

# MCAI 在场波天线教学中的应用

叶堂隆 路胜民 孟凡坤 王 锋

(信息工程大学信息技术学院, 郑州 450002)

**摘要:**本文介绍了在天线课程中使用 MCAI 课件的体会:一是用插播教学法丰富课堂教学形式;二是通过仿真模拟复杂的天线原理,从而提高教学效率;三是利用课件上习题课,真正做到因材施教;四是软件模拟实验环境,节省设备。文章最后作者提出要充分利用新的教学手段,注意教育系统整体功能的发挥,只有这样才能适应 21 世纪人才培养的需要。

**关键词:**场波与天线;辅助教学 MCAI

中图分类号:G434 文献标识码:C

## 1 引言

教育要面向现代化、面向世界、面向未来。社会发展到今天,计算机应用的广度和深度,已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志之一。尤其是在教育领域,计算机辅助教学在发达国家已有二十余年历史,而在我国开展和普及的时间还较短。我们比世界水平滞后许多,必须迎头赶上,广泛使用多媒体计算机辅助教学。下面就我们在场波天线的教学中如何认识并发挥多媒体教学的优越性谈几点体会。

场波与天线课是一门专业基础课,它包括电磁波、电波传播与天线等多方面内容,概念较抽象,数学公式较多,个别学生称它为“天书”。如何使抽象的概念形象化?枯燥的数学趣味化?如何贯彻启发式教学?在有限学时内,如何提高学习效率?我们从实践中认识到单靠传统的教学媒体和方法已不能适应新的要求,因此我们在教学中使用 MCAI (Multimedia Computer Assisted Instruction),经本科、大专、院内外多届学员使用,反映很好。我们把主要做法作一介绍。

## 2 用插播教学法搞活课堂,启迪思维

在“电磁波的极化”内容教学中,利用插播教学法,即在教员讲授过程中,把 MCAI 的演示穿插到

讲课中。例如当讲线极化数学条件时,在黑板板书的同时,给微机输入该条件,这时在屏幕上端显示  $E_x$ 、 $E_y$  二个电场分量的端点随时间移动的过程,且合成出白色的直线轨迹,这种闪烁合成光点的刺激一下子引起了学生的“无意注意”。当我们又在黑板上写出圆极化的数学条件时,且以话音引导学员注意观察  $E_x$ 、 $E_y$  变化的相位与振幅,使学生产生“有意注意”。MCAI 运用“注意规律”克服了学生思想不易集中的问题。同时课件图、声、文字互相照应,画面动静结合,创造了“心求通,口欲言”的学习情境,学员们依据这些客观感觉的材料,很快掌握了这部分内容。

我们在分别演示基础上,把屏幕划分四个区域,出现不同的极化轨迹,使学员通过对比,明白为什么有的是左旋,有的是右旋。讲课结束后,不少学员还余兴未尽,凝神静思,我们认为在课堂教学中留给学员思维活动必要的空间和时间,可以达到启发式教学所要求的“开而弗达”的效果。MCAI 运用对比规律,有利于培养学员思考的习惯。

## 3 MCAI 仿真难懂的原理,易于理解,提高了学习效率

在天线课程中,不少教学的重点也是难点,我们对卫星通信中广泛使用的圆极化喇叭馈源、鱼骨形天线的工作原理等都制作了 MCAI 课件。以圆极化喇叭馈源为例,原来书本上的结构图缺乏立体

和动态感。我们充分利用三维动画表现形式,以全景表现事物的整体,拉至近景特写,通过分解、旋转来分析部件的个别部分与个别特征。这就使原来难以想像的八面过渡段、移相器中的介质片位置等一目了然,弥补了用真实设备也看不到内部结构的缺点。如图1所示。

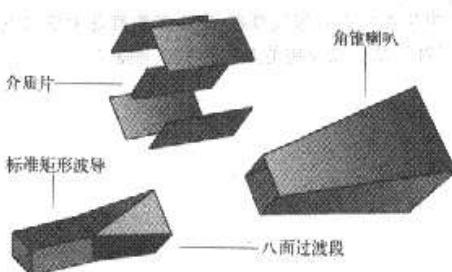


图1 圆极化喇叭图

MCAI不能看作是电子词典式的电子书籍,它对原来课堂上难以说清的矩形波导中的线极化波如何通过圆极化馈源能在圆锥喇叭中产生圆极化波的原理进行仿真,在计算机中产生一个视觉与听觉的环境。使原来看不见、摸不着的原理变成了有形的、有声的动态画面,这在传统教学的黑板上是无法实现的,也不是电子书籍所能实现的。学员从反映这种事物的形态及发展过程直观表现中极易理解较复杂的原理。节约讲授学时。这样看来,它有助于贯彻教育要讲究质量和效率的思想。当然,仿真视听造型不但要形象逼真,更重要的是符合科学性,否则反而弄巧成拙,给学员形成错误的概念。

