

文章编号: 2095-1663(2021)01-0015-07

DOI: 10.19834/j.cnki.yjsjy2011.2021.01.03

参与学术创业对工科博士生教育的影响探析

张振林^{1,2}, 任令涛¹

(1. 华中科技大学教育科学研究院, 武汉 430074; 2. 湖北工程学院教育与心理学院, 湖北 孝感 432100)

摘要: 在知识经济时代,越来越多的工科博士生参与大学的学术创业活动,作为科研训练的一种重要方式,学术创业对工科博士教育产生了重要影响。基于对16名工科博士生深度访谈材料的扎根分析,本研究发现,参与学术创业,促进了工科博士生科研能力的提升,非学术技能的习得,广阔的学术观和多元职业观的形成。为回应学术创业对工科博士教育的影响,建议培养单位形成多元培养观,优选和拓展学术创业项目,提升工科博士生的科研能力和学术创业能力。

关键词: 学术创业;工科博士生;博士生教育;影响

中图分类号: G643

文献标识码: A

一、问题的提出

随着知识经济时代的到来,知识与创新、创业联系日益紧密,甚至被认为是直接贡献经济发展的关键要素。新熊彼特主义提出,经济发展的主要推动力是能够创造实际产出科学知识的日益增长,以及经济体系将这些抽象的科学知识转化为具体市场创新的能力^[1]。在此背景下,为社会培养高端人才的大学成为区域和国家创新驱动经济发展的重要平台,学术创业逐渐成为各国激励大学充分发挥其服务社会职能的重要抓手。所谓学术创业是指学术研究者(包括教授、研究员、博士生等)和学术组织所参与商业上的创业活动,如产学合作、以大学为基础孵化企业、由学者组建创新企业、研究人员在企业 and 学术部门具有双重身份等^[2]。学术创业的本质是知识的商业化,它区别于一般创业的重要特点是基于知识的发现、创新和应用的创业,因此,博士生参与学术创业既是一种创业活动,也是一种重要的科研训

练方式,即在科研创新中开展创业。“双一流”建设和《关于开展博士研究生教育综合改革试点工作的通知》鼓励培养单位,“紧密结合国家重大科研任务培养博士生”。在此背景下,博士生越来越多的参与到学术创业中。2014年一项调查数据显示,20.5%的博士生参与了纵向和横向项目,8.7%的博士生参与了横向科研项目,两者之和显示,近三分之一的博士生在读博期间参与过横向项目^[3]。Boh等人的实证研究也表明有36名研究生和博士后参与了47所大学衍生企业的创立,占公司创始人的77%,其中11家衍生企业由研究生或博士后创建^[4]。

学术创业行为对大学教育的影响一直是学界关注的重要议题。从大学使命看,“冲突论”认为,学术创业会使大学丢失其教育性、学术性和公共性,从而沦为市场经济的附庸^[5]。“兼容论”认为,没有证据表明参与学术创业会限制开放科学或者导致基础研究削弱的系统性证据,采取有效的预防和监控措施,可以防止因学术创业而引发的诸如培养人才使命、学术自由、学术创新等冲突^[6]。从大学教师

收稿日期: 2020-12-06

作者简介: 张振林(1979—),男,湖北黄冈人,华中科技大学教育科学研究院博士研究生,湖北工程学院教师。

任令涛(1990—),男,河南濮阳人,华中科技大学教育科学研究院《高等工程教育研究》杂志编辑,管理学博士。

基金项目: 湖北省社会科学基金项目“乡村创业助推乡村振兴:基于农业科技转化与扩散视角”(2020066);湖北省教育科学规划课题“三链融合导向下地方应用型本科高校产业学院建设研究与实践”(2019GB071)

