

# 模块 SMT 应用指导

**LCC/LGA 封装系列**

版本：模块 SMT 应用指导\_V2.8

日期：2020-07-07

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](mailto: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](mailto: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	2011-01-18	侯刚强	初始版本
1.1	2011-12-16	侯刚强	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 修改 3.1 章节防潮要求的相关描述。</li> <li>2. 修改 3.2 章节印膏的相关描述，增加钢网增厚、扩孔示意图。</li> </ol>
2.0	2013-06-09	侯刚强	修改 4.2 章节，增加钢网开孔描述。
2.1	2013-12-19	侯刚强	修改图 4：钢网开孔。
2.2	2015-12-15	梅新云	修改 4.2 章节，增加 UC，EC，GC 系列钢网开孔描述。
2.3	2017-03-08	黄克辉	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 修改 4.2 章节，增加如下模块的钢网制作要求： M26/MC20/L70-R/L70-RL/L76-L/L76B/L80-R/L86/L96/ EC20 R2.0/EC21/EC25/EG91/EG95/BG36/FC10/FC20/ SC10/SC20/SG30/AG35。</li> <li>2. 第 5 和 6 章节增加拆焊和维修加热说明。</li> </ol>
2.4	2018-06-02	王伟/ 黄克辉	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更新移远通信 SMD 模块的湿敏等级（MSL）为 3。</li> <li>2. 新增并优化部分模块的钢网制作要求（表 1）。</li> <li>3. 优化模块生产工艺指导要求、并补充完善炉温曲线的描述。</li> </ol>
2.5	2019-03-11	黄克辉	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更新 2.2 章节，删除托盘包装及其图片（图 2）。</li> <li>2. 更新 3.2 章节焊接要求。</li> <li>3. 更新 4.2 章节钢网制作要求。</li> <li>4. 更新 4.4 章节回流焊区最高温度范围（表 2）。</li> </ol>
2.6	2019-07-15	黄克辉	更新 4.2 章节钢网制作要求：更新 SC60/SC600T/SC600Y 钢网制作要求参数；更新 SC66 封装图；增加 RG500Q/AG520R 钢网设计要求。
2.7	2020-02-25	黄克辉	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更新了 3.2 章节焊接要求的描述。</li> <li>2. 新增了关于存储和车间寿命的 4.2 章节和 4.3 章节。</li> <li>3. 更新 4.4 章节钢网制作要求，并新增了如下模块的钢网制作要求：M08-R/BC030S-CN/BC030N-B5/BC32/L89/UC200T/ EC200T/BG95/EG18/EC100Y/BG600L-M3</li> <li>4. 更新了 4.6 章节回流焊的参数内容，增加了注意事项。</li> </ol>

			5. 对第 5 章节进行了更新。
2.8	2020-07-07	黄克辉	1. 更新 4.3 章节车间寿命描述及备注。 2. 更新 4.4 章节钢网制作要求。并新增了如下模块的钢网制作要求： SC200L/SC200R/AF50T/BG77/AG550Q/RG801H 3. 更新 4.6 章节回流焊冷却降温斜率和过炉载具说明。

## 目录

文档历史 .....	2
目录 .....	4
表格索引 .....	5
图片索引 .....	6
<b>1 引言 .....</b>	<b>7</b>
<b>2 模块相关信息.....</b>	<b>8</b>
2.1. 封装类型 .....	8
2.2. 包装类型 .....	8
<b>3 贴片设备要求.....</b>	<b>9</b>
3.1. 贴片机.....	9
3.2. 焊接要求 .....	9
<b>4 生产注意事项.....</b>	<b>10</b>
4.1. 湿敏等级及防潮要求 .....	10
4.2. 存储 .....	10
4.3. 车间寿命及温湿度管控 .....	11
4.4. 钢网制作要求.....	12
4.5. 贴装流程 .....	22
4.5.1. 上料注意事项 .....	22
4.5.2. 自动贴装 .....	22
4.6. 回流焊.....	23
<b>5 返修拆焊及焊接.....</b>	<b>26</b>
5.1. 维修加热注意事项 .....	26
5.2. 拆焊 .....	26
5.3. 推荐的模块重新焊接步骤 .....	28
<b>6 附录 A 术语缩写 .....</b>	<b>30</b>

## 表格索引

表 1: 钢网制作要求.....	12
表 2: 推荐的炉温测试控制要求 .....	24
表 3: 术语缩写 .....	30

## 图片索引

图 1: 真空卷带包装.....	8
图 2: 湿度卡.....	10
图 3: 钢网局部加厚区域 .....	21
图 4: SMT 贴片图 .....	22
图 5: 模块第一引脚示意图.....	23
图 6: 推荐的炉温曲线图 .....	23
图 7: 5G 模块过炉载具.....	25
图 8: 拆焊工具 .....	27
图 9: 加热平台 .....	27
图 10: 模块 LCC 封装引脚焊接状况检查.....	28
图 11: 模块底部引脚及 BGA 元件焊接状况检查.....	29

# 1 引言

本文档描述了移远通信 LCC 和 LGA 封装模块进行 SMT 贴片的流程及焊接过程，适用于移远通信所有 LCC 和 LGA 封装类型模块。

## 备注

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导建议，各个产品的设计和结构、生产现场的环境和工具等因素的不同，均会影响到实际的工艺结果。本文档中的所有陈述、信息和建议都不会构成任何明示或暗示的担保。



## 2 模块相关信息

### 2.1. 封装类型

模块的封装类型为 LCC 封装和 LGA 封装两种。

### 2.2. 包装类型

移远通信模块的包装方式为真空卷带包装，如下图所示。



图 1：真空卷带包装

## 3 贴片设备要求

### 3.1. 贴片机

**送料器：** 支持卷带、Tray 托盘。

**影像处理：** 光学对中。

**吸嘴直径：** 根据模块本体大小选取，保证模块贴装时的稳定性。推荐吸嘴直径：吸嘴直径应不小于短边长度的 40 %，例如：若模块尺寸为 25.0 mm × 20.0 mm，则建议选取直径 8 mm 以上的吸嘴（可根据不同设备的吸嘴配置选取合适的吸嘴）。

### 3.2. 焊接要求

1. 建议使用八温区及以上的回流焊接设备；对于移远通信 LTE Standard/ LTE-A/ LPWA/ Automotive/ 智能模块系列的模块产品，需使用十温区及以上的回流焊接设备。
2. 无铅工艺回流焊炉温要求，模块器件底部焊盘测温点的实测峰值温度需达到 238 °C，带回流工装夹具的最高温度推荐在 240 °C ~ 246 °C 之间，依据过炉载具的材料吸热程度和尺寸大小，温度高于 217 °C 的回流时间应适当延长 10 秒，以防止模块冷焊。
3. 若 PCB 板厚度小于 1.0 mm，则建议制作回流工装载具，以防止 PCB 板在高温下变形，影响焊接的共面性。
4. 底板焊盘表面的处理类型，建议选择等同模块焊盘镀金类型的设计，使用电镀镍/金、化学镀镍/金工艺。不建议使用喷锡热风平整的表面处理方式。

