

The Study of Curriculum System for Electrical Engineering and Automation “Excellent Engineers Training Plan”

Xin Gao*, Limei Xu, Yu Wang, Shiquan Shao, Duyu Liu, Xingwen Liu

College of Electrical and Information Engineering, Southwest University of Nationality, Chengdu
Email: *gao7993@163.com

Received: Mar. 9th, 2012; revised: Mar. 12th, 2012; accepted: Mar. 12th, 2012

Abstract: The ministry of education’s “excellent engineers education training plan” (abbreviation “excellent plan”) aims to train a large number of each type with the high quality engineering and technical talents with innovation practice ability and adaptation to the need of economic and social development. This paper introduces the curriculum system of electrical engineering and automation major of several key universities, and combined with the development thinking, professional positioning and teaching concept of Southwest Nationalities University’s “excellent plan”, the curriculum system of electrical engineering and automation major “excellent plan” is studied. The curriculum system and teaching plan have been carried out in 2011 grade “excellent plan” experimental class.

Keywords: Electrical Engineering and Automation; Excellent Engineer; Curriculum System

电气工程及其自动化专业“卓越工程师培养计划”课程体系的研究

高 心*, 徐利梅, 王 玉, 邵仕泉, 刘独玉, 刘兴文

西南民族大学电气信息工程学院, 成都
Email: *gao7993@163.com

收稿日期: 2012 年 3 月 9 日; 修回日期: 2012 年 3 月 12 日; 录用日期: 2012 年 3 月 12 日

摘 要: 教育部“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)旨在培养造就一大批创新实践能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才。本文通过对国内几所重点大学电气工程及其自动化专业课程体系调研情况的介绍, 结合西南民族大学电气工程及其自动化专业“卓越计划”发展思路、专业定位和教学理念, 系统研究了本校电气工程及其自动化专业“卓越计划”课程体系。该课程体系和教学计划已在 2011 级电气工程及其自动化专业“卓越计划”实验班实施。

关键词: 电气工程及其自动化; 卓越工程师; 课程体系

1. 引言

教育部“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”), 是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规

划纲要(2010-2020 年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020 年)》的重大改革项目, 也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。“卓越计划”计划预期实施十年, 到 2020 年, 使我国培养的卓越工程师后备人才满足我国工业化和现代化

*通讯作者。

建设的需求。截止 2010 年,我国开设工科专业的本科高校 1003 所,占本科高校总数的 90%;高等工程教育的本科在校生达到 371 万人,研究生 47 万人。该计划对促进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用。

“卓越”是非常杰出的意思,但“卓越计划”的“卓越”是相对概念,意思是通过培养的工程师都可以追求卓越,都可以很优秀。“工程师”是指具有工程师基本能力、并有获得工程师执业资质或者工程师职称的潜力的后备工程师。“应用”是相对于在研究院和大学从事研究、在设计院和实验室从事设计开发而言,在工程现场从事相关工程技术的现场应用工作。

“卓越工程师”之所以“卓越”,并不在于其专业知识更丰富,也不仅在于其解决问题的能力更强,而在于其综合素质能力更高、更优秀。学生要成为“卓越工程师”,必须打牢综合素质基础,摒弃现行的以寻求“佳绩”的、以掌握“知识点”为本的评价观念,建立起超越目前以掌握“知识点”为本,形成以素质提升为本、适应社会需求的评价观念。

西南民族大学为推行“卓越计划”,改革工科人才培养模式,全面提高人才培养质量。在教务处、教学质量管理中心的大力支持下,率先在 2011 级电气工程及其自动化专业创办“卓越计划”实验班,以期探索高校与企业联合培养人才的新机制。本文首先介绍国内几所重点大学电气工程及其自动化专业课程体系情况,然后结合西南民族大学办学特点和培养目标,重点研究了我校电气工程及其自动化专业“卓越计划”课程体系。该课程体系、培养方案和教学计划已在 2011 级电气工程及其自动化专业“卓越计划”实验班实施。

2. 国内重点大学电气工程及其自动化专业课程体系调研情况分析

课程体系是指一个专业的课程模块相互间的分工与配合所构成的知识框架,教学计划必须围绕这个框架进行而构成的体系。高等学校课程体系包括理论课程体系和实践环节课程体系,主要反映在基础课与专业课,理论课与实践课,必修课与选修课之间的比

