



# AirM2M

## Luat 模块阻抗线及天线设计建议

文件名	Luat 模块阻抗线及天线设计建议
版本	V1.0
日期	2017-3-9
状态	发布

## Part1. 阻抗线的设计

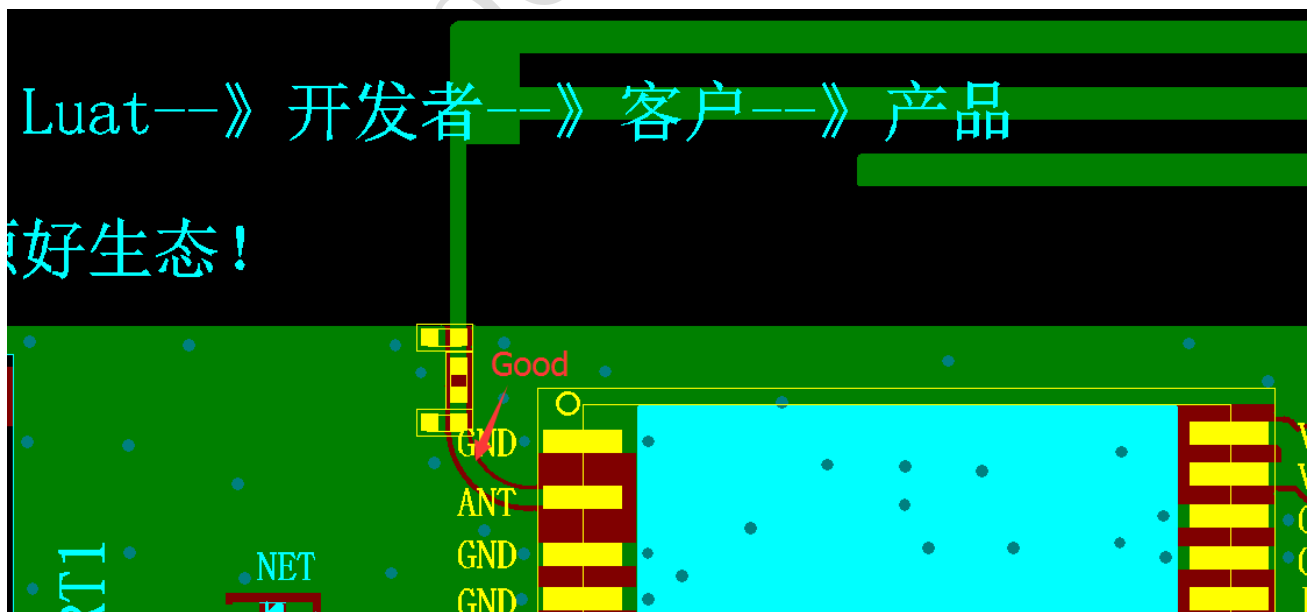
Luat 模块跟天线的连接可以有两种方式：

1. 通过模块的邮票孔焊接到大板上，再通过 PCB 走阻抗控制线连接天线（或射频连接器）；
2. 通过模块上面预留的 IPEX 射频座连接天线；

通过 PCB 走阻抗线时请遵循以下原则：

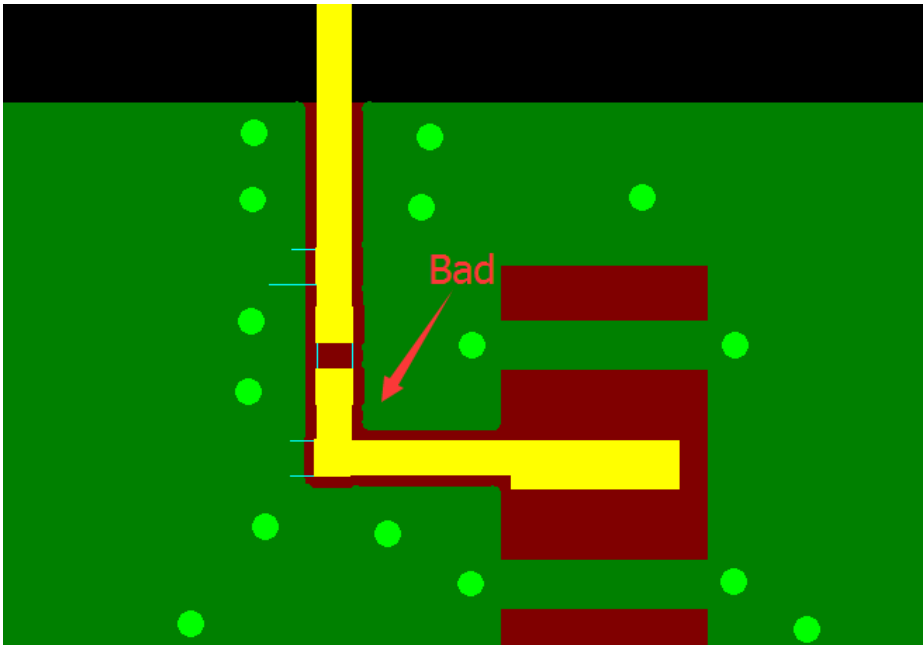
1. 阻抗线需要控制阻抗为 50 欧姆；
2. 阻抗线尽可能的短；
3. 阻抗线靠近天线端建议预留  $\pi$  型匹配电路，方便天线调试；
4. 阻抗线不能走直角，需要拐弯时走 45 度斜线或者弧形线；
5. 阻抗线不要出现分叉；
6. 阻抗线的背面投影区不要走其他信号线，必须铺完整的 GND，作为阻抗线的参考层；
7. 阻抗线的两侧尽量多打地孔；

