

CA-S01 贴片天线 应用手册

CrossAir™ SMD 天线系列
符合 RoHS 规范

PN: CA-S01

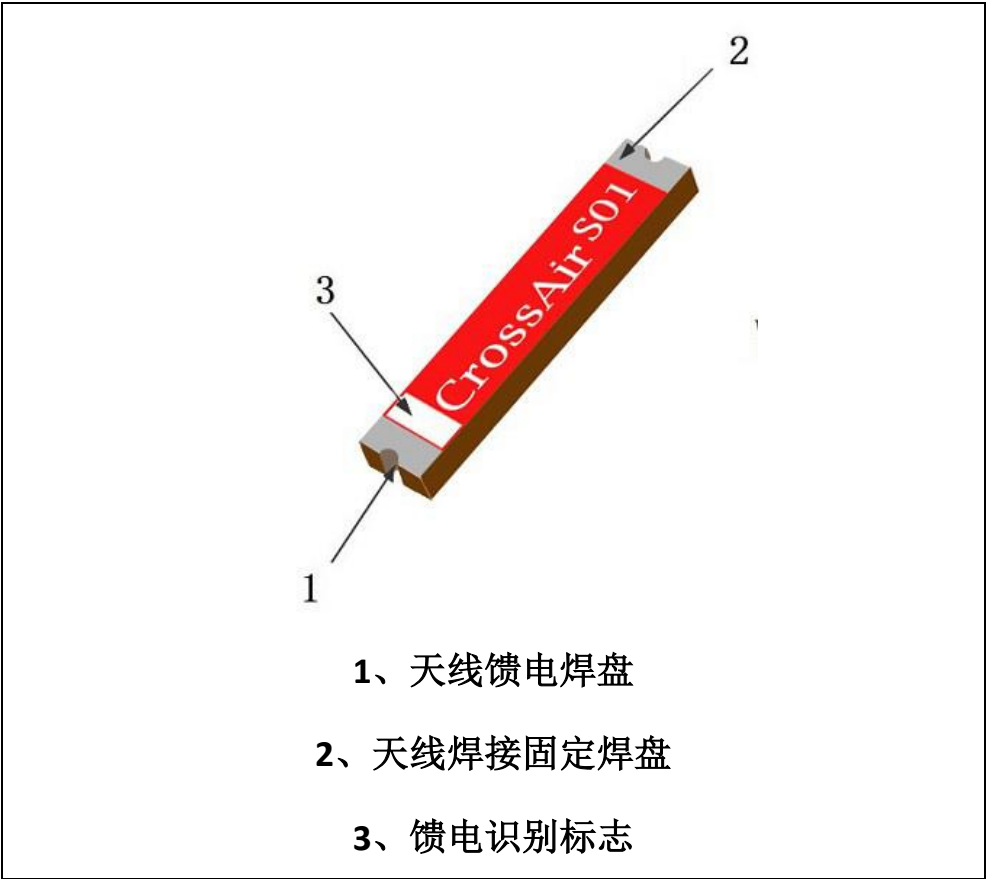
NB-IoT/Lora/Sub-1G/U 段 天线

1、简介

CA-S01 贴片天线是一款尺寸 15.0 X 3.0 X 1.0 mm³ 的小尺寸内置 SMD 贴片天线。
天线 SMT 贴片在 PCB 电路主板上进行使用，无需人工组装，性能好且一致性好。
支持 NB-IOT、B5、B8、Lora、Sub-1G、868M、915M、433M、470M、U 段频段的内置天线应用。

