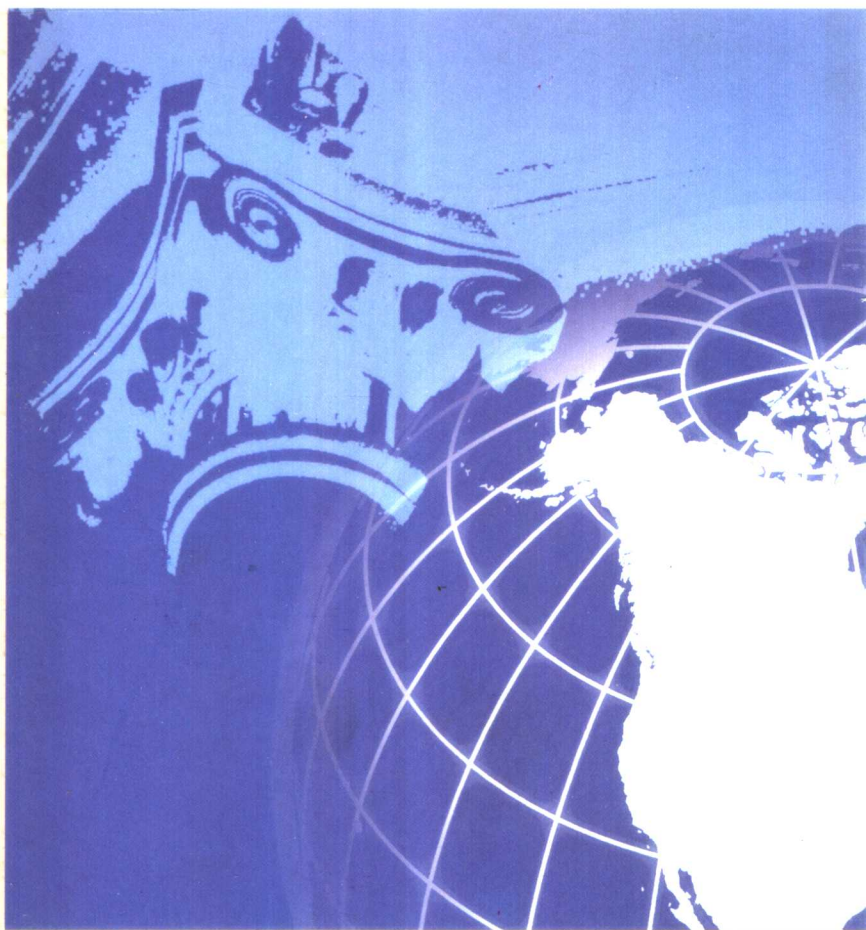


· 高等学校教材

化工技术经济学

CHEMICAL TECHNO-ECONOMICS

主 编 王光华
副主编 李红超



科学出版社
www.sciencep.com

化工技术经济学

主 编 王光华
副主编 李红超

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是介绍化工技术经济学的基本原理和化工建设项目评价的基础教材。本书依据高等学校化工类学科的发展需要,在介绍化学工业的特点及技术经济的基本原理和方法的基础上,系统地介绍了化工技术经济分析与决策的基本理论和方法,以及这些理论和方法在化工投资项目前期工作、项目经济评价、设备更新决策、技术创新等方面的应用。本书深入浅出,注重系统性、简明性和实用性,通过化学工业投资项目中的实际案例进一步阐述化工技术经济学的概念和理论。

本书可作为高等院校化工类专业的本科生和研究生教材以及理工科学生的选修课用书及教学参考书,还可作为科研单位、工程咨询公司、银行、经济主管部门的工程技术人员和企业管理人员的参考工具书。

图书在版编目(CIP)数据

化工技术经济学/王光华主编. —北京:科学出版社,2007

ISBN 978-7-03-020411-0

I. 化… II. 王… III. 化学工业-技术经济学 IV. F407.737

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第156710号

责任编辑:余 丁/责任校对:桂伟利

责任印制:刘士平/封面设计:耕者

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007年10月第一版 开本:B5(720×1000)

