

高等教育名师
系列丛书

J 教海拾贝

IAOHAI SHIBEI

房鼎业 著



华东理工大学出版社

East China University of Science and Technology Press

高等教育名师
系列丛书

教海拾贝

JIAOHAI SHIBEI

房鼎业 著



华东理工大学出版社

EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

教海拾贝/房鼎业著. --上海:华东理工大学出版社, 2006. 5

(高等教育名师系列丛书)

ISBN 7-5628-1878-9

I. 教... II. 房... III. 高等教育--教学研究 IV. G642.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 034405 号

教海拾贝

房鼎业 著

.....
责任编辑 / 徐知今

封面设计 / 赵 军

责任校对 / 许 春

出版发行 / 华东理工大学出版社

地 址:上海市梅陇路 130 号, 200237

电 话:(021)64250306(发行科)

传 真:(021)64252707

网 址:www.hdlgpress.com.cn

印 刷 / 上海展强印刷有限公司

开 本 / 850×1168 1/32

印 张 / 6.5

字 数 / 149 千字

版 次 / 2006 年 5 月第 1 版

印 次 / 2006 年 5 月第 1 次

书 号 / ISBN 7-5628-1878-9/G·278

定 价 / 15.00 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社储运部调换)



作者简介

房鼎业，男，1941年5月出生于江苏扬州，现任华东理工大学教授，化学工艺专业博士生导师，兼任华东理工大学学科建设教授会会长，研究生课程建设委员会主任，本科生课程建设委员会主任，享受国务院特殊津贴，2001年全国模范教师(全国教育系统劳动模范)。

研究方向

长期从事化学反应工程与化学工艺的教学与研究工作，主要研究方向为无机化工工艺，煤化工与精细化工工艺，有机化工工艺，催化反应工程，反应装备设计与优化，化工系统模拟。

教学成果

获2001年全国优秀教学成果一等奖
获2007年国家优秀教学成果二等奖
获2011年上海市优秀教学成果一等奖
获2015年上海市优秀教学成果一等奖

设计 艺术

内 容 提 要

本书是“高等教育名师系列丛书”之一,由房鼎业教授撰写。全书共分三部分,包括“化工科技进展与专业教学改革篇”、“本科教育改革篇”、“研究生教育篇”。作者有着40多年的高等教育教学经历,并多次获得国家级优秀教育成果奖。本书内容生动反映了作者多年的高等教育的实践与经验,可供从事高等教育的老师借鉴和参考。

序

人才培养是高校的立校之本,是大学生存发展的根基,也是一项树魂立根的工作。在我们高校教师队伍中,不乏有杰出的代表、楷模中的楷模,他们长期耕耘在教书育人第一线,以“感动上天”的精神投身教育事业;他们不仅是课堂教学的示范者、学术思想的引领者、课程建设的带头人、也是教学和课程改革的先锋;他们不仅教学经验丰富,教学方法独到,教学思想先进,而且具备较高的职业道德和创新素质——他们堪称是高校的“教学名师”,无愧为讲台上的优秀模范。

“大学者非大楼之谓也,乃大师之谓也。”教学名师和学术大师从某种意义上可以说是一所高校办学水平的直接体现和社会地位的象征,也是一所高校学术底蕴、文化内涵的折射镜和持续健康快速发展的直接推动力。我们要把教学名师的教学方法与理念、教学成果与体会等教育教学思想及实践的精华作为一种精神食粮和宝贵财富,推介给更多的教育工作者尤其是年轻教师,为他们引路导航,这是一项具有积极意义和功德无量的工作。

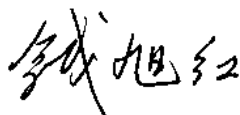
名师展风采:教学名师是高校教学舞台上——一道亮丽的风景,积成果丰硕,育英才无数,展风采无限。华东理工大学名师、中科院院士胡英教授领衔工科化学系列课程综合改革,主编国家精品课程“物理化学”经典教材,获得了国家教学成果一等奖;“化工原理”、“化学反应工程”、“制剂工程”在长期探索与实践的基础上,经过一年时间(2005年1月我校正式启动“精品课程建设工程”)的建设打造成为了国家级精品课程,也是我校在推进“名师工程”建设过程中各门课程领衔名师们

的精彩呈现。名师犹如百花园里的一枝枝奇葩，风采出众，引人奋进。

我们在教书育人过程中对学生必须严格要求热情指导，尊重学生的个性因材施教，遵循教学规律辩证育人；使学生懂“物理”、辩“事理”、明“人理”；教育学生先学成“人”后学成“家”。名师们的严谨学风、优良教风、崇高师德以及勤奋求实、开拓创新的精神品质为我们树立了榜样。

