

# EC600S-CN

## 硬件设计手册

**LTE Standard 模块系列**

版本：EC600S-CN\_硬件设计手册\_V1.0

日期：2020-06-23

状态：临时文件

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。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本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。

## 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 2020，保留一切权利。

**Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2020.**

# 文档历史

## 修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2020-06-23	王法立	初始版本

# 目录

文档历史 .....	2
目录 .....	3
表格索引 .....	4
图片索引 .....	5
<b>1 引言 .....</b>	<b>6</b>
1.1. 安全须知 .....	7
<b>2 综述 .....</b>	<b>8</b>
2.1. 基本描述 .....	8
2.2. 主要性能 .....	9
2.3. 功能框图 .....	11
2.4. 评估板 .....	11
<b>3 应用接口 .....</b>	<b>12</b>
3.1. 基本描述 .....	12
3.2. 引脚分配 .....	13
3.3. 引脚描述 .....	14
<b>4 机械尺寸 .....</b>	<b>22</b>
4.1. 模块机械尺寸 .....	22
4.2. 推荐封装 .....	24
<b>5 存储和生产 .....</b>	<b>25</b>
5.1. 存储 .....	25
5.2. 生产焊接 .....	26
<b>6 附录 A 参考文档及术语缩写 .....</b>	<b>28</b>
<b>7 附录 B GPRS 编码方案 .....</b>	<b>31</b>
<b>8 附录 C GPRS 多时隙 .....</b>	<b>32</b>
<b>9 附录 D EDGE 调制和编码方式 .....</b>	<b>34</b>

## 表格索引

表 1: EC600S-CN 模块支持的频段.....	8
表 2: 模块主要性能 .....	9
表 3: I/O 参数定义.....	14
表 4: 引脚描述 .....	14
表 5: 推荐的炉温测试控制要求.....	26
表 6: 参考文档 .....	28
表 7: 术语缩写 .....	28
表 8: 不同编码方案描述.....	31
表 9: 不同等级的多时隙分配表.....	32
表 10: EDGE 调制和解码方式 .....	34

图片索引

图 1：功能框图 ..... 11

图 2：EC600S-CN 模块引脚分配俯视图 ..... 13

图 3：模块俯视及侧视尺寸图..... 22

图 4：模块底视尺寸图 ..... 23

图 5：推荐封装 （俯视图） ..... 24

图 6：推荐的回流焊温度曲线..... 26

# 1 引言

本文档定义了 EC600S-CN 模块及其与客户应用连接的空中接口和硬件接口。

本文档可以帮助客户快速了解 EC600S-CN 模块的硬件接口规范、电气特性、机械规范以及其他相关信息。借助此文档，结合移远通信提供的应用手册和用户指导书，客户可以快速应用 EC600S-CN 模块于无线应用。

## 1.1. 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。



道路行驶，安全第一！开车时请勿使用手持移动终端设备，即使其有免提功能。请先停车，再打电话！



登机前请关闭移动终端设备。在飞机上禁止开启移动终端的无线功能，以防止对飞机通讯系统的干扰。未遵守该提示项可能会影响飞行安全，甚至触犯法律。



出入医院或健康看护场所时，请注意是否存在移动终端设备使用限制。射频干扰可能会导致医疗设备运行失常，因此可能需要关闭移动终端设备。



移动终端设备并不保障在任何情况下均能进行有效连接，例如在设备欠费或(U)SIM卡无效时。在紧急情况下遇到上述情况时，请使用紧急呼叫功能，同时请确保设备开机并且位于信号强度足够的区域。



移动终端设备在开机时会接收和发射射频信号。当靠近电视、收音机、电脑或者其他电子设备时都会产生射频干扰。



确保移动终端设备远离易燃易爆品。当靠近加油站、油库、化工厂或爆炸作业场所时，请关闭移动终端设备。在任何有潜在爆炸危险的场所操作电子设备均存在安全隐患。



## 2 综述

### 2.1. 基本描述

EC600S-CN 是一款 LTE-FDD/LTE-TDD/GSM 无线通信模块，支持 LTE-FDD、LTE-TDD、EDGE 和 GPRS 网络数据连接，可为客户特殊应用提供语音功能。EC600S-CN 模块支持的频段如下表所示：

表 1：EC600S-CN 模块支持的频段

网络制式	频段
LTE-FDD	B1/B3/B5/B8
LTE-TDD	B34/B38/B39/B40/B41
GSM	900/1800 MHz

EC600S-CN 模块封装紧凑，仅为 22.9 mm × 23.9 mm × 2.4 mm，能满足几乎所有 M2M 应用需求，例如：自动化领域、智能计量、跟踪系统、安防系统、路由器、无线 POS 机、移动计算设备、PDA 电话和平板电脑等。

