



天然气工程课程建设的改革与实践

西南石油大学 李晓平 刘建仪 张烈辉

一、前言

西南石油大学的石油工程专业是四川省品牌专业和国家特色专业，天然气工程是石油工程专业的重要主干专业课程，该课程2005年被评为四川省精品课程。课程建设成果是获得国家级教学成果一等奖的教改课题“石油工程专业的改革与建设”中的重要内容之一。

二、天然气工程课程教学体系的形成

西南石油大学在1958年建立时就成立了钻采工程专业，并在该专业开设了采油工程课程。该课程中涉及到天然气钻探与开采的内容。1981年首次编写了《采气工艺基础》讲义，并在采油工程专业开设了“采气工艺”课程。从此，西南石油大学成为最早开设天然气类课程的石油高校。1984年又在采油工程专业开设了“采气实用计算”课程，并形成了《采气实用计算》讲义。经不断修改和完善，1992年由石油工业出版社出版了由学校主编的课程教材《采气工艺基础》及教辅教材《采气实用计算》，其中《采气工艺基础》于1996年获得中国石油天然气总公司优秀教材特等奖，1997年获得国家教学成果二等奖。

为适应培养“宽专业、宽口径”人才的需要，1993年国家将原来石油天然气工程下的钻井、采油和油藏工程三个专业调整合并为石油工程专业。为适应这一变化，1996年中国石油天然气总公司将“石油工程专业的改革与建设”正式列为面向21世纪的重点教学改革课题，随后升格为国家级教改课题。在该课题的研究中，将“采气工程”、“气藏工程”、“渗流力学”课程中的内容进行重新优化组合，由此正式诞生一门新的课程“天然气工程”，并编写了《天然气工程》讲义。从此，西南石油大学便成为拥有最早自编讲义及最早开设“天然气工程”课程的石油高校。

随着国家级教改课题“石油工程专业的改革与建设”的完成，教材《天然气工程》于2000年由石油工业出版社正式出版，并被选为“面向21世纪课程教材”，该教材已被多家高校的石油工程专业所采用。随着天然气工程技术的快速发展和本科教学的特点（包括：强调理论联系实际、应用基础及设计理论与方法，注重内容的基础性、系统性、完整性和实用性，便于引导式教学和学生自学），课程建设小组及教材编写小组又对教材内容进行了较大幅度的更新，同时增加了反映新技术发展动向的内容。2006年该教材又被选入本门课程唯一一部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。为强化天然气开发所必需的工程实践能力，2006年又主编并出版了“天然气工程”系列教材——普通高等教育“十五”国家级规划教材《气田开发方案设计》，并诞生了“天然气工程设计”新的课程设计实践环节。系统训练天然气开发过程中的知识点，提高天然气开发所必需的工程实践能力。

科研和学科建设的不断发展，推动了天然气工程配套实验室的形成，该实验室已经发展成为中国石油天然气集团公司“特殊气藏开发重点研究室”，并成为“油气藏地质及开发工程”国家重点实验室的重要组成部分。

三、天然气工程课程的建设目标及思路

为了更好地适应我国石油天然气工业走向国际，合理利用国内外“两种资源、两个市场”的需求，培养具有工程实践能力及富有创新精神和宽知识面的国际化人才是石油工程专业教学计划和课程改革的的主要目标。为此，天然气工程课程的目标是培养具有工程实践能力和创新能力的高层次“天然气开发与开采”复合型人才。通过课程的学习，让学生全面掌握天然气开发与开采的基本理论和工艺技术，初步具有发现问题、分析问题和解决问题的能力。为此，课程除了讲述传统的理论外，还注意引入国内外最新工艺技术，强调学科交叉，以利于学生的全面了解，又注重工程实践环节的训练，使理论联系实际，增强学生的工程意识。

四、课程建设与与实践

（一）加强师资队伍建设和提高教师的学术水平和教学水平

担任该门课程主讲任务的教师共有10名，辅导教师3名，同时聘请气田开发与开采方面的知名老专家为该门课程的教学顾问。所有主讲教师均具有硕士以上学历，其中5人具有博士学位，其余全在攻读博士学位。他们的第一学历覆盖了地质、钻井、油藏、采油、储运等专业方向，知识结构合理，有9名教师先后被派往国外进行培训、进修和访问。主讲教师都是油气田开发工程学科的中青年骨干，在“天然气开发与开采”领域从事了大量的科学研究，发表了大量的与天然气开发开采相关的学术论文，具有较高的学术水平。科研及学科建设促进了教学水平和质量的不断提高。近五年，教师承担了与该门课程相关的教改课题6项，不断地将教改成果应用到教学中并获得了较好的教学效果。