## 4 生产注意事项

### 4.1. 湿敏等级及防潮要求

移远通信 SMD 模块为湿敏产品，参考 IPC-JEDEC 标准，移远通信的 SMD 模块 MSL（Moisture Sensitivity Level，湿敏等级）定义为 3。在使用模块之前需确认包装是否完好；打开包装后，需确认真空包装袋内湿度指示卡状态。如出现以下情况，需要在使用前对模块进行烘烤。

- 湿度指示卡：5 %指示圈为粉色且 10 %指示圈不再是蓝色，如下图所示。

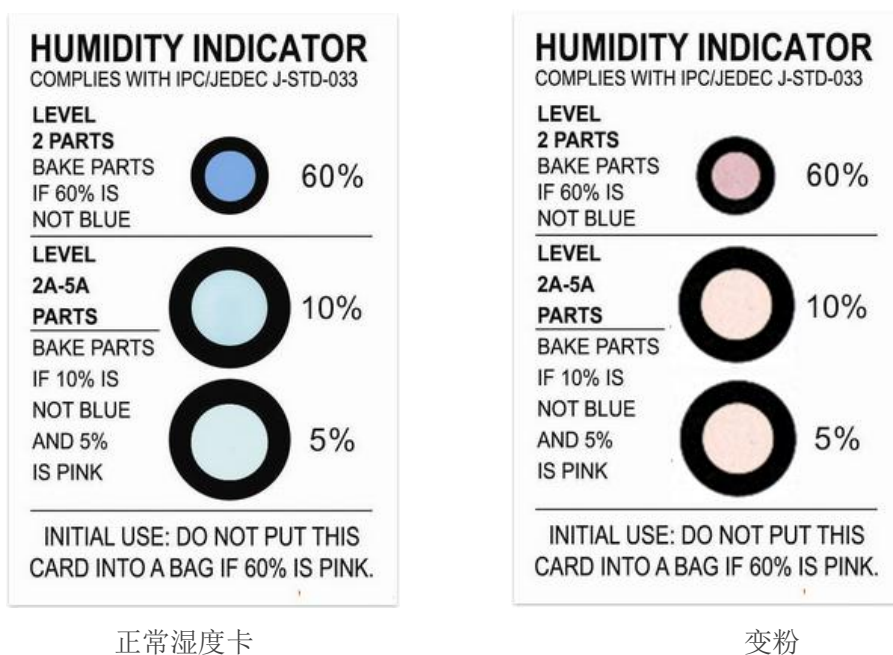


图 2：湿度卡

### 4.2. 存储

推荐存储条件：温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度为 35 % ~ 60 %。

存储期限（密封真空包装条件下）：在推荐存储条件下，保存期为 12 个月。

### 4.3. 车间寿命及温湿度管控

湿敏等级为 3 的产品的车间寿命为 168 小时<sup>1)</sup>。在车间温度 23 °C ±5 °C，相对湿度低于 60 %的环境下，模块拆封后需要在 168 小时内进行回流生产或其它高温操作，否则，需要将模块存储在相对湿度小于 10 %的环境中（例如，防潮柜），以保持产品的干燥性。

#### 备注

- 1) 仅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空气中。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 小时内完成贴片回流。请勿提前大量拆包。
- 如出现未遵守湿敏管制要求、真空包装漏气、物料散装的情况，或在模块返修前，都需进行预烘烤处理，需在 120 °C ±5 °C 条件下高温烘烤 8 小时，以防止吸湿受潮，高温焊接后出现起泡、裂痕和分层。
- 烘烤前，需将模块取出，并放置在耐高温器具上，以免高温损伤塑料托盘或卷盘；二次烘烤的模块须在烘烤后 24 小时内完成焊接，否则需在干燥箱内保存。

#### 4.4. 钢网制作要求

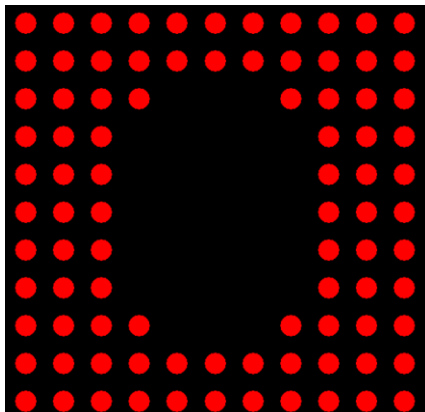
为保证 LCC/LGA 封装模块焊接时有足够的焊锡以及焊接的可靠性，钢网需要在模块位置局部增厚（Step-up），且采用正面（印刷面）增厚的方式。模块单个引脚所对应的钢网开孔尺寸不能大于  $3.0\text{ mm} \times 4.0\text{ mm}$ ，超过的应用  $0.30\sim 0.50\text{ mm}$  的架桥分割，分割后的钢网开孔尺寸应不超过  $2.0\text{ mm} \times 2.0\text{ mm}$ 。模块引脚附近的半圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

以下数据供客户实际生产中参考：每行的图例为其中一个机型的典型样图，同一行的不同模块型号的样图可能有微小差异不能一一举例，但钢网制作开孔方案相同。

表 1：钢网制作要求

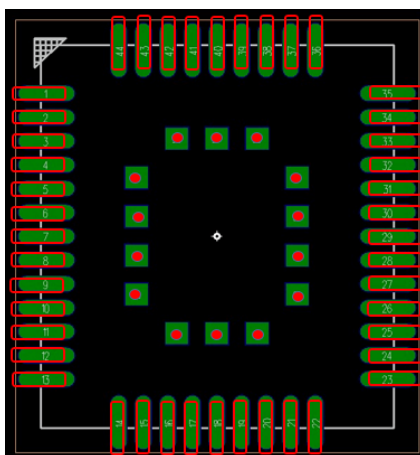
模块型号	钢网制作要求图例	钢网制作要求描述
M08-R/ M10/ M12/ M12-D/ M35/ M50/ M72/ M72-D/ GC65/ M26/ M36/ BC030S-CN/ BC030N-B5		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模块位置正面增厚到 <math>0.15\sim 0.18\text{ mm}</math>。</li> <li>2. 钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 <math>0.10\text{ mm}</math>（如左图 h1 所示），外延 <math>0.40\sim 0.60\text{ mm}</math>（如左图 h2 所示）。</li> <li>3. 引脚宽度按照 1:0.9 比例内缩。</li> </ol>
L10/ L16/ L20/ L26/ L30/ L50/ L70/ L76/ L80/ L70-R/ L70-RL/ L76-L/ L76B/ L80-R/ L86/ L96/ L26C/ L76C/ L89		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模块位置正面增厚到 <math>0.15\sim 0.18\text{ mm}</math>。</li> <li>2. 钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 <math>0.10\text{ mm}</math>（如左图 h1 所示），外延 <math>0.40\sim 0.50\text{ mm}</math>（如左图 h2 所示）。</li> <li>3. 引脚宽度按照 1:0.9 比例内缩。</li> </ol>