2、结构和功能

下图中标记 1 为天线的信号馈电焊盘；
标记 2 为天线的固定用焊盘；
标记 3 为天线的馈电标记。



3、尺寸

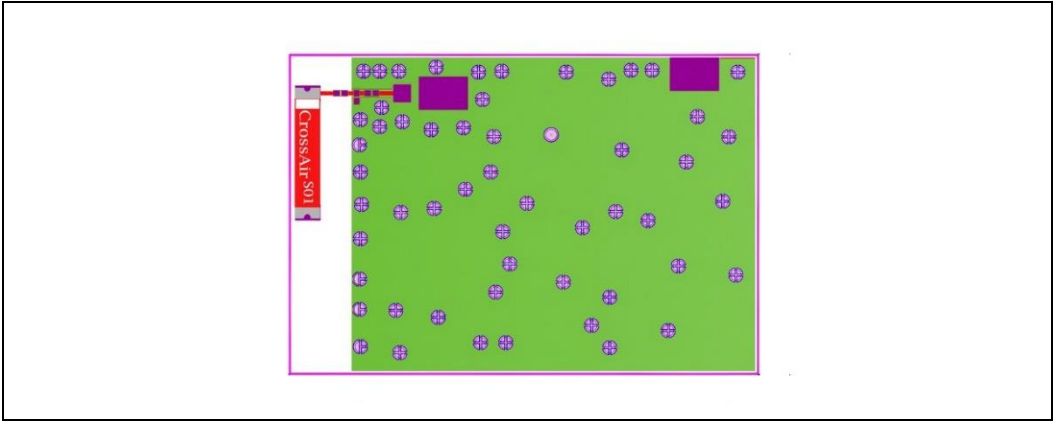
三视图	符号	尺寸(mm)
	L	15.0±0.2
	w	3.0±0.1
	T	1.0±0.05
	a	0.9±0.1

4、电气特性

CA-S01	Specification
工作频率范围 Working Frequency	400Mhz-960Mhz
带宽 Band Width	>80MHz
阻抗 Impedance	50 Ω
增益 Gain(dBi)	7
驻波比 VSWR	<2
工作温度 Operation Temperature	-40℃~+85℃
可承受功率 Power Capacity	4W

5、电路板天线部分设计

5.1、天线的摆放位置和净空处理。



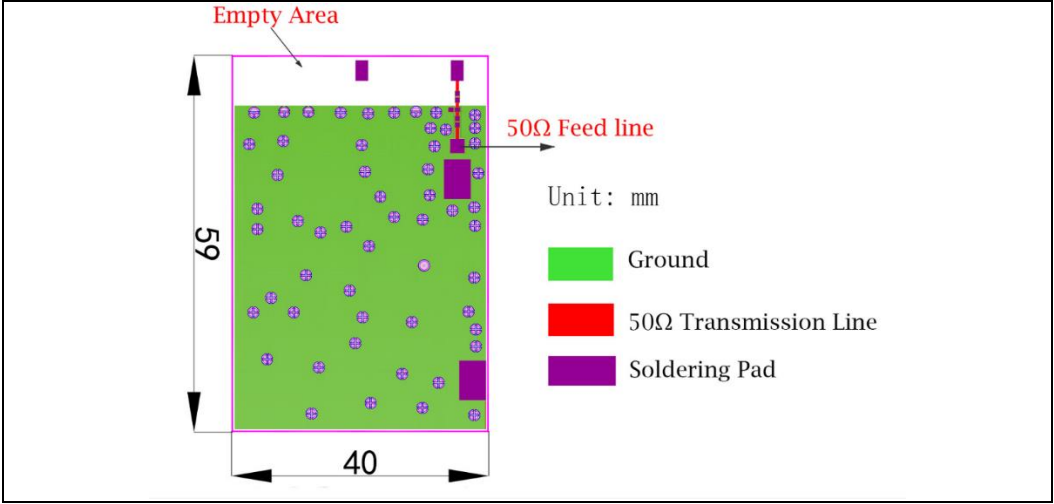
建议天线放置在电路板的边缘或者角落位置，不要把天线放置在电路板的中间，也不要让天线被导体包围。

电路板的天线区域附近需要净空处理，如下图所示电路板中的 Empty Area（白色区域）就是天线的净空区域。所谓净空区域是指除了天线焊盘和天线信号走线以外，不可以铺地和走线的一片区域。该区域的净空处理要针对 PCB 电路板的所有层，而非仅针对表层。

