



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向 21 世纪 课程 教材

# 化工技术经济

## 第二版

宋 航 付 超 编



化学工业出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向 21 世纪 课 程 教 材

# 化工技术经济

## 第二版

宋 航 付 超 编

副 编 者 刘 河 薛 麟 升 肖  
林 李 侯 鹤 升 黄



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

化工技术经济/宋航, 付超编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2008. 4  
普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 面向 21 世纪课程教材  
ISBN 978-7-122-02431-2

I. 化… II. ①宋…②付… III. 化学工业-技术经济-高等学校-教材 IV. F407.737

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 037830 号

化工技术经济

第二版

宋航 付超 编

---

责任编辑: 何 丽 徐雅妮

装帧设计: 张 辉

责任校对: 李 林

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 398 千字 2008 年 6 月北京第 2 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 29.80 元

版权所有 违者必究

## 第二版前言

本书在第一版教材的基础上修订。自2002年一版教材出版以来，得到了全国众多高等院校的认可。在五年多的时间内，教材多次重印，初步满足了部分理工院校化工类及相关专业对于本科生、硕士研究生以及工程硕士研究生的技术经济教学的需要。

由于近年来我国不同层次高等教育的快速发展，化工技术经济教育已经规模化和系列化，化工技术经济学科也在不断的发展之中。其间，国家发展与改革委员会和建设部于2006年重新发布了有关“建设项目经济评价方法与参数”这一指导性的新内容；国家财税政策也随着我国社会 and 经济发展做出了相应的调整等。这些都直接影响到项目评价的采用标准参数、方法以及成本估算等关键内容，这就需要对一版教材作相应的修改和补充，使之保持先进性和实用性，使内容得到进一步的提高与完善。

基于上述考虑，在化学工业出版社的大力支持和四川大学的资助下，我们对一版教材进行了修订。本书保留了第一版教材的整体编排和大部分适合的内容，除文字图表方面的增补、部分章节标题改动或章节顺序调整外，修订的主要工作如下：

1. 为了更有利于课程教学和读者自学，在各章的前面增加了“本章要点及学习目的”，概要地给出了相关章节的主要内容，使读者在学习中能注意理解各章的要点。此外，还提出了各章的教学目的和要求的建议，供教师、学生或读者在学习时参考。

2. 对第一版教材的部分内容作了适量的修改，如第二章有关“项目资产”、“流动资金分项详细估算法”、“设备的折旧”以及“所得税”等内容作了较多的修改；对第三章的“评价标准”作了更新和补充；第四章的“敏感性分析”作了更新；第六章的“项目财务评价”以及“项目国民经济评价”部分内容作了修改和补充。

3. 对少量练习题作了修改和完善，并重新绘制了部分图表。附录中给出了项目评价需要的更为规范的表格，供实际应用时选取。

参加本书编写除了第一版教材的原作者外，还有罗有福博士。本次编写工作中，听取并采纳了一些读者和教师的意见和建议，对此表示感谢。同时，作者衷心感谢四川大学提供的资助及化学工业出版社的大力支持。

由于作者水平有限，时间较紧难免尚有不妥和疏漏，热忱欢迎指正。

作者

2008年2月于成都

# 序

《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》为教育部（原国家教委）《高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划》的 03-31 项目，于 1996 年 6 月立项进行。本项目牵头单位为天津大学，主持单位为华东理工大学、浙江大学、北京化工大学，参加单位为大连理工大学、四川大学、华南理工大学。

项目组以邓小平同志提出的“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”为指针，认真学习国家关于教育工作的各项方针、政策，在广泛调查研究的基础上，分析了国内外化工高等教育的现状、存在问题和未来发展。四年多来项目组共召开了由 7 所高校化工学院、系领导亲自参加的 10 次全体会议进行交流，形成了一个化工专业教育改革的总体方案，主要包括：

- 制定《高等教育面向 21 世纪“化学工程与工艺”专业人才培养方案》；
- 组织编写高等教育面向 21 世纪化工专业课与选修课系列教材；
- 建设化工专业实验、设计、实习样板基地；
- 开发与使用现代化教学手段。