看,学术创业使其减少教书育人时间投入,忽视教学质量;在学术上,忽视基础研究,强化应用研究^[7]。学术创业的新角色,会引起与传统的“教育者”“研究者”“知识分子”角色相互冲突,教师会采取摒弃、聚焦、整合三种策略,角色的选择会传导到人才培养上^[8]。从研究生教育看,Bok认为,商业化利益的驱动会诱使劝说他们的研究生从事具有商业价值的研究而不是更有学术价值的研究,进而阻碍学术创新^[9]。赵世奎等人发现,在独立科研能力、发现和抽象问题的能力、掌握科研基本范式、学科视野、学术论文写作和发表等方面,参与横向课题的研究生相比参与纵向项目的研究生,其满意率分别低出8.4%、1.6%、0.9%、4.3%、6.2%、2.3%^[10]。上述研究探讨了学术创业行为对大学带来的各种影响,但对参与学术创业的博士生群体关注较少,尤其是学术创业行为对博士教育的影响有待探讨。本研究主要聚焦如下问题:①学术创业是否有利于工科博士生的科研训练;②参与学术创业对工科博士生的

学术观和职业观有什么影响;③针对博士生越来越多参与学术创业现象,博士教育该如何回应。

二、研究设计

本研究借助于扎根理论研究方法,采用开放式问卷对受访者进行深度访谈,获取博士生群体学术创业的经验性材料并对其进行扎根分析,概括出博士生群体创业行为对博士教育的影响。在研究对象选取上,相比较于人文社科、理学、农学和管理学博士,工科博士独立承担和在导师指导下承担科研工作比例最高。因为工科群体拥有更丰富的学术资源,或说是技术持有,参与学术创业更多^[11]。故此,本研究将研究对象确定为工科博士研究生。

基于信息饱和以及能为研究提供最大信息量原则,本研究采取目的性抽样和滚雪球抽样,共选取了16名调查对象,其中,男性10名、女性6名,延期毕业3名、博四4名、博三6名、博二3名(见表1)。

表1 16名受访者基本信息

编号	性别	学校	专业	年级	参与学术创业方式	就业意愿
D1	女	华中科技大学	机械工程	博三	横向项目	高校
D2	男	武汉理工大学	动力机械及工程	博二	在企业完成委托课题	企业
D3	男	中国农业大学	机械制造及其自动化	博三	参与导师创办的衍生企业研发工作	企业
D4	女	武汉理工大学	桥梁与隧道工程	博二	横向项目	高校
D5	男	武汉大学	计算机系统结构	博四	横向项目	高校
D6	女	中国科学院大学	信号与信息处理	博四	参与军工企业委托项目	高校
D7	男	武汉大学	电子与通信工程	博三	参与专利转让	企业或院所
D8	男	武汉大学	光学工程	延期	横向项目	高校
D9	男	华中师范大学	计算机应用技术	博四	参加创业大赛并获奖	企业
D10	女	华中科技大学	先进制造	博三	在学校创办衍生企业参与项目研究	企业
D11	女	华中农业大学	环境科学	博三	横向项目	高校
D12	男	天津大学	应用化学	延期	专利转让	院所
D13	男	湖北大学	化学工程	延期	横向项目专利转让	企业
D14	男	武汉大学	电子与通信工程	博三	横向项目	高校
D15	男	四川大学	环境工程	博四	在导师课题组创办衍生企业参与项目	企业
D16	女	武汉理工大学	岩土工程	博二	横向项目	院所

本研究采用开放式问卷对受访者进行深度访谈。访谈内容六个方面:①读博期间,除纵向项目外,你做过什么样的横向项目、创业项目,是否参加过创新创业大赛,是否参与大学及导师的衍生企业的研究活动,是否在企业进行研发工作;②参与上述

项目,对你科研能力提升、论文写作与发表、论文选题、生导互动等有何影响;③参与上述项目,对你的学术志趣、学术视野、职业期待有何改变;④参与上述项目对你获得非学术能力有何帮助;⑤在参与上述项目过程中,你对高校之外的企业、政府或社会组