M56



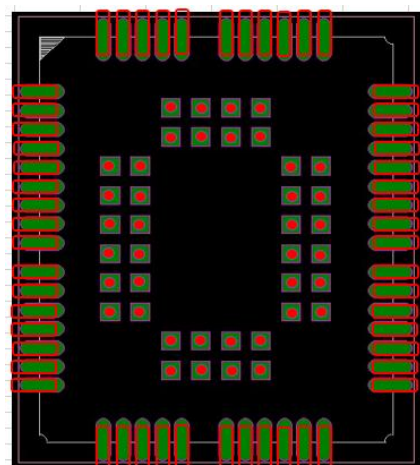
1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 引脚圆形开孔按照 1:0.85 比例内缩。

BC25/ BC26/ BC28



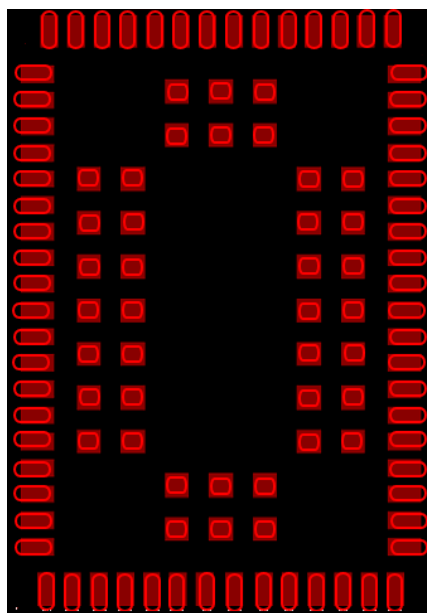
1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 0.20 mm，外延 0.40~0.60 mm，宽度按照 1:0.85 比例内缩，开孔形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：焊盘按照 65 %面积开圆形孔。

BC95 R2.0/  
BC35-G/ BC32



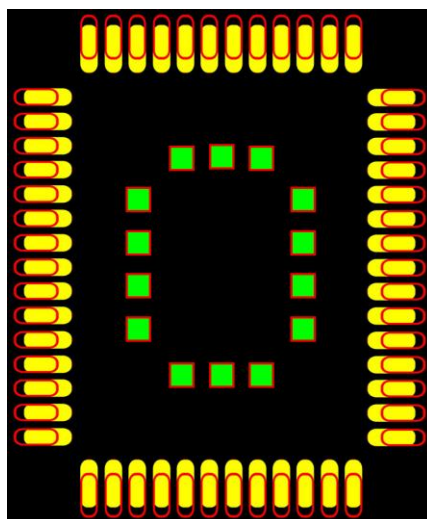
1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 0.20 mm，外延 0.40~0.60 mm，宽度按照 1:0.85 比例内缩，开孔形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：焊盘按照 65 %面积开圆形孔。

M89



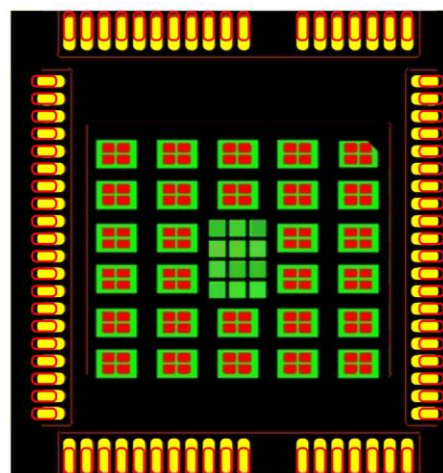
1. 模块位置正面增厚 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，长外延 0.40~0.60 mm，宽度按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的方形引脚，应按焊盘面积的 70 %进行钢网开孔，形状为方形倒圆角。

MC20/ MC25/  
BC20



1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，外延 0.40~0.6 mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：按焊盘面积 65 %开方形孔。

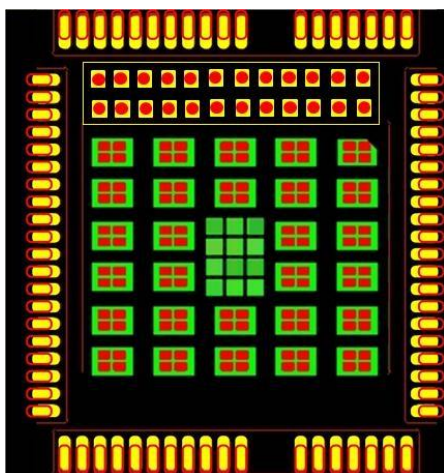
UC20/ UC15



1. 模块位置正面增厚到 0.18~0.20 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，长外延 0.60 mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间接地引脚：每个引脚所对应的钢网开孔分割成 4 个小孔，每个小孔的大小为 1.00 mm × 0.65 mm，并开 0.05 mm 方形倒圆角形孔，中间间距 0.25 mm。
4. 最中间的 12 个引脚供研发测试使用，建议不做开孔。

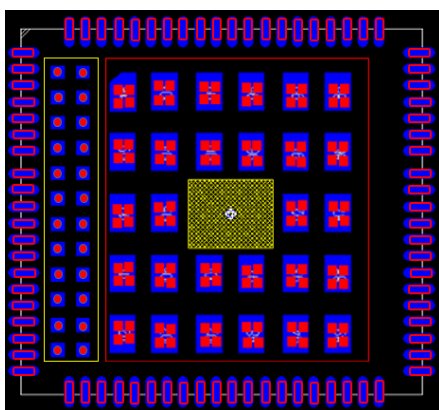


EC20/ EC20 R2.0/  
EC21/ EC25/  
UC200T/ EC20  
R2.1/ EC200T



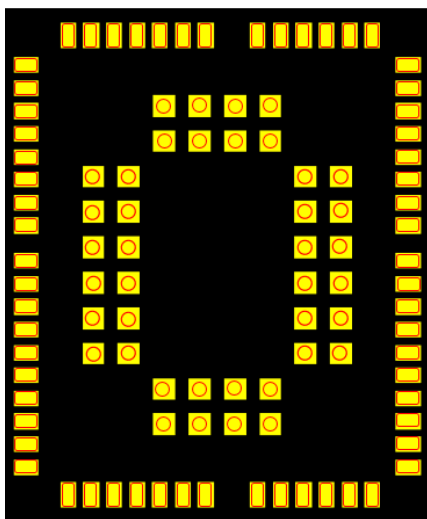
1. 模块位置正面增厚到 0.18~0.20 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，长外延 0.60 mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间接地引脚：中间每个接地引脚所对应的钢网开孔分割成 4 个小孔，每个小孔大小为 1.00 mm × 0.65 mm 并开 0.05 mm 方形倒圆角形孔，中间间距为 0.25 mm。
4. 黄色框中引脚开直径 0.75 mm 的方形倒圆角孔。
5. 最中间的 12 个引脚供研发测试使用，建议不做开孔。

EG25-G



1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75 % ~ 85 % 比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 中间红色方框内方形引脚，居中开四个小方孔，总面积为大方孔的 70 %。
4. 黄色方框内的两排焊盘按总面积的 75 % 开方形倒圆角形孔。
5. 中心黄色区域不开孔。