例关系上。课程内容应充分反映电气工程领域的新技术、新设备以及新的电力市场运营机制等;实践环节课程要融合专业理论知识体系和实践能力培养要素。课程体系是否合理直接关系到人才培养质量^[1,2]。因此,我们应努力将课程体系构建成为以“高素质、强能力、应用型”为目标,“宽口径”与“适应性”有机结合,“素质教育”与“创新教育”协调统一,优化理论课程、强化实践环节,培养符合社会需求的高素质应用型人才。

为实施“卓越计划”,课题组前往华中科技大学、武汉大学、华北电力大学浙江大学等知名高校调研和学习,对我校实施“卓越计划”起到了指导和帮助作用。下面就简要介绍此次调研情况。

2.1. 华中科技大学

华中科技大学作为传统电力强校,基本保持了传统课程和前沿课程同时开设,强调数理基础、英语基础,将理论基础与前沿课题有机结合,充分体现了其雄厚的师资力量和教学办学特色。尤其值得一提的是,华中科技大学为进一步更新教育观念,落实新版人才培养方案,加强本科生课外能力素质的培养,在培养方案中要求学生完成 5 个课外学分。这大大增强了学生参与课外活动和社会实践活动的积极性,有利于学生能力素质的进一步提高。表 1 示出该校电气工程及其自动化专业课程体系。

2.2. 武汉大学

武汉大学开设了三类别具特色的平台课程:基础平台、理论平台和实验平台。通过“走进电世界”、“电气工程基础”以及一系列实验课程将学生逐步引入电气专业的知识殿堂。这为学习后续专业课程激发了浓厚的兴趣,并打下了坚实的基础。在选修课里开设了企业管理概论、工程项目管理与监理等以强调在培养方案中强调的要求学生掌握一定人文社会和经济管理知识。表 2 示出该校电气工程及其自动化专业课程体系。

2.3. 浙江大学

浙江大学开设了多达 6 门的双语教学课程,并开设了研究型课程:直流输电、直线电机理论与应用、

Table 1. Curriculum system and credits of Huazhong University of science and technology
表 1. 华中科技大学课程体系和学分

课程类别	课程性质	学时/学分	占课程体系学分比例(%)
通识教育基础课程	必修	1216/76	48.10
	选修	160/10	6.33
学科基础课程	必修	960/ 60	37.97
	选修	192/12	7.59
专业课程			
	合计	2528/158	100

Table 2. Curriculum system and credits of Wuhan University
表 2. 武汉大学课程体系和学分

课程类别	课程性质	学时/学分	占课程体系学分比例(%)
通识教育基础课程	必修	702/35	35
	选修	144/12	12
学科基础课程	必修	918/ 51	51
	选修	594/33	33
专业课程			
	合计	2528/158	2358/131

电机计算机控制系统、电力电子技术在电力系统中的应用。在实践教学方面，开设了多门新技术的讲座课程，邀请知名企业的工程师走进课堂，与学生面对面交流。表 3 示出该校电气工程及其自动化专业课程体系。

2.4. 华北电力大学

华北电力大学作为电气工程类的专业名校，其培养方案在电气专业类规划详尽，200 个学分的要求也是国内罕见。完善的实验环节，独立实验环节学分达到 73 分，专业方向的确立以及与其相对应的多门专业课程的强劲支撑，这一切都显示着这所电力名校的深厚功底与务实作风。表 4 示出该校电气工程及其自动化专业课程体系。

3. 我校电气工程及其自动化专业“卓越计划”课程体系及实施情况分析

西南民族大学电气工程及其自动化专业的前身是西藏电力专科班始建于 1990 年，1994 年开始招收本科生，1995 年改为电力系统及其自动化专业，1998 年，按照教育部颁布的本科专业目录，专业名称改为电气工程及其自动化。目前，电气工程及其自动化专业面向全国 20 多个省市招生，在校生近 700 人，为我国电力工业及相关行业，尤其是少数民族地区经济

建设做出了积极的贡献。

3.1. “卓越计划”的发展思路、专业定位和教学理念

发展思路：在西南民族大学十二五规划中“电气工程相关专业作为新的特色专业增长点”的大政方针宏观指导下，在西南民族大学教学质量管理中心“卓越工程师培养计划”试点项目的大力资助下，期待能建设具有课程体系规范、实践环节夯实、专业特色鲜明、区域优势明显、就业率高的电气工程及其自动化专业本科人才培养目标和培养模式，对我校其他本科专业具有示范和标杆作用。