织有何印象和看法,毕业后的就业意向;⑥你对当前的博士生教育有什么思考和建议。

在接受访谈的16位受访人中随机抽取12名受访者的访谈记录,进行开放式编码—主轴式编码—选择式编码,在开放式编码时,采用背对背方式进行,对编码不一致的地方进行讨论,最终从资料中抽

取了78个开放式编码。最后再根据编码间的相关性,对开放式编码进行意义联结和聚类,形成了12个主轴式编码,在此基础上对其作进一步整合和类属提炼,形成4个选择式编码(表2)。之后,将其余4份访谈记录用于理论饱和度的检验,发现属性和类属饱和。

表2 参与学术创业对工科博士的影响三级编码

开放式编码(节选)	主轴式编码	选择式编码
有些横向项目学术价值不高,难以提出好的研究问题/从工程项目中挖掘科学问题,研究来源于工程,应用于工程	提出研究问题(4)	科研能力
在做一些应用科研时,能够训练解决问题的技术路线/有利于实操能力提升	解决研究问题(3)	
有些横向项目倒是可以申请专利,对论文发表作用不大/因为委托方的要求不能公开发表研究成果	学术论文写作与发表(5)	
一个大的项目有不同学科团队参加,有利于开拓学科视野/需要学科交叉融合/成果转化和应用要依赖多学科人士的合作	整合的学术(6)	广阔的学术
注重学术应用/基础研究与应用并重/高校里纯粹的理论研究有,但理论和应用相结合的情况越来越多/增强动手能力,加深对已有知识和理论的理解和应用	应用的学术(9)	
增强与非学术界人士的沟通能力/让我用非学术语言与产业界介绍学术研究成果及应用前景	沟通能力(8)	非学术能力
担任项目的实际协调人,提升管理能力/在团队工作,协调共同完成项目	管理能力(6)	
学习了与创业有关知识,如市场、营销、融资、管理等能力/加速博士生的社会化进程	创业技能(5)	
有些企业的研究院有技术储备、人才、资金、设备、测试条件等,学术研究做的也比较好/华为、阿里以及大型国企当然要做科研	学术职业概念(7)	职业观
进高校尤其是层次较好的高校论文要求高,且分ABC等/企业的学术研究,偏重于解决实际问题,偏重于专利,不太看重学术论文	评价标准(6)	
科技兴国、产业报国/为研究创造更大的价值/高校是将培养人放在第一位的,同时要兼顾科研和社会服务	机构使命(5)	
二汽的研究院博士学位人员不少,氛围也可以/企业待遇当然比高校要高	氛围与待遇(4)	

注:条目括号中的数字是指表达了同样观点或类似观点的工科博士生人数。

三、发现与讨论

在分析12名工科博士生的访谈资料基础上,研究发现参与学术创业对工科博士生的科研能力、学术观、非学术能力、职业观四个方面有重要影响。

(一)参与学术创业有助于工科博士生科研能力的提升

访谈发现,工科博士生认为参与学术创业会促进科研能力提升,主要表现在提出研究问题能力、解决问题的方法和技能、学术写作与发表三个方面。

1. 有助于发现研究问题,但不同的学术创业项目训练效果存在差异。第一类是在实验室能够完成的横向项目,委托方要求解决某一技术难题,以改进工艺或最终形成产品,研究问题相对明确,参与此类项目的工科博士生往往是在现场调研,进一步细化研究问题,再阅读已有文献,进行研究设计,寻找解决方案,类似于一种程序化的操作,对学术创新作用是有限的。有受访者认为,参与的横向项目,是基于目前比较成熟的技术应用,如编程、控制、仿真平台等,对增强动手能力有好处,但对于学术创新作用不大(D5)。第二类是在企业完成研发类横向课题,主

