

## 实践教学

## 地方高校卓越工程师“4+2”实践培养模式的构建

——以桂林理工大学资源勘查工程专业为例

方贵聪<sup>1</sup>, 康志强<sup>1</sup>, 左萍萍<sup>2</sup>, 缪秉魁<sup>1</sup>, 冯佐海<sup>1</sup>, 王葆华<sup>1</sup>, 付伟<sup>1</sup>

1. 桂林理工大学 地球科学学院, 广西 桂林 541004;

2. 广西师范大学 继续教育学院, 广西 桂林 541004

**摘 要:** 本文在分析影响卓越工程师培养质量的关键因素基础上, 结合桂林理工大学资源勘查工程专业“卓越计划”的探索与实践, 构建了“4+2”卓越工程师实践培养模式, “4”即4次专业基础实习, 包括地质认识实习、地形测量实习、地质填图实习和矿山生产实习, 主要依托学校实习基地, 夯实学生专业基础与基本技能; “2”即2次校外技能实习, 包括卓越工程师顶岗实习和毕业实习, 依托一线生产单位和科研项目, 促进学生实践能力和工程创新能力的显著提升。该模式在卓越工程师实践教学发挥了重要作用, 也取得切实成效。

**关键词:** 卓越工程师; 培养模式; 资源勘查工程

中图分类号: G640

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372(2016)04-0076-04

DOI:10.16244/j.cnki.1006-9372.2016.a0.019

Title: Establishment of “4+2” Model of Outstanding Engineer Training in Local Universities——Taking the Major of Resource Exploration Engineering at Guilin University of Technology as an Example

Author(s): FANG Gui-cong, KANG Zhi-qiang, ZUO Ping-ping, MIAO Bing-kui, FENG Zuo-hai, Wang Bao-hua, Fu-wei

Keywords: outstanding engineer; training model; resources exploration engineering

实践教学是现代大学教育的重要组成部分, 与课堂理论教学是相互依存的有机整体, 也是理论教学的强化和延伸。合理的实践教学模式才能促进学生专业知识的不断巩固以及工程能力和创新能力的稳步提升。2010年6月, 教育部提出了“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”), 其目标是造就一批创新能力强, 适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才<sup>[1]</sup>。因此, 如何改革和创新实践教学模式, 培养符合“卓越计划”要求、具有扎实工程实践技能和较强整体创新能力的人才资源, 使他们在走上工作岗位后具备较强的社会适应能力和发展潜能, 这是当前地方院校所面临的迫切而亟待解决的实际问题。

桂林理工大学资源勘查工程本科专业2011年加入“卓越计划”, 2012年招收第一批“卓越计划”学生, 经过不断探索和实践, 构建了“4+2”卓越工程师实践培养模式, 并取得良好的实践效果, 本文就该模式的构建进行探讨和交流。

### 一、影响卓越工程师培养质量的关键因素

卓越工程师实践培养模式的成功构建需要功能齐全的实习基地、丰富实用的实践教学内容、工程实践经验丰富的师资队伍、深度的校企合作、有效的考核机制以及合理的实习层次作为保障, 每一个高质量的实习环节都是这些因素的有效结合。

实习基地作为教学实践活动的“主战场”, 是学生领会和巩固理论知识的重要课堂, 地方院校

收稿日期: 2016-07-18; 修回日期: 2016-10-12。

基金项目: 2016年度广西高等教育创优计划项目“资源勘查工程创新创业改革示范专业”; 2016年度广西高等教育创优计划项目“资源勘查工程特色本科专业”; 广西高等教育本科教学改革工程项目: 基于应用型创新人才培养的“矿床矿相学”课程教学改革研究与实践(2015GJA239); 资源勘查工程专业创新创业教育新模式研究(GUT2016CY01)。

作者简介: 方贵聪, 男, 讲师, 主要从事矿床学、地质学的教学和研究工作。

投稿邮箱: www.chinageoeducation.net.cn 联系邮箱: bjb3162@cugb.edu.cn

引用格式: 方贵聪, 康志强, 左萍萍, 等. 地方高校卓越工程师“4+2”实践培养模式的构建——以桂林理工大学资源勘查工程专业为例[J]. 中国地质教育, 2016, 25(4): 76-79.

