

# 创新型工程科技人才培养问题研究

马 壮

(1. 河南大学 教育科学学院, 河南 开封 475001; 2. 河南教育学院 教育系, 河南 郑州 450046)

**摘 要:** 知识经济的核心在于创新, 创新型国家建设在于人才, 创新型工程科技人才是建设资源节约型和环境友好型社会的核心力量, 是实施科教兴国、人才强国战略的关键。然而, 目前我国创新型工程科技人才在质量和数量上都不能满足经济、社会发展需求, 在人才培养上还存在很多问题, 如何建立和完善创新型工程科技人才培养的社会大环境是“双型”社会建设亟待解决的问题。

**关键词:** 创新型人才; 工程科技人才; 人才培养

**DOI:** 10. 6049/kjbydc. 2014GC0302

**中图分类号:** C969; TB

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2014)11-0123-04

## 0 引言

随着人口、资源和生态环境压力的日益增大, 我国对创新型工程科技人才结构需求提出了更高要求, 创新型工程科技人才成为各国国际竞争力的核心<sup>[1]</sup>。我国虽作为工程人才、工程教育的培养大国, 在工程人才培养质量上却难以满足科教兴国战略和创新型国家建设的需求<sup>[2]</sup>。作为社会主义现代化建设的重大战略决策, 创新型国家建设的核心就是增强自主创新能力, 走中国特色自主创新道路, 实现我国在科学技术上的跨越式发展, 培养创新型工程科技人才, 使其既具有科学的理论基础, 又具有解决实际问题的能力。然而, 我国目前在培养模式、创新意识和能力等方面存在许多亟待解决的问题。瑞士洛桑国际管理发展学院近年发布的《世界竞争力年鉴》明确指出, 中国工程科技人员国际竞争力在全球 60 多个被调查国家和地区中处于中等水平, 且工程师的合格程度在全球范围内处于末端水平<sup>[3]</sup>。因此, 应在工程科技人才稳步发展的同时提高内涵质量, 形成以创新为主线的发展模式。本文在对创新型工程科技人才素质特征进行分析的基础上, 结合我国教育改革模式和发展规划, 对创新型工程科技人才培养提出应对策略, 以满足我国现代化建设对创新型工程型人才的强劲需求<sup>[4]</sup>。

## 1 创新型工程科技人才内涵

工程型人才作为应用型人才的类型之一, 是相对

于学术性人才而言的。将学术型人才研究的科学发展规律和原理转化为社会实践, 可解决实际工程问题, 如工程设计和开发等内容<sup>[5]</sup>。创新型工程科技人才是指具有创新意识和创新能力的工程型人才, 他们承担着新技术发明和新工程建设的重任, 引领工程科技新突破和新途径的发展与开拓。创新型工程科技人才有其特殊性, 具体素质包括如下几点:

### 1.1 思想素质好

工程科技项目有极强的公开性和极大的影响力, 创新型工程科技人才必须具备良好的思想素质, 包括思想觉悟、政策水平和职业道德等。此外, 作为工程科技人才, 尤其是创新型工程科技创新人才还必须具有工程化的思想和意识, 如整体意识、系统观念、效益观念和创新观念等, 这是区别于技术、技能型工程科技人才的关键。

### 1.2 知识结构合理

创新是极富挑战性的工作, 除了具备良好的思想素质之外, 在知识结构和能力方面要求也很高。创新涉及知识面广, 要求工程科技人员具备广博的知识, 既要掌握相关专业知识, 又要有横向知识的拓展, 还要有现代知识的支撑。专业知识是工作创新的基础, 横向知识是创新的源泉, 现代知识是创新的保障, 知识结构合理就是培养复合型知识全才<sup>[6]</sup>。一般来说, 工程师的知识水平常通过特定资质认证获得, 如工程教育鉴定认证就是一些发达国家常用的知识认证方式, 我国的职业资格基础考试同样适用于对工程人员的知识考

收稿日期: 2014-03-31

基金项目: 河南省科技攻关重点项目(122102310391); 河南省政府决策招标课题项目(2012B229)