天线净空区域要尽量大，天线尽量靠近板边放置，从而让天线体远离电路板的地，更大的净空意味着更好的天线效率和增益性能。

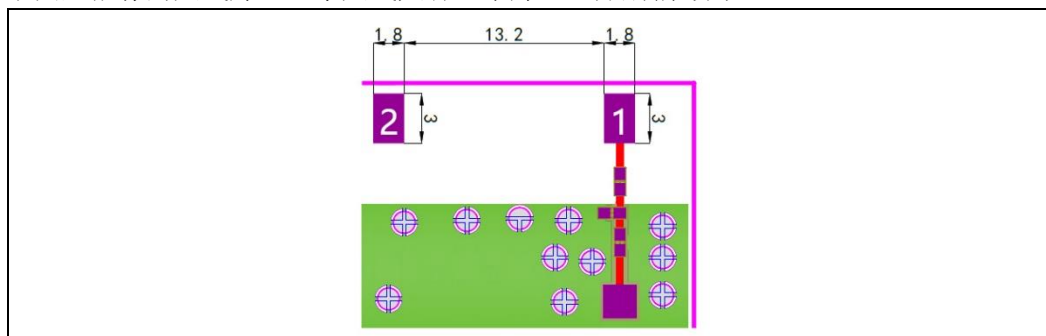
在整机结构上，建议俯视 PCB 方向的净空区域上下方都不要有任何导体，否则将影响天线性能。

非净空区域都需要做铺地处理，且不同层之间的地要尽量多增加过孔连接。



5.2、电路板上天线焊盘和尺寸封装。

下图是推荐的天线焊盘，本天线共有 2 个焊盘，分别编号为 1、2。



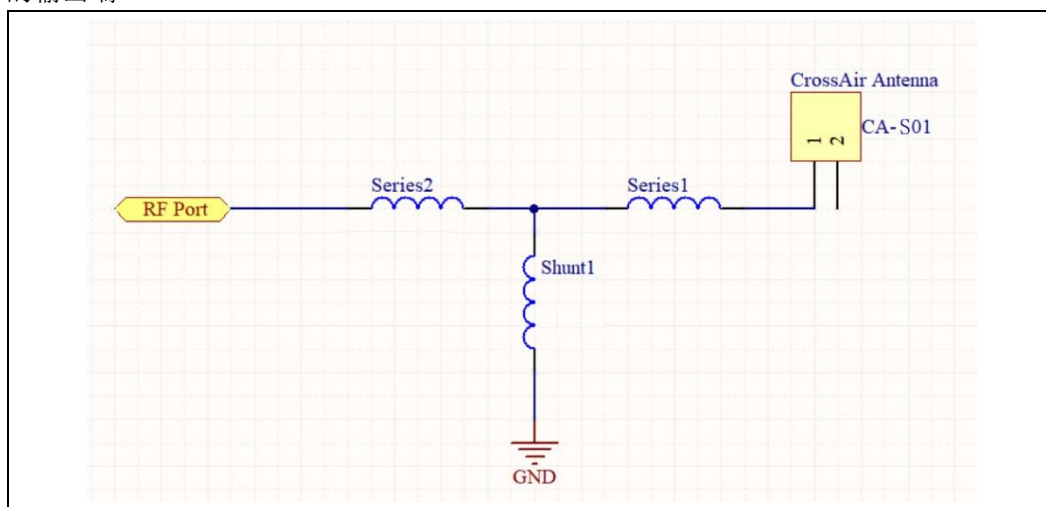
焊盘 1 是天线信号馈电焊盘，连接电路板的射频信号馈电端；焊盘 2 是天线固定用的焊盘，不与电路上的其他网络连接。