2007年10月第一次印刷 印张:28

印数:1—2 500 字数:543 000

定价:46.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

技术经济学是研究技术与经济的相互关系、寻求技术与经济的最佳结合的科学。它是技术科学和经济科学相互渗透而形成的一门交叉性学科。技术经济学是现代管理学科中一门新兴的综合性学科,是现代软科学的重要组成部分,研究技术与经济的相互关系及其发展规律,促进技术与经济最佳结合,为达到某一预定目标可能采取的各种技术政策、技术方案和技术措施,选择技术先进、生产上适用、具有较好经济效益的最优方案,为科学决策提供依据。

化工技术经济学正是技术经济学理论和方法与化学工业相结合的产物。化工技术经济学是技术经济的一个分支学科,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统一,以取得最佳的经济效益。

化学工业是一个不同于其他工业的复杂工业部门。化学工业在设计、建造和运行过程中,不仅要考虑热力学、动力学、化工单元操作及节能和环境保护,而且还必须考虑经济效益、环境效益和社会效益,它涉及多学科知识和技术的综合应用。因此,化工类专业技术人员不仅要掌握相关的化工技术和工程知识,而且还应具备一定的技术经济学基础,能考察化工项目的设计是否正确,建设和运转是否正常,以及是否有经济效益。

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理论和处理技术经济问题的具体方法,并导入了该领域新的研究成果。根据多年的设计经验,书中列举了多种案例,并给出了详尽的计算方法。

本书是在参考大量国内外同类教材、书籍及《建设部项目经济评价方法与参数》(第三版)的基础上,结合多年技术经济学和技术创新经济学的教学科研实践,精心编写而成的。在内容上,本文力求把技术经济的基本原理和方法与化学工业的生产实际应用相结合。全书共分十一章,前三章介绍了化学工业的特点和技术经济的基本概念、原理和方法,并在此基础上,第四、五、六章进一步介绍了化工投资项目的评价及分析方法。后续章节以化工项目的可行性研究为重点,详细介绍了技术经济理论和方法在化学工业中的具体应用。本书深入浅出,简明扼要地阐述了技术经济学的基本理论、主要方法及其应用案例,理论联系实际,具有科学性、系统性、先进性和实用性等特点。

本书由王光华担任主编,李红超担任副主编,王光华和李立统稿。其他参加编

写人员有高祥、李文兵、文艳、张素霞、刘睿、周云辉。全书由潘开灵、王光辉主审。

本书在撰写过程中参考了有关的国内外文献资料,在此向有关作者表示深切的感谢!

由于作者水平有限,书中难免存在疏漏,敬请读者不吝赐教。

目 录

前言

第一章 绪论	1
1.1 化学工业概述	1
1.1.1 化学工业在国民经济中的地位和作用	1
1.1.2 化学工业的发展	2
1.1.3 化学工业的分类	4
1.1.4 现代化学工业的主要特点	5
1.2 化学工业产品、产业(品)链	7
1.2.1 化学资源概述	7
1.2.2 化学工业产品、循环经济与产(品)业链	8
1.3 化工技术经济研究的范围、内容及特点	17
1.3.1 化工技术经济学的形成	17
1.3.2 技术与经济的关系	18
1.3.3 化工技术经济学的基本含义和任务	20
1.3.4 技术经济学的研究范围、内容、特点及意义	21
1.4 化工技术经济学的理论与方法体系	23
1.4.1 技术经济学理论体系	24
1.4.2 技术经济学方法论	28
习题 1	31
第二章 技术经济分析的基本要素	32
2.1 经济效益	32
2.1.1 经济效益概念	32
2.1.2 经济效益分类	33
2.1.3 经济效益的一般表达式	34
2.1.4 经济效益评价的主要依据	35
2.1.5 经济效益评价指标	36
2.1.6 技术经济分析原则	38
2.1.7 经济效益评价程序	41
2.2 现金流量及现金流量图	44
2.2.1 现金流量的概念	44

