



天津大学
Tianjin University



化工专业认证与专业教育改革

天津大学 夏淑倩

主要内容



天津大学
Tianjin University



- 国际、国内认证背景
- 专业认证的实践
- 认证体会与思考

研究背景：国家需求



- 2001年12月，中国加入WTO承诺服务条款的逐步落实，高等教育服务作为国际服务贸易的重要内容，当时我国高教事业与毕业生的人权面临严峻的国际竞争；
- 2003年3月，人事部、建设部推行“注册化工工程师”制度。

3

国际认证：国际认证试点



- ◆ 2004年11月，David Wood教授（IChemE认证专家，澳大利亚工程院院士）报告---化学工程本科专业独立的专业认证；
 - ◆ 打破国际技术服务贸易的壁垒，提高我国化工技术人员的国际竞争力；
- 化学工业是国民经济的基础产业和支柱产业**



研究背景： 启动国内专业认证



天津大学
Tianjin University



- 2006年3月，教育部、工程院成立**全国工程教育专业认证委员会**。
- 2006年6月，**化学工程与工艺专业认证试点**。



天津大学
Tianjin University



**Institution of Chemical Engineers
(IChemE)**

英国化学工程师学会

英国工程委员会(ECUK)的分支机构

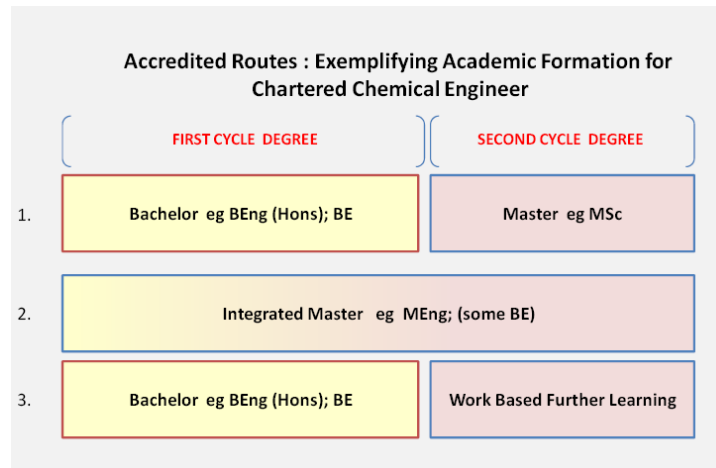
I ChemE认证介绍



天津大学
Tianjin University



- ‘Master Level’
- ‘Bachelor Level’



I ChemE认证介绍——教育理念



天津大学
Tianjin University



强调考察 “**学习成效**”
(Learning Outcomes) ,
而非
具体的**课程内容**。

I ChemE认证—学习成效 (outcome)



天津大学
Tianjin University



- 知识和理解力
- 智力-运用知识的能力
- 实践技能
- 可转移技能 (Transferable Skills)

交流、时间管理、团队工作、人际关系

基本等同于国内专业认证的十点“毕业要求”

I ChemE认证—化工专业



天津大学
Tianjin University



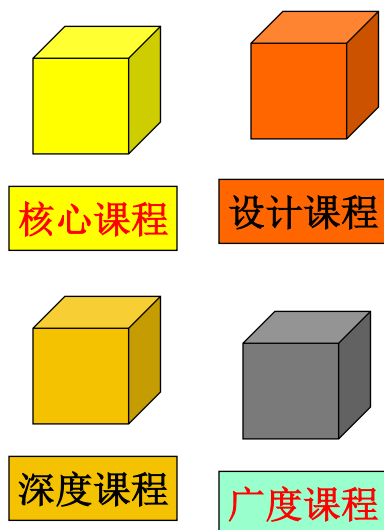
1. 数学、基础科学和相关的工程科目
2. 核心的化学工程
3. 设计—过程、产品和装置
4. 社会、环境和经济方面
5. 工程实践

