

文章编号: 2095-1663(2016)05-0079-05

专业学位研究生协同培养生态系统的构建与思考

沈金荣¹, 曹世敏², 常雪琴³

(1. 河海大学 机电工程学院, 江苏 常州 213022; 2. 江苏省教育厅 研究生教育处, 江苏 南京 210024;

3. 河海大学 常州校区科技与国际合作部, 江苏 常州 213022)

摘要:专业学位研究生是我国未来高层次工程人才的主力军,其培养模式创新是当前高等教育重要研究课题,协同培养模式得到国内外大学和学者的广泛认可。创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念对研究生协同培养及发展具有重大指导意义。文章结合工作实践从区域经济视角提出研究生协同培养生态系统的概念和健康表征,在五大发展理念指导下提出加强政策引导和法制建设,完善有序发展机制和可持续发展机制,依托区域优势产业扩大平台合作范围和建设内涵,推进人才与科技合作一体化建设等协同培养生态系统构建的思路,为工程科技人才培养提供参考。

关键词:工程教育;协同培养;产学研合作;教育生态系统

中图分类号: G643

文献标识码: A

在我国全面实施创新驱动战略和经济转型升级的大背景下,社会对高层次应用型科技人才的强大需求与高校人才供给不足、错位的矛盾日益尖锐。专业学位研究生作为我国未来高层次工程科技人才的主力军,其培养模式改革与探索正是我国工程人才供给侧结构性改革的重要任务。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》指出,要优化学科专业和层次、类型结构,重点扩大应用型、复合型、技能型人才培养规模,加快发展专业学位研究生教育。将专业学位与学术学位的分类培养,作为当前教育改革的核心任务,而专业学位改革更加强化职业能力和实践能力。要积极引导、鼓励行业、企业及社会力量支持、参与专业学位教育,大胆探索和创

新专业学位研究生教育模式,注重与企业、行业等建立紧密的、实质性的联合培养机制^[1-2]。

在教育部倡导下,研究生校企协同培养的探索不断推进,但协同培养企业的参与度容易受到经济起伏、技术人员流动、企业生存与发展等因素影响。本文以河海大学机电类专业学位研究生协同培养实践为例,针对“两张皮”现象、企业导师指导不到位、不愿让研究生接触核心技术、企业受益与付出不平衡、协同培养的持续性不高等一系列现实问题^[3],在五大发展理念引领下,综合应用协同创新理论和利益相关者理论,从系统工程角度探讨并提出在一定区域或行业范围内构建专业学位研究生协同培养良性生态系统的设想。

收稿日期: 2016-05-12

作者简介: 沈金荣(1970-),男,江苏常州人,河海大学机电工程学院副院长,副研究员。

曹世敏(1966-),男,江苏南京人,江苏省教育厅研究生教育处副处长,副研究员。

常雪琴(1968-),女,江苏常州人,河海大学科技与国际合作部研究生办公室主任,助理研究员。

基金项目: 教育部人文社科研究专项基金(工程科技人才培养研究)项目“基于利益相关者理论的工程硕士校企协同培养机制实践研究”(编号:14JJDGC003)

一、国内外工程教育模式研究与实践

上世纪八十年代开始,成果导向教育 OBE (Outcomes-Based Education, 缩写为 OBE) 逐步成为美国、英国、加拿大、澳大利亚等发达国家工程教育改革的主流理念^[4-5],将成果导向贯穿到教学设计、教学实施各个环节,本质上强调了所培养人才对社会需求的适应。

2000 年,麻省理工学院和瑞典皇家工学院等四所高校针对工程人才实践能力和团队协作能力不足,合作创立了 CDIO 工程教育模式,其成立的 CDIO 国际合作组织得到广泛的认同,该教育模式的理念以产品研发到产品运行的生命周期为载体,培养思路包括构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement) 和运作 (Operate),系统地提出了具有可操作性的能力培养、全面实施以及检验检测的 12 条标准。