名师出高徒：在名师的教育和熏陶下，英才辈出，“将帅”涌现。我校曾培养出诸如成思危、朱道本、王基铭这样的政界、学界、企业界的领导、名流和精英，他们在回顾大学生涯时，无不感激名师的指点，有的既出于名师也成了名师。正是名师的治学态度和育人风范造就了“高徒”、“精英”和“大家”，也铸就了品格、美丽和辉煌。

华东理工大学出版社正在组织编写的“名师系列丛书”，旨在以论文结集等形式将名师们的风采、成果、思想和精神记载下来，以推进“名师工程”建设与高校教育改革向纵深发展，以感砺师生和读者们不断学习、修炼和提高。愿我校出版“名师系列丛书”的良好愿望得到丰硕和切实的回报。



华东理工大学校长

2006年4月25日

目 录

化工科技进展与专业教育改革篇

化工科技进展与专业教育改革.....	(3)
化学工程:过去、现在与未来	(24)

本科教育篇

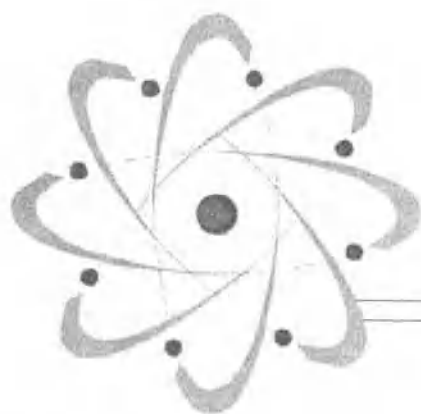
加强工程能力培养是工科教改的重要任务	(41)
面向新世纪 编好新教材	(54)
关于化工类人才培养模式的思考	(60)
化工类人才的综合素质	(69)
重视理工科考试与考核方法的改革	(77)
《面向 21 世纪化工类人才培养模式综合改革》课题的 研究与实施	(83)
教海拾贝	(91)
讲课的艺术	(98)
培养化工类创新人才的认识与实践.....	(106)
忠诚教育事业 培养化工优秀人才.....	(119)
树立精品意识 创建一流课程.....	(130)
华东理工大学教学名师十条.....	(143)

研究生教育篇

宽厚基础 博学多才.....	(147)
精选讲座内容 提高创新能力.....	(162)
严格要求 精心指导.....	(170)

提高工程硕士培养质量的认识与实践·····	(177)
端品历学·····	(187)
后记·····	(196)
作者介绍·····	(199)

化工科技进展与专业教育改革篇



化工科技进展与专业教育改革

一、前言

20 世纪中国的“化工”专业教育经历了从无到有、从小到大的过程。20 世纪初,中国开始创办化工厂,1927 年首批化工专业应运而生(前浙江大学的化工系与前中央大学的化工系)。20 世纪 30~40 年代,中国化工企业增多,化工专业教育相应发展,但规模均很小,一般每校每年只招 10~20 名学生。全国解放后,20 世纪 50~60 年代,中国化学工业迅速发展,一批大中型化工企业投产;1952 年,华东化工学院建校,天津大学、大连工学院、清华大学先后调整成立了化工系;1958 年,北京化工学院、南京化工学院相继成立。

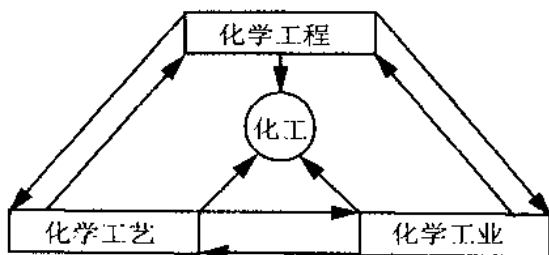
近 20 年来,随着科技进步、学术繁荣、学科发展,化工专业教育不断完善、不断前进。现在全国单科性化工学院或设置化工系的学院达 42 所,形成比较完整、比较成熟、比较系统的化工高等教育体系。