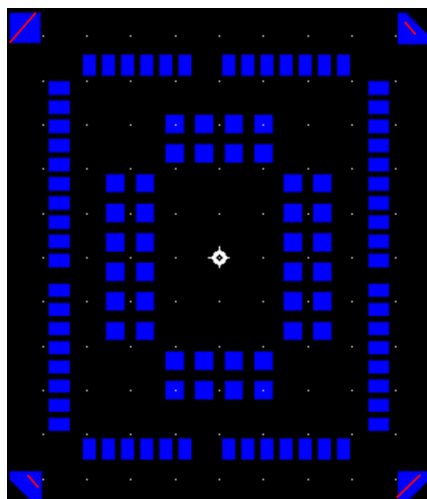
UG35/ UG96/  
BG36/ BG95



1. 模块位置正面增厚为 0.13~0.15 mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75 % ~ 85 % 比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的方形引脚按焊盘面积 65 % 开圆形孔。

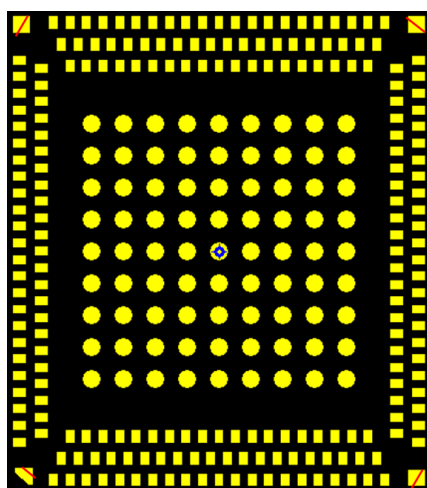


EG91/ EG95



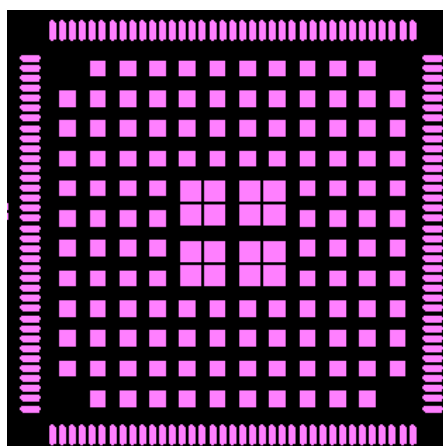
1. 模块位置正面增厚为 0.13~0.15 mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75 % ~ 85 %比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的方形引脚焊盘居中按 65 %面积开圆形孔。
4. 最外四个角的焊盘按焊盘总面积的 60 %开孔，形状为斜条形。

EG06/ EG12/ EG18



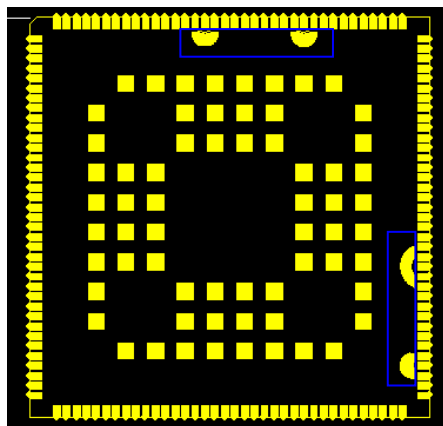
1. 模块位置正面增厚为 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75 % ~ 85 %比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的圆形引脚焊盘居中按 65 %面积开圆形孔。
4. 最外四个角的焊盘按焊盘总面积的 60 %开孔，形状为斜条形。

SC200L/ SC200R



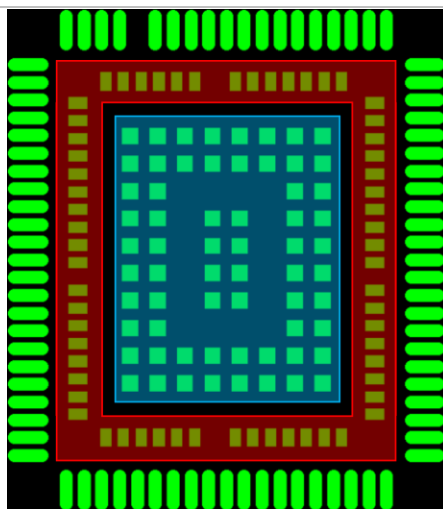
1. 模块位置正面增厚到 0.18~0.20 mm。
2. 外四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，长外延 0.60~0.80 mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间的小方形引脚，焊盘面积的 65 %居中开孔。
4. 最中间的大方形引脚，在焊盘面积的 65 %居中开孔，开十字架桥分成四个小方块。

SC20



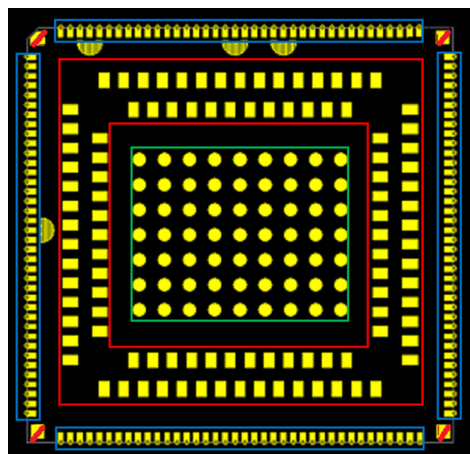
1. 模块位置正面增厚到 0.18~0.20 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，长外延 0.60~0.80 mm，宽按照 1:0.9 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间的方形引脚，按引脚面积的 65 %开孔。
4. 蓝色框中的圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

EC100Y-CN



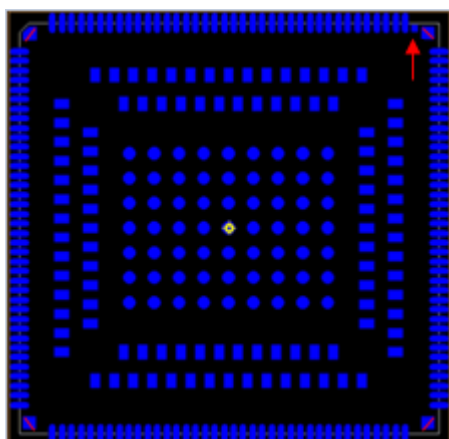
1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，长外延 0.60~0.80 mm，宽按 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 红色框内方形引脚，按面积的 85 %开方形倒圆角。
4. 中心蓝色框内的引脚，按引脚面积的 65 %开孔。

