

开展EDA教学,强化学员设计与创新能力培养

空军雷达学院 邓有训 周 铭

邮编 430010 基础部电子技术教研室

摘要: 教育技术现代化的具体表现形式应该是教学内容与教学手段的现代化,高等教育必须站在各学科的前沿,教育的目的必须要转向对学生的实际动手能力与创造力等综合素质的培养。文章从多媒体教学形式出发,提倡并实施电子技术课程的EDA教学,使课程能为学生提供最新信息、最新技术、最新试验环境,加速军队学生综合素质的培养,以适应军队在高技术条件下作战的需要。

关键词: 教学内容 教学手段 EDA 教材 课件

科学技术的进步始终是推动人类社会向前发展的直接动力之一,也是军队走向现代化的力量源泉。社会要现代化,军队要现代化,关键在人才。而人才综合素质的进一步提高必须依靠现代教育技术的充分运用。在任何时期,社会对于高等教育的具体要求就是要求其培养出具有现代技术水准的高素质人才,而高校人才的培养是通过教学、试验以及设计等环节来得以保证的,学生通过这些环节掌握本专业的基础知识与前沿知识,为今后的工作、研究做好铺垫,因而要求这些环节本身必须具有现代化水准,要能反映本领域高新技术的特点。换言之,教学内容与教学手段必须紧跟时代的步伐,紧跟军队武器、装备进步的步伐,军队院校要牢固树立有超前培养人才意识,决不可在军队出现装备等人才的现象。我院本着加强培养和提高学生现代电子技术分析能力与设计能力的宗旨,对教学内容和教学手段做出了较大调整,增设了电子电路设计自动化(EDA-Electronic Design Automation)课程,编制了能适用雷达工程专业的EDA教材,建立了多媒体教室以及计算机仿真实验室。使学生从原来抽象的教学模式解放出来转向形象而具体的计算机仿真环境中,大大地激发了学生的学习与训练热情,取得了很好的教学效果。近些年来,连续两次组织学员参加全国大学生电子设计竞赛,先后获得一个全国一等奖,两个二等奖。

一 EDA教学优点及其必要性

电子技术与计算机技术的高速发展,电子电路的设计与研制与计算机系统之间的关系日渐紧密。设计人员利用计算机系统对电路的功能设计、性能分析等可以加快电路(或产品)的设计进度,缩短设计周期。电子电路设计自动化是计算机辅助设计(CAD)技术的一个重要分支,是理工科学生与电子工程技术人员必须学习和掌握的一门新型学科。该学科通过电子电路分析和设计软件(如PSPICE, WORKBENCH, PROTEL等)对电子电路进行设计、分析,并能输出仿真结果。该方法采取图形输入方式,具有界面形象、操作方便等特点。对元器件提供了理想模型和实际模型,可十分方便地在电路各节点上设置测试点,非常适合电子类课程的教学与实验。

目前,世界各国已有75%以上的大专院校已将EDA教学电子类专业课程的教学。因为学习电子电路,不仅要求掌握电子电路的基本原理和计算公式,而且要求着重培养学生对电子电路的分析、设计和应用开发能力。在电子技术高速发展的今天,新器件、新电路不断涌现,由于实验室受条件的限制,无法及时满足各种电路的设计和调试要求。采用计算机仿真的方法,在计算机上虚拟一个测试先进、元器件品种齐全、仿真功能强的电子实验平台是非常必要的。其优点概括如下:

第一 计算机仿真系统可以建立最新元器件模型,克服了实验室在元器件品种、规格与数量不足等问题。

第二 可以通过验证型、测试型、设计型、纠错型和创新型等不同形式的训练,培养学生的分析、应用和创新能力。

第三 通过计算机完成电路的功能设计、性能分析、时序测试以及印制电路板的设计,使学生了解和掌握一个电路(或产品)设计的基本过程,为今后工作打下良好基础。

第四 与传统的实验方式相比较,采用EDA分析技术进行电子电路的分析与设计,突出了实验教学以学生为主的开放模式,使得实验效率大大提高。

第五 通过仿真分析,可以反过来帮助学生加深对电路原理的理解,提高其理论水平。

第六 运用EDA分析技术，可以达到一机多用的目的，既可进行模拟电路分析与设计又可进行数字电路分析与设计。

第七 可避免实验室仪表与器件损坏等不利因素，节省试验费用。

综上所述，在电子类专业开展电子电路EDA课程教学是十分必要的。

二 EDA教学基本做法

通过计算机分析软件对电子电路进行分析与设计，主要采取图形输入方式，具有界面形象、操作方便等特点。为了适应部队实际工作的需要，必须大力培养一批具有一定理论基础并同时具有一定实际动手能力的新型技术人才，为了使该课程能密切与雷达系统的关系，我们编写了《电子电路计算机辅助分析与设计技术》一书，该书以系统分析软件PSPICE为基础，从一般原理分析、功能设置，仿真分析入手，结合电子电路与雷达系统的特点，用实际电路对系统各项分析与设计功能做出了详细的论述。同时，为了更好地使课堂形象、具体，提高课堂效率，我们针对课程特点，完成了以教材为蓝本的多媒体投影课件的制作。通过实际教学，获得了学员好评，取得了较好的教学效果，达到了课程开设的真正目的。

1. 教材编写

教材是教师在教学实施过程中的根本，一本好的教材无论是对教师还是对学生来说都是必不可少的，因为它能在教学实践中起到好的引导作用。要想教师教得轻松，学员学得愉快，教材则是关键。思路清晰、原理分析透彻、启发性强的教材让人看起来舒服，引人入胜。一本好教材必须在突出基本概念、基本原理和基本分析方法的前提下，密切联系实际电路的分析与设计，这样才能使学生在学完本课程后，知道本课程的应用范围，能提高实际电路设计、解决实际问题、处理工程问题的能力。因此，选取一本好教材或编著一本好教材是非常必要的。

基于上述基本观点，我室组织编写了《电子电路计算机辅助分析与设计技术》教材，已定稿出版并供学员使用。教材具有如下特点：

可读性强

本教材系统地介绍EDA设计、分析的有关基本理论，基本分析方法和具体设计方法。通过教学或自学，学习者能轻松地掌握利用计算机系统进行EDA设计与分析的方法。并通过本课程的学习，达到旁通其它分析工具的目的。

实用性强

教材的编写是在翻译了大量的英文材料、参阅了大量相关书籍的基础上完成的，包括了本课程的前沿知识。与同类教材相比较，教材较为突出的特点是增强了理论的论述与元器件的符号库的编辑与创建，增强了数字电路的设计分析，因而指导性更好，实用性更强，更能适用新型器件发展的需要。

可操作性强

教材例举了大量的实际电路的设计与分析实例，所例举的实例均通过作者精心设计与仿真运行后得出的具体结果。学习者通过例题学习，可以熟练地掌握设计与分析的基本过程，因而具有可操作性强的特点。

2 课件制作

电子电路设计自动化课程是一门理论与实际密切相联的学科。课程的教学不仅需要一般原理性的讲解，而且需要实际电路的设计、分析过程的讲解并结合分析仿真软件实现对电路的具体设计与分析，因而教学过程十分繁杂，单凭教员在黑板上的讲解是无法在课堂上有限的时间内完成实际电路的设计与分析的，况且这样也不利于学员消化吸收，教学效果肯定不佳。因此，我们必须充分发挥现代多媒体技术的功用，结合多媒体系统进行EDA教学，我们制作的投影课件就是将原理的讲解与实际设计与分析系统结合起来，在分析原理的基础上密切结合分析软件，从而使课堂教学生动而有趣。理论、原理的分析为实际设计提供依据，反过来，仿真系统的分析结果又是对理论和原理的验证与说明。