推荐的焊盘尺寸和焊盘间距如图标记所示，单位是毫米（mm）。

5.3、电路板上天线原理图和匹配网络。

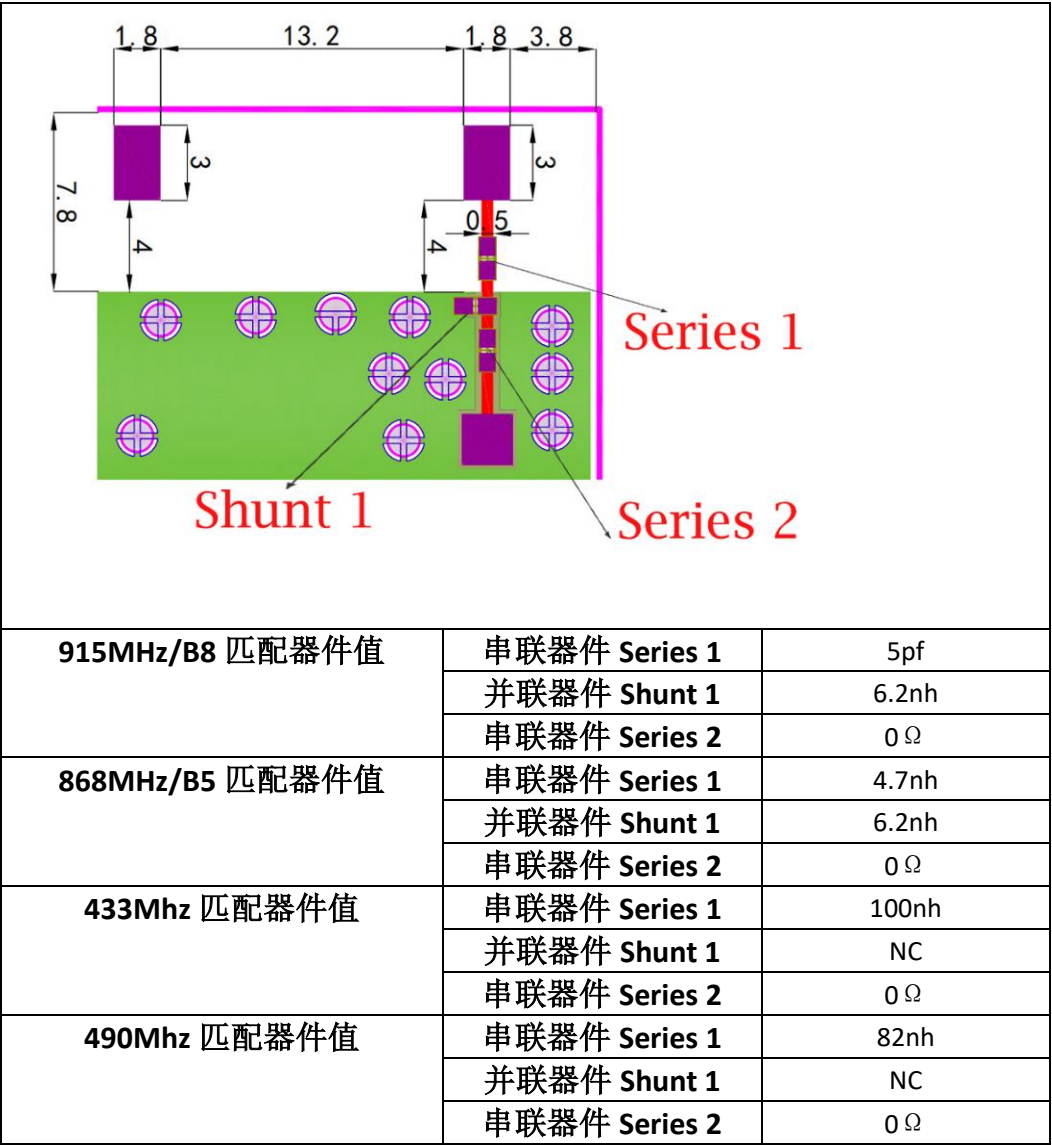
任何类型的天线都需要经过阻抗匹配才能确保天线性能符合阻抗规范要求，CA-S01 贴片天线同样需要增加匹配网络才能确保天线性能符合标准。

电路板上的天线部分推荐原理图如下图所示，其中 RF Port 是射频模块的管脚或者射频信号的输出端。



这 3 个匹配器件共同组成 T 型匹配网络，用于 CA-S01 贴片天线的阻抗匹配。这些匹配器件的具体器件值需要经过天线阻抗匹配调试后得到。

这些匹配器件在电路板上的摆放位置和参考器件值如下图标示。下表展示的器件值是针对我们测试电路板的值，可以作为参考值使用。如果您对天线性能要求不高，也可以直接按照下表的参考值使用。