国内外先进的工程教育模式都离不开工程实践教育与训练这一环节,包括建立产学研合作基地,组织学生到企业开展认识实习、生产实习、顶岗实习等。重点强调学生工程设计能力的培养、训练和形成,以及工程创新精神的培养^[1,2,6]。2010 年以来,教育部启动实施“卓越工程师培养计划”,探索工程实践教育中心建设。江苏省实施以研究生工作站为平台的研究生协同培养模式,该模式充分依托长三角经济发达地区的产业优势,整合智能装备、机器人、轨道交通、汽车、航空、农机及工程机械等多条产业链中良好的工程教育资源,直接服务工程人才培养。

二、研究生协同培养生态系统

(一) 研究生协同培养生态系统内涵

生态系统是指在一定时间和空间内,生物和非生物之间通过物质循环、能量流动和信息传递而相互作用、相互依存所构成的统一体,是生态学的功能单位。而影响系统生存发展的各生物、非生物、环境、作用机理等要素称为生态因子^[7]。相应地,研究生协同培养生态系统指在一定时间和空间内,为实现高层次应用型人才培养和科技成果转化,参与协同培养的各生态因子通过信息流动、激励保障、辐射带动等相互作用、相互依存所构成的统一体。研究

生协同培养生态因子包括学校、企业、校企导师、管理者、研究生等各利益相关者,以及平台、机制、条件、管理、项目、成果等。生态系统一般具有互利性、自发性、长期性、多样性、多科性等特征^[5]。

(二) 研究生协同培养微生态系统

随着我国研究生分类培养的深入推进,以政府激励引导、校企参与的研究生协同培养生态系统正在逐步形成,其重点是协同培养的平台建设。研究生协同培养生态系统可分为两个层面,第一层是指在单个校企协同培养平台内的生态系统,也称协同培养微生态系统(图 1),第二层指区域研究生协同培养生态系统。现有微生态系统的平台形式有研究生工作站、联合培养基地、产学研基地等,其主要生态因子包括政府、高校、企业的激励政策,管理制度以及认证机制,评价机制,淘汰机制,分担、分享、共享机制等环境性因子;校企导师、学生、管理者、项目、条件等互动性因子;以及科技成果、人才等成果性因子。在微生态系统中,平台依托企业的一个决策失误、管理不到位、经营决策失误、导师队伍的流失、某个学生态度问题、工作失误,以及成果分配不合理等,都可能导致该微生态系统的恶化,甚至被淘汰。



图 1 协同培养微生态系统

(三) 区域内研究生协同培养生态系统

区域内研究生协同培养生态系统是指在一定区域乃至整个国家范围内有多家高校、多个学科和多家企业构成的协同培养生态系统,包含多个微生态系统,每所学校和每个学科可以对应多个平台,一个平台也可对应多所学校和多个学科,各微生态系统的环境性因子、互动性因子、成果性因子必然存在一系列差异,其发展多样性特征更为显著^[8]。在这个系统里,管理者的决策、政策环境、经济形势、相互作用机制等成为重要生态因子,一个健康的生态系统即使个别平台微生态系统出现问题,一般不会导致整个生态系统的失衡,相反,一个发展出色的微生态

系统有可能形成示范效应,促进整个协同培养生态系统的良性发展。图2为协同培养生态发展过程。

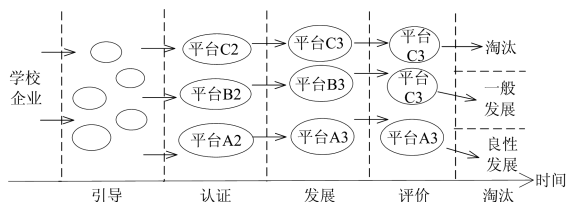


图2 协同培养生态发展过程

三、协同培养生态系统的健康表征

笔者根据多年来对研究生协同培养模式的研究和具体实践,深入分析协同培养核心利益相关者的诉求,认为一个基于区域优势产业发展起来的研究生协同培养健康生态系统应具备以下表征:

1. 协同培养平台形式向多元化创新发展。作为一种开放式产学研合作平台,应注重培养和研发的内涵,平台形式可以根据协作各方具体情况确定,如研究生工作站、联合培养基地、产学研基地、协同中心等。平台的依托单位也可多样化,不用区分企业的规模和性质,也可是研究机构。因此高校或政府在平台认证时要形成开放的心态,更多强化人才培养的目标导向。

2. 协同培养由政策激励转向需求驱动(自发性)。协同培养在探索起步阶段,政府设立专项资金,激励扶持的政策起着关键作用。然而,随着这项工作的深入、人们观念的转变、协同机制的完善,在保留必要的制度化的补贴政策外,要着重培植校企的内生驱动力,形成以校企收益对协同培养反哺投入为主,政府及社会资助为辅的良性循环。

3. 协同培养平台群与产业集群协调发展。协同培养平台起初建设依托优势产业集群,其目标定位是为相关产业集群输送急需的工程人才,而这些人才通过工程实践将较快成长为产业创新的主力军,推进产业发展,甚至充实企业导师队伍,再次促进协同培养。协同培养平台只要在个别行业形成良性发展,必然将在该区域生态系统其它产业中发挥示范作用,形成研究生协同培养和产业升级的协调发展。

4. 协同培养平台呈现优胜劣汰的进化效应。协同培养在政策引导下,逐步完善协同机制,既包括确保有序发展的认证机制、评价机制和淘汰机制,也包括可持续发展的经费和人员投入分担机制、成果分享机制、专家互聘机制、资源和信息共享机制等。由

于企业市场经济大环境下,经济起伏、技术人员流动、企业生存危机等因素必将使协同培养遭受严重影响,淘汰一些运行不良的平台有利于生态系统的健康发展。在一段时间内有一定数量新平台的进入、不良平台的退出,才能保证平台人才培养和项目研发的质量与规模向前发展。

5. 协同培养平台成为校企共享人才和科技成果的主渠道。从人才培养和使用角度,平台既能帮校企为社会培养人才,也能为本企业输送人才。通过协同培养,高校可以聘请产业教授为其他学生传授工程知识和技能,企业可以聘请高校教授博士承担技术研发任务。通过平台的运行,研究生参与研发项目逐步得到转化,学校的其它科技成果也可在平台依托企业得到转化和应用,还可在科研项目合作研发、联合申报政府项目、共建研发平台等形式上直接服务企业技术创新^[9]。

五、“五大发展理念”指导下 协同培养生态系统的构建

我国实施全日制研究生分类培养以来,河海大学规定所有专业学位研究生在学期间必须完成为期一年的顶岗工程实践,学校一方面依托长期服务我国水利行业的优势,与各大流域机构、水利科研和工程单位、勘察设计院等建立联合培养基地100余家,主要承担水利类专业学位研究生的工程实践。另一方面,学校充分利用地处长三角区位优势,依托区域优势产业积极联合机电类专业相关高新技术企业共建研究生工作站,满足规模不断增长的机电类专业学位研究生的工程实践需要。河海大学机电类专业学位研究生年招生规模由2009年的不足30人增长到2015年的350余人。自2010年以来,学校与企业共建研究生工作站通过省级认定的有70余家,为该类研究生工程实践提供了充足的工程实践岗位。在管理方面,学校和学院会同企业先后制定研究生工作站管理办法、研究生进站管理手册、企业导师培训制度、双导师交流制度、多渠道经费筹措机制、项目化管理制度、技术保密办法、优秀工作站评选办法等,不断完善工作站的管理制度和协作机制^[3]。七年来的探索实践表明,机电类专业学位研究生通过在工作站的协同培养,对工程技术问题的发现、分析解决能力和团队精神、工程文化等素养得到显著提升,毕业生受到社会的普遍认可,85%的毕业生留在了长三角地区就业,逐渐成为区域产业转型升级的

重要力量。在协同培养的同时,学校和部分研究生工作站依托企业开展技术合作,近三年联合申报并立项的省部级以上科技计划项目 20 余项,企业委托学校的科技开发项目总经费 2600 余万元,取得良好的经济和社会效益。