应该努力建设优质实习基地，为师生提供良好的学习、工作和生活的环境。实践教学内容是整个教学过程的灵魂，对学生实践技能、创新能力和综合素质结构的培养占有举足轻重的地位，不光要确保教师课有所教、学生学有所获，还要与社会需求紧密结合。师资队伍丰富的实践经验是实践教学良性可持续发展的有效保障，要想培养出一名卓越工程师，教师首先应该是一名卓越的工程师，他对工程活动要有深刻的理解，亲身经历过各种工程实际问题，而且能够加以有效解决<sup>[2]</sup>。校企合作是卓越工程师培养达到预期目标的关键，企业拥有真实的工程环境、先进的设备以及经验丰富的工程技术人员，大大弥补了学校在这方面资源的欠缺。完善的考核机制是激发学生实习积极性和主动性的指挥棒，既要确保体现学生的整体水平和综合素质，又要保证考核结果的客观性和公正性。合理的实习层次结构是确保实践教学顺利运行的大动脉，不管是领会课题理论知识，还是掌握地质实践技能，都不是一蹴而就的过程，而应该遵循由简单到复杂、循序渐进的原则，因此地方院校应该科学合理地安排实习层次，以满足不同年级或不同阶段的教学需要。

## 二、“4+2”实践培养模式的构建

“卓越计划”要求4年制本科阶段的卓越工程师培养总体框架为“3+1”模式，即3年在校学习，累计1年在企业学习和做毕业设计<sup>[3]</sup>。对于不同的专业，由于专业性质、学科特色、学校设施、教师队伍、企业资源等条件的差异，如何设计并落实“3+1”模式不能一概而论<sup>[4]</sup>。福州大学和紫金矿业集团联合创办的紫金矿业学院构建了“紫金模式”，即企业支持办学建设、企业参与办学过程、企业检验办学成效<sup>[5]</sup>，该模式与德国应用科学大学“FH模式”相似<sup>[6]</sup>，既带来了办学条件的改善，也有助于培养企业所需的专业人才。然而，对于占据全国半壁江山的地方院校，却难以复制该模式，一是缺少与企业联合创办的背景，二是学校希望培养的学生宽口径就业，而不是仅仅服务于某一个或某一类用人单位。

为了平稳地开展“卓越计划”，桂林理工大学资源勘查工程专业经过近几年的积极探索和实践，构建了“4+2”卓越工程师实践培养模式（图1），“4”即地质认识实习、地形测量实习、地质填图实习和矿山生产实习，主要依托实习基地，夯实学生专业基础与基础技能；“2”为卓越工程师顶岗

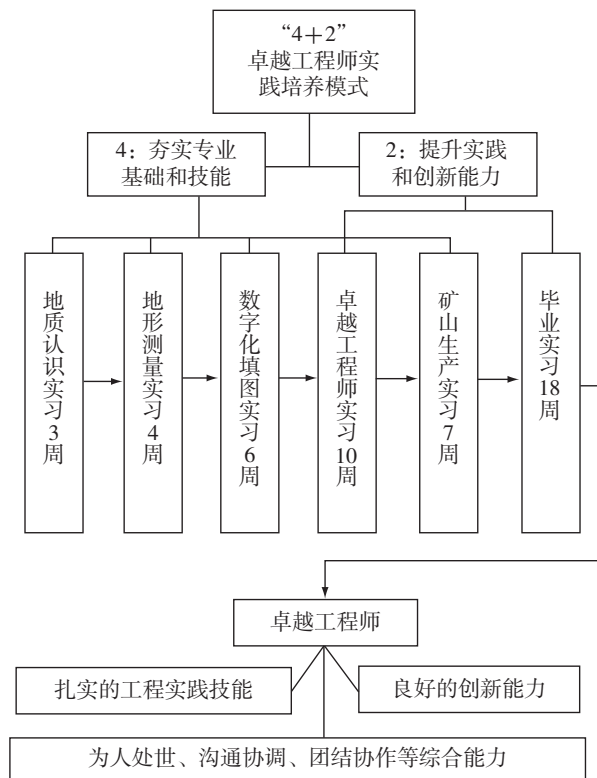


图1“4+2”卓越工程师实践培养模式

实习和毕业实习，依托一线生产单位和科研项目，促进学生实践能力和工程创新能力的显著提升。“4”与“2”有效结合，各有侧重，将影响卓越工程师培养质量的关键因素的改善贯彻到实践培养过程，确保卓越工程师培养质量。该模式灵活分配“卓越计划”要求1年期的企业学习和毕业设计阶段，将“1”灵活渗透到六次实习中。