作者简介: 马壮(1978—), 女, 河南泌阳人, 河南大学教育科学学院博士研究生, 河南教育学院教育系副教授, 研究方向为教育学原理。

核,以保证工程科技人才具备全面、扎实的知识基础。

### 1.3 能力素质高

当代工程师要面对强大的竞争对手和瞬息万变的市场环境,产品更新换代加快了企业投资风险,尤其是新兴行业,风险更大。工程科技人才作为一支专业化队伍,是工程型人才中的佼佼者,同教育家、艺术家一样,是所在行业中的优秀成员,具有驾驭全局的高超能力、管理沟通的卓越技能和判断谋划的战略决策能力。很多发达国家都为工程科技人才设置了严格的能力准入标准。例如,澳大利亚为处于不同职业发展阶段的工程人才设置了能力标准,英国更是颁布了《专业工程师能力素质标准》,规定了工程人才的专用能力和通用能力标准。

### 1.4 创新能力强

创新是工程科技人才素质的灵魂和核心。现代很多工程科技都是涉及高技术、高风险的尖端技术,复杂性高、综合性强,往往需要工程科技人员多方知识的交流、碰撞与融合,工程科技人才必须以良好的商业洞察力和灵活应变能力等保持对新环境、新事物、新问题的敏锐感知,敢于承担变革和开拓风险,突破陈规,敢于创新。创新型工程科技人员的创新能力主要包括人格、思维、视野和市场意识创新等。

## 2 我国创新型工程科技人才培养问题及不足

据统计,目前我国高校理工科专业在校生教育规模已超过 600 万人,位居世界前列。十八大报告提出的“实施创新驱动发展战略”体现了对高水平工程科技人员的强劲需求<sup>[7]</sup>。2006 年,中国工程院的一份调查显示,我国工程科技自主创新能力比世界先进水平国家落后 10~15 年。我国目前创新型工程科技人才培养存在以下问题:

### 2.1 工程科技人才职业误解

据中国工程院副院长杜祥琬院士的一份调查表明,至少有 80% 的被调查者认为工程师职业社会地位不高,有接近 50% 的被调查者对自己的收入不满意。近年来,新闻媒体频繁曝光的伪劣工程也使得工程科技人员在公众心目中的信任度大打折扣。从 20 世纪 90 年代开始,经过 20 多年的发展,工科专业学生在高校毕业生人数比例由 60% 下降到 20%。职业误解、不公平待遇和较低的社会地位制约着工程科技人才积极性的发挥和创新能力的提高,也影响了优秀人才的选拔<sup>[8]</sup>。

### 2.2 工程科技教育滞后

高等工程教育为知识发现、科技集成、创新研究提供智力支撑,处于人才培养的核心地位,在专业技能、工程能力和人格塑造等方面是创新型工程科技人才的

直接培养者。虽然国内很多高校都开展了工程人才培养专业教育,并在计划经济人才短缺时起到了积极作用,但在新形势和体制下,传统教育模式的不足日渐凸现。中国工程院前副院长朱高峰指出,当前我国现有工程教育存在角色定位不清和专业划分过多导致学生知识有限的问题,难以适应工程管理的现代化需求。主要表现在:①高校教育模式化严重,人才培养模式单一,多样性和适用性欠缺,工程教育定位不明确,评价体系重论文、轻设计、缺实践;产学研合作不到位,忽视学生的创新教育和创业实训,学生与社会、与企业所需严重脱节,断层现象严重;②教师队伍与社会发展脱节,大学工科教师大多是从校门到校门的过程,没有生产经验和实践能力,造成学生实践原动力不足,极大阻碍了学生的个性化发展;③急功近利思想严重<sup>[9]</sup>。为了评职称和完成业绩,很多大学老师都不愿意选择周期较长的工程实践课题,高校工程人才培养不适应工业企业发展的需求,科研成果难以转化为现实生产力。

