

# 化工工艺设计手册

上册

国家医药管理局上海医药设计院 编

化学工业出版社





# 化工工艺设计手册

上 册

国家医药管理局上海医药设计院编

化学工业出版社

## 内 容 简 介

《化工工艺设计手册》分上、下两册出版。上册共10章,包括化工设计常用资料,厂区布置和技术经济,以及常用化工设备、化工用泵、离心机、阀门管件、管道、电机、工业仪表和实验室仪器的系列标准、产品规格、选用计算、性能说明、订购注意事项、安装技术要求等。

本手册可供从事化工厂设计的工程技术人员参考,也可供大、中院校有关专业师生参考。

## 化工工艺设计手册

### 上 册

国家医药管理局上海医药设计院编

责任编辑:张红兵 周国庆

封面设计:任 辉

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>印张70<sup>1</sup>/<sub>2</sub>字数1778千字印数11,171—51,170

1986年10月北京第1版1987年9月北京第2次印刷

统一书号15063·3827定价13.70元

广告经营许可证京东字013号

## 《化工工艺设计手册》编委

郑焯 (总工程师)

(以下按姓氏笔划排列)

方丽珍 邵贞昌 陈樱 沃联邦 陈琤 岳德隆 杨新民 周孝悌 (特约) 张多文 俞雍增 高清华

(特约) 吴锦明

责任编辑 张多文

※ ※ ※

### 各章编写人 (或修订人) 及审核人

	编写人 (或修订人)	审核人
第一章	余顺祖	张多文
第二章	张 镔 黄焕祥 朱文沅 单炳堃	陈琤 钱嗣曼 (化工规划设计院) 江俭君
第三章	吴月馨	张多文
第四章	曹佩礼 陈华良 应道宴 韩季章	钱蒙格 李曰时
第五章	钱蒙格	曹佩礼 张启锡
第六章	夏 敏 郭顺民	徐振新 李曰时 沃联邦
第七章	单炳堃 夏关明 周孝悌 吴无恙	夏关明
第八章	周文兰	张启锡
第九章	鲍爱元	孙德生
第十章	浦文永 郭茂钰 周文兰	姚文华 陈文烈
第十一章	薛国华 周孝悌	邵贞昌
第十二章	王福国 徐耀玲 沙佺寿 陈正南	邵贞昌 顾其祥
第十三章	徐宾侯 刘信奇 刘瑞潮	马维廉
第十四章	张 勋	付剑秋 张多文
第十五章	应道宴 韩季章 张多文	张多文
第十六章	马继舜	张多文
第十七章	齐福来	郑焯
第十八章	周文兰 叶家琪	余顺祖 董欣旌
第十九章	堵祖荫 洪纯芬 赵雪英 周孝悌 商璧如	张承家 沃联邦
	金先华	
第二十章	张多文	吴月馨

# 前 言

任何设计工作都需要查考和使用一系列数据、标准规范和有关设计资料。《化工工艺设计手册》是为化工设计技术人员查阅有关技术资料提供方便。特别是在现场设计、施工时，不需携带大量的参考资料和产品样本，一套《手册》基本上满足一般设计的使用要求。

本手册早在1974年由我院内部印刷发行。迄今已十年，期间我国工业各部门无论在理论、技术和产品品种方面都有较大的发展，化工出版社根据读者要求委托我院全面修订《手册》内容。在这次修订中我院组织了从事设计工作较有经验的同志，本着普及和实用的原则，在有关章节之前介绍一些原理、计算和实例，并附使用方法，同时更换了过时的机、电、仪表等产品品种和说明，增添了新近发展的新材料、新产品性能等。

《手册》在内容上可归纳为以下三个部份

1. 汇编常用物质的物化数据，供物料能量衡算及单元操作计算。
2. 选编常用化工设备、机电设备和化工仪表等、供设备选型使用。
3. 介绍常用工程材料以及管道、管件等供管道施工图设计使用。

此外，新增添了设计常用规范、传热、总体设计和技术经济，车间布置等章节为设计和方案比较时使用。

《手册》篇幅较原手册增加了约五分之一。但因化工设计所需数据和基础资料很广，新设备，新技术，新材料又层出不穷。由于编者水平有限，剪裁编排不当，缺点和错误等可能不少。加之，机电产品规格尚未完全统一，不少新、老标准正在过渡。因此，使用本手册中所列的机电产品技术性能和外形尺寸及标准规范等时，请读者注意发展中的变化并予以核实。

