

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.04.035

校企合作的研究生创新培养基地建设探索实践

邢素丽, 肖加余, 彭超义, 曾竟成

(国防科学技术大学 航天科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 本文结合湖南省复合材料研究生培养创新基地建设实践, 探讨了如何通过夯实校企合作研究生培养创新基地的运行机制和研究基础, 为研究生创新能力培养提供持续的、高水平的研究平台。系统总结了创新基地建设以来的成功经验, 提出并运用了“四结合”的培养创新模式。

[关键词] 工程硕士、研究生教育、创新能力、校企合作、培养基地

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)04-0107-02

An Exploration and Practice of the Base Construction of Cultivating the Graduates Innovative Ability through the Co-operation of the University and Enterprises

XING Su-li, XIAO Jia-yu, PENG Chao-yi, ZENG Jiang-cheng

(College of Aerospace and Materials Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, Hunan, China)

Abstract: Based on the practice of the Hunan Innovation Center for Graduate Education in composite materials (ICGSEH), a method to strengthen the operative mechanism and research foundations of the ICGSEH is investigated. The method can be summarized as the Four-in-One mode and it helps to improve the graduates' innovative ability and support them to conduct excellent research work.

Key words: Graduate Students Education; Innovation abilities; University-Company Cooperation; Innovation Center

一、引言

校企合作最早诞生于19世纪末的德国, 20世纪中叶开始在欧美等发达国家盛行。德国的“二元制培训”^[1-2]促进了当时德国经济的飞跃, 同时英国的“三明治工读制度”^[3-7]、日本的“产学合作”^[8]、美国的“合作教育”^[9,10]和俄罗斯的“学校-基地企业制度”^[11,12]都为该国的经济腾飞发挥了积极的作用。

高等院校作为现代社会的科研高地、人才高地, 对科技创新、科技成果转化为实现生产力, 建设创新型国家, 推动经济社会发展有着义不容辞的责任。校企合作作为学校与企业的桥梁, 它是企业科技创新的促进者, 也是高校科技成果转化的推动者, 因此, 校企合作是国家创新体系的一个重要组成部分。

校企合作有多重模式, 例如科技成果转让、办大学科技园、办校办企业、共同成立研究开发机构、合作开展科技攻关项目、建立国家工程技术中心、签订长期全面合作协议等。目前国内外校企合作主要体现在技术服务及科技成果转化等方面, 在校企合作人才培养尤其是研究生培养机制与平台方面, 如采用培养基地的方式培养研究生等方

面, 经验还不多。

国防科学技术大学航天科学与工程学院和株洲时代新材料科技股份有限公司(时代新材)合作, 在湖南省教育厅的支持和批准下, 建立了湖南省复合材料研究生培养创新基地。以此基地作为平台, 校企双方探索了合作培养复合材料领域全日制研究生(课程学习在高校, 课题研究在企业)、合办工程硕士研究生班、合作培养博士后研究人员的模式和方法。

在培养学生创新能力方法方面, 有些微体会。

二、夯实培养基地创新基础的举措

(一) 科学科研与产业实践结合

科学研究与产业实践结合, 能催生创新环境。高校更多关注学科方向及其趋势动态、学术水平、基础研究, 而企业更多关注产业现状动态、技术水平、行业应用。校企换位思考, 思路、内容和方法通过交叉渗透融合, 将催生创新环境。

输出端以产品为主要形态的应用型研发活动, 其研发链可以粗略概括为: ①基础研究→②应用基础研究→③关键技术攻关→④产品试制与考核→⑤产品中试生产→⑥产

[收稿日期] 2012-09-03

[作者简介] 邢素丽(1976-), 女, 河南郸城人, 国防科学技术大学航天科学与工程学院副教授, 博士, 硕士生导师。

品产业化生产与检验→⑦产品行业应用→⑧用户信息反馈(包括对现品评价和对新品希冀)。

不难看出,传统的社会分工使高校研发工作居上述研发链的上游(①至③),而企业的研发工作居上述研发链的下游(③至⑧)。校企外延式的合作方式是:高校活动下延或者企业活动上溯。即高校除了①至③,还延到④至⑧;而企业除了③至⑧,还溯至①至②。这种方式已有众多的成功案例。这种方式需要资源的大幅度的重新配置。