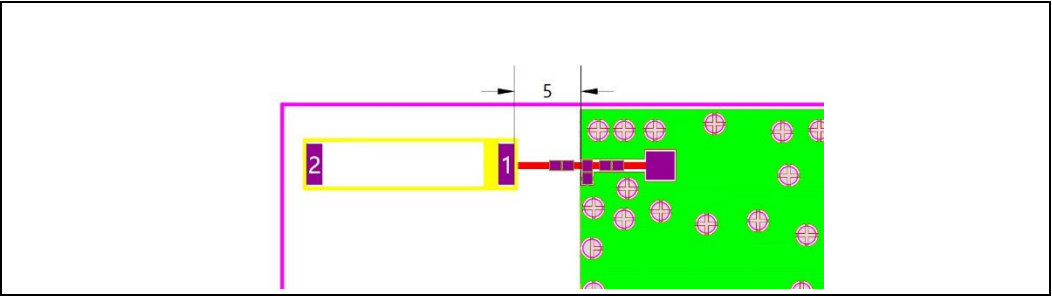


5.4、电路板上天线净空区域 PCB 设计。

如 5.1 所述，天线需要放置在板边的净空区域中，且建议天线尽量靠近板边，PCB 上的净空区域要尽量大。净空区域是针对 PCB 所有层，而不是仅针对贴天线的表层。

5.4.1、电路板上天线空间较大

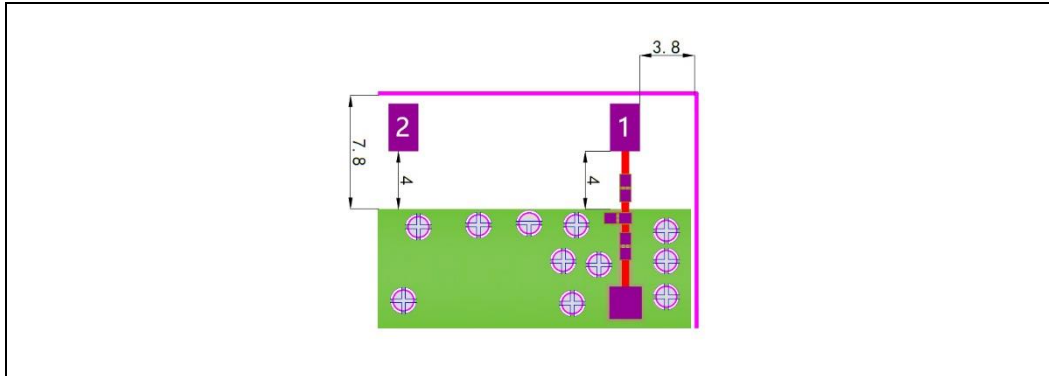
下图是当 PCB 板上天线净空区域比较大时，PCB 的天线部分的推荐设计方案(单位 mm)。



此时建议贴片天线体长边垂直 PCB 铺地边缘摆放，且天线焊盘距离 PCB 板铺地边缘保持 2mm 以上间距，且这个距离越大越好。天线体周围的 PCB 板上只有一侧有铺地，其他三面均为开放无铺地空间。将 Series1 这个串联匹配器件放在净空区，Shunt1、Series2 这两个匹配器件放置在铺地区和净空区的交界位置。此时天线的性能可以得到很好的发挥。

5.4.2、电路板上天线净空区较小

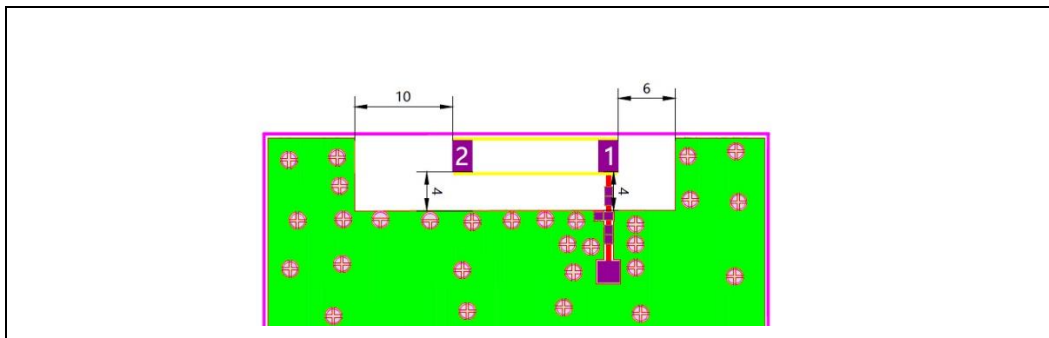
下图是当 PCB 上天线净空区比较紧张时，PCB 的天线部分的推荐设计方案（单位 mm）。



