

基于研究趋势和人才需求分析的研究生培养探讨

——以上海理工大学交通工程学科为例^①

赵 靖, 韩 印, 严 凌

上海理工大学 管理学院交通系统工程系, 上海 200093

摘要: 研究生教育是建设高水平大学的重要环节, 上海理工大学针对交通学科在国家发展中的重大需求, 在分析世界交通学科学术领域总体趋势以及国内用人单位人才需求的基础上, 结合交通工程的交叉学科特征和上海理工大学实际情况, 从重构学科设置、注重学术交流及合作、加强实验室建设和拓展企业联合培养四个方面提出了优化措施, 全面提升了交通工程研究生教育质量, 并已取得了显著成效。

关键词: 研究生教育; 研究趋势; 人才需求; 优化措施

中图分类号: G643

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2018)10-0173-06

研究生教育是建设高水平大学的重要环节, 它从一定程度上反映了大学的地位和在经济社会发展中扮演的角色, 是评价大学教育和学术水平的一项重要指标^[1-4]。但研究生教育涉及面广, 如何在有限的外部投入条件下, 找准关键环节, 切实提高研究生教育培养质量, 是研究生教育不断优化改进过程中必须思考和解决的问题^[5-7]。本研究以上海理工大学交通工程学科为例, 结合世界交通学科学术领域的总体趋势以及用人单位的人才需求, 总结研究生培养的优化措施。

1 交通工程学科国际研究趋势

研究基于 Web of Science 核心数据库 2003—2015 年交通领域的论文数据(包括 SCI 检索中的 Transportation Science & Technology 类别和 SSCI 检索中 Transportation 类别), 采用数理统计方法, 对交通工程领域研究趋势进行了分析, 探寻高水平研究成果形成过程中对培养环境的需求。

1.1 合作研究趋势

比较 2003—2015 年间交通领域高水平论文的合作度(作者总数/论文总数), 如图 1 所示, 合作度总体呈上升趋势, 近 5 年趋于平稳。进一步对比每年被引量最高的 10 篇论文的作者数, 发现在 2003 年为 3 篇独立作者、5 篇两名作者和 2 篇三名作者, 平均作者数为 1.9 人; 到 2015 年为 1 篇独立作者、1 篇两名作者、5 篇三名作者、2 篇四名作者和 1 篇六名作者, 平均作者数为 3.2 人, 增加了 68.4%。可见撰写高水平且有高参考价值的论文需要越来越多的合作。

作者间的合作可以是来自本国的, 也可以是国家间的^[8], 为此, 进一步研究利用聚类分析图分析全球各国间在交通领域的研究合作关系^[9]。如图 2 所示, 图中每一圆饼为一个国家, 圆饼的大小表示论文数量多少, 由中心向外不同的颜色表示不同的统计年(从 2003 年到 2015 年), 最外围的粉红色圆环的厚薄表示

① 收稿日期: 2016-12-25

基金项目: 上海市一流学科项目(S1201YLXK)。

作者简介: 赵 靖(1983-), 男, 副教授、硕士研究生导师, 博士, 主要从事交通工程研究。

该国与他国的合作数量. 由图可得, 北美尤其是美国是交通工程研究的核心区域, 高水平科研产量具有绝对优势. 但同时也发现日本、法国、韩国的粉红色圆环较厚, 意味着这些国家与他国的合作关系较为密切, 而这些国家在科学研究乃至社会经济产出的高效率是有目共睹的. 因此, 加大与先进国家的实质性合作力度, 进行具体科研项目合作而不是简单的访问交流, 有利于提高研究成果产出的质量和效率.