校企内涵式的合作要求:融科研与产业内涵于一体,校企在研发链结合部重叠。即高校研发工作做至标号为③的关键技术攻关,而企业的研发工作从标号为③的关键技术攻关开始。二者在标号为③的关键技术攻关环节重叠融合。这可称为部分内涵式合作,在第③链节处存在宏观结合部。或者校企在全研发链的内涵上重叠,是微观结合甚至融合。这要求限期不断凝炼其“内涵”,不断对期待输出的物质及其组合形态兴趣一致,目标一致,以及随发展对这种一致的同步调节,而不需要资源的大幅重组。我们追求融科研与产业内涵于一体。

(二) 基础研究与工程应用结合

基础研究与工程应用结合,能增强创新能力。具有强的解决具体工程实际问题能力是工程硕士研究生培养的主要目标之一。培养方案的重点和落脚点之一,是通过结合工程实际,培养学生的创新能力。

以国防科学技术大学与时代新材合作研发兆瓦级超长复合材料叶片为例来说明。时代新材更关注原材料是否能国产化(低成本)、工艺是否稳定、产业化是否能成功,国防科学技术大学更关注厚度近100mm(叶片根部)的部件液相浸渍如何浸透。对于航空复合材料部件,厚度超过40mm,就已经是超厚件,制备工艺上将遇到很大困难。实际上作为高校的国防科学技术大学关注的关键技术、瓶颈技术问题,就是作为企业的时代新材关注的众多产品生产过程中的主要控制点。这二者居上述研发链的不同位置,看起来是不同的问题,实际上其内涵重叠,本质统一,是同一个问题在不同阶段的本质表达。因此,从如何攻克大厚度部件液相浸渍工艺关键技术方面安排博士生做学位论文研究课题,其研究成果既能够丰富先进复合材料制备技术理论和实践,博士生能够完成高水平的学位论文,又能够对于兆瓦级超长复合材料叶片的成功产业化能起直接的技术支撑作用。我们追求融基础研究与工程应用于一体。

(三) 系统学习理论与突破传统思维结合

系统学习理论与突破传统思维结合,能提升创新水平。系统学习理论,一可加深对原关注问题的认识程度,二可拓宽对原关注问题的认识范围,三可发现新的值得关注的问题。

新材料产品研发首先可从以下两个方面创新。一是研究新品种的材料,包括理论可能性和实际可行性;二是研究现品材料新的制备方法,包括新技术路径的建立和原路径的优化,以及新品种材料的制备方法。这些都需要学习系统的有关复合材料的基础理论知识。

基地的创新性研究工作,又需要突破传统的思维方式。仅以国防科学技术大学与时代新材合作的项目为例,主要表现在以下几个方面。

一是新种类的复合材料研制。国防科学技术大学与时代新材合作研制大尺寸特殊形状复合材料部件,实际上是一种跨增强材料种类的超混杂复合材料,或者可称为跨界复合材料。因为其中所用的增强相既有传统增强方式所需的纤维及其制品,各类泡沫材料,还有巴沙木类天然复合材料。

二是新型复合材料制备工艺研发。如大尺寸特殊形状复合材料部件制备所需模具的分体设计制备,模具在部件使用地就地安装,部件在其使用地就地制备,以解决超长部件陆路无法运输难题或需高额运输费用的困难;还如用树脂传递模塑(RTM)的“混胶即注”代替传统的真空导入模塑工艺(VIMP)的“混胶待注”,以避免“混胶待注”期间由于固化反应增粘而影响树脂基体长程浸渍的速度、效果和质量;再如兆瓦级复合材料风电叶片的多兆瓦兼容设计制备技术,以实现“一模多型”,节省高额的模具费用投入。我们追求融系统学习理论与突破传统思维于一体。

