

# 电气信息类 IIIX + I 人才培养体系探索与实践

常俊林 马小平 李 明

(中国矿业大学信息与控制工程学院,江苏徐州 221116)

**摘 要:** 针对当前人才培养体系中普遍存在的模式单一、知识系统更新慢、创新创业教育与专业教育结合不紧密等问题,以尊重学生特长个性、提升学生工程素质为主线,探索并制定出了一套基于“工程生长”理念的 IIIX + I 人才培养体系。根据兴趣与需求对学生进行分类多层次培养,确立研究导向型、卓越工程师型、工程实践型三类培养模式(III),每类别设置若干方向课程(X)、实施一项“大学生全程素养能力提升计划(I)”。突出“以学生为本”,构建理论与工程实践相融合、尊重学生特长个性、凸现专业特色的培养体系,解决社会对人才多样化需求的问题。

**关键词:** 人才培养体系; 电气信息类; 分类培养

## Exploration and Practice of “III X + I” Talented Personnel Training System for Electrical and Information Majors

Junlin Chang, Xiaoping Ma, Ming Li

(School of Information and Electrical Engineering, China University of Mining and Technology,  
Xuzhou, 221116, Jiangsu Province China)

**Abstract:** To solve the problems, such as unitary pattern, knowledge updating slowly and the innovative education couldn't be joined to the professional education closely, in the traditional talented personnel training system, A new “III X + I” talented personnel training system is explored and developed based on the concept of “Engineering Growth”. The goal of the new training system is to respect students' special personality, enhance students' engineering quality. Classify and train students at different levels according to their interests and needs, establish the research oriented, excellent engineers, engineering practice three kinds of education modes (III), with each category set several directions of course (X), and implement a “Whole process literacy and research enhancement program for College Students” (I). Stressing the “student oriented”, constructing the training system of combining theory with engineering practice, respecting students' individual specialty, highlighting professional characteristics, and solving the problem of social diversity of talents.

**Key Words:** Talented personnel training system; Electrical and Information majors; Classified personnel training

---

联系人: 常俊林(1977—),男,博士,副教授

基金项目: 基于学生兴趣的自动化专业个性化培养模式研究与实践(教育部自动化类专业教指委教改项目,2015A24); 电气工程及其自动化专业品牌专业建设(江苏高校品牌专业建设工程资助项目,PPZZY2015B132)

## 引言

近年来,随着科学技术的迅猛发展,高层次、高素质、创新型人才在综合国力竞争中越来越具有决定性的作用。然而,当下的人才培养体系普遍存在模式单一、知识系统更新慢、创新创业教育与专业教育结合不紧密等问题<sup>[1]</sup>。导致从整体上看学生创新能力不强,普遍缺乏学习兴趣,一些大学新生在入学后发现对自己所学专业不感兴趣而感到失望、沮丧、厌学,学习动机呈现出“被动化”的现象,读书只是为了找到好工作等外在目的。高校必须调整人才培养目标,并建立与该目标相适应的人才培养体系已是迫在眉睫。创新离不开兴趣,创新人才培养需要重视、尊重和培养学生的兴趣,促使兴趣、创造、自信心、成就感、创造成果之间形成正反馈。通过激发学生兴趣使学生能够去主动自发地学习,诱发学生的学习兴趣,激发求知欲和好奇心。仅靠外部动机的推动与诱导,不培养学生的兴趣等内部动机,创新人才培养将是一句空话。激发学生的学习兴趣与创新潜能,必须确立以学生为中心、以兴趣为导向的教育理念,使学生从知识接受者转为知识探索者,从知识获得变成能力培养<sup>[2]</sup>。如何突出“以学生为本”,构建理论与工程实践相融合、尊重学生特长个性、凸现专业特色的培养体系,解决社会对人才多样化需求的问题,是当前各高校面临的重要问题<sup>[3]</sup>。

### 1 当前人才培养体系面临的问题

为了满足学生个性化发展的需要,同时也顺应学科发展综合化、人才需求多元化的趋势,实施宽口径的人才培养模式势在必行。近年来,中国矿业大学信息与控制工程学院对电气工程及其自动化专业与自动化专业进行了资源整合,合二为一;将电子科学与技术专业和信息工程专业整合为电子信息工程专业。每个专业下设若干专业方向,以电气信息类专业进行大类招生、大类培养。通过对标国内外高校,我校电气信息类专业与标杆之间的差距主要体现在以下3个方面:(1)与国内外标杆专业对比,存在培养模式单一的问题,很

