

# 模块贴片应用指导

**LCC/LGA 封装系列**

版本：模块贴片应用指导\_V2.5

日期：2019-03-11

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  
上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 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 2019，保留一切权利。  
**Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2019.**

# 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>

## 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>
<b>2 模块相关信息.....</b>	<b>7</b>
2.1. 封装类型 .....	7
2.2. 包装类型 .....	7
<b>3 贴片设备要求.....</b>	<b>8</b>
3.1. 贴片机.....	8
3.2. 焊接要求 .....	8
<b>4 生产注意事项.....</b>	<b>9</b>
4.1. 湿敏等级及防潮要求.....	9
4.2. 钢网制作要求.....	10
4.3. 贴装流程 .....	18
4.3.1. 上料注意事项 .....	18
4.3.2. 自动贴装 .....	18
4.4. 回流焊.....	19
<b>5 拆焊 .....</b>	<b>21</b>
<b>6 维修加热说明.....</b>	<b>23</b>

表格索引

表 1：钢网制作要求 ..... 10

表 2：推荐的炉温测试控制要求 ..... 19

表 3：热风枪焊接要求 ..... 21

图片索引

图 1：卷带包装 ..... 7

图 2：湿度卡 ..... 9

图 3：钢网局部加厚区域 ..... 17

图 4：SMT 贴片图 ..... 18

图 5：模块第一引脚示意图 ..... 18

图 6：推荐的炉温曲线图 ..... 19

图 7：拆卸 ..... 22

图 8：模块焊接状况检查 ..... 22

# 1 引言

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

## 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卷带包装，如下图所示。



图 1：卷带包装



## 3 贴片设备要求

### 3.1. 贴片机

**送料器：**支持卷带、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：模块尺寸为 25mm×20mm，则建议选取直径 8mm 以上的吸嘴（客户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/LPWA/Automotive/Smart 系列模块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，LGA 模块器件面的炉温实际焊点的峰值温度需大于 238°C，带回流工装夹具的温度推荐在 240-245°C 之间，以防止 LGA 模块冷焊。

## 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 模块湿敏等级（MSL）定义为 3。在使用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。
- 已拆封且模块暴露空气中超过 168 小时。

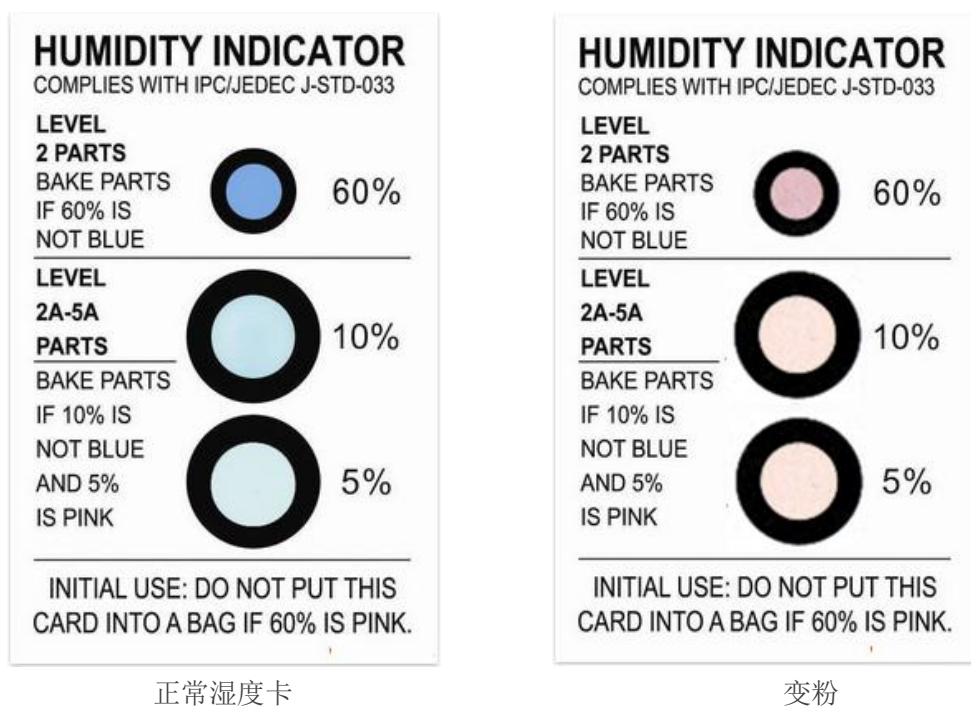


图 2：湿度卡

#### 备注

1. 如需烘烤，需在  $120^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$  条件下高温烘烤 8 小时。
2. 烘烤前需将模块取出放置在耐高温器具上，以免高温损伤塑料托盘及卷盘；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。

