地质教育研究分会学术专栏

资源勘查工程专业“卓越工程师”人才培养实践的初步总结

杨启军, 王葆华, 冯佐海, 刘希军, 李赛赛

桂林理工大学 地球科学学院, 广西 桂林 541004

摘要: 简述“卓越工程师”培养的重要意义, 明确“卓越工程师”培养的核心任务。结合桂林理工大学资源勘查工程专业“卓越工程师”培养的设想及措施, 从人才培养目标、课程体系构建、师资队伍建设、实践教学基础条件建设四个方面对“卓越工程师”培养作初步探索。

关键词: 卓越工程师; 资源勘查工程; 人才培养

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372 (2013) 02-0050-04

“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)是教育部为全面提高我国工程教育人才培养质量所实施的重大改革项目。该计划意图通过行业企业深度参与学生培养过程, 提升学生的工程能力和创新能力, 探索建立工程人才培养模式的通用标准和行业标准。因此, 如何培养符合“卓越计划”要求的国家工程人才成为地方高校专业建设的首要问题。

按“卓越计划”要求, 为加强学生实践能力的培养, 本科层次工程人才培养框架为“3+1”模式, 即学制4年, 其中3年在校学习, 1年在企业学习和完成毕业设计^[1]。那么, 如何将“3+1”模式具体落实在各专业卓越工程师培养方案中, 达到培养卓越工程师的目的, 就是地方高校专业建设应着手进行的教育改革。但是, 应该注意到, 虽然“卓越计划”的目标在于提升学生的工程能力和创新能力, 不过对于不同专业而言, 由于专业类别、学科特色、教学基础等差别, 各专业卓越工程师的培养目标显然不能一概而论, 即便对于同一专业, 限于学科发展历史渊源和学校所处的地区经济发展需求的不同, 其培养卓越工程师的标准也不能机械重复。所以, 探索培养符合“卓越计划”要求的国家工程人才, 开展专业教育改革, 必须牢牢把握教育改革的核心任务, 着力解决“人才培养目标”(即“培养什么样的人”)和“人才培养措施”(即“怎样培养人”)两方面的问题^[2]。

桂林理工大学资源勘查工程本科专业2012年加入教育部卓越工程师教育培养计划, 本文拟围绕教育改革的核心任务, 以桂林理工大学资源勘查工程专业卓越工程师培养的初步探索为例, 就卓越工程师培养与同行交流。

一、卓越工程师人才培养目标的确定

地方高校是我国高等教育体系的重要组成部分, 占据着全国高校的半壁江山, 在大众化教育阶段, 无疑是承担当前工程人才培养和未来卓越工程师培养的主要力量。但是作为主要由地方行政部门划拨经费的高等学校, 地主高校确定卓越工程师培养目标肯定不能脱离地方社会经济发展需要, 必须与区域产业的特点契合, 对于原隶属各行业、部委, 后划归地方的那部分地方高校, 其在确定卓越工程师培养目标时还应紧紧把握专业特色。

此外, 在卓越工程师培养定位上, 一方面, 应摒弃通识教育影响, 不把卓越工程师定位成片面追求知识面宽、万金油式的“全才”。以资源勘查为例, 广义的资源包括能源(石油、天然气)、煤炭、金属资源(黑色金属、有色金属)、非金属以及其他新兴自然资源(页岩气、可燃冰等), 不同资源有不同的成因, 也相应有不同的勘查方法, 资源勘查工程专业卓越工程师如何能一网打尽呢? 另一方面, 还应避免掉入专业技能误区, 片面追求实践技能培养, 把卓越工程师培养成为知

收稿日期: 2013-05-12。

基金项目: 国家人才培养模式创新实验区建设项目(教高函[2009]27号); 广西高等教育教学改革工程项目(2012JGZ118); 广西高等学校资源勘查工程特色专业及课程一体化建设项目(桂教高教[2011]66号)。

作者简介: 杨启军, 男, 副教授, 主要从事岩石地球化学的教学和研究工作。

识面窄、技能单一的“技工”。高等教育不是职业教育，不能将卓越工程师的工程能力简单定义为对专业仪器设备的操作能力和对某一或若干专业技术的使用能力。

因此，卓越工程师人才培养目标的确定，需要在立足区域产业特点和学科发展背景以及坚持专业特色和优势基础上，准确把握“卓越计划”中学生应具备的工程能力和创新能力的内涵。基于此，我校将资源勘查工程专业卓越工程师应具备的创新能力和工程能力具体化，明确“创新能力”即指学生能够在工程实践中发现问题、分析问题并能有效协调组织人员开展技术攻关的能力；“工程能力”即指面对工程实践问题，能综合运用各种专业仪器设备，选择最适宜成熟技术解决问题的能力。进而在结合广西有色金属矿产资源丰富的优势和学科在有色金属矿产勘查方面的特色，将桂林理工大学资源勘查工程专业卓越工程师的人才培养目标定为：培养能够运用多种地质勘查技术手段，能够综合分析多元（地、物、化、遥）地学信息，能够独立开展矿产资源勘查工作，具备在工程实践中发现问题、分析问题并解决问题的地矿人才。