EC600S-CN 是贴片式模块，共有 92 个引脚，其中 76 个为 LCC 引脚，其余 16 个为 LGA 引脚。

## 2.2. 主要性能

下表详细描述了 EC600S-CN 模块的主要性能。

表 2：模块主要性能

参数	说明
供电	<ul style="list-style-type: none"> <li>VBAT 供电电压范围：3.4~4.5 V</li> <li>典型供电电压：3.8 V</li> </ul>
发射功率	<ul style="list-style-type: none"> <li>Class 4 (33 dBm <math>\pm</math>2 dB) for EGSM900</li> <li>Class 1 (30 dBm <math>\pm</math>2 dB) for DCS1800</li> <li>Class E2 (27 dBm <math>\pm</math>3 dB) for EGSM900 8-PSK</li> <li>Class E2 (26 dBm <math>\pm</math>3 dB) for DCS1800 8-PSK</li> <li>Class 3 (23 dBm <math>\pm</math>2 dB) for LTE-FDD bands</li> <li>Class 3 (23 dBm <math>\pm</math>2 dB) for LTE-TDD bands</li> </ul>
LTE 特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大支持 Cat 1 FDD 和 TDD</li> <li>支持 1.4/3/5/10/15/20 MHz 射频带宽</li> <li>LTE-FDD：最大下行速率 10 Mbps，最大上行速率 5 Mbps</li> <li>LTE-TDD：最大下行速率 7.5 Mbps，最大上行速率 1 Mbps</li> </ul>
GSM 特性	<p><b>GPRS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>支持 GPRS 多时隙等级 12</li> <li>编码格式：CS-1/CS-2/CS-3/CS-4</li> <li>最大下行速率 85.6 kbps，最大上行速率 85.6 kbps</li> </ul> <p><b>EDGE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>支持 EDGE 多时隙等级 12</li> <li>支持 GMSK 和 8-PSK 的调制编码方式</li> <li>下行编码格式：CS 1-4 和 MCS 1-9</li> <li>上行编码格式：CS 1-4 和 MCS 1-9</li> <li>最大下行速率 236.8 kbps，最大上行速率 236.8 kbps</li> </ul>
网络协议特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 TCP/UDP/PPP/NTP/NITZ/FTP/HTTP/PING/CMUX/HTTPS/FTPS/SSL/FILE/MQTT/MMS*/SMTP*/SMTPS*协议</li> <li>支持 PAP 和 CHAP 协议</li> </ul>
短消息（SMS）	<ul style="list-style-type: none"> <li>文本与 PDU 模式</li> <li>点对点短信收发</li> <li>短信小区广播</li> <li>SMS 存储：目前存储在(U)SIM 卡</li> </ul>
(U)SIM 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 USIM/SIM 卡：1.8 V 和 3.0 V</li> </ul>
音频特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 1 路数字音频接口：PCM 接口</li> <li>GSM：HR/FR/EFR/AMR/AMR-WB</li> <li>支持回音消除和噪声抑制</li> </ul>

PCM 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用于音频使用，需要外接 codec 芯片</li> </ul>
USB 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 兼容 USB 2.0（只支持从模式），数据传输速率最大到 480 Mbps</li> <li>● 用于 AT 命令传送、数据传输、软件调试和软件升级</li> <li>● USB 虚拟串口驱动：支持 Windows 7/8/8.1/10，Linux 2.6~5.4，Android 4.x~9.x 等操作系统下的 USB 驱动</li> </ul>
串口	<p>主串口：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 用于 AT 命令传送和数据传输</li> <li>● 波特率默认为 115200 bps</li> <li>● 支持 RTS 和 CTS 硬件流控</li> </ul> <p>调试串口：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 用于部分日志输出</li> <li>● 波特率为 115200 bps</li> </ul>
AT 命令	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 GPP TS 27.007 和 3 GPP TS 27.005 定义的命令，以及移远通信增强型 AT 命令</li> </ul>
网络指示	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NET_MODE 和 NET_STATUS 两个引脚指示网络状态</li> </ul>
天线接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主天线接口（MAIN_ANT）</li> <li>● 50 Ω 特性阻抗</li> </ul>
物理特征	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 尺寸：(22.9 ±0.15) mm × (23.9 ±0.15) mm × (2.4 ±0.2) mm</li> </ul>
软件升级	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可通过 USB 接口或 FOTA 升级</li> </ul>
RoHS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 所有器件完全符合 EU RoHS 标准</li> </ul>

