

文章编号: 2095-1663(2015)06-0029-04

面向协同创新创业的研究生培养模式研究

——以浙江大学工程学科为例

宋晓云^a, 李浩^b, 周文文^c

(a. 浙江大学机械工程学院, 浙江 杭州 310027; b. 郑州轻工业学院, 机电工程学院, 河南 郑州 450002;

c. 浙江大学研究生院, 浙江 杭州 310027)

摘要: 创新创业是当前人才培养的主旋律, 持续推进协同创新中心建设是我国科技创新和人才培养的一项重大举措, 研究面向协同创新的工程学科研究生培养模式是实现创新创业培养的关键。在分析当前工程学科研究生培养存在的主要问题基础上, 总结协同创新中心模式下工程学科研究生培养的五点特点; 提出了面向协同创新的工程学科研究生培养模式, 主要包括研究生招生模式、双博士学位的培养制度、多元化的导师组培养模式、基于云计算的工程学科研究生过程培养机制等。

关键词: 协同创新; 云计算; 工程学科; 研究生; 培养模式

中图分类号: G643

文献标识码: A

一、引言

近年来, 我国经济发展迅速, 但教育科技与世界发达国家还有不小的差距, 其根本原因就是我国的创新能力不足^[1]。研究生培养作为我国高层次创新人才培养的重要组成部分, 对我国创新型社会的建设具有重要战略意义。虽然国家和部分一流高校为了提高研究生的创新能力, 已经采取一系列措施来提高研究生的培养质量, 但是研究生创新创业能力的不足、缺乏实践动手能力仍是社会的共识。

随着我国经济和社会对高级人才需求结构的转变, 传统的以高校培养为主的单一的工科研究生培养模式已很难适应我国对多样化拔尖创新人才成长的需要, 同时也与国际研究生教育的发展趋势

不一致。主要问题包括以下三个方面:

(1) 工程学科博士生更多倾向于理论研究, 缺乏工程实践背景。我国快速增长的经济发展水平对高级应用人才有着强劲的需求, 需要大批具有前沿技术、知识成果转化和工程实践领域的创新创业人才。而目前我国工程学科的研究生教育以培养具有基础理论人才为导向, 没有重视与经济社会发展密切的应用型人才的培养, 进而造成了高级应用人才严重短缺的现象^[2]。

(2) 培养过程缺乏多学科的学术交流, 交叉创新能力不足。当前, 虽然我国已经开展了多年的协同创新计划, 但大多数工科研究生, 仍缺少跨学科和跨主体(企业、科研院所)的学术交流, 缺乏多学科研究视野, 严重影响科研创新能力。研究生很少有机会在科技前沿经受锻炼。一些研究生参与的课题意义

收稿日期: 2015-07-18

作者简介: 宋晓云(1963—), 女, 山东淄博人, 浙江大学机械工程学院副研究员。

李浩(1981—), 男, 河南南阳人, 郑州轻工业学院机电工程学院副教授, 博士。

周文文(1966—), 女, 云南昆明人, 浙江大学研究生院副研究员。

基金项目: 浙江大学研究生院、社会科学院学位与研究生教育研究课题: “面向协同创新的工程学科研究生培养模式及机制探索”(编号: Z201302)。

不大,甚至是低水平重复性课题,不能在科技前沿领域进行创新,因而难以取得原创性研究成果、发表高水平论文。

(3)培养出的工程学科研究生缺乏实践动手能力。毕业的工程学科的博士生和硕士生到企业生产一线后,用人单位普遍反映缺乏基础的工程实践能力,并且理论研究无法有效地应用于工程实践。导师队伍在质量和能力上的发展严重落后于博士生规模和质量要求。很多老师的研究课题脱离实践,脱离企业,完全是为了写论文而研究,为了培养学生而研究。导致理论研究成果无法指导企业生产,更无法在企业应用^[3]。

基于以上工程学科研究生培养现状,2012年国家启动了“高等学校创新能力提升计划”,对我国工程学科研究生创新创业能力的提升起到重要推动作用。然而,面向协同创新的工程学科研究生培养模式仍处于探索实践阶段,多主体多学科环境下研究生培养模式、机制和方法仍需要不断完善和提升,急需采用新技术和模式来提高研究生培养质量。

