

# “新工科”背景下地方本科高校学科建设路径探析

——以福建工程学院交通运输工程学科为例

李志鸿<sup>1</sup>, 邹复民<sup>2</sup>

(1. 福建工程学院 发展规划办, 福建 福州 350118; 2. 福建工程学院 信息科学与工程学院, 福建 福州 350118)

**摘要:**“新工科”建设是地方本科高校转型提升的客观要求,地方本科高校应从理念更新,学科专业群构建,应用型、复合型、创新型人才培养,技术创新服务能力提升以及高等教育综合改革等方面加强学科建设。福建工程学院交通运输工程学科的实践探索为“新工科”背景下地方本科高校学科建设提供了有益的经验。

**关键词:**新工科;地方本科高校;福建工程学院;交通运输工程学科

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-4348(2017)05-0486-05

## Effective ways to constructing “new (macro)-engineering discipline” in local undergraduate universities:

Taking Traffic and Transportation Engineering Discipline in Fujian University of Technology as an example

Li Zhihong<sup>1</sup>, Zou Fumin<sup>2</sup>

(1. Office of Planning and Development, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China;

2. College of Information Science and Engineering, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China)

**Abstract:** It is a practical demand for local undergraduate universities to construct “new (macro)-engineering disciplines” during the period of transformation and upgrading. Effective ways to strengthen the construction of “new (macro)-engineering disciplines” in the local universities is probed, which include concept update, speciality group construction, applied, compound and creative talent cultivation, technology innovation service ability improvement, and comprehensive higher education reform. The construction of new (macro) engineering discipline in College of Traffic and Transportation at Fujian University of Technology is presented to illustrate the exploration of the construction.

**Keywords:** new engineering discipline; local undergraduate university; Fujian University of Technology; transportation engineering discipline

当前,世界范围内新一轮科技革命和产业变革正在加速进行,综合国力竞争愈加激烈。国家和地方实施创新驱动发展、“中国制造 2025”、“互联网+”、“一带一路”等重大战略,以新技术、新业态、新产业为特点的新经济蓬勃发展,科学技术与

经济社会发展的新形势、新任务对高等工程教育改革提出了迫切要求。2017 年 2 月,教育部在天津大学举办工科优势高校新工科建设研讨会,会议公布了《新工科建设行动路线》。随后,教育部又在复旦大学召开高等工程教育发展战略研讨会,

收稿日期: 2017-05-17

基金项目: 2015 年福建省中青年教育科研项目(JAS150406)

通讯作者: 李志鸿(1978-),男,福建漳州人,助理研究员,博士研究生,研究方向:高等教育思想与管理。

与会高校达成“复旦共识”。那么,什么是“新工科”?“新工科”背景下地方本科高校应如何加强学科建设?本研究以福建工程学院交通运输工程学科为例,对此问题作一初步探讨。

## 一、“新工科”建设是地方本科高校学科水平提升的客观要求

### 1. “新工科”的基本内涵

学术界对于“新工科”的内涵说法不一,但对于“新工科”的理念、模式、路径已基本达成共识。相对于传统工科而言,“新工科”旨在打造高等工程教育的新范式,其内涵有三:第一,办学理念由学科导向向需求导向转变。一是主动面向国家和地方经济社会发展需求特别是产业转型升级需求设置新学科、新专业(如智能科学与技术、新能源科学与工程、光电信息科学与工程),并集群化发展;二是主动适应高等教育大众化时期学生的多样化需求,根据学生学习基础、兴趣爱好以及特长的不同改革、创新工程教育培养模式。通过办学理念的转变,促进高等工程教育的功能由适应服务向支撑引领提升。第二,人才培养和科学研究由分化单一向交叉融合转变。一是面向新技术、新模式、新经济需求,改造提升传统工科专业,推动学科专业交叉融合,特别是促进理工结合、工管结合、工文渗透,提高学科专业的实用性、交叉性和综合性;二是拓宽学生学科视野和知识结构,及时将产业和技术的最新成果导入课程体系和教学内容,着重培养学生综合运用现代科学技术与技术解决复杂工程问题的能力,提高工程技术人才培养质量;三是建设跨学科研究团队和协同创新平台,开展大项目联合攻关,提高服务国家和区域科技创新能力。第三,办学路径由封闭向开放转变。深化落实政府牵头、高校主体、社会广泛参与的政产学研合作机制,集聚一切办学资源和条件,为教师教学、研究和学生学习、实践提供开放共享的服务平台,不断提升高校综合实力和办学水平。总之,“新工科”既是办学的新理念、新路径,也是人才培养和科学研究的新模式。

“新工科”建设与学科专业建设具有内在统一性。学科建设是围绕学科方向、学科队伍和学科基地,通过硬件的投入和软件的积累,提高学科水平,增强人才培养、科学研究、社会服务和文化传承创新综合实力的一项系统工程。专业建设是