《高等教育面向 21 世纪“化学工程与工艺”专业人才培养方案》从转变传统教育思想出发，拓宽专业范围，包括了过去的各类化工专业，以培养学生的素质、知识与能力为目标，重组课程体系，在加强基础理论与实践环节的同时，增加人文社科课和选修课的比例，适当削减专业课分量，并强调采取启发性教学与使用现代化教学手段，因而可以较大幅度地减少授课课时数，以增加学生自学与自由探讨的时间，这就有利于逐步树立学生勇于思考与走向创新的精神。项目组所在各校对培养方案进行了初步试行与教学试点，结果表明是可行的，并收到了良好效果。

化学工程与工艺专业教育改革总体方案的另一主要内容是组织编写高等教育面向 21 世纪课程教材。高质量的教材是培养高素质人才的重要基础。项目组要求教材作者以教改精神为指导，力求新教材从认识规律出发，阐述本门课程的基本理论与应用及其现代进展，并采用现代化教学手段，做到新体系、厚基础、重实践、易自学、引思考。每门教材采取自由申请及择优选定的原则。项目组拟定了比较严格的项目申请书，包括对本门课程目前国内外教材的评述、拟编写教材的特点、配套的现代化教学手段（例如提供教师在课堂上使用的多媒体教学软件，附于教材的辅助学生自学用的光盘等）、教材编写大纲以及交稿日期。申请书在项目组各校评审，经项目组会议择优选取立项，并适时对样章在各校同行中进行评议。全书编写完成后，经专家审定是否符合高等教育面向 21 世纪课程教材的要求。项目组、教学指导委员会、出版社签署意见后，报教育部审批批准方可正式出版。

项目组按此程序组织编写了一套化学工程与工艺专业高等教育面向 21 世纪课程教材，共计 25 种，将陆续推荐出版，其中包括专业课教材、选修课教材、实验课教材、设计课教材以及计算机仿真实验与仿真学习教材等。本教材是其中的一种。

按教育部要求，本套教材在内容和体系上体现创新精神、注重拓宽基础、强调能力培养，力求适应高等教育面向 21 世纪人才培养的需要，但由于受到我们目前对教学改革的研究深度和认识水平所限，仍然会有不妥之处，尚请广大读者予以指正。

化学工程与工艺专业的教学改革是一项长期的任务，本项目的全部工作仅仅是一个开端。作为项目组的总负责人，我衷心地对多年来给予本项目大力支持的各校和为本项目贡献力量的人们表示最诚挚的敬意！

中国科学院院士、天津大学教授

余国琮

2000 年 4 月于天津

# 第一版前言

技术经济学，是技术科学和经济科学相互渗透和外延发展形成的一种交叉性学科，它是研究为达到某一预定目的可能采取的各种技术政策、技术方案和技术措施的经济效果，从而选出技术上先进、生产上适用和经济上合理的最优方案，为科学决策提供依据。

化工技术经济学是技术经济的一个分支学科，它是应用技术经济学的基本原理和方法，结合化学工业的特点，研究化学工业发展中的规划、设计、建设、生产以及科研等各方面和各阶段的经济效益问题，它的任务就是将化工技术与经济有机地结合和统一，以取得最佳的经济效益。随着我国经济运行机制的转变，如何处理好技术与经济的对立统一，以取得良好的技术和经济效果的问题日益突出，化工技术经济学在我国也就作为一门新兴应用性边缘学科受到重视。

化学工业生产过程，不仅涉及多学科知识和技术的综合运用，它的运行还必须具有经济效益和社会效益。因而，化工专业技术人员的培养，仅有技术和工程知识及能力是不够的，还需具有一定的经济知识。

本书以技术经济学的基本原理和方法为出发点，结合化学工业的特点，系统地介绍了化工领域中技术经济分析的基本理论和解决问题的方法，并导入该领域最新的进展，博采众长。力求使本书具有如下特点。

