

西部高校基于区域优势开展卓越工程师培养的探索与实践*

袁前胜, 钱波

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

【摘要】攀西地区水利水电工程专业因周边水能资源富集而具有得天独厚的专业发展优势。结合“卓越工程师教育培养计划”的要求,立足面向工程一线的应用型本科教育特色,攀西地区水利水电工程在师资队伍建设、课程体系建设、工科学生综合实践实训等方面不断探索和优化,提出卓越工程师培养应集合区域优势、明晰培养目标,强化师资队伍,优化教学体系,突出学生工程能力培养,探索区域优势条件下卓越工程师培养途径。

【关键词】卓越工程师;水利工程;综合实训;大工程观

【中图分类号】G642;TV-4 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1673-1891(2015)02-0100-04

DOI:10.16104/j.cnki.xccxb.2015.02.032

教育部“卓越工程师教育培养计划”是落实高校工程教育改革的重大举措。旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。四川省实施“省级卓越工程师教育培养计划”,是对卓越工程师教育培养的具体落实和补充,有效促进工科高校特别是应用型工科高校专业的教育改革。应用型高校如何更好的利用周边区域优势培养卓越工程师,这对于其他实施卓越工程师教育培养计划的高校也有现实参考意义。

1 集合区域优势,明晰培养目标,培养应用型卓越工程师

攀西地区(即四川省攀枝花市与凉山彝族自治州地区)蕴藏了极为丰富的水能资源。随着西部大开发中“西电东送”工程的开展,“西电”基地攀西地区陆续兴建了一批大型水利工程,如锦屏一级、官地电站、二滩电站等。先进的设计理念、一流的施工设备、有序的施工组织、宏大的施工场面涌入攀西地区,为攀西地区水利水电工程专业教育创造了得天独厚的发展优势。

当今的水利工程要求水利水电卓越工程师具备较强的团队协作精神、广阔的国际工程视野、扎实的科学素养、丰富的知识结构和不可或缺的人文情怀。从发展的角度看,工程师应该具有坚实的数学、自然科学和工程科学基础,能够把工程原理和工程技术与经济、管理、社会、法律、艺术、环境和伦理等问题集合起来,从而去改造和创造未来的世界^[1]。注重卓越工程师工程能力培养的复合性、人本化、实

践性、创新性、多元化、拓展性等六个原则^[2]。水利水电工程应抓住攀西地区水利开发这一专业优势,结合工程建设需要,明确人才培养目标,立足应用型本科教育特点创新性开展卓越工程师教育培养。

2 卓越工程师培养关键在师资队伍建设

卓越工程师教育培养计划实施的关键在于工科师资队伍。现阶段高校工科教师大都从高校毕业,到高校任教,学业期间接受传统教学模式教育,脱离工程建设一线、甚至从未参与过工程一线建设,不了解工程现场的管理模式和技术、设备更新情况,从根源上造成学生学习理论与实践运用脱节。从理论到理论的继承式教育模式,严重制约了卓越工程师教育培养计划的实施。

2.1 强化“双师制”建设,从“双证”向“双会”深入

高校工科教师应既是高校教师,又是工程师。即“大学教师+‘准工程师’=工程教育教师”的模式,应该作为对从事卓越工程师培养工作的教师的总体要求^[3]。对于攀西地区应用型高校,承担水利水电工程卓越工程师教育培养计划的教师,不但在本专业应有完善的知识结构、广博的知识面和卓越的教学能力,还应有丰富的工程一线阅历和解决工程实际问题的能力。

从事卓越工程师培养工作的教师应取得本专业领域的执业资格证书,如:一级注册水利水电工程造价师、注册岩土工程师、注册结构工程师等。教师在取得相应资格证书过程中,不断拓展知识面、完善知识结构、夯实理论基础。在取得执业资格证书的基础上,要求“双证制”教师向“双会”(即会讲课、会解决实际问题)转变。利用攀西地区水