SC60



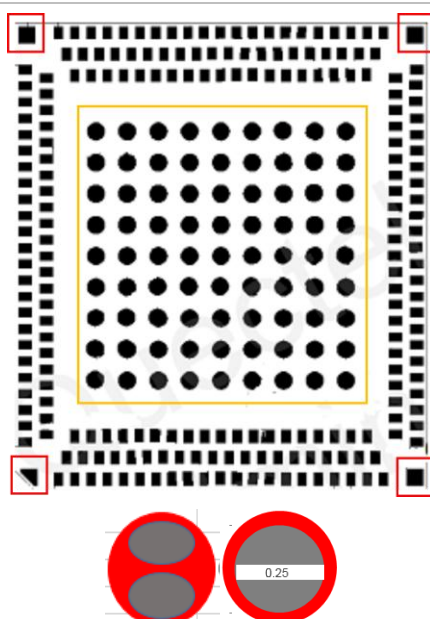
1. 模块位置正面增厚到 0.18~0.20 mm。
2. 四周蓝色框中的引脚：各引脚钢网开孔长内切 0.20 mm，外延 0.80 mm，宽按照 1:0.90 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 红色方框内圈的两排方形引脚：按照 85 %面积居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
4. 绿色方框中间圆形引脚：按照引脚面积的 60 %进行居中开孔。
5. 模块四个角上的引脚，其钢网开孔面积应内缩至引脚尺寸的 70 %，形状为斜条形。
6. 模块的四个圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

SC66



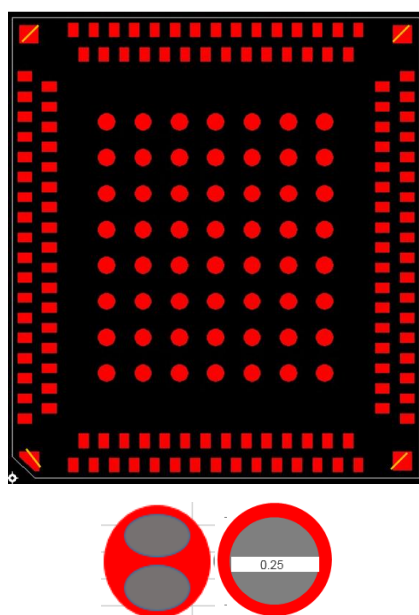
1. 模块位置正面增厚到 0.18~0.20 mm。
2. 外排四周的引脚：各引脚钢网开孔长内切 0.20 mm，外延 0.60~0.80 mm，宽按照 1:0.9 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 内圈的两排方形引脚：按焊盘面积的 85%居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
4. 中间圆形引脚：按照引脚面积的 60 %进行居中开孔。
5. 模块四个角上的引脚，其钢网开孔尺寸应内缩至引脚尺寸的 60 %，形状为斜条形。
6. 红色箭头标注的外排引脚独立小焊盘按总面积的 85 %居中内缩开孔。

AG35



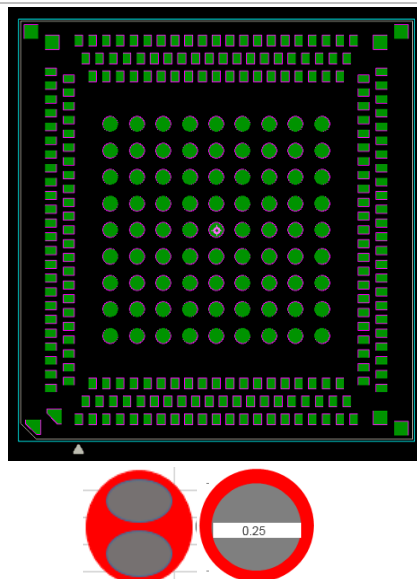
1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 外排四周的长方形引脚，其钢网开孔按引脚总面积 75 % ~ 85 %比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 模块四个角上红色框中的引脚，其钢网开孔尺寸应向内缩至引脚尺寸的 60 %，形状为斜条形。
4. 黄色框中接地圆形引脚的钢网开孔做成如右下图所示形状 2 选 1（2 个灰色为钢网开孔形状），其面积和大约为大圆形面积的 60 % ~ 70 %。

AG15



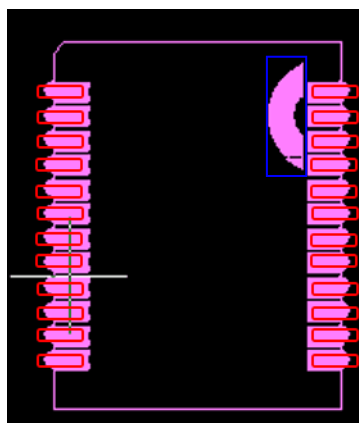
1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 外排四周的长方形引脚，其钢网按焊盘总面积 75 % ~ 85 %居中开孔，形状为方形倒圆角。
3. 模块四个角的方形和三角形焊盘，其钢网按焊盘面积 60 %居中内缩开孔。形状为斜条形。
4. 中间接地圆形引脚的钢网开孔做成如右下图所示形状 2 选 1（2 个灰色为钢网开孔形状），其面积和大约为大圆形面积的 60 % ~ 70 %。

AG36



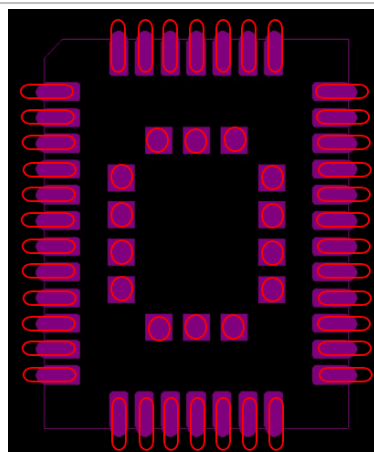
1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 外排四周的长方形引脚，其钢网开孔按焊盘面积 75 % ~ 85 %居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 模块最外四个角的方形和三角形焊盘，其钢网按焊盘面积 60 %内缩居中开孔，形状为斜条形。
4. 中间接地圆形引脚的钢网开孔做成如右下图所示形状 2 选 1 (2 个灰色为钢网开孔形状)，其面积和大约为大圆形面积的 60 % ~ 70 %。

FC10



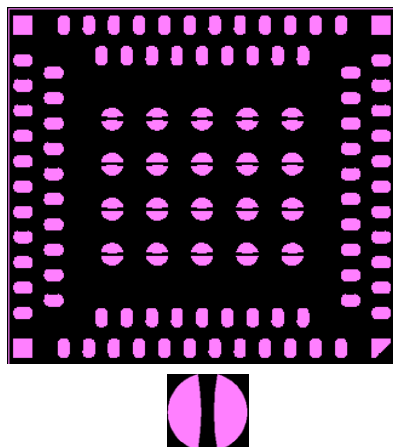
1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 钢网引脚开孔长内切 0.20 mm，外延 0.40~0.60 mm，宽按 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 蓝色框中的圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

FC20



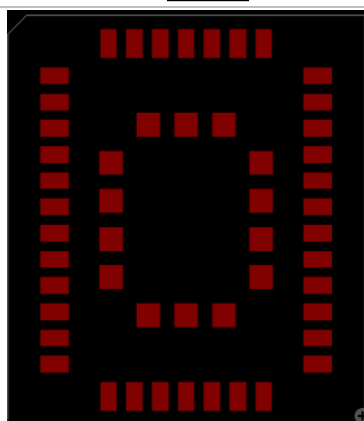
1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20 mm，外延 0.40~0.60 mm，按 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：应按引脚面积的 65 %开圆形孔。