## 1. 强调基本原理和方法，拓宽知识面

为了更好地满足“面向 21 世纪人才培养方案”关于培养“基础厚、专业宽、能力强、素质高”的化工专业人才的要求，新教材继续保持注重基本原理和方法的特点，也适当增加一些新内容，拓宽知识面，以适应我国经济体制的发展和变化。

## 2. 注重基本知识的综合运用，培养学生分析和解决问题的能力

工科学生学习技术经济的主要目的是应用。本书注意了理论与实践的联系，强调实用性和可操作性，使学生能用化工技术经济的理论和方法，去解决实际的技术经济问题。例如，在例题和习题中特别增加了一些综合性的内容，有针对性地培养学生综合运用所学的基本原理和方法，去解决实际的问题，提高学生分析和解决问题的能力。

## 3. 注意介绍学科的新发展，体现内容的先进性

化工技术经济学是一门技术科学和经济科学相互渗透和外延发展形成的一门交叉性应用学科。随着技术的创新、社会经济的发展，以及化工技术经济学研究的深入，尤其在我国近年来该领域的一些重要的新观点、新方法的出现，不少经济和技术法规获得了修订及进一步完善。本书将这一领域的新进展和更新及时地在教材中反映出来，保持了内容的新颖性和先进性。

## 4. 注重启发式教学，便于学生自学

新教材的内容更为丰富，但课内学时将可能减少，部分内容要求学生自学。为了适合教学的需要，本书各章增加了例题，各章的思考题、习题的覆盖面也增大。一方面可作为教师教学时选择使用，另一方面也给学生提供了较为全面的学习指导，便于学生巩固和加深所学内容，掌握学习重点，有利于自检学习效果。

## 5. 合理安排结构，增强系统性

本书在内容的安排方面，注意了学习的循序渐进原则，从基础到应用，从较简单的到较综合或复杂的内容。首先，介绍化工技术经济的基本概念和基本原理，再进一步介绍技术经济常用的方法。在此基础上，以工程项目可行性研究为重点，全面地介绍了化工技术经济在化学工业领域中的具体应用，并进一步介绍了化工技术改造及设备更新中的技术经济问题。最后，对化工生产的优化和化工研究与开发中的技术经济分析作了介绍，并就化学工业可持续发展，以及面临知识经济时代的有关问题进行了讨论。

为了适合教学需要，本书各章均附有思考题及习题，便于启发思路、引导自学，供读者巩固和加深学习选用。

本书的主要内容曾在国内多所高等院校本科生、硕士研究生和工程硕士研究生的教学中讲授。该书可作为高等院校化工和应用化学类专业及相近专业的研究生、本科生、大专生等技术经济课程的教材或教学参考书，也可作为企业管理人员、工程技术人员的参考用工具书。

全书由十个章节和一个案例分析构成。宋航主编并执笔第一~第六章、第八章和第十章。付超执笔第七章、第九章和附录“案例分析”。本书在编写和出版过程中，得到余国琮院士，四川大学党洁修教授，西南财经大学技术经济学教授赵一锦以及华南理工大学王乐夫教授等有关专家学者的帮助，并获得四川大学教务处和化学工业出版社等的支持。在此，一并表示衷心的感谢。

本书在撰写过程中参考了有关的国内外文献资料，由于篇幅有限，书的最后仅列出其中的一部分。在此向有关著作者表示深切的感谢。

技术经济学是一门涉及多学科领域的综合性科学，化工技术经济学属发展中的学科，一些问题还有待于进一步研究，加之作者水平所限，书中难免存在不足或错误，敬请读者提出批评和建议。