专业定位：坚持为民族地区和少数民族服务的办学宗旨，立足西南，辐射西部，面向全国，为西部大开发和民族地区现代化建设提供人才服务和智力支持。专业建设、人才培养在同类高校电气工程专业中居于领先地位，起到示范和带动作用并产生重要影响。

教学理念：“彰显特色、夯实基础、强化实践、勇于创新”的应用型工科人才培养教学理念^[3]。“彰显特色”体现在两个方面：一是民族特色，尤其需要面向民族地区，这是民族院校优势所在；二是培养特色，在课程设置、人才培养方面一定要坚持强电与弱电相结合、软件与硬件相结合、元件与系统相结合、信息

Table 3. Curriculum system and credits of Zhejiang University
表 3. 浙江大学课程体系和学分

课程类别	课程性质	学分	占课程体系学分比例(%)
通识课程	必修	47.5	27.5
	选修	5	2.9
学科基础课程	必修	46.5	27
	选修	21.5	12.5
专业课程	专业主干	26.5	15.4
	专业方向	25.5	14.8
合计		172.5	100

Table 4. Curriculum system and credits of North China Electric Power University
表 4. 华北电力大学课程体系和学分

类别	学时	学分	比例
公共基础课	1166	73.5	58%
理论课程	2030	40	31%
必修课	640	127.5	84%
学科专业基础课	224	14	63.75%
专业课	216	13.5	11%
专业选修课	160	10	9%
公共选修课	46	7	12%
独立开设的实践教学环节		46	23%
课外能力素质学分		3	1.50%
总计	2406	200	100%

与能量相结合。“夯实基础”就是加强数理基础和专业基础教育，为考研、创业提供发展后劲。“强化实践”就是获得坚实的工程实践训练，提高实践动手能力，积累工作经验。“勇于创新”就是利用学校各种创新平台培养学生的创新意识，提高学生的创新能力。

3.2. 电气工程及其自动化专业“卓越计划”课程体系

“卓越计划”实验班大一、大二学生按学科大类(电气信息类)进行重点培养。在通识教育的基础上，强化学生基础学科知识的精深教育，重点突出数理基础及应用教育。大三级学生，在专业基础必修课程和专业核心课程学习的基础上，根据自己的兴趣和爱好，选择三个专业方向课程进行学习，专业方向课程包括限选课程和任选课程。在学业导师指导下实施个性化培养。本专业“卓越计划”实验班学生在学期间必须修满培养方案规定的 177.5 学分方能毕业。其中，

通识基础平台课程 47.5 学分，数理基础平台课程 28 学分，专业平台课程 53.5 学分，实践平台课程 48.5 学分。表 5 示出我校电气工程及其自动化专业“卓越计划”课程体系及学分要求。

通识基础平台：为培养学生社会责任感，提高综合素质和修养，扩大国际视野和跨文化交流能力，结合学校学科优势和办学特色，引导和建议学生在人文科学模块、民族文化模块选修电文化、科技与民族地区等特色课程；在社会科学模块选修市场营销、项目评估与管理、企业战略管理、大学生心理与成才等课程；在就业知识与技能模块选修口才与辩论、现代社交与礼仪、职业生涯发展教育等课程。培养方案在该平台还新设大学计算机基础、数据结构课程，适当增加计算机类课程。数理基础平台：除了高等数学、大学物理、工程数学课程外，为加强学生数理基础知识的掌握，“卓越计划”培养方案新设数值分析、工程力学两门课程。

专业平台：该平台由学科大类(电气信息类学科)

Table 5. Curriculum system and credits of SWUN
表 5. 西南民族大学“卓越计划”课程体系和学分

课程类别	课程性质	学时/学分	占课程体系学分比例(%)
通识基础平台课程	必修	774/37.5	29.06
	选修	170/10	7.75
数理基础平台课程	必修	492/28	21.71
	必修	565/28	21.71
专业平台课程	专业基础必修课程	197/10.5	8.14
	专业核心课程	153/9	6.98
	专业选修课程	102/6	4.65
	合计	2453/129	100

注：集中实践教学环节学分 48.5 学分。

基础课程、专业基础必修课程和专业选修课程(专业核心课程+专业方向课程)组成。电气工程基础、电机学和电力电子技术构成专业基础必修课程，专业选修课程中将电力系统分析、发电厂电气部分、电力系统继电保护设为专业核心课程，专业方向课程包括限选和任选课程，学生可根据兴趣，并在学业导师的指导下完成。

