

# 基于ISM频段的几种微带天线的分析比较

盐城技师学院 周洁

**【摘要】**随着通信技术的广泛应用,微带天线的种类也变得越来越多,常见的微带天线有单偶极子和双偶极子天线。本文根据目前射频识别技术的应用,提出了几种基于ISM频段的板载天线,同时结合天线的基本理论对这几种结构进行分析,并通过HFSS软件进行仿真比较。通过对仿真结果的分析,本文讨论了各种微带天线的优缺点,为RFID的应用提供了参考。

**【关键词】**微带天线 单偶极子天线 IFA天线 折合振子天线

RFID技术利用无线射频方式进行非接触双向通信,可达到识别并交换数据的目的。RFID系统的电子标签和读写器之间无需物理接触就可以完成识别,属于非接触式。RFID技术具有一些独特的优点,它可以更广泛地应用于交通运输、医疗和方位等领域中。

根据工作频段不同,在RFID产品中使用不同类型的天线,可选择的天线种类很多。在选择的时候,天线大小、成本、性能都是非常重要的因素。

本文将对2.45GHz的几种板载天线进行分析比较,为工程实际提供参考。

## 1. 微带天线

微带天线是在带有导体接地板的介质基片上贴加导体薄片而形成的天线。它利用微带线、同轴线等馈线馈电,在导体贴片与接地板之间激励起射频电磁场,并通过贴片四周与接地板间的缝隙向外辐射,因此微带天线可看作是一种缝隙天线,如图1所示。和常用的微波天线相比,它有如下一些优点:体积小,重量轻,成本低,馈电网络可与天线结构一起制成,适用于用印刷电路技术大批量生产,能与有源器件和电路集成成为单一的模块,容易获得圆极化,容易实现双频、多频段工作等。

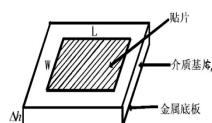


图1 微带天线

根据天线辐射特性的需要,可以设计贴片导体为各种形状。通常贴片天线的辐射导体与金属底板距离为几十分之一波长。微带天线利于选取合适的馈电位置使辐射元与馈线良好匹配,且体积小剖面低、电性能优良、实现了一维小型化。基于此小型化天线采用微带天线形式。而微带天线实现圆极化的馈电方法主要有:双馈点馈电和单馈点馈电。其中每一种馈电方法又分别可采用直接馈电、缝隙耦合馈电、探针馈电等多种馈电方式。直接馈电的单馈点法不需设计任何复杂的移相网络和功率分配就可实现圆极化辐射,是实现圆极化的简易方法,所以一般采用单馈点直接馈电的方式馈电。

## 2. $\lambda/4$ 板载单偶极子天线

板载单偶极子天线具有尺寸小、成本低、易于制造的特点,广泛应用于用于2.45GHz低功率收发装置上,四分之波长单偶极子天线设计简单,而且可以通过简单地改变长度来优化性能。如图2所示。

图3是在2.45GHz条件下 $\lambda/4$ 板载单偶极子天线的E面

和H面的方向图,从图中可以看出其具有良好的全方向性。图4为其反射系数图,在2.45GHz的频率下S11达到-20dB以下,能够满足设计要求。

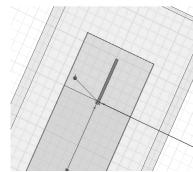


图2  $\lambda/4$ 板载单偶极子天线结构图

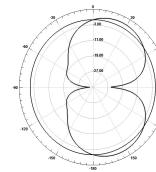
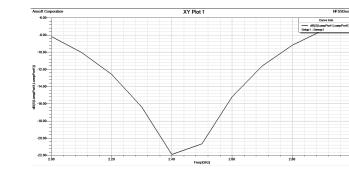


图3 E面和H面的方向图

图4  $\lambda/4$ 板载单偶极子天线的S参数



## 3.IFA天线

IFA天线结构紧凑,具有全方向的辐射方向图,效率高,结构简单,广泛应用于移动通信业务。如图5所示。

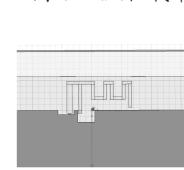


图5 IFA天线结构图

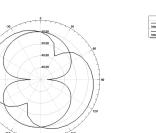


图6 IFA天线E面和H面的方向图

IFA天线可以适用于更远距离的通信传输,传输距离高达240m,图6是IFA天线在E方向和H方向的方向图,从图中可以看出IFA天线全向性没有 $\lambda/4$ 板载单偶极子天线理想,在某些方向的衰减比较严重,但是基本满足传输需求,具有一定的增益和良好的辐射性,在2.45GHz S11的值在-20dB以下。如图7所示。