收稿日期:2015-05-03

*基金项目:四川省2013-2016年高等教育人才培养质量和教学改革项目《土木工程类专业实践教学质量标准探索与研究》(项目编号:2014-156-439);四川省2011年度“水利水电工程专业综合改革试点”项目(项目编号:2012-182-22);四川省2012年度“水利水电卓越工程师教育培养计划”项目(项目编号:2012-200-2-30)

作者简介:袁前胜(1980-),男,重庆南川人,讲师,硕士,主要从事水工建筑物的教学和研究。

利工程建设的有利契机,要求教师全职深入工程建设一线,在企业技术人员的支持下到不同的部门和岗位轮训,学习、掌握工程一线管理、施工等各方面技能,拓展教师工程视野、丰富教师工程经验、提高教师工程作业水平、锻造教师工程技术创新能力。攀西地区水能资源丰富,工程开发建设密度大、规模全,大中小型水利工程星罗棋布,工程建设进度各异,完全能满足水利工程教师全方位、全阶段的深入学习,实现“双证”向“双会”转变。

2.2 充分利用区域水利资源开发优势,积极构建高水平兼职教师队伍

“双证制”教师向“双会”转变,不可能在短期内完成;在转变过程中,也需要高水平兼职教师引导。因此充分利用周边优势,积极构建高水平兼职教师队伍就显得尤为重要。随着攀西地区水能资源的开发,一系列大型工程陆续开工建设,水利专家、高级技术人才、高级管理人员、经验丰富的施工人员等齐聚攀西,为水利水电工程专业构建高水平兼职教师队伍提供了保证。

通过构建高水平的兼职教师队伍,请水利专家、高级技术管理人员开展讲学和专题讲座,经验丰富的施工人员开展实操训练演示,能事半功倍的锻炼教师队伍、提升学生工程素养。学校充分利用区域优势,先后从成勘院锦屏一级检测中心、凉山州水电设计院、凉山州水电监理公司等单位聘请了十四位高水平的兼职教师。不同企业来源、不同学缘、胜任不同岗位的兼职教师因各自在工程建设中的角度不同、经历各异,带来了实际工程中解决问题的不同的思辨方法和思维的碰撞,大大促进水利水电工程卓越工程师的培养。校内专职教师和企业兼职教师在教学环节上有着明确的分工,专职教师主要承担专业基础课和理论性强的专业课的教学任务,兼职教师承担实践性强的专业课教学任务^[4]。

2.3 多途径、多方位提高教师教育教学水平

从事“卓越工程师教育培养计划”的教师具备突出专业能力和丰富工程实践的基础上,还应具有高超的教学技能,能生动、形象、深入浅出的讲授工程知识和工程技能。教师教育水平直接关系到卓越工程师教育成果。

从事卓越工程师教育的教师以教研室、课题组、实训教师团队等形式,定期召开教学研讨会议,分析讨论教学过程中的新问题、新发现和新思路;以“同行评教”和观摩“微课”等方式,促进教师教学水平的提高;以随堂听课、召开学生代表座谈会等渠道反馈教学信息,激发教师提高教学水平。以制

度为保障,鼓励教师开展教育教学研究;鼓励教师在擅长领域开设专业竞争性选修课,通过学生选课实现“百花齐放、百家争鸣”;结合周边水利资源开发优势,鼓励教师走上工程一线,要求教师向工程一线作业工人讲授理论知识,提高教师教学能力。

3 卓越工程师培养要点是优化教学体系,构建大工程观

卓越工程师的培养教育是一个系统性工程。作为卓越工程师的培养对象,学生应具备以下几种能力:主动的学习能力,即自主学习和主动实践的能力;学科交叉的能力;宏思维能力;协同力;跨文化学习能力^[5]。水利水电工程立足应用型本科教育,结合攀西地区水能资源开发优势,明确提出以培养具有综合职业能力、直接服务于工程一线、从事技术和管理的应用型卓越工程师为目标,整合和优化教学体系,注重大工程观的培养和构建。