回顾历史,考察现在,展望未来,必须紧跟化工科技的进步,紧跟化工企业的发展,进一步实施教育改革,才能培养出面向 21 世纪的合格人才。

二、化工科学技术的进展

1. “化工”的含义

- 化工是“化学工程”、“化学工艺”、“化学工业”的综合。
- 化学工程、化学工艺与化学工业三者之间的关系为：



2. 发展趋势之一——化工与相关学科交叉、渗透,形成新前沿学科

1) 生物化学工程——化学工程与生物化学、微生物学的结合

(1) 生物化工的新特点:过程条件温和,分批操作,pH值、溶氧的影响大,多为非牛顿流型,无菌操作。

(2) 生物化工的应用:生产氨基酸、酶制剂、单细胞蛋白、生物药品、生物农药以及生产有机酸、化工原料等。

(3) 基因工程、细胞融合、动物细胞营养等高新生物技术的实践与应用。

2) 材料化学工程——化学工程与材料化学、材料物理学的结合

(1) 材料化工的核心问题:材料性能与其结构的关系。

(2) 高分子材料科学与工程的基础理论,聚合反应工程、高分子传递过程与粘性流体流体力学。

(3) 材料化工的应用:生产新品种树脂,生产新品牌纤维,开发新型功能材料,开发新型复合材料。

3) 能源化学工程——化学工程与石油化学、煤化学的结合

(1) 能源化工的研究方向:由化石能源(石油、天然气、煤炭)生产化工产品 & 新能源的化工利用。

(2) 石油加工与石油化工:我国石油密度较大,如何提高轻组分得率及轻烯烃得率以提高经济效益,是非常重要的问题。

(3) 煤化工与洁净煤利用:煤的新型气化方法与气化炉,煤的整体联合循环发电与提高其燃烧效率。

(4) 太阳能、潮汐能的利用及能源的再生利用。

4) 精细化学工程——化学工程与高等有机化学、无机化学的结合

(1) 精细化学品的特点:批量小,附加值高,质量要求高,装置柔性化,品种多,更新快,有极强的商品性。

(2) 精细化学品的发展重点:

——农药开发,新概念农药的研制;

——化学试剂的系列化与国产化;

——涂料要满足汽车工业、家用电器制造业、建筑业等需要;

——染料在功能染料、防伪染料、高档油墨上取得突破;

——信息精细化学品应特别受到重视;

——新领域精细化工(石油精细化学品、饲料添加剂、新型水处理剂、表面活性剂、气雾剂、纤维素衍生物等)。

5) 微电子化学工程——化学工程与微电子学、近代物理学的结合

(1) 微电子化工在信息时代占有特殊的地位。

(2) 现有 18 类电子化工材料,应用广泛,例如:

- 电子化工基材,集成线路板材与元件材料;
- 光刻胶,光效抗蚀剂;
- 掺杂剂,以气态 AsH_3 、固体硼化物掺杂;
- 封装材料,硅树脂,聚硅氧烷等;
- 微电子产品专用清洗剂。

6) 环境化学工程——化学工程与环境保护与环境治理的结合

(1) 环境保护、三废治理是国民经济各部门的共性问题,是化工可作贡献的重要领域。

(2) 洁净合成工艺,“零”排放工艺的开发。

(3) 环境无害化(汽车尾气排放催化剂)。

(4) CO_2 的利用(用 CO_2 合成有机化合物)。

3. 发展趋势之二——化工与数学、物理、化学的进一步结合,基础科学更深入化学工程领域

(1) 与近代数学的结合,例如:

- 非线性数学在化学工程中得到广泛应用;
- 最优化方法成了必须掌握的数学工具;
- 偏微分方程理论在化学工程中受到高度重视。

(2) 与近代物理学的结合,例如:

- 气相色谱程序升温脱附研究物质表面性质;
- 气相色谱程序升温氧化研究催化剂析炭;
- 红外光谱研究反应动态学;
- 电镜研究超微粉末大小与孔结构;
- 电子能谱研究物质组成与催化剂失活;
- X 光衍射测物相与分子筛结构。

(3) 与物理化学的结合,例如:

- 热力学参数的预测与理论计算;
- 非理想溶液与复杂反应的化学平衡;
- 多态反应动力学。

(4) 与生物化学的结合,例如:

- 生物环境治理;
- SOD(超氧化歧化酶)等生物活性物质的合成;
- 基因工程、细胞融合技术。

4. 发展趋势之三——化工科技正经历“十个转向”

(1) 由简单物系向复杂物系发展,例如:

- 流体输送,重视高黏物流体力学及多相物(水煤浆、油煤浆)流体输送;
- 反应工程,气固、液固、固固、气液固三相反应工程的理论与实践;
- 系统工程,大网络换热系统的优化,反应与分离装置的综合优化。

(2) 由定态向非定态发展,例如:

- 冶金尾气中低浓度 SO_2 的转化技术;
- 非定态甲醇合成;
- 瞬态理论是化工控制工程的基础。

(3) 由常规条件向极端条件或温和条件发展,例如:

- 极端条件下的合成(高温化学工程、高压化学工程);
- 超临界技术(超临界萃取,超临界结晶,超临界反应);
- 温和条件下的合成(合成氨、甲醇均向较低压力与温度方向发展)。

(4) 由小分子向高分子、大分子发展,例如:

- 特种高分子材料的开发(聚噻吩、聚钛菁、聚乙炔等导电高分子、有机高分子组成的分子器件);
- 团簇化合物,如 C_{60} 的崛起;
- 天然高分子的模拟,研究大环化合物的超分子化学已经起步,用复合、组装等方法构筑新型高分子。

(5) 由宏观向微观发展,例如:

- 超微分子形态控制与包裹,如纳米级磁粉分散技术,