要聚焦于某一产品和技术,推动技术进步的路线也比较明确,通过研究可以形成改进工艺的专利。比如,生产供电设备专用清洁剂,国外有相关的产品,但是价格比较贵,我们主要是使用替代办法,功效上差一点,但将成本降下来了,基于此项目,就申请了技术专利(D12)。第三类是在衍生企业和委托企业从事研究工作,往往能够从工程中来,到工程中去,发现研究问题。我们导师强调,做实际的工程项目,要善于挖掘科学问题,来源于工程,应用于工程(D1),也就是说,以实际项目为基础,用心深入,从中归纳和发现研究问题。工科的高水平论文,一个重要变化是要有工程实例,不能仅仅是理论公式,概念模型,做具体工程项目,有利于发现研究问题(D1)。这与有关研究一致,博士生导师认为任何一个工程类项目你只要做深了都会有学术点,也因此,有些工科博士生会直接以横向项目研究作为自己的毕业论文选题^[12]。

2. 有助于获得解决问题的方法和技能。在解决问题的方法和技能方面,一些委托课题和横向项目,由于时间节点的要求和目标导向,导师会对学生阅读文献后的主要问题归纳、技术难点、实验操作,包括仪器使用、实验方案调整、仪器维修进行具体指导,尽管这种指导更多的是包含着督促按时完成项目的意味,但有利于工科博士生提升解决问题的方法和技能。工科是应用型比较强的学科,刚开始的时候,对仪器、设备和操作并不那么熟练,低年级的时候做些横向项目,从学习和模仿开始,可以提高我解决问题的能力(D4)。此外,由于学术创业中横向项目、与企业共同研究新技术,研究问题明确,完成项目的关键是找到解决问题的路径和方法,有助于研究能力提升。

3. 有助于提高学术写作能力,但不利于学术论文发表。一类是学术创新要求比较低的横向项目和委托项目,对学术发表贡献不大,但工科博士生可以通过课题书的写作,提高写作能力。低年级的时候,导师会给个模板,让我们写一些小的横向项目,通过写作,可以对研究问题、技术目标、技术路线、重难点问题厘清有帮助,客观上有利于今后学术论文写作(D4)。另一类是学术价值较高的项目,比如共同研发项目、在衍生企业从事研究等,因为委托方的保密要求,商业运作的需要,研究成果往往是以申请和获得专利的形式出现,而不是学术论文的发表。在签订协议时,委托方就明确研究成果可以共同申请专利,不能另行发表或公开(D8)。这也较好解释了,

博士生参与横向项目比参与纵向项目发表论文数量少的原因。

(二)参与学术创业有助于工科博士生形成多元的学术观

现代博士教育的开端始于柏林大学,其博士学位教育目标是培养“科学接班人”,也就是说,博士教育从一开始就注重培养博士生日后成为“探究的学术”(博耶)的接班人。200多年来,尽管博士教育发生了诸多变革,但21世纪博士教育的目的是培养“学科带头人”,学科带头人意味着博士教育还是要培养具有“探究的学术”能力的人^[13]。访谈发现,参与学术创业,会改变对工科博士生对于学术观的认识,即从“探究的学术”走向“广阔的学术”。

1. 认识到学术的应用价值。在理念层面上,受访者认同大学要为社会服务,履行好第三使命。读本科和研究生时,学校和老师常常强调威斯康星大学的为社会提供直接服务的思想,我很赞同(D9)。在寻找研究问题上,受访者认为学术研究的实践也给了工科博士生们启示,发现知识的途径有理论演绎和推导,但同时也有从应用和实践中来,理论与实践有机的相互促进,相互更新。在二汽实习时,销售部门讲到不少客户需求保留和优化发动机的噪声,而我们传统的研究是怎么去降噪,这个需要给我研究提供了新的方向(D2)。在学术研究中,将领先的理念和技术转化成专利和产品,不仅是社会的期待、研究人员的追求,也给研究人员带来极大的心理满足。我们在研究中的新发现,申请了专利,并且在申试阶段效果还不错,正在进行转让,如果能够实现产业化,将是非常有成就感的事情(D12)。可见,参与学术创业,能让工科博士生更加注重学术成果转化和应用,即“应用的学术”。