二、卓越工程师人才培养课程体系的构建

课程体系建设是人才培养的关键。一段时期内，高等教育在人才培养中曾存在“去工程化”的倾向，课程内容上重科学轻技术、重理论轻实践，忽视了对学生技能和能力的培养^[3]。资源勘查工程专业作为实践性相对要求突出的专业，一方面，在通识教育背景和宽口径就业引导下，面临非专业选修课时增加，专业基础课、专业课课时相对减少的困境；另一方面，实践教学环节受实习经费缩减、矿山企业顾虑生产效益和安全以及课时压缩等因素影响，实践教学的时间和空间受到很大限制。对此，“卓越计划”抓住了关键要素，通过“3+1”模式从时间上给予了培养卓越工程师明确要求。因此，在保障原有专业理论和实验课程基础上，通过压缩教学内容、时间来保证学生为期 1 年的企业实践学习；还是根据专业卓越工程师培养目标，改革原有理论和实践教学安排，制定新的为期 1 年的企业实践学习任务。这个“1”如何保证落实应是探索和构建卓越工程师人才培养课程体系的中心，同时，课程建设必须始终如何提升学生“工程能力”和“创新能力”为中心。

桂林理工大学资源勘查工程专业目前的实践

教学环节包括 3 周地质认识实习（野外）、6 周地质填图实习（野外）、6 周矿山生产实习（野外）、2 周矿床勘查设计实习（室内）、17 周毕业设计（野外+室内），总计约 34 周，加上学生在大二~大四之间利用寒暑假参加老师科研项目的时，学生参与实践的时间基本上已达到 40 周左右（约 1 学年）。所以，我们本着打破先理论后实践的传统教学方式，尝试专业理论与实验实践相互融合、相互促进、互为基础，模糊“理论与实践”界限的教学方式探索原则，计划灵活分配“卓越计划”要求 1 年期的企业学习和毕业设计阶段，将“1”灵活渗透进学生四年学习中。同时，考虑公共课课时和学生总学分不变、实践环节增加、专业理论课时相对缩减的问题，在课程体系的构建中，采取了如下举措。

(1) 强调课程体系内涵建设，以专业课程的核心内容为授课核心，即除关键的地质学理论和基本的实验室技术外，精简知识点，课程教学以学生掌握课程的完整概念框架、最基本的理论、最基础的知识、最典型的事例和最常用的方法为目的，并注意将地球科学最新成果及时充实到教学内容中^[4]。

(2) 搭建“3+1”实验教学体系，将知识传授、能力培养、素质提高三者协调，建立“验证型实验—综合型实验—设计型实验”为主，“创新型实验”为辅的“3+1”实验教学体系。

(3) 增设研究性课程，引导学生科学兴趣，提高学生科学素养；定期开设学术讲坛，通过教师/专家科研进展开拓学生专业视野。

(4) 加强数字化教学资源建设，以网络为纽带，将课堂、课外等众多教学资源、素材、实例等实时沟通，力争实现“课堂—网络—课外”全方位的教学覆盖，弥补专业课时缩减的不足。

三、师资队伍建设

师资队伍是人才培养质量的保障。大众化教育阶段，高等教育跨越式的发展，地矿行业的全面复苏，促进了地质教育一线师资的年轻化进程，改善了师资队伍的年龄结构，提高了师资队伍的博士比例，但年轻教师科研工程实践经验的欠缺，成为制约卓越工程师培养质量的瓶颈。虽然通过聘请地质一线、矿产勘查实践经验丰富的企业导师可使学生接触更多的地质勘查工程实例以及学习更多解决问题的有效手段和方法，但企业导师理论水平不足、专业面较窄的问题，对于培养学

生在地质勘查工程实践中发现问题、分析问题并能有效协调组织人员开展技术攻关的能力,对于培养学生系统掌握专业理论基础和地质勘查技术方法原理等方面还存在一定不足。

桂林理工大学围绕资源勘查工程专业卓越工程师培养,提出构建“工程教育型”师资为主,“创新教育型”师资为辅的教学梯队,其中“工程教育型”师资以具备完整矿产勘查和区域地质调查经历为标志,由承担横向项目经验丰富的老师与校外地勘单位、矿山企业的高级工程技术人员构成;“创新教育型”师资以具有海外留学背景或承担国家级科研项目为标志,由专注地质基础研究的老师与校外科研院所的研究员构成。建设“工程教育型”师资旨在加强学生工程能力的培养,建设“创新教育型”师资旨在加强学生创新能力的培养,“工程教育型”师资将主要侧重承担专业课和实践教学任务,“创新教育型”师资主要侧重承担专业基础课和室内实验教学任务。