国家医药管理局上海医药设计院

1985.7

# 目 录

第一章 化工设计常用规范(规定、标准)和有关资料	
一、化工生产火灾和爆炸危险性及其卫生的分类	1
(一) 生产的火灾危险性分类	1
(二) 贮存物品的火灾危险性分类	2
(三) 电力设计安全规程	5
(四) 车间的卫生特征分级	5
1. 浴室	6
2. 存衣室	6
3. 盥洗室	7
(五) 洁净室空气洁净度等级	7
(六) 环境控制区分类表(适用于制药厂)	7
二、工厂防火规定	8
(一) 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限	8
(二) 厂房的防火、防爆规定	8
1. 厂房的耐火等级、层数和面积	8
2. 厂房的防火间距	9
3. 厂房的防爆	10
(三) 库房的防火规定	10
1. 库房的耐火等级、层数和面积	10
2. 库房的防火间距	11
(四) 易燃、可燃液体贮罐的防火规定	11
1. 易燃、可燃液体贮罐的布置	11
2. 易燃、可燃液体贮罐之间的防火间距	12
3. 易燃、可燃液体贮罐的成组布置	12
4. 易燃、可燃液体贮罐区、堆场与建筑物的防火间距	13
5. 易燃、可燃液体贮罐与易燃、可燃液体泵房、装卸设备的防火间距	13
(五) 可燃、助燃气体贮罐的防火间距	13
(六) 液化石油气贮罐的布置和防火间距	14
(七) 堆场、贮罐、库房与铁路、道路的防火间距	15
三、工厂卫生规定	15
(一) 车间空气中有害物质的最高容许浓度	15
(二) 工业企业噪声卫生标准(试行草案)	17
四、大气、水源及土壤的卫生防护	18
(一) 大气的卫生防护	18
1. 质量标准和卫生要求	18
2. 废气排放标准	20
(二) 水源的卫生防护	22
1. 水质标准和卫生要求	22
2. 水污染物排放标准	25
(三) 土壤的卫生防护	27
1. 废渣污染的防止	27
2. 农用污泥中有害物质控制标准	27
(四) 关于环境保护标准的一些说明	27
五、工厂安全、卫生的若干防护措施	28
(一) 消防	28
1. 灭火剂的选用	28
2. 灭火器的安置	29
3. 几种常用的消防设备	32
(二) 防静电	41
(三) 化工车间的通风换气	41
六、物质的燃烧、爆炸极限及电阻率	42
(一) 可燃有机化合物(气体及液体)的性质	42
(二) 易燃气体的性质	48
(三) 助燃性气体的性质	49
(四) 遇水燃烧物质的性质	49
(五) 遇空气自燃物质的性质	51
(六) 各种粉尘的自燃点及爆炸下限	52
(七) 各种物质的电阻率	57
(八) 液体的电导率和介电常数	58
七、常用设计规范(规定、标准)	59
(一) 常用设计规范	59
(二) 安装、施工验收规范	60