(四) 满足现实需求与追踪技术前沿结合

满足现实需求与追求技术前沿结合,能激活创新动力。新需求牵引出新的实践,新的实践呼唤并催生新的理论和新的方法。

新材料产品研发还可从融追踪技术前沿与满足现实需求的结合部处创新。

仍然以研发超大尺寸复合材料风电叶片为例。超大尺寸复合材料部件在超强服役条件下的应用,是现实需求。针对我国一、二类风场风能开发利用所剩不多,而大量存在的内陆风场都是亟待开发的低风速(平均风速小于7.5m/s)风场,为保持较好的风场运行效益需要超长型风电叶片的实际需求,研制主流的水平轴前置叶轮的超长叶片,必须避免叶尖过大的弯曲挠度而碰打塔杆,因此必须提高叶片的弯曲刚度。而依靠优化截面形状来保持或提高弯曲刚度受到翼型设计要求的严格限制。因此,融翼型、整体结构和局部增刚于一体的设计与制备技术,是解决难以满足新超强的服役要求的好方法。这是解决技术难题,满足现实需求,同时又追踪技术前沿的典型结合。

同时,追踪技术前沿,还体现在校企联合承担国家课题上。围绕凝炼出的“装备结构轻量化”和“大尺寸复杂形状复合材料结构部件低成本制备与应用”这一内涵,校企联合承担了国家科研任务有:国家863计划项目(国家科技部)1项,国家自主创新和高新技术产业化专项(国家发改委)1项,湖南省科技重大专项子项(湖南省科技厅)2项(2006-2008年度1项、2009-2010年度1项),湖南省科技重大专项1项(2011年),国防科大-时代新材校企合作攻关项目1项,时代新材公司计划项目1项。我们追求融满足现实需求与追踪技术前沿于一体。

三、初步效果

“四结合”创新能力培养模式在研究生课题的选题、创新点凝炼和研究成果的工程实践中发挥了重要的指导作用。国防科技大学航天科学与工程学院已与时代新材合作培养了1名博士后,已于2009年10月顺利出站,出站研究报告综合评价为优秀;出站后在科研和产业实(下转第111页)

一方面,要增强以法律为依据,确立、保护、转化和收益创新成果的理念,学会合法获取与使用他人的知识产权,避免产生侵犯他人知识产权的行为,强化尊重知识、尊重创造的思想观念,培养良好的学术道德和行为规范;另一方面,要培养运用知识产权推动科技创新的行为习惯,充分利用专利信息,解决研究方向选择、可行性方案论证、技术路线确定、关键技术攻关、创新成果转化等中遇到的问题,明确创新的重点,避免重复研究,发挥资源的最大效益,提高创新效率。通过行为习惯的培养,深化学生对知识产权的全面认识,着力营造了解知识产权、保护知识产权、利用知识产权,促进科技创新的良好环境和氛围。

三、结束语

在高等院校理工专业学生中开展全面的知识产权教育,既是创新人才培养的客观要求,也是高校科技创新的内在要求。要在借鉴发达国家高等院校开展知识产权教育经验的基础上,结合我国高校理工类不同专业人才培养的特点,以提高创新能力为目标,以掌握基础知识为重点,以培养行为习惯为导向,合理安排教育内容,形成重点突出、精干高效的教学体系,全面开展以专业特色为背景的、知识

传授与素质训练并重发展的知识产权教育。由于知识产权教育在高校开展的时间不长,处于起步阶段,很多方面需要完善和拓展,在现有条件下,充分利用高校的优势资源,建设高校知识产权教育的良好机制,推动创新人才培养质量,值得关注和探讨。

[参考文献]

- [1] 王珍恩,单消光. 略论中国大学知识产权教育的发展与完善[J]. 法学教育,2009(4):119-124.
- [2] 邹晓红,许竞. 高校知识产权教育现状研究[J]. 长春理工大学学报(社会科学版),2011,24(9):93.
- [3] 张宗浩. 理工院校开展知识产权普及教育研究[DB/OL]. 中国科技论文在线,http://www.paper.edu.cn.
- [4] 余燕,黄胜开. 高校知识产权教育的现状与对策[J]. 教育与职业,2011(29):118-119.
- [5] 王国金. 科技创新人才培养与高校知识产权教育[J]. 中国高等教育,2006(20):41-42.

