

# 石油工程专业学生工程实践能力培养研究

管志川 王瑞和 李明忠 姚 军 林英松

(石油大学(华东)石油工程学院,山东 东营 257061)

**[摘要]** 根据石油工程专业的特点,训练和培养石油工程专业学生的工程实践能力是非常重要的。石油工程专业学生工程实践能力的培养要遵循循序渐进的原则,使其在四个层次得到提高:(1)认识专业,有工程意识;(2)有运用所学知识从事生产的能力;(3)有规划生产和进行工程设计的能力;(4)有进行科研攻关、解决工程或生产中存在的实际问题的能力。学生工程实践能力培养的具体思路是:通过一年级的认识实习、三年级的生产实习、毕业设计(I)(II)和优生培养基地、厂校合作实践教学基地,使学生在以上四个层次上得到提高。

**[关键词]** 石油工程;工程实践能力;本科生

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5951(2001)06-0095-(03)

石油工程专业是石油行业类主干专业中进行教学改革较早的专业之一。经过近几年的教学改革和教学研究,逐渐确立了以加强基础、拓宽专业、培养能力、提高素质、形成特色为内容的人才培养指导思想和以培养获得工程师基本训练的高级工程技术人才为方向的人才培养目标。在这一指导思想和培养目标下,要求21世纪的石油工程专业毕业生必须基础扎实、知识面宽、素质高、能力强、后劲大,具有工程师所应具备的基本技能。反映在具体能力上应具有工程实践能力、自学能力(自我更新能力)、计算机和外语能力以及创新精神和科学研究能力。在总的人才培养目标和模式确定以后,通过怎样的教学内容、培养方式、训练手段以及每一种方式或手段采用什么样的可操作配套措施,使学生真正达到各项能力的要求,这一内容已成为石油工程专业教学进一步深化改革过程中亟待解决的问题。

本课题的研究就是针对如何有效地训练和培养石油工程专业学生的工程实践能力而开展的。通过结合石油工程专业特点,从理论上研究大学生的能

力结构体系、学生在校期间工程实践能力培养应遵循的渐进发展目标,形成了石油工程专业学生工程实践能力培养的整体思路。建立了一套培养石油工程专业学生工程实践能力的软硬件系统。形成了一整套包括教学内容、师资配备、组织方式、指导方法、训练基地、配套教材、效果评价方法等内容的训练石油工程专业学生工程实践能力的配套措施及教学体系。本研究成果在石油工程专业94级、95级和96级三届学生的教学实践中取得了较好的效果。

## 一、面向21世纪石油工程专业本科生工程实践能力训练的基本思路

### 1. 大学生能力培养的三个结构层次

石油工程涉及到石油行业中的钻井工程、采油工程、油藏工程三个主要领域,它服务的时限从油田的勘探阶段一直到油田的枯竭。包括对油藏的描述、油田开发方案的制定、油井设计与施工、采油方案制定、油层改造、油藏管理、经济评价等。石油工

**[收稿日期]** 2001-06-007

**[作者简介]** 管志川(1959-),男,山东单县人,石油大学(华东)石油工程学院副院长,教授,博士。

本文为山东省高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划项目“提高石油工程专业本科生工程实践能力的开放策略”课题研究成果之一。

工程专业培养的学生毕业后要从事石油工程设计、生产施工、技术管理和科学研究等,从而决定了石油工程专业是一个实践性很强的专业,要求学生具有较强的工程实践能力。同时石油工程问题又具有综合性、隐蔽性等特点,要求有较宽的知识面,有一定的逻辑推理、判断和决策能力。总括起来,石油工程专业除了其特有的行业特点以外,在人才培养方面,还具有高等工程教育的两个显著特点。即:一是以技术科学为主要学科基础,二是以培养能将科学技术转化为生产力的工程师为目标。它要求把科学技术教育与工程训练结合起来,培养善于利用工业企业的条件,把工程科学技术转化为工业生产力的工程科技人才。这就要求学校使学生在校期间能得到这种素质的培养。而学生所具有的各种能力和技能,就是这种素质的载体。

