⁾ 存储温度：-40 ~ +90 °C	正常工作温度：-35 ~ +75 °C ¹⁾ 扩展工作温度：-40 ~ +85 °C ²⁾ 存储温度：-40 ~ +90 °C	正常工作温度：-35 ~ +75 °C ¹⁾ 扩展工作温度：-40 ~ +85 °C ²⁾ 存储温度：-40 ~ +90 °C
UART 接口	主串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 用于 AT 命令传送和数据传输 ● 波特率最大为 921600 bps，默认为 115200 bps ● 支持 RTS 和 CTS 硬件流控 调试串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 用于部分日志输出 ● 波特率为 921600 bps 辅助串口	主串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 用于 AT 命令传送和数据传输 ● 波特率最大为 921600 bps，默认为 115200 bps ● 支持 RTS 和 CTS 硬件流控 调试串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 用于部分日志输出 ● 波特率为 115200 bps 	主串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 用于 AT 命令传送和数据传输 ● 波特率最大为 921600 bps，默认为 115200 bps ● 支持 RTS 和 CTS 硬件流控 调试串口： <ul style="list-style-type: none"> ● 用于部分日志输出 ● 波特率为 115200 bps

(U)SIM 接口	支持(U)SIM 卡：1.8/3.0 V	支持(U)SIM 卡：1.8/3.0 V	支持(U)SIM 卡：1.8/3.0 V
PCM 接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 音频使用，外接 Codec 芯片 ● 仅支持从模式 	<ul style="list-style-type: none"> ● 音频使用，外接 Codec 芯片 ● 仅支持主模式 	<ul style="list-style-type: none"> ● 音频使用，外接 Codec 芯片 ● 仅支持主模式
USB 接口	兼容 USB 2.0（仅支持从模式），数据传输速率最大到 480 Mbps	兼容 USB 2.0（仅支持从模式），数据传输速率最大到 480 Mbps	兼容 USB 2.0（仅支持从模式），数据传输速率最大到 480 Mbps
PSM 接口*	支持	不支持	不支持
Wi-Fi Scan/ 蓝牙接口	Wi-Fi Scan 和蓝牙共用天线接口 ³⁾	不支持	不支持
矩阵键盘接口	6 × 6 矩阵键盘	不支持	不支持
ADC 接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 4 路 ADC 接口 ● 电压范围：0~VBAT ● 分辨率：12 bits 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路模 ADC 接口* ● 电压范围：0~1.3 V ● 分辨率：10 bits 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路 ADC 接口 ● 电压范围：0~1.3 V ● 分辨率：12 bits
网络指示	NET_MODE 和 NET_STATUS 两个网络状态指示引脚	NET_MODE 和 NET_STATUS/USB_BOOT 两个网络状态指示引脚	NET_MODE 和 NET_STATUS/USB_BOOT 两个网络状态指示引脚
摄像头接口	支持	不支持	不支持
LCD 接口	支持	不支持	不支持
天线接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 主天线接口（ANT_MAIN） ● Wi-Fi Scan 和蓝牙共用天线接口（ANT_BT/WIFI_SCAN） 	主天线接口（ANT_MAIN）	主天线接口（ANT_MAIN）
软件升级	可通过 USB 接口或 DFOTA 升级	可通过 USB 接口或 DFOTA 升级	可通过 USB 接口或 DFOTA 升级

备注

1. ¹⁾ 表示当模块在此温度范围工作时，模块的相关性能满足 3GPP 标准要求。
2. ²⁾ 表示当模块在此温度范围工作时，模块仍能保持正常工作状态，具备语音、短信、数据传输等功能，不会出现不可恢复的故障；射频频谱、网络基本不受影响，仅个别指标如输出功率等参数的值可能会超出 3GPP 标准的范围。当温度返回至正常工作温度范围时，模块的各项指标仍符合 3GPP 标准。
3. ³⁾ EC600U-CN 支持蓝牙和 Wi-Fi Scan 功能，但无法同时使用，只能任选其一；并且这两个功能均可选。

2.3. 引脚分配

EC600x-CN 模块的引脚分配图如下：

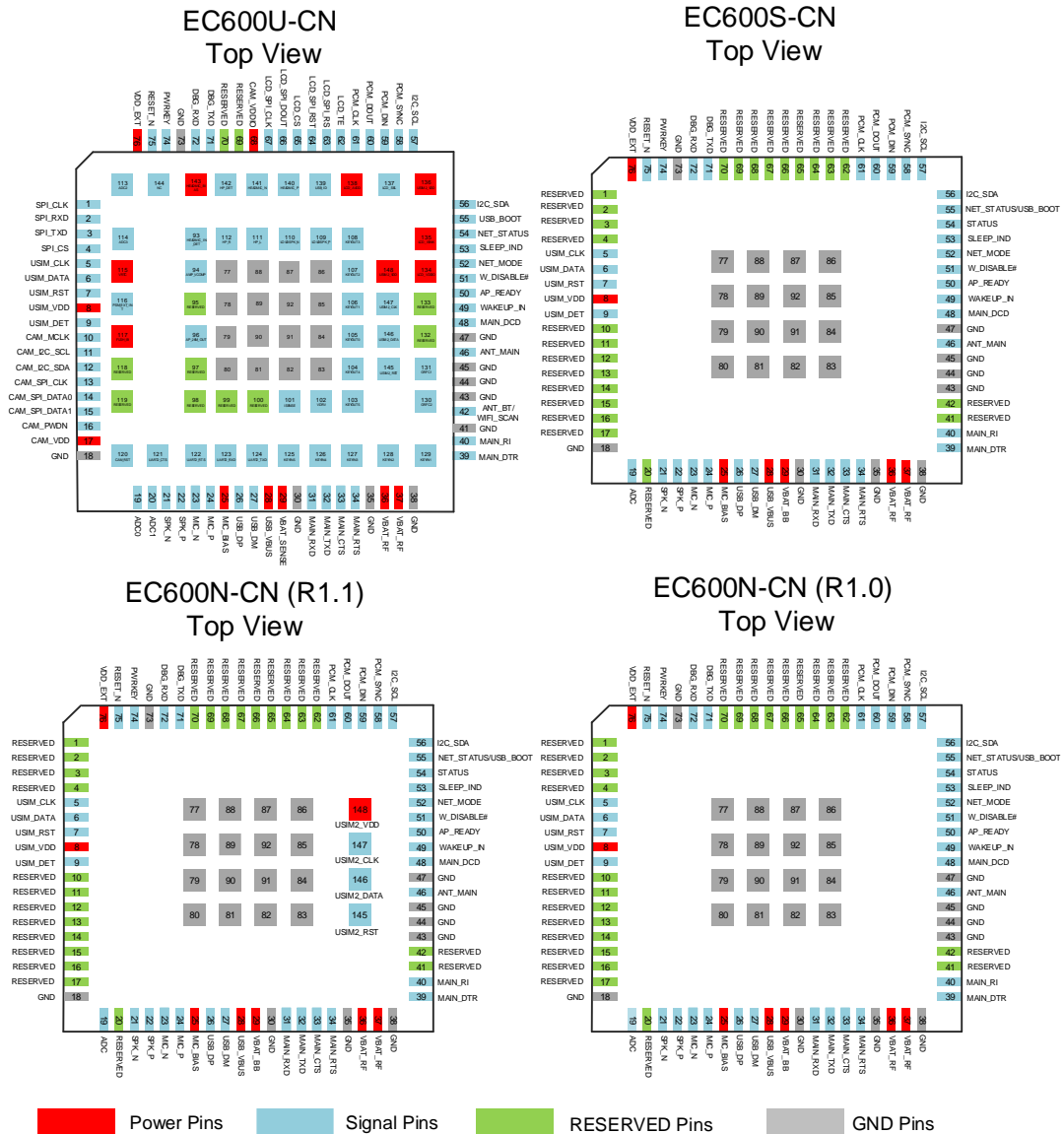


图 1：EC600x-CN 模块引脚分配俯视图

备注

1. 在模块开机成功前：
 - 禁止上拉 EC600U-CN 的 USB_BOOT 引脚、KEYIN1 引脚到高电平。
 - 禁止下拉 EC600N-CN 的 SLEEP_IND 引脚、NET_STATUS/USB_BOOT 引脚到低电平。
 - 禁止上拉 EC600S-CN 的 SLEEP_IND 引脚、NET_STATUS/USB_BOOT 引脚到高电平。
2. EC600U-CN 的引脚 51~53 与引脚 145~147 功能有硬件冲突。如果使用(U)SIM2 接口的 145~147 引脚，则引脚 51~53 必须悬空处理；如果使用 51~53 引脚功能，则(U)SIM2 接口不开放，引脚 145~147 必须悬空处理。
3. EC600U-CN 的(U)SIM2 是可选功能，使用单(U)SIM 卡与使用双(U)SIM 卡的软件不同，请注意软件上的区别。关于(U)SIM2 的使用，详细信息请联系移远通信技术支持。
4. EC600N-CN 有两个硬件版本：
 - R1.0 共有 92 个引脚，其 76 个为 LCC 引脚，另外 16 个为 LGA 引脚。
 - R1.1 共有 96 个引脚，其 76 个为 LCC 引脚，另外 20 个为 LGA 引脚。

3 引脚描述

本章节描述了 EC600x-CN 模块的引脚定义及比较。

表 6: I/O 参数定义

类型	描述
AI	模拟输入
AO	模拟输出
AIO	模拟输入/输出
DI	数字输入
DO	数字输出
DIO	数字输入/输出
OD	漏极开路
PI	电源输入
PO	电源输出

下表描述了 EC600x-CN 模块的引脚功能及电气特性对比。

表 7：引脚对比

EC600U-CN				EC600N-CN				EC600S-CN			
引脚号	引脚名	I/O	电压域	引脚号	引脚名	I/O	电压域	引脚号	引脚名	I/O	电压域
1	SPI_CLK	DO	1.8 V	1	RESERVED	-	-	1	RESERVED	-	-
2	SPI_RXD	DI	1.8 V	2	RESERVED	-	-	2	RESERVED	-	-
3	SPI_TXD	DO	1.8 V	3	RESERVED	-	-	3	RESERVED	-	-
4	SPI_CS	DO	1.8 V	4	RESERVED	-	-	4	RESERVED	-	-
5	USIM_CLK	DO	1.8/3.0 V	5	USIM_CLK	DO	1.8/3.0 V	5	USIM_CLK	DO	1.8/3.0 V
6	USIM_DATA	DIO	1.8/3.0 V	6	USM_DATA	DIO	1.8/3.0 V	6	USM_DATA	DIO	1.8/3.0 V
7	USIM_RST	DO	1.8/3.0 V	7	USIM_RST	DO	1.8/3.0 V	7	USIM_RST	DO	1.8/3.0 V
8	USIM_VDD	PO	1.8/3.0 V	8	USIM_VDD	PO	1.8/3.0 V	8	USIM_VDD	PO	1.8/3.0 V
9	USIM_DET	DI	1.8 V	9	USIM_DET	DI	1.8 V	9	USIM_DET	DI	1.8 V
10	CAM_MCLK	DO	1.8 V	10	RESERVED	-	-	10	RESERVED	-	-
11	CAM_I2C_SCL	OD	外部需 1.8 V 上拉	11	RESERVED	-	-	11	RESERVED	-	-
12	CAM_I2C_SDA	OD	外部需 1.8 V 上拉	12	RESERVED	-	-	12	RESERVED	-	-
13	CAM_SPI_CLK	DI	1.8 V	13	RESERVED	-	-	13	RESERVED	-	-
14	CAM_SPI_DATA0	DI	1.8 V	14	RESERVED	-	-	14	RESERVED	-	-
15	CAM_SPI_DATA1	DI	1.8 V	15	RESERVED	-	-	15	RESERVED	-	-
16	CAM_PWDN	DO	1.8 V	16	RESERVED	-	-	16	RESERVED	-	-
17	CAM_VDD	PO	1.8 V	17	RESERVED	-	-	17	RESERVED	-	-
18	GND	-	-	18	GND	-	-	18	GND	-	-
19	ADC0	AI	VBAT	19	ADC*	AI	1.3 V	19	ADC	AI	1.3 V
20	ADC1	AI	VBAT	20	RESERVED	-	-	20	RESERVED	-	-
21	SPK_N	AO	-	21	SPK_N	AO	-	21	SPK_N	AO	-
22	SPK_P	AO	-	22	SPK_P	AO	-	22	SPK_P	AO	-