阻抗线走线示例如下：



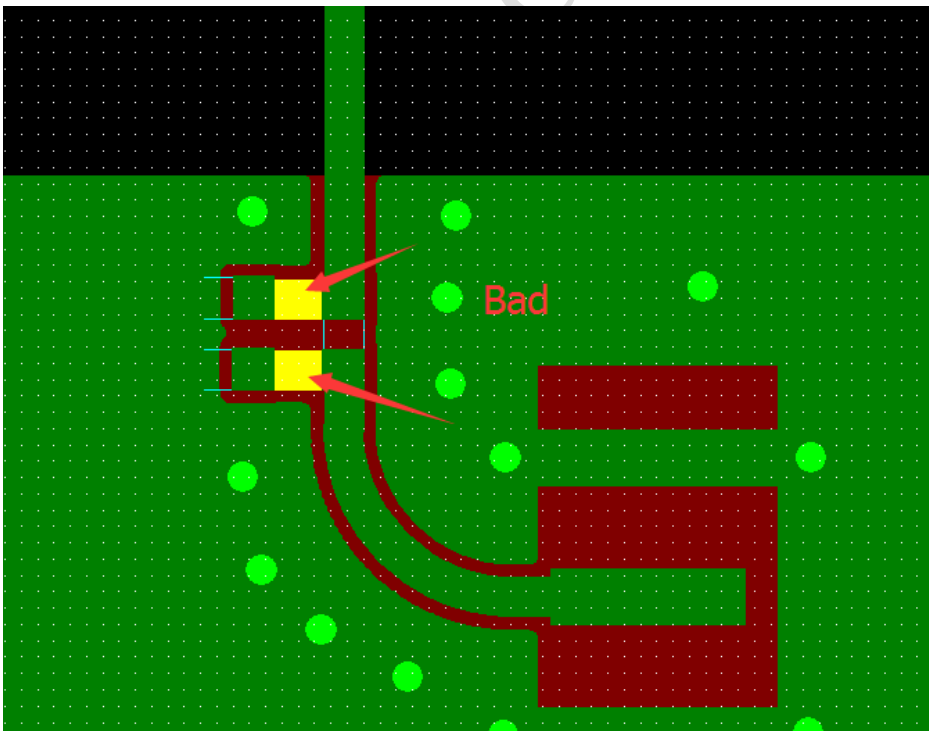
### 不良示例一：阻抗线走了直角

阻抗线走直角会导致阻抗线的阻抗不连续，出现信号反射，降低天线接收效率。



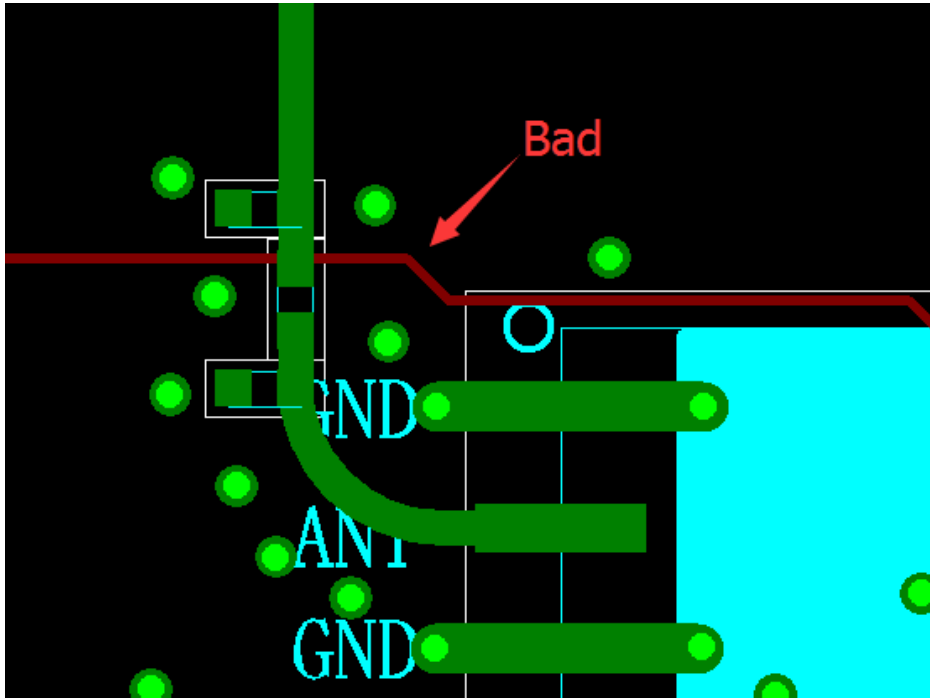