3.1 注重知识深度,突出知识广度

当今的工程已不再单一满足某一功能,而是要求工程融入当地环境、具备艺术美感、适应社会经济发展水平且符合工程所在地的风俗文化。这就要求从业人员不仅具备专业技术能力,还应具备与工程相关的环境、艺术、管理、文化等相关知识。现代工程的需求决定卓越工程师的培养应在注重专业知识深度的同时突出知识结构的广度。

应用型本科院校应以大工程观为前提,构建新的工程教育理念和改革思路,培养学生宽广的工程视野、多学科背景、良好的人文情怀,及其所需要的科学基础素养与工程组织素养,实现将学生培养成为卓越工程师的教育目标^[6]。

在人才培养方案上,人文、管理类学分占到了总学分的22.7%,力求弱化学科体系对学生的约束,实现学科的交融贯通。注重知识结构的广度,培养学生的人文素养、环境意识、社会责任感和团队合作精神。

3.2 以工程一线需求为导向,构建大工程观

大型水利工程建设涉及面广,周期长,未知因素多,需要不同角度的工程人员从勘察、设计、招投标、组织、管理、施工、安装等多方面统筹协调。水利水电工程专业在教学体系的构建中,邀请了攀西地区水利工程建设一线的业主、地质、设计、监理、施工、监测等不同岗位的专家,立足工程一线需求,结合在工程中解决实际问题的技术应用,从工程宏观入手,注重细节,优化教学体系,构建学生的大工程观。通过卓越工程师教学体系教育,培养学

生面对一线工程的宏观思维,拓展学生工程视野,锻炼学生解决实际问题的能力,

3.3 强调学习能力培养,倡导创新性、研讨性学习

应用型本科高校的卓越工程师培养难以让学生在毕业时即刻成为工程一线的卓越工程师。优秀的现场工程师需要扎实的理论基础、丰富的工程阅历、敏锐的判断力和果断的执行力。因而高校的卓越工程师教育应在教授学生理论技能的同时强调对学生学习能力的培养,倡导创新性、研讨性学习。为促进学生学习能力培养,提倡考试方式的多样化,改变以考试为中心、以分数为唯一评价标准的评价体系,探索适应“以培养能力为本”和“以学生发展为中心”为教学宗旨的新考试方法和内容^[7]。对于应用型创新人才的培养来说,高校不是一个完备、理想的教育系统,更需要发挥企业的先进技术、真实环境和实践条件等资源优势^[8]。

攀西地区水利水电工程专业卓越工程师培养结合地区水电开发的独特优势,利用实际工程突发情况和工程建设未知因素,要求学生进行诸如无领导小组讨论式、基于案例、基于问题的创新性、研讨性学习,甚至是跨专业、跨学科的研讨学习。实训教师以工程项目为导向,拟定条件,要求学生以小组为单位开展综合实训,通过查找资料、提交方案、模拟解决等过程调动学生的学习积极性,培养学生的自主学习能力和创新能力。现有综合实训环节中,82.7%的实训项目来自一线工程。创新性、研讨性的学习为学生走上工程一线后尽快成为卓越工程师奠定基础。

3.4 建立功效全面、长期稳定的校外实习(实训)基地

水利水电工程教学及其卓越工程师培养教育离不开一批功效全面、长期稳定的校外实习、实训基地群。基地群的建设直接影响到教学体系的构建,对工科大学生在校期间夯实卓越工程师基础起到至关重要的作用。基地群的建设须立足卓越工程师教育培养要求,学校利用区域优势先后与攀西地区水务主管部门、设计院、施工企业等共建了十四个实习(实训)基地,满足学生在不同学习阶段的实习、实训需求。