### 2.3 人才缺乏和人才闲置严重

长久以来的封闭思想和教育模式限制了我国创新型工程科技人才培养机制,杰出科学家、合格工程师等创新人才不足,严重制约着国家竞争力的提升。市场调研显示,虽然拥有高学历的工程人员过剩,但很多生产部门却相当缺乏动手能力强和技术工人。此外,企业人力资源部门用人制度和分工机制不合理,员工与岗位不匹配现象严重,一些杰出的工程科技人才往往凭借卓越的专业知识而成为行政领导,造成稀缺资源的浪费,由此导致人才缺乏发挥空间,工作缺乏专业人员,造成了人才缺乏与人才闲置并存的问题。据一项对在华跨国公司和国内科技公司雇佣工科毕业生的调研显示,中国每年虽然有 60 万名新工程师“诞生”,比美国多出 9 倍,但仅有 1.6 万人拥有在外国公司工作的实用能力和语言能力。我国工程教育规模之宏大与水平之不足对比明显,改革要求十分迫切。

### 2.4 创新能力不强

早在 20 世纪 90 年代,美国就已认识到培养具有创新能力工程科技人才的重要性,并提出了一系列有关培养工程科技人才的创新能力项目,如“回归工程”、“2020 工程师”计划、“创新教育”运动等;日本顺应形势变化,2002 年提出“科技人才综合推进计划”,采取产学研结合方式,定期派遣大学生、研究生和科研人员到拥有先进技术和发展前景的大企业研修,2007 年提出“创新 25”,培养拔尖人才;中国工程院于 2007 年启动了“创新型工程科技人才培养研究”项目。与国外相比,我国工程科技自主创新能力相当薄弱,自主知识产权、自主品牌较少、科研成果转化率低、国际竞争力不强,主要原因还是缺乏相关人才。因此,提高工程科技人才自主创新能力,对我国产业结构升级和经济方式转变具有重要意义<sup>[10]</sup>。

## 2.5 职称评价、晋升制度不完善

目前,制约我国创新型工程科技人才培养发展的 问题之一就是工程科技人才职业发展阶梯设置不科学 和职称评价社会化程度不高,缺乏一套公平的评价晋 升标准和程序。目前的职称评定方式名义上是基于年 资而非能力的同行评议评价制度,实际上注重主观随 意性,易受人情关系和行政干预,权威性不强。例如, 我国工程科技人员依然采用 1986 年的职务序列,实行 助理工程师、工程师、高级工程师 3 个等级,使得工程 科技人才职业专业化发展空间路窄、成长路径过短,致 使许多优秀工程师转走行政晋升路线,造成稀缺资源 的浪费。此外,我国还没有建立有效的国际等效工程 师培养和开发制度,工程师国际资格互认工作还不完 善,使得我国工程科技人才制度改革难以满足职业化 和国际化发展需求<sup>[11]</sup>。

## 3 对策与建议

创新型工程科技人才培养不是一蹴而就的,它 是一个系统化的动态过程,体现在基础教育、更高工程 教育和继续工程教育 3 个阶段<sup>[11]</sup>。培养和发展创新型 工程科技人才,必须建立在尊重知识、人才、尊重创造 的基础上,遵循创新型工程科技人才发展规律,充分发挥 教育、实践、机制的培养、锻炼和激励功能,挖掘创新型 工程科技人才。《国家中长期教育改革和发展规划纲要 (2010—2020 年)》<sup>[9]</sup>要求高校在创新型工程科技人 才培养模式上进行改革,将理论知识、实践经验和创新 能力结合起来,学校、企业和社会也应充分认识到创新 型工程科技人才对我国“两型”社会建设的重要性,通 过资源共享和优势互补,在政策、机制和教育模式上保 证创新型工程科技人才培养和发展的机遇及环境。

### 3.1 高校教育制度改革

(1)校内改革。首先转变教育理念,强调实践和创 新。课程设置因材施教,优化知识结构,建设以专业课 程为核心、公关课程为辅助、教学项目为依托的课程体 系,加强文、理、工科知识的融合与贯通,增强工程科技 人才与社会经济发展的适应性和同步性,以学生全面 发展为任务,培养自学能力、实践能力、团队合作精神和 创新精神,灵活教学和管理,以适应不同岗位对工程 应用能力的的需求;其次,改革教学方式,培养创新意识。 教师是“传道授业解惑”者,是创新型工程科技人才的 直接培养者。传统师资队伍已不再适应创新型工程科 技人才的培养要求,建立高水平师资队伍,使其既有专 业能力,又有工程实践能力,在高水平课题研究上有独 特见解,并不断探索学习与企业联合培养新人才的培 养模式成为必然。改革长期以教为主、学为辅的教学 方式,树立以学生为本的教学理念<sup>[12]</sup>,转向“跨学科、复 合化”的教育模式。教师通过企业实践学习和培训,提 高自身工程化能力,通过研修培训和学术交流等方式