## 备注

“\*”表示正在开发中。

## 2.3. 功能框图

下图为 EC600S-CN 模块的功能框图，阐述了其如下主要功能：

- 电源管理
- 基带部分
- 存储器
- 射频部分
- 外围接口

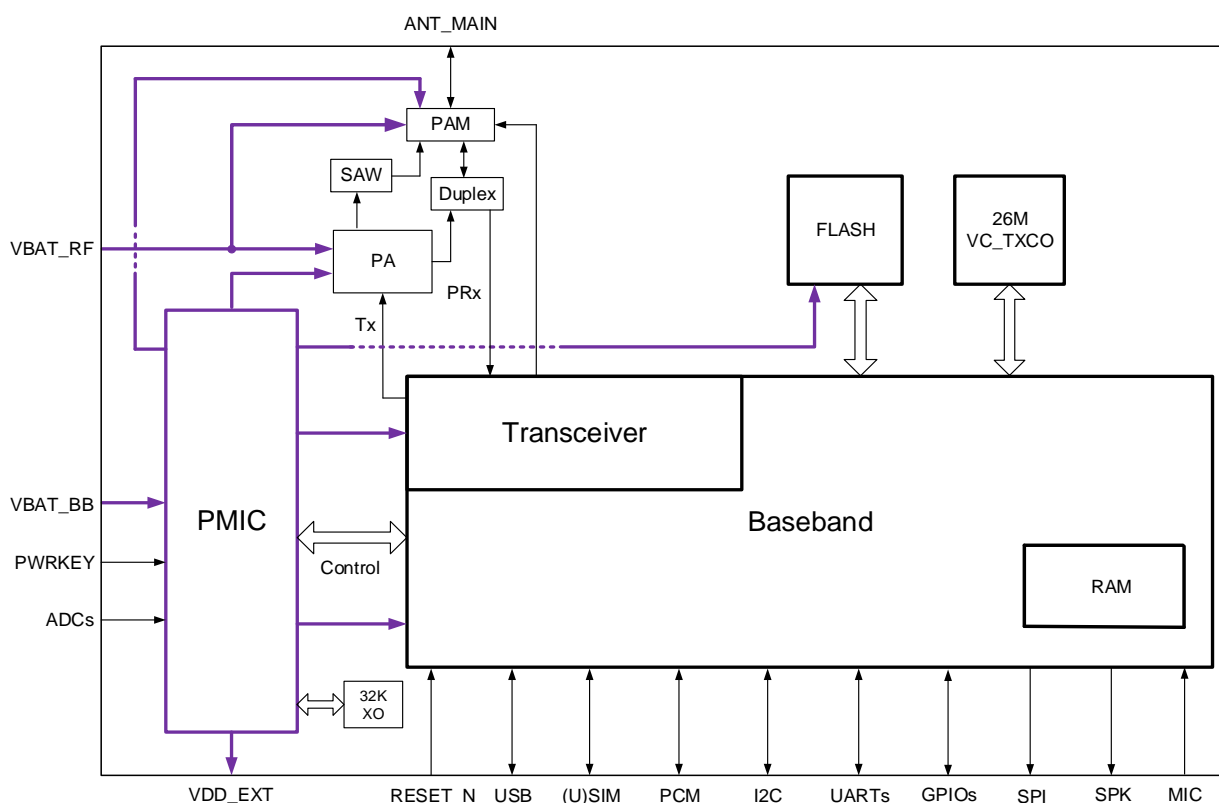


图 1：功能框图

## 2.4. 评估板

移远通信提供一整套评估板，以方便 EC600S-CN 模块的测试和使用。所述评估板工具包括 UMTS&LTE EVB 板、USB 转 RS-232 串口线、耳机、天线和其他外设。详细信息请参考[文档\[4\]](#)。

# 3 应用接口

## 3.1. 基本描述

EC600S-CN 模块共有 92 个引脚，其 76 个为 LCC 引脚，另外 16 个为 LGA 引脚。后续章节将详细阐述模块各组接口的功能：

- 电源供电
- (U)SIM 接口
- USB 接口
- UART 接口
- PCM 和 I2C 接口
- SPI\*接口
- 音频接口
- ADC 接口
- 状态指示接口
- USB\_BOOT 接口

### 备注

“\*”表示正在开发中。

3.2. 引脚分配

下图为 EC600S-CN 模块引脚分配图：

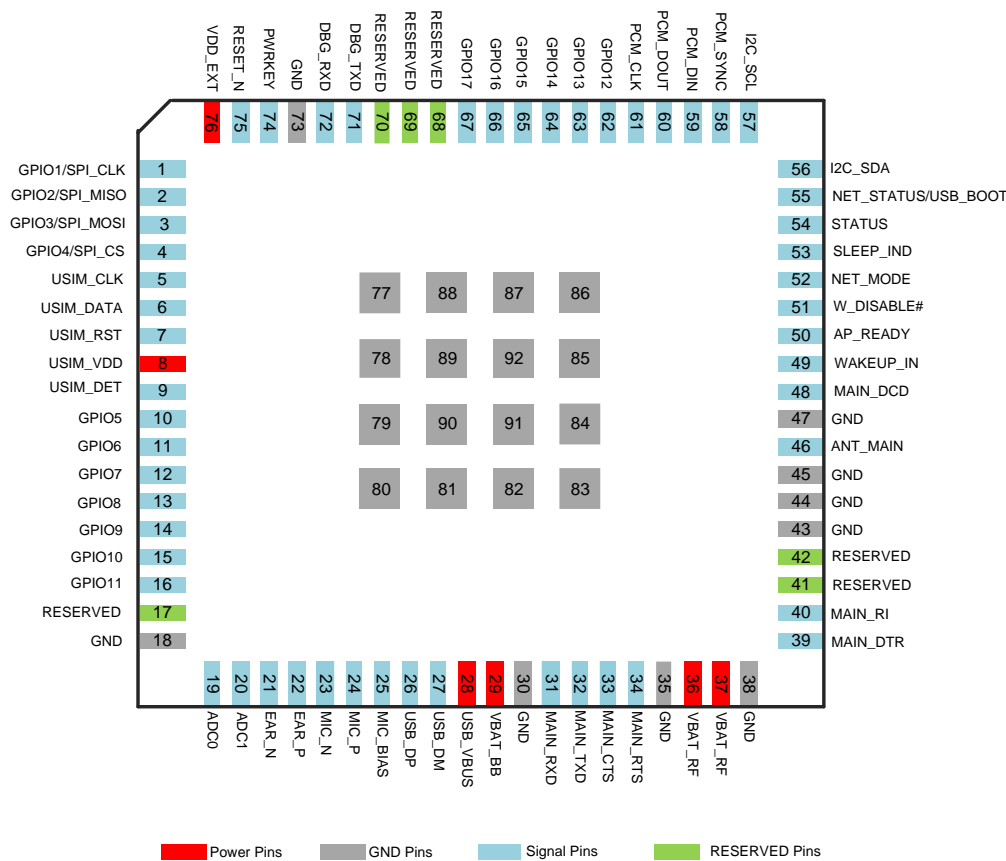


图 2：EC600S-CN 模块引脚分配俯视图

备注

1. 目前 SPI 接口正在开发中。
2. NET\_SATUS 和 USB\_BOOT 在模块成功开机前禁止上拉。

### 3.3. 引脚描述

下表详细描述了 EC600S-CN 模块的引脚定义。

表 3: I/O 参数定义

类型	描述
AI	模拟输入
AO	模拟输出
DI	数字输入
DO	数字输出
IO	双向端口
OD	漏极开路
PI	电源输入
PO	电源输出

表 4: 引脚描述

模块输入电源					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
VBAT_BB	29	PI	模块基带电源	Vmax = 4.5 V Vmin = 3.4 V Vnorm = 3.8 V	外部电源必须能够提供达 0.8 A 的电流。
VBAT_RF	36、37	PI	模块射频电源	Vmax = 4.5 V Vmin = 3.4 V Vnorm = 3.8 V	外部电源必须能够提供达 1.8 A 的电流。
GND	18、30、 35、38、 43~45、 47、73、 77~92		地		
模块输出电源					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注