2. 更注重学术的交叉与融合。强调学术研究领域的拓展和融合。学科交叉与融合,甚至跨学科,这一点在产品设计与开发中,体现非常明显,“如在新疆开发的智能水肥项目,涉及到大田作物学、物联网、机械制造及其自动化等专业知识,所以要注重学科交叉融合”(D3)。正如吉本斯指出,知识生产模式2强调跨学科,即知识的探究在多学科参与下进行,通过恰当的认知和社会实践,达成共识^[14]。“在参与项目时,最能感受到的是第四次工业革命,强调学科交叉融合,强调跨学科领域、跨界进行科学研究,你看,工业产品设计少得了智能制造吗?”(D10)有研究表明,跨学科研究对于四种典型的学者与产业的互动模式(企业创造、技术转让、共同生产和响

应模式),都有影响^[15]。可见,参与学术创业,能让工科博士生更加注重学科交叉融合和跨学科合作,即“整合的学术”。

(三)参与学术创业有助于工科博士生提升非学术能力

就能力而言,可以将博士生能力划分为学术能力和非学术能力,非学术能力主要是学术能力以外的能力,包括:人际交往能力、领导能力、创业能力等。诚然科研训练会提高博士生的非学术能力,但现实情况是传统的博士生培养环节几乎将所有精力都放在提高博士生的学术能力上,以培养满足学科内部需要的研究人员为目标,从而导致非学术能力欠缺^[16]。参与学术创业,则有利于加速博士生社会化进程,提高非学术能力。

1. 提升人际交往能力。对于那些没有工作经历,从学校到学校的博士生而言,在学术共同体中所得到的训练有限,参与学术创业,以项目为载体,直接与工业界、政府和其他社会组织建立联系,有助于工科博士生沟通能力的提升。“参与项目逼得我由一个不擅长交流交往的人,变成习惯主动沟通、协调工作,可以说,参与项目加速了我社会化进程,塑造了人格。”(D1)。

2. 提升领导能力。在有些横向项目的实际运作中,博士生导师主要负责项目的组织、进展督促等工作,导师并不直接参与横向项目的研究过程,在此情况下,工科博士生成为课题组的具体负责人,直接负责协调整个项目的实施,对工科博士生锻炼是全方位的。“我需要与项目委托方联络沟通、参与招投标、解决项目中的大量难题、完成项目合同等,对个人后续独立开展项目,独立解决问题的能力提升很重要。”(D11)

3. 提升创业能力。要将一项科研成果进行转换,除了科研成果自身的创新性外,转化为产品还需要资源整合能力、管理支持能力、机会探索能力,即团队、资源、机会。一位参与创新创业大赛路演的受访者谈到,“项目路演时,你要在有限的时间内,告诉评委,你在做什么事?卖什么产品?独特点和前景怎么样?以及怎么组建团队、融资和营销”(D9)。可见,学术创业者要创办衍生企业,对其创业管理的要求高,也迫使有创业意愿的研究人员通过主动学习和实践获得创业能力。此外,在参与横向项目过程中,工科博士生会以参与式观察的方式,获得企业成长过程中要注意的问题,比如,“开发出人性化产品,降低成本和营销很重要,另外,管理和融资问题

也非常关键。”(D3)

(四)参与学术创业有助于工科博士生形成多元化职业观

学界认为,博士毕业后进入学术职业,这被誉为是“线性的管道”,到非高校和科研院所工作被称为“管道的泄露”^[17]。但现实情况是,博士毕业生选择高校、科研院所以及攻读博士后的比例不断下降,选择进入国家机关、各类企事业单位的比例越来越高,博士生就业呈现多元化的发展趋势^[18]。那么,其中的缘由究竟是什么呢,本研究中参与学术创业的工科博士生对此怎么看?