对大学生能力的培养,既要考虑到社会、经济和科学技术发展的需要,又要考虑到高等学校人才培养过程的特点。应根据学生不同学习阶段所掌握的知识情况分层次实施。把能力培养与学生在不同年级的学习有机地结合起来。根据以上分析,我们将大学生在校期间的能力培养划分为以下三个结构层次:

能力结构的第一层次是大学生应具有的基本能力。即:具有完成学习和其他任务的个性心理特征,主要包括注意力、观察力、思维能力、想象力等心理品质。能力结构的第二层次是专业或学科所特有的能力和技能,包括计算机和外语使用能力、实验能力、工程实践能力、语言表达能力。能力结构的第三层次是适应毕业后工作和未来发展所需要的综合能力,包括自学能力、分析问题和解决问题的能力、科研能力、创新能力和管理能力等。

2. 石油工程专业学生工程实践能力培养的渐进发展目标

石油工程专业的整体培养目标是培养适应我国社会主义现代化建设需要、德智体全面发展、具有系统工程思想、获得石油工程师基本训练的高等工程技术人才。工程教育的一个特点和基本原则是理论联系实际,应将培养工程实践能力、强化其工程意识提高到人才培养的战略地位来对待。要达到获得石油工程师基本训练的目标,我们认为:石油工程专业的学生除在以上所述三个能力结构层次都得到训练以外,其工程实践能力应重点得到加强。通过在校期间的培养,石油工程专业的学生在工程实践能力方面应循序渐进地达到四个层次的提高。第一层次:认识专业,有工程意识;第二层次:有运用所学知识

从事生产的能力;第三层次:有规划生产和进行工程设计的能力;第四层次:有进行科研攻关、解决工程或生产中存在的问题的能力。

### 3. 工程实践能力培养的整体思路

根据石油工程专业学生在校期间工程实践能力培养的渐进发展目标,对石油工程专业学生工程实践能力培养的措施和过程进行了规划,形成了以下整体思路。即:通过一年级的认识实习,使学生认识、了解所学专业,使之在基础课和专业课的学习中能够有目标、有参照物,培养其工程意识;通过三年级进入现场和校内实习基地进行生产实习,训练学生运用所学知识从事生产的能力,同时体会理论与实践之间的联系;通过毕业设计( ) (石油工程综合设计),训练学生从事工程设计和工程规划的能力;通过优生培养基地、厂校合作实践教学基地以及毕业设计( ),训练学生解决实际工程技术问题的能力和科研及创新能力。

## 二、工程实践能力培养的配套措施

为了沿着培养思路达到所规划的工程实践能力培养目标,建立了相应的配套系统。

1. 确定石油工程专业学生工程实践能力培养的基本训练内容。包括认识实习、生产实习、石油工程综合设计教学大纲、各学科优生培养办法及培养方案、各专业方向综合设计任务书等。

2. 组织编写相应配套教材及指导书。

3. 与胜利油田合作建立厂校合作校外实践教学基地。采取双方互利的办法,学生进入实践教学基地参观实习、结合生产实际问题进行科研实践,在教师指导下帮助解决现场技术问题。

4. 建立石油工程专业校内实习基地。发挥学校地处胜利油田的优势,利用油田设在校园内的油井设施,进行改造后建成校内实习基地。

5. 建立校内优生培养机制。包括优生选拔办法、培养办法、优生及指导教师考核办法等。

6. 改革毕业设计内容,增设毕业设计( ) (石油工程综合设计)。将原来的毕业设计计划分为毕业设计( ) (石油工程综合设计)和毕业设计( )两部分。在毕业设计( )中,学生统一进行从油藏地质认识、油田开发方案设计、一口井的设计、完井方案设计、采油工程方案设计到油气田开发效果的预测及评价的石油工程整体设计训练,培养其工程设计和生产规划能力。在毕业设计( )中,学生进入课题组或厂校合作实践教学基地,在教师指导下