作者

2002年4月

# 目 录

85	.....	.....	.....
85	.....	.....	.....
85	.....	.....	.....
86	.....	.....	.....
86	.....	.....	.....
11	.....	.....	.....
<b>第一章 绪论</b>	.....	.....	<b>1</b>
本章要点及学习目的	.....	.....	1
83 第一节 化学工业的特点和地位	.....	.....	1
83     一、化学工业的概念	.....	.....	1
83     二、化学工业的特点	.....	.....	2
83     三、化学工业的地位	.....	.....	3
86 第二节 化工技术经济学的形成及作用	.....	.....	4
86     一、化工技术经济学的形成	.....	.....	4
86     二、化工技术经济学的特点	.....	.....	4
86     三、化工技术经济学的作用	.....	.....	5
87 第三节 化工技术经济学研究的内容和方法	.....	.....	6
88     一、化工技术经济研究的内容	.....	.....	6
88     二、化工技术经济研究的方法	.....	.....	6
88 思考题及习题	.....	.....	7
88	.....	.....	.....
<b>第二章 化工技术经济分析的基本要素</b>	.....	.....	<b>8</b>
11 本章要点及学习目的	.....	.....	8
81 第一节 经济效益	.....	.....	8
81     一、经济效益的概念	.....	.....	8
81     二、经济效益的评价原则	.....	.....	9
81     三、技术经济指标体系及构成	.....	.....	9
87 第二节 投资	.....	.....	11
87     一、投资的基本概念	.....	.....	11
87     二、项目资产	.....	.....	12
87     三、固定资产投资的估算	.....	.....	13
四、流动资金的估算	.....	.....	17
87 第三节 固定资产的折旧	.....	.....	19
88     一、折旧	.....	.....	19
88     二、固定资产折旧的计算方法	.....	.....	20
88     三、各种折旧方法的比较	.....	.....	21
88     四、无形资产和其他资产估算	.....	.....	23
87 第四节 成本和费用	.....	.....	23
88     一、成本及费用的概念	.....	.....	23
88     二、固定成本与可变成本	.....	.....	25
88     三、成本、费用的估算	.....	.....	26



第五节 销售收入、税金和利润 .....	28
一、销售收入 .....	28
二、税金 .....	29
三、利润 .....	30
四、销售收入、成本、利润与税金之间的关系 .....	31
思考题及习题 .....	31
<b>第三章 化工技术经济的基本原理</b> .....	33
本章要点及学习目的 .....	33
第一节 可比原则 .....	33
一、满足需要可比 .....	33
二、消耗费用可比 .....	35
三、价格可比 .....	36
四、时间可比 .....	37
第二节 资金的时间价值 .....	37
一、资金价值的时间概念 .....	37
二、资金时间价值的衡量 .....	38
三、利息与利率 .....	38
第三节 现金流量及现金流量图 .....	39
一、现金流量的概念 .....	39
二、现金流量的构成 .....	40
三、现金流量图 .....	41
第四节 资金的等效值及其计算 .....	42
一、资金等效值的概念 .....	42
二、一次支付类型等效值的计算 .....	42
三、等额分付类型等效值的计算 .....	44
四、等差序列公式 .....	47
五、等比序列现值公式 .....	50
六、等效值计算公式汇总 .....	51
思考题及习题 .....	51
<b>第四章 经济评价方法</b> .....	53
本章要点及学习目的 .....	53
第一节 静态评价方法 .....	53
一、静态投资回收期法 .....	53
二、静态投资效果系数法 .....	56
三、评价标准 .....	59
第二节 动态评价方法 .....	61
一、动态投资回收期法 .....	61
二、动态投资效果系数法 .....	64

131	三、净现值法和净现值比率法	65
131	四、年值法	68
132	五、内部收益率法	71
132	第三节 多方案评价与选择	76
132	一、方案的分类	76
131	二、独立型方案的评价与选择	77
131	三、互斥型方案的评价与选择	79
	四、混合型方案的评价与选择	86
131	五、其他类型方案的评价与选择	88
131	思考题及习题	89
131		
	<b>第五章 不确定性分析及风险决策</b>	92
131	本章要点及学习目的	92
131	第一节 盈亏平衡分析	92
131	一、盈亏平衡分析的概念	92
131	二、线性盈亏平衡分析	92
131	三、非线性盈亏平衡分析	97
131	四、优劣盈亏平衡分析	99
131	第二节 敏感性分析	102
131	一、敏感性分析的概念	102
131	二、判别因素敏感性的基本方法	103
131	三、敏感性分析结果在项目决策分析中的应用	104
131	四、单因素敏感性分析	105
131	五、多因素敏感性分析	107
131	第三节 概率分析	110
131	一、概率分析的目的	110
131	二、期望值与标准差	110
131	三、投资方案风险分析	111
131	第四节 风险决策	113
131	一、风险决策的原则	113
131	二、不确定型决策	114
131	三、风险决策	116
131	思考题及习题	118
131		
	<b>第六章 技术经济预测方法</b>	121
131	本章要点及学习目的	121
131	第一节 技术经济预测概述	121
131	一、预测的概念及作用	121
131	二、预测的特点及分类	122
131	三、预测的基本步骤	123