### 1. 以“4”夯实专业基础与技能

#### （1）地质认识实习引领学生初步踏入地质殿堂。

地质认识实习的主要目的，是通过实习使学生能够加深对理论知识的理解，增强感性认识，初步掌握一些野外地质工作的基本技能，引领他们初步踏入地质殿堂，开启他们的卓越工程师之旅。桂林理工大学资源勘查工程专业学生于一年级第二学期开展为期3周的地质认识实习，有桂林地区和广西北海涠洲岛两个实习基地，实习内容主要包括地层及其岩性、地质构造、三大类岩石、矿产资源、地质灾害、环境保护、外动力地质作用、罗盘使用、产状测量等基础知识及技能。指导教师带领学生实习的过程中，注重要求学生通过对这两个基地典型地质现象的观察、认识、分析和描述，将课堂理论与野外实际相结合，领会和巩固基础地质知识，初步理解和掌握野外地

质工作技能,逐步形成科学的地质思维方法,建立正确的地质时空观,并树立吃苦耐劳的生活作风和实事求是的科学态度。

(2)地形测量实习为学生的地质旅程补充正能量。

资源勘查工程专业学生今后从事工程地质勘查、矿产资源储量计算、地质剖面测量、区域地质调查、地形地质图的判读以及矿山开发的规划、设计和施工都离不开地形测量相关知识和技能,因此地形测量实习对他们而言具有实际意义,是他们通往卓越工程师旅程中的正能量。桂林理工大学资源勘查工程专业学生于二年级第一学期在学校及周边开展为期4周的地形测量实习,主要实习内容包括水准仪、经纬仪和全站仪的使用方法、地形图的测绘、等高线图的测绘、工程放样、断面测量、土石方计算、道路及建筑物的测设等。通过实习,学生不仅能够领会基本测绘工作的全过程,也提高了数据计算能力和对数据的敏感程度,为今后从事地质工作过程中解决有关测量实际问题奠定了良好的基础,也培养了他们分工协作、团结合作的集体精神。

(3)数字化地质填图实习让学生接受地质知识和实践技能的洗礼。

数字化地质填图实习是在学生完成普通地质学、结晶学与矿物学、岩石学、构造地质学等专业课程的理论学习后开展的,不仅让学生掌握传统地质填图的基本知识、基本原理和基本技能,还将地质工作和矿产勘查的先进技术手段融入实践教学中,给予他们一次较为全面的实践技能的洗礼。桂林理工大学资源勘查工程专业学生于二年级第二学期结束后的暑假在广西灌阳实习基地开展为期6周的数字化地质填图实习。实习内容包括野外实地踏勘、地层剖面实测、野外地质填图、构造观察和分析、岩石和矿物观察、资料综合整理、地质报告编写等。通过各个环节学习和训练,使学生巩固了理论知识,学会并掌握地层剖面的测量、地层划分、岩石的野外观察、分析研究各种地质构造、填制地质图和编写地质报告等基本工作方法,综合能力得到明显提升。

(4)矿山生产实习是学生认识矿产资源真面目和掌握“看家本领”的重要桥梁。

矿床学、矿产勘查学、矿田构造等与矿产相关的专业课程概念众多而抽象,要学生仅仅根据课题讲授内容以及先前的数次实习理解起来难度

很大而颇感神秘,矿山生产实习为学生揭开这张神秘面纱,也是学生掌握矿山地质调查等“看家本领”的重要桥梁。桂林理工大学资源勘查工程专业学生于三年级第一学期开展为期7周的矿山生产实习。学生被分配到湖南黄沙坪铅锌矿、广西大厂锡矿、广西佛子冲铅锌矿三个实习基地。主要内容包括区域地质、矿床地质、矿体地质、矿物组合、矿床成因等的认识,原始地质编录、综合地质编录、矿产取样与分析、矿产工业指标制定、矿体边界划定、资源储量估算等勘查技术方法,采矿、选矿及冶炼等基本知识、工艺流程和主要设备,使学生在卓越工程师实习基础上把矿床相关理论知识与实践更紧密地结合和巩固,更深刻地认识到学习专业知识和实践技能的意义,并较熟练地掌握矿山生产与工程设计技能。