AF50T



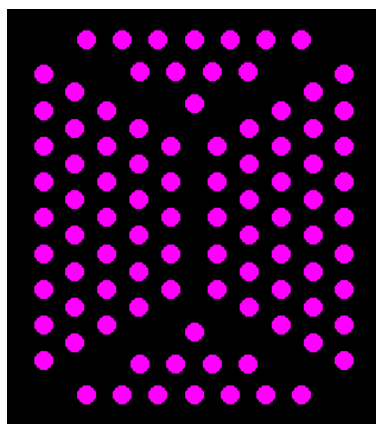
1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔按焊盘面积 85 %居中内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间圆形引脚：应按引脚面积的 65 %居中开扇形孔，中间架桥。参考左边下图。

AF20/ BG600L-M3



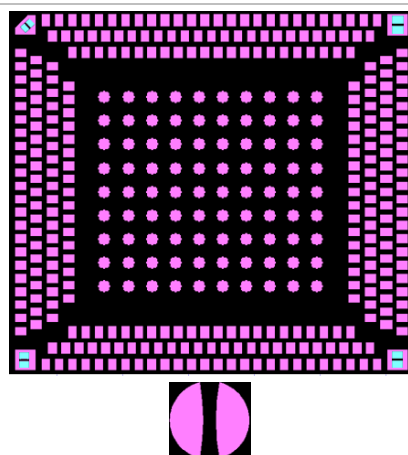
1. 模块位置正面增厚到 0.13~0.15 mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔按焊盘面积的 75 % ~ 85 %居中内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：应按引脚面积的 65 %开圆形孔。

BG77



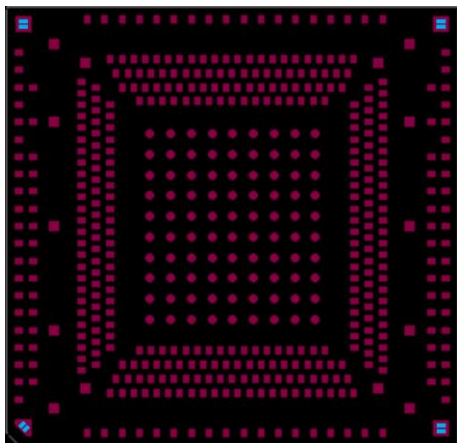
1. 模块位置正面增厚到 0.10~0.12 mm。
2. 引脚开直径为 0.80 mm 的圆形孔。

RG500Q/ AG520R



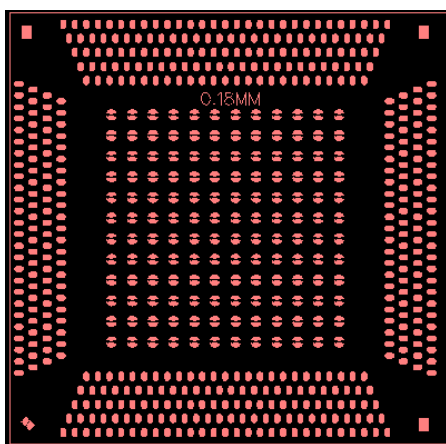
1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周方形引脚：钢网开孔面积按 1:0.85 居中内缩。
3. 中间圆形引脚：应按引脚面积的 65 %居中开扇形孔，中间架桥。见左下图。
4. 模块四角的引脚，面积按照 1:0.70 居中开孔。中间架桥，参考左图蓝色部分。

AG550Q

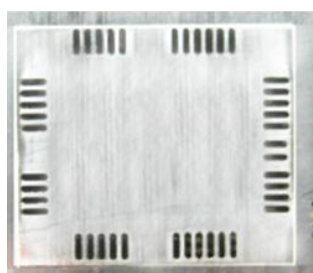


1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周方形引脚：钢网开孔面积按 1:0.85 居中内缩。
3. 中间圆形引脚：应按引脚面积的 65 % 居中开扇形孔，中间架桥。见左下图。
4. 模块四角的引脚，面积按照 1:0.70 居中开孔。中间架桥，参考左图蓝色部分。

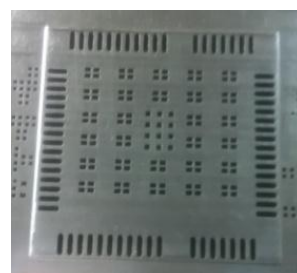
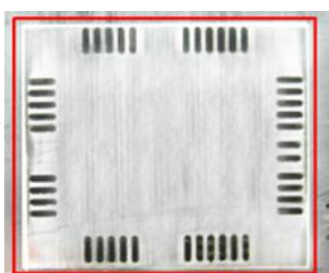
RG801H



1. 模块位置正面增厚到 0.15~0.18 mm。
2. 四周方形引脚：钢网开孔面积按 1:0.85 居中内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间圆形引脚：应按引脚面积的 65 % 居中开扇形孔，中间架桥。参考左下图
4. 模块四个角的引脚，面积按照 1:0.70 居中开孔。中间架桥。



模块局部  
加厚钢网



钢网正面加厚

图 3：钢网局部加厚区域

## 备注

1. 上表所列模块产品可能包含多个型号，详情请参考各模块产品规格书。
2. 建议在设计 PCB 时，模块贴装位置的背面不要布置元器件，便于背面加热维修操作。
3. 模块底部区域请不要设置任何油墨丝印，避免存在高度，产生间隙影响焊接效果。
4. 需注意，局部增厚的区域周边 1.0 mm 范围内的元件，印刷时会因钢网增厚的影响，锡量增多，所以



这些元件的钢网开孔需要比正常开孔减小 10 % ~ 30 % 的面积；当需要为模块制作阶梯局部加厚钢网，若模块附近有 0201 精细元件或 0.40 mm 和 0.50 mm 引脚间距的 IC 和元件，需和做局部加厚区域的距离保持在 5.0 mm 以上，避免刮刀印刷锡膏变厚导致附近元件引脚连锡短路。

5. 以上钢网制作建议仅供参考，客户可以根据实际情况进行优化。
6. 内切与外延是指相对于客户的 PCB 封装。对于详细的推荐封装，请参考相应的硬件设计手册。

## 4.5. 贴装流程

### 4.5.1. 上料注意事项

为保证贴片精度，针对拆包装高温烘烤的单一模块产品，建议客户制作专用托盘，使用托盘进行贴片。

卷盘包装上料时根据实物在设备或送料器上设置进料的间距。

### 4.5.2. 自动贴装

选取合适的吸嘴，生产中须尽力保证吸嘴吸取在模块的重心位置，贴装速度为中速，图像识别检测通过率为 100 %，以防在移动时不稳定。模块贴在 PCB 上以后，模块各引脚与锡膏中心对应对齐。模块上三角标识的为第一脚，与 PCB 上标识点对应。（客户可根据模块底部引脚的差异做防呆识别。）