28	第二节 定性预测方法	124
80	一、专家调查法	124
17	二、集合意见法	125
87	第三节 定量预测方法	125
87	一、时间序列法	126
77	二、回归分析法	131
85	思考题及习题	136
88		
	<b>第七章 项目可行性研究</b>	138
88	本章要点及学习目的	138
	<b>第一节 可行性研究概述</b>	138
80	一、可行性研究的产生与发展	138
89	二、可行性研究的重要性	139
89	三、可行性研究的步骤	140
89	四、可行性研究的内容	142
89	<b>第二节 市场研究和生产规模</b>	144
90	一、市场研究的概念	144
90	二、市场研究的内容及步骤	144
90	三、市场研究的方法	145
90	四、生产规模的确定	145
80	<b>第三节 原料路线和工艺技术的选择</b>	146
101	一、原料路线的选择	146
101	二、工艺技术的选择	147
90	<b>第四节 厂址选择</b>	147
110	一、概述	147
110	二、厂址选择的原则	148
110	三、厂址选择的步骤和内容	148
11	<b>第五节 投资估算和资金筹措</b>	149
113	一、投资估算	149
113	二、资金筹措	150
114	<b>第六节 项目的财务评价</b>	151
811	一、财务评价的作用及任务	151
811	二、财务评价的步骤	151
	三、财务评价的内容	152
13	<b>第七节 项目国民经济评价</b>	155
131	一、概述	155
131	二、国民经济评价的费用和效益	156
131	三、国民经济评价的步骤	161
131	四、国民经济评价的方法	163
831	五、国民经济评价结果的判断	165

80	第八节 工程项目的经济评价	165
80S	一、工程项目经济评价的原则	165
	二、工程项目经济评价的基本层次	166
80	思考题及习题	166
80S		
	<b>第八章 技术改造和设备更新的技术经济分析</b>	167
80	本章要点及学习目的	167
01	第一节 技术改造概述	167
1S	一、技术改造的含义及特点	167
1A	二、技术改造的类型及主要内容	168
1S	三、技术改造的基本原则	169
2	第二节 技术改造项目的经济评价	170
1S	一、技术改造项目的经济效益及其评价的特点	170
1A	二、技术改造项目经济效益评价的原则	171
0S	三、技术改造的企业经济评价指标及计算	171
2S	四、技术改造项目的社会经济效益	173
3	第三节 设备更新概述	174
2S	一、设备更新的概念及意义	174
2A	二、设备的磨损	175
3	第四节 设备寿命及经济寿命计算	178
0S	一、设备寿命	178
	二、经济寿命计算原理	178
2S	三、经济寿命计算方法	179
1A	四、现有设备的剩余经济寿命	182
	第五节 设备更新决策	182
	一、设备更新的方式	182
	二、设备更新的时机	184
	三、设备更新方案的评价与选择	186
	思考题及习题	189
	<b>第九章 生产管理的技术经济分析与优化</b>	191
	本章要点及学习目的	191
	第一节 生产计划的优化	191
	一、生产计划的概念	191
	二、生产计划的决策	192
	三、制订生产计划的优化方法	193
	第二节 生产作业计划及优化	199
	一、生产作业计划概述	199
	二、化工生产企业生产作业计划的制订	199
	三、作业排序及评价	200