二、高等学校创新能力提升计划及研究生培养特点

(一)高等学校创新能力提升计划

国家于2012年5月启动了“高等学校创新能力提升计划”,即“2011计划”,把提升人才、学科、科研三位一体创新能力作为核心任务,通过构建协同创新模式,进行高校机制体制改革,改革高校创新方式。2013年认定了14个国家2011协同创新中心,2014年认定了24个国家2011协同创新中心^[4]。在“2011计划”的大背景下,高校、科研院所、企业协同环境下如何联合培养适应时代特征的高素质研究人才,提升研究生的创新能力,是当前研究生教育非常值得探索的课题。

(二)协同创新中心模式下工程学科研究生培养

在协同创新中心模式下,通过引入协同创新机制构建研究生联合培养体系,进而形成一个具有“点面结合、项目引领、主体多元、过程协同”四个特征的研究生联合培养协同创新集成平台^[1],对创新型人才培养具有重大意义。由于协同创新中心同时承担技术孵化、技术产业化等功能,因而能够保证工程学科的研究生在读期间经历“多学科和多产业阶段”的培养过程。

(1)点面结合:“点对点”体现在高校指导教师和协同方指导教师点对点的全程指导。“面对面”体现在两段式的培养过程中,以项目为纽带,由研究生所在高校和协同培养单位开展联合培养,最终实现对研究生的全面管理。

(2)项目引领:通过协同创新中心以项目合作为依托,结合学术委员会遴选产生的共性关键技术问题,确定项目的任务目标,通过双向选择,相关学科研究生参与到项目的研发过程中。

(3)主体多元:高校、科研院所、企业和社会行业组织通过协同创新中心平台发挥培养主体的作用,充分发挥各自主体的优势特色,在项目执行过程中,展示优势并培养学生的多元能力。

(4)过程协同:在协同创新过程中,通过建立沟通协调机制,实时互动;同时明确各单位的分工,研究生所在高校主要负责共性技术和基础理论的研究,企业和行业协会负责提供前沿问题和技术需求及实践条件,最终实现技术创新和人才培养质量的提升。

(5)多学科和多产业阶段:协同创新中心面向的一般为行业共性理论或技术难题,由于高校、研究所和企业的联合参与,使得项目开展过程中,多学科协同的特点非常明显。同时,企业的参与使得研究成果的产业化成为可能,使得项目开展的理论—技术—产业孵化—产业化等多阶段特征显性化。

三、多学科、多产业阶段环境下的研究生协同创新培养模式

“2011计划”通过瞄准更深层次的产学研深度合作来设计,现在不仅是教育系统内部的事情,它涉及到企业、高校、科研院所,通过这样一个平台找到深度契合点,转化成生产力。针对“2011计划”,通过以下几个方面的改革,构建面向科学前沿的研究生协同创新培养模式。

(一)面向创新创业的研究生招生模式

经过多年研究生招生制度的改革,目前国内大多数一流大学的研究生招生已形成“考试为主,面试辅助,兼顾推荐”的多元化模式。然而,在当前协同创新创业环境下,招生制度设计在强调知识面广和应试能力的基础上,更注重学生的学术创新思想、社会实践、创业实践等方面,具体体现在是否发表有一定学术水平的论文、各层次创新创业竞赛的经历、是否参加社会实践活动,是否有过创新创业实践经历

等。突出这些因素在招收不同类型研究生中的参考比重。协同创新中心具有多学科、多产业阶段的特征,这些具有相关经历和基础的学生,在协同创新中心进行学习和科研,更容易找到自己在多学科、多产业阶段环境下的特长、兴趣和爱好。

(二)尝试双博士学位的培养制度

目前,国内许多高校的博士毕业生理论创新高度不够,很多是在已有的成果基础上换个概念或者说,或者换一个算法进行低层次的组合创新,真正在理论层次的创新极少。另外,由于专业分工越来越精细化,导致研究方向越来越窄,难以结合其他相关学科进行深层次的交叉创新,而优秀的科研成果一般都需要拥有扎实的多学科知识。双博士学位的培养制度对于高层次的多学科交叉型人才培养有一定的帮助。几十年来一直被一些世界一流大学沿用,但国内很少有高校允许这样做。