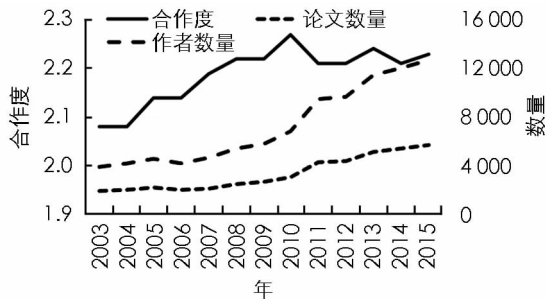


图1 合作度逐年变化图

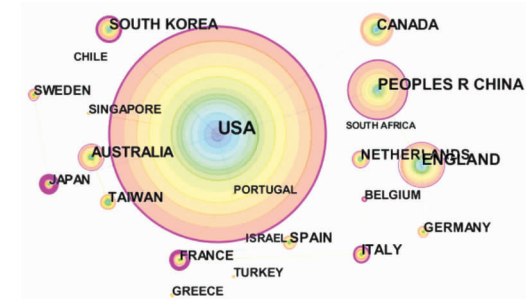


图2 各国中心度聚类分析图

1.2 研究热点趋势

论文的主要研究内容与技术方法一般可通过关键词反应, 通过对文献关键词的分析, 能够发现历年研究的热点, 从而判断研究的分布领域以及相互关联性^[10]. 如图3所示, 利用聚类分析得到交通工程领域2003年以来关键词的共词图谱, 节点向外延伸的圆环表示该关键字在不同年份出现的时间序列, 圆环厚度与相应年份出现的频次成正比.

由图可得, 模型(model)和系统(system)是交通领域研究的核心, 这反应出交通工程与系统工程密不可分的联系. 此外, 网络(network)、优化(optimization)、设计(design)、行为(behavior)、运行水平(performance)、风险(risk)、损害(injury)等其他关键词共现频率均较为接近, 反应出交通领域的研究方向具有较大的广度.

在此基础上, 研究还对2003—2015年前20名高被引文章进行整理归纳, 发现有半数关于模型建立, 可见作为工科专业, 所要解决的首要问题是对客观现象的描述、优化以及评价. 此外, 有约25%的研究是关于系统优化, 这反映出交通越来越被不仅当作一个小问题而是一个整体进行研究. 同时还发现高被引论文中有关于行为、风险的研究, 这反映出交通研究具有一定的社会性, 与传统工科不同, 需要大量考虑人为因素.

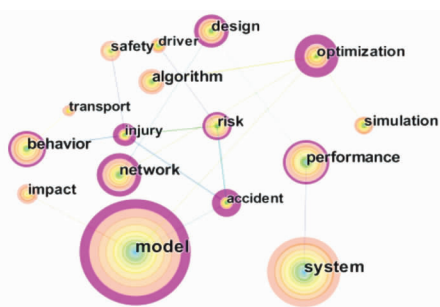


图3 关键词聚类分析图

2 交通工程学科国内人才需求

2.1 行业发展现状与趋势

交通工程行业是一个多元化综合性产业, 它涵盖航空、铁路(轨道交通)、公路、水路、管道、仓储物流和汽车等行业领域. 随着我国改革开放的深入, 我国社会主义市场经济体制不断完善, 与国际经济的接轨日益紧密, 在这一过程中, 交通运输业的作用日渐突出, 成为国家经济生活的重要组成部分. 近年来, 对交通工程人才需要在国家发展战略层面主要有以下几个方面.

一是国家“一带一路”倡议对交通工程国际化人才的需求. 2013年9月, 中国政府提出的共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”, 简称中国“一带一路”倡议, 陆路通、水路通是“一带一路”的首要重点, “一带一路”交通优先, 设施联通是“一带一路”建设的优先领域.

二是国家战略三年《行动计划》对交通工程人才的需求: 2016年5月11日, 国家发展改革委、交通运输部联合印发《交通基础设施重大工程建设三年行动计划》, 《行动计划》指出, 2016—2018年, 拟重点推进铁

路、公路、水路、机场、城市轨道交通项目 303 项,涉及项目总投资约 4.7 万亿元,以完善快速交通网、基础交通网、城际城市交通网为重点,推动形成国内国际通道联通、区域城乡覆盖广泛、枢纽节点功能完善、一体衔接便捷高效的综合交通网络,更好发挥组合优势和网络效益。

三是国务院通过《长江三角洲城市群发展规划》对交通工程人才的需求。2016 年 5 月 11 日,国务院通过《长江三角洲城市群发展规划》,以改革创新推动长三角城市群协调发展。该规划是国家对“一带一路”倡议和“长江经济带”发展战略的重要考虑,将构建以铁路、高速公路和长江黄金水道为主通道的综合交通体系,促进信息、能源、水利等基础设施互联互通。