4.2. 钢网制作要求

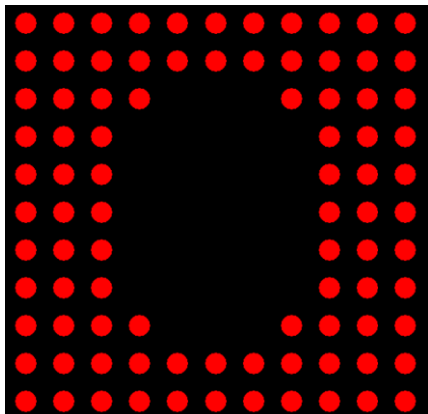
为保证 LCC/LGA 封装模块焊接时有足够的焊锡以及焊接的可靠性，部分模块钢网需要局部增厚（Step-up），且采用正面增厚（印刷面）的方式。模块单个引脚所对应的钢网开孔尺寸不能大于 3.0mm×4.0mm，超过的应用 0.3mm~0.5mm 的架桥分割，分割后的钢网开孔尺寸应≤2.0mm×2.0mm。模块的引脚附近的半圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计；模块引脚外延如遇到元件需保持 1mm 以上距离。

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

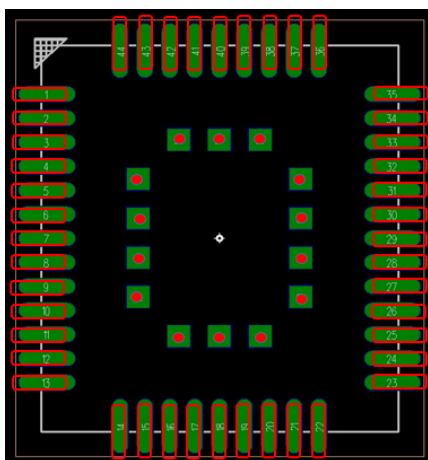
模块型号	钢网制作要求图例	钢网制作要求描述
M10/M12/M12-D/M35/ M50/M72/M72-D/GC65/ M26/M36		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。</li><li>2. 钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 0.10mm（如左图 h1 所示），外延 0.30-0.50mm（如左图 h2 所示）。</li></ol>
L10/L16/L20/L26/L30/ L50/L70/L76/L80/ L70-R/L70-RL/L76-L/ L76B/L80-R/L86/L96/ L26C/L76C		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。</li><li>2. 钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 0.10mm（如左图 h1 所示），外延 0.30-0.50mm（如左图 h2 所示）。</li></ol>

M56



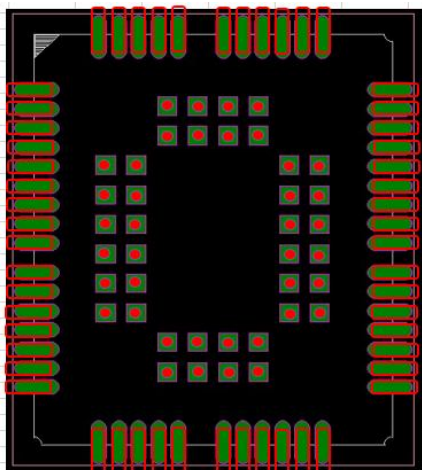
1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。
2. 引脚圆形开孔按照 1:0.85 比例内缩。