特别强调贯穿四年，尤其四年级
必须做一个完整的大型设计

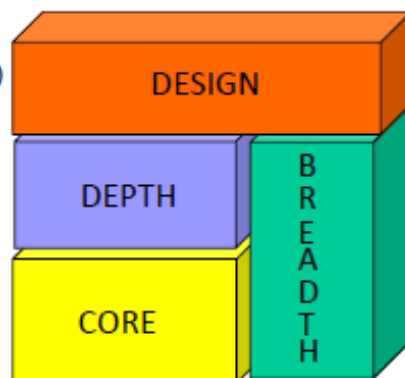
强调环境、可持续发展，
尤其是注重“安全文化”
的相关教育

基本等同于国内专业认证的“课程体系”

I ChemE认证介绍



ChemEng Degree Program Critical Components



Examples (based on 60 ECTS per year):	Master Level	Bachelor Level	Further Learning to Master Level
Underpinning Mathematics and Science	20 (~8%)	20 (~11%)	
Core Chemical Engineering	85 (~35%)	85 (~47%)	
Engineering Practice	10 (~4%)	10 (~5%)	
Design Practice	10 (~4%)	10 (~6%)	
Embedded Learning (SHE, Sustainability)	Sufficient demonstration	Sufficient demonstration	Sufficient demonstration
Embedded Learning (Transferable Skills)	Sufficient demonstration	Sufficient demonstration	Sufficient demonstration
Advanced Chemical Engineering (Breadth)	15 (~6%)		15
Advanced Chemical Engineering (Depth)	30 (~13%)		30
Advanced Chemical Engineering Practice ¹¹ Including Advanced Chemical Engineering Design Practice ¹²	10 (~6%) + 5 (~2%) Design		10 +5
Total Specified Content	185 (~77%)	125 (~70%)	60 (~66%)
Typical Total Programme Content	240	180	90

IChemE认证—认证程序



天津大学
Tianjin University



1. 提出认证申请
2. 向IChemE递交认证文件
3. 认证组到校考察
4. 认证组向IChemE认证委员会交报告
5. 认证委通知认证结果（访问后3个月内）

与国内认证一样

13

IChemE认证—认证文件



天津大学
Tianjin University



- 认证报告（Questionnaire）
- 课程计划及学分分配表
- 课程大纲
- 所有教学环节的支撑文件（试卷、答案、评分标准）
- 教师手册
- 学生手册

14



专业认证实践

天津大学化工专业认证



2006年 国内专业认证试点

2008年 国际认证;

2010年 国内认证复评

2011年 国际认证复评

2013 年国内再次认证

2014年4月 国际再次认证

改革实践—发现不足



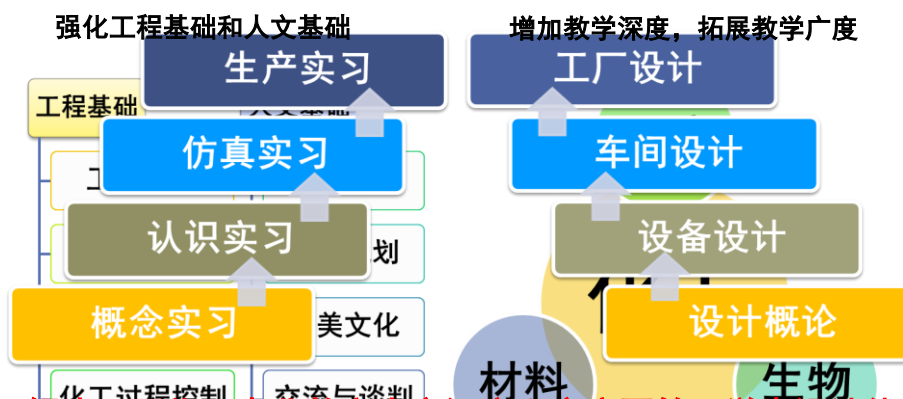
1. 工程设计内容不足（尤其是完整的工程设计）；
2. “安全”文化不足；
3. Master Level课程不足（强调专业教育）
4. 试卷中“开放性”和“挑战性”内容不足
5. 教学方法有待进一步改革