在协同培养实践取得一些成绩的同时,也存在“两张皮”现象、企业导师指导不到位、技术保密、企业受益与付出不平衡、协同培养的持续性不高、以及管理难等一系列实际问题。结合五大发展理念和利益相关者理论,笔者对研究生协同培养生态系统构建提出以下五点构想及建议。

1. 坚持创新发展理念,完善协同培养的引导政策和法制环境。创新是各项工作的生命线,研究生协同培养作为新生事物也不例外。其生态环境尚未成熟,创新和培育协同培养生态环境是当前的首要工作。加强宣传引导,提升全社会对工程人才协同培养重要性的认识,为生态系统提供环境支撑。在舆论层面,协同培养作为我国科教兴国的基础性工作,需要进一步营造氛围,提升全社会认识,特别是企业管理层逐步将协同培养提升为社会责任和义务的认识;在制度层面,学校和企业要创新协同培养的机制、内涵与形式,要加强经验总结与推广;在法制层面,政府要明确目标导向,将引导性、鼓励性政策逐步纳入法制化范畴,要提升激励政策的可操作性。

2. 坚持协调发展理念,推进人才与科技合作一体化平台建设。协同培养的协调发展理念关键是所形成的成果供给与社会需求相适应。协同培养平台的建设应坚持人才培养与科技服务一体化协调发展思路,才能形成教育与经济的有效互动和促进,单方面强调人才培养而弱化科研合作,企业的利益诉求难以得到保障,反之,则高校向社会输送的人才质量难以得到保障;工程人才培养的规模必须和社会对人才的需求相协调,优势产业集群一方面对人才需求十分迫切,另一方面接收研究生的工程实践有利于缓解技术力量的紧张,形成错位诉求的互利合作关系;协同培养所提供的技术支撑必须与社会的技术需求相协调,高校专业与产业技术相适应是选择协同培养依托企业基本原则,只有这样才能形成供需平衡良性发展的生态系统。区域优势产业对工程技术人才和科技成果有着旺盛的需求,实践证明,依托区域优势产业建设相关专业研究生协同培养平台群具有良好的发展态势。

3. 坚持绿色发展理念,完善目标导向的有序发

展协同机制。协同培养的根本目标是为社会培养高层次工程科技人才,在协同培养中绿色发展理念的核心是有序发展,关键是建立和完善认证机制、评价机制、淘汰机制,才能使更多的平台朝着目标方向健康有序发展。完善认证机制,对有意参与协同培养的高校、企业及其条件设置一定的门槛,进行必要的辨识,赋予一定的资质激励,可防止协同培养的随意性,减少日后的淘汰比例;完善评价机制,协同培养不仅受到企业规模、科技含量、技术力量等因素影响,而且受经济波动影响较大,成果性生态因子的产出具有不确定性,完善评价指标和评价方法,定期对平台开展科学的评价有利于识别微生态系统的优劣和存在问题,有利于对生态系统环境因子预警和及时调整;完善淘汰机制是一个健康生态系统的必要举措,通过定期对平台的科学评价,对一些培养条件差、人才和科技产出少的协同培养平台,给予淘汰清理,有利于有机体的健康发展;完善多渠道投入机制,构建以政府财政支撑的学校和企业投入为主、社会及其它经费投入为辅的多渠道投入机制。在协同培养过程中还应不断创新和完善过程管理制度,提高制度的认可度和可操作性,这对协同培养平台的良性发展起着重要作用。

4. 坚持开放发展理念,扩大协同培养平台合作范围和建设内涵。首先是协同培养平台依托企业的来源要有开放性,高校选择协作企业不分内资外资,不少外企在管理、技术、文化等方面有着更为先进的实践教育资源;其次是平台工作任务的开放性,任务不能局限于研究生培养和技术研发,还可扩大到员工培训、企业管理咨询、专家互聘等全方位的合作;平台接收的研究生具有开放性,可以接收专业学位研究生,也可接收学术型研究生,不能局限于某个高校单个专业,而应根据项目需要可以接收多个相关专业研究生,乃至可以接收其他高校的研究生共同参加实践,提高交流融合的深度,更加有利于研究生工程实践效果的提升;研究生的指导上具有开放性,研究生除了配备学校导师、企业导师外,还可充分利用项目团队其他成员的教育资源。

