

Application Research on DAST Teaching Method in Microwave Technology and Antennas

Li Zhu, Xiangjun Gao, Cunqian Feng, Hou Zhang, Yawei Wang

Air Force Engineering University, Xi'an Shaanxi
Email: tgzb821@163.com

Received: Jul. 17th, 2019; accepted: Jul. 31st, 2019; published: Aug. 7th, 2019

Abstract

In this paper, a new teaching method called DAST is proposed. It aimed at Microwave Technology and Antennas course teaching in radar engineering specialty and highlighted to the engineering teaching. In view of a group of teaching contents, a device or antenna is selected to be reproduced the design idea through structure decomposition and assembly, supplemented by simulation and experimental verification. It is a comprehensive large-scale project teaching mode, which will keep several knowledge points throughout the design process. It is helpful to transform and expand the thinking perspective of students, and realize the effective combination of teaching principles and engineering practice.

Keywords

Microwave Technology and Antennas, DAST, Teaching Method

“DAST”教学法在《微波技术与天线》课程中的应用研究

朱 莉, 高向军, 冯存前, 张 厚, 王亚伟

空军工程大学, 陕西 西安
Email: tgzb821@163.com

收稿日期: 2019年7月17日; 录用日期: 2019年7月31日; 发布日期: 2019年8月7日

摘 要

本文针对雷达工程专业微波技术与天线课程特点, 突出工程实践化教学, 新提出了一种称之为“DAST”

的教学方法，即针对一组教学内容，精选一个器件或天线，通过结构的分解和组装，辅以仿真和实验验证，实现器件或天线设计思想的再现。教学过程中，将若干知识点始终贯穿于设计全程，有助于转换和扩展学生思考视角，实现技术原理与工程实际的有效结合。

关键词

微波技术与天线，DAST，教学法

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着信息技术的不断发展，网络化教学的迅速普及，为教育革命提供了崭新的技术支撑，促进了教育的变革，引发了教育理念的创新。在这一背景下，教育更加强调以知识学习为基础，以能力发展为核心，着力促进学生个性化成长。《微波技术与天线》课程作为电子、通信类专业本科阶段的专业基础理论课程，兼顾基础理论和工程技术。在实际课程中，普遍存在课程理论知识难度大、概念抽象、理论与工程脱节等一系列问题[1][2][3][4]，严重影响了教学质量和学员的学习效果。如何在有限的时间内，将和工程实际紧密相关，和学员能力培养紧密相关的内容设置好、讲清楚，这对创新教学模式和教学方法提出了更高的要求。本文针对课程教学实际，紧贴工程实际教学，在充分应用“网络 + 虚拟 + 实装”教学平台的基础上，新提出了一种称之为“DAST”(D: Dismantle 分解; A: Assemble 组合; S: Simulate 仿真; T: Test 实验)的教学方法，将多门课程、多个知识点的内容进行重组、混搭、交叉、互联，建立一种综合式大项目教学模式，有助于转换和扩展学生思考视角，实现技术原理与工程实际的有效结合。

2. DAST 教学法

“DAST”主要代表分解、组合、仿真、实验，如图1所示。它是专门针对雷达天馈系统、微波射频器件等内容凝练提出的一种有效的教学方法。



Figure 1. The block diagram of DAST

图1. DAST方法框图

在 DAST 教学法中, D: 分解, 将一个系统、综合的教学内容首先分解成学员已经学习过的最基础最简单的知识点; A: 组合, 然后按照工程设计思路, 引导学生将不同课程、不同章节的“碎片化”的知识点按照一条主线融会贯通, 重新组合还原; S: 仿真, 充分利用虚拟软件进行建模仿真, 将组合还原过程中每一个抽象的、看不到摸不着的现象及结果, 生动形象地展示给学员; T: 实验, 最后带领学员走进实验室, 走入实物场地进行实践验证。这样的教学方法不仅强调教学内容设置要科学合理、目标明确, 更强调教员应具备扎实全面的专业功底以及丰富的工程经验。通过利用“DAST”教学法, 不断提升学生的逻辑思维能力、解决问题的创新能力、同伴之间的合作能力及自我实现的激励能力。