### 不良示例二：阻抗线上预留的匹配电路位置不当，导致阻抗线有分叉；

阻抗线上的分叉会导致阻抗线的阻抗不连续，出现信号反射，降低天线接收效率。



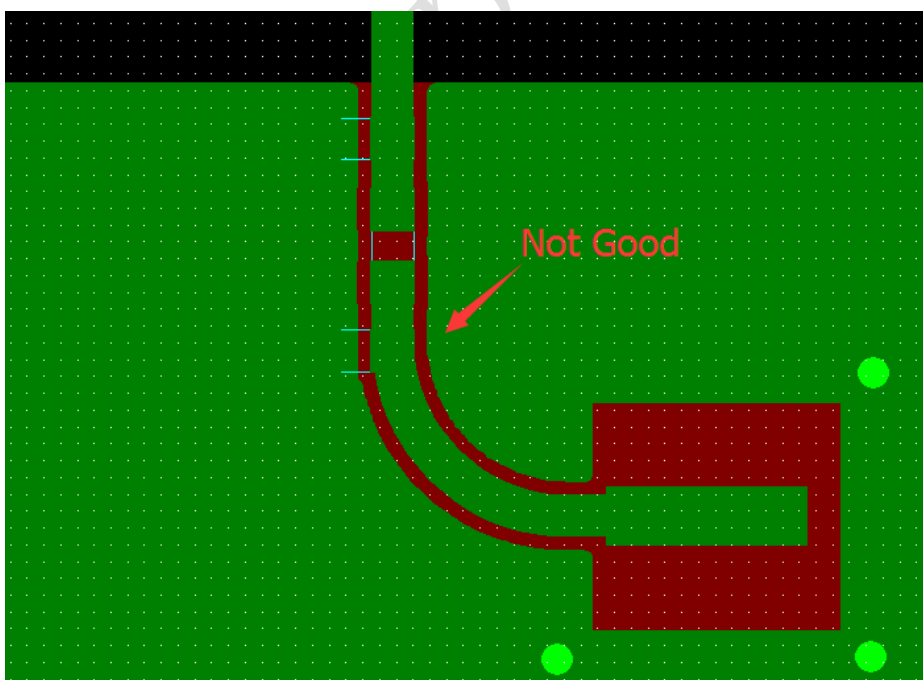
不良示例三：阻抗线的背面有走线；

阻抗线的背面走线首先会造成参考层被分割，导致阻抗不连续，会出现信号反射，同时这些线如果是高速数字信号，会把数字信号的噪声耦合到阻抗线上，**严禁出现这种走线！**