VDD_EXT	76	PO	外部电路 1.8 V 供电	Vnorm = 1.8 V I <sub>Omax</sub> = 50 mA	可为外部 GPIO 提供上拉。 不用则悬空。
开/关机					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PWRKEY	74	DI	模块开/关机输入	V <sub>ILmax</sub> = 0.5 V	VBAT 电压域。
RESET_N	75	DI	模块复位输入，低电平有效	V <sub>ILmax</sub> = 0.5 V	不用则悬空。
状态指示接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
NET_MODE	52	DO	模块注册的网络制式指示	V <sub>OHmin</sub> = 1.35 V V <sub>OLmax</sub> = 0.45 V	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
SLEEP_IND	53	DO	模块睡眠状态指示	V <sub>OHmin</sub> = 1.35 V V <sub>OLmax</sub> = 0.45 V	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
STATUS	54	DO	模块运行状态指示		不用则悬空。
NET_STATUS/ USB_BOOT	55	IO	模块网络状态指示 (或紧急下载模式控制)	V <sub>OLmax</sub> = 0.45 V V <sub>OHmin</sub> = 1.35 V V <sub>ILmin</sub> = -0.3 V V <sub>ILmax</sub> = 0.6 V V <sub>IHmin</sub> = 1.2 V V <sub>IHmax</sub> = 2.0 V	1.8 V 电压域。 不用则悬空。 模块成功开机前禁止上拉。
USB 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USB_DP	26	IO	USB 差分数据 (+)	符合 USB 2.0 规范	要求 90 Ω 差分阻抗。 不用则悬空。
USB_DM	27	IO	USB 差分数据 (-)	符合 USB 2.0 规范	要求 90 Ω 差分阻抗。 不用则悬空。
USB_VBUS	28	AI	USB 检测	Vnorm = 5.0 V	典型值 5.0 V。 不用则悬空。
(U)SIM 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USIM_CLK	5	DO	(U)SIM 卡时钟	1.8 V (U)SIM: V <sub>OLmax</sub> = 0.45 V V <sub>OHmin</sub> = 1.35 V  3.0 V (U)SIM:	



				$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 2.55\text{ V}$	
USIM_DATA	6	IO	(U)SIM 卡数据	<b>1.8 V (U)SIM:</b> $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$  <b>3.0 V (U)SIM:</b> $V_{ILmax} = 1.0\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.95\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 2.55\text{ V}$	
USIM_RST	7	DO	(U)SIM 卡复位	<b>1.8 V (U)SIM:</b> $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$  <b>3.0 V (U)SIM:</b> $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 2.55\text{ V}$	
USIM_VDD	8	PO	(U)SIM 卡供电电源	$I_{omax} = 50\text{ mA}$  <b>1.8 V (U)SIM:</b> $V_{max} = 1.9\text{ V}$ $V_{min} = 1.7\text{ V}$  <b>3.0 V (U)SIM:</b> $V_{max} = 3.05\text{ V}$ $V_{min} = 2.7\text{ V}$	模块自动识别 1.8 V 或 3.0 V (U)SIM 卡。
USIM_DET	9	DI	(U)SIM 卡检测	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。

#### 主串口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
MAIN_RXD	31	DI	模块接收	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
MAIN_TXD	32	DO	模块发送	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。

MAIN_CTS	33	DO	清除发送	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
MAIN_RTS	34	DI	请求发送	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
MAIN_DTR	39	DI	数据终端就绪	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
MAIN_RI	40	DO	输出振铃提示	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
MAIN_DCD	48	DO	输出载波检测	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
调试串口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
DBG_TXD	71	DO	调试串口数据发送	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
DBG_RXD	72	DI	调试串口数据接收	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
ADC 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ADC0	19	AI	通用 ADC 接口	电压范围: 0~1.3 V	不用则悬空。
ADC1	20	AI	通用 ADC 接口	电压范围: 0~1.3 V	不用则悬空。
PCM & I2C 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
I2C_SDA	56	OD	I2C 串行数据, 用于外部 codec		需外部 1.8 V 上拉。 不用则悬空。
I2C_SCL	57	OD	I2C 串行时钟, 用于外部 codec		需外部 1.8 V 上拉。 不用则悬空。
PCM_SYNC	58	IO	PCM 帧同步	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$ $V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$	1.8 V 电压域。 模块作为主设备时, 该引脚为输出信号。 模块作为从设备时, 该引脚为输入信号。

				$V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	不用则悬空。
PCM_DIN	59	DI	PCM 数据输入	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
PCM_DOUT	60	DO	PCM 数据输出	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
PCM_CLK	61	IO	PCM 时钟	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$ $V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 模块作为主设备时， 该引脚为输出信号。 模块作为从设备时， 该引脚为输入信号。

#### 音频接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
EAR_N	21	AO	音频差分输出通道(-)		不用则悬空。
EAR_P	22	AO	音频差分输出通道(+)		不用则悬空。
MIC_N	23	AI	音频差分输入通道(-)		不用则悬空。
MIC_P	24	AI	音频差分输入通道(+)		不用则悬空。
MIC_BIAS	25	PO	麦克风偏置电压		不用则悬空。

#### GPIO 接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
GPIO1/ SPI_CLK	1	IO	通用 GPIO， 可复用为 SPI_CLK	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO2/ SPI_MISO	2	IO	通用 GPIO， 可复用为 SPI_MISO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO3/	3	IO	通用 GPIO，	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$	1.8 V 电压域。

SPI_MOSI			可复用为 SPI_MOSI	$V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	不用则悬空。
GPIO4/ SPI_CS	4	IO	通用 GPIO, 可复用为 SPI_CS	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO5	10	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO6	11	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO7	12	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO8	13	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO9	14	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO10	15	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。

				$V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	
GPIO11	16	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO12	62	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO13	63	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO14	64	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO15	65	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO16	66	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
GPIO17	67	IO	通用 GPIO	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。

