

# 用仿真技术培养电子信息类应用型人才

马中华, 欧阳艺, 杜 勇

(集美大学信息工程学院, 福建 厦门 361021)

〔摘要〕随着高等教育大众化,我国的人才培养模式发生变化,由一元单一模式向创新型应用型人才培养为主的多元化教育发展。在电子信息类专业应用型人才培养中,将仿真技术引入课堂教学、实验教学和课外科技科研中,以此提高应用型人才创新实践技能,满足经济社会发展需求。

〔关键词〕应用型人才;实践技能;仿真技术

〔中图分类号〕G 642

〔文献标识码〕A

〔文章编号〕1671-6493(2013)03-0117-04

我国高等教育已进入大众化时代,主要表现为随着连续的大规模扩招,各个省的大学入学率已经由原来的10%以下发展到目前的80%以上甚至达到100%,高等教育由原来的精英教育转向大众化教育,因此高校本科就业由原来的天之骄子转向了适合各行各业普通岗位的人才培养。同时随着我国社会经济发展和产业结构调整,对人才的需求也发生了巨大变化,特别是由原来对人才数量的要求转向了对高等教育人才质量的要求,因此高校要紧跟社会需求,及时调整教育教学模式,由原来的精英教育要转向更加适合社会经济建设的创新应用人才培养为主导的多元化教育。这也意味着课程教学体系和教育教学模式的改变,要更注重对学生实践创新能力的训练。在全面建成小康社会和建设创新型国家的进程中,高等院校纷纷将办学宗旨和培养目标定位在符合社会经济发展和建设高层次应用型人才培养上<sup>[1,2]</sup>,从近年来大学本科毕业生就业的统计看,对高层次应用型人才的定义及其培养模式改变是急需积极研究和深入探索的课题。

## 一 本科应用人才的培养概况

本科层次的应用型人才,研究者有不同的定义<sup>[3,4]</sup>。除了从事原始创新的基础理论研究的学术型人才,其它高校本科生的培养都可以称之为应用型人才,我国绝大部分高校培养的人才都应该以培养应用型人才为主。应用性人才的培养也分为

不同的层次和类型,有以培养职业技能和职业素质为主的高职高专职业教育的技能应用型人才,也有以培养创新意识和二次创新为主的高等学校本科层次的普通应用型人才,还有进行完全创新的新型应用型人才。同学术型人才相比,应用型人才应该具备更强的实践动手能力,可以迅速适应现代化企业的岗位需求,解决企业实际问题。而本科层次普通应用型人才相对于其它应用型人才的培养又具备更宽的知识面,更加广泛的专业知识以及专业交叉的其它基础知识。它的培养目标就是能够很快适应不同工作岗位的要求,以及后天更强的自学能力,因此本科层次的应用型人才具有更强的通用性和创新性。本科层次应用型人才培养注重对学生实践动手能力、创新意识以及创新能力(理论应用)进行锻炼和培养<sup>[5]</sup>,使这些毕业生上岗后不仅可以具备胜任该种岗位的实践技能,还能够具备技术创新和技术二次开发的创新能力,更会具备适应其它多种岗位的全方位综合素质。

我国本科层次大学教育的教学模式固化为以系统掌握学科门类知识为教育培养目标、以学科知识传授为教育培养工具,这使得本科教育只重知识体系,而轻社会需求;只重知识传授,而轻能力培养。随着社会产业的快速发展,传统精英教育模式下,过分强调理论知识传承的系统与完整的人才培养模式,必然与就业市场上对“上岗即能干活”的应用创新型人才的现实需求相违背,应试教育、

〔收稿日期〕2013-06-12

〔基金项目〕集美大学第六批教改资助项目(JY12197);集美大学教改项目(JY12073)

〔作者简介〕马中华(1973—),男,甘肃民勤人,集美大学信息工程学院讲师,硕士,主要研究方向为射频电路设计和天线技术。

学科知识本位、学术价值取向、忽视实践能力和创新精神培育的弊端使得大学毕业生实践动手能力和现场处理紧急问题能力薄弱,对不同的岗位适应期偏长,职业素质较低,传统学科的课程结构和教学形式更是难以适应社会所需人才的多样性要求。钱学森先生谈论到当今高等教育的缺点时指出:“现在中国没有发展起来,一个重要的原因,就是没有一所大学能够按照培养科学技术、发明创造人才的模式去培养,没有自己创新的东西,老是冒不出杰出的人才”<sup>[6,7]</sup>。