难实现因材施教,不能适应国家经济社会发展对不同人才的需求;(2)本专业教学内容的知识体系过于狭窄,人文学科少,创新性实践教学不足,学生可以选择的空间不大,与国外灵活多样、以学生为中心的培养模式存在差距;(3)本专业学生学习自主性不够强,而标杆专业已经建立了一套以学生为中心、自主选择、知识宽度和前沿兼备的课程体系,能够满足学生自主性、个性化和研究性学习的需要。

针对当前存在的问题,研究并制定出了一套基于“工程生长”理念的 IIIX + I 人才培养体系,根据兴趣与需求对学生进行分类多层次培养。在建设人才培养体系的过程中首先面临的问题是如何突出“以学生为本”,构建理论与工程实践相融合、尊重学生特长个性、凸现专业特色的培养体系,解决社会对人才多样化需求的问题;其次是如何整合和构建核心理论课程群建设模式,建设优质教学资源,革新教学模式和手段,解决学生牢固掌握专业知识、有效提升系统性工程思维能力的问题;最后是如何构建实践实训多元化课程教学体系,形成“工程生长”优良环境,解决学生工程实践系统性训练不足、创新能力不够的问题。

### 2 构建“III X + I”创新人才分类培养机制

以基于学习产出的教育模式(OBE)的理念审视专业教学的各个环节,OBE 是一种“以学生为本”的教育哲学;在实践上,OBE 是一种聚焦于学生受教育后获得什么能力和能够做什么的培养模式;在方法上,OBE 要求一切教育活动、教育过程和课程设计都是围绕实现预期的学习结果来开展<sup>[4]</sup>。构建人才培养体系是实现 OBE 的基本环节与核心内容。本着切实转变“以教师为中心”为“以学生为中心”的理念,贯彻“三个一切”的原则:一切为了学生,为了学生的一切,为了一切的学生。学风问题不能仅埋怨学生,而要反思人才培养机制,增强改革的主动性。在新的人才培养机制中,充分重视学生能力培养,真正实现学生知识、能力、素质协调发展。落实因材施教、尊重学生个性发展、实施分类培养,着力培养学生的创新创业精神和创新创业能力。

以尊重学生特长个性、提升学生工程素质为

主线,探索“III + I”人才培养机制,如图 1 所示。III 表示实施分类培养,建立研究导向型、卓越工程师型、工程实践型三类人才培养模式。研究导向型为有意愿出国深造、考研升学的学生定制培养;卓越工程师型为有意愿参与卓越工程师计划的学生定制培养,尤其突出有一年时间的现场实践锻炼;工程实践型为有意愿从事工程创新、创新创业的学生定制培养。三种培养模块由学院统一制定培养方案,覆盖所有的学生,学生根据自己的能力、需求、个人的发展自主选择。原则上每一个类型只要有 15 名以上选择,学院即给予培养。三类类别在知识体系、课程体系、培养方法基本保持一致。在理论知识的深度上、少数课程结构上、实习实践的组织形式及要求上,以及外语能力、科研文章写作上、创业课程的设置上等方面有所侧重,有所深化,有所提高。X 表示考虑社会市场的需求变化,根据专业自身建设的需要,根据学生本身的兴趣、爱好和个人发展的需要,学院在每个专业与就业相关的少数课程上设置若干(X)方向课程并建立知识体系相对完整的课程组。方向课程组的设置要满足该专业知识体系结构的要求,要与当前国家、社会、市场及用人单位的需求接轨,同时还体现学校行业特色,供学生选择。明确方向课程组负责人,并由其对该课程组所有课程的内容、课程设置、课堂教学方法、实验大纲实验内容,综合实训实验实习平台建设、学生考核评价等进行统