## 4. 折合振子天线

折合振子天线就是将一根直线由中间截开,馈以一对平衡传输线,在ISM频段这根导线的长度为二分之波长,即6cm左右,在这个长度下,天线实现共振,反馈阻抗近似为一个73欧姆的电阻,我们可以通过改变馈线的宽度来实现阻抗的变换。如图8所示。

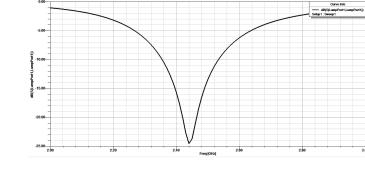


图7 IFA天线的S参数

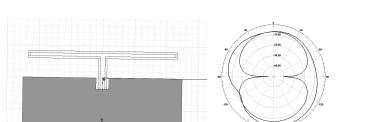


图8 折合振子天线结构图



图9 折合振子天线E面和H面的方向图

图9 折合振子天线E面和H面的方向图

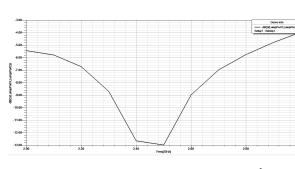


图10 折合振子天线S参数

# 浅谈如何提高高中生的英语写作水平

安义县职高 杨 娜

对英语学习者来说，文字表达可谓是最难而又必须掌握的一门技巧，在当今开放的中国，其重要性更是不言而喻。常言道：“文如其人”，就是说一个人的文章可以代表他本人，反之，别人也可以从他的文章中判断他本人。在新课标的指导下，高中英语的学习已经由从前的单注重学生的应试能力转变为要求学生能在听说读写四个方面更加均衡的发展。尤其是作文在试卷中的分值比例的提高更加凸显了新课标对高中生英语写作水平的新要求。因此，提高学生的英语写作水平已成为新课标指导下高中英语教育下不容忽视的一个重要组成部分。

(一)通过扩充学生的词汇量，提高英语写作能力。英语属于一门语言。语言在于平时的积累。英语写作就像建房一样，单词犹如砖块，如果没有砖块，怎么能建成高楼大厦。英语写作如果脱离了单词，怎么能写出一篇文章呢？可以想象，如果一个学生写一个句子，单词不是拼写错误就是拼不出，或是不知怎么用又怎么能清楚地表达自己的想法呢？所以在平时的教学中，教师应强把学生的“单词关”利用早读时间带读单词或课文，并给学生规定任务，要求学生在规定的时间内背诵、听写，或是默写单词。记忆单词的方法有很多，可因人而异，通过音标记忆，边朗读边用笔写或通过上下文记忆，单词的拼读，用法及意思等。记忆单词是一个日积月累的过程。要长期坚持才能不断扩充自己的词汇量，为英语写作打下坚实的基础。

(二)通过扩大阅读量，提高英语写作能力。“所谓读书破万卷，下笔如有神”，要写出一篇好的文章，不仅与学生英语水平有关，还在于平时阅读的积累，平时学生应扩大自己的阅读量多阅读一些美文，关于发现文章的精华及一些优美段落，并要求学生背诵，在写作中要求学生适当地运用成语、歇后语或惯用语，可增强句子的美感和文章的生动性。为学生以后的英语写作提供一些素材，为学生的写作打下坚实的基础。

教师在平时的英语课文教学中，对于文中的重点词汇，优美的句子及段落要求学生背诵，并学完每篇课文后布置学生用自己的话总结文章内容，也可以要求同学续写所学的文章、改写课

(上接第 149 页) 好，如图 9 所示。在各个方向都有良好的辐射，增益比较高，同时 S11 在 -12dB 以下。如图 10 所示。

## 5. 结论

通过以上比较可以看出不同类型的天线应用场合也会有所不同： $\lambda/4$  板载单偶极子天线因为其良好的全向性可以用在对距离要求不高的中继设备上，它设计简单，易于制造，也便于调试。IFA 天线因为传输的距离较远，可以用在长距离的通信设备上，它的全向性相对弱于  $\lambda/4$  板载单偶极子天线，但是增益相对比较高，S11 系数也比较理想，可以用于定向传输的设备。折合振子天线传输的距离最远，结构也相对 IFA 天线简单，可以