参考文献.....61

第二章 厂区布置和技术经济

一、厂区布置.....62

(一) 厂址选择.....62

1. 工作内容和组织 .....62

2. 选厂原则 .....63

3. 方案比较 .....64

(二) 工厂布置.....64

1. 工厂布置的基本任务 .....64

2. 布置原则 .....65

3. 竖向布置 .....66

4. 管线布置 .....66

(三) 运输系统.....67

1. 运输方式的选择 .....67

2. 水运技术条件 .....67

3. 准轨铁路运输技术条件 .....67

4. 公路运输技术条件 .....68

(四) 选厂参考资料.....70

1. 设计基础资料收集提纲 .....70

2. 各类安全技术 .....72

(五) 厂区布置总图举例.....73

二、技术经济.....75

(一) 建设前期技术经济工作.....75

国外的作法.....75

1. 机会研究 .....75

2. 初步可行性研究 .....75

3. 可行性研究 .....75

国内的作法.....76

1. 项目建议书 .....76

2. 可行性研究 .....76

3. 设计任务书 .....77

(二) 投资估算.....77

1. 国内工程项目建设投资估算 .....77

2. 涉外工程项目建设投资估算 .....78

3. 工艺装置(工艺界区)建设投资估算.....79

(三) 产品生产成本估算.....80

1. 原材料费 .....80

2. 燃料费用 .....80

3. 动力费用 .....80

4. 生产工人工资及附加费 .....80

5. 车间经费 .....80

6. 联产、副产品费 .....81

7. 企业管理费 .....81

8. 销售费用 .....81

(四) 经济评价.....81

1. 经济评价方法的分类 .....81

2. 投资效果的静态分析法 .....82

3. 投资效果的动态分析法 .....84

4. 不确定性分析 .....85

附表 主要技术经济指标汇总表.....87

第三章 几种常用设备系列

一、碳素钢和低合金钢容器通用设计图

系列.....88

(一) 主要技术条件及选用说明.....88

(二) 图号说明及举例.....88

1. 容器通用图图号说明 .....88

2. 标记举例 .....89

(三) 容器通用设计图结构及主要尺寸.....89

1. 立式平底平盖容器系列 .....89

2. 立式平底锥盖容器系列 .....89

3. 90°无折边锥形底平盖容器系列.....94

4. 立式无折边球形封头容器系列 .....94

5. 90°折边锥形底椭圆形盖容器系列.....94

6. 立式椭圆形封头容器系列 .....94

7. 卧式椭圆形封头容器系列 .....96

8. 卧式无折边球形封头容器系列.....105

二、列管式固定管板换热器和立式热虹吸式重沸器系列

.....119

(一) 说明 .....119

(二) 列管式固定管板换热器系列 .....120

1. 列管式固定管板换热器基本参数.....120

2. 列管式固定管板换热器标准图号和  
设备型号 .....120

3. 列管式固定管板换热器安装尺寸  
及材料 .....122

(三) 立式热虹吸式重沸器系列 .....124

1. 立式热虹吸式重沸器基本参数.....124

2. 立式热虹吸式重沸器标准图号和设  
备型号 .....125

3. 立式热虹吸式重沸器安装尺寸及材  
料 .....127

三、浮头式换热器和冷凝器系列

.....128

(一) 说明 .....128

(二) 基本参数 .....128

(三) 安装尺寸和接管尺寸 .....130



1. 浮头式换热器安装尺寸和接管尺寸 .....	130	(五) 计算 .....	174
2. 浮头式冷凝器安装尺寸和接管尺寸 .....	136	1. 螺旋通道长 $L_t$ 和螺旋板长 $L_b$ 的计算 .....	174
3. 鞍式支座及底板尺寸 .....	136	2. 换热面积计算 .....	174
(四) 换热器、冷凝器重叠型式 .....	139	(六) 其它说明 .....	174
1. 换热器重叠型式 .....	139	(七) 型号说明及参数 .....	175
2. 冷凝器重叠型式 .....	139	1. 型号说明 .....	175
(五) 订货须知 .....	141	2. 标记举例 .....	175
(六) 规格型号及施工图号 .....	142	3. 型号及参数 .....	175
1. 规格型号说明 .....	142	七、BR0.1型波纹板式换热器 .....	180
2. 浮头式换热器规格型号及施工图号 .....	142	(一) 技术特性及适用范围 .....	180
3. 浮头式冷凝器规格型号及施工图号 .....	145	(二) 技术参数 .....	180
四、U型管式换热器系列 .....	146	(三) 型号说明 .....	180
(一) 说明 .....	146	(四) 组装形式 .....	180
(二) 基本参数 .....	147	(五) 安装尺寸及管口方位 .....	181
(三) 安装尺寸和接管尺寸 .....	149	(六) 说明 .....	183
1. U型管式换热器安装尺寸和接管尺寸 .....	149	八、FP-G型复波伞板换热器 .....	184
2. 鞍式支座及底板尺寸 .....	149	(一) 技术特性及适用范围 .....	184
3. U型管式换热器重叠型式 .....	151	(二) 技术参数 .....	184
(四) 订货须知 .....	151	(三) 型号说明 .....	184
(五) 规格型号及施工图号说明 .....	152	(四) 外形尺寸及接管位置 .....	185
1. 规格型号说明 .....	152	九、石墨换热器系列 .....	189
2. 规格型号及施工图号 .....	152	(一) 概述 .....	189
五、薄管板列管式换热器系列 .....	156	(二) 列管式石墨换热器 (HG5-1320-80) .....	190
(一) 说明 .....	156	1. 技术特性 .....	190
(二) 基本参数 .....	156	2. 结构型式 .....	190
(三) 参数的确定 .....	156	3. 型号说明 .....	193
1. 换热面积 .....	156	4. 安装尺寸 .....	193
2. 通道截面积 .....	157	5. 外形尺寸 .....	193
3. 管程流量 .....	159	(三) YKA型圆块孔式石墨换热器 (HG5-1321-80) .....	193
(四) 结构型式 .....	159	1. 技术特性 .....	193
(五) 设备型号及订货须知 .....	160	2. 结构型式 .....	195
1. 设备型号 .....	160	3. 型号说明 .....	195
2. 订货条件图 .....	162	4. 系列参数 .....	196
(六) 安装尺寸 .....	162	5. 安装尺寸 .....	197
六、不可拆式螺旋板换热器系列 .....	173	(四) 矩形块孔式石墨换热器 (HG5-1322-80) .....	198
(一) 说明 .....	173	1. 技术特性 .....	198
(二) 技术特性和优点 .....	173	2. 结构型式 .....	198
(三) 结构及工作原理 .....	173	3. 型号说明 .....	199
(四) 基本参数 .....	173	4. 系列参数 .....	199
		5. 安装尺寸 .....	199

(五) 列管式石墨降膜吸收器 (HG5-1323-80) .....	199	要技术性能 .....	252
1. 技术特性 .....	199	4. MC-24~120-I型脉冲袋式除尘器	
2. 结构型式 .....	199	技术参数 .....	252
3. 型号说明 .....	205	5. 安装形式及外形尺寸 .....	252
4. 安装尺寸和管口尺寸 .....	205	(四) 自激式除尘器 .....	256
十、泡罩、浮阀、填料与丝网 .....	205	(五) 电除尘器 .....	257
(一) 圆泡罩 .....	205	1. 电除尘器的优缺点 .....	257
(二) 浮阀及浮阀塔盘 .....	205	2. 电除尘器的工作原理 .....	257
1. F <sub>1</sub> 型浮阀标准 (JB1118-81) .....	205	3. 电除尘器的结构 .....	260
2. 浮阀塔盘系列 .....	210	4. SHWB型电除尘器 .....	260
3. 塔盘结构示意图 .....	218	十二、钢瓶 .....	263
4. 浮阀塔盘系列说明 .....	219	(一) 大容量液氨及液氯钢瓶 .....	263
(三) 填料 .....	222	(二) 钢瓶 .....	264
1. 矩鞍形填料 .....	222	(三) 玻璃钢氧气瓶 .....	265
2. 鲍尔环 .....	226	十三、搪玻璃设备 .....	265
3. 阶梯环 .....	229	(一) 搪玻璃设备系列说明 .....	265
4. 金属压延孔板波纹填料 .....	232	(二) 搪玻璃反应罐系列 .....	265
5. 陶瓷波纹填料 .....	233	1. 搪玻璃K型反应罐 (HG5-251-79)	
(四) 丝网除沫器 .....	234	.....	265
1. 丝网材料 .....	234	2. 搪玻璃F型反应罐 (HG5-37-79)	
2. 丝网规格 .....	234	.....	270
3. 标准型丝网产品系列型式及主要尺寸 .....	235	(三) 搪玻璃贮罐系列 .....	271
4. 丝网除沫器的设计计算 .....	238	1. 搪玻璃K型贮罐 (HG5-252-79)	
(五) 吊柱 .....	240	.....	271
十一、除尘器 .....	240	2. 搪玻璃F型贮罐 (HG5-253-79)	
(一) 概述 .....	240	.....	273
1. 干式除尘器 .....	240	(四) 搪玻璃蒸馏釜系列 (HG5-38-79)	
2. 湿式净化设备 .....	241	.....	275
3. 除尘器的选用 .....	241	(五) 搪玻璃塔节系列 (HG5-1232-79)	
(二) 旋风除尘器 .....	241	.....	275
1. 操作条件对旋风除尘器性能的影响 .....	241	1. A型塔节 .....	275
2. 几种常用旋风除尘器的结构及参数 .....	244	2. B型塔节 .....	276
3. XLP/A、XLP/B型旁路式旋风除尘器 .....	245	(六) 搪玻璃套筒式换热器 (HG5-40-79)	
4. 扩大型XLP/B旋风除尘器 .....	246	.....	277
5. CLK型扩散式旋风除尘器 .....	248	十四、化工陶瓷设备 .....	277
(三) 脉冲袋式除尘器 .....	252	(一) 概述 .....	277
1. 基本性能 .....	252	(二) 产品介绍 .....	278
2. 型号说明 .....	252	1. 反应器、容器、过滤器类 .....	278
3. MC-24~120型脉冲袋式除尘器主		2. 塔类 .....	283
要技术性能 .....	252		
		第四章 管 道	
		一、钢管主要计算数值表 .....	289
		二、常用公称压力下管道壁厚选用表 .....	290