筹考虑,整体建设。原则上每个方向课程组有 15 名以上同学选择,学院即给与培养。同时,x 方向课程组最终能否实施应由学生自由选择来决定是否保留还是撤消。在构建 X 方向课程组的同时,学院也根据专业本身所需的知识体系,全面构建通识课程、专业基础课程、专业核心课程、专业指定选修课程和专业自由选修课程。I 为实施一项“大学生全程素养能力提升计划”,构建分类分层模块化课程体系。大学生一进入大学,学院通过专项辅导,引导学生选择一个自己感兴趣的项目,开展系统深入的研究并跟随大学四年,可与毕业设计衔接。项目可以一个人做,也可以团队协作。项目也可在规定的时间内根据学生自身的能力、兴趣进行调整一次。设立个性化科研项目奖励基金和学分。实行导师制,配备导师,全程指导培养。建立培养训练平台,努力开放实验室、开设 101 论坛、班级学术发展论坛、学生研讨活动室及答疑室,全程科研训练计划与原有的大学生课外科技创新创业活动互为补充,课内课外结合。目的是为了真正激发学生的创新精神和能力,充分调动学生的原始创新动力,充分发挥学生的好奇心、想象力。通过计划的实施,进一步激发学生对专业的热爱,应用专业所学的知识解决实际问题,并在解决问题的过程中得到快乐和成就感。鼓励学生成功,更允许学生失败,我们看重的是学生在整个过程中得到的锻炼和培养。

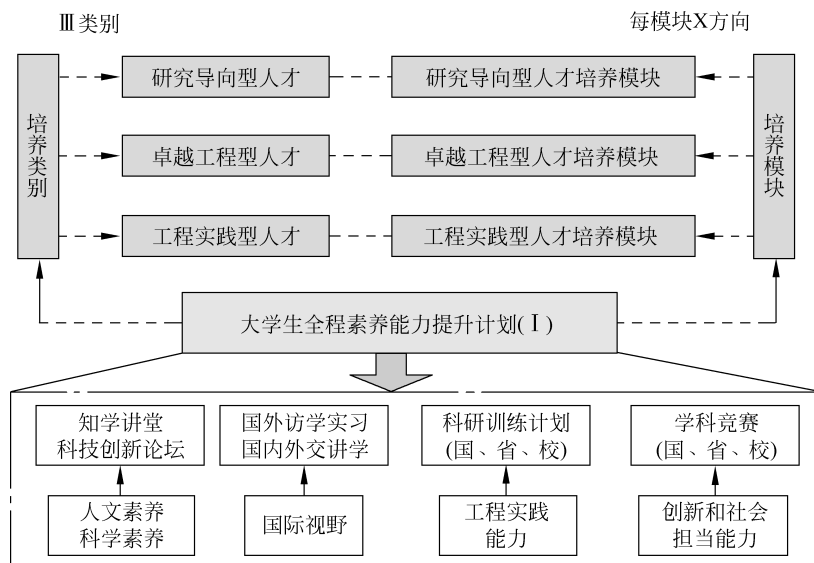


图 1 基于学生个性发展的“III + I”培养模式

Fig 1 “III + I” talented personnel training mode based on students' personality development

### 3 “IIIIX+I”创新人才分类培养机制的实施保障

#### 3.1 搭建“四位一体”系列课程群建设模式

通过对工程教育认证的标准要求分析,对比专业的培养目标,依照课程间的知识点关联,建立

以“基础—专业—实践—创新”为主线的系列课程群,如图2所示。工程基础核心课程群是电气信息类平台课程群,着重打牢基础知识;各专业主干系列课程群重在练就思维方法;课程群综合实践环节旨在提高学生的综合实践能力;创新实践系列课程群意在培养学生的创新能力,形成“知识、思维、实践、创新”四位一体的建设模式。