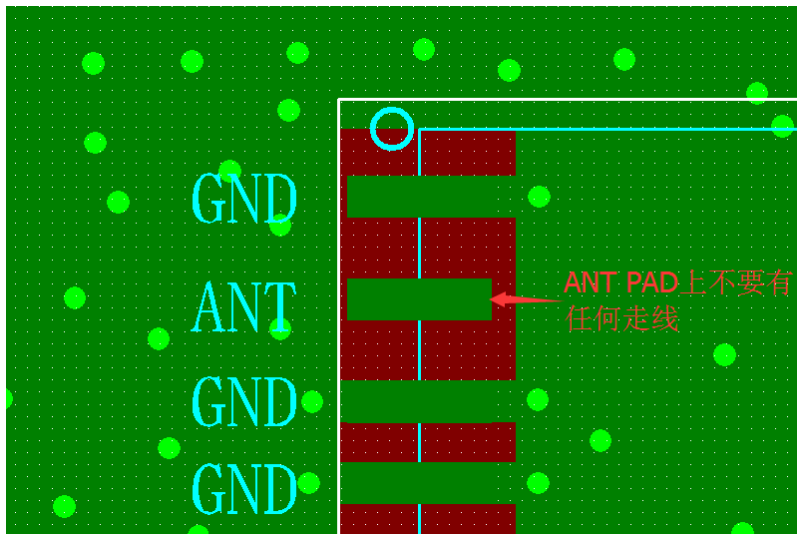


不良示例四：阻抗线边上没有打足够的地孔；

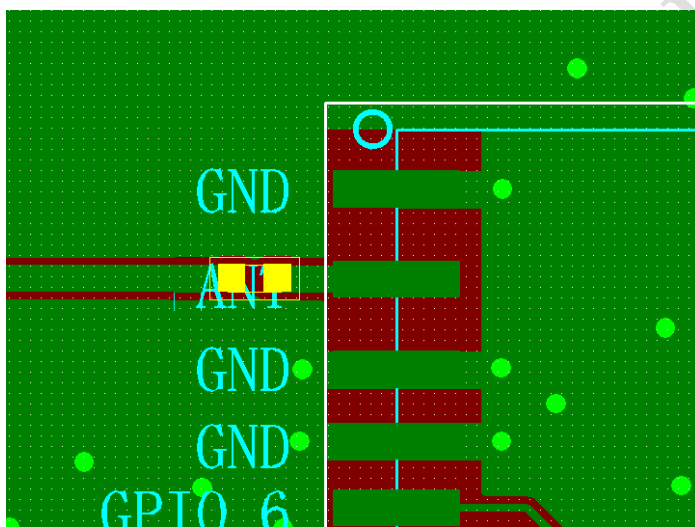
地孔少了会使得阻抗线参考地的整个回路会大大增加，强烈建议在阻抗线的边上打足够多的地孔。