大多本科院校已经深刻意识到人才培养与社会需求之间的脱节。应用型人才与学术型人才相比较不同之处在于,本科层次应用型人才培养必须具有较宽的知识面,具有自主学习的能力和具有一定的创新精神,同时能够满足社会经济发展的需求。大众化教育时代,专业知识以外的能力和素质与知识同等重要甚至更为重要,对实际动手技能、心理素质和职业素质、适应岗位的能力、解决现场出现问题能力的培养和锻炼非常重要。对于高校电子信息类专业人才培养,已经在实践中对课程和实践动手的机会进行一些改革,例如增加理论和实践结合紧密的课程,组织学生参加课外科技活动,增加他们去企业和工厂进行社会实习机会等,但是这些尝试的效果不是很好,主要是此类改革依旧基于传统的以知识灌输为宗旨的教育教学理念和模式。

以集美大学信息工程学院为例,本文研究培养应用型电子信息类人才,根据企业对人才的需求进行相应的改革,包括课程体系、教学内容和方式的改革,不但没有降低对本科层次人才培养的要求,反而在原有培养水平的基础上,提升了本科人才的广度和深度,确定产学研合作为培养应用型人才的重要平台,以培养高素质应用型、创新型人才为主要任务,坚持为地方发展服务、办学与地方需要紧密结合的原则,把仿真技术引入到教学中,在课堂教学中增加应用性内容,在实验教学中增加仿真设计的实践性环节,强化学生对理论知识的理解消化能力和把理论知识用于实际设计和动手的实践环节,提高他们将来对工作岗位适应的能力。

## 二 用仿真技术培养应用型人才

针对信息类应用型人才的培养需求,主要在理论教学、实践教学、课外科技活动和科研中引入仿真技术,这是教与学的方式发生巨大改变,并适应

企事业就业单位对人才的需求。当前信息学科中用于仿真的计算机软件很多,如 Visual C++, Labview, Matlab, Cadence, ADS, HFSS, SGFramework 等,将这些仿真技术引入到教学中,既丰富了教学手段,使抽象的教学形象直观,增加师生互动,提高教学的综合效益;还培养了学生独立分析、综合运用和解决实际问题的能力,对学生的创新能力培养也起到很好的促进作用。在课堂教学中引入仿真技术,通过软件仿真把抽象的理论问题图形化或可视化,提高他们学习的积极性,激发他们对专业的热情,走出应用性人才培养的第一步。在实验教学中引入仿真技术,把过去单调乏味的验证性实验改成设计性实验,使学生真正动手和动脑子去设计实验、仿真实验、验证实验。使学生真正成为实验项目的主人翁,把被动性实验变成主动性实验,培养以及提高学生的工程设计与创新能力。

在信息类教学中引入仿真技术也是当代企业的需求,具有仿真技术能力的毕业生更加受到公司和研究所的青睐。企业为了加快项目进度,特别是为了节省成本、提高产品的可靠性,需要先用仿真软件对开发的产品进行前期设计和仿真论证。如中国的通信企业先锋华为公司,天线设计企业 Amphenol 公司,还有国内很多航天和电子研究所都把熟练使用本领域的仿真软件作为考察引进人才的必要条件。因此我们提出基于仿真技术在信息类教学中的应用与实践是社会的和市场的需要,在教学上是一个值得深入研究的课题。

### (一) 在课堂教学中引入仿真技术

在电气信息类专业中有一些课程理论性很强,例如电磁场与微波技术、数字信号处理、通信原理、通信电子线路、自动控制理论、射频设计等。这些课程的特点是:公式繁多,数学推导复杂,而且计算量大,用到的特殊函数较多,学生掌握和理解困难,教学枯燥。如果按照传统的教学方式,不仅教师讲授困难,学生容易对繁杂的数学问题望而生畏,不能激发他们的学习兴趣;而且学生对很多的知识只能知道起因和结果,而对于中间的变化过程无从知晓,使得学生只知其然而不知其所以然;并且课堂教学绘制的曲线较多,当教师在黑板上或者 PPT 上分析时,如果分析的因素很多,会影响学生的正确理解,也难以保证准确性。