2.2.2 现金流量表示法	45
2.3 投资	47
2.3.1 投资的概念及构成	47
2.3.2 资产分类	49
2.3.3 投资估算方法	51
2.4 折旧	52
2.4.1 折旧概念	52
2.4.2 折旧费计算方法	53
2.5 成本与费用	56
2.5.1 成本和费用概念	56
2.5.2 成本费用估算	59
2.6 销售收入、利润及税金	62
2.6.1 销售收入	62
2.6.2 利润	63
2.6.3 税金	63
习题 2	66
第三章 化工技术经济的基本原理	67
3.1 可比原则	67
3.2 资金的时间价值	72
3.2.1 资金价值的时间概念	72
3.2.2 资金时间价值的衡量	72
3.3 利息与利率	73
3.3.1 利息与利率的概念	73
3.3.2 单利与复利	73
3.3.3 名义利率与实际利率	74
3.4 资金等值计算公式	75
3.4.1 资金等值的概念	75
3.4.2 资金等值计算式	76
3.4.3 资金等值计算式的应用	84
习题 3	88
第四章 投资项目的经济效益评价方法	90
4.1 项目经济评价概论	90
4.1.1 项目经济评价	90
4.1.2 项目经济评价指标	91
4.2 时间型评价指标	93

4.2.1 投资回收期法	93
4.2.2 追加投资回收期法	98
4.3 价值型评价指标	101
4.3.1 收益比较法	101
4.3.2 成本比较法	104
4.4 效率型评价指标	106
4.4.1 投资利润率	107
4.4.2 投资利税率	107
4.4.3 静态投资收益率	107
4.4.4 净现值率	108
4.4.5 效益费用比	109
4.4.6 内部收益率	109
4.4.7 外部收益率	116
4.5 经济评价指标的应用与方案选择	117
4.5.1 独立方案中经济评价指标的应用	117
4.5.2 互斥方案中经济评价指标的应用	118
4.5.3 相关方案中经济评价指标的应用	128
习题 4	133
第五章 不确定性分析及风险性分析	135
5.1 盈亏平衡分析	135
5.1.1 盈亏平衡分析的概念	135
5.1.2 线性盈亏平衡分析	136
5.1.3 非线性盈亏平衡分析	139
5.1.4 盈亏平衡分析的优缺点	141
5.2 敏感性分析	142
5.2.1 敏感性分析的概念	142
5.2.2 判别因素敏感性的原则方法	143
5.2.3 单因素敏感性分析	144
5.2.4 多因素敏感性分析法	146
5.3 概率分析	150
5.3.1 概率分析的目的	150
5.3.2 概率分析的概念	150
5.3.3 期望值、标准差与离散系数	151
5.3.4 概率风险分析	151
5.4 风险决策	155

5.4.1 投资项目风险因素的识别	155
5.4.2 风险决策的原则	158
5.4.3 风险决策	159
习题 5	160
第六章 投资项目管理及前期工作	161
6.1 投资项目管理的一般程序	161
6.1.1 投资项目周期	161
6.1.2 投资项目管理的一般程序	162
6.2 投资机会研究及项目建议书	165
6.2.1 投资机会研究	165
6.2.2 投资项目建议书	166
6.2.3 化工建设项目建议书的内容和深度	167
6.3 项目的可行性研究	171
6.3.1 可行性研究的产生和发展	171
6.3.2 可行性研究的依据与作用	172
6.3.3 可行性研究的原则与内容	173
6.4 项目评价	177
6.4.1 项目评价的概念	177
6.4.2 项目评价的分类	177
6.5 项目评估	180
6.5.1 项目评估的概念及依据	180
6.5.2 项目评估的程序与内容	180
习题 6	182
第七章 化工投资项目技术经济预测	183
7.1 技术经济预测的基本问题	183
7.1.1 经济预测的概念及作用	183
7.1.2 经济预测的基本原则	184
7.1.3 经济预测的特点及分类	185
7.1.4 经济预测的基本步骤	187
7.2 定性预测法	190
7.2.1 定性预测概述	190
7.2.2 专家评估法——德尔菲预测法	191
7.2.3 主观概率法	194
7.3 定量预测法	195
7.3.1 时间序列法	195