（二）教学内容改革与实践

1. 理论教学环节

“天然气工程”涉及到气藏地质、气藏地球物理、天然气渗流力学、气层物理、天然气开采工艺与技术、天然气集输技术和技术经济等多学科多层面的知识。课程是在原三门专业课的基础上通过优化重组形成的，考虑到石油工程专业需要宽专业知识面的特点，整合各门课程中重复或陈旧的内容，课程内容大幅度更新。重组后的教学内容体现了“新、精、宽”的特点，覆盖了天然气开发开采及集输的所有环节。课程既注入了现代科研成果，又遵循了传统教学规律与方法，充分体现了现代教学思想。课程内容突出理论联系实际、应用基础和设计理论与方法。课程注重内容的基础性、系统性、完整性和实用性，便于启发式教学和学生自学。课程实行了双语教学，对英语水平较高的学生，采用了英文原版教材《Natural Gas Engineering》（该书是美国大学中石油工程本科生使用最普遍的教材）。主讲教师根据教学内容的难易程度和学生的适应性，采用全英语或双语教学。使用原版教材和实施双语教学对学生要求较高，但受到学生普遍欢迎。通过7届本科生的教学实践，取得了较好的教学效果。

2. 实践教学环节

课程立足于转变教育思想，更新教育观念，同时与石油工程专业人才培养目标和模式、教学方法和教学手段现代化的改革同步，为学生提供较宽的知识基础和再学习环境，培养学生在工程平台上解决问题的能力。为了实现该目标，进行了如下实践教学：

（1）上机实践：将“天然气工程”课程中的各种工程计算由学生编程完成，训练上机计算能力。

（2）参观实验：让学生参观国内外最先进的与天然气开发开采相关的实验设备，使学生了解国内外实验的发展现状和趋势。

（3）开发性实验：设立优秀本科生创新基金研究课题，开放“油气藏地质及开发工程国家重点实验室”和其他省部级重点实验室，增加设计性、综合性乃至研究性实验专题，让学生自主设计实验方案、实验流程，培养学生的创造性思维和综合分析能力。

（4）在生产实习中，专门设立“天然气开发与开采”单元，增加感性认识，对课堂教学进行补充和完善，编写了《天然气工程生产实习指导书》。

（5）在课堂教学结束后，进行天然气工程课程设计，对实际气藏进行开发及开采工艺技术进行研究，提高了学生的综合应用能力。为此，编写了《天然气工程设计指导书》。

（6）大四进行的毕业设计，有很多关于“天然气开发与开采”的科研题目可供学生选择，这些强调设计型、综合性乃至研究型的实验及应用题目，培养了学生的基本工程素质、创造性思维习惯和实验综合分析能力。要求双语班学生用英语撰写论文和答辩。虽然使学生感到一定的压力，但对学生能力提高促进较大，有助于培养国际合作型的石油天然气工业人才。

五、教学方法和教学手段改革

把教学方法和教学手段改革作为又一重点，把教学内容的改革和教师队伍的建设与教学方法和手段改革联系起来进行分析研究。通过分析认识到，只有搞好教学方法和教学手段的配套改革，才能改变传统的“教师讲、学生听”的单向教学模式，从根本上改变“满堂灌”和“照本宣科”的教学方法。在课堂教学过程中做到基本概念与学科新知识新技术相结合、理论与实践相结合、教师讲授与学生讨论相结合、课内与课外相结合。采用多媒体教学，以加大信息量并用动画、视频等影像资料生动展现抽象知识点，在关键的概念和知识点上，又借助黑板进行演绎。

六、课程特色及建设成效

1. 课程特色

(1) 课程传承历史，学术积淀深厚，培养了高水平的师资队伍，形成了完备的教材体系和教学内容（强调地面与地下、地质与工程、开发与工艺、技术与经济及理论与实践相结合），教学方法与手段先进，实践教学环节特色鲜明，学生的工程实践能力和创新思维能力显著增强。

(2) 课程的建设得到了国家级、省部级及校级教改课题的支持，教改成果在本课程建设和教学活动中得到全面推广应用。

(3) 科研项目研究和学科建设促进了本课程的建设，提高了课程建设的质量和教学水平。

2. 建设成效

天然气工程课程建设小组长期不懈地坚持教学改革研究与实践，取得了丰富的教学成果，形成了从课堂教学到实践教学完备的教学体系。近5年先后获得国家级教学成果一、二等奖各1项，省部级教学成果一、二、三等奖各1项。《天然气工程》教材2000年被确定为面向21世纪课程教材，同时获得四川省教学成果二等奖。2006年又被教育部确定为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，该教材被国内高校石油工程专业广泛采用。天然气工程课程2005年被评为四川省精品课程。

[参考文献]

[1] 施太和, 杜志敏, 刘蜀知, 陈平, 肖国民. 石油工程专业的改革与建设[J]. 高等工程教育研究, 2002, (4): 19-22.

[2] 林亚南, 林鹭. 建设“高等代数”精品课程的思路与实践[J]. 中国大学教学, 2008, (4): 17-18.

[3] 时铭显. 高等工程教育必须回归工程和实践[J]. 中国高等教育, 2002, (22): 14-16.

[4] 曲向荣. 精品课程建设的实践与思考[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2008, (2): 176-179.

[作者简介] 李晓平(1963~), 男, 西南石油大学教授, 博士生导师。

《石油教育》09.6期

京ICP备05019427号

Copyright © 2003 Author All rights reserved 中国石油教育学会主办

电话: (010)62069323 传真: (010)62069321 Email: wangxp@cnpc.com.cn