

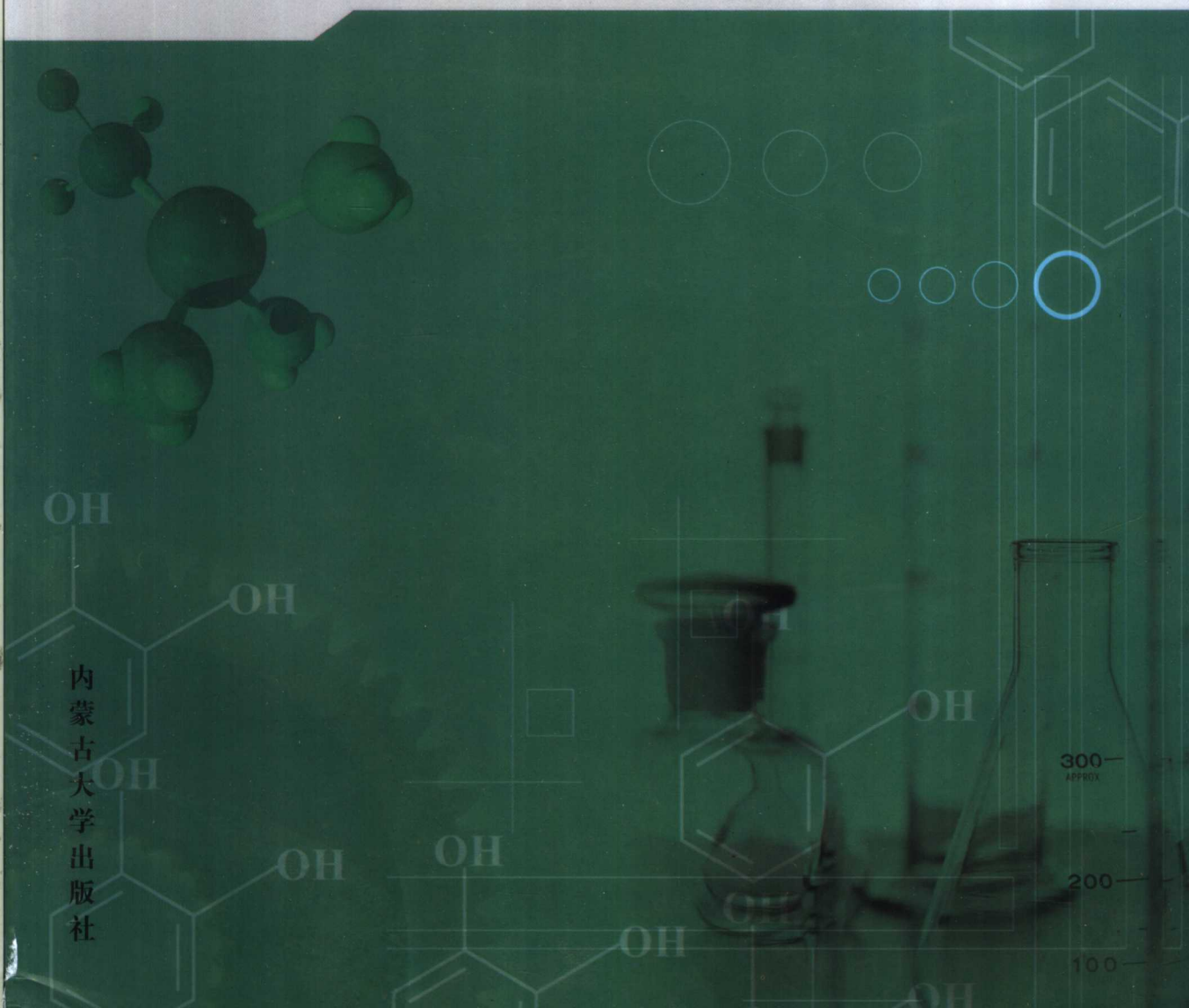


21 世纪高等院校十一五规划教材
内蒙古自治区化学教材编委会 组编

化工设计

主编 张 颖 郝东升

内蒙古大学出版社



●21 世纪高等院校十五规划教材

化 工 设 计

(含习题集)