三、管道材料及阀门形式选择 .....	291	(GB3087-82) .....	349
四、管径当量换算表 (适用于空气、蒸汽、 气体) .....	293	4. 化肥用高压无缝钢管 (YB800-70) .....	350
五、管径当量换算表 (适用于水) .....	294	5. 不锈钢无缝钢管 (GB2270-80) .....	351
六、弯管子最小弯曲半径 .....	295	6. 低压流体输送用焊接钢管 (GB3092-82) 和镀锌焊接钢管 (GB3091-82) .....	359
七、热力管道的地沟敷设尺寸 .....	295	7. 螺旋电焊钢管 .....	359
八、管道连接 .....	296	8. 钢板卷管 .....	360
九、埋地管道 .....	296	(二) 金属软管 .....	360
十、管道刷油面积计算 .....	297	1. P2型耐压软管 .....	360
(一) 无缝钢管 .....	297	2. P3型吸尘管 .....	361
(二) 焊接钢管 .....	298	3. PM1型耐压管 .....	361
十一、给水钢管流速及压力损失计算 .....	298	4. 不锈钢金属软管 .....	361
十二、给水铸铁管流速及压力损失计算 .....	299	(三) 有色金属管 .....	364
十三、流体常用流速范围 .....	301	1. 铜管和黄铜管 .....	364
十四、管径、流量、流速关系算图 .....	303	2. 铅管和铝合金管 (GB1472-79) .....	370
十五、蒸汽管管径算图 .....	305	3. 铝管和铝合金管 (YB610-66) .....	372
十六、管道系统试验 .....	306	(四) 金属管常用规格、材料及适用温 度 .....	374
(一) 一般规定 .....	306	二十五、非金属管 .....	375
(二) 液压试验 .....	307	(一) 搪玻璃管 .....	376
(三) 气压试验 .....	309	(二) 硬聚氯乙烯管 .....	376
(四) 其它试验 .....	309	(三) 软聚氯乙烯管 .....	376
十七、管道留孔 .....	311	(四) 聚丙烯管 .....	377
十八、管道坡度 .....	311	(五) 聚乙烯管 .....	378
十九、管道间距 .....	312	(六) 胶管 .....	378
二十、各种型式地漏的安装 .....	313	1. 输水、吸水胶管 .....	378
二十一、车间排水 .....	315	2. 输气胶管 .....	381
二十二、支管上有一排卫生设备时管径与设 备的配合 .....	315	3. 输油、吸油胶管 .....	383
二十三、管道流体的计算 .....	316	4. 输酸、吸酸胶管 .....	386
(一) 蒸汽管流量的计算 .....	316	5. 蒸汽胶管 .....	387
(二) 压缩空气管流量的计算 .....	324	6. 耐磨吸引胶管 .....	389
(三) 摩擦系数 $\lambda$ 与管壁粗糙度 $K$ 的关 系 .....	327	7. 合成树脂压力软管 .....	389
(四) 各种金属管的绝对粗糙度 .....	328	8. 其它胶管一览表 .....	390
(五) 蒸汽管道流体算图 .....	328	9. 胶管容量参考表 .....	391
(六) 自流凝结水管道流体算图 .....	331	(七) 耐酸酚醛塑料管 .....	391
(七) 压缩空气管道流体算图 .....	333	(八) 玻璃钢管 .....	392
(八) 冷风管道流体算图 .....	334	1. 酚醛树脂玻璃钢管 .....	392
(九) 局部阻力当量长度算图 .....	335	2. 手糊法玻璃钢管 .....	392
二十四、金属管 .....	338	(九) 耐酸陶瓷管 .....	393
(一) 各种钢管 .....	338	(十) 不透性石墨管 (HG5-1339~1351-81) .....	394
1. 无缝钢管 (YB231-70) .....	338	(十一) DTS <sub>1</sub> 透明石英玻璃管 (JC177-81)	
2. 裂化用钢管 (YB237-70) .....	349		
3. 中、低压锅炉用无缝钢管			