天线净空区尺寸不足时，可以将天线体的长边与铺地平行摆放，另外三面建议保持开放无铺地状态，如果天线放在 PCB 角落且净空区周围有两面都有铺地，建议将 pin2 放置在远离 PCB 铺地的一面。此时应当将天线焊盘与 PCB 铺地的距离建议保持 2mm-6mm。Series1 这个串联匹配器件仍然应该放在天线净空区域内。此时天线性能仍然可以保持较好的性能状态。

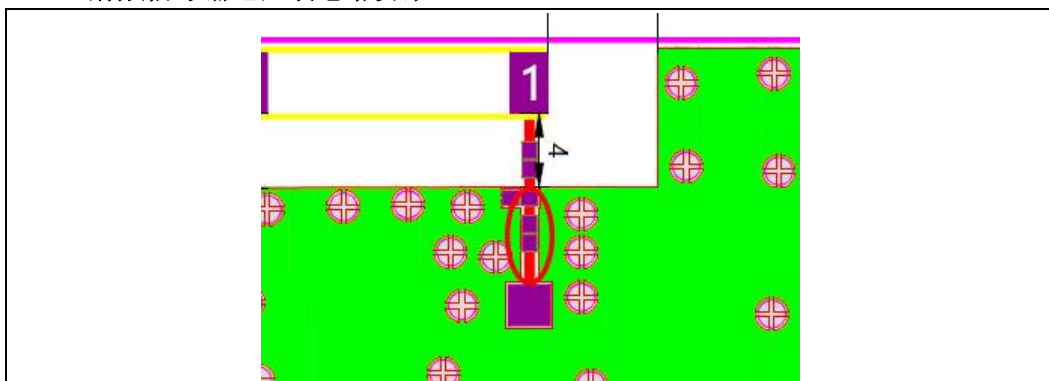
5.4.3、电路板上天线净空区三面铺地

下图是当 PCB 上天线净空区位于 PCB 板边缘且三面铺地时，PCB 的天线部分的推荐设计方案（单位 mm）。



如 5.4.2 所述建议天线体的短边两侧方向不要有铺地和走线。但如果因电路板限制天线短边侧必须铺地时，建议 PCB 铺地距离天线体短边焊盘 2 保持 8mm 以上，且这个距离越大越好。铺地距离天线体长边以及天线体短边焊盘 1 保持 2-6mm，且这个距离越大越好。

5.4.4、射频信号铺地区域电路设计



建议射频信号端或者模块射频信号脚尽量靠近天线净空区域摆放，让射频信号经过铺地区域的走线尽量短。这段走线（即上图中红圈圈出的走线）建议联系 PCB 板厂做射频走线 50 欧姆阻抗控制。如果这段走线非常短，一出来直接连接匹配网络并马上进入净空区，那么可以不用做走线的阻抗控制，但是如果这段走线走得比较长，就强烈建议联系 PCB 板厂做走线

的阻抗控制来减小这段走线对射频信号的损耗。这里说的 PCB 板厂的阻抗控制是仅仅针对这段走线有效的，跟天线的阻抗匹配调试是不相关的两回事，不要将两者混淆。

这段在铺地区域的走线要走在电路板的表层，且这段走线两侧被铺地包围，表层上其他信号的走线不要与这段射频走线靠近。

这段射频走线的下方必须要是一片完整的铺地，不要让其他信号的走线在射频走线下层与射频走线平行或交叉。射频走线两侧的铺地要多打过孔与射频走线下层的地连接起来，下层这片铺地与射频走线所在层的铺地在其他位置也要多打过孔互相充分连接。

