

教育部“新世纪高等教育教学改革工程”
“世行贷款21世纪初高等教育教学改革项目”

化工类专业创新人才
培养模式、教学内容、教学方法和
教学改革的研究与实施

项目成果汇编

余国琮 主编



化学工业出版社
教材出版中心

教育部“新世纪高等教育教学改革工程”
“世行贷款 21 世纪初高等教育教学改革项目”

化工类专业创新人才培养模式、教学内容、
教学方法和教学改革的研究与实施

项 目 成 果 汇 编

余国琮 主编



化 学 工 业 出 版 社
教 材 出 版 中 心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

化工类专业创新: 人才培养模式成果汇编/余国琮主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 7
ISBN 7-5025-5655-9

I. 化… II. 余… III. 化学工业-人才-培养-中国
IV. TQ-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 072227 号

教育部“新世纪高等教育教学改革工程”
“世行贷款 21 世纪初高等教育教学改革项目”
化工类专业创新人才培养模式、教学内容、
教学方法和教学技术改革的研究与实施

项目成果汇编

余国琮 主编

责任编辑: 何 丽

责任校对: 顾淑云 于志岩

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市文通装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 18 字数 283 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5655-9/G · 1474

定 价: 80.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换



项目组第一次研讨会



项目组第四次研讨会



全国“化工原理及实验”教学研讨会



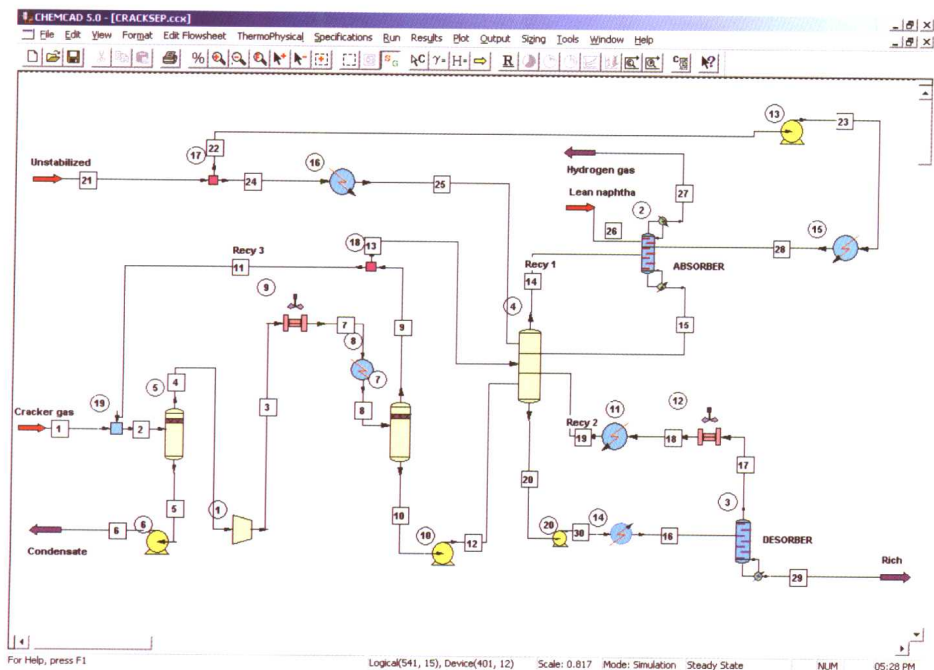
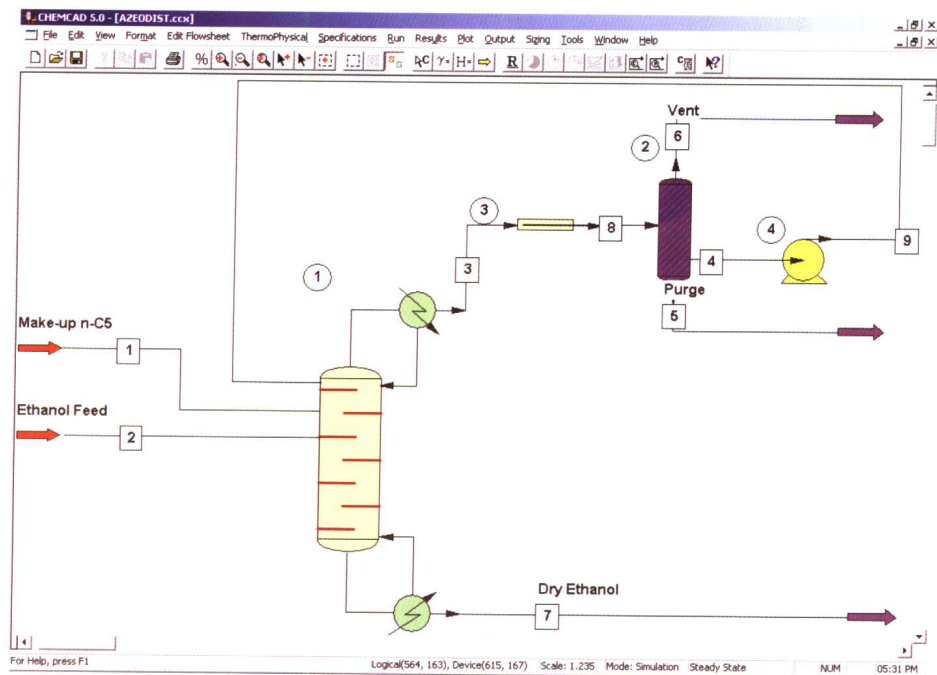
全国“化工过程分
析与合成”“化工仿真
实习”教学研讨会