在协同创新环境下,尝试交叉性强的学科允许同时攻读两个专业的博士学位。在导师同意的基础上,具有良好科研基础的学生可以攻读两个相关的博士学位,如机械和计算机、机械和经济管理学、机械和数学、机械和医学等。在培养过程中可以由两个方向的导师共同制定培养计划,从而在课题研究过程中,实现互补,最终培养出多学科、复合型高水平人才。

(三)强化多元导师组培养模式

由于校内导师组一般具有相近或者相同的学术观点和理论背景,长期指导研究生容易使学生产生同质化趋势。在协同创新环境下,借助企业导师和其他高校导师的力量,强化导师组培养模式,采用多元化的校内和校外导师相结合的联合培养模式。研究生在基础理论知识学习阶段由校内导师负责,重点是研究生的学习能力、创新能力和创新意识的培养。校内导师负责引导学生学习相关的基础理论知识,定期与学生交流沟通,并对研究生的课程选修提出建议,传授学习方法。目前,浙江大学已经采用了同一课题组的组内多导师制度。协同创新中心的企业导师负责学生社会实践和创业能力培养。企业导师通过校企联合实践基地或者企业的科研项目,为研究生制定相应的实践培养方案。通过这种多元导师组联合培养模式,为每个研究生个体制定最适合的培养方法和发展方向,一起指导研究生完成理论课程、研究课题、企业实践和论文撰写等各个环节。多元导师组培养模式为研究生创新创业能力培养和质量监控提供了有效的手段。

(四)基于云计算的工科研究生过程培养机制

“云计算”(Cloud Computing)是由 Google 首席执行官埃里克·施密特(Eric Schmidt)于 2006 年首次提出的,随后,IBM 和 Google 宣布在云计算领域的合作,将云计算应用于美国大学校园^[5]。云计算是一种按使用量付费的模式,它可以提供可用的、便捷的和按需的网络访问,使网络、服务器、存储、软件和服务等资源能够被快速提供,不需很多的管理工作及与供应商的交互。计算性能高、成本低、高效的网络共享、强大的网络服务能力是云计算技术具有的特点^[6]。因此,云计算模式为高等教育,特别是协同创新模式下的研究生培养提供了新的服务模式和技术途径。云计算主要为协同创新模式下的工程学科研究生培养提供基于云计算技术和云计算服务环境下的网络教育平台;不仅可促进数字化资源建设与管理,加强资源集成与共享,而且有利于教育科研资源的良性互动^[7]。

(1)基于云计算的网络平台的集成教育机制

云计算中心主要包括云计算中心平台、实验平台和应用平台^[8]。云计算中心平台主要是构建云计算环境,保证数据存取、应用系统等的安全可靠运行;实验平台为协同创新中心的研究人员和研究生提供全面、灵活、可定制的信息化实验平台和教学资源平台;应用平台为研究人员和研究生提供日常办公所需的应用,提供项目申报、项目进展信息查询、课程答疑、问题答辩等方法 and 手段。基于云计算的网络教育平台能支持多主体的参与人员融入到创新活动过程中,实现研究生的全过程集成教育和管理。同时,基于云计算的网络教育平台,可在研究生协同创新能力培养的各个阶段,构建研究生教育管理制度体系,最终实现协同创新教育的刚性管理和虚拟网络柔性管理的融合。利用云计算网络教育平台,使研究生培养的各个环节(课程、项目研究、论文、实践等)实现信息化支持与协同,因而可确保研究生协同创新能力培养落实到位^[9]。

(2)云服务资源共享机制

协同创新中心由行业或领域顶尖高校、研究所和企业等力量与智力资源构成,拥有强大的理论、技术、试验和产业化等能力。通过云计算平台,集成整合现有高校、行业和企业的相关教学与科研资源,通过将资源统一规范管理和数字化,形成优质教学资源库,使得教师、学生和研究人员按需获取资源,最终使得协同创新中心的资源能更好地服务研究生培