以信息学科的课程“射频设计”为例,当课堂讲解天线这一章时,如果要给学生关于天线极化

的问题,按照传统的教学方法,先讲解极化的定义,在讲解各种极化的电场分布,但是电场是一个很抽象的问题,直接讲解学生无法理解,讲课的效果会事半功倍。如果在此时辅助仿真软件来讲解就会使教学效果事半功倍,我们用电磁场仿真软件 HFSS 结合一个线极化天线或者圆极化天线来讲解,通过仿真,得到天线上的电场分布,还可以得到电流的分布和流向,天线各处的电流密度,以及天线向各个方向辐射功率的强度等等,这样可使学生容易得到为什么是线极化或者圆极化的天线等,而这些在传统的教学方式中是无法办到的。

再例如,对于数字信号处理课程中的数学问题可以引入 Matlab 仿真软件,它本身是一个计算功能强大的科学计算软件,同时把各类数据绘制成实际需要的各种图形,因此可以完成复杂的数学计算和图形的绘制。如果纯数学的复杂计算,借助软件很容易解决,课堂讲授时不需要重点讲解,只需要介绍给学生相应的用法和方法,教学重点应该放在基础理论的讲解和基本方法的应用上。而且软件绘制出来的曲线,可以通过学生理解掌握的反映进行相应调整,而且曲线色彩丰富,画面清晰,同行可以进行动态的演示,达到事半功倍的效果。

在传统的教学中,教师往往注重对数学公式的推导,更关心理论的数学模型表述,理论与实际的联系一般没有体现,而且教材中的例子往往是纯粹以理论知识为背景,工程背景不明确,应用领域不清楚,一般都是通用数学模型或者电路,学生学习时只知道它的数学推导以及基本参数的计算,对于它的应用所在很模糊,使学生感到困惑。把一些理论性很强的课程通过软件仿真把它和工程应用紧密地结合起来,使学生通过软件仿真,通过理论建模,分析和设计有机结合,达到对学生实训的效果,从而走出应用性人才培养的第一步。

## (二) 在实验教学中引入仿真技术

信息类各专业的实践教学条件经过几年的研究与实践,有了很大的改善,实验内容得到了进一步的丰富和完善。但是开设的验证性实验较多,而且大多数综合性实验实际上也可以归为验证性实验里面,它只是把多个理论知识点组合在一起,不能算作设计性试验。学生的独立思考、独立设计开发、创新性的思维得不到训练。实际上每个实验都是由教师制定方法和步骤,学生只是按照实验手册中的方法和步骤重复做一遍就算完成了实验,结果千篇

一律,使得实验内容固化,实验教学变成了一种形式,学生对这类实验兴趣不大,学习的积极性也不高,创新能力得不到锻炼。实验教学流于形式,效果很不理想。专业基础课和专业课开设的设计性实验太少,有些课程甚至没有一个设计性实验,而且实验内容不能反映最新的电气信息技术,不利于创新能力的培养。

在实验中引入仿真技术,用软件代替仪器设备和电路,用仿真代替实际操作,把传统的实验变成直观性、设计类的实验,既可以提高学生学习的主动性,培养做实验的兴趣,也可以弥补实验室硬件条件的不足,发挥软件仿真的强大力量。首先搜集相关的基础资料,根据要求设计方案,并通过软件进行仿真,调试,最后根据指标调整系统结构和调整参数,得到软件设计的最佳结果,根据结果组装实际系统进行调试,培养以及提高学生的工程设计与创新能力。

例如在通信电子线路实验中引入射频电路仿真软件 ADS,像谐振功率放大器的验证改为谐振功率放大器的设计,使学生从单纯的实验验证发展成为具有初步设计能力的设计者,学生可以借助仿真软件 ADS 完成直流偏置的设计,隔直电容的计算,谐振网络的设计等,还能根据需要调整输出功率的大小,通过软件看到电路的非线性分量,非常直观明了,使学生很容易理解。而这些在没有引入仿真软件时非常繁琐,抽象,不容易理解。在微波技术的实验中,引入 HFSS 仿真软件,对波导,传输线可以进行三维的电磁场仿真,可以在仿真结果中让学生真实的看到电磁场的变化规律,场强分布,波的传播路径等,非常直观,完全把抽象难懂的电磁场展示在学生面前,对于实验教学起到了事半功倍的效果,同时也会有力地促进课堂教学的效果。