.....	394
(十二) 高硼硅玻璃管 .....	394
1. 直口玻璃管道 (平口玻璃管) .....	394
2. 耐酸高硼硅扩口玻璃管 .....	395
(十三) 钢衬玻璃管 .....	395
(十四) 工程塑料管 .....	395
1. 聚四氟乙烯管 .....	395
2. 钢衬聚四氟乙烯管 .....	396
3. ABS管 .....	396
二十六、管道热补偿计算 .....	396

## 第五章 管 件

一、阀门 .....	415
(一) 常用阀门的选用说明 .....	415
1. 闸阀 .....	415
2. 截止阀 .....	415
3. 节流阀 .....	415
4. 止回阀 .....	415
5. 球阀 .....	415
6. 旋塞阀 .....	416
7. 蝶阀 .....	416
8. 隔膜阀 .....	416
(二) 阀门型号的标志说明 .....	416
(三) 减压阀的选用和计算 .....	418
1. 减压阀的种类 .....	418
2. 减压阀的选用计算 .....	419
3. 减压阀的安装要求 .....	422
(四) 弹簧式安全阀的选用和计算 .....	422
1. 弹簧式安全阀的种类及性能 .....	422
2. 安全阀的选用方法 .....	423
(五) 疏水阀的选用和安装 .....	431
1. 疏水阀的作用 .....	431
2. 疏水阀的种类和性能 .....	431
3. 疏水阀的选用方法 .....	432
4. 疏水阀的安装 .....	434
(六) 常用阀门的标准规格 .....	440
1. 闸阀 .....	440
2. 截止阀、节流阀 .....	455
3. 止回阀 .....	473
4. 球阀 .....	481
5. 隔膜阀 .....	492
6. 减压阀 .....	499
7. 弹簧式安全阀 .....	502

8. 疏水阀 .....	510
9. 蝶阀 .....	521
10. 旋塞阀 .....	524
11. 衬里阀 .....	530
12. 非金属阀门部分产品 .....	535
13. 自动排气阀 .....	543
二、管件 .....	543
(一) 中低压管件 .....	543
1. 钢制弯头 .....	543
(1) 无缝弯头 .....	543
(2) 冲压焊接弯头 .....	550
(3) 焊制弯头 .....	550
(4) 焊制90°带座弯头 .....	552
2. 冲压焊制铝弯头 .....	553
3. 钢制异径管 .....	553
(1) 无缝异径管 .....	553
(2) 焊制异径管 .....	558
4. 钢制三通 .....	559
(1) 10、20号钢、16Mn钢、 1Cr18Ni9Ti不锈钢制的等 径三通 .....	559
(2) 碳钢、合金钢、不锈钢制的 英制等径三通 .....	559
(3) 碳钢、合金钢、不锈钢制异 径三通 .....	560
(4) 碳钢、合金钢、不锈钢制的 英制异径三通 .....	561
5. 钢制活接头、螺纹短节、丝堵、 管接头、吹扫接头 .....	562
(1) 钢制活接头 .....	562
(2) 螺纹短节 .....	563
(3) 丝堵 .....	563
(4) 钢管接头 .....	564
(5) 吹扫接头 (胶管活动接头) .....	564
(6) 管帽 .....	565
6. 可锻铸铁管路连接件 (GB3289-83) .....	567
(1) 弯头、内外丝弯头 .....	567
(2) 异径弯头、内外丝异径弯 头 .....	568
(3) 侧孔弯头 .....	569
(4) U型弯头 .....	569

(5) 三通、内外丝三通 .....	569	(15) 45°承插弯管 .....	592
(6) 45°三通、Y型三通 .....	570	(16) 承插单盘排气管 .....	593
(7) 侧孔三通 .....	570	(17) 乙字管 .....	594
(8) 四通 .....	571	(18) 插堵 .....	595
(9) 异径外接头 .....	571	(19) 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °双承弯管 .....	595
(10) 偏心异径外接头 .....	572	(20) 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °双承弯管 .....	596
(11) 内外螺纹管接头 .....	573	(21) 盲法兰盘 .....	596
(12) 外螺纹接头、内外螺纹接 头 .....	573	(22) 45°承插弯管 .....	597
(13) 通丝外接头 .....	574	(23) 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °承插弯管 .....	597
(14) 锁紧螺母 .....	574	(24) 承插渐缩管(异径管) .....	598
(15) 外方管堵 .....	574	9. 高硅铸铁管件 .....	600
(16) 带边外方管堵 .....	575	(1) 直管 .....	600
(17) 内方管堵 .....	575	(2) 异径管 .....	601
(18) 管帽 .....	575	(3) 弯头、四通、三通、180° 弯头、三通弯管 .....	602
(19) 平形活接头、锥形活接头 .....	576	10. 视镜 .....	603
(20) 活接弯头、内外丝活接弯 头 .....	576	(1) 钢制直通视镜 .....	603
(21) 活接三通 .....	576	(2) 不锈钢(铬镍钛)直通视镜 .....	604
7. 承插焊管接头 .....	577	(3) 不锈钢(铬镍钼钛)直通视镜 .....	604
(1) 45°弯管接头 .....	577	(4) 钢制直通异径视镜 .....	605
(2) 90°弯管接头 .....	577	(5) 铝制直通视镜 .....	605
(3) 三通管接头 .....	577	(6) 硬聚氯乙烯直通视镜 .....	606
(4) 四通管接头 .....	577	(7) 耐酸酚醛塑料直通视镜 .....	606
(5) 45°Y型三通管接头 .....	577	(8) 钢制衬铅直通视镜 .....	607
(6) 双头承插管接头 .....	577	(9) 钢制衬胶直通视镜 .....	608
(7) 单头承插管接头 .....	577	(10) 钢制三通视镜 .....	609
(8) 管帽 .....	577	(11) 不锈钢(铬镍钛)制三通视镜 .....	610
(9) 承插焊管接头长度表 .....	577	(12) 硬聚氯乙烯三通视镜 .....	611
8. 灰铸铁管件(GB3420-82) .....	578	(13) 耐酸酚醛塑料三通视镜 .....	611
(1) 承盘短管 .....	578	(14) 玻璃管视镜 .....	612
(2) 插盘短管 .....	578	(15) 铸铁直通视镜 .....	612
(3) 套管 .....	579	(16) 螺纹连接浮球视镜 .....	613
(4) 承插泄水管 .....	579	(17) 法兰连接浮球视镜 .....	613
(5) 90°双承弯管 .....	580		
(6) 45°双承弯管 .....	580		
(7) 全承丁字管(三通) .....	581		
(8) 全承十字管(四通) .....	584		
(9) 90°双盘弯管 .....	585		
(10) 45°双盘弯管 .....	585		
(11) 三盘丁字管(三通) .....	586		
(12) 双承丁字管(三通) .....	588		
(13) 承堵 .....	591		
(14) 90°承插弯管 .....	592		