3. 应用实例

3.1. 课程内容设置

根据人才培养方案和课程标准, 结合前续课程的学习基础, 将教学内容进行了优化重组, 其中基础理论部分占 45%, 其余的微波元件和天线分别整合成 10 个项目专题, 专题内容紧贴雷达系统常用的射频器件和天线形式, 尤其是天线部分, 专门针对工程实装教学实际, 分别按照雷达天馈系统功能, 划分为单脉冲天线、相控阵天线、切割抛物面天线等, 每种天线类型设定一个专题, 每个专题的内容都能涵盖天线基本参数、阵列理论、方向图综合等等, 重点是讲天线设计思想、设计过程、实现方法等。

3.2. 课程教学模式

采用“网络 + 虚拟 + 实装”的混合教学模式, 其中网络是让学员可以在课下利用网络开展在线的自习、自测及答疑, 可以阅读及观看优质的文献及视频资源, 尤其是教员根据课程教学难点专门发布的微课、课件、题集等, 如图 2 所示。虚拟是指课上利用仿真软件搭建微波模型, 将电磁现象生动形象的呈现给学员, 如图 3 所示。实装是指专门针对工程实际装备进行专题授课, 提高学员学习兴趣, 为今后走向工作岗位打下坚实基础。在完全体现混合教学模式的基础上, DAST 教学法贯穿于课堂教学的全过程, 具体如图 4 所示。