内蒙古自治区化学教材编委会 组编

主 编 张 颖 郝东升

副主编 徐喜民 何润霞 林明丽 乔子荣

编 者 (按姓氏笔画排序)

王正德	乌 云	乔子荣	刘俞辰
张 颖	张永强	张树钧	何润霞
李金恒	林明丽	武文娟	郝东升
耿 青	徐喜民	韩春杰	蔡 颖

内 蒙 古 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书全面、系统地论述了化工设计的内容、基本理论、基本程序、设计规定和方法。全书共 14 章,第 1 章概述了化工设计的特点、阶段、种类等;第 2 章介绍了化工设计的基本程序、工艺设计的内容及其准备工作;第 3 章论述了工艺路线的论证和选择、工艺流程设计的基本理论,重点介绍了工艺流程设计的规定和方法;第 4 章阐述了重要物性数据的获取、物料衡算的基本原理、计算方法及其步骤;第 5 章为热量衡算;第 6 章详述了气、液、固三种物料输送设备、塔类设备、换热器、反应器等化工生产中常用设备的选型和工艺设计;第 7 章阐述了车间和设备布置设计等基本理论、设计规定、布置设计的方法;第 8 章介绍管路布置设计的理论、规定、管路布置设计的方法等;第 9 章为工艺专业为其它专业提供的设计条件;第 10 章为设计说明书的编制;第 11 章为工程项目设计概算书的编制;第 12 章为安全生产与环境保护;第 13 章为工厂厂址的选择及其总平面布置;第 14 章为化工技术经济。附录部分附有化工设计的最新行业标准,以便设计时查用。

本教材可作为化学工程与工艺专业的教科书和与化工相关专业的教学参考书。亦可供从事化工或相关行业研究、开发、设计和管理人员使用,还可供相关学科和专业的研究人员与工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

化工设计/张颖 郝东升主编. —呼和浩特:内蒙古大学出版社,2005.8

ISBN 7-81015-699-3

I. 化… II. ①张… ②郝… III. 化工设计-高等学校-教材 IV. TQ02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 103415 号

化 工 设 计

(含习题集)

张颖 郝东升 主编

内蒙古大学出版社出版发行

内蒙古军区印刷厂印刷

开本:787×1092/16 印张:35.75 插页:5 字数:888 千字

2005 年 12 月第 2 版 2006 年 2 月第 2 次印刷

ISBN 7-81015-699-3/TD·3

全套 2 册 定价:60.00 元

本册定价:45.00 元

内蒙古自治区化学教材编委会

主 任	李东升	边占喜(常务)		
副主任	刘子忠	刘兴旺	刘启旺	孙 忠
	吴 刚	赵登亮	梁永福	
委 员	王登奎	乌 云	边占喜	石慧芳
	刘子忠	刘世昌	刘兴旺	刘启旺
	刘美艳	孙 忠	李文先	李东升
	李保国	杨 华	张振涛	张瑞英
	陈朝军	宋普绥	吴 刚	赵登亮
	海尔汗	梁永福	蔡 颖	

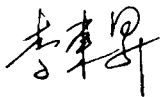
序

内蒙古自治区的高等教育事业起步于20世纪50年代初。经过近50年的发展,我区的高等教育无论从规模上,还是质量上都取得了长足的发展。特别是近些年来,全区高等院校的招生数量成倍增长,部分院校的合并使得一些高校的办学规模迅速壮大,形成了几所万人大学。与此同时,各高校对各自的专业及课程设置都做了较大的调整,以适应当今日益发展变化的高等教育事业。面向21世纪,在科学技术日新月异,社会对人才的知识结构、层次要求越来越高的新形势下,我们的高等教育的教学水平,特别是教材建设都应有一个更新更高的要求。