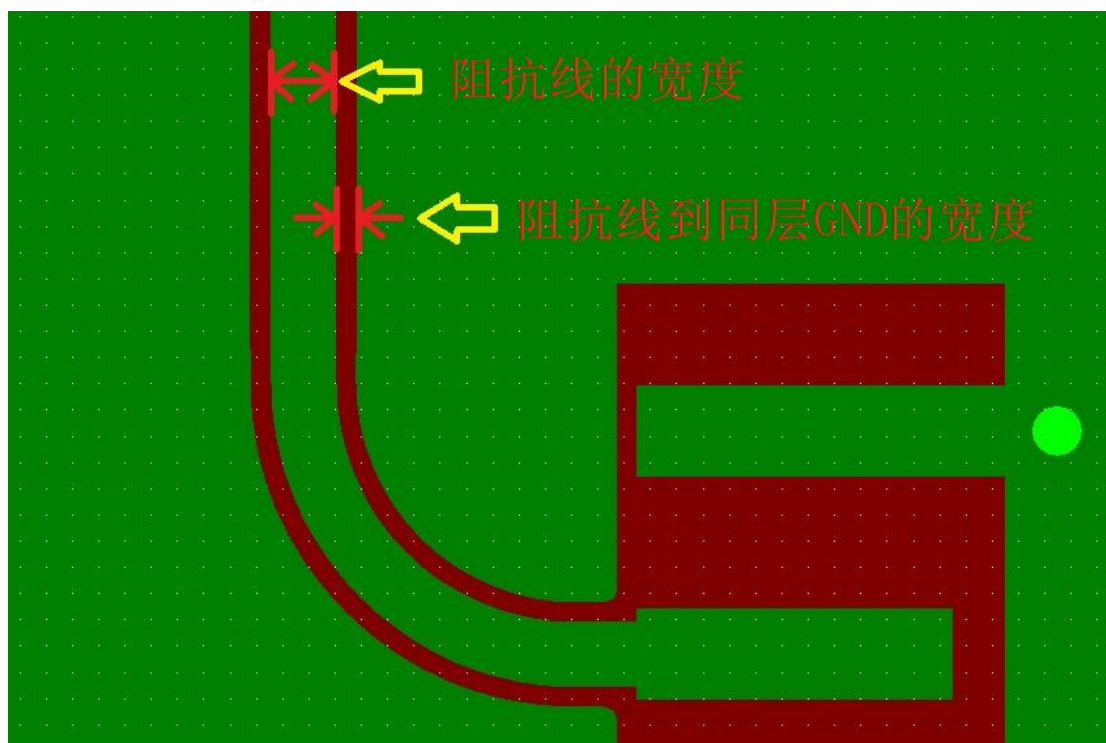
如果通过模块上面的 IPEX 射频座直接连接天线，则模块的第 2 脚“ANT”不要有任何走线，有走线的话会造成天线信号反射，降低天线效率；



如果要兼容两种天线连接方式的话，可以在走线上串一颗 0 欧姆电阻，当使用模块上的 IPEX 射频座连接天线时，把这颗电阻空贴，断开 PCB 上面的走线。请注意这颗电阻必须尽可能的靠近模块放置！



阻抗线阻抗的相关参数有:PCB 的介电常数, PCB 的厚度, 阻抗线的宽度, 阻抗线到同层 GND 的宽度以及 PCB 的叠层结构。



通常出于成本考虑, 大板一般用的都是两层 PCB 板。对于板材是 FR-4 的两层板, 50 欧姆的阻抗线可以按照如下方式制作:

PCB 厚度	阻抗线到同层 GND 的宽度	阻抗线宽度
1.0mm	0.1mm	0.5mm
	0.15mm	0.6mm
1.2mm	0.1mm	0.6mm
	0.15mm	0.7mm
1.6mm	0.1mm	0.6mm
	0.15mm	0.7mm