23	MIC_N	AI	-	23	MIC_N	AI	-	23	MIC_N	AI	-
24	MIC_P	AI	-	24	MIC_P	AI	-	24	MIC_P	AI	-
25	MIC_BIAS	PO	2.6 V	25	MIC_BIAS	PO	1.8 V	25	MIC_BIAS	PO	1.8 V
26	USB_DP	AIO	-	26	USB_DP	AIO	-	26	USB_DP	AIO	-
27	USB_DM	AIO	-	27	USB_DM	AIO	-	27	USB_DM	AIO	-
28	USB_VBUS	AI	Vmax = 5.25 V Vmin = 3.5 V Vnom = 5.0 V	28	USB_VBUS	AI	Vmax = 5.25 V Vmin = 3.0 V Vnom = 5.0 V	28	USB_VBUS	AI	Vmax = 5.25 V Vmin = 3.0 V Vnom = 5.0 V
29	VBAT_SENSE	AI	-	29	VBAT_BB	PI	-	29	VBAT_BB	PI	-
30	GND	-	-	30	GND	-	-	30	GND	-	-
31	MAIN_RXD	DI	1.8 V	31	MAIN_RXD	DI	1.8 V	31	MAIN_RXD	DI	1.8 V
32	MAIN_TXD	DO	1.8 V	32	MAIN_TXD	DO	1.8 V	32	MAIN_TXD	DO	1.8 V
33	MAIN_CTS	DO	1.8 V	33	MAIN_CTS	DO	1.8 V	33	MAIN_CTS	DO	1.8 V
34	MAIN_RTS	DI	1.8 V	34	MAIN_RTS	DI	1.8 V	34	MAIN_RTS	DI	1.8 V
35	GND	-	-	35	GND	-	-	35	GND	-	-
36	VABT_RF	PI	-	36	VBAT_RF	PI	-	36	VBAT_RF	PI	-
37	VABT_RF	PI	-	37	VBAT_RF	PI	-	37	VBAT_RF	PI	-
38	GND	-	-	38	GND	-	-	38	GND	-	-
39	MAIN_DTR	DI	1.8 V	39	MAIN_DTR	DI	1.8 V	39	MAIN_DTR	DI	1.8 V
40	MAIN_RI	DO	1.8 V	40	MAIN_RI	DO	1.8 V	40	MAIN_RI	DO	1.8 V
41	GND	-	-	41	RESERVED	-	-	41	RESERVED	-	-
42	ANT_BT/WIFI_SCAN	AIO	-	42	RESERVED	-	-	42	RESERVED	-	-
43	GND	-	-	43	GND	-	-	43	GND	-	-
44	GND	-	-	44	GND	-	-	44	GND	-	-
45	GND	-	-	45	GND	-	-	45	GND	-	-
46	ANT_MAIN	AIO	-	46	ANT_MAIN	AIO	-	46	ANT_MAIN	AIO	-
47	GND	-	-	47	GND	-	-	47	GND	-	-
48	MAIN_DCD	DO	1.8 V	48	MAIN_DCD	DO	1.8 V	48	MAIN_DCD	DO	1.8 V

49	WAKEUP_IN	DI	1.8 V	49	WAKEUP_IN	DI	1.8 V	49	WAKEUP_IN	DI	1.8 V
50	AP_READY	DI	1.8 V	50	AP_READY	DI	1.8 V	50	AP_READY	DI	1.8 V
51	W_DISABLE#	DI	1.8 V	51	W_DISABLE#	DI	1.8 V	51	W_DISABLE#	DI	1.8 V
52	NET_MODE	DO	1.8 V	52	NET_MODE	DO	1.8 V	52	NET_MODE	DO	1.8 V
53	SLEEP_IND	DO	1.8 V	53	SLEEP_IND	DO	1.8 V	53	SLEEP_IND	DO	1.8 V
54	NET_STATUS	DO	1.8 V	54	STATUS	DO	1.8 V	54	STATUS	DO	1.8 V
55	USB_BOOT	DI	1.8 V	55	NET_STATUS/USB_BOOT	DIO	1.8 V	55	NET_STATUS/USB_BOOT	DIO	1.8 V
56	I2C_SDA	OD	外部需 1.8 V 上拉	56	I2C_SDA	OD	外部需 1.8 V 上拉	56	I2C_SDA	OD	外部需 1.8 V 上拉
57	I2C_SCL	OD	外部需 1.8 V 上拉	57	I2C_SCL	OD	外部需 1.8 V 上拉	57	I2C_SCL	OD	外部需 1.8 V 上拉
58	PCM_SYNC	DI	1.8 V	58	PCM_SYNC	DO	1.8 V	58	PCM_SYNC	DO	1.8 V
59	PCM_DIN	DI	1.8 V	59	PCM_DIN	DI	1.8 V	59	PCM_DIN	DI	1.8 V
60	PCM_DOUT	DO	1.8 V	60	PCM_DOUT	DO	1.8 V	60	PCM_DOUT	DO	1.8 V
61	PCM_CLK	DI	1.8 V	61	PCM_CLK	DO	1.8 V	61	PCM_CLK	DO	1.8 V
62	LCD_TE	DI	1.8 V	62	RESERVED	-	-	62	RESERVED	-	-
63	LCD_SPI_RS	DO	1.8 V	63	RESERVED	-	-	63	RESERVED	-	-
64	LCD_SPI_RST	DO	1.8 V	64	RESERVED	-	-	64	RESERVED	-	-
65	LCD_CS	DO	1.8 V	65	RESERVED	-	-	65	RESERVED	-	-
66	LCD_SPI_DOUT	DIO	1.8 V	66	RESERVED	-	-	66	RESERVED	-	-
67	LCD_SPI_CLK	DO	1.8 V	67	RESERVED	-	-	67	RESERVED	-	-
68	CAM_VDDIO	PO	1.8 V	68	RESERVED	-	-	68	RESERVED	-	-
69	RESERVED	-	-	69	RESERVED	-	-	69	RESERVED	-	-
70	RESERVED	-	-	70	RESERVED	-	-	70	RESERVED	-	-
71	DBG_TXD	DO	1.8 V	71	DBG_TXD	DO	1.8 V	71	DBG_TXD	DO	1.8 V
72	DBG_RXD	DI	1.8 V	72	DBG_RXD	DI	1.8 V	72	DBG_RXD	DI	1.8 V
73	GND	-	-	73	GND	-	-	73	GND	-	-
74	PWRKEY	DI	VBAT	74	PWRKEY	DI	VBAT	74	PWRKEY	DI	VBAT

75	RESET_N	DI	VBAT	75	RESET_N	DI	1.8 V	75	RESET_N	DI	1.8 V
76	VDD_EXT	PO	1.8 V	76	VDD_EXT	PO	1.8 V	76	VDD_EXT	PO	1.8 V
77~92	GND	-	-	77~92	GND	-	-	77~92	GND	-	-
93	HEADMIC_IN_DET	DI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	AMP_VCOMP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	AP_26M_OUT*	DO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101	ISENSE*	AI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	VDRV*	AO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103	KEYOUT5	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
104	KEYOUT4	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
105	KEYOUT0	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
106	KEYOUT1	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
107	KEYOUT2	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
108	KEYOUT3	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
109	LOUDSPK_P	AO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	LOUDSPK_N	AO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111	HP_L	AO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	HP_R	AO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	ADC2	AI	VBAT	-	-	-	-	-	-	-	-
114	ADC3	AI	VBAT	-	-	-	-	-	-	-	-
115	VRTC*	PI	Vnom = 3 V 2.8~3.2 V	-	-	-	-	-	-	-	-

116	PSM_EXT_INT*	DI	VRTC 电压域	-	-	-	-	-	-	-	-
117	FLSH_IB*	PI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	RESERVED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	CAM_RST	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
121	UART2_CTS	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
122	UART2_RTS	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
123	UART2_RXD	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
124	UART2_TXD	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
125	KEYIN5	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
126	KEYIN4	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
127	KEYIN3	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
128	KEYIN2	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
129	KEYIN1	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
130	GRFC2*	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
131	GRFC1*	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
132	RESERVED	-		-	-	-	-	-	-	-	-
133	RESERVED	-		-	-	-	-	-	-	-	-
134	LCD_VDDIO	PO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
135	LCD_ISINK	PI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	USIM2_VDD	PO	1.8/3.0 V	-	-	-	-	-	-	-	-
137	LCD_SEL	DO	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
138	LCD_AVDD	PO	2.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
139	USB_ID*	DI	1.8 V	-	-	-	-	-	-	-	-
140	HEADMIC_P	AI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
141	HEADMIC_N	AI	-	-	-	-	-	-	-	-	-

142	HP_DET	DI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
143	HEADMIC_BIAS	PO	2.2 V	-	-	-	-	-	-	-	-
144	NC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	USIM2_RST	DO	1.8/3.0 V	145	USIM2_RST*	DO	1.8/3.0 V	-	-	-	-
146	USIM2_DATA	DIO	1.8/3.0 V	146	USIM2_DATA*	DIO	1.8/3.0 V	-	-	-	-
147	USIM2_CLK	DO	1.8/3.0 V	147	USIM2_CLK*	DO	1.8/3.0 V	-	-	-	-
148	USIM2_VDD	PO	1.8/3.0 V	148	USIM2_VDD*	PO	1.8/3.0 V	-	-	-	-

备注

1.

红色字体标示的引脚表示封装兼容但功能或电压域不同。
2.

预留的引脚和不用的引脚请悬空。
3.

EC600U-CN 的 USB_VBUS 电压范围是 3.5~5.25 V，EC600N-CN/EC600S-CN 的是 3.0~5.25 V。
4.

EC600U-CN 没有模块运行状态指示引脚，只有网络状态指示引脚 NET_MODE 和 NET_STATUS；EC600N-CN 和 EC600S-CN 有运行状态指示引脚 STATUS、网络状态指示引脚 NET_MODE 和 NET_STATUS，其中 NET_STATUS 与 USB_BOOT 复用同一引脚（引脚 55）。
5.

EC600U-CN 支持 6 × 6 矩阵键盘。
6.

EC600U-CN 的引脚 51~53 与引脚 145~147 功能有硬件冲突。如果使用(U)SIM2 接口的 145~147 引脚，则引脚 51~53 必须悬空处理；如果使用 51~53 引脚功能，则(U)SIM2 接口不开放，引脚 145~147 必须悬空处理。另外，EC600U-CN 的(U)SIM2 是可选功能，使用单(U)SIM 卡与使用双(U)SIM 卡的软件不同，请注意软件上的区别。关于(U)SIM2 的使用，详细信息请联系移远通信技术支持。
7.