## 2. 以“2”提升实践能力和创新能力

(1)卓越工程师实习使学生在社会的舞台上接受检阅。

卓越工程师实习以深度的校企合作为特色,使经过2年理论学习以及地质认识实习、地形测量实习和数字化地质填图实习后拥有一定专业基础却仍带有几分茫然的学生走上广阔的社会舞台,扮演一定的职场角色,感受“真枪实弹”的工程环境,是卓越工程师培养的重点环节。

桂林理工大学资源勘查工程专业学生于三年级第一学期,紧随数字化地质填图实习结束后不久开展为期10周的卓越工程师实习。实习基地包括广东有色地勘院、广西地质调查院、广西271地质队、广西第一地质队、广西310核地质大队、广西区域地质调查院等6家生产单位。学校与这些单位采用顶岗实习的合作培养模式<sup>[7]</sup>,并建立校内和企业双导师指导制度。学生在单位实习期间从事的工作因生产单位及其项目而异,通常有野外踏勘、实测地层剖面、野外地质填图、构造填图、矿产资源勘查、资源储量计算与核实、槽探工程(或浅井)施工及编录、钻探工程施工及编录、硐探工程施工及编录、地质勘查实施方案编写、地质资料综合整理、地质报告编写等。通过实习,不仅让学生在地质旅途中尚存茫然和幻想的学生了解了今后从事的工作内容和性质,掌握了工程实践所需要的各项技能,锻炼和培养了自身的沟通协调和为人处世能力以及胜任工作岗位的综合能力,也使他们深刻认识到自身专业知识和技能的欠缺和不足,返校后“亡羊补牢,

为时不晚”。

(2) 毕业实习是学生成果转化能力和创新能力的一次升华。

前 5 次实习中学生的工程实践技能得到了很好的训练和培养，而毕业实习不仅仅要求学生参与工程实践，而且要求学生体验“选题—工程实践—编写毕业论文/设计”“一条龙”式的完整过程，相当于生产单位的项目立项—工作开展—成果报告编写的过程。选题环节是研究价值和创新意义的体现，而编写毕业论文/设计则要求学生对整个实践过程进行系统总结、归纳和提炼，将比较粗糙、零散的工作转化为具有一定创新性的成果，是学生成果转化能力和创新能力的一次升华，而成果转化能力和创新能力是卓越工程师的一个重要体现。

桂林理工大学资源勘查工程专业学生于四年级第二学期开始为期 18 周的毕业实习。前阶段由校内导师分配到生产单位实习，并委托 1 名工程经验丰富的企业导师指导。学生参与实际工程项目的实施，并收集相关的数据、资料及样品；后

阶段在校内导师指导下完成项目样品处理、测试、数据分析以及报告编写。毕业实习使学生的工程实践能力、思维能力、归纳总结能力和创新能力得到了很好的培养、训练和提高，在实习过程中校内导师和校外导师的悉心指导以及毕业答辩中评审专家中肯的意见和建议，也将帮助他们在卓越工程师的道路上越走越顺畅。

### 三、结论

卓越工程师实践教学是一项复杂而艰巨的任务，教学质量的提高需要多方面因素的有效结合。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，构建了“4+2”卓越工程师实践教学模式，“4”与“2”有效结合，各有侧重，把实习基地的优化、实践教学内容的革新、师资队伍的建设、校企合作深度和广度的拓展以及考核机制的改善贯彻到实践培养过程。这一模式在卓越工程师实践教学发挥了重要作用，促进了学生的实践技能、创新能力及沟通协调、为人处世、分工协作、团结合作等综合能力的显著提升。

### 参考文献：

- [1] 林健. 面向世界培养卓越工程师[J]. 高等工程教育研究, 2012(2):1-15.
- [2] 张艳秋, 江树勇, 唐明, 等. 卓越工程师的素质结构及培养途径[J]. 中国现代教育装备, 2014(15):65-67.
- [3] 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, 43.
- [4] 杨启军, 王葆华, 冯佐海, 等. 资源勘查工程专业“卓越工程师”人才培养实践的初步总结[J]. 中国地质教育, 2013(2):50-53.
- [5] 刘羽, 王少怀, 黄培明. 地质专业创新型人才“紫金模式”培养的改革思路与实践[J]. 中国地质教育, 2009(3):46-48.
- [6] 刘建强. 德国应用科学大学模式对实施“卓越工程师培养计划”的启示[J]. 中国高教研究, 2010(6):50-52.
- [7] 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.