全国“化工原理-反应工程-
专业实验”课程研讨会

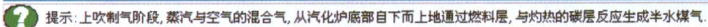




化工实验基地的部分设备



化工设计基地的部分软件

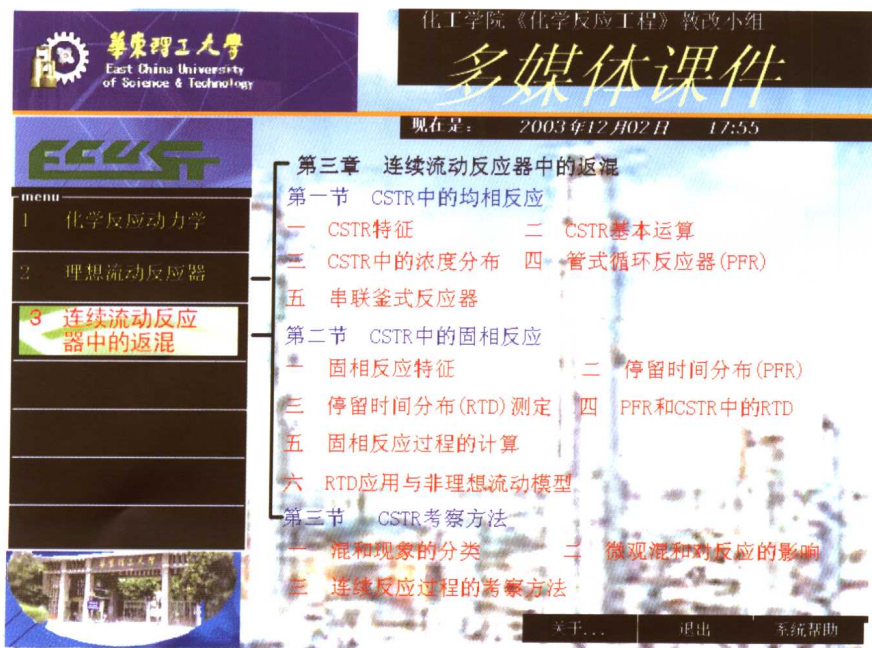
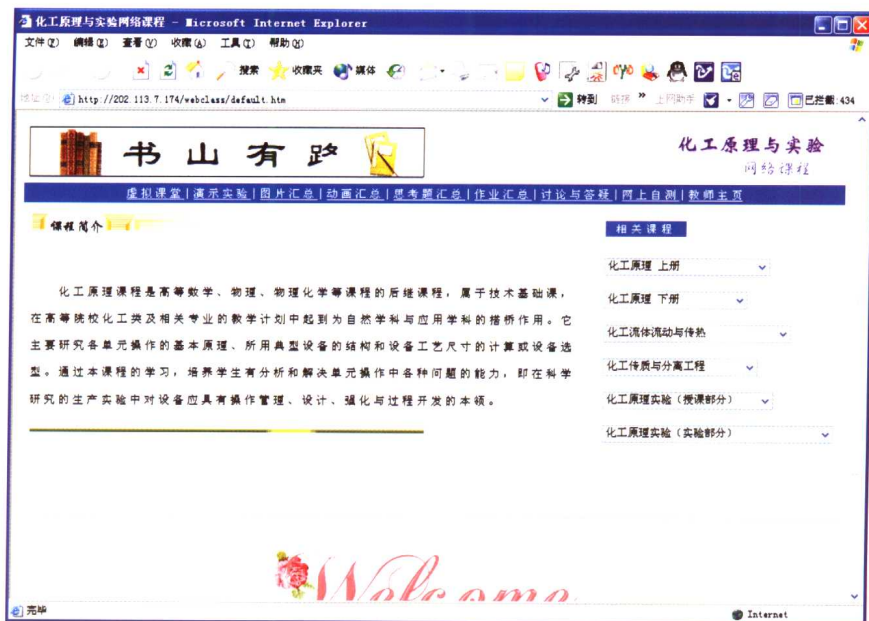