回顾50年来的发展,虽然我区高等教育的教学科研水平有了较大的提高,但与之相应的教材建设的现状还不尽如人意,绝大多数主干课程的教材还沿用一些传统教材,有些甚至是20世纪七八十年代的版本。有些院校的教材选用则有一定的随机性,在几种版本的教材之中换来换去。其间,虽然部分院校也组织力量编写了一些基础课及专业课教材,但大都是各成体系,缺乏院校间的协作与交流,形不成规模,质量亦无法保证,常常滞后于学科的发展与课程的变化。这都与我区高等教育的发展极不协调。诚然,区外部分地区高校的教学科研水平比我区要高,一些教材的质量好,我们可以直接利用,但这并不能成为我们不搞教材建设的理由。好的教材还需要相应的教育资源条件与之相对应才能取得良好的教学效果,从而达到促进教学质量提高之目的。应当承认,由于经济发展的相对落后,我区高校所招学生的基础和学校的教学条件比起全国重点名牌大学相对要差一些。因而,我们高校的教材也应从实际出发,结合自己学校和学生的特点,逐步探索、建立一套适合自治区教育资源条件的教材体系,促进自治区高校教学科研水平的提高,多出人才,出好人才。

值得欣喜的是,随着自治区教育科学水平的提高,我区高校教育领域的一些有识之士逐渐认识到,面向21世纪,未来高校之间的竞争就是学校的产品——学生质量的竞争。要想培养出高水平、高素质的学生,使我区的高校在这种竞争中立于不败之地,除各高校应努力提高自身的教学组织管理水平、提高教师的素质外,还应积极主动地加强与区内外高校的协作、交流,取长补短,走联合发展的道路,使我区高等教育的整体水平能够在较短的时间内得到提高。为此,在有利于规范高校教材体系,促进高校教育质量的提高,加强各高校教学科研人员之间的协作与交流的原则下,由自治区教育厅牵头,内蒙古大学出版社组办、资助,联合全区高等院校的有关专家、学者共同组建成立一些相关专业的教材编委会,以求编写适合我区高等教育特点的教材,逐步建立、完善自治区高等教育的教学、教材体系,并开展一些与教学相关的科研工作。我们希望,通过教材编委会这种工作模式,建设一批高质量的教材,带出一支高水平的师资队伍,培养出大批高素质的人才。

我坚信,在自治区教育厅的指导下,在编委会各位专家、学者的辛勤工作下,在各院校的相互理解、相互协作、相互支持下,我们一定能够克服发展过程中的困难,逐步推出一批高质量、高水平的教材,为推进内蒙古自治区高等教育事业做出重要的贡献。



2002年3月19日

前 言

化工设计是化工过程开发中将科技成果转化为生产力的重要环节。随着人们对化学工程原理的深入了解以及计算机技术(特别是软件技术)的飞速发展,化工设计水平得到了极大的提高。改革开放以来,我国化工行业的发展令人瞩目,国内一流的化工设计院、所,通过引进项目,消化吸收国外先进技术,其开发和设计水平(包括计算机辅助设计的软件、硬件水平)已接近国际先进水平。

化工设计是以化工厂或化工生产装置的建设为目的的。在确保技术、经济、环境和安全可靠性的前提下,设计最佳的原料和工艺技术路线,通过工艺软件的模拟分析,确定优化的工艺流程、工艺条件、设备造型及其它非工艺专业等内容。它需要设计工程师以科学的精神借鉴相关领域的最新科研成果,结合化工设计的原理和经验,使新建的化工生产装置达到技术先进、生产安全可靠,经济效益和环境效益优良的目标。