根据上述国家发展战略,未来的交通工程行业将以公路、铁路(高铁、地铁、轻轨)、航空为主要方向,行业发展对人才需要也将侧重于国家与省、市的发展计划部门、交通规划与设计部门、交通管理部门等从事交通运输规划、交通工程设计、交通控制系统开发等方面工作的高级工程技术人才。

2.2 职业岗位分析

交通学科的发展正逐渐呈现出知识性、综合性和以人为中心的特点。社会经济的发展需要厚基础、宽专业、高素质、强能力的交通工程人才,同时要求交通工程专业的人才具有适应性强、综合素质高,创新意识好的特点,应该成为工程系统型的复合人才。交通工程行业从业人员主要分布在合资、民营、国营、政府、科研院所、教育部门等企业,具体的职业岗位包括:

1) 规划设计部门:包括各种规划院、设计院,绝大多数为事业性质单位,专业对口,薪酬较高,一般情况下要研究生学历。

2) 交通管理部门:包括交通管理局和运输管理处,绝大多数为公务员编制和事业编制,待遇较好,专业较对口,一般情况下要研究生学历。

3) 交通土建部门:包括市政、道路桥梁施工、运营维护单位,绝大多数为企业编制,专业对口,用人较多。

4) 交通运营部门:包括公交公司、地铁、公路等的建设、运营、维护、管理等,还有交通咨询公司、交通监理公司,待遇较高,专业对口性,属大交通方向。

结果表明,在企业适应于交通工程毕业生的职业岗位主要有:勘察、设计、施工、监理、资料统计、工程概预算、工程管理、交通行业管理、交通系统规划与设计、交通营运的运输组织、计划调度、生产经营、物流管理、专业教育、科学研究和技术开发工作等,其中主要岗位有监理工程师、项目经理、设计、施工、预算、交通行业管理、交通系统规划与设计、交通营运的运输组织、计划调度、生产经营、物流管理、专业教育、科学研究和技术开发工作。

3 研究生培养优化措施

3.1 优化措施

3.1.1 重构学科设置

鉴于研究趋势分析得出的交通工程的工学、管理学等学科交叉特征,尤其是与系统工程的关联性,按照学校专业学科调整的布局,交通工程系整体划归管理学院,并入系统科学与工程系,设交通系统工程系。目前,上海理工大学管理学院的系统科学、管理科学和工程学科分别是上海高峰和高原学科,交通工程作其支撑学科,可利用该平台,促进交通工程专业的发展。

目前许多交通工程专业以路、桥工程为主,以路段、交叉口交通设计、交通组织、道路设计、改造等狭义交通流概念进行研究,但随着社会经济发展,交通拥堵已是一个大难题,交通已成为能源、环境、社会公平和城市可持续发展难题。现代交通研究已大大突破了土木工程学科的范畴,管理科学、系统科学与工程、应用数学、物理、现代控制等学科知识与交通科学研究的融合,将促进智能交通系统、交通大数据挖掘、网络交通流和动态网络交通流的研究。因此,学科设置与时俱进的重构,有利于培养学生既掌握道路勘测、

工程设计等“硬”本领,又掌握系统工程思想方法和工具,具有网络交通分析、规划设计能力的工程型、创新性技术人才。

落实到课堂教学,学科通过不断完善教学条件,及时更新教学内容,切实改进教学方法,注重新的教学手段的运用,持续改进学科专业课程,成为适合研究生创新能力培养、拓宽知识基础、提高国际化能力的优质课程,具体措施包括:

一是增加案例教学课程。以学生为中心,以案例为基础,引导学生发现问题、分析问题、解决问题、提高能力的一种教学方式,强化研究生的实践能力培养。

二是增加双语教学课程。旨在形成与国际先进教学理念及教学方法接轨的、符合中国实际的、具有一定示范性和借鉴意义的课程教学模式,为培养研究生的国际化视野和能力发挥重要作用。

三是增加课堂、在线混合式教学模式。以网络和大数据技术为基础,按照学习规律,设计课程教学内容与进程,提高研究生培养质量。

3.1.2 注重学术交流及合作

鉴于交通工程研究研究方向广以及注重合作研究的总体趋势,学科在有限的资金条件下,注重实质性的学术交流推荐,从而紧跟国际前沿,吸收国内外先进的办学理念,进行合作办学、学术交流、学者互访等国际合作支持,具体包括:

一是聘请了一批国内外行业精英作为学科长期的兼职教师,担任重要的学科教学和科研任务,其中包括 Michael Florian,加拿大皇家科学院院士,蒙特利尔大学终身教授,交通研究中心创始人,曾获得运筹学终身成就奖;Claude Comtois,现任蒙特利尔大学交通研究中心主任,2002年上海市白玉兰荣誉奖获得者;台湾大学的 S. K. Jason CHANG 教授,台北市市长顾问、台北市政府顾问、交通部专任科技顾问兼科技顾问室主任、世界银行城市交通特约专家;吉林大学的杨兆升教授,中国交通运输系统工程学会常务理事,国家智能交通系统专家组成员;清华大学的史其信教授,国家汽车移动互联网技术工作组组长、中国交通运输协会信息化专业委员会副主任,ITS技术委员会主任。这些国内外专家学者很好地补充了校内专业教师在网络优化、交通信息、移动互联等领域知识结构的不足,共同构建了一支师资知识结构合理的队伍。

二是为了进一步鼓励师生承办和参加学术会议,促进对外进行学术交流活动,提高学术水平,扩大学校和学院在国内外及行业中的影响和知名度,并且根据会议的等级规模以及论文交流的形式和收录情况进行分级奖励。

三是每年选派青年骨干教师进行国外访学和国内访问,每次为期1年,从而促进青年骨干教师及时跟踪了解国内外学术前沿动态和发展趋势,更新知识结构,提高教学科研能力和学术水平,增强创新意识,为成长为学术带头人或学术骨干奠定基础。

四是持续实行人才队伍激励计划,对学科成员获得的国家级项目、科研获奖、项目经费、高质量论文、著作、决策咨询、发明专利等实绩工作按“绩效分值换算”给予奖励。

五是进一步提高学科总体实力和社会影响力,大力引进高层次高水平的研究人才,计划投入380万用于人才引进,包括引进1名国家级层次人才、1名国内知名教授以及1名国际知名教授。

3.1.3 加强实验室建设

为了给学生提供良好的科研环境,学科与加拿大蒙特利尔大学交通研究中心建立了长期深度的合作关系,并连续完成了中国、加拿大政府间国际合作项目第一期“上海土地利用与交通系统优化”和第二期“区域发展与城市交通研究”,并建成中、加联合交通模拟实验室,被评为“中加政府间最富成功的合作项目”。

此外,学科还与加拿大 INRO 交通咨询公司建立了密切的国际合作,不断升级实验室设备,并持续关注新的研究手段和方法,为交通工程专业研究生提供了有力的实践保障,形成了土地利用与交通系统优化、区域交通规划与城市交通研究、交通污染社会边际成本的网络优化及交通污染优化控制等领域富有特

色的研究团队.

3.1.4 拓展企业联合培养

鉴于国内对交通人才高素质高技能的需求,学科与上海城市交通设计院有限公司等 10 余家国内知名企业保持长期合作,将其作为研究生实践基地,并聘请企业技术骨干为研究生校外导师,为研究生提供坚实的学习平台和广阔的实践空间.通过基地建设,使本学科研究生 50% 进入基地进行实践教学,使学生能够进一步拓宽本领域的专业知识,掌握解决实际问题的能力,使学生尽快融入科研,缩短理论与实践的距离,进而能够在更短的时间内,成为企业的高级研究型和应用型复合人才.

研究生实践基地建设是一个学校与企业、科研院所等多方参与的系统工程,为保障其有序运行,建立了校外实践基地协同机制,促进基地各要素协调、合作,增强整体效能,并由学院、研究生院与基地建设联合单位共同负责管理.其中,研究生院负责制定学生进入校外实践基地参加专业实践的的安全管理办法;实践基地单位负责学生在基地工作实践内的安全管理工作;学科所在学院与基地之间要按时进行交流沟通,设置专门联络人员,定期举办交流会,定期双方负责人互访,及时沟通解决实践基地运行中存在的问题.

基地学生来源及选拔方式采用双向选择的方式,通过自愿报名、按学习绩点排名、综合考虑学生的全面素质,学院向企业推荐学生名单,企业单位进一步面试,最后经企业和学生双向同意后,确立进入实践基地的名单.