建议射频模块和天线放置在 PCB 的同一面，如果必须把射频模块和天线放在 PCB 的两面，信号线不要在铺地区域打通孔穿层，可以在信号进入净空区之后再打通孔。

6、天线关于整机结构设计的注意事项

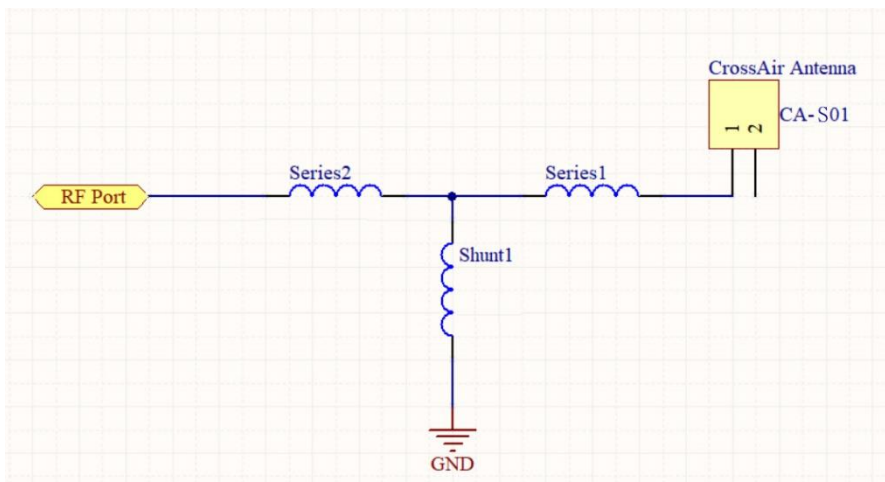
天线需要远离整机结构中的导体，如金属外壳、电池、屏幕、其他 PCB 板等。如果无法远离，应该至少让这些导体结构不要入侵到 PCB 板天线净空区域的上下方。如果由于结构限制一定要入侵 PCB 板净空区域，这些导体结构应当与电路板保持 1cm 以上的距离，且距离越远越好。否则将严重影响天线性能。

不要将本天线使用在全金属封闭的产品中。无线电信号不可能穿透金属导体，因此全金属封闭外壳的产品建议采用外置天线，不建议使用内置天线，除非外壳在天线附近可以改用绝缘体开窗的形式替代金属壳体。