高校中最基本的工作,是人才培养的主要载体,主要要素包括学生、教师、培养方案、课程体系、实验室等。<sup>[1]</sup>“新工科”为学科专业建设提供新理念、新模式、新路径,学科专业建设是“新工科”建设的重要着力点,不断提高人才培养质量和服务社会能力是“新工科”建设的核心目标。

### 2. “新工科”建设的现实意义

当前,地方本科高校的办学现状与行业、产业需求还不太适应,具体表现在以下方面:第一,学科专业结构调整滞后。新兴专业设置较慢,专业老化与重复建设问题相对突出;专业散而弱,专业之间的学科关联性不强;专业集群虽已建立,但缺乏有效的共建共享机制。第二,人才培养的质量与特色有待加强。专业口径较窄,专业基础不够扎实,知识结构相对单一;人才培养模式改革“雷声大、雨点小”,效果不明显;教师队伍以及实验室、实习实训基地等条件资源与人才培养的要求不相适应。第三,学科基础与技术积累相对薄弱。地方本科高校多由高职高专院校合并升格而来,高层次人才不足,学科团队比较松散,学科平台相对薄弱,协同创新与服务社会的能力明显不足。第四,高等教育综合改革困难重重,政府管理体制、人才培养体制、教师考核评价机制、产学研合作机制等与“新工科”建设要求不相适应。因此,地方本科高校必须以“新工科”建设为抓手,推动学科水平持续提升。

## 二、“新工科”背景下地方本科高校学科建设的路径思考

《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》(教高司函[2017]6号)提出,新工科研究和实践应围绕工程教育改革的新理念、新结构、新模式、新质量、新体系开展。教育部前高教司司长张大良在工科优势高校新工科建设研讨会上要求,新工科建设要坚持问题导向,做到“六问”“五个强化”。<sup>[2]</sup>“新工科”背景下地方本科高校学科建设的路径包括以下几方面:

### 1. 确立科技、工程、人文三位一体的“大工程观”

当代科学技术的发展趋势是相互分化又相互融合,科学与技术往往是同步发展。现代工程活动日益呈现大型化、复杂化、综合性、系统性的特点,很多技术难题的解决需要跨学科知识与多种

技术的综合运用。科学、技术、工程的发展趋势对地方本科高校的学科、专业建设以及人才培养提出了全新的要求。<sup>[3]</sup>

## 2. 面向大行业、大产业构建学科专业集群

一是加快学科专业结构的优化调整,主动面向新技术、新产业、新业态设置新兴专业,并做好学位点的增减或专业招生规模的调整等工作。二是推动学科专业集群发展,围绕地方经济和产业发展需求,坚持学科链、专业链、创新链与产业链紧密对接,推动学科专业交叉融合以及资源共建共享,发挥学科、专业的集群效应。三是坚持学科专业分类发展,围绕区域支柱产业和重点行业,结合学校的办学传统、定位、特色,分期分批建设重点学科和专业,培育一批优势学科和重点专业,带动学科专业整体实力的提升。四是坚持学科专业一体化建设,以专业建设作为学科建设的重要载体,以学科建设夯实专业建设的基础,两者相辅相成,共同促进人才培养质量的提高。

## 3. 贴近产业需求,培养应用型、复合型、创新型人才

一是创新人才培养理念。在产业转型升级的历史时期,培养专业基础扎实、学科视野宽阔、专业实践能力强、具有社会责任感、创新精神和创业能力的高素质应用型人才才是地方本科高校的重要使命。二是变革人才培养模式。引进借鉴国际高等工程教育(conceive, design, implement, operate, CDIO)、(science, technology, engineering, mathematics, STEM)等先进经验,多方位搭建产教融合、科教融合、校企合作平台,积极采用项目带动式、任务驱动式等教学方式方法,推动互联网信息技术与教育教学的深度融合,将创新创业教育融入应用型人才培养的全过程、各环节。

## 4. 致力技术创新,服务产业转型升级

一是加强应用型学科建设。地方本科高校学科建设的重点是政府积极提倡建设、行业企业需求支撑强并且本校有历史传承、特色鲜明的应用型学科,科学研究的重点是应用基础研究和技术创新,这是其提高区域服务能力以及人才培养水平的重要途径。二是促进产业转型升级。地方本科高校要瞄准地方经济社会需求和学科前沿,以解决行业关键共性技术难题为目标,坚持横向项目与纵向项目协同并进,特别是持续推动与大中型企业、科技型企业合作开展科技重大项目研究,

