

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.01.028

我校与国内外知名高校电子信息类 课程体系改革的对比研究

丁文霞, 库锡树, 李贵林, 赵凌君

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 本文从课程体系架构方面将我校电路系列课程与 MIT、斯坦福等国内外知名高校的对应课程体系进行了深入分析与比较, 并对目前国内外知名院校电路系列课程体系的改革趋势进行了总结分析, 同时对我校电路系列课程体系改革目前存在的主要问题进行了较为深入的探讨。

[关键词] 电子信息; 课程体系; 素质创新; 改革趋势

[中图分类号] G642.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)01-0092-03

The Comparative Study of the Innovation in Electric - Information Courses in the Famous Universities at Home and Abroad

Ding Wen-xia, Ku Xi-shu, Li Gui-lin, Zhao Ling-jun

(School of Electronic Science and Engineering, NUDT, Changsha 410073, China)

Abstract: This paper thoroughly analyzes and compares the curriculum system of circuit courses in our university with those of some famous institutes such as Massachusetts Institute of Technology and Stanford University. The innovation trends of the circuit courses in these famous institutes are also expounded. Furthermore, the main problems existing in the reform of circuit courses in our university are discussed.

Key words: electronic information; curriculum system; innovation trend

随着电子技术和信息技术的飞速发展及专业教育模式的转变, 亟需大量高素质创新性人才, 这对我国高等教育提出了更高的要求。为了适应电子技术和信息技术的发展需要, 更好地培养学生采用新知识、新技术、新方法和新手段分析问题、解决问题的能力, 我们迫切需要在教学过程中精选教学内容, 引进新技术、新方法, 重组知识结构, 架构合理的系列课程体系, 完善课程设置, 同时经常性地优化人才培养方案。目前, 国内外许多知名高校, 如美国麻省理工(MIT)大学、哈佛大学、西点军校、斯坦福大学, 韩国海军军官学校、澳大利亚墨尔本大学等国外名校及国内清华大学、北京大学、浙江大学等学校均已对电子信息类课程体系的重新整合和合理架构展开了深入研究, 提出了许多有建设性、有参考价值的改革思路和意见^[1]。本文基于此背景, 从课程体系架构方面将我校电路系列课程与 MIT、斯坦福、清华大学等国内外知名高校的对应课程体系进行深入分析与比较, 并对目前国内外知名院校电路系列课程体系的改革趋势进行总结分析, 同时对我校电路系列课程体系改革目前存在的主要问题进行了较为深入的探讨。

一、国内外知名院校电路系列课程体系架构对比

(一) 斯坦福大学电气工程系核心基础课课程体系分析

近期, 斯坦福大学电气工程系对本科生课程设置进行了改革。改革后的课程设置更加强调实践应用、加强核心课程的实验教学、突出系统概念而不是器件、强化软硬件的联系。

斯坦福大学电气工程系原设置了六个领域的课程, 分别是计算机硬件、软件、控制、电子、场与波和信号处理与通信。在新的设置中, 可归为四大领域: 数字系统、信号系统与控制、电子学和场与波。场与波领域没有安排核心课程, 而是直接设置高年级深度课程。其他三大领域核心课程安排如图1所示^[1]。

相对于该系以前的课程设置, 新设置减少了课程数量, 简化了体系结构。作为电气工程专业基础入门课程, 电路与系统得到了保留, 但要求进一步修改此课程以利于解决两个关键问题: 满足电气信息类所有专业要求的入门课程而不仅仅是电子工程专业的; 课堂教学面向应用以增加学生的学习兴趣。该课程建议其课堂教学基于无线遥控汽车, 并以三个方面来解析学习内容:

第一, 讲解通信与控制的抽象问题, 引导学生认知信号、系统、控制以及功率, 树立系统概念;

第二, 考虑各种实际问题, 探讨怎样用模拟电子器件来实现系统;

第三, 设计数字逻辑控制系统。这三个方面分别对应

三个领域^[1]：信号系统与控制、电子和数字系统，这三个领域的核心课程是并行设置的（如图1所示），下面分别介绍：

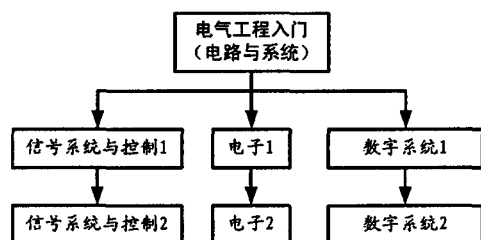


图1 斯坦福大学电气工程学院核心基础课

◆ 信号系统与控制：课程学习目的是引入设计和分析电子信号与系统所用的数学模型和工具。课程学习顺序建议信号系统与控制1为连续时间信号与系统，信号系统与控制2为离散时间信号与系统。通过通信、信号处理和理论的应用实例来讲述基本概念及相关技术。实验部分采用 Matlab 实习及项目来阐明概念和技术应用。