实际制板时在有条件的情况下, 一定要要求板厂根据他们实际的 PCB 材质、工艺来做阻抗控制。对于 4 层或者 4 层以上的板子, PCB 的叠层不同, 走线的阻抗差别非常大, 推荐让 PCB 板厂来做阻抗控制。

## Part2 天线的设计

直接通过 RF CABLE 连接到天线时，建议用外置棒状、PCB 或 FPC 天线。

优点：受环境影响比较小，通过调节 RF Cable 长度来确认天线最佳位置；使环境对天线影响最小。根据板子所在设备的环境进行实际调试，灵活性也强；

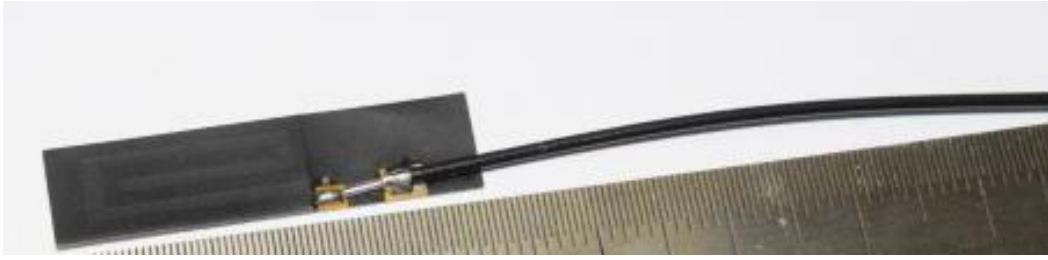
天线材质：铜管、PCB 或者 FPC

天线固定方式：PCB 形式天线用螺丝固定；FPC 以 3M 背胶形式固定；

外置棒状天线如下图所示：



外置 FPC 天线如下图所示：



外置 PCB 天线如下图所示：



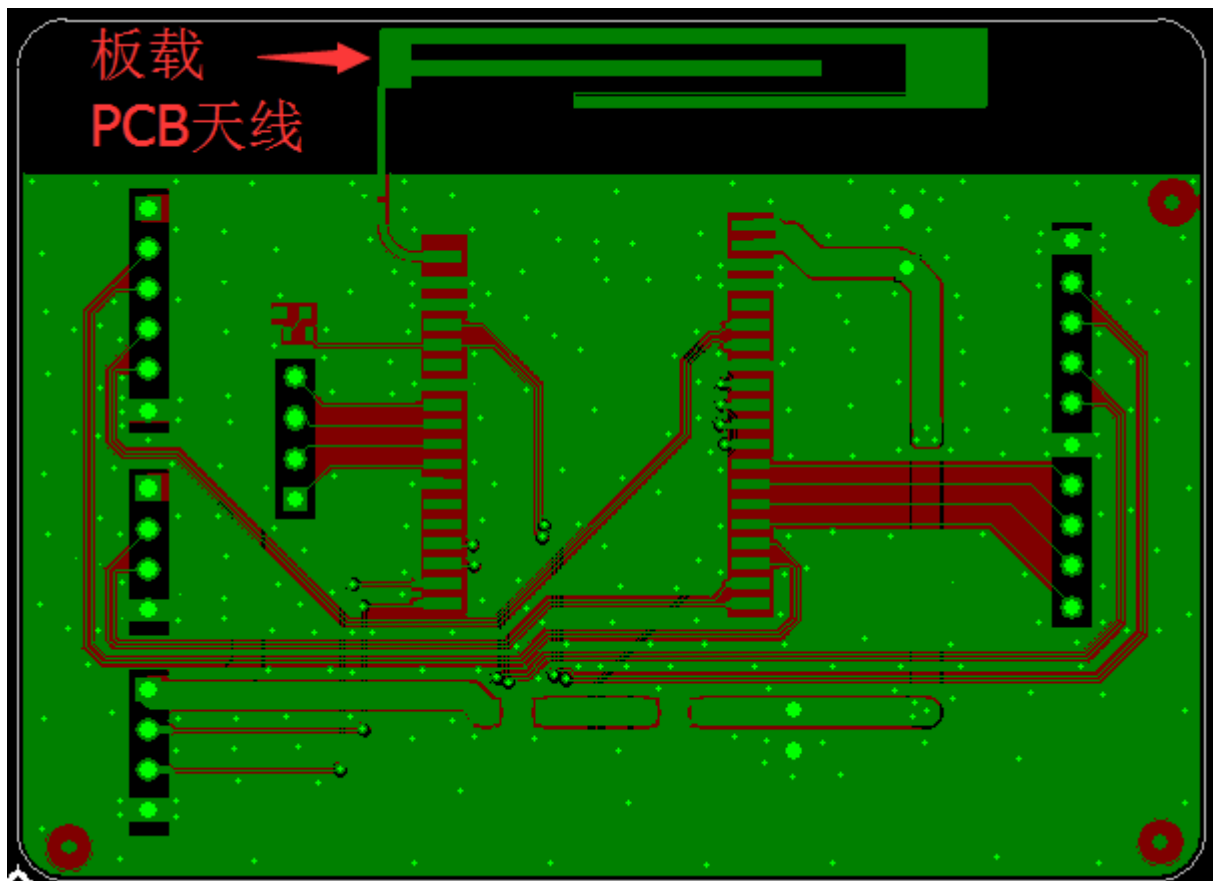
如果大板空间充足，结构条件容许，从成本考虑也可以将天线直接画到 PCB 上；

优点：成本低，天线一致性好；

缺点：性能可能会比外置天线稍差，调试过程会涉及 PCB 多次改版。需要的话我们可以推荐 PCB 天线调试工程师(按天线调试情况收取研发费)

板载 PCB 天线如下图所示：





具体的天线设计请联系天线厂家进行设计完成；需要的话我们也可以推荐一些天线厂家供大家选择，

## 天线设计流程：

在天线设计过程中，应严格遵循以下设计流程：

1. 结构堆叠时，天线厂即需要介入，根据产品结构使用环境等，初步确定天线类型；
2. 天线厂在调试天线时，根据前期的评估与实际环境，确定天线以及天线匹配电路；
3. PCB 设计时，要根据天线类型的不同，预留天线使用空间。若PCB改版，天线需要再确认；