BC25/BC26/BC28



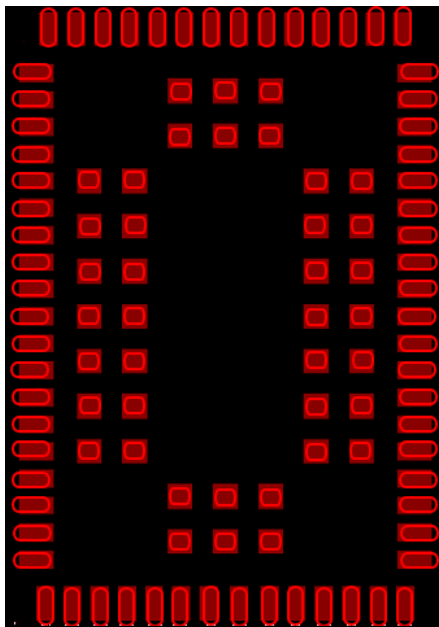
1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 0.20mm，外延 0.40-0.60mm，宽度按照 1:0.85 比例内缩，开孔形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：焊盘按照 70%面积开圆形孔。

BC95 R2.0/BC35-G



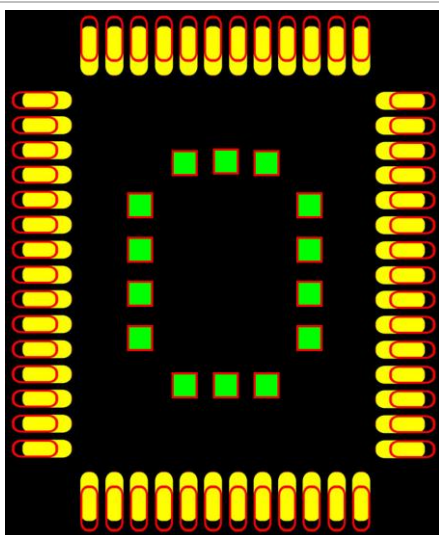
1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网上引脚开孔相对 PCB 封装内切 0.20mm，外延 0.40-0.60mm，宽度按照 1:0.85 比例内缩，开孔形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：焊盘按照 70%面积开圆形孔。

M89



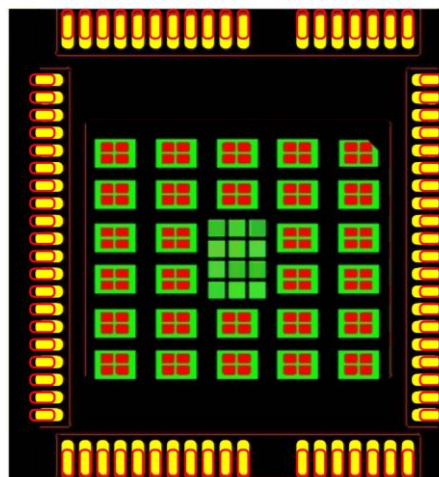
1. 钢网正面局部增厚 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20mm，长外延 0.40-0.60mm，宽度按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的方形引脚，应按焊盘面积的 70%进行钢网开孔，形状为方形倒圆角。

MC20/MC25/BC20



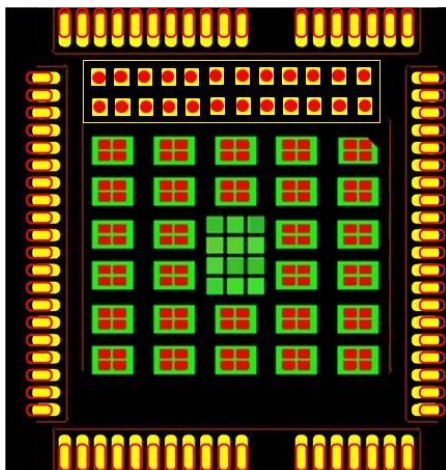
1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20mm，外延 0.40-0.6mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间方形引脚：按焊盘面积 70%开方形孔。

UC20/UC15



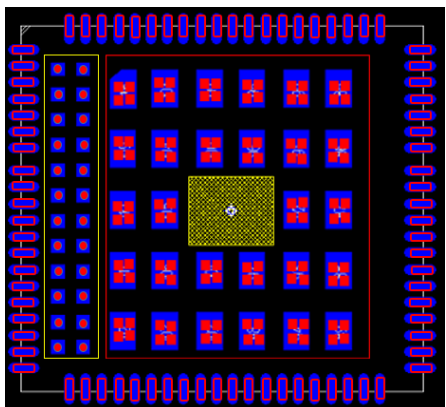
1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20mm，长外延 0.40-0.60mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间接地引脚：每个引脚所对应的钢网开孔分割成 4 个小孔，每个小孔的大小为 1.00mm×0.65mm 并开 0.05mm 方形倒圆角形孔，中间间距 0.25mm。
4. 最中间的 12 个引脚供 R&D 测试使用，建议不做开孔。