(责任编辑:卢绍华)

(上接第108页)

践中发挥了很好的作用。目前还有19名研究生依托基地从事和复合材料技术紧密相关的课题研究,部分成果已经应用于提升企业技术创新水平的实践中。

该成果已成功用于我校材料科学与工程专业研究生培养,尤其是先进复合材料研究方向的研究生培养。学校发挥多年来在先进复合材料技术领域科学研究和培养人才方面的优势,同时结合基地企业方具有的工程化平台和工程化应用方面的优势合力育人,研究生的创新能力得到大幅度提升。

研究生在其论文实施期间取得了系列成果。研究生由于取得这些成果,在论文实施期间或毕业后不久,有12人次获得省部级科技进步一等奖,9人次获军队科技进步二等奖,9人次获得军队科技进步三等奖;5名研究生以论文实施期间取得的成果为主要内容出版了专著4部;获授权国家发明专利6项;1人获湖南省省优秀硕士论文,1人获国防科技大学优秀博士论文;学员发表了系列高水平的研究论文(发表的复合材料应用领域的研究论文影响因子高达5.1)。学员还获得国家级创新创业训练计划立项1项,省创新支持项目3项;5人获长沙市创新创业竞赛一等奖、省挑战杯二等奖,14人获校创新杯竞赛二等奖。此外,借助基地之一平台培养的研究生毕业后不久,在研究论文所属领域就有4人申请获批国家自然科学基金项目。

以校企合作的研究生培养创新基地为平台,发挥校企各自优势,促进不同领域、不同范畴、不同层次之间的融合,能为研究生营造创新环境、激活创新动力、提升创新水平、增强创新能力。

(致谢:本文受湖南省教育厅“湖南省学位与研究生教育教学改革研究项目”资助,撰写过程中,得到湖南中医

药大学副校长何清湖教授的指导,一并特表感谢!)

[参考文献]

- [1] 刘维奇. 学习世界先进经验 促进我国高等教育健康发展——随“高校领导海外培训考察团”赴法国、德国名校学习考察报告[J]. 国家教育行政学院学报,2005(12):93-95.
- [2] 2006年高校领导赴法、德培训考察团. 法、德两国高等教育和科技创新概况与启示[J]. 国家教育行政学院学报,2007(2):71-79.
- [3] 周田田,胡华秀. 英国高校与企业的合作及对我们的启示[J]. 湖北社会科学,2008(10):173-175.
- [4] 徐继宁. 英国大学与工业关系的国内研究[J]. 现代大学教育,2007(1):42-46.
- [5] 周红霞. 英国高等教育改革动向评析[J]. 世界教育信息,2009(5):57-60.
- [6] 刘力. 产学研合作的沃里克模式和教学公司模式[J]. 外国教育研究,2005(10):33-36.
- [7] 俞云平. 英国促进高校科研成果转化的措施与启示[J]. 决策探索,1996(4):18-25.
- [8] 聂长顺. 论日本高校在科技发展中的地位[J]. 日本问题研究,1997(1):16-19.
- [9] 徐振龙,罗小林. 美国高校成人教育的创新发展及启示[J]. 江苏教育学院学报(社会科学版),2009(1):63-65.
- [10] 贺修炎. 美国高校校企合作举办成人高等教育的经验与借鉴[J]. 成人教育,2009(3):22-23.
- [11] 曹燕. 国外职业教育发展现状及对我国的启示[J]. 南通航运职业技术学院学报,2005(3):87-89.
- [12] 刘喜鸽. 国外企业参与职业教育的现状及启示[J]. 福建职业与成人教育,2008(2):17-19.

(责任编辑:胡志刚)