训练解决实际工程技术问题的能力和科研及创新能力。

7. 研究总结出一套对学生工程实践能力训练的组织方式及指导方法。包括各实践能力培养环节的最佳实施时间及周期、师资配备人数、指导方式和成绩考核方法等。

最终,形成了一整套包括教学内容、师资配备、组织方式、指导方法、训练基地、配套教材、效果评价方法等内容的训练石油工程专业学生工程实践能力的配套措施及教学体系。

### 三、教师队伍工程实践能力的培养

在大学生工程实践能力培养和训练的过程中,除了必备的软硬件条件以外,指导教师是实施培养计划的主体。指导教师工程实践经验的多少以及能力的大小,直接关系到大学生工程实践能力训练的效果。由于具有丰富实践经验的老教师几乎已全部退休,承担实践教学任务的指导教师大部分是近几年刚毕业的博士或硕士。他们尽管具有比较扎实的理论基础、系统的专业理论知识和某个研究方向的专业特长,但从其成长道路上来看,大部分是从大学生到硕士生再到博士生。真正在生产现场工作或锻炼的时间很少,缺乏工程实践经验。这一问题在指导学生工程实践训练以及专业课的课堂教学中已经暴露出来。为了解决这一问题,我们除了在工程实践中聘请校外具有丰富实践经验的工程技术人员担任指导教师,以及在厂校合作基地建立起一支较稳定的校外指导教师队伍外,还要立足于校内青年教师工程实践能力的培养。我们已经建立了青年教师实践锻炼制度。规定:凡从事专业课教学且已经获得硕士以上学位的青年教师,在三年内必须经过至少三个月的现场工程实践锻炼。锻炼期间,教师必须以见习技术员或见习工程师的身份与现场工程技术人员同吃、同住、同工作,参加锻炼单位的生产考勤。锻炼期满回校报到时,进行实践能力的总体考核。

### 四、工程实践能力培养效果及分析

通过在石油大学(华东)石油工程专业94级、95级和96级三届学生中的教学实践表明:经过整个工程实践能力培养教学过程的训练,学生的工程意识和理论与实际结合的意识普遍增强,对专业知识的系统掌握得到了加强,并在下列素质上得到了不同程度的提高。

(1) 查阅文献、分析文献和综合归纳的能力,对研究成果的表达能力。

(2) 在实验室的动手能力、组织实验能力,观察能力、联想能力和创新意识。

(3) 从事生产的能力和技能。

(4) 规划生产和进行工程设计的能力。

(5) 应用理论知识解决生产实际问题的能力和科研攻关能力。

(6) 团队意识和合作能力,勇于进取和不甘失败的顽强奋斗精神。

另外,毕业设计( ) (石油工程综合设计)的设立,结束了以往学生毕业设计论文属于科研型的偏多、工程设计型偏少的现象,真正使毕业设计期间的工程设计型论文达到了100%。三届毕业生的就业率均达到100%。

结合石油工程专业的特点,建立完整的工程实践能力的培养配套措施和教学体系,使学生在工程实践能力方面得到加强的同时带动整体素质的提高,证实了因材施教原则在提高学生素质上的重要性。在实施培养学生工程实践能力的教学过程中,不仅使学生的能力和素质得到了提高,还可使指导教师全面培养学生的能力也得到加强,达到了教学相长的目的。在工程实践能力培养过程中,遵循循序渐进的训练思路,使学生在工程实践能力方面逐步达到“认识专业,有工程意识——有从事生产的能力——有规划生产和进行工程设计的能力——有进行科研攻关、解决工程或生产中存在的问题的能力”四个层次的提高,符合按认识论规律培养学生的原则。

[责任编辑:夏畅兰]