养。利用云计算技术和服务优势,可以实现网络教学资源的集中管理、数据共享和资源整合,能够随时随地为教师、学生 and 研究人员提供服务^[7]。

(3) 云服务资源的良性互动机制

由高校和企业构建的协同创新中心,其本质上就是一个由相互关联的各智力因素(导师、研究生及管理组织)及其培养环境组成的开放的、互动的和创新的智力生态系统^[10]。云计算技术是智力生态系统高效运行的强力助推器,通过云计算平台充分发挥该智力生态系统中各智力单元的各自优势,增强各智力单元互动,使智力资源重新融合和再创新。研究生培养过程中,借助云计算平台的智力资源、试验资源和大数据资源,可以对不同类型的研究生进行全方位和全过程培养;同时,将研究生培养过程资源和经验反馈到云计算平台上进行共享,可以实现云服务资源的良性互动,形成良好的智力生态系统。

浙江大学机械工程学院参与筹建了高端制造装备国家协同创新中心。该中心由西安交通大学牵头,联合浙江大学、大连理工大学、华中科技大学、沈阳机床、秦川机床、北京工研精机、华中数控等单位共同组建,围绕高速高效制造装备、精密超精密制造装备、创新工艺与装备三类产品研发五大共性技术,承担与部门相关的重大科研任务攻关、科研队伍建设、人才培养与基地建设任务。目前该协同创新中心积极应用云计算技术于研究生过程培养中,已经取得良好成效,有力地提升了研究生创新能力。

四、结束语

综上所述,持续推进协同创新中心建设是我国

科技创新和人才培养的一项重大举措。协同创新中心要进行创新创业人才的培养,就是要在模式、机制和技术手段等方面深度融合,多管齐下。本文提出的面向协同创新的工程学科研究生培养模式,包括研究生招生模式、双博士学位的培养制度、强化多元导师组培养模式和基于云计算的工程学科研究生过程培养机制等,为综合运用新技术带动科技和人才培养的可持续性发展提供了参考。

参考文献:

- [1] 孙跃东,王张琦,罗尧成,等. 产学研协同联合培养研究生的创新体系—上海理工大学“一校八院所”的改革实践[J]. 学位与研究生教育,2013,(08):29-33.
- [2] 胡甲刚. 我国博士生培养模式的问题剖析[J]. 中国高等教育,2009,(6):42-44.
- [3] 李浩,李金林. 我国机械学科博士生培养质量提升对策研究[J]. 研究生教育研究,2011,(1):48-51.
- [4] 杨胜,方祯云,蔡金清. 研究生创新团队的协同创新能力培养研究[J]. 研究生教育研究,2013,(5):44-47.
- [5] 张建勋,古志民,郑超. 云计算研究进展综述[J]. 计算机应用研究,2010,27(2):429-433.
- [6] 余科军. 高校云计算体系结构的探讨[J]. 软件导刊,2012,11(10):24-25.
- [7] 李学森. “云计算”技术和“云计算”服务模式下网络教学创新发展研究[J]. 信息系统工程,2015,(2):147-148.
- [8] 蔡向东,党中华,桑世庆. 云计算在高校实验室建设中的应用研究[J]. 中国信息技术教育,2014,(9):112-114.
- [9] 蹇洁,席海峰. 构建协同创新的专业学位研究生培养体系[J]. 科教导刊,2012,(10):164-165.
- [10] 宋晓云. 基于智力生态系统的研究生创新培养机制研究[J]. 研究生教育研究,2012,(5):34-37.

A Study of Graduate Training in Engineering at Zhejiang University for Cooperative Innovation and Entrepreneurship

SONG Xiao-yun^a, LI Hao^b, ZHOU Wen-wen^c

(a. School of Mechanical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027;

b. Department of Mechanical and Electrical Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002;

c. Graduate School, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027)

Abstract: Currently, innovation and pioneering are the main themes of talent training, and continuously promoting the collaborative innovation center is a significant move in scientific and technological innovation and talent cultivation in China. It is highly important to study the mode of graduate engineering training oriented to collaborative innovation. With an analysis of main problems in graduate engineering training, five characteristics of training based on the collaborative innovation center are summarized. The mode of innovation-oriented training is also suggested, which mainly addresses enrollment, dual doctoral-degree programs, team supervision, cloud computing-based training, etc.

Keywords: cooperative innovation; cloud computing; engineering discipline; graduate student; mode of training