(18) 角式窥视镜(JKS-4).....	614	(二) 中低压管路用法兰及螺栓、螺母、 垫片.....	631
(19) 双面窥视镜(SKS-1).....	614	1. 法兰、法兰盖及螺栓、螺母、垫片 的材料选取.....	631
11. 阻火器.....	614	(1) 化工部“管法兰”标准规定...	631
(1) 碳素钢壳体镀锌铁丝网阻火器 .....	614	(2) 一机部“管路附件”标准规 定.....	632
(2) 不锈钢(铬镍钛)壳体不锈钢 丝网阻火器.....	615	(3) 金属缠绕式垫片.....	632
(3) 钢制砾石阻火器.....	615	(4) 橡胶石棉板垫片.....	633
(4) 碳钢壳体铜丝网阻火器 .....	616	(5) 金属齿形垫片.....	633
(5) 波形散热片式阻火器 .....	616	2. 化工部标准管法兰及与其相配的螺 栓、螺母及垫片.....	634
(6) 铸铝壳体铜丝网阻火器 .....	617	(1) 钢制螺纹法兰 (HG5008- 58).....	634
12. 过滤器.....	617	(2) 平焊法兰 (HG5010-58)...	635
(1) 管螺纹连接Y型过滤器.....	617	(3) 榫槽面平焊法兰 (HG5011- 58).....	639
(2) 法兰连接Y型过滤器.....	619	(4) 凸凹面平焊法兰 (HG5012- 58).....	643
(3) 钢制直角式过滤器 .....	620	(5) 平焊法兰 (HG5013-58).....	645
(4) 低温钢(09Mn2V)直角式过 滤器.....	622	(6) 对焊法兰 (HG5014-58)...	647
(5) 不锈钢(铬镍钛)制直角式过 滤器.....	622	(7) 榫槽面对焊法兰 (HG5015- 58).....	651
(6) 中低压管路用锥形过滤器.....	623	(8) 凸凹面对焊法兰 (HG5016- 58).....	655
13. 漏斗.....	625	(9) 耐酸钢平焊法兰 (HG5019- 58).....	657
(1) A型漏斗.....	625	(10) 耐酸钢榫槽面平焊法兰 (HG 5020-58).....	659
(2) B型漏斗.....	625	(11) 管口翻边活动法兰 (HG5021- 58).....	661
(3) C型漏斗.....	626	(12) 焊环活动法兰 (HG5022- 58).....	662
14. 防空帽和防雨帽.....	626	(13) 榫槽面焊环活动法兰 (HG 5023-58).....	663
(1) 防空帽.....	626	(14) 铜套翻边活动法兰 (HG 5024-58).....	665
(2) 用于不保温管路的防雨帽 .....	627	(15) 铜管口翻边活动法兰 (HG 5025-58).....	666
(3) 用于保温管路的防雨帽 .....	627	(16) 铝管口翻边活动法兰 (HG 5026-58).....	666
15. 阀门伸长杆.....	628	(17) 平面法兰盖 (HG5028-58).....	667
16. 汽水混合器.....	628	(18) 凸凹面法兰盖 (HG5028-	
(1) 铸铁汽水混合器.....	628		
(2) 碳钢汽水混合器.....	629		
17. 无声喷嘴.....	629		
(1) A型.....	629		
(2) B型.....	630		
18. 汽水分离器.....	630		
(1) F11W-16.....	630		
(2) F41W-16.....	631		