文、仿写课文等培养学生运用语言的能力，把课本知识变成自己的东西，并要求学生第二天上课复述课文，边读边背边写可以使学生增加语言材料，活跃思维，增长智力，同时也可培养学生的英语思维能力，提高理解力，增强语感，有利于促进学生英语写作水平的提高。

(三)注重培养学生的观察能力提高英语写作水平。教师平时应多引导学生去善于观察自己身边的事物，积累素材，培养学生的发散思维，扩展学生思维的广度和深度。生活是创作的源泉，生活是作文的源泉，因此，在作文教学中，教师应从学生的实际生活出发，从细微处入手，多引导学生留心观察身边的事物，并对学生的观察方法加以指导，让他们在对生活的观察感受中体验创作的快乐，从而慢慢提高他们的写作能力。培养学生的观察能力，是循序渐进的，只要对学生有耐心，有信心，学生的作文水平一定能得到提高。

(四)通过强化训练，提高学生的英语写作能力。多引导学生进行写作，在写作的初始阶段，要遵循由易到难、循序渐进的原则，应始终注意培养学生养成良好写作习惯，先要求学生写一些简单的句子后，再要求学生写一小段的话，在段落写作中应有主次之分，引导学生分析段落与段落间的关系，段落的中心句，段落的论据。再教学生如何把段与段之间联系起来。

在训练的过程中要坚持训练形式的多样化，训练学生写不同题材的文章，如从文体上，可以写说明文、议论文、记叙文，也可以写书信、便条、通知等实用文体。

写作对于学生来说就像一道难过的门槛，要过这道门槛，就要读好的东西，就要重视平常的积累，就要培养自己对周边事物的观察能力。睁大眼睛，善于观察，善于思维，善于借鉴“冰冻三尺，非一日之寒”写作能力的提高时一个漫长的过程。因此，教师应有针对性的加强训练，有意识的让学生接受英语表达的方式，让学生的写作水平在听、说、读的基础上不断培养和提高，只有见得多了，读得多了，背得多了，才能在英语写作中做到得心应手，才能真正提高学生的英语写作水平。

通过改变馈线的宽度来实现阻抗的变换，进行匹配，全向性也非常好，在天线口需要的外围电路比较少，但是它的尺寸相对  $\lambda/4$  板载单偶极子天线和 IFA 天线比较大，会占用更多的 PCB 板的空间，使成本增加。

## 参考文献：

- [1]J 鲍尔著,梁联译.微带天线[M].北京:电子工业出版社.1987.
- [2]张钧,刘克诚.微带天线理论与工程[M].北京:国防工业出版社.1993.

## 如何学习天线设计

天线设计理论晦涩高深，让许多工程师望而却步，然而实际工程或实际工作中在设计天线时却很少用到这些高深晦涩的理论。实际上，我们只需要懂得最基本的天线和射频基础知识，借助于 HFSS、CST 软件或者测试仪器就可以设计出工作性能良好的各类天线。

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))专注于微波射频和天线设计人才的培养，推出了一系列天线设计培训视频课程。我们的视频培训课程，化繁为简，直观易学，可以帮助您快速学习掌握天线设计的真谛，让天线设计不再难…

---



### HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书，课程从基础讲起，内容由浅入深，理论介绍和实际操作讲解相结合，全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程，可以帮助你快速学习掌握如何使用 HFSS 软件进行天线设计，让天线设计不再难…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

---

### CST 天线设计视频培训课程套装

套装包含 5 门视频培训课程，由经验丰富的专家授课，旨在帮助您从零开始，全面系统地学习掌握 CST 微波工作室的功能应用和使用 CST 微波工作室进行天线设计实际过程和具体操作。视频课程，边操作边讲解，直观易学；购买套装同时赠送 3 个月在线答疑，帮您解答学习中遇到的问题，让您学习无忧。

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/cst/127.html>

---



### 13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程，培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合，全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作，同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习，可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试…

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



## 关于易迪拓培训:

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，一直致力于专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；后于 2006 年整合合并微波 EDA 网([www.mweda.com](http://www.mweda.com))，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 **ADS**、**HFSS** 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

## 我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验
- ※ 一直专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 视频课程、既能达到了现场培训的效果，又能免除您舟车劳顿的辛苦，学习工作两不误
- ※ 经验丰富的一线资深工程师主讲，结合实际工程案例，直观、实用、易学

## 联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>