7.3.2 回归分析法	207
习题7	213
第八章 化工投资项目经济评价	215
8.1 投资估算和资金筹措	215
8.1.1 投资估算	215
8.1.2 资金筹措	216
8.2 项目的财务评价	219
8.2.1 财务评价的作用及任务	219
8.2.2 财务评价的步骤	220
8.2.3 财务评价的内容	221
8.3 项目国民经济评价	225
8.3.1 概述	225
8.3.2 国民经济评价的费用和效益识别	227
8.3.3 国民经济评价的步骤	233
8.3.4 国民经济评价的指标	234
8.3.5 国民经济评价结果的判断	237
8.4 区域经济评价与宏观经济概述	237
8.5 工程项目的经济评价	241
8.5.1 工程项目经济评价的原则	241
8.5.2 工程项目经济评价的基本层次	242
8.5.3 改扩建项目的经济评价	242
8.5.4 并购项目的经济评价	243
8.5.5 中外合资经营项目的经济评价	244
8.6 不确定性分析	246
8.7 资产评估	247
8.7.1 资产评估的市场法	247
8.7.2 资产评估的收益法	249
8.7.3 资产评估的成本法	252
习题8	258
第九章 技术改造和设备更新的技术经济分析	259
9.1 技术改造概述	259
9.1.1 技术改造的含义及特点	259
9.1.2 技术改造的类型及主要内容	260
9.2 技术改造项目的经济评价	263
9.2.1 技术改造项目的经济效益及其评价的特点	263

9.2.2	技术改造项目经济效益评价的原则	264
9.2.3	技术改造的企业经济评价指标及计算	264
9.2.4	技术改造项目的社会经济效益	267
9.3	设备更新概述	268
9.3.1	设备更新的概念及意义	268
9.3.2	设备的磨损	269
9.3.3	设备磨损的后果	271
9.4	设备寿命及经济寿命计算	271
9.4.1	设备的寿命	271
9.4.2	经济寿命计算原理	273
9.4.3	经济寿命计算方法	274
9.4.4	现有设备的剩余经济寿命	277
9.5	设备更新决策	277
9.5.1	设备更新的方式	277
9.5.2	设备更新的时机	279
9.5.3	设备更新方案的评价与选择	281
	习题 9	285
第十章	技术创新与化工研究开发	287
10.1	技术创新	287
10.1.1	技术创新的概念及分类	287
10.1.2	技术创新的作用及其模型	290
10.1.3	技术创新能力及其评价	292
10.1.4	技术创新活动中应注意的问题	296
10.2	产品创新——新产品开发	296
10.2.1	产品创新(新产品开发)的内涵及其意义	296
10.2.2	产品创新的基本原则	298
10.2.3	产品开发预测	300
10.2.4	产品创新的一般过程	302
10.2.5	产品创新的策略及方式	302
10.2.6	产品创新技术经济分析的必要性	304
10.3	化工研究开发	305
10.3.1	化工研究开发的基本问题	305
10.3.2	化工研究开发评价	307
10.4	专利及技术商品的转让	318
10.4.1	专利的基本问题	318

10.4.2 技术商品转让的基本问题·····	319
习题 10 ·····	321
第十一章 技术经济评价案例 ·····	323
11.1 某化学纤维厂经济评价 ·····	323
11.1.1 项目概况·····	323
11.1.2 基础数据·····	323
11.1.3 财务评价·····	324
11.1.4 国民经济评价 ·····	329
11.1.5 评价结论·····	335
11.1.6 主要方案比较 ·····	335
11.2 某焦化厂经济评价 ·····	356
11.2.1 项目概况·····	356
11.2.2 基础数据·····	356
11.2.3 财务评价·····	357
11.3 某中外合资经营化工项目经济评价 ·····	373
11.3.1 项目概况·····	373
11.3.2 基本数据·····	373
11.3.3 财务评价·····	377
11.3.4 国民经济评价 ·····	379
参考文献 ·····	418
附录 复利系数表 ·····	420