模块的引脚描述详细信息请参考 EC600U-CN、EC600N-CN、EC600S-CN 对应的硬件设计手册文档。

4 硬件参考设计

本章节描述了 EC600x-CN 主要功能的兼容设计。

4.1. 供电电源

4.1.1. 模块工作电压

下表为 EC600x-CN 模块的工作电压范围：

表 8：模块工作电压范围对比

模块	电源引脚	最小值	典型值	最大值	单位	描述
EC600U-CN	VBAT_RF & VBAT_SENSE	3.3	3.8	4.3	V	实际输入电压必须在最小、最大值范围内。
EC600N-CN	VBAT_BB & VBAT_RF	3.4	3.8	4.5	V	
EC600S-CN	VBAT_BB & VBAT_RF	3.4	3.8	4.5	V	

考虑模块之间的兼容设计时，请确保模块输入电压最小不低于 3.4 V，最大不超过 4.3 V。下图是在突发传输时电压跌落情况。

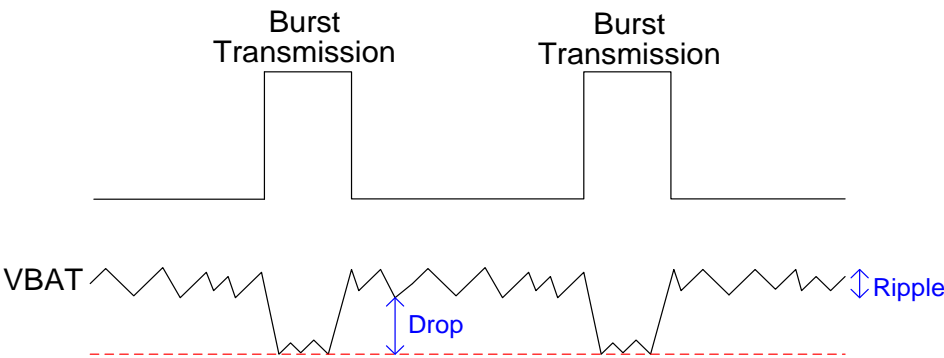


图 2：突发传输电源要求

为了减小电压跌落的幅度，需要使用低 ESR ($ESR = 0.7 \Omega$) 的 $100 \mu\text{F}$ 滤波电容。同时建议分别给 VBAT_BB/VBAT_SENSE¹⁾ 和 VBAT_RF 预留 3 个具有最佳 ESR 性能的片式多层陶瓷电容 (MLCC) (100 nF 、 33 pF 、 10 pF)，且电容靠近 VBAT 引脚放置。外部供电电源连接模块时，VBAT_BB 和 VBAT_RF 需要采用星型走线。VBAT_BB/VBAT_SENSE¹⁾ 走线宽度应不小于 1 mm ，VBAT_RF 走线宽度应不小于 2.5 mm 。原则上，VBAT 走线越长，线宽越宽。

另外，为了保证电源稳定，建议在电源前端加 $V_{\text{RWM}} = 4.7 \text{ V}$ ， $P_{\text{PP}} = 2550 \text{ W}$ 的 WS4.5D3HV TVS 管。参考电路如下：

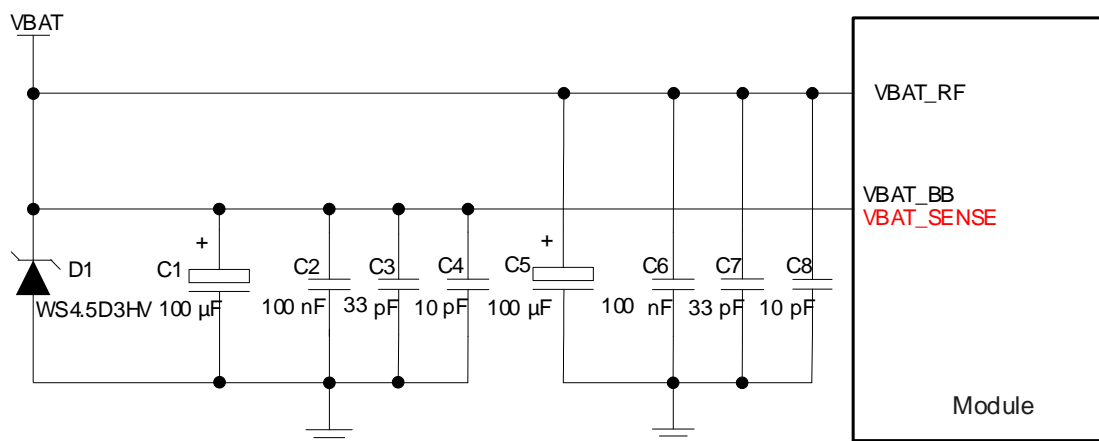


图 3：模块供电电路

备注

¹⁾ 针对引脚 29，EC600N-CN/EC00S-CN 为 VBAT_BB，EC600U-CN 为 VBAT_SENSE。

4.1.2. 供电电源设计

电源设计对模块的性能至关重要。对于支持 GSM 频段的模块，外部提供的电源建议选择至少能够提供 3 A ¹⁾ 的电流能力。若输入电压与模块供电电压之间的电压差较小，则建议选择 LDO 作为供电电源。若输入与输出电压之间存在比较大的电压差，则建议使用开关电源转换器。

下图是 5 V 供电电路的参考设计。该设计采用了 Micrel 公司的 LDO，型号为 MIC29302WU。其典型输出电压为 3.8 V ，负载电流峰值达到 3.0 A 。

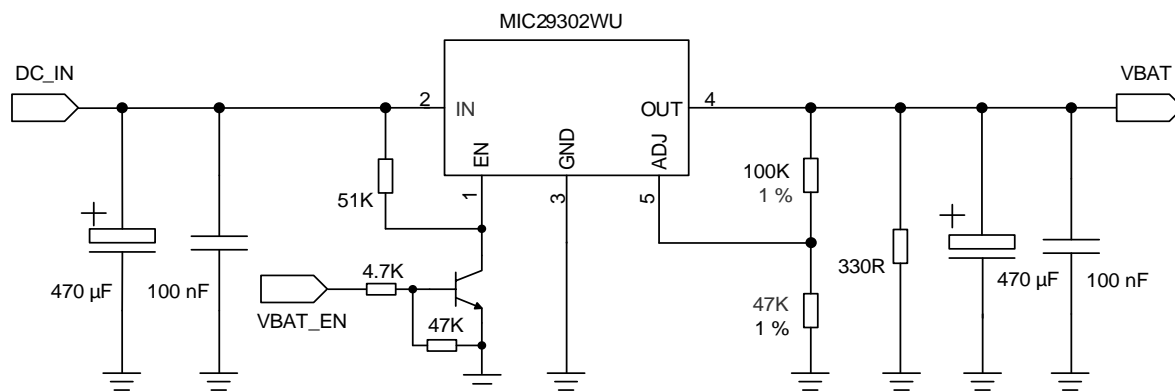


图 4：供电输入参考设计

备注

1) 如果模块不带 GSM 频段（LTE-only），则电源设计提供至少 2 A 电流能力即可。

4.2. 开关机

4.2.1. 开关机电路

EC600x-CN 模块的开关机方式相同。

模块可以通过拉低 PWRKEY 实现模块的开关机。推荐使用开集驱动电路来控制 PWRKEY 引脚。参考电路如下：

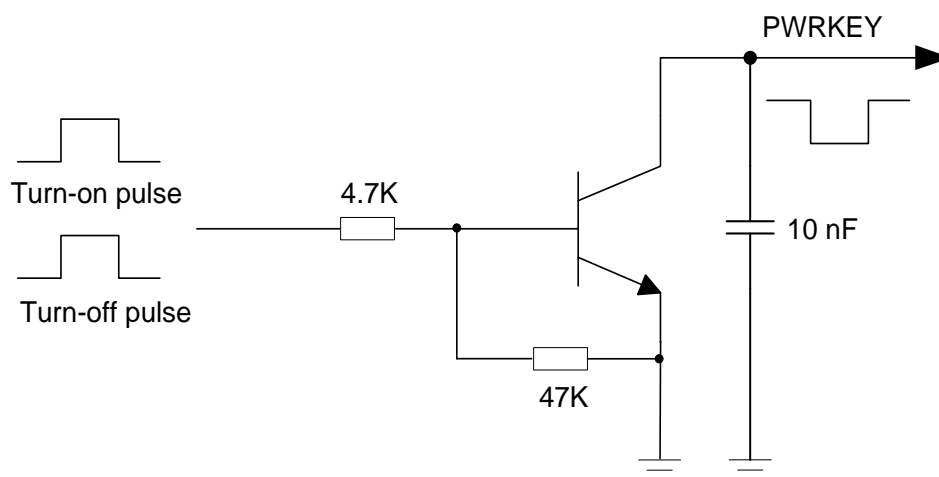


图 5：开集驱动开关机参考电路

另一种控制 PWRKEY 引脚的方式是直接通过一个按钮开关，按钮附近需放置一个 TVS 管用于 ESD 防护，参考电路如下：

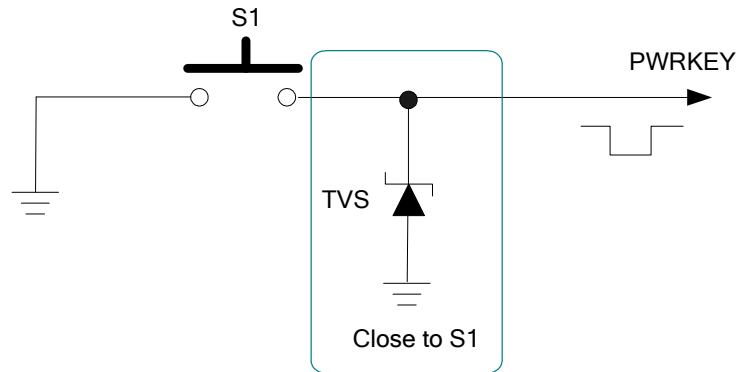
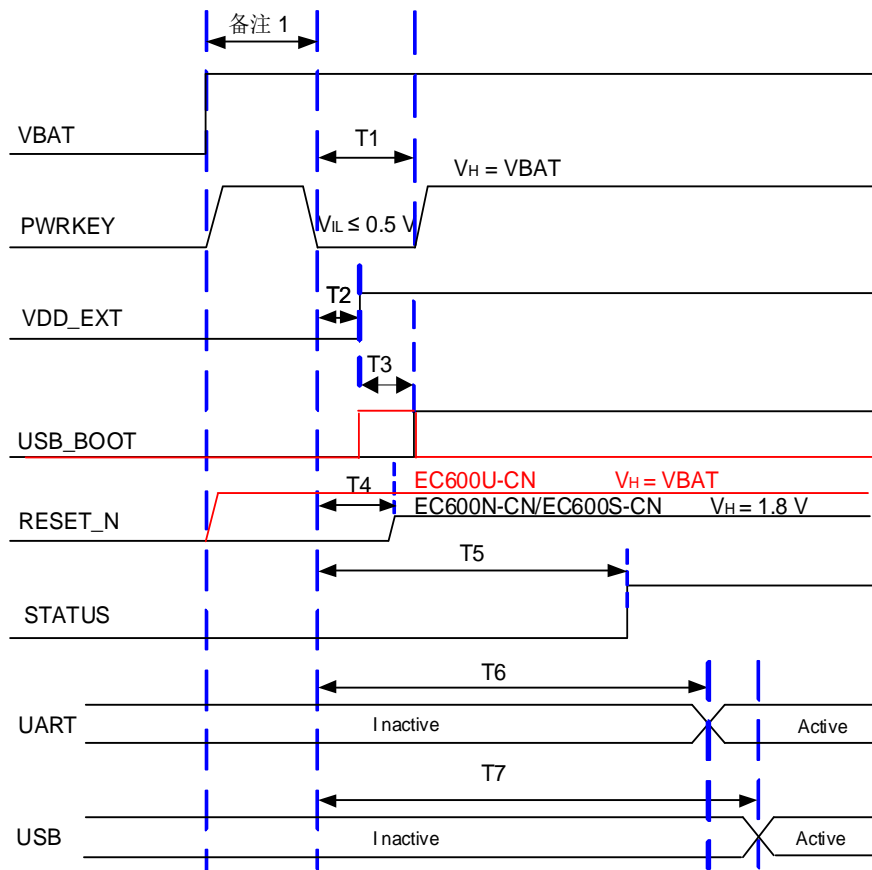


图 6: PWRKEY 按键开关机参考电路

模块的开机时序如下图所示：



备注：

针对上图 T3，超过此时间，EC600S-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 引脚可以被外部拉高，EC600N-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 引脚可以被外部拉低。

图 7: EC600x-CN 开机时序图

模块的开机时序相关时间如下表所示。

表 9：EC600x-CN 开机时序相关时间

模块	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇
EC600U-CN	≥ 2 s	≈ 1.15 s	-	-	-	≥ 4 s	≥ 2.23 s
EC600N-CN	≥ 500 ms	≈ 10 ms	≥ 1 s	≈ 27 ms	≥ 400 ms	≥ 10 s	≥ 10 s
EC600S-CN	≥ 500 ms	≈ 5 ms	≥ 1 s	≈ 22 ms	≥ 200 ms	≥ 10 s	≥ 10 s

备注

1.