17

改革实践—培养方案



创建了《化学工程与工艺专业人才培养方案》新框架



解决了原化工专业教育内容深度和广度不够、学生设计能力与工程实践能力偏弱的问题。

改革实践—设计训练



第一学年	第二学年	第三学年	第四学年
工程设计概论 2学分	化工课程设计: I 1学分	化工课程设计: II 1学分	反应器设计 2学分
		化工设备设计 3学分	毕业设计 10学分
		化工流程模拟 2学分	
		化工设计 3学分	

19

改革实践—教育教学方法



形成了国际化, 全员、全过程育人机制

拓宽国际视野, 实现国际学分互认

联合办学
与休斯顿大学、曼彻斯特大学等国际著名高校建立20余个本科生联合培养项目。

暑期学校
开设国际班、暑期学校等。

国际讲座
聘请麻省理工学院、密歇根大学教授为本科生开设讲座。

联合课程
与美国高校合作开发新通文、管理思维、团队合作、英语达理等课程。

可持续发展能力

点-线-面全员育人机制
有效提高了学生的可持续发展能力, 提升了学生的国际竞争力。

改革实践—毕业设计



- 5-7人/组，一组一题，指导教师2-3名
- 每个小组设组长1人，组员合理分工
- 建立一个进度表，按12周做
- 每周至少一次的小组会议（要有纪录和打分）

改革实践—毕业设计



最终提交3份报告

- 第一部分—**小组报告**：项目可研报告
- 第二部分—**个人报告**：详细设计，每个成员给出一个设备的详细设计和计算
- 第三部分—**小组报告**：设计总论（应有一张内容清单，说明每个小组成员的贡献

改革实践—毕业设计



- 指导老师评分，每组有2-3人指导老师，独立评分取平均值（每周一评），占40%
- 学生评分，每个人给组里其他同学评分（每周一评），占20%
- 评阅教师评分，占20%
- 答辩，占20%

改革实践—毕业设计



- ❖ 强调学生的自我管理能力的培养
- ❖ 强调**职业道德Ethics**的教育
- ❖ **强调团队合作**
- ❖ 强调自我获取知识能力的提高
- ❖ 综合运用现有知识解决实际问题的能力
- ❖ 工程实践能力
- ❖ **社会责任感**

改革实践—安全教育



- 工程设计报告中“Hazop”分析；
- 贯穿于专业课程学习中
- 环境、可持续发展、社会责任感的教育
- 教学及科研实验室
 - 安全每周安全会议
 - 每天的实验室安全检查
 - 进实验室之前的安全测评和安全自评

25



实验室日查记录表
Lab daily check record

系____楼____室
Address

负责人：
Responsible staff:

检查项目	Items	是 yes	否 not	备注
消防设施是否齐全完好	fire extinguisher			
电源线和插座是否处于良好状态	electricity			
电源线和插座不在地面或走道上	power plug extension			
警示和安全标牌处于良好状况	safety sign			
是否有化学品清单和安全数据单	chemicals sheet and safety datasheet			
盛化学品容器是否有标签	chemical labels			
易制毒和剧毒药品是否按“五双”制度执行	highly toxic chemicals management			
防护用品是否齐全	PPE			
供水管路是否良好	water supply & any water leak			
气瓶存放是否安全规范	cylinders			
是否有明火操作	any leads to fire			





