

## 教育论坛

## 对勘查技术与工程专业实施“卓越工程师教育培养计划”的一些思考

张广智, 宋建国, 李振春, 印兴耀

中国石油大学(华东)地球资源与信息学院, 山东 青岛 266555

**摘要:** 中国石油大学(华东)的勘查技术与工程专业是“卓越工程师教育培养计划”首批试点专业之一。针对专业特点和卓越计划的要求,为达到深化教育改革、为国家又好又快培养油气勘探领域的高层次工程人才的目标,笔者分别对学校管理部门、教师和学生提出了工作和发展的建议。

**关键词:** 卓越工程师;高等学校;勘查技术与工程

**中图分类号:** G640

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006-9372(2011)02-0005-05

“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)是为贯彻落实党的十七大提出的走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人力资源强国等战略部署,贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》实施的高等教育重大计划。目标是面向工业界、面向世界、面向未来,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型工程技术人才,同时,也为了促进工程教育改革和创新,全面提高我国工程教育人才培养质量,促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。遵循“行业指导、校企合作、分类实施、形式多样”的原则。2010年6月23日,教育部在天津召开“卓越工程师教育培养计划”启动会,中国石油大学(华东)成为首批实施“卓越计划”的61所试点高校之一,勘查技术与工程专业也成为我校2个试点专业之一。

原教育部副部长陈希指出,“卓越计划”具有三个特点:一是行业企业深度参与培养过程;二是学校按通用标准和行业标准培养工程人才;三是强化培养学生的工程能力和创新能力。

“卓越计划”是高等院校改革本科人才培养模式的重要教育教学改革,对高校管理部门,高校教师和参与的本科学生都提出了新的要求和挑战,本文结合勘查技术与工程专业的特点,对其中的几个重要因素,谈谈个人的一些思考。

### 一、勘查技术与工程专业的发展及特点

勘查技术与工程专业是中国石油大学(华东)最早设立的骨干专业之一,其前身是创建于1953年的北京石油学院物探(勘查地球物理)专业和测井(矿场地球物理)专业。1994年,原国家教委调整本科专业目录,将两专业合并为应用地球物理专业,1999年,教育部再一次调整本科专业目录,专业名称定为勘查技术与工程(学科代码080104)。2008年,教育部批准为特色专业。

勘查技术与工程专业以数学、物理、化学、外语、计算机、电子学为基础,重点学习基础地质学、信号分析与处理、弹性波动力学、电磁场论、地震勘探原理等方面的基本理论和基本知识,全面系统地接受工程师的基本训练,具备勘查技术及工程勘查的设计、施工、管理的基本能力和勘查新技术、新方法研究与开发的初步能力,主要侧重在石油物探和石油测井两个方向上。50多年来,已经培养出了一大批从事石油勘探与开发工作的高级专业人才,为我国石油工业的创业和发展作出了重大贡献。

作为国民经济的支柱产业,石油天然气工业在我国经济发展中的战略地位越来越突出,近20年来,我国石油天然气工业在稳定东部油田,发展西部油田的同时,积极开拓海外石油市场,石油物探和测井工作的重要性也日益显著,与此同

收稿日期:2011-03-17。

基金项目:国家油气重大专项“叠前弹性反演缝洞储集体流体识别方法研究”(2008ZX05014-001-010HZ)。

作者简介:张广智,男,副教授,主要从事勘查技术与工程和地球物理学专业的教学与研究工作。

时,与勘探相关的高新技术的飞速发展,都为勘查技术与工程专业的人才培养提供了新的发展机遇,但也提出了更高的要求。要求培养的学生既具备了扎实的数理基础和专业基础,也具有较高的人文素质和较强的管理协作能力;既具有能够胜任实际工作的工程实践能力,也具有能够深入掌握先进技术和推动技术进步的研究能力。

## 二、卓越工程师培养对高校管理部门的要求

### 1. 规划合适的人才培养层次

教育部提出,“卓越计划”实施的层次包括工科的本科生、硕士研究生、博士研究生三个层次。勘查技术与工程专业“卓越计划”的主要培养单位地球物理系目前有25名教师,其中有11名教授、6名副教授,21人具有博士学位,1人为教育部新世纪人才。具有“地球探测与信息技术”和“固体地球物理学”两个硕士点和“地质资源与地质工程”博士点。近5年来,先后承担了国家973计划、863计划、国家科技攻关、国家自然科学基金、国家油气重大专项和中国石油、中国石化、中海油等科研项目60多项,是国家“985”优势学科创新平台的重要组成部分,具备开展本学科基础前沿项目和国家重大重点项目研究的能力。因此学校管理部门在实施本科层次“卓越计划”的同时,应规划硕士层次及博士层次的培养方案和标准体系,以满足我国石油工业发展对高素质工程人才的需求。