在拉低引脚 PWRKEY 之前，必须保证 VBAT 电压稳定。建议 VBAT 上电到引脚 PWRKEY 拉低之间的时间间隔不少于 30 ms。
2.

如果需要上电自动开机且不需要关机功能，则可以把 PWRKEY 直接下拉到地，下拉电阻建议 EC600N-CN/EC600S-CN 为 4.7 kΩ，EC600U-CN 为 1 kΩ。若客户不在意耗流，可以统一使用 1 kΩ。
3.

EC600U-CN 没有模块运行状态指示引脚，只有网络状态指示引脚 NET_MODE 和 NET_STATUS；EC600N-CN/EC600S-CN 有运行状态指示引脚 STATUS、网络状态指示引脚 NET_MODE 和 NET_STATUS,其中 NET_STATUS 与 USB_BOOT 复用同一引脚(引脚 55)。详细请参考 EC600x-CN 对应的硬件设计手册文档。

4.2.2. AT 命令关机

EC600x-CN 模块都可通过 AT+QPOWD 命令来实现关机。该命令关机过程等同拉低 PWRKEY 引脚关机过程。详情请参考文档 [5] 或[6]中的 AT+QPOWD 命令。

模块的关机时序如下图所示：

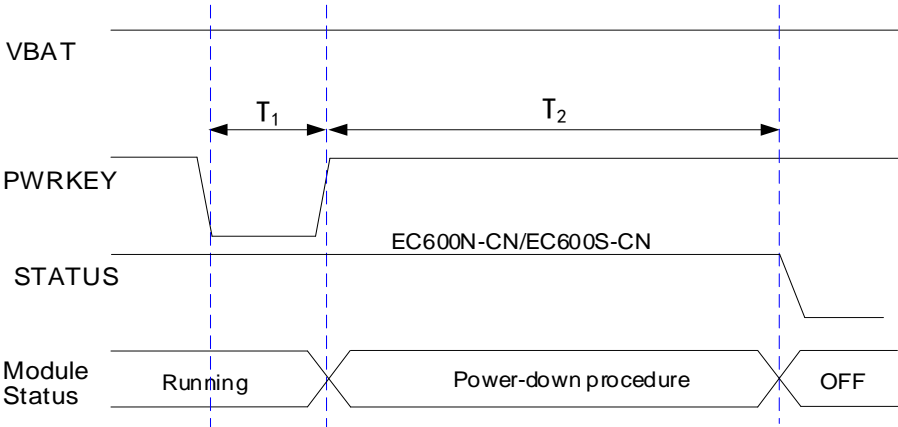


图 8：EC600x-CN 关机时序图

模块的关机时序相关时间如下表所示。

表 10: EC600x-CN 关机时序相关时间

模块	T ₁	T ₂
EC600U-CN	≥ 3 s	≥ 30 s
EC600N-CN	≥ 650 ms	≥ 2 s
EC600S-CN	≥ 650 ms	≥ 2 s

备注

1. EC600U-CN 没有 STATUS 引脚。
2. 当模块正常工作时，禁止直接切断模块电源，以避免损坏模块内部的闪存（Flash）。建议先通过 PWRKEY 或者 AT 命令使模块关机后，再断开电源。
3. 使用 AT 命令关机时，请确保在关机命令执行后 PWRKEY 一直处于高电平状态，否则 EC600N-CN/EC600S-CN 完成关机后，会自动再次开机，EC600U-CN 则不会再次自动开机，需强制断开 VBAT 电源后重新上电才能再次开机。
4. EC600U-CN 关机注销网络时间与当前网络状态有关，因此具体关机时长跟网络状态有关，时间不等。客户设计时需要注意关机时间。

4.3. 复位

EC600x-CN 模块的复位方式相同，都可以通过拉低 RESET_N 实现模块复位。RESET_N 信号对于干扰比较敏感，因此建议在模块接口板上的走线应尽量短，且需包地处理。

同样推荐使用开集驱动电路来控制 RESET_N 引脚。参考电路如下：

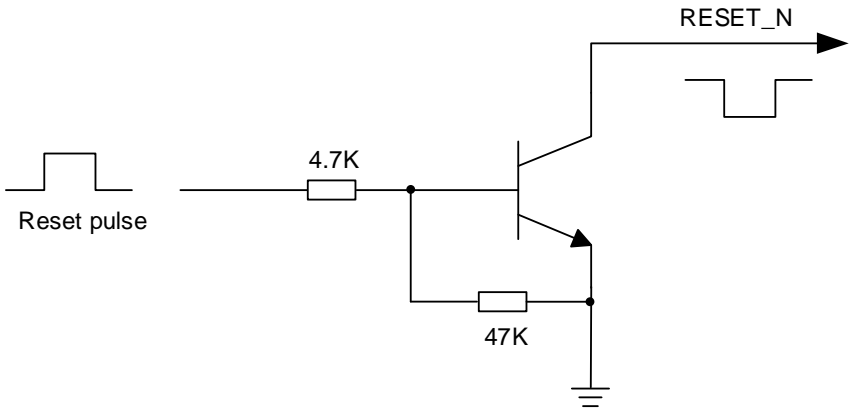


图 9: 开集驱动复位参考电路

同样，另一种控制 RESET_N 引脚的方式是直接通过一个按钮开关，按钮附近需放置一个 TVS 管用于 ESD 保护，参考电路如下：

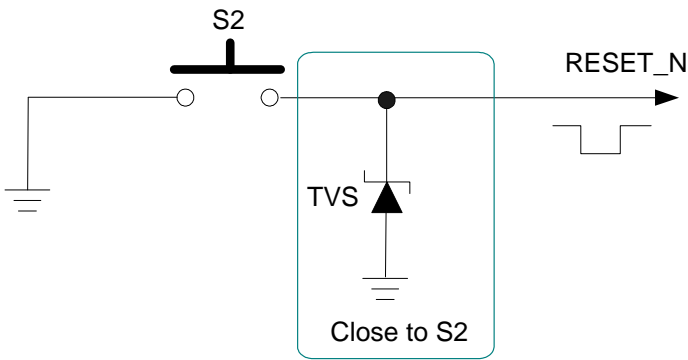


图 10：RESET_N 按键复位参考电路

模块的复位时序图如下：

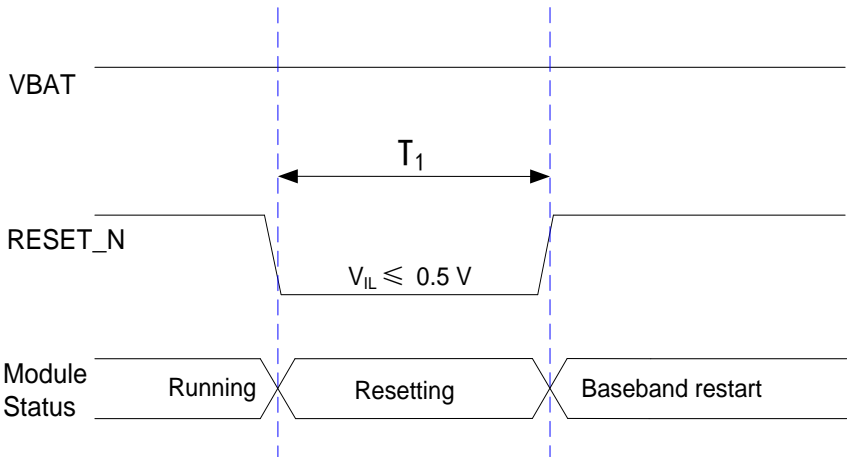


图 11：EC600x-CN 复位时序图

模块的复位时序相关时间如下表所示。

表 11：EC600x-CN 复位时序相关时间

模块	T_1
EC600U-CN	$\geq 100\text{ ms}$
EC600N-CN	$\geq 300\text{ ms}$
EC600S-CN	$\geq 300\text{ ms}$

备注

1. 建议仅在 **AT+QPOWD** 和 **PWRKEY** 关机失败时使用复位功能。
2. 确保 **PWRKEY** 和 **RESET_N** 引脚没有大负载电容，最大不超过 10 nF。

4.4. (U)SIM 接口

EC600x-CN 模块都默认支持 1.8 V 和 3.0 V 的(U)SIM 卡，其中 EC600x-CN 的(U)SIM1 功能均支持热插拔，EC600U-CN 和 EC600N-CN R1.1 版本有(U)SIM2 功能，均不支持热插拔。

模块的(U)SIM 接口相互兼容，通过 **USIM_DET** 引脚，模块可支持(U)SIM 卡热插拔功能。模块的 8-pin (U)SIM 接口兼容设计如下图所示：

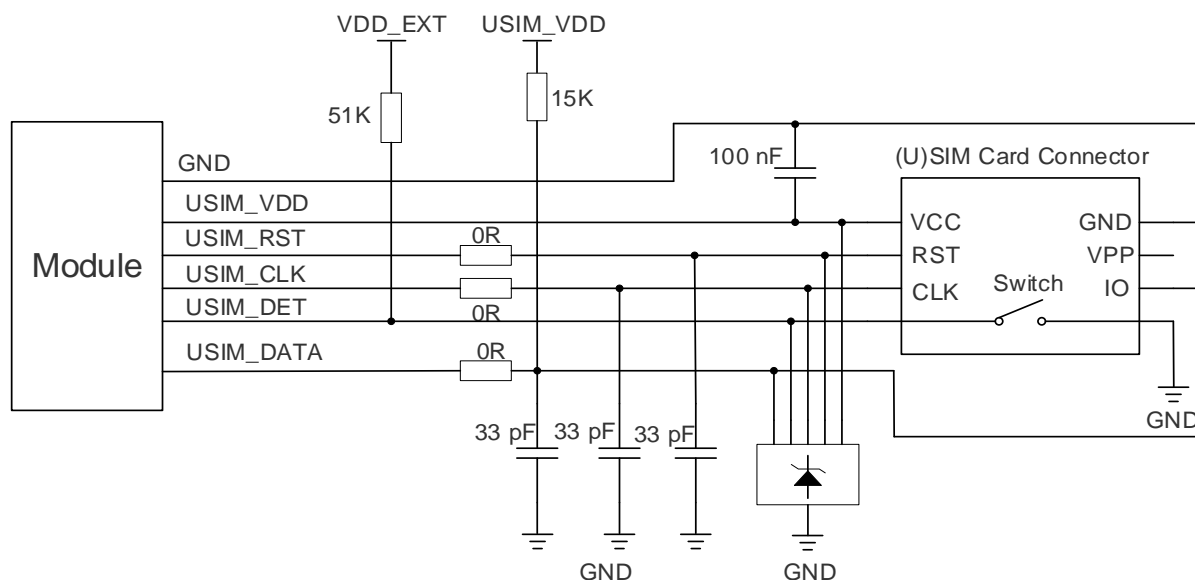


图 12: 8-pin (U)SIM 接口参考电路

如果无需使用(U)SIM 卡检测功能, 请保持 USIM_DET 引脚悬空。下图为 6-pin (U)SIM 接口参考电路:

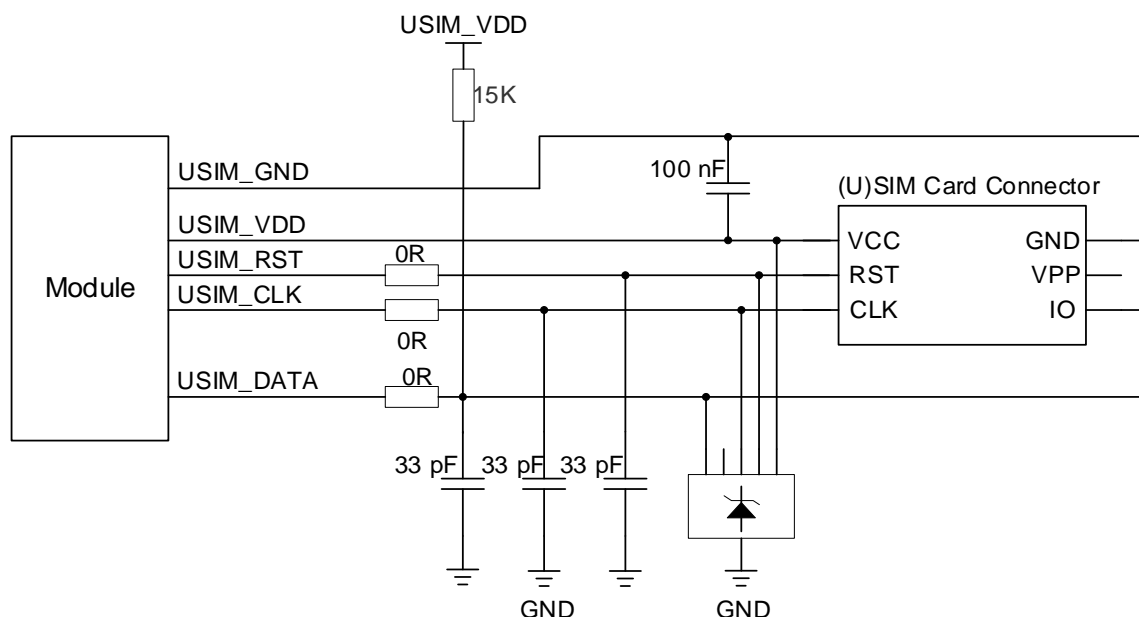


图 13: 6-pin (U)SIM 接口参考电路

在(U)SIM 接口的电路设计中, 为了确保(U)SIM 卡的良好性能和可靠性, 在电路设计中建议遵循以下原则:

- (U)SIM 卡座靠近模块摆放, 尽量保证(U)SIM 卡信号线布线长度不超过 200 mm。
- (U)SIM 卡信号线布线远离射频线和 VBAT 电源线。
- 请确保 USIM_VDD 与 GND 之间的旁路电容容值不大于 1 μF , 且尽可能靠近(U)SIM 卡座放置。
- 为防止 USIM_CLK 信号与 USIM_DATA 信号相互串扰, 两者布线不能太靠近, 并且在两条走线之间需增加地屏蔽。
- 为确保良好的 ESD 性能, 建议在(U)SIM 卡引脚增加 TVS 管, 选择的 TVS 管寄生电容不大于 15 pF。在模块和(U)SIM 卡之间串联 0 Ω 的电阻便于调试。在 USIM_DATA、USIM_CLK 和 USIM_RST 线上并联 33 pF 电容用于滤除 EGSM900 频段干扰。(U)SIM 卡的外围器件应尽量靠近(U)SIM 卡座摆放。
- 当(U)SIM 卡走线过长, 或者有比较近的干扰源的情况下 USIM_DATA 上的上拉电阻有利于增加(U)SIM 卡的抗干扰能力。建议将上拉电阻靠近(U)SIM 卡座放置。

备注

1. EC600U-CN 的引脚 51~53 与引脚 145~147 功能有硬件冲突。如果使用(U)SIM2 接口的 145~147 引脚, 则引脚 51~53 必须悬空处理; 如果使用 51~53 引脚功能, 则(U)SIM2 接口不开放, 引脚 145~147 必须悬空处理。
2. EC600U-CN 的(U)SIM2 是可选功能, 使用单(U)SIM 卡与使用双(U)SIM 卡的软件不同, 请注意软件上的区别。(U)SIM2 的使用请咨询移远通信技术支持。
3. EC600N-CN R1.1 版本的(U)SIM2 功能正在开发中。

4.5. USB 接口

EC600x-CN 模块的 USB 接口符合 USB 2.0 规范，支持高速（480 Mbps）和全速（12 Mbps）模式。各模块只支持 USB 从模式。该接口可用于 AT 命令传送、数据传输、软件调试和固件升级，另外建议客户设计时预留测试点用于调试和软件升级，下图为 USB 接口参考设计：

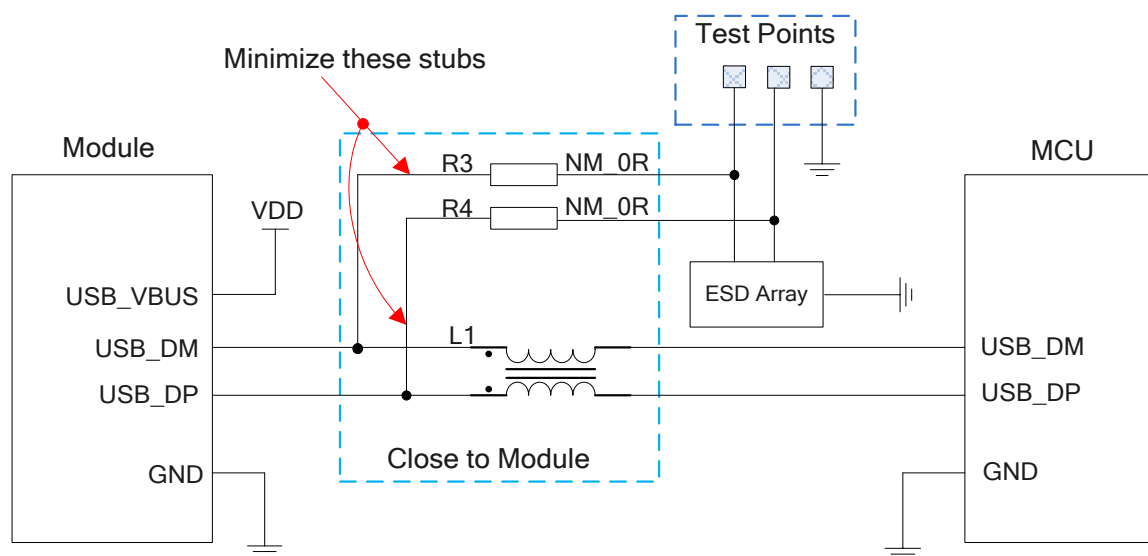


图 14：USB 接口参考设计

建议在 MCU 与模块间串联一个共模电感 L1 防止 USB 信号产生 EMI 干扰；同时，建议串联 R3、R4 电阻到测试点以便于调试，电阻默认不贴。为了满足 USB 数据线信号完整性要求，L1、R3、R4 需要靠近模块放置，且 R3、R4 之间靠近放置，连接测试点的桩线尽量短。

在 USB 接口的电路设计中，为了确保 USB 的性能，在电路设计中建议遵循以下原则：

- USB 要求走 90 Ω 差分线，建议走内层立体包地。
- USB 走线远离晶振、振荡器、磁性装置和射频信号等，避免造成干扰。
- USB 数据线上的 ESD 器件选型需特别注意，其寄生电容不要超过 2 pF，尽量靠近 USB 接口放置。

4.6. 串口

EC600U-CN 模块提供三路串口：主串口、调试串口和辅助串口。EC600N-CN/EC600S-CN 模块均提供两路串口：主串口和调试串口。下面描述了串口的主要特性：

- 主串口：EC600x-CN 支持波特率 4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps、230400 bps、460800 bps、921600 bp。默认波特率均为 115200 bps。主串口均支持 RTS 和 CTS 硬件流控，用于数据传输和 AT 命令传送。

- 调试串口: EC600N-CN/EC600S-CN 仅支持 115200 bps 波特率, EC600U-CN 仅支持 921600 bps 波特率。调试串口用于部分日志输出。
- 辅助串口: 通用串口。

EC600x-CN 模块的串口电平为 1.8 V。若客户主机系统电平为 3.3 V, 则需在模块和主机的串口连接中增加电平转换器, 推荐使用 TI 公司的 TXS0108EPWR。

下图为使用电平转换芯片的参考电路设计。

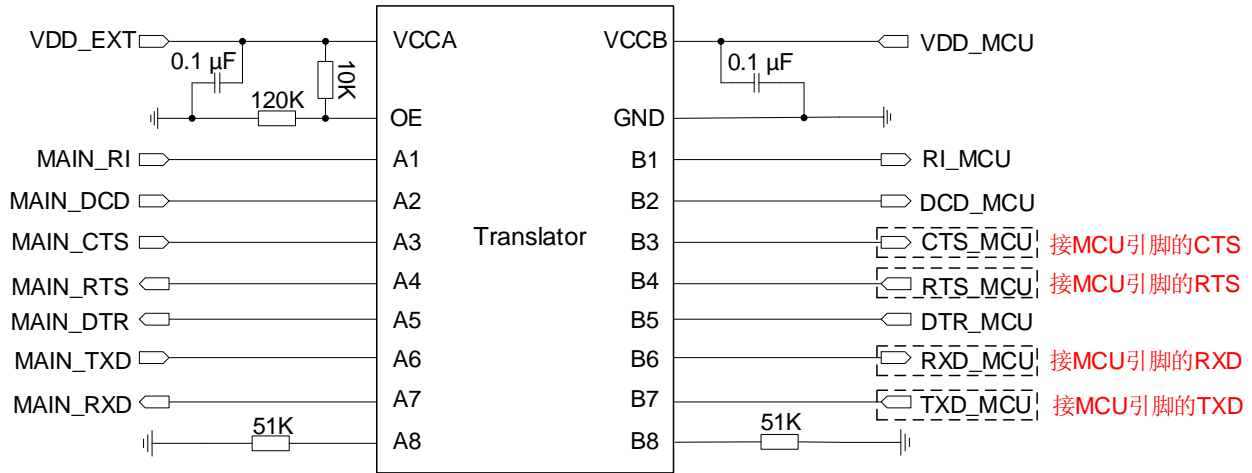


图 15: 电平转换芯片参考电路

另一种电平转换电路如下图所示。如下虚线部分的输入和输出电路设计可参考实线部分, 但需注意连接方向。

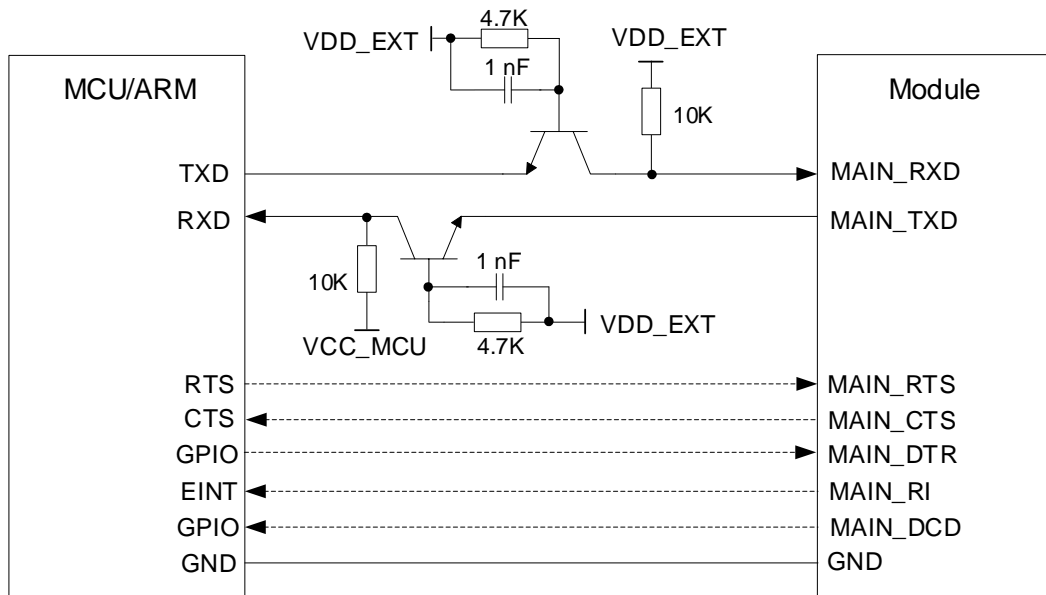


图 16: 三极管电平转换参考电路

备注

1.

注意模块和主机虚线连接信号的电平匹配问题。
2.

三极管电平转换电路不适用于波特率超过 460 kbps 的应用。
3.