7、天线阻抗匹配网络调试

我们知道任何形式的天线都需要经过阻抗匹配调试才能确保天线性能符合 50 欧姆的阻抗标准，CA-01 贴片天线同样需要进行阻抗匹配调试。

天线的阻抗匹配调试就是针对 5.3 中所述的 3 个天线阻抗匹配器件进行器件值的调试修改，从而使得天线实现匹配。

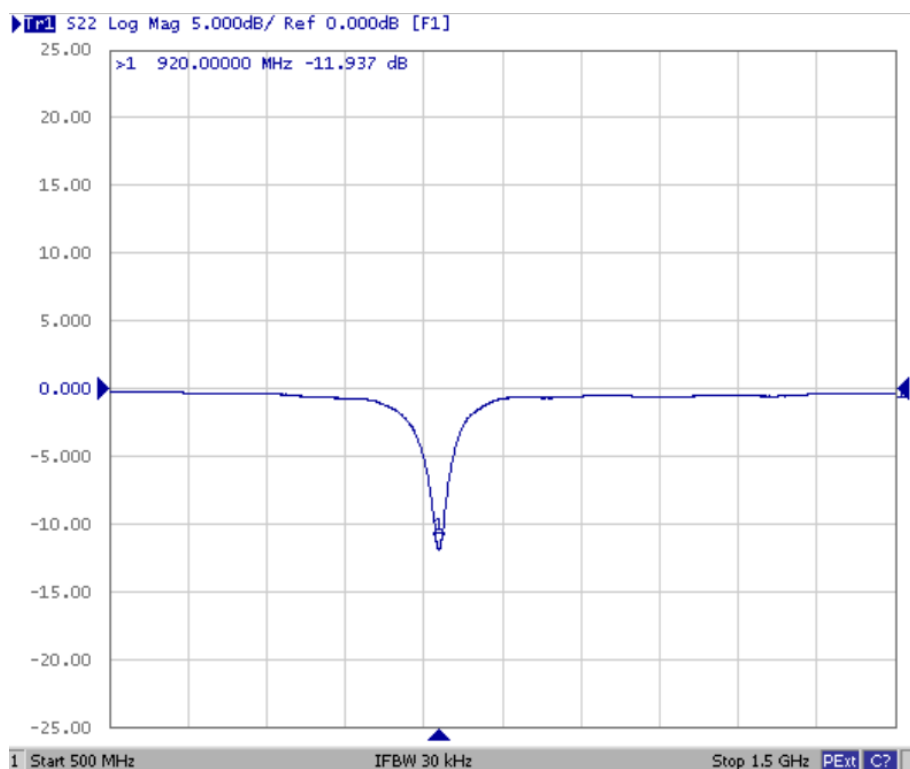


天线匹配调试采用的设备是网络分析仪。如果您是天线专业技术人员，可以自行通过网络分析仪进行天线匹配调试。如果您没有相关技术，请与我司联系，我们可以为您的产品提供专业的天线阻抗调试服务。进行天线匹配调试需要您提供产品整机（不需要可以开机）。

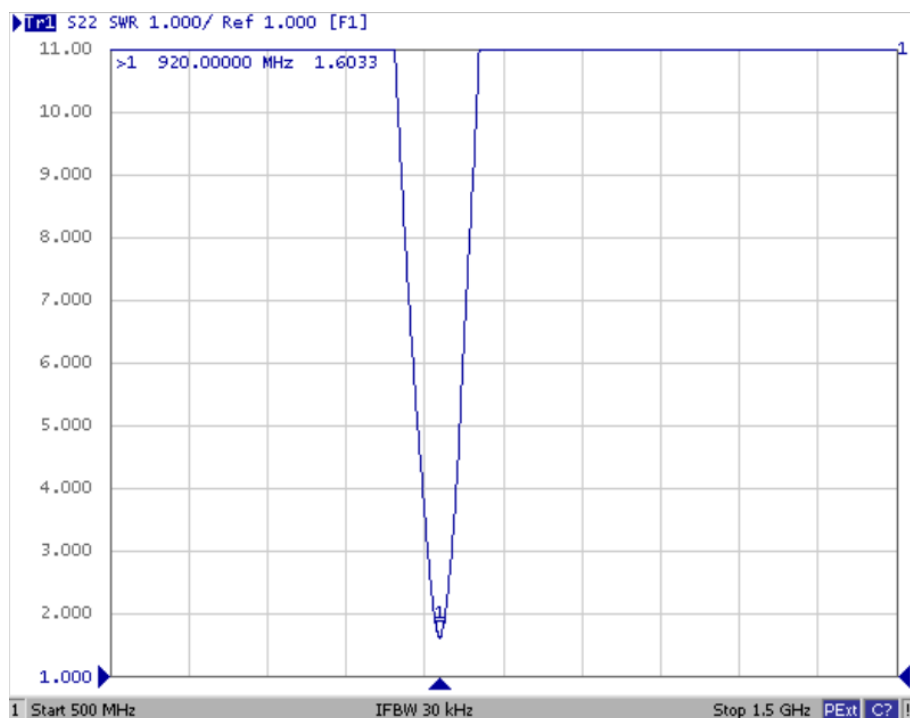
请注意这里说的天线阻抗匹配调试跟 5.4.4 说的射频走线阻抗控制是两个不相关的事情，5.4.4 说的射频走线阻抗控制是仅针对铺地区域射频走线的，这里的天线阻抗匹配是针对天线的，请不要将两者混淆。

经过天线匹配调试后的性能参数如下图所示：

天线 S11 特性



天线 VSWR 特性



感谢您阅读《CA-S01 贴片天线应用手册》，其他参数可以查阅《CA-S01 贴片天线规格书》。
如果您还有关于这个天线的其他疑问，可以与我司取得联系。网址：www.gzhwjdz.com