5. 坚持共享发展理念,完善互利共赢的可持续发展协同机制。协同培养可持续发展的核心理念是共享共担,要进一步完善人员和经费投入分担机制、成果分享机制、专家互聘机制、资源和信息共享机制,才能实现可持续发展。因此,平台建设需充分考虑学校、企业以及学校导师、企业导师、管理人员、学

生等重要利益相关者的能动作用,对协同培养所需投入时必须坚持优势互补、各尽所能的原则,对协同培养所产出成果分配时,必须遵照事先约定,坚持投入与收益相适应的分享原则,建立与学校、企业收益相适应的投入反哺机制。协同培养所培养出来的工程人才由平台企业优先选聘,研究的科技成果优先由平台企业转化,以及相关的专利、标准、论文、软件著作权等知识产权可以根据项目约定归一方拥有或双方共同拥有。

六、结语

在专业学位研究生协同培养实践中,高校应坚持优势互补、互利共赢原则,积极与区域优势产业的高科技企业共建研究生工作站;要以五大发展理念为指导,加强政策引导和法制建设,完善有序发展机制和可持续发展机制,扩大平台合作范围和建设内涵,推进人才与科技合作一体化建设;要逐步探索构建研究生协同培养良性发展的生态系统,为工程人才培养模式改革提供参考,为区域经济转型升级输送高质量的工程科技人才和科技成果,更好地服务

国家创新驱动战略。

参考文献:

- [1] 林健. 注重卓越工程教育本质 创新工程人才培养模式[J]. 中国高等教育, 2011(6):19-21.
- [2] 林健. 校企全程合作培养卓越工程师[J]. 高等工程教育研究, 2012(3):7-23.
- [3] 沈金荣,张静辉. 专业学位研究生校企协同培养机制构建及实践研究[J]. 研究生教育研究, 2016(2):80-84.
- [4] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014(17):7-10.
- [5] 顾佩华,李昇平,沈民奋,等. 以设计为导向的 EIP-CDIO 创新型工程人才培养模式[J]. 中国高等教育, 2009(Z1):47-49.
- [6] 李俭川. 研究生创新能力培养生态环境建设的探索与实践[J]. 学位与研究生教育, 2010(8):31-35.
- [7] 刘振亚. 美国高校创业教育生态化对我国的启示[J]. 中国高教研究, 2014(2):52-55.
- [8] 耿有权. 生态学视域中的我国研究生培养模式构建[J]. 研究生教育研究, 2013(4):1-6.
- [9] 邹晓东,韩旭,姚威. 科教融合:高校办学新常态[J]. 高等工程教育研究, 2016(1):43-50.

Thoughts on the Construction of a Collaborative Cultivating Ecosystem for Professional Degree Postgraduates

SHEN Jingrong¹, CAO Shimin², CHANG Xueqin³

(1. Mechanical Engineering Academy, HOHAI University, Changzhou, Jiangsu 213022;

2. Education Department of Jiangsu Province, Nanjing, Jiangsu 210024;

3. Technology and International Cooperation Department, Changzhou Campus of HOHAI University, Changzhou, Jiangsu 213022)

Abstract: Professional degree postgraduates are the main force of China's high-level engineering talents in the future. At present, the innovation of cultivating modes is an important research topic of higher education. The collaborative cultivating mode has been widely accepted by domestic and international universities and scholars. The five development concepts, innovation, coordination, green, open, and sharing, have important guiding significance for the development of postgraduate collaborative cultivation. This paper puts forward the concept of postgraduate collaborative cultivating ecosystem based on working practice, analyzes its healthy representation from the perspective of regional economy. For the cultivation of engineering technical talents, the paper also presents some thoughts on how to build the collaborative cultivating ecosystem through enhancing policy guidance and legal construction, consummating an orderly and sustainable development mechanism, increasing cooperation scope and construction connotation, and boosting talent-technology integration.

Keywords: engineering education; collaborative cultivation; university-industry cooperation; education ecosystem