面对二十一世纪的机遇和挑战,对化工人才的知识结构、能力结构和素质结构提出了更高的要求,为了适应新形势,我们组织了内蒙古工业大学、内蒙古科技大学、内蒙古化工职业技术学院等单位的教授、专业教师,根据我国化工设计的实际情况和国际化工设计的先进水平,在收集大量资料的基础上,并结合编者多年从事化工设计、化工工艺过程的实践与研究,以及丰富的教学经验,编纂了这套教材。本教材主要有以下特点:①内容较全面。全书较全面、系统地论述了化工设计的基本理论、设计标准、规范、设计技巧和经验;②内容新颖。介绍了近年来化工设计发展前沿,力求体现当今化工设计的水平,反映现代化化工设计的成果,尽量与国际化工设计接轨;③理论联系实际。实用性强,该书以正式的化工工程设计的工作程序为编排顺序,全面介绍了化工设计的基本知识,重点阐述工艺流程设计、物料和热量衡算、车间布置、化工管路设计等内容、步骤和方法及技巧,结合工程经济学、环境保护、工业卫生、节能等内容,力求让学生掌握当今化工设计的知识。本书为高等学校化学工程与工艺及相关专业本、专科生的教材,也可供从事化工或相关行业的研究、开发、设计和管理人员以及研究生使用,还可供与化学化工相关学科和专业的研究人员与工程技术人员参考;④本书附录中附有大量化工设计的最新标准(HG20519-92)、规定,可供设计工程师和广大的化工工程技术人员查询。

这套教材分为两册,其中《化工设计》由张颖、郝东升主编,《化工设计习题集》由王正德、乔子荣主编。全书由张颖做了总体策划及定稿工作。

《化工设计》共14章,其内容包括绪论、化工设计的基本程序和准备工作、工艺流程设计、物料衡算、热量衡算、设备选型和工艺计算、车间布置设计、管路布置设计、工艺专业为其它专业提供设计条件、设计说明书的编制、工程项目设计概算书的编制、安全生产与环境保护、工厂厂址的选择及其总平面设计、化工技术经济。参加本教材编写工作的人员有:张颖

(第1、7、10章);郝东升(第2章的2.1、第14章的14.1~14.3、附录4-4~附录4-7);王正德(第3章);乔子荣(第12、13章);何润霞(第8章的8.5~8.7);徐喜民(第6章的6.1~6.5);乌云(第6章的6.7~6.11、附录6~附录7);韩春杰(第14章的14.4~14.5、附录3~附录4-3、附录4-5);蔡颖(第9章);林明丽(第5章、附录2);刘俞辰(第8章的8.1~8.3);李金恒(第2章的2.2、第4章的4.1~4.6、第6章的6.6、附录4-8~附录4-9);张永强(第4章的4.7~4.8);武文娟(第8章的8.4、8.8、第11章);张树钧(附录4-11~附录5);耿青(附录1、附录4-4、附录4-10)。书中的计算图表及各种插图均由耿青完成。书中的全部插图由张树钧整改和编辑。

《化工设计习题集》共分3大部分,第1部分为教材中第1章~第14章的思考题及习题;第2部分为教材中第3章、第7章与第8章中工艺流程图(PID图)、设备布置图和管道布置图的读图实践训练题;第3部分为第7章与第8章中工艺流程图、设备布置图和管道布置图的绘图实践训练题。参加编写工作的人员王正德(第3部分的3.7);乔子荣(第1部分);乌云(第2部分的2.5);韩春杰(第2部分的2.4);蔡颖(第3部分的3.6);张颖(第3部分的3.9~3.10);郝东升(第3部分的3.8);徐喜民(第3部分的3.4);何润霞(第3部分的3.14);林明丽(第3部分的3.5);刘俞辰(第2部分的2.3);李金恒(第2部分的2.2);张永强(第2部分的2.1);武文娟(第3部分的3.11~3.13、附录);张树钧(第2部分的2.6~2.16);耿青(第2部分的2.17~2.23、第3部分的3.1~3.3)。

对本书引用的相关参考文献及数据,在此表示衷心的感谢。内蒙古工业大学的徐广鑫同学及内蒙古科技大学化工学院的王建军、谭兵、杨玉龙等同学为本书绘制了部分插图在此亦表示诚挚的谢意。本书在编写出版过程中一直受到内蒙古工业大学、内蒙古科技大学、内蒙古化工职业技术学院的领导和同志的关心以及内蒙古大学出版社的大力支持,内蒙古工业大学的支文瑞参加了部分书稿的校对工作,内蒙古轻化工业设计院有限责任公司的王敏参加了《化工设计习题集》第2、3部分内容的校对、修改工作,在此一并特表谢意。