58) .....	668
(19) 棒槽面法兰盖 (HG5028-58) .....	669
3. 一机部标准管法兰及与其相配的螺栓、螺母和垫片 .....	670
(1) 铸铁螺纹法兰 (JB80-59) .....	670
(2) 平焊铸钢法兰 (JB81-59) .....	671
(3) 对焊钢法兰 (JB82-59) .....	674
4. 螺栓和螺母 .....	683
(1) 粗制六角头螺栓 (GB5-76) .....	683
(2) 精制六角头螺栓 (GB30-76) .....	684
(3) 精制等长双头螺柱 (GB901-76) .....	686
(4) 粗制等长双头螺柱 (GB953-76) .....	689
(5) 精制六角螺母 (GB52-76) .....	690
(6) 粗制六角螺母 (GB41-76) .....	690
(三) 非金属管件 .....	691
1. 硬聚氯乙烯管件 .....	691
(1) 带螺纹 90° 弯头 .....	691
(2) 凸缘接管 (光接管) .....	691
(3) 带螺纹接管 .....	692
(4) 管接螺帽 .....	692
(5) 90° 承插弯头 .....	693
(6) 承插三通 .....	693
(7) 螺纹三通 .....	693
(8) 注塑活套法兰 .....	693
(9) 注塑螺纹法兰 .....	694
2. 改性酚醛玻璃钢管件 .....	695
(1) 90° 承插式弯头 .....	695
(2) 90° 带法兰弯头 .....	695
(3) 承插式三通 .....	695
(4) 带法兰三通 .....	696
3. ABS塑料管件 .....	696
(1) 二通接头 .....	696
(2) 90° 弯头 .....	696
(3) 45° 弯头 .....	697
(4) 三通 .....	697
(5) 活接头 .....	697
(6) 缩接 .....	698
(7) 法兰 .....	698

(8) 管夹 (支座) .....	698
4. 耐酸酚醛塑料管件 .....	699
(1) 带凸缘直管 .....	699
(2) 45° 弯头 .....	699
(3) 90° 弯头 .....	700
(4) 异径管 .....	700
(5) 热补偿器 .....	701
(6) 直角异径三通管、直角异径四通管 .....	701
(7) 直角三通、四通 .....	702
(8) 承插直管 .....	702
(9) 承插等径三通 .....	703
(10) 承插 90° 弯头 .....	703
(11) 承插异径管 .....	703
(12) 承插管接头 .....	703
(13) 凸缘 (活套环) .....	704
(14) 承插管法兰 .....	704
5. 附件 .....	704
(1) 对开铸铁法兰及连接结构 .....	704
(2) 活套法兰及连接结构 .....	705
(3) O型密封圈 (丁基橡胶) .....	706
(4) 法兰垫片 (丁基橡胶) .....	706

## 第六章 管道及设备保温

一、保温的功能及范围 .....	707
(一) 保温的功能 .....	707
(二) 保温的范围 .....	707
二、保温材料的性能和种类 .....	707
(一) 基本性能及选用要求 .....	707
(二) 常用保温材料的性能 .....	708
三、保温计算 .....	708
(一) 保温计算数据的选取 .....	708
1. 保温层表面至周围空气之间的总传热系数 $\alpha$ .....	708
2. 周围空气温度 $t_a$ .....	715
3. 相对湿度 $\varphi$ 及露点温度 $t_d$ .....	715
4. 室外风速 $W$ .....	715
5. 被绝热物体的外壁温度 $t_w$ .....	715
6. 保温层外表面温度 $t_s$ .....	715
(二) 圆形管道和设备的保温计算 .....	716
1. 热损失计算 .....	716
2. 保温层外表面温度计算 .....	717
3. 保温层厚度计算 .....	717

4. 地下敷设管道的保温计算 .....	721	2. 流量 .....	768
(三) 蒸汽伴管加热及保温计算 .....	725	3. 允许汽蚀余量 $\Delta h_{允}$ .....	768
1. 蒸汽伴管加热 .....	725	4. 泵的允许吸上真空高度 $H_s$ .....	772
2. 蒸汽伴管的保温计算 .....	725	5. 效率 .....	773
(四) 非圆形管路与设备的保温计算 .....	729	6. 叶轮直径 .....	773
(五) 保温计算实例 .....	729	(五) 扬程计算 .....	775
四、保温结构 .....	731	(六) 安装高度计算 .....	781
1. 对保温结构的要求 .....	731	(七) 泵功率计算和电动机功率选定 .....	783
2. 保温结构的种类 .....	732	(八) 液体的温度因素 .....	784
3. 保温层结构施工图例 .....	733	(九) 液体的粘度因素 .....	784
五、保温保冷施工 .....	742	(十) 液体的化学性能因素 .....	787
1. 施工前的准备工作 .....	742	(十一) 离心泵的并联和串联 .....	787
2. 保温保冷结构的施工要求 .....	742	1. 并联 .....	787
3. 绝热层施工 .....	742	2. 串联 .....	787
4. 防潮层施工 .....	743	二、常用离心水泵 .....	788
5. 保护层施工 .....	743	三、Y型卧式离心油泵 .....	797
6. 检验和验收 .....	744	四、F型耐腐蚀离心泵 .....	821
六、保温材料用量计算 .....	744	(一) F型悬臂耐腐蚀离心泵 .....	821
1. 圆形设备筒体部分的用量计算 .....	753	(二) DB-Y型耐腐蚀立式液下泵 .....	828
2. 圆形设备封头部分的用量计算 .....	753	五、钛泵 .....	832
附表1 空气的露点温度 .....	755	六、YG型立式管道油泵 .....	835
附表2 管道和平壁保温层外表面至周围空 气的散热热阻 .....	756	七、W型旋涡泵 .....	842
附表3 $\frac{D_o}{D_i} \ln \frac{D_i}{D_o}$ 值 .....	757	八、蒸汽活塞泵 .....	846
附表4 每米管子的 $V_f \cdot V_m$ 值 .....	760	九、齿轮泵 .....	848
附表5 保温层平均温度 $t_{op}$ 值 .....	761	十、特殊泵 .....	849
附表6 季节运行工况允许最大热损失 .....	761	(一) 计量泵 .....	849
常年运行工况允许最大热损失 .....	761	(二) 屏蔽泵 .....	856
附表7 保温材料工程量体积计算值 .....	762	十一、非金属泵 .....	862
附表8 保温材料工程量面积计算值 .....	763	(一) 石墨离心泵 .....	862
参考文献 .....	764	(二) HTB型陶瓷耐酸泵 .....	863
		(三) 硬聚氯乙烯离心泵 .....	864
		(四) 玻璃钢离心泵 .....	865
		(五) CSB型氟塑料磁力驱动泵 .....	868