### 2. 制订合理的教学计划

根据石油企业的需求,制订培养标准和教学计划。教学计划的制订应重点强化工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力,加强复合型人才培养。根据勘查技术与工程专业的特点,大幅度提高实践类课程的学时,特别是将地震资料解释、地震资料处理、生产实习和毕业设计等课程安排到油田进行。总的实践课程的训练时间超过1年以上。学生在实践中深入参加油田企业的实际工作和技术创新,促使学生既能在专业知识上有所发展,也能学习到石油企业特有的以“大庆精神”“胜利精神”和“铁人精神”为代表的艰苦奋斗、无私奉献的企业文化,在职业精神和职业道德上的培养上有所进展。

同时,还针对专业特点,加强“数学”、“物理”、“计算机”等基础课程的学习,以及相关的“普通地质学”、“沉积学”、“石油地质学”等地学类基础课程的学习,为学生将来从事工程油矿勘探开发工作打下良好的基础。此外,学校管理部门,应根据教学计划及教学大纲的变化,组织和引导教师编

写符合工程实践要求和技术发展的教材。

### 3. 联系安排合适的实践场所

“卓越计划”要求的实践课程以及相关课程的实践环节应根据具体内容,分别安排在学校内部和油田企业进行。对于在校内进行的实践课程,应该规划安排实践地点和购买必需设备,以保障学生能够有足够的动手实践时间。同时,为学生的创新实验开放实验室提供必要的资金支持。校内的训练有助于学生到企业后尽快适应企业工作环境,不但不会给企业添乱,还能帮助企业完成一定的实际工作。中国石油大学(华东)从建校之初就与我国石油企业和科研单位保持着密切的联系,这非常有利于勘查技术与工程专业同学的在油田企业进行实践和学习。学校主动积极联系企业单位,创立高校和企业联合培养机制,共同建立产学研基地,共同实施培养过程,共同评价培养质量。在此基础上,企业安排经验丰富的工程师担任学生在企业学习阶段的指导教师,和学校的指导教师一起安排学生进行动手操作,并在一定的条件下,可以参与油田的实际勘探开发工作。

### 4. 创建学生就业和发展平台

学校建立专门的就业指导平台,优先推荐参与卓越计划的学生应聘油田企业合适的岗位。继续推进学校和企业以及学生尽早(在大学二三年级)签订联合培养协议,为学生的解决后顾之忧。在推荐免试攻读研究生,特别是专业学位研究生的名额上,向参与“卓越计划”的学生倾斜。此外,还要积极联系油气跨国公司,推动学生出国参与工程教育,提高学生的国际视野,将学生培养为国际通用型工程人才。

### 5. 建立合适的后勤保障

从事油气勘查工作的油田企业的地点往往地理位置较为偏僻,工作生活环境较差,周围熟人少。学生从较为繁华、方便的学校到这样的环境,起初常常会不适应。学校一方面需和企业一起做好学生的思想教育和职业教育工作,另一方面,积极协调企业,尽可能为学生安排好居住、学习生活,并提供一部分生活补贴。

## 三、卓越工程师培养对教师的要求

### 1. 更新教学理念,改革教学方式

“卓越计划”的实施要求教师按照科学发展观的要求,从传统的以教师为中心的教學理念更新到以学生为中心;从以教为主的“灌输”式教学模式更新为以学为主的“启发”式教学模式;教学重

点从已有的理论方法的教授型为主更新为以分析问题、解决问题的工程型为主。确保学生不但能够主动学习已有的知识体系，而且能超越教材内容，形成解决工程问题的能力。

勘查技术与工程专业的专业基础课和专业课过去的授课大多是从基本的物理理论、数学原理出发，然后讲解其在工程上的应用。这种模式的弊端容易造成学生理论和实践脱节，学生学完课程后不知道如何运用所学知识分析解决工程问题。

以笔者讲授的“信号分析与处理”课为例，传统以讲授信号分析和信号处理的基本原理、基本方法为主，最后讲解少部分应用。单纯按照这个模式教学，学生能够推导和记住很多概念和定理，会做与此相关的习题，但给出实际问题时又不会分析。针对这种情况，笔者改变授课思路，在讲解信号分析的基本原理前，首先提出问题，让学生带着问题学习，引导学生在学的过程中积极思考，使学生学习的重点从单纯的牢记原理，转变到方法原理提出和推导的思路及其工程应用上来。与此同时，在课程的开始，就布置给学生解决实际工程问题的综合作业，并将其评定成绩作为总成绩的重要组成部分。这样，在学习的过程中，引导学生们通过图书馆和网络查阅相关资料，启发他们自己提出解决作业中问题的方法，并自己编写程序进行处理，分组讨论交流自己的思路和方法，最后对完成的作业进行总结，并撰写相应的论文。这样的“启发开放式”教学方法，受到学生们的欢迎，大部分学生能够超出课堂所学的内容，自己提出解决问题的方法和思路，在学习能力、创新能力、工程领导能力和工程协作能力上获得了大幅度的提高。