3.3. 课堂组织实施

选择某型雷达天线为授课内容。该型天线是一种具有高增益的阵列天线, 要求在方位面 360 度机械

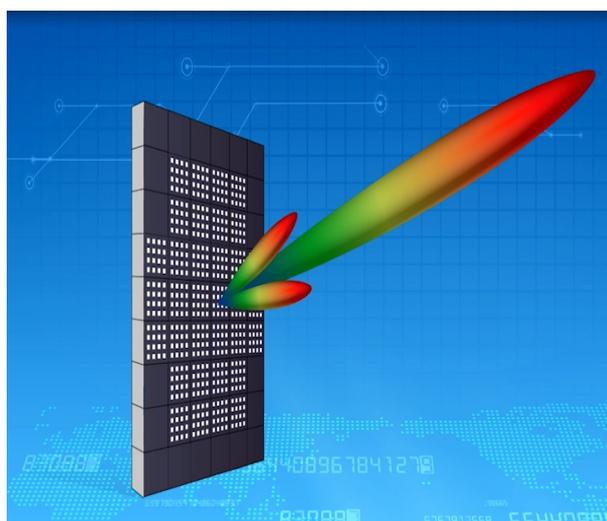


Figure 2. The courses micro-lectures
图 2. 课程微课

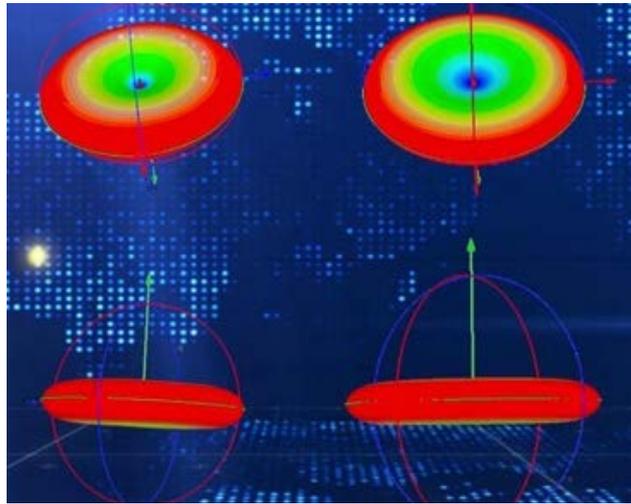


Figure 3. Microwave simulation model
图 3. 微波仿真模型

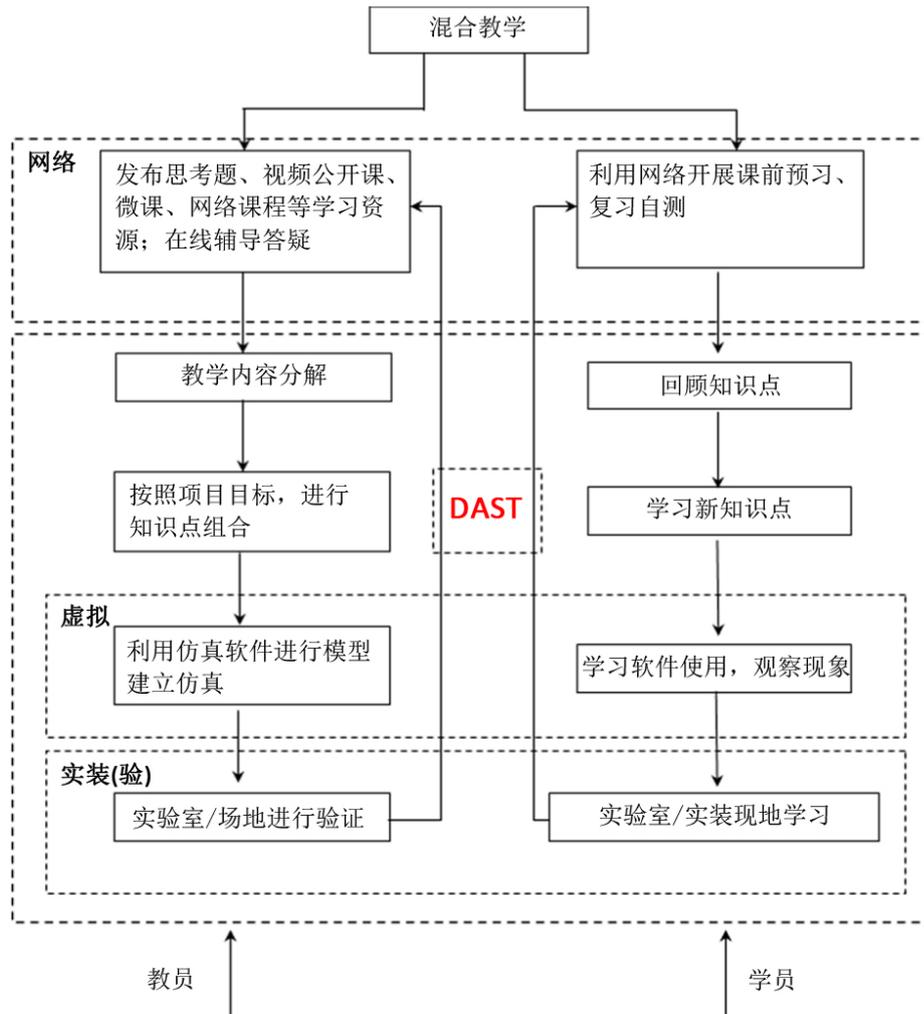


Figure 4. The block diagram of mixed teaching mode
图 4. 混合教学模式框图

扫描,在俯仰面具有简单的相扫功能,并具备一定的测角精度。在这节课之前,典型的单元天线、阵列天线的基础理论学员已经学习掌握,但面对庞大复杂的阵列天线,学员还是很迷茫,不知如何分析。因此采用了 DAST 教学法,进行了天线阵的拆解和再组装,引导学员真正走进工程设计,完整的学习了解该天线的设计理念及方法,具体授课流程图如图 5 所示。图中先将该雷达天线拆分成最基本的对数周期天线(对数周期天线的基本工作原理学员在天线基本理论介绍中已经学习掌握,通过在线上发布思考题、微课等资源,引导学员课后复习,进一步巩固知识点),然后紧紧围绕该雷达天线的性能指标,按照增益、波束宽度、副瓣电平的设计目标,进行天线阵的重新组合,此过程中穿插进行天线阵方向图乘积原理、波束宽度、雷达测角精度、阵列综合等新知识的学习,并对每一环节充分应用 HFSS 高频三维场仿真软件进行建模仿真,将每一步的设计结果展示给学员,并验证设计的正确性。最后,将重新组合的天线阵达到的外观尺寸、增益、波束宽度等性能与实际天线进行比较分析,指出存在的问题及在工程设计中需要注意的细节。通过 DAST 教学法,让学员能够真正领会天线的设计思想,真正掌握工程实装的工作原理,并且对跨课程知识点的贯穿融合也有助于提升学员的创造力。