请务必留意，串口的硬件流控引脚 CTS、RTS 采用直连方式，即模块的 RTS 接到 MCU 的 RTS，模块的 CTS 接到 MCU 的 CTS，并注意信号输入输出方向。

4.7. PCM 和 I2C 接口

EC600x-CN 提供一个 PCM 接口和一个 I2C 接口，PCM 主从模式对比信息如下。

表 12: PCM 接口对比

功能	EC600U-CN	EC600N-CN/EC600S-CN
PCM 接口	<div><div>●</div><div>音频使用，外接</div></div> <div><div>●</div><div>Codec 芯片</div></div> <div><div>●</div><div>只支持从模式</div></div>	<div><div>●</div><div>音频使用，外接</div></div> <div><div>●</div><div>Codec 芯片</div></div> <div><div>●</div><div>只支持主模式</div></div>

下图为连接外部 Codec 芯片的 PCM 和 I2C 接口的参考设计：

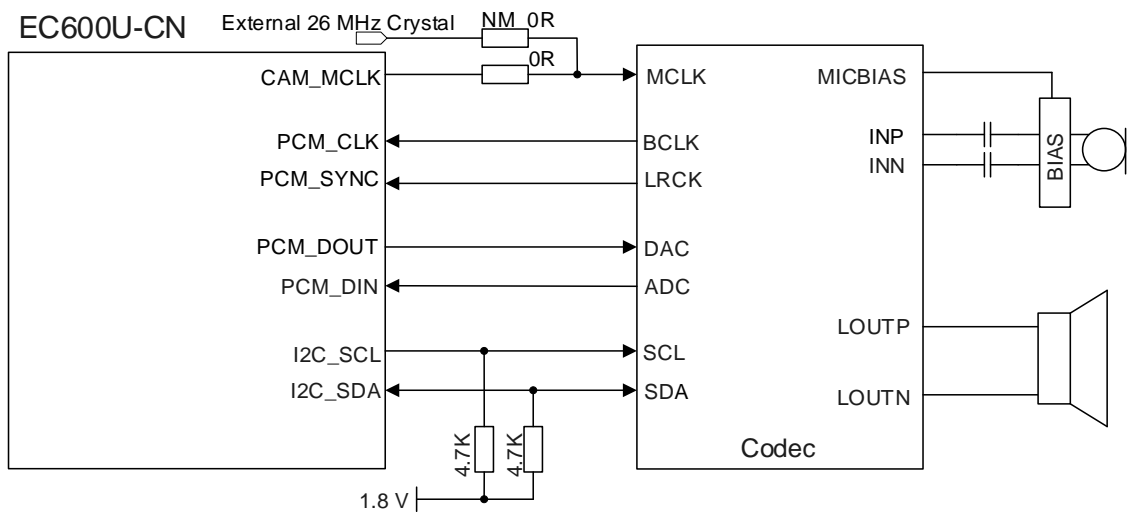


图 17: EC600U-CN PCM 和 I2C 接口电路参考设计

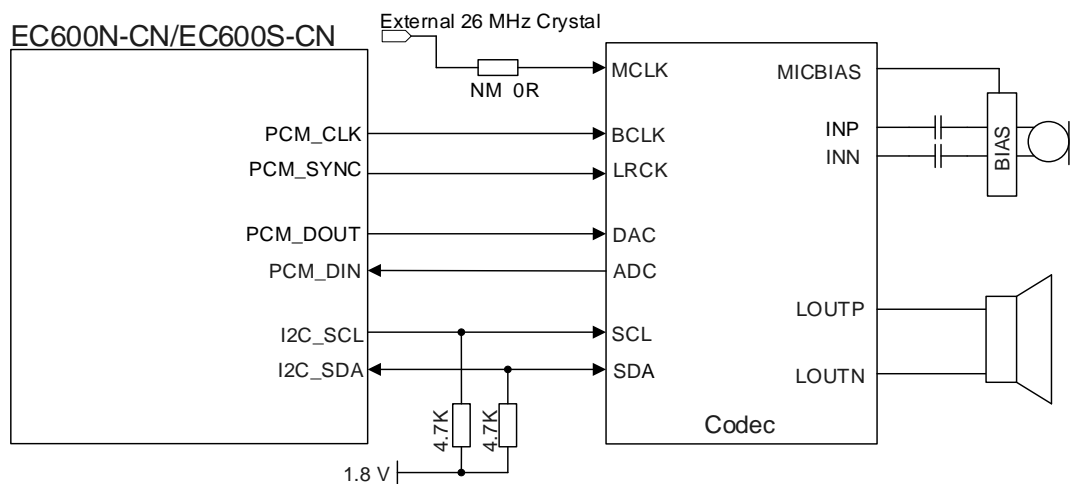


图 18: EC600N-CN/EC600S-CN PCM 和 I2C 接口电路参考设计

备注

- 1. 建议在 PCM 的信号线上预留 RC ($R = 22\ \Omega$, $C = 22\ \text{pF}$) 电路，特别是 PCM_CLK 引脚上。
- 2. I2C 总线支持同时挂载多个外设，但不包括音频编解码器芯片。即，如果 I2C 总线上已挂载音频编解码器芯片，则不能再挂其他任何外设；如果总线上没有音频编解码器芯片，则可挂载多个外设。

4.8. 模拟音频接口

EC600U-CN 提供 2 路输入、3 路输出模拟音频接口。EC600S-CN/EC600N-CN 均提供 1 路输入、1 路输出模拟音频接口。具体对比信息如下。

表 13: 模拟音频接口对比

功能	EC600U-CN	EC600N-CN/EC600S-CN
麦克风接口及偏置	支持	支持
耳机麦克风接口	支持	-
双通道耳机接口	支持	-
扬声器接口	支持	-
听筒接口	支持	支持

备注

1. 注意音频走线需差分线、远离干扰源以及长度尽量短。
2. 选择 33/10 pF 电容来滤除工作在 EGSM900/DCS1800 时的高频噪声。
3. EC600U-CN 麦克风偏置 2.6 V，耳机麦克风偏置 2.2 V；EC600N-CN/EC600S-CN 麦克风偏置 1.8 V。

4.9. ADC 接口

EC600x-CN 模块的 ADC 接口对比信息如下。

表 14：ADC 接口对比

功能	EC600U-CN	EC600N-CN	EC600S-CN
ADC 接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 4 路 ADC 接口 ● 电压范围：0~VBAT ● 分辨率：12 bits 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路 ADC 接口* ● 电压范围：0~1.3 V ● 分辨率：10 bits 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供 1 路 ADC 接口 ● 电压范围：0~1.3 V ● 分辨率：12 bits

备注

1. EC600U-CN 使用 ADC 脚时，外部需串接 1 kΩ 电阻。
2. EC600U-CN 的 ADC 接口输入电压如果采用分压电阻电路设计，则外部所加的分压电阻阻值必须小于 100 kΩ，否则会明显降低 ADC 的测量精度。

4.10. 网络状态指示

网络状态指示引脚主要用于驱动网络状态指示灯。EC600x-CN 模块都有 NET_MODE 和 NET_STATUS 两个网络状态引脚。

EC600x-CN 模块的各状态接口引脚号不同，具体信息对比如下。

表 15：状态接口引脚对比

引脚号	EC600U-CN	EC600N-CN/EC600S-CN
52	NET_MODE	NET_MODE
55	USB_BOOT	NET_STATUS/USB_BOOT

54

NET_STATUS

STATUS

EC600U-CN 和 EC600N-CN/EC600S-CN 的各个状态闪烁频率不同。以下 2 个表分别描述了模块不同网络状态下的逻辑电平变化。

表 16: EC600U-CN 网络状态指示引脚的工作状态

引脚名	引脚工作状态	所指示的网络状态
NET_MODE	高电平	注册 LTE 网络状态
	低电平	其他
NET_STATUS	慢闪 (200 ms 高/1800 ms 低)	找网状态, 注册失败
	快闪 (234 ms 高/266 ms 低)	注网成功待机状态
	速闪 (63 ms 低/62 ms 高)	数据传输模式
	高电平	通话中

表 17: EC600N-CN/EC600S-CN 网络指示引脚的工作状态

引脚名	引脚工作状态	所指示的网络状态
NET_MODE	高电平	注册 LTE 网络状态
	低电平	其他
NET_STATUS/USB_BOOT	慢闪 (200 ms 高/1800 ms 低)	找网状态
	慢闪 (1800 ms 高/200 ms 低)	待机状态
	快闪 (125 ms 高/125 ms 低)	数据传输模式
	高电平	通话中

EC600x-CN 的 NET_MODE 引脚的参考电路如下图所示。

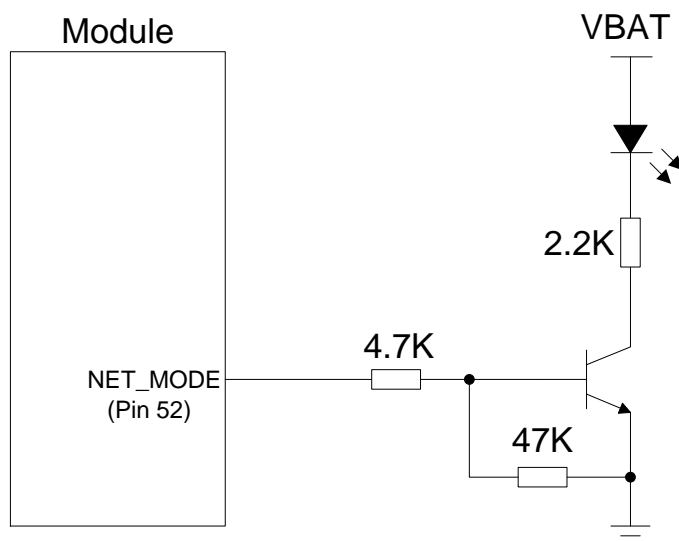


图 19: EC600x-CN 的 NET_MODE 参考电路

EC600U-CN 的 NET_STATUS 引脚的参考电路如下图所示。

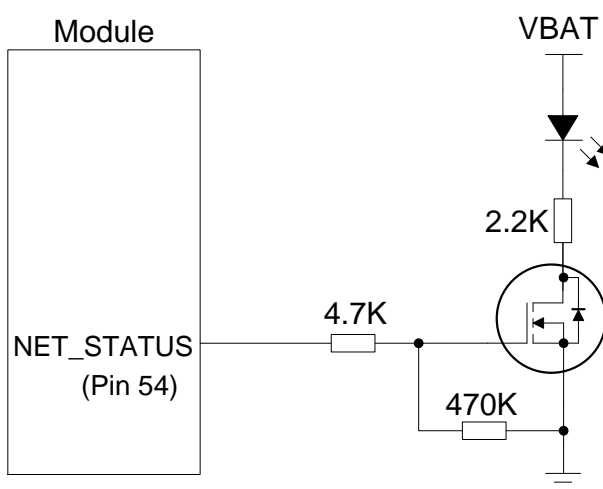


图 20: EC600U-CN 的 NET_STATUS 参考电路

EC600N-CN/EC600S-CN的NET_STATUS/USB_BOOT引脚的参考电路如下图所示。

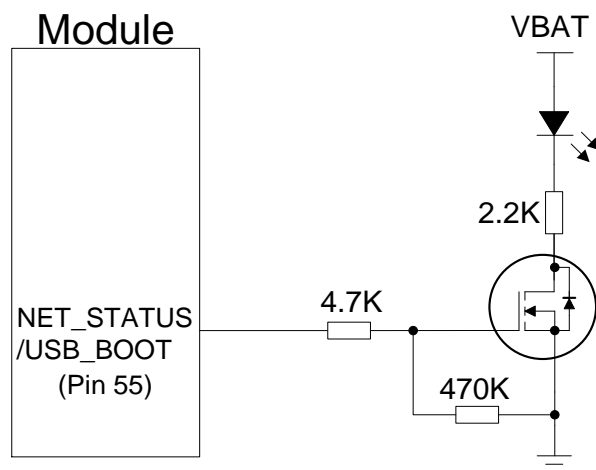


图 21: EC600N-CN/EC600S-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 参考电路