四、实践教学基础条件建设

实践教学基础条件是培养人才的重要平台。由于地质专业研究对象多经历了很长地质年代的变迁,千变万化,没有野外现场的观察对比,以及对地质样品的测试分析,学生很难理解和掌握专业知识和技能。因此,良好的实践教学基础条件是培养学生工程能力和创新能力不可或缺的物质保证,也是促进学生领会和掌握理论知识的重要课堂^[5]。

桂林理工大学资源勘查工程专业紧紧围绕卓越工程师人才培养目标,强化与行业企业的沟通与交流,加强产学研教学基地建设,以专业素质培养为基础,以资源勘查方法训练为手段,将专业理论教学与实践教学分阶段协调搭配,着眼于学生工程能力和创新能力的提升,初步建立起不同层次的实践教学基地体系,包括地质认识实习基地、构造填图实习基地、生产实习基地、毕业实习基地等4个层次。

对不同层次实践教学基地的建设,充分把握

学校所处的地域特色与学科优势。如:新建涠洲岛海洋地质实习基地1个,配套完善认识实习层次的基地;将矿产勘查先进的技术手段融入实践教学,利用GPS、数码相机、笔记本电脑,变传统的手工填图为3S数字化填图,并通过引进便携式矿石分析仪,建立“GPS-数码相机-笔记本电脑-便携式矿石分析仪”一体的新四件地质填图,更新填图实习基地的实验内容;在基地建设的选址及实习实践内容上注意结合行业企业面临的工程实际问题,培养以学生为主体解决实际工程问题的能力,这同时也促进了矿山企业与高校共建生产实习基地和毕业实习基地的热情。

单一矿山或企业具备的地质现象不尽全面,各有特点,传统上将生产实习、毕业实习这类综合性非常强的实践教学基地安排在1个固定地点,虽然在教学安排方面易于执行,可操作性强,但就资源勘查工程专业卓越工程师的实践能力和创新能力而言则略显薄弱。借助桂林理工大学有色及贵金属隐伏矿床勘查教育部工程研究中心与广西地勘单位共建的产学研基地,以及与广西众多有色矿山的良好关系,尝试以地勘单位为链(地勘单位具备技术部门齐全、勘查项目类别完善的特点),广西各具特点的矿山为点,形成针对学生实践能力和创新能力培养的实践教学“流水线”。

五、结束语

地学是一门交叉性、融合性非常强的综合学科,如何确定资源勘查工程专业卓越工程师的培养目标,定义其工程能力和创新能力内涵,并具体落实在人才培养中是一项复杂的系统工程。本文仅以桂林理工大学资源勘查工程专业卓越工程师培养的一些设想及已采取的一些措施对卓越工程师培养做初步的探索,涉及方面尚不够全面和完善。但无论怎样,对于地学类专业卓越工程师的培养,实践教学基地的建设将是重中之重,没有良好的实践教学基地支撑,人才培养有如“巧妇难为无米之炊”;同时,学生工程能力和创新能力的内涵也将是卓越工程师培养的最终落脚点。

参考文献:

- [1] 林健. “卓越工程师教育培养计划”学校工作方案研究[J]. 高等工程教育研究. 2010, (5): 30-36.
- [2] 曾开富, 王孙禹. “工程创新人才”培养模式的大胆探索——美国欧林工学院的广义工程教育[J]. 高等工程教育研究. 2011, (5): 20-31.
- [3] 李志义. 高等工程教育改革实践: 思与行[J]. 高等工程教育研究, 2008, (2): 44-47.
- [4] 冯佐海, 缪秉魁, 王葆华, 等. 资源勘查工程专业课程体系建设的改革与实践[J]. 中国地质教育, 2012, (1): 21-23.
- [5] 缪秉魁, 吴志强, 冯佐海, 等. 强化野外地质实习基地建设 提升本科教学质量——以桂林理工大学野外实习基地建设为例[J]. 高教论坛. 2012, (5): 15-18.

Preliminary Summary of Talent Cultivation Practice on Training Outstanding Engineers in Resources Exploration Engineering Specialty

YANG Qi-jun, WANG Bao-hua, FENG Zuo-hai, LIU Xi-jun, LI Sai-sai
Guilin University of Technology, Guilin 541004, China

Abstract: This paper briefly discusses the significance of outstanding engineers training in the profession of resources exploration engineering, and defines its the key training task. In conjunction with the outstanding engineers training assumptions and plans in resources exploration engineering specialty of Guilin University of Technology, based on its training goal, curriculum structure, teaching team distribution and practical teaching fundamental condition construction, we make the primary exploration for the general outstanding engineers training.

Key words: outstanding engineers; resources exploration engineering; talents cultivation