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



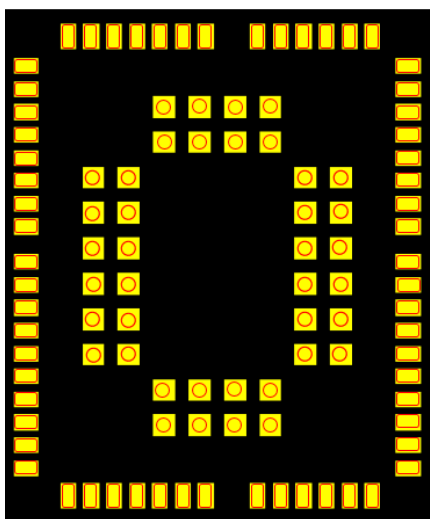
1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20mm，长外延 0.40-0.60mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 中间接地引脚：中间每个接地引脚所对应的钢网开孔分割成 4 个小孔，每个小孔大小为 1.00mm×0.65mm 并开 0.05mm 方形倒圆角形孔，中间间距为 0.25mm。
4. 黄色框中引脚开直径 0.70mm 的圆孔。
5. 最中间的 12 个引脚供 R&D 测试使用，建议不做开孔。

EG25-G



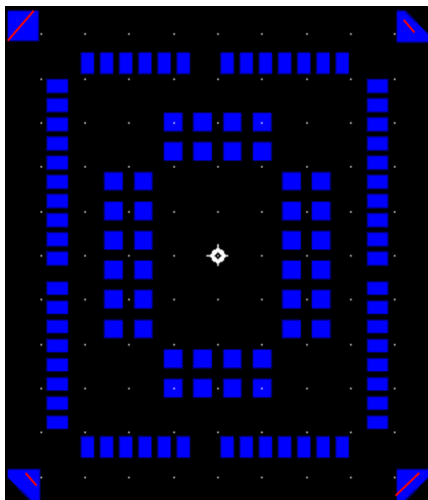
1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75%-85%比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 中间红色方框内方形引脚，居中开四个小方孔，总面积为大方孔的 70%。
4. 黄色方框内的两排焊盘按总面积的 70%开圆孔。
5. 中心黄色区域不开孔

UG35/UG96/BG36



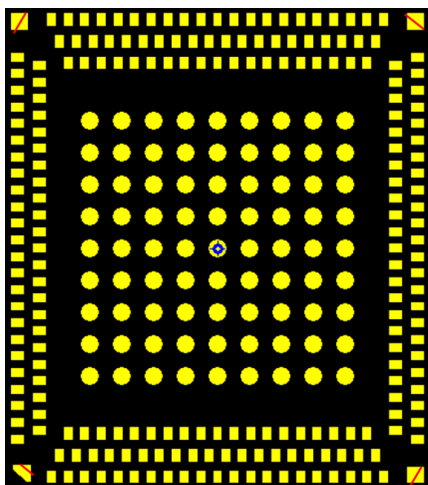
1. 钢网正面局部增厚为 0.13-0.15mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75%-85%比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的方形引脚焊盘开按焊盘面积 70%开圆形孔。

EG91/EG95



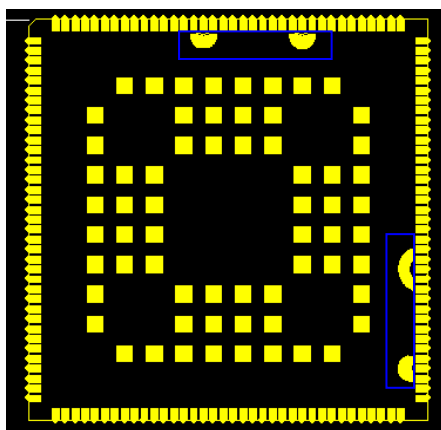
1. 钢网正面局部增厚为 0.13-0.15mm。
2. 四周引脚：钢网按引脚焊盘面积 75%-85%比例居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 最中间的方形引脚焊盘居中按 70% 面积开圆形孔。
4. 最外四个角的焊盘按焊盘总面积的 60%开孔，形状为斜条形。