化工创新人才培养基地的部分设备



在化工创新人才培养基地进行科技创新活动



现代化教学技术应用的部分成果

序

随着知识经济的到来，综合国力的竞争归根到底是人才的竞争，而人才培养的基础是教育，因此培养创新人才的素质教育成为 21 世纪高等工程教育的主要方向。为了培养适应知识经济发展的具有创新精神与能力的高级人才，世界各国近年来从基础教育起直到高等教育以及终身的继续教育，都着手进行了广泛的教育改革。

2000 年 10 月，教育部“新世纪高等教育教学改革工程”暨“世行贷款 21 世纪初高等教育教学改革项目”全面启动，拉开了新世纪中国高等学校教学改革序幕。《化工类专业创新人才培养模式、教学内容、教学方法和教学技术改革的研究与实施》（项目编号：1281B03212）成为该教改工程中与化工本科教育密切相关的项目之一。该项目的前期项目为“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”中《化工类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究与实践》（项目编号：03-31）。本项目在前期成果的基础上，再经过 9 所高等学校（主持单位为天津大学，参加单位有华东理工大学、浙江大学、北京化工大学、大连理工大学、四川大学、华南理工大学、清华大学和香港科技大学）近 3 年的努力，构建了培养化工专业创新人才的框架，包括：

- “化学工程与工艺专业”创新人才培养方案；
- 化工实验基地、化工设计基地、化工仿真实习基地以及化工创新人才培养基地的建设与教学方案；
- “化工原理”、“化学反应工程”、“化工热力学”、“化工过程分析与合成”和“化工设计”五门专业基础课的教学大纲与教学改革经验，启发性教学方法，多媒体教学软件，新编教材；
- 教学管理制度改革试点方案。

这些成果于 2003 年 12 月通过了全国高等学校教学研究中心组织的专家鉴定，认为“该项目明确了我国化工高等教育今后一段时期改革与发展

的方向，对推动我国化学化工类专业的教育教学改革起到了辐射和示范作用，对各类学校各类专业的教育教学改革也有重大参考作用。”

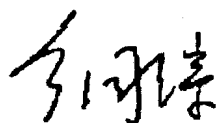
本书汇编了项目研究的主要成果和开展项目研究的思路，可试用于我国化工类专业的教育教学改革，对各类学校有关专业的教育教学改革也可作参考。

教学改革是一项长期的任务，本项目的成果仅仅是一个良好的开端。

在编辑本汇编的过程中，天津大学李士雨教授做了大量工作，化学工业出版社多年来对我们的项目给予大力支持，现又出版本项目汇编，在此我们均表示深切的谢意。

我们恳请有关专家学者以及广大专业师生对本项目成果提出宝贵意见及指正。

中国科学院院士 天津大学教授

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Li Shiru, the professor mentioned in the text. The signature is stylized and cursive.