				$V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 1.35\text{ V}$	
天线接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ANT_MAIN	46	IO	主天线接口		50 $\Omega$ 特性阻抗
其他接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
WAKEUP_IN	49	DI	唤醒模块	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
AP_READY	50	DI	应用处理器睡眠状态检测	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
W_DISABLE#	51	DI	飞行模式控制	$V_{ILmin} = -0.3\text{ V}$ $V_{ILmax} = 0.6\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.2\text{ V}$ $V_{IHmax} = 2.0\text{ V}$	1.8 V 电压域。 默认上拉，低电平可使模块进入飞行模式。 不用则悬空。
预留引脚					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RESERVED	17、41、42、68~70		预留		保持悬空。

# 4 机械尺寸

本章节描述了模块的机械尺寸，所有的尺寸单位为毫米；所有未标注公差尺寸的，公差为 $\pm 0.05$  mm。

## 4.1. 模块机械尺寸

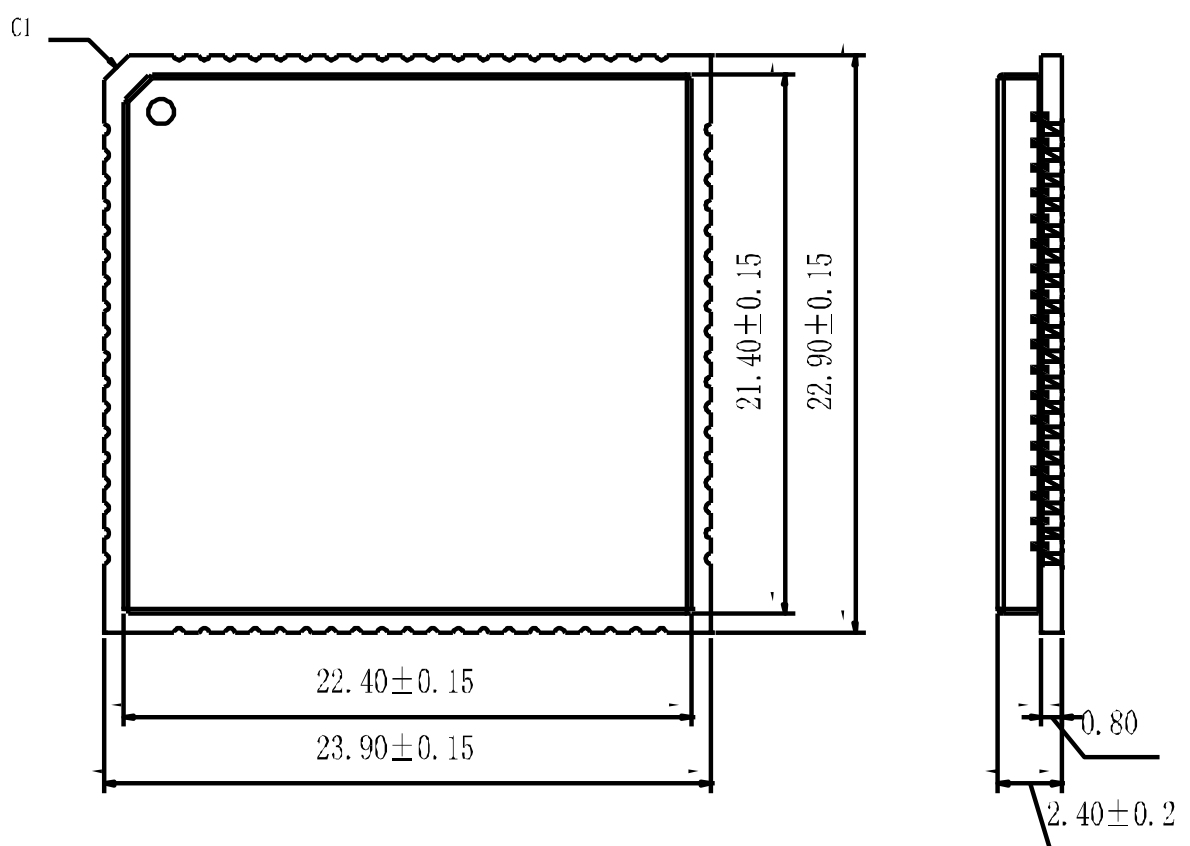