因此，对于勘查工程与技术专业的教学来说，应重点培养学生的实践能力和创新能力，通过基于“项目”和基于“实例”的授课方法，强化学生学习的主动性，重视学生的个性需求，把学生作为教与学的主体，引导学生带着问题学习，掌握研究性学习方法，增强工程和创新的能力。

### 2. 积累工程实践经验，提高工程实践能力

对于教师来说，自身的工程实践素养和能力的提高是“卓越计划”的内在要求。应改变自身长期在高校中形成的重视工程理论的思想，主动到企业去参加工程实践，帮助企业分析和解决工程问题。

我校承担勘查技术与工程专业基础课和专业

课的教师，大都具有 10 年以上与企业合作的经验，具有丰富的工程背景，比较了解石油勘探的技术进展情况。随着“卓越计划”的开展和深入，教师应继续深入油田企业，掌握企业的技术发展，了解企业的新需求，帮助企业解决新问题，同企业一起研发新的技术。我校地球物理系与国内很多油田的物探公司、物探院建立了良好的合作机制，通过举办技术研讨会、邀请油田技术专家举办讲座、与油田联合申请完成科技项目，联合指导本科生毕业设计和指导研究生等形式提高了教师的工程实践能力。

近年来，一部分青年教师逐渐补充到教师队伍，他们拥有博士学位，大多具有在国外学习和工作的经历，外语水平较高，思想活跃，工作积极性高，充满活力。但普遍存在对工程实践了解不够、自身工程素养不足的缺点，从而容易造成授课时理论教学与工程实践脱节的现象。为此，我院要求这些青年教师在工作的前几年以听课和辅助授课为主，并在有经验的教授和油田专家的指导下，积极参与和改进校内课程的工程实践环节，并有计划地到油田企业参加工程实践和工程研究，熟悉实际生产的各个环节，切实提高他们的工程素养和工程实践能力。

### 3. 拓宽专业基础，增强科研能力

“卓越计划”不仅仅是单纯的专业教育，培养出的“卓越工程师”也不是仅仅具有专业知识，还应具有较高的综合素质，成为全面发展的人才。这就决定了任课教师自认首先应该具有高水平的专业素质和创新型的工程思维。

工程教育是综合素质教育，因此担任勘查技术与工程专业教学的教师除了在个人的研究方向和课程上深入研究之外，还应了解衔接的课程及相关地学领域、计算机领域以及仪器制造技术的发展情况。同时，还要进行教学研究，提高自身的道德素养，从而既能站在专业整体的高度上从事个人的教学工作，也能通过言传身教有意识地提高学生的情商水平，加强学生为我国油气勘探勤奋工作的奉献精神。

教师通过自身的科研工作，一方面能够不断提高自身的专业素质，另一方面，还能将研究成果融入到教学中，“研”“教”相长。我校从事“卓越计划”教学的老师，不但重视国家基础科研项目，如“973”、国家自然科学基金的申请和研究工作，而且还通过与油田企业共同申请国家研究

项目,如“863”、“国家油气重大专项”和通过技术转让、技术服务等形式的直接合作来提高科研水平。下一步将根据国家可持续发展的战略思想,应工业现代化和我国油气发展的需求,将科技前沿研究课题和油气勘探实际需要的研究课题有机结合,不断拓展合作方式,提高合作水平,探索科研为工程教育服务的新途径,从而更好地为国家培养出又好又多的工程人才。

#### 四、卓越工程师培养对大学生的要求

##### 1. 培养热爱祖国,热爱所学专业的精神

潘云鹤院士强调,“卓越计划培养的学生,应做人第一,修业第二。”应该到生产一线去参加工程实践。不怕艰苦,在实践中提高自己。学生应树立崇高的理想、热爱所学专业,努力把自己培养成适应我国工业化发展,为现代化建设服务的骨干。

勘查技术与工程专业的毕业生主要为我国油气企业服务,肩负着保卫国家能源供给的历史使命,应具有强烈的自豪感。学生应充分认识到国家的发展与个人的成长息息相关,通过在企业的工程实践,学习和继承石油工人艰苦奋斗、实事求是、团结奉献的精神。浙江大学郑强教授在回答华南师范大学学生的有关热爱专业的提问时,给出的精辟回答:“热爱专业,做好自己,就是爱国。”