#### 4 用微机上习题课,因材施教

因材施教的原则历来为各国教育界所提倡,它要求在教学中结合学生之间的差异,有针对性地进行不同的教育,使学生成为课堂的主人。但在以班级授课形式为主的传统习题课中,内容统一,进度一刀切,难以实现好、中、差分别授课。我们利用微机上习题课,以电波传播习题为例,先布置一下要求,然后交待软件的使用方法,其余时间由学生自己支配,一人一机,自己从菜单中任意选择概念自测题、不同难度的习题进行练习,每人自己掌握进度。丰富的菜单使“众口不再难调”,完全改变了班级授课形式中的“吃不饱”与“吃不了”的矛盾,从而

真正实现了因材施教。

我们在概念自测题中贯彻美国心理学家斯金纳提出的“刺激、反应、强化”的理论,先对学生提出问题(刺激),然后要学生作出反应,再确认其答案(强化)给出提示。

在习题中,利用计算机的交互性,让学生上机操作,自己输入题中主要参数,充分运用感知规律,手、眼、耳、脑并用,使学员由传统教学中的被动听者变成为问题的探索者。自己探索在不同参数下,得到不同的结果,培养创造性思维能力。

在选做题的设计上,注重深化课程内容,图文并茂,从而强化知识的要点,提高了综合运用知识解决实际问题的能力。

#### 5 微机模拟实验,节省了设备

学校的教育要面向实际,面向工作单位。笔者从国内外广泛收集天线的有关资料,使用三维动画技术,让学员看到双层双列引向天线等新型天线在搜索工作时的状态,更新了教学内容,很受学生欢迎。在背景的渲染下,模拟实地参观,犹如身临其境,扩大了学员的知识视野。

微机辅助实验预习,使我们尝到了甜头,“长线”一章中的传输线实验,原来布置预习,总不落实。微机辅助实验预习帮我们走出困境,利用MCAI课件交互性,在CRT显示实验设备,让学员填写框图来模拟实际操作中的设备连接,如图2所示。学员还可通过屏幕观察各种实验条件下的波形,使学生产生很浓的兴趣,寓教于乐。过去要教员多次督促预习,现在学员来机房等待预习。由此,我们深深体会到,MCAI教学确实有着广阔前景。

1 信号源 2 负载 3 整流电源 4 检波器

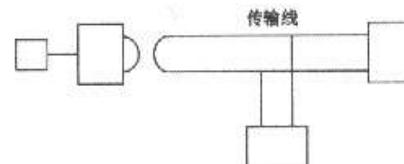


图2 填写传输线实验框图

天线课是实验性较强的课程,我们在课件中设计天线方向图测量,增益测量,驻波系数测量的模拟实验。这样虽然代替不了真正的实验,但很大程度上弥补了设备不足、“纸上谈兵”的缺点,取得一

定的经济效益。

## 6 结束语

多媒体辅助教学在现时教育改革中发挥着越来越重要的作用,可以预见,在不久的将来,它有希望成为计算机应用领域中的新热点。要充分利用这一新的教学手段,必须注意教育系统整体功能的最优发挥,诸如编写相应的教材,配置良好的软硬件环境,也唯有如此,才能适应21世纪新型人才培养的需要。

### 参考文献:

[1] 朱爱光等.多媒体CAI软件系统的设计与制作[M].北

京:电子工业出版社,1997.5.

- [2] 庄为其,谢百治.电化教育与教学设计[M].西安交通大学出版社,1992.6.
- [3] 杭州大学教育系编.教育辞典[M].江西教育出版社,1998.
- [4] 陆润民[M].C语言绘图教程.北京:清华大学出版社,1996.4.
- [5] 钱昆明等.电脑绘画与动画入门[M].北京:高等教育出版社,1996.3.
- [6] 中华人民共和国教育部.邓小平教育理论学习纲要[M].北京:北京师范大学出版社,1998.6.

## The Application of MCAI to the Teaching of “Field Wave and Antenna”

YE Tang-Long LU Sheng-min MENG Fang-kun WANG Feng

**Abstract:** This paper describes the advantages of using MCAI to teach the antenna course. Firstly, the insertion of broadcasts makes the class more active and lively. Secondly, the simulation used to explain how the antenna works raises teaching efficiency. Thirdly by using MCAI to do exercises, the students can be taught in accordance with their aptitude. Fourthly, MCAI can simulate the experimental environment, which makes it possible to fill up the shortage of equipment. The paper concludes that in order to train students to suit the needs of the 21st century, it is necessary to make full use of new educational means and allow full play to the functions of the education system.

**Key words:** field wave and antenna; MCAI

## 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>