以上海城市交通设计院为例,于 2016 年 4 月正式成为本学科研究生实践基地,以该院院长为基地的企业负责人,配套经费 32.64 万元(上海理工大学 30 万元+上海城市交通设计院 2.64 万元),用于联合指导教师补贴、实践教学课程培育与建设和学生实习补助.作为合作单位,上海城市交通设计院有限公司是联合培养基地运行的主体,为培养高质量的创新型、设计型和应用型高级人才提供了强有力的技术和人才支持.

3.2 改进成效

通过上述改进措施,学科整体科研能力和教学水平得到了显著提升,SCI 检索论文的总数近 3 年均具有 10% 以上的增长,并且实现了 SSCI 检索论文的突破,研究生在科研活动中扮演了越来越重要的角色.通过各方努力,与同济大学、上海济安交通工程咨询有限公司和上海城市交通设计院有限公司联合获得了 2016 年高等学校科学研究科技进步二等奖,改进成效显著.

4 结 语

研究生教育是大学教育的重要组成部分,它体现了大学的科研能力并在培养后继人才方面承担着重要的历史任务,为了提高研究生培养效果,在人才培养、科学研究等方面为我国相关领域的快速和持续发展做出更大更积极的贡献,本研究以上海理工大学交通工程学科为例,根据世界交通学科学术领域的总体趋势以及用人单位的人才需求分析,结合上海理工大学实际情况,从学科设置、学术交流及合作、实验室建设和企业联合培养四个方面总结了优化措施,但这一过程不是一成不变的,还需要在今后长期的教学科研实践中结合社会发展的变化不断完善,与时俱进.

参考文献:

- [1] 李洪军,尹晓东,张学敏,等.“六大工程”实施与研究生教育质量提升[J].西南师范大学学报(自然科学版),2016,41(6):208-212.
- [2] 徐 岚,陶 涛.高水平研究生教育是“双一流”的突出特征——“研究生教育和世界一流大学建设”国际学术研讨会综述[J].高等教育研究,2016,37(7):104-109.
- [3] 洪 煜,钟秉林,赵应生,等.我国研究生教育制度的历史沿革、现存问题与改革方向[J].中国高教研究,2012(7):41-46.
- [4] 裴 旭,张少华,张淑林,等.基于“校所结合”的创新型研究生培养模式探讨[J].学位与研究生教育,2017(10):20-24.

- [5] 王 放, 陈志谦. 基于应用型人才培养模式的专业学位研究生实践教学体系的构建与实践 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2015, 40(6): 154—157.
- [6] 李艳红, 苏胜齐, 吴正理. 加拿大生物类研究生教育的特色与启示 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(6): 202—207.
- [7] 李姚矿, 娄 敏. 全日制专业学位研究生培养模式探讨 [J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2012, 26(1): 128—133.
- [8] DASTIDAR P G. Ocean Science & Technology Research Across the Countries: A Global Scenario [J]. *Scientometrics*, 2004, 59(1): 15—27.
- [9] SUN Z M, HUA W N. A Comparative Study of Ocean Engineering Research Between China and the World [J]. *Scientometrics*, 2015, 105(1): 51—63.
- [10] 栾春娟, 侯海燕, 王贤文. 国际科技政策研究热点与前沿的可视化分析 [J]. 科学学研究, 2009, 27(2): 240—243.

Discussion on Postgraduate Education Based on Research Trends and Talent Demand Analysis: A Case Study of Traffic Engineering Discipline in University of Shanghai for Science and Technology

ZHAO Jing, HAN Yin, YAN Ling

Department of Traffic Engineering Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China

Abstract: Graduate education plays an important role in constructing high level university. According to the great demand of traffic subject in the development of China, University of Shanghai for Science and Technology aims to improve the quality of the graduate education of traffic engineering comprehensively. The research trends in transportation science domain and the demand of talents in China are analyzed firstly. Combining the interdisciplinary characteristics and the actual situation of the school, the optimization measures are proposed from four aspects, including refactoring subject setting, paying more attention to academic communication and cooperation, strengthening laboratory construction, and expansion joint training. The effectiveness on the quality of the postgraduate education has been improved significantly.

Key words: postgraduate education; research trends; talent demand; optimization measure

责任编辑 汤振金