但是也不能将实验教学完全建立在仿真的基础上,要把仿真结果通过实际测试和仿真结果进行对比,所以应把仿真设计和实物测试两种教学模式有机地结合起来,充分发挥传统实验和仿真设计实验优点,使二者优势互补,达到一个较好的效果。

## (三) 在课外科技和课外科研中引入仿真技术

应用型人才的培养离不开信息类课外科技活动和学生科研的支持和鼓励,课外科研和科技活动实质上是课堂教学、实验教学与课外活动的结合,在课外科技和课外科研中引入仿真技术,是学校知识传授与社会实践融合的重要环节,既能完善学生的

知识结构, 增强其求知欲, 化被动学习为主动学习, 又能激发学生的创造性思维, 延伸知识面, 培养其分析问题、解决问题的能力, 提高综合性技能和科研素质。

课外科技和课外科研的重要一步就是选题, 通过查找资料, 阅读文献结合社会实际需要选好题目, 下面的工作就是如何实现。对于信息类的学生, 此时最好的方法就是引入仿真技术, 先通过仿真来验证方案的可行性, 检测技术指标能不能达到要求, 在硬件上能否实现, 软件上能否实现。如在数字电路和模拟电路设计中引入 Multisim, 可以看到时序是否合理, 计数是否正常, 放大的程度是否符合要求等; 在射频和微波电路的设计中引入 ADS 仿真工具, 可通过此仿真软件设计需要的电路, 根据所要求的频率, 功率和传输速率等, 非常方便快捷, 而且准确度高, 不需要像以前首先通过复杂的计算, 定出基本方案, 然后再根据计算的结果进行实验, 测试后再行修改, 这样不仅费时, 而且还要耗费大量的电子材料, 往往做出来的电路和实际要求相差很远。如果首先用仿真软件进行仿真设计, 一般来说实验结果和仿真结果是相近的, 这样可以节省大量的时间和成本, 为项目水平的提高争取了宝贵的时间。

### 三 结束语

将仿真技术引入课堂教学和实践教学的各个环

节, 把实际电路板或者物体的制作测量、验证用仿真代替, 将会对学生独立分析、综合应用和解决实际问题的能力培养起到很好的促进作用, 最终培养出适应社会需求的具有创新精神的应用型人才。

#### [参考文献]

- [1] 杨林, 杨其华. 基于工程教育专业认证和卓越工程师培养计划的地方高校应用型人才培养模式的构建与实践 [C]. 上海: 创新教育国际学术会议, 2012: 822-824.
- [2] 关仲和. 关于应用型人才培养模式的思考 [J]. 中国大学教学, 2010 (6): 7-11.
- [3] 孙国学. 能力本位的应用型人才培养模式研究 [C] //恩施: 湘西土家族苗族自治州: 第三届教学管理与课程建设学术会议, 2012: 58-61.
- [4] 钱国英, 王刚, 徐立清. 本科应用型人才的特点及其培养体系的构建 [J]. 中国大学教学, 2005 (9): 54-56.
- [5] 朱礼龙. 地方本科院校管理类专业应用型人才培养中的问题及思考 [J]. 中国电力教育, 2012 (34): 26-27.
- [6] 李婷. “钱学森之问”拷问国内高等教育 [J]. 现代企业教育, 2012 (8): 195-196.
- [7] 冉隆峰. 钱学森之问: 对高等教育现实状态的拷问 [J]. 黑龙江高教研究, 2012 (8): 20-21.

(责任编辑: 上官林武)

## Application Study of Simulation Techniques in Training Application Talents of the Electrical Information Specialty

MA Zhong-hua, OU Yang-yi, DU Yong

(School of Information Engineering, Jimei University, Xiamen 361021, China)

**Abstract:** The tremendous changes took place as the cultivation model reform of professional students in China because the higher education became more and more universal. It turns the primary unitary model to pluralism education of the innovative applied talents. This paper discussed the simulation technology used in the course teaching, the reform of practical teaching and the extracurricular scientific research in the education of application talents of the electrical information specialty. The innovation ability and the ability of practice are enhanced about application talents, and the demand of all aspects of the society was satisfied.

**Key words:** application talents; practical skills; simulation technology