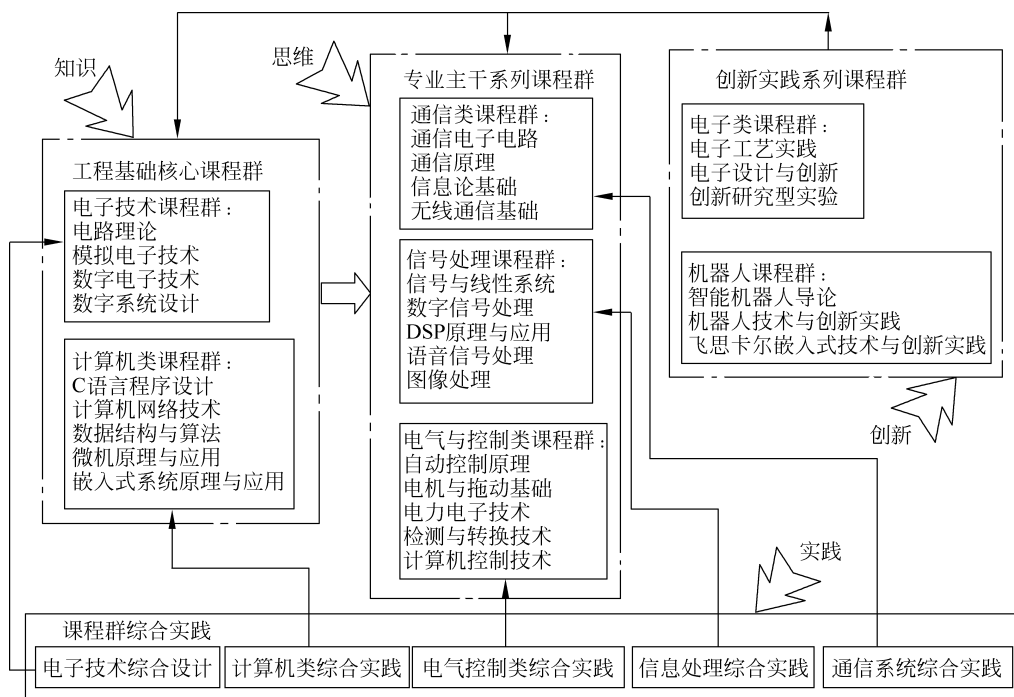


图2 “四位一体”系列课程群建设模型

Fig 2 “Four in one” curriculum group construction model

改革课程结构体系,进行课程体系重组及教学内容的精选优化,专业主干课程中强化工程思维的培养。按照课程群进行分层次建设,合理协调梳理、点面结合,促进精品教学资源升级发展,并与教学方法改革相融合,有效开展翻转课堂、探究性学习等教学活动。根据课程内容的更新,精心打造系列精品教材,为教学质量提升提供丰富的教学资源保障。课程群按照“1+N”模式建设,即围绕1门核心课重点建设,带动多门课程的建设。

根据解决复杂工程问题能力培养所需要的知识支撑,对课程进行全面的梳理,并对课程的教学大纲进行修改。专业基础课程、专业课程促成学生解决复杂工程问题能力和创新思维能力的形成,各种独立实践环节促成学生解决复杂工程问

题能力和创新思维能力的养成,专业实践课程、专业综合训练、学生创新活动、毕业设计促成学生解决复杂工程问题能力和创新创业能力的具备。以专业课程和专业实践课程为载体,培养学生解决复杂工程问题能力,设计制定了详细的载体(课程)训练实施方案,并配备有工程实践经验丰富的教师进行专门指导。

鼓励教师把最新科研成果、前沿学术发展、实践经验融入课堂教学,不断更新教案。通过课程群的建设提高课程间的合理衔接,推动教学内容整体进步,整体推动课程教材资源的开发,编制和引进一批新的教材,打造一批精品教材。制作网络视频教材,建成精品资源共享课程和视频公开课若干门。



### 3.2 形成四层面多元化实践教学“工程生长”环境

依托“科研、学科、校企合作”三平台,构建“基础实践、综合实践、科技创新实践、工程导向实践”四层面、体现“虚实结合、软硬兼施”建设原则的多元化实践创新教学体系,形成“工程生长”优良环境,实现“理论与实践、工程训练与课程实验、科技竞赛与创新教育、虚拟仿真与实物实验”四个结合,为实施“ $III \times I$ ”培养大学生全程创新实践提供了保障。在开展课程实验、课程群综合实践外,积极组织学生通过多种途径积极参加课外科技创新实践活动例如挑战杯、机器人、电子设计、过程控制等多类型科技竞赛,指导各级大学生科研训练项目。以实现从入学到毕业、从理论教学到实践环节、从课内到课外,全方位、全过程的提高学生解决复杂工程问题能力。