◆ 电子学：设置目的为学习电子线路建模和分析。课程电子学1主要是介绍几种电子线路模型，而不是集中于复杂的半导体器件，这有助于学生用相对简单模型来分解评估复杂系统。电子学2集中在模拟电路的设计方面，借助于电子学1中所了解的基本概念模型，以系统的观点来整合这些概念模型，并分析该系统设计。

◆ 数字系统：教学目的是介绍数字硬/软系统的设计和构成。实验课以计算机系统为例贯穿始终。数字系统1讲授数字电路逻辑与基本系统设计，其实验与理论讲授同步进行，包括从晶体管设计门电路到 ROM；进一步过渡到 Verilog 和 FPGA 的使用；该课程的最终实验结果是基于微序列器和外部存储器设计一个整数运算器。

(二) 麻省理工 (MIT) 电气 & 计算机科学系基础课课程体系分析

MIT 的电气 & 计算机科学系能够授予三个专业的学士学位，分别为电气科学与工程、计算机科学与工程和电气工程与计算机工程^[2]。在以前的课程设置中，该系核心课程为计算机程序结构、电路、信号与系统，以及计算机架构。以电气科学与工程专业为例，其新设置的核心基础课程由两门入门课、三门基础课以及三门专业基础课组成^[2]，结构如图2所示。

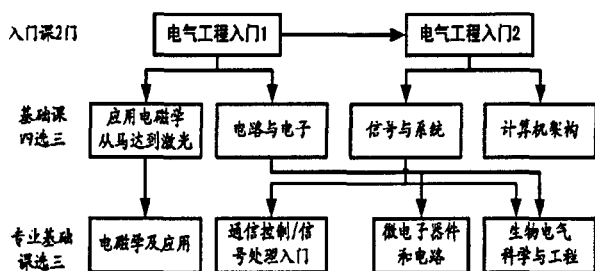


图2 麻省理工电气科学与工程专业核心基础课

传统的入门课程通常是先介绍模型概念，再通过实验课验证，而麻省理工学院颠覆了这一传统教法。改革后的两门入门课完全是基于实验课的，其目的是通过学生直接参与实验来归纳模型，加强概念认知，鼓励探索。该教学

方法源于最朴实的理论形成过程，如图3所示。



图3 麻省理工电气科学与工程专业入门课教学过程

这两门入门课面向该系3个专业所有的学生，其中入门2要求以入门1为预备课。与斯坦福的无线遥控汽车类似，入门1中实验是基于移动机器人。利用机器人平台，学生可以通过计算机软件、线性系统、电路以及人工智能算法等技术来探索或实现自己的想法。

(三) 国防科技大学电子科学与工程学院课程体系分析

“提高人才培养质量，增强自主创新能力”是我校学习实践科学发展观的主题，为有效履行新世纪新阶段我军历史使命，适应高等教育改革发展趋势，加强素质型军事人才培养，2008年10月起，国防科技大学电子科学与工程学院在原有2002电子技术基础系列课程体系结构的基础上，充分吸收国内外重点院校该课程体系建设的经验，依据我校的实际需要和军队特色，建设了符合我校建设需求的2009课程体系^[4-5]，如图4所示。国防科技大学电子科学与工程学院目前能够授予三个专业的学士学位，分别为电子技术、信息技术和通信技术，与此同时，该课程体系融入了较强的军队特色，特设了雷达与电子对抗等专业课程系列。

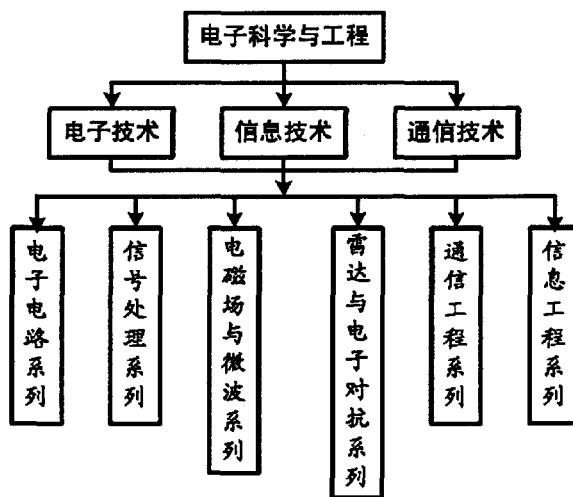


图4 国防科技大学电子科学与工程学院基础课课程体系

二、国内外知名院校电路系列课程体系改革趋势对比分析

(一) 国外知名院校课程体系改革呈宽学科、宽专业趋势

由图1和图2所示的斯坦福大学电气工程系和 MIT 电气 & 计算机科学系课程体系结构图可知，目前国外知名院校电路系列课程体系改革呈现出多学科、多专业融合的趋势，体现为宽学科、宽专业发展。