图 4：SMT 贴片图



图 5：模块第一引脚示意图

## 4.6. 回流焊

炉温曲线建议使用实板测试，炉温板需在模块底部焊盘和引脚位置接上热偶探温测试点，以保证模块引脚达到需要的焊接温度。推荐的炉温曲线图（无铅 SMT 回流焊）如下所示：

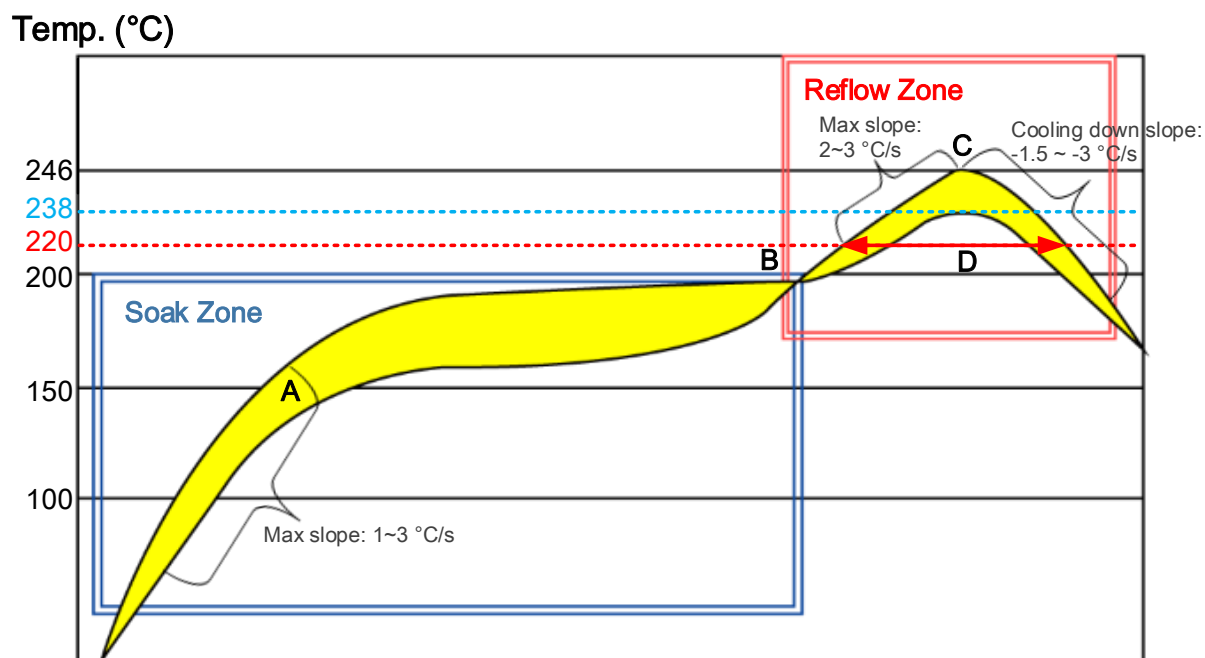


图 6：推荐的炉温曲线图



表 2：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 °C ~ 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 °C ~ 246 °C
冷却降温斜率	-1.5 ~ -3 °C/s
<b>回流次数</b>	
最大回流次数	1 次

须注意：

#### 1. 炉温：

实际焊接温度受其他外部因素影响，例如，是否有过炉载具、焊膏、基板的大小和厚度、元件的耐热要求和板面设计等。请在无法达到我司推荐参数的情况下，及时与我司工程技术人员进行确认，否则可能因为此原因导致模块受损。

#### 2. 过炉载具：

对于小于 1.0 mm 厚度的主板，推荐使用过炉载具支撑或高 T<sub>g</sub> 的板材，防止受热时翘曲导致 PCB 变形，从而影响模块焊接。

对于尺寸大于 40.0 mm × 40.0 mm 和 5G 产品类模块，建议使用过炉载具过炉，减小因底板和模块的 T<sub>g</sub> 值差异，高温焊接回流过程出现热应力不均衡的现象，引起虚焊、少锡的不良率。

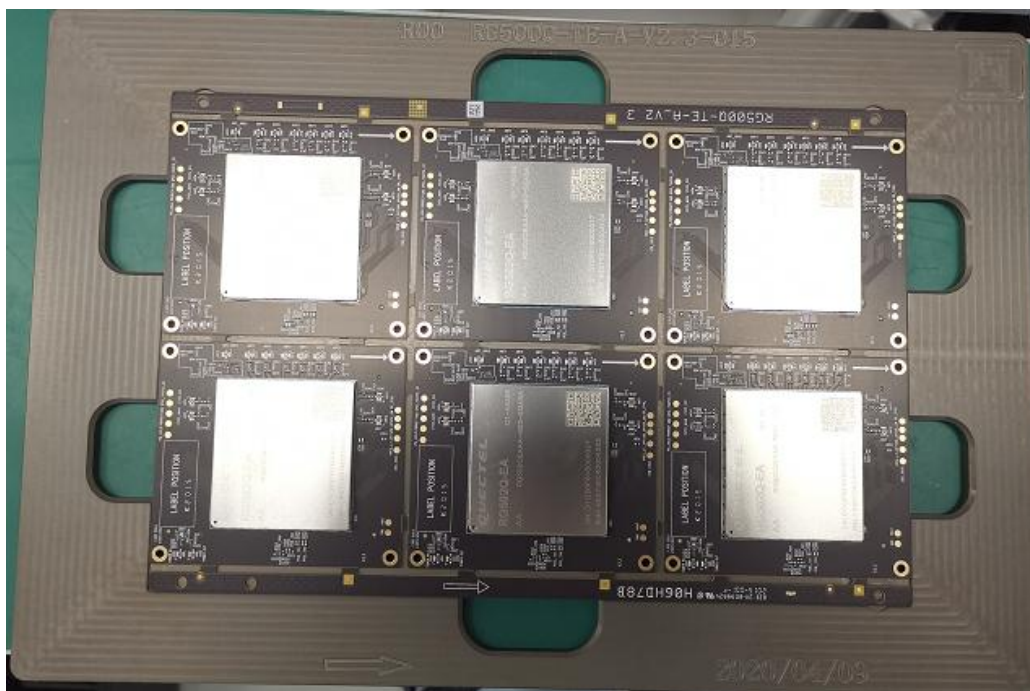


图 7：5G 模块过炉载具

### 3. 冷却：

受控的冷却斜率能防止负面的焊接影响（焊点变得更加易碎）和产品内部的机械应力，控制冷却能帮助达到光亮的焊接表面效果，具有美观的外形和低接触角，最佳降温速率为-3 °C/s。

### 4. 外观检查：

模块焊接后，使用 X-ray 和光学检验方法检验焊接质量，具体标准请参照《IPC-A-610F》相关标准。

## 备注

#### 1. 针对移远通信采用纸质标签的模块：

- 在生产焊接或者其他可能直接接触移远通信模块的过程中，不得使用任何有机溶剂（如酒精，异丙醇，丙酮，三氯乙烯等）擦拭模块标签；否则可能会造成标签字迹模糊。

#### 2. 针对移远通信采用洋白铜材质镭雕屏蔽罩的模块：

- 在生产焊接或者其他可能直接接触移远通信模块的过程中，不得使用任何有机溶剂（如酒精，异丙醇，丙酮，三氯乙烯等）擦拭模块屏蔽罩；否则可能会造成屏蔽罩生锈。
- 移远通信洋白铜镭雕屏蔽罩可满足：12 小时中性盐雾测试后，镭雕信息清晰可辨识，二维码可扫描（可能会有白色锈蚀）。