2004 年 4 月

前 言

《化工类专业创新人才培养模式、教学内容、教学方法和教学技术改革的研究与实施》项目总负责人为中国科学院院士、天津大学余国琮教授，主持单位为天津大学，参加单位有华东理工大学、浙江大学、北京化工大学、大连理工大学、四川大学、华南理工大学、清华大学和香港科技大学。各单位负责人分别为天津大学李士雨教授、张凤宝教授、王保国教授、华东理工大学徐佩若教授、乐清华教授，浙江大学姚善泾教授、陈纪忠教授，北京化工大学张泽廷教授，大连理工大学匡国柱教授，四川大学梁斌教授，华南理工大学黄少烈、陈砺教授，清华大学赵洪副教授，香港科技大学余宝乐教授。

本项目在余国琮院士的领导下，在前期项目（《化工类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究与实践》）成果的基础上，再经过上述 9 所高等学校近 3 年的努力，取得了一系列新的研究成果，圆满的完成任务。本书即为这些新成果的总结。书中涉及到的各学校的资料分别由各学校负责人提供，全书由李士雨教授统稿，余国琮院士审核、修正，经多次征询各学校意见后定稿。化学工业出版社大力支持本项目，同时全程跟踪了研究过程，并出版本书，我们在此表示深切谢意。

编者

2004 年 7 月

专家鉴定意见

2003年12月7日,全国高等学校教学研究中心对“新世纪高等教育教学改革工程”项目《化工类专业创新人才培养模式、教学内容、教学方法和教学技术改革的研究与实施》组织了成果鉴定。专家组听取了项目总负责人余国琮院士代表项目组所做的项目结题报告,观看了成果图片,实物展览,考察了天津大学化工设计与仿真实习基地、化工实验基地和化工创新人才培养基地,对项目执行情况进行了检查和讨论,形成以下意见:

该项目于2000年10月被教育部正式批准立项,主持单位为天津大学,总负责人为天津大学余国琮院士,参加单位有华东理工大学、浙江大学、北京化工大学、大连理工大学、四川大学、华南理工大学、清华大学和香港科技大学。项目主持学校天津大学及其他8所项目参加学校高度重视项目组织和管理工作的,在人员、政策和经费等方面给予了强有力的支持,保证了项目顺利完成。

项目组以化工类学科21世纪发展趋势与基本特征为出发点,剖析21世纪科技与社会发展对化工类人才综合素质的基本要求,认识到素质教育是培养创新人才的核心,教育已逐步走向全球化和国际化,另一方面,也认识到化工与生命、材料、电子、能源、环境的交叉融合,化工学科的内容已向宏观,介观、亚微观和微观等多层次方向发展。项目组以邓小平“三个面向”为指针,以国际一流大学化工高等教育为参照,制定了可与国际接轨的《“化学工程与工艺专业”创新人才培养方案》。方案正确定位了培养目标,整体优化了教学内容与课程体系,增加了学生自学时间,形成了化工创新人才培养教育模式。《方案》强调素质教育、实践性教学、多种形式的考试方法现代化教学技术、启发式教学以及配套管理制度在创新人才培养中的作用,加大了人文社会科学的学分比重,加强了自然科学基础课和专业基础课中交叉学科与新兴学科的内容,在选修体系中不设专门方向,鼓励学生自由选课,实现了因材施教。

项目组进行了教学内容、教学方法和教学技术等方面的研究和实践,全面实施了专业基础课程的课程建设,新编和出版了46本向全国推广的化工系列高水平教材和专著,发表了170多篇教学改革论文和研究报告,研制和开发了113种化工系列多媒体课件、网络课程,探讨了有利于创新人才培养的教学环境和管理机制,举办了三期全国高校化工类专业主干课程教师培训班。推动了教学内容的更新,教学手段的改进,教学水平和教学质量的提高,并在相当范围推广了教学改革经验和成果。

项目组建成了化工实验、化工设计、化工仿真3个先进的实验与实践教学基地,初步建设了化工创新人才培养基地,为提高学生的工程实践能力与创新能力奠定了一定的基础。试行和实践了《培养方案》,已有一批本科生进行了创新实践并获得了成效。

项目组改革思路清晰,组织措施得力,分工合理明确,成果有突出创新,教育效益显著,全面高质量地完成了项目认定书的研究内容,取得了一系列高水平的研究成果。该项目明确了我国化工高等教育今后一段时期改革与发展的方向,对推动我国化学化工类专业的教育教学改革起到了辐射和示范作用,对各类学校各类专业的教育教学改革也有重大参考作用。