4 卓越工程师培养的难点在学生工程能力培养

学生工程能力培养是工科高校教学的主要任务之一,也是培养卓越工程师的重要途径。当前工科教育不尽如人意,传统的人才培养模式以知识系

统化传授与验证为主线,工程能力与素质的培养零散,缺乏连续性和系统性^[9]。在卓越工程师教学培养过程中,利用攀西地区水利开发的优势参与不同形式的工程实践,学生可以运用理论知识解决实际问题,激发学生学习积极性。做到理论指导实践,实践检验理论、创新理论的良性互动,也可促使学生就工程实践的难点通过理论学习、自主讨论、开放性实验等途径探索解决,有利于学生的创新性、自主性学习。

4.1 由单一实验向综合实训转变

教学课程中的实验多以验证为主。在教学过程中,更多的将验证性实验融合,利用工程建设的实际需要组织综合性实训,使课堂实践由演示验证性实验教学和综合性实训教学相结合。学生通过实训小组,探讨实训疑难、培养团队精神、增强动手能力。

结合开放性实验室,学生作为实训主体参与实践的各个环节,鼓励学生通过课堂设定的实训内容或自拟实训课题,开展不同情况下的试验、实训,培养学生多方案处理工程问题的能力。通过综合性的课程实践教学,培养学生的工程意识、工程素质和工程实践能力。实践教学过程中多采用情景式、提问式、交互讨论式、主体设计式等授课方式,鼓励学生大胆质疑,提出个人的独特见解,引导和启发学生进行求同、求异、求变、求新思维和创造能力的训练,为学生提供人人都能动手、个个都参加实践的条件,给予学生独立思考问题和解决问题的机会^[10]。

4.2 由工程模型教学向工程实地参观教学转变

模型教学是工科教学的重要辅助方式。模型的直观性、便利性、拆解性等优势使之成为工科教学和学生学习的助推器;而模型的空洞和单一无法让学生切身感受工程的雄伟和当代工程建设的壮丽,无法激发学生的学习积极性。

在多年的教学过程中,学校在利用水工模型辅助教学的同时利用大桥水库、新华水库、冶勒水库等周边工程优势资源,坚持组织学生走上大坝、走进发电厂房、深入隧洞,利用形态各异的不同工程实地参观教学,形象的讲授不同条件下不同的工程形态及作用原理,使学生更加生动形象、直观的学习,让学生切实感受工程人员利用自然、改造自然的杰作。收到了很好的教学效果,为学生走出课堂即走上岗位奠定了坚实基础。

4.3 由模拟训练教学向岗位实地教学转变

产学研结合是工程教育的本质要求,从学校的内部培养走向开放的校企合作培养。行业企业参

与该计划的实施,使企业由单纯的用人单位变成共同培养单位,发挥企业具备真实工程环境和先进的工程实践条件的优势,为培养学生的实践能力、设计能力和创新能力创造必要的物质条件^[1]。校内模拟训练教学,难以激发学生潜能,只能作为外部条件不足情况下补充教学方式。攀西地区水利工程的大规模建设,为学生在工程一线参加岗位实习提供了便利条件。通过校企联合和校外实习基地群的建立,使学生有了相对稳定、长期的顶岗实习条件。通过由模拟训练教学向岗位实地教学转变,大大提高了学生的工程能力。

学生在学习相关专业课程后即可参加不同单位的各种岗位实习。学生在岗位实习期间,接受一线工程师的指导和校内“双师制”教师的辅导。在真实的工程环境下学以实用,工程师丰富的实践技能和青年学生活跃的的思维使“教学相长”得以诠释。实践表明,通过规模宏大的施工作业现场切身感受,调动学生学习主动性;通过不同岗位系统轮训后的学生,综合能力得到极大提升,为成为真正卓越工程师奠定了坚实基础;而学生顶岗实习也

