

“微波与天线”课程教学改革探索

河南工业大学信息科学与工程学院 秦 瑶 任笑真

[摘要]本文从“微波与天线”课程的特点着手分析,结合社会90后大学生的培养要求,分析和讨论了目前教学环节和学生学习环节所存在的问题,最后提出了三项切实可行的改革方案,提高学生的学习兴趣,激发学生的自主学习能力,从而提高教学质量,更好地培养学生的创新能力和应用能力。

[关键词]微波与天线 教学改革 教学探索

目前,随着市场竞争的日趋激烈,大学生的就业形势也越来越紧迫。在这样的环境下,用人单位对90后的大学生提出了更高的要求,要求他们成为全方位的应用型人才。不仅要求他们具有完备的专业知识体系,而且还要具备很强的创新意识、创新能力,能够将思想的火花和实际应用相结合,从而更好地为企业创造价值,促进企业的可持续发展。面对这样的大环境,作为高校,必须积极调整培养方案,促进教学改革,将培养学生的创新能力作为一种教育理念渗透于日常的各个教学环节当中。传统的教学模式对应用型人才的培养存在严重弊端,不能满足大学生对于创新性能力的培养要求,因此,必须积极探索新的培养方式和教学改革方法。

本文针对“微波与天线”的课程教学,分析和讨论了目前教学环节和学生学习环节所存在的问题,提出了三项切实可行的改革方案,提高学生的学习兴趣,激发学生的自主学习能力,从而提高教学质量,更好地培养学生的创新能力和应用能力。

1. 课程特点

“微波与天线”同现代雷达技术、通信导航技术密切相关,课程内容在实际中的应用相当广泛,在军事和国民经济建设中的重要性也与日俱增。本门课程是电子信息、通信工程以及物理电子学等专业本科生的一门专业基础课,主要研究微波技术、电波传播技术和天线技术。课程的学习目的是使学生了解微波在各领域的应用,掌握微波在传输线和波导中的传输方式,学会用场的理论分析各种模式的场结构,掌握微波网络中的等效概念,学会测量微波网络参数,了解典型的微波元器件,同时对各种常用天线的结构、工作原理、辐射原理有一定的认识和掌握,为各种通讯设备的学习以及微波技术的深入研究打下坚实的基础。

2. 教学中存在的问题及教学改革方法

由上述“微波与天线”的课程内容和目的可以看出,本课程理论体系严谨,对数学基础要求较高,它是电磁场理论的延伸;同时内容复杂而抽象,要求学生有一定的空间想象能力和抽象思维能力。因此,无论从教的角度讲,还是从学的角度听,都会感到比较枯燥,难于解释和掌握。这就是本门课在教学环节中所存在的主要问题。

针对本课程自身的特点,同时结合用人单位对学生创新性和应用性的培养要求,本教研室针对“微波与天线”的教学改革,进行了一些有益的尝试和探索。改革的主要思路是以应用为主线,努力改变理论教学的枯燥性,使其向实践的生动性贴近,从而增强学生的学习兴趣,最大程度的调动学生的积极性和创新性。

3. 教学改革方法

“微波与天线”课程内容涉及的数学概念、数学知识非常多,而且波导理论、辐射场理论都很抽象,学生在学习中较难建立概念,久而久之,就会对本课程的学习缺少兴趣,也会因为内容抽象而怀疑课程的实用性。解决此问题,首先应该选择一本结构和内容相对合理,在能够较好的包含学科内容、反映学科水平的同时,侧重于从工程应用角度进行阐述的课本。其次,在教学过程中还应在理论联系实际、软件应用实例、培养实验能力三方面下功夫。

3.1 理论联系实际

在教学过程中,应尽量回避繁杂的纯数学推导,将重点放在物理概念和工程实例的讲解上,将实际工程中的例子拿来作为参考,在扩展学生知识面的同时也更深刻地理解物理概念。本课程在工程应用方面多体现在:雷达、导航、遥感、微波通信等领域,平时可以多搜集整理相关的应用实例。