图 3：模块俯视及侧视尺寸图

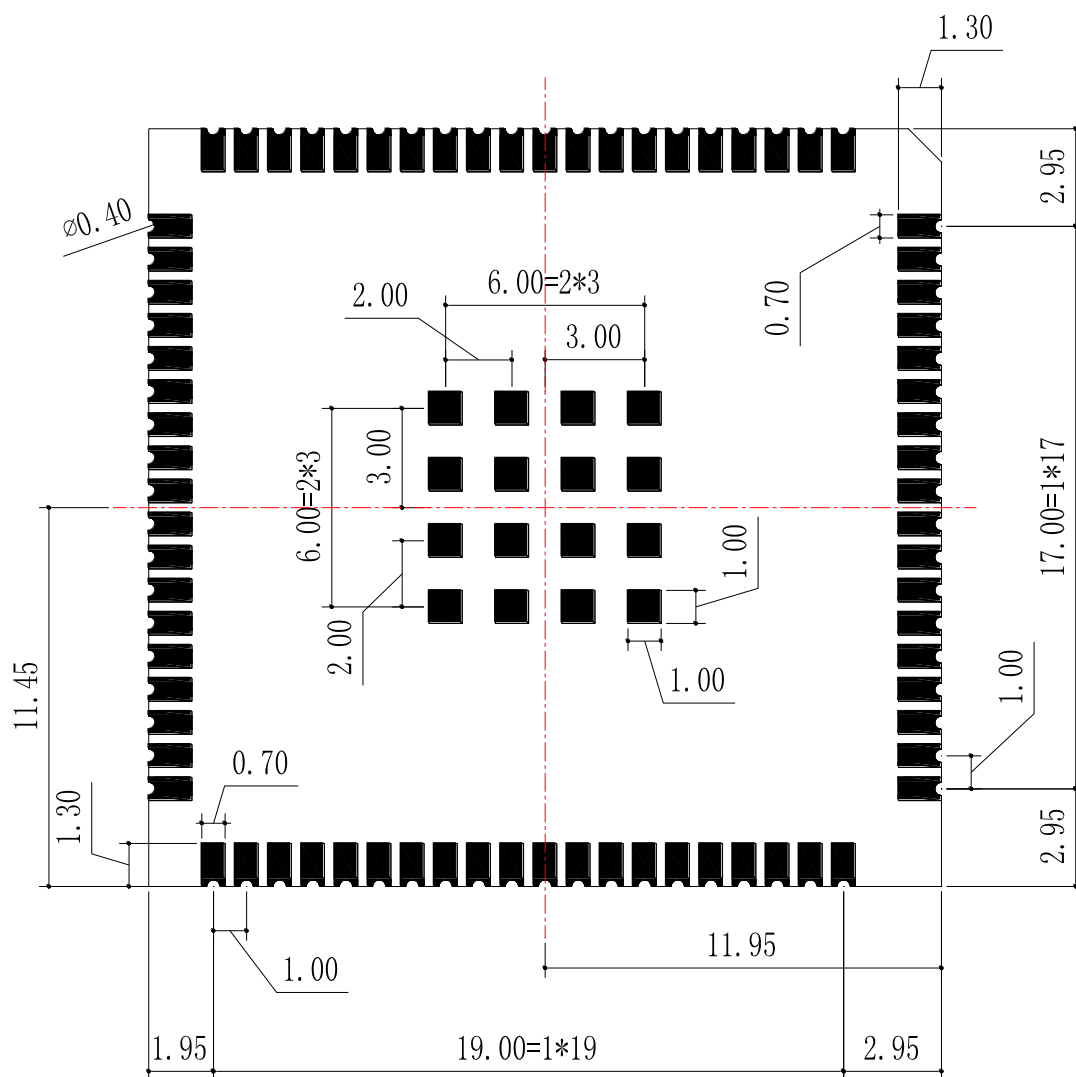


图 4：模块底视尺寸图

### 备注

移远通信 XXX 模块的平整度符合《JEITA ED-7306》标准要求。



## 4.2. 推荐封装

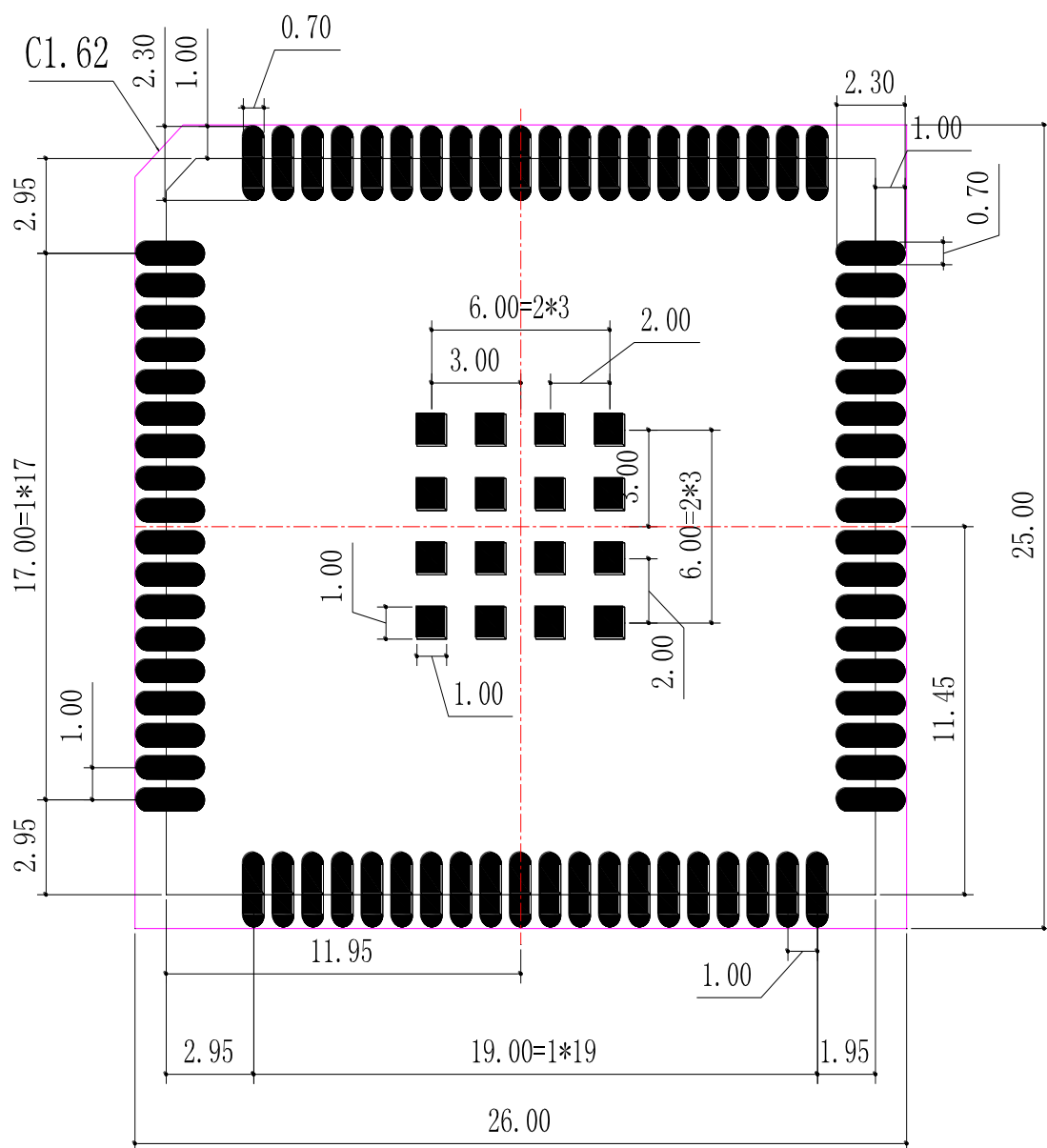


图 5：推荐封装（俯视图）

# 5 存储和生产

## 5.1. 存储

模块以真空密封袋的形式出货。模块的湿度敏感等级为 3 (MSL 3)，其存储需遵循如下条件：

1. 推荐存储条件：温度  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度为 35~60 %。
2. 在推荐存储条件下，模块可在真空密封袋中存放 12 个月。
3. 在温度为  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度低于 60%的车间条件下，模块拆封后的车间寿命为 168 小时<sup>1)</sup>。在此条件下，可直接对模块进行回流生产或其他高温操作。否则，需要将模块存储于相对湿度小于 10 %的环境中（例如，防潮柜）以保持模块的干燥。
4. 若模块处于如下条件，需要对模块进行预烘烤处理以防止模块吸湿受潮再高温焊接后出现的 PCB 起泡、裂痕和分层：
  - 存储温湿度不符合推荐存储条件；
  - 模块拆封后未能根据以上第 3 条完成生产或存放；
  - 真空包装漏气、物料散装；
  - 模块返修前。
5. 模块的烘烤处理：
  - 需要在  $120 \pm 5^{\circ}\text{C}$  条件下高温烘烤 8 小时；
  - 二次烘烤的模块须在烘烤后 24 小时内完成焊接，否则仍需在干燥箱内保存。