4. 天线的测试验证主要分为无源和有源。无源包括VSWR、Gain、Efficiency等指标，有源包括TRP、TIS、SAR等。



我们的官方淘宝店有提供通用的GSM天线供大家选用，请注意：由于天线在实际使用时跟模块周围的环境有非常大的关系，我们提供的天线通常只能用来满足一般性的使用要求，如果要过国家的测试和认证，强烈建议联系天线厂家根据实际情况调试一款最佳效果的天线。

www.openluat.com

## 联系我们

1. 淘宝店铺名称: Luat 开源模块

<https://luat.taobao.com/>

2. 技术支持论坛: Luat 之家

[www.openluat.com](http://www.openluat.com)

[www.luam2m.com](http://www.luam2m.com)

3. QQ 讨论群: 201848376

4. 开源社区: [www.openluat.com](http://www.openluat.com)

5. GitHub:

Air200: [https://github.com/airm2m-open/Luat\\_Air200](https://github.com/airm2m-open/Luat_Air200)

Air810: [https://github.com/airm2m-open/Luat\\_Air810](https://github.com/airm2m-open/Luat_Air810)

模块型号持续更新中... ..

6. 百度云盘: <https://pan.baidu.com/s/1eSxFHrs>

7. 开发套件: <https://luat.taobao.com/>

Lua+AT=Luat

[www.OpenLuat.com](http://www.OpenLuat.com)

合宙--》Luat--》发烧友--》客户--》产品

共建开源好生态!