EG06/EG12



1. 钢网正面局部增厚为 0.13-0.15mm。
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 70% 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。

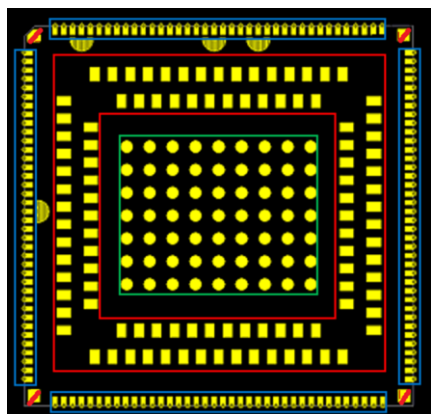
SC20



1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20mm，长外延 0.60-0.80mm，宽按照 1:0.85 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 70% 开孔。
4. 蓝色框中的圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

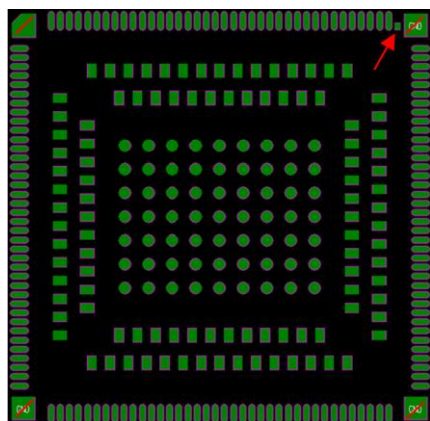


SC60/SC600T/SC600Y



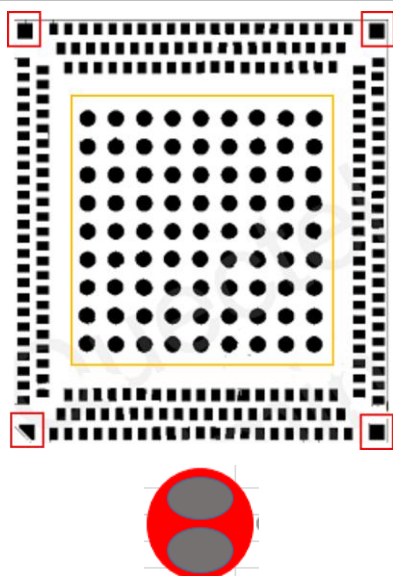
1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 四周蓝色框中的引脚：各引脚钢网开孔长内切 0.20mm，外延 0.60-0.80mm，宽按照 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 红色方框内圈的两排方形引脚：按照 85%面积居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
4. 绿色方框中间圆形引脚：按照引脚面积的 70%进行居中开孔。
5. 模块四个角上的引脚，其钢网开孔面积应内缩至引脚尺寸的 60%，形状为斜条形。
6. 模块的四个圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

SC66



1. 钢网正面局部增厚到 0.18-0.20mm。
2. 外排四周的引脚：各引脚钢网开孔长内切 0.20mm，外延 0.60-0.80mm，宽按照 1:0.85 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 70%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. 红色箭头标注的独立小焊盘按总面积的 70%-80%居中内缩开孔。

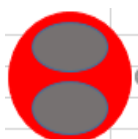
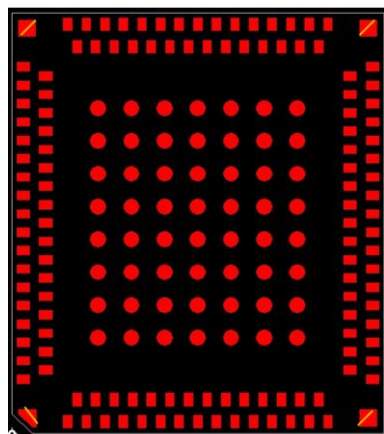
AG35



1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。
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，其钢网开孔尺寸应按图示箭头方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 个灰色椭圆形为钢网开孔形状，其面积和大约为大圆形面积的 60%-70%)。