### 备注

1. <sup>1)</sup> 在相对湿度较低的车间环境符合《IPC/JEDEC J-STD-033》规范时适用；为预防和减少模块因受潮导致的起泡、分层等焊接不良的发生，应严格进行管控，不建议拆开真空包装后长时间暴露在车间中，不确定车间温湿度环境是否满足条件，或相对湿度大于 60%的情况下，建议在拆封后 24 小时内完成焊接。请勿提前大量拆包。
2. 模块的包装无法承受高温烘烤。因此在模块烘烤之前，请移除模块包装并放置在耐高温器具上。如果只需要短时间的烘烤，请参考《IPC/JEDEC J-STD-033》规范。

## 5.2. 生产焊接

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适。为保证模块印膏质量，EC600S-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 [1]。

推荐的回流焊温度为 238~246 °C，最高不能超过 246 °C。为避免模块因反复受热而损坏，强烈推荐客户在完成 PCB 板第一面的回流焊之后再贴模块。推荐的炉温曲线图（无铅 SMT 回流焊）和相关参数如下图表所示：

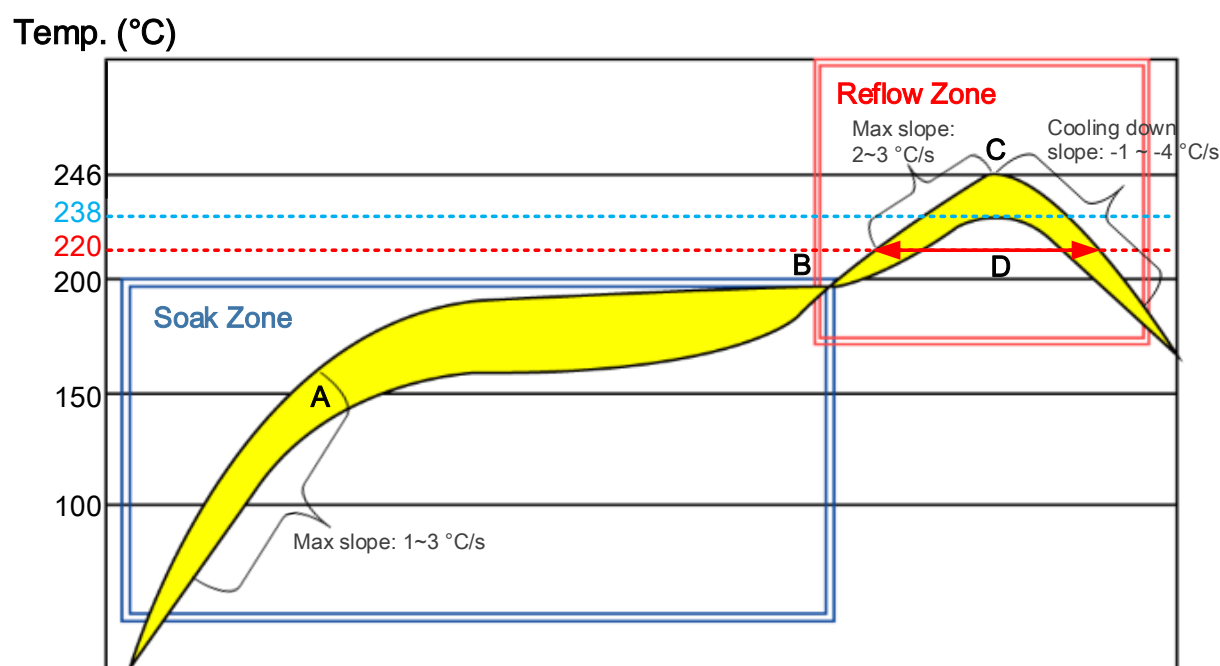


图 6：推荐的回流焊温度曲线

表 5：推荐的炉温测试控制要求

项目	推荐值
<b>吸热区（Soak Zone）</b>	
最大升温斜率	1~3 °C/s
恒温时间（A 和 B 之间的时间：150~200 °C 期间）	70~120 s
<b>回流焊区（Reflow Zone）</b>	
最大升温斜率	2~3 °C/s

回流时间（D：超过 220 °C 的期间）	45~70 s
最高温度	238~246 °C
冷却降温斜率	-1.5 ~ -3 °C/s
回流次数	
最大回流次数	1 次