# 5 返修拆焊及焊接

## 5.1. 维修加热注意事项

若需要将模块进行加热拆焊，返修前务必确认如下几点：

1. 通过 X-ray 检查 BGA 的焊接状况，避免因拆焊后的二次加热温度或方法不当引起的芯片连锡，移位等二次不良。建议和厂商工程技术人员沟通后再进行。
2. 主板需做 120 °C、8 小时的烘烤处理（须注意确认主板上的元件是否都可以接受 120 °C 烘烤），避免 PCB 受潮后，加热导致 PCB 损坏报废。
3. 请勿对模块本体内部元件进行拆卸，否则保修期将立刻终止。

### 备注

对于 AG35 模块的返修说明，请参阅《Quectel\_AG35\_二次贴片应用指导》。

## 5.2. 拆焊

如果需要将模块从主板上取下，需使用上下加热方式，热风枪（大出风口）对模块进行加热，操作时请务必采取防静电措施，设备需要接地。

- 热风枪温度设定在 320 °C ~ 350 °C 左右，风速和距离根据实际情况调节。
- 主板在空气中放置超过 48 小时，需要烘烤后再进行维修。
- 加热时，需平放、固定主板。主板与热风枪的距离保持在 2.0~3.5 cm 之间，依据经验调整。
- 热风枪沿着模块的边缘匀速转动，等锡膏融化后迅速用镊子对角轻取下模块，迅速放在平整的散热平台冷却。

大于 30.0 mm × 30.0 mm 尺寸的模块拆取可以使用专用 BGA 返修台或者热风枪（大出风口）进行元件拆焊；在使用热风枪拆卸元件时，须使用底部加热器预热和加热，防止因大型模块单面加热时间长导致焊盘、线路分层和 PCB 起泡报废。维修好后建议使用 X-ray 检查 BGA 焊接效果。



图 8：拆焊工具

对于底部没有元件的单面板主板，也可以使用加热平台，配合热风枪（大出风口）进行返修。上下加热可以使模块迅速和均匀得受热，锡膏熔融时间短，避免模块或主板 PCB 线路分层、起泡等造成的永久报废。

加热平台如下图所示。温度设定参考为：265 °C ~ 280 °C（此参考仅依据工厂经验，需根据模块实际情况调整）。



型号	ANSAI 946C+
输入电压	220V±10% AC
加热面积	200mm*200mm
发热块功率	800W
控温范围	50℃~350℃
恒温稳定度	±1.5~℃
产品尺寸	218mm*152mm*218mm(长*宽*高)
重量	5.4KG

图 9：加热平台

### 5.3. 推荐的模块重新焊接步骤

1. 使用电烙铁将主板 PCB 焊盘将多余的锡吸掉，保持焊盘表面平整。
2. 使用电烙铁将模块引脚焊盘预上锡，使锡量适中、分布均匀。
3. 焊盘均匀涂覆助焊膏，量不可太多。
4. 将模块精确对位地安置在主板 PCB 上（注意模块的方向性），通过热风从主板 PCB 底部和模块位置上下加热，加热需均匀，面积足够覆盖模块区域。待模块底部所有锡膏升温熔化，即完成焊接。工具使用热风枪（大出风口）组合台或者 BGA 返修台，选择合适的风嘴。
5. 焊接完成后，需要使用风扇快速冷却模块。
6. 温度降到常温后，如果是 LCC 封装模块，需检查四周的焊接效果，是否有连锡短路、少锡等不良现象。



图 10：模块 LCC 封装引脚焊接状况检查



7. 最后使用 X-ray 检查底部焊盘和模块里面的 BGA 芯片等元件的焊接品质。

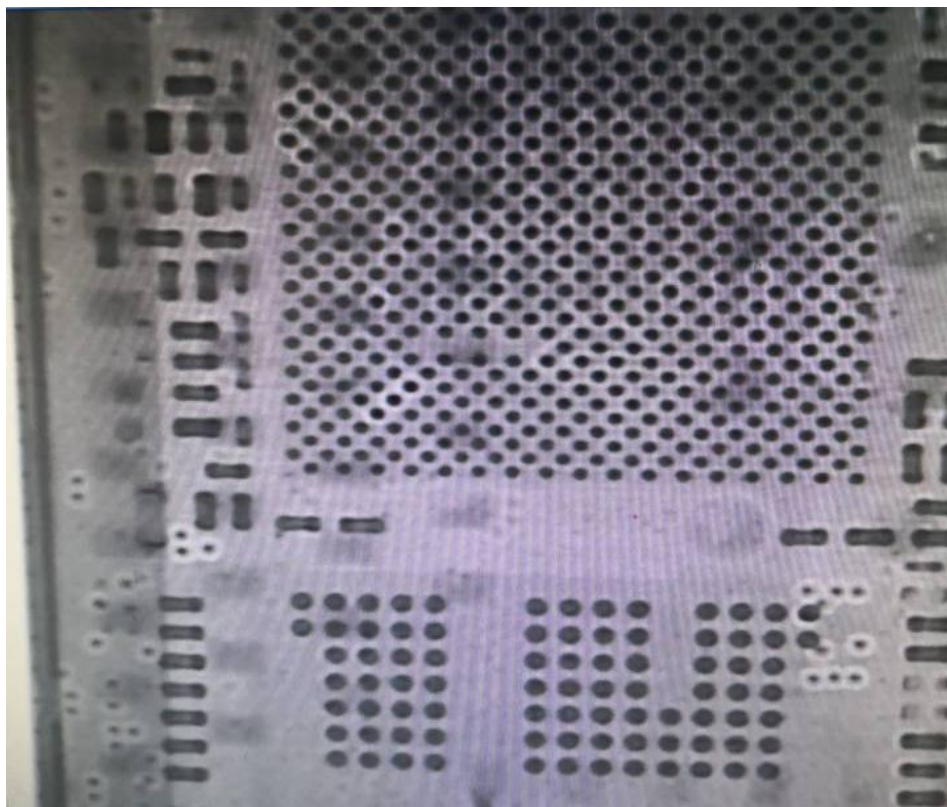


图 11：模块底部引脚及 BGA 元件焊接状况检查

## 6 附录 A 术语缩写

表 3：术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
BGA	Ball Grid Array	球状栅格阵列
LCC	Leadless Chip Carriers	无引脚芯片封装
LGA	Land Grid Array	栅格阵列封装
MSL	Moisture Sensitivity Level	湿敏等级
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
SMD	Surface Mount Device	表面贴装器件
SMT	Surface Mount Technology	表面贴装技术
Tg	Glass Transition Temperature	玻璃化温度