四、排序优化方法	202
思考题及习题	205
<b>第十章 技术创新与研究开发技术经济分析</b>	<b>208</b>
本章要点及学习目的	208
<b>第一节 技术创新</b>	<b>208</b>
一、技术创新的概念及作用	208
二、技术创新的分类及创新模式	210
三、技术创新能力及其评价	212
四、技术创新的风险与防范	214
<b>第二节 产品创新——新产品开发</b>	<b>215</b>
一、产品创新的概念及作用	215
二、产品创新的方式及外部影响因素	218
三、产品创新的内容及过程	219
四、产品创新策略及方法	220
<b>第三节 化工研究开发的技术经济分析</b>	<b>222</b>
一、研究开发的作用及过程	222
二、研究开发的技术评价	223
三、化工研究开发的经济评价	224
四、化工研究开发的综合分析及评价	227
思考题及习题	230
<b>附录</b>	<b>232</b>
<b>参考文献</b>	<b>249</b>

# 第一章

## 绪论

### 本章要点及学习目的

绪论是全书的总纲，其作用在于使读者对于化工技术经济学科的概貌有初步的了解，认识该学科发展的由来以及学习目的、意义和方法等。

**化学工业的特点和地位**——从化学工业的含义和范围介绍入手，简要阐述化学工业的五个基本特点，化学工业在国民经济中具有重要的地位。

**化工技术经济学的形成及作用**——通过介绍化工技术经济学科的形成和发展过程，简要阐述化工技术经济学具有综合性、应用性、预测性以及定量性四个显著的特性，指出该学科的掌握和应用对于化工及相关行业管理人员和技术人员的重要作用。

**化工技术经济学研究的内容和方法**——结合化工及相关行业的特点，应用工业技术经济的基本原理和方法，对项目、新技术和产品开发、生产技术管理等进行系统和全面地分析和评价，从而做出正确的决策，是化工技术经济学的基本内容；概要介绍技术经济分析与评价的科学程序和原则方法。

## 第一节 化学工业的特点和地位

### 一、化学工业的概念

广义的化学工业是指：生产过程主要表现为化学反应过程，或生产化学产品的工业。例如石油加工、制药、造纸等均属化学工业的范畴，但其中一些已形成独立的工业部门。而在其他的工业部门中，也有一部分属于化学工业的范畴，例如建材工业的合成材料、电子行业的某些电子原材料等。它们的生产过程都主要表现为化学过程，具有共同的生产技术特点，以及由此所决定的相同的技术经济规律。因此，本书讨论的化工技术经济的内容，对于广义的化学工业也是适用的。

实际上，世界各国所指的化学工业其基本含义相同，但包括的范围却有较大的差异。根据美国标准工业分类法（SIC），化学工业包括生产基本化工产品的企业和产品加工以化学过程为主的企业，以及与石油加工有关的企业。这些企业的产品可分为三大类：一是基本化工产品，如酸、碱、盐以及有机化工产品等。二是需进一步加工后使用的化工产品，例如合成纤维、塑料、橡胶等。三是能直接消费的化学产品，如药品、洗涤剂、油漆及涂料等。

前苏联的化学工业实际上是包括石油化学工业在内的企业，并把产品划分为8个大类：

- (1) 无机化学产品和化学原料；
- (2) 聚合物、合成橡胶、塑料和化学纤维；
- (3) 油漆、颜料材料和产品；

- (4) 合成染料和有机中间体;
- (5) 有机合成产品 (石油产品、炼焦产品和木材化学产品);
- (6) 化学试剂和高纯物质;
- (7) 药品和化学制品;
- (8) 工业橡胶制品和工业石棉制品。

在我国, 化学工业一般理解为包括石油化学工业在内的生产部门。我国化学工业可按三种方式分类, 第一种是不受现行管理体制的局限, 将化工产品分成 19 大类, 该分类方式与国外化学工业的可比性较大; 第二种分类方式是与上述产品基本相对应的行业分类, 将化学工业分为 20 个行业; 第三种是国家统计部门在统计工作中对我国化工行业的分类, 较为粗略, 但与国际上的较通行分类接近, 如下表所示。