例如在微波器件中所讲到的环形器,大多数课本都是从环形器内的场分布、三端口网络的特性和散射矩阵的推导这三部分进行理论解释,这样的讲解虽然全面,但讲完不会让学生有太深刻的印象。因此在

环形器的讲解中,可以先简要描述环形器的理论,重点加入其在雷达中的应用举例。例如:环形器在雷达接收机中应用非常普遍,为了避免雷达天线接收到的回波信号返回发射源,对发射机造成损坏,就可以利用环形器的单向传输特性将接收信号的传输路径进行限制,使其只能单向传输到接收机,同时利用PPT给出环形器的实物图片和连接方式,让学生更容易接受和理解这种微波器件。

3.2 软件应用实例

微波与天线的仿真软件有多种,例如Ansoft HFSS、CST MICROWAVE STUDIO、Agilent ADS、Sonnet、JMST Empire等,这些软件都可以分析仿真任意三维结构的高频电磁场。我们可以选择较容易上手的HFSS仿真软件,在课堂上对一个简单的天线振子的辐射场、天线方向图等内容进行仿真计算,通过PPT,将计算得到的三维仿真结果直观的呈现给学生,以此将抽象的场的概念、方向图的概念“实物化”,让学生更容易在头脑中形成概念,激发其学习热情和主动性。同时,还可以布置一些简单的微波仿真课题作为大作业,三、五个人一组,鼓励学生在课下进行仿真练习。这样一方面丰富了课程内容,另一方面培养了学生的软件学习能力和编程能力。

3.3 培养实验能力

这方面能力指的是培养学生微波测量方面的能力。要使微波与天线课程的内容与实践相结合,始终都离不开测量环节。因此,在讲到课程中的重要物理参数环节,例如驻波、波导波长、衰减、波导测量线等抽象概念时,要及时安排实验课,一方面让学生通过观察形象生动的物理现象,加深对现象本质的理解;另一方面加深了学生对内容的理解和掌握;更重要的是培养了学生使用微波设备进行实际测量的能力,这就是我们所要进行的应用型人才培养的关键。

此外,实验能力的培养还可以与学生的异地实习相结合。近几年来我院学生的实习培训工作开展的非常成功,学生在实训基地进行为期一个月的学习和调研,能够充分了解微波天线企业一线的科研和生产,不仅提高了学生的动手实践能力,还使学生了解到企业需要什么样的人才,企业发展中存在什么样的瓶颈,使学生能够更清醒地思考,对自己进行合理定位,这些都有助于学生更好地融入社会。

4. 结束语

微波与天线技术的发展日新月异,其所涉及的领域也在逐步扩大,基于微波和天线技术的各种电子产品在国民生活中所占据的量也越来越大,因此,作为电子类专业的本科生,必须很好地掌握这一重要的专业课程知识,提高自身的专业素质和业务竞争力。作为教师,也要不断探索和改进教学方法、教学手段,使学生能够更有兴趣有激情的学好“微波与天线”这一重要领域的基本理论和相关应用,这样才能更好地培养学生的创新能力和应用能力,使我们培养的学生能够更好地为国家服务,被社会认可。

参考文献

- [1] 刘学观,郭辉萍.微波技术与天线[M].西安:西安电子科技大学出版社,2006.
- [2] 傅文斌.微波技术与天线[M].北京:机械工业出版社,2007.
- [3] 陶东香.对信息工程专业《微波技术与天线》课程教学的思考[J].科技信息,2007,(18):181.
- [4] 谢泽明.网络教学在“微波技术与天线”课程的应用[J].电气电子教学学报,2008,30(3):113-115.
- [5] 李素萍,吴伟.“微波技术与天线”课程教学改革探讨[J].科技信息,2011,(8):108-109.

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)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)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),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>