第一章 绪 论

1.1 化学工业概述

1.1.1 化学工业在国民经济中的地位和作用

化学工业是指生产过程中的化学方法占主要地位的制造业,它是通过化学工艺(即化工生产技术)将原料转化为化学产品的工业。

广义的化学工业是指生产过程主要表现为化学反应过程,或生产化学产品的加工工业。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。

化学工业的产品种类多、数量大、用途广,与国民经济各部门存在密切的关系,在国民经济建设中具有十分重要的地位与作用。化学工业为工农业、交通运输、国防军事、航空和信息等技术领域提供了各类基础材料、结构及功能材料、能源和丰富的必需化学品,保证并促进了这些部门的发展和科技进步。化学工业与人类生活息息相关,从衣、食、住、行、医疗等物质生活到文化艺术等精神生活都离不开化工产品。某些化工产品的开发、生产和应用对工业变革、农业发展和人类生活水平的提高起到了关键性作用。

由于化学工业能综合利用资源和能源,生产过程容易实现连续化和自动化,劳动生产率高,因而经济效益显著,是国民经济的支柱产业之一。因此,化学工业历来为世界各国所重视,一般都使其保持超前发展。

在 20 世纪 60~70 年代,世界发达国家的化学工业迅猛发展,到了 90 年代,虽然与其他工业一样放慢了速度,但德国、法国、日本等国化学工业的发展速度仍高于本国整个工业的发展水平。进入了 21 世纪以来,美国的化学工业发展呈缓慢增长态势,虽然主要化学品生产效益有所下降,但销售额不断上升,特别是美国颁布 2007 燃料法,旨在增加可再生燃料如乙醇的生产及推广应用,但也能促进美国化学工业的增长;欧洲的化学工业则进入了复兴增长时期,而中欧和东欧是欧洲化学工业增长最快的地区;加拿大的基础化学品和塑料工业继续增长,已进入循环景气

期;拉丁美洲的化学工业投资热潮开始涌动;在俄罗斯,化学工业的增长仍是主流,但也面临着技术落后、能源价格急剧上涨,以及投资不足等挑战。

近30年来,我国化学工业的发展速度远远超过了发达国家。20世纪90年代,石油化工是我国优先发展的支柱产业之一,精细化工和农用化学品也是化工发展重点。21世纪,石油化工、新型合成材料、精细化工、生物化工、微电子化工、纳米材料、橡胶加工业、化工环保业将是我国化学工业的主要增长点。表1.1是美国工业协会对世界一些国家和地区化学工业增长率的预测,表明各国化学工业的发展依然具有蓬勃的生机和活力。

表 1.1 部分国家和地区化学工业增长率预测(%)

国家和地区 年份	中国	美国	加拿大	法国	英国	德国	日本	俄罗斯	非洲 中东	巴西	印度	平均
2004	13.5	3.1	6.5	3.4	3.1	2.5	1.7	7.0	15.2	8.6	17.0	4.8
2005	15.4	0.5	1.2	2.9	0.1	5.8	0.7	3.6	7.2	6.7	11.9	3.3
2006	12.7	2.7	3.2	2.5	2.3	2.0	1.7	5.2	7.7	5.0	8.5	3.9
2007	11.1	2.9	2.9	2.9	2.3	2.5	1.9	5.3	7.2	4.4	8.1	4.0

综上所述,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。化学工业只有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具有重要的意义。