1. 对学术职业概念外延进行了修正和拓展。研究者在深度访谈中曾就“博士毕业后,准备选择学术职业还是非学术职业”进行提问,并解释学术界认为,博士毕业到高校和科研院所就业是从事学术职业,到企业和其他单位是从事非学术职业。受访者认为,这个概念有待商榷,学术职业不能仅仅定义为“为学术而学术”的高校和科研院所,大型国有企业、高科技企业的研发部门也是学术劳动力市场,从事的也是学术职业。如二汽的汽车研究院,会针对新的汽车产品迭代、新能源汽车、无人驾驶等技术进行研究,主要进行产品和技术的创新,且有技术储备、人才、资金、设备,测试条件不比高校差,有些还要好,从事这方面的工作,当然是学术研究嘛。(D2)

2. 个人的学术创业经历会影响职业选择。这里又可以分为两种情况,一种是参加过创新创业大赛的博士生,更愿意毕业后从事学术创业。比如,华中科大药理学博士曾建华基于“基因重组改构的还原酶”研究,开发抗衰老护肤品,参加首届光谷创业大赛,后其创建的药妆品牌“曾博士”,公司发展到200多人^[19]。访谈中,唯一一位参与创新创业大赛的工科博士生提到,从本科时代起,参与创新创业大赛的经历让我喜欢学术成果的应用和转化,喜欢解决生产和生活中的实际问题,基于此,会考虑今后创业或到企业工作(D9)。另一种是在高校或教师创办的衍生企业进行研发工作的工科博士生,倾向于毕业后到企业工作,一则是因为导师及团队的示范作用,我的导师是辞去学院行政职务进行创业的,其对自己的技术及应用前景很有信心,平常也常常分享他的创业故事,我或多或少受到影响(D3)。二则是因为在衍生企业主要从事面向市场的“技术创新”,而非纯粹在实验室做实验,依赖数据和模型,其研究能够创造实际价值,自我成就感会让博士生毕业后到企业就业。与在高校从事纯粹的学术研究相比,工

科生在企业里的技术创新更有应用价值,何况,教授有很多,企业家还是稀缺的(D10)。这与国外的有关研究一致,例如法国的研究指出,博士生在读期间与企业有合作关系会增加其到私营部门工作的概率^[20]。西班牙的研究表明,博士生在读期间参与了技术开发活动,毕业后到企业工作概率更大^[21]。

3. 信息的了解增加了到企业就业的意愿。在与企业合作过程中,博士候选人了解到,与高校招聘强调论文数量不同,企业的研发部门更强调学术成果的应用、专利申请和生产工艺的改进,而非发表高水平学术论文。现在高校招聘看重高质量学术论文,我目前发表了2篇EI论文,没有SCI,但有2项专利,综合考虑我可能会选择去企业,毕竟他们对论文要求不高(D6)。数据调研也证实了这一点,到企业就业的博士毕业生群体其论文发表数(平均为3.72篇)低于博士后群体(4.44)和直接到学术界就业的博士毕业生(4.07),但拥有专利的比例比后两者高(企业就业博士36.8%、博士后25.9%、高校和科研院所24.6%)。^[22]同时,工科博士生对工商业界薪酬待遇和工作环境有较全面的了解,出于工作待遇的考虑,毕业后选择到企业就业。我在跟碧桂园做一个项目的时候,跟我们一个师兄聊天,他讲到自己的收入比较高,交的个税也多,住房、工作餐都有保障,条件很好,对我有吸引力(D4)。

四、对策与建议

本研究发现,作为科研训练的一种方式,学术创业项目的学术含量的高低与科研能力提升呈正相关,但相比纵向科研项目训练,更有利于提升非学术能力;参与学术创业使工科博士生形成了更广阔的学术观和多元的职业观。针对工科博士生越来越多的学术创业实际,对工科博士生教育提出如下建议:

(一)高校的工科博士生教育应回应多元主体期待,形成多元培养观

其一,在知识经济中,人力资源是创新产生、应用和扩散的关键要素,企业尤其是高科技企业将博士学位获得者作为创新的重要推动力量,进而提出要培养复合型和从事应用研究的博士的要求。其二,在知识生产模式2中,大学不再是培养博士生的唯一机构,作为博士生未来的雇主,政府和企业根据自身的需要,与大学进行合作,更加主动地参与到博士生的培养过程中来。其三,学术创业活动推动工科博士走出实验室、走出校门,进入企业,深入生产

实践一线,在与企业合作的过程中,认识到在企业研发部门工作,也是一种学术职业。基于此,要摒弃传统的博士教育仅仅是培养学术人才观念,形成通过科研训练,培养知识发现、知识综合和知识应用并举的培养观,既培养未来的学术接班人,也要培养面向经济社会主战场的研究者。

(二)高校工科博士生教育应注重优选学术创业项目,提高科研训练绩效

学术创业是基于知识的应用和创新的创业,体现的是知识溢出的价值,顺应了知识生产方式改变的要求,但作为科研训练的一种重要方式,工科博士生从各种类型的学术创业活动中得到科研训练绩效与项目的学术含量高低成正比。为此,减少学术含量低的横向项目,创造条件,鼓励工科博士生多参与技术委托课题,或与企业进行联合技术攻关,或在衍生企业从事研究工作,并从中发现研究问题,进行学术创新或专利申请。同时,在科研评价上,要改变评价方式,不以学术论文发表数量、质量论英雄,将专利尤其是发明专利获批和转化,技术标准制定,科研成果转化和产业化等作为工科博士生科研能力的评价指标之一。

(三)高校的工科博士教育应拓展学术创业项目,提升博士生学术创业能力

学术创业是高等教育发展的一个重要趋势,在国外,多元主体支持博士生参与学术创业,以推进技术扩散,促进经济社会发展。比如,自1980年以来,为加强大学与工业之间的联系,美国国家科学基金会(NSF)就开始资助大量的工程研究中心和大学——工业合作研究项目,用于为进入工业企业工作的博士生提供训练机会提供资助^[23];在德国,为培养博士生创业精神,提升大学满足工业需求的能力,联邦教育和研究部发起和资助了HighTEPP项目,即高等技术博士生创业项目^[24]。当前,我国正在实施“中国制造2025”战略,促进中国由制造大国向制造强国转型,迫切需要开拓工科博士学术创业项目,提升博士生学术创业能力,为博士生多元就业做准备,加速技术创新和扩散,推进经济社会发展。

参考文献:

- [1] 李华晶. 知识过滤、创业活动与经济增长——基于我国31个地区的实证研究[J]. 科学学研究, 2010, 28(07): 1001-1007.
- [2] 李华晶, 邢晓东. 学术创业: 国外研究现状与分析[J]. 中国科技论坛, 2018(12): 124-128.
- [3] 赵世奎, 张帅, 沈文钦. 研究生参与科研现状及其对培