锻炼教学骨干,培养“双师型”教师。德国工程教育在 国际制造业界之所以能博得良好声誉,就是因为教师 人员选拔制度严格,规定工科教师必须具备足够的工 程经验<sup>[13]</sup>。

(2)开展校企合作。校企合作是以社会需求指导 教学方向,推进理论与实践的联系,促使学生知识、能 力和素质的协调发展。利用学校和企业不同资源, 提升学生实训的有效性,营造工程科技人才创新成长 的环境氛围,如与企业一起建立创新创业基地和科技 创新基金<sup>[11]</sup>,主动适应行业 and 市场需求,转变教育培 养模式。此外,通过开展各种学科竞赛活动、创业大赛、 科技创新活动拓展课堂教学,培养学生创新意识。 2013 年,“中德卓越工程师培养计划项目”正式启动,实 现了我国工程科技人才教育与国际的接轨,为培养具 有全球视野的复合型和创新型工程技术人才搭建了一 个良好平台,这种跨国校外合作方式值得继续推广。

### 3.2 企业提供培养和锻炼舞台

实践是工程的灵魂,工程科技理论知识学习的 最终目的是在企业中得以运用。作为创新型工程科技 人才成长的第二课堂和实践舞台,企业应该为创新型 工程科技人才成长提供更好的条件和环境<sup>[14]</sup>。创新型 工程科技人才培养是连续过程,单靠学校教育难以实现, 企业实践和培训不可或缺。首先,工程科技人才应认 清企业实践的重要性,企业培训可以克服学校教育的 不足并催化创新实践,对工程科技人员能力发展有指 导作用。近年来,在专利申请方面,企业凭借其技术 和人才两大优势,以明显高于科研单位和大专院校的 增长趋势形成了我国以企业为主的技术创新体系<sup>[13]</sup>; 其次,科学技术突飞猛进,产品更新换代速度加快,企 业也要重视员工培训和继续教育,营造企业文化氛 围,不断学习国内外新知识、新技能,激发企业工程 科技人才的创新能力,提升企业效益;最后,企业应建 立竞争择优的人才选拔机制,鼓励支持创新,借助高校 丰富的智力资源,强化产学研合作。

### 3.3 社会环境优化和制度改革

创新型工程科技人才的培养与发展最终要靠社 会发展来检验,因此离不开社会这个大环境,包括国家 政策、制度和有利于创新的环境建设等。优化社会环 境和制度改革不仅包括取消人才流动的各种限制,还 要创造有利于创新型工程科技人才发展的环境、改革 制度和监督模式,形成自主创新政策体系。创新存在 风险,创新型工程科技人才培养必须具备一定的经费 保障,通过建立工程科技人才技术创新基金等基金会 来支持创新实践,在实践成果中完善创新。

通过构建科学的人才激励制度和评价体系,转变 “学而优则仕”、“把人才当干部”的官本位观念<sup>[3]</sup>,解 决工程科技人才专业化发展空间窄、成长路径短导致 许多优秀工程师转走行政晋升路线的问题,避免稀缺资

源的浪费。创新型科技人才培养需要良好的环境,必须建立有利于创新型工程科技人才培养和发展的管理制度体系,优化资源配置,坚持公平竞争。根据工程科技人才的成长规律和特点,研究与之相适应的职称评审制度,建立健全社会化人才激励机制和评价机制,激发工程科技人员的创新能力,以发现、培养和凝聚工程科技人才为目标,以知识、能力、业绩、贡献为依据,通过政府规制与行业规制的有效结合,设计阶梯式认证体系和职业发展通道,建立基于能力标准的评价体系和认证机制,健全注册工程师制度配套保障体系,创建吸引人才、留住人才的选聘、分配和激励机制<sup>[4]</sup>。