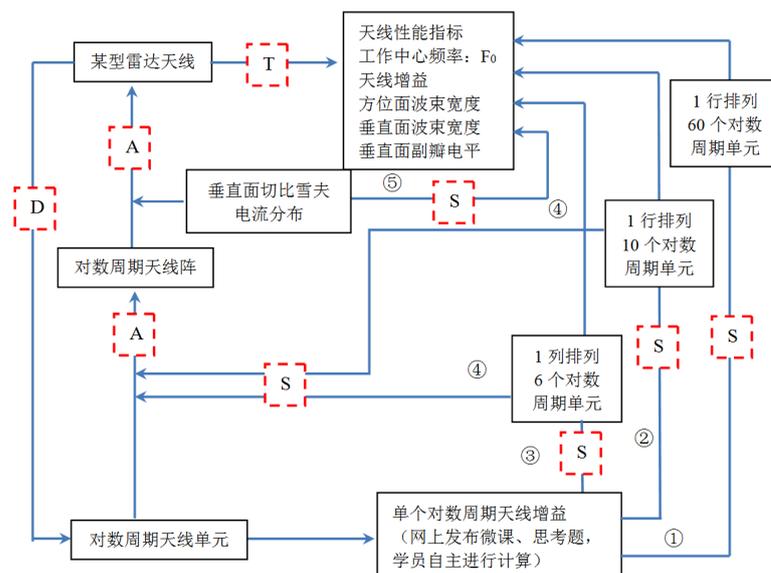


Figure 5. Teaching flow chart
图 5. 授课流程设计图

DAST 教学法是混合式教学与项目化教学的有机融合和进一步提升改进,是一种既注重教学内容组织,又突出教学过程设计和教学手段应用的多元化教学方法。相比项目化教学, DAST 教学在教学手段上充分发挥了网络的运用,在项目选择上更加注重的是典型的、前沿的、在设计上有引领性的实际装备,不仅对学生和老师综合素质的要求更高,而且对教学平台的要求也更高。相比混合式教学, DAST 教学注重的是教学内容的工程化重组,强调的是若干知识点的再组合、再搭配以及如何去更好地贯通。在教学手段的运用上不如混合式丰富,但教学的覆盖性和针对性更强。

4. 结论

“DAST”教学法是一种全新的教育教学方法,在针对工程教学实际和《微波与技术天线》课程体系的基础上,经过多个期班的课堂教学实践中提炼的一种新的行之有效的方法。教学中既突出网络化、虚拟化、实装化的混合教学模式,又注重应用新的教育平台和教育资源,尤其是凝聚了课程团队的多元化观点和前沿化理念,使得教学方法多样化、工程化。下一步,课程团队将进一步学习先进的教育理论,

进一步充分应用网络开展线上线下的教学辅导,进一步完善数字化资源,不断完善拓展 DAST 教学法,使其真正能成为专业课教学的一种有益借鉴和有效方法。

参考文献

- [1] 王毅, 邓宏伟, 陈未央, 张璐. “微波技术与天线”的教学效果调查分析[J]. 电气电子教学学报, 2018, 40(1): 10-14.
- [2] 夏祖学, 李少甫, 胥磊. “天线与微波技术”课程的教学改革研究与实践[J]. 实验科学与技术, 2013, 11(6): 49-51.
- [3] 蒋铁珍, 廖同庆. “微波技术与天线”教学: 与工程应用相结合[J]. 教育与教学研究, 2014, 28(6): 78-80.
- [4] 李荃, 项顺祥, 黄麟舒. 案例式教学法在“微波技术基础”课程中的应用[J]. 教育教学论坛, 2016(36): 185-186.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/> 顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org