实践平台：第 1~第 4 学期社会实践周在企业完成认识实习、电力行业调研实习、电气工程训练，在校内完成电路工艺实践、电子设计综合创新实践。认识实习、电力行业调研实习、电气工程训练等实践环节与相应课程(电气工程导论、市场营销、工程制图与 AUTOCAD)衔接；第 5~第 8 学期在企业完成 PSCAD 系统仿真设计、课程设计、课程实习、生产实习、毕业实习和毕业设计，在校内完成课程设计(单片机原理与应用)。在企业完成的课程设计和课程实习与专业方向课程紧密结合。在生产实习、毕业实习阶段，与企业共同制定实习方案，通过各阶段实习拟订毕业设计题目，完成毕业设计。

3.3. 特色课程建设

3.3.1. 通识选修课

为彰显特色，培养学生综合素质和修养，扩大知识面，在“卓越计划”实验班通识选修课中新开设两门特色课程《电文化——电气信息类学科概论》、《科技与民族地区》。

《电文化——电气信息类学科概论》是一门以电的发现为起源，介绍电的发明和利用，从产业革命的机器时代，到迎来全球电气化时代，并迈入以电为基础的数字化时代及文化背景，涉及电气工程及其自动化、电子、通信、计算机等多学科的，集人文知识、专业知识为一体的综合性、趣味性、知识性的通识选修课程。本课程的开设是要探索电类学科与人文学科在文化层面上的相互融合与渗透，促进文理学科的交叉融合，尤其是让学生了解电气工程学科的起源和发展有着丰富的历史文化沿革和文化内涵，激励他们奋发学习的斗志及对专业的热爱和自豪感，全面提高学生的人文精神和科学素养。

《科技与民族地区》是一门介绍民族地区地理、民族文化、民族风俗和民族语言文字，重点介绍西南民族大学在民族地区的优势和培育学科，如畜牧业、环境保护、电子通信、可再生能源对民族地区经济发展、社会稳定所发挥的积极作用。通过该门课程的学习，除工科专业学生了解民族地区风俗和文化外，尤其要了解民族地区发展现状、存在的问题以及科技对民族地区发展的重要性和迫切性，激发学生热爱民族地区、热爱本专业，为国家西部大开发贡献自己力量的信心和决心。同时也让其他工科专业学生了解相关专业和技术，起到拓宽专业知识面的目的。

3.3.2. 国际交流英语课(托业 TOEIC)

国际交流英语是针对在国际工作环境中使用英

语交流的一种实用交际英语，注重实际英语的应用能力，重点放在交流、理解方面，测评就是参加 TOEIC(托业)考试，TOEIC 考试已经成为全球很多需要评估待聘用的和现有员工英语能力的机构认可的标准。目前有多所高校开展了国际交流英语课的教学工作。在学校教学质量管理中心、教务处的大力支持下，我校外国语学院积极开展 TOEIC 英语的教学教改研究，在教材建设、师资队伍建设和取得了显著的成绩。为推广这一项目，学校教学质量管理中心决定今年在全校四个专业和卓越工程师实验班率先展开试点工作，以期探索大学英语教学的新路子，提高学生英语实际运用能力。

3.3.3. 双语课

为提高双语课教学质量和教学水平，将对专业基础必修课中的《电机学》、《电力电子技术》、《自动控制原理》开设成双语课程，使之达到采用英文原版教材、中文教材对照、中英文授课的第二层次教学水平。

3.3.4 研讨课

在专业限选课中，采用以学生为主体，以小组讨论为形式，教师采取基于问题为导向的 PBL 教学方

法，围绕某一专题或具体工程案例进行研究的学习过程，加强学生主动学习和创新能力训练。研讨课还将邀请企业专家授课，与学生展开教学互动，积极探索学校和企业共同参与的理论教学与实践教学考核评价机制。

4. 致谢

本课题得到西南民族大学电气工程及其自动化专业校级示范性专业建设资助。衷心感谢西南民族大学教务处、教学质量管理中心对西南民族大学电气工程及其自动化专业“卓越工程师教育培养计划”实验班的支持和帮助。

参考文献 (References)

- [1] 黄文力, 苗满香. 电气工程及其自动化专业课程体系的改革[J]. 郑州航空工业管理学院学报(社会科学版), 2011, 30(4): 164-167.
- [2] 张凤阁, 马少华. 电气工程及其自动化专业培养方案改革探讨[J]. 电气电子教学学报, 2008, 30(1): 16-18.
- [3] 高心, 黄勤珍. 电气工程及其自动化专业课程体系探讨[J]. 西南民族大学学报(自然科学版), 2003, 29(6): 103-106.