由于编者水平所限,错漏之处难免,企望读者不吝指正,我们不胜感激。同时希望广大师生和读者对本书提出宝贵意见,以便再版时修改完善。

编 者

2005年12月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 化工设计的意义和作用	1
1.2 化工设计的特点	2
1.3 化工设计的阶段	2
1.4 化工项目立项过程	3
1.4.1 立项	3
1.4.2 招标	3
1.4.3 项目建议书的编制	4
1.5 化工设计种类	4
1.6 化工设计程序	5
1.7 化工设计的现代化	7
1.8 学习化工设计知识的意义	7
第2章 工艺设计的基本程序和准备工作	9
2.1 工艺设计的基本程序	9
2.1.1 设计前期工作	9
2.1.2 初步设计阶段	11
2.1.3 施工图设计阶段	12
2.1.4 设计代表工作	13
2.2 工艺设计的内容和准备工作	13
2.2.1 工艺设计的内容	13
2.2.2 工艺设计的准备工作	14
第3章 工艺流程设计	17
3.1 工艺路线的选择	17
3.1.1 工艺路线论证	18
3.1.2 选择工艺路线应注意的问题	20
3.2 工艺流程设计	20
3.2.1 工艺流程设计的意义和任务	20
3.2.2 工艺流程设计中涉及的问题	21
3.2.3 生产工艺流程草图	22
3.2.4 生产工艺物料流程图	25

3.2.5 工艺管道及仪表流程图	26
3.2.6 输送设备的自控流程设计	31
3.2.7 管壳式换热器的自控流程	33
3.2.8 加热炉的自控流程	35
3.2.9 精馏塔的自控流程	35
3.2.10 反应器的自控流程	40
3.2.11 特定过程及管路的流程	42
3.3 辅助生产流程	49
3.3.1 公用工程	49
3.3.2 开停车流程	52
3.3.3 安全生产流程	55
第4章 物料衡算	57
4.1 重要物性数据的获取	57
4.2 单位换算	59
4.2.1 单位换算的方法	59
4.2.2 因次方程的单位换算	60
4.3 物料衡算的意义和作用	61
4.4 物料衡算式	62
4.4.1 化工过程的类型	62
4.4.2 物料衡算式	63
4.5 物料衡算的方法和步骤	68
4.6 物理单元操作设备的物料衡算	70
4.6.1 不带过程限制条件的物料衡算	70
4.6.2 带过程限制条件的物料衡算	71
4.7 有化学反应过程的物料衡算	73
4.7.1 收率和转化率	74
4.7.2 一般反应过程的物料衡算	78
4.7.3 反应器物料衡算	81
4.8 复杂化工过程的物料衡算	91
4.8.1 串联过程的物料衡算	91
4.8.2 并联和旁路的物料衡算	96
4.8.3 循环过程的物料衡算	99
4.8.4 排放过程的物料衡算	102
4.8.5 一般复杂化工过程的物料衡算	106
第5章 热量衡算	113
5.1 概述	113
5.2 热量平衡	114
5.2.1 热量平衡式	114
5.2.2 焓方程式	115

5.2.3 热量衡算的步骤	116
5.3 单元操作设备热量衡算	117
5.3.1 加热和冷却设备热量衡算	117
5.3.2 分离设备热量衡算	119
5.4 反应器热量衡算	122
5.4.1 焓的两种基态	123
5.4.2 等温反应器	125
5.4.3 绝热反应器	127
5.4.4 实际反应器	129
5.5 复杂化工过程的热量衡算	131
5.5.1 换热过程	131
5.5.2 精馏装置	133
5.5.3 加热炉反应器	138
5.6 系统能量的合理利用	141
第6章 设备的选型和工艺设计计算	144
6.1 选择设备的基本要求	144
6.2 设备设计的基本内容	146
6.2.1 液体物料输送设备	146
6.2.2 气体物料输送及压缩设备	149
6.2.3 固体物料搬运及粉碎设备	158
6.2.4 输送设备的选择	158
6.3 塔类设备	162
6.4 蒸发设备	162
6.5 换热设备	163
6.5.1 换热器的分类	164
6.5.2 换热器的选择	165
6.5.3 系列标准管壳式换热器的选用	167
6.6 化学反应器	183
6.6.1 概述	183
6.6.2 反应器的选型	186
6.6.3 搅拌釜式反应器	187
6.7 分离设备	189
6.7.1 液固分离设备	189
6.7.2 气固分离设备	195
6.8 存储容器	198
6.8.1 存储容器的分类与选择	198
6.8.2 普通碳素钢及低合金钢贮罐标准系列(HG5-1572-85~HG5-1580-85)	200
6.8.3 球形贮罐标准系列(JB/T4711-92)	205