我国化学工业的分类

序号	按产品分类	按行业分类	统计部门的分类
1	化学矿	化学矿	基本化学原料制造业
2	无机化工原料	无机盐	化学肥料制造业
3	有机化工原料	有机化工原料	化学农药制造业
4	化学肥料	化学肥料	有机化学品制造业
5	农药	化学农药	合成材料制造业
6	高分子聚合物	合成纤维单体	日用化学产品制造业
7	涂料、颜料	涂料、颜料	其他化学工业
8	染料	染料和中间体	医药工业
9	信息用化学品	感光 and 磁性材料	化学纤维工业
10	试剂	化学试剂	橡胶制品业
11	食品和饲料添加剂	石油化工	塑料制品业
12	合成药品	化学医药	
13	日用化学品	合成树脂和塑料	
14	黏合剂	酸、碱	
15	橡胶和橡塑制品	合成橡胶	
16	催化剂和助剂	催化剂、试剂和助剂	
17	火工产品	煤化工	
18	其他化学产品	橡胶制品	
19	化工机械	化工机械	
20		化工新型材料	

化学工业既是加工工业, 也是原材料工业; 既包括生产资料的生产, 也包括生活资料的生产。化学工业的产品包括酸碱、无机盐、基本有机原料、合成橡胶、塑料、合成纤维、农药、染料、涂料和颜料、试剂、感光材料、橡胶制品、新型合成材料等, 即称为“大化工”。

## 二、化学工业的特点

由于化工过程生产技术的特殊性, 以及化学工业在国民经济中的作用, 决定了化学工业具有许多不同于其他工业部门的特点。

### 1. 装置型工业

化工生产过程通常是在若干种设备构成的整套装置中进行的,生产装置的投资额占总投资的比例很大。一般化工装置投资是生产能力的 $0.6\sim 0.7$ 次方倍,因而,具有装置的规模经济性。对改、扩建或新建化工企业均有必要进行规模分析。

### 2. 资金密集型工业

装置型工业的特点,决定了化学工业是资金密集度较高的工业。除了一次性投资很高外,由于多数化工产品的生产工艺流程较长,流动资金的占用时间也长。此外,化工生产过程往往涉及高温、高压、低温、真空以及较强的腐蚀性等苛刻条件,每年必须花费的设备维修费也常常高于其他工业。

### 3. 知识密集型工业

化工产品品种繁多,原料路线和工艺技术的多样性及复杂性,特别是化工生产朝着自动化程度更高的生产过程发展,这就要求具有高度的知识和技术密集。国民经济的迅速发展,要求化学工业提供品种更加广泛、性能更为优良和质量更好的化工产品,这就对技术和知识提出了更高的要求。知识的扩大、产品和技术的更新速度,均超过许多其他的工业部门。

### 4. 高能耗、资源密集型工业

能源不仅是化工生产中的动力,也是重要的原料。化学工业的能源消耗仅次于冶金工业,而耗电量则居首位。例如20世纪70年代在日本,化学工业总产值占全部工业总产值的 $9.4\%$ ,而能耗却占 $13.3\%$ 。在我国,化学工业总产值占全部工业总产值的 $10.8\%$ (1980~1985年),而能耗却占约 $20\%$ 。在化工生产中,原材料费用约占产品成本的 $60\%\sim 70\%$ ,其中大部分原料是自然资源。化学工业,特别是基本化学工业的发展,受到资源和能源供应的约束。因而,如何根据能源和资源合理地配置来发展化学工业,是一个很重要的问题。

### 5. 多污染工业

化学工业是产生污染最多的部门之一。化工生产过程的中间产物多,副产物也多,可能导致的有害物质排放也相应地增多。有一些作为工业原料的化工产品本身对人体健康和生态环境也是有害的,处理不当将对人类和生态环境产生严重的影响。化工建设项目必须与相应的污染治理工程同步进行,才能获得批准和实施。防止和治理污染是化学工业面临的重要问题,也是化学工业可持续发展必须解决的重要课题。