1.1.2 化学工业的发展

化学工业的发展常伴随其他相关工业的发展而发展。陶瓷、冶炼、酿造、染色等古老的化学工艺过程在18世纪以前就已被人们掌握,但均为作坊式手工工艺。18世纪初建成了以硫矿石和硝石为原料的铅室法硫酸厂,这是第一个典型的化工厂。1791年路布兰法制碱工艺诞生,满足了纺织、玻璃、肥皂等工业的需要,有力地推动了当时在美国开始的产业革命。这种方法对化学工业的发展有很大的贡献,其洗涤、结晶、过滤、干燥、煅烧等化工单元过程的原理一直沿用至今。从18世纪末到20世纪初,接触法制硫酸取代了铅室法,索尔维氨碱法取代了路布兰法,以酸、碱为基础的无机化学工艺初具规模。

1942年我国制碱专家侯德榜先生成功发明了制碱并产氯化铵的新工艺——侯氏制碱法,不仅提高了食盐的利用率,又减少了环境污染。

19世纪中叶,在德国首创了肥料工业和煤化学工业,人类进入了化学合成的时代。炼铁工业的发展促进了炼焦工业的发展,人们发现从炼焦副产物煤焦油中可分离出苯、萘、苯酚等芳香族化合物,它们是发展燃料工业的重要原料,从而促使燃料、农药、香料和医药等有机化工得到迅速发展;而化肥和农药在农作物增产中

又起到了重要作用。19 世纪下半叶,形成了以煤焦油化学为主体的有机合成工业。直到 1910 年,电石用于生产乙炔并作为基本有机化工产品的原料以后,才真正有了基本有机化学工业。1905 年德国化学家哈伯发明了合成氨技术,标志着化学工业取得重大飞跃,1913 年在化学工程师博施的协助下建成世界上第一个合成氨厂,促进了氮肥及炸药等工业的快速发展。这标志着高温高压催化反应在工业上实现了重大突破,同时在催化剂研制和开发应用、耐腐蚀合金钢冶炼、耐高压反应器设计和制造、工艺流程组织、煤的气化、气体分离精制技术、能量合理利用等方面取得了一系列成就,成为化学工业发展史上的一个里程碑,有力地推动了无机和有机化工的发展。一般认为,合成氨是现代化肥工业的开端,也标志着现代化学工业的伊始。

自 20 世纪初期以来,石油和天然气得到大量开采和利用,并向人类提供了各种燃料和丰富的化工原料。尤其是自发明石油烃类高温裂解技术后,人类生产了大量的基本有机化工原料,开辟了更多生产有机化工产品的新技术路线。1920 年,美国新泽西标准石油公司采用了埃利斯发明的丙烯水合制异丙醇生产工艺,标志着石油化工的兴起。在 20 世纪 40 年代,管式炉裂解烃类工艺和临氢重整工艺开发成功,使乙烯和芳烃等基本有机化工原料有了丰富、廉价的来源。20 世纪 60 年代以来,以石油和天然气为原料,经多次加工,生产出包括基本有机化工原料、合成氨和三大合成材料(合成橡胶、合成树脂、合成纤维)在内的化学工业得到突飞猛进的发展,形成了一个新型工业部门——石油化学工业,它的产品品种、产量和产值均已后来居上,到 1986 年,我国石油化工企业的产值和利税已超过其他化工企业的总和,石油化工成为我国国民经济的主要支柱产业之一。20 世纪 80 年代以来,随着科学技术的进步,节能降耗备受人们的关注,一系列低能耗工艺、节能型流程不断涌现出来,大大推进了化工节能技术的发展,产品成本进一步降低,石油化工企业的利润大大提高。

高分子化工经历了天然高分子原料的加工、改性,以煤焦油和电石乙炔为原料的合成,以石油化工为基础的单体原料聚合等几个阶段。到 20 世纪 30 年代,建立了高分子化学体系,合成高分子材料得到迅速发展。1931 年氯丁橡胶在美国实现工业化,1937 年聚己二酰己二胺(尼龙 66)合成工艺诞生并于 1938 年投入工业化生产,高分子化工蓬勃发展起来。到 20 世纪 40 年代实现了腈纶、涤纶纤维的生产,50 年代形成了大规模生产塑料、合成橡胶和合成纤维的产业,人类进入了合成材料时代,进一步推动了工农业生产和科学技术的发展,人类生活水平得到了显著的提高。