改革的收获及思考

改革收获



- 专业进一步明确培养目标和培养思路；
- 专业理清培养方案和课程规划；
- 提高专业的社会和行业认可度；

改革收获



认证组成员应邀在**美国化学工程师学会年会**专门介绍了《**化学工程与工艺专业人才培养方案**》，受到了与会成员热情关注；

自行研制的实验教学设备已被**墨尔本大学等国际知名高校**采用。



改革收获-用人单位评价



赢创德固赛(中国)区域
发展副总裁
陈宝树



毕业生有丰富的专业知识，良好的专业素养，创新求实，能快速融入公司，在来自全国各大名校的毕业生中脱颖而出，为公司创造巨大价值。

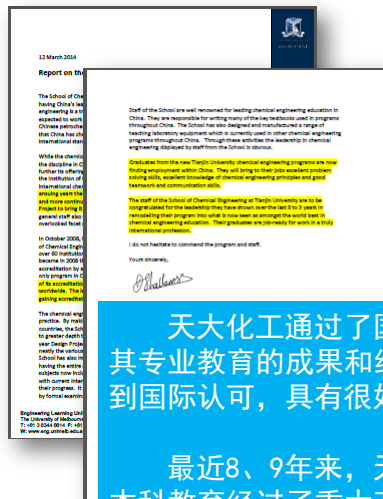


世界 500 强，化学工业领军企业

改革收获—专家评价



IChemE 认证委员会前主席
Shallcross教授

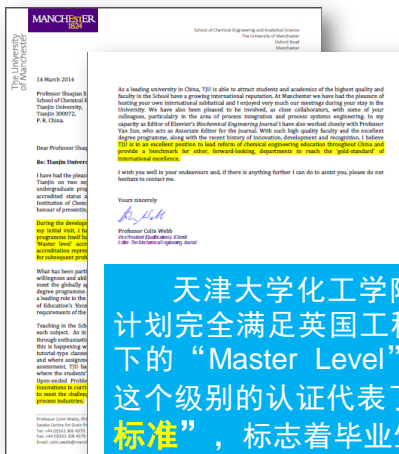


天大化工通过了国际认证，其专业教育的成果和经验已经受到国际认可，具有很好的示范性。
最近8、9年来，天大化工的本科教育经过了重大改革，已经成为世界最好的化工教育之一。

认证收获—专家评价



IChemE 认证委员会现任主席
Colin教授



天津大学化工学院的本科教学计划完全满足英国工程师协会框架下的“Master Level”认证标准，这个级别的认证代表了专业的“金标准”，标志着毕业生已具备完整的专业学习和训练，完全有资格成为国际特许工程师，具备了解决复杂的开放性问题的能力，能很好地参与到国际化工行业的竞争中。

认证收获—教学成果



天津市教委组织成果鉴定会



教学成果鉴定专家

袁晴棠、余寿文、郭广生、吴元欣、李茂国、黄侃、陈宝树

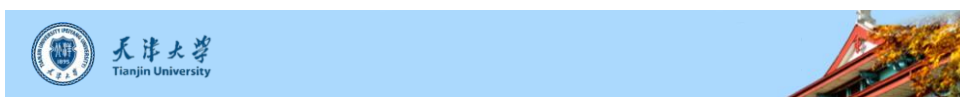
国家级教学成果奖证书附件:

国家级教学成果奖鉴定书

成果名称	构建国际实质等效的化工专业认证体系，提升化工高等教育国际竞争力						
成果第一完成人姓名	袁晴棠	余寿文	郭广生	吴元欣	李茂国	黄侃	陈宝树
成果第一完成人所在单位	天津大学	天津大学	天津大学	天津大学	天津大学	天津大学	天津大学
组织鉴定单位	天津市教委	天津市教委	天津市教委	天津市教委	天津市教委	天津市教委	天津市教委

该成果聚焦化工高等教育，通过专业认证体系的构建，引领了我国化工高等教育的改革，有力地推进了化工高等教育国际化进程，受到国内外化工业界的高度认可，显著地提升了化工高等教育的国际地位和毕业生的国际竞争能力，为我国正式加入《华盛顿协议》组织提供了有力的支撑。

该成果具有时代性、创新性、实践性，发挥了重要的示范和辐射作用，具有重要的推广价值。



· 获得2014年国家级教学成果一等奖

构建国际实质等效的化工专业认证体系，提升化工高等教育国际竞争力



认证思考



- 专业认证是**注册工程师**制度的**基础**，**高校**连接工业界的**桥梁**
- 专业**持续改进**
- 提高学生的培养**质量**，增强毕业生的国际、国内**竞争力**。

加强专业建设，提高
学生培养质量

35



敬请各位专家批评指正
谢谢！