##### 2. 培养创新的能力

胡锦涛总书记在党的十七大报告中明确指出,“提高自主创新能力,建设创新型国家”是“国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键”,并将其放在促进国民经济又好又快发展的八个着力点之首。创新能力,不是仅仅通过课程学习就能得到的,而是贯穿整个大学学习实践的过程。在日常学校学习的过程中要带着问题学习,掌握基本方法和基本原理固然重要,但更加重要的是学会解决问题的方法,并能够加以应用和发展。在学习的过程中,还要超越课程本身的内容,主动利用网络等现在信息手段,关注学科发展动态,增加知识的广度和深度。工程实践是学生综合已学知识,学习分析和解决问题的过程,是综合素质的体现,学生要主动思考工程实践任务设计的知识点,提出自己的独立的见解,从而不断提高个人的创新能力。

#### 参考文献:

- [1] 贾苍琴,王贵和,吕建国,等.加强勘查技术与工程专业教师工程师素质培养的研究与实践[J].中国地质教育,2008,(4):141-

##### 3. 培养组织管理能力和团结协作的精神

勘查技术与工程专业的毕业生将来所从事的工作都不是个人的力量能够完成的,多数都需要一个团队合作完成,因此,团结协作的精神是必不可少的条件。此外,还要具有带领他人工作的组织管理能力,既能够清晰的向团队成员表述工作的想法和安排,也要能倾听团队成员的需求与意愿,并领导整个团队步调一致的工作。学生在油田企业的工程实践过程中,要有意识的学习和锻炼自己的这些能力。

##### 4. 培养国际化的眼光

勘查技术与工程专业的毕业生所从事的石油勘探工作,是一个技术密集型的行业,改革开放后,我国大量引进了国外的先进技术、设备、软件等。学生不仅要掌握和发挥这些技术和硬件的作用,还应该在此基础上,提出和发展具有自主知识产权的技术。

近年来,我国海外的油气勘探业务量不断增加,以东方地球物理公司为例,该公司业务覆盖了全球5大洲、40多个国家和地区,2010年国际业务年收入突破了12亿美元,占到公司总收入的55%以上。工作重心的转变要求学生具有国际化的视野,主动利用在校和实践的时间,在掌握外语和了解国外专业技术发展情况的同时,努力学习国外的历史、地理、文化等知识,多参加各种对外交流活动,开拓自己的眼界,提高个人的国际竞争力。

#### 五、结束语

多年来,在国家教育方针和中国石油大学(华东)“勤奋、严谨、求实、创新”学风的引导下,以培养具有创新精神和实践能力的高素质人才为宗旨,以提高教学质量为中心,培养的勘查技术与工程与技术专业的学生既具备了扎实的数理基础和专业基础,也具有较为深入的专业工作能力;既具有了能够胜任实际工作的实践能力,也具有了初步的从事科研工作研究能力。但按照国家和教育部对工程人才培养的要求还有一定的差距,还有很多的工作要做,在学校,企业,教师和学生的共同努力下,一定能为我国油气工业的发展作出更大的贡献。

144.

- [2] 龚克. 转变观念、大胆实践、建立卓越工程师教育培养的中国模式 [J]. 中国高等教育, 2010, (18): 10-12.
- [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): 30-37.
- [4] 林健. 谈实施“卓越工程师教育培养计划”通用标准研制 [J]. 中国高等教育, 2010, (17): 21-29.
- [5] 林健. “卓越工程师教育培养计划”引发的若干变革 [J]. 高等工程教育研究, 2010, (4): 30-32.
- [6] 丰捷. 卓越工程师从哪儿来 [N]. 光明日报, 2011-01-24(16).
- [7] 崔军, 汪霞. 培养领军人才: 麻省理工学院的工程领导力教育 [J]. 高等理科教育, 2010, (6): 30-35.

## Thinking on the “Excellent Engineer Education and Training Scheme” in the Major of Exploration and Engineering Technology

ZHANG Guang-zhi, SONG Jian-guo, LI Zhen-chun, YIN Xing-yao  
China University of Petroleum, Qingdao 266555, China

**Abstract:** The exploration and engineering technology profession in the China University of Petroleum (East China) is one of the first professions to implementing the plan of the excellent engineer education and training scheme. According to the characteristics of this profession, advices for school administration, the teachers and the students are put forward to help the implementation of the excellent engineer education and training scheme.

**Key words:** excellent engineer; colleges and universities; exploration and engineering technology