为实习单位注入了活力和新思维,得到了实习单位的广泛肯定。

岗位实地教学,使学生对工作岗位有了更深的了解,使学生的能力得到实训单位的认可,缩短了学生与岗位之间的距离,这样的双赢局面为卓越工程师培养创造了良好的外部环境。

5 结语

卓越工程师培养应遵循工程的集成与创新特征,以强化工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力为核心,重构课程体系和教学内容。加强跨专业、跨学科的复合型人才培养。着力推动基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法,加强学生创新能力训练^[2]。为适应卓越工程师教育培养,应用型水利水电工程专业须结合区域专业资源优势,校企合作建立过硬的师资队伍、基于大工程观优化教学体系、构建学生顶岗实训基地群、立足工程实际环境设置课题,培养符合社会经济发展和工程建设需求的具有创新意识、团队精神和较强工程能力的复合型高级工程人才。

注释及参考文献:

- [1]林健.工程师的分类与工程人才培养[J].清华大学教育研究,2010(2):51-60.
- [2]洪晓波,周国权,房江华等.卓越工程师工程能力培养的六大原则[J].教育探索,2012(11):56-58.
- [3]林健.胜任卓越工程师培养的工科教师队伍建设[J].高等工程教育研究,2012(1):7-20.
- [4]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.
- [5]李培根.工程师教育培养该如何卓越[J].中国高等教育,2011(6):13-14.
- [6]朱永江.应用型本科院校卓越工程师培养体系的构建[J].教育评论,2011(6):27-29.
- [7]李根全,张萍,宋金潘,等.地方高校工程类专业“一线工程师”人才培养模式的探索与实践[J].现代教育管理,2012(12):94-98.
- [8]徐银香.高校应用型创新人才培养中企业的功能探究[J].教育理论与实践,2012(9):21-23.
- [9]李书伟,刘绍娜.“卓越工程师培养计划”下实践教育的思考[J].中国现代教育装备,2011(11):138-140
- [10]温静,张斌,尹秀玲,等.提高普通院校大学生实践能力与创新能力的研究[J].实验技术与管理,2012,29(8):15-17
- [11]陈希,着力培养卓越工程师后备人才[N].人民日报,2010-07-09.
- [12]教育部高等教育司.教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[Z].2011-01-08.

Research about the Excellent Engineers Training Based on Regional Advantage of Western College

YUAN Qian-sheng, QIAN Bo

(Xichang College, Xichang, Sichuan 650013)

Abstract: Based on enriched water power resources, water resources and hydro-power engineering has special professional development advantages in Panxi region. Which focus on educational feature of application-oriented university supplying for engineering practice, explores and optimizes in teaching staff construction, curriculum system construction, comprehensive practice and training according to requirements of "Outstanding Engineer

(下转第107页)

[7]邓佳,詹华清.我国高校图书馆在线信息素养教育资源调查及建设策略[J].图书情报工作,2014,58(6):96-100.

[8]教育部办公厅关于印发《2014年教育信息化工作要点》的通知[EB/OL].[2014-11-29].<http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s7062/201403/165870.html>

[9]Chen P J, Chen Y H. Facilitating MOOCs learning through weekly meet-up:a case study in Taiwan[C].Proceedings of the first ACM conference on Learning at scale conference. ACM,2014.183-184.

Research on MOOC Combined with Classroom Teaching Mode in Information Literacy Education in Colleges

YE Xiao-jiao, HE Jun-ying, LIU Bo-ying

(Library, Wannan Medical College, Wuhu, Anhui 241003)

Abstract: Information literacy is particularly important for a person in the information age. The traditional face-to-face or online education teaching mode which the university libraries adopt existed some inevitable shortages, such as limited teaching resources, long-time teaching and learners' poor experience. The author put forward the On-line and Offline teaching mode of MOOC platform which combined autonomous learning of MOOC courses with teacher's guidance operating learning in the computer room. This paper focused on the teaching process and characteristics of the new mode, at the same time, more serious requirements were set for teachers.

Key words: MOOC; information literacy; education platform

(上接第103页)

Educational and Training Plan". Assembly regional advantage, clear training objective, powerful teaching staff, optimized teaching system are emphasized in outstanding engineer training to cultivate students' engineering ability and develop suitable cultivating approach under regional advantage condition.

Key words: excellent engineers; hydro-electronic engineering; comprehensive training; the idea of large-scale engineering