建议教育主管部门尽快推广这一经验。

专家鉴定委员会主任委员

胡英

(签字)

2003年12月7日

教育部“新世纪高等教育教学改革工程”项目 学校验收专家意见

2003年10月20日,天津大学组织专家组对该校承担的教育部“新世纪高等教育教学改革工程”项目暨世界银行贷款高等理工科教育教学改革项目《化工类专业创新人才培养模式、教学内容、教学方法和教学技术改革的研究与实施》(项目编号1281B03212)进行了结题验收。专家组首先听取了天津大学化工学院李士雨教授代表项目组所做的项目结题报告,然后对项目执行情况进行了检查和讨论,最后形成了以下验收意见:

1. 该项目由9所高校参加,项目主持学校天津大学及其他8所项目参加学校高度重视项目组织和管理工作,在人员、政策和经费等方面给予强有力的支持,保证了项目顺利完成。

2. 项目组在总负责人余国琮院士的领导下,改革思路清晰,组织措施得力,分工合作明确,成果效益显著,全面高质量地完成了项目认定书的研究内容,取得了一系列高水平的研究成果,对于推动我国化学化工类专业的教育教学改革具有重要意义。

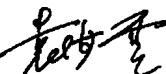
3. 项目组制定了化工类创新人才培养方案,编写和出版了46本高水平教材和专著,发表了170多篇教学改革论文和研究报告,研制和开发了113种多媒体教学课件,更新了教学内容,改进了教学手段,提高了教学质量。

4. 项目组完善和建立了化工实验、化工设计、化工仿真和化工创新四个示范实践基地,为培养学生的创新精神和实践能力奠定了基础。

5. 项目组进行了教学内容、教学方法和教育技术等方面的研究和实践,探讨了有利于创新人才培养的教学环境和管理机制,举办了三期全国高校化工类专业主干课教师培训班,提高了教师的教学水平,推广了教学改革经验和成果。

6. 希望在全国范围内进一步推广该项目的教学改革成果,充分发挥该项目研究成果的辐射和示范作用。

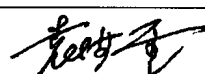
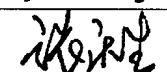
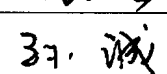
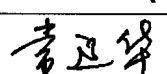
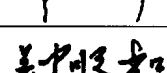
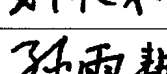
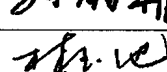
7. 同意结题验收。

(专家组组长签章): 

2003年10月20日

验收专家意见

验收专家名单

姓 名	职称/职务	所 在 单 位	签 字
袁满雪	教授	南开大学教务处	
张庆生	副研究员	天津市教委高教处	
孙 诚	教授	天津科技大学教务处	
常辽华	副研究员	天津大学社外学院	
钟顺和	教授	天津大学化工学院	
孙雨耕	教授	天津大学自动化学院	
林玉池	教授	天津大学精仪学院	

目 录

第 1 章 项目及成果简介	1
1.1 项目来源	1
1.2 批准立项所下达的任务	1
1.3 任务完成情况	1
第 2 章 项目主报告	4
2.1 改革的背景、思路和项目研究、实践的情况	4
2.1.1 改革的背景	4
2.1.2 改革的思路	6
2.1.3 项目研究与实践的情况	10
2.2 项目主要成果简介	14
2.2.1 项目主要成果	14
2.2.2 《培养方案》简介	16
2.3 本项目研究与实践的自我评价	18
2.4 项目推广价值及进一步研究与实践思路	20
2.5 结束语	20
第 3 章 《培养方案》及编写说明	21
3.1 编写背景	21
3.2 指导思想与改革思路	22
3.2.1 指导思想	22
3.2.2 对人才培养目标的修订	22
3.2.3 改革人才培养模式和教学内容的思路	22
3.2.4 改革课程安排与学分分配的基本思路	24
3.3 专业范围	24
3.4 培养目标	25
3.5 课程体系	26
3.5.1 课程设置的基本原则	26
3.5.2 课程体系	26
3.5.3 专业主干课程	27