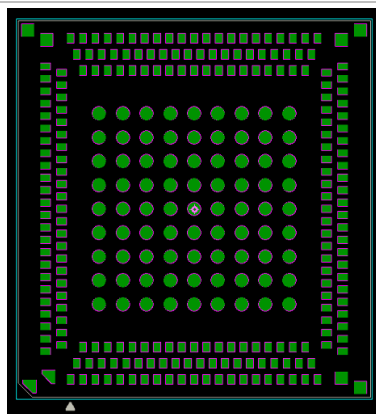


AG15



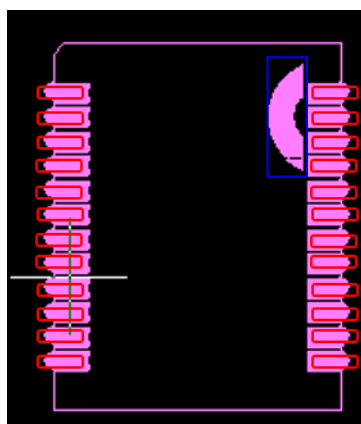
1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。
2. 外排四周的长方形引脚，其钢网按焊盘总面积 75%-85%居中开孔，形状为方形倒圆角。
3. 模块四个角的方形和三角形焊盘，其钢网按焊盘面积 60%居中内缩开孔。形状为斜条形。
4. 中间接地圆形引脚的钢网开孔做成如右下图所示形状（2 个灰色椭圆形为钢网开孔形状，其面积和大约为大圆形面积的 60%-70%。

AG36



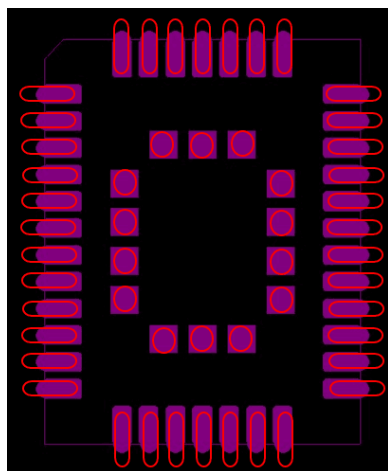
1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。
2. 外排四周的长方形引脚，其钢网开孔按焊盘面积 75%-85%居中内缩开孔，形状为方形倒圆角。
3. 模块最外四个角的方形和三角形焊盘，其钢网按焊盘面积 60%内缩居中开孔，形状为斜条形。
4. 中间接地圆形引脚的钢网开孔做成如右下图所示形状（2 个灰色椭圆形为钢网开孔形状，其面积和大约为大圆形面积的 60%-70%。

FC10



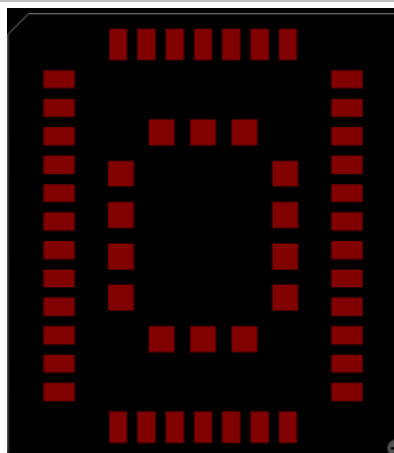
1. 钢网正面局部增厚到 0.15-0.18mm。
2. 钢网引脚开孔长内切 0.20mm，外延 0.40-0.60mm，宽按 1:0.85 比例内缩，形状为方形倒圆角。
3. 蓝色框中的圆弧形引脚，无需进行钢网开孔设计。

FC20



1. 钢网正面局部增厚到 0.15-0.18mm。
2. 四周引脚：钢网引脚开孔内切 0.20mm，外延 0.40-0.60mm，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 70% 开圆形孔。

AF20



1. 钢网正面局部增厚到 0.13-0.15mm。
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 70% 开圆形孔。