在石油化工和高分子化工发展的同时,为了满足人们生活的更高需求,产品批量小、品种多、功能优良、附加价值高的精细化工也很快发展起来。当今,化学工业的发展重点之一就是进一步综合利用资源,充分、合理、有效地利用能源,提高化工

生产的精细化率和绿色化水平。

近年来,世界各国都高度重视发展新技术、新工艺,开发新产品,增加高附加值产品品种和产量,而且新材料的开发与生产成为推动科技进步、培植经济新增长点的一个重要领域,重点发展复合材料、信息材料、纳米材料以及高温超导体材料等,这些材料的设计和制备中的许多技术必须运用化工技术和工艺。可见,不断创新的化工技术在新材料的制造中发挥了关键作用,同时,化学工程与生物技术相结合,引起了世界各国的广泛重视,已经形成具有宽广发展前景的生物化工产业,给化学工业增添了新的活力。

当今绿色化学与化工是国防化学与化工科学研究的前沿,既是化学工业的未来,又是对化学加工工业的挑战。

1.1.3 化学工业的分类

化学工业既是原材料工业,又是加工工业;既有生产资料的生产,又有生活资料的生产,所以化学工业包括的范围很广,在不同时代和不同国家也不尽相同,其分类比较复杂。广义地讲,化学工业是“化学加工业”,这就应把诸如冶金、建材、造纸、食品制造等一些虽然具有化学加工性质,却早已独立的工业部门也包括进来,但这样的定义范畴太宽了。

通常,在习惯上将化学工业分为无机化学工业和有机化学工业,但这种划分已不能完全适应化学工业的发展需要。一般,按产品应用可分为化学肥料工业、染料工业、农药工业等;按原料可分为煤化工、天然气化工、石油化工、无机盐化工、生物化工等;按生产规模或加工深度又可分为大化工、精细化工等。

在我国,按照国家统计局对工业部门的分类,将化学工业分为基本化学原料、化学肥料、化学农药、有机化工、日用化学品、合成化学材料、医药工业、化学纤维、橡胶制品、塑料制品等。我国化学工业按产品、按行业、按统计部门分类如表 1.2 所示。

表 1.2 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

续表

序号	按产品分类	按行业分类	统计部门的分类
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	塑胶制品业
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	

1.1.4 现代化学工业的主要特点

现代化学工业有很多区别其他工业部门的特点,主要体现在以下几个方面:

1. 原料、工艺和产品的多方案与复杂性

用同一种原料可以制造多种不同的化工产品;同一种产品可采用不同材料、不同方法和工艺路线来生产;同一种原料可以通过不同生产方法和技术路线生产同一种产品;一种产品可以有不同的用途,而不同的产品又可能会有相同用途。由于这些多方案性,化学工业能够为人类提供越来越多的新物资、新材料和新能源。同时,多数化工产品的生产过程是多步骤的,有的步骤及其影响因素很复杂,生产装备和过程控制技术也很复杂。采用更经济的生产原料,选择经济、绿色友好、高效而且便捷的工艺过程,不断研制出新的产品,是化学工业的主要任务。

2. 大型化、集约化和精细化

化工生产是原料主要经化学变化转化为产品的过程,同时伴随着能量的传递、转换和消耗。化工生产部门是资源大户、能源大户,合理利用资源和能源极为重要。许多生产过程的先进性体现在采用节能降耗工艺,一些具有提高生产效率和节约能源的新方法、新过程的开发和应用受到高度重视。化学工业是装置型工业,它不同于装配型工业,有一个规模经济问题,或者叫做规模经济型。例如,一个塔式装置,它的设备投资与它的直径的一次方成正比,而其处理能力却与直径的平方成反比。装置规模越大,单位产品的投资越省,成本也越低。十分明显,增大生产规模,降低单产的材料成本,提高全员劳动生产率和盈利能力,是化学工业发展的特点。