加强和产业界的联合,建设产教融合、校企合作的综合实践能力培育平台。联合行业领军企业建立培养基地,高校教师和企业工程师共同实施教学。企业参与学生实践培养目标的确定、培养方案的制定和实践训练课程的深度定制。建设校企深度融合、培养目标精细、培养水平显著提高的综合能力实践平台。解决了高校实践教学资源分散封闭和工程实践师资严重不足的矛盾,提高校企合作实践教育平台的水平和层次,做到优势资源的集约共享。学生通过顶岗实习深入了解并真正理解复杂工程问题;通过参与企业研发,培养学生解决复杂工程问题的能力;通过实习答辩、毕业设计答辩,提高学生解决复杂工程问题的能力。通过产学合作、与教师创办企业的融合,将课堂教学与工程实践进行了紧密的联系,建立了一种课堂教学与工程实践一体的新型培养体系,提高了学生解决复杂工程问题的能力。

### 3.3 实施全方位的教师能力提升计划

为适应新的人才培养目标的要求,需加大教师能力提升的力度,扩展教师的学术视野,提高教师的科研实践能力,并建立教师培育、新教师准入和教师流动交流机制。

建立教师国际进修机制,鼓励本专业教师申请各种途径的公派出国访学进修的机会。每年派出5~10名教师到国外一流大学从事不低于一年期的访学进修,提高专业教师的国际交流能力、教

学水平和科研能力。建立教师国内企业工程实践进修机制,鼓励教师通过科研合作,加强企业工程实践。以每年派出3名左右教师到大中型企业挂职或科技合作等方式,让青年教师参与三个月以上的企业工程技术锻炼。形成每隔几年,教师进入企业进行工程需求了解和工程实践的机制。实施教学名师培育工程和教学研究项目牵引工程,不断培养优秀师资队伍,保证研究性教学可持续性发展,建成国家级、省级教学团队。

确保新进教师来源多样化,提高准入门槛。利用各种资源吸引优秀青年才俊,增加毕业于国际名校、国内985高校的教师比例;限制本校毕业博士生留校任教比例,优化学缘构成。建立新进教师培养机制,通过导师制和科研启动经费支持的政策,对新进教师的教学能力、科研能力进行全方位的培养与锻炼,帮助新教师尽快融入新团队、适应新岗位。

加强兼职导师和双师型教师的引进,从企业引进高端技术人才,可采取兼职方式介入教学活动,达到提高学生科研创新能力和实践创新能力培养水平的目的,避免“动脑的不会动手,动手的不会动脑;教动脑的不会教动手,教动手的不会教动脑”的问题。更新用人观念,广开进贤之路,建立动态合理的师资流动机制,长期保持人才、信息、学术活动与外部系统的交流。建立健全学术休假制度和教授互聘制度,促进学术交流。形成聘请国内外专家来校举办学术讲座的制度。和国内外高水平专业开展院际合作,使教师互派成为常态。邀请国外高水平专业教师担任本专业课教师,同时鼓励本专业教师到对方院校授课或者担任助教,加强教学模式、方法的深层次交流。

## 4 结论

为了满足学生个性化发展和提高学生创新创业的能力,同时也顺应学科发展综合化、人才需求多元化的趋势,我们吸取国内外高校的先进经验,结合本校的办学定位构建了“ $III \times I$ ”创新人才分类培养机制。在此基础之上,搭建了“四位一体”系列课程群建设模式,形成了四层面多元化实践教学“工程生长”环境。并将在今后的实践过程中,不断地完善和修正人才培养体系所涉及的各个环节。

## References

- [1] 曾小勇,刘飞龙. 电气信息类创新型人才培养模式的研究与实践[J]. 中国电力教育,2012(3): 70-71.
- [2] 蔡威. 建立以兴趣为导向的创新人才培养体系[P]. 联合时报,2017. 5. 23 第三版.
- [3] 马丹竹,贾冯睿等. “三元协同式”创新型工程应用人才培养模式改革实践[J]. 实验技术与管理,2017,34(5): 27-31.
- [4] 周永杰,高立艾等. 电气信息类创新人才培养模式研究[J]. 河北农业大学学报,2014,16(2): 54-56.
- [5] 申天恩. 基于成果导向教育理念的人才培养方案设计[J]. 高等理科教育,2016,130(6): 38-43.
- [6] 郑庆华. 深化本科教育教学改革“四位一体”培养拔尖创新人才[J]. 高等工程教育研究,2016,(3): 80-84.