投影课件是以教材为基础而制作的。内容均与教材相配套，能引导学员循序渐进地开展EDA课程学习。

三 EDA教学效果

电子技术类专业的实验课对学生实践能力、动手能力和科研能力的培养起着十分重要的作用。学生从课堂或书本中得到的知识，只有通过实验去验证、运用，才能更好地得到理解和消化。只有充分发挥实验课这一环节的作用，才可能使学生真正掌握基本技能，更进一步培养学生的学习兴趣、科学的工作态度和科学的思维方法。然而，随着高新技术的快速发展，新知识、新学科的不断出现，要求学生和工程技术人员掌握的知识越来越多，由于时间与经费的原因，学员不可能对所有的电路进行验证与分析，而最有效的途径就是进行EDA教学，通过计算机模拟仿真实现对电路的实验与分析。可以大大提高学习效率与实验效率。

EDA教学的具体实施就是通过EDA课件对电路的基本原理、对电路的一般描述原理、电路原理图的输入与编辑、分析功能的设置、检测点的设置等进行讲解，并结合分析系统对具体电路进行各种功能分析。

课程开设与教学效果简介如下：

99年度对基础部相关电类教研室教员开设了EDA技术讲座，对在学院全面开展EDA教学工作起到了积极推广作用，获得了学院领导的肯定和教员的一致好评。

电子电路EDA课程自99年度在本科班开设，授课课时设置为30学时（含上机实习10个学时）。通过教学实践，学员们普遍认为：通过计算机辅助分析系统来进行电子电路的设计与分析对自己实际能力的培养有快速的提高。

99年度对参加全国大学生电子竞赛学生进行专题辅导。运用EDA自动设计化系统对模拟电子电路与数字电路的基本原理与应用做了分析与仿真，过程形象、生动、具体。学生反映：通过辅导，对电路与器件作用有了真正理解，设计运用更加得心应手。

电子电路EDA课程教学对学员实际能力的培养的突出作用具体体现在99年度全国大学生电子竞赛中，实践证明，学员运用EDA设计系统能大大地提高电子电路的设计与调试速度，使学员在这次大赛中获得多项大奖（包括全国一等奖）为军队院校争得荣誉发挥了积极作用。

EDA教学能加速学员毕业设计的完成。在2000年度毕业学员的毕业设计指导工作中，我室指导多名学生，在所进行的课题设计中，运用EDA设计技术，快速而又正确地完成了课题基本电路的设计与调试工作。节省了时间，提高了效率，锻炼了能力。如，其中一个课题就是分析晶体管器件的特性，就该课题性质而言，如果利用常规的仪表、仪器进行分析与实验，必花费较大的精力与费用。然而，通过应用EDA设计与分析系统就十分方便与快速地完成了课题分析与模型制作。

总之，通过EDA实现对电路的设计、验证与分析。可以大大提高学习效率与实验效率以及设计与分析能力，通过教学实践证明，EDA教学是提高学员设计与分析能力的有效手段。

四 结论

学生实际动手、设计能力的培养决不是一朝一夕的功夫，它离不开良好的教学内容，现代化的教学手段以及先进的实验环境，更离不开一支具有知识渊博、实际经验丰富的教师队伍。具有良好素质的学生只有通过具有良好素质的教师的培养才会成为一个对社会有用的人，一个对部队有贡献的人。

作者介绍：

邓有训：空军雷达学院电子技术教研室，37岁，硕士研究生，讲师，现从事EDA、电路与系统研究，发表学术论文10多篇，出版著作两本，其中参编的《MACH可编程逻辑器件及其开发工具》一书于1998年12月由清华大学出版社出版发行。

周 铭：空军雷达学院电子技术教研室副主任，33岁，硕士研究生，讲师，现从事EDA、电路与系统研究，发表学术论文10多篇，所参加研制的《40KVA大功率交流稳压电源》获空军科技进步三等奖。