- 养质量的影响——基于部分高校和科研单位的调查分析[J]. 学位与研究生教育, 2014(4):49-53.
- [4] Boh W F, De-Haan U, Strom R. University technology transfer through entrepreneurship: faculty and students in spinoffs [J]. The Journal of Technology Transfer, 2016(41):661-669.
- [5] 黄英杰. 走向创业型大学: 中国的应对与挑战[J]. 清华大学教育研究, 2012, 33(2):37-41+54.
- [6] 苏洋. 世界一流大学如何平衡教师学术创业引发的冲突——斯坦福大学的经验与启示[J]. 比较教育研究, 2020, 42(4):10-17.
- [7] 宣勇, 付八军. 创业型大学的文化冲突与融合——基于学术资本转化的维度[J]. 中国高教研究, 2013(9):86-89.
- [8] 郑琼鸽, 余秀兰. 地方高校教师创业型角色认同的过程机制研究[J]. 复旦教育论坛, 2020, 18(2):65-71.
- [9] D Bok. Beyond the Ivory Tower [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1982:151.
- [10] 赵世奎, 张帅, 沈文钦. 研究生参与科研现状及其对培养质量的影响——基于部分高校和科研单位的调查分析[J]. 学位与研究生教育, 2014(4):49-53.
- [11] 陈晨. 学术资本主义下研究生创业行为的影响因素研究[J]. 大学(研究版), 2018(10):66-75.
- [12] 徐蕾. H 大学基于科研项目的工科博士生培养机制研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2018.
- [13] Colbeck C L. Envisioning the Future of Doctoral Education: Preparing Stewards of the Discipline—Carnegie Essays on the Doctorate [J]. The Journal of Higher Education, 2007, 78(5):611-613.
- [14] Tom Maxwell. From First to Second Generation Professional Doctorate [J]. Studies in Higher Education, 2003, 28(3):279-291.
- [15] D' Este P, Llopis O, Rentocchini F, et al. The relationship between interdisciplinarity and distinct modes of university-industry interaction[J]. Research Policy, 2019, 48(9).
- [16] 刘泽文, 罗英姿. 知识转型背景下博士生教育困境与对策展望[J]. 研究生教育研究, 2015(6):38-43+49.
- [17] 顾剑秀, 罗英姿. 是“管道的泄露”还是“培养的滞后”——从博士毕业生的职业选择反思我国博士培养变革[J]. 高等教育研究, 2013(9):46-53.
- [18] 高耀, 沈文钦. 中国博士毕业生就业状况——基于 2014 届 75 所教育部直属高校的分析[J]. 学位与研究生教育, 2016(2):49-56.
- [19] 谢湘, 雷宇. 华中科技大学: 毕业生为何能叱咤“创业江湖”[N]. 中国青年报, 2014-10-27(07).
- [20] V Mangematin. PhD job market: professional trajectories and incentives during the PhD [J]. Research policy, 2000, 29(6):741-756.
- [21] Herreal L, Nieto M. PhD careers in Spanish industry: Job determinants in manufacturing versus non-manufacturing firms [J]. Technological forecasting and social change, 2016, 113: 341-351.
- [22] 沈文钦, 左玥, 陈洪捷. 哪些博士毕业生在企业就业? ——基于 2016 年 13 所高校的调查分析[J]. 学位与研究生教育, 2019(3):29-35.
- [23] 马迪, 贡洁, 刘维平, 等. 企业研究生工作站模式下环境工程专硕培养机制的探索与实践[J]. 科技资讯, 2018, 16(32):144-145.
- [24] Solomon G, Achtenhagen L, zu Knyphausen-Aufsess, Dodo. Fostering doctoral entrepreneurship education in Germany[J]. Journal of Small Business & Enterprise Development, 2008, 15(2):397-404.

An analysis of the Influence of Participating in Academic Entrepreneurship on Education of Doctoral Students in Engineering

ZHANG Zhenlin^{1,2}, REN Lingtao¹

(1. Institute of Educational Science, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074;

2. School of Education and Psychology, Hubei Engineering University, Xiaogan, Hubei 432100)

Abstract: In the era of knowledge economy, more and more doctoral students in engineering take part in the activities relating to academic entrepreneurship. As an important way of scientific research training, academic entrepreneurship exerts an important influence on the education of doctoral students in engineering. Through a root cause analysis of the in-depth interviews with 16 doctoral students in engineering, the authors find that participating in academic entrepreneurship can facilitate doctoral students in engineering to improve scientific research ability, acquire non-academic skills, and broaden their academic view and multi-career outlook. To respond to the influence of academic entrepreneurship on education of doctoral students in engineering, this paper suggests that cultivating units should adopt a multi-training view, optimize and expand academic entrepreneurial projects, so as to enhance the scientific research ability and academic entrepreneurial ability of the doctoral students in engineering.

Keywords: academic entrepreneurship; doctoral students in engineering; doctoral education; Influence