6.8.4 钢制机械搅拌容器标准系列(GB9845-88)	206
6.8.5 低压湿式气柜系列(HG21549-92)	206
6.9 传质设备	207
6.9.1 板式塔和填料塔的设计计算	207
6.9.2 干燥设备	209
6.10 设备材料的选择	215
6.11 编制设备一览表	216
第7章 车间布置设计	220
7.1 概述	220
7.2 厂房布置设计的条件和依据	221
7.3 车间厂房的布置设计	222
7.3.1 厂房的整体布置	222
7.3.2 厂房的平面布置	222
7.3.3 厂房的空间布置	224
7.3.4 生产辅助设施的布置	225
7.3.5 安全、卫生和防腐蚀问题	227
7.3.6 车间设备布置设计	227
7.3.7 常见化工设备的布置原则	230
7.3.8 露天车间的设备布置	247
7.3.9 室内车间的设备布置	249
7.4 设备布置图	250
7.4.1 概述	250
7.4.2 一般规定	250
7.4.3 应遵循的设计规定	251
7.4.4 图面安排及视图要求	251
7.4.5 图面表示内容及尺寸标注	252
7.5 设备布置图的画法	255
7.5.1 设备平面布置图的画法	255
7.5.2 设备立面布置图的画法	255
7.6 设备布置图的识读	256
第8章 管路布置设计	258
8.1 化工管路概述	259
8.1.1 化工用管	259
8.1.2 阀件	262
8.1.3 其它管件	272
8.1.4 管路附件	272
8.1.5 化工管路的标准化	275
8.1.6 管道等级	279
8.1.7 管道系统试压	280

8.2 管路设计	280
8.2.1 管路设计基础	281
8.2.2 管路设计的内容	281
8.2.3 管路设计的步骤	282
8.3 管路的确定	282
8.3.1 管材的选择	282
8.3.2 管路管径的确定	287
8.3.3 管路阀件和附件的选择	294
8.4 管路的布置	297
8.4.1 埋地敷设管路	297
8.4.2 管沟敷设管路	297
8.4.3 沿地敷设管路	298
8.4.4 架空敷设管路	298
8.5 管路的支架设计	310
8.5.1 概述	310
8.5.2 支架的强度计算	312
8.6 管路的应力分析和热补偿设计	314
8.6.1 管路的应力分析	314
8.6.2 管路的热补偿	315
8.7 管路的绝热和防腐设计	321
8.7.1 绝热的功能	321
8.7.2 绝热范围	321
8.7.3 绝热结构	322
8.7.4 绝热材料的性能和种类	322
8.7.5 管道保温计算	324
8.7.6 管路的防腐设计	329
8.8 管路布置图的绘制	331
8.8.1 一般规定	331
8.8.2 应遵循的设计规定	332
8.8.3 图面表示和尺寸标注	332
8.8.4 管道、管件和阀门在配管图上的表示方法	337
8.8.5 管道布置图的绘制	342
8.8.6 管路布置图举例	342
8.8.7 编制工艺管路材料明细表和综合材料表	342
8.8.8 编写管路施工说明	345
第9章 工艺专业为其它专业提供的设计条件	346
9.1 土建及其设计条件	347
9.1.1 化工建筑的基本知识	347
9.1.2 土建设计依据	352

