

射频电路和微波电路设计重点问题分析

发布时间：2022-03-29T09:29:25.832Z 来源：《福光技术》2022年5期 作者：王国宁

【导读】主要包括抗干扰设计、功能整合设计等，旨在不断提高射频电路和微波电路设计水平，实现及时发现问题并解决问题。

南京恒嘉电子有限公司 江苏南京 210000

摘要：本文主要针对射频电路和微波电路设计重点问题展开研究，先以射频电路和微波电路设计重点问题作为研究依据，然后对射频电路和微波电路设计的具体应用进行论述，主要包括抗干扰设计、功能整合设计等，旨在不断提高射频电路和微波电路设计水平，实现及时发现问题并解决问题。

关键词：射频电路；微波电路设计；重点问题

目前，在通信技术不断发展过程中，无线射频等技术得到了广泛应用，尤其对于电路设计的影响极为深远，射频电路抗干扰等性能指标，对于产品整体通信质量产生了极大的影响。所以在设计过程中，射频电路的电路板的抗干扰设计备受设计人员的高度重视，注重功能整合设计，并确保选材的科学性与合理性，进一步强化传输损耗率的控制水平，给予产品集成性强有力的扶持。从而致力于产品品质的稳步提升。由此可以看出，加强射频电路和微波电路设计至为关键。

一、射频电路和微波电路设计重点问题

（一）射频电路设计

1. 常见问题

首先，数字电路和模拟电路之间的一致性难以保证。射频电路中的数字电路、模拟电路的电路板比较相似。在模拟电路中，电流和电压的变化比较小，在数字电路中，由于受到脉动改变的影响，极容易加剧电流、电压的差异性，从而促使干扰现象的发生。其次，在电源设备运行方面，噪声的产生难以避免。在射频电路运转中，噪声无法规避。如果噪声产生较大，一旦处理力度不足，极容易为电压毛刺埋下隐患，如果与电流阈值不相符，便会影响到射频电路的系统稳定性。最后，通过对电线的有效处理，可以对噪声的强度予以合理控制。一般来说，数字电路并不是十分依赖于底线布局，但是射频电路中，如果底线布局的合理性欠缺，将会大大提升电感，进而使射频RF的感抗受到影响，从而威胁到整个电路系统功能。

2. 注意事项

首先，合理安排电源及底线。射频电路中，如果电源及底线布局的合理性不足，其干扰性比较强，从而干扰到射频信号的处理功能。基于此，要想避免影响到电源和底线，应对去耦电容进行添加，适度加宽电源以及底线宽度。其次，数字电路和模拟电路共地。要想将两种电路互相感染的发生几率降至最低，防止噪声的出现，应提高对两种电路共地处理的重视程度，将高频信号线设置在模拟电路的远端。

（二）微波电路设计

1. 核心问题

首先，应对阻抗以及频率功率关系进行高度明确，要想不断提高微波通讯的运行水平，在微波电路设计的前期阶段，应合理传输和转换微波。所以对于设计人员来说，应加强相关理论知识的学习，然后在微波电路设计后，应密切关注实验结果，不断调整电源器件、电器结构等。其次，加强新型微波材料的引进。就目前而言，半导体技术发展速度极为迅猛【1】，这可以有效提高微波电路的升级水平，所以要想确保电路性能，设计人员应加强新型有效的微波材料的使用。但是应将低频电路纳入到其设计理念之中，并高度关注引线匹配问题。最后，对频谱范围进行合理选择。一般来说，微波电路的运行的复杂性特点显著，对此设计人员应合理选择和使用频谱、滤波器。现阶段，在微电子技术不断发展过程中，高速电子开关的作用凸显，这不仅可以确保工作的独立状态，而且占位并不多，有助于组合使用的实现。

2. 注意事项

首先，保证接地。对微波电路的参考物进行分析，应重点选择地面，集中在微带线及地面，要想杜绝电场畸变现象的出现，应对Gp范围进行明确化。其次，关注辅助电路。其中，正变负电路具有较高的应用价值，形成对残留余波的预防作用，确保微波电路的杂波分量控制在阈值范围内，从而进一步强化电路的整体性能。