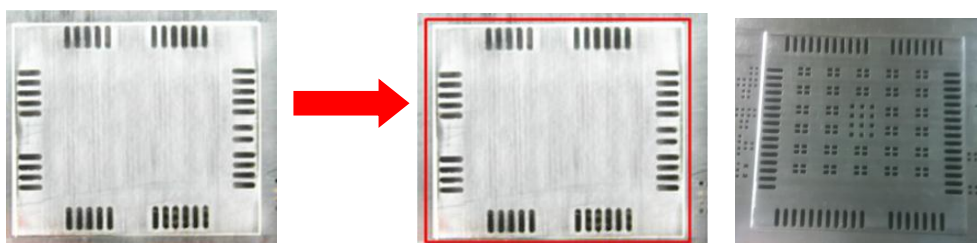


图 3：钢网局部加厚区域

## 备注

1. “\*” 表示正在开发中。
2. 需要注意的是，局部增厚的区域周边 1mm 范围内的元件，印刷时会因钢网增厚的影响锡量增多，所以这些元件钢网开孔需要比正常开孔减小 10%-30%的面积；如局部加厚钢网旁边有 0.5mm Pitch 以下和 0201 的精细元件，元件之间需保持 3mm 以上距离，否则会有印刷连锡的风险。
3. 以上钢网制作建议仅供客户参考，客户可以根据实际情况进行优化。
4. 内切与外延是指相对于客户的 PCB 封装。对于详细推荐封装，请参考相应的硬件设计手册。