备注

1. EC600x-CN 的 NET_MODE 引脚上电后默认是低电平（PD），因此通过拉高该引脚电平可驱动外部三极管电路从而点亮指示灯。
2. EC600N-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 引脚上电后默认是高电平（PU），只能使用 MOS 管控制电路，不能使用三极管控制电路，如果使用三极管该引脚电平会被拉低，模块将进入紧急下载模式而无法正常工作，因此选用 $V_{gs(th)} \leq 1V$ 的 NMOS 管控制灯。

4.11. STATUS

STATUS 用于指示模块的工作状态。当模块正常开机时，STATUS 引脚会输出高电平。

如下是 EC600N-CN/EC600S-CN 的 STATUS 引脚参考设计。EC600U-CN 模块没有 STATUS 引脚。

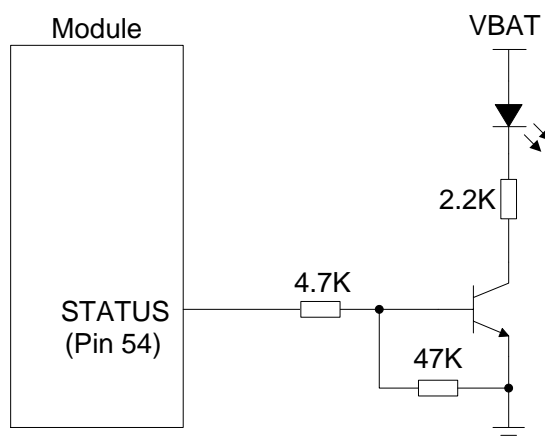


图 22: STATUS 参考电路

4.12. USB_BOOT 接口

EC600U-CN 的 USB_BOOT 引脚、EC600S-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 引脚在模块开机前上拉至 VDD_EXT，模块开机时将进入下载模式。

若 EC600U-CN 客户端设计有扫描按键，还可以使用 USB_BOOT 与 KEYOUT0 按键进入下载模式。在模块上电前，按下“USB_BOOT + KEYOUT0”的矩阵按键，则在开机时模块将进入下载模式。

EC600N-CN 的 NET_STATUS/USB_BOOT 引脚在模块开机前下拉到 GND，模块开机时将进入下载模式：

EC600U-CN 的 USB_BOOT 接口参考设计如下：

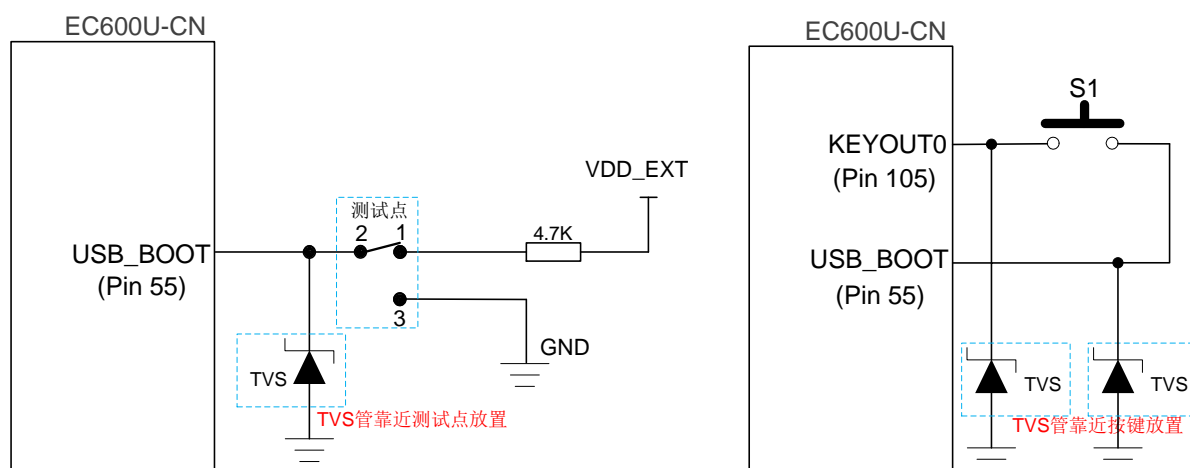


图 23: EC600U-CN 的 USB_BOOT 接口参考电路设计

EC600N-CN/EC600S-CN 的 USB_BOOT 接口参考设计如下:

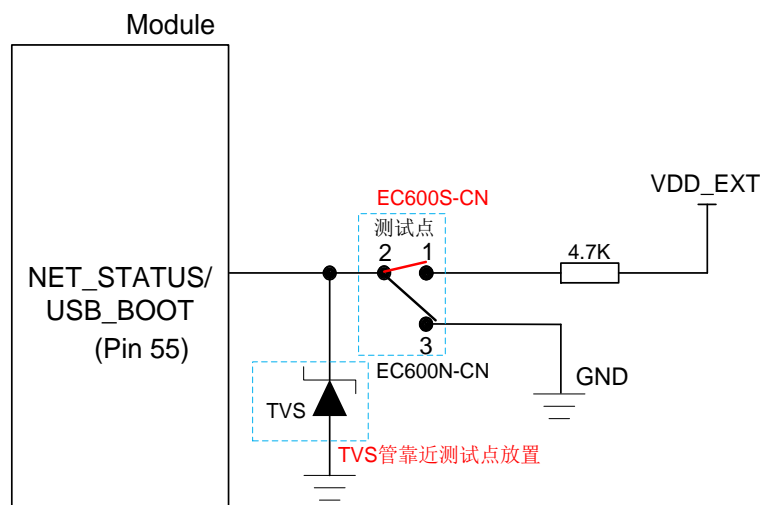


图 24: EC600N-CN/EC600S-CN 的 USB BOOT 接口参考电路设计

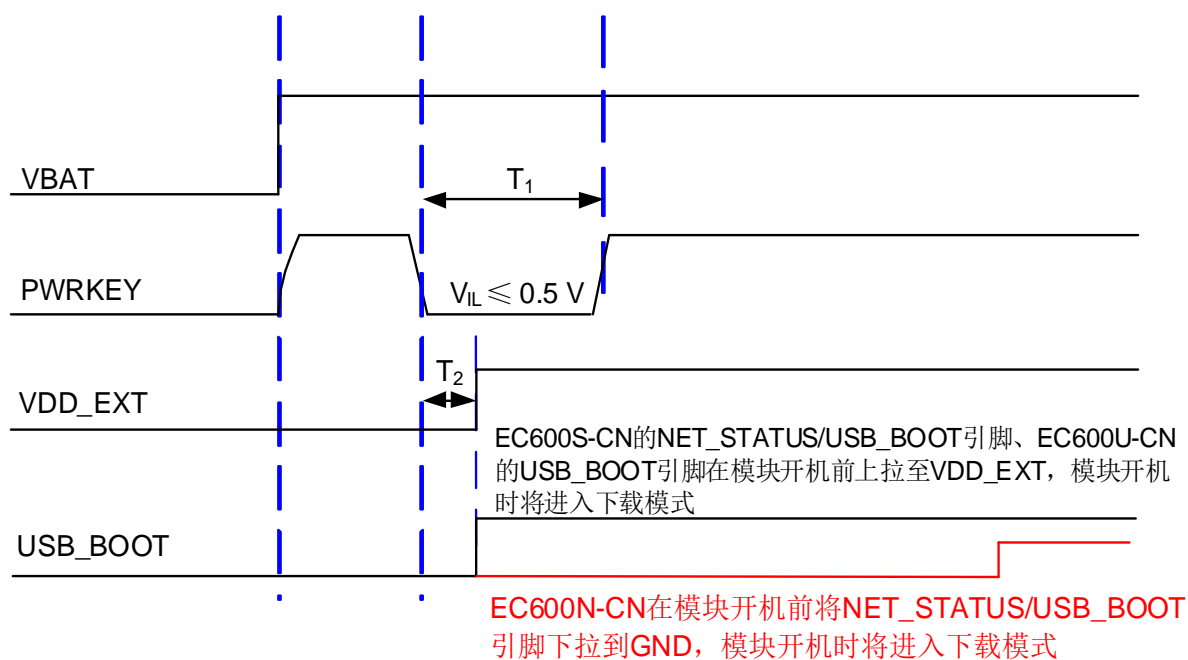


图 25: EC600x-CN 进入下载时序图

表 18: EC600x-CN 下载时序相关时间

模块	T ₁	T ₂
EC600U-CN	≥ 500 ms	≈ 1.15 s
EC600N-CN	≥ 500 ms	≈ 10 ms
EC600S-CN	≥ 500 ms	≈ 5 ms

4.13. 射频接口

EC600U-CN 有主天线和 Wi-Fi Scan/蓝牙天线、EC600N-CN/EC600S-CN 有主天线。各模块的天线接口是不同引脚号，具体信息对比如下。

表 19: 天线接口引脚对比

引脚号	EC600U-CN	EC600N-CN/EC600S-CN
46	ANT_MAIN	ANT_MAIN
41	GND	RESERVED
42	ANT_BT/WIFI_SCAN	RESERVED

兼容设计参考电路如下图所示。为获取最佳的射频性能，需预留 π 型匹配电路，电容默认不贴。

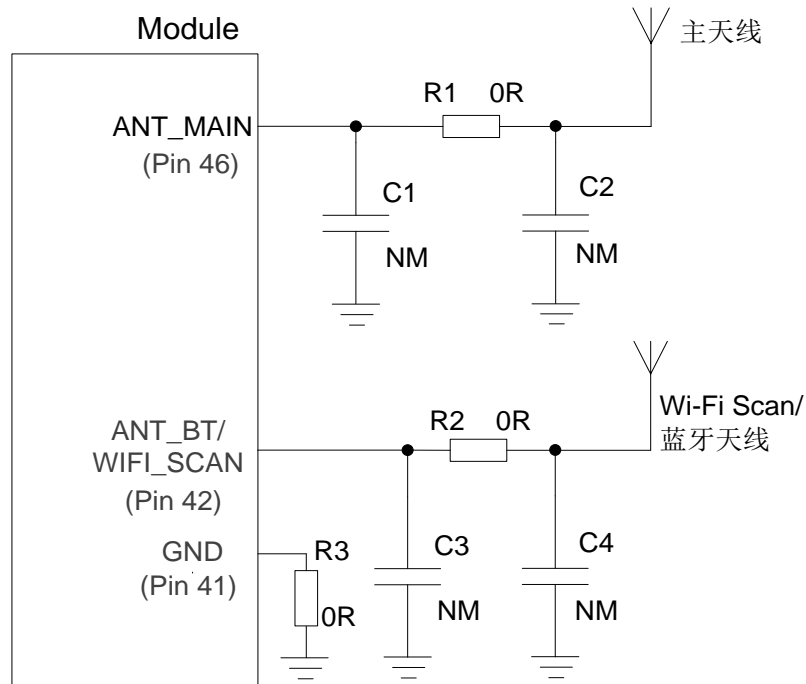


图 26: EC600x-CN 射频参考电路

备注

1. 为提高接收灵敏度，EC600U-CN 模块需要保证主天线和 Wi-Fi Scan/蓝牙天线距离合适。
2. 图中 π 型匹配元件（R1 & C1 & C2, R2 & C3 & C4）应尽可能靠近天线放置。
3. 各模块互贴时，Wi-Fi Scan/蓝牙天线接口相邻地（引脚 41）需做兼容设计，引脚 41 需通过 0 Ω 电阻串联到地，该 0 Ω 电阻和 Wi-Fi Scan/蓝牙天线口输出 π 型链路，在使用 EC600U-CN 时焊接，在使用 EC600N-CN/EC600S-CN 时悬空。