二、射频电路和微波电路设计的具体应用

（一）抗干扰设计

现阶段，各类产品需求具有较强的多样化特点，再加上对于性能要求比较严格，大大增加了电路结构的复杂性，但是由于模拟电路和数字电路的频

繁使用，极容易促使电路间干扰的出现，所以为了对此类干扰进行消除，在电路板设计方面，应对抗干扰设计予以高度重视，尤其在外部干扰及电路内部干扰方面，在整体上不断强化产品抗干扰性能。

为了将电路抗干扰能力提升上来，应加强接地设计。面对雷击现象的出现，该方法可以防止建筑物受到任何威胁。而在电子通信等领域发展中，要求接地系统既要防雷、安全等需求进行深入分析，也要将系统运行的稳定性考虑到位。所以在接地设计中，基准地的设置，以此来助力于设备间信号互连。

（二）功能整合设计

在射频电路设计中，阻抗变换等问题应予以高度重视，对于传统电路器件匹配，1/4波长线得到了广泛应用，以此来给予阻抗变换一定的保证，但是很难与复数阻抗极端情形相互适用。所以应加强计算机模拟程序等技术的应用，以此来有效处理阻抗变换问题，特别在多频带多功能情况下，实现与多频带相匹配的反射系数等参数的顺利获取。

以多频带、宽频带的功能整合分配器的设计为例，该功率分配器，应通过微波射频电路，使多功能整合等需求得到满足与实现：首先，加强小型集成化功率分配器的设计，凸显出阻抗变换性能，免去了借助外接阻抗变换器这一需求【2】，同时在设计中，耦合线、耦合度等也是至关重要的因素，借助最小尺寸的电路设计，旨在将电路小型化的作用发挥出来。其次，以设计双频滤波反相功率分配器为例，其通过三层电路板结构的应用，实现在转换平衡与非平衡的信号合理应用，将良好输出隔离性能发挥出来。最后，基于多功能整合角度，以设计分配器为例，应确保分配器结构简单设计【3】，这在带外抑制较小的窄带滤波适用性较强。同时，分配器应加强输出端设计，以此来将阻抗变换、窄带高频选滤波等功能展现出来。

（三）集成波导不连续性结构的设计

微波、毫米波电路在集成化等方面的优势是不可超越的，芯片集成波导在以等间距方式的作用下，可以防止电磁波信号的传输受到任何不良因素的影响，基于射频电路及天线设计，为集成化程度的提升提供极大的便捷【4】。在新型波导传输线中，芯片集成波导扮演着重要的角色，借助介质板表面金属等，由于传输损耗并不大，再加上成本低、抗干扰性等作用与功能，有助于内部能量辐射的产生，而横向槽缝由于不切割表面电流，所以在传播横向电流中非常值得应用。基于设计角度，全波分析法、软件仿真法等技术的应用比较常见，以此来为波导的电磁结构、综合参数的分析提供一定的依据，然后借助相应的计算方法，为波导器件设计效率的提升助益。

三、结束语

根据本文的分析可以发现，由于各种信息通信产品的发展速度极为迅猛，所以加强射频和微波电路的应用已经成为了必然，而且具有广泛的应用优势。多频和宽频等，是诸多产品对射频电路系统要求的重要展现，所以在设计射频和微波电路时，必须要将其视为一项重要工作进行开展，确保功率分配器等部件设计的合理性，进一步确保接地设计等方式的优化水平，促使多功能整合等目标的顺利实现。本文简要地分析了射频电路和微波电路设计重点问题，并提出一些浅见。

参考文献：

- [1] 张志维, 程知群, 刘国华. 基于GaN HEMT的高效率Doherty功率放大器设计[J]. 微波学报, 2020, 36(2):4.
- [2] 张博, 李力阳. 0.1~6 GHz高线性度低功耗InGaP/GaAs HBT射频放大器[J]. 电子元件与材料, 2020, 39(10):6.
- [3] 樊龙. 射频电路与微波电路的设计[J]. 集成电路应用. 2021(09)
- [4] 沈同军, 章征. 射频和微波电路设计中值得重视的几个问题[J]. 集成电路应用. 2017(09)
- [5] 周鹏. 射频和微波电路设计中值得重视的几个问题[J]. 山东工业技术. 2017(24)
- [6] 刘大力. 微波电路故障案例分析[J]. 数字传媒研究. 2021(10)

分布式光伏电站区域智能调控系统探究