9.1.3	土建设计的条件	353
9.1.4	土建设计的内容	354
9.2	非定型设备设计条件	355
9.2.1	化工容器分类	355
9.2.2	化工容器制造的材料选择	355
9.2.3	非定型设备设计程序	358
9.2.4	非定型设备条件表	360
9.2.5	管口方位图	360
9.2.6	非定型设备图	361
9.3	电气设计条件	362
9.3.1	车间供电系统	362
9.3.2	电气防爆	363
9.3.3	防雷	365
9.3.4	电气设计条件	366
9.3.5	电气设计内容	367
9.4	自动控制设计条件	367
9.4.1	概况	367
9.4.2	自动控制设计条件	368
9.5	采暖通风设计条件	370
9.5.1	采暖	370
9.5.2	夏季降温	370
9.5.3	通风	370
9.5.4	采暖通风与空调设计条件	372
9.6	供热及冷冻设计条件	372
9.6.1	热源	372
9.6.2	节能	373
9.6.3	冷冻系统	376
9.6.4	供热与冷冻设计条件	376
9.7	供排水设计条件	377
9.7.1	水源	377
9.7.2	工业用水	377
9.7.3	循环冷却水的水质稳定处理	378
9.7.4	供排水设计条件	380
第10章	设计说明书的编制	382
10.1	初步设计说明书	382
10.1.1	工艺专业的初步设计说明书	382
10.1.2	总图运输设计说明	383
10.1.3	生产控制设计说明	384
10.1.4	供排水设计说明	384

10.1.5 供电设计说明	385
10.1.6 供汽设计说明	385
10.1.7 土建设计说明	385
10.1.8 机电仪表维修设计说明	385
10.1.9 其它有关设计说明	386
10.2 施工图设计说明书	386
第11章 工程项目设计概算书的编制	387
11.1 设计概算的意义、原则和作用	387
11.2 工程项目设计概算的内容	388
11.2.1 工程费用	388
11.2.2 其它费用	388
11.3 工程项目设计概算的编制依据和方法	389
11.3.1 概算的编制依据	389
11.3.2 概算的编制方法	389
第12章 安全生产与环境保护	396
12.1 安全生产	396
12.1.1 燃烧与爆炸	396
12.1.2 化学物质的毒性	403
12.1.3 腐蚀性	405
12.1.4 噪声	406
12.2 环境保护	407
12.2.1 环境影响报告书	407
12.2.2 有关的标准和规范	407
12.2.3 化学工业中的环境污染问题	408
12.3 化工设计中应考虑的安全和环境保护问题	412
12.3.1 职业安全	412
12.3.2 工业卫生	414
第13章 工厂厂址的选择及其总平面设计	416
13.1 厂址的选择	416
13.1.1 厂址选择的基本要求	416
13.1.2 拟定选择厂址指标	417
13.1.3 厂址选择的程序	418
13.2 工厂总平面的设计	420
13.2.1 概述	420
13.2.2 总平面设计的主要内容	420
13.2.3 总平面设计的条件	425
13.2.4 总平面设计需要的资料	425
13.2.5 总平面设计的原则	426
13.2.6 总平面设计的技术经济指标	429

13.2.7 总平面设计实例	429
第14章 化工技术经济	431
14.1 概述	431
14.1.1 技术经济评价的原则和评价指标体系	431
14.1.2 技术经济评价的方法和步骤	436
14.2 建设项目投资估算	439
14.2.1 投资组成	440
14.2.2 固定资产的估算法	441
14.2.3 投资估算方法	441
14.3 单元设备价格估算	451
14.3.1 以预算定额为依据的估算法	451
14.3.2 单元设备及附件价格	453
14.4 成本估算	455
14.4.1 产品成本的构成及其分类	455
14.4.2 产品成本估算	456
14.4.3 折旧费的计算方法	458
14.4.4 销售收入和销售税金估算	460
14.5 项目经济评价	460
14.5.1 项目经济评价的基本原则	460
14.5.2 项目财务评价的方法	461
附录	471
附录1 物理量单位换算	471
附录1-1 一些物理量的单位和因次	471
附录1-2 单位换算	471
附录2 化工建设项目可行性研究报告内容和深度的规定	476
附录3 初步设计开工报告编制提纲	490
附录4 原化学工业部《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》(部分)	492
附录4-1 设备管口方位图(HG20519.26-92)	492
附录4-2 管道常用的缩写词(HG20519.27-92)	494
附录4-3 流程图;设备、管道布置图;管道轴测图;管件图;设备安装图的图线宽度及字体规定(HG20519.28-92)	502
附录4-4 管架编号和管道布置图中管架的表示方法(HG20519.29-92)	504
附录4-5 隔热及隔声代号(HG20519.30-62)	507
附录4-6 管道及仪表流程图中设备、机器图例(HG20519.31-92)	508
附录4-7 管道及仪表流程图中管道、管件、阀门及管道附件图例(HG20519.32-92)	519
附录4-8 管道布置图和轴测图上管子、管件、阀门及管道特殊件图例(HG20519.33-92)	525
附录4-9 设备、管道布置图上用的图例(HG20519.34-92)	535