## 第七章 化工用泵

一、泵的选用说明 .....	765	十二、真空泵 .....	868
(一) 选泵原则 .....	765	(一) 真空泵的性能指标及选型 .....	868
1. 基本参数的确定 .....	765	1. 真空度 .....	868
2. 泵及驱动设备型式的选择 .....	765	2. 抽气速率 .....	869
3. 泵的选择方法及步骤 .....	766	3. 最大真空度 .....	869
(二) 泵的分类 .....	767	4. 真空系统抽气速率与真空泵抽气速 率关系 .....	869
(三) 常用泵类的综合性能 .....	767	5. 圆管内流体通导能力 .....	871
(四) 泵的性能指标 .....	767	6. 空气泄漏量估算 .....	872
1. 扬程 .....	767	7. 各类真空泵工作范围及特征 .....	872

(二) W型真空泵.....	873
(三) 旋片式真空泵.....	874
(四) 水环式真空泵.....	876
(五) 喷射真空泵.....	881
1. 水喷射真空泵及水喷射冷凝器 .....	881
2. 蒸汽喷射泵 .....	886

## 第八章 过滤机与离心机

一、选型.....	890
(一) 过滤机选型.....	890
1. 过滤机选型的基本原则 .....	890
2. 过滤机型式和适用范围 .....	891
(二) 离心机选型.....	892
1. 离心机选型的基本原则 .....	892
2. 离心机型式和性能.....	893
二、计算.....	894
(一) 过滤机计算.....	894
1. 恒压过滤 .....	894
2. 恒速过滤 .....	898
3. 先升压后恒压过滤 .....	898
4. 过滤常数的测定 .....	899
(二) 离心机计算.....	901
1. 离心分离时所产生的离心力 .....	901
2. 离心分离时所产生的过滤压力 .....	901
3. 离心机的分离因数 .....	901
4. 计算举例 .....	902
三、常用离心机、过滤机技术特性.....	903
(一) 离心机.....	903
1. 过滤离心机 .....	903
(1) 间歇式过滤离心机.....	903
① 三足式离心机.....	903
② 上悬式离心机.....	903
③ 卧式刮刀卸料离心机.....	912
(2) 活塞式过滤离心机.....	912
(3) 连续式过滤离心机.....	912
① 离心力卸料过滤离心机.....	912
② 螺旋卸料过滤离心机.....	919
2. 沉降离心机 .....	919
3. 分离机 .....	927
(1) 管式高速分离机.....	927
(2) 室式分离机.....	928
(3) 碟式分离机.....	932
4. SH-240型台式离心机 .....	938

(二) 过滤机.....	939
1. 板框压滤机 .....	939
2. 转鼓真空过滤机 .....	963
3. PF-盘式过滤机 .....	964
4. GSD型连续水平真空带式过滤机 .....	956
6. EKY-25型快开式水平加压叶片过滤机.....	966

## 第九章 常用减速机(器)

一、立式LC型两级圆柱齿轮减速机 .....	960
1. LC型减速机型号与规格 .....	960
2. LC型减速机主要参数 .....	962
3. LC型减速机外形图及主要尺寸 .....	963
二、立式DC型单级圆柱齿轮减速机 .....	963
1. DC型减速机型号与规格 .....	963
2. DC型减速机外形图及主要尺寸 .....	965
三、立式DJC型圆柱齿轮减速机 .....	965
1. DJC型减速机型号与规格 .....	965
2. DJC型减速机外形图及主要尺寸 .....	966
四、立式LNGW31型行星齿轮减速机 .....	967
1. LNGW31型减速机型号与规格 .....	967
2. LNGW31型减速机外形图 .....	967
五、可移式减速搅拌机.....	968
1. 可移式减速搅拌机型号与规格 .....	968
2. 可移式减速搅拌机外形图 .....	969
六、立式P型三角胶带减速机 .....	969
1. P型减速机型号与规格 .....	969
2. P型减速机外形图及主要尺寸 .....	971
七、摆线针轮行星减速机(器) .....	971
1. 'X'系列摆线针轮减速机(器) .....	971
2. 'B'系列摆线针轮减速机(器) .....	971
3. 摆线针轮减速机(器)外形图及主要尺寸.....	975
八、圆柱齿轮减速器(JB1130-70) .....	984
1. ZD型单级圆柱齿轮减速器 .....	984
2. ZL型两级圆柱齿轮减速器 .....	986
3. ZS型三级圆柱齿轮减速器 .....	989
九、NGW型行星齿轮减速器(JB1799-76) .....	992