孕育生成一批科技成果,促进地方产业的转型升级。

## 5. 多方联动,加快高等教育综合改革

“新工科”建设是一项综合性的系统工程,需要各方面共同努力。一是政府要落实高等学校办学自主权,为“新工科”建设做好指导、协调、服务等工作;二是加强社会各界特别是行业企业对地方本科高校“新工科”建设的参与和监督,打造共商、共建、共享的工程教育责任共同体;三是地方本科高校要积极推进组织再造和内部治理机制改革、学生学习自主权改革以及教师人事分配体制改革等。

# 三、福建工程学院交通运输工程学科的实践探索

近年来,福建工程学院交通运输工程学科瞄准福建省交通运输行业的发展需求,发挥学校“大土木、大机电”的办学优势,学科建设取得了重要成果,在《2017 中国大学评价研究报告》中位居全国 50 强,为“新工科”背景下地方本科高校学科建设积累了宝贵的经验。

## 1. 立足行业产业需求加强“大交通”学科的顶层设计

科学规划学科布局、方向与目标是学科建设的前提基础。一是谋划学科布局与方向特色。“十二五”时期,福建省交通运输业取得重大发展,高速公路通车里程 5 002 km,高速铁路通车里程 1 570 km,港口吞吐量 4.5 亿 t。未来五年,计划完成投资 7 500 亿元,全省高速公路通车里程超过 6 000 km,铁路运营里程突破 5 000 km,城市(际)轨道交通达到 800 km,港口吞吐量达到 7 亿 t。交通运输业的迅猛发展对高校人才培养、科学研究和社会服务提出了迫切要求。为此,福建工程学院在既有专业的基础上,通过学科专业的延伸拓展与交叉融合,先后设置城市地下空间工程、物联网工程、交通工程、汽车服务工程等新专业,构建了覆盖交通运输工程一级学科各个学科方向、17 个本科专业的学科专业集群,并且在交通运输规划与管理、载运工具运用工程、交通信息与控制工程 3 个主干学科中形成 7 个稳定的研究方向。二是明确学科发展目标。通过科学论证,明确“十三五”时期交通运输工程学科的发展目标,亦即到 2020 年,达到国务院学位委员会第三十三次



会议审议通过的《博士硕士学位授权审核办法》规定的交通运输工程一级学科博士学位授权点申请的基本条件,以此为福建省交通运输业的发展提供有力的人才智力支撑。

## 2.以大团队、大平台、大项目为抓手加强“大交通”学科的内涵建设

人才是学科建设的主体,平台是学科建设的载体,项目是学科建设的抓手,三者相辅相成,有机统一。地方本科高校学科建设的关键在于服务区域经济社会发展的人才、平台与项目的层次与水平。对于人才,要海纳百川,引进与培养并举,发挥以学科学术带头人作为引领的团队效应;对于项目,要力求真,是企业生产与管理过程中的真技术难题;对于平台,要力求实,以切实解决企业生产与管理过程中的问题并产生实际效益。<sup>[4]</sup>一是组建高端人才为引领的学科团队。引进中组部千人计划专家任学科带头人、台湾大学交通运输工程领域知名教授任交通运输学院院长,培养了一批学术方向带头人或学术骨干,一支结构合理、发展趋势良好的学科梯队已然成形。二是建设功能互补的学科平台。先后建设了一个协同创新中心、两个省级重点实验室、三个省级产业化与成果转化基地,为教学科研和人才培养以及服务福建省交通运输业发展提供重要的基础条件保障。其中,福建省北斗导航与智慧交通协同创新中心由学校牵头,联合省交通信息中心、省地理信息中心、深圳大学、闽南师范大学、航天科技、新大陆、星海通信、厦门雅迅等12家单位共同组建,致力于服务北斗技术应用推广的国家战略,并为公众出行提供智能的交通信息服务,同时大幅提升学校在交通领域的技术研发和人才培养能力。三是承担一批重大重点科研项目。近5年,瞄准国家战略,在新能源汽车、交通大数据处理、车载智能终端等领域承担国家863子课题、国家自然科学基金项目、省科技重大专项等重点重大科研项目30余项。

## 3.以产教融合、科教融合、校企合作为途径提高“大交通”学科的人才培养水平

福建工程学院交通运输工程学科是福建省一级重点学科和一级硕士学位授权学科,现有硕士研究生和本科生3500余人,并与中南大学联合培养10余名交通运输工程专业博士和20余名硕士研究生。近5年共培养相关专业毕业生6000人,