# 6 附录 A 参考文档及术语缩写

表 6: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	移远通信模块贴片应用指导	移远通信模块贴片应用指导
[2]	Quectel_EC600S-CN_AT 命令手册	EC600S-CN AT 命令手册
[3]	Quectel_射频 LAYOUT_应用指导	射频 LAYOUT 应用指导
[4]	Quectel_UMTS&LTE_EVB_User_Guide	UMTS&LTE EVB 用户指导

表 7: 术语缩写

术语	英文全称	中文全称
ADC	Analog-to-Digital Converter	模数转换器
AMR	Adaptive Multi-Rate	自适应多速率
bps	Bits Per Second	比特/秒
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol	挑战握手认证协议
CS	Coding Scheme	编码方式
CTS	Clear to Send	清除发送
DL	Downlink	下行链路
DTR	Data Terminal Ready	数据终端就绪
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EGSM	Enhanced GSM	增强型 GSM
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
FR	Full Rate	全速率

FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议
FTPS	FTP-over-SSL	对常用的文件传输协议（FTP）添加传输层安全（TLS）和安全套接层（SSL）加密协议支持的扩展协议
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying	高斯滤波最小频移键控
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通信系统
HR	Half Rate	半速率
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	超文本传输协议
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer	超文本传输安全协议
LTE	Long Term Evolution	长期演进
MMS	Multimedia Messaging Service	彩信
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	消息队列遥测传输
MSL	Moisture Sensitivity Levels	适度敏感等级
NITZ	Network Identity and Time Zone	网络标识和时区
NTP	Network Time Protocol	网络时间协议
PAP	Password Authentication Protocol	密码认证协议
PCB	Printed Circuit Board	印制电路板
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PPP	Point-to-Point Protocol	点到点协议
PSK	Phase Shift Keying	移相键控
RF	Radio Frequency	射频
SMS	Short Message Service	短信
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	简单邮件传输协议
SMTSPS	Simple Mail Transfer Protocol Secure	简单邮件传输协议的安全协议
SSL	Secure Sockets Layer	安全套接层
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TDD	Time Division Duplexing	时分双工

UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter	通用异步收发机
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
UL	Uplink	上行链路
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
URC	Unsolicited Result Code	非请求结果码
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identity Module	(通用) 用户身份识别模块
V <sub>max</sub>	Maximum Voltage Value	电平最大值
V <sub>norm</sub>	Normal Voltage Value	电平典型值
V <sub>min</sub>	Minimum Voltage Value	电平最小值
V <sub>IHmax</sub>	Maximum Input High Level Voltage Value	输入高电平最大值
V <sub>IHmin</sub>	Minimum Input High Level Voltage Value	输入高电平最小值
V <sub>ILmax</sub>	Maximum Input Low Level Voltage Value	输入低电平最大值
V <sub>ILmin</sub>	Minimum Input Low Level Voltage Value	输入低电平最小值
V <sub>OHmax</sub>	Maximum Output High Level Voltage Value	输出高电平最大值
V <sub>OHmin</sub>	Minimum Output High Level Voltage Value	输出高电平最小值
V <sub>OLmax</sub>	Maximum Output Low Level Voltage Value	输出低电平最大值
V <sub>OLmin</sub>	Minimum Output Low Level Voltage Value	输出低电平最小值

# 7 附录 B GPRS 编码方案

表 8: 不同编码方案描述

方式	CS-1	CS-2	CS-3	CS-4
码速	1/2	2/3	3/4	1
USF	3	3	3	3
Pre-coded USF	3	6	6	12
Radio Block excl.USF and BCS	181	268	312	428
BCS	40	16	16	16
Tail	4	4	4	-
Coded Bits	456	588	676	456
Punctured Bits	0	132	220	-
数据速率 Kb/s	9.05	13.4	15.6	21.4



## 8 附录 C GPRS 多时隙

GPRS 规范中，定义了 33 类 GPRS 多时隙模式提供给移动台使用。多时隙类定义了上行和下行的最大速率。表述为 3+1 或者 2+2：第一个数字表示下行时隙数目，第二个数字表示上行时隙数目。Active slots 表示 GPRS 设备上、下行通讯可以同时使用的总时隙数。

不同等级的多时隙分配节选表如下表所示：

表 9：不同等级的多时隙分配表

多时隙等级	下行时隙	上行时隙	活跃时隙
1	1	1	2
2	2	1	3
3	2	2	3
4	3	1	4
5	2	2	4
6	3	2	4
7	3	3	4
8	4	1	5
9	3	2	5
10	4	2	5
11	4	3	5
12	4	4	5
13	3	3	NA
14	4	4	NA

15	5	5	NA
16	6	6	NA
17	7	7	NA
18	8	8	NA
19	6	2	NA
20	6	3	NA
21	6	4	NA
22	6	4	NA
23	6	6	NA
24	8	2	NA
25	8	3	NA
26	8	4	NA
27	8	4	NA
28	8	6	NA
29	8	8	NA
30	5	1	6
31	5	2	6
32	5	3	6
33	5	4	6

# 9 附录 D EDGE 调制和编码方式

表 10: EDGE 调制和解码方式

编码方案	调制	编码族	1 个时隙	2 个时隙	4 个时隙
MCS-1	GMSK	C	8.80 kbps	17.60 kbps	35.20 kbps
MCS-2	GMSK	B	11.2 kbps	22.4 kbps	44.8 kbps
MCS-3	GMSK	A	14.8 kbps	29.6 kbps	59.2 kbps
MCS-4	GMSK	C	17.6 kbps	35.2 kbps	70.4 kbps
MCS-5	8-PSK	B	22.4 kbps	44.8 kbps	89.6 kbps
MCS-6	8-PSK	A	29.6 kbps	59.2 kbps	118.4 kbps
MCS-7	8-PSK	B	44.8 kbps	89.6 kbps	179.2 kbps
MCS-8	8-PSK	A	54.4 kbps	108.8 kbps	217.6 kbps
MCS-9	8-PSK	A	59.2 kbps	118.4 kbps	236.8 kbps