附录 4-10 物料代号(HG20519.36-92)	538
附录 4-11 管道等级号及管道等级表(HG20519.38-92)	540
附录 5 允许排放的有害物质的最高浓度	542
附表 5-1 废水中第一类物质最高允许排放浓度(GB8978-1996)	542
附表 5-2 废水中第二类物质最高允许排放浓度(GB8978-1996)	542
附表 5-3 新污染源大气污染物排放限值(GB16297-1996)	544
附录 6 非(HG20519-92)标准中的图例	551
附表 6-1 物料代号	551
附表 6-2 流程图中管道及其附件图例	551
附表 6-3 流程图中常用阀门图例	551
附表 6-4 设备、管道布置图上所用的图例	552
附表 6-5 管道布置图中阀门图例	552
附录 7 化工技术经济分析常用数据	553
附表 7-1 复利计算公式汇总	553
附表 7-2 化工企业(石油、化工工艺专用设备)固定资产折旧年限	553
附表 7-3 财务评价参数	555
主要参考文献	556

第1章 绪论

1.1 化工设计的意义和作用

化学工业是国民经济的重要工业。它与其它工业有着非常密切的联系。化学工业对促进农业、轻纺工业、机械工业、材料工业、交通运输业、能源工业、国防工业以及文化和科学技术,特别是尖端技术的发展都起着十分重要的作用。

随着我国化学工业的迅速发展,化工设计工作在化工生产、科学实验和化工厂建设方面都起着十分重要的作用。

1. 化工生产方面

新建工厂的设计,已投入生产的工厂改造或扩建,改进现有工艺过程,简化生产工艺流程,发现并解决生产中的问题及挖掘生产潜力等,都需要正确的设计思想和相应的设计技术。

2. 科学实验方面

任何一项科学实验项目,从小型模型试验,到中间试验,直至转变为工业生产,都离不开设计。从近代的石油化学工业发展过程来看,科学研究工作日益占有重要地位。而要使科研成果实现工业化,必须把科研与设计紧密结合起来,进行新工艺、新技术、新产品以及新设备等的开发工作,因此,它是科研成果工业化的桥梁。

3. 化工基本建设方面

化工设计是化工基本建设的首要环节,也是现场施工的重要依据。从单个设备到全套装置,从一个小型化工厂到大型的化工联合企业,它们在施工之前都必须首先搞好工程设计,而且在施工全过程中,自始至终是以工程设计图纸作为依据。要想建成一个质量优等、水平先进的化工厂,重要的先决条件就是要保证有一个高质量、高水平的设计。提高工程设计的质量和速度对于基本建设事业的发展起着举足轻重的作用。

总而言之,设计工作不仅对设计新厂有用,而且对于已经投入生产的老厂,如何正确操作设备,发现并解决生产中存在的薄弱环节和不合理现象,提出改进工艺过程、简化生产工艺流程、降耗节能、开发新资源、提高生产效率、三废治理等各种措施,都是十分必要的,科研成果的工业化更需要和设计工作密切配合。因此,化工设计水平的提高和发展,对于我国经济建设、国防建设的高速发展影响极大,一定要给予十分重视。