连续五年就业率在92%以上,初次签约率在80%以上,位居福建省前列。该学科以培养基础扎实,工程实践和创新能力强,综合素质全面,具有持久竞争力,适应于交通运输类各领域从事生产、建设、管理与服务的高级应用型人才为目标,通过产教融合、科教融合、校企合作的途径,集聚校内外各种资源,不断提高交通运输人才培养质量。如结构工程学科团队利用业余时间到施工工地拍摄复杂施工技术,制作了100多个先进技术三维动画并制成课件,在课程体系和教学内容中融入建筑装配化、建筑信息化的先进技术,深受学生欢迎。2014年该团队所主持的“校企深度合作人才培养模式创新与实践”被评为国家级教学成果二等奖。交通信息工程及控制学科团队积极开展应用技术型高校研究生质量保障体系建设的研究与探索,大力推动优秀本科生和硕士研究生进实验室并融入教师科研课题,积极组织学生参加学科竞赛、创新创业计划大赛等实践项目,培养学生的创新精神和创业能力,如第十三届“挑战杯”福建省大学生课外学术科技作品竞赛参赛作品、信息科学与工程学院学生团队联合研发的《基于大数据的路网变更信息自动实时检测系统》综合运用车联网和大数据挖掘分析等技术,实现了路网变更信息的实时检测,目前该作品已申报发明专利和软件著作权多项,对提高人民出行效率具有较好的应用价值和推广前景。

## 4.以提高行业产业服务能力彰显“大交通”学科建设的成效

学科建设的成效重点是体现在人才培养的社会受欢迎程度,同时也体现于服务产业企业技术进步情况。<sup>[5]</sup>交通运输工程学科通过多年建设已取得积极成效,服务行业产业的能力不断增强。一是专利授权数日益增多,共获得国家发明专利授权40余件,包括《基于浮动车技术的道路单向限行与通行状态识别方法》(专利号ZL201010545792.2)、《基于交通工具的实时交通气象信息采集方法》(专利号ZL201110289393.9)等。二是一批科研成果的转化应用取得了良好的和社会效益,如与福建星海通信等公司合作开展“基于北斗的公路交通运输安全生产信息服务系统及其关键技术”项目研究,成功研发了基于北斗/GPS双模车联网系列智能终端,并通过对接交通大数据进行挖掘分析和综合应用,促进了

我国北斗卫星定位服务系统的应用推广,大幅提升了公路交通运输安全生产的信息服务保障能力,2013年对企业的直接贡献达5 461.14万元,2014年获中国产学研创新成果奖。三是为行业产业编制技术标准、技术导则、技术规范等,如与厦门雅迅、福建省交通信息通信与应急处置中心等单位合作开展“基于大数据的道路运输智能交通信息服务系统及其终端”项目研究,制定并颁布了“道路运输车辆卫星定位系统”JT/T 794—2011、JT/T 796—2011、JT/T 808—2011和JT/T 809—2011交通运输行业标准以及“卫星定位车辆信息服务系统”GB/T 30290.1—2013、GB/T 30290.2—2013、GB/T 30290.3—2013和GB/T 30290.4—2013国家标准,有效地加强了道路运输车辆的动态监督管理,预防和减少了道路交通事故,为保障公众的生命财产安全做出了重大贡献,社会效益显著。目前,这些标准已被交通部、公安部及国家安全生产总局指定为道路运输车辆必须遵守的强制标准。

## 四、结语

“新工科”建设是我国高等工程教育主动适

应国家创新驱动发展战略、推进供给侧结构性改革和产业转型升级的必然要求。“新工科”建设是一项综合性的系统工程,既要从制度层面加强对不同类型不同层次高校的分类指导,又要鼓励高校从自身定位、特色出发主动探索多元化发展路径。地方本科高校应紧密结合区域经济社会发展和产业转型升级的要求,确立科技、工程、人文三位一体的大工程观,立足大行业、大产业构建学科专业集群,适应产业需求培养应用型、复合型、创新型人才,致力技术创新服务产业转型升级,多方联动推进高等教育综合改革。福建工程学院交通运输工程学科紧密贴近福建省交通运输业对人才培养和科技创新的迫切需求,逐步完善“大交通”学科的顶层设计,以大团队、大平台、大项目为抓手切实加强学科内涵建设,以产教融合、科教融合、校企合作为途径不断提高人才培养水平,以提高行业产业服务能力彰显学科建设的成效,为“新工科”建设的理论研究和实践探索提供了有益的经验 and 启示。

## 参考文献:

- [1] 陈锋.实施“大舰战略”:加快建设学科专业集群超级平台[J].中国高等教育,2016(23):27-30.
- [2] 张大良.因时而动 返本开新 建设发展新工科——在工科优势高校新工科建设研讨会上的讲话[J].中国大学教学,2017(4):4-9.
- [3] 李培根.工程教育需要大工程观[J].高等工程教育研究,2011(3):1-3.
- [4] 吴仁华.提升服务能力是地方新建本科高校加强学科专业建设的基本途径[J].中国大学教学,2015(1):36-39.
- [5] 吴仁华.大学科布局:地方新建本科院校发展工科的重要策略[J].高等工程教育研究,2014(1):66-70.

(责任编辑:王明秀)