### 4.3. 贴装流程

#### 4.3.1. 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。

#### 4.3.2. 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放呆识别。）



图 4：SMT 贴片图



图 5：模块第一引脚示意图

4.4. 回流焊

炉温测试时需在模块底部焊盘和引脚位置接上热偶测试点，保证模块位置达到需要的温度。推荐的炉温曲线图（无铅 SMT 回流焊）如下所示：

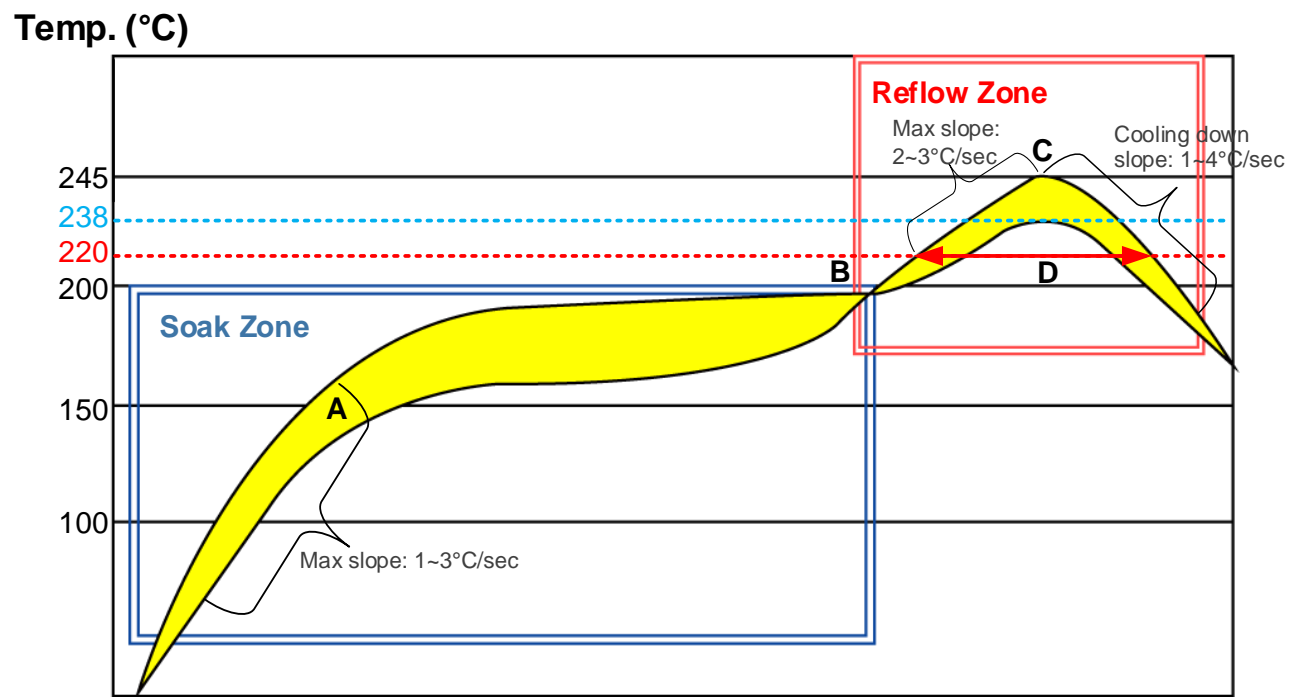


图 6：推荐的炉温曲线图

表 2：推荐的炉温测试控制要求

项目	推荐值
吸热区（Soak Zone）	
最大升温斜率	1°C/sec ~ 3°C/sec
恒温时间（A 和 B 之间的时间：150°C~200°C 期间）	60 sec ~ 120 sec
回流焊区（Reflow Zone）	
最大升温斜率	2°C/sec ~ 3°C/sec
回流时间（D：超过 220°C 的期间）	40 sec ~ 60 sec
最高温度	238°C ~ 245°C

冷却降温斜率	1°C/sec ~ 4°C/sec
回流次数	
最大回流次数	1 次

## 备注

- 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。
- 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 拆焊

如果需要将模块从主板上取下，需使用热风枪对焊盘进行加热：

- 热风枪温度设定在 350°C 左右，风速根据实际情况调节。
- 主板在空气中放置超过 72 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 1.0cm-3.5cm 之间。
- 热风枪沿着模块的边缘匀速转动，等锡膏融化后用镊子对角取下模块，整个过程不要超过 120 秒。

大于 33.0mm×33.0mm 尺寸的模块拆取可以使用 BGA 工作台或者热风枪拆卸元件；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 检查焊接效果。

表 3：热风枪焊接要求

参数	规格
PCB 板表面测量的最高温度	260°C
拆除或焊接最长时间	40s-120s
温度测量及校准	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 每天使用校准期内的温度测量仪来测量温度（热风枪需按照实际焊接操作需求来设置温度）；</li> <li>● 热风温度不能超过 350°C；</li> <li>● 温度检测点选择离风嘴 5mm 的地方，测量时风嘴垂直向下；</li> <li>● 不符合温度要求的设备停止使用；</li> <li>● 热风枪应接地检测。</li> </ul>
风嘴外形和尺寸	依据电子元件来选择合适的风嘴
工装夹具	使用产品专用支撑工装夹具，保持拆取元件不会引起主板移动

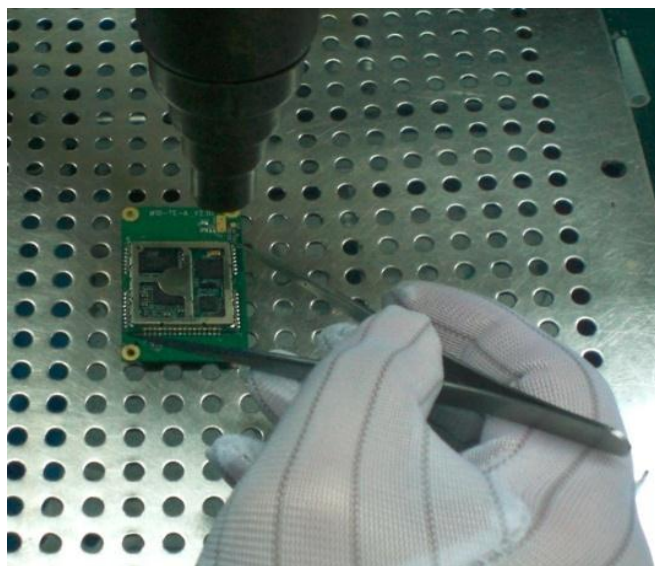


图 7：拆卸

拆下模块让模块自然冷却，然后翻转模块，检查模块焊点是否连桥。若有连桥，则用电烙铁进行修复。



图 8：模块焊接状况检查

#### 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](#)。



## 6 维修加热说明

模块板局部区域温度超过 PCB 板的玻璃化转变温度(一般为 140-150°C)即视为一次维修加热，每块 PCB 板的最大维修加热次数为 6 次。使用电烙铁进行补焊或点焊不算做一次维修，使用热风枪焊接维修将视作一次维修。一般情况下，每次焊接维修都会对 PCBA 板加热 2 次（拆除和焊接各 1 次），因此 PCBA 板最大返工维修次数为 3 次，如果维修 3 次后仍没修复，建议作报废处理。

### 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*。