发挥政府职能,加大对财政科研经费的支持力度以及知识产权保护方面的法律保障<sup>[3]</sup>。构建有效的创新型工程科技人才培训体系,建立国家、企业与个人3方负担的继续教育投入机制<sup>[4]</sup>,加强与国际间的交流,吸收国外先进思想和经验,鼓励、引导科研高校与企业联合培养优秀科技创新人才。宏大的中国工程规模为工程科技人员的成长提供了机会,三峡工程、青藏铁路等国家领先水平工程科技成果<sup>[4]</sup>的不断涌现,向世人展示了中国工程科技人才创新能力的提升。近年来,国家教育部和工程院加大对工程人才的关注和支持力度,工程科技人才培养研究专项任务项目为我国工程人才培养提供了一个有力的发展平台。

### 3.4 工程科技型人员

创新型工程科技人才应对自己有一个准确定位,对职业生涯有长远规划,要有创新思想,主动创新,积极努力探索创新。创新来源于对问题的解决,平时应养成善于观察和发问的习惯,了解本领域科技发展的国内外现状、存在的不足和科技前沿。

## 4 结语

科技进步日新月异,人才竞争日趋激烈,转变经济发展方式,建设创新型国家,迫切需要大量既有扎实理论基础又有较强实践创新能力的工程型人才。因此,必须紧密结合高校工程教育、继续教育和职业发展规划,增强我国工程科技人才创新能力。高校工程科技人才创新教育要适应经济建设发展和企业需求;企业要注重利用高校丰富的智力资源,强化产学研合作,为全面提升创新型工程科技人才高校教育培养模式提

供实践指导;社会和政府作为工程科技人才创新能力的培养的辅助单位,必须优化社会环境,建立健全工程科技创新人才评选、晋升监督和管理机制。目前,国内大约有1300万工程科技人员<sup>[1]</sup>,在数量规模的基础上通过创新培训,提升现有工程科技人才创新能力,既能改变当前我国工程科技人才缺乏和闲置的现状,又能促进我国产品和产业优化升级,加速“两型”社会建设。

### 参考文献:

- [1] 温崇明. 创新型工程科技人才培养: 新背景、新经验及新战略[J]. 科技信息, 2010(33): 585-586.
- [2] 崔玉祥, 刘颖楠, 石华敏, 等. 创新型工程科技人才培养规格探析[J]. 中国高等教育, 2013(5): 51-53.
- [3] 孙锐, 蔡学军, 孙彦玲. 工程科技人才开发的问题与出路——基于职业化与国际化视角的调查与思考[N]. 光明日报, 2013-12-10.
- [4] 谢克昌. 创新型工程科技人才的培养[J]. 宁波大学学报: 人文科学版, 2010(5): 1-5.
- [5] 陈旭峰, 覃森. 创新工程型人才培养模式的探讨[J]. 教育教学论坛, 2011(11): 127-128.
- [6] 计红梅. 21世纪的工程师需要什么样的素质[N]. 科学时报, 2007-06-21.
- [7] 沈荣华. 人才发展规划纲要的六大亮点——解读《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》[J]. 人才资源开发, 2010(6): 8-10.
- [8] 刘武成, 王进. 创新型工程科技人才培养的支撑体系[J]. 长沙铁道学院学报, 2009(1): 14-16.
- [9] 程新明, 徐亚明. 创新型工程科技人才的培养与成长环境的研究[J]. 高等继续教育学报, 2013(3): 64-68.
- [10] 陈劲, 胡建雄. 面向创新型国家的工程教育改革研究[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.
- [11] 张倩, 叶明. 创新型工程科技人才启蒙培养分析[J]. 东南大学学报, 2008(10): 43-44.
- [12] 卢璇璇, 赵凌云, 张玉洲. 创新型工程人才培养模式的构想与实践[J]. 价值工程, 2012(3): 163-164.
- [13] 潘云鹤. 大力培养中国创新型工程科技人才[J]. 求是, 2009(10): 50-52.
- [14] 方鹏, 高耀. 创新型工程科技人才培养研究[J]. 理工高教研究, 2008(3): 80-82.
- [15] 王黎莹, 陈劲, 阮爱君. 创新型工程科技人才的胜任力结构及培养[C]. 科技发展战略研讨会, 2008.

(责任编辑:王敬敏)