如 MIT 即将电气工程和计算机科学两大学科合并，一起设课，由学生依据自己感兴趣的方向进行选课，由 MIT 电气 & 计算机科学学科开放式网络课程^[2]的详细资料可

知,该课程体系不仅完全融合了电路、信号、微波等常规电路与系统课程体系,还大大突出了集成电路、微电子技术、微电子元件与电路、微电子工艺、电力电气及计算机学科相关课程的设置,这使得该校电气工程与计算机科学方向的学生在大学期间共有近200门课程可供选修,知识覆盖面精细而广泛。

(二) 国内知名院校课程体系改革仍保留学科概念及强调特色

我校电路系列课程体系与国内知名院校(如清华大学、北京大学、中国科技大学、浙江大学、上海交通大学等重点院校)的课程体系基本相同,这些院校大都保留了原有经典的架构,专业方向基本包括电路、信号、微波三大分支^[3],与其它学科融合的架构目前还未普及。相对国外知名院校,国内重点院校更侧重于保留延续的学科特色,如我校即保留了既定的军队特色,突显了现代国防观念,且学科与学科之间界限分明,既相互联系,又自成体系,这点与国外著名军校(如西点军校,美国空军军官学校、英国皇家军事科学院、韩国海军军官学校等)比较相似。

三、我校电路系列课程体系改革存在的主要问题探讨

(一) 有限学时与高素质培养的矛盾要求进一步加大课程体系整合的力度

与国外知名院校课程体系改革相比,我校电路系列课程体系基本保留了原有经典的架构,与其它学科融合的力度不强,学科与学科之间界限分明,军事特色鲜明。然而,从斯坦福大学、MIT等国外知名大学课程体系改革我们可以看出,目前世界高教体系正朝着宽学科、宽专业趋势发展。对本科教育而言,重要的是强调基础,过早的学科及专业划分并不利于基础知识的深入理解和知识面的拓宽,同时也不利于解决有限学时与高素质培养的矛盾,因而本科教育中学科与专业融合的趋势日趋明显,因此我校的课程体系整合力度还应进一步加强。

(二) 实践能力培养在课程体系中应占有越来越重要的地位

加强实验实践部分是基础课程改革的重要任务。许多国外知名院校的课程改革都考虑了该方面,要求基础课程都配有相关实验课,为激发学生的创新意识,很多实验没有设定最终结果,而是鼓励学生自由发挥和探索。而我校在实践教学方面面临的改革形势非常严峻。目前,我校基础课程实验基本仍以“验证型”实验为主,由于课外实验时间紧缺、学生没有自主学习时间、课程及军事训练负担过重等因素影响,仅有小部分学生可以通过参加各种课外活动和竞赛活动来进一步提升自己的动手能力和创新能力,这对提高学生整体学习兴趣,激发他们的创新意识无疑是非常不利的。

(三) 总体教学运行管理机制改革力度需加大

相对国内外知名大学的教育情况,我们目前的教育理念、教学方法、教学形式和教学效果还存在较大差距。目前,我校的军校管理体制一方面要求我们保留自身的鲜明特色,另一方面又要与国际先进教育接轨,因而在学习时效方面存在一定的矛盾,我们的许多教学思路均基于学生有大块的自主学习时间才能保证其效率,而这正是我们目前面临的重大问题,如何平衡这两方面的关系,制定并完善一套合理的教育教学运行管理机制,这值得我们所有人去思考、探索、实践。

[参考文献]

- [1] 傅丰林. 斯坦福大学和麻省理工学院电气信息类课程改革对我们的启示[C]. 河南新乡, 教育部中南地区电子电气教学研讨会学术会议论文集, 2009.
- [2] 麻省理工学院“开放式课程网页”[EB/OL], <http://ocw.nut.edu/ocwweb/web/home/home/index.htm>, 2010.
- [3] 国家精品课程网站[EB/OL], <http://www.jingpinke.com>, 2010.
- [4] 国防科技大学本科课程标准(公共课程部分)[Z]. 2009.
- [5] 国防科技大学本科课程标准(学科基础和专业课程部分)[Z]. 2009.

(责任编辑:林聪榕)