5 物理尺寸

本章节主要介绍了 EC600x-CN 模块的推荐封装及钢网设计。所有的尺寸单位为毫米；所有未标注公差尺寸，公差为 ± 0.2 mm。

EC600x-CN 模块焊盘部分对应的钢网厚度推荐为 0.18~0.20 mm。详细信息请参考文档 [4]。

5.1. 模块俯、底视图和推荐兼容封装

EC600x-CN 模块的俯、底视图如下图所示：

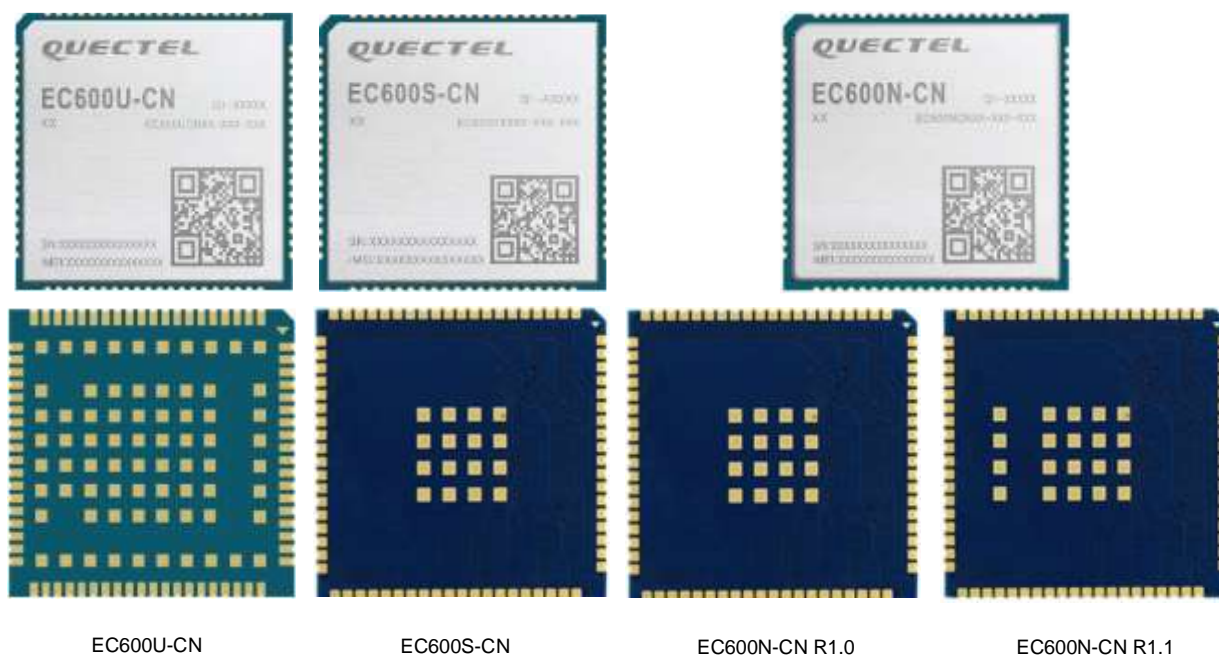


图 27: EC600x-CN 俯视图和底视图

备注

如上为 EC600x-CN 模块的设计效果图。实际的产品外观和标签信息，请参照移远通信的模块实物。

EC600U-CN 推荐封装如下图所示。

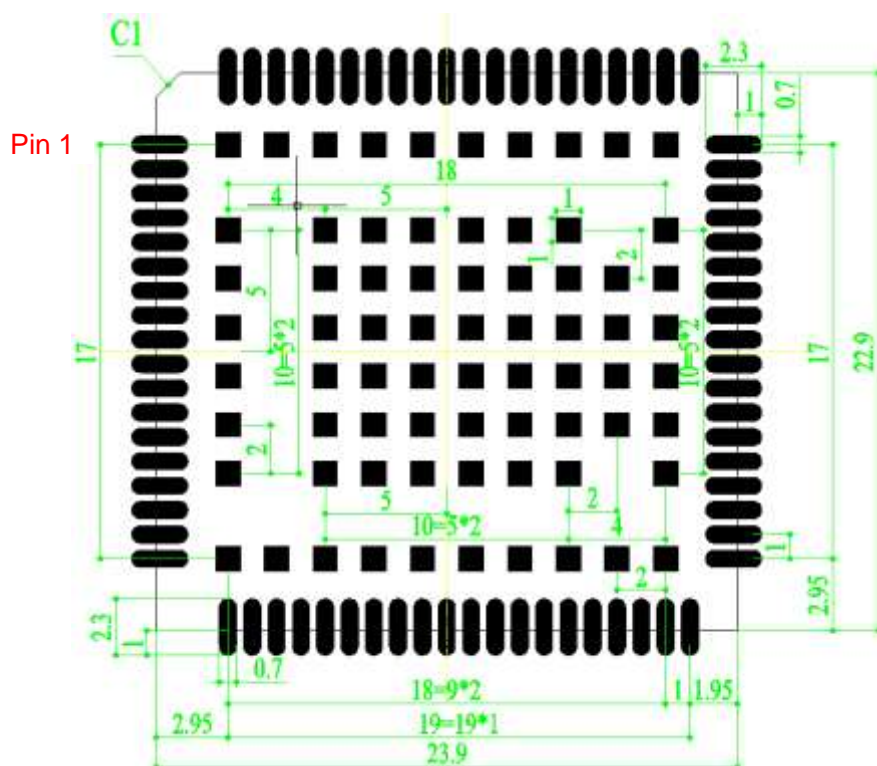


图 28: EC600U-CN 推荐封装 (俯视图)

EC600N-CN/EC600S-CN 推荐封装如下图所示:

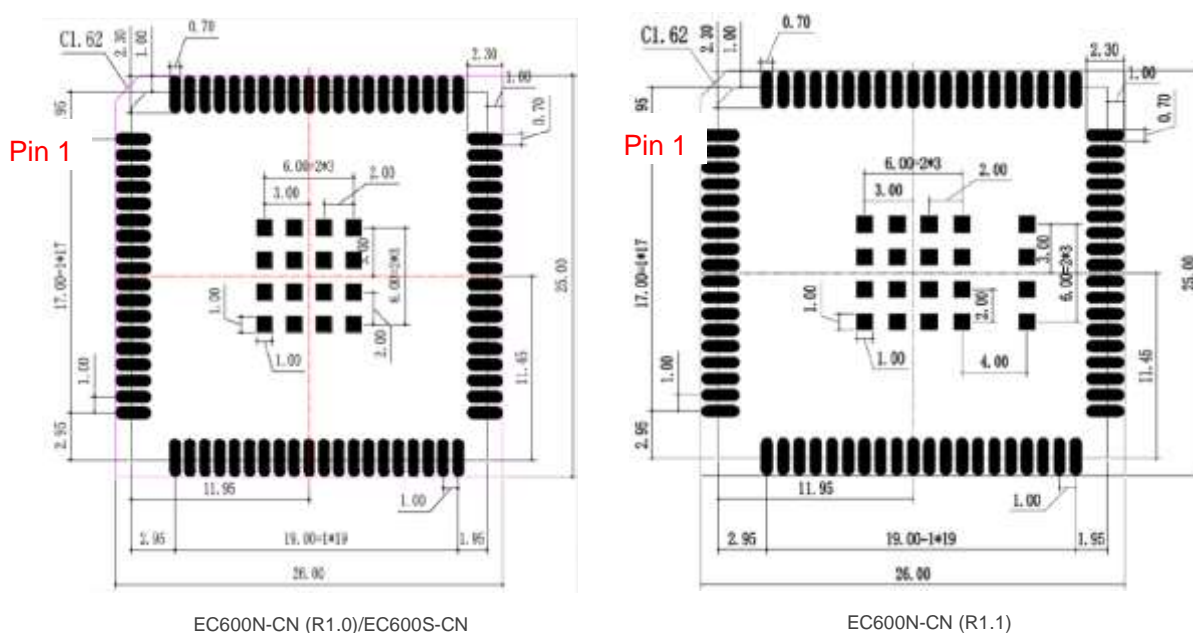


图 29: EC600N-CN/EC600S-CN 推荐封装 (俯视图)

备注

1. EC600U-CN/EC600S-CN 的尺寸为 22.9 mm × 23.9 mm × 2.4 mm，EC600N-CN 的尺寸为 21.9 mm × 22.9 mm × 2.4 mm，三者的推荐封装是完全兼容的。
2. 为保证模块能够正常安装，请保证 PCB 板上模块和其他元器件之间的距离至少为 3 mm。

5.2. 安装示意图

EC600x-CN 安装效果图如下所示：

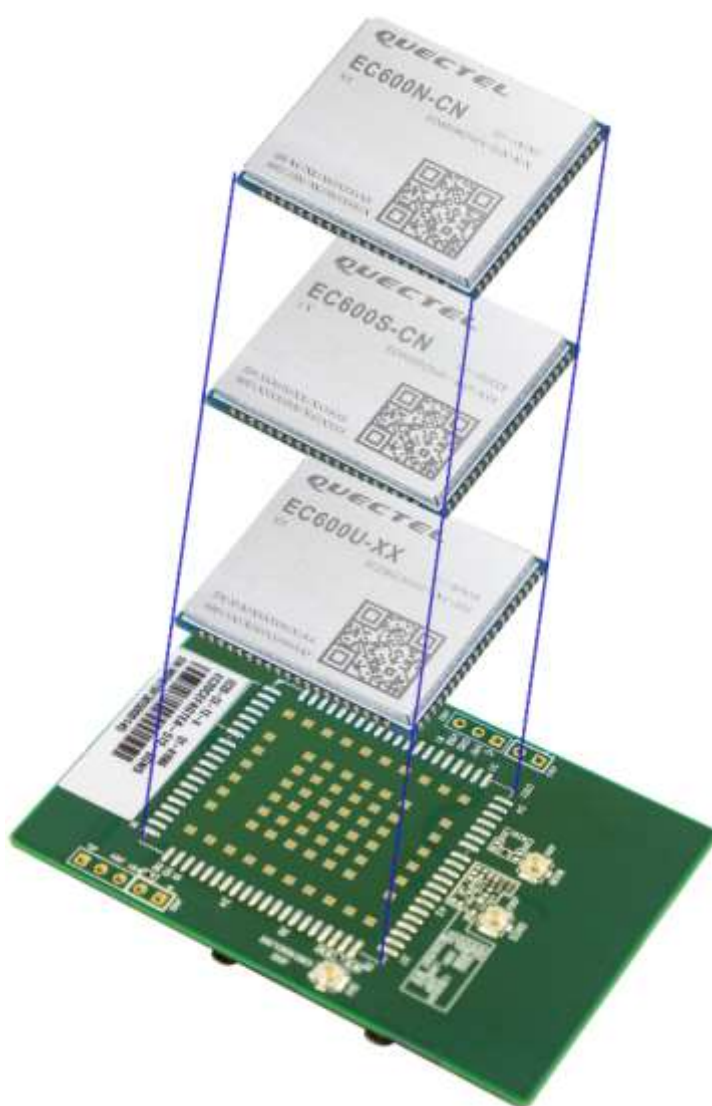


图 30：安装效果图

6 附录 参考文档和术语缩写

表 20: 参考文档

序号	文档名称	描述
[1]	Quectel_EC600U 系列_硬件设计手册	EC600U-CN 系列硬件设计手册
[2]	Quectel_EC600S-CN_硬件设计手册	EC600S-CN 硬件设计手册
[3]	Quectel_EC600N-CN_硬件设计手册	EC600N-CN 硬件设计手册
[4]	移远通信模块贴片应用指导	移远通信模块贴片应用指导
[5]	Quectel_EC600N-CN&EC600S-CN_AT 命令手册	EC600N-CN 和 EC600S-CN AT 命令手册
[6]	Quectel_EC600U 系列_AT 命令手册	EC600U 系列 AT 命令手册

表 21: 术语缩写

术语	英文全称	中文全称
ADC	Analog-to-Digital Converter	模数转换器
bps	Bits Per Second	比特/秒
CTS	Clear to Send	清除发送
DTR	Data Terminal Ready	数据终端就绪
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通讯系统
LTE	Long Term Evolution	长期演进
PCB	Printed Circuit Board	印制电路板
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
RF	Radio Frequency	射频

TDD	Time Division Duplexing	时分双工
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter	通用异步收发传输器
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identity Module	（全球）用户识别卡