## 三、化学工业的地位

化学工业与国民经济各部门有着密切的联系,在国民经济中占有十分重要的地位。它的影响涉及农业、工业和国防,它的产品与人们的日常生活息息相关。

化学工业为现代农业的发展提供了十分重要的物质条件。化学肥料、农药、农用除草剂、植物生长剂、饲料添加剂、农用薄膜等已成为现代农业必不可少的生产资料。

化学工业为其他的工业部门提供了大量的基本原料和材料。化学合成纤维、染料、纺织助剂等均是纺织工业的基本原料。化学工业生产的塑料、合成橡胶和其他合成材料,也是许多工业部门必需的基本原材料。半导体材料、磁记录材料、感光材料和其他特殊功能材料等,为现代科技的发展提供了重要的基础条件。

化学工业也直接和间接地提供了国防所需的物质条件,如新型的导弹推进剂、大型运载火箭的燃料等。许多化学工业的产品,例如药品、洗涤用品、化妆品、食品添加剂,以及涂料、颜料和油漆等已成为人们日常生活中不可缺少的必需品。



可以说,没有现代化学工业,就没有现代的社会生活。当今世界面临人口膨胀、资源匮乏和环境污染日益严重的问题,需给不断增长的人口提供足够的食物、衣着和其他物质,提供更好的医药和保健物品。这些都需依赖于化学工业的发展。

化学工业是既古老又年轻的工业,一直都充满着发展的蓬勃生机,化学工业的发展水平已经成为衡量一个国家综合国力的重要标志之一。化学工业必须保持较高的发展速度,才能适应整个国民经济发展的需要。所以,认真研究和处理好化学工业中的技术经济问题,对化学工业乃至对整个社会的经济效益和发展都有重要的意义。

## 第二节 化工技术经济学的形成及作用

### 一、化工技术经济学的形成

技术经济学,是技术科学和经济科学相互渗透和外延发展形成的一种交叉性学科。它是研究为达到某一预定目的可能采取的各种技术政策、技术方案和技术措施的经济效果;通过计算、分析、比较和评价,选出技术上先进、生产上适用和经济上合理的最优方案。技术经济学研究的另一个重要方面是结合社会条件和自然条件,探讨技术进步和技术选择及其对经济、社会、资源、环境生态等的影响,以促进技术、经济和社会三者的协调发展。

化工技术经济学是技术经济学的一个分支学科,它是结合化学工业的技术特点,应用技术经济学的基本原理和方法,研究化学工业发展中的规划、科研、设计、建设和生产各方面和各阶段的经济效益问题,探讨化工生产过程和整个化学工业的经济规律,提高能源和资源的利用率以及局部和整体效益问题的一门边缘学科。简而言之,它的任务就是将化工技术与经济有机地结合和统一,以取得最佳的经济效益。

对于技术与经济的研究,可以追溯到1926年。当时,查普林·泰勒(Chaplin Tyler)出版了《化学工程经济学》一书。尽管工程经济学的名称和技术经济学的名称不同,但所研究的内容大致是相同的。该书的出版标志着化工技术经济学的诞生。第二次世界大战以后,化工技术经济的研究取得了重大的进展,有不少的论著发表,如涅克拉索夫的《化学工业经济学》(1959年)、胡尔的《实用化学过程经济学》(1956年)、哈伯尔的《化学过程经济学》等。化工技术经济学早已成为西方主要工业国家中化工类大学生和研究生的必修课之一。

随着我国从计划经济向市场经济的转变,如何处理好技术与经济的对立统一,以取得良好的技术和经济效果的问题日益突出,化工技术经济学在我国也就作为一门新兴应用性边缘学科受到重视,并取得了一些重要的研究成果。

### 二、化工技术经济学的特点

#### 1. 综合性

如前所述,技术经济学本身就是技术科学和经济科学的交叉学科,又由于化工生产涉及化学、物理、工程和自动控制等学科知识和技术的综合运用。因而,化工项目的经济效益除了分析、考虑企业自身的各种因素外,还需要考虑许多宏观的影响。这就使化工技术经济所研究的对象大都具有多因素和多目标的特点。既要分析其中的技术因素,又要分析经济因素;既要研究技术方案实现后的直接效果,也要考虑其间接效果和连锁效果;对技术方案的评价不仅要进行技术经济评价